



관제사 표준교재

Standard Air Traffic Controller's Handbook

관제일반

General Control



관제사 표준교재
Standard Air Traffic Controller's Handbook

관제일반

General Control



국토교통부

발/간/사

우리나라는 지속적인 항공산업 육성을 통해 세계 6위의 항공운송국가로 성장하였으며 더불어 항공 안전과 서비스 측면에서도 세계 최고 수준을 유지하고 있습니다.

이러한 상황 속에서 앞으로 세계 항공시장은 2030년까지 연평균 4.6% 성장이 예상되고 있으며 그 성장의 중심은 아시아, 그 중에서도 동북아시아의 성장이 가장 높을 것으로 예측되고 있어 우리나라 항공산업이 다시 한 번 크게 도약할 수 있는 기회를 맞이하였습니다. 이 기회를 잘 살려 항공산업 발전 동력으로 삼기 위해서는 항공산업 전반의 튼실한 기초 체력 향상과 체질 개선 노력이 필요합니다.

그러나 우리나라 항공산업은 괄목할만한 성장을 이루었지만 항공산업 발전과 항공안전의 주체가 되는 항공종사자에 대한 체계적인 기초 교육과 역량 강화 노력에는 국내 항공산업의 저변이 넓지 못하고 항공분야에 진입하고 싶어도 필요한 교재가 미비하여 접할 수 있는 기회가 부족하여 아쉬웠습니다.

그동안의 항공사고에서 볼 수 있듯이 조종 과실 등 인적요인에 기인하는 부분이 크기 때문에 기본에 충실한 항공종사자를 양성하기 위해서는 기초교육훈련부터 표준화하여 역량을 향상시킬 필요가 있습니다. 더욱이 다가오는 큰 기회를 선점하고 항공선진국과 경쟁하기 위해서는 글로벌 항공인력 양성을 위한 국제수준의 표준화된 교육 콘텐츠와 체계화된 교육 시스템을 갖춰야 합니다.

이런 이유로 우리 국토교통부에서는 체계적인 항공종사자 인력양성을 위한 「항공종사자 표준교재」 발간을 추진하였습니다. 우선적으로 지난 3년여의 준비 끝에 정비분야, 조종



분야, 관제분야에 대한 표준교재를 발간하였으며 향후 운항관리사 등을 위한 표준교재를 계속해서 개발할 예정입니다.

본 항공교통관제사 표준교재는 관제사가 관제업무를 수행하기 위해 알아야 할 기초원리부터 관제 실무까지의 기초지식을 담았습니다. 또한 국제·국내 항공법 체계와 관련 규정의 관계, 그리고 우리나라 항공정책의 큰 틀을 이해하기 쉽도록 담았습니다.

더불어 본 교재는 국제민간항공기구(ICAO)의 관제사 교육훈련 가이드라인의 내용을 충실히 반영하였고, 전 세계 항공산업을 선도하는 미연방항공청(FAA)의 관제사 교육훈련 표준교재 내용도 반영하여 글로벌 수준의 관제사 양성이 가능토록 하였습니다.

바라건대, 관제사를 꿈꾸는 학생뿐만 아니라 관제사 교육기관의 교수, 현업에 종사하는 관제사에게 표준서가 되어 우리나라 관제분야의 기초를 튼튼히 하고 저변을 확대하는 데 크게 기여하기를 바랍니다.

끝으로 이 책을 발간하는데 아낌없는 노력과 수고를 하신 집필자, 연구자, 감수자 등 편찬진과 개발자에게 진심으로 감사드리며 내실 있고 좋은 책을 만들기 위해 노력하신 항공정책실 항공안전정책과장 이하 직원들의 노고에 감사를 표합니다.

항공정책실장

표준교재 이용 및 저작권 안내



표준교재의 목적

본 표준교재는 체계적인 글로벌 항공종사자 인력양성을 위해 개발되었으며 현장에서 항공안전 확보를 위해 노력하는 항공종사자가 알아야 할 기본적인 지식을 집대성하였습니다.

표준교재의 저작권

이 표준교재는 「저작권법」 제24조의2에 따른 국토교통부의 공공저작물로서 별도의 이용허락 없이 자유이용이 가능합니다.

다만, 이 표준교재는 “공공저작물 자유이용허락 표시 기준(공공누리, KOGL) 제3유형  ”에 따라 공개하고 있으므로 다음 사항을 준수하여야 합니다.

1. 공공누리 이용약관의 준수 : 본 저작물은 공공누리가 적용된 공공저작물에 해당하므로 공공누리 이용약관(www.kogl.or.kr)을 준수하여야 합니다.
2. 출처의 명시 : 본 저작물을 이용하려는 사람은 「저작권법」 제37조 및 공공누리 이용조건에 따라 반드시 출처를 명시하여야 합니다.
3. 본질적 내용 등의 변경금지 : 본 저작물을 이용하려는 사람은 저작물을 변형하거나 2차적 저작물을 작성할 경우 저작권권을 침해할 수 있는 본질적인 내용의 변경 또는 저작자의 명예를 훼손하여서는 아니 됩니다.
4. 제3자의 권리 침해 및 부정한 목적 사용금지 : 본 저작물을 이용하려는 사람은 본 저작물을 이용함에 있어 제3자의 권리를 침해하거나 불법행위 등 부정한 목적으로 사용해서는 아니 됩니다.



표준교재의 이용 및 주의사항

이 표준교재는 「항공안전법」 제34조에 따른 항공종사자에게 필요한 기본적인 지식을 모아 제시한 것이며, 항공종사자를 양성하는 전문교육기관 등에서는 이 표준교재에 포함된 내용 이상을 해당 교육과정에 반영하여 활용할 수 있습니다.

또한, 이 표준교재는 「저작권법」 및 「공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률」에 따른 공공 저작물 또는 공공데이터에 해당하므로 관련 규정에서 정한 범위에서 누구나 자유롭게 이용이 가능합니다.

그리고 「공공데이터의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률」에 따라 이 표준교재를 발행한 국토교통부는 표준교재의 품질, 이용하는 사람 또는 제3자에게 발생한 손해에 대하여 민사상·형사상의 책임을 지지 아니합니다.

표준교재의 정정 신고

이 표준교재를 이용하면서 다음과 같은 수정이 필요한 사항이 발견된 경우에는 항공교육훈련포털 (www.kaa.atims.kr)로 신고하여 주시기 바랍니다.

- 항공법규 등 관련 규정의 개정으로 내용 수정이 필요한 경우
- 기술된 내용이 보편타당하지 않거나, 객관적인 사실과 다른 경우
- 오타자 및 앞뒤 문맥이 맞지 않아 내용과 의미 전달이 곤란한 경우
- 관련 삽화 등이 누락되거나 추가적인 설명이 필요한 경우

※ 주의 : 표준교재 내용에는 오류, 누락 및 관련 규정 미반영 사항 등이 있을 수 있으므로 의심이 가는 부분은 반드시 정확성 여부를 확인하시기 바랍니다.

1장 / 일반사항 1-1

- 1.1 항공교통관제업무 제공 책임 1-2
- 1.2 비행계획 1-4
- 1.3 항공교통관제허가 1-6
- 1.4 항적난기류 등급 1-10
- 1.5 고도계 수정치 설정 절차 1-11
- 1.6 기상정보 1-13
- 1.7 항공기 보고 사항 1-14
- 1.8 비행계획서 및 스트립(Strip) 작성 1-18
- 1.9 무선 및 인터폰 통신 절차 1-31
- 1.10 관제사-조종사간 데이터링크통신 1-44
- 1.11 시스템 및 장비의 고장 또는 비정상 작동 1-49
- 1.12 진로의 정의 1-53

2장 / 항공로 관제절차 2-1

- 2.1 개요 2-2
- 2.2 우리나라 지역관제소(ACC)의 근무좌석별 책임 2-4
- 2.3 항공교통분리에 관한 일반 규정 2-4
- 2.4 수직 분리 2-5
- 2.5 수평 분리 2-7
- 2.6 운항 중 제공하는 항공기의 분리 2-33
- 2.7 필수교통정보 2-34
- 2.8 수평 속도조절 지시 2-35
- 2.9 수직 속도조절 지시 2-37
- 2.10 수직분리축소공역 2-37
- 2.11 전략적 수평 오프셋(offset) 절차 2-41
- 2.12 지역관제업무에서 사용되는 용어 2-42

CONTENTS

3장 / 접근관제절차 3-1

3.1 일반사항	3-2
3.2 연속적인 출발항공기의 최초분리	3-3
3.3 출발 및 도착항공기간 최초분리	3-5
3.4 종적분리	3-6
3.5 횡적분리	3-12
3.6 수직분리	3-16
3.7 시차접근	3-17
3.8 접근관제업무에서 사용되는 용어	3-20

4장 / 공항교통관제 4-1

4.1 일반사항	4-2
4.2 활주로 사용	4-7
4.3 공항지표 탐색절차	4-11
4.4 조업업무 및 정보제공	4-15
4.5 시각 신호	4-21
4.6 공항 상태	4-22
4.7 비행장 등화	4-28
4.8 지상활주 및 지상 이동절차	4-37
4.9 이·착륙 간격 및 순서 조정	4-46
4.10 출발절차와 분리	4-48
4.11 도착절차와 분리	4-70
4.12 교통장주	4-81
4.13 헬리콥터 운영	4-84
4.14 수상 활주로 운영	4-88

5장 / 레이더접근관제 5-1

- 5.1 일반사항 5-2
- 5.2 비컨 시스템 5-14
- 5.3 레이더 식별 5-26
- 5.4 레이더 식별의 이양 5-31
- 5.5 레이더 분리 5-38
- 5.6 레이더 유도 5-47
- 5.7 속도조절 5-52
- 5.8 레이더 출발 5-59
- 5.9 레이더 도착 5-64
- 5.10 레이더 접근 5-88
- 5.11 감시레이더 접근 5-93
- 5.12 정밀레이더 접근 5-96
- 5.13 정밀접근레이더감시 5-101
- 5.14 자동화 시스템 5-103
- 5.15 레이더 자동시스템 5-107

6장 / 항공교통관제사의 인적요인 6-1

- 6.1 항공교통관제와 인적요인 6-2
- 6.2 항공교통업무에서 인적요인의 중요성 6-8
- 6.3 항공교통관제 업무 공간 6-18
- 6.4 항공교통관제의 자동화 6-30
- 6.5 항공교통관제사 선발과 훈련 6-35
- 6.6 인적요인에 영향을 미치는 사항 6-40



1장 ▶▶

일반 사항

- 1.1 항공교통관제업무 제공 책임
- 1.2 비행계획
- 1.3 항공교통관제허가
- 1.4 항적난기류 등급
- 1.5 고도계 수정치 설정 절차
- 1.6 기상정보
- 1.7 항공기 보고 사항
- 1.8 비행계획서 및 스트립(Strip) 작성
- 1.9 무선 및 인터폰 통신 절차
- 1.10 관제사-조종사간 데이터링크통신
- 1.11 시스템 및 장비의 고장 또는 비정상 작동
- 1.12 진로의 정의

1 장 일반 사항

1.1 항공교통관제 업무 제공 책임 (Responsibility for the Provision of Air Traffic Control Service)

1.1.1 항공교통관제 업무 제공 기관 (Air Traffic Control Units)

(1) 지역 관제 업무(Area control service)

지역 관제 업무는 다음 기관에서 업무를 제공한다.

- 1) 지역 관제소(ACC, Area control center) 또는
- 2) 지역 관제소가 없는 경우에는, 접근 관제 업무 제공을 위해 지정된 일정 범위의 관제권이나 관제구에 접근 관제 업무를 제공하는 기관에서 제공한다.

(2) 접근 관제 업무(Approach control service)

접근 관제 업무는 다음의 기관에서 제공한다.

- 1) 접근 관제 업무 기능과 비행장 관제 업무 또는 지역 관제 업무 기능을 단일 기관의 책임 하에 통합 운영하는 것이 필요하거나 바람직한 경우, 비행장 관제탑이나 지역 관제소에서 제공한다.

- 2) 독립된 기관에서 업무를 수행하는 것이 필요하거나 바람직한 경우, 접근 관제소에서 제공한다.

주: 접근 관제 업무는 지역 관제소(ACC)와 함께 같이 배치된 기관 또는 지역 관제소

(ACC) 내의 관제 섹터에서 제공될 수 있다.

- (3) 비행장 관제 업무(Aerodrome control service)
비행장 관제 업무는 비행장 관제탑에서 제공한다.

1.1.2 항공교통관제 기관 간 관제 책임(Division of Responsibility for Control between Air Traffic Control Units)

1.1.2.1 일반 사항

항공교통 업무는 항공교통관제 기관의 전체 책임 구역과 섹터별 책임 구역에 대해 설정한다. 하나의 기관이나 섹터 내에서 여러 개의 업무 좌석이 있는 경우, 좌석별 임무와 책임에 대해서도 설정한다.

1.1.2.2 비행장 관제 업무와 접근 관제 업무 제공 기관 간 관제 책임

비행장 관제 업무만을 제공받는 항공기를 제외하고, 이착륙 항공기의 관제 업무는 비행장 관제 업무를 제공하는 기관과 접근 관제 업무를 제공하는 기관이 다음과 같이 구분하여 수행한다.

(1) 도착 항공기

착륙을 위해 접근하는 항공기의 관제 책임은 아래 조건에서 접근 관제 업무를 제공하는 기관에서 비행장 관제 업무를 제공하는 기관에 이양한다.

- 1) 항공기가 비행장 근처에 있고 다음 조건에 해당하는 경우
 - ① 조종사가 지상 참조물(지형, 공항, 활주로, 진입등 등)을 육안으로 참조하여 접근 및 착륙이 가능하다고 판단되는 경우, 또는
 - ② 기상이 시계비행 기상 상태 이상인 경우
 - 2) 항공기가 합의서에 명시되었거나 관제 기관의 지시에 따른 지정된 지점이나 고도에 있을 때, 또는
 - 3) 항공기가 합의서에 명시되었거나 관제 기관의 지시대로 항공기가 착륙한 경우
 - ② 항공기가 계기비행 기상 상태(IMC, Instrument Meteorological Conditions)로 들어가기 전
 - ③ 항공기가 합의서에 명시되었거나 관제 기관의 지시에 따른 지정된 지점이나 고도에 있을 때
 - 2) 비행장 주위의 기상 상태가 계기비행 기상 상태일 때
 - ① 항공기가 이륙한 즉시
 - ② 항공기가 합의서에 명시되었거나 관제 기관의 지시에 따라 지정된 지점이나 고도에 있을 때
- (2) 비행장 관제사에게 통신을 이양하는 것은 항공기 위치, 고도 및 적시에 해당 지역에서 비행하고 있는 타 항공기에 대한 정보뿐만 아니라 착륙을 허가하거나 대체 지시를 발부하는 시간의 영향을 받는다. 지역 관제소나 비행장 관제탑에서 접근 관제 업무의 일부를 제공하기로 기관 간에 사전 협의가 이루어진 경우에는 비록 접근 관제 기관이 그 지역에 있더라도 항공기가 지역 관제소에서 관제탑으로 직접 관제 이양이 될 수도 있으며, 반대의 경우도 가능하다.
- (3) 출발 항공기
출발 항공기에 대한 관제는 비행장 관제 업무를 제공하는 기관에서 접근 관제 업무를 제공하는 기관에게 다음 조건일 때 이양된다.
- 1) 비행장 주위의 기상 상태가 시계비행 기상 상태(VMC, Visual Meteorological Conditions)일 때
 - ① 항공기가 비행장 주위를 떠나기 전
 - ② 접근 관제 업무를 제공하는 기관과 지역 관제 업무를 제공하는 기관 간 관제 책임
- 1.1.2.3 접근 관제 업무를 제공하는 기관과 지역 관제 업무를 제공하는 기관 간 관제 책임
- (1) 지역 관제 업무와 접근 관제 업무를 동일한 항공교통관제 기관에서 제공하지 않는 경우, 항공기 관제 책임은 지역 관제 업무를 제공하는 기관에 있다. 단, 다음 항공기에 대한 관제 책임은 접근 관제 업무를 제공하는 기관에 있다.
 - 1) 지역 관제소에서 접근 관제 업무를 제공하는 기관으로 이양해 준 도착 항공기
 - 2) 지역 관제소로 이양될 때까지의 출발 항공기
 - (2) 접근 관제 업무를 제공하는 기관은 관제 이양을 위해 협의된 지점, 고도 또는 시간에까지 지역 관제소로부터 이양받은 도착 항공기의 관제 업무를 제공해야 하고, 항공기가 공항에 접근할 때까지 관제를 유지해야 한다.

1.1.2.4 지역 관제 업무를 제공하는 두 개의 기관 간 관제 책임

항공기 관제에 대한 책임은, 항공기에 관제 업무를 제공하고 있는 지역 관제소가 일반적인 관제 구역 경계에 도달할 것이라고 예상하는 시간, 또는 두 기관 간에 협의된 위치, 고도 또는 시간에 해당 관제 구역 내를 관제하는 기관에서 인접 관제 구역을 관제하는 기관으로 이양되어야 한다.

1.1.2.5 동일 관제 기관 내 섹터 및 좌석 간 관제 책임

항공기 관제에 대한 책임은 내부 지침에서 명시된 위치, 고도 또는 시간에 동일한 관제 기관 내의 한 섹터/좌석에서 다른 섹터/좌석으로 이양되어야 한다.

1.2 비행 계획(Flight Plan)

1.2.1 비행 계획서 양식(Flight Plan Form)

- (1) 비행 계획서 양식에 맞는 비행 계획서가 제공되어야 하며, 비행 계획 작성을 위해 항공기의 운영자와 항공교통 업무 기관에서 이를 사용해야 한다. 단, 반복 비행 계획 목록 작성을 위해서는 다른 양식이 사용될 수도 있다.
- (2) 비행 계획서 양식은 해당 국가의 언어와 영어 원문이 함께 인쇄되어 있어야 한다.
- (3) 항공기 운영자와 항공교통 업무 기관은 다음 사항을 준수해야 한다.
 - 1) 비행 계획 양식과 반복 비행 계획 목록 양식을 완성하기 위한 지시 사항

2) 관련 항공 정보 간행물(AIPs, Aeronautical Information Publications)에서 확인된 모든 제약 사항

(4) 항공기 운영자는 출발하기 전에 다음 사항을 확인해야 한다.

1) 항공기가 RNP 요건이 명시된 경로나 지역 내에서 비행할 경우, 적절한 RNP 승인을 받고 그 승인 사항에 적용할 모든 조건이 만족하는지 여부

2) 수직 분리 간격 축소 기법(RVSM) 공역 내 운항이 계획되었을 경우, 항공기가 요구되는 RVSM 승인을 받았는지 여부

3) 항공기가 RCP 요건이 명시된 곳에서 운항이 계획되었을 경우, 항공기가 적절한 승인을 받았으며, 그 승인에 적용되는 모든 조건들이 충족되는지 여부

(5) 우리나라에서 사용하는 비행 계획서 양식은 항공안전법 시행규칙 별지 제71호 서식으로 [그림 1-1]과 같다.

1.2.2 비행 계획서 제출

(Submission of a Flight Plan)

1.2.2.1 출발 전

- (1) 비행 계획서는 항공기 이동 예정 시간 (estimated off-block time)을 기준으로 120 시간 이전에는 제출되지 않아야 한다.
- (2) 반복 비행 계획서 제출을 위한 다른 방안이 수립되었을 경우를 제외하고, 출발 전에 제출하는 비행 계획은 출발 비행장의 항공교통 업무 보고 취급소에 인편이나 전화로 제출해야 한다

■ 항공안전법 시행규칙 [별지 제71호서식]

http://ubikais.fois.go.kr 에서도

제출할 수 있습니다.

FLIGHT PLAN 비행계획서			
PRIORITY 전공우선순위 <<= FF →	ADDRESSEE(S) 수신처 _____ <<=		
FILING TIME 제출시간 _____ →	ORIGINATOR 발신처 _____ <<=		
SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR 수신처 및 발신처의 특정 식별부호			
3 MESSAGE TYPE 전문종류 <<= (FPL)	7 AIRCRAFT IDENTIFICATION 항공기 식별부호 _____	8 FLIGHT RULES 비행규칙 - <input type="checkbox"/>	TYPE OF FLIGHT 비행의 종류 <input type="checkbox"/> <<=
9 NUMBER 몇수 - _____	TYPE OF AIR CRAFT 항공기 형식 _____	WAKE TURBULENCE CAT. 와이어터중량 등급 _____ / <input type="checkbox"/>	10 EQUIPMENT 탑재장비 - _____ <<=
13 DEPARTURE AERODROME 출발비행장 - _____		TIME 출발예정시간 _____ <<=	
15 CRUISING SPEED 순항속도 - _____	LEVEL 고도 _____	ROUTE 예정비행항로 _____	
_____ <<=			
16 DESTINATION AERODROME 목적비행장 - _____		TOTAL EET 총예상소요비행시간 HR MIN 시간 분 _____ →	ALTN AERODROME 주 교체비행장 _____ →
18 OTHER INFORMATION 기타정보 - _____		2ND. ALTN AERODROME 부 교체비행장 _____ <<=	
) <<=			
SUPPLEMENTARY INFORMATION (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGE) 비행계획 전문에 포함되어 전송되지 않는 보충 정보			
19 ENDURANCE 연료탑재량 HR MIN 시간 분 - E/ _____ →	IROBONOVD 탑승인원수 _____ →	EMERGENCY RADIO 비상 무선통신장비 UHF VHF ELBA → R/ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
SURVIVAL EQUIPMENT/구급용구 POLAR DESERT MARITIM JUNGLE LIGHT Polaire Desert Maritime Jungle Light → S/ P D M J J / L		JACKETS/구명동의 → <input type="checkbox"/>	
FLORES 형광 → F U V			
DIMENSIONS/구명보트 NUMBER 수량 → D/ _____	CAPACITY 수용인원 _____ →	COVER 덮개 _____ →	COLOUR 색상 _____ <<=
AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS 항공기 색상 및 무늬 _____			
A/ REMARKS 기타 _____ <<=			
PILOT-IN-COMMAND 기장 _____			
C/ FILED BY/제출자 _____) <<=			
_____ 답송력 명단(별도첨부 가능) :			

[그림 1-1] 비행 계획서 양식

다. 만약 출발 비행장에 그와 같은 기관이 없으면 비행 계획을 전화나 전신타자기로 제출해야 하지만, 그것도 여의치 못하면 출발 비행장을 지원하거나 지원하도록 지정된 기관에 무선으로 제출하여야 한다.

- (3) 비행 계획이 제출된 관제 중인 항공기의 이동 예정 시간이 30분을 초과하여 지연되거나, 또는 비관제 중인 항공기가 1시간을 초과하여 지연될 때에는 비행 계획을 수정하거나 새로운 비행 계획을 제출하고 이미 제출된 비행 계획을 취소하여야 한다.

1.2.2.2 비행 중

- (1) 비행 중에 제출하는 비행 계획은 항공기가 비행 중이거나 비행하고자 하는 비행정보구역, 관제 구역, 조연 구역 또는 조연 비행로를 담당하는 항공교통 업무 기관의 항공통신국에 전달되어야 한다. 이와 같은 방식이 적절하지 않을 경우에는, 적절한 항공교통 업무 기관에 재송신을 요청하기 위해 다른 항공교통 업무 기관이나 항공통신국에 비행 계획이 전달되어야 한다.
- (2) 필요하다면 고·중밀도 공역에서 항공관제 업무를 제공하는 관제 기관과 관련하여, 해당 항공교통 업무 기관은 항공교통관제 기관에 비행 중 비행 계획서를 제출하기 위한 조건과 제한 사항을 명시해야 한다.
- (3) 만일 비행 계획이 항공교통관제 업무를 제공받기 위하여 제출되었다면, 항공교통관제 절차에 따라 비행하기 전에 항공기는 항공교통관제 허가를 받기 위하여 기다려야 한다. 만일 비행 계획이 항공교통 조연 업무를 제공받기 위하여

제출되었다면, 조연 업무를 제공하는 기관의 접수 확인을 기다려야 한다.

1.2.2.3 비행 계획 승인

비행 계획 또는 비행 계획 변경을 접수한 최초의 항공교통 업무 기관은 다음과 같은 조치를 취하여야 한다.

- (1) 양식 및 데이터 입력 규칙을 준수하고 있는지 확인해야 하고,
- (2) 완전성 및 정확성 여부를 확인해야 하며,
- (3) 필요한 경우 항공교통 업무에 적합하도록 적절한 조치를 해야 한다.
- (4) 그리고, 발신처로 비행 계획 또는 변경 사항에 대한 승인 사항을 알려 주어야 한다.

1.3 항공교통관제 허가 (Air Traffic Control Clearances)

1.3.1 범위와 목적(Scope and Purpose)

- (1) 관제 허가는 주로 항공교통의 촉진 및 분리를 위하여 발부되며 항공기 운항에 영향을 주는 이미 인지된 항공교통 상황에 근거한다. 이와 같은 교통 상황에는 관제가 이루어지는 공중 및 기동 지역상의 항공기뿐만 아니라 사용 중인 기동 지역에 잠정적으로 설치된 기타 차량 또는 장애물도 포함된다.
- (2) 항공기 기장은 발부된 항공교통관제 허가가 부적절하다고 판단되면, 필요한 경우 관련 사항을 요청하여 수정 허가를 받을 수 있다.

- (3) 항공교통관제 기관에서 발부한 항공교통관제 허가는 관련되고 인지된 항공기의 진행에 대한 권한만을 부여한다. ATC 허가는 비행 안전 증진이나 기타 목적을 위하여 관련된 규정을 위반해도 된다는 타당성을 부여하는 것은 아니며, 또한 발생 가능한 해당 규정 및 규칙의 위반 사항에 대한 조종사의 어떠한 책임도 경감시키지 않는다.
- (4) 항공교통관제 기관은 충돌 방지 및 항공교통의 신속성과 질서 유지가 되도록 항공교통관제 허가를 발부하여야 한다.
- (5) 항공교통관제 기관은 항공기가 순응할 수 있는 충분한 시간을 두고 미리 발부되어야 한다.

1.3.2 비행 단계 중 ATC의 관제를 받는 항공기 (Aircraft Subject to ATC for part of Flight)

- (1) 비행 계획이 비행 초기에는 관제를 받지 않고 비행 다음 단계에 ATC를 적용받는 경우, 항공기는 관제 비행을 시작하게 되는 지역의 해당 항공교통관제 기관에 허가를 얻도록 조언되어야 한다.
- (2) 비행 계획이 비행 초기에는 ATC를 적용받고 비행 다음 단계에서 관제를 받지 아니한 경우, 항공기는 일반적으로 관제 비행이 종료된 시점까지 허가된다.

1.3.3 중간 기착이 포함된 비행 (Flights through Intermediate Stops)

- (1) 항공기가 출발 비행장에서 중간 기착 등 비행

의 여러 단계를 비행 계획으로 제출한 경우, 최초의 허가 한계점이 첫 번째 목적 비행장이 될 수 있고 새로운 관제 허가는 비행의 그다음 부분이 발부되어야 한다.

- (2) 중간 기착 등 비행의 두 번째 및 그다음 단계 비행을 위한 비행 계획은 항공기가 관련 출발 비행장을 이륙했다고 해당 항공교통 업무 기관에 통보되었을 경우에만 항공교통업무 및 수색 구조 목적의 활동이 시작된다. 단, 아래 (3)의 사항은 예외로 한다.
- (3) 항공교통관제 기관과 운영자 간의 사전 협의에 의하여, 정기적으로 운항하는 항공기에게 중간 기착지 모두를 허가할 수도 있으며, 계획된 비행로가 하나 이상의 관제 구역을 통과하는 경우에는 정기 운항 항공기는 관련된 지역 관제소 간의 조정에 의한 경우에만 타 관제 구역 내에서의 중간 기착을 허가받을 수 있다.

1.3.4 허가의 내용(Contents of Clearances)

- (1) 허가는 가능한 명확하고 간결해야 하고, 표준 방식으로 표현되어야 한다.
- (2) ICAO Doc 4444 Chapter 6, Section 6.3.2(출발 항공기에 대한 허가 기준)를 제외하고, 다음 사항들이 열거된 순서대로 관제 허가 사항에 포함되어야 한다.
 - 1) 항공기 식별 부호
 - 2) 허가 한계점
 - 3) 비행경로
 - 4) 경로 전체 혹은 일부분의 고도, 필요시 고도 변경 사항을 포함

주: ICAO Doc4444 Chapter11, 11.4.2.6.2.1(관제 허가 사항)
참고

1.3.5 출발 항공기(Departing Aircraft)

지역 관제소(ACC)는 표준 출발 허가의 사용에 관한 절차가 이행되고 있는 경우를 제외하고, 접근 관제소나 관제탑에 지연을 최소화하여 해당 기관에서 요청이 수락된 후, 또는 사정이 허락된다면 그러한 요청이 있기 전에 허가 사항을 통보하여야 한다.

1.3.6 항공로 비행 중인 항공기 (En-route Aircraft)

1.3.6.1 일반 사항

- (1) 항공교통관제 기관은 일정 기간에 특정 지점까지의 비행을 허가하기 위하여 인접 항공교통관제 기관에 요청할 수도 있다.
- (2) 출발 지점에서 항공기에게 관제 허가를 처음 발부한 이후에 교통정보 발부 및 필요시 관제 허가 수정 발부에 대한 책임은 해당 지역 관제 기관에 있다.
- (3) 조종사의 요구 시, 교통 상황 및 협조 절차가 허락이 되는 경우 항공기에 순항 상승하도록 허가되어야 하며, 이러한 경우 특정 고도들 사이, 또는 특정 고도 위로 순항 상승하도록 허가될 수 있다.

1.3.6.2 초음속 비행과 관련된 허가

- (1) 초음속 비행을 하려는 항공기는 그때마다 출발 전에 초음속 가속 단계에 대하여 허가를 받아

야 한다.

- (2) 초음속 및 초음속 비행 단계에서는 관제 허가의 수정을 최소화해야 하며, 항공기 운영 제한 사항을 고려해야만 한다.

1.3.7 항공교통관제 허가에 관한 설명(Description of Air Traffic Control Clearances)

1.3.7.1 허가 한계점(Clearance Limit)

- (1) 허가 한계점은 적절한 보고 지점, 비행장, 관제 구역 경계의 명칭을 부여하여 묘사된다.
- (2) 항공기 관제가 이루어질 다음 관제 기관과 사전 협의가 이루어졌거나, 또는 관제 업무를 수행하기 전에 충분한 시간이 있을 거라고 확신이 서면 허가 한계점은 목적 비행장으로 되지만, 그렇지 않을 경우에는 적절한 중간 지점이 되며, 목적 비행장까지의 허가를 가능한 한 빨리 발부하기 위하여 신속한 협조가 이루어져야 한다.
- (3) 항공기가 인접 관제 구역 내의 중간 지점까지 허가받았을 경우, 해당 지역 관제소는 가능한 대로 빨리 목적 비행장까지의 허가를 수정 발부할 책임이 있다.
- (4) 목적 비행장이 관제구역 밖에 위치해 있을 때, 항공기가 마지막으로 통과하게 될 관제 구역의 관제 기관은 그 관제 구역의 한계점까지 비행하도록 허가를 해야 한다.

1.3.7.2 비행로(Route of Flight)

- (1) 필요하다고 판단되는 경우, 각 관제 허가에 비행로가 상세히 포함되어야 한다. 어휘

“Cleared Via Flight Planned Route”는 관련 비행경로에 대하여 명확하고 상세히 서술되고 관련 비행경로나 비행 구간들이 비행 계획에 제출된 그것과 동일한 경우에 사용할 수 있다. 어휘 “Cleared Via (designation) departure” 혹은 “Cleared Via (designation) arrival”은 표준 출발 또는 도착 절차를 관계 항공교통 업무 당국이 수립하여 항공 정보 간행물에 등재 하였을 때 사용할 수 있다.

- (2) “Cleared Via Flight Planned Route”라는 어휘는 허가를 재발부할 때 사용해서는 안 된다.
- (3) 공역 제약 조건, ATC 업무량 및 교통량에 따라 적시에 협조가 이루어질 수 있다면, 항공기에 가능한 한 직선 비행로를 제공해야 한다.

1.3.7.3 고도(Levels)

ICAO Doc 4444 Chapter 6, Section 6.3.2(출발 항공기에 대한 허가기준)와 6.5.1.5항의 조건을 제외하고, 고도와 관련하여 관제허가에 포함해야 되는 사항은 다음과 같다.

- 1) 순향고도, 순향상승, 고도범위, 필요시 허가사항의 고도가 유효하게 되는 지점
- 2) 특정지점에서 통과해야 하는 고도(필요시)
- 3) 상승 또는 강하를 시작하는 장소 또는 시간(필요시)
- 4) 상승 또는 강하율(필요시)
- 5) 출발 또는 접근고도와 관련된 세부지침(필요시)

주: ICAO Doc4444 Chapter 11, 11.4.2.6.2.2 참조

1.3.7.4 비행 계획 변경 요구에 대한 허가

(Clearances of a Requested Change in Flight Plan)

- (1) 항공로나 고도 등의 비행 계획 변경 허가를 발부할 경우, 변경에 관한 정확한 사항이 허가 사항에 포함되어야 한다.
- (2) 교통 상황으로 인하여 비행 계획 변경을 허가할 수 없을 경우에는 “Unable to clear”라는 말을 사용한다. 상황이 허락되면 대체 비행 계획이 제공되어야 한다.
- (3) 위 (2)에 언급된 절차하에서 조종사에 의해 교체 항공로가 제공되고 받아들여질 때, 수정된 관제 허가의 전체, 또는 대체 사항에 대한 관제 허가의 일부분이 포함되어야 한다.

1.3.7.5 허가 복명복창(Readback of Clearances)

- (1) 조종사는 관제사가 부여하는 음성으로 전달된 ATC 허가나 지시 중 안전과 관련된 부분은 복명복창을 하여야 한다. 다음의 항목은 항상 복명복창하여야 한다.
 - ① ATC 항공로 허가
 - ② 유도로의 진입, 착륙, 이륙, 정지, 횡단 그리고 활주로 상에서 되돌아 나오는 것에 대한 허가나 지시
 - ③ 사용 활주로, 고도계 수정, SSR 코드, 고도 지시¹⁾, 방향과 속도 지시, 관제사에 의해 발부되었거나 ATIS 방송에 포함된 내용, 전이 고도

1) 만일 항공기의 고도가 표준기압 1013.2hPa을 기준으로 보고되면, 고도 수치는 'FLIGHT LEVEL'로 나타내고, 만일 항공기의 고도가 QNH/QNE를 기준으로 보고되면, 고도 수치는 'METERS'나 'FEET'로 나타낸다.

조건부 허가를 포함하는 다른 허가나 지시는 명확히 이해되고 수행될 것이라는 의미로 복명복창(read-back)이나 수신 응답(acknowledge)을 해야 한다.

(2) 관제사는 조종사가 올바르게 응답하는지 확인하고, 올바르게 복명복창하지 않을 경우 즉시 조치를 취해야 한다.

만일 해당 항공교통 업무 기관이 특별히 정하지 않았다면, 관제사-조종사 간 데이터링크 통신(CPDLC, Controller-Pilot Data Link Communication)²⁾의 음성 복명복창 메시지는 요구되지 않는다.

1.3.7.6 IFR 비행에서 VFR 비행으로의 전환 (Change from IFR to VFR Flight)

(1) IFR 비행에서 VFR 비행으로의 변경은 유효 비행 계획에 대한 변경 사항과 함께 “Cancelling my IFR flight”라는 특정 어휘를 포함하여 기장에 의하여 작성된 전문이 항공교통관제 기관에 접수되었을 경우에만 이루어진다. IFR 비행에서 VFR 비행으로의 변경은 직접적 또는 추측으로 권유해서는 안 된다.

(2) 항공교통관제 기관에서는 일반적으로 “IFR FLIGHT CANCELLED AT...(time)”라는 응답만을 사용할 수 있다.

(3) 항공교통관제 기관은 비행로를 따라 계기비행 기상 상태가 발생할 것으로 판단되는 정보를 획득하였을 경우, IFR 비행에서 VFR 비행으

로 변경한 조종사에게 이를 조언하여야 한다.

(4) IFR 비행에서 VFR 비행으로 변경하고자 하는 조종사의 의도를 통보받은 항공교통관제 기관은 항공기가 관할구역 또는 지역을 이미 통과한 기관을 제외하고, 가능한 한 빨리 IFR 비행 계획이 제출되었던 모든 항공교통 업무 기관에 관련 사항을 통보하여야 한다.

1.4 항적 난기류 등급 (Wake Turbulence Categories)

‘항적 난기류(wake turbulence)’라는 용어는 대형 제트 항공기의 날개 팁 뒤에 생성되는 회전하는 공기 질량의 효과를 설명하기 위한 용어로 사용되며, 대기 질량의 성격을 나타내는 용어인 ‘후류 와류(wake vortex)’보다 우선적으로 사용된다. 후류 와류의 상세한 특성과 항공기에 미치는 영향은 항공교통 업무 계획 매뉴얼(Air Traffic Services Planning Manual, Doc 9426), 파트 II, 섹션 5에 수록되어 있다.

1.4.1 항공기 항적 난기류 등급(Wake Turbulence Categories of Aircraft)

(1) 항적 난기류 분리 최저치는 아래의 항공기 최대 이륙 중량에 따른 3개 등급에 기초한다.

① HEAVY (H) - 136,000kg 이상의 모든 항공기

2) CPDLC 메시지의 교환이나 확인(acknowledgement)에 대한 절차나 규정은 부속서 10, Volume II 와 PANS-ATM 14장에 포함되어 있다.

- ② MEDIUM (M) - 7,000kg~136,000kg 미만
의 항공기
 - ③ LIGHT (L) - 7,000 kg 미만의 항공기
- (2) 헬기는 공중 정지 비행(hovering) 또는 공중 활주(air taxiing)를 할 때, 소형(light) 항공기로 간주된다. 헬기는 비행 중일 때 총 kg당 고정의 항공기보다 더 강한 와류(vortex)를 발생시킨다.

1.4.2 항적 난기류 Heavy 등급에 대한 표시 (Indication of Heavy Wake Turbulence Category)

항적 난기류 등급이 Heavy로 분류된 항공기와 항공교통 업무 기관 간 첫 무선 교신 시에는 항공기 호출부호 다음에 'Heavy'라는 단어를 포함해야 한다. 항적 난기류 등급은 비행 계획서 양식의 9번 항목에 기록한다.

주: 'A380' 항공기의 경우, 항적 난기류 등급은 Super로 구분되며, 호출부호 다음에 'Super'라는 단어를 포함해야 한다.

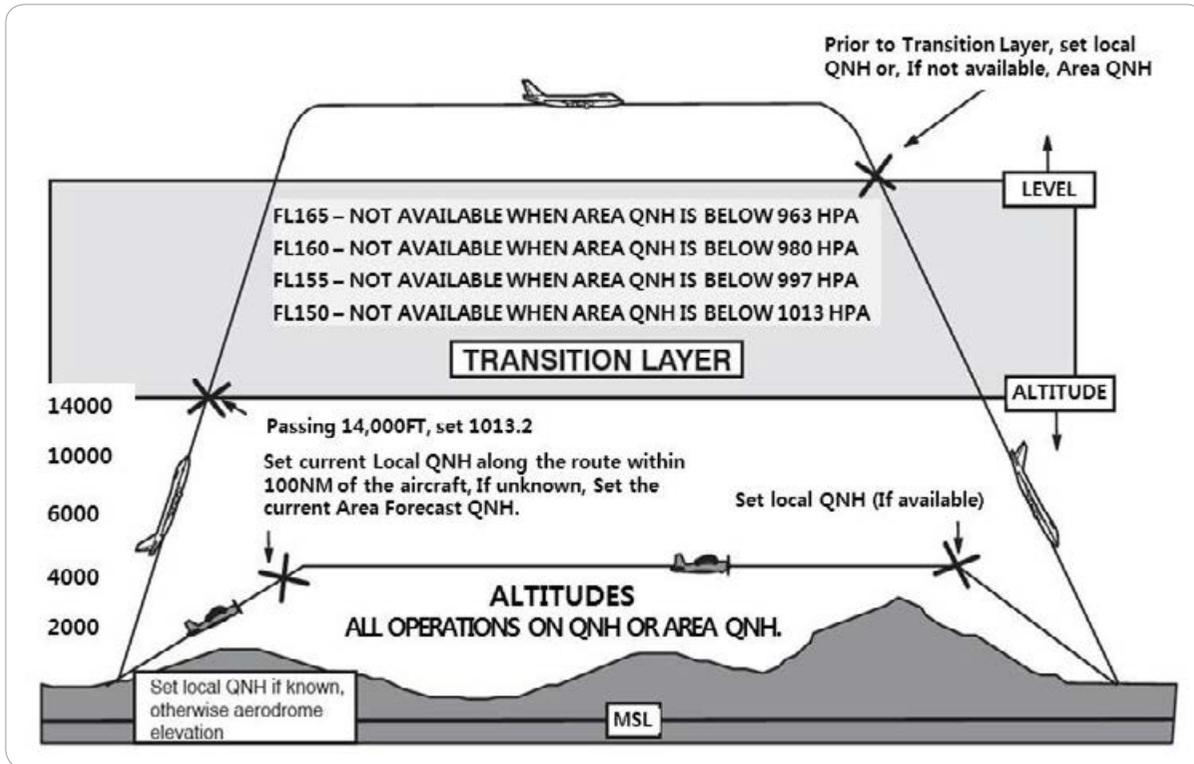
1.5 고도계 수정치 설정 절차(Altimeter Setting Procedures)

1.5.1 항공기 수직 위치에 대한 표현(Expression of Vertical position of Aircraft)

- (1) 접근 관제 구역 내와 비행장 인근 지역에서 비행하는 항공기의 수직 위치는 아래 (2)를 제외

하고 전이 고도(transition altitude) 이하에서는 '고도(altitude)'로 표현해야 하며, 전이 비행고도(transition level) 이상에서는 '비행고도(flight level)'라는 말로 표현해야 한다. 전이층(transition layer)을 통과하는 항공기 수직 위치에 대해서는 상승 시에는 '비행고도'로, 강하 시에는 '고도'라는 말로 표현해야 한다.

- (2) 착륙 허가를 받은 항공기가 QFE를 사용하여 접근을 시도했을 때, 항공기의 수직 위치는 QFE를 사용하여 비행하는 동안에는 공항 표고 높이로 표현해야 한다. 다만, 다음과 같은 경우에는 이와 예외로 활주로 시단의 표고 높이로 표현해야 한다.
 - 1) 계기 활주로(활주로 시단이 비행장 표고보다 2미터(7피트)이상 낮을 경우) 및
 - 2) 정밀 접근 활주로
- (3) 항공로에서 비행하는 항공기의 경우, 항공기 수직 위치에 대한 표현은 다음 용어를 사용해야 한다.
 - 1) 최저비행고도 이상일 경우에는 비행고도(flight level)
 - 2) 최저비행고도 미만일 경우에는 고도(altitude); 다만, 지역항공행협정에 따라 특정 지역에 대한 전이 고도가 설정되어 있는 경우에는 위 (1)을 적용해야 한다.



[그림 1-2] 전이 고도, 전이 비행고도, 전이층

1.5.2 전이 고도 결정(Determination of the Transition Level)

- (1) 접근 관제소 또는 비행장 관제탑은 필요하다면 QNH 보고 및 평균해면 기압 예보를 근거로 하여 해당 기간 동안 당해 비행장 인근 지역에서 사용될 전이 비행고도(transition level)를 설정해야 한다.
- (2) 전이 비행고도(transition level)는 관련 비행장에 설정된 전이 고도(transition altitude) 이상에서 사용할 수 있는 최저비행고도이어야 한다. 공통 전이 고도(transition altitude)가 조정된 절차를 요구하기에 너무 가깝게 위

치해 있는 두 개 이상의 비행장에 대하여 설정된 경우, 관련 항공교통 업무 기관은 관련 비행장 인근 지역이나 터미널 지역에서 특정 시간 동안 사용될 공통 전이 고도(transition altitude)를 설정해야 한다. 관제 구역에서 가용한 최저 전이 비행고도(transition level)를 결정하는 것은 1.5.3의 (2)항을 참조한다.

1.5.3 IFR 비행에 대한 최저 순항고도(Minimum Cruising Level for IFR flights)

- (1) 관계 당국의 특별한 허가가 있을 때를 제외하고, 국가가 설정한 최저 비행고도 이하로 순항

고도를 배정해서는 안 된다.

- (2) 항공교통관제 기관은 상황이 보장될 때, 자신의 책임하에 관제 지역의 일부 또는 전체에서 최저로 비행할 수 있는 고도를 결정해야 하며, 비행고도를 배정할 때 그 고도를 사용하고 조종사가 요청할 때 이를 알려 주어야 한다. 만일 관련 국가에서 지정하지 아니할 경우, 이용할 수 있는 가장 낮은 비행고도는 설정된 최저 비행고도에 상응하거나 그 이상의 비행고도이다. 또한, 특별히 이용할 수 있는 가장 낮은 비행고도가 적용되는 관제 구역에 대해서는 항공교통 업무 요건에 따라 결정된다. ICAO 부속서 11에 언급된 바와 같이, 항공교통관제 업무의 목적은 항공기가 지형과 충돌하는 것을 방지하는 것은 포함하지 않는다. 따라서 이러한 절차는 IFR 비행이 레이더에 의해 유도되는 경우를 제외하고, 항공교통관제 기관에 의해 발부된 허가가 안전하다고 확인하는 책임을 조종사에게 부여하는 것은 아니다.

1.6 기상 정보

1.6.1 고도계 수정 정보 제공

- (1) 관련 항공교통 업무 기관은 항공로상 또는 항공로 일정 구간의 적절한 장애물 회피 기준을 충족할 수 있는 최저비행고도를 결정하는 데 필요한 정보를 요구에 의해, 비행 중인 항공기에 전달할 수 있도록 항상 준비하고 있어야 한다.
- (2) 비행 정보 센터와 지역 관제소는 관할 비행정

보구역 및 관제 구역의 QNH 또는 기압 예보를 항공기가 요구 시에, 항공기에 전달할 수 있도록 준비하고 있어야 한다.

- (3) 강하 중 전이 비행고도(transition level)에 도달하기 전에 음성 통신이나 ATIS 또는 데이터 링크를 통해 전이 비행고도(transition level)를 조종사에게 제공되어야 한다.
- (4) 전이 비행고도(transition level)는 관련 기관에 의해 규정되었거나 조종사의 요구가 있을 경우 접근 허가에 포함시켜야 한다.
- (5) QNH 고도계 수정치는 접근 허가 또는 해당 교통 장주에 진입하기 위한 허가 및 출발 항공기에 대한 지상 통행 허가 사항에 포함되어야 한다. 다만, 항공기가 QNH 고도계 수정치를 이미 입수했다는 것이 인지되었을 때를 제외한다.
- (6) QFE 고도계 수정치는 항공기의 요구 또는 지역 협정에 따라 항공기에 제공되어야 하는데, 다음과 같이 활주로의 시단에 대해 QFE가 제공되어야 하는 경우를 제외하고 비행장 표고에 대해 QFE이어야 한다.
- 1) 비정밀 접근 활주로, 활주로 시단이 비행장 표고보다 2미터(7피트) 이상 낮을 경우 및
 - 2) 정밀 접근 활주로; 해당 활주로 시단에 대한 QFE가 제공되어야 한다.
- (7) 항공기에 제공되는 고도계 수정치는 기압 수치(hectopascal)의 소수점 이하 끝수를 버리고 정수부분으로만 나타낸다.
- (8) 관련 국가에서 지정하지 않을 경우, 이용할 수 있는 가장 낮은 비행고도는 설정된 최저비행고도(minimum flight altitude)에 상응하거나 그 이상의 비행고도이다.

1.7 항공기 보고 사항

1.7.1 위치 보고

1.7.1.1 위치 보고의 송신(Transmission of position reports)

- (1) 지정된 중요 지점으로 설정된 항공로상에서의 위치 보고는 아래 (3)항 및 1.7.3을 예외로 하고, 각 필수 보고 지점 상공에서 또는 통과 즉시 이루어져야 한다. 타 지점에서의 추가 위치 보고가 항공교통 업무 목적으로 필요시에는 해당 항공교통 업무 기관에서 요구할 수 있다.
- (2) 지정된 중요 지점으로 설정되지 않은 항공로상에서의 위치 보고는 아래 (3)항을 예외로 하고, 비행 시작 30분 후에 가능한 빨리, 그리고 그 이후에는 매시간 간격으로 이루어져야 한다. 항공교통 업무 목적상 짧은 간격의 추가 위치 보고가 필요할 경우에는 해당 항공교통 업무 기관에서 요구할 수 있다.
- (3) 관련된 항공교통 업무 당국이 특별히 정하는 경우에는 항공기는 지정된 각 필수 보고 지점에서, 또는 지정된 보고 간격으로 위치를 보고하지 않을 수도 있다. 이 조항을 적용할 때, 일반적인 항공기 관측의 실시 및 보고가 가능한 기상 조건을 고려해야 한다. 이 조항은 비행 진행 자료를 레이더 또는 ADS-B, ADS-C 등으로 얻을 수 있고, 특정 비행 중 일상적인 보고를 생략할 수 있는 경우에 적용된다.
- (4) 1.7.1과 1.7.2에 따른 위치 보고는 항공기가 운항하는 공역을 담당하는 해당 항공교통 업무 기관에 하여야 한다. 또한, 해당 항공교통 업무

무 당국이 항공 정보 간행물에 명시하였거나 해당 항공교통 업무 기관이 요구하였을 경우에는 비행하고 있는 비행정보구역 또는 관제 구역에서 인접 비행정보구역 또는 관제 구역을 통과하기 전에 항공기가 진입하게 될 공역의 항공교통 업무 기관에 마지막 위치 보고를 해야 한다.

- (5) 위치 보고가 예상 시간에 접수되지 않는다면, 이후의 관제 업무는 예상 시간이 정확하다는 가정하에 하여서는 안 되며, 다른 항공기를 관제하는 데 어떤 영향을 미칠 것으로 예상되면 위치 보고 접수를 위한 즉각적인 조치가 이루어져야 한다.

1.7.1.2 위치 보고의 내용(Contents of Voice Position Reports)

- (1) 무선 교신에 의한 위치 보고 시 다음 ④, ⑤, ⑥항을 생략해도 된다고 지역 항공 항행 협정에 명시되었을 경우를 제외하고는 1.7.1.1 (1)항 및 1.7.1.1 (2)항에 따른 위치 보고의 내용에 다음 사항들이 포함되어야 한다.
 - ① 항공기 식별 부호
 - ② 위치
 - ③ 시간
 - ④ 비행고도 또는 고도, 허가 고도를 유지하지 못한 경우 통과 고도 및 허가 고도 포함
 - ⑤ 다음 통과 지점 및 시간
 - ⑥ 다음 중요 지점
- 1) ④항은 비행고도 또는 고도는 새로운 주파수로 전환한 후 첫 교신 시 포함해야 한다. 다만, 기압 고도 정보에서 도출한 비행고도

를 항공기 위치 표시 라벨에 제공하여 관제사가 계속적으로 알 수 있고, 이러한 고도 정보의 안전하고 효율적인 이용을 위한 적절한 절차가 개발되었다면 ④항은 생략해도 가능하다.

- (2) 유지하여야 할 속도가 배정되었을 때, 조종사는 위치 보고 시 해당 속도를 포함해야 한다. 배정된 속도는 모든 위치 보고가 요구되든 안 되든 간에 항공교통관제 기관과 공지(空地) 통신 주파수 변경 후 첫 교신 시에도 포함해야 한다.

1.7.1.3 공대지 음성통신 채널 변경을 위한 무선 절차(Radiotelephony Procedures for Air-ground Voice Communication Channel Changeover)

- (1) 해당 항공교통 업무 당국에서 규정한 경우, 공대지 음성 통신 채널 변경 후 항공교통관제 기관에 최초 교신을 할 때는 다음의 요소가 포함되어야 한다.
 - ① 교신 요구 대상 기지국
 - ② 호출부호, 그리고 항공기가 대형(heavy) 항적 난기류 등급에 속하는 경우 'Heavy' 라는 단어
 - ③ 고도, 허가된 고도를 유지 못 하는 경우 통과 및 허가 고도도 함께
 - ④ 속도, ATC에서 배정한 경우
 - ⑤ 추가적으로 적합한 항공교통 업무 당국에서 요구하는 내용

1.7.2 기상정보의 보고(Reporting of Operational and Meteorological Information)

1.7.2.1 일반 사항(General)

운영적 또는 일상적 기상정보가 1.7.1.1 (1)항 및 1.7.1.1 (2)항과 일치하여 위치 보고가 요구되는 시간 또는 지점에서 항공로상 항공기에 의하여 보고되는 경우, 위치 보고는 일상적인 항공기의 보고 형태로 주어진다. 특별 항공기 관측은 특별 항공 기상 보고(special air-report)로 간주된다. 모든 항공 기상 보고는 가능한 한 빨리 보고되어야 한다.

1.7.2.2 일반적인 항공 기상 보고의 내용 (Contents of Routine Air-reports)

- (1) ADS-C가 운용되지 않아서 음성 또는 데이터 링크로 송신되는 일상적인 항공기상 보고는 통신 두절 시의 규정 이행을 위하여 필요한 다음의 정보들이 포함되어야 한다.

1) 위치 정보

- ① 항공기 식별 부호
- ② 위치
- ③ 시간
- ④ 비행고도 또는 고도
- ⑤ 다음 통과할 비행 지점 및 시간
- ⑥ 위치 확인용 중요 지점

2) 운항 정보

- ⑦ 도착 예정 시간
- ⑧ 비행 가능 시간

3) 기상정보

- ⑨ 대기 온도
- ⑩ 풍향

- ⑪ 풍속
- ⑫ 대기 난기류
- ⑬ 항공기 결빙
- ⑭ 습도(가능한 경우)

(2) 항공 기상 보고의 위치 정보(1.7.2.2. (1) 1)항)는 의무 사항이지만, 지역 항공 항행 협정에 명시되었다면 위 항공 기상 보고의 내용 중 ‘⑤다음 통과할 비행 지점 및 시간’ 및 ‘⑥위치 확인용 중요 지점’은 생략해도 된다. 항공 기상 보고의 운항 정보(1.7.2.2 (1) 2)항)는 운영자 또는 운영자가 지정한 대리인이 요청하거나, 항공기 기장이 필요하다고 간주될 경우에 보내져야 하며, 항공 기상 보고의 기상정보(1.7.2.2 (1) 3)항)는 ICAO 부속서 3, Chapter 5 규정에 따라 보내져야 한다.

(3) 항공 기상 보고의 위치 정보(1.7.2.2. (1) 1)항)에 ‘④비행고도(또는 고도)’가 포함되어야 하지만, 지역 항공 항행 협정에 규정되어 있다면 1.7.1.2 (1)항에 따른 비행고도(또는 고도)는 무선통신에 의한 위치 보고의 내용에서 생략해도 된다.

1.7.2.3 특별 항공 기상 보고(Special Air-report)의 내용

(1) 모든 항공기는 다음의 상태를 조우하였거나 또는 관측하였을 경우에 특별 항공 기상 보고를

하여야 한다.

- ① 심한 대기 난기류, 또는
- ② 심한 착빙, 또는
- ③ 심한 산악파, 또는
- ④ 우박을 동반하지 않은 뇌우(흐리고, 깊게, 넓게 퍼져 있고, 스콜 전선 안에 형성)
- ⑤ 우박을 동반한 뇌우(흐리고, 깊게, 넓게 퍼져 있고, 스콜 전선 안에 형성)
- ⑥ 심한 먼지 폭풍, 또는 심한 모래 폭풍
- ⑦ 화산재 구름, 또는
- ⑧ 폭발 전 화산 활동³⁾, 또는 화산 폭발 또한, 천음속 및 초음속 비행의 경우에는
- ⑨ 중간 정도의 대기 난기류, 또는
- ⑩ 우박, 또는
- ⑪ 적란운

(2) 공지 데이터 링크(data link) 방식이 사용되는 경우, 특별 항공 기상 보고는 다음 요소를 포함하여야 한다.

- 1) 전문 형식 지정어
 - ① 항공기 식별 부호
- 2) 자료 항목(Data block) 1:
 - ② 위도
 - ③ 경도
 - ④ 기압고도
 - ⑤ 시간
- 3) 자료 항목(Data block) 2:
 - ⑥ 풍향

3) 폭발 전 화산 활동은 화산 폭발의 전조가 되는 비정상적이고 심화되는 화산 활동을 의미한다.

- ⑦ 풍속
- ⑧ wind quality flag
- ⑨ 기온
- ⑩ 대기 난기류(가능한 경우)
- ⑪ 습도(가능한 경우)

4) 자료 항목(Data block) 3:

위의 1.7.2.3 (1)에 제시된 ①부터 ⑪의 상태 중, 특별 항공 기상 보고를 하게 만드는 상태

- (3) 음성 통신이 사용되는 경우, 특별 항공 기상 보고는 다음 사항들을 포함하여야 한다.

〈전문 형식 지정어〉

1) 섹션(Section) 1 – 위치 정보

- ① 항공기 식별 부호
- ② 위치
- ③ 시간
- ④ 비행고도 또는 고도

2) 섹션(Section) 3 – 기상정보

- ⑤ 위의 1.7.2.3 (1)에 제시된 ①부터 ⑪의 상태 중, 특별 항공 기상 보고를 하게 만드는 상태

1.7.2.4 음성 통신에 의한 항공 기상 보고의 작성 및 송신(Compilation and Transmission of Air-reports by Voice Communications)

- (1) ICAO Doc 4444 부록 1의 항공 기상 보고/특별 항공 기상 보고 형식을 기초로 한 양식은 조종사가 보고서를 작성해 사용하도록 제공하여야 한다. ICAO Doc 4444 부록 1에 제시된 보고서 작성에 대한 세부적인 지침을 준수하여야 한다.

- (2) ICAO Doc 4444 부록 1의 전문 형식 및 용어를 포함한 세부적인 지침은 조종사가 항공기상 보고를 송신할 때 및 항공교통 업무 기관이 이와 같은 보고를 재송신할 때 사용되어야 한다.

주: 자동화 체제를 이용한 항공 기상 보고의 사용이 늘어남에 따라 이와 같은 보고의 요소들을 송신함에 있어 규정된 순서 및 형식에 의해 송신하는 것이 필수적이다.

1.7.2.5 화산 활동에 관한 특별 항공 기상 보고 (Recording of Special Air-reports of Volcanic Activity)

화산 활동 관측을 포함한 특별 항공 기상 보고는 특정 보고 양식에 기록되어야 한다. ICAO Doc 4444 부록 1의 화산 활동 관련 특별 항공 기상 보고 양식은 화산재 구름의 영향을 받을 수 있는 항공로를 비행하는 조종사에게 제공되어야 한다. 이에 대한 기록 및 보고 방법을 화산 활동 관련 특별 항공 기상 보고 양식의 뒷면에 인쇄할 수도 있다.

1.7.2.6 기상정보의 통보(Forwarding of Meteorological Information)

- (1) 기상정보를 포함하고 있는 ADS-C 보고를 접수하였을 경우, 항공교통 업무 기관은 ADS-C 기본 정보 및 기상정보를 지연 없이 세계 지역 예보 센터(WAFCs)로 중계하여야 한다.

주: 세계 지역 예보 센터(WAFCs)로 항공 정보를 중계 시 사용하는 양식은 ICAO Doc 8896 항공 기상 실무 매뉴얼(Manual on Aeronautical Meteorological Practice)에 수록되어 있다.

- (2) 데이터 링크(Data link) 통신에 의해 특별 항공 기상 보고를 접수하였을 경우 항공교통 업무 기관은 지연 없이 이 정보를 관련 기상 관측소, 세계 지역 예보 센터(WAFCs) 및 항공 고정 서비스 인터넷 기반 서비스 운영을 위한 지역 항공 항행 협정에 의해 지정된 해당 국지 지역 예보 센터에 통보하여야 한다.
- (3) 음성 통신에 의해 항공 기상 보고를 접수하였을 경우, 항공교통 업무 기관은 이 정보들을 지연 없이 관련 기상 관측소로 통보하여야 한다.

1.8 비행 계획서 및 스트립(Strip) 작성 (Create Flight Plan and Flight Progress Strips)

1.8.1 비행 계획서와 관제 데이터의 제출 및 업데이트(Presentation and Updating of Flight Plan and Control Data)

1.8.1.1 일반 사항(General)

관계 당국은 관제사에게 제공할 수 있도록 규정과 절차를 만들고, 항공교통 업무를 제공하는 모든 항공기에 관한 비행 계획서와 데이터를 업데이트해야 한다. 또한 항공교통 업무 제공을 위해 필요하거나 요구되는 모든 정보를 제공할 수 있도록 규정을 제정하여야 한다.

1.8.1.2 제공 정보와 데이터(Information and data to be presented)

- (1) 관제사가 관할 구역이나 공항 내 기동 지역에

서 현재의 교통 상황을 완벽하게 표현할 수 있는 방법으로 충분한 정보와 데이터가 표현되어야 한다. 이는 항공기의 충돌을 적시에 발견하여 처리하기 쉽도록 할 뿐만 아니라, 인접 항공교통 업무 기관과 관제 섹터 간의 협조에 대한 기록을 제공할 수 있도록 항공기의 진행 상황을 업데이트해야 한다.

- (2) 중요 지점 및 그 지점에 대한 정보를 포함한 구역 구조에 대한 적절한 표시가 제공되어야 한다. 표시되는 데이터는 허가 와 협조 데이터뿐만 아니라 비행 계획서부터 위치 보고까지 관련 정보들을 포함하여야 한다. 이러한 정보 전시는 자동적으로 생성되고 업데이트되거나, 담당자에 의하여 입력되거나 업데이트되어야 한다.
- (3) 전시되어야 할, 또는 전시를 위해 이용할 수 있는 다른 정보에 대한 요건은 관계 당국이 정해야 한다.

1.8.1.3 정보 및 데이터의 제공(Presentation of information and data)

- (1) 요구되는 비행 계획서와 관제 데이터는 종이로 작성된 비행 진행 스트립(strips)이나 전산적 표현 양식에 의한 전산적 운항 데이터(electronic flight progress strips) 또는 표현 방법의 조합을 통하여 나타낼 수 있다.
- (2) 정보나 데이터를 표현하는 방법은 인적 요소 원칙에 따라야 한다. 개별 항공기와 관련된 데이터를 포함하여 모든 데이터는 잠정적인 잘못된 해석 또는 오해를 최소화하는 방법으로 표현되어야 한다.
- (3) ATC 자동 시스템에 매뉴얼에 따른 데이터 입

력 방법은 인적 요소 원칙에 따라야 한다.

1.8.2 정보의 기록(Recording Information)

- (1) 비행 계획 종류와 현재 상황에 따라 필요한 비행 계획 정보를 기록해야 하며, 가능한 인가된 약어를 사용하여야 한다.
- (2) 비행 계획서를 지역 관제소에 직접 제출 시, 조종사가 제출한 모든 자료를 비행 진행 스트립(strips)/비행 자료 단말기 또는 음성 기록기에 기록하여야 한다. 전자의 경우, 초기 비행 진행 스트립의 26번 항목에 수색 및 구조 활동을 필요로 하는 상황에서 원하는 정보를 식별할 수 있도록 섹터나 관제 좌석의 번호를 입력한다.

1.8.3 정보의 전달(Forwarding Information)

- (1) 비행 계획 정보는 관련되는 관제 기관, 비행 정보실 또는 군 기지 운항실에 전달되도록 해야 하며 제출 시간도 기록해야 한다. 만일 자동화된 시스템에 의해 이러한 정보가 전달되는 경우, 이 데이터는 연동된 시설 간에 교환되고 데이터와 전송 시간이 모두 자동적으로 기록되어야 한다.
- (2) 이러한 정보의 전달이 컴퓨터에 의해 자동으로 이루어지면 별도의 정보 전달은 필요하지 않지만, 자동으로 전달되지 않는 경우에는 수동으로 조치하여야 한다.
- (3) 항공로 비행 계획과 수정 사항들을 관련 관제탑과 해당 출발 터미널 시설에 전달한다.

1.8.4 시계비행 항공기(VFR) 자료의 전달 (Forwarding VFR Data)

요구 시, 항공기 출발 시간을 비행 정보실(센터)이나 군 기지 운항실에 전달해야 한다. 조종사가 요청하는 경우에만 기타 시계비행 항공기 비행 계획 자료들을 전달한다.

1.8.5 계기비행(IFR)에서 시계비행(VFR)으로 비행 계획을 변경하는 경우(IFR to VFR Flight Plan Change)

조종사가 관제사에게 계기비행(IFR)을 시계비행(VFR)으로 변경한다고 할 경우, 비행 정보실(센터)에 이러한 내용을 전달한다.

1.8.6 계기비행(IFR) 비행 진행 자료

- (1) 항공기의 진행 비행로에 따라 동일 시설 내의 관제사에서 관제사로, 그 후 인수 기관으로 관제 정보를 전달하여야 한다. 가능하다면 수동식 협조 절차 대신에 자동화 장비를 사용하여야 한다. 관제 정보를 전달하기 위하여 음성 협조 대신에 비행 진행 스트립(strip)의 비고란을 사용하여서는 안 된다. 비행 계획서는 정확하고 최신의 관제 정보를 기록하여야 한다. 합의서 또는 운영 내규에 규정되었을 때, 아래 ‘(2) 1)항’의 요구 시간은 단축되고 ‘(2) 2) ①항’ 및 ‘1.8.9’의 요구 시간은 자동화 체제 운영 또는 필수 레이더 이양에 의하여 효율화를 기할 수 있는 경우, 15분까지 증가 운영이 가능하다. 수

동 자료의 처리 또는 비(非)레이더 운영으로 인해 운영상 필요시 '1.8.6 (2) 1)항'의 요구 시간은 증가될 수 있다.

(2) 다음에서 '시설(Facility)'이라는 용어가 지역 관제 업무에 사용될 때는 지역 관제소(ACC)와 터미널 시설을 의미한다.

1) 항공기가 인수 관제 시설의 관할 구역에 진입하기로 예정된 시간으로부터 최소 15분 전까지 다음 비행 정보를 통보해야 한다.

- ① 항공기 호출부호
- ② ACAS 또는 대형 항공기 표식, 항공기 기종, 해당 항공기 장비의 접미어
- ③ 이양 기관의 공역에 있는 마지막 보고 지점/픽스의 도착 예정 시간과 배정된 고도, 또는 출발 지점이 항공기 이양 기관 관할 구역 내에 있는 지점일 때는 항공기 이륙 예정 시간
- ④ 배정된 고도 이외의 다른 고도일 경우, 인수 기관 관할 구역으로 진입하는 항공기의 고도
- ⑤ 실제 항공기 속도
- ⑥ 출발 지점
- ⑦ 잔여 비행로
- ⑧ 목적 공항 및 목적 공항과 다를 경우 허가 한계점
- ⑨ 목적 공항 도착 예정 시간(군 항공기나 정기 취항 항공기는 필요 없음)
- ⑩ 배정받은 비행고도와 요구한 비행고도가 다를 경우, 항공기가 요구한 비행고도(동일 시설에서만 적용)
- ⑪ 비행 계획 자료를 수동으로 통보하여야 하

고, 항공기가 비컨(beacon) 코드를 컴퓨터로 배정받은 경우에는 비행 계획서에 해당 코드를 포함시켜야 한다.

⑫ 항공기가 관제 기관의 경계에서 10분 미만의 분리를 초래할 경우, 동일 고도 항공기 간의 종적 분리

⑬ 비행 안전에 영향을 주는 추가 비정기 운항 정보

2) 다음 조건 중 어떤 경우에도 이양 관제 기관 관할 구역의 마지막 보고 지점에서 위치 보고를 해야 한다.

- ① 통보된 예정 시간과 3분 이상 차이가 있을 경우
- ② 인수 기관이 요구하는 경우
- ③ 시설 간 합의된 경우

1.8.7 컴퓨터로 배정된 비컨(beacon) 코드의 수동 입력(Manual input of Computer assigned Beacon codes)

비행 계획서가 수동으로 컴퓨터에 입력되고, 컴퓨터로 배정된 비컨(beacon) 코드를 비행 계획 자료와 함께 접수할 때, 입력 자료의 한 부분으로 비행 진행 스트립(strip)의 해당란에 비컨(beacon) 코드를 입력해야 한다.

1.8.8 컴퓨터 전문 확인 (Computer Message Verification)

관제 시설에 이양된 관제 자료의 수신 여부를 자동으로 확인할 수 있는 장비가 설치되어 있지 않는

한, 컴퓨터 전문으로 관제 정보를 전송할 때 전송받은 ACC가 해당 전문을 받았다는 확인을 다음과 같이 하여야 한다.

- (1) 합의서에 명시된 시간 내, 또는 합의서에 명시하지 않은 경우에는 항공기가 인수 관제 시설 관할 구역 진입 예정 시간 최소 15분 전, 또는 레이더 이양 시 또는 관제권 이양 협의 시 다음 사항을 확인해야 한다.
 - ① 항공기 호출부호
 - ② 배정된 고도
 - ③ 출발 픽스 또는 협의된 픽스 시간
- (2) 계기비행 또는 시계비행의 취소 사항

1.8.9 오류 자료 및 수정 사항 통보

(Forwarding amended and utm data)

- (1) 이미 통보된 비행 계획과 관련된 수정 자료는 어떤 내용이라도 통보해야 한다. 단, '1.8.6 계기비행(IFR) 비행 진행 자료'에 포함된 도착 예정 시간(ETA)은 예정 시간과 3분 이상 차이 나는 경우에 통보해야 한다.

관제 용어
(항공기 호출부호) Revised (수정된 정보)

예: "Korean Air 1234, revised flight level, three three zero."

"Asiana 012, revised type, heavy Boeing Seven Sixty-seven."

- (2) 해당 입력 자료를 컴퓨터에 입력 시, 수정 자료를 통보한 것으로 간주한다. 컴퓨터를 통한

자동화 시스템인 경우, 수정 자료는 컴퓨터의 업데이트 메시지를 수신하거나 수정 자료를 수록하고 있는 컴퓨터에서 생성된 비행 진행 스트립(strip)을 확인한 경우 수신한 것으로 간주한다. 따라서 자동화된 장비를 효율적으로 이용하기 위해서는 수정 자료 또는 최신 자료를 적시에 정확하게 입력해야 한다.

- (3) 수정된 관제 정보는 통보해야 하며, 해당 비행 진행 스트립(strip)에 그 내용을 기입해야 한다. 또한 사전에 발부된 비행로나 고도가 제출한 출발 시간으로부터 15분 안에 수정된 경우, 허가를 수정한 기관은 구두로 또는 자동화된 방법으로 정보가 적시에 전파되도록 인수 기관과 수정 사항을 협의해야 한다. 여기에서 인수 기관이란 수정된 허가를 항공기/조종사에게 전달할 것으로 예상하는 관제 기관을 의미한다.
- (4) 자동화된 수단으로 전달되지 못할 경우, 비행 계획 자료는 시설 간에 수동으로 전달할 수 있도록 협의해야 한다.

1.8.10 비행 진행 스트립(Flight Progress Strips)

1.8.10.1 일반 사항(General)

운영 내규에 달리 규정하지 않는 한, 항공교통관제 업무에 필요한 허가 및 항공교통에 관한 최신 자료의 전시를 위하여 비행 진행 스트립(strip)을 사용하여야 하며, 수기한 자료의 판독 오류 방지를 위하여 표준 필기체/인쇄체를 사용하여야 한다.

Typed	Hand Printed	Typed	Hand Printed
A	A	T	T
B	B	U	U
C	C	V	V
D	D	W	W
E	E	X	X
F	F	Y	Y
G	G	Z	Z
H	H		
I	I	1	1
J	J	2	2
K	K	3	3
L	L	4	4
M	M	5	5
N	N	6	6
O	O	7	7
P	P	8	8
Q	Q	9	9
R	R	0	Ø
S	S		

[그림 1-3] 비행 진행 스트립의 필기체 문자 표준 기록

(1) 관제 업무에 더 이상 필요치 않은 비행 진행 스트립(strip)은 제거하고, 필요한 최신 자료만을 유지한다. 다음과 같이 교정, 수정, 또는 정보를 사전에 준비한다.

- 1) 어떤 항목도 지우거나 그 위에 다시 쓰면 안 된다. '상승/강하 및 유지 화살표', 위/아래 표시, 순항고도 및 오류 고도 정보를 취소하기 위해서는 'X'표를 사용하여야 한다. 같은 칸의 구(舊)정보 바로 옆에 새로운 고도 정보를 즉시 기입하여야 한다. 그 밖의 다른 내용은 수평으로 줄을 긋고 새로운 정보를 같은 칸의

기존 내용 바로 옆에 써 준다.

- 2) 항공기가 고도를 떠났다고(Mode C에 의하여 나타난 것도 포함) 보고하거나 그 고도를 떠난 것이 확인될 때까지 변경되는 고도에 줄을 그어서는 안 된다.
- 3) 사전 계획된 비행 계획은 붉은 연필을 사용할 수 있다.

(2) 수기로 작성되는 비행 진행 스트립(strip) 자동 자료처리장치의 기록 양식과 일치하도록 하여야 하며, 수기에 의한 비행 정보 기입 절차는 동시에 자동 비행 정보 처리 양식으로 운영 전환할 수 있도록 하여야 한다.

(3) 고도 정보는 시설별 운영 내규로 별도로 정한 경우, 1,000FT 단위 즉 5,000FT는 5로, 2,800FT는 2.8로 기록할 수 있다.

(4) 수기로 작성한 비행 진행 스트립(strip) 활자 부분의 'S'의 밑줄과 숫자 0의 사선은 표기가 없어서 오해를 불러일으킬 수 있는 이유가 있을 때만 필요하다. 숫자 0의 사선은 모든 기상 자료에 필요하다.

1.8.10.2 비행 진행 스트립 입력 방법(Flight Progress Strips DATA ENTRIES)

ACC, 접근 관제소, 관제탑, 비행 정보실, 기지 운항실 등의 시설에서는 시설 내 운영 내규에 명시된 양식 및 절차대로 비행 진행 스트립을 작성하되, 운영 내규에 비행 진행 스트립 작성에 관한 항목이 없는 시설에서는 다음의 방법을 따른다.

(1) 도착(Arrivals)

비행 진행 스트립(strip)

1		5	8	9	9B	10	11	12
2	2A	6	8A			13	14	15
3		7	8B	9A	9C	16	17	18

구분	정보 기록
1.	항공기 호출부호
2.	수정 번호(FDIO 위치에 한함)
2A.	비행 진행 스트립(strip) 작성자(FDIO 위치에서 이것은 strip이 출력될 섹터 또는 근무석을 나타낸다.)
3.	2대 이상일 때, 항공기 대수, 대형 항공기 표시 'H', 항공기 기종 및 항공기 탑재 장비 접미어
4.	요청 시, 컴퓨터 식별 번호
5.	배당된 2차 레이더(비컨) 코드
6.	이전 픽스(FDIO 위치) (Non-FDIO 위치) 입항 항공로에 사용. 이 기능은 터미널(Terminal) 시설 간 합의에 따라서 인터폰으로 비행 자료가 수신되는 시설로 제한된다.
7.	협조 픽스
8.	협조 픽스 또는 목적 공항 도착 예정 시간
8A.	임의 사용
8B.	임의 사용 - 음성 녹음기가 작동 중일 때 요청 사용 - 음성 녹음기가 작동하지 않고 비행 진행 스트립(strip)이 시설에서 사용 중일 때, 보고된 RA 상황을 기록하기 위해 사용한다. RA 글자 뒤에는 상승 또는 강하 화살표(상승 또는 강하 조치가 보고되면) 및 상황이 보고된 시간을 기록한다.
9.	고도(100피트 단위) 및 비고 사항
주기	고도 정보는 시설별 운영 내규로 별도로 정한 경우, 1,000FT 단위 즉 FL330는 33으로, 5,000FT는 5로, 2,800FT는 2.8로 기록할 수 있다.
9A.	최소 연료, 목적 공항/Point Out/레이더 유도/속도 조절 정보 항공교통 관리자는 운영 내규상에 오해의 소지가 없는 경우, 최소 연료를 제외한 항목 중 어떤 것도 생략을 허가할 수 있다.
주기	허가된 생략 사항 및 각 칸의 임의 사용은 비행 진행 스트립(strip) 기입 절차에 관련한 운영 내규에 따른다.
9B.	임의 사용
9C.	임의 사용
10-18	운영 내규에 명시된 대로 자료를 입력한다. 레이더 시설 근무자는 비(非)레이더 절차가 사용될 때, 또는 무선녹음 장비가 고장일 때를 제외하고는 같은 칸에 자료를 기입할 필요가 없다.

(2) 출발(Departures)

비행 진행 스트립(strip)의 각 란은 다음 비행 진행 정보와 일치되도록 표기하여야 한다. 시설 관리자는 오해의 소지가 없다면 생략항 목 또는 2A, 8A, 8B,

9A, 9B, 9C 및 10-18번 칸의 임의 사용을 허가할 수 있으며, 이 경우, 생략 항목 또는 임의 사용에 관한 사항은 시설별 운영 내규에 따른다.

비행 진행 스트립(strip)

1		5	8	9	9B	10	11	12
2	2A	6	8A			13	14	15
3		7	8B	9A	9C	16	17	18
4								

구분	정보 기록
1.	항공기 호출부호
2.	수정 번호(FDIO 위치에 한함)
2A.	비행 진행 스트립(strip) 작성자(FDIO 위치에서 이것은 strip이 출력될 섹터 또는 근무석을 나타낸다.)
3.	2대 이상일 때, 항공기 대수, 대형 항공기 표시 'H', 항공기 기종 및 항공기 탑재 장비 접미어
4.	요청 시, 컴퓨터 식별 번호
5.	배당된 2차 레이더(비컨) 코드
6.	계획된 출발 시간
7.	요구 고도
주기	고도 정보는 시설별 운영 내규로 별도로 정한 경우, 1,000FT 단위 즉 FL330는 33으로, 5,000FT는 5로, 2,800FT는 2.8로 기록할 수 있다.
8.	출발 공항
8A.	임의 사용
8B.	임의 사용 - 음성 녹음기가 작동 중일 때 요청 사용 - 음성 녹음기가 작동하지 않고 비행 진행 스트립(strip)이 시설에서 사용 중일 때, 보고된 RA 상황을 기록하기 위해 사용한다. RA 글자 뒤에는 상승 또는 강하 화살표(상승 또는 강하 조치가 보고되면) 및 상황이 보고된 시간을 기록한다.
9.	컴퓨터에 의해 기입되는 정보 : 비행로, 목적지 및 비고, 필요시 비행 순서에 따라 고도/고도 제한 사항 및 참고 사항을 수동으로 입력 수기로 기입되는 정보 : 비행 허가 한계점, 비행로, 필요시 비행 순서에 따른 고도/고도 제한 사항 및 참고 사항
주기	고도 정보는 시설별 운영 내규로 별도로 정한 경우, 1,000FT 단위 즉 FL330는 33으로, 5,000FT는 5로, 2,800FT는 2.8로 기록할 수 있다.
9A.	Point Out/레이더 유도/속도 조절 정보
9B.	임의 사용
9C.	임의 사용
10-18	운영 내규에 따라서 자료를 기입한다. 출발 시간, 이륙 활주로, 통보 또는 중계하여야 할 정보에 관한 사항을 이러한 칸에 기입할 수 있다.

(3) 통과 비행(Overflight)

비행 진행 스트립(strip)

1		5	8	9	9B	10	11	12
2	2A	6	8A			13	14	15
3		7	8B	9A	9C	16	17	18

구분	정보 기록
1.	항공기 호출부호
2.	수정 번호(FDIO(Flight Data Input/Output) 위치에 한한다.)
2A.	비행 진행 스트립(strip) 작성자(FDIO 위치에서 이것은 strip이 출력될 섹터 또는 근무석을 나타낸다.)
3.	2대 이상일 때, 항공기 대수, 대형 항공기 표시 'H', 항공기 기종 및 항공기 탑재 장비 접미어
4.	필요시, 컴퓨터 식별 부호
5.	배당된 2차 레이더(비컨) 코드
6.	협조 픽스
7.	통과 비행 협조 표시(FDIO 위치에 한한다.)
주기	통과 비행 협조 표시는 비행 자료가 통보된 시설을 나타낸다.
8.	협조 픽스 도착 예정 시간
8A.	임의 사용
8B.	임의 사용 - 음성 녹음기가 작동 중일 때 요청 사용 - 음성 녹음기가 작동하지 않고 비행 진행 스트립(strip)이 시설에서 사용 중일 때, 이 칸은 보고된 RA 상황을 기록하기 위해 사용한다. RA 글자 뒤에는 상승 또는 강하 화살표(상승 또는 강하 조치가 보고되면) 및 상황이 보고된 시간을 기록한다.
9.	터미널(Terminal) 공역을 통과하는 비행고도 및 경로
주기	고도 정보는 시설별 운영 내규로 별도로 정한 경우, 1,000FT 단위 즉 FL330는 33으로, 5,000FT는 5로, 2,800FT는 2.8로 기록할 수 있다.
9A.	임의 사용
9B.	임의 사용
9C.	임의 사용
10-18	운영 내규에 명시된 대로 자료를 기입한다.
주기	10~18 항목의 국가 표준은 지역적 및 국지적으로 단일 픽스, 다중 픽스, 레이더, 관제탑 항공로 관제 등의 운영 방법상의 변화로 인하여 실용적이지 않다.

1.8.10.3 항공기 식별(Aircraft Identify)

일곱 개의 알파벳 문자를 초과하지 않게 결합 문자

를 사용하되, 다음 중 하나의 방법에 의하여 항공기 식별을 표시한다.

(1) 여객기를 포함한 민간기 : 전세 항공기는 접두 문자 'T', 인명 구조 항공기는 문자 'L', 또는 약 어집에 표시된 3개의 문자로 된 항공 회사 명 칭 뒤에 여행 또는 비행 번호를 표기한다. 장비 교체한 항공기 식별을 위하여 여객 회사명을 사용한다.

예 : 'N12345', 'FP501', 'TN5552Q', 'AA192', 'LN751B.'

주 기 : 문자 'L'은 여객기/AIR TAXI 인명 구조 항공기에 대하여 사용되지 않는다.

(2) 군용기(한국군은 해당 군의 절차 적용)

1) 소속 군 또는 임무 형태를 표시하는 접두어 다 음에 5자리의 숫자로 표기한다.(표 1-1 및 표 1-2 참고)

2) 발음할 수 있는 3, 4, 5, 6개의 문자로 된 단어 다 음에 4자리, 3자리, 2자리, 또는 1자리 숫자 로 된 번호(예: 'SAMP 316.')

3) 배정된 2개의 문자, 2자리 숫자의 비행 번호

4) 해군 또는 해병 함대 및 훈련 지휘기는 다음 중 한 가지 방법을 사용하여 표기한다.

① 군 접두어와 2개 문자(음성 알파벳 사용) 다 음에 2개 또는 3개의 숫자

[표 1-1] 소속 군별 접두어

접두어	의 미	소속 군
A	공군	AIR FORCE
C	해안 경찰청	COAST GUARD
R	육군	ARMY
VM	해병대	MARINE CORPS
VV	해군	NAVY

[표 1-2] 군 임무별 접두어

접두어	임 무
E	의료 수송 업무(Medical Air Evacuation)
F	비행 점검(Flight Check)
L	군 수송 항공기(LOGAIR)
S	특별 항공 임무(Special Air Mission)

② 군 접두어와 1개 숫자 및 1개의 문자(음성 알 파벳 사용) 다음에 2개 또는 3개의 숫자
5) 대통령 또는 그 가족이 탑승하는 항공기는 다음 의 표에 따라 표기한다.

[표 1-3] 대통령 및 가족

구분	대통령	가족
Air Force	AF1	EXEC1F
Marine	VM1	EXEC1F
Navy	VV1	EXEC1F
Army	RR1	EXEC1F
Commercial	EXEC1	EXEC1F

1.8.10.4 항공기 탑재 장비 접미어(Aircraft Equipment Suffix)

(1) 시계비행 및 계기비행 운용을 위하여 사 선(/)을 굵고 항공기의 레이더 트랜스폰더 (transponder), DME, RNAV 성능을 적절한 기호로 표기한다(표 1-4 참고).

(2) 항공기 탑재 장비에 관한 정보 통신 시, 항공 기 기종 다음에 'slant'란 말과 접미어에 해당 하는 알파벳 음성문자를 덧붙인다.

예: 'Cessna Three-ten slant Tango', 'A-Ten slant November.'

'F-Sixteen slant Papa', 'Seven-sixty-seven

slant Golf.’

[표 1-4] 항공기 탑재 장비 접미어

접미어	항공기 탑재 장비 접미어
	NO DME
/X	No Transponder
/T	Transponder with no mode C
/U	Transponder with mode C
	DME
/D	No Transponder
/B	Transponder with no mode C
/A	Transponder with mode C
	TACAN Only
/M	No Transponder
/N	Transponder with no mode C
/P	Transponder with mode C
	AREA NAVIGATION(RNAV)
/Y	LORAN, VOR/DME, or INS with no Transponder
/C	LORAN, VOR/DME, or INS, Transponder with no mode C
/I	LORAN, VOR/DME, or INS, Transponder with mode C
	ADVANCED RNAV with Transponder with mode C (트랜스폰더 및/또는 mode C를 장착하고 운항이 곤란한 항공기는 지역 항법(area navigation) 수행을 위한 관련 코드로 전환하여야 한다.)
/E	항공로 비행, 터미널(Terminal) 비행 및 접근 성능을 갖춘 비행 관리 시스템(FMS)
/F	항공로 비행, 터미널(Terminal) 비행 및 접근 성능을 갖춘 비행 관리 시스템(FMS)이나 당국으로부터 허가되지 않았을 때
/G	항공로 비행, 터미널(Terminal) 비행 성능을 갖춘 GPS/GNSS 장비를 탑재한 항공기
/R	필수 항행 성능(RNP)(지정된 RNP 공역 및 비행로를 비행할 수 있는 능력을 나타낸다.)
/W	RVSM(Reduced Vertical Separation Minimum)
/Q	RNP 및 RVSM(RNP 및 RVSM 승인)

1.8.10.5 허가 구분(Clearance Status)

항공기에 대한 허가 상황을 명확히 표시하기 위하여, 적절한 허가 부호와 그 뒤에 대쉬(-)와 기타 관련 정보를 사용한다. 지연 상황 표시는 다음과 같다.

- (1) 원래 발부된 관제 지시에 제공 지시가 포함되어 있을 경우에는 허가 한계점에 ‘H’ 부호가 사용된다. 설정된 제공 장주와 상이하게 제공하여야 할 경우, 대쉬(-) 다음에 상세한 제공 지시로서 선회 방향, 장주 길이 등을 나타내어야 한다.
- (2) 지연이 예상되지 않을 때, 허가 한계를 표시하기 위하여 ‘F’ 또는 ‘O’ 부호를 사용한다.

1.8.10.6 관제 부호(Control Symbology)

관제 허가, 보고 및 지시 등을 기록할 때는 인가된 항공관제 및 허가 부호 또는 약어를 사용하여야 한다. 항공기 관제 상황은 언제나 최신 정보로 표기하여야 하며, 다음과 같이 사용할 수 있다.

- (1) 정보의 이해를 돕기 위하여 쉬운 용어를 사용한다.
- (2) 지역적으로 허가된 호출부호를 사용한다. 그러나 이런 것은 해당 관할 구역 내에서만 사용하여야 하며, TTY(teletypewriter) 또는 인터폰을 이용한 통신에는 사용할 수 없다.
- (3) 비행 진행 스트립(strip)이 사용되지 않을 때, 정보를 기록하기 위하여 백지 또는 터미널(Terminal) 양식을 사용한다(표 1-5 및 표 1-6 참고)

[표 1-5] 허가 약어

약어	의미
A	Cleared to airport(point of intended landing)
B	Center clearance delivered
C	ATC clears (when clearance relayed through non ATC facility)
CAF	Cleared as filed
D	Cleared to depart from the fix
F	Cleared to the fix
H	Cleared to hold and instructions issued
L	Cleared to land
N	Clearance not delivered
O	Cleared to the outer marker
PD	Cleared to climb/descend at pilot's discretion
Q	Cleared to fly specified sectors of a NAVID defined in terms of course, bearings, radials or quadrants within a designated radius.
T	Cleared through (for landing and takeoff through intermediate point)
V	Cleared over the fix
X	Cleared to cross(airway, route, radial) at(point)
Z	Tower jurisdiction

[표 1-6] 기타 약어

약어	의미
BC	Back course approach
CT	Contact approach
FA	Final approach
FMS	Flight Management System Approach
GPS	GPS Approach
I	Initial approach
ILS	ILS approach
MA	Missed approach
MLS	MLS approach
NDB	Nondirectional radio beacon approach
OTP	VFR conditions-on-top
PA	Precision approach
PT	Procedure turn
RA	Resolution Advisory(Pilot reported ACAS Event)
RH	Runway Heading
RP	Report immediately upon passing(fix/altitude)
RX	Report crossing
SA	Surveillance approach
SI	Straight-in approach
TA	TACAN approach
TL	Turn left
TR	Turn right
VA	Visual approach
VR	VOR approach

(4) 관제 정보 부호(표 1-7 및 표 1-8 참고)

[표 1-7] 관제 정보 부호

<i>Symbols</i>	<i>Meaning</i>
T→()	Depart(direction, If specified)
↑	Climb and maintain
↓	Descend and maintain
@	At
X	Cross
↔	Maintain
↗	Join or intercept airway/jet route/track or course
=	While in controlled airspace
△	While in control area
↘△	Enter control area
△↘	Out of control area
NW ↻ ↻ NE ↻ E	Cleared to enter, depart or through surface area. Indicated direction or flight by arrow and appropriate compass letter. Maintain Special VFR conditions(altitude if appropriate) while in surface area.
250K	Aircraft requested to adjust speed to 250 knots.
-20K	Aircraft requested to reduce speed to 20 knots.
+30K	Aircraft requested to increase speed to 30 knots.
Ⓜ	Local Special VFR operations in the vicinity of (name) airport are authorized until(time). Maintain special VFR conditions (altitude if appropriate).
>	Before
<	After or Past
<u>170</u> (red)	Inappropriate altitude/flight level for direction of flight. (Underline assigned altitude/flight level in red).
/	Until
<i>Restriction</i>	Restriction
↓	At or Below
↑	At or Above
-(Dash)	From-to (route, time, etc.)
(Alt)B(At)	Indicates a block altitude assignment. Altitudes are inclusive, and the first altitude shall be lower than the second. <i>Example</i> : 310B370
v <	Clearance void if aircraft not off ground by (time)
NOTE: The absence of an airway route number between two fixes in the route of flight indicates "direct"; no symbol or abbreviation is required.	

[표 1-8] 관제 정보 부호

<i>Symbols</i>	<i>Meaning</i>
☒	Pilot canceled flight plan
✓	<i>EN ROUTE</i> : Aircraft has reported at assigned altitude, <i>Example</i> : 80✓
✓	<i>TERMINAL/FSS</i> : Information forwarded (indicated information forwarded as required)
○(red)	<i>EN ROUTE</i> : Information or revised information forwarded. (Circle, in red, inappropriate altitude/flight level for direction of flight or other control information when coordinated. Also circle, in red, the time (minutes and altitude) when a flight plan or estimate is forwarded. Use method in both inter-center and intra-center coordination.
⑤①	Other than assigned altitude reported (circle reported altitude)
$\begin{array}{ c } \hline 10 \\ \hline 6 \\ \hline \end{array}$	DME holding (use with mileage)(Upper figure indicates distance from station to DME fix, lower figure indicates length of holding pattern.) In this example, the DME fix is 10 miles out with a 6 mile pattern indicated.
(mi.)(dir.)	DME arc of VORTAC, TACAN, or MLS.
G(freq.)	Contact (facility) or (freq.), (time, fix, or altitude if appropriate). Insert frequency only when it is other than standard.
R	Radar contact.
R	<i>EN ROUTE</i> : Requested altitude (preceding altitude information)
R	Radar service terminated
R	Radar contact lost
RV	Radar vector
RX	Pilot resumed own navigation
Ⓡ	Radar handoff (circle symbol when handoff completed)
E(red)	EMERGENCY
W(red)	WARNING
P	Point out initiated. Indicate the appropriate facility, sector or position. <i>Example</i> : PZFW.
FUEL	Minimum fuel
<p>NOTE: The absence of an airway route number between two fixes in the route of flight indicates "direct"; no symbol or abbreviation is required.</p>	

1.9 무선 및 인터폰 통신 절차(Radio and Interphone Communications)

1.9.1 무선통신(Radio Communications)

특수한 목적으로 배정된 무선주파수를 사용하여야 한다. 단일 주파수가 한 가지 기능 이상의 목적으로 사용될 수 있으나, 다음의 경우에는 제외된다.

- (1) TERMINAL : 관제탑이 근무 좌석을 통합 운영할 때, 지상관제 주파수를 비행 중인 항공기와 교신용으로 사용하여서는 안 된다.
- (2) 관제탑에 배당된 지상관제용 주파수의 수가 제한되어 있으므로, 지상관제 주파수를 이용하여 비행 중인 항공기와 교신할 때, 다른 관제탑과 혼선이 발생하거나 관제사가 관제하는 항공기와 다른 관제탑 간에도 혼선이 발생할 수 있다. 이러한 기능을 통합할 때, 터미널(Terminal) 관제 주파수로 통합하는 것이 바람직하다. 공항 정보 자동 방송 업무(ATIS, Automatic Terminal Information Service)에 교신할 주파수를 명시할 수 있다.

1.9.2 주파수 경청(Monitoring)

인터폰 및 배정된 무선주파수를 지속적으로 경청하여야 한다.

1.9.3 조종사 응답/복창

(Pilot Acknowledgment/Readback)

- (1) 조종사는 관할 항공교통관제 기관에서 음성으로

전달된 항공 안전 관련 항공교통관제의 허가 또는 지시 사항을 복창하여야 한다. 이 경우, 다음 각 호의 사항은 반드시 복창하여야 한다.

- (2) 또한 조종사의 응답이 없을 때, 관제사는 재교신을 시도하여야 하며, 추가 시도 후에도 교신이 되지 않으면 시설의 장/책임 관제사(근무조장)에게 보고한다.
 - 1) 항공교통관제(ATC) 비행로 허가
 - 2) 활주로에 진입(enter), 착륙(land on), 이륙(take off on), 활주로 가까이 대기(hold short of), 횡단 활주(cross taxi) 및 역주행(backtrack) 허가 및 지시
 - 3) 사용 활주로, 고도계 수정치, 2차 감시레이더 코드, 고도 지시, 기수 및 속도 지시, 전이 고도(관제사 발부 또는 ATIS에 포함 여부에 관계없이)
- (3) 항공기의 조종사는 관할 항공교통관제사의 허가 또는 지시 사항을 이해하고 있고 그에 따랐다는 것을 명확한 방법으로 복창하거나 응답하여야 한다.
- (4) 관제사는 위 (1)항에 따른 항공교통관제의 허가 또는 지시 사항에 대하여 항공기의 조종사가 정확하게 인지하였는지 여부를 확인하기 위하여 복창을 경청하여야 하며, 그 복창에 틀린 사항이 있을 때에는 즉시 시정 조치를 하여야 한다.
- (5) 위 (1)항을 적용할 때에 관할 항공교통관제 기관에서 달리 정하고 있지 아니하면 관제사-조종사 간 데이터통신(CPDLC)에 의하여 항공교통관제의 허가 또는 지시 사항이 전달되는 경우에는 음성으로 복창하지 않을 수 있다.(참

고: 항공안전법 시행규칙 247조 항공 안전 정보의 복창⁴⁾

1.9.4 잠정 교신 중단의 인가 (Authorized Interruptions)

- (1) 필요한 경우, 조종사의 통신 경청 중단을 허가하여야 한다.
- (2) 1기의 무선통신 장비를 가지고 있는 조종사가 당해 항공기의 소속 회사와 안전과 관련한 문제를 교신하기 위하여 통신 경청을 중단해야 할 때에, 항공교통관제 기관과 중단되지 않은 수신 능력을 보장할 수 있는 절차를 수립한다. 이 경우, 조종사는 상호 동의가 가능한 기간 동안 배정된 항공교통관제 주파수에 대한 감시 중단을 요청한다. 추가적으로, 조종사는 관제사에게 그들이 경청할 음성 항행 안전시설 및 회사 주파수를 통보한다.

1.9.5 송신(Authorized Transmissions)

항공교통관제 업무에 필요한 내용 또는 비행 안전에 관련된 내용만을 송신하여야 한다.

1.9.6 거짓 또는 기만 통화(False or Deceptive Communications)

항공기나 관제사에게 ‘거짓, 기만 또는 관제사를 가장한 통신’을 탐지, 방지 및 보고하고, 다음과 같이 조치한다.

- (1) 거짓 정보 수정
- (2) 기만 또는 관제사를 가장한 통신이 수신된 지역 내에서 주파수를 청취하고 있는 모든 항공기에게 당해 사실을 경고 방송

예 : “Attention all aircraft, False air traffic control instructions have been received in the area of Cheongju airport. Exercise extreme caution on all frequencies and verify instructions.”

4) 항공안전법 시행규칙 제247조(항공안전 관련 정보의 복창)

① 항공기의 조종사는 법 제84조 제1항에 따라 관할 항공교통관제 기관에서 음성으로 전달된 항공안전 관련 항공교통관제의 허가 또는 지시 사항을 복창하여야 한다. 이 경우, 다음 각 호의 사항은 반드시 복창하여야 한다.

- 1. 항공로의 허가 사항
- 2. 활주로의 진입, 착륙, 이륙, 대기, 횡단 및 역방향 주행에 대한 허가 또는 지시 사항
- 3. 사용 활주로, 고도계 수정치, 2차 감시 항공교통관제 레이다용 트랜스폰더(Mode 3/A 및 Mode C SSR transponder)의 배정 부호, 고도 지시, 기수 지시, 속도 지시 및 전이 고도

② 항공기의 조종사는 제1항에 따른 관할 항공교통관제 기관의 허가 또는 지시 사항을 이해하고 있고, 그에 따르겠다는 것을 명확한 방법으로 복창하거나 응답하여야 한다.

③ 관제사는 제1항에 따른 항공교통관제의 허가 또는 지시 사항에 대하여 항공기의 조종사가 정확하게 인지하였는지 여부를 확인하기 위하여 복창을 경청하여야 하며, 그 복창에 틀린 사항이 있을 때에는 즉시 시정 조치를 하여야 한다.

④ 제1항을 적용할 때에 관할 항공교통관제 기관에서 달리 정하고 있지 아니하면 관제사와 조종사 간 데이터통신(CPDL)에 의하여 항공교통관제의 허가 또는 지시 사항이 전달되는 경우에는 음성으로 복창을 하지 아니할 수 있다.

- (3) 사건(incident)에 관한 적절한 정보 수집
- (4) 거짓, 기만 또는 가상 송신에 관한 사항을 감독관에게 통지 및 당해 사건(incidents)과 관련된 모든 관련 정보를 보고

1.9.7 중계 사항(Authorized Relays)

- (1) 항공기 또는 항공기 운용자에게 운영에 관계되는 정보를 필요에 따라 중계한다. 이러한 정보를 정례적인 사항으로 취급하여서는 안 된다. 중계할 모든 정보 사항에 대하여는 그 출처를 알려 주어야 한다.
- (2) 필요한 경우, 공식적인 정부 기관의 전문을 중계한다.

1.9.8 무선통신 형식(Radio Message Format)

항공기와의 무선 교신은 다음과 같은 형식을 사용한다.

- (1) 섹터/관제석 첫 교신
 - ① 항공기 호출부호
 - ② 항공교통관제 시설 호출부호
 - ③ 전문 내용(있을 경우)
 - ④ 필요시 'OVER'라는 용어
- (2) 동일 섹터/관제석에서 연속적인 무선송신은 동일 형식으로 하되, 항공교통관제 기관의 호출부호는 생략할 수 있다.
- (3) TERMINAL : 레이더 접근의 최종 부분을 비행할 때에는 첫 교신 후, 항공기 호출부호를 생략할 수 있다.(참고: 1.9.20 항공기 호출부호)

1.9.9 송신 간소화(Abbreviated Transmissions)

다음과 같이 송신 내용을 간소화할 수 있다.

- (1) 통신이 이루어진 후에는 항공기 호출부호의 접두어와 마지막 3자리 숫자 또는 문자를 사용하여야 한다. 비슷하게 발음되는 항공기의 호출부호나 국토교통부가 허가한 호출부호를 가진 민간 항공기 또는 여객기의 부호는 간소화할 수 없다.(참고: 1.9.20 항공기 호출부호)
- (2) 교신이 이루어진 후에는 시설 명칭을 생략한다.
- (3) 송신 내용이 짧고 수신이 확실한 경우, 호출한 다음에(항공기의 응답을 기다리지 말고) 즉시 전문을 송신한다.
- (4) 전문에 명백한 응답이 요구될 경우, 'OVER'를 생략한다.

1.9.10 인터폰 송신의 우선순위(Interphone Transmission Priorities)

인터폰 송신 우선권은 다음과 같다.

- (1) 제1순위 : 항공기 사고 또는 예상되는 사고에 관한 필수적인 정보를 포함한 비상 전문. 실제 비상 상황 종료 후, 당해 사고와 관련된 전문보다 낮은 우선권을 부여한다.
- (2) 제2순위 : 허가 및 관제 지시
- (3) 제3순위 : 가능한 다음의 순서를 적용한 항공기 이동 및 관제 전문
 - 1) 진행 보고
 - 2) 출발 및 도착 보고
 - 3) 비행 계획서
- (4) 제4순위 : 시계비행 항공기에 대한 이동 전문

1.9.11 우선권 조정(Priority Interruption)

송신하여야 할 비상 또는 관계 전문이 있을 때, 우선권이 낮은 전문을 중단하기 위하여 용어 'EMERGENCY' 또는 'CONTROL'을 사용하여야 한다.

1.9.12 인터폰 전문 양식 (Interphone Message Format)

시설 간/시설 내 인터폰 교신은 다음과 같은 양식을 사용한다.

- (1) 호출자 및 수신자는 다른 근무석과 혼동되지 않도록 시설 또는 근무석을 호칭한다.

주: 좌석 식별을 위하여 근무석 명칭 대신, 출발 또는 도착 Gate/픽스 명칭을 사용하는 방법도 있다. 이 방법은 운용상 이득이 있어야 하며, 합의서 또는 운영 내규에 적절히 포함된 절차이어야 한다.

예: 호출자 - 'Seoul Departure Sixty Three, Seoul Approach.'

수신자 - 'Seoul Departure.'

- (2) 호출자는 필요한 수행되어야 할 협조 형태를 언급한다.

예: Hand Off, APREQ, Point Out 등

- (3) 호출자는 전문 내용을 통보한다.
- (4) 수신자는 호출자의 전문 내용 뒤에 수신자 약명을 붙여 응답한다.
- (5) 호출자는 자신의 약명(initial)을 알려 준다.

예 1: 호출자 - "Incheon High, Remeo Twenty-Five."

수신자 - "Incheon High."

호출자 - "Request direct Incheon for Korean

air Two Twenty-eight."

수신자 - "Korean air Two Twenty-eight, direct Incheon approved. H.F."

호출자 - "G.M."

예 2: 수신자 - "Incheon High, Go ahead override."

호출자 - "Romeo Twenty-Five, Request direct Incheon For Asiana Three Twenty-eight."

수신자 - "Asiana Three Twenty-eight, direct Incheon approved. H.F."

호출자 - "G.M."

예 3: 호출자 - "Sector twelve, Seoul approach, APREQ"

수신자 - "Sector twelve."

호출자 - "Korean air Five Forty-two, heading one three zero and climbing to one three thousand."

수신자 - "Korean air Five Forty-two, heading one three zero and climbing to one three thousand approved. B.N."

호출자 - "A.M."

예 4: 호출자 - "Seoul, Wonju seventy-three line, Handoff."

수신자 - "Seoul."

호출자 - "Five miles east of Anyang VOR, Asiana Seventeen Twenty-three."

수신자 - "Asiana Seventeen Twenty-three Radar Contact. A.Z"

호출자 - "M.E."

- (6) 수신하는 근무석이 둘 이상의 회선으로 구성되어 있는 경우, 통화가 이루어지고 있는 인터폰 음성 회선을 호칭하여야 한다.

예: "Incheon Control, Seoul approach on the fifty seven line."

"Incheon Control, Incheon tower handoff on the departure west line."

- (7) TERMINAL : 위 (1)~(6) 및 '1.9.13 인터폰 통화 종료'는 다음의 경우 생략할 수 있다.

- 1) 운영 내규에 간소화한 인터폰 전문 양식을 사용할 수 있는 특정 조건 또는 위치가 기술되어 있을 경우
- 2) 해당 근무석이 간소화된 절차를 사용하는데 있어서 오해의 가능성이 없을 경우

1.9.13 인터폰 통화 종료 (Interphone Message Termination)

약명(Operating Initial)을 통보함으로써 인터폰 통화는 종료된다.

1.9.14 단어 및 어휘(Words and Phrases)

- (1) 유·무선통신 시, 용어의 정의에 있는 단어 및 어휘를 사용하거나 관제사-조종사 간 데이터 링크 통신(CPDLC) 사용 지역 내에서는 관제사-조종사 데이터 링크 통신(CPDLC) 전문 형식에 포함된 용어를 사용하여야 한다.
- (2) 단어 'heavy'는 다음과 같은 경우, 대형 제트 항공기의 식별 시 사용되어야 한다.
 - 1) TERMINAL : 모든 대형 제트 항공기와의

교신 및 동(同)항공기에 관한 정보 교환 시
2) ENROUTE : 다음의 경우 단어 'heavy'를 사용한다.

- ① 대형 제트 항공기의 운항에 관하여 터미널(Terminal) 관제 시설과 통화 시
- ② 지역 관제소가 접근 관제 업무를 수행하는 공항에서 대형 제트 항공기와 교신 시 또는 대형 제트 항공기에 관한 정보 교환 시
- ③ 대형 제트 항공기와 이를 뒤따라오는 항공기 간의 분리가 5마일 미만이 될 수 있을 경우, 대형 제트 항공기와 교신 시 또는 대형 항공기에 관한 정보 교환 시

- ④ 교통정보 조언 발부 시

예: 'United fifty - eight Heavy.'

주: 대부분의 항공기들은 교신 시 또는 터미널(Terminal) 관제 시설 지역 내에서 주파수 변경 시, 항공사명과 비행 편수 다음에 단어 'heavy'를 사용한다.

- ⑤ 'AIR Force One' 또는 'Air Force Two'라는 무선통신 시, 호출부호에 '대형(heavy)'을 가리키는 말을 사용하지 말 것. 항공기의 형태에 관계없이 'Air Force One/Two' 호출부호만 구사할 것.

1.9.15 명료성 강조(Emphasis for Clarity)

유사하게 발음되는 항공기 호출부호가 구별되도록 하기 위하여 해당 숫자·문자 또는 비슷하게 발음되는 단어를 강조하고, 다음 사항을 고려하여 업무를 수행하여야 한다.

- (1) 유사하게 발음되는 호출부호를 가진 항공기와

교신할 때, 관련 조종사에게 이와 같은 사실을 알려야 한다.

예: "Korean air thirty-one Korean air, Incheon Control, Asiana thirty-one is also on this frequency, acknowledge."

"Asiana thirty-one Asiana, Incheon Control, Korean air thirty-one is also on this frequency, acknowledge."

- (2) 항공기 편명의 숫자가 중복되거나 유사하게 발음되는 호출부호를 가진 항공기가 한 섹터에서 운항 중일 때, 이와 같은 사실을 근무팀장(근무조장)에게 알리고 다음과 같이 조치하여야 한다.

주: 이러한 사항이 반복하여 발생하는 경우, 이것은 대단히 중요한 일이다.

예 1: 항공기에게 호출부호 변경을 지시할 때

관제 용어
CHANGE YOUR CALL SIGN TO (새로운 호출부호) [UNTIL FURTHER ADVISED].

예 2: 비행 계획서상의 호출부호로 복귀를 지시할 때

관제 용어
REVERT TO FLIGHT PLAN CALL SIGN (호출부호) AT (중요 지점).

1.9.16 국제민간항공기구 발음법(ICA0 Phonetics)

국제민간항공기구(ICA0) 숫자 · 문자 발음법을 사용하여야 한다.

(표 1-9 및 표 1-10에 있는 국제민간항공기구 무

선전화 알파벳 및 발음법 참고)

[표 1-9] 국제민간항공기구 음성 발음법(문자)

A	Alfa	AL FAH
B	Bravo	BRAH VOH
C	Charlie	CHAR LEE
D	Delta	DELL TAH
E	Echo	ECK OH
F	Foxtrot	FOKS TROT
G	Golf	GOLF
H	Hotel	HOH TELL
I	India	INDEE AH
J	Julieta	JEW LEE ETT
K	Kilo	KEY LOH
L	Lima	LEE MAH
M	Mike	MIKE
N	November	NO VEM BER
O	Oscar	OSS CAH
P	Papa	PAH PAH
Q	Quebec	KEH BECK
R	Romeo	ROW ME OH
S	Sierra	SEE AIR AH
T	Tango	TANG GO
U	Uniform	YOUNE E FORM
V	Victor	VIK TAH
W	Whiskey	WISS KEY
X	X-ray	ECK SRAY
Y	Yankee	YAN GKEY
Z	Zulu	ZOO LOO

주: 발음 시, 강조하여야 할 음절은 굵은 이탤릭체로 표기됨.

[표 1-10] 국제민간항공기구 음성 발음법(숫자)

문 자	단 어	발 음
0	Zero	ZE-RO
1	One	WUN
2	Two	TOO
3	Three	TREE
4	Four	FOW-ER
5	Five	FIFE
6	Six	SIX
7	Seven	SEV-EN
8	Eight	AIT
9	Nine	NIN-ER

1.9.17 숫자 사용법(Numbers Usage)

숫자는 다음과 같이 읽는다.

1.9.17.1 일련번호 - 분리된 숫자

예:

숫 자	읽 기
11,495	"One one four niner five"
20,069	"Two zero zero six niner"

1.9.17.2 고도 또는 비행고도

1) 고도 - 100 또는 1,000단위로 'HUNDRED' 또는 'THOUSAND'를 적절히 붙여 각각 분리하여 읽는다.

예:

숫 자	읽 기
10,000	"One zero thousand."
11,000	"One one thousand."
12,900	"One two thousand niner hundred."

주: 관제사가 선호하는 경우, 더욱 명확하게 하기 위하여 고도를 그룹 폼(group form)으로 바꾸어 다시 말

할 수 있다.

예:

숫 자	읽 기
10,000	"Ten thousand."
11,000	"Eleven thousand."
12,900	"Twelve thousand niner hundred."

2) 비행고도 - 'Flight Level' 뒤에 비행고도를 각각 분리하여 읽는다.

예:

비행고도	읽 기
140	"Flight level one four zero."
275	"Flight level two seven five."

3) MDA/DH 고도 - MDA/DH 고도를 하나씩 각각 분리하여 읽는다.

예:

MDA/DH(고도)	읽 기
1,320	"Minimum descent altitude, one three two zero."
486	"Decision height, four eight six."

1.9.17.3 시간

1) 일반적인 시간 정보 - 국제 표준 시간(UTC)으로 시간 및 분의 4자리 단위로 각각 분리하여 읽는다.

예:

시간(12HR)	UTC	읽 기
1:15 A.M.	0115	"Zero one one five."
1:15 P.M.	1315	"One three one five."

2) 요구 시 - UTC 형식의 4자리 분리된 시간 다음에 같은 지역 표준 시간을 말하거나, 같은 지역 시간만 말한다. 지역 시간은 24시간 시스템에 기초한 것이며 'Local'은 UTC 이외의 것을

참고할 때 언급한다. 'Zulu'는 UTC를 표기하기 위하여 사용된다.

예:

UTC	시간 (24HR)	시간 (12HR)	읽 기
0530	1430 KST	2:30 PM	"Zero five three zero, one four three zero local." 또는"Two-thirty P-M."

3) 시간 점검 - 'Time' 다음에 시간 및 분의 네 자리 분리된 숫자 및 가장 가까운 1/4분(15초 단위)을 읽는다. 8초 미만의 1/4분은 이전 1/4분 단위로 읽고, 8초 이상의 1/4분은 다음의 1/4분 단위로 읽는다.

예:

시 간	읽 기
1415 : 06	"Time, one four one five."
1415 : 10	"Time, one four one five and one-quarter."

4) 약식 시간 - 분 단위만의 분리된 숫자로 표시

예:

시 간	읽 기
1415	"One five."
1420	"Two zero."

1.9.17.4. 공항 표고

'Field Elevation'이란 말 다음에 표고의 분리된 숫자로 읽는다.

예:

표 고	읽 기
17feet	"Field elevation, one seven."
817feet	"Field elevation, eight one seven."
2,817feet	"Field elevation, two eight one seven."

1.9.17.5 '0'이라는 숫자

'0'이라는 숫자는 허가된 항공기 호출부호 및 고도를 제외하고 'Zero'로 읽는다.

예:

'Zero'로 읽을 경우	그룹 폼(group form)으로 읽을 때
"Field elevation one six zero." "Heading three zero zero." "One zero thousand five hundred."	"Western five thirty." "EMAIR one ten." "Ten thousand five hundred."

1.9.17.6 고도계 수정치

'Altimeter' 또는 'QNH'란 말 다음에 고도계 수정치를 분리된 숫자로 읽는다.

예:

수 정 치	읽 기
30.01 1013	"Altimeter, three zero zero one." "QNH, one zero one three."

1.9.17.7 지상풍

'Wind'란 단어 다음에 풍향을 10° 단위로 분리된 숫자로, 'AT'란 말과 Knots로 지시된 풍속을 분리된 숫자로 읽는다.

예: "Wind zero three zero at two five."

"Wind two seven zero at one five gusts three five."

1.9.17.8 기수 방향

'HEADING' 다음에 각도를 3자리의 분리된 숫자로 읽고 'DEGREES'는 생략한다. 북쪽을 표시할 때는 'HEADING 360'으로 읽어야 한다.

예:

방 향	읽 기
5 degrees	"Heading zero zero five."
30 degrees	"Heading zero three zero."
360 degrees	"Heading three six zero."

1.9.17.9 레이더 비컨(beacon) 코드

4단위의 분리된 숫자로 읽는다.

예:

코 드	읽 기
1000	"One zero zero zero."
2100	"Two one zero zero."

1.9.17.10 활주로

'Runway' 다음에 활주로 번호를 분리된 숫자로 읽는다. 평행 활주로에서는 'L', 'R' 또는 'C'가 부여된 경우, 'LEFT', 'RIGHT' 또는 'CENTER'라고 읽는다.

예:

명 칭	읽 기
3	"Runway Three."
8L	"Runway Eight Left."
27R	"Runway Two Seven Right."

1.9.17.11 주파수

(1) 주파수는 분리된 숫자로 읽으며, 소수점의 사용이 필요한 경우, 'Point' 또는 'Decimal'을 삽입하여 읽는다.

- ① 소수점 아래 두 자리까지는 읽고, 이하 숫자는 생략한다.
- ② 주파수가 L/MF 주파수대일 때, 'Kilohertz'를 포함한다.

예:

주파수	읽 기
126.55MHz	"One two six point five five." 또는 "One two six decimal five five."
369.0MHz	"Three six niner point zero." 또는 "Three six niner decimal zero."
121.5MHz	"One two one point five." 또는 "One two one decimal five."

주파수	읽 기
135.275MHz	"One three five point two seven." 또는 "One three five decimal two seven."
302KHz	"Three zero two Kilohertz."

(2) 공군·미 공군/해군·미 해군 : 군 항공기 및 항공교통관제 기관이 같은 채널을 사용하는 국지 절차가 수립된 경우, 터미널(Terminal) 항공기에게 주파수 대신에 터미널(Terminal) 채널 번호를 사용할 수 있다.

예:

주파수	읽 기
275.8MHz	"Local channel one six."

(3) TACAN 주파수는 2개 또는 3개의 지정된 채널 숫자를 읽어서 발부한다.

예: "TACAN channel nine seven."

1.9.17.12 속 도

(1) 속도를 나타내는 숫자 다음에 'KNOTS'를 붙여 읽는다.

예:

속 도	읽 기
250	"Two five zero knots."
190	"One niner zero knots."

(2) 마하 표시는 'Mach' 다음에 속도를 나타내는 분리된 숫자로 읽는다.

예:

마하(Mach) 속도	읽 기
1.5	"Mach one point five."
0.64	"Mach point six four."
0.7	"Mach point seven."

1.9.17.13 마일

마일 표기는 거리를 나타내는 분리된 숫자 다음에 'Mile'을 붙여 읽는다.

예: "Three zero mile arc east of Gwangju."

"Traffic, one o'clock, two five miles, Northbound, D-C eight, FL270."

1.9.18 숫자의 명확화(Number Clarification)

명확성이 필요하다고 판단될 때, 2-4-17 '숫자 사용법'에 명시된 대로 말한 후, 관제사는 그룹 폼(group form) 또는 각 분리된 숫자를 사용하여 다시 말할 수 있다.

예: "One seven thousand, seventeen thousand."

"Altimeter two niner niner two, twenty nine ninety two."

"One two six point (또는 decimal) five five, one twenty six fifty five."

1.9.19 항공교통관제 기관 명칭 (Facility Identification)

항공교통관제 기관은 다음과 같이 호칭한다.

(1) 공항 관제탑 - 시설 명칭 뒤에 'TOWER'를 사용한다. 군 및 민간 공항이 같은 지역에 위치하고 유사한 명칭을 사용하는 곳에서는 군 명칭 뒤에 군 시설 명칭 및 'TOWER'를 사용한다.

예: "Gimpo tower", "Suwon tower", "Jeju tower"

(2) 지역 관제소 - 시설 명칭 뒤에 'CONTROL'을 사용한다.

(3) RAPCON을 포함한 접근 관제 시설 - 시설 명

칭 다음에 'APPROACH'를 사용한다. 군 및 민간 시설이 같은 지역에 위치하고 유사한 명칭을 사용하는 곳에서는 군 명칭 다음에 군 시설 명칭 및 'APPROACH'를 사용한다.

예: "Seoul approach.", "Gimhae approach.", "Daegu approach."

(4) 터미널(Terminal) 시설 내의 기능 - 시설 명칭 다음에 기능 명칭을 사용한다.

예: "Gimhae departure.", "Gimpo clearance delivery.", "Gimpo ground."

(5) 음성 통신 제어 시스템(VSCS, Voice Switching Control System) 장비가 없는 두 시설 간 인터폰 호출 또는 응신 시, 시설 명칭을 생략할 수 있다.

예: "Seoul, handoff."

(6) 비행 정보소 - 시설 명칭 다음에 'RADIO'를 사용한다.

예: "Seoul Radio."

(7) ASR 또는 PAR를 갖고 있으나 접근 관제 업무를 수행치 않는 레이더 시설 - 시설 명칭 다음에 'GCA'를 사용한다.

예: "Suwon GCA", "Cheongju GCA", "Seoul GCA"

1.9.20 항공기 호출부호(Aircraft Identification)

항공기와 교신이 이루어진 후 호출부호를 수정하여 사용하는 경우를 제외하고, 응답 시 조종사가 최초로 사용한 호출부호를 사용하여야 한다. 유사한 발음의 호출부호를 가진 항공기에 응답 시에는 전체 호출부호를 사용하여야 한다.

1.9.20.1 민간 항공기

(1) 항공기 기종, 모델, 제작 회사, 해당 국가 등록 기호, 항공운송사업 회사명 다음에 ICAO 음성 발음법에 의한 항공기 등록 번호, 문자 또는 당해 운송사업 회사가 정한 숫자를 사용한다.

(2) 항공운송사업용 항공기 호출부호는 접두어 다음에 당해 숫자를 그룹 폼(Group Form) 또는 분리된 숫자(separate digit)로 읽는다.

주: 그룹 폼(Group Form)은 각 개별 숫자를 발음하는 대신에 전체 숫자를 일련번호 식으로 발음하거나 짝을 지어 발음하는 방법을 말한다. 그룹 폼(Group Form) 사용은 4자리 호출부호 또는 호출부호에 0이 포함되는 경우 유보될 수 있다.

예1: 관제사의 첫 호출 시

“November One Two Three Four Golf.”

“November One Two Three Four.”

예2: 조종사의 첫 호출에 응답하거나 이어서 호출 시

“Jet Commander One Two Three Four Papa.”

“Bonanza One Two Three Four Tango.”

“Sikorsky Six Three Eight Mike-Foxtrot.”

주: 항공기 식별이 위에 명시된 절차 사용 시 문제가 되면, 당해 항공기 접두어를 호출부호 다음에 다시 언급한다.

예: “Asiana Five Twenty-One Asiana.”

“Korean Air Ten Eleven Korean Air.”

“General Motors Thirty-seven General Motors.”

1.9.20.2 군용기(한국군은 해당 군의 절차 적용)

1.9.20.3 기타 특수 목적으로 사용하는 항공기

예: Flight Check Three Niner Six Five Four : 비행 점검

항공기.

Samp Three One Six : 미 공군 항공 표본 임무 수행 항공기

Air Evac One Seven Six Five Zero : 환자 수송 항공기

Air Force Rescue Six One Five Seven Niner : 구조 비행 항공기

Reach Seven Eight Five Six Two : 공중 이동 지휘 항공기

U.S. Sam Niner One Five Six Two : 특수 항공 임무 항공기

Logair Seven Five Two Six : 수송 항공기

Air Force One : 공군 대통령 탑승 항공기

Army One : 육군 대통령 탑승 항공기

Marine One : 해병 대통령 탑승 항공기

Lifeguard Delta Fifty-One : 여객기/소형 환자 수송기

Lifeguard Two Six Four Six : 민간 환자 수송기

1.9.21 항공기 기종

(Description of Aircraft Types)

대형 항공기를 제외하고, 교통정보 발부 시, 다음과 같이 기술한다.

1.9.21.1 군용기

1) 전투 임무명 다음에 그룹 폼(Group Form)의 번호

2) 군 명칭 및 기종

3) 혼동 또는 식별 오류의 가능성이 없는 경우 기종

1.9.21.2 여객기

1) 제작 회사명 또는 모델명

2) 혼동 또는 식별 오류의 가능성이 있는 경우, 제작 회사·운송사업 회사명 또는 기타 식별 수단을 추가

예: "L-ten-eleven.", "American MD-eighty."
"Seven thirty-seven.", "Boeing seven fifty-seven."

1.9.21.3 기타 항공기

- 1) 제작 회사 모델명 또는 명칭
- 2) 제작 회사 명칭, 필요시 색상

예: "TRI-PACER.", "PA twenty-two.", "CESSNA four-oh-one."
"Blue And White King Air.", "AIRLINER."
"SIKORSKY S-seventy-six."

1.9.21.4 대형 제트 항공기 뒤를 따르는 항공기

대형 제트 항공기 뒤를 따르는 항공기에게 교통정보를 발부할 때, 제작 회사명과 기종 앞에 'HEAVY'를 사용한다.

예: "Heavy L-ten-eleven.", "Heavy C-five."
"Heavy Boeing seven forty-seven."

1.9.22 공역 등급(Airspace Classes)

A, B, C, D, E, F 및 G등급 공역은 명확성을 위하여 ICAO 발음법으로 발음한다.

조종사-관제사 교신 시, 공역을 언급할 때, 'CLASS'는 생략할 수 있다.

예: "Korean air Twelve Zero Three, Cleared to enter Bravo airspace."
"Asiana Eight Eighty-four, Cleared to enter Gimhae Charlie airspace."

1.9.23 항공로 및 비행로(Airways and Routes) 명칭

항공로(airway) 또는 비행로(route)는 다음과 같이 음성 발음식 문자로 기술하고, 숫자는 그룹 폼(Group Form)으로 읽는다.

1.9.23.1 VOR/VORTAC/TACAN 항공로 또는 제트 비행로

예: "Victor Twelve." "J Five Thirty-Three."
"Victor Seven Ten Romeo." "J Eight Thirty Romeo."
"Offset One Zero miles right of J Eight Thirty Romeo."

1.9.23.2 지역 항법(RNAV) 비행로

예: "Lima Twenty." "Tango Forty-Seven." "Yankee Fifty-One."

1.9.23.3 Air Traffic Service(ATS) 비행로

비행로 문자의 발음 다음에 그룹 폼(Group Form)의 비행로 숫자로 읽는다.

예: "Romeo Twenty." "Alfa Fifty.",
"Golf Sixty-one." "Alfa Seven Hundred."

1.9.24 항행 안전시설 명칭(Navaid Terms)

(1) 항행 안전시설을 다음과 같이 묘사한다.

- 1) 경로상에서 사용할 때는 항행 안전시설의 명칭 또는 동등한 음성 알파벳(시설의 식별 부호)을 발부한다.

예: "V6 Waterville VOR/Victor Whiskey Victor(VWV) V45 Jackson"

2) 허가 한계점으로서 사용될 때, 항행 안전시설의 유형을 알고 있다면 항행 안전시설의 명칭 다음에 그 유형을 발부한다.

관제 용어
CLEARED TO (NAVAID name and type)

예: "Cleared to Grand Rapids VOR"

(2) 항행 안전시설의 래디얼(radial), 호(Arc), 진로(course), 방위(Bearing)의 사분법 방향 표기 방식은 다음과 같다.

1) VOR/VORTAC/TACAN/GPS 웨이포인트 (waypoint)

항행 안전시설 또는 GPS 웨이포인트(waypoint) 명칭에 각각 분리하여 표시한 숫자(DEGREES 생략)와 'RADIAL', 'AZIMUTH' 또는 'BEARING'을 붙인다.

예: "Busan zero five zero radial."

"KIP Runway one four I-L-S, two six zero azimuth."

2) VOR-DME/VORTAC/TACAN 시설에 관한 ARCS

항행 안전시설로부터의 거리를 마일로 표시하고, 다음에 용어 'MILE ARC'를 붙인다. 이어서 8개의 주요 나침방위로 나타낸 방향과 그다음에 'OF'와 항행 안전시설 명칭을 붙인다.

예: "Two zero mile arc southwest of PSN"

3) 항행 안전시설 반경 내의 사분법 방향 표시
항행 안전시설로부터의 방향을 NE, SE, SW, NW 등과 같이 사분법으로 표시한 후, 항행 안전시설로부터의 거리는 마일로 표시한다.

예: "Cleared to fly northwest quadrant of Gangwon VOR within four zero mile radius."

4) 무지향 표지 시설(NDB) 라디오 비콘을 향한 진로나, 라디오 비콘으로부터의 방위에 'DEGREE'를 붙이지 않고 표시한 후, 용어 'COURSE TO' 또는 'BEARING FROM'을 붙이고 비콘의 명칭과 용어 'RADIO BEACON'을 순서대로 붙인다.

예: "Three four zero bearing from YS radio beacon."

1.9.25 항행 안전시설을 이용한 픽스(Navaid Fixes) 명칭

VOR-DME/VORTAC/TACAN/ILS-DME로부터의 거리와 RADIAL/LOCALIZER/AZIMUTH를 참고하여 결정되는 픽스에 대한 명칭 부여는 다음과 같다.

(1) 픽스 명칭이 없을 때 항행 안전시설 명칭 뒤에 명시된 RADIAL/LOCALIZER/AZIMUTH를 붙인다. 그리고 마일로 표시된 거리 뒤에 용어 'MILE FIX'를 붙인다.

예: "Busan zero five zero radial three seven mile fix."

"Reno localizer back course four mile fix."

(2) 픽스가 SID 또는 STAR 절차, 항공로 지도 또는 접근 도면에 도시되어 있는 경우, 픽스명을 사용한다.

(3) 픽스를 서술하는 경우는 픽스를 지칭하는 정확한 용어를 사용한다. "PASSING GOLF FIVE NINER SEVEN" 또는 "PASSING VICTOR ELEVEN"과 같은 표현은 사용하지 않는다.

1.10 관제사-조종사 간 데이터 링크 통신 (CPDLC)

1.10.1 일반 사항(General)

- (1) 관제사-조종사 간 데이터 링크 통신 (CPDLC, Controller-Pilot Data-Link Communication)을 위한 어플리케이션은 관제사와 조종사 간의 ATC 통신을 위한 CPDLC 메시지 조합을 이용한 통신수단을 제공해 준다. CPDLC와 관련된 규정은 ICAO 부속서 10, Vol II, 제8장에 포함되어 있다.
- (2) CPDLC 어플리케이션에는 무선통신 환경에서 사용되는 관제 용어와 일치하는 일련의 허가/정보/요청 전문이 포함되어 있다.
- (3) 조종사와 관제사는 표준 메시지 요소, 자유 텍스트 메시지 요소, 또는 이들의 조합을 포함하는 메시지를 교환할 수 있는 능력을 갖추어야 한다.
- (4) 지상 및 공중 시스템은 전문을 적절하게 전시하고, 필요시에는 인쇄가 가능하며 빠르고 편리하게 전문을 불러올 수 있는 방식으로 저장되어야 한다.
- (5) 문자 표현이 필요할 때마다 최소한 영어로 전시되어야 한다.

1.10.2 CPDLC의 설정(Establishment of CPDLC)

1.10.2.1 일반 사항(General)

CPDLC는 항공기가 해당 항공교통관제 기관과 통신을 확보하기 위해 충분한 시간 안에 설정되어야 한다. 가능하다면 언제, 어디에서 공중이나 지상 시

스템이 CPDLC를 설정해야 하는지에 관한 정보는 항공 정보 간행물로 발간되어야 한다.

1.10.2.2 공중에서 CPDLC를 설정하는 경우

- (1) 항공교통관제 기관이 항공기로부터 예상치 못한 CPDLC 요청을 받는 경우, 그 요청을 하게 된 상황을 항공기로부터 접수하여 후속 조치를 판단할 수 있도록 한다.
- (2) 항공교통관제 기관이 CPDLC 요청을 거절하는 경우, 조종사에게 적절한 CPDLC 전문을 이용하여 거절 이유를 제공하여야 한다.

1.10.2.3 항공교통관제 기관에서 CPDLC를 설정하는 경우

- (1) 항공교통관제 기관은 항공기에 CPDLC 링크가 설정되어 있지 않은 경우, 또는 항공기와 CPDLC를 현재 설정하고 있는 항공교통관제 기관에서 허가한 경우에만 항공기와 CPDLC를 설정하여야 한다.
- (2) CPDLC 요청을 항공기에서 거부한 경우, 거부 이유를 CPDLC 다운 링크 전문인 NOT CURRENT DATA AUTHORITY, 또는 NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY 라는 전문을 사용하여 제공하여야 한다. 국지 절차에는 거부 이유가 관제사에게 제공되었는지 여부를 명시하여야 한다. 항공교통관제 기관에서 시작한 CPDLC를 다른 이유로 항공기에서 거부하는 것은 허용되어서는 안 된다.

1.10.3 CPDLC 운영 전문의 교환(Exchange of Operational CPDLC Messages)

- (1) 관제사 또는 조종사는 표준 메시지 요소, 자유 텍스트 메시지 요소, 또는 이 모두의 조합을 사용하여 CPDLC 전문을 구성하여야 한다.
- 1) 장문의 전문 또는 복수 허가 전문, 복수 허가 요청 또는 허가 및 정보 복합 전문은 가능한 사용하지 말아야 한다. 국지 절차 및 올바른 CPDLC 운영 기술 개발에 대한 지침은 Human Factors Guidelines for Air Traffic Management(ATM) Systems(Doc 9758)에 수록되어 있다.
 - 2) CPDLC가 사용될 때, 전문의 의도는 부록 5에 수록된 CPDLC 전문 세트를 포함하여야 하며, 관련 표준 메시지 요소가 사용되어야 한다.
 - 3) 아래 (5) 1)의 경우를 제외하고, 관제사 또는 조종사가 CPDLC를 통하여 통신할 때 응답은 CPDLC를 통하여 이루어져야 한다. 관제사 또는 조종사가 음성으로 통신할 때는 음성으로 응답하여야 한다.
 - 4) 전문 수정을 CPDLC를 통해 보내는 것이 필요하다면 간주될 때마다, 또는 전문의 내용을 확인해야 하는 경우, 관제사 또는 조종사는 가장 적합한 방법을 이용하여 수정 사항을 발부하거나 확인 사항을 제공하여야 한다.
- 주: 허가, 지시, 또는 정보 수정의 경우, 관제사가 업 링크 전문에 대한 응답 수정 또는 이전에 권고 받은 요청이나 정보를 수정할 때는 조종사가 다음 절차를 이용한다.

- ① 응답을 아직 받지 못한 CPDLC 전문을 음성 통신을 이용하여 수정하고자 하는 경우, 관제사 또는 조종사의 전송은 다음 문구로 시작되어야 한다.

CPDLC 전문
DISREGARD CPDLC (message type) MESSAGE, BREAK

그 다음에 정확한 허가, 지시 정보 또는 요청을 한다. 음성 통신을 통해 확인을 하는 경우에, 해당 CPDLC 전문이 아직 수신자에 도달하지 않았거나, 또는 수신자에게 도달하였으나 조치가 이루어지지 않았거나, 수신자에게 도달하여 조치가 되었을 수 있다.

- ② CPDLC 전문을 무시하라고 말하거나 확인할 때는 용어 사용에 주의를 기울여 후속적으로 수정된 허가, 지시, 정보 또는 요청 발부와 혼동되지 않도록 하여야 한다.

예: SAS 445, maintaining FL 290가 CPDLC를 통해 climb to FL350로 지시되었는데 관제사가 음성 통신을 통해 허가를 수정하여야 하는 경우, 다음 문구가 사용되어야 한다.

CPDLC 전문
SAS445 DISREGARD CPDLC CLIMB CLEARANCE MESSAGE, BREAK, CLIMB TO FL310

- ③ 응답을 필요로 하는 CPDLC 전문을 음성을 통해 협의하는 경우, 적절한 CPDLC 전문 응답 종료 문구를 전송하여 CPDLC 대화와 완전히 일치시키도록 한다. 전문 수신자에게 대화 종료를 음성으로 명확하게 지시하는 방법과 시스템이 자동적으로 대화를 종료하도록 하는 방법이 있다.

(2) 전문을 수신하는 CPDLC 사용자는 전문 속성으로 특정 전문 처리 요구 사항을 알 수 있다. 각 CPDLC 전문은 경고 및 응답, 두 가지 속성이 있다.

1) 경고

경고 속성은 수신 전문에 대해 필요한 경고 유형을 설명한다. 경고 유형은 다음과 같다.

[표 1-11] CPDLC 경고 속성(업 링크 및 다운 링크)

유형	설명	순위
H	높음	1
M	중간	2
L	낮음	3
N	경고 필요하지 않음	4

2) 응답

① 응답 속성은 주어진 전문 내용에 대한 명확한 응답을 설명한다. 업 링크 응답 유형과 다운 링크 응답 유형은 다음과 같다.

[표 1-12] CPDLC 응답 속성(업 링크)

유형	응답 필요 여부	유효 응답	순위
W/U	필요	WILCO, UNABLE, STANDBY, NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (only if required), ERROR	1
A/N	필요	AFFIRM, NEGATIVE, STANDBY, NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (only if required), ERROR	2

유형	응답 필요 여부	유효 응답	순위
R	필요	ROGER, UNABLE, STANDBY, NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (only if required), ERROR	3
Y	필요	Any CPDLC downlink message, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (only if required)	4
N	필요 없음 (국지적으로 확인이 필요한 경우 제외)	LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (only if required), NOT CURRENT DATA AUTHORITY, NOT AUTHORIZED NEXT DATA AUTHORITY, ERROR	5

[표 1-13] CPDLC 응답 속성(다운 링크)

유형	응답 필요 여부	유효 응답	순위
Y	필요	Any CPDLC downlink message, LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (only if required)	1
N	필요 없음 (국지적으로 확인이 필요한 경우 제외)	LOGICAL ACKNOWLEDGEMENT (only if required), MESSAGE NOT SUPPORTED BY THIS ATC UNIT, ERROR	2

② 복수 전문이 응답을 요구하며 응답이 단일 전문 양식인 경우, 응답은 모든 전문에 적용하여야 한다.

예: CLIMB TO FL 310 MAINTAIN MACH .84라는 복수 전문이 있다면, a WILCO

③ 단일 전문 허가 또는 복수 허가 전문 중 일부를 준수할 수 없는 경우, 조종사는 전체 전문에 대하여 UNABLE 응답을 보내야 한다.

④ 관제사는 단일 또는 복수 허가 요구가 승

인될 수 없는 경우, 모든 요구에 적용되는 UNABLE 전문으로 응답하여야 한다. 현재의 허가 사항이 다시 명시되어서는 안 된다.

- ⑤ 복수 요소로 이루어진 허가 요청이 부분적으로만 이루어질 수 있을 때, 관제사는 요청된 모든 전문 요소에 대하여 UNABLE 전문으로 응답하여야 하고, 가능한 경우 허가가 주어지는 예상 시점에 대한 정보 및 이유를 포함하여 응답한다. 수용될 수 있는 요소에 대하여 개별 CPDLC 전문이 후속적으로 전송될 수 있다.

- ⑥ 단일 또는 복수 요소의 허가 요청이 모두 수용될 수 있는 경우, 관제사는 각 요청 요소에 대한 허가 내용으로 응답하여야 한다. 이러한 응답은 단일 업 링크 전문이어야 한다.

예: 복수 요소를 가진 허가 요청을 피하여야 하는 반면, 다음과 같은 전문 요소를 가진 복수 요소의 다운 링크 전문은

REQUEST CLEARANCE YQM YYG YYT YQX
TRACK X EINN EDDF
REQUEST CLIMB TO FL350

REQUEST MACH 0.84

다음과 같이 응답할 수 있다.

CLEARED YQM YYG YYT YQX TRACK X
EINN EDDF

CLIMB TO FL350

REPORT MAINTAINING

CROSS YYG AT OR AFTER 1150

NO SPEED RESTRICTION.

- ⑦ CPDLC 전문이 한 개 이상의 요소를 포함하는 경우, 그리고 전문에 대한 응답 속성이 Y

인 경우, 단일 응답 전문에는 그에 해당하는 응답 개수가 순서대로 포함되어야 한다.

예: 다음과 같은 복수 요소의 업 링크 전문은

CONFIRM SQUAWK

WHEN CAN YOU ACCEPT FL410

다음과 같이 응답될 수 있다.

SQUAWKING 5525

WE CAN ACCEPT FL410 AT 1636Z.

(3) CDPLC의 이양

- 1) CPDLC를 이양하는 경우, 음성 통신과 CPDLC의 이양은 동시에 이루어져야 한다.

- 2) CPDLC를 이용할 수 있는 항공교통관제 기관에서 CPDLC를 이용할 수 없는 항공교통관제 기관으로 항공기를 이양하는 경우, 음성통신의 이양과 함께 CPDLC 종료가 동시에 이루어져야 한다.

- 3) CPDLC 이양으로 데이터 소관 기관이 바뀌었고, 종료 응답을 받지 못한 전문이 여전히 있는 경우(즉, 전문 미응답), CPDLC를 이양하는 관제사에게 이를 알려야 한다.

- ① 관제사가 미해결 다운 링크 전문을 응답하지 않은 채로 항공기를 이양해야 하는 경우, 시스템에는 자동으로 적절한 종료 응답 전문을 전송할 수 있는 기능이 있어야 한다. 이러한 경우, 자동으로 전송된 종료 응답 전문의 내용은 국지 절차에 공고되어야 한다.

- ② 관제사가 미해결 업 링크 전문에 대하여 조종사의 응답을 받지 않은 채로 항공기를 이양하기로 결정한 경우, 관제사는 음성 통신으로 변경하여 미해결 전문과 관련하여 불

분명한 부분을 명확하게 하여야 한다.

(4) 자유 텍스트 메시지 요소

자유 텍스트 메시지 요소의 사용에 관한 규정은 Annex 10, Volume II, Chapter 8에 포함되어 있다.

- 1) 관제사 또는 조종사는 자유 메시지 요소의 사용을 피하여야 한다.

주: 비-일상적, 비상 상황으로 특히, 음성 통신을 실패한 경우에 자유 문구를 사용하여야 하는 것이 인지되었다 하더라도, 자유 문구 전문의 이용을 피하는 것으로 잘못된 해석이나 불분명성을 감소시킬 수 있다.

- 2) 적절한 ATS 기관에 의해 자유 텍스트 메시지 요소를 사용하는 것이 수용할 수 있다고 생각되는 경우에, 자유 텍스트 메시지 요소는 그것의 사용을 간소화하기 위해 항공기 시스템 또는 지상 시스템 내에서 선택을 위해 저장되어야 한다.

(5) 비상, 위협 요소 및 장비 고장 절차

- 1) CPDLC 비상 전문을 접수한 경우, 관제사는 가장 효율적인 방법으로 그 전문을 접수하였음을 알려야 한다.
- 2) 다른 모든 비상 또는 긴급 전문에 대하여 CPDLC를 통하여 응답하는 경우, 업 링크 전문 ROGER를 사용하여야 한다.
- 3) CPDLC 전문의 사용이 논리적인 응답이나 운영적 응답을 필요로 하는데 그러한 응답에 접수되지 않은 경우, 상황에 따라 조종사 또는 관제사에게 이 사실을 알려야 한다.

(6) CPDLC의 실패

단일 CPDLC 전문이 실패한 경우에 대한 조치 사항은 1.10.3.8에서 다룬다.

- 1) CPDLC 실패가 발견되는 대로 그 사실에 대하여 관제사와 조종사에게 알려야 한다.
- 2) 관제사 또는 조종사에게 CPDLC가 실패하였음을 알렸고, 관제사 또는 조종사는 CPDLC가 복구되기 이전에 통신을 하여야 하는 경우, 관제사 또는 조종사는 가능하다면 음성으로 변환하여야 하며 다음 문구를 시작으로 정보를 알려야 한다.

‘CPDLC FAILURE’

- 3) CPDLC 지상 시스템 완전 고장에 대한 정보를 전송하여야 하는 관제사는 통신 인터셉트를 할 가능성이 있는 모든 기지국에 일반 호출 ALL STATIONS CPDLC FAILURE를 시작으로 고장에 대한 내용을 전송하고 호출 기지국을 알린다.

주: 이러한 일반 호출에 대하여는 개별 기지국이 수신 확인을 후속적으로 요청받은 경우를 제외하고는 응답을 하지 않는다.

- 4) CPDLC가 고장 나고 음성통신으로 변경된 경우, 모든 미응답된 CPDLC 전문은 전달되지 않은 것으로 간주하고 이러한 미응답된 전문을 포함한 전체 대화는 음성으로 권고하여야 한다.
- 5) CPDLC는 고장 났지만 음성 통신으로 변경되기 전에 복구된 경우, 모든 미응답된 전문은 전달되지 않은 것으로 간주하고, 이러한 미응답된 전문을 포함한 전체 대화는 CPDLC로 권고하여야 한다.

(7) CPDLC 고의 정지

- 1) 통신 네트워크 또는 CPDLC 지상 시스템의 정지를 계획하고 있는 경우, NOTAM을 발간하여 정지 기간 중 영향을 받는 모든 관련자에게 알려야 하고, 필요시 사용되어야 하는 상세 음성 통신 주파도 알린다.
- 2) 항공교통관제 기관과 통신 중에 있는 항공기는 음성 또는 CPDLC를 통해 모든 갑작스러운 CPDLC 서비스 정지 상황을 알려야 한다.
- 3) 관제사와 조종사에게 CPDLC를 정지할 수 있는 기능을 제공하여야 한다.

(8) 단일 CPDLC 전문 실패

관제사 또는 조종사가 단일 CPDLC 전문이 전송되지 않았다는 것을 알게 되었다면, 관제사 또는 조종사는 다음 한 가지 조치를 적절히 취하여야 한다.

- 1) 음성으로, 다음 문구를 시작으로 관련 대화와 관련하여 취해질 조치를 확인한다.
'CPDLC MESSAGE FAILURE'
- 2) CPDLC를 통해, 전달되지 않은 CPDLC 전문을 재발송한다.

(9) CPDLC 조종사 요청의 사용 중단

- 1) 관제사가 모든 기지국 또는 한 개의 특정 항공기에 대하여 일정 시간 동안 CPDLC 요청 전송을 피하도록 요청하는 경우, 다음 문구가 사용되어야 한다.

CPDLC 전문
 ((call sign) or ALL STATIONS) STOP SENDING CPDLC REQUESTS [UNTIL ADVISED] [(reason)]

주: 이러한 상황에서 CPDLC는 조종사들이 응답할 수 있도록, 필요시에는 전문을 보내고 정보 보고를 하고 비상을 선언 및 취소할 수 있도록 남아 있다.

- 2) CPDLC의 정상 사용 복구 시에는 다음 문구를 사용하여 알린다.

CPDLC 전문
 ((call sign) or ALL STATIONS) RESUME NORMAL CPDLC OPERATIONS

(10) CPDLC 테스트

항공기와의 CPDLC 테스트가 항공기에게 제공되는 항공교통 업무에 영향을 미치는 경우, 이러한 테스트 이전에 협조를 하여야 한다.

1.11 시스템 및 장비의 고장 또는 비정상 작동

1.11.1 일반 사항(General)

항공교통관제 기관은 항공기 운항 또는 항공교통관제 업무의 안전 및 효율성에 영향을 미칠 수 있는 통신, 항행 안전시설, 감시 시스템, 또는 기타 안전에 중요한 시스템이나 장비의 고장이나 비정상 작동에 대해 관련 절차에 따라 즉시 보고하여야 한다.

1.11.2 비행 중 장비 고장⁵⁾

(In-flight Equipmentctions)

- (1) 조종사가 비행 중에 장비의 고장을 보고하는 경우, 관제사는 그 상태(the nature)와 필요한 특별 취급 범위를 판단하여야 한다. 관제사는 VOR, TACAN, ADF, GPS 또는 저주파 항법 수신기, 공지 통신기의 불량, 또는 조종사가 고장으로 판단할 수 있는 장비(예: 탑재 기상레이더) 등의 고장에 관한 조종사 보고를 예상할 수 있으며, 조종사는 고장 상황과 항공교통관제 기관이 지원하여야 할 사항 및 범위를 송신하여야 한다.
- (2) 장비, 업무 부담 등을 고려하여 특별 취급에 필요한 사항을 최대로 지원한다.
- (3) 인수 관제사 및 시설에, 당해 항공기에 관한 모든 관련 세부 내용 및 요구받았거나 제공되고 있는 특별 취급에 대하여 통보하여야 한다.

1.11.3 항행 안전시설 고장

(NAVAIDs Malfunctions)

- (1) 항공기가 항행 안전시설의 고장을 통보한 경우, 다음의 조치를 취하여야 한다.
 - 1) 후속 항공기에게 항행 안전시설의 상태를 보고하도록 요청한다.
 - 2) 후속 항공기가 정상적인 상태인 것으로 보고한 때에는 해당 항행 안전시설은 계속 사용하

고 선행 항공기에게 내용을 통보한다.

- 3) 후속 항공기로부터 고장을 확인하였거나 보고를 받을 수 없는 경우에는 예비 장비 및 감시 시설의 작동을 요청한다.
 - 4) 예비 장비가 정상적으로 작동되는 것으로 보고되는 경우, 내용을 지정된 양식에 기록하여야 하며, 해당 정비 책임 부서 및 지역 관제소(해당 시설 이 항공로를 구성할 때)에 통보한다.
 - 5) 예비 장비 작동 후에도 고장이 보고되거나 예비 장비의 작동이 불가능한 경우, 해당 정비 책임 부서에 항행 안전시설의 운영 중단을 통보하여야 한다. 후속 항공기로부터 보고가 없는 경우, 해당 정비 책임 부서에 최초로 보고 받은 시간과 후속 항공기의 보고 접수 가능 시간을 통보한다.
- (2) 항공기가 위성 위치 식별 시스템(GPS) 이상을 보고한 경우, 아래 정보를 요구하고/하거나 필요한 조치를 취하여야 한다.
 - 1) 근무 일지에 다음 최소 정보를 기록한다.
 - ① 항공기 호출부호 및 기종
 - ② 위치
 - ③ 고도
 - ④ 발생 일시
 - 2) 위성 위치 식별 시스템(GPS) 이상이 보고된 경우, 적절한 양식에 '1.11.3.2' '1)'의 최소 정

5) 비행 중 장비 고장이란, 항공교통관제 시스템에서 계기비행(IFR) 상태로 비행할 수 있는 능력과 비행 안전에 영향을 미치는 항공기 장비의 일부 또는 전체의 고장을 의미한다.

보 및 기타 관련 정보를 기록한다.

- 3) 필요시, 위성 위치 식별 시스템(GPS)의 이상을 관련 항공기에 전파한다.

관제 용어

ATTENTION ALL AIRCRAFT,
GPS REPORTED UNRELIABLE IN VICINITY/AREA (위치).

예: "Attention all aircraft, GPS reported unreliable in the area 30 miles south of Gimpo VOR."

1.11.4 장비의 고장(Failure of Equipment)

1.11.4.1 항공기 무선송신기 고장

(Aircraft Radio Transmitter Failure)

- (1) 항공기의 양방향 무선통신이 고장 났다면, 관제사는 항공기에 특정 기동을 하도록 지시를 하여 항공기의 항적을 관측하거나, IDENT 지시 또는 Code 변경 지시 또는 ADS-B 전송 변경을 하여 항공기의 수신기가 작동하는지를 결정하여야 한다.

주1: 트랜스폰더를 장착한 항공기의 트랜스폰더 Mode A Code '7600'은 무선통신이 고장 났다는 것을 의미한다.

주2: ADS-B 장착 항공기의 무선통신 고장이 발생한 경우, 적합한 ADS-B 비상 또는 긴급 모드를 전송할 수 있다.

- (2) 만약 (1)의 조치 사항이 잘 이루어지지 않은 경우, 항공기가 침취할 것이라고 생각되는 다른 이용 가능한 주파수로 이를 반복해야 한다.
- (3) (1)과 (2)의 경우, 항공기에 대한 기동 지시는 항공기가 지시 사항대로 따른 후에 현재 허가된 진로로 복귀할 수 있도록 지시하여야 한다.

- (4) (1)의 조치에 따라 항공기의 무선수신기가 작동하고 있다는 것을 확인한 경우에는 2차 감시 레이더를 이용할 수 있는 트랜스폰더 장착 항공기에 대해 코드 변경/ADS-B 전송 변경, 또는 IDENT의 송신을 통해 발부한 허가 사항의 인지 여부를 확인하면서 계속해서 관제 업무를 수행할 수 있다.

1.11.4.2 항공기 무선송수신기 고장(Complete Aircraft Communication Failure)

송수신 무선통신이 고장 난 관제 항공기가 ATS 감시 업무가 적용되는 고도 및 지역에서 운항하거나, 또는 운항할 것으로 예상되는 경우에는 분리 최저치에 따른 분리 업무가 계속적으로 이루어져야 한다. 그러나 무선통신이 고장 난 항공기가 식별이 안 된다면, 관제사의 항공기와 무선통신이 고장 난 항공기의 예상 비행로를 따라 관측된 모든 미식별 항공기 간의 레이더 분리는 통신 두절된 항공기가 관련 공역을 통과했거나, 착륙 또는 다른 곳으로 비행하였다고 알려졌거나 추정되는 시간까지 제공하여야 한다.

1.11.4.3 정상 작동하는 트랜스폰더의 탑재가 필수적인 지역에서의 항공기 트랜스폰더 고장 (Aircraft Transponder Failure in Areas Where the Carriage of a Functioning Transponder is Mandatory)

- (1) 항공기가 출발 후에 정상 작동하는 트랜스폰더의 탑재가 필수적인 지역에서 운항하거나 운항이 예상되는 지역에서 항공기가 출발 후 트랜스폰더의 고장이 난 경우에, 관련 항공교통관

제 기관은 항공기가 비행 계획에 따라 처음 의도된 착륙 비행장으로 비행을 계속할 수 있도록 노력해야 한다. 그러나 터미널 지역 또는 항공로상의 특정 교통 상황의 경우, 특히 이륙 직후 고장이 발견된 경우에는 비행을 계속하기는 불가능할 수도 있다. 이러한 경우, 항공기는 이륙 비행장으로 회항을 하거나 관련 운영자와 항공교통관제 기관에서 지정하는 가장 가까운 적당한 비행장에 착륙하여야 한다.

- (2) 수리가 불가능한 비행장에서 이륙 전 트랜스폰더 고장이 발견될 때는 관련 항공기는 곧바로 수리가 가능한 가장 가까운 곳으로 비행해야 한다. 그런 항공기에게 허가를 발부할 때 항공교통관제 기관은 현 교통 상황 또는 예견되는 교통 상황을 고려해야 하고, 이륙 시간, 고도, 의도된 비행 노선을 조정해야 한다. 비행 진행 중 추가적인 조정이 있을 수도 있다.

1.11.4.4 ATS 감시 시스템 고장

(ATS Surveillance System Failure)

- (1) 공지 통신을 제외한 ATS 감시 시스템의 고장 시, 관제사는 가능한 경우 이미 식별된 모든 항공기의 위치를 도면화하고, 항공기 간에 비(非)레이더 분리를 위한 필요 조치를 취하며, 적절한 경우 그 지역에 진입 가능한 항공기 대수를 제한한다.
- (2) 표준 절차 분리가 즉시 제공되지 않을 때, 비상 분리치로서 적용 가능한 수직 분리 최저치의 절반에 해당하는 비행고도를 잠정적으로 사용한다.

1.11.4.5 항공기 위치 원천 데이터의 사용 불가 (Degradation of Aircraft Position Source Data)

항공기 위치 데이터의 사용 불가로 인한 영향, 예를 들면 GNSS를 위한 수신기 독립 무결성 감시 장치(RAIM, Receiver Autonomous Integrity Monitoring)가 정전으로 정지되었다면, 해당 항공교통관제 업무 기관은 데이터 사용 불가 시에 관제석과 항공교통관제 기관에서 따라야 하는 우발 절차를 수립하여야 한다.

1.11.4.6 지상 무선 장비 고장

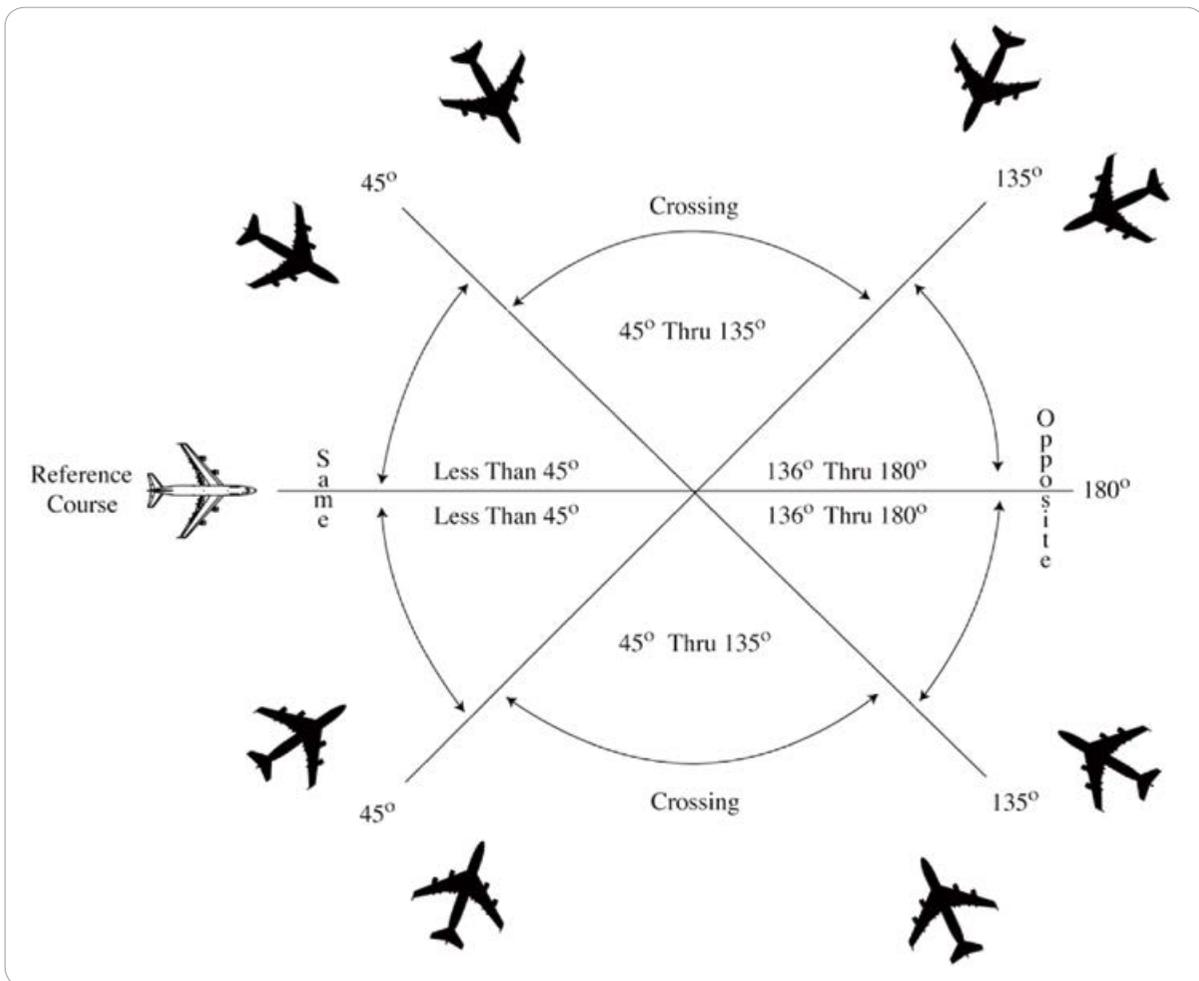
(Ground Radio Failure)

- (1) 관제에 사용되는 지상 무선 장비가 완전히 고장 났을 때, 관제사는 다른 이용 가능한 무선통신 채널에 의하여 ATS 감시 업무를 계속 제공할 수 없다면, 다음의 절차를 수행한다.
 - 1) 지체 없이 모든 인접 관제석 또는 항공교통관제 기관에 적절히 고장 사실을 통보하여야 한다.
 - 2) 관련 관제석 또는 관련 기관의 현 교통 상황을 파악하여야 한다.
 - 3) 관련 관제석 또는 관련 기관과 통신이 가능한 항공기에 대해서는 항공기 간의 분리 제공 및 동(同)항공기의 관제 업무를 유지하기 위해 관련 관제석 또는 관련 기관에 지원을 요청하여야 한다.
 - 4) 정상적인 업무를 제공할 수 있는 시간까지 고장 상태인 관제석 또는 항공교통관제 기관의 책임 구역 바깥으로 모든 관제 항공기를 체공시키거나 비행로를 재배정시키도록 인접 관제석 또는 항공교통 업무 기관에 지시하여야 한다.

(2) 항공교통의 안전 측면에서 완전한 지상 무선 장비 고장의 영향을 감소시키기 위하여 관계 항공교통 업무 당국은 고장 발생 시 관제석 및 항공교통관제 기관이 수행할 긴급 절차를 수립하여야 한다. 이러한 긴급 절차는 지상 무선 고장 시에 정상 운영이 될 때까지 가능한 신속하게 최소한도의 업무 제공이 될 수 있도록 인접 관제석 또는 항공교통 업무 기관으로 관제권 위임이 되어야 한다.

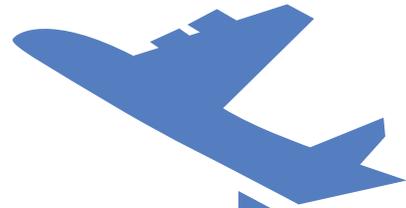
1.12 진로의 정의(Course Definitions)

(1) 항공기 분리 기준 적용 시에 다음의 정의를 사용한다. 정의에서 사용되는 '보호 구역'은 계획된 비행 진로를 따라서 항공기 양쪽에 적용 가능한 횡적 분리 기준의 1/2에 해당하는 공역을 말하며, 두 항공기의 보호 구역이 겹치지 않는 경우, 횡적 분리 기준이 확보된 것이다.



[그림 1-4] 진로의 정의

- (2) '동일 진로(same course)'는 항공기 간 보호 공역이 일치되거나, 중첩 또는 교차되고, 그 진로의 각도 차이가 45° 미만인 진로를 말한다.
- (3) '교차 진로(crossing course)'는 진로의 각도 차이가 $45^\circ \sim 135^\circ$ 사이에서 서로 교차하는 진로를 말한다.
- (4) '반대/역진로(opposite/reciprocal course)'는 항공기 간의 보호 공역이 일치·중첩·교차되고 그 각도 차이가 135° 를 초과하고 180° 이하인 진로를 말한다.



2장 ▶▶

항공로 관제절차

- 2.1 개요
- 2.2 우리나라 지역관제소(ACC)의 근무좌석별 책임
- 2.3 항공교통분리에 관한 일반 규정
- 2.4 수직 분리
- 2.5 수평 분리
- 2.6 운항 중 제공하는 항공기의 분리
- 2.7 필수교통정보
- 2.8 수평 속도조절 지시
- 2.9 수직 속도조절 지시
- 2.10 수직분리축소구역
- 2.11 전략적 수평 오프셋(offset) 절차
- 2.12 지역관제업무에서 사용되는 용어

2장 항공로 관제절차

2.1 개요(Introduction)

2.1.1 지역 관제 주요 업무 (Area Control Services)

지역 관제 업무는 관할 비행정보구역(FIR, Flight Information Region) 내에서 운항하는 모든 계기 비행 항공기에 다음과 같은 관제 업무를 제공한다.

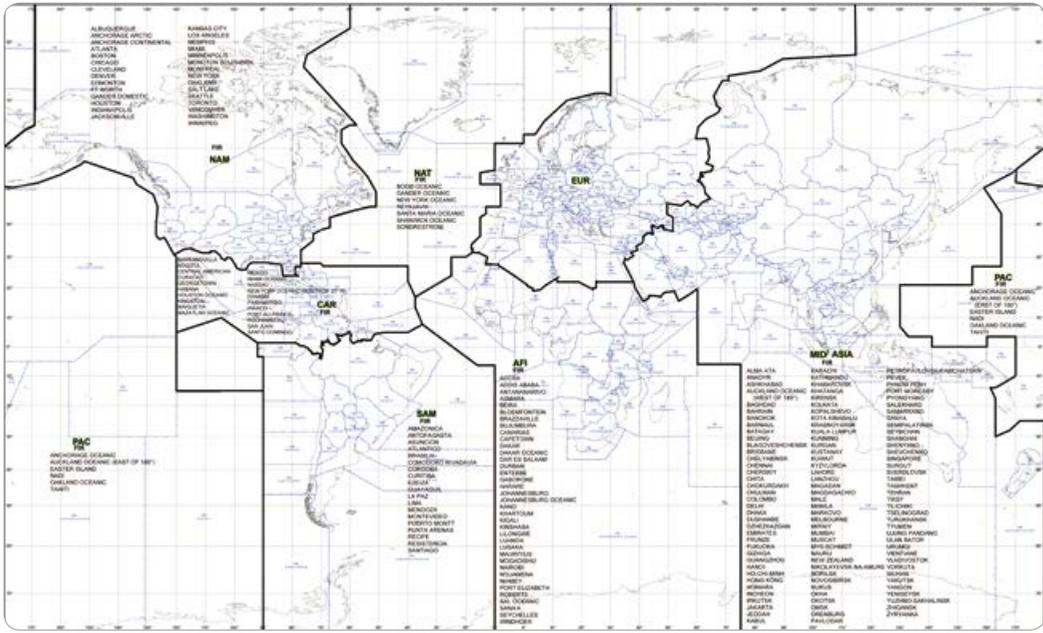
- (1) 비행경로, 비행고도, 속도 등 항공로 비행을 위한 계기비행 허가 발부
- (2) 항공기 간 공중 충돌 방지를 위한 표준 분리 확보

- (3) 교통, 기상 및 항행 안전시설 정보 제공
- (4) 인접 ACC 및 국내 항공교통관제 기관과의 비행 정보 및 항공기 관제권 인수, 인계
- (5) 필요시 군 관계 기관과의 비행 정보 교환 등

2.1.2 비행정보구역 (FIR, Flight Information Region)

2.1.2.1 비행정보구역의 설정(Establish of FIR)

- (1) 국제민간항공기구(ICAO)는 1947년 전 세계 공역을 북대서양(NAT), 유럽(EUR), 아프리



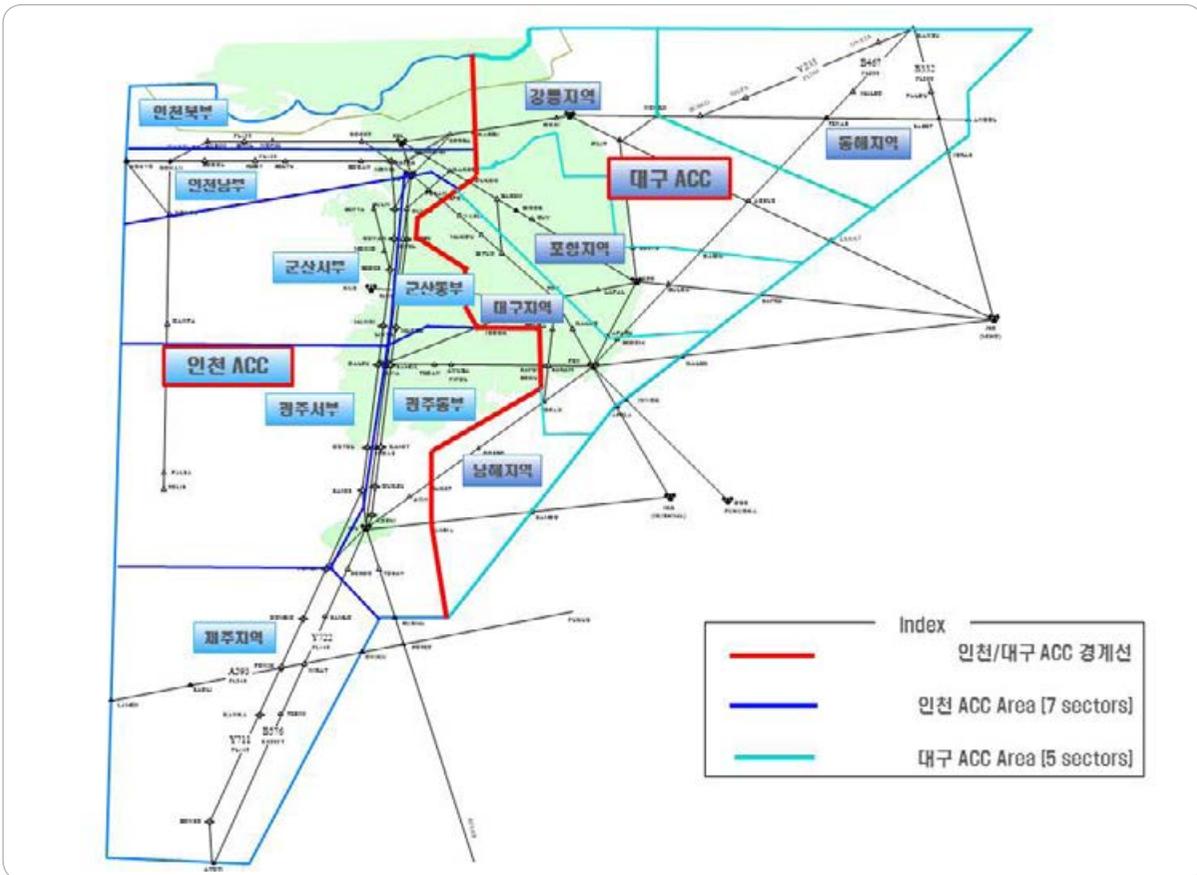
[그림 2-1] ICAO 항공교통 관리 권역(ATM Regions), 출처 : ICAO Doc7030

카/인도양(AFI), 중동/아시아(MID/ASIA), 태평양(PAC), 북미(NAM), 카리브(CAR), 남미(SAM)의 8개 항공교통 관리 권역(ICAO ATM Regions)으로 구분하고, 이 권역 내에 362개 비행정보구역을 나누어 설정하고, 체약국에게 비행정보구역(FIR) 내에서 비행 정보 업무 및 수색 구조 업무를 제공하도록 하였다.

- (2) 체약국의 관할 비행정보구역(FIR)은 지역 항공 항행 회의에서 각 국가의 영공과 항공교통 업무 제공 능력 등을 고려하여 설정하고, ICAO 이사회에서 이를 승인하여 공고한다.

2.1.2.2 우리나라 비행정보구역(Korea's FIR)

- (1) 우리나라 비행정보구역(FIR)은 인천 비행정보구역으로 불리며, 면적은 약 43만km²이다.
- (2) 인천 비행정보구역(FIR)은 북쪽으로는 휴전선, 동쪽으로는 속초 동쪽 약 210NM, 남쪽으로는 제주 남쪽 약 200NM, 서쪽으로는 인천 서쪽 약 130NM이 되는 동경 124도 선까지의 구역으로 구성된다.
- (3) 인천 FIR에는 11개의 국제 항공로와 37개의 국내 항공로 및 특수 사용 공역으로 구분되어 있으며, 광범위한 관할 공역을 효율적으로 관



[그림 2-2] 우리나라 비행정보구역(FIR)

리하기 위해 관제 구역을 12개 섹터(인천북부, 인천남부, 군산동부, 군산서부, 광주동부, 광주서부, 제주 지역, 남해 지역, 강릉 지역, 동해 지역, 포항 지역, 대구 지역)로 분할하여 운영하고 있다.

- (4) 또한, 인천 비행정보구역(FIR)을 동·서로 분할하여 동쪽은 대구 지역 관제소(Daegu Area Control Center), 서쪽은 인천 지역 관제소(Incheon Area Control Center)에서 담당하고 있다.

2.2 우리나라 지역 관제소(ACC)의 근무 좌석별 책임(Responsibilities of ACC in Korea)

2.2.1 지역 관제소(ACC) 섹터 및 좌석별 책임 (En Route Sector Team Position Responsibilities)

우리나라 지역 관제소(ACC)인 대구 항공교통센터(ATC)와 인천 항공교통센터(ATC)의 관제실 및 비행정보센터의 섹터에서 업무 수행 시, 관제사는 운영 내규에 정한 바에 따라 각 좌석별 임무를 충실히 이행할 책임이 있다.

2.2.2 우리나라 지역 관제소(ACC)의 관제석별 임무

- (1) 레이더 관제사 : 항공기 분리 유지, 교통정보 제공 등 지역 관제 업무
- (2) 조정 관제사 : 관제권 인계인수, 관제 섹터 간

업무 조정 및 교통 상황 감독

- (3) 비행 자료 관제사 : 관련 관제 기관과의 비행 정보 교환, 지역 관제 업무 보조 및 허가 발부

2.3 항공교통 분리에 관한 일반 규정 (Separation Methods and Minima)

2.3.1 개요(Introduction)

다음에서 설명하는 항공교통 분리는 출발 및 도착 단계에서의 항공기뿐만 아니라 항공로상에서의 항공기 분리에 사용되는 절차와 비레이터 분리 최저치에 대해 적용한다.

2.3.2 일반 사항(General)

- (1) 다음의 경우에는 수직 또는 횡적 분리가 이루어져야 한다.

- 1) A 및 B 등급 공역 내의 모든 항공기 간
- 2) C, D 및 E 등급 공역 내의 계기비행 항공기 간
- 3) C 등급 공역 내의 계기비행 항공기와 시계비행 항공기 간
- 4) 계기비행 항공기와 특별 시계비행 항공기 간
- 5) 관계 항공교통 업무 당국의 지시가 있는 경우의 특별 시계비행 항공기 간

단, 공역 등급 D, E에서 위 2)의 경우, 주간에 시계 기상 조건으로 항공기 간 자체 분리를 유지하면서 상승 또는 강하하도록 허가받는 때는 예외로 한다.

주: 예외 사항에 대해서는 ICAO Doc 4444 Chapter5 5.9(시계비행 기상 상태에서 자체 분리를 유지하는

비행에 대한 허가)를 참조한다.

- (2) 두 항공기 간의 간격이 적절한 분리 최저치 미만으로 좁혀져서 기동하도록 허가를 발부하여서는 안 된다.
- (3) 특별 관리가 요구되는 불법 간섭과 같은 예외적인 상황이나 항행상의 어려움이 발생할 경우에는 규정된 최저치보다 많은 분리를 적용하여야 한다. 최저치보다 분리를 많이 함에 따른 항공교통의 흐름에 방해가 되는 것을 막기 위하여 모든 관련 조항들을 적용하여야 한다.
주: 불법 간섭에 처한 항공기와 타 항공기 간의 분리는 규정된 최저치보다 높게 적용해야 한다.
- (4) 두 항공기 간의 분리에 사용된 분리 형태 또는 분리 최저치를 계속 유지할 수 없는 경우에는, 현재의 분리 최저치가 침해되기 이전에 다른 분리 형태 또는 다른 최저치를 적용하여야 한다.

2.3.3 저하된 항공기 성능 (Degraded Aircraft Performance)

항행 안전시설, 통신, 고도 측정, 운항 관제 또는 기타 시스템의 고장이나 성능 하향의 결과로 항공기의 성능이 운항하고 있는 공역에서의 요구 수준 이하로 하향되었을 때, 조종사는 지체 없이 관련 항공교통관제 기관에 조연해야 한다. 고장이나 성능 저하가 최근의 분리 최저치에 영향을 미치는 경우, 관제사는 다른 적절한 형태의 분리 방법 또는 분리 최저치를 설정하기 위한 조치를 취해야 한다.

2.4 수직 분리(VERTICAL SEPARATION)

2.4.1 수직 분리 적용 (Vertical Separation Application)

수직 분리는 비행 전이 고도(flight level) 또는 비행고도(flight altitude)로 표현되는 다른 고도에서 운항하는 고도계 수정치 운용 절차를 사용하는 항공기의 요구에 의해 이루어진다.

2.4.2 수직 분리 최저치 (Vertical Separation Minimum)

수직 분리 최저치(VSM)는 다음과 같다.

- (1) 일반적으로 FL290 미만에서 300m(1000ft), FL290 이상에서 600m(2000ft)를 적용하며, 다음 (2)의 경우는 그렇지 아니하다.
- (2) 지역 항공 항행 협정에 따라 지정된 공역 내에서의 수직 분리 최저치는 FL410 미만이거나 FL410 이상이라도 특정 조건하에서 적용토록 명시된 경우에는 300m(1000ft)이고, FL410 이상에서는 600m(2000ft)이다.

주: 수직 분리와 관련한 규정은 ICAO Doc 9574(Manual on Implementation of a 300m(1000ft) Vertical Separation Minimum Between FL 290 and FL 410 Inclusive, FL290와 FL410 고도에서의 수직 분리 최저치 300m(1000ft) 이행에 관한 교범)에 포함되어 있다.

2.4.3 관제 항공기 순항고도 배정(Assignment of Cruising Levels for Controlled Flights)

- (1) 교통 상황 및 협조 절차에 따라 순항 상승을 하도록 허가한 경우를 제외하고, 지역 관제소는 일반적으로 관할 관제 구역 밖의 항공기에 대해 하나의 순항고도 즉, 관제구의 인접 여부와 관계없이 다음 관제 구역으로 진입하는 항공기의 순항고도만을 허가해야 하며, 이후 원하는 순항고도로의 변경은 비행 중에 요구하도록 항공기에게 조언될 것이다.
- (2) 순항 상승 기법을 사용하도록 권한을 부여받은 항공기는 두 개 고도의 범위 내에서, 또는 특정 고도 이상으로 비행하도록 허가되어야 한다.
- (3) 연속되는 순항고도가 동일하지 않은 지역과 관제 구역 안팎 일부 연장된 ATS 항공로를 따라 비행하는 항공기의 순항고도를 변경할 필요가 있을 경우, 그 변경은 관제 구역 내에서 이루어져야 한다.
- (4) 항공기가 항공로상의 다음 구역으로 설정된 최저 순항고도 미만의 순항고도로 진입하도록 허가되었을 때, 조종사가 적절한 순항고도 변경을 요구하지 않더라도 해당 항공교통관제 기관은 항공기에 수정된 허가 사항을 발부하여야 한다.
- (5) 필요에 따라서 항공기에 특정한 시간, 장소 또는 상승·강하율로 순항고도를 변경토록 허가할 수 있다.
- (6) 실행할 수 있는 범위 내에서 동일 목적지로 비행하는 항공기의 순항고도들은 목적 비행장의 접근 순서에 적합하도록 배정되어야 한다.
- (7) 순항고도로 비행하는 항공기는 순항고도로 비

행하고자 하는 다른 항공기보다 우선권이 주어지며, 두 대 이상의 항공기가 동일 순항고도에서 비행할 경우 일반적으로 앞서가는 항공기에 우선권을 부여해야 한다.

- (8) 항공기에 배정할 순항고도 또는 순항 상승 경우의 고도 범위는 다음 표에 따라 선택한다.
 - 1) ICAO 부속서 제2권 부록 3의 순항고도표
 - 2) 수정된 순항고도표(FL410 이상 비행을 위하여 부속서 제2권 부록 3과 같이 고도 배정을 할 경우)

[표 2-1] 순항고도표(RVSM 미적용)

Track(항적)			
From 000° to 179°		From 180° to 359°	
IFR 비행고도	VFR 비행고도	IFR 비행고도	VFR 비행고도
1,000	—	2,000	2,500
3,000	3,500	4,000	4,500
5,000	5,500	6,000	6,500
7,000	7,500	8,000	8,500
9,000	9,500	10,000	10,500
11,000	11,500	12,000	12,500
13,000	13,500	FL 140	FL 145
FL 150	FL 155	FL 160	FL 165
FL 170	FL 175	FL 180	FL 185
FL 190	FL 195	FL 200	FL 205
FL 210	FL 215	FL 220	FL 225
FL 230	FL 235	FL 240	FL 245
FL 250	FL 255	FL 260	FL 265
FL 270	FL 275	FL 280	FL 285
FL 290	FL 300	FL 310	FL 320
FL 330	FL 340	FL 350	FL 360
FL 370	FL 380	FL 390	FL 400
FL 410	FL 420	FL 430	FL 440
FL 450	FL 460	FL 470	FL 480
FL 490	FL 500	FL 510	FL 520
etc	etc	etc	etc

[표 2-2] 순항고도표(RVSM 적용)

Track 비행 방향			
From 000° to 179°		From 180° to 359°	
Altitude (피트)	FL 비행고도	Altitude (피트)	FL 비행고도
29,000	FL 290	30,000	FL 300
31,000	FL 310	32,000	FL 320
33,000	FL 330	34,000	FL 340
35,000	FL 350	36,000	FL 360
37,000	FL 370	38,000	FL 380
39,000	FL 390	40,000	FL 400
41,000	FL 410		

단, 항공교통관제 허가로 명시하거나 항공 정보 간행물(AIP)에 명시된 적정 항공교통 업무 기관에 의한 지시가 있을 경우는 위의 표를 적용하지 않는다.

2.4.4 상승 및 강하 중의 수직 분리(Vertical Separation during Climb or Descent)

- (1) 항공기는 다음의 경우를 제외하고, 후행 항공기가 해당 고도를 벗어남을 보고한 후에 그 고도로 배정될 수도 있다.
- ① 심한 항적 난기류가 존재한다고 알려진 경우;
 - ② 더 높은 고도의 항공기가 순항 상승에 영향을 주고 있는 경우;
 - ③ 항공기의 성능 차이가 결과적으로 적용할 수 있는 분리 최저치보다 적게 될 경우;
- 이러한 경우 허가는 고도를 벗어난 항공기가 요구된 최저치까지 분리된 다른 고도를 나타내거나 진입했다는 보고가 있을 때까지 보류되어야 한다.
- 1) 관련 항공기가 동일 체공 패턴에서 체공하거나 진입할 때, 뚜렷하게 다른 강하율로 항공기가 강하하도록 고려되어야 하고, 필요하다

면 두 항공기 간 분리가 유지되는 것을 확인하기 위하여 더 높은 고도의 항공기에 대하여 최대 강하율을 지정하거나 더 낮은 고도의 항공기에 대하여 최저 강하율을 지정하는 것과 같은 추가적인 방법을 적용해야 한다.

- (2) 서로 직접 통신을 하는 조종사들은 그들 간의 합의에 의하여 상승 또는 강하하는 동안 항공기 간 일정한 수직 분리가 허가될 수도 있다.

2.5 수평 분리(Horizontal Separation)

2.5.1 일반 사항(General)

다음에서 적용하는 수평분리 최저치에 대해 다음 사항의 경우, 국가가 추가로 설정할 수 있다.

- (1) 규정화되어 있지 않은 상황에서 사용할 최저치
- (2) 주어진 최저치의 적용을 위해 규정된 조건에 대한 추가 조건 설정;

하지만 (1), (2)의 최저치는 아래에서 적용할 수평 분리 최저치의 안전 수준이 항상 보장된다는 조건에서 설정할 수 있다.

수평 분리는 크게 횡적 분리(Lateral separation)와 종적 분리(Longitudinal separation)로 구분한다.

2.5.2 횡적 분리(Lateral Separation)

- (1) 횡적 분리는 계획된 경로 일정 부분 간의 거리에서 항공기의 부정확한 항법 원인을 완화하기 위하여 설정된 기준보다 많이 분리가 이루어져야 한다. 이 완화 기준은 관계 당국에 의해서

결정되어야 하며, 그 이후의 전 구간에는 횡적 분리 최저치를 적용하여야 한다.

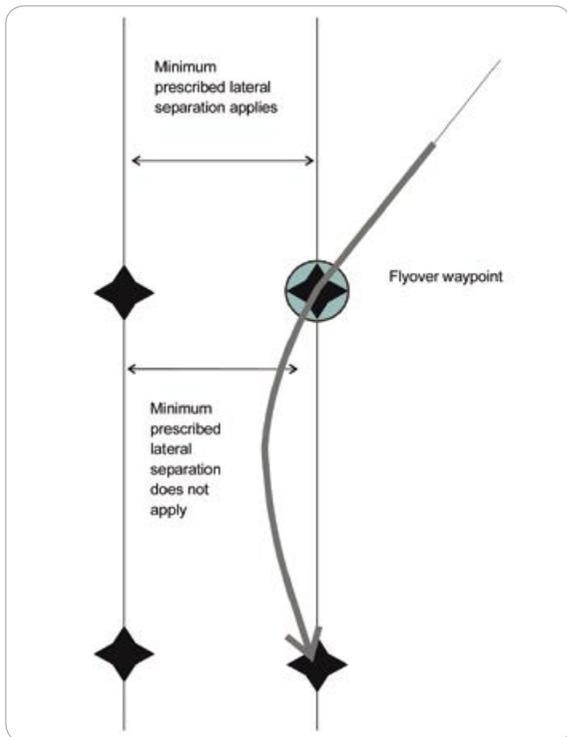
주: (2)항의 최저치에 적정 완화 기준이 포함됨.

- (2) 항공기의 횡적 분리는 시계 관측, 항행 안전시설의 사용 또는 RNAV 장비의 사용에 의해 결정된 다른 경로, 또는 다른 지리적 위치상에서의 운항 요청에 따라 이루어진다.
- (3) 항행 성능 요건 이하로 항행 장비가 고장 나거나 왜곡되어 나타나는 정보를 받을 때, ATC는 요구에 따라 대체 분리 방법이나 최저치를 적용하여야 한다.
- (4) 항공기가 Flyover 웨이포인트(waypoint)를 경유하여 ATS 경로상으로 선회 시, 통상적으로 규정된 횡적 분리와는 다른 분리를 선회가

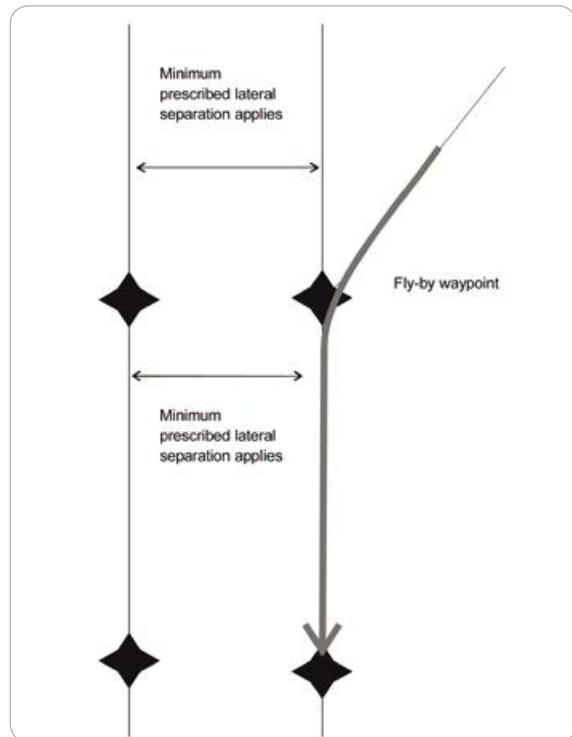
이루어지는 flyover 웨이포인트(waypoint)와 다음 웨이포인트(waypoint) 사이의 비행 구간에 적용해야 한다.(그림 [2-3], [2-4] 참조)

주1: Flyover 웨이포인트(waypoint)를 이용하기 위하여 항공기는 선회를 시작하기 전에 우선 웨이포인트(waypoint) 상공으로 비행하도록 요구된다. 선회 후에 항공기는 경로로 합류하기 위해 항행하거나 경로로 재합류하기 전에 다음의 지정된 웨이포인트(waypoint)로 항행할 수 있다. 이는 그 선회의 초과된 측면에 대하여 추가적인 횡적 분리를 필요로 한다.

주2: 이는 fly-by 웨이포인트(waypoint)를 이용하는 선회를 가진 ATS 경로에는 적용되지 않음.



[그림 2-3] Flyover 웨이포인트(waypoint)에서의 선회



[그림 2-4] Flyby 웨이포인트(waypoint)에서의 선회

2.5.3 횡적 분리 기준 및 최저치(Lateral Separation Criteria and Minima)

횡적 분리는 다음과 같은 방법으로 이루어진다.

(1) 동일 또는 상이한 지리적 장소를 참조하는 방법이다.

항행 안전시설을 참조하거나 시각적인 방법으로 다른 지리적 위치상에서 항공기에 확실하게 지시하는 위치 보고에 의한 분리이다.([그림 2-5] 참조)

(2) 교차하는 항적 또는 ATS 경로상 NDB, VOR 또는 GNSS를 이용하는 방법이다.

운용되는 항행 안전시설에 적합한 최저치에 따라 항공기에 특정 항적으로 비행하도록 하는 요구에 의한 분리이다. 두 항공기 간 횡적 분리는 다음과 같은 위치에 있을 때 적용된다.

- ① VOR : 시설로부터 28km(15NM) 이상의 거리에서 15° 이상 분리 ([그림 2-6] 참조)
- ② NDB : 시설로부터 28km(15NM) 이상의 거리에서 30° 이상 분리 ([그림 2-7] 참조)
- ③ GNSS/GNSS : 각 항공기는 두 웨이포인트 (waypoint) 간 오프셋 없이 항적상에 설정되도록 확인되어야 하며, 적어도 한 항공기는 [표 2-3]에 명시된 공통 지점으로부터 최소 거리에 위치해야 함.
- ④ VOR/GNSS : VOR을 이용하는 항공기는 VOR에 대한 래디얼(radial)상 또는 VOR로부터의 래디얼(radial)상에 설정되며, GNSS를 이용하는 다른 항공기는 두 웨이포인트 (waypoint) 간 오프셋 없이 항적상에 설정되

도록 확인되어야 하며, 적어도 한 항공기는 [표 2-3]에 명시된 공통 지점으로부터 최소 거리에 위치함.

[표 2-3] VOR 및 GNSS를 비행하는 항공기에 대한 횡적 분리

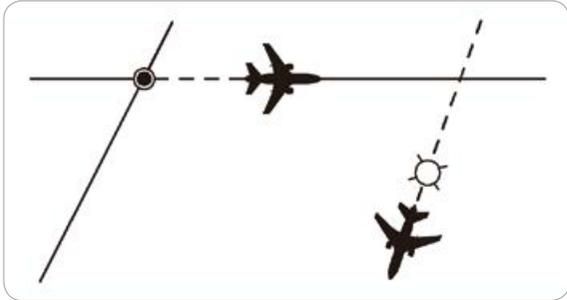
공통 지점에서 측정된 경로 간 각도 차이(각도)	항공기 1: VOR 또는 GNSS 항공기 2: GNSS	
	FL010-FL190 공통 지점으로부터의 거리	FL200-FL600 공통 지점으로부터의 거리
15-135	27.8 km(15NM)	43 km(23NM)

표에 있는 거리는 지상 거리를 나타냄.
체약국은 DME가 거리 정보를 제공하기 위해 사용될 때 DME 신호의 출처로부터 수신안테나까지의 거리(사선 거리)를 반드시 고려하여야 함.

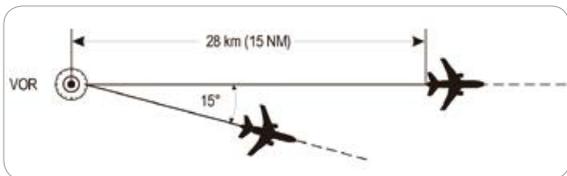
주1: [표 2-3]의 수치는 충돌 위험 분석에 의해 도출된 수치 테이블로부터 나옴. GNSS 및 VOR에 의한 항공기 항행 분리에 대한 원천 테이블은 ICAO Circular 322, GNSS 횡적 분리 최저치의 이행을 위한 지침에 포함되어 있음. 체약국은 상세 내용과 여타 각도 차이 및 분리 거리에 대해서는 Circular 322를 참조할 수 있음.

주2: [표 2-3]의 수치는 Required Navigation Performance for Air Navigation(ED-75B/DO-236B), section 3.2.5.4의 최소 항공 시스템 성능 표준에 명시된 대로, 항공 항행을 위한 필수 항행 성능 fly-by 선회와 Performance-based Navigation(PBN) Manual(Doc 9613)에 정의된 고정 반경 전이 선회를 위한 이론상의 선회 구역에 의해 둘러싸인 공통 지점으로부터의 거리를 설명함.

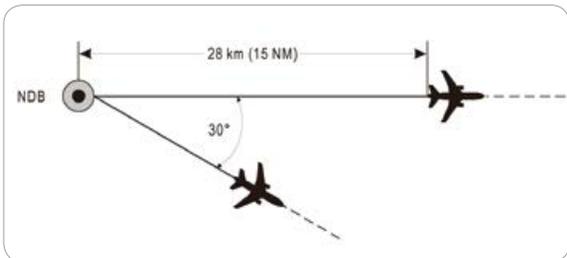
주3: GNSS 횡적 분리 이행을 위한 지침 자료는 ICAO Circular 322, GNSS 횡적 분리 최저치의 이행을 위한 지침에 명시되어 있음.



[그림 2-5] 동일 또는 다른 지리적 위치를 이용한 분리



[그림 2-6] 동일 VOR을 이용한 분리



[그림 2-7] 동일 NDB를 이용한 분리

- 1) 항공기가 위 (2)의 ①항 및 ②항의 최저치보다 더 큰 분리가 이루어진 항적을 비행하는 경우, 체약국은 횡적 분리의 거리 간격을 줄일 수 있다.
- 2) 관제사는 GNSS 기반 항적 분리를 적용하기 전에 다음 사항을 확인해야 한다.
 - ① 항공기가 GNSS를 이용하여 항행을 하도록 해야 함. 그리고
 - ② 전략적 횡적 오프셋이 허가된 공역 내에서 횡적 오프셋이 적용되지 않음.
- 3) GNSS 기반 항적 분리 적용 시 운영상 실수가

능성을 최소화하기 위하여 항행 데이터베이스에 포함되거나 항공기 비행 관리 시스템에 업링크가 된 웨이포인트(waypoint)가 수작업으로 입력된 웨이포인트(waypoint) 대신에 사용되어야 한다. 항행 데이터베이스에 포함된 웨이포인트(waypoint)를 사용하도록 운영상 제한되어있는 경우에 조종사에 의해 수작업으로 입력되도록 되어 있는 웨이포인트(waypoint)의 이용은 위도 및 경도의 절반 또는 전체 각도로 제한되어야 한다.

- 4) GNSS 기반 항적 분리는 조종사를 통해 보고된 수신기 독립무결성감시장비(RAIM) 고장의 경우에는 적용되지 않도록 한다.

주: GNSS 기반 횡적 분리 최저치를 적용하기 위하여 통합 항행 시스템으로부터 얻어진 거리 및 항적 정보는 GNSS 거리 및 항적과 동등한 것으로 간주한다.

- 5) 분리 적용을 위해 이용되는 GNSS 수신기는 ICAO 부속서 10의 Volume I의 요건에 부합되어야 하며, 비행 계획에 표시되어야 한다.

- (3) 다른 항행 안전시설 또는 다른 방법을 사용하는 경우이다.

다른 항행 안전시설을 사용하는 항공기 간의 횡적 분리는 한 항공기가 RNAV 장비를 사용하고 있을 때, 항행 안전시설을 위한 보호 공역이나 RNP가 겹쳐지지 않도록 설정되어야 한다.

- (4) 도착 및 출발을 위한 발간된 계기비행 절차상의 항공기 횡적 분리이다.

- 1) 계기비행 절차를 이용하는 출발 및/또는 도착

항공기의 횡적 분리는 다음의 경우에 존재한다.

- ① RNAV 1과 RNAV 1의 조합, 또는 RNP 1, RNP APCH 또는 RNP AR APCH 경로 간의 거리가 13km(7NM) 미만인 곳, 또는
- ② RNP 1, RNP APCH 또는 RNP AR APCH 경로의 조합 간 거리가 9.3km(5NM) 미만인 곳, 또는
- ③ 장애물 이격(離隔) 기준을 이용하여 지정된 항적의 보호구역이 중복되지 않고 제공되는 운영적인 실수가 고려된 곳

주1: 위의 ①과 ②에 포함된 거리 수치는 다중 항행 사양을 이용한 충돌 위험 분석에 의해 결정되었음. 이 분석에 관한 정보는 ICAO Circular 324, Guidelines for Lateral Separation of Arriving and Departing Aircraft on Published Adjacent Instrument Flight Procedures에 포함되어 있음.

주2: 또한 ICAO Circular 324는 Procedures for Air Navigation Services – Aircraft Operations, Volume II – Construction of Visual and Instrument Flight Procedures(PANS-OPS, Doc 8168)에 규정된 장애물 이격 기준에 기반한 중복되지 않는 보호구역을 이용한 도착 및 출발 항적의 분리에 관한 정보를 포함하고 있음.

주3: 분리 최저치의 감소에 관한 규정은 ICAO Doc 4444 Chapter 2, ATS Safety Management, and Chapter 5, Separation Methods and Minima, Section 5.11에 포함되어 있음.

주4: 항행 사양에 관한 지침은 ICAO Doc 9613(Performance-based Navigation(PBN) Manual)에 포함되어 있음.

- (5) RNP가 평행한 항적 또는 ATS 경로상에 지정된 곳에서의 RNAV 운항이다.

RNP가 지정되어 있는 설계된 공역 내 또는 경로상에서, RNAV가 장착된 항공기 간 횡적 분리는 항적의 보호 공역 또는 ATS 경로가 겹쳐지지 않을 것으로 확신하는 거리에서 간격을 두고 항공기가 평행한 항적 또는 ATS 경로의 중심선상에 위치하도록 설정하여 얻어 낼 수 있다.

주: 평행한 항적 간 또는 RNP 형식이 요구되는 평행한 ATS 항공로 중심선 간의 간격은 지정된 RNP 형식에 따른다. 이에 관한 지침은 ICAO 부속서 11, 첨부 B에 수록됨.

- (6) 평행하거나 교차하지 않는 항적 또는 ATS 경로상의 항공기 횡적 분리이다.

지정된 공역 또는 항공로 내에서 평행 또는 교차하지 않는 항적 간 또는 항공로상에서의 항공기 간 수평 분리는 다음과 같이 수립되어야 한다.

- ① 항적 간 최소 간격이 93km(50NM)인 경우에는 항행 성능이 RNAV10(RNP10), RNP4 또는 RNP2로 규정되어야 한다.
- ② 항적 간 최소 간격이 42.6km(23NM)인 경우에는 항행 성능은 RNP4 또는 RNP2로 규정되어야 한다. 통신시스템은 요구되는 통신 성능 240(RCP240)을 충족해야 하며, 감시 시스템은 요구되는 감시 성능 180(RSC180)을 충족하여야 한다. 적합성 감시는 최대 5NM의 한계치와 웨이포인트 waypoint) 변경 실행을 갖는, 수평 이탈 변경 실행을 명시하는

ADS-C 실행 계약의 설정에 의해서 보장되어야 한다.

- ③ 항적 간 최소 간격이 27.8km(15NM)인 경우에는 항행 성능은 RNP2 또는 GNSS 장비 장착으로 규정되어야 한다. 그러한 분리가 적용되는 동안은 관제사와 조종사 간 직접적인 VHF 음성 통신이 유지되어야 한다.
- ④ 항적 간 최소 간격이 13km(7NM)이고, 한 항공기가 다른 항공기의 고도를 지나쳐서 상승/강하 시, 항행 성능은 RNP2 또는 GNSS 장비 장착으로 규정되어야 한다. 그러한 분리가 적용되는 동안은 관제사-조종사 간 직접적인 VHF 음성 통신이 유지되어야 한다.
- ⑤ 항적 간 최소 간격이 37km(20NM)인 경우에는 한 항공기가 다른 항공기의 고도를 지나쳐서 상승/강하 시, 상기 ④항과는 다른 형태의 통신을 사용할 경우 항행 성능은 RNP2 또는 GNSS 장비 장착으로 규정되어야 한다.

주1: 93km(50NM), 42.6km(23NM), 37km(20NM), 27.8km(15NM) 및 13km(7NM) 수평 분리 최저치를 지원하는 항행 성능의 이행에 대한 지침 자료는 PBN 매뉴얼(Doc9613)에 포함되어 있다. 93km(50NM), 42.6km(23NM), 37km(20NM), 27.8km(15NM) 및 13km(7NM) 수평 분리 최저치의 이행에 대한 지침 자료는 Circular 341, Guidelines for the Implementation of Lateral Separation Minima에 포함되어 있다.

주2: 93km(50NM) 및 55.5, 42.6km(30, 23NM) 수평 분리 최저치를 지원하는 통신과 감시 성능 이행에 대한 지침 자료는 Performance-based Communication and Surveillance(PBCS)

Manual (Doc 9869) 및 Global Operational Data Link (GOLD) Manual(Doc 10037)에 포함되어 있다.

주3: 위 ③, ④ 및 ⑤에 규정된 GNSS 관련해서는 Appendix 2, ITEM 10: EQUIPMENT AND CAPABILITIES를 참조한다.

(7) 교차하는 항적 또는 ATS 경로상 항공기 수평 분리이다.

교차하는 항적 또는 ATS 경로상 운항하는 항공기 간 수평 분리는 다음 사항에 따라 설정되어야 한다.

① 한 항공기가 다른 항공기의 항적과 수렴 시 다른 항공기의 항적으로부터 수직적으로 측정된 특정 거리상에 위치한 수평 분리 지점에 도착하기 전까지 수평 분리가 이루어져야 한다.([그림 2-8] 참조) 그리고-생략

② 한 항공기가 다른 항공기의 항적과 분기(分岐)될 때는 다른 항공기의 항적으로부터 수직적으로 측정된 특정 거리상에 위치한 수평 분리 지점을 지날 때까지 수평적인 분리가 이루어져야 한다. ([그림 2-8] 참조)

이런 종류의 분리는 아래와 같은 특정된 분리치를 사용하여 항적 간의 어떠한 교차 각도에 서도 사용될 수 있다.

[표 2-4] 항행 요건에 따른 횡적 분리 기준

항행	분리
RNAV10(RNP10)	93km (50NM)
RNP4	55.5 42.6km (30 23NM)
RNP2	27.8km (15NM)

(8) [표 2-4]에 명시된 27.8km(15NM) 분리 최저치의 적용 시 GNSS는 비행 계획에서 나타난 바와 같이 문자 G에 의해 특정 항행 성능을 충족한다.

주1: 93km(50NM), 42.6km(23NM), and 27.8km(15NM) 수평 분리 최저치를 지원하는 항행 성능의 이행에 대한 지침 자료는 Performance-based Navigation(PBN) Manual(Doc 9613)에 포함되어 있다. 93km(50NM), 42.6km(23NM) and 27.8km(15NM) 수평 분리 최저치의 이행에 대한 지원 정보는 ICAO Circular 341, Guidelines for the Implementation of Lateral Separation Minima에 포함되어 있다.

(9) 더 큰 수평 분리 최저치 적용되는 공역 내로의 전이이다.

횡적 분리는 항공기가 다음과 같은 지정된 항적상에 설정되었을 때 존재할 것이다.

- ① 적절한 최저치로 분리되고
- ② 적정 수평 분리 최저치가 이루어질 때까지 항공기의 진로를 15° 이상으로 하며, 해당 항공 교통 업무 기관의 허가에 의해 확인할 수 있고, 항공기가 정확한 항적 안내를 확보하는데 필요한 항행 성능을 가지는 경우.

2.5.4 종적 분리(Longitudinal Separation)

2.5.4.1 종적 분리 적용(LONGITUDINAL SEPARATION APPLICATION)

(1) 종적 분리는 규정된 최저치 이상으로 항공기

간 분리를 취해야 한다. 동일 진로 혹은 분기(分岐)되는 진로의 항공기 간 종적 분리에 대하여 지역 항공 항행 협정에 규정되어 있는 경우 음속 비행 적용이 가능하다.

주1: 아음속 항공기의 음속 비행 적용 기준은 Air Traffic Services Planning Manual (Doc 9426)에 포함됨.

주2: 음속 비행 기술은 진(眞)마하 속도를 사용하여 적용한다.

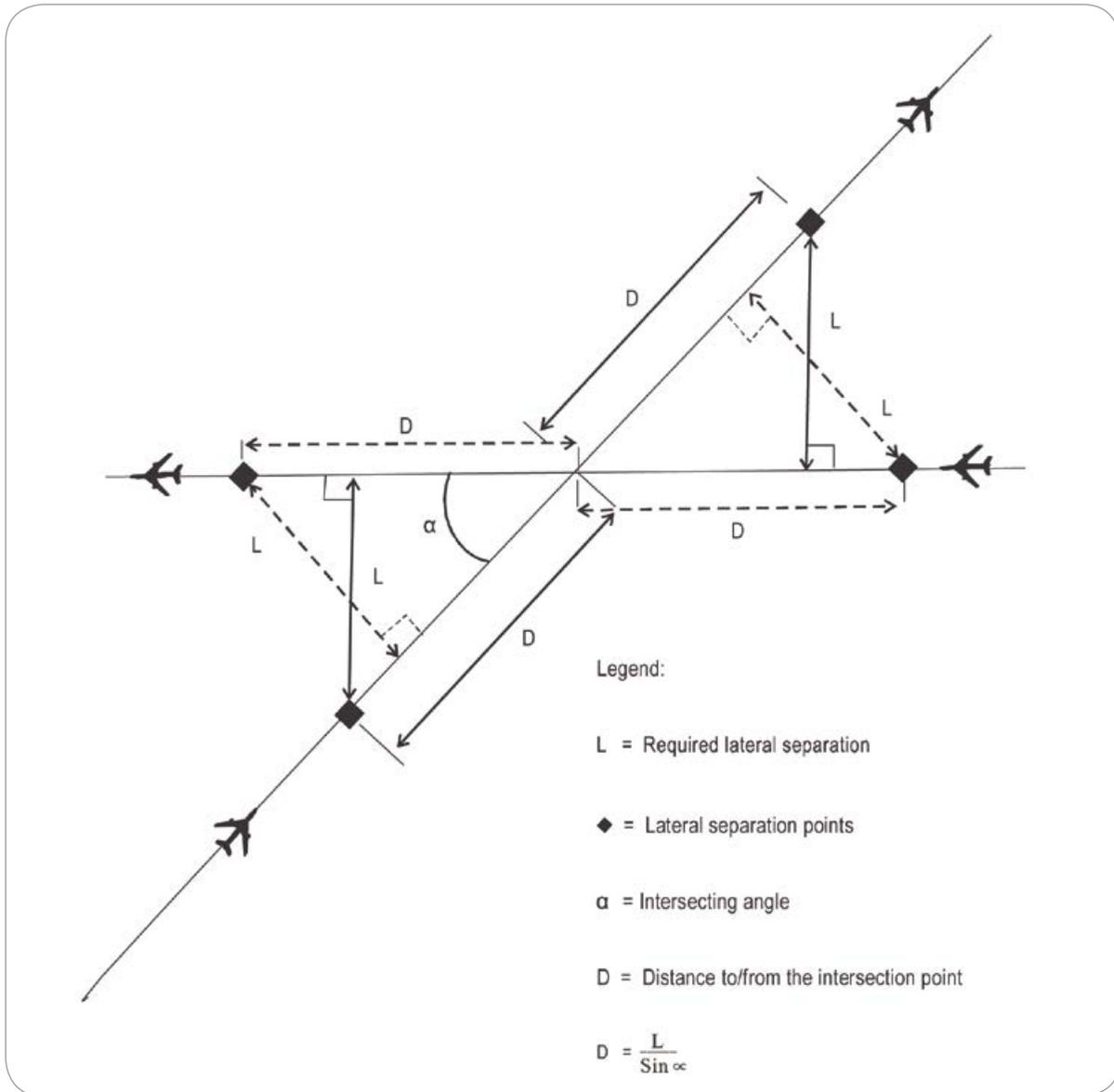
(2) 동일 항적을 따르는 항공기 간 시간 또는 거리에 의한 종적 분리를 적용하는 경우, 후행 항공기가 선행 항공기보다 더 빠른 속도를 유지할 때마다 분리 최저치가 위반되지 않는지 확인하는 데 주의를 하여야 한다. 항공기가 최저 분리치에 이를 것으로 예상되면, 요구되는 분리 최저치가 유지 되도록 속도 통제가 이루어져야 한다.

(3) 종적 분리는 항공기가 특정 시간까지 어느 지점 상공에서 체공하거나, 특정 시간에 어느 지점 상공에 도달하도록 시간을 늦추거나, 특정 시간에 출발하게 함으로써 이루어진다.

(4) 초음속 비행기와 초음속 진입 전의 비행기와의 종적 분리는 초음속 비행에 제한 속도를 두는 것보다 초음속 진입 시작을 위한 시간을 정하여 이루어진다.

(5) 종적 분리의 적용을 위해 동일 진로, 반대 진로 및 교차 진로라는 용어의 의미는 다음과 같다. ([그림 1-3] 참조)

1) 동일 진로 : 동일 방향 진로 및 교차 진로, 또는 그 진로의 일부분으로서 각도 차이가 45도 미만이거나 또는 315도 이상이고 보호 공역이 겹칠 경우



[그림 2-8] 횡적 분리 지점(Lateral separation points)

- 2) 반대 진로 : 반대 진로 및 교차 진로, 또는 그 진로의 일부분으로서 각도 차이가 135도 이상 225도 미만이며 보호 구역이 겹칠 경우
- 3) 교차 진로 : 위 1) 및 2)에 기술된 사항 이외의 교차하는 진로 또는 진로의 일부분

- (6) '시간 기반 종적 분리(2.5.4.2)'와 '마하 단위 기법을 이용한 시간 기반 종적 분리(2.5.4.4)'와 관련된 시간 기반의 분리는 음성, CPDLC 또는 ADS-C를 통한 위치 정보나 예측 값을 기반으로 한다.

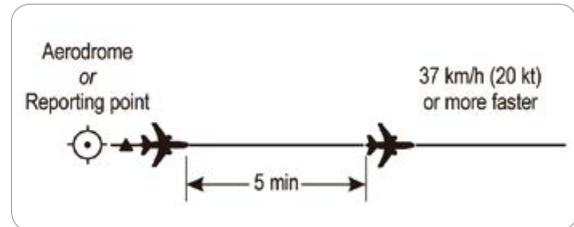
2.5.4.2 시간 기반 종적 분리(Longitudinal Separation Minima Based on Time)

(1) 동일 순항고도의 항공기

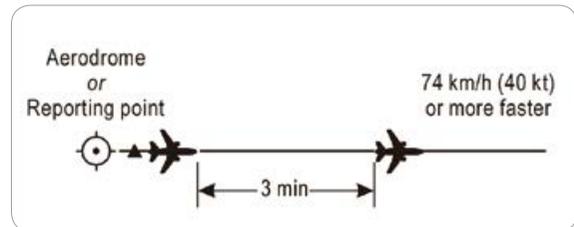
1) 동일 진로상의 항공기 운항

- ① 15분([그림 2-9] 참조): 또는
- ② 10분-항법 보조 시설을 이용하여 위치 및 속도 판단을 하는 경우 ([그림 2-10] 참조): 또는
- ③ 5분-선행 항공기가 후행 항공기보다 37km/h(20kt)이상 빠른 경우([그림 2-11] 참조)
 - a) 같은 비행장에서 출발한 항공기 간
 - b) 같은 보고 지점을 보고한 항공기 간
 - c) 항공로 비행 항공기가 출발 지점과 관련한 어느 지점(5분 분리를 적용하기 위하여 정하여진 출발 항공기가 항공로에 있을 경우)에서 보고를 마친 항공로상의 항공기와 출발 항공기 간

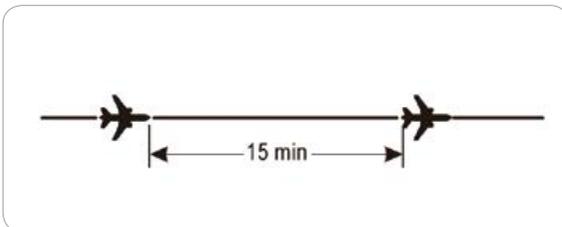
- ④ 3분-선행 항공기가 위 c)와 같이 후행 항공기보다 74km/h(40kt)이상 빠른 경우([그림 2-12] 참조)



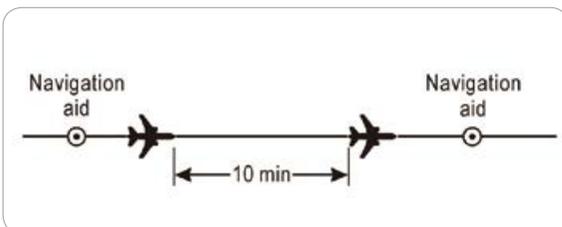
[그림 2-11] 동일 진로 동고도 항공기 간 5분 분리 (2.5.4.2 (1) 1) ③ 참조)



[그림 2-12] 동일 진로 동고도 항공기 간 3분 분리 (2.5.4.2 (1) 1) ④ 참조)



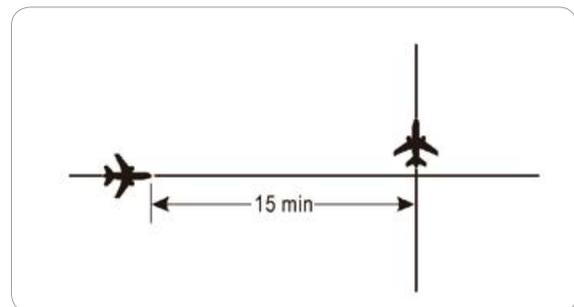
[그림 2-9] 동일 진로 동고도 항공기 간 15분 분리 (2.5.4.2 (1) 1) ① 참조)



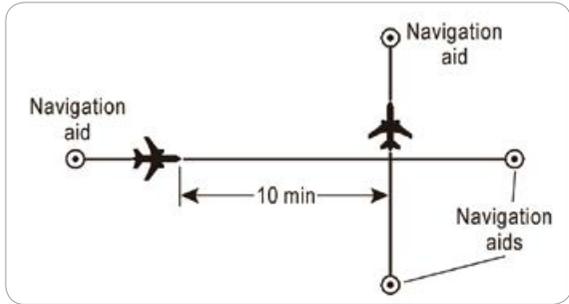
[그림 2-10] 동일 진로 동고도 항공기 간 10분 분리 (2.5.4.2 (1) 1) ② 참조)

2) 교차 진로상의 항공기 운항

- ① 15분([그림 2-13] 참조) : 또는
- ② 10분 - 항법 보조 시설을 이용하여 위치 및 속도 판단을 하는 경우 ([그림 2-14] 참조)



[그림 2-13] 교차 진로 동고도 항공기 간 15분 분리 (2.5.4.2 (1) 2) ① 참조)

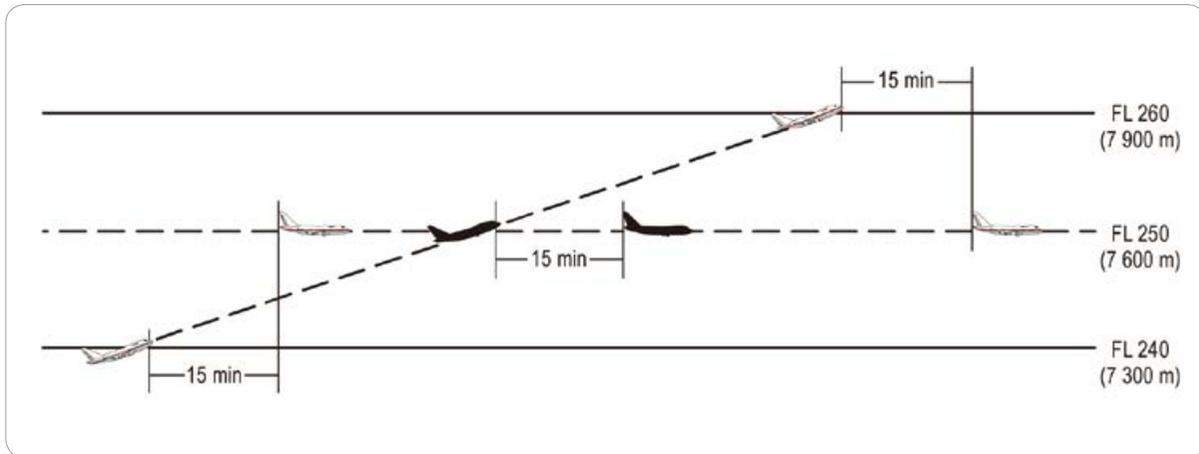


[그림 2-14] 교차 진로 동고도 항공기 간 10분 분리
(2.5.4.2 (1) 2) ② 참조

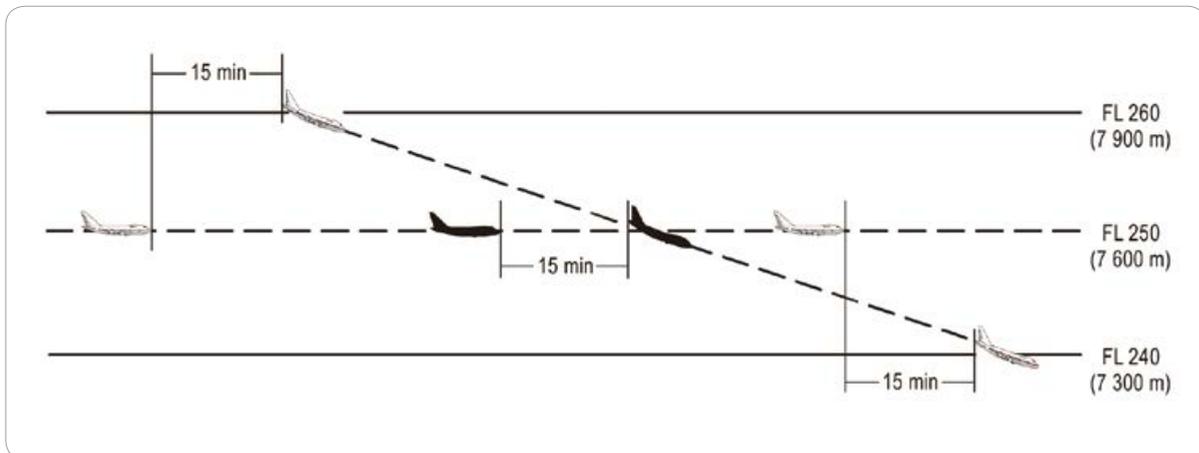
(2) 항공기의 상승 또는 강하

1) 동일 진로상의 항공기 : 동일 진로상의 타 항공기 고도를 통과하여 고도가 서로 교차되는 경우에는 다음의 최저 종적 분리가 제공되어야 한다.

- ① 15분 - 수직 분리가 존재하지 않음([그림 2-15A] 및 [그림 2-15B] 참조) : 또는



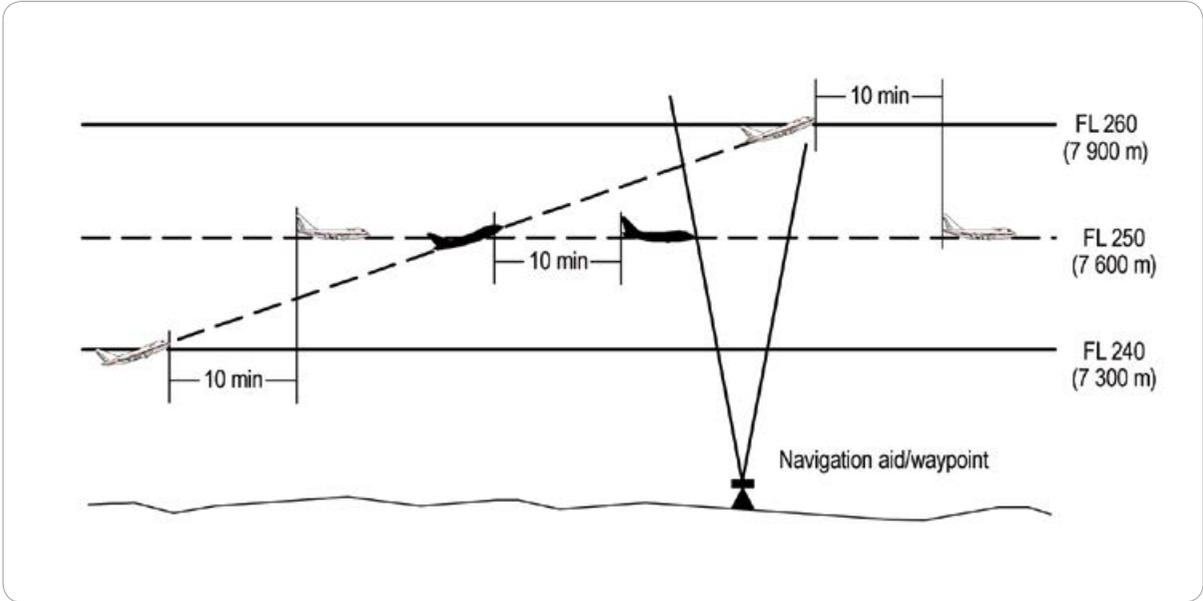
[그림 2-15A] 상승하는 항공기와 동일 진로상 항공기 간 15분 분리(2.5.4.2 (2) 1) ① 참조



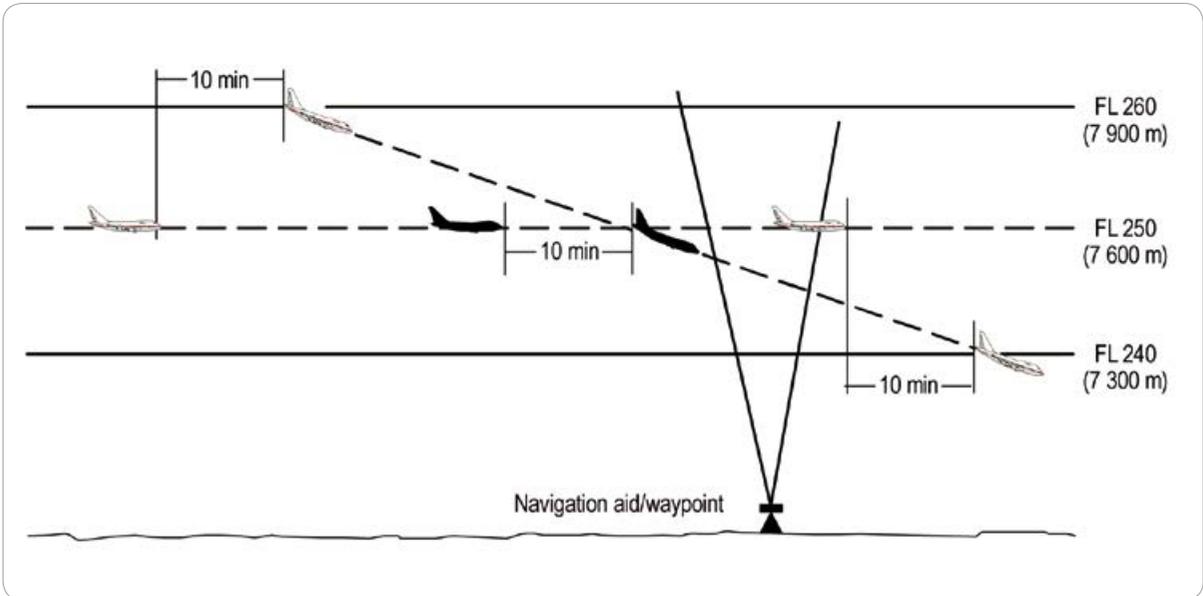
[그림 2-15B] 강하하는 항공기와 동일 진로상 항공기 간 15분 분리(2.5.4.2 (2) 1) ① 참조

② 10분 - 항공기 위치와 속도를 자주 판단할 수 있도록 지상 기반 항행 안전시설 또는 GNSS 만을 이용하여 그러한 분리가 허

가된다면 수직 분리가 존재하지 않음([그림 2-16A] 및 [그림 2-16B] 참조) : 또는



[그림 2-16A] 상승하는 항공기와 동일 진로상 항공기 간 10분 분리(2.5.4.2 (2) 1) ② 참조)

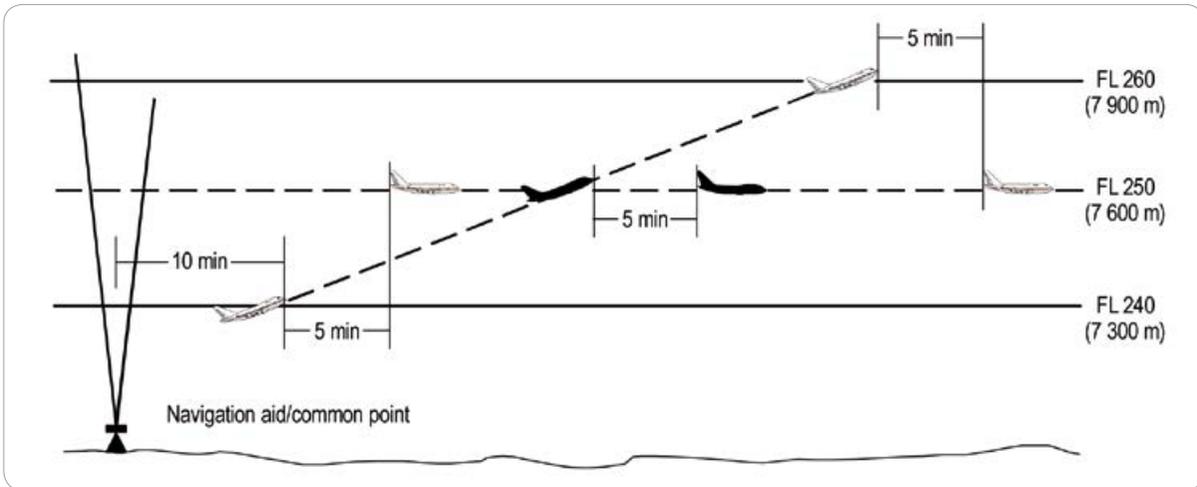


[그림 2-16B] 강하하는 항공기와 동일 진로상 항공기 간 10분 분리(2.5.4.2 (2) 1) ② 참조)

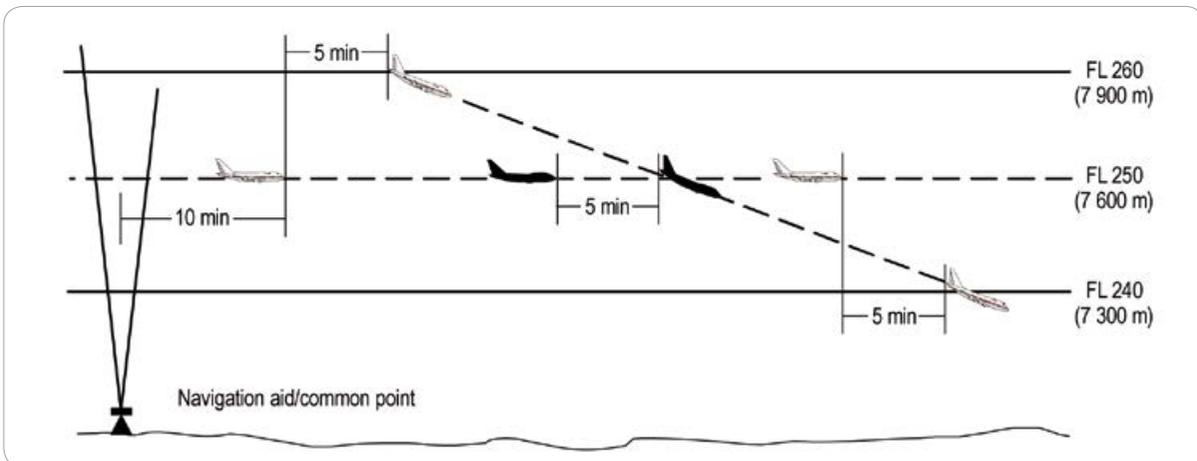
- ③ 5분 - 다음과 같다면 수직 분리가 존재하지 않음 :
- a) 두 번째 항공기가 지상 기반 항행 안전시설 또는 GNSS로부터 얻어지는 공통 지점을 통과했다고 보고한 시간의 10분 이내에 고도 변경이 시작되고,
 - b) 10분 조건을 충족할 수 있도록 제3자 통신이나 CPDLC를 통해 제한 사항을 발부

하는 경우([그림 2-17A] 및 [그림 2-17B] 참조)

주: 많은 단계의 고도 변경이 이루어지는 경우 절차 적용을 용이하게 하도록, 수직 분리가 이루어지지 않는 동안에 다음 분리 점검을 위하여 강하하는 항공기에는 보다 낮은 항공기 위의 적정 고도를, 또는 상승하는 항공기에는 보다 높은 항공기 아래의 적정 고도를 허가할 수 있다.



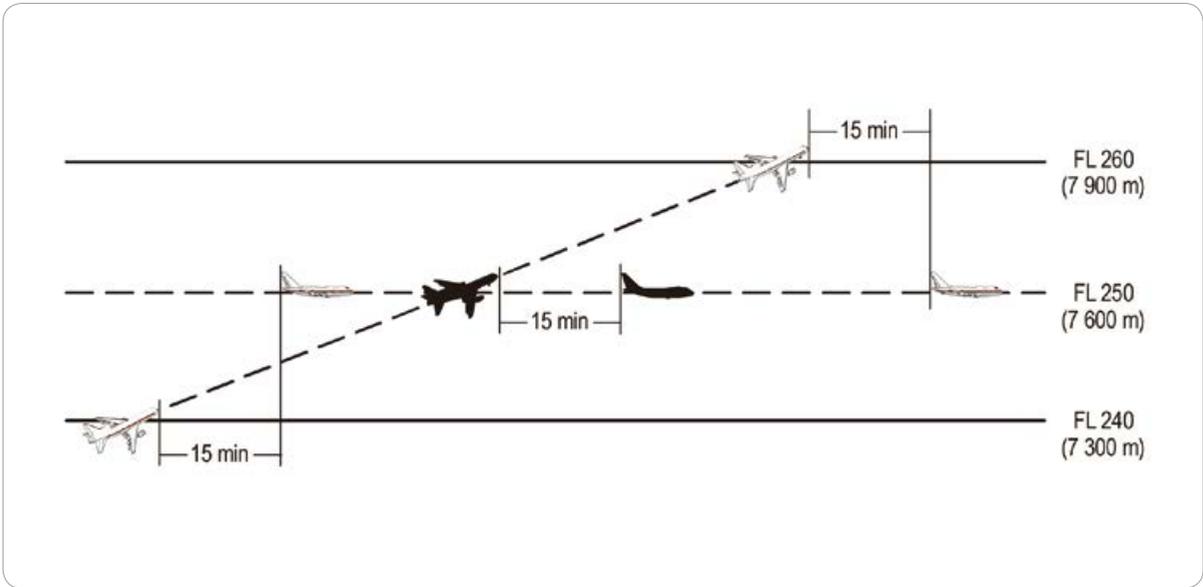
[그림 2-17A] 상승하는 항공기와 동일 진로상 항공기 간 5분 분리(2.5.4.2 (2) 1) ③ b) 참조



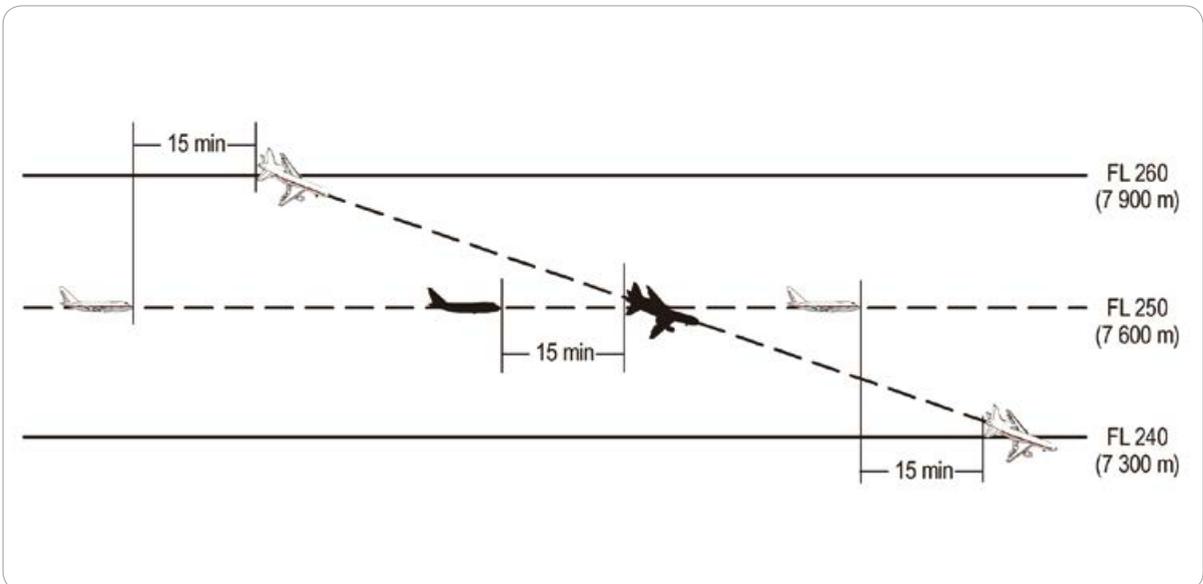
[그림 2-17B] 강하하는 항공기와 동일 진로상 항공기 간 5분 분리(2.5.4.2 (2) 1) ③ b) 참조

2) 교차 진로상의 항공기 :

- ① 15분 - 수직 분리가 존재하기 없음([그림 2-18A] 및 [그림 2-18B] 참조) : 또는



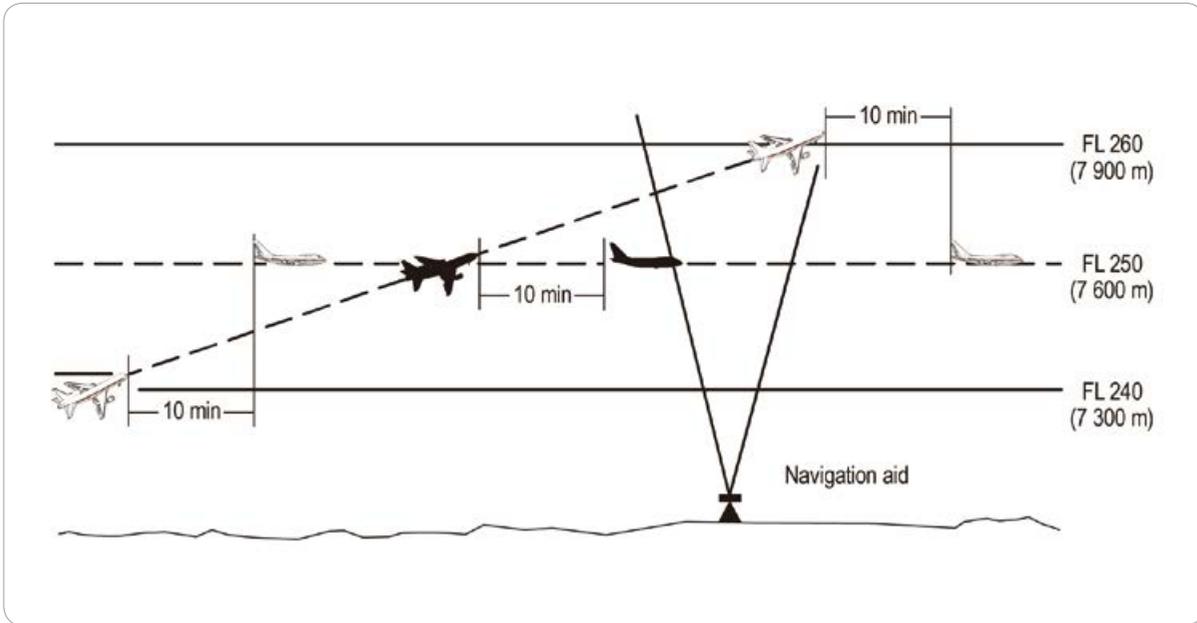
[그림 2-18A] 상승하는 항공기와 교차 진로상 항공기 간 15분 분리(2.5.4.2 (2) 2) ① 참조)



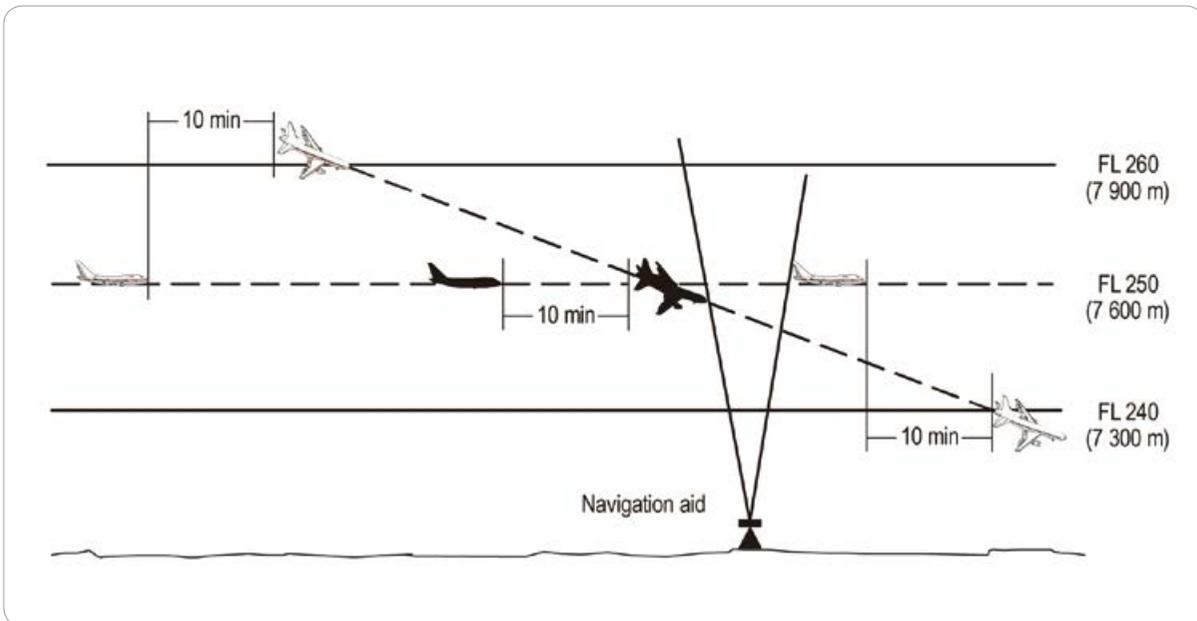
[그림 2-18B] 강하하는 항공기와 교차 진로상 항공기 간 15분 분리(2.5.4.2 (2) 2) ① 참조)

② 10분 - 항행 안전시설을 통해 항공기 위치와 속도를 자주 판단할 수 있도록 허용

된다면 수직 분리가 존재하지 않음([그림 2-19A] 및 [그림 2-19B] 참조) :

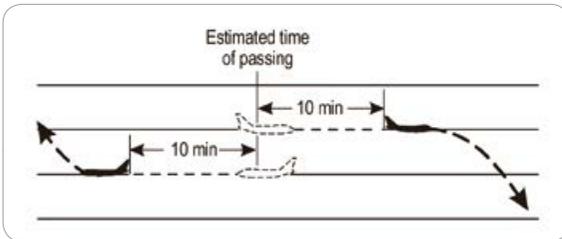


[그림 2-19A] 상승하는 항공기와 교차 진로상 항공기 간 10분 분리(2.5.4.2 (2) 2) ② 참조)



[그림 2-19B] 강하하는 항공기와 교차 진로상 항공기 간 10분 분리(2.5.4.2 (2) 2) ② 참조)

- 3) 반대 진로상의 항공기 : 횡적 분리가 이루어지지 않는 경우, 수직 분리는 항공기 통과 예정 시간 전후 최소 10분 분리를 적용하여야 한다([그림 2-20] 참조). 두 항공기가 서로 지나친 경우, 이 최저치는 적용되지 않는다.



[그림 2-20] 상호 반대 방향 진로상 항공기 간 10분 분리 (2.5.4.2.2.3 참조)

2.5.4.3 DME/GNSS를 이용한 거리 기준의 종적 분리

최저치(Longitudinal Separation Minima Based on Distance Using Distance Measuring Equipment(DME)/GNSS)

주: 'on track'이란 용어가 DME/GNSS를 이용한 종적 분리 최저치의 적용과 관련된 규정에서 사용되면, 이는 항공기가 국(station)으로 직접 인바운드 하거나 국(station)으로부터 직접 아웃바운드 운항하는 것을 의미한다.

- (1) 다른 관련 항법 보조 시설 그리고/또는 GNSS와 결합된 DME를 참조하여 위치 보고한 항공기 간의 종적 분리는 규정된 거리 이상을 유지하도록 하여야 한다. 이와 같은 분리는 두 대의 DME 이용 항공기 간에, 또는 두 대의 GNSS 이용 항공기 간에, 또는 DME를 이용하는 항공기와 GNSS를 이용하는 항공기 간에 적용된다. 관제사와 조종사 간의 직접적인 무선통신은 이러한 분리가 이용되는 동안 유지되어야 한다.

주: GNSS 기반 분리 최저치를 적용하기 위하여, GNSS를 통합한 항행 시스템에서 도출한 거리는 GNSS 거리와 동등한 것으로 간주한다.

- (2) 지역 항행 성능을 갖춘 항공기 간에 이러한 분리 최저치를 적용하고자 할 때, 관제사는 구체적으로 GNSS-도출 거리를 요구하여야 한다.

주: 조종사에게 GNSS 거리 정보가 제공되기 어려운 요인으로는 부적합한 기내 장비, 통합 항행 시스템에 GNSS 정보 미입력, GNSS 무결성 상실이 있을 수 있다.

- (3) 동일 순향고도 항공기

- 1) 동일 진로상의 항공기

- ① 37km(20NM) 적용 :

- a) 각 항공기가
 - i) 두 항공기가 모두 DME를 이용 시, DME국의 'on track'을 이용하고,
 - ii) 한 항공기는 DME를, 다른 항공기는 GNSS를 사용 시 'on-track' DME국 및 연결 웨이포인트(waypoint)
 - iii) 두 항공기 모두 GNSS를 사용 시, 동일 웨이포인트(waypoint)

- b) 최저치를 준용하기 위하여 항공기로부터의 DME/GNSS 기록을 빈번한 간격으로 동시에 얻음으로써 분리 확인이 되는 경우 ([그림 2-21] 참조)

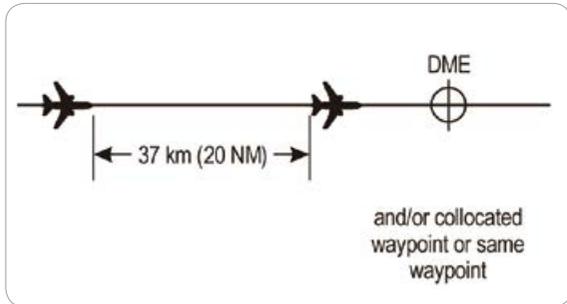
- ② 19km(10NM) 적용 :

- a) 선행 항공기가 후행 항공기보다 37km(20kt) 빠른 경우
- b) 각 항공기가
 - i) 두 항공기가 모두 DME를 이용 시, DME국의 'on track'을 이용하고,

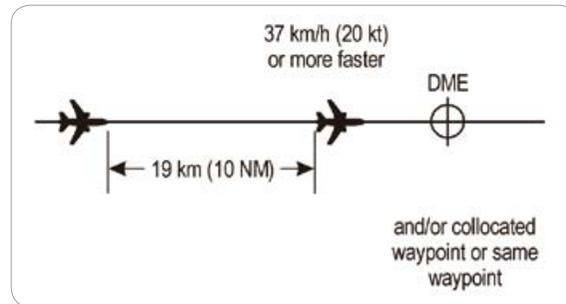
- ii) 한 항공기는 DME를, 다른 항공기는 GNSS를 사용 시 'on-track' DME국 및 연결 웨이포인트(waypoint)
- iii) 두 항공기 모두 GNSS를 사용 시, 동일 웨이포인트(waypoint)
- c) 설정된 최저치 준용을 확인하기 위해 항공기로부터 일정 시간 간격의 DME 기록을

동시에 얻음으로써 분리 확인이 되는 경우 ([그림 2-22] 참조)

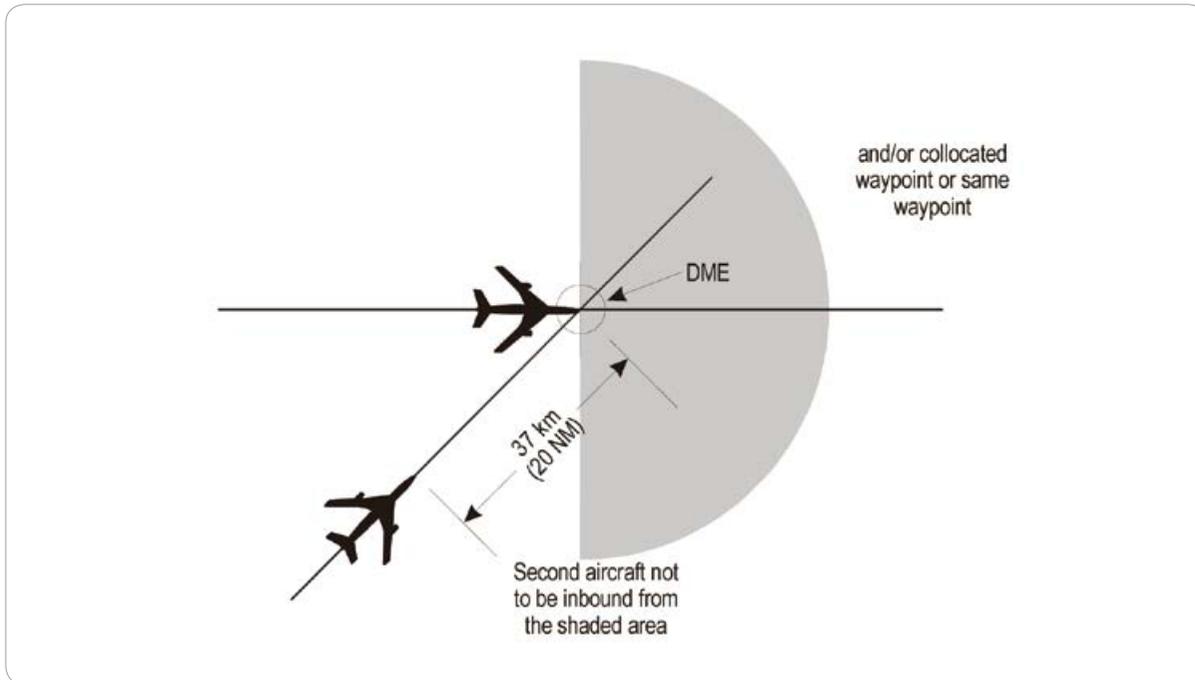
- 2) 교차되는 진로상의 항공기 : 위 1)의 종적 분리 규정은 항공기 간 90° 미만인 진로상의 교차점에 위치한 station을 기준하여 각 항공기가 보고한 거리를 적용하여야 한다. ([그림 2-23A] 및 [그림 2-23B] 참조)



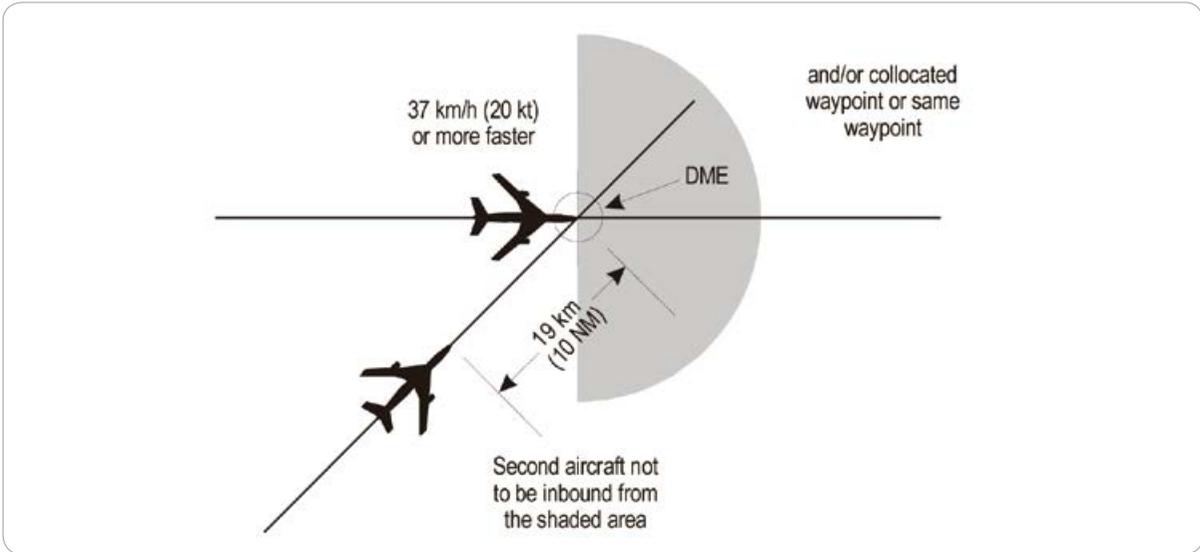
[그림 2-21] 동일 진로, 동고도 항공기 간 37km(20NM) DME 및/또는 GNSS 기반 분리(2.5.4.3 (3) 1) ① 참조



[그림 2-22] 동일 진로, 동고도 항공기 간 19km(10NM) DME 및/또는 GNSS 기반 분리(2.5.4.3 (3) 1) ② 참조



[그림 2-23A] 교차 진로상 동고도 항공기 간 37km(20NM) DME 및/또는 GNSS 기반 분리(2.5.4.3 (3) 2) 참조



[그림 2-23B] 교차 진로상 동고도 항공기 간 19km(10NM) DME 및/또는 GNSS 기반 분리(2.5.4.3 (3) 2)참조

(4) 동일 진로상에서의 상승 혹은 강하하는 항공기

1) 동일 진로상의 항공기 : 수직 분리가 없는 경우 19km(10NM). 단, 다음이 전제되어야 함.

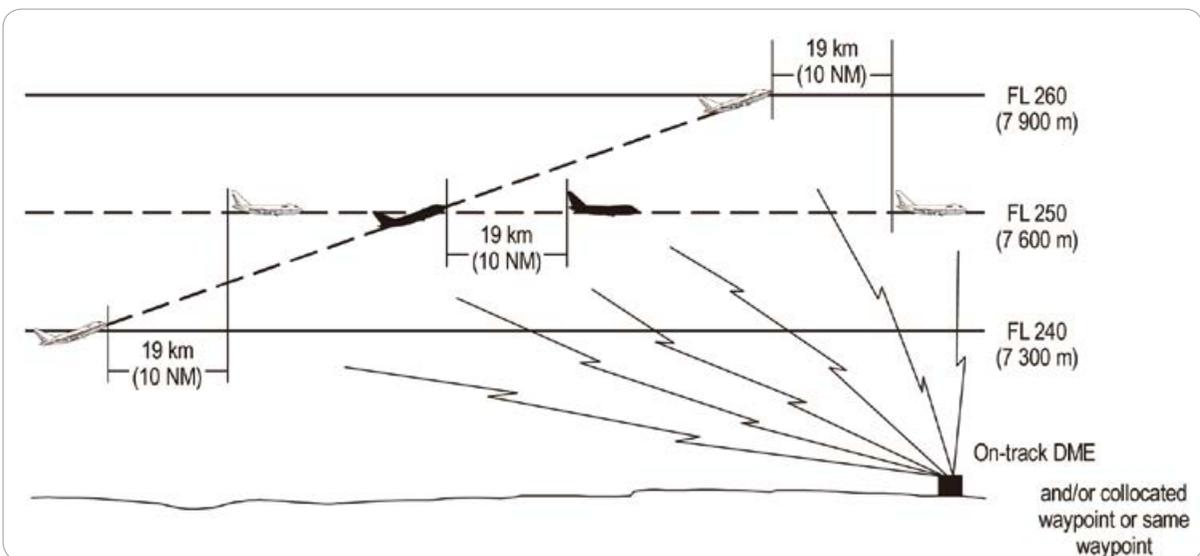
① 각 항공기가 다음을 활용하고 있는 경우

a) 두 항공기가 모두 DME를 이용 시, DME

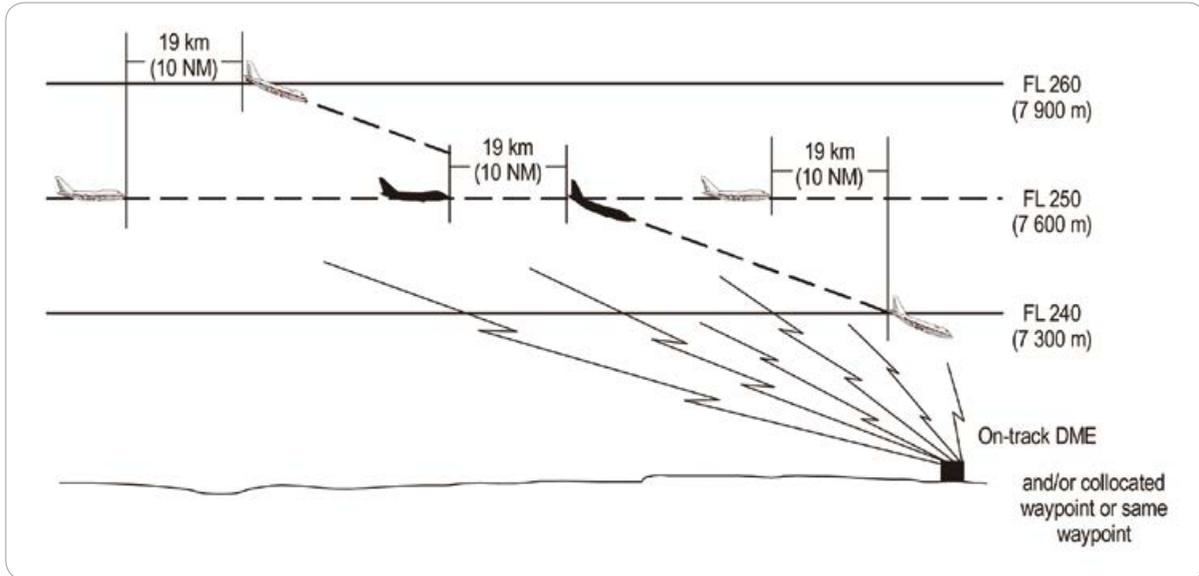
국의 'on track'을 이용하고,

b) 한 항공기는 DME를, 다른 항공기는 GNSS를 사용 시, 'on-track' DME국 및 연결 웨이포인트 waypoint)

c) 두 항공기 모두 GNSS를 사용 시, 동일 웨



[그림 2-24A] 상승하는 항공기와 동고도 항공기 간 19km(10NM) DME 및/또는 GNSS 기반 분리(2.5.4.3 (4) 1) ③ 참조



[그림 2-24B] 강하하는 항공기와 동고도 항공기 간 19km(10NM) DME 및/또는 GNSS 기반 분리(2.5.4.3 (4) 1) ③ 참조

이포인트 waypoint)

- ② 수직 분리가 이루어지지 않지만 항공기 한 대가 일정한 비행고도를 유지하며,
- ③ 항공기로부터 DME/GNSS 기록을 동시에 얻음으로써 분리가 이루어지는 경우([그림 2-24A] 및 [그림 2-24B] 참조)

주: 많은 단계의 고도 변경이 이루어지는 경우에 절차를 용이하게 적용하도록, 수직 분리가 이루어지지 않는 동안 분리를 위한 차후 확인을 위하여 강하하는 항공기에는 보다 낮은 항공기 위의 적정 고도를, 또는 상승하는 항공기에는 보다 높은 항공기 아래의 적정 고도를 허가할 수 있다.

2) 반대 진로상의 항공기 : On - track DME 또는 같은 위치의 웨이포인트 waypoint)를 이용하는 항공기에는 항공기가 서로 통과하여 최소 10NM, 또는 관계 항공교통 업무 당국이 정한

기준치의 분리가 이루어졌을 경우, On-track DME 또는 같은 위치의 웨이포인트 waypoint)를 이용하는 다른 항공기의 고도를 통과하거나 혹은 상승, 강하하도록 허가할 수 있다.

2.5.4.4 마하 단위 기법을 이용한 시간 기반 종적 분리 최저치(Longitudinal Separation Minima with Mach Number Technique Based on Time)

- (1) 티보제트 항공기는 항공교통관제 기관에서 허가한 마하 단위를 계속 유지하여야 하며, 속도 변경을 하기 전에 항공교통관제 기관으로 허가를 요청하여야 한다. 만일, 대기 난기류로 인하여 마하 단위를 일시적으로 급히 변경할 필요가 발생한 경우에는 그 변경한 사항을 가능한 한 빨리 항공교통관제 기관에 통보하여야 한다.

(2) 항공기의 성능상, 항공로에서 상승 및 강하를 하는 동안 최종적으로 배정받은 마하 단위를 계속 유지할 수 없다면, 해당 항공기의 조종사는 상승/강하 요구 시에 항공교통관제 기관에 통보하여야 한다.

(3) 다음의 경우에 종적 분리 최저치를 제공한다.

① 해당 항공기가 동일한 보고 지점에서 보고를 하였고, 다른 형태의 분리가 제공될 때까지 동일 진로나 계속적으로 갈라지는 진로를 따르는 경우; 또는

② 해당 항공기가 동일한 보고 지점에서 보고를 하지 않았고, 레이더, ADS-B 또는 다른 방법에 의하여, 동일 진로이거나 계속적으로 갈라지는 진로상의 어느 한 지점에서 적절한 시간 간격의 확인이 가능한 경우;

마하 단위 기법이 적용될 때, 동일 진로상에서 상승 또는 강하하는 터보제트 항공기 간의 종적 분리 최저치를 다음과 같이 적용하여야 한다.

a) 10분 ; 또는

b) 5분~9분 ; 다음 도표에 분류가 된 대로 선행 항공기가 후행 항공기보다 마하 단위를 크게 하여 계속 유지하는 경우

- 9분 : 선행 항공기가 후행 항공기보다 Mach 0.02 빠른 경우

- 8분 : 선행 항공기가 후행 항공기보다 Mach 0.03 빠른 경우

- 7분 : 선행 항공기가 후행 항공기보다 Mach 0.04 빠른 경우

- 6분 : 선행 항공기가 후행 항공기보다 Mach 0.05 빠른 경우

- 5분 : 선행 항공기가 후행 항공기보다 Mach 0.06 빠른 경우

(4) 마하 단위 기법으로 10분 종적 분리 최저치가 적용되는 경우, 선행 항공기는 후행 항공기보다 마하 단위가 같거나 또는 커야 한다.

2.5.4.5 지역 항법(RNAV)을 이용한 거리 기준의

종적 분리 최저치(Longitudinal Separation Minima with Mach Number Technique Based on Distance Using RNAV)

(1) 터보제트 항공기는 항공교통관제 기관에서 허가한 마하 단위를 계속 유지하여야 하며, 마하 단위를 변경하기 전에는 항공교통관제 기관에 허가 요청을 하여야 한다. 만일 대기 난기류로 인하여 마하 단위를 일시적으로 급히 변경할 필요가 발생한 경우에는 그 변경한 사항을 가능한 한 빨리 항공교통관제 기관에 통보하여야 한다.

1) 항공기 성능상, 항공로에서 상승 및 강하를 하는 동안 최종적으로 배정받은 마하 단위를 계속 유지할 수 없다면, 관련 항공기의 조종사는 상승/강하 요구 시에 관제 기관에 통보하여야 한다.

(2) 항공교통관제 기관이 조종사로부터 항법 장비의 결함을 통보받은 경우에는 RNAV 거리 기준 분리를 적용하여서는 안 된다.

(3) RNAV 장비를 기준하여 위치 보고를 한 항공기들 간의 간격이 규정된 거리 이상으로 유지 되도록 분리를 취하여야 한다. 분리를 취하는 동안 관제사와 조종사 간의 통신이 유지되어야 하며, 지역 관제 업무용의 공지 통신을 VHF

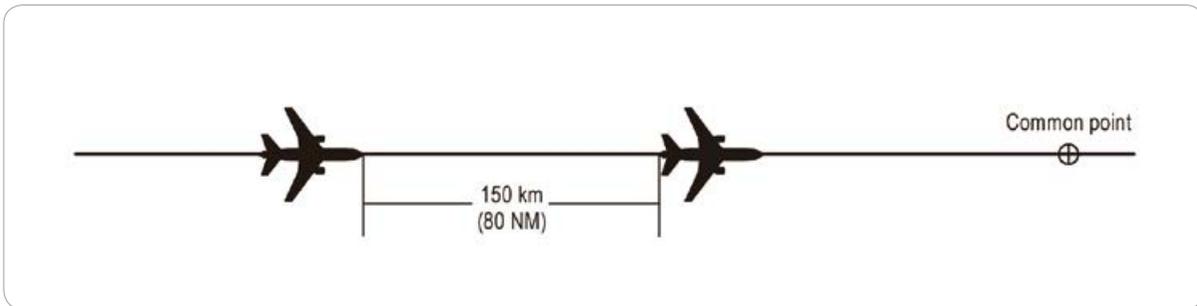
또는 HF로 사용하는 경우에는 관제사/조종사 간의 통신이 바로 이루어지도록 해야 하고, 관제사가 모든 공지 통신을 감시해야 한다.

1) 요구되는 RNAV 거리 정보를 조종사에게 바로 제공하기 위하여, 가능한 대로 양 항공기의 앞쪽에 위치한 공동의 웨이포인트 (waypoint)를 기준하여 위치 보고를 하도록 한다.

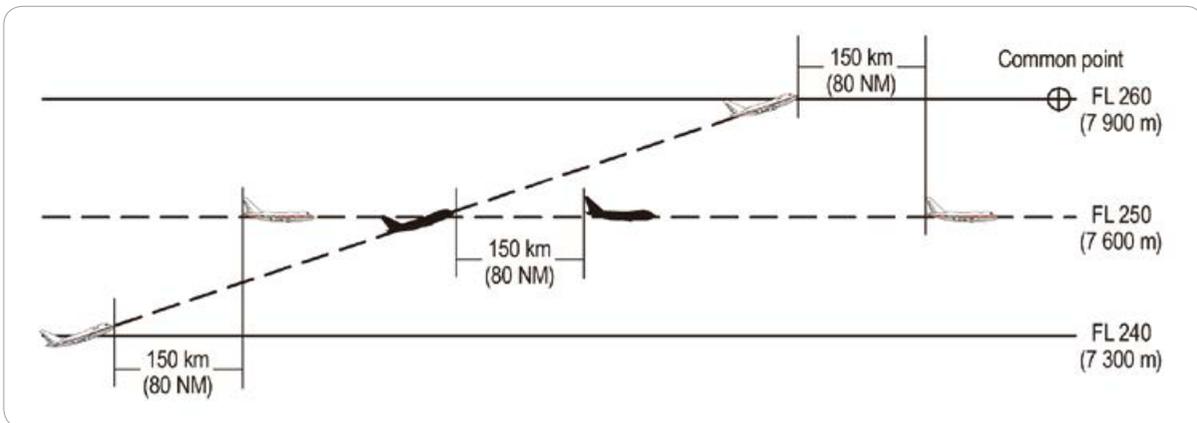
(4) RNAV 거리 기준의 분리는 VOR을 이용한 ATS 항공로나 지정된 RNAV 항공로상을 운항하는 RNAV 장착 항공기 간에 적용할 수 있다.

(5) RNAV 거리 기준 분리 최저치(150km/80NM)는 다음의 경우에 동일 방향 진로상의 항공기에 대한 종적 분리 최저치(10분) 대신으로 적용할 수 있다.;

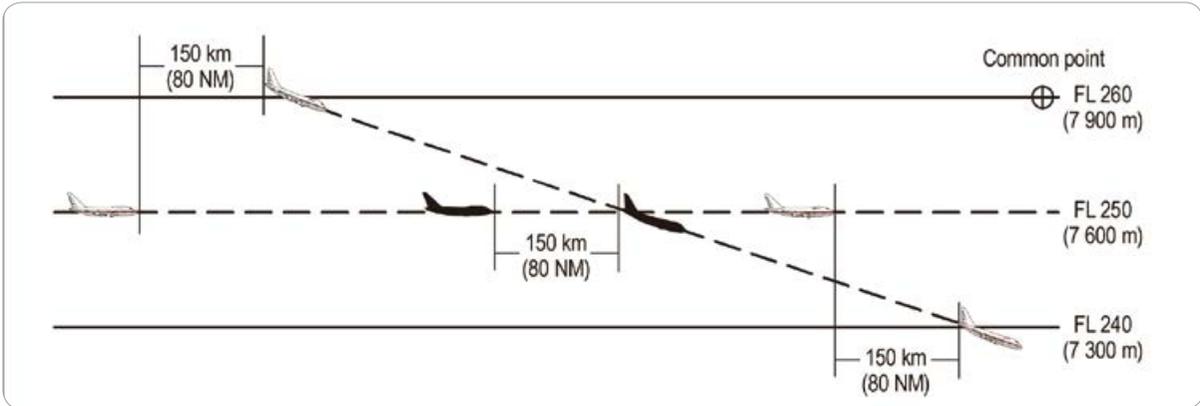
- 1) 각 항공기가 동일한 'on-track'로부터의 거리를 보고하고,
- 2) 최저치의 준용 확인을 위하여 항공기로부터 RNAV 거리를 잰 간격으로 동시에 연음으로써 분리 확인이 되는 경우([그림 2-25] 참조)
- 3) 항공기로부터 RNAV 거리를 동시에 연음으로써 분리가 이루어지는 경우([그림 2-26A 및 [그림 2-26B] 참조]



[그림 2-25] 동고도 항공기 간 150km(80NM) RNAV 기반 분리(2.5.4.5 (5) 2) 참조



[그림 2-26A] 상승하는 항공기와 동일 진로상 항공기 간 150km(80NM) RNAV 기반 분리(2.5.4.5 (5) 3) 참조



[그림 2-26B] 강하하는 항공기와 동일 진로상 항공기 간 150km(80NM) RNAV 기반 분리(2.5.4.5 (5) 3) 참조

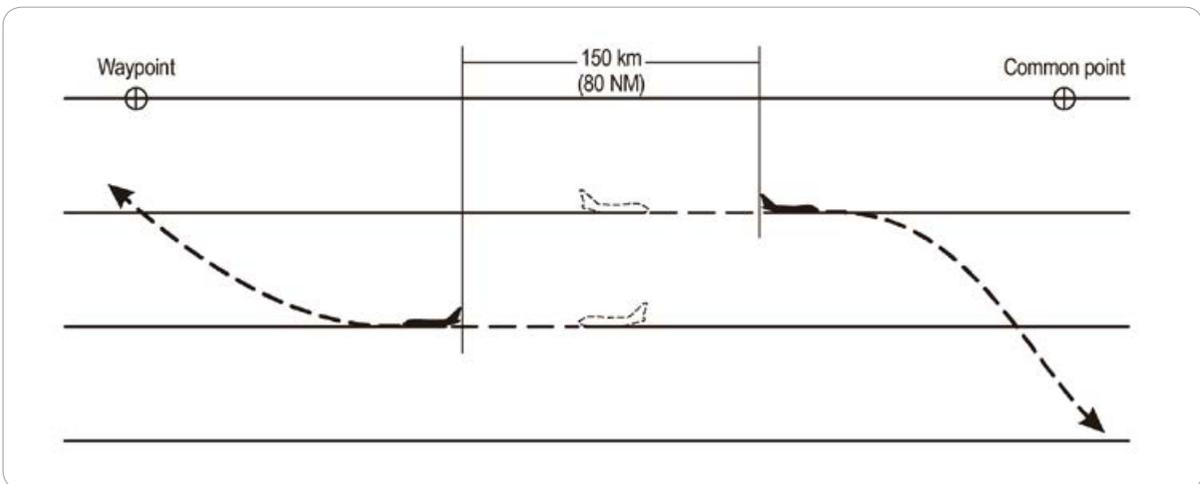
4) 동일 진로상의 상승 또는 강하하는 경우, 한 항공기가 수직 분리가 없는 동안 한 고도를 유지한다.

(6) 종적 분리 최저치(150km/80NM)가 적용될 때, 선행 항공기는 후행 항공기가 유지하는 마하수보다 같거나 더 크게 유지하여야 한다.

주: 많은 단계의 고도 변경이 이루어지는 경우 절차 적용이 용이하도록 수직 분리가 이루어지지 않는 동안에 다음 분리 확인을 위해서, 강하하는

항공기에는 보다 낮은 항공기 위의 적정 고도를 허가하거나, 상승하는 항공기에는 보다 높은 항공기 아래의 적정 고도를 허가할 수 있다.

(7) RNAV를 이용하는 항공기에 RNAV를 이용하는 다른 항공기의 고도를 상승·강하 또는 통과하도록 허가하기 위해서는, 동일 진로상의 ‘on-track’으로부터(또는 ‘on-track’까지) 양 항공기가 RNAV 거리로 최소 150km(80NM) 이상 분리가 되도록 해야 한다.([그림 2-27] 참조)



[그림 2-27] 상호 반대 방향 진로상 항공기 간 150km(80NM) RNAV 기반 분리(2.5.4.5 (7) 참조)

2.5.4.6 RNP가 지정된 지역에서 RNAV를 이
용한 거리를 기초로 한 종적 분리 최저
치(Longitudinal Separation Minima
Based on Distance Using RNAV
Where RNP is Specified)

- (1) 설계된 공역 내 또는 항공로상에서 지역 항공
항행 협정에 따라 2.5.4.6에 따른 분리 최저치
가 사용될 수 있다.
- (2) 항공기 위치가 동일한 ‘on track’ 공통 지점 참
조에 의해, 또는 자동 위치 보고 시스템에 의
해 보고됨으로써 항공기 위치 간 정해진 거리
이상으로 유지하면서 분리가 설정되도록 해야
한다.
주: ‘on track’이란 용어는 항공기가 국(station) 또는
웨이포인트 waypoint)로 직접 인바운드 하거나
국(station) 또는 웨이포인트 waypoint)로부터 직
접 아웃바운드 하는 것을 의미한다.
- 1) 항행 성능 요건 이하로 항행 장비의 고장
또는 왜곡이 나타난다는 정보를 받았을
때, ATC는 대체 분리 최저치를 적용하여
야 한다.
- 2) 거리 분리 최저치를 적용하는 동안에는 관
제사와 조종사의 직접 통신을 음성이나
CPDLC로 유지하여야 한다. 이러한 통신 요
건을 만족하는 CPDLC 통신 기준은 적절한

안전 평가에 의해 설정되어야 한다. 거리 분
리 최저치가 적용되기 이전이나 적용되는 동
안 관제사는 둘 또는 그 이상의 항공기로부터
응답받을 수 있는 충분한 시간적 요소와
최저치 적용과 관련된 전체 업무량/교통량을
고려하여 사용할 데이터 링크를 적절하게 결
정해야 한다.

주: 이 분리 최저치에 대한 근거로 사용되는 CPDLC
통신 기준은 Manual on Airspace Planning
Methodology for the Determination of Separation
Minima (Doc 9689)의 부록 5 참조.

CPDLC에 대한 지침은 Guidance material for
CPDLC is contained in the Manual of Air Traffic
Services Data Link Applications (Doc 9694) 참조.

- 3) 항공기가 적용할 수 있는 최저 분리치 또는
최저 분리치 감소가 예상될 때, 최저치 적용
기간 전 구간에 걸쳐 최저 거리가 유지됨을
확인하기 위해서 마하수 배정을 포함한 속도
통제 기법이 적용되어야 한다.
- (3) ADS-C를 사용하지 않는 RNP RNAV 환경에
서의 종적 거리 기반 분리 기준
 - 1) 항공기의 동일 항공로에서의 순항, 상승, 강
하 시에는 다음의 분리 최저치가 적용될 수
있다.:

[표 2-5] ADS-C를 사용하지 않는 RNP RNAV 환경에서의 종적 거리 기반 분리 기준

분리 최저치	RNP 형식	통신 요건	감시 요건	거리 확인 요건
93 km (50NM)	10	관제사-조종사 간 직접 통신	절차에 따른 위치 보고	적어도 매 30분

주1: 거리 기준 분리를 사용하는 데 고도의 상당한 변화가 필요한 경우, 수직 분리가 되지 않는 동안 유지되어야 할 분리를 좀 더 검토하기 위해 강하하는 항공기에 더 낮은 고도의 항공기 상공의 특정 고도로 허가하거나, 상승하는 항공기에 더 높은 고도의 항공기 하방의 특정 고도(예, 1200m(4000ft) 이하)로 허가할 수 있다.

주2: 위에서 설명된 분리 최저치가 항적이나 항공로의 특정 네트워크에 대해 특별히 수행되는 안전 평가에 근거하고 있음을 밝혀야 한다. 이런 경우, 평가하는 네트워크의 독특한 교통 특성들이 평가된다.

주3: 위 분리 최저치는 분리가 적용될 수 있는 조건을 설명하는 충돌 위험 분석에 따라 개발된다.

주4: 분리 최저치 결정에 사용되는 분석과 안전 평가 수행에 관한 자세한 사항은 Manual on Airspace Planning Methodology for the Determination of Separation Minima (Doc 9689)을 참조.

2) 93km(50NM)를 적용하는 동안 항공기가 위치 보고에 실패했을 때, 관제사는 3분 안에 통신 설정을 완료해야 한다. 만약 보고를 받아야 할 시간으로부터 8분 안에 통신이 설정되지 않으면, 관제사는 다른 형태의 분리를 적용하기 위한 조치를 취해야 한다.

3) 자동 위치 보고가 적용되는 지역에서는 공통 참조 시간(common time reference)이 사용되어야 한다.

4) 반대 진로상의 항공기. 만약 항공기가 서로 지나가도록 설정되고 두 항공기 간 거리가 최소한 적용할 수 있는 분리 최저치와 동일하다

면 항공기는 다른 항공기에 의해 점유된 고도를 통과하거나 상승 또는 강하하도록 허가될 수 있다.

2.5.4.7 성능 기반 종적 분리 최저치

(Performance-Based Longitudinal Separation Minima)

(1) 이 분리 최저치는 지정된 공역 내 또는 지정된 경로상에서 사용될 수 있다.

(2) 다음의 분리 최저치가 항공기 순항, 상승 또는 강하에 사용될 수 있다.

1) 동일 진로. 또는

2) 항적 간 상대 각도가 90도 미만인 교차 항적

[표 2-6] 성능 기반 종적 분리 최저치 기준

분리 최저치	RNP	RCP	RSP	최대 ADS-C 주기 보고 간격
93km (50NM)	10	240	180	27minutes
	4	240	180	32minutes
55.5km (30NM)	2 or 4	240	180	12minutes
5minutes	2 or 4 or 10	240	180	14minutes

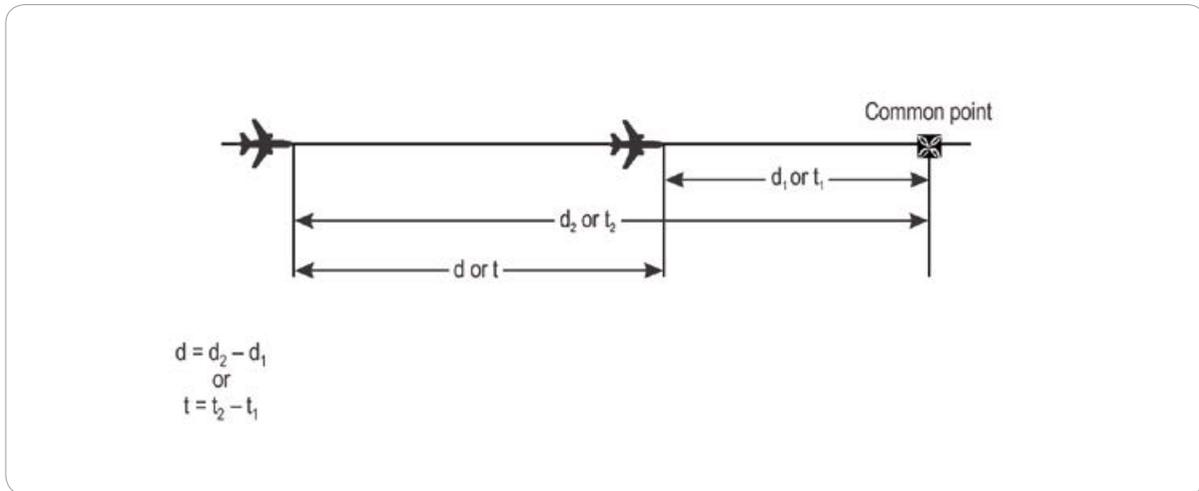
주: 위 분리 최저치 및 감시 절차를 결정하기 위해 사용되는 분석에 대한 상세 정보는 Guidelines for the Implementation of Performance-based Longitudinal Separation Minima (Circular 343)에 포함되어 있음.

(3) 만약 ADS-C 보고가 (2)항에 명시된 분리 최저치에 의해 상호 통과했다고 한다면, 상대 방향 항적상 역방향 항공기는 상승 또는 강하 허가를 받거나 다른 항공기가 비행하고 있는 고도로 통과하도록 허가받을 수 있다.

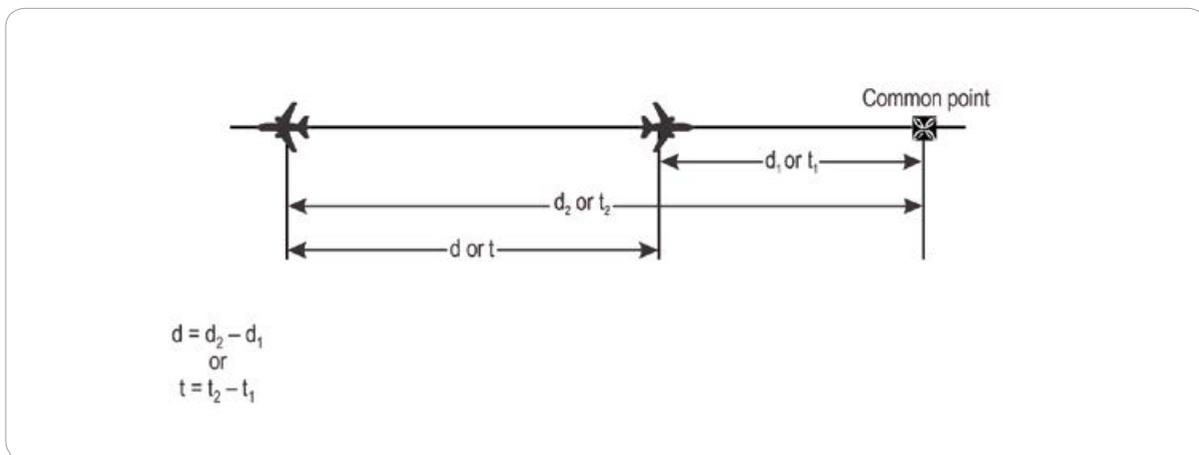
- (4) 5분 분리는 반올림하지 않고 1초 단위로 계산되어야 한다.
- (5) 분리는 계산된 항공기 위치 간 거리 또는 시간이 규정된 최저치보다 절대 적지 않도록 적용되어야 한다. 이 거리 또는 시간은 다음 방법 중 하나에 의해 얻어져야 한다.
 - 1) 항공기가 동일 진로상에 있을 때, 거리 또는 시간은 계산된 항공기 위치 간에 측정되거나

진로 상 공통 지점에 대한 거리나 시간을 측정하여 계산될 수 있다([그림 2-28] 및 [그림 2-29] 참조).

주: 동일 항적(Same identical tracks)은 2.5.4.1 (5) 1) 항에서 각도 차이가 0도이거나 2.5.4.1 (5) 2)항에서 각도 차이가 180도인 역방향 진로인 경우 정의된 동일 진로의 특별 케이스임.



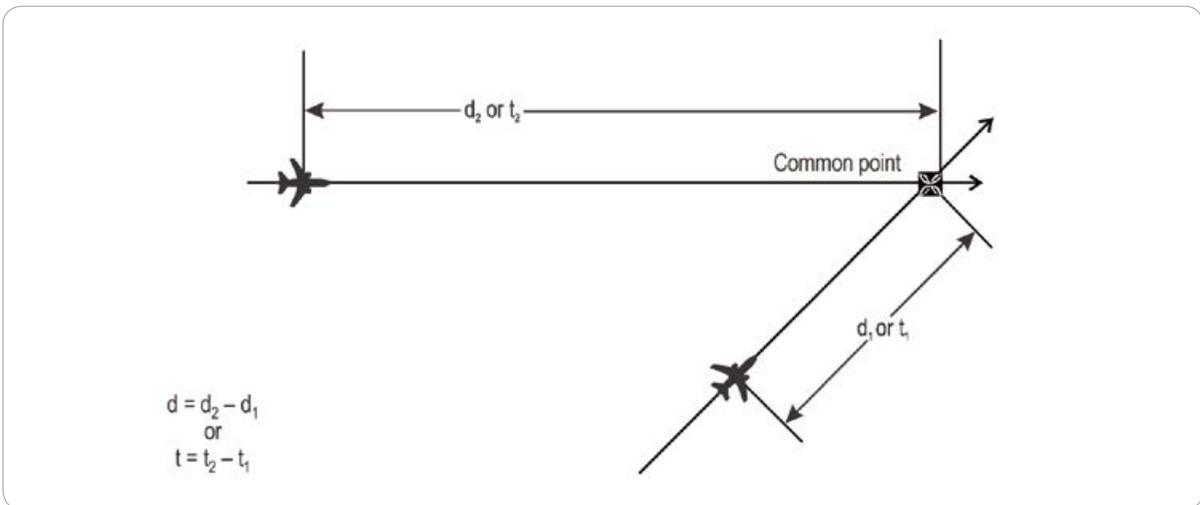
[그림 2-28] 동일 진로 동일 방향 항공기 간 종적 거리/시간 계산(2.5.4.7 (5) 1) 참조)



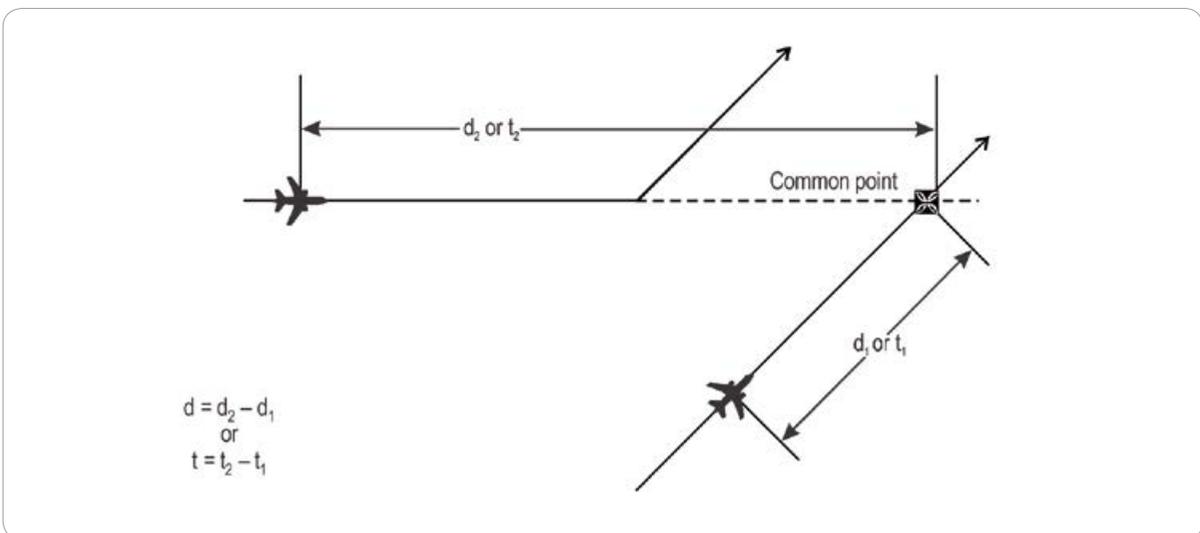
[그림 2-29] 동일 진로 반대 방향 항공기 간 종적 거리/시간 계산(2.5.4.7 (5) 1) 참조)

2) 항공기가 위 1)항과는 다른 동일 또는 역방향 비평행 진로상에 있을 때, 또는 교차 진로상에 있을 때 거리 및 시간은 진로나 예정된 진로의 교차점의 공통 지점에 대한 거리 또는 시간에 의해 계산되어야 한다.

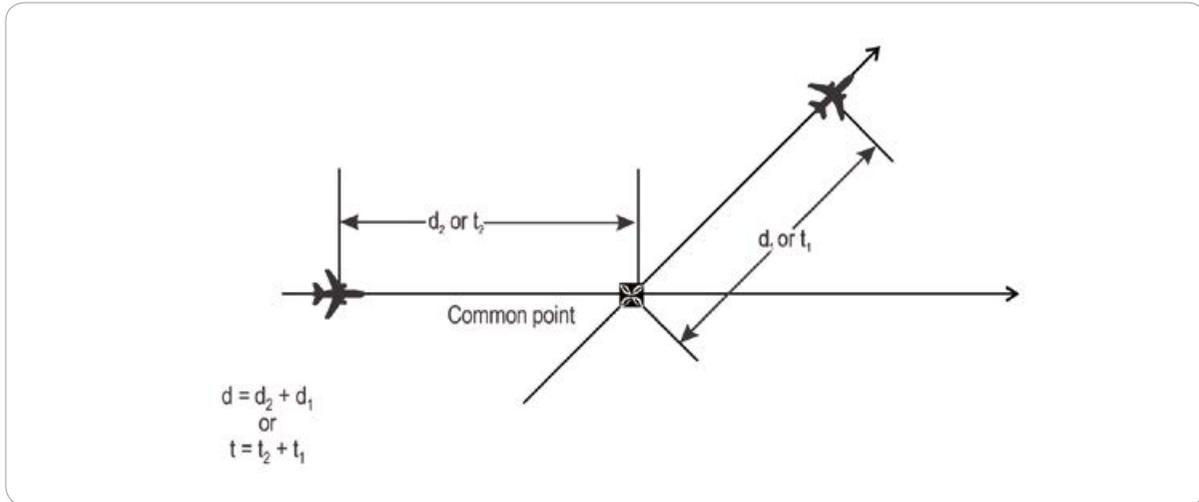
3) 항공기가 보고 구역이 중복되는 평행 진로상에 있을 때, 거리 또는 시간은 위 1)항과 같이 그 항공기의 계산된 지점과 다른 항공기의 계산된 위치 좌우측 지점을 이용하여 한 항공기의 진로를 따라 측정되어야 한다([그림 2-30] 참조).



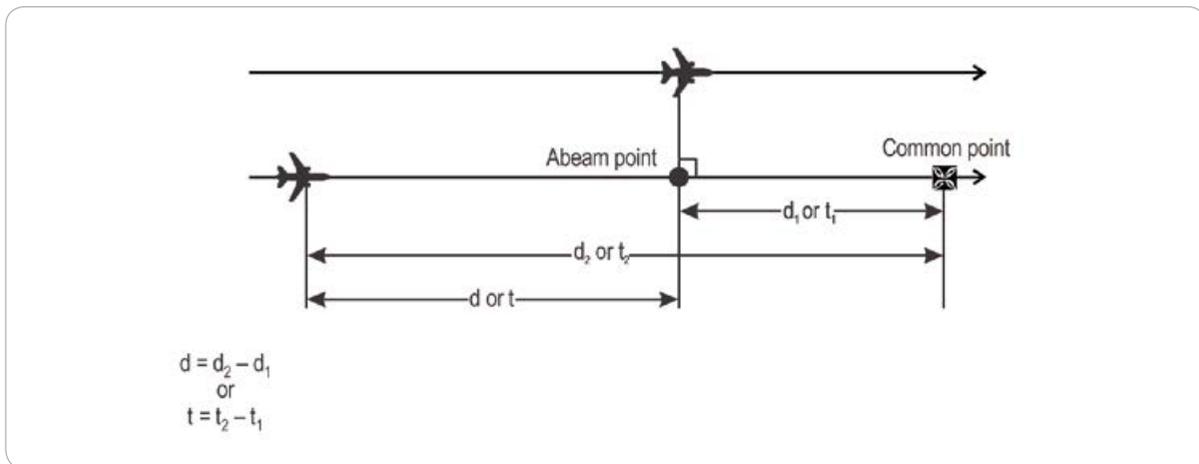
[그림 2-30] 동일 진로나 일치하지 않는 항공기 간 종적 거리/시간 계산(2.5.4.7 (5) 3) 참조)



[그림 2-31] 예정된 동일 진로나 일치하지 않는 항공기 간 종적 거리/시간 계산



[그림 2-32] 공통 지점의 반대 방향 항공기 간 종적 거리/시간 계산



[그림 2-33] 평행 진로 항공기 간 종적 거리/시간 계산

주: [그림 2-28]에서 [그림 2-33]까지 제시된 모든 케이스에서 'd' 및 't'는 계산 시 두 거리 또는 시간이 더해지고, 항공기의 순서가 중요하지 않은 [그림 2-32]를 제외하고는 공통 지점으로부터 더 먼 항공기의 거리 또는 시간에서 공통 지점으로부터 더 가까운 항공기의 거리 또는 시간을 빼고 계산됨.

(6) (2)항에서 분리 최저치의 적용을 가능하게 할 수 있도록 제공된 통신시스템은 일반적인 통신

수단을 이용하여 항공기를 무선 교신하여 관제사에게 4분 이내에 잠재적인 충돌을 개입해서 해소하도록 허용할 수 있어야 한다. 대체 수단은 일반적인 통신수단이 고장 나게 되면 관제사가 총 시간 10분 이내에 개입해서 해소될 수 있도록 해야 한다.

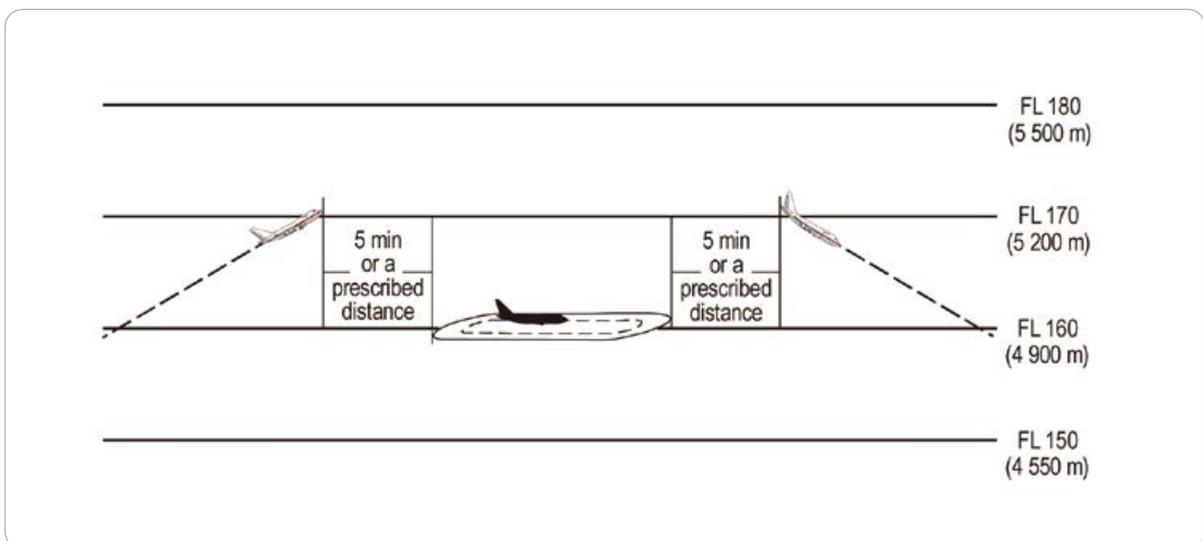
(7) ADS-C 주기 또는 웨이포인트(waypoint) 변경 보고가 발송되어야 하는 시간에서 3분 이

내에 접수되지 않을 때, 그 보고는 시간 경과된 것으로 간주되고 관제사는 통상 ADS-C 또는 CPDLC에 의해 가능한 한 빨리 그 보고를 받을 수 있도록 조치를 취해야 한다. 만약 보고가 그 시간에서 6분 이내에 접수되지 못한다면 최초 보고가 발송되어야 하며, 다른 항공기와의 분리 손실 가능성이 있으면 관제사는 가능한 한 빨리 잠재적인 충돌을 해소할 수 있는 조치를 취해야 한다. 제공되는 통신수단은 추가적인 7.5분 이내에 충돌이 해소될 수 있도록 해야 한다.

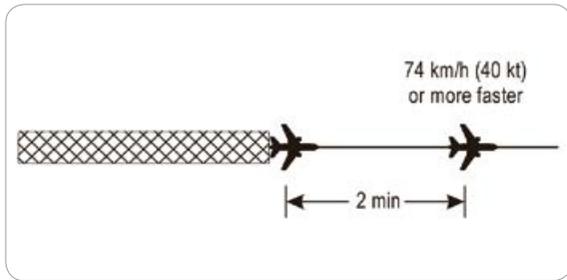
- (8) 지상 또는 항공기 장비 고장 또는 통신, 항행 및 감시 성능 요건 이하로 기능 저하를 나타내는 정보가 접수되었을 때 ATC 기관은 필요한 대체 분리 최저치를 적용해야 한다.

2.6 운항 중 체공하는 항공기의 분리 (Separation of Aircraft Holding in Flight)

- (1) 체공 지역 간 횡적 분리가 해당 항공교통 업무 당국에 의해 결정되어 있을 때, 인접 체공 패턴에 설정된 항공기는 적절한 수직 분리 최저치에 의해 분리되어야 한다.
- (2) 횡적 분리가 있을 때를 제외하고, 비행 중 체공하는 항공기와 체공 지역으로부터 비행시간 5분 이내 또는 해당 관제 당국이 정해 놓은 거리 안에 있는 도착, 출발 또는 항공로 비행 항공기 간에 적절한 수직 분리 최저치가 제공해야 한다.([그림 2-34] 참조)
- (3) 앞서가는 항공기가 뒤따르는 항공기보다 74km/h(40kt)이상 빠르고 두 항공기 모두 같은 진로로 비행하는 경우 이륙 항공기 간의 분리는 2분을 적용한다.([그림 2-35] 참조)



[그림 2-34] 체공 중인 항공기와 항공로 비행 항공기 간 분리(2.6 (2) 참조)



[그림 2-35] 동일 진로를 뒤따르는 항공기 간 2분 분리
(2.6 (3) 참조)

주: (2)항의 절차의 적용 여부를 결정하기 위해 상승 중의 항공기 간에 진대기속도(TAS)를 근거로 하여 속도 차이를 계산하는 것은 모든 상황에 충분할 만큼 정확하지 않을 수 있기 때문에, 이 경우 계기 지시 속도(IAS)를 근거로 하여 계산하는 것이 좀 더 적합할 수 있다.

(4) 수직 분리가 이루어지지 않는 동안 뒤따르는 항공기가 앞서가는 항공기의 고도를 통과하여 두 항공기가 같은 진로로 비행하는 경우에 두 항공기 간의 분리는 5분을 적용한다([그림 2-36] 참조). 수직 분리가 이루어지지 않는 동안에는 5분 이상의 분리가 이루어지도록 조치해야 한다.

것을 말한다.

주: 특별한 예외 사항을 제외하고는 항공교통관제 기관은 A~E등급의 공역 내에 있는 계기비행 항공기 간, B·C등급의 공역 내에 있는 계기비행 항공기와 시계비행 항공기 간의 분리 제공을 하여야 하지만, B등급의 공역 내에 있는 경우를 제외하고는 시계비행 항공기 간에 분리 제공을 할 필요가 없다. 따라서 계기비행 항공기나 시계비행 항공기는 계기비행 항공기에게, 그리고 계기비행 항공기는 시계비행 항공기에게 상호 필수 교통 요소가 될 수도 있다. 그러나 시계비행 항공기가 B등급 공역 내에 있는 경우를 제외하고는 다른 시계비행 항공기는 필수 교통 요소가 되지 않는다.

(2) 필수 교통정보가 다른 항공기에 필수 교통 요소로 구성되는 경우에는 필수 교통정보를 관련된 관제 항공기들에 제공하여야 한다.

주: 이 정보는 시계비행 기상 상태하에서 항공기 간에 자체 분리 유지하도록 허가된 관제 비행 항공기에게 필수적이다.

2.7 필수 교통정보 (Essential Traffic Information)

2.7.1 일반 사항(general)

(1) '필수 교통(essential traffic)'이란 ATC에 의해 분리 규정을 적용받는 관제 항공기가 특정 분리 최저치로 다른 관제 항공기로부터 분리되는

2.7.2 제공 대상 정보

필수 교통정보는 다음 사항들이 포함된다.

- 1) 관련 항공기의 비행 방향
- 2) 관련 항공기의 형식과 항적 난기류 등급
- 3) 관련 항공기의 순항고도와
 - ① 그 고도를 통과하게 될 가장 가까운 보고 지점 상공의 도착 예정 시간; 또는
 - ② 충돌하는 타 항공기로부터의 거리뿐만 아니라 12시 방향으로 표시된 관련 항공기의 상

대적 방향

③ 관련 항공기기 실제 또는 예측된 위치

주1: 필수 교통정보는 ICAO 부속서 11, 제2장에 규정된 항공교통 업무의 목적에 따라 항공 안전을 증진하는 측면에서, 관제를 받고 있는 항공기에 타 정보가 전해지는 것을 ATC가 막는 것을 의미하는 것은 아니다.

주2: 후류 요란 등급은 만일 관련 항공기가 교통정보를 지시받는 항공기보다 더 큰 후류 요란 등급에 속한다면 필수 교통정보가 될 수 있다.

2.8 수평 속도 조절 지시(Horizontal Speed Control Instructions)

2.8.1 일반 사항(general)

(1) 안전하고 질서 정연한 교통의 흐름을 위하여 항공기는 관계 당국이 상술하는 조건에 따라, 속도 조절 지시를 받을 수 있다. 조종사는 계획된 속도 통제에 대해 적절히 주지하고 있어야 한다.

주1: 장시간에 걸친 속도 통제의 적용은 항공기의 연료 보유에 영향을 줄 수 있다.

주2: 마하 단위 기법을 이용한 시간 기반 종적 분리는 2.5.4.4에 명시되어 있다.

(2) 속도 조절 지시는 관제사에 의해 명확히 취소되거나 수정되지 않았다면 계속 유효하다.

주: 속도 조절 지시의 취소가 부속서 11 - 항공교통 업무 부록 4에 명시된 공역 등급과 관련된 조종사의 속도 제한 준수 의무를 면제해 주지는 않음.

(3) 속도제한은 체공 패턴에 진입하거나 체공 중인 항공기에는 적용되지 않는다.

(4) 속도 조절은 원하는 분리 최저치의 설정 및 유지에 필요한 것으로 제한한다. 속도의 빈번한 변경, 교체 속도의 증감과 같은 지시는 피해야 한다.

(5) 조종사는 속도 지시를 따를 수 없을 경우, 관련 항공교통관제 기관에 이를 알려야 한다. 그러한 경우 관제사는 관련 항공기 간의 간격 유지를 위한 다른 방법을 적용해야 한다.

(6) 7600m(FL250) 이상 고도에서 속도 조절은 0.01마하의 배수로 나타내어야 한다. 7600m(FL250) 미만에서 속도 조절은 지시대기속도(IAS, Indicated Air Speed)를 기준으로 20km/h(10knots)의 배수로 나타내어야 한다.

주1: 마하 0.01은 더 높은 비행고도에서 대략 11km/h(6kt) IAS와 같다.

주2: 더 많은 중량으로 높은 고도로 올라가야 하는 항공기의 경우, 속도 변경 능력은 많이 제한된다.

(7) 속도 조절이 더 이상 요구되지 아니하면 항공기에 조언해야 한다.

2.8.2 적용 방법(Methods of Application)

(1) 둘 또는 그 이상의 연속되는 항공기 간의 간격을 분리하기 위해서 관제사는 후행 항공기의 속도를 줄이게 하거나 선행 항공기의 속도를 증가시킨 후 순서에 따라 다른 항공기의 속도를 조절한다.

(2) 속도 조절 기법을 이용하여 간격을 유지하기 위해서는 관련된 모든 항공기에 특정 속도를

배정할 필요가 있다.

주1: 일정한 지시대기속도(IAS)를 유지할 때 항공기의 진대기속도(TAS, True Air Speed)는 강하 중에 줄어든 것이다. 두 대의 강하 항공기가 동일한 IAS를 유지할 때, 선행 항공기가 더 낮은 고도에 있으면 이 항공기의 TAS는 후행 항공기보다 더 낮은 것이다. 따라서 충분한 속도 차이가 적용되지 않는다면, 두 항공기 간 거리는 줄어들 것이다. 연속적인 두 항공기 간의 속도 차이를 계산하기 위하여 300m(1000ft)당 11km/h(6kt) IAS 격차가 일반적인 규정으로 사용된다. 2,450m(8,000ft)미만의 고도에서 IAS와 TAS 간 차이는 속도 통제 목적상 무시해도 된다.

주2: 항공기의 착륙 기어와 플랩이 올라간 비행 상태일 때 간격 유지를 위해 요구되는 시간과 거리는 더 높은 고도, 더 높은 속도일수록 증가하게 된다.

2.8.3 강하 및 도착 항공기

(Descending and Arriving Aircraft)

(1) 가능하다면, 항공기에 통보된 터미널 지연을 완화시키기 위해 감소된 속도로 비행할 권한이 부여되어야 한다.

(2) 도착하는 항공기는 최대 속도, 최저속도 또는 일정 속도가 유지되도록 지시받을 수 있다.

주: Minimum clean speed는 항공기의 착륙 기어와 플랩이 올라간 비행 상태에서의 최저속도를 의미한다.

(3) 순항고도에서 강하를 시작한 초기 단계에 있는 터보제트 항공기의 460km/h(250 knots) IAS

이하로의 감속은 오직 조종사의 동의하에서만 적용되어야 한다.

(4) 항공기에 높은 강하율과 감속을 동시에 유지하게 하는 지시는 그러한 기동이 정상적으로 적용될 수 없으므로 피해야 한다. 강하 중 현저한 속도의 감속은 강하를 계속하기 전에 감속을 위하여 일시적으로 수평 고도를 유지하도록 요구될 수 있다.

(5) 도착하는 항공기는 가능한 한 오랫동안 착륙 기어와 플랩이 올라간 비행 상태로 운영되도록 해야 한다. 4,550m(FL150) 미만에서 터보제트 항공기가 460km/h(250 knots) IAS보다 낮지 않게 감속하는 것은, 착륙 기어와 플랩이 올라간 비행 상태에서 터보제트 항공기의 최저 속도에 가깝다.

(6) 중간 접근과 최종 접근 단계에서는 오직 ± 40km/h(20knots) IAS를 초과하지 않는 속도 조절만 사용되어야 한다.

(7) 속도 조절은 최종 접근 단계 활주로 시단으로부터 7km(4NM) 지점을 통과한 이후에는 적용되지 않는다.

주: 조종사는 일반적으로 활주로 시단으로부터 5km(3NM)까지는 안정된 접근(항공기 속도 및 자세)으로 비행할 요건을 갖고 있음(Doc 8168, PANS-OPS, Volume I, Part III, Section 4, Chapter 3, 3.3 참조).

2.8.4 표준 계기 출발 절차(SID) 및 표준 도착 절차 (STAR)(SID and STAR)

조종사는 발간된 SID 및 STAR의 속도제한 사항을 관제사에 의해 명백하게 취소되거나 수정되지 않는 한 따라야 한다.

주: 일부 SID 및 STAR의 속도제한 사항은 RNAV 출발 또는 도착 절차(예를 들어, 하나의 픽스(RF) 구간에 대한 일정한 선회각과 연관된 최고 속도)에 포함되도록 해야 함.

2.9 수직 속도 조절 지시(Vertical Speed Control Instructions)

2.9.1 일반 사항(General)

- (1) 안전하고 질서 정연한 교통의 흐름을 위하여 항공기는 상승률이나 강하율 조절 지시를 받을 수 있다. 수직 속도 조절은 특정 수직 분리 최저치를 유지하기 위하여 두 상승 항공기 간 또는 두 강하 항공기 간에 적용된다.
- (2) 수직 속도 조절은 원하는 분리 최저치의 설정 및 유지에 필요한 것으로 제한한다. 속도의 빈번한 변경, 교체 속도의 증감과 같은 지시는 피해야 한다.
- (3) 조종사는 속도 지시를 따를 수 없을 경우, 관련 항공교통관제 기관에 알려야 한다. 그러한 경우 관제사는 지연 없이 관련 항공기 간의 간격 유지를 위한 다른 방법을 적용해야 한다.
- (4) 상승률이나 강하율 제한이 더 이상 필요하지

않으면 항공기에 조언해야 한다.

2.9.2 적용 방법(Methods of Application)

- (1) 항공기는 일정한 고도로 또는 고도를 통과하기 위해 신속한 상승 또는 강하를 지시받을 수 있고 또는 상승률과 강하율을 줄이도록 지시받을 수 있다.
- (2) 상승하는 항공기는 일정한 상승률이나 일정한 수치, 그 이상 또는 그 이하의 상승률을 유지하도록 지시받을 수 있다.
- (3) 하강하는 항공기는 일정한 강하율이나 일정한 수치, 그 이상 또는 그 이하의 강하율을 유지하도록 지시받을 수 있다.
- (4) 수직 속도 조절을 할 때, 관제사는 상승 또는 하강하는 항공기가 주어진 상승률이나 강하율을 유지하고 있는지 확인해야 하고, 필요하다면 분리 유지를 위한 대체 방법도 시간에 따른 방법으로 적용될 수 있는지 확인해야 한다.

주: 관제사는 수평 및 수직 속도 조절을 동시에 적용하는 것과 관련하여 항공기 성능 특성과 한계치를 인지하여야 한다.

2.10 수직 분리 축소 공역(RVSM, Reduced Vertical Separation Minimum)

2.10.1 일반 사항(General)

- (1) ‘수직 분리 축소 공역(Reduced Vertical Separation Minimum)’이란 비행정보구

역(FIR) 내 항공로(ATS Route⁶⁾) 중 고도 29,000ft 이상 41,000ft 이하의 공역을 말한다.

- (2) 관제사는 수직 분리 축소 공역 내에서 순항고도를 배정할 때에는 운항 승인이 없는 항공기보다 운항 승인을 받은 항공기에 우선권을 부여할 수 있다.
- (3) RVSM 운항 승인을 받은 항공기 간에는 1,000피트, 운항 승인을 받은 항공기와 운항 승인을 받지 않은 항공기 간에는 2,000피트 이상의 수직 분리 기준을 적용하여야 한다.

2.10.2 RVSM 공역에서 우발 상황 발생 시 관제절차(Control Procedures in case of a Contingency in RVSM Airspace)

- (1) 관제사는 수직 분리 축소 공역을 운항하는 항공기로부터 다음의 상황을 보고받은 경우, 2.10.3의 비정상 상황 시나리오에 따라 업무를 수행한다.
 - 1) 장비 고장으로 인하여 수직 분리 축소 공역 운항 기준의 준수가 불가능한 경우
 - 2) 한 개 이상의 고도 측정 시스템이 기능을 상실한 경우
 - 3) 비행고도 유지에 영향을 주는 난기류를 조우하였을 경우
- (2) 관제사는 위 (1) 3)항에 대한 내용을 접수받은 경우, 해당 지역을 비행하는 항공기에 난기류 정보를 제공하고, 2,000피트 이상의 수직 분

리 기준을 적용하여야 한다.

2.10.3 RVSM 공역 내에서 운용되는 비(非)RVSM 항공기(Non-RVSM Aircraft operated within the RVSM Airspace)

- (1) 비(非)RVSM 항공기가 제외 항공기의 기준에 적합하고 감독자/CIC에 의해 사전에 인가되지 않는 한, RVSM 공역 내로 진입이 허가되지 않도록 해야 한다. 군 항공기, 경찰, 세관 항공기, Lifeguard, 개발/자격을 위해 운항하는 제조 항공기, 그리고 외국 항공기들은 예외로 허가될 수 있다. 이러한 예외는 업무량 또는 교통 상황이 허락하는 데 기초하여 수용될 수 있다.
 - 1) 제외 항공기는 다음과 같다.
 - ① 신규로 항공기를 도입하는 경우
 - ② 고장 난 항공기를 정비하기 위하여 해당 항공기를 정비 장소까지 운항하는 경우
 - ③ 운항 승인을 받은 항공기가 날개 아래에 여분의 엔진을 탑재하여 수송하는 경우
 - ④ 항공기 사고·재난 등으로 수색 구조를 위하여 긴급하게 항공기를 운항하는 경우
 - ⑤ 군·세관 또는 경찰 업무에 사용되는 항공기를 운항하는 경우
 - ⑥ 수평비행을 하지 않고 수직 분리 축소 공역을 가로질러 상승 또는 강하하는 경우
 - (2) RVSM 공역 내 모든 비RVSM 항공기 운용에 대한 섹터 간 협조를 확인한다.

2) CPDLC 메시지의 교환이나 확인(acknowledgement)에 대한 절차나 규정은 부속서 10, Volume II 와 PANS-ATM 14장에 포함되어 있다.

- (3) 비RVSM 예외 비행의 RVSM 공역 진입 승인이 거부되거나 또는 RVSM 공역으로부터 이탈 시 감독자/CIC에 통보한다.
- (4) 감독자는 비RVSM 항공기가 RVSM 공역을 통과할 때 이를 인지해야 한다.
- (5) 항공로상에서 장비로 인하여 RVSM이 불가능할 경우, 적절한 분리 기준을 적용하고 RVSM 공역에서 벗어나도록 조언한다.
- (6) RVSM 공역 내 운항 승인이 되는 동안, 비RVSM 항공기에 관련된 모든 지대지(地對地) 구두 통신(교신)으로 'Negative RVSM'라는 표현을 사용한다.

예: "Point out Baxter 21 climbing to FL 360, Negative RVSM."

- (4) 항공기에 RVSM 승인 상태를 재(再)확보하였거나, 또는 조종사가 RVSM 운항으로 복귀 준비가 되었다는 확인 요청

관제 용어
CONFIRM ABLE TO RESUME RVSM

2.10.5 비정상 상황 시나리오에 따른 조치 방법 (Respond to an abnormal situation scenario)

- (1) 모든 자동 고도 제어 시스템 고장 시(예, 자동 고도 유지 장치)

[표 2-7] 모든 자동 고도 제어 시스템 고장 시 조치 사항

조종사 조치	항공교통관제 기관 조치
• 최초 조치	
상황을 파악하는 동안 허가받은 비행고도를 유지한다.	
수동 조종을 통한 고도 유지가 가능한지 항공기 성능을 확인한다.	
• 후속 조치	
영향을 주는 타 항공기를 육안 및 탑재되어 있는 공중 충돌 경고 장치에 의해 감시하여야 한다.	
주변의 항공기에 경고하는 것이 필요하다고 판단될 경우 다음과 같은 방법에 의하여 경고한다. 1) 항공기 외부 등화를 최대한 이용한다. 2) 위치, 비행고도 및 의도를 121.5MHz(대체 수단으로서 조종사 간 공대공(空對空) 주파수 123.45MHz)를 사용하여 방송한다.	
항공교통관제 기관에 현재 상황과 의도를 통보한다. 발생 가능한 조치로는 다음과 같은 사항이 있다.	조종사의 의도를 파악하고 중요 교통정보를 제공한다.

2.10.4 RVSM 관련 용어 사용 (Using RVSM-related terms)

- (1) RVSM 공역 내로 진입 승인 거부 시

관제 용어
UNABLE CLEARANCE INTO RVSM AIRSPACE, MAINTAIN [or DESCEND TO, or CLIMB TO] (level)

- (2) 조종사에게 RVSM 재개가 가능할 경우 보고하도록 요구 시

관제 용어
REPORT ABLE TO RESUME RVSM

- (3) 항공기의 RVSM 승인 상태 확인

관제 용어
CONFIRM RVSM APPROVED

조종사 조치	항공교통관제 기관 조치
1) 항공교통관제 기관이 횡적 분리, 종적 분리 또는 기존의 2,000 피트 수직 분리를 제공할 경우 허가받은 비행고도와 비행로를 유지한다.	1) 조종사가 계속적으로 RVSM 공역 내를 운항하기를 원할 경우, 상황을 판단하여 횡적 분리, 종적 분리 또는 기존의 2,000피트 수직 분리 기준을 제공하여 항공기를 처리할 수 있는지를 결정하고, 가능할 경우 적절한 분리 기준을 적용한다.
2) 항공기가 허가받은 비행고도를 유지할 수 없고 항공교통관제 기관이 다른 항공기와의 적절한 분리를 제공할 수 없을 경우, RVSM 공역 위로 상승하거나 공역 아래로 강하하기 위한 항공교통 관제 허가를 요청한다.	2) RVSM 공역을 벗어나기 위하여 조종사가 허가를 요청할 경우, 가능한 한 신속히 요구 사항을 허가한다.
	3) 인접 항공교통관제 기관/섹터에 상황을 통보한다.

(2) 주 고도계 시스템의 중복 성능(redundancy) 손실

[표 2-8] 주 고도계 시스템의 중복 성능 손실 시 조치 사항

조종사 조치	항공교통관제 기관 조치
다른 고도계 시스템이 정상적으로 작동할 경우, 동(同)시스템을 자동 고도 제어 시스템으로 설정하고, 항공교통관제 기관에 중복 성능의 손실을 통보하고, 고도 유지를 위한 주의를 기울여야 한다. 다만, 주 고도계 시스템의 정확도를 검증할 수 없을 경우에는 시나리오3에 명시된 조종사 조치를 수행한다.	상황을 인지하였음을 통보하고, 계속적으로 감시 절차를 수행한다.

(3) 모든 고도 측정 장비가 신뢰할 수 없거나 고장이라고 예상될 경우

[표 2-9] 모든 고도 측정 장비가 신뢰할 수 없거나 고장이라고 예상될 경우 조치 사항

조종사 조치	항공교통관제 기관 조치
예비 고도계를 참조하여 허가받은 비행고도를 유지한다. (항공기에 탑재되었을 경우)	
주변 항공기에게 다음과 같은 방법으로 경고한다. 1) 항공기 외부 등화를 최대한 이용한다. 2) 위치, 비행고도 및 의도를 121.5MHz(대체 수단으로서 조종사 간 공대공(空對空) 주파수 123.45MHz)를 사용하여 방송한다.	
비상상태를 선포할지를 고려한다. 항공교통관제 기관에 고장 상황과 의도를 통보한다. 발생 가능한 조치로는 다음과 같은 사항이 있다.	조종사의 의도를 파악하여 중요 교통정보를 제공한다.
1) 항공교통관제 기관이 횡적 분리, 종적 분리 또는 기존의 2,000 피트 수직 분리를 제공할 경우 허가받은 비행고도와 비행로를 유지한다.	1) 조종사가 계속적으로 RVSM 공역 내를 운항하기를 원할 경우, 상황을 판단하여 횡적 분리, 종적 분리 또는 기존의 2,000피트 수직 분리 기준을 제공하여 항공기를 처리할 수 있는지를 결정하고, 가능할 경우 적절한 분리 기준을 적용한다.
2) 항공기가 허가받은 비행고도를 유지할 수 없고 항공교통관제 기관이 다른 항공기와의 적절한 분리를 제공할 수 없을 경우, RVSM 공역 위로 상승하거나 공역 아래로 강하하기 위한 항공 교통관제 허가를 요청한다.	2) RVSM 공역을 벗어나기 위하여 조종사가 허가를 요청할 경우, 가능한 한 신속히 요구 사항을 허가한다.
	3) 인접 항공교통관제 기관/섹터에 상황을 통보한다.

(4) 200ft를 초과하는 주 고도계의 오차가 발생할 경우

[표 2-10] 200ft를 초과하는 주 고도계의 오차가 발생할 경우 조치 사항

조종사 조치
정상적인 통합 비교 측정기 경고 시스템을 통하여 고장 난 시스템을 확인하거나 이와 같은 시스템이 없을 경우 주 고도계와 예비 고도계를 비교하여 문제 해결 절차를 수행한다. (장비 해결 절차를 사용한 문제 해결)
고장 난 시스템을 확인할 수 있을 경우, 작동하는 고도계를 사용 고도 유지 장치로 연결한다.
고장 난 시스템을 확인할 수 없을 경우, 모든 주 고도계의 고장 또는 신뢰성 상실로 판단하고 시나리오 2.10.5.3에 명시된 절차를 준수한다.

(5) 조종사가 항공기의 비행고도를 유지하는 데 영향을 받을 것이라 판단하는 심한 난기류 (greater than moderate turbulence)를 조우할 경우

[표 2-11] 항공기가 심한 난기류에 조우할 경우 조치 사항

조종사 조치	항공교통관제 기관 조치
영향을 주는 타 항공기를 육안 및 탑재되어 있는 공중 충돌 경고 장치에 의해 감시하여야 한다.	
주변 항공기에 다음과 같은 방법으로 경고한다. 1) 항공기 외부 등화를 최대한 이용한다. 2) 위치, 비행고도 및 의도를 121.5MHz(대체 수단으로서 조종사 간 공대공(空對空) 주파수 123.45MHz)를 사용하여 방송한다.	
항공교통관제 기관에 현재 상황과 의도를 통보한다. 발생 가능한 조치로는 다음과 같은 사항이 있다.	

조종사 조치	항공교통관제 기관 조치
1) 항공교통관제 기관이 횡적 분리, 종적 분리 또는 기존의 2,000피트 수직 분리를 제공할 경우 허가받은 비행 고도와 비행로를 유지한다.	1) 조종사가 계속적으로 RVSM 공역 내를 운항하기를 원할 경우, 상황을 판단하여 횡적 분리, 종적 분리 또는 기존의 2,000피트 수직 분리 기준을 제공하여 항공기를 처리할 수 있는지를 결정하고, 가능할 경우 적절한 분리 기준을 적용한다.
2) 항공기가 허가받은 비행고도를 유지할 수 없고 항공교통관제기관이 다른 항공기와의 적절한 분리를 제공할 수 없을 경우, RVSM 공역 위로 상승하거나 공역 아래로 강하하기 위한 항공교통관제 허가를 요청한다.	2) RVSM 공역을 벗어나기 위하여 조종사가 허가를 요청할 경우, 가능한 한 신속히 요구 사항을 허가한다.
	3) 인접 항공교통관제 기관/섹터에 상황을 통보한다.

2.11 전략적 수평 오프셋(offset) 절차 (SLOP, Strategic Lateral Offset Procedures)

- 주1: SLOP은 항공기가 증가된 항법 정확도로 인한 수평적 중복 가능성과 후류 요란을 완화하기 위하여 비행 방향을 상대적으로 중심선에서 우측으로 평행한 진로상으로 비행하도록 허용하는 인가된 절차임. 분리 기준에서 명시되지 않았다면 항공기의 이러한 절차의 사용은 규정된 분리 기준의 적용에 영향을 미치지 않음.
- 주2: ICAO 부속서 2, 3.6.2.1.1항은 관련 공역에 대해 책임을 지는 해당 ATS 기관으로부터 전략적 수평 오프셋 절차의 적용에 대한 승인을 필요로 함.

(1) 전략적 수평 오프셋(offset) 절차의 이행을 위해서 관련된 체약국 간에 협조가 이루어져야 한다.

주: 전략적 수평 오프셋(offset) 절차의 이행과 관련된 정보는 ICAO Implementation of Strategic Lateral Offset Procedures (Circular 331)에 포함되어 있음.

(2) 전략적 수평 오프셋(offset) 절차는 다음과 같이 항공로 구역 내에서만 승인되어야 한다.

1) 수평적 분리 최저치 또는 중심선 경로 간의 간격은 42.6km(23NM) 이상이며, 최대 3.7km(2NM)까지 10분의 1단위의 해리로 비행 방향에 대해 상대적으로 중심선으로부터 오른쪽으로 오프셋(offset) 되는 경우

2) 수평적 분리 최저치 또는 경로 중심선 간 간격이 11.1km(6NM) 이상 42.6km(23NM) 미만이며, 최대 0.9km(0.5NM)까지 10분의 1 단위의 해리로 비행 방향에 대해 상대적으로 중심선으로부터 오른쪽으로 오프셋(offset) 되는 경우

(3) 수평 오프셋(offset) 절차의 적용이 승인된 경로, 또는 구역과 조종사가 따라야 하는 절차는 항공 정보 간행물(AIPs)에 발간되어야 한다. 예를 들어 그 절차의 적용이 장애물 분리와 관련된 이유로 부적절한 경우 등 필요한 경우에는 전략적 오프셋(offset) 절차의 이용에 관한 제한 사항을 부여할 필요가 있다.

(4) 전략적 수평 오프셋(offset) 절차를 적용하기 위한 결정은 조종사의 책임 사항이다. 조종사는 오로지 해당 ATS 기관에 의해 그러한 오프셋이 승인된 구역 내에서 항공기가 자동 오프셋 추적 기능을 가진 장비를 장착한 경우에만

전략적 수평 오프셋(offset) 절차를 적용해야 한다.

주1: 조종사는 오프셋(offset)을 협조하기 위하여 조종사 간 공대공(空對空) 주파수 123.45MHz으로 다른 항공기와 접촉할 수 있음.

주2: 전략적 수평 오프셋(offset) 절차는 앞서가는 항공기의 후류의 영향을 경감시키기 위한 오프셋(offset)을 포함하도록 고안되었음. 만약 후류를 회피할 필요가 있다면, 오른쪽으로 2.11.2항에 규정된 제한 사항 내에서 오프셋(offset)을 사용할 수 있음.

주3: 조종사는 ATC 기관에 전략적 수평 오프셋(offset)이 적용되는 것을 통보할 필요는 없음.

2.12 지역 관제 업무에서 사용되는 용어 (Term used in Area Control Services)

2.12.1 허가 발부(Issuance of a Clearance)

관제 용어

- a) (name of unit) CLEARS (aircraft call sign);
- b) (aircraft call sign) CLEARED TO;
- c) RECLEARED (amended clearance details) [REST OF CLEARANCE UNCHANGED];
- d) RECLEARED (amended route portion) TO (significant point of original route) [REST OF CLEARANCE UNCHANGED];
- e) ENTER CONTROLLED AIRSPACE (or CONTROL ZONE) [VIA (significant point or route)] AT (level) [AT (time)];
- f) LEAVE CONTROLLED AIRSPACE (or CONTROL ZONE) [VIA (significant point or route)] AT (level) (or CLIMBING, or DESCENDING);
- g) JOIN (specify) AT (significant point) AT (level) [AT (time)].

2.12.2 경로 표시 및 허가 한계점(Indication of Route and Clearance Limit)

관제 용어

- a) FROM (location) TO (location);
- b) TO (location), followed as necessary by:
 - 1) DIRECT;
 - 2) VIA (route and/or significant points);
 - 3) FLIGHT PLANNED ROUTE;
 - 4) VIA (distance) DME ARC (direction) OF (name of DME station);
- c) (route) NOT AVAILABLE DUE (reason) ALTERNATIVE[S] IS/ARE (routes) ADVISE.

2.12.3 명시 고도 유지 (Maintenance of Specified Levels)

관제 용어

- a) MAINTAIN (level) [TO (significant point)];
 - b) MAINTAIN (level) UNTIL PASSING (significant point);
 - c) MAINTAIN (level) UNTIL (minutes) AFTER PASSING (significant point);
 - d) MAINTAIN (level) UNTIL (time);
 - e) MAINTAIN (level) UNTIL ADVISED BY (name of unit);
 - f) MAINTAIN (level) UNTIL FURTHER ADVISED;
 - g) MAINTAIN (level) WHILE IN CONTROLLED AIRSPACE;
 - h) MAINTAIN BLOCK (level) TO (level).
- 주: 'MAINTAIN'이란 용어는 항공기에 고도 변경을 지시할 때 'DESCEND' 또는 'CLIMB' 용어 대신에 사용되지 않음.

2.12.4 순항고도 명시 (Specification of Cruising Levels)

관제 용어

- a) CROSS (significant point) AT (or ABOVE, or BELOW) (level);
- b) CROSS (significant point) AT (time) OR LATER (or BEFORE) AT (level);
- c) CRUISE CLIMB BETWEEN (levels) (or ABOVE (level));
- d) CROSS (distance) MILES, (GNSS or DME) [(direction)] OF (name of DME station) OR (distance) [(direction)] OF (significant point) AT (or ABOVE or BELOW) (level).

2.12.5 비상 강하(Emergency Descent)

관제 용어

- *a) EMERGENCY DESCENT (intentions);
- b) ATTENTION ALL AIRCRAFT IN THE VICINITY OF [or AT] (significant point or location) EMERGENCY DESCENT IN PROGRESS FROM (level) (followed as necessary by specific instructions, clearances, traffic information, etc.).

* 조종사 송신 사항

2.12.6 요청 즉시 허가가 발부될 수 없는 경우(If Clearance CANNOT be Issued Immediately upon Request)

관제 용어

EXPECT CLEARANCE (or type of clearance) AT (time).

2.12.7 이탈 허가가 발부될 수 없는 경우(When Clearance for Deviation CANNOT be Issued)

관제 용어

UNABLE, TRAFFIC (direction) BOUND (type of aircraft) (level) ESTIMATED (or OVER) (significant point) AT (time) CALL SIGN (call sign) ADVISE INTENTIONS.

2.12.8 분리 기준(Separation Instructions)

관제 용어

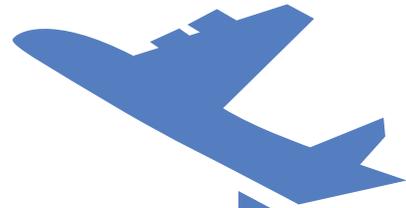
- a) CROSS (significant point) AT (time) [OR LATER (or OR BEFORE)];
- b) ADVISE IF ABLE TO CROSS (significant point) AT (time or level);
- c) MAINTAIN MACH (number) [OR GREATER (or OR LESS)] [UNTIL (significant point)];
- d) DO NOT EXCEED MACH (number).
- e) CONFIRM ESTABLISHED ON THE TRACK BETWEEN (significant point) AND (significant point) [WITH ZERO OFFSET];
- *f) ESTABLISHED ON THE TRACK BETWEEN (significant point) AND (significant point) [WITH ZERO OFFSET];
- g) MAINTAIN TRACK BETWEEN (significant point) AND (significant point). REPORT ESTABLISHED ON THE TRACK;
- *h) ESTABLISHED ON THE TRACK;
- i) CONFIRM ZERO OFFSET;
- *j) AFFIRM ZERO OFFSET.

* 조종사 송신 사항

2.12.9 항공로 비행(Offset), 허가 경로 평행 비행 관련 지시(Instructions Associated with Flying a Track(Offset), Parallel to the Cleared Route)

관제 용어

- a) ADVISE IF ABLE TO PROCEED PARALLEL OFFSET;
 - b) PROCEED OFFSET (distance) RIGHT/LEFT OF (route) (track) [CENTRE LINE] [AT (significant point or time)] [UNTIL (significant point or time)];
 - c) CANCEL OFFSET (instructions to rejoin cleared flight route or other information).
-



3장 ▶▶

접근 관제절차

- 3.1 일반사항
- 3.2 연속적인 출발항공기의 최초분리
- 3.3 출발 및 도착항공기간 최초분리
- 3.4 종적분리
- 3.5 횡적분리
- 3.6 수직분리
- 3.7 시차접근
- 3.8 접근관제업무에서 사용되는 용어

3장 접근 관제절차

3.1 일반 사항(General)

3.1.1 거리측정장비

(DME, Distance Measuring Equipment)

마일 단위에 근거한 DME/ATD(Along Track Distance) 절차 및 최저치는 조종사와 관제사 간 직접적인 무선통신이 유지되는 경우에만 사용할 수 있다.

3.1.2 위치 보고 미(未)접수

(Non-receipt Of Position Report)

항공기 분리에 영향을 미치는 위치 보고를 접수하지 못했을 때에는 그 항공기의 픽스 통과 예정 시간으로부터 5분 내에 보고를 받을 수 있도록 필요한 조치를 취하여야 한다.

3.1.3 중복 위치 보고(Duplicate Position Report)

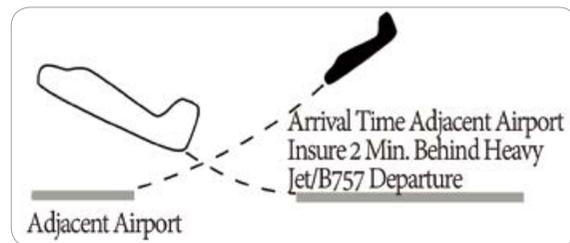
조종사에게 동일한 위치 보고를 둘 이상의 항공교통관제 기관에 보고하도록 요구하여서는 안 된다.

3.1.4 인접 공항 운영(Adjacent Airport Operation)

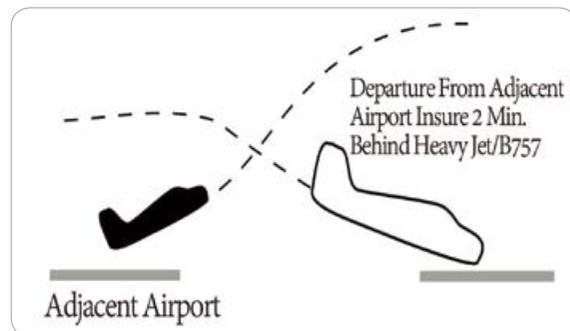
TERMINAL

항적 난기류(Wake Turbulence) 적용

대형 제트 항공기/B757에게 관제 업무를 제공하며 인접 공항들에 대한 관제 관할권을 지닌 항공교통관제 기관은, 도착 또는 출발하는 IFR 항공기가 대형 제트 항공기/B757의 진로 후면을 통과하게 될 경우에는 - '2분 시차 분리'를 적용한다.([그림 3-1] 및 [그림 3-2] 참고)



[그림 3-1] 인접 공항 운영 - 도착



[그림 3-2] 인접 공항 운영 - 출발

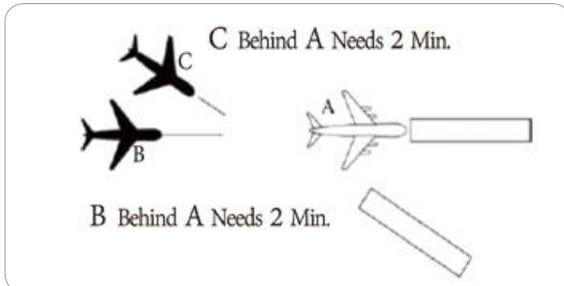
3.1.5 도착 분리 최저치(Arrival Minima)

TERMINAL

항적 난기류(Wake Turbulence) 적용

도착하는 대형 제트 항공기/B757와 그 뒤를 따라 도착하는 계기비행(IFR) 항공기 간에는, 다음의 경우 -'2분 시차 분리'를 적용한다.

- 1) 동일 활주로(대형 제트 항공기/B757 뒤 소형 항공기는 3분 적용)에 도착 시
- 2) 2,500피트(760미터) 미만으로 분리된 평행 활주소에 도착 시
- 3) 예정된 비행로가 겹치게 될 것으로 예상되는 교차 활주소에 도착 시([그림 3-3] 참고)



[그림 3-3] 대형 제트기/B757 뒤에 착륙할 때 도착분리 최저치

3.2 연속적인 출발 항공기의 최초 분리 (Initial Separation of Successive Departing Aircraft)

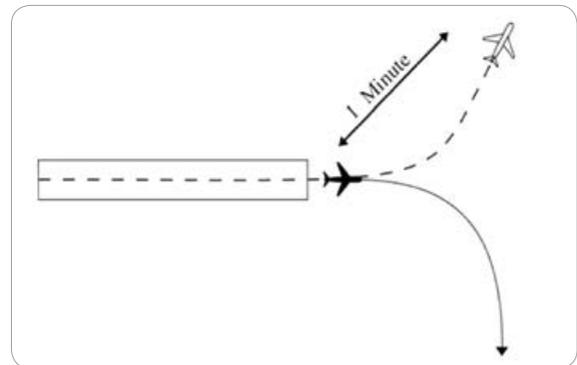
3.2.1 분기된 진로상의 최저치 (Minima on Diverging Courses)

동일 또는 인접 공항에서 이륙 후, 45도 이상으로 분기되는 방향으로 비행하게 되는 항공기 간에는 다음 중 하나의 최저치를 적용하여 분리를 취한다.

주: 연속적으로 이륙하는 항공기에 최초 분리를 적용할 경우, 항공기의 알려진 기동 특성을 고려하여야 한다.

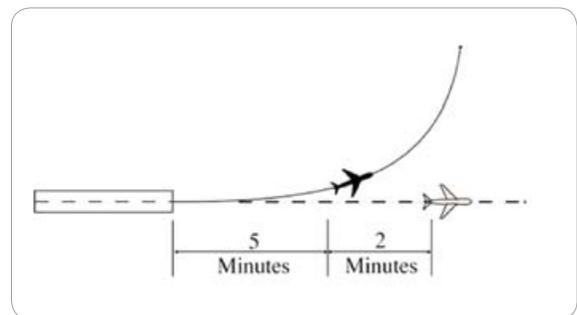
주2: 한쪽 또는 양쪽 출발 표면이 헬리패드(Helipad)일 때, 헬리콥터의 이륙 진로를 활주로 중앙선에 비교할 수 있는 참고점으로, 헬리패드 중앙을 활주로 종단(threshold)으로 사용한다.

- (1) 항공기가 서로 벌어지는 진로상으로 비행할 경우
 - 1) 이륙 후 곧 진로가 분기될 때 : 진로가 분기될 때까지 1분 적용([그림 3-4] 참고)



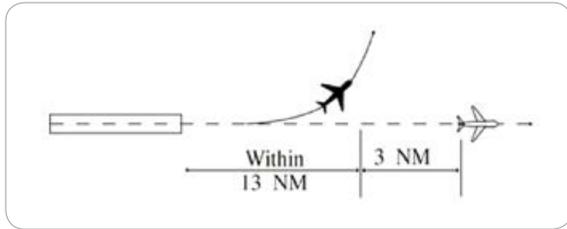
[그림 3-4] 분기된 진로상의 최저치

- 2) 이륙 후 5분 이내에 진로가 분기될 때 : 진로가 분기될 때까지 2분 적용([그림 3-5] 참고)



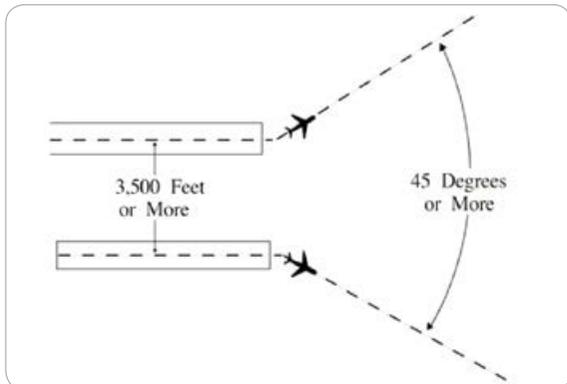
[그림 3-5] 분기된 진로상의 최저치

- 3) 이륙 후 DME/ATD로 13마일 이내에서 진로가 분기될 때 : 진로가 분기될 때까지 3마일 적용 ([그림 3-6] 참고).



[그림 3-6] 분기된 진로상의 최저치

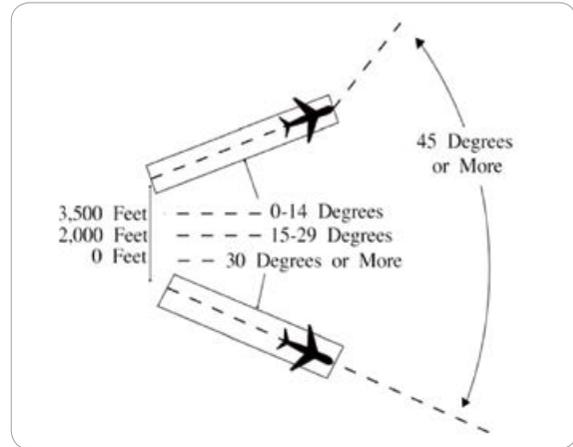
(2) TERMINAL : 활주로 중앙선 간의 간격이 3,500피트(1,070미터) 이상인 다른 평행 활주로로부터 같은 방향으로 이륙하는 항공기 간 - 이륙 후 즉시 분기되는 진로로 비행한다면 동시 이륙을 허가할 수 있다. ([그림 3-7] 참고)



[그림 3-7] 분기된 진로상의 최저치

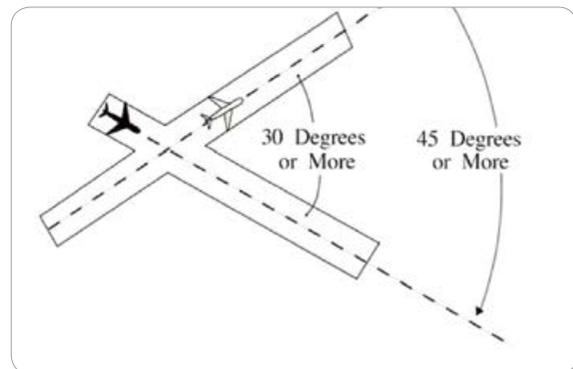
(3) TERMINAL : 서로 분기된 활주로로부터 이륙 후 즉시 분기되는 진로상으로 비행하는 항공기 간 ([그림 3-8] 참고).

- 1) 교차하지 않는 활주로 : 다음의 하나가 충족되는 경우 동시 이륙을 허가한다.
 - ① 활주로는 30도 또는 그 이상으로 벌어져 있을 때
 - ② 적어도 이륙 시작 지점과 그 이후의 활주로 중앙선 간의 거리가 다음 거리인 경우



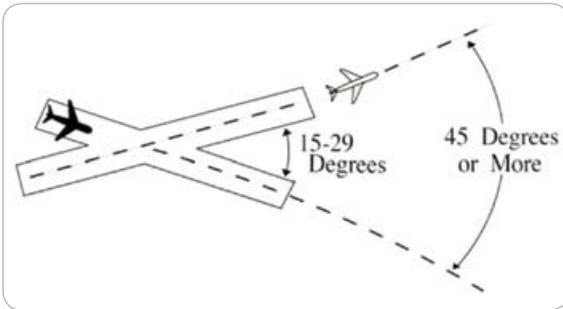
[그림 3-8] 분기된 진로상의 최저치

- a) 활주로 중앙선 간의 거리가 최소한 2,000 피트(600미터)이고 활주로는 15도 이상에서 29도 이하로 서로 분기될 때
 - b) 활주로 중앙선 간의 거리가 최소한 3,500 피트(1,070미터)이고 활주로는 15도 미만으로 서로 벌어져 있을 때
- 2) 교차하는 활주로 : 선행 항공기가 활주로 교차점을 통과하고 다음의 조건이 충족될 때, 뒤따르는 항공기의 출발을 허가한다.
- ① 활주로는 30도 또는 그 이상으로 분기될 때 ([그림 3-9] 참고)

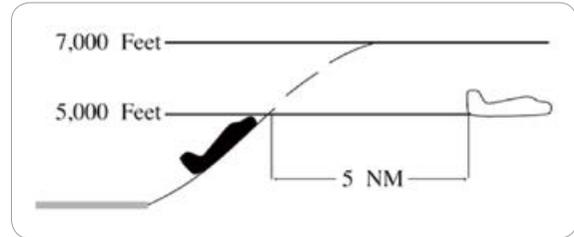


[그림 3-9] 분기된 진로상의 최저치

- ② 활주로가 15도 이상에서 29도 이하까지 분기되고, 선행 항공기가 선회를 시작할 때 ([그림 3-10] 참고)



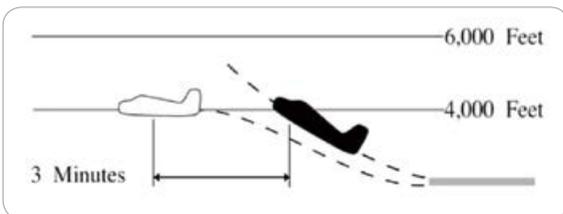
[그림 3-10] 분기된 진로상의 최저치



[그림 3-12] 동일 진로상의 최저치

3.2.2 동일 진로를 따르는 항공기 간 최저치 (Minima on Same Course)

뒤따르는 항공기가 동일 진로상의 선행 항공기 배정 고도를 통과하여 상승하는 경우, 뒤따르는 항공기가 선행 항공기의 배정된 고도를 통과할 때까지 두 항공기가 DME 장착 항공기 간/ATD를 이용하는 RNAV 장착 항공기 간/DME 항공기가 10,000ft 이하에 있거나 DME 시설로부터 10마일 밖에 있을 경우, DME와 ATD 장착 항공기 사이에는 ‘최소 5마일 거리 분리’를 적용하고, 그 이외 항공기 사이에는 ‘최소 3분 시차 분리’를 적용한다. ([그림 3-11] 및 [그림 3-12] 참조)



[그림 3-11] 동일 진로상의 최저치

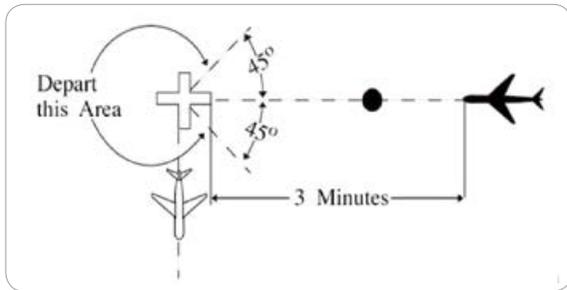
3.3 출발 및 도착 항공기 간 최초 분리 (Initial Separation of Departing and Arriving Aircraft)

3.3.1 분리 최저치(Separation Minima)

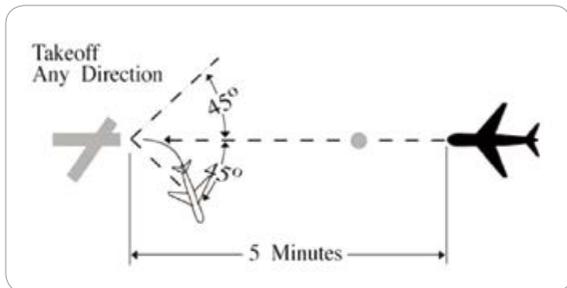
이륙하는 항공기와 같은 공향으로 계기접근을 하는 항공기 간에는 두 항공기 간 수직 또는 횡적 분리가 취해질 때까지, 다음 중 하나의 최저 분리 간격을 적용한다.

- 1) TERMINAL : 이륙 방향이 최종 접근 진로와 정반대되는 방향으로부터 최소한 45도 이상의 차이가 나는 경우, 도착하는 항공기가 공향으로부터 4마일 이상 떨어진 입항 픽스(inbound fix)를 통과하기 전에 출발 항공기를 이륙시켜야 한다.
- 2) TERMINAL : 이륙 방향이 위 ‘1)’이 아닌 경우, 도착하는 항공기가 공향으로부터 4마일 이상 떨어진 입항 픽스(inbound fix)를 통과하기 전에, 출발하는 항공기가 최종 접근 진로와 정반대되는 진로로부터 적어도 45도 이상의 차이가 나는 진로상으로 비행할 수 있도록 이륙시켜야 한다.

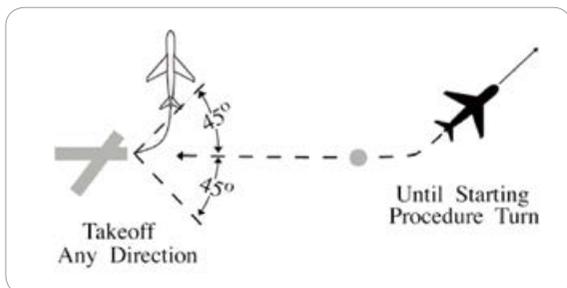
- 3) TERMINAL : 적절한 픽스가 없어서 위 '1)' 또는 '2)'를 적용할 수 없을 때, 그리고 접근 관제 업무가 제공되지 않는 공항인 경우, 다음 '4)' 또는 '5)'를 적용하여야 한다.
- 4) 이륙 방향이 최종 접근 진로와 정반대 방향으로 부터 45도 이상 차이가 나는 경우, 도착 항공기의 공항 도착 예정 시간 3분 전에 출발 항공기를 이륙시켜야 한다.([그림 3-13] 참고)



[그림 3-13] 분리 최저치



[그림 3-14] 분리 최저치



[그림 3-15] 분리 최저치

- 5) 이륙 방향이 위 '4)' 이외인 경우, 도착하는 항공기의 공항 도착 예정 시간 5분 전 또는 절차 선회를 시작하기 전까지 출발 항공기가 최종 접근 진로와 정반대되는 방향으로부터 최소한 45도 이상 차이가 나는 진로 밖으로 비행할 수 있도록 이륙시켜야 한다.([그림 3-14] 및 [그림 3-15] 참고).

3.4 종적 분리(Longitudinal Separation)

3.4.1 적용(Application)

다음 중 하나의 적절한 방법으로 비행을 허가하여, 상대 항공기와 종적 분리를 취하여야 한다.

- 1) 특정 시간에 이륙하도록 할 것
- 2) 특정 시간에 특정 픽스에 도착하도록 할 것

관제 용어

CROSS (픽스) AT OR BEFORE (시간).
 CROSS (픽스) AT OR AFTER (시간).

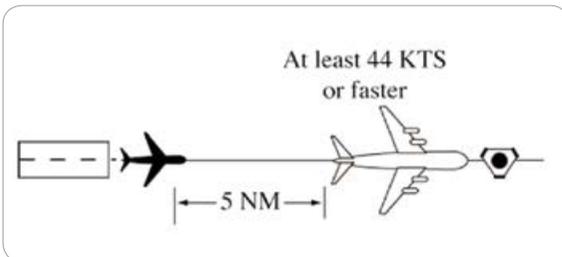
- 3) 특정 시간까지 픽스에서 체공하도록 할 것
- 4) 특정 시간 또는 픽스에서 고도를 변경하도록 할 것

3.4.2 동일, 수렴, 교차 진로 항공기 간 최저 분리 (Minima on Same, Converging, Crossing Courses)

다음과 같은 최저 시간 또는 거리 간격으로 동일 진로, 수렴 진로, 교차 진로로 비행하는 항공기 간에 상호 분리되도록 하여야 한다.

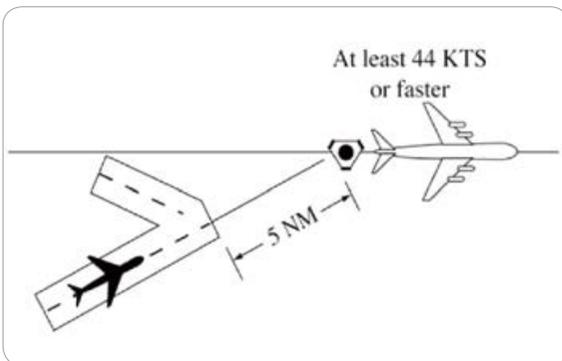
(1) 선행 항공기가 뒤따라가는 항공기의 속도보다 최소 44노트 이상 빠를 때 - DME 장착 항공기 간, ATD를 이용하는 RNAV 장착 항공기 간, DME 항공기가 10,000피트 이하에 있거나 DME 시설로부터 10마일 밖에 있는 경우, DME 장착 항공기와 ATD 장착 항공기 간 5마일, 또는 기타 다음 중 하나의 조건이 충족되는 경우, 최소 3분 분리를 취하여야 한다.

1) 뒤따라 이륙하는 항공기가 같은 공항 또는 인접 공항에서 이륙한 선행 항공기를 뒤따를 때 ([그림 3-16] 참고)



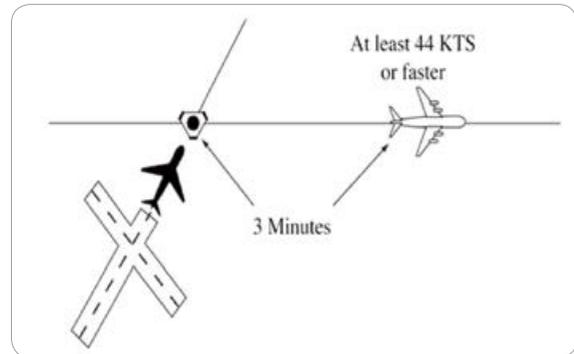
[그림 3-16] 동일 진로에서 44KTS 이상 빠를 때 분리 최저치

2) 이륙하는 항공기가, 이륙 공항의 픽스 상공을 통과했다고 보고한 선행 항공로 비행 항공기를 뒤따를 때 ([그림 3-17] 참고)



[그림 3-17] 수렴 진로에서 44KTS 이상 빠를 때 분리 최저치

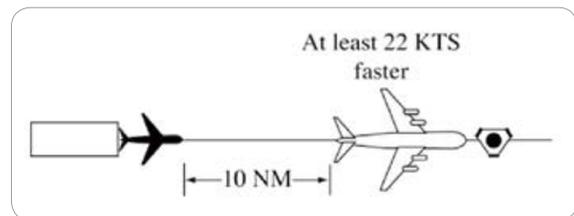
3) 뒤따라 항공로 비행을 하는 항공기가, 동일 픽스 상공을 통과했다고 보고한 선행 항공로 비행 항공기를 뒤따를 때 ([그림 3-18] 참고)



[그림 3-18] 교차 진로에서 44KTS 이상 빠를 때 분리 최저치

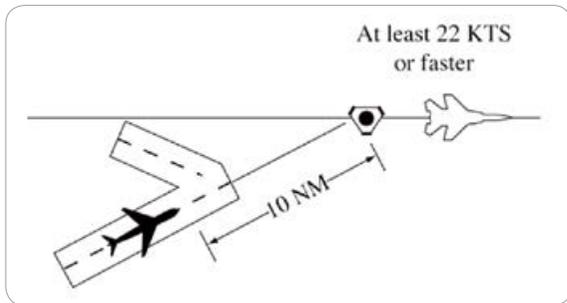
(2) 선행 항공기가 뒤따르는 항공기의 비행 속도보다 최소한 22KTS 이상 빠를 때 - 다음 중 하나의 조건이 충족되는 경우, DME 장착 항공기 간/ATD를 이용하는 RNAV 장착 항공기 간/DME 항공기가 10,000피트 이하에 있거나 DME 시설로부터 10마일 밖에 있을 경우, DME와 ATD 장착 항공기 간에는 '최소 10마일 거리 분리'를 적용하고, 그 밖의 항공기 간에는 '5분 시차 분리'를 적용한다.

1) 뒤따라 출발하는 항공기가, 같은 공항 또는 인접한 공항에서 먼저 출발한 선행 항공기를 뒤따를 때 ([그림 3-19] 참고).



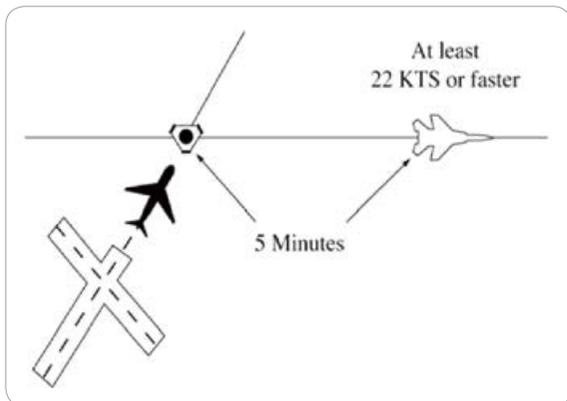
[그림 3-19] 동일 진로에서 22KTS 이상 빠를 때 분리 최저치

- 2) 출발하는 항공기가, 출발 공항의 픽스 상공을 통과했다고 보고한 선행 항공로 비행 항공기를 뒤따를 때([그림 3-20] 참고).



[그림 3-20] 수렴 진로에서 22KTS 이상 빠를 때 분리 최저치

- 3) 항공로 비행을 하는 항공기가, 동일 픽스 상공을 통과했다고 보고한 선행 항공로 비행 항공기를 뒤따를 때([그림 3-21] 참고)

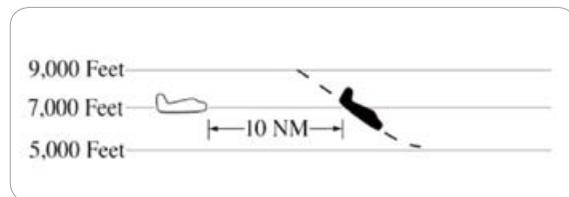


[그림 3-21] 교차 진로에서 22KTS 이상 빠를 때 분리 최저치

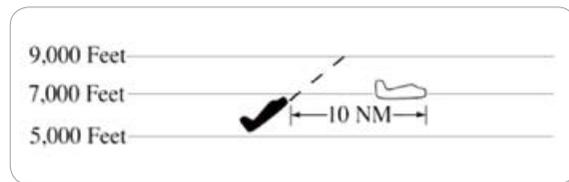
- (3) 한 항공기가 다른 항공기의 고도를 통과하여 상승 또는 강하할 때

- 1) DME 장착 항공기 간/ATD를 이용하는 RNAV 장착 항공기 간/ATD 항공기가 10,000피트 이하에 있거나 DME 시설로부터 10마일 밖에 있

을 경우, DME와 ATD 장착 항공기 간 - 선행 항공기가 강하하거나 뒤따라가는 항공기가 상승하는 경우, '10마일 분리'를 적용한다.([그림 3-22] 및 [그림 3-23] 참고)



[그림 3-22] 다른 항공기의 고도를 통과하여 강하할 때 DME 분리치

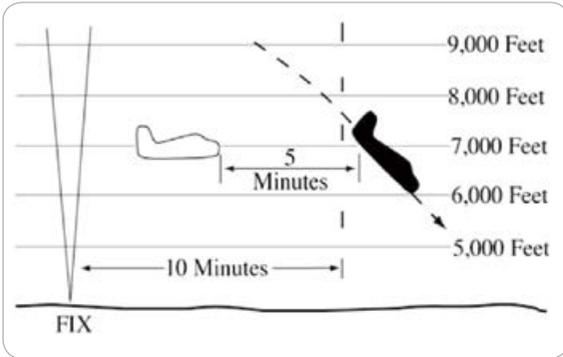


[그림 3-23] 다른 항공기의 고도를 통과하여 상승할 때 DME 분리치

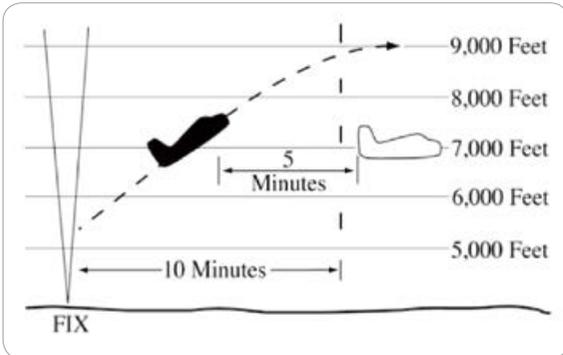
- 2) 기타 항공기 간 - 다음 조건이 모두 충족되는 경우, '5분 분리'를 적용한다.([그림 3-24] 및 [그림 3-25] 참고)

- ① 강하하는 항공기가 선행하거나, 상승하는 항공기가 뒤따라가는 경우
- ② 고도 변경이 시작될 당시 두 항공기 간의 수직 간격이 4,000피트 이내이어야 한다.
- ③ 앞서가는 항공기가 통과한 픽스를 뒤따르는 항공기가 통과한 후, 10분 이내에 고도 변경이 시작되거나 지정된 시간에 동일 픽스 통과를 허가하였을 때

- 3) 비행로의 폭이 8마일 이하인 RNAV 비행로에서 비행하는 지역 항법 항공기 간 - 다음 조건이 충족될 때, 최소 10마일 거리 분리를



[그림 3-24] 다른 항공기의 고도를 통과하여 강하할 때 시차 분리치



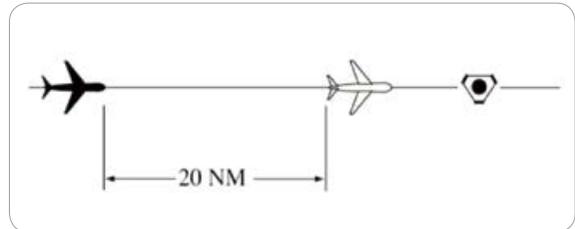
[그림 3-25] 다른 항공기의 고도를 통과하여 상승할 때 시차 분리치

적용한다.

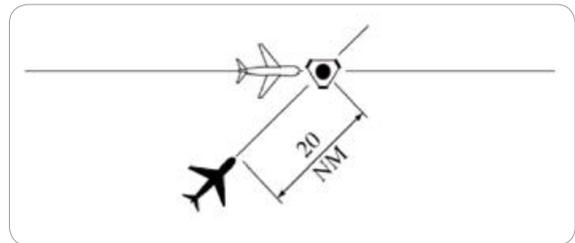
- ① 강하하는 항공기가 선행하거나, 상승하는 항공기가 뒤따르는 경우
- ② 고도 변경이 시작될 당시 두 항공기 간의 수직 간격(비행고도 차이)이 4,000피트 이내이어야 한다.

(4) ‘(1)’, ‘(2)’, ‘(3)’의 조건이 충족되지 않은 경우 - DME 장착 항공기 간/ATD를 이용하는 RNAV 장착 항공기 간/DME 항공기가 10,000피트 이하에 있거나 DME 시설로부터 10마일 밖에 있는 경우, DME와 ATD 장착 항

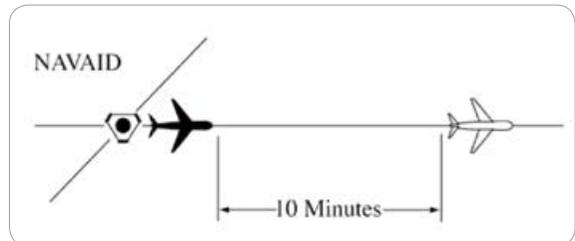
공기 간에는 ‘20마일 거리 분리’, 기타 항공기 간에는 ‘10분 시차 분리’를 적용한다.([그림 3-26], [그림 3-27], [그림 3-28], [그림 3-29], [그림 3-30] 및 [그림 3-31] 참고)



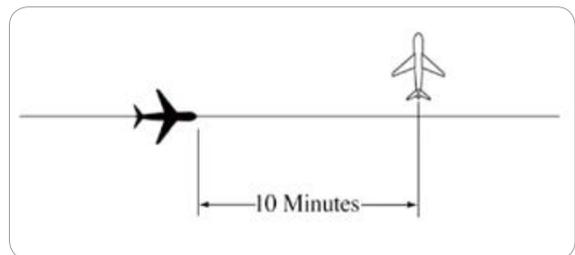
[그림 3-26] 동일 진로에서의 분리 분리치



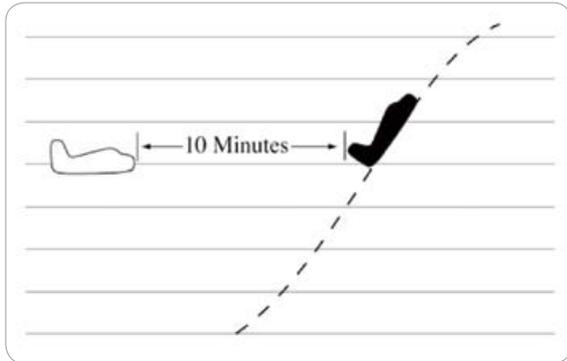
[그림 3-27] 교차 진로에서의 분리 분리치



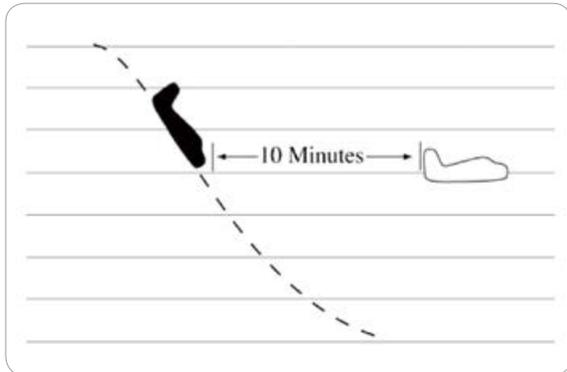
[그림 3-28] 동일 진로에서의 분리 분리치



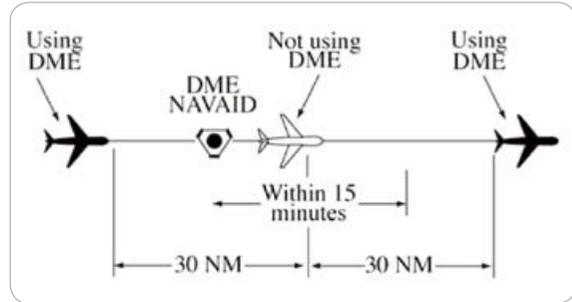
[그림 3-29] 교차 진로에서의 분리 분리치



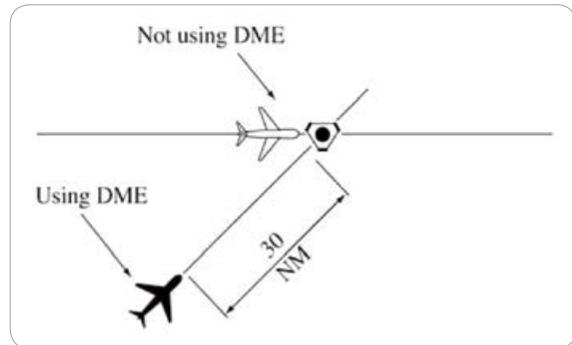
[그림 3-30] 다른 항공기의 고도를 통과하여 상승할 때의 분리 최저치



[그림 3-31] 다른 항공기의 고도를 통과하여 강하할 때의 분리 최저치



[그림 3-32] 동일 진로에서의 분리 최저치



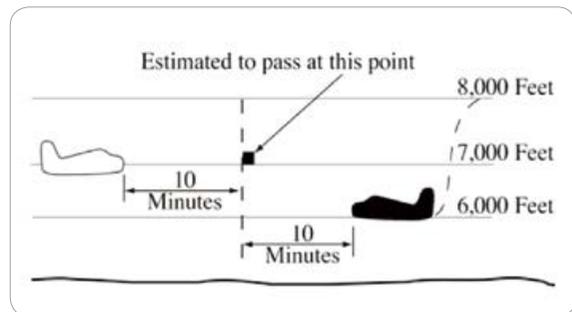
[그림 3-33] 교차 진로에서의 분리 최저치

3.4.3 반대 진로 항공기 간 분리 최저치 (Minima on Opposite Courses)

(5) DME/ATD를 사용하는 항공기와 DME/ATD를 사용하지 않는 항공기 간 - 다음 조건이 모두 충족될 경우, '최소 30마일 거리 분리'를 적용한다.([그림 3-32] 및 [그림 3-33] 참고)

- 1) DME/ATD를 사용하는 항공기가 DME/ATD를 사용하지 않는 항공기로부터 보고된 동일 항행 안전시설(NAVAID)/웨이포인트(waypoint)로부터 거리 정보를 얻을 수 있는 경우
- 2) DME/ATD를 사용하지 않는 항공기가 당해 항행 안전시설로부터 15분 비행 거리 내에 있을 경우

상호 반대 진로로 비행하는 두 항공기 간에는 두 항공기가 상호 통과할 것으로 예상되는 시각 10분 전부터 10분 후까지 각기 다른 고도를 배정하여 수

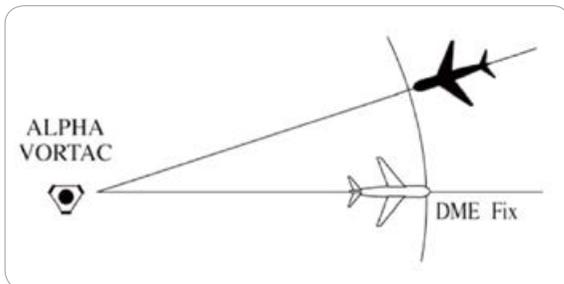


[그림 3-34] 반대 진로에서의 분리 최저치

직 분리를 취한다.([그림 3-34]) 단, 다음 중 하나의 조건이 충족된 이후, 수직 분리를 중단할 수 있다.

주: 본 조항에 기술된 분리 기준 적용을 위하여, DME '사선 거리 영향(slant-range effect)'으로 참고 시설에 근접하여 확대된 RNAV 비행로 공역의 확장된 부분을 고려하지 않는다.

- 1) 상호 통과할 항행 안전시설의 DME 픽스 또는 웨이포인트(waypoint)를 두 항공기 모두 통과했다고 보고한 때([그림 3-35] 참고)



[그림 3-35] 반대 진로에서의 분리 최저치

주: 동일 항공로 또는 동일 래디얼(radial)을 따라 정반대 방향으로 비행하는 항공기 간에만 이 절차의 적용이 제한된 것은 아니다. 이 절차는 동일 항행 안전시설에 의하여 형성되는 분기된 항공로 또는 래디얼을 따라 비행하는 항공기 간에도 적용된다.

- 2) 두 항공기가 동일 교차 지점(Intersection)/웨이포인트(waypoint)를 통과했다고 보고하고, 두 항공기 간격이 최소한 3분 이상 떨어졌을 때
- 3) 두 RNAV 이용 항공기가 동일 위치를 통과했다고 보고하고, 비행로 폭이 8마일 이하인 비행로를 따라 비행하는 경우, 두 항공기 간 최소 8마일 간격이 취해진 후 및 확장된 비행로(expanded route)를 따라 비행하는 경우, 최

소 18마일 간격이 취해진 이후에 수직 분리를 중단할 수 있다. 그러나 130마일 이상의 항행 안전시설 가용 제한 거리의 연장을 필요로 하는 곳에 설정된 비행로를 따라 비행하는 항공기 사이에는 두 항공기가 상호 통과하고, 최소 30마일 간격 유지 후 수직 분리를 중단할 수 있다.

- 4) RNAV 이용 항공기와 VOR을 이용하여 비행하는 항공기 간에는 두 항공기가 동일 위치를 통과했다고 보고하고 RNAV 항공기가 비행로 폭이 8마일 이하인 비행로를 따라 비행하는 경우에는 보고한 위치를 지나서 '최소 4마일' 간격일 때, 그리고 연장된 비행로를 따라 비행하는 경우에는 보고 위치로부터 '최소 9마일' 간격일 때 수직 분리를 중단할 수 있다. 그러나 130마일 이상의 항행 안전시설 가용 제한 거리의 연장을 필요로 하는 곳에 설정된 비행로를 따라 비행하는 항공기 간에는 '최소 15마일' 또는 '3분 비행 거리' 중 더 큰 거리만큼 간격 유지 후 수직 분리를 중단할 수 있다.

3.4.4 조종사에 의한 분리(Separation by Pilot)

동일 진로로 비행하는 항공기 조종사들이 서로 동의하고 두 조종사 간에 직접 무선 교신(direct radio communication)이 가능한 경우, 뒤따르는 항공기에게 선행 항공기와 '최소 10분 시차 분리' 또는 '최소 20마일 거리 분리'(DME 장착 항공기 간/ATD를 이용하는 RNAV 장착 항공기 간/DME 항공기가 10,000피트 이하에 있거나 DME 시설로부터 10마일 밖에 있는 경우, DME와 ATD 장착 항공기 간에

는)의 유지를 허가할 수 있다.

관제 용어
MAINTAIN AT LEAST ONE ZERO MINUTE/TWO ZERO MILES SEPARATION FROM (항공기 호출부호).

3.4.5 VOR 항공로/비행로를 따라 비행하는 지역 항법 항공기(RNAV Aircraft along VOR Airways/Routes)

VOR 항공로/비행로를 따라 비행하는 RNAV 항공기에게 DME 분리를 적용할 때에는 그 조종사에게 DME 거리를 사용하도록 조언하여야 한다.

관제 용어
USE DME DISTANCES

주: 사선 거리 보정(slant-range correction) 능력을 지닌 지역 항법 장비로부터의 ATD(Along Track Distance)는 DME 직접 판독 거리와 일치하지 않는다.

3.5 횡적 분리(Lateral Separation)

3.5.1 분리 방법(Separation Methods)

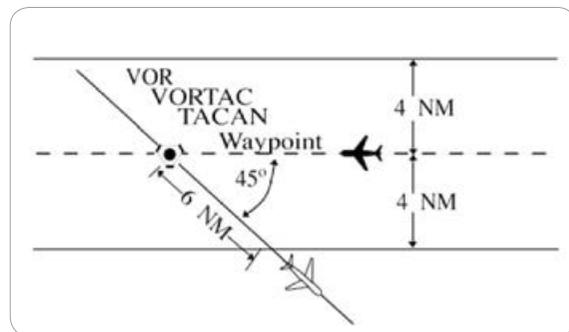
다음 중 한 가지의 방법으로 항공기를 분리한다.

- 1) 항공로나 비행로의 폭 또는 보호 구역이 상호 겹치지 않는 다른 항공로/비행로를 허가한다.
- 2) FL200 이하의 고도로 비행하는 항공기에 육안 식별 또는 항행 안전시설을 참조하여 결정되는 각각 다른 지리적 위치로 비행하여 보고하도록 하거나, 동(同)위치에서 체공을 허가한다.

- 3) 체공 장주 보호 구역이 서로 겹치지 않거나, 체공 장주 보호 구역과 기타 다른 보호 구역이 서로 겹치지 않는 각각 다른 픽스 상공에서 체공을 허가한다.
- 4) 출발하는 항공기를 각각 최소 45도 이상 분기되는 비행 기수 방향(heading)으로 비행을 허가한다.

3.5.2 분기 래디얼(radial)상의 최저치(Minima on Diverging Radials)

- (1) 다음의 경우, 두 항공기 간 분리가 취해진 것으로 간주한다.
 - 1) 동일 항행 안전시설로부터 최소 15도 각도로 분기되는 각각 다른 래디얼(radial)을 따라 비행하는 항공기 중 한 항공기가 다른 항공기를 위하여 보호되어야 하는 공역을 통과하면, 두 항공기는 서로 횡적으로 분리된 것으로 간주한다.



[그림 3-36] 분기 래디얼(radial)상의 최저치

- 2) VOR/DME가 아닌 다른 항행 안전시설에 의한 동일 웨이포인트(waypoint)로부터 최소 15도 각도로 분기되는 각각 다른 TRACKS을 따

라 비행하는 항공기 중, 한 항공기가 다른 항공기의 보호 공역을 통과한 경우, 두 항공기 간 상호 횡적으로 분리된 것으로 간주한다.

주: 이 절차는 분기하는 항공기뿐만 아니라, 수렴하는 항공기 간에도 적용된다.([그림 3-36] 참고). 항행 안전시설/웨이포인트(waypoint)로부터 6마일 떨어진 지점에 있는 항공기는 6마일 지점에 도착할 때까지 상대 항공기와 수직 분리가 되어 있어야 한다. 반대 진로로 항행 안전시설을 향하여 비행하는 항공기가 6마일 지점을 통과할 때까지 전자의 항공기와 수직 분리가 취해져야 한다. GPS 장비의 특성에 따라 마지막 웨이포인트(waypoint)로부터(from)의 tracking 자료보다 'to' tracking 자료를 받기 때문에 다음 웨이포인트(waypoint)에 관하여 참조되는 통과 제한 사항을 발부한다.

(2) 보호되어야 하는 공역으로부터 항공기를 분리시키기 위한 여러 가지 분기 각도에 대한 요구되는 거리를 결정하려면 [표 3-1] 및 [표 3-2]를 사용하여야 한다. 두 분기 각도 값의 사이에 해당하는 각도일 경우에는 더 낮은 값과 연

[표 3-1] NON-DME 이탈 거리 최저치

이탈(각도)	거리(NM)
15	16
20	12
25	10
30	8
35	7
45	6
55	5
90	4

주: 목록은 Non-DME 적용 시

계되어 있는 거리 값을 사용하여야 한다.

[표 3-2] 이탈 거리 최저치

이탈(각도)	거리(NM)	
	FL 220 이하	FL 220 - 450
15	17	18
20	13	15
25	11	13
30	9	11
35	8	11
45	7	11
55	6	11
90	5	11

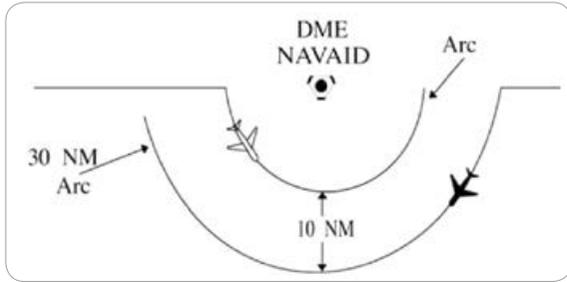
주: 목록은 DME 사선 거리 오차에 대한 DME 적용 및 수정 시

주: 항행 안전시설 표고 위로 3,000피트 이하에 대하여는 DME 사선 거리 오차가 무시 가능한 정도이므로 [표 3-1]를 사용할 수 있다.

3.5.3 DME에 의한 원호 비행 최저치 (DME ARC Minima)

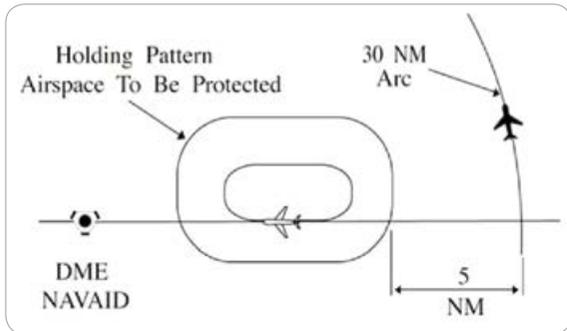
DME를 사용하는 항공기에게 다음의 최저 횡적 거리 간격을 두고 항행 안전시설의 원호(圓弧)를 따라 비행하도록 함으로써, DME 횡적 분리를 취하여야 한다.([그림 3-37] 참고)

- (1) 비행 방향에 관계없이 동일 항행 안전시설의 각각 다른 원호(Arc)상을 비행하는 항공기 간에는 다음의 최소 거리 간격을 적용한다.
 - 1) 항행 안전시설로부터 35마일 이내에서 비행한다면 - 10마일
 - 2) 항행 안전시설로부터 35마일 밖에서 비행한다면 - 20마일



[그림 3-37] DME ARC 최저치

(2) 어떤 항행 안전시설의 원호(Arc)상을 비행하는 항공기와 기타 보호되어야 할 공역 경계선 간에는 다음의 최저 거리 간격을 적용한다. ([그림 3-38] 참고)



[그림 3-38] DME ARC 최저치

주: 보호되어야 할 공역이란 군 작전 공역(MOA), 체공장주, 항공로/비행로, ATCAA, 경고 구역, 비행 제한/비행 금지 공역 등을 말한다.

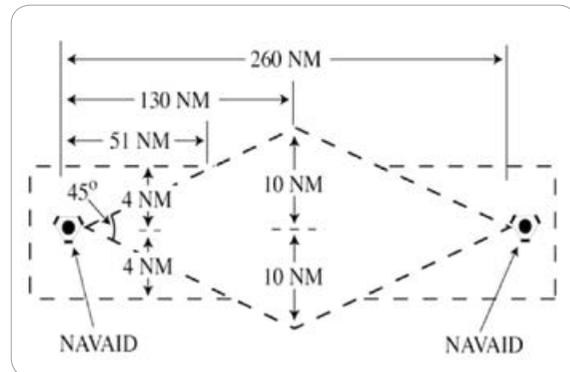
- 1) 항행 안전시설로부터 35마일 이내에서 비행한다면 - 5마일
- 2) 항행 안전시설로부터 35마일 밖에서 비행한다면 - 10마일

관제 용어

VIA (마일수) MILE ARC (방향) OF (DME 시설의 명칭).

3.5.4 항공로/비행로로 설정되지 않은 비행로상의 최저치(Minima along other than Established Airways or Route)

설정된 항공로/비행로 이외의 비행 진로를 위하여 보호되어야 할 공역의 범위는 다음과 같다. ([그림 3-39] 참조)



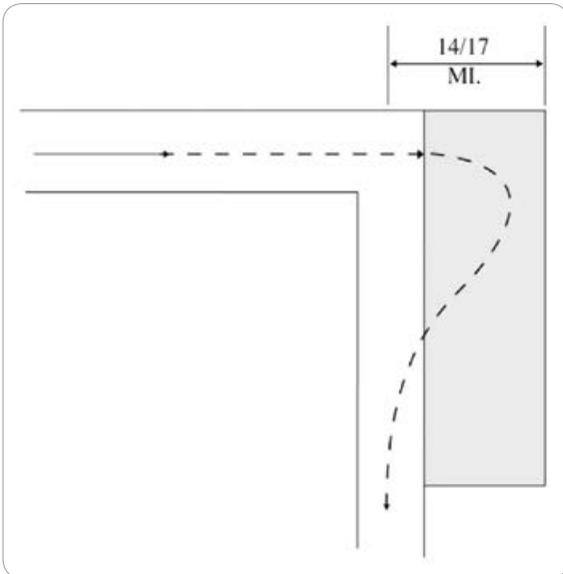
[그림 3-39] 항공로/비행로로 설정되지 않은 비행로상의 최저치

(1) 직진 진로 및 비행 진로가 15도 이하의 각도로 변경되는 경우:

- 1) FL600 이하의 고도로 항행 안전시설 또는 라디얼(radial)을 따라 비행한다면 - 항행 안전시설로부터 51마일 되는 지점까지는 비행 진로의 양쪽으로 4마일을 적용하고, 그리고 나서 (4½°각도로) 점점 넓어져서 항행 안전시설로부터 130마일 되는 지점에서 양쪽으로 각각 10마일의 폭이 되도록 하는 공역을 보호 구역으로 하여야 한다.
- 2) FL450 이상의 고도로 지역 항법(RNAV)을 하는 항공기가 '방위-거리 픽스'를 경유하는 비행을 하는 경우 : 비행로 양쪽으로 각각 10마일.

주: FL450 이하의 고도로 '방위-거리 픽스'를 경유하는 지역 항법(RNAV) 비행을 하는 항공기에는 레이더 분리가 제공된다.

(2) 비행 진로가 16도에서 90도까지 범위 내의 각도로 변경될 때에는, 그 선회가 시작되는 지점으로부터 항공기가 이탈하게 되는 쪽의 공역을 다음과 같이 보호해 주어야 한다.([그림 3-40] 참고)



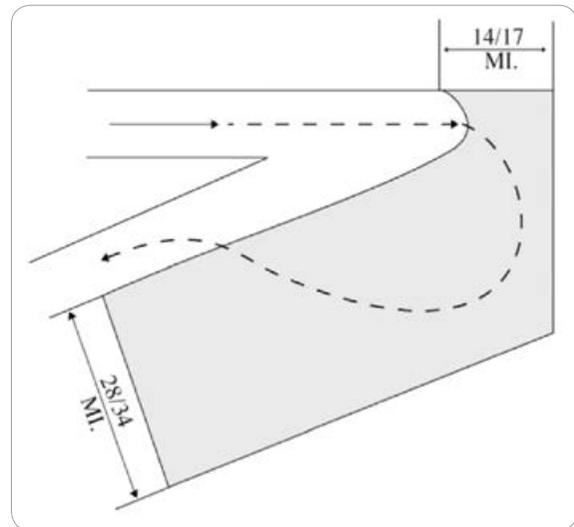
[그림 3-40] overflown side minima 16 to 90 degrees

- 1) FL200 미만일 경우 - (1) "1" 또는 "2"와 동일
- 2) FL200 이상 FL230 이하의 고도일 경우 - 14마일
- 3) FL230를 초과해서 FL600 이하인 경우 - 17마일

(3) 비행 진로가 91도에서 180도 사이의 각도로 변경될 때에는, 선회가 시작되는 지점으로부터

항공기가 이탈하게 되는 쪽의 공역을 다음과 같이 보호해 주어야 한다.([그림 3-41] 참고)

- 1) FL200 미만일 경우 - (1) "1" 또는 "2"와 동일
- 2) FL200 이상 FL230 이하의 고도일 경우 - 28마일
- 3) FL230를 초과해서 FL600 이하인 경우 - 34마일



[그림 3-41] overflow side minima 91 to 180 degrees

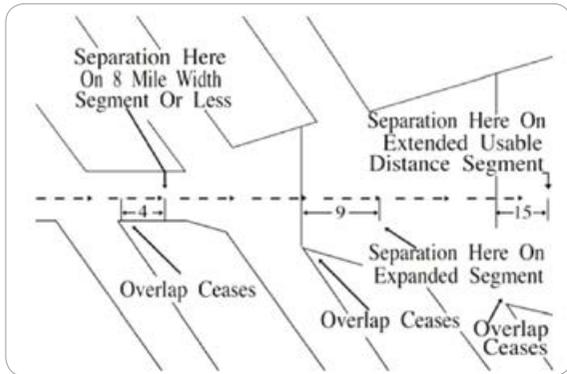
(4) 위 '2' 또는 '3'에 기술한 진로 변경이 완료되고, 그 항공기가 정(正) 진로상(on course)을 비행하게 되면, '1'에 명시한 최소 보호 공역 기준을 적용할 수 있다.

3.5.5 분기/교차 진로상의 지역 항법 항공기 간 분리 최저치 (RNAV Minima -Diverging/Crossing Courses)

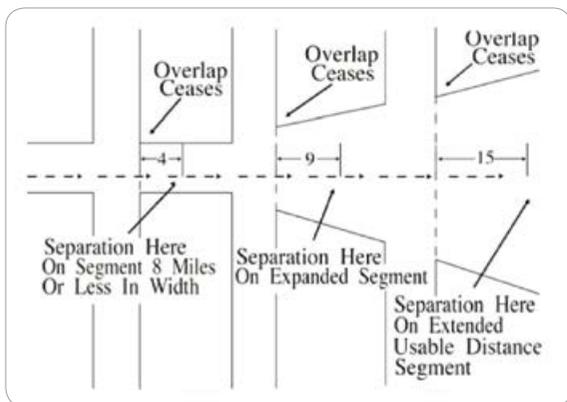
지역 항법(RNAV)을 하는 항공기가 그 항공기 비행로의 보호 공역과 상대 지역 항법(RNAV) 항공기

비행로의 보호 구역이 서로 중첩되는 것이 해소되는 지점을 지나고 다음의 최저치 이상으로 비행하게 되면, 두 항공기 사이에 횡적 분리가 취해진 것으로 간주한다.([그림 3-42] 및 [그림 3-43] 참고)

- 1) 비행로의 폭이 8마일 이하인 비행로를 따라 비행할 경우 - 4마일
 - 2) 비행로의 폭이 확대되어 있는 비행로를 따라 비행할 경우 - 9마일
- 단, 참조하는 항행 안전시설로부터 130마일 밖에서 그 항행 안전시설을 가용 제한 거리의 확대를 필요로 하는 곳에 설정된 비행로상을 비행하는 경우에는 15마일을 적용한다.



[그림 3-42] RNAV 최저치



[그림 3-43] RNAV 최저치

3.6 수직 분리(VERTICAL SEPARATIONS)

3.6.1 적용(Application)

선행 항공기가 사용 중인 고도를 떠났다는 보고 후, 당해 고도를 다른 항공기에게 배정하여야 한다.

관제 용어

REPORT LEAVING/REACHING (altitude/flight level).
 REPORT LEAVING ODD/EVEN ALTITUDES/FLIGHT LEVELS.
 (만약 항공기가 전이 고도 미만에서 비행 중이라는 것을 알고 있다면),
 SAY ALTITUDE.
 또는
 (만약 항공기가 전이 고도 이상에서 비행 중이라는 것을 알고 있다면),
 SAY FLIGHT LEVEL.
 또는
 (만약 전이 고도와 관련된 항공기의 위치를 모른다면),
 SAY ALTITUDE OR FLIGHT LEVEL.

주: 조종사가 보고했거나 그리고/또는 Mode C 고도로 탐지되는 상승/강하 정보는 항공기 특성에 따라, 조종사 절차로 권고되고 있는 상승/강하율과 일치하지 않을 수 있다.

3.6.2 예외 사항(Exceptions)

다음의 경우에는 먼저 당해 고도를 비행하고 있던 항공기가 적절한 기준으로 분리된 비행고도에 도착 또는 통과 중임을 보고한 때, 당해 고도를 다른 항공기에 배정할 수 있다.

- (1) 심한 난기류(Turbulence)가 보고된 경우
- (2) 군용 항공기가 공중급유 중일 때
- (3) 이전에 그 고도에서 비행하던 항공기에
 - 1) 조종사 임의(pilot's discretion)로 상승/강하 허가가 발부되었을 때

2) 순항 허가(고도)를 받았을 때, 이 경우에 순항 허가를 받고 비행하는 항공기와의 분리를 위하여 Mode C를 사용하여서는 안 된다.

주: 순항 허가(cruise clearance)를 받은 항공기는 허가받은 순항고도와 계기비행 최저 고도 사이의 모든 고도를 유보받은 것으로, 그 고도 범위 내에서는 조종사 임의로 상승/강하할 수 있다. 조종사가 강하 도중에 어떤 고도를 떠난다고 구두 보고를 하게 되면, 그 조종사는 또다시 그 고도로 복귀하지 않을 것이다.

3.6.3 조종사에 의한 분리(Separation by Pilots)

상승 또는 강하 중에 있는 두 항공기가 서로 직접 무선 교신이 되고, 두 조종사가 모두 동의한다면, 낮은 고도에 있는 항공기가 상승하는 경우에는 낮은 고도로 비행하는 항공기에, 높은 고도의 항공기가 강하하는 경우에는 높은 고도로 비행하는 항공기에 상대 항공기와 수직 분리 유지를 허가할 수 있다.

3.7 시차 접근(Timed Approaches)

3.7.1 적용(Application)

관제탑이 운영되고 있는 공항에서 다음의 조건이 충족될 때, 비(非)레이더 접근을 이용하거나 최종 접근 진로상으로 레이더 유도 절차를 사용하여 접근 항공기 간 시차 접근(Timed approach)을 허가할 수 있다.

주: 이 절차는 항공기로 하여금 다음 사항을 가능하게

하는 항행 안전시설과 표준/특별 계기접근 절차 또는 적절한 레이더 포착 범위를 필요로 한다.

- (1) 접근 진로에 위치한 픽스에서 제공하도록 하거나 '3.7.5 간격 최저치'에 의한 지정된 최저치에 따른 직진입 접근을 할 수 있도록 최종 접근 진로로 레이더 유도되는 것
- (2) 필요시, 특정 고도로 체공/접근 픽스를 통과하여 계기접근 진로를 따라 공향으로 진입하는 것
- (3) 목적 공향으로 접근하기 위하여 계속 강하하는 것

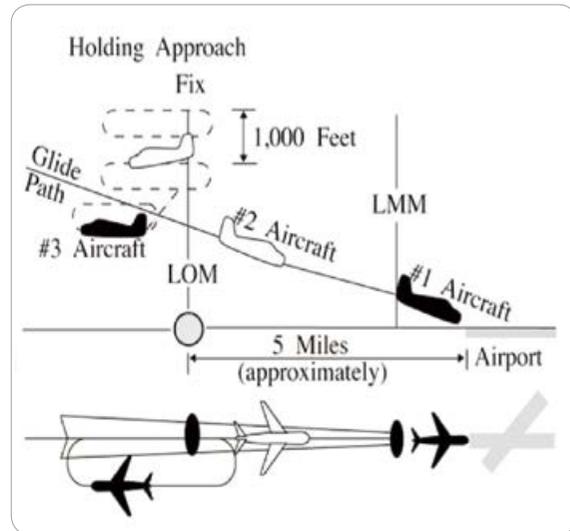
- 1) 관제탑과 교신을 지시할 때까지 접근 항공기와 직접 무선 교신의 유지가 가능할 것
 - 2) 둘 이상의 실패 접근 절차를 이용할 수 있는 경우, 그중 어느 실패 접근 진로도 접근 진로 쪽으로 향하도록 수립되어 있지 않아야 한다.
 - 3) 한 개의 실패 접근 절차만을 이용할 수 있다면, 다음 조건을 충족시킬 것
 - ① 반대 방향으로 향하는 진로로 이루어지지 않아야 한다.
 - ② 보고된 운고(ceiling)와 시정이 사용 중인 계기접근 절차의 가장 높은 선회 접근 최저치와 같거나 양호한 기상이어야 한다.
- 주: 당시 보고된 운고(ceiling)가 최저치 이상인지를 확인하기 위해서는 보고된 운고(ceiling) 높이에 공항 표고를 가산한 수치와 최저 강하 고도를 비교한다.
- 4) 관련 항공교통관제 기관의 승인을 조건으로, 다량으로 접근하는 도착 항공기의 신속한 처리를 위하여, 필요시 다음 절차를 활용하여야 한다.

- ① 연속적인 시차 접근 시 점검 지점으로 사용하기 위하여, 조종사가 정확히 식별할 수 있는 접근로상의 적절한 지점이 지정되어야 한다.
 - ② 접근로상의 특정 진입 지점 통과 시간을 항공기에 발부하여야 하며, 활주로 점유 시간을 포함한 최저 분리치를 항상 고려하여 활주로상에 연속 착륙하는 항공기 간에 필요한 간격을 유지하려는 목적에 맞게 시간이 결정되어야 한다.
- 5) 항공기의 특정 지점 통과 시간은 접근 관제 기관이 결정하여야 하며, 조종사가 적절한 비행로를 정할 수 있도록 충분한 시간 전에 항공기에 통보하여야 한다.

3.7.2 접근 순서(Approach Sequence)

접근 항공기가 최종 접근 픽스(비정밀 접근 시) 또는 외측 마커 또는 외측 마커 대신 사용되는 픽스(정밀 접근 시)를 통과할 때, 다음의 절차에 따라 뒤따르는 항공기에 시차 접근을 허가한다.

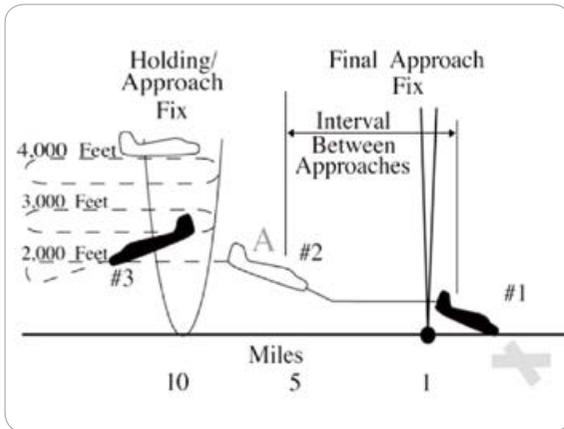
- (1) 뒤따르는 항공기에 선행 항공기가 떠난 고도로 강하게 하고, 특정 시각에 입항 최종 접근 픽스(비정밀 접근 시) 또는 외측 마커(또는 외측 마커 대신에 사용되는 픽스)(정밀 접근 시) 출발을 허가한다. 최종접근진로로 순차적으로 항공기를 접근시키기 위하여 레이더를 이용하는 경우, 3.7.5 ‘간격 최저치’에 따라 뒤따라 접근하는 항공기가 최종 접근 픽스/외측 마커(외측 마커 대신 사용되는 픽스)를 통과하도록 레이더 유도를 하여야 한다.



[그림 3-44] ILS를 이용한 종적 분리만을 적용하는 시차 접근 절차

주: [그림 3-44]는 ILS를 이용한 종적 분리만을 적용하는 시차 접근을 보여 준다. 연속 접근 항공기 간 2분 간격을 적용하는 경우, #1번 및 #2번 항공기는 이미 최종 접근 진로상의 외측 마커(OM)를 통과하였고, #3번 항공기는 #2번 항공기가 최종 접근 진로상의 외측 마커(OM) 출발 보고 시간으로부터 2분 후에 외측 마커 출발이 허가된다. 접근 순서에 따라 접근 항공기가 체공/접근 픽스(LOM)를 통과하고 활주로 쪽으로 진입을 시작한 경우, 더 이상 수직 분리는 필요하지 않으며 종적 분리만 적용한다.

- (2) 대체 실패 접근 절차를 이용할 수 없고, 기상이 '3.7.1 (3) 3)항'의 요구 기상 조건보다 악화된 경우, 선행 항공기가 착륙하였거나 계기비행 계획서를 취소한 때, 뒤따르는 항공기의 접근을 허가한다.



[그림 3-45] NDB의 bearing을 이용한 종적 및 수직 분리를 적용하는 시차 접근 절차

주: [그림 3-45]는 NDB 방위(bearing)상에 있는 체공/접근 픽스를 이용한 종적 및 수직 분리를 복합적으로 적용하는 시차 접근을 보여 준다. #2번 항공기가 체공/접근 픽스를 떠나 입항하고, A지점에서 2,000피트를 떠났다고 보고한 후, #3번 항공기에게 2,000피트로 강하를 지시할 수 있다. #2번 항공기는 지정된 시간에 체공/접근 픽스를 떠났으며, 접근을 허가할 때까지 A지점에서 2,000피트를 유지하여야 한다. 관제사는 #1번 항공기를 육안으로 확인 시, A지점의 #2번 항공기에게 접근 허가를 발부할 수 있다.

(3) 접근 항공기가 최종 접근 픽스에 도착하기 전에 관제탑으로 이양하여야 한다.

3.7.3 접근 순서 적용 중단 (Sequence Interruption)

항공기에 다른 종류의 계기접근을 허가하여야 할 필요가 있을 경우, 이전에 계획된 시차 접근 순서

(timed approach sequence)의 적용은 중단하여야 한다.

3.7.4 수평비행 제한(Level Flight Restriction)

‘3.7.2 (2)항’에 의한 절차를 적용하는 경우, 당시 기상 보고 자료로 미루어 볼 때, 접근 항공기가 최종 접근 픽스(비정밀 접근 시) 또는 외측 마커/외측 마커 대신 사용되는 픽스(정밀 접근 시) 상공에서 IFR 조건과 조우할 것이 예상되는 경우, 접근을 위하여 진입 중인 두 번째 항공기가 최종 접근 픽스/외측 마커(또는 외측 마커 대신 사용되는 픽스)를 통과하기 전에 최소한 1분간 수평비행을 할 수 있도록 충분한 시간 전에 사전에 지시하여야 한다.

3.7.5 간격 최저치(Interval Minima)

연속 접근 항공기 간 최소 2분 시차 분리 또는 5마일 레이더 분리를 적용하여야 한다(대형 항공기 다음에 소형 항공기가 뒤따를 경우에는 3분 또는 6마일 레이더 간격). 그러나 다음 요인으로 인해 필요하다고 판단되는 경우에는 증가된 간격을 연속 접근 항공기 간에 적용하여야 한다.

주: 대형 항공기(H) 다음에 소형 항공기(L)가 뒤따를 경우, 항적 난기류(Wake Turbulence) 영향을 고려한 증가된 분리를 적용하여야 한다.

- 1) 관련 항공기의 상대속도(Relative Speeds)
- 2) 당시 기상 상태
- 3) 접근 픽스와 공항 간의 거리
- 4) 사용할 접근 절차의 종류

3.7.6 시간 점검(Time Check)

접근 항공기를 최종 접근 진로상으로 레이더 유도하지 않는 한, 항공기에게 공항으로 진입을 위하여 접근 픽스 출발 시간을 지정하기 전에 당해 항공기와 시간 점검을 실시하여야 한다.

3.7.7 실패 접근(Missed Approaches)

- (1) 기상 상태로 미루어 볼 때, 항공기가 실패 접근을 하게 되리라 예상되는 경우, 뒤따르는 항공기에 대체 실패 접근(alternative missed approach) 절차를 발부하여야 한다.
- (2) 항공기가 실패 접근을 하더라도 뒤따르는 항공기에 대체 실패 접근 절차를 발부한 경우에는 계속 접근을 허가한다. 그리고 그 이외의 항공기에 대하여는 교통 상황이 접근 허가 받

부가 가능한 정도로 호전될 때까지 레이더 관제를 계속하거나 배정한 고도로 체공을 지시한다.

- (3) '3.7.2 (2)항'이 적용되고, 첫 번째 항공기가 실패 접근을 한 경우, 교통 상황이 접근 허가를 발부할 수 있을 정도로 호전될 때까지 레이더 관제를 계속하거나, 두 번째 항공기로 하여금 최종적으로 배정한 고도(최저 체공 고도)를 유지하고, 체공/접근 픽스로 되돌아가서 체공을 지시하여야 한다.

3.8 접근 관제 업무에서 사용되는 용어 (Term used in Approach Control Services)

3.8.1 출발 지시(Departure Instructions)

관제 용어

- a) [AFTER DEPARTURE] TURN RIGHT (or LEFT) HEADING (three digits) (or CONTINUE RUNWAY HEADING) (or TRACK EXTENDED CENTRE LINE) TO (level or significant point) [(other instructions as required)];
- b) AFTER REACHING (or PASSING) (level or significant point) (instructions);
- c) TURN RIGHT (or LEFT) HEADING (three digits) TO (level) [TO INTERCEPT (track, route, airway, etc.)];
- d) (standard departure name and number) DEPARTURE;
- e) TRACK (three digits) DEGREES [MAGNETIC (or TRUE)] TO (or FROM) (significant point) UNTIL (time, or REACHING (fix or significant point or level)) [BEFORE PROCEEDING ON COURSE];
- f) CLEARED (designation) DEPARTURE;

SID에 재합류하도록 하는 지시와 함께 직진 진행을 허가할 때:

- g) CLEARED DIRECT (waypoint), CLIMB TO (level), EXPECT TO REJOIN SID [(SID designator)] [AT (waypoint)], then REJOIN SID [(SID designator)] [AT (waypoint)];
- h) CLEARED DIRECT (waypoint), CLIMB TO (level), then REJOIN SID (SID designator) AT (waypoint).

3.8.2 접근 지시(Approach Instructions)

관제 용어

- a) CLEARED (designation) ARRIVAL;
- b) CLEARED TO (clearance limit) VIA (designation);
- c) CLEARED (or PROCEED) VIA (details of route to be followed);

STAR로 복귀하도록 사전 통지와 함께 직접 웨이포인트(waypoint)로 진행 허가 시;

- d) CLEARED DIRECT (waypoint), DESCEND TO (level), EXPECT TO REJOIN STAR [(STAR designator)] AT (waypoint), then REJOIN STAR [(STAR designator)] [AT (waypoint)];
- e) CLEARED DIRECT (waypoint), DESCEND TO (level), then REJOIN STAR [(STAR designator)] [AT (waypoint)];
- f) CLEARED (type of approach) APPROACH [RUNWAY (number)];
- g) CLEARED (type of approach) RUNWAY (number) FOLLOWED BY CIRCLING TO RUNWAY (number);
- h) CLEARED APPROACH [RUNWAY (number)];
- i) COMMENCE APPROACH AT (time);
- *j) REQUEST STRAIGHT-IN [(type of approach)] APPROACH[RUNWAY (number)];
- k) CLEARED STRAIGHT-IN [(type of approach)] APPROACH[RUNWAY (number)];
- l) REPORT VISUAL;
- m) REPORT RUNWAY [LIGHTS] IN SIGHT;

조종사가 시계 접근을 요청 시;

- *n) REQUEST VISUAL APPROACH;
- o) CLEARED VISUAL APPROACH RUNWAY (number);

조종사에게 시계 접근 수락 가능 여부를 요청 시;

- p) ADVISE ABLE TO ACCEPT VISUAL APPROACH RUNWAY (number);

후행 항공기의 조종사가 선행 항공기를 육안으로 확인했다고 보고할 때 연속적 시계 접근 허가;

- q) CLEARED VISUAL APPROACH RUNWAY (number), MAINTAIN OWN SEPARATION FROM PRECEDING (aircraft type and wake turbulence category as appropriate) [CAUTION WAKE TURBULENCE];
- r) REPORT (significant point); [OUTBOUND, or INBOUND];
- s) REPORT COMMENCING PROCEDURE TURN;
- *t) REQUEST VMC DESCENT;
- u) MAINTAIN OWN SEPARATION;
- v) MAINTAIN VMC;
- w) ARE YOU FAMILIAR WITH (name) APPROACH PROCEDURE;
- *x) REQUEST (type of approach) APPROACH [RUNWAY (number)];
- *y) REQUEST (MLS/RNAV plain-language designator);
- z) CLEARED (MLS/RNAV plain-language designator).

* 조종사 송신 사항

3.8.3. 체공 허가(Holding Clearances)

관제 용어

시계(Visual);

a) HOLD VISUAL [OVER] (position), (or BETWEEN (two prominent landmarks));

시설이나 Fix 상공에 체공 절차가 공표되어 있을 때;

b) CLEARED (or PROCEED) TO (significant point, name of facility or fix) [MAINTAIN (or CLIMB or DESCEND TO) (level)] HOLD [(direction)] AS PUBLISHED EXPECT APPROACH CLEARANCE (or FURTHER CLEARANCE) AT (time);

*c) REQUEST HOLDING INSTRUCTIONS;

세부적인 체공 절차가 필요한 경우;

d) CLEARED (or PROCEED) TO (significant point, name of facility or fix) [MAINTAIN (or CLIMB or DESCEND TO) (level)] HOLD [(direction)] [(specified) RADIAL, COURSE, INBOUND TRACK (three digits) DEGREES] [RIGHT (or LEFT) HAND PATTERN] [OUTBOUND TIME (number) MINUTES] EXPECT APPROACH CLEARANCE (or FURTHER CLEARANCE) AT (time) (additional instructions, if necessary);

e) CLEARED TO THE (three digits) RADIAL OF THE (name) VOR AT (distance) DME FIX [MAINTAIN (or CLIMB or DESCEND TO) (level)] HOLD [(direction)] [RIGHT (or LEFT) HAND PATTERN] [OUTBOUND TIME (number) MINUTES] EXPECT APPROACH CLEARANCE (or FURTHER CLEARANCE) AT (time) (additional instructions, if necessary);

f) CLEARED TO THE (three digits) RADIAL OF THE (name) VOR AT (distance) DME FIX [MAINTAIN (or CLIMB or DESCEND TO) (level)] HOLD BETWEEN (distance) AND (distance) DME [RIGHT (or LEFT) HAND PATTERN] EXPECT APPROACH CLEARANCE (or FURTHER CLEARANCE) AT (time) (additional instructions, if necessary).

* 조종사 송신 사항

3.8.4 예상 접근 시간(Expected Approach Time)

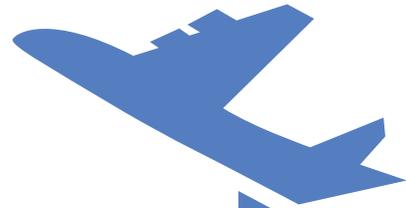
관제 용어

a) NO DELAY EXPECTED;

b) EXPECTED APPROACH TIME (time);

c) REVISED EXPECTED APPROACH TIME (time);

d) DELAY NOT DETERMINED (reasons).



4장 ▶▶

공항 교통관제

- 4.1 일반사항
- 4.2 활주로 사용
- 4.3 공항지표 탐색절차
- 4.4 조업업무 및 정보제공
- 4.5 시각 신호
- 4.6 공항 상태
- 4.7 비행장등화
- 4.8 지상활주 및 지상 이동절차
- 4.9 이·착륙 간격 및 순서 조정
- 4.10 출발절차와 분리
- 4.11 도착절차와 분리
- 4.12 교통장주
- 4.13 헬리콥터 운영
- 4.14 수상 활주로 운영



4장 공항 교통관제

4.1 일반 사항(General)

4.1.1 관제업무 수행(Provide Service)

관제사는 관측하였거나 인지한 교통 상황 및 공항 상태를 근거로 항공교통관제업무를 제공한다. 또한 조종사는 다른 항공기 또는 그 밖의 물체와 충돌하지 않도록 주의하여 비행한다.

- (1) 항공교통관제기관은 항공교통관제업무를 제공하기 위하여 다음 사항을 수행한다.
 - 1) 항공기의 이동에 관한 정보 또는 동 정보의 변경 및 항공기의 실제 진행 상태에 관한 현재 정보를 제공받아야 한다.
 - 2) 관제사는 제공받은 정보를 통해 각각의 항공기의 상대적 위치를 결정한다.
 - 3) 관제사는 관제 중인 항공기들의 충돌을 방지하고 질서 있는 항공교통 흐름의 유지 및 촉진을 위하여 허가과 정보를 발부한다.
 - 4) 필요시 다음에 해당되는 사항에 대해 다른 항공교통관제기관과 허가 사항을 협의한다.
 - ① 항공기가 다른 시설에서 관제 중인 항공기와 충돌할 가능성이 있을 때

② 관제 중인 항공기를 다른 시설에 관제를 이양하기 전

- (2) 비행장 관제탑은 기동지역에서의 차량과 사람 뿐만 아니라 비행장 주변의 모든 비행을 끊임 없이 주시하여야 한다. 시계관측으로 주시하고 또한 저(低)시정 상태에서는 가능한 레이더에 의해 강화되어야 한다. 항공교통관제는 여기에 기술된 절차와 관련 항공교통업무당국에 의해 명시된 적용 가능한 관제 규칙과 일치되게 관제한다.

관제 지역 내에 다른 비행장이 있는 경우, 그 지역 내의 모든 비행장에서의 교통은 교통장주의 충돌을 피하도록 조정한다. 관제탑은 다음의 경우에는 충돌 방지를 위해 공항 주변의 안전하고 질서 정연하며 신속한 항공교통의 흐름이 되도록 그들의 관제 하에 있는 항공기들에게 허가과 정보를 발부한다.

- 1) 비행 장주를 포함하는 관제탑의 책임 지역 내에서 비행하는 항공기 간
- 2) 기동지역에서 운항 중인 항공기 간
- 3) 이륙 및 착륙하는 항공기 간
- 4) 기동지역에서 운항 중인 항공기와 차량 간
- 5) 기동지역의 항공기와 장애물 간

주: 제공되는 교통 정보(traffic information)¹⁾는 터미널 구역 주변은 공역이 제한되어 있으므로, B등급, C등급, D등급 공역의 공항 교통 구역(surface area), 터미널 레이더 관제구역 내, 그리고 터미널 공역을 근접하여 통과하는 항공기 간 충돌 회피를 도울 수 있게 된다.

- (3) 항공교통관제기관은 항공기 간 적절한 분리를 유지하면서 효율적인 항공교통의 흐름을 유지하기 위하여 항공기에게 발부된 항공교통관제 허가에 관한 기록과 함께 항공기 이동에 대한 정보가 전시되도록 하여 즉시 분석될 수 있도록 한다.
- (4) 항공교통관제기관은 관제석 및 그 주변에서 발생하는 배경 대화와 배경 음향이 녹음·재생될 수 있는 장비를 설치할 수 있다. 이 경우, 근무자의 동의를 얻어 개인 사생활 침해에 위반되지 않도록 하고 국토교통부에서 정하는 방법에 따라 관리 및 조치되어야 한다.
- (5) 안전상 필요한 경우가 아니라면 관제사는 이륙, 최종 접근의 마지막 단계, 또는 착륙할 주 중인 항공기에 송신해서는 안 된다. 이는 조종실의 업무량이 많은 시간이므로 조종사의 주의 집중을 혼란하게 할 수 있기 때문이다.

4.1.2 예방 관제(Preventive Control)

예방 관제업무는 합의서에 따라 비행하는 항공기에만 적용하며, 동 업무 수행 동안 조치가 필요할 때

만 조언 또는 지시를 발부한다.

주: 예방 관제는 반복적이고 일상적인 조종사의 동의가 필요 없다는 점에서 다른 공항 교통관제업무와 구별된다. 관제사는 오직 항공기 충돌 위험이 발생할 가능성이 인지되었을 때만 관여한다.

4.1.3 공항교통구역 제한사항 (Surface Area Restrictions)

- (1) 교통 상황이 허락할 때, C등급 또는 D등급 공역의 공항 교통 구역을 통과하거나 동(同)구역의 제한속도를 초과하고자 하는 조종사의 요구를 허가할 수 있다. 그러나 조종사가 최저속도보다 빠른 속도를 요구하지 않았다면 250노트(288mph)를 초과하는 속도를 허가해서는 안 된다.

주: 정상적인 군 작전 절차상 필요시 또는 항공기 비행 교범에 추천되었거나 요구될 때는 250노트(288mph)를 초과하는 속도를 허가할 수 있다.

주2: '(1)항의 '제한속도'란 항공안전법 시행규칙 제169조에 명시된 '항공기는 C등급 또는 D등급 공역 내의 공항으로부터 반경 7.4킬로미터(4마일) 내의 지표면으로부터 750미터(2,500피트)의 고도에서는 지시대기속도 200노트 미만으로 비행해야 한다. 다만, 항공교통관제기관의 승인을 얻은 경우에는 '그러지 아니한다' 를 의미한다.

- (2) B등급, C등급, D등급 공역의 공항 교통 구역 내에서 비행 성능 상 필요치 않은 비정상적인

1) 교통정보(traffic information)란 관제비행 항공기의 위치 또는 항공로(route)에 알려졌거나 관측된 항공교통(air traffic)이 근접이 예상되는 경우에 조종사의 충돌 회피에 도움이 되도록 항공교통업무시설에서 조종사에게 경보하기 위하여 발부하는 정보를 말한다.

기동을 조종사에게 요구하거나 조종사의 요구를 허가해서는 안 된다.

예외: 합의서에 따른 운항 또는 항공교통 안전에 영향이 없고 다른 사용자에게 대한 업무의 질적 감소를 초래하지 않는 범위 내에서 조종사의 곡기(曲技) 비행²⁾ 연습 요구를 허가할 수 있다.

주3: 이러한 비정상적인 기동에는 불필요한 low passes, 계획되지 않은 행사 비행(fly by), 설정된 최저치 이하 고도까지의 연습 계기접근(착륙 또는 touch and go가 이루어지지 않는다면), 또는 'buzz jobs'이라 불리는 모험(thrill) 목적의 고속 비행 또는 저공비행 등이 포함되어 있다. 이러한 기동은 인명과 재산을 위태롭게 할 수 있으며, 소음 공해의 원인이 된다.

4.1.4 양방향 통신의 유지(Establishing TWO-WAY Communications)

조종사는 D등급 공역에 진입하기 전에 양방향 무선통신을 유지해야 한다. 관제사가 조종사의 무선 호출에 대하여 “(항공기 호출부호) 잠시 대기(stand by)”라고 응답 시에는 무선 교신이 이루어진 것이며, 조종사는 D등급 공역에 진입할 수 있다. 관제사의 업무 부담 또는 교통 상황으로 인해 D등급 공역 업무를 즉시 제공할 수 없는 상황인 경우에는 업무 제공이 가능할 때까지 D등급 공역 밖에서 대기할 것을 조종사에게 통보한다.

관제 용어

(항공기 호출부호) REMAIN OUTSIDE DELTA AIRSPACE AND STANDBY.

4.1.5 보조 시설과 장비의 고장 또는 비정상(Failure or Irregularity of Aids and Equipment)

비행장 관제탑은 장비, 그리고 비행장 교통과 조종사를 안내하기 위해 비행장에 설치되거나, 항공교통관제업무를 제공하기 위해 요구되는 등(light) 또는 다른 장비의 고장 또는 비정상 사항을 시설 지침서 혹은 운영 내규에 따라 즉시 보고한다.

4.1.6 항공기 이외의 교통관제 (Control of other than Aircraft)

4.1.6.1 기동지역으로의 진입

(Entry to the Manoeuvring Area)

기동지역에서 사람이나 차량의 이동은 비행장 관제탑의 허가를 받아야 한다. 모든 차량의 운전자를 포함한 사람은 기동지역으로 진입하기 전에 비행장 관제탑으로부터 진입 허가를 받아야 한다. 그러한 허가에도 불구하고, 활주로나 활주로 착륙대의 진입 또는 허가된 운용의 변경은 비행장 관제탑의 별도 허가를 받아야 한다.

2) 곡기 비행(Aerobatic flight)이라 함은 항공기로 행하여지는 급격한 자세 변경, 비정상 자세, 속도의 비정상적인 증·감속 등과 같은 인위적인 기동을 말한다.

4.1.6.2 기동지역에서의 우선권

(Priority on the Manoeuvring Area)

위험에 처한 항공기를 지원하러 가는 비상 차량은 다른 모든 지상 교통에 대한 우선권을 제외하고, 모든 차량과 사람은 착륙, 지상활주, 이륙하는 항공기에 우선권을 양보해야 한다.

위의 비상 차량의 경우, 가능한 모든 경우에 비상 차량의 진행이 방해받지 않을 때까지 모든 지상 교통은 멈추어야 한다. 차량은 항공기가 이착륙할 때, 다음 사항보다 사용활주로에 더 가까이 대기하는 것은 허락되지 않는다.

- (1) 유도로/활주로의 교차점-활주로 진입 대기 지점;
- (2) 유도로/활주로의 교차점이 아닌 다른 위치-활주로 진입 대기 지점의 분리 거리와 같은 거리;

4.1.6.3 통신의 요구 사항과 시각 신호

(Communication Requirements and Visual Signals)

관제 비행장³⁾ 기동지역 내에서 가끔 사용되는 차량과 다음의 경우를 제외하고는 기동지역 내에 있는 모든 차량은 비행장 관제탑과 상호 무선통신을 유지한다.

- (1) 필요 통신 장비를 갖춘 차량과 함께 하는 경우,
- (2) 비행장 관제탑에 의해 설정된 사전 준비 계획에 따르는 경우.

4.1.7 시계비행 운영의 보류(Suspension of VFR Operations)

(1) 비행장 주변에 어떠한 시계비행방식(VFR: Visual Flight Rules)으로 운항 중에 안전이 필요한 경우에는 언제라도 다음 기관, 사람, 당국에 의해 중지될 수 있다.

- 1) 접근관제소 또는 적정 지역관제소;
- 2) 비행장 관제탑;
- 3) 관련 항공교통업무당국.

(2) 모든 시계비행방식(VFR) 운항의 보류는 비행장 관제탑을 통해서 또는 관제탑으로 통보되어야 한다.

(3) 비행장 관제탑은 시계비행방식의 운항이 보류될 때에 다음의 절차를 수행한다.

- 1) 모든 시계비행방식 비행의 출발 대기;
- 2) 시계비행방식으로 비행하는 모든 국지 비행 운영의 복귀(recall)나 특별시계비행(SVFR: Special Visual Flight Rule) 운항에 대한 승인 취득;
- 3) 접근관제소나 지역관제소에 조치 사항 통보;
- 4) 필요하거나 요청되는 경우, 모든 항공사 및 지정된 담당자에게 조치 원인을 통보.

3) 관제 비행장: 항공교통관제업무가 비행장 교통에 제공됨을 나타내고 있을 뿐이며, 관제권이 존재한다는 것을 의미하지는 않는다.

4.1.8 시계비행 기상상태에서의 자체 분리를 유지하는 비행에 대한 허가(Clearances to Fly Maintaining Own Separation While in Visual Meteorological Conditions)

여기에 정한 바와 같이 항공교통관제기관에 의한 수직 또는 수평 분리는 시계비행 기상상태에서 자체 분리를 유지한다면 비행의 어떤 특정 부분에 대해서는 적용하지 않는다. 그것은 충돌 위험을 야기할 수 있는 다른 항공기에 근접하여 비행하지 않도록 하기 위함이다.

- (1) 시계비행 항공기가 항상 시계비행 기상상태를 유지하는 것은 당연한 일이다. 따라서 시계비행 항공기에게 시계비행 기상상태에서 자체 분리를 유지하여 비행하도록 허가하는 것은 유효한 범위 내에서 항공교통관제기관에 의한 분리 적용이 필요치 않다는 것을 의미한다.
- (2) ICAO 부속서 11에 언급되어 있는 항공교통관제업무의 목적은 지형으로의 항공기의 충돌예방(prevention of collision with terrain)은 포함하지 않는다. 따라서 여기에서 언급하는 그 절차가 레이더에 의해 유도(vectoring)되는 계기비행방식(IFR: Instrument Flight Rule) 운항을 제외하고, 항공교통관제기관에 의해 발부된 허가가 이러한 면에서 안전한지를 확인하는 조종사의 책임을 경감시키지 않는다.
- (3) 조종사의 요구가 있고 관련 항공교통업무기관의 승인이 있을 경우, 항공교통관제기관은 항공기가 시계비행을 유지하고 타 항공기와 분리를 유지하도록 D등급과 E등급 공역 내에서 주

간에 시계비행 기상상태하의 도착과 출발 비행을 포함한 관제 비행을 허가할 수 있다. 관제하에 있는 항공기에 그러한 허가가 발부될 경우 다음 사항들을 적용한다.

- 1) 허가는 10,000피트(3,050미터) 이하의 범위에서 비행의 특정 부분에 대한 것이어야 하며, 상승 또는 강하할 경우 및 지역 항행 협정에 따라 지정되는 경우에 추가 제한될 수 있다.
- 2) 만약 시계비행을 할 수 없는 기상상태가 되어 허가된 시계비행을 유지할 수 없는 경우에는 이행하여야 할 계기비행으로 대체 지시가 제공되어야 한다.
- 3) 계기비행 항공기 조종사는 기상 조건이 악화되고 시계비행 기상상태 하에서의 비행이 불가능할 것으로 예상되면, 계기비행 기상상태로 들어가기 전에 항공교통관제기관에 통보하고 주어진 대체 지시에 따라 비행을 해야 한다.

4.1.9 비행 중인 항공기에게 허가 발부(Clearance for En-Route Aircraft)

- (1) 항공교통관제기관은 일정 기간에 특정 지점까지의 비행을 허가하기 위하여 인접 항공교통관제기관에 허가를 요청할 수도 있다.
- (2) 출발 지점에서 항공기에 관제 허가를 처음 발부한 이후에, 교통 정보 발부 및 필요시 관제 허가의 수정 발부에 대한 책임은 해당 지역 관제기관에 있다.
- (3) 조종사의 요구 시, 교통 상황 및 협조 절차가

허락되는 경우 항공기에 순항 상승하도록 허가되어야 하며, 이러한 경우 특정 고도들 사이 또는 특정 고도의 위로 순항 상승하도록 허가될 수 있다.

4.1.10 항공기 이동 및 관제 자료의 교환(Exchange of Movement and Control Data)

비행장 관제탑은 관제 항공기에 대한 다음과 같은 관련 정보를 접근관제소로 신속하게 조언한다.

- (1) 도착 및 출발 시간
- (2) 접근 순서상의 첫 번째 항공기와 무선통신이 이루어지고 비행장 관제탑에서 육안 식별이 되며, 확실하게 착륙할 수 있는 상태에 관한 사항
- (3) 지연되거나 미 보고된 항공기에 관련된 이용 가능한 모든 정보
- (4) 실패 접근에 대한 정보
- (5) 접근관제업무를 제공하는 기관의 관제 하에 있는 항공기에게 필수적인 국지 교통 상황이 되는 항공기에 관한 정보

4.1.11 동일 관제기관 내 관제 근무석 간의 조정(Coordination between Control Positions within the Same Unit)

동일한 항공교통관제기관 내의 관제 근무석 간 관제 이양 및 조정은 항공교통관제기관이 적용하는 절차에 따라야 한다. 또한 동일한 항공교통관제기관 내의 관제 근무석 간에는 다음 사항에 대한 관련 비행 계획 및 관제 정보를 교환한다.

- (1) 한 관제 근무석에서 다른 관제 근무석으로 관제 책임이 이양되는 모든 항공기
- (2) 인접 관제구역 내의 항공기 관제에 영향이 미치도록 관제구역 경계선에 근접하여 운항하는 항공기
- (3) 관제 책임이 절차적 방법을 사용하는 관제사로부터 항공교통업무 감시 시스템을 사용하는 관제사에게 위임된 모든 항공기 및 다른 관련 항공기

4.2 활주로 사용(Active Runways)

4.2.1 활주로의 선정(Selection of RUNWAY-IN-USE)

‘사용활주로’는 특정 시간에 비행장에서 이륙 또는 착륙하는 항공기의 종류에 따라 가장 적합한 사용을 위해 비행장 관제탑에 의해 결정되는 활주로를 말한다. 이착륙 항공기를 위하여 개별(separate) 또는 다수(multiple)의 활주로를 사용활주로로 지정할 수 있다.

일반적으로 안전, 활주로 형태, 기상상태 및 이용 가능한 계기접근 절차 또는 항공교통 상황으로 인하여 다른 방향의 활주로 사용이 더 적합한 경우가 아니라면 항공기는 바람을 맞고 이착륙한다. 하지만 사용활주로를 선택하는 데 있어서 비행장 관제업무를 제공하는 기구는 지표 풍향과 풍속 외에도 비행장 교통장주, 활주로 길이 및 이용 가능한 접근 및 착륙 보조 시설과 같은 다른 관련된 요인들을 고려한다.

(1) 활주로 선정 절차가 별도로 수립되어 있는 경우를 제외하고 풍속이 5노트 이상일 때는 풍향과 가장 가까운 방향의 활주로를 선택하여 사용하고, 풍속이 5노트 미만일 때는 무풍 활주로를 사용한다. 단, 다음의 경우에는 다른 활주로를 사용할 수 있다.

- 운영상 이점이 있을 때.
- 조종사 요구 시.

주1: 조종사가 사용활주로와 상이한 활주로의 사용을 원하는 경우에는 항공교통관제기관에 별도로 요청한다.

주2: 활주로 사용 계획이 수립된 공항에서는 소음의 영향이 가장 적다고 판단되는 활주로를 항공교통관제기관에서 배정하게 된다. 그러나 비행 안전상 배정된 활주로보다 다른 활주로의 사용이 안전에 바람직하다고 판단될 경우, 조종사는 그 사항을 항공교통관제기관에 요구하게 되며, 관제사는 조종사의 의사를 존중하여 그 요구를 허가하되, 요구한 활주로가 소음 민감 지역과 관련된다는 사실을 조언한다.

(2) 공고한 사용활주로가 아닌 활주로에 항공기 운항 시, 사용활주로를 명시한다.

4.2.2 단거리 이착륙활주로(STOL RUNWAYS: Short Take Off and Landing)

단거리 이착륙활주로는 다음과 같이 사용한다.

- (1) 단거리 이착륙활주로로 지정된 활주로는 조종사 요구 시 또는 항공기 운영자 간에 체결된 합의서에 의한 경우에만 허가할 수 있다.
- (2) 조종사 요구 시, 단거리 이착륙활주로의 측정

된 길이를 통보한다.

4.2.3 배풍 요소(Tailwind Components)

활주로의 사용을 허가할 때 배풍 요소가 있다면, 풍향과 풍속을 반드시 통보한다. 풍속이 무풍 상태일 때 'CALM'으로 통보할 수 있다.

4.2.4 사용활주로의 이용(Use of Active Runways)

사용 중인 활주로에서의 운항에 대한 일차적인 책임은 국지관제사에게 있다. 국지관제사는 해당 활주로 사용을 완전히 통제해야 하며 적극적인 협조와 통제가 다음과 같이 이루어져야 한다.

- (1) 지상관제사는 항공기 또는 차량이 사용활주로의 어떤 지역을 이용하거나 또는 횡단을 허가하기 전에 국지관제사로부터 허가를 받아야 한다. 협조 시, 이용할 활주로상의 지점/교차로를 포함한다.

관제 용어

CROSS (활주로) AT (지점/교차로)

- (2) 국지관제사는 타 관제사에게 사용활주로의 횡단을 허가할 때, 용어 'CROSS'를 사용하여 구두로 지시하며, 횡단하는 활주로와 활주로 상의 지점/교차로를 명시한다.

관제 용어

CROSS (활주로) AT (지점/교차로)

- (3) 지상관제사는 사전에 협조된 활주로 운용 사항이 종료되었을 때 국지관제사에게 종료되었

음을 통보한다. 이것은 구두 또는 운영 내규에 명시된 시각 보조물을 사용할 수 있다.

- (4) 국지관제사는 사용활주로 이외의 다른 활주로를 사용할 때에는 반드시 지상관제사와 협의한다.

* 조종사는 사용 중인 활주로에 진입, 착륙, 이륙, 횡단 및 역행에 대한 허가는 반드시 복창⁴⁾해야 한다.

4.2.5 사용활주로에서의 지상활주 (Taxing on a RUNWAY-IN-USE)

항공교통을 신속히 처리하기 위해서 항공기는 다른 항공기에 지연이나 위험이 없는 경우에 사용활주로의 지상활주를 허가할 수 있다. 지상활주 항공기의 관제가 지상관제사에 의해 제공되고, 활주로 운용의 관제는 국지관제사에 의해 제공될 때, 지상활주 항공기의 활주로 사용은 국지관제사와 협조가 이루어져야 하며 국지관제사에 의해 승인되어야 한다. 항공기와와의 교신은 항공기가 활주로에 진입하기 이전에 지상관제사로부터 국지관제사에게 이양한다.

이러한 지상활주 허가는 운영 내규에 특별히 명시되어 있는 절차가 있는 경우에는 국지관제사와 지상관제사가 협조 및 승인 후에 지상 관제 주파수로도 제공할 수 있다.

4.2.6 국지관제사와 지상관제사 간의 협조 (Coordination between Local and Ground Controllers)

국지관제사와 지상관제사는 비행장의 활주로 및 이동지역에서의 안전과 효율적인 사용을 위하여 필요한 정보를 교환한다. 정보 교환 시 구두, 비행 진행 기록 스트립(strip), 서면 또는 자동 정보 전시기기를 사용한다. 최소한 항공기 호출부호, 사용활주로, 교차로, 유도로 정보를 다음과 같이 제공한다.

- (1) 지상관제사는 출발 항공기가 사용하기로 계획된 활주로와는 다른 활주로로 이동할 때, 국지관제사에게 통보한다.
- (2) 지상관제사는 항공기에 중간 이륙을 위하여 중간 이륙 지점으로 지상활주를 허가한 때, 그 사실을 국지관제사에게 통보한다. 표준 운영 절차에 특정 중간 이륙 지점을 이용한 출발이 요구될 경우, 항공기가 이륙을 위하여 활주로상의 한 부분으로 지상활주할 때 지상관제사는 국지관제사에게 통보한다. 이 통보는 구두나 비행 진행 기록 스트립에 의해 수행될 수 있다.
- (3) 착륙 또는 이륙을 위하여 사용 중인 활주로의 관제탑에서 보이지 않거나, 활주로를 사용 중인 항공기가 레이더에 전시되지 않을 때, 국지/지상관제사는 항공기를 다른 관제사에게 이양하기 전에 항공기의 위치를 상호 간에 통보한다.

4) 복창 절차의 준수는 허가가 정확하게 수신되었는지, 또는 허가가 목적한 대로 송신되었는지를 확인시켜 주며, 또한 항공기가 허가 사항을 올바르게 이행할 것임을 점검하는 역할을 한다.

4.2.7 활주로 부근 혹은 활주로의 차량, 장비 또는 사람(Vehicles/Equipment/Personnel Near/on Runways)

(1) 관제사는 출발 항공기가 이륙을 시작하기 전이나 착륙활주로 시단을 통과하기 전에 관제사가 인지하고 있는 차량, 장비 또는 사람이 사용 중인 활주로에서 완전히 벗어나 있는가를 반드시 확인한다.

관제 용어

PROCEED AS REQUESTED ; 그리고 필요한 경우 (추가 지시 또는 정보).

(2) 관제탑과 직접적인 통신망을 가진 차량, 장비 및 사람에게서는 필요시 사용활주로에 진입을 허가할 수 있다. 이에 대한 조언에 관한 사항은 ‘교통 정보’ 및 ‘정밀접근 보호구역’에 적절히 명시되어 있다.

주1: 공항 운영자는 항공기, 차량 또는 장비들이 지정된 위치에 대기할 수 있도록 적절한 대기선, 표지판, 표지⁵⁾ 또는 대기 위치를 지정할 책임이 있다.

주2: ‘PROCEED AS REQUESTED’는 항공기, 차량, 장비 또는 사람에게 활주로를 통과하거나 활주로 상에서 운용하도록 지시하기 위해 인가된 용어가 아니다.

(3) 이륙 허가 또는 착륙 허가가 발부된 후에, 항공기의 이착륙에 있어 안전을 저해하는 활주로 침범, 긴급 상황 발생, 또는 활주로 상 또는 근접한 거리에 있는 장애물을 국지관제사가 관측한 경우, 다음에 따라 적절한 조치를 취해야 한다.

- 1) 출발 항공기에 대해 이륙 허가를 취소할 것
- 2) 착륙 항공기에 대해 우회 또는 실패 접근을 지시할 것.
- 3) 모든 경우에 활주로 침범 또는 장애물과 그 위치를 항공기에 통보할 것.

(4) 조종사와 항공교통 관제사는 활주로상의 장애물 또는 활주로 침범과 관련된 사건을 보고한다.

주3: 활주로 불법 침범 보고 양식에 관한 정보는 보고서 작성에 대한 지침과 함께 Manual on the Prevention of Runway Incursions(Doc 9870)에 포함되어 있음. 활주로 불법 침범/사고의 분석, 데이터 수집 및 데이터의 공유에 대한 지침에 대해서 주목해야 함(Doc 9870의 제 5장 참고).

5) 표시물(Markers): 장애물을 나타내거나 경계를 표시하기 위해 지표상에 설치하는 물건.

• 표지(Markings): 항공정보를 전달할 목적으로 이동지역의 표면에 표시되는 기호 또는 문자 등.

• 표지판(Signs): 항공기에게 위치 및 방향 등 안내 정보를 제공하기 위해 이동지역 내 설치되는 표지판.

4.3 공항 지표 탐색 절차(Airport Surface Detection Procedures)

4.3.1 활주로 육안 탐색 (Visually Scanning Runways)

- (1) 국지관제사는 가능한 최대한으로 활주로를 육안으로 탐색한다.
- (2) 지상관제사는 특히 활주로가 다른 이동지역과 매우 근접하여 있을 때, 활주로를 육안으로 관측하여 국지관제사를 보조한다.

4.3.2 위치 확인(Position Determination)

관제사는 지상활주 또는 이륙 허가를 발부하기 전에 항공기 위치를 확인한다. 항공기 위치는 관제사 및 조종사의 육안 관측 또는 공항 지상감시레이더를 사용하여 확인할 수 있다

- (1) 이동지역에서 항공기 위치에 의심이 가는 조종사는 항공기를 정지하고 즉시 해당 항공교통관제기관에 상황을 알려야 하며(최종 인지 위치 포함), 위치에 의심이 가지만 항공기가 활주로에 있다는 것을 인지한 경우에는 항공교통관제기관에 상황을 알리고(최종 인지 위치 포함), 근처에 적합한 유도로가 있다면 항공교통관제기관에서 별다른 지시가 없는 한 가능한 신속하게 활주로를 벗어나서 정지한다.
- (2) 이동지역에서 차량 위치에 확신이 없는 차량 운전자는 해당 항공교통관제기관에 상황을 알리고(최종 인지 위치 포함) 항공교통관제기관으로부터 별도의 지시가 없는 한, 가능한 신속

하게 착륙 지역, 유도로, 또는 이동지역에서 안전한 거리를 벗어난 후 차량을 정지한다.

- (3) 국지관제사가 이동지역에서 위치에 대한 확신을 못 하거나 길을 잃은 항공기나 차량을 인지하게 된 경우에는 운항을 보호하기 위한 적절한 조치를 즉시 취하여 해당 항공기 또는 차량이 위치를 판단할 수 있도록 지원한다.

4.3.3 장비의 이용(Equipment Usage)

공항 지상감시레이더(ASDE: Airport Surface Detection Equipment)는 이동지역상의 교통에 대한 육안 관측의 보강 및 육안으로 관측할 수 없는 이동지역 내의 일부분에 위치한 교통에 대한 감시를 제공하기 위하여 사용된다.

- (1) 활주로 및 유도로 또는 이동지역의 다른 지역에서 항공기의 착륙 또는 출발 및 항공기 또는 차량 이동에 대한 시각관측을 증진시키기 위하여 공항 지상감시레이더를 계속하여 운영한다.
- (2) 근무 교대 브리핑(relief briefing) 중 또는 관련 관제석에 대한 책임을 인수한 후, 공항 지상감시레이더 운영 상태를 가능한 조속히 확인한다.

주: 공항 지상감시레이더 이용은 특정 공항의 운영 조건 및 요구 기준(즉, 시정상태, 교통량, 공항)과 관련되어야 한다.

- (3) 활주로 및 유도로 또는 이동지역에서의 항공기 및/또는 차량 이동에 대한 시각관측을 증진시키기 위하여 공항 지상감시레이더를 다음과 같이 사용한다.

- 1) 시정이 사용 중인 이동지역 내의 가장 먼 지

- 점까지의 거리 미만으로 악화되었을 때.
- 2) 관제사가 장비 사용이 관제업무 수행에 도움이 된다고 판단될 때.
 - 3) 공항 지상감시레이더는 시정에 관계없이 일몰에서 일출까지 계속 운영한다.
 - (4) 공항 지상감시레이더는 가능한 한 기동지역상의 모든 항공기 및 차량의 이동 상황에 대하여 명확하고 확실한 방법으로 탐지 및 전시가 되어야 한다.
 - (5) 항공기 및 차량의 위치 표시는 기호화 또는 기호화되지 않은 형태로 전시될 수 있다. 라벨(label)을 전시 가능한 경우에는 수동 또는 자동화된 방법으로 항공기 및 차량의 식별을 제공하는 성능이 포함되어야 한다.

4.3.4 공항 지상감시레이더 전시기상의 식별 (Identification)

- (1) 공항 지상감시레이더(ASDE) 전시기상에 관찰된 항적을 식별하려면, 다음 중 하나 또는 그 이상의 자료와 전시기상의 항적 위치를 상호 연관시켜 식별해야 한다.
 - 1) 조종사의 위치보고, 차량 운영자의 위치보고
 - 2) 관제사의 육안 관측
 - 3) 공항 감시레이더(ASR: Airport Surveillance Radar) 또는 관제탑 레이더 전시기(BRITE/DBRITE)에서 관측 및 식별된 항적
 - 4) 관련 항공교통업무당국이 허가한 경우, 레이더 이양
 - 5) 관련 항공교통업무당국이 허가한 경우, 자동 식별 절차

- (2) 공항 지상감시레이더 시스템 전시기상에 관찰된 항적(target), 트랙(track)은 시각관측에 의해 거짓 항적으로 식별될 수 있다. 만약 의심되는 거짓 항적의 발생 지역이 관제탑에서 시각 확인이 안 된다면, 공항 운영 차량 또는 그 지역을 운항 중인 항공기의 조종사에게 시각 확인을 수행토록 할 수 있다.
- (3) 조종사 또는 차량 운전자의 위치보고 또는 관제사의 육안 관측을 통해 거짓 항적이라는 것으로 적극적인 확인이 이루어진 후에, 그 항적은 일시적으로 상실(drop)될 수 있으며 전시기에서 제거될 수 있다. 항적이 일시적으로 상실되었을 때에는 시설 운영 일지에 기록한다.

4.3.5 정보의 사용(Information Usage)

- (1) 항공기 및 차량의 레이더 위치 표시는 기호화 또는 기호화되지 않은 형태로 전시될 수 있으며 레이더 표시가 전시 가능한 경우에는 수동 또는 자동화된 방법으로 항공기 및 차량의 식별을 제공하는 성능을 갖추어야 한다. 공항 지상감시레이더로부터 얻은 정보는 다음과 같은 목적으로 이용할 수 있다.
 - 1) 항공기에 대한 관제 지시와 허가를 명확히 하기 위하여
 - 2) 이동지역 내 차량에 대한 관제 지시를 명확히 하기 위하여
 - 3) 이동지역을 사용하는 항공기와 차량의 위치를 확인하기 위하여
 - 4) 이동지역에서 항공기와 차량의 정확한 위치를 결정하거나 다른 항공기 및 차량과 관련하여

여 필요한 공간을 판단하기 위하여

- 5) 유도로 및 활주로상의 항공기 및 차량의 관제 지시 이행 여부를 감시하기 위하여
- 6) 조종사가 보고한 위치를 확인하기 위하여
- 7) 조종사 요구 시 방향이 명시되는 지상활주 정보를 제공하기 위하여
- 8) 이동지역상 또는 주변의 필수 국지교통에 대한 정보를 제공하기 위하여
- 9) 비상 차량에 대한 지원 및 조연을 제공하기 위하여

관제 용어

TURN (left/right) ON THE TAXIWAY/RUNWAY YOU ARE APPROACHING.

- (2) 비상사태가 발생하거나 조종사와 상호 협의되지 않은 한, 특정한 항법 안내(Navigational Guidance: 정확한 기수 방향을 지시해 주는 것과 같은)를 제공해서는 안 된다. 관제사가 발부한 허가 한계점까지 유도로를 따라 육안으로 지상활주 중에 이동지역 내에 주기된 항공기, 차량 또는 사람을 회피할 책임은 조종사에게 있다.
- (3) 미(未)식별된⁶⁾ 항적이 활주로 상에 시현될 때에는 항공기의 출발을 위한 지상활주 또는 착륙활주로 시단을 통과하도록 허가해서는 안 된다.

4.3.6 관제탑 레이더 전시기의 이용 (Use of Tower Radar Displays)

- (1) 관련 항공교통업무당국에 의해 인가되고 규정되어 있는 경우에, 항공교통업무 감시 시스템은 다음과 같은 기능을 수행하기 위하여 비행장 관제업무 제공용으로 사용될 수 있다.
 - 1) 최종 접근 항공기에 대한 비행로 감시
 - 2) 비행장 주변의 다른 항공기에 대한 비행로 감시
 - 3) 연속하여 출발하는 항공기 간의 분리 적용
 - 4) 시계비행 항공기에 대한 항행 지원 제공
- (2) 공식 인가되지 않은 관제탑 레이더 전시기는 시각적으로 항공기의 위치를 탐색하거나 또는 알려진 지리적 위치에 대한 공간적 관계의 결정을 보조하기 위한 도구로서 사용한다. 또한 공식 인가되지 않은 관제탑 레이더 전시기를 이용하여 레이더 업무 및 교통 조연을 제공하여서는 안 된다. 일반적인 정보는 ‘to your right(오른쪽으로)’ 또는 ‘ahead of you(전방에)’와 같이 손쉽게 이해할 수 있는 방법으로 제공한다.

예): “Follow the aircraft ahead of you passing the river at the stacks.”, “King Air passing left to right.”
- (3) 국지관제사는 공식 인가된 관제탑 레이더 전시기를 다음과 같은 목적으로 사용할 수 있다.

6) 미식별된 항적(Unidentified aircraft): 항공교통관제기관에 해당 공역을 비행 중이라고 보고하였으나, 식별되지 아니한 항공기를 말한다.

- 1) 항공기의 식별
- 2) 정확한 위치 확인 또는 다른 항공기에 대한 공간적 관계의 결정
- 3) 레이더 교통 정보 조언⁷⁾ 제공
- 4) 레이더 식별 수단
- 5) 항행 안전시설 조언 장비로서 시계비행방식 항공기를 위한 방향 또는 권고 기수 방향 제공

관제 용어

(항공기 호출부호), PROCEED (방향)-BOUND, (필요시, 대체 지시 또는 정보), 또는 (항공기 호출부호), SUGGESTED HEADING (각도), (필요시, 대체 지시).

주1: 관제사가 제공하는 방향(direction) 또는 기수 방향(heading)은 성격상 순수한 권고 및 조언이라는 사실을 조종사가 인식하는 것이 중요하다. 이것은 조종사가 실제로 제공되지 않는 레이더 유도(또는 다른 관련된 레이더 업무)를 제공받고 있는 것으로 간주하게 되는 무의식적인 오인을 방지하기 위한 것이다.

주2: 조언 업무는 관제사의 우선 업무 또는 다른 고려 사항(예를 들면 레이더 포착 범위, 교통량, 주파수 사용 빈도, 관제사의 업무량 등)을 근거로 최대한 발부한다. 레이더 또는 비(非)레이더 교통 정보 조언 발부가 조종사의 다른 항공기로부터의 육안 회피(see and avoid) 책임을 면하는 것은 아니다. 조종사는 항공기의 근접과 관련된 정보를 관제사가 모두 제공할 수 없는 경우가 많다는 사실을 주지해야 한다. 즉, 조종사는 관제사의 교통 정보 조언 제

공이 당해 상황에 대한 모든 정보를 제공하는 것으로 해석해서는 안 된다는 것이다.

- (4) 관제탑의 책임 구역인 공항 교통 구역 내에서 운항하는 항공기에 대한 정보 제공 및 지시를 발부한다.

예2: "TURN BASE LEG NOW."

주3: 별도로 인가되지 않는 한, 관제탑 레이더 전시는 활주로 상 또는 공항 교통 구역 내에서 운항하는 항공기에 대한 국지관제사들이 책임을 다할 수 있도록 국지관제사를 보조하기 위한 것이다. 즉 관제탑 레이더 전시는 조종사에게 레이더 업무를 제공하기 위한 것은 아니다.

주4: 접근관제 기능이 없는 관제탑(non-approach control tower)의 국지관제사는 활주로나 국지 지역을 시각적으로 탐색하기 위하여 그들 시간의 대부분을 할애해야 한다.

주5: 레이더 식별의 지속적인 유지는 국지관제사를 혼란하게 할 뿐만 아니라 비능률적인 요구 조건이다. 절차가 적절한 관리자 수준에서 검토되고 인가되었다면 부가적인 기능을 수행할 수 있다. 그러므로 레이더 '적용'에 의한 요건 충족이 필요치 않으므로, 위에서 명시한 레이더의 기능은 레이더 업무로 간주되지 않으며, 따라서 조종사에게 'RADAR CONTACT'을 통보할 필요가 없다.

- (5) 비행장 관제업무 제공 시 ATS(Air Traffic Service) 감시 시스템(surveillance system)

7) 레이더 교통 정보 조언: 주의를 환기시킬 목적으로 현재 항공기의 위치, 또는 예상 비행로와 근접될 것으로 예상 또는 알려지거나 관측된 교통 정보 사항을 조종사들에게 경고하여 조심하도록 충고하는 조언 업무

사용을 위한 조건 및 절차를 규정하는 데 있어 관련 항공교통업무당국은 ATS 감시 시스템 정보의 유효성 및 사용이 비행장 교통⁸⁾에 대한 육안 관측에 장애가 되지 않도록 한다.

주6: 비행장 교통에 대한 관제는 주로 국지관제사에 의하여 실시되며 비행장 내 이동지역 및 비행장 주변 지역에 대한 육안 관측을 기초로 한다.

- (6) 특별시계비행(SVFR) 항공기에 대하여는 비상과 같은 특별한 상황이 아니면 유도(vector)를 제공하지 아니한다.
- (7) 시계비행 항공기가 부주의로 인하여 계기비행 기상상태로 들어가지 않도록 관련 시계비행 항공기를 유도할 때에는 주의를 기울여야 한다.

4.4 조연 업무 및 정보 제공(Air Traffic Advisory and Information Service)

관제사는 일반적으로 항공기의 조종실에서의 조종사의 시야가 제한되기 때문에 조종사가 시계 탐지, 인식, 관찰을 필요로 하는 지시와 정보가 명확하고 간결하며 완전하게 표현될 수 있도록 확실히 제공해야 한다.

주: '항공교통 조연 업무(Air Traffic Advisory Service)'란 계기비행 계획에 따라 조연 공역 내에서 운항하는 항공기 간에 가능한 한 분리를 유지하기 위해 제공되는 업무를 말한다.

4.4.1 교통 정보(Traffic Information)

- (1) 이동지역 또는 그 부근에 있는 차량, 장비 또는 사람에 관한 정보를 제공할 때에는 조종사에게 이를 쉽게 이해할 수 있도록 표현한다.

예1: "Mower left of runway two seven."

"Trucks crossing approach end of runway two five."

"Workman on taxiway bravo.", "Aircraft left of runway one eight."

- (2) 제공하는 교통 정보는 "to your right" 또는 "ahead of you"와 같이 상대적인 위치 개념으로 이해하기 쉬운 방법으로 표현한다.

예2: "Traffic, U.S. air MD-eighty on Downwind Leg to your left."

"Traffic, Asiana Fourteen Twenty four Inbound from Outer Marker on straight-in approach to Runway 24."

주: '교통 정보(traffic information)'란 관제 비행⁹⁾ 항공기의 위치 또는 항공로(route)에 알려졌거나 관측된 항공교통(air traffic)의 근접이 예상되는 경우에 조종사의 충돌 회피에 도움이 되도록 항공교통업무시설에서 조종사에게 경고하기 위하여 발부하는 정보를 말한다.

4.4.2 교통 조연(Traffic Advisories)

분리가 확보된 계기비행 항공기 간 또는 조종사가

8) 비행장 교통(Aerodrome traffic): 비행장 기동지역 내의 모든 교통(항공기, 사람 또는 차량 등) 및 비행장 주위에서 비행하는 모든 항공기(항공기, 경량 항공기 및 초경량 비행 장치)를 말한다.

9) 관제 비행(Controlled flight): 항공교통관제 허가하에서 이루어지는 비행.

교통 조연 생략을 요구하는 경우를 제외하고, 표준 분리 최저치 미만으로 근접하게 되리라 판단될 때, 자기 주파수 관할 하에 있는 모든 항공기(IFR/VFR)에 교통 조연을 발부한다. B등급, C등급 공역 밖에 있는 시계비행 항공기와 같이 분리 최저치가 적용되지 않은 지역에서 항공기가 상호 근접될 것으로 판단되는 경우, 레이더 식별된 항공기에 교통 조연을 다음과 같이 발부한다.

- (1) 12시간 시각 기준으로 항공기로부터의 방위
- (2) 항공기가 급격히 기동하여 위 '1)'에 의한 교통 조연을 정확히 발부할 수 없을 경우, 항공기 위치로부터 8방위(N, NE, E, SE, S, SW, W, NW)의 방향을 발부하며, 조종사 요구 시에 중단한다.
- (3) 항공기로부터 마일 단위의 거리
- (4) 항공기의 진행 방향 또는 항공기의 상대적인 움직임
 주: '상대적인 움직임(relative movement)'이란 교차, 수렴 접근, 동일 방향으로의 평행 비행 및 분산 비행, 추월, 우에서 좌로, 좌에서 우로의 교차 등이다.
- (5) 항공기의 기종 및 고도(인지한 경우)

관제 용어
TRAFFIC, (숫자) O'CLOCK, 또는 필요시, (방향) (숫자) MILES, (진행방향) - BOUND 그리고/또는 (관련 항공기 움직임), 인지한 경우, (항공기 기종 및 고도), 또는 적절한 경우, (항공기 기종 및 상대적인 위치), (고도) FEET ABOVE/BELOW YOU, 고도를 알 수 없을 때, ALTITUDE UNKNOWN.

* 참고: 관제 일반의 교통 조연

4.4.3 관측된 비정상상태 (Observed Abnormalities)

- (1) 착륙 장치가 작동되지 않거나 부분적으로 작동되는 비정상적 항공기의 형태 혹은 상태, 또는 항공기 일부에서 예외적인 연기의 방출이 국지 관제사에 의해 관찰되거나 관제사에게 보고될 때마다 해당 항공기에 지체 없이 통보한다.
- (2) 출발하는 조종사로부터 항공기 잔해, 조류 또는 동물의 잔해 등이 활주로 상에 있어 항공기에 대한 손상이 우려된다는 보고를 받은 경우, 지체 없이 활주로를 점검하고 그 결과를 조종사에게 조연한다.
- (3) 조종사가 요구하거나 또는 관제사가 필요하다고 판단되는 경우, 관측된 항공기의 비정상상태를 항공기에 알린다.

관제 용어
(item) APPEAR/S (관측된 상태).

예: "Landing gear appears up (또는 down).",
 "Landing gear appears down and in place.",
 "Rear baggage door appears open.", "Right(또는 left 또는 nose) wheel appears up(또는 down).", "Right (또는 left 또는 nose) wheel does not appear up (또는 down)."

4.4.4 화산재 존재 시 지상 절차(Ground Operations when Volcanic Ash is Present)

화산재가 공항 표면에 존재하고 확산될 가능성이 있을 때

- (1) 지상활주 중인 항공기에 완전 정지 요구를 하지 않도록 한다.
- (2) 모든 출발 항공기에 멈추지 않고 바로 이륙(rolling takeoff) 하도록 조언한다.

주: 항공기가 화산재로 오염된 표면상에서 지상활주 또는 이륙 활주를 시작했을 때, 많은 양의 화산재가 공중에 발생될 수 있다. 이러한 발생되는 화산재는 심각한 시정 감소와 뒤따르는 항공기의 엔진 속으로 흡입되어 엔진 속에서 공기 흐름을 방해하여 엔진이 정지될 수 있다. 또한 정압관(pitot tube)이 막히면 속도계의 오작동이 일어날 수 있으므로 반드시 피해야 한다.

4.4.5 관제탑이 제공하는 경보 업무(Alerting Service Provided by Aerodrome Control Towers)

- (1) 비행장 관제탑은 다음의 경우, 구조와 소방 업무의 경보에 대한 책임이 있다.
 - 1) 비행장 주변에서 발생한 항공기 사고
 - 2) 관제탑의 관할권으로 진입하게 될 고장 난 항공기의 안전에 관해 수신된 정보
 - 3) 조종사 요구
 - 4) 필요하거나 합당하다고 생각되는 다른 경우
- (2) 구조와 소방 업무의 경보에 관한 절차는 관련 지침서에 따른다. 그 지침에는 구조와 소방 업무를 제공할 수 있도록 항공기의 종류와 비상사태의 종류, 그리고 가능한 경우에는, 탑승 인원과 항공기가 수송하던 위험물을 포함하는 정보의 종류를 명시한다.

- (3) 관제탑으로 관제가 이양된 후 보고가 없거나, 한 번의 보고 이후 무선 교신이 중단된 경우, 그리고 착륙 예정 시간 5분 후에도 착륙하지 않은 항공기는 관련 지침서대로 접근관제시설, 지역관제소 또는 비행정보센터, 구조협동센터 또는 구조대에 보고한다.

4.4.6 비정상 기상상태의 통보(Notice of Abnormal Weather Condition)

관제사는 공항의 기상상태가 비정상일 경우 다음과 같이 조치한다.

- (1) 활주로 표면상태 및 제동상태, 저고도 돌풍, 윈드 쉬어(wind shear), 측풍, 배풍, 활주로 가시거리, 운고(ceiling), 운형 등 항공기 운항 안전에 지장을 초래할 수 있는 중요한 변경 사항은 발생 즉시 조종사에게 제공한다.
- (2) 활주로 제동상태에 대한 정보를 제공할 때에는 제동상태 측정 시간과 함께 측정된 수치 및 상태를 통보하고, 조종사가 보고한 활주로 제동상태의 내용과 상이한 경우에 관제사는 활주로 점검 또는 제동상태를 다시 측정하도록 관련 부서에 의뢰한다.
- (3) 계기비행 기상상태 시, 항공기상 관서에서 발표한 기상상태와 관제기관 또는 조종사가 관측한 기상상태 간에 현저한 차이가 있는 경우에 항공기상 관서에 통보하여 특별 관측, 장비의 운용상태 점검 등을 의뢰한다.

4.4.7 저고도 윈드 쉬어/마이크로버스트 조언 (Low Level Wind shear/ Microburst Advisories)

(1) 저고도 윈드쉬어(Wind shear) 정보가 조종사 또는 저고도 윈드쉬어 경보 장치(LLWAS: Low Level Wind shear Alert System)에 의하여 인지되었을 때, 관제사는 당해 정보가 공항정보자동방송(ATIS: Automatic Terminal Information Service)으로 방송되고 조종사에 의한 관련 ATIS 코드 수신 여부 확인 시까지, 도착 및 출발 항공기에 관련 정보를 알린다. 저고도 윈드 쉬어에 관한 ATIS는 최종 보고 또는 윈드 쉬어 징후가 있는 시간으로부터 20분간 지속적으로 방송한다.

관제 용어

LOW LEVEL WIND SHEAR (or MICROBURST, as appropriate) ADVISORIES IN EFFECT.

주: 일부 항공기는 조종사에게 1200피트 AGL(Above Ground Level) 이하의 3마일 전방, 항공기 기수 방향의 양쪽 25도 지역의 잠재적인 윈드 쉬어를 경고하는 윈드쉬어 예측(PWS) 경보 시스템이 장착되어 있다.

* Wind shear는 대기 중 바람의 방향과 속도가 짧은 수평, 수직거리 내에서 갑자기 변하는 현상을 말한다. Wind shear는 대기의 어느 고도에서도 나타날 수 있으며, 항공기 운항에 보다 큰 위험을 수반하는 저고도 wind shear는 때때로 급격한 하강기류로 인하여 저고도에서 풍향, 풍속이 급격히 변하는 microburst를 동반하는 경우가 있다.

* LLWAS(Low Level Wind Shear Alert System); 공항 지

역 내에 설치되어 지상 1,500피트 이하의 공간에서 발생하는 이상 기류에 대하여 그 방향과 속도를 감지하여 경보를 울림으로써, 관제사가 이를 인식하고 이착륙을 준비하는 항공기에 알려 주게 된다. 감지 범위는 활주로 및 양쪽 말단에서 3NM까지이며, 경고 범위는 돌풍 30노트 이상 및 난류 15~30노트이다.

* PWS(Predictive Wind shear System); 이륙, 접근 또는 착륙하는 항공기가 만날 수 있는 강한 하강기류(wind shear)를 미리 탐지하여 30~40초 전에 조종사에게 위험도에 따른 음성 경고와 함께 하강기류가 있는 지역을 알려 줌으로써 사전에 피할 수 있도록 경고해 주는 장치이다.

* WSA(Wind Shear Alert); Potential airspeed가 15~30노트 loss된 것으로 감지된 경우, wind shear 경고를 조종사에게 알리기 위해 관제소에서 사용하는 용어이다.

* MBA(Microburst Alert); Potential airspeed가 30노트 이상 loss된 것으로 감지된 경우, microburst 경고를 조종사에게 알리기 위해 관제소에서 사용하는 용어이다. Microburst는 최대 정풍과 배풍 속도의 합이 30노트 이상인 짧은 시간 동안에 빠른 속도로 지상을 향하여 전(前)방향으로 퍼져 나가는 좁은 지역의 대류성 하강기류이다. 특히, 저고도에서 운항하는 항공기에 위험을 주게 된다.

(2) ATIS가 없는 시설에서는 최종 보고 또는 저고도 윈드 쉬어 징후가 있는 시간으로부터 20분간 지속적으로 도착·출발 항공기에 저고도 윈드 쉬어 조언을 방송한다.

1) 저고도 윈드 쉬어 경보 장치를 갖춘 공항의 국지관제사는 풍향·풍속 정보를 다음과 같이 발부한다.

주2: 저고도 윈드 쉬어 경보 장치는 공항 주변 저고도 윈드 쉬어 상태를 측정할 수 있으나, 범위를 벗어난 지역에는 측정할 수 없다.

- ① 경고 접수 시, 공항의 풍향·풍속 및 시현된 공항 주변 지역의 풍향·풍속을 발부한다.

관제 용어

WIND SHEAR ALERT, AIRPORT WIND (방향) AT (velocity), (location of sensor) BOUNDARY WIND (방향) AT (velocity).

- ② 다수의 경보가 접수된 경우, 저고도 윈드쉬어가 둘/수 개/모든 부분에서 발생하고 있음을 조언하고, ‘출발 정보’에 의하여 공항의 바람 정보를 통보하고 운항하는 항공기에 가장 근접한 공항 주변 지역의 바람 정보를 알려 준다.

관제 용어

WIND SHEAR ALERT TWO/ SEVERAL/ALL QUADRANTS, AIRPORT WIND (방향) AT (velocity), (location of sensor) BOUNDARY WIND (방향) AT (velocity).

- ③ 윈드쉬어 경보 장치의 경보가 없는 경우에도 조종사 요구 시, 공항 주변 특정 지역 풍향·풍속 정보를 통보한다.

2) 터미널 도플러 기상레이더(TDWR: Terminal Doppler Weather Radar)와 통합된 ‘LLWAS (network expansion)’ LLWAS NE 및 LLWAS ‘재배치(relocation)/유지(sustainment)’, LLWAS RS는 마이크로버스트 경보, 윈드 쉬어 경보와 활주로 끝(threshold or departure end of a runway)의 바람 정보를 전시할 수 있다. TDWR과 기상 시스템 처리기(WSP: Weather System Processor)는 윈드쉬어 및

마이크로버스트를 탐지할 수 있도록 설계되었다. 관제사는 리본 디스플레이(ribbon display)를 참조함으로써 애로 사항 없이 시현된 경보를 인지할 수 있다.

- ① 사용 중인 활주로의 마이크로버스트 및 윈드 쉬어 경보가 접수되면 도착 및 출발하는 항공기에게 리본 디스플레이(ribbon display) 상에 전시된 경보 정보를 알려 준다.

관제 용어

(runway) (arrival/departure) WIND SHEAR / MICROBURST ALERT, (wind speed) KNOT GAIN/LOSS, (위치).

예1: “17A MBA 40K-3MF.”

관제 용어

RUNWAY 17 ARRIVAL MICROBURST ALERT 40KNOT LOSS 3MILE FINAL.

예2: “17D WSA 25K+ 2MD.”

관제 용어

RUNWAY 17 DEPARTURE WIND SHEAR ALERT 25KNOT GAIN 2MILE DEPARTURE.

- ② 조종사 요구 또는 관제사가 적절한 것으로 판단 시, 활주로 끝(threshold or departure end of the runway)의 전시된 바람 정보를 알려 준다.

관제 용어

(runway) DEPARTURE/THRESHOLD WIND (방향) AT (velocity).

- ③ 불안정적인 시스템으로부터 경보가 발생하거나 시스템이 윈드 쉬어 및 마이크로버

스트를 구분하지 못하는 경우, “possible wind shear outside of the system network” 경고 메시지가 전시될 수 있다.

주3: 도플러 기상레이더(TDWR)와 통합된 LLWAS(network expansion) ++는 TDWR의 고장으로 네트워크가 연결되지 않더라도 윈드 쉬어/마이크로버스트는 탐지할 수 있다.

관제 용어

(appropriate wind or alert information) POSSIBLE WIND SHEAR OUTSIDE THE NETWORK.

④ 불안정적인 환경으로 인하여 다중 경보가 발생하는 경우, 특정한 경보 또는 바람 정보를 포함한 다중 윈드 쉬어/마이크로버스트 조언을 발부한다.

관제 용어

MULTIPLE WIND SHEAR/MICROBURST ALERTS (specific alert or wind information).

⑤ LLWAS NE++ 와 LLWAS-RS는 작동하지 않는 총 50%의 센서와 운영하도록 설계되었다. 모두 세 개의 원격 센서가 특정 활주로 출발/도착에 할당된 경우 wind display line은 작동하지 않게 되고, 활주로 출발/도착에 대한 LLWAS NE++ 와 LLWAS-RS은 미작동 중인 것으로 간주한다. 특정 활주로 출발/도착 wind display line이 작동하지 않으며 윈드 쉬어/마이크로버스트가 예상되는 경우, 예를 들어, 전선, 뇌우, PIREPs, 다음 문장을 ATIS에 포함한다. “WIND SHEAR AND

MICROBURST INFORMATION FOR RUNWAY (runway number) ARRIVAL/ DEPARTURE NOT AVAILABLE.”

주4: GSD(Geographic Situation Display)는 관리 도구이며, 마이크로버스트나 윈드 쉬어에 대한 도구로 사용할 목적은 아니다.

(3) 윈드 쉬어 회피 절차.

1) 만약 관제 하에 있는 항공기가 윈드 쉬어 회피 절차를 수행하고 있다고 통보했다면 조종사의 조치에 상반된 관제 지시를 발부하지 않는다. ATC 기관은 항공기의 윈드 쉬어 회피를 위해 적절하게 지형 또는 장애물과 관련된 안전 조언을 지속적으로 제공한다.

예3: “Denver Tower, United 1154, wind shear escape.”

주5: 윈드 쉬어 회피 기동을 수행하는 항공기는 일반적으로 전력으로 직진 상승비행을 할 것이며, 항공기상 시스템이 조종사로 하여금 ATC 기관에 회피 기동이 더 이상 필요하지 않다고 조언하게 할 때까지 아무런 관제 지시를 수용하지 않을 수 있다.

2) 또한 추가적인 항공기에 의해서 회피 기동을 수행하고 있다고 통보되지 않았다면 회피 기동 항공기 주변에 있는 다른 항공기들이 윈드 쉬어 경보/사건에 대응하고 있다고 추정하지 않는다. 지속적으로 적절히 관제하기 위하여 안전 조언 및 교통 조언을 제공한다.

3) 항공기가 윈드 쉬어 회피 기동을 시작했다고 보고하면 관제사는 회피에 대응하는 항공기와 여타 항공기, 공역, 지형 또는 장애물 간

인가된 분리를 제공할 책임이 없다. 인가된 분리를 위한 책임은 다음 조건 중의 하나가 부합될 때 재개된다.

① 출발 시:

- 조종사가 ATC기관에 윈드 쉬어 회피 기동이 종료되었음을 통보하고 ATC 기관이 인가된 분리가 재설정되었음을 확인한 때
- 조종사가 ATC기관에 윈드 쉬어 회피기동이 종료되었으며 이전에 배정된 출발허가/경로로 복귀했다고 통보한 때

② 도착 시:

- 조종사가 ATC 기관에 윈드 쉬어 회피 기동이 종료되었음을 통보한 때
- 조종사가 대체 허가 사항 또는 요청되는 추가 지시를 이행하였을 때

예4: “GimPo Tower, United 1154, wind shear escape complete, resuming last assigned heading/(name) DP/clearance.” or “Denver Tower, United 1154, wind shear escape complete, request further instructions.”

주6: 조종사는 회피 절차가 종료될 경우 ATC 기관에 이전에 배정된 고도에 복귀하고 있음을 조언하고 추가적인 지시를 요청해야 한다.

4.4.8 시각 또는 비시각 보조 장비의 운용상태 (Operational Status of Visual or Non-Visual Aids)

이륙 및 상승을 위해 필수적인 시각 또는 비(非)시각 보조 장비의 운영 상태의 변화에 관한 정보는, 그 항공기가 이미 관련 정보를 접수한 경우를 제외하고는, 즉시 출발 항공기에 알린다.

4.5 시각 신호(Visual Signals)

4.5.1 빛총 신호(Light Signals)

무선 교신이 이루어지지 않을 때에 항공기 또는 차량의 이동, 장비 및 이동지역의 사람을 통제하기 위

[표 4-1] ATC 빛총 신호

신호의 색깔과 형태	의 미		
	지상 항공기	비행 중인 항공기	차량, 장비 및 사람의 이동
연속 녹색등(STEADY GREEN)	이륙을 허가한다.	착륙을 허가한다.	횡단, 진행, 전진을 허가한다.
점멸 녹색등(FLASHING GREEN)	지상활주를 허가한다.	착륙을 위하여 귀환하라.(적당한 시간에 연속 녹색 신호가 뒤따른다.)	적용 안 됨
연속 적색 등(STEADY RED)	정지하라.	다른 항공기에 진로를 양보하고 계속 선회하라.	정지하라.
점멸 적색등(FLASHING RED)	사용 중인 착륙지역 또는 활주로로부터 이탈하라.	공향이 불안정하다. - 착륙하지 말라.	활주로 또는 유도로부터 이탈하라.
점멸 백색 등(FLASHING WHITE)	공항의 출발 지점으로 귀환하라.	적용 안 됨	공항의 출발 지점으로 귀환하라.

교차되는 적색등과 녹색등 : 일반적인 경고신호 - 최대의 주의를 요한다.

하여 규정에 의한 ATC 빛총 신호(light signals)를 이용한다.(표 4-1 참고)

4.5.2 경고신호(Warning Signals)

다음의 경우에 항공기 또는 차량 운행자에게 적절한 일반 경고신호인 적색등과 녹색등을 교차하여 직접 발부한다. 경고신호는 금지 신호가 아니며, 상황이 허락하면 또 다른 후속 빛총 신호를 발부할 수 있다.

- (1) 항공기가 수렴 접근(converging)하여 충돌 위험이 있을 때
- (2) 조종사가 인지하지 못할 기계적인 고장이 있다고 판단될 때
- (3) 조종사 또는 차량 운행자의 집중 경계가 요구되는 다른 장애 요소가 있을 때(장애물, 비행장 표면의 연약 지반, 활주로상의 얼음 등)

4.5.3 수신만 가능한 항공기의 인지(Receiver-Only Acknowledgment)

수신만 가능한 항공기에 관제사의 지시에 대한 응답으로, 항공기에 다음과 같이 응답할 것을 요구한다.

- (1) 고정익 항공기
 - 1) 주간에 지상 운행 중에는 보조익 또는 방향타를 움직이며 비행 중에는 날개를 좌우로 흔든다.
 - 2) 야간에는 비행등/항공등 또는 착륙등을 깜박인다.

주: 이 신호는 베이스(base) 구간 및 파이널(final) 구간에 있는 항공기는 해당되지 않는다. 야간에는 착륙등을 2회 점멸하거나 또는 착륙등이 장착되지 않았을 경우 비행등을 2회 점멸한다.

(2) 헬리콥터

- 1) 주간에 지상활주(hovering)하는 동안에는 헬리콥터 방향을 관제 시설로 향하여 착륙등을 깜박이거나, Tip Path Plane을 흔든다. 또한 비행 중에는 착륙등을 깜박이거나 Tip Path Plane을 흔든다.
- 2) 야간에는 착륙등 또는 탐색 등을 깜박인다.

주2: 이 신호는 베이스(base) 구간 및 파이널(final) 구간에 있는 항공기는 해당되지 않는다. 야간에는 착륙등을 2회 점멸하거나, 또는 착륙등이 장착되지 않았을 경우 비행등을 2회 점멸한다.

- (3) 수신만 가능한 항공기에 시각적인 방법으로 응답을 요구할 때

관제 용어

ACKNOWLEDGE BY MOVING AILERONS (or RUDDER).
 ACKNOWLEDGE BY ROCKING WINGS.
 ACKNOWLEDGE BY FLASHING LANDING LIGHTS.

4.6 공항상태(Airport Conditions)

4.6.1 필수 국지교통 정보 제공 (Essential Local Traffic)

관제사가 알고 있는 필수 국지교통에 관한 정보는 출발 항공기에게 지체 없이 송신한다.

주: 이에 관련한 필수 국지교통에 사용되는 활주로상이나 근처의 항공기, 차량 또는 사람, 또는 출발 및 접근 위험이 있는 이륙과 상승 지역이나 최종 접근 지역에서의 교통으로 구성된다.

- (1) 필수 국지교통 정보는 안전에 관한 정보를 필요로 하거나 항공기가 요구할 때, 국지관제사의 판단으로 직접 또는 접근관제소를 통하여 적시에 발부한다.
- (2) 필수 국지교통 정보는 항공기와 관련된 위험 요소로 구성될 수 있는 기동지역 내 또는 주위의 항공기, 차량, 사람, 또는 비행장 지역 내에서 운항하는 교통으로 구성되는 것으로 간주한다.
- (3) 필수 국지교통 정보는 쉽게 인식되도록 기술한다.

4.6.2 적시 정보/필수 정보(Timely Information)

어떤 시설이나 이동지역에 관련된 비행장상태에 관한 주요 정보는 항공기의 안전 운항에 필요한 정보이다. 최초 무선 교신 시 또는 그 이후 가능한 빠른 시간 내에 계기접근 및 착륙이 제한될 수 있게 만드는 비정상적으로 운용되는 접근 및 착륙 시설과 공항상태 등에 관한 변동 사항이 발생되면 지체 없이 항공기에 통보한다. 이러한 정보가 ATIS에 포함되어 있고, 조종사가 당해 방송을 청취하였음을 보고하는 경우에는 당해 정보는 생략할 수 있다.

비행장상태에 관한 필수 정보는 이미 다른 출처 자료로부터 전부 또는 일부의 정보를 수신하여 알고 있는 경우를 제외하고는 모든 항공기에 제공한다. 항공기가 정보를 적절히 활용할 수 있도록 충분한 시간 전에 제공되어야 하며, 위험 요소는 가능한 한 명확하게 표시한다.

주: '다른 출처 자료'는 항공고시보(NOTAM: Notice to Airmen), ATIS, 적절한 신호 표시 등을 포함한다.

기동지역에서 항공기의 안전 운항과 관련하여 사전에 통보된 상태가 관제사에게 보고되거나 관제사에 의해 관찰되었을 때 관련 비행장 당국에 통보하고, 그 기동지역의 일부에서의 운항은 관련 비행장 당국에 의해 통보되지 않는 한 종결한다. 항공기의 안전 운항에 필요한 공항상태의 정보는 조종사가 당해 정보를 활용할 수 있도록 적시에 발부하며, 필요에 따라 다음 사항을 포함한다.

- (1) 이동지역 내 또는 인접 지역의 건설 공사
- (2) 이동지역 내의 거친 표면
- (3) 얼음, 눈, 녹은 눈 또는 물로 야기된 활주로 제동상태
- (4) 제설 구역의 범위 및 구역의 가장자리에 쌓인 눈 더미(snow bank) 또는 눈보라(snow drift)
- (5) 이동지역 내에 주기된 항공기
- (6) 공항 등 시설의 전반적인 또는 부분적인 비정상 운용
- (7) 공항 교통 구역의 화산재 상태(젓거나 건조한 상태)
- (8) 기타 공항상태

관제 용어

LANDING SURFACE (활주로 상태).
 CAUTION CONSTRUCTION WORK (위치).
 CAUTION (특정 이유) RIGHT/LEFT/BOTH SIDES OF RUNWAY (활주로 번호).
 CAUTION WORK IN PROGRESS(또는 OBSTRUCTION) (위치에 관한 조언).

주2: 관제사가 필요하다고 판단될 경우, 활주로 상에 고여 있는 물의 양에 따라 'DAMP', 'WET', 'WATER PATCHES' 혹은 'FLOODED'라는 용어를 사용하여 항공기에 전달한다.

4.6.3 착륙지역 상태(Landing Area Condition)

공항 운영자는 착륙 지역의 상태 점검 및 보고의 책임이 있다. 공항상태와 관련된 최신 정보를 관제탑에 통보할 책임은 공항을 관리·운영하는 기구에 있다. 활주로 상에서 고장으로 기동할 수 없는 항공기는 탑승자가 모두 내린 후, 건설 장비 등 다른 장애물의 처리 방법으로 공항 운영자가 조치한다. 공항 운영자는 합법적으로 활주로를 폐쇄할 수 있다. 착륙 지역의 안전에 영향을 미칠 어떠한 상태에 관하여 관제사가 직접 목격했거나 통보를 받은 경우, 다음과 같이 처리한다.

- (1) 관련 정보를 해당 공항 운영자에게 통보한다.
- (2) 접수된 정보 및 통보자의 이름을 기록한다.
- (3) 인가된 공항 운영자 또는 국토교통부 종사자 이외의 출처로부터 접수된 정보는 반드시 확인한다.
- (4) 관제사가 공항 운영자와 정보교환이 불가능할 경우, 불안정한 상태를 공고하는 항공고시보 발송 조치를 취하고, 공항 관리자 또는 운영자에게 가능한 신속히 통보한다.

예: "Disabled aircraft on runway."

- (5) 활주로 표면 상태를 항공기에 통보할 때는 강수의 누적량을 포함하여 공항 운영자가 통보한 사실에 따른 정보만을 전달한다.

예: "All runways covered by compacted snow six inches/centimeter deep."

4.6.4 폐쇄/불안정한 활주로 정보

(Closed/Unsafe Runway Information)

폐쇄 또는 안전하지 않은 활주로에 이착륙 또는 Touch and Go 등을 요구하는 조종사에게 활주로 폐쇄, 또는 불안정한 활주로에 대한 정보를 통보한다.

- (1) 조종사가 계속 요구할 경우, 해당 활주로에 적용되는 항공고시보의 해당 부분을 읽어 주고 허가가 발부될 수 없음을 통보한다.
- (2) 위 '(1)'의 조치에도 불구하고 조종사가 계속 요구하고, 관제사가 다른 항공기의 비행에 영향을 미치지 않는다고 판단되는 경우, 조종사의 요구를 허가하고 당해 비행에 대한 책임이 조종사에게 있음을 알린다.

관제 용어

RUNWAY (번호) CLOSED/UNSAFE.
필요시, (항공고시보 정보 인용),
UNABLE TO ISSUE DEPARTURE/ LANDING /
TOUCH-AND-GO CLEARANCE.
DEPARTURE/LANDING/
TOUCH-AND-GO WILL BE AT YOUR OWN RISK.

- (3) '측면 기동 접근(sidestep maneuver)'에 따라 허가하는 경우를 제외하고 각 평행 활주로는 별도의 계기착륙 시설(ILS: Instrument Landing System)을 설치하여 운영 중인 공항에서 한 활주로는 폐쇄된 때, 당해 공항의 효율적인 운영에 악영향을 미치지 않는 한 폐쇄 활주로의 ILS를 접근용으로 사용하지 않는다.

4.6.5 활주로 제동상태(Braking Action)

조종사나 공항 운영자로부터 접수한 활주로 제동상태의 강도를 다음과 같이 모든 항공기에 통보한다.

- (1) 활주로 제동상태의 강도는 ‘GOOD’, ‘FAIR(또는 MEDIUM)’, ‘POOR’, ‘NIL’ 또는 이들 단어의 복합어로 표현한다. 조종사 또는 공항 운영자가 기타의 용어로서 제동상태를 통보할 경우에는 위의 용어로 분류하여 통보할 것을 요구한다.

주: ‘NIL’은 불량 또는 무(無)제동상태를 표시할 때 사용한다.

관제 용어

BRAKING ACTION GOOD/MEDIUM TO GOOD, MEDIUM, MEDIUM TO POOR, POOR, UNRELIABLE.
[또는 (장비 및 측정 수치)]; BRAKING ACTION REPORTED BY (항공기 기종) AT (시간) GOOD/MEDIUM/POOR.

- (2) 제동상태를 보고한 항공기 또는 차량의 종류를 명시한다.

예1: “Braking action fair to poor, reported by a heavy DC-ten.”

“Braking action poor, reported by a Boeing seven twenty-seven.”

- (3) 제동상태 보고가 활주로의 한 부분에 대하여만 접수되었을 때는 조종사가 이해하기 용이한 용어로 통보할 수 있도록 조종사와 공항 운영자로부터 충분한 정보를 입수한다.

예2: “Braking action poor first half of runway, reported by a MD-eleven.”

“Braking action poor beyond the intersection of Runway Two Seven, reported by a Boeing seven thirty-seven.”

주2: 소방대 반대쪽 또는 유도로 남쪽 등과 같은 지형지물과 관련된 위치 표현보다는 용어 ‘First/Last/Half of the runway’를 사용한다. 착륙활주로의 관계없는 지형지물은 저시정 시, 야간 또는 조종사가 항공기 착륙을 위하여 정신을 집중하고 있을 때는 구별이 곤란하기 때문이다.

- (4) 공항 운영자로부터 접수한 활주로 마찰계수 측정치는 항공기에 다음과 같이 통보한다.

- 1) MU-Meter, SFT(SAAB Friction Tester) 및 Skiddo-meter 등의 마찰 측정 장비가 사용되는 곳에서는 ATIS 방송을 통하여 공항 운영자로부터 접수한 정보를 통보한다. 통보요령은 사용활주로를 먼저 말하고, 3개의 활주로 구역에 대한 개별적인 MU 숫자를 읽은 다음, 보고 시간 및 활주로 마찰 원인을 통보한다.

예3: “Runway two seven, Mu forty-two, forty-one, twenty-eight at one zero one eight zulu, ice.”

- 2) 활주로 표면상태 또는 활주로 상태 수치(RCR) 측정이 가능한 경우, 공군 군용 항공기에 이를 통보하고, 기타 항공기에는 조종사 요구 시 통보한다.

예4: “Ice on runway, RCR zero five, patchy.”

4.6.6 활주로 제동상태 조언 (Braking Action Advisories)

- (1) 공항 운영자 또는 조종사로부터 접수한 활주로 제동상태 보고가 'FAIR', 'POOR' 또는 'NIL'이거나 기상상이 활주로 상태를 악화시키거나 급격한 변화 발생이 예상될 때, ATIS를 이용하여 "Braking action advisories are in effect"를 방송한다.
- (2) 제동상태 조언이 유효한 동안에는 다음과 같은 조치를 취한다.
 - 1) 모든 입·출항 항공기에 각 사용활주로의 최신 제동상태 보고를 신속히 통보한다. 입·출항 항공기가 대형 항공기일 경우, 가능한 대형 항공기로부터 접수한 제동상태를 통보한다.
 - 2) 사용 예정인 활주로에 대한 제동상태 보고가 없는 경우, 그 상황을 조언한다.

관제 용어

NO BRAKING ACTION REPORT RECEIVED FOR RUNWAY (활주로 번호).

- 3) 공항 운영자에게 활주로 제동상태가 'POOR' 또는 'NIL' 보고를 접수했음을 통보한다.
- 4) 활주로 제동상태에 대한 조종사 보고를 요청한다.

- (3) 공항 운영자로부터 접수한 활주로 마찰계수 측정치¹⁰⁾를 ATIS에 포함한다. 조종사 요구 시, '활주로 제동상태'에 따른 정보를 통보한다.

관제 용어

BRAKING ACTION REPORTED BY (aircraft type) AT (time) GOOD (or MEDIUM to GOOD, or MEDIUM, or MEDIUM to POOR, or POOR) 또는 RUNWAY (or TAXIWAY) (number) WET [or STANDING WATER, or SNOW REMOVED (length and width as applicable), or TREATED, or COVERED WITH PATCHES OF DRY SNOW (or WET SNOW, or COMPACTED SNOW, or SLUSH, or FROZEN SLUSH, or ICE, or ICE UNDERNEATH, or ICE AND SNOW, or SNOWDRIFTS, or FROZEN RUTS AND RIDGES)]

4.6.7 원거리 원격 감시 장치(FFM: Far Field Monitor Remote Status Unit)

- (1) CAT(category) III 기상상태에서 운영 능력을 갖춘 시설의 요구를 충족시키기 위하여 Type II 장비는 통합 Level 3으로 개선되고 있다. 이러한 통합 단계는 활주로 접지점으로부터 고도의 신뢰성이 있는 ILS 위치를 제공한다.
- (2) Type II ILS 설비에 의한 CAT III 운영을 지원함에 있어서 국제적으로 합의된 통합 신뢰도를 충족시키기 위하여 원격 감시 장치(FFM: Far Field Monitor), 원격상태 감지기의 설치 필수적이다. Type II 장비와 연결되어 사용되는 원격상태 감지기는 세 번째 통합 검사 기능을

10) 마찰계수 측정치는 항공정보간행물(AIP, aeronautical information publication)을 통해 전 세계에 공표하고, 기준에 미달되면 보수 조치를 취할 때까지 항공고시보(NOTAM)로 그 사실을 알리고 있다. 측정 장소는 일반적으로 활주로 중심선에서 좌우 약 3m 떨어진 중심선 양쪽의 구간으로 하되, 대형기와 소형기가 모두 운항할 수 있는 활주로의 경우 활주로 중심선 양쪽의 5m 지점에서 측정한다.

추가하고 있으며, 이것은 Level 3 서비스의 제 공이 가능한 통합성을 갖춘 접근 항행 안전시 설이 되는 것이다.

- (3) 관제탑에 설치된 원격상태 감지기는 로컬라이저(localizer, 방위각 제공 시설)가 허용 기준 을 벗어났음을 즉시 알려 주게 된다. 또한 원 격 감시 장치는 로컬라이저 신호가 고장이 났 거나 허용 기준을 벗어나게 되면 이를 알려 주 게 된다. 예를 들면 장비의 고장으로 진로가 이동되었거나 보호구역으로 차량이나 항공기 가 진입하는 경우이다.
- (4) 원격 감시 장치는 일반적인 기상상태를 근거 하며, CAT I ILS 최저치 미만의 기상상태에서 운영한다.
- (5) 로컬라이저 원격 감시 장치의 원격 감지기가 경보상태임을 알릴 때(미리 지정된 시간 동안 비정상적일 경우 청각적인 경고음) 다음과 같 이 조치한다.
 - 1) 항공기가 중간 마커(MM: Middle Marker)로 부터 바깥쪽에 위치하고 있을 때, 또는 MM이 없을 경우 1/2마일 파이널(final)에서, 관제 탑에서는 관측이 가능한 보호구역 침입을 확 인한다. 이때 낮은 운고 및 저(低)시정으로 인 하여 보호구역 전체가 보이지 않을 수 있음을 고려한다. 이러한 확인은 오차 허용 범위를 벗어나게 하는 원인이 될 수 있는 가능한 요 인들을 정밀하게 찾아내기 위한 것이다. 만약 항공기가 중간 마커(MM) 또는 MM이 없을 경우 1/2마일 파이널 도달 전에 경보상태가 해소되지 않는 경우, 로컬라이저가 원격 감시 장치의 감지기상에 비정상임을 지체 없이 조

연한다.

- 2) 항공기가 중간 마커 또는 1/2마일 파이널과 내측 마커(IM: Inner Marker) 또는 IM이 설 치되어 있지 않을 경우 CAT II 실패 접근 지 점(MAP: Missed Approach Point) 사이에 있을 때, 로컬라이저가 원격 감시 장치의 원 격상태 감지기상에 비정상임을 지체 없이 조 연한다.

관제 용어

CAUTION, MONITOR INDICATES RUNWAY (번호) LOCALIZER UNRELIABLE.

- 3) 항공기가 이미 내측 마커(IM) 또는 IM이 설 치되어 있지 않을 경우 CAT II 실패 접근 지 점을 통과했으면 어떤 조연도 하지 않는다. 이착륙 중인 항공기가 원격 감시 장치와 로컬 라이저 안테나 사이에 위치할 경우에 대비하 여 오류 경보의 영향을 약화시키기 위한 원격 감시 장치의 필터(filter)를 이미 조정하였어 도 경보가 발생할 수 있다.

4.6.8 필수 교통 정보
(Essential Traffic Information)

필수 교통은 ATC에 의해 분리 규정을 적용받는 관제 항공기가 특정 분리 최저치로 다른 관제 항공 기로부터 분리되는 것을 말한다.

주: 특별한 예외 사항을 제외하고는 항공교통관제기관 은 A~E등급 공역 내에 있는 계기비행 항공기 간, B 등급, C등급 공역 내에 있는 계기비행 항공기와 시 계비행 항공기 간의 분리를 제공하여야 하지만, B등

급의 공역 내에 있는 경우를 제외하고는 시계비행 항공기 간에 분리를 제공할 필요가 없다.

따라서 계기비행 항공기나 시계비행 항공기는 계기비행 항공기에게, 그리고 계기비행 항공기는 시계비행 항공기에게 상호 필수 교통 요소가 될 수도 있다. 그러나 시계비행 항공기가 B등급 공역 내에 있는 경우를 제외하고는 다른 시계비행 항공기는 필수 교통 요소가 되지 않는다.

- (1) 필수 교통 정보가 다른 항공기에 필수 교통 요소로 구성되는 경우에는 필수 교통 정보를 관련된 관제 항공기들에 제공한다.
- (2) 이 정보는 시계비행 기상상태 하에서 항공기가 서로 간에 자체 분리를 유지하도록 허가된 관제 항공기에게 필수적이다.
- (3) 필수 교통 정보는 다음 사항들이 포함된다.
 - 1) 관련 항공기의 비행 방향
 - 2) 관련 항공기의 형식과 항적난기류 등급
 - 3) 관련 항공기의 순향고도와;
 - ① 그 고도를 통과하게 될 가장 가까운 보고 지점 상공의 도착 예정 시간; 또는
 - ② 충돌하는 타 항공기로부터의 거리뿐만 아니라 12시 방향으로 표시된 관련 항공기의 상대적인 방향
 - ③ 관련 항공기 실제 또는 예측된 위치
- (4) ICAO 부속서 11, 제2장에 규정된 항공교통업무의 목적에 따라 항공 안전을 증진하는 측면에서 관제를 받고 있는 항공기에 타 정보가 전해지는 것을 ATC가 막는 것을 의미하는 것은 아니다.
- (5) 항적난기류 등급은 만일 관련 항공기가 교통 정보를 지시받는 항공기보다 더 큰 항적난기류

등급에 속한다면 필수 교통 정보가 된다.

4.7 비행장 등화(Airport Lighting)

4.7.1 운영(Operation)

항공등화는 불빛, 색채 또는 형상을 이용하여 항공기의 항행을 돕기 위한 항행 안전시설로서, 조종사에게 이착륙에 필요한 많은 시각 정보를 제공하고 있다. 항공등화 시설의 운영은 항공기 운항에 직접적인 영향을 미치고 있어 규정에 적합하게 설치·운영되어야 한다. 다음의 경우에는 모든 지상 항공등화를 운영한다.

- (1) 비행로로 지정되지 않은 비행장 주변의 등화는 일상 혹은 비상 운영 가능성이 없을 경우에는 관련 규정에 준거하여 소등될 수 있으며, 항공기 도착 예정 한 시간 전에는 등화 운영이 재개될 수 있다.
- (2) 시정과 주변 등화상태에 따라 강도 조절이 가능한 등화가 설치된 비행장에서는 비행장의 현재 상태에 적합하도록 등화의 조절에 영향을 주는 항공교통관제사의 안내를 제공한다. 항공기의 요청이 있을 시에는 가능한 한 좀 더 정밀한 강도로 조절한다.

4.7.2 비상시의 점등(Emergency Lighting)

비상이 발생하였거나 발생이 예측되는 경우에는 어느 때나 필요한 모든 비행장 등화를 점등 운용한다.

4.7.3 항공등화의 종류

(Types of Airport Lighting)

항공등화는 불빛, 색채 및 배열로 구성되어 주위의 밝기, 시정 및 운고 등에 따라 적절한 광도를 조절하여 조종사에게 이착륙에 필요한 모든 시각 정보를 제공하는 시설이며, 야간이나 시정이 좋지 않을 경우 색채, 불빛 및 형상 등으로 조종사 및 이동지역 운전자 등에게 안전하게 이착륙 또는 이동할 수 있도록 도와준다. 비행장의 등화 시설은 설치 장소에 따라 크게 진입 조명, 활주로 조명, 유도로 조명, 지시·신호 조명 등으로 크게 나눈다.

4.7.4 활주로 종단 식별등

(REIL: Runway End Identifier Lights)

활주로 종단 식별등은 이륙 또는 착륙하려는 항공기에 활주로의 종단을 알려주기 위하여 설치하는 등화로서, 별도 스위치를 이용하여 점·소등이 가능한 경우에 활주로 종단 식별등은 다음과 같이 운용한다.

- (1) 관련 활주로등이 점등되어 있는 경우, 활주로 종단 식별등 소등 시기는 다음과 같다.
 - 1) 착륙 항공기가 착륙 후.
 - 2) 이륙 항공기가 착륙 장주 공역을 완전히 이탈 후.
 - 3) 활주로 종단 식별등이 조종사에게 더 이상 필요하지 않을 것으로 판단될 때
- (2) 운영 내규(국지 절차)에 명시된 기준에 따라
- (3) 조종사의 요구 시
- (4) ‘(2)’ 및 ‘(3)’에 의한 경우를 제외하고는, 표 4-2에 의한 수치에 따라서 광도를 조절한다.

[표 4-2] 활주로 종단 식별등 광도 조절 - 3단계 시스템

단계	시정	
	주간	야간
3	2마일 미만	1마일 미만
2	2마일 이상~5마일 이하	1마일 이상~3마일 미만
1	요구 시	3마일 이상

4.7.5 시계접근 활공각 지시기

(VASI: Visual Approach Slope Indicators)

원격 점·소등이 가능한 시계접근 활공각 지시기(VASI: Visual Approach Slope Indicators)는 사용 중인 활주로에서 사용되거나, 다음과 같은 경우를 제외하고 표 4-3 및 표 4-4에 따라 강도 조절이 가능할 때 운용한다.

- (1) 운영 내규(국지 절차)에 명시된 기준에 따른 때
- (2) 조종사의 요구에 따라 점등할 경우.

[표 4-3] VASI 강도 조정 - 2단계 시스템

단계	시기/조건
고	주간 - 일출에서 일몰까지
저	야간 - 일몰에서 일출까지

[표 4-4] VASI 강도 조정 - 3단계 시스템

단계	시기/조건
고	주간 - 일출에서 일몰까지
중	황혼-일몰에서 일몰 후 30분까지와 일출 전 30분에서 일출까지
저	야간 - 일몰에서 일출까지

* 1년 동안 황혼은 북위 25도와 49도 사이에서 26분에서 43분까지의 차이가 남

4.7.6 진입각 지시등(PAPI: Precision Approach Path Indicators)

진입각 지시등(PAPI: Precision Approach Path Indicator)은 항공기의 착륙 시 진입각의 적정 여부를 알려 주기 위하여 활주로의 외측에 설치하는 등화를 말한다. 원격 조절(점·소등)이 가능한 진입각 지시등(PAPI)은 사용 중인 활주로에서 사용되거나, 표 4-5에 따라 강도 조절이 가능할 때 운용한다. 단, 다음의 경우에는 제외한다.

- (1) 운영 내규(국지 절차)에 명시된 기준에 따른 때
- (2) 조종사의 요구에 따라 점등할 경우

[표 4-5] PAPI 강도 조정 - 5단계 시스템

단계	시기/조건
5	조종사 요구 시
4	주간 - 일출에서 일몰까지
3	야간 - 일몰에서 일출까지
2	조종사 요구 시
1	조종사 요구 시

* 1년 동안 황혼은 북위 25도와 49도 사이에서 26분에서 43분까지의 차이가 남

주: VASI 시스템에 대한 기본적인 FAA 표준은 광전 소자를 이용한 독립적인 운영을 허용한다. 이 시스템은 점·소등 제어 기능이 없으며 지속적인 운영을 위한 것이다. 사용 중인 여타 VASI 시스템은 관제탑에서 원격 운영하는 것을 포함하고 있다. 이러한 시스템은 단지 2단계 또는 3단계 강도 시스템의 점·소등 스위치를 갖춘 광전자적 강도 제어기로 구성된다.

4.7.7 진입등 시스템 (ALS: Approach Lighting System)

진입등 시스템은 주간 또는 야간에 항공기 조종사에게 활주로의 접근 방향을 알려 주며 항공기가 활주로에 안전하고 정확하게 착륙할 수 있도록 활주로 진입상태 등을 시각적 유도 정보를 제공한다. 진입 조명은 단순 접근 등화 시스템, 정밀 접근 등화 시스템, 시계접근 활공각 지시기(VASI: Visual Approach Slope Indicator) 시스템, 선회등(circling guidance light), 접근 등대(approach light beacon) 및 활주로 방향 표시등을 포함한다. 진입등 시스템(ALS: Approach Lighting System)은 다음과 같이 운용한다.

- (1) 다음의 경우 일몰시부터 일출시까지:
 - 1) 진입등 시스템이 착륙활주로 방향에 설치되어 있거나,
 - 2) 항공기가 진입등 시스템이 설치된 방향으로 접근 후, 다른 방향의 활주로로 착륙할 때
- (2) 운고(ceiling)가 1,000피트 미만이거나 우시정이 5마일 이하일 경우에 다음 중 하나의 조건이 충족될 때, 일출시부터 일몰시까지:
 - 1) 진입등 시스템이 착륙활주로 방향에 설치되어 있을 시
 - 2) 항공기가 진입등 시스템이 설치된 방향으로 접근 후, 다른 방향의 활주로 상으로 착륙 시
 - 3) 공항으로 접근 후, 진입등 시스템이 있는 활주로로 착륙 시
- (3) 조종사 요구 시.
- (4) 관제사가 필요하다고 판단할 때, 단 조종사가 반대하는 경우는 제외된다.

주 : 에너지 절약을 위하여 항공기 운항에 필요하지 않을 때는 소등한다.

4.7.8 진입등 시스템 광도 조절 (ALS Intensity Settings)

진입등 시스템은 4.7.7에 의거해 운용하되, 다음 경우를 제외하고 표 4-6에 의거하여 광도를 조절한다.

- (1) 지역의 기압, 지형과 황혼의 조건에 따라 광도 조절에 관한 사항을 별도 운영 내규(국지 절차)에 정한 바에 따른 때
- (2) 조종사 요구 시
- (3) 관제사가 필요하다고 판단할 때, 단 조종사가 반대하는 경우는 제외된다.

[표 4-6] 진입등 시스템 광도

단계	시 정 (활주로에 등화 시설이 운영되는 경우)	
	주간	야간
5	1마일 미만*	요구 시
4	1마일 이상 3마일 미만	요구 시
3	3마일 이상 5마일 미만	1마일 미만*
2	5마일 이상 7마일 미만	1마일 이상 3마일 이하
1	요구 시	3마일 초과 시

* 또는 진입등과 RVR이 적용되는 활주로상의 RVR이 6,000피트 이하인 경우

주: 주간의 2단계 및 3단계 광도는 '(2)' 및 '(3)'의 조건에 따라 적절히 조절할 수 있는 광도이며, 야간에는 조종사가 요구하는 경우에 한해 4단계 또는 5단계를 적용한다.

4.7.9 연속 섬광등 (SFL: Sequenced Flashing Light)

연속 섬광등(SFL: Sequenced Flashing Light)¹¹⁾은 다음과 같이 운용한다.

주: 연속 섬광등은 진입등 시스템의 일부이며, 진입등 시스템을 소등한 상태에서는 점등할 수 없다.

- (1) 시정이 3마일 미만이고, 진입등 시스템이 있는 활주로로 계기비행 접근을 할 때
- (2) 조종사 요구 시
- (3) 관제사가 필요하다고 판단할 때, 단 조종사의 요구에 상반되지 않아야 한다.

4.7.10 중광도 진입등 시스템/전(全)방향 진입등 시스템(MALSR/ODALS)

원격 점 · 소등 및 강도 조절 스위치를 갖추고 있는 중광도 진입등 시스템(MALSR) 및 전방향 진입등 시스템(ODALS)은 다음 경우를 제외하고 표 4-7 및 표 4-8에 따른다.

- (1) 지역의 기압, 지형과 황혼의 조건에 따라 광도 조절에 관한 사항을 별도 운영 내규(국지 절차)에 명시될 때
- (2) 조종사 요구 시
- (3) 관제사가 필요하다고 판단할 때, 단 조종사 요구에 상반되지 않아야 한다.

11) 연속 섬광등(Flashing Light): 일정한 주기로 점멸을 반복하며 한 주기 내의 점등 시간이 비(非)점등 시간보다 명백하게 짧은 등화를 말한다.

* 관제탑이 24시간 운용되지 않는 공항에서 관제탑 기능(동(同)시설을 작동시키는)을 비행정보실(FIS)에서 대행하지 않는 경우, 야간(관제탑 관제사 부재 시)에는 MALS/ODALS는 저광도로 운영한다.

[표 4-7] 2단계 중광도 진입등/1단계 활주로 정대 지시등/2단계 전방향 진입등

시설		시정치	
		주간	야간
MALS/ODALS RAIL	고광도 점등	3마일 미만 시	* 3마일 미만 시
MALS/ODALS RAIL	저광도 소등	조종사 요구 시	3마일 이상 시

[표 4-8] 3단계 중광도 진입등/3단계 활주로 정대 지시등/3단계 전방향 진입등

단계	시정치	
	주간	야간
3	2마일 미만	1마일 미만
2	2마일 이상 5마일 이하	1마일 이상 3마일 미만*
1	요구 시	3마일 이상

* 관제탑이 24시간 운용되지 않는 공항에서 관제탑의 조 명등 작동 기능을 비행 정보실(FIS)에서 대행할 수 없는 경우, 야간(관제탑에서 관제사가 부재 시)에 공지 통신을 운영한다. 공지 통신을 운영할 수 없는 경우, 야간(관제탑에 관제사 부재 시)에 MALS/ODALS는 광도 2로 운영한다.

4.7.11 A형 진입등 시스템(ALSF-2)/간이 단축 진입등 시스템(SSALR)

(1) 우시정이 3/4마일 이하이거나 활주로 가지거리(RVR: Runway Visual Range)가 4,000피트 이하인 경우에는 ALSF-2 시스템을 다음과

같이 운영한다.

- 1) 조종사 요구 시
 - 2) 관제사가 필요하다고 판단할 때, 단 조종사의 요구에 상반되지 않아야 한다.
- (2) '(1)'의 상황이 아닌 경우, SSALR 시스템을 운영한다.

4.7.12 활주로 등화 시스템 (Runway Lighting System)

활주로 등화는 주간 또는 야간에 항공기 조종사에게 활주로의 윤곽과 위치 등을 알려 주어 활주로의 정확하게 착륙할 수 있도록 활주로의에 대한 정보를 제공한다. 활주로등은 가장자리, 시단, 중심선, 활주로 종단, 접지대 및 연장등(wing bar light) 등을 포함한다. 항공교통관제업무가 제공되며 중앙 통제식 등화가 설치된 비행장에서, 한 활주로등은 이륙 중 혹은 이륙 직후 비상 상황 발생으로 인해 회항이 불가피한 항공기에 대비하여 이륙 이후 필요하다고 판단될 때까지 점등상태를 유지해야 한다.

항공교통관제업무가 제공되지 않거나 중앙 통제식 등화가 아닌 비행장에서는 비상 착륙을 위한 항공기의 회항 가능성이 있거나 이륙 후 15분이 초과된 경우에 일반적인 활주로등의 반응이 요구되는 시간까지 점등상태를 유지한다. 사용활주로의 활주로등(Runway Edge Lights)은 이륙 또는 착륙하려는 항공기에 활주로를 알려 주기 위하여 그 양측에 설치하는 등화로서 다음과 같이 운영한다.

- (1) 일몰에서 일출시까지 다음의 경우 점등한다.
 - 1) 출발 항공기

항공기가 활주로에 진입하기 전부터 이륙 후 B 등급, C등급, D등급 공역의 표면 구역(surface area) 이탈 시까지

2) 도착 항공기

- ① 계기비행 항공기가 최종 접근을 시작하기 전
 - ② 시계비행 항공기가 B등급, C등급, D등급 공역의 표면 구역(surface area)에 진입 전.
 - ③ 항공기가 착륙활주로에서 지상활주를 종료할 때까지
- (2) 사용활주로의 지상시정이 2마일 미만일 때, 일출시부터 일몰시까지 ‘(1)’ ‘1’ 및 ‘2)’를 적용하여 점등한다.
- (3) 당해 공항의 별도 운용 지시에 의하여 활주로 등의 점등이 요구될 때에 점등한다.
- (4) 다음의 경우, ‘(1)’, ‘(2)’, ‘(3)’의 기준에 관계없이 점·소등할 수 있다.
- 1) 관제사가 필요하다고 판단될 때
 - 2) 조종사 요구 및 기타 인지된 다른 항공기에 악영향을 미치지 않을 것으로 판단될 때
- 주1: 조종사는 ‘(1)’, ‘(2)’, ‘(3)’의 기준에 관계없이 점·소등을 요구할 수 있다.
- (5) NOTAM으로 공고한 폐쇄 활주로의 활주로등을 점등하여서는 안 된다.
- 주2: 위 항은 이륙/착륙/접근하는 항공기에만 적용되며, 사용활주로에 영향을 미치지 않고 지상 활주하는 항공기, 지상 차량, 정비 및 수리 등을 위하여 사용되는 활주로 부분의 점등을 제한하는 것은 아니다.

4.7.13 고광도 활주로등(HIRL: High Intensity Runway Light), 활주로 중심선등(RCLS: Runway Centerline System) 및 접지 구역등(TDZL: Touchdown Zone Lights)

고광도 활주로등(HIRL)과 병설된 활주로 중심선등(RCLS)¹²⁾와 접지 구역등(TDZL: 착륙하려는 항공기에 접지 구역을 알려 주기 위하여 접지 구역에 설치하는 등화)은 다음 경우를 제외하고, 표 4-9의 기준에 따라 운용한다.

- (1) 광도 조절에 관한 사항이 운영 내규(국지 절차)에 명시된 바에 따른 때
- (2) 조종사 요구 시
- (3) 관제사가 필요하다고 판단할 때 단, 조종사의 요구에 상반되지 않아야 한다.

[표 4-9] 고광도 활주로등, 활주로 중심선등, 접지 구역등 광도 조절

단계 (STEP)	시 정 치 (VISIBILITY)	
	주간(DAY)	야간(NIGHT)
5	1마일 미만*	요구 시
4	1마일 이상 2마일 미만*	1마일 미만*
3	2마일 이상 3마일 미만	1마일 이상 3마일 미만*
2	요구 시	3마일 이상 5마일 이하
1	요구 시	5마일보다 클 때

* 또는 RVR/RVW 적용이 가능하다.

12) 이륙 또는 착륙하려는 항공기에 활주로의 중심선을 알려 주기 위하여 그 중심선에 설치하는 등화

4.7.14 중광도 진입등(MALSRL)과 병설된 고광도 활주로등(HIRL)

중광도 진입등(MALSRL)과 병설 작동되는 고광도 활주로등(HIRL)의 조절은 다음 경우를 제외하고는 표 4-10에 의거해 운용한다.

- (1) 조종사 요구 시
- (2) 관제사가 필요하다고 판단할 때, 단 조종사의 요구에 상반되지 않아야 한다.

[표 4-10] 중광도 진입등과 병설된 고광도 활주로등

단계 (STEP)	시 정 치 (VISIBILITY)	
	주간(DAY)	야간(NIGHT)
5	1마일 미만	요구 시
4	1마일 이상 2마일 미만	1마일 미만
3	2마일 이상 3마일 미만	1마일 이상 3마일 미만
2	요구 시	3마일 이상 5마일 이하
1	요구 시	5마일보다 클 때

주: 현 광도 단계에서 낮은 광도 단계로 변경 시에 먼저 광도를 의도하는 단계로부터 한 단계 낮춘 후, 의도하는 단계로 다시 올림으로써 중광도 진입등(MALSRL)을 적절한 광도로 운용한다.

4.7.15 활주로 가시거리(RVR)에 영향을 미치는 고광도 활주로등 광도 변경(HIRL Change Affecting RVR)

활주로 가시거리에 영향을 미치는 고광도 활주로등 광도 변경 시, 해당 접근관제업무 관제사 또는 정밀접근업무(PAR) 관제사에게 가능한 한 사전에 당해 사실을 통보한다.

4.7.16 중광도 활주로등(MIRL)

단독 중광도 활주로등 또는 중광도 진입등과 병설된 중광도 활주로등은 다음 경우를 제외하고는 표 4-11에 의거해 광도를 조절 운용한다.

- (1) 조종사 요구 시
- (2) 관제사가 필요하다고 판단할 때, 단, 조종사의 요구에 상반되지 않아야 한다.

[표 4-11] 중광도 활주로등 광도 조절표

단계 (STEP)	시 정 치 (VISIBILITY)	
	주간(DAY)	야간(NIGHT)
3	2마일 미만	1마일 미만
2	2마일 이상 3마일 이하	1마일 이상 3마일 이하
1	요구 시	3마일보다 클 때

4.7.17 진입등과 활주로등의 동시 운용 (Simultaneous Approach and Runway Edge Light Operating)

진입등을 점등할 때에는 어느 때나 진입등이 있는 활주로등을 동시에 운용한다. 복수 활주로의 활주로등을 동시에 점등이 불가한 경우, 진입등 시스템은 점등상태에서 항공기가 운항하는 활주로의 활주로등을 점등할 수 있다.

4.7.18 고속 이탈 지시등 (High Speed Turn Off Lights)

고속 이탈 지시등은 조종사에게 활주로에 가장 가까운 고속 탈출 유도로의 정보를 제공하고, 활주로

가시 범위 350미터 미만의 조건 또는 교통 밀도가 고밀도일 때 착륙 이후 활주로를 효율적으로 벗어날 수 있도록 도움을 주기 위해 설치하는 등화로서 다음과 같이 운용한다.

- (1) 착륙하는 항공기를 위하여 병설된 활주로를 운용할 때, 어느 때나 도착 항공기가 유도도로 진입하거나 활주로의 마지막 등을 통과할 때까지 점등한다.
- (2) 운영 내규(국지 절차)에 정한 바에 따라서 점등한다.
- (3) 조종사 요구 시, 점등한다.

4.7.19 유도로등 시스템(Taxiway Light System)

유도로등 시스템은 항공기가 유도로 활주 중에 안전하게 지상 이동이 가능하도록 유도도에 대한 정보를 제공한다. 유도로등 시스템은 유도로 종단등(Runway End Lights)¹³⁾, 유도로 중심선등(Taxiway Center Line Lights), 정지선등(Stop Bar Lights) 및 통과선등을 포함한다.

지상활주 안내의 제공이 요구될 때, 지상활주 경로 지시계가 지상활주 중인 항공기를 지속적으로 표시할 수 있도록 유도로등(Taxiway Edge Lights)을 점등해야 하며, 유도로등 또는 그 어느 부분도 더 이상 필요가 없을 때에 소등될 수 있다. 다음의 경우를 제외하고 유도로등(Taxiway Edge Lights)은 표 4-12, 표 4-13 또는 표 4-14에 의거하여 운용한다.

- (1) 운영 내규(국지 절차)에 광도 조절 및 운영 시간이 명시되어 있을 경우
- (2) 조종사 요구 시
- (3) 관제사가 필요하다고 판단한 경우. 단, 조종사의 요구에 상반되지 않아야 한다.

[표 4-12] 3단계 유도로등 운영

단계 (STEP)	시 정 치 (VISIBILITY)	
	주간(DAY)	야간(NIGHT)
3	1마일 미만	요구 시
2	요구 시	1마일 미만
1	요구 시	1마일 이상

[표 4-13] 5단계 유도로등 운영

단계 (STEP)	시 정 치 (VISIBILITY)	
	주간(DAY)	야간(NIGHT)
5	1마일 미만	요구 시
4	요구 시	1마일 미만
3	요구 시	1마일 이상
1과2	요구 시	요구 시

[표 4-14] 1단계 유도로등 운영

주 간	야 간
1마일 미만	점등

참고 : AC 150/5340-24 Runway and Taxiway Edge Lighting System, contains recommended brightness levels for variable setting taxiway lights

13) 이륙 또는 착륙하려는 항공기에 활주로의 종단을 알려 주기 위하여 설치하는 등화

4.7.20 장애물등(Obstruction Lights)

관제업무가 제공되는 경우, 일몰시부터 일출시까지 계속 점등한다.

4.7.21 비행장 등대(Rotating Beacon)

항공기가 주로 시계비행을 할 경우 또는 시정이 자주 좋지 않거나 주변 등화나 지형 때문에 공중에서 비행장을 찾기 어려운 야간에 사용하는 비행장에는 비행장 등대를 설치한다. 또한 야간에 사용하려는 비행장에는 그 비행장의 특징이나 시각 보조 시설 또는 비시각 보조 시설이 비행장의 위치를 명확하게 구분할 수 있는지 여부를 고려하여 운용상 필요한 경우 비행장 등대 또는 식별 등대를 설치한다. 관제업무 제공 중에 비행장 등대는 다음과 같이 점등한다.

- (1) 일몰시부터 일출시까지,
- (2) 일출시부터 일몰시까지의 기간 중, 보고된 운고(ceiling) 또는 시정치가 시계비행 최저치 미만일 때.

4.7.22 활주로 상태 표시등(RWSL: Runway Status Lights)-TERMINAL

활주로상태 표시등(RWSL)은 자동 강도 조정 장치를 갖추고 있으며 활주로에서 항공기와 항공기 또는 항공기와 차량과의 충돌을 예방하기 위해 설치하는 등화를 말하며, 활주로를 진입하는 항공기나 차량에게 활주로상태를 알려 주는 활주로 진입등(Runway Entrance Lights)과 이륙하고자 하는 항공기에 타 항공기나 차량에 의해 활주로의 점유되어 있음을 알

려 주는 이륙 정지등(Take-off Hold Lights)으로 구분한다. 다음과 같은 조건을 제외하고는 점등한다.

- (1) 만약 조종사 또는 차량의 보고가 활주로상태 표시등(RWSL) 시스템의 한 부분이 켜져 있다고 보고되고 ATC 허가를 접수할 수 없을 때 다음을 수행한다.
 - 1) ATC 기관은 전 활주로를 시각적으로 살펴봐야 한다. 만약 활주로의 일부가 비어 있고 등화가 여전히 켜져 있다면, 등화를 끄고 허가를 다시 발부한다.
 - 2) 만약 활주로의 일부분이 관제탑에서 볼 수 없다면, ATC 기관은 ASDE-X를 시각적으로 살펴야 한다. 만약 활주로의 일부가 비어 있는 것을 목격하고 등화가 여전히 켜져 있다면, 등화를 끄고 허가를 다시 발부한다.
- (2) 활주로상태 표시등(RWSL)의 운용상태가 'Lost Communication With System'으로 표시될 경우에는 기술 운영 요원에 의해 점검되어 운용 가능하다고 확인될 때까지 활주로상태 표시등(RWSL) 시스템은 고장 난 것으로 간주한다.
- (3) 한번 활주로상태 표시등(RWSL) 시스템을 끄게 되면, 기술 운영 요원에 의해 재운용 상태로 복귀할 때까지 꺼진 상태로 유지한다.
- (4) 조종사 요청에 따라 등화 강도를 조정한다.

4.7.23 시각 보조 장비의 감시 (Monitoring of Visual Aids)

- (1) 관제사는 등화 시설이 선택된 기능을 제대로

수행하는지를 확인할 수 있는 자동 감시 장치를 사용한다.

- (2) 자동 감시 시스템이나 보조 장치가 없는 경우, 국지관제사는 비행장 관제탑에서 등화 시설을 육안으로 관찰해야 하며, 정보는 육안 검사 또는 시각 보조 장비의 운영 상태를 인식하고 있는 항공기로부터의 보고와 같은 다른 정보 제공처의 정보를 사용한다.
- (3) 등화의 결함에 대한 정보를 수신하였을 경우, 국지관제사는 영향을 받는 항공기 및 차량의 안전을 보장할 수 있도록 조치하며, 결함을 제거하기 위한 조치를 취한다.

4.8 지상활주 및 지상 이동 절차(Taxi and Ground Movement Procedures)

4.8.1 지상 교통의 이동 허가(Taxi Clearance)

이동지역 내 항공기, 차량, 장비, 사람에 대한 이동을 허가 또는 불허 시 무선통신 또는 빛총 신호(light signals)를 이용하여 발부한다.

- (1) 도착 항공기가 활주로 상에서 이동 중에 있거나, 활주로 상으로 접근 중이거나, 이륙 항공기가 이륙 활주 중에 있을 때, “Line up and wait behind landing traffic” 또는 “Taxi/proceed across Runway three-six behind departing/landing Citation.”와 같은 조건부 지시를 발부해서는 안 된다. 위 기준은 이동지역 내에서 항공교통관제 허가 또는 지시에 따라

운행 중인 것으로 확인된 항공기를 뒤따르는 지시 및 당해 지시가 분명한 방법으로 발부되는 경우까지 금지시키는 것은 아니다.

- (2) 사용활주로에 영향을 미치는 이동에 대하여 “behind landing aircraft” 또는 “after departing aircraft”와 같은 조건부 구문은 사용할 수 없으나, 관련 항공기 또는 차량을 관제사 및 조종사가 보고 있는 경우에는 사용할 수 있다. 발부된 허가에서 해당 조건을 야기한 항공기 또는 차량은 관련 다른 항공기의 앞을 통과하는 첫 번째 항공기/차량이어야 한다. 모든 경우, 조건부 허가는 다음 항목을 순서대로 제시한다.

- 1) 식별 부호
- 2) 조건
- 3) 허가
- 4) 조건의 간략한 반복

예1: “SAS 941, BEHIND DC9 ON SHORT FINAL, LINE UP BEHIND”

주: 본 구절은 상황별 지시를 수신하는 항공기가 상황별 허가를 야기하는 항공기 또는 차량을 파악함을 암시한다.

- (3) 비행장 점검 또는 기타 비행장 운영을 목적으로 활주로/유도로상의 이동을 허가하는 경우, 제한 사항이 없는 지시를 발부하지 않는다. 지시는 활주로 또는 이동지역으로 전진하기 위한 특정 지시를 포함하는 적극적인 통제를 보장해야 하며, 필요한 경우에는 대기를 지시한다.

예2: “Airport 1, proceed on Runway 26R, hold short

of Runway 18L.”

“(Tower), Airport 1 at taxiway B8, request to inspect Runway 26R.”

“Airport 1 proceed as requested, hold short of Runway 18L.”

주3: 다음 용어는 제한 사항이 없는 지시의 예제로 해당 지시 발부 시 사용해서는 안 된다.

“THE FIELD IS YOURS,” “CLEARED ON ALL SURFACES,”

“THE AIRPORT IS YOURS,” and “PROCEED ON ALL RUNWAYS AND TAXIWAYS.”

주4: ‘PROCEED AS REQUESTED’는 항공기, 차량, 장비 또는 사람에게 활주로를 통과하거나 활주로에서 운용되도록 지시하기 위한 인가된 용어가 아니다.

(4) 항공기의 지상활주, 장비, 차량, 사람의 이동에 관한 허가 발부 시 용어 ‘CLEARED’를 사용하여서는 안 된다. 이 경우, 항공기에게 발부 시 서두에 ‘taxi’, ‘proceed’ 또는 ‘hold’를 사용하며, 차량, 장비, 사람에 대하여는 서두에 용어 ‘proceed’ 또는 ‘hold’를 사용한다.

* ‘GO AHEAD’라는 표현은 일반적으로 차량과의 통신에는 사용하지 않는다.

(5) 중간 이륙(Intersection Departure)은 관제사의 권고 또는 조종사 요구 시, 허가할 수 있다. 중간 이륙에 대한 적절한 지시가 없는 경우,

중간 이륙을 요구하는 조종사 및 모든 군 항공기에 중간 이륙 지점에서 활주로 끝까지의 측정 거리를 발부한다. 이때 발부되는 거리는 50 피트 단위로 버림 하여 산출한다.

예3: 측정 거리가 398피트일 때, 발부되는 거리는 350피트이다.

예4: 측정 거리가 20미터 → 15미터, 29미터 → 15미터, 31미터 → 30미터.

주5: 군 항공기가 일상적으로 중간 이륙을 실시하고 관련 규정에 절차가 명시되어 있는 경우는 예외가 인정된다. 당해 항공기에 대한 관련 기관은 모든 조종사가 중간 진입 지점부터의 사용 가능 활주로 길이를 포함한 동 절차를 숙지하도록 조치한다.

주6: 일부 공항은 특정 활주소에 대해 ‘공고된 거리¹⁴⁾’를 항공정보간행물(AIP)에 등재하며, 관제사가 그것을 인지할 필요는 없다. 이 거리는 공항 설계 기준을 충족시키는 수단이며 비행을 시작하기 이전에 성능 계획용으로 조종사 및/또는 운영자에 의해 사용된다. 공고된 거리에 연관된 특별 표지, 표지판 또는 등화는 없으며, 항공기에 의해 사용되는 실제 가용 활주로를 제한하지 않는다. 따라서 그것들은 항공교통관제 목적으로 사용될 수 없다.

관제 용어

RUNWAY (활주로 번호) AT (유도로 명칭) INTERSECTION DEPARTURE, (잔여 거리) FEET AVAILABLE.

14) 활주로 공고된 거리(Declared distance)는 이륙활주 가용 거리(TORA), 이륙 가용 거리(TODA), 가속 정지 가용 거리(ASDA), 착륙 가용 거리(LDA) 등 4가지 종류로 구성되어 있다.

(6) 출발 시 이용할 수 있는 활주로가 일시적으로 단축되었을 경우 ‘full length’라는 용어를 사용하지 않는다. 영구적으로 활주로가 단축되었을 경우 항공정보간행물에 변경 사항이 갱신되기 전까지 ‘Full Length’라는 용어는 사용하지 않는다.

4.8.2 지상활주 및 차량의 지상 운행(Taxi and Ground Movement Operations)

지상활주 허가는 조종사가 정확한 지상활주 노선을 따라가는 것을 돕는 것과, 그리고 다른 항공기 또는 물체와의 충돌을 방지하고, 사용 중인 활주로에 부주의하게 진입하는 항공기에 대한 잠재성을 최소화하기 위해 간결한 지시와 적합한 정보를 포함한다. 지상활주 허가가 활주로를 넘어서 지상활주 한계를 포함할 때에는 교차하는 것에 명확한 허가 또는 그 활주로의 잠시 대기에 대한 지시를 포함한다.

지상활주 허가는 간결하고 이해하기 쉬운 용어로 이동지역 내에서 항공기 또는 차량이 운행할 경로를 통보한다. 지상활주 허가는 이동할 특정 경로를 포함해야 한다. 항공기에게 지상활주 허가가 발부되었을 때는 그 항공기가 정확한 활주로 배정을 받았는지를 확인한다.

주: 활주로 배정과 함께 조종사의 지상활주 지시 복창은 활주로 배정을 확인하는 것으로 간주될 수 있다.

주2: 이동지역 이외의 지역에 있는 항공기나 차량 이동에 대한 책임은 조종사, 항공기 운영자 또는 공항 운영자에게 있다.

(1) 이동지역 또는 지정된 이륙활주로 이외의 어느 지점까지 이동하려는 항공기/차량을 허가할 경우는 경로/지상활주 지시를 구체적으로 발부한다.

주3: 대기 지시가 없으면 항공기/차량에 지상활주 경로가 교차하는 모든 유도로의 횡단을 허가하는 것이다.

주4: 기동지역 이외의 지역에서 항공기, 차량 이동에 대한 책임은 조종사, 항공기 운영자 또는 공항 운영자에게 있다.

관제 용어

HOLD POSITION,
HOLD FOR (이유).
CROSS (runway / taxiway)
또는 TAXI / CONTINUE TAXING / PROCEED / VIA (route),
또는 ON (활주로 또는 유도로 번호 등),
또는 TO (위치),
또는 (방향),
또는 CROSS RUNWAY (번호).
또는 VIA(route), HOLD SHORT OF (위치)
또는 FOLLOW (traffic) (필요시, 제한 사항)
또는 BEHIND (traffic).
TAXI TO HOLDING POSITION (번호) (활주로 번호) [시간 (minutes)].
TAXI TO HOLDING POSITION (활주로 번호) [RUNWAY (활주로 번호)] VIA (specific route to be followed), [HOLD SHORT OF RUNWAY (활주로 번호)] or [CROSS RUNWAY (활주로 번호)].

* Towing 할 때

관제 용어

조종사: REQUEST TOW (항공기 호출부호)
(항공기 형식) FROM (위치) TO (위치).
관제사: TOW APPROVED VIA (Specific Routing To Be Followed).
또는 HOLD POSITION, STAND BY.

예1: “Cross Runway Two Eight Left, Hold short of Runway Two Eight Right.”

“Taxi/Continue taxiing/Proceed to the hangar.”
 “Taxi/Continue taxiing/Proceed straight ahead then via ramp to the hangar.”
 “Taxi/Continue taxiing/Proceed on taxiway Charlie, Hold short of Runway Two Seven.”

(2) 항공기에게 지정된 이륙활주로까지 지상활주로를 허가할 때, 이륙활주로 다음에 구체적인 지상활주 경로를 발부한다. 항공기가 활주로 또는 지상 이동 경로상의 특정 지점으로 진입 전 대기가 필요한 경우 “HOLD SHORT OF 특정 지점” 제한 사항을 발부한다.

주5: 만약 특정 지상활주 경로가 동일 식별자(the same identifier)를 가지고 연결되는 유도로 내로 끝난다면(예를 들면 유도로 ‘A’가 활주로 접근 시점에서 유도로 ‘A1’와 연결, 연결되는 유도로는 허가 사항에서 생략될 수도 있다.

관제 용어

RUNWAY (활주로 번호) TAXI VIA(필요시 경로).
 RUNWAY (활주로 번호) TAXI VIA (필요시 경로)
 (필요시 진입 전 대기 지시)

예2: “Runway Three Six Left, taxi via taxiway Alpha, hold short of taxiway Charlie.”
 “Runway Three Six left, taxi via Alpha, hold short of Charlie”
 “Runway Three–Six Left, taxi via taxiway Alpha, hold short of Runway Two–Seven Right.

(3) 항공기/차량은 이동 경로상 횡단(cross)하려는 각각의 활주로에 대하여 허가를 얻으며, 다른 활주로 횡단 허가가 발부되기 전에 사전에 허

가된 활주로 횡단을 완료한다.

예3: “Cross runway One–Six Left, Hold short of Runway One–Six Right”

주6: 합의서에 따라 폐쇄된 활주로에서 운영하는 차량을 제외하고 사용, 비사용, 폐쇄된 어느 활주로에서 운영하는 항공기/차량에 대한 허가가 요구된다.

(4) 항공기/차량이 활주로 횡단을 요구하고 ‘follow’ traffic을 지시받게 될 경우 ‘follow’ 지시에 추가하여 적절한 활주로 횡단 허가 또는 대기 지시를 발부한다.

예4: “Follow (traffic), cross Runway Two–seven Right,” or
 “Follow (traffic), cross runway Two–Seven Right, Hold short Runway Two–Seven Left.”

관제 용어

CROSS (runway) AT (runway/taxiway), HOLD SHORT OF (runway)” or CROSS (runways) AT (runway/taxiway).

예5 “Cross Runway One–Six Left at Taxiway Bravo, hold short of Runway One–Six Right.”
 “Cross Runway One–Six Left and Runway One–Six Right at Taxiway Bravo.”

(5) 항공기/조종사 또는 차량 운전자로부터 활주로 진입 전 대기 지시(hold short instruction)에 대한 인지 응답을 받지 아니한 경우, 복창을 요구한다.

관제 용어

READ BACK HOLD INSTRUCTIONS.

예6: “Asiana Four Seventy Two, Runway Three–Six Left, Taxi via taxiway Charlie, Hold short of runway Two–Seven Right.”

“Asiana Four Seventy Two, Runway Three–Six Left, Taxi via charlie, Hold short of runway Three–Six Right.”

예7: “DaeGu Tower, Korean Air Sixty Three is Ready for departure.”

“Korean Air Sixty Three, Hold short of runway Two–Three Left, Traffic One mile final.”,
“Korean Air Sixty Three, Roger.”

주7: 대기 지시에 대한 복창이 필요한 것으로 관제사가 판단 시, 대기 지시 복창은 이동지역의 어느 지점에서나 요구할 수 있다.

(6) 다음과 같은 경우, 신속하게 지상활주 또는 지상 이동을 지시한다.

- 1) 조종사 또는 운영자가 요구할 때.
- 2) 항공교통 상황이나 공사 또는 유도로 폐쇄 등의 비행장 상황으로 인하여 관련자가 필요하다고 판단할 때.
- 3) 시정 감소로 인하여 필요하다고 판단될 때, 특히 지상활주 경로가 관제탑에서 보이지 않을 때.

주8: 진행 지시에는 단계적인 진행 방향이나 방향 전환이 포함될 수 있다.

(7) 지상활주 중인 항공기 또는 이동하는 차량에 대한 신속 이동 지시를 발부한다.

관제 용어

TAXI WITHOUT DELAY (필요시 traffic).
EXIT / PROCEED / CROSS (runway / taxiway) WITHOUT DELAY.

(8) 관제탑에서 활주로를 통과하는 항공기를 확인할 수 없는 경우(야간, 저시정 등으로 인하여), 항공기가 활주로를 벗어날 때 보고할 것을 지시한다.

관제 용어

CROSS RUNWAY (번호), [REPORT VACATED].
EXPEDITE CROSSING RUNWAY (번호) TRAFFIC (항공기 기종 (거리) MILES FINAL,
RUNWAY VACATED. …… 조종사 송신.

(9) 항공기/차량에 활주로 대기 지점¹⁵⁾에 잠시 대기(hold short)하기 위한 지시를 발부한다.

관제 용어

HOLD SHORT OF (활주로) APPROACH

4.8.3 지상 운항(Ground Operations)

지상활주 시에 다음과 같은 지시는 발부하지 않는다.

- (1) 대형 항공기의 정상적인 지상활주 동력을 초과하는 허가.
- (2) 소형 항공기 또는 헬리콥터가 지상활주 중이거나 hover taxi 중인 헬리콥터에 근접하여 운항하는 허가.

주: 더 작은 항공기/헬리콥터를 더 큰 항공기 주변에서 지상활주를 시킬 때 주의한다.

15) 활주로 대기 지점: 활주로, 장애물 제한구역 또는 계기착륙장치(ILS)/초단파 착륙장치(MLS) 중요/주의 구역을 보호하기 위하여 지정된 곳으로 지상활주하는 항공기 및 차량은 관제탑에서 별도로 허가를 받지 않는 한 정지 및 대기해야 함.

4.8.4 활주로 근접 대기(Runway Proximity)

지상활주하는 항공기나 차량은 다음과 같이 활주로에서 떨어져 대기하도록 한다. 대기선, 표지판을 제공할 책임은 공항 운영자에게 있다.

- (1) 항공기나 차량은 지정된 활주로의 대기선에서 대기하도록 지시한다.
- (2) 항공기나 차량을 지정된 지점에서 대기하도록 지시한다.
- (3) 필요에 따라 교통 정보를 발부한다.

관제 용어

HOLD SHORT OF / AT (활주로 번호 또는 특정지점)
(교통 정보 또는 다른 정보).

- (4) 착륙 항공기가 지정된 대기 지점을 통과할 때 까지는, 항공기가 다른 항공기가 착륙할 때 사용활주로의 진입 끝단에서 정렬하여 대기하는 것은 허가되지 않는다. 관련 항공교통업무당국에 의해 명시된 사항을 제외하고, 항공기는 활주로 대기 위치에서 사용활주로에 더 가깝게 대기할 수 없다.

주: 활주로와 관련한 활주로 대기 위치는 Annex 14, Volume 1, 제5장에 명시되어 있다.

4.8.5 정밀접근 보호구역 (Precision Approach Critical Area)

- (1) ILS 보호구역으로 접근하는 항공기와 차량은 운고(ceiling) 800피트 미만 또는 시정 2마일 미만인 경우, ILS 신호의 안정성(integrity)을 확보하기 위하여 통제한다. 다음 ‘(1)’ ‘1)’의 예

외를 제외하고는, 도착하는 항공기가 ILS 외측 마커(OM: Outer Marker) 또는 외측 마커를 대신한 픽스 안쪽에 위치하고, 항공기가 활주로 육안 확인 보고를 하지 않았거나 다른 활주로의 착륙을 위한 선회가 아닌 경우, 보호구역 내 또는 보호구역 상공으로 항공기 또는 차량의 운영을 허가하면 안 된다.

관제 용어

HOLD SHORT OF (활주로) ILS CRITICAL AREA.

1) 로컬라이저 보호구역

- ① 접근 항공기가 ILS 외측 마커(OM) 또는 외측 마커를 대신한 픽스 안쪽에 위치하고 기상상태가 운고(ceiling) 800피트 미만 또는 시정 2마일 미만일 경우에는 차량 또는 항공기를 로컬라이저 보호구역 내 또는 그 상공으로 운항을 허가하면 안 된다. 단 다음의 경우는 예외로 한다.

- 동일 또는 다른 활주로 상으로 앞서 착륙하는 항공기가 착륙 또는 활주로를 벗어나 로컬라이저 보호구역 밖으로 나간 경우.
- 동일 또는 다른 활주로로부터 앞서 이륙하였거나 실패 접근한 항공기가 로컬라이저 보호구역을 통과하거나 비행하게 되는 경우.

- ② ‘(1)’, ‘1)’, ‘①’에 추가하여 기상상태가 운고(ceiling) 200피트 미만 또는 활주로 가지거리 2,000피트 미만으로 보고된 기상 조건하에서 도착하는 항공기가 ILS 중간 마커(MM: Middle Marker) 안쪽에 있을 때는 로컬라이저 보호구역 내 또는 그 상공으로 어떤 항공기나 차량도 운항을 허가하면 안 된다.

2) 활공로(Glide Slope) 보호구역에 도착하는 항공기가 ILS 외측 마커(OM) 또는 외측 마커를 대신한 픽스 안쪽에 위치하고, 기상상태가 운고(ceiling) 800피트, 시정 2마일 미만으로 보고된 기상 조건하에서 항공기가 활주로 육안 확인 보고를 하지 않았거나 다른 활주로에 착륙하기 위하여 선회하는 것이 아니라면, 활공로 보호구역 내 또는 그 상공으로 차량 또는 항공기의 운항을 허가하면 안 된다.

(2) 일반적으로 여객기(air carrier)는 정비, 훈련 또는 계획된 요구치를 충족하기 위하여 'coupled' 또는 'autoland' 비행을 수행한다. 접근 항공기가 'coupled', 'CAT III', 'autoland' 또는 그와 유사한 형태의 접근을 할 것으로 통보하고, 보고된 기상 이 운고(ceiling) 800피트 이상, 시정 2마일 이상일 때, 활공로/로컬라이저 보호구역이 보호받을 수 없을 것으로 판단될 때, 지체 없이, 그에 관하여 조언한다.

관제 용어
ILS CRITICAL AREA NOT PROTECTED.

(3) 국방부에 군 공항에서 정밀접근 보호구역을 보호하기 위한 기준을 명시하는 권한이 있다. 이러한 보호책은 군 통제 공항을 운항하는 모든 항공기의 운영에 적용된다. 국방부 정밀접근 보호구역 기준에 대한 위배 인가 권한은 해당 군의 권한으로 위임되어 있다.

주: 공항 운영자는 ILS 보호구역을 알리기 위하여 표지판(signs)과 표지(markings)를 설치한다. 항공

기 세로축상의 어떠한 지점도 대기를 목적으로 설정된 대기선(hold line) 통과를 허가하면 안 된다. 공항 운영자는 해당 대기선 표지판 또는 지정된 지점에 항공기, 차량 또는 장비가 적절하게 위치하게 할 책임이 있다.

4.8.6 정밀접근 무장애 구역 및 최종 접근 장애물 회피 표면(POFZ) and Final Approach Obstacle Clearance Surfaces (OCS)

(1) 실패 접근을 수행하는 항공기를 보호하기 위하여 정밀접근 무장애 구역(POFZ: Precision Obstacle Free Zone)은 수직적인 유도를 받는 최종 접근로상의 항공기가 활주로 시단에서 2마일 이내에 위치하고 공식적인 기상관측이 운고가 300피트 미만 또는 시정이 3/4 마일(SM: Statute Mile) 미만일 경우 교통(항공기 또는 차량)이 없어야 한다.(그림 4-1 참고)

주: 항공기의 수평 표면(예를 들어, 날개)만이 정밀 접근 무장애 구역(POFZ)을 침범할 수 있으나 수직 표면(예를 들어, 동체 또는 꼬리)은 불가하다. ATC 기관이 50피트씩 늘어나도록 운고를 관측하지 않기 때문에 300피트가 사용된다.

(2) 실패 접근을 수행하는 항공기를 보호하기 위하여 최종 접근 장애물 회피 표면(OCS: Obstacle Clearance Surface)(예를 들어, ILS /LPV W, X, 및 Y 표면)은 수직적인 유도를 받는 최종 접근로상 항공기가 활주로 시단에서 2마일 이내에 위치하고 공식적인 기상관측이 운고가 800피트 미만 또는 시정이 2마일 미만

일 경우 항공기, 차량이 없어야 한다.

주1: POFZ와 최종 접근 장애물 회피 표면의 접근 부분(close-in portion)은 실패 접근을 수행하는 항공기를 보호한다. 그 크기는 FAAO 8260.3b '미국 국지 계기 절차 표준'의 Ⅲ권, 3장, 3.4항에 설명되어 있다.

주2: 이동 구역 외측에서 운용되는 공항 및/또는 항행 안전시설의 정비에 필요한 높이가 10피트 미만인 차량은 제외된다.

- (3) 항공기가 2마일 지점에 도착하기 전에 POFZ 또는 OCS의 교통(traffic)을 제거하기 불가능하고 기상 위 (1) 또는 (2)에 기술된 수치 미만이 라면, 착륙하는 항공기에 교통을 발부한다.
- 주3: POFZ 및/또는 OCS는 가능한 한 빨리 교통이 제거되어야 한다.

관제 용어

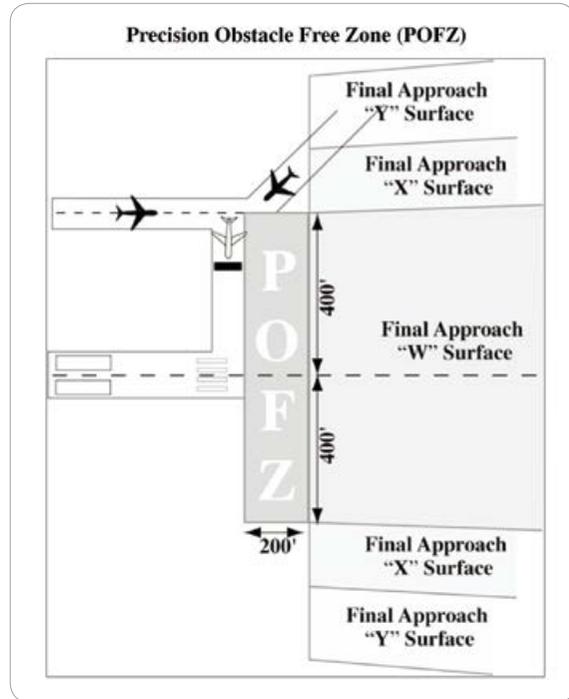
(AC ID), IN THE EVENT OF MISSED APPROACH (issue traffic), TAXIING AIRCRAFT/VEHICLE LEFT/RIGHT OF RUNWAY.

예: "United 623, in the event of missed approach, taxiing aircraft right of runway."

"Delta 1058, in the event of missed approach, vehicle left of runway."

* 방위각 제공 시설 전파 보호구역(LSA: Localizer Sensitive Area): CAT-I, 또는 CAT-III 기상상태에서 이착륙하는 항공기의 항법에 기초를 제공하는 지상 항행 안전시설인 ILS의 구성 장비 중 진로를 제공하는 방위각 제공 시설과 활공각 제공 시설 장비의 전파를 안정적으로 유지하기 위하여 활주로 주변에 설치되어 있는 설치물을 제외하고 어떠한 물체도 침범이 허용되지 않는 구역이다.

일반적으로 활주로 중심선으로부터 양쪽으로 137미터 바깥쪽으로 평행선과 방위각 제공 시설과의 평행선과 활주로 시단과의 평행선을 잇는 직사각형의 구역으로, 이륙 항공기의 경우에는 항공기와 방위각 제공 시설 간의 거리 내의 구역으로 방위각 제공 시설의 성능에 따라 다를 수 있어 각 공항 운영자가 해당 공항의 방위각 제공 시설 전파 보호구역을 설정하여 해당 관제기관에 제공한다.



[그림 4-1] 정밀접근 무장애 구역

4.8.7 위험 지점 지정(Designation of Hot Spot)

위험 지점이란 비행장 이동지역 중에 잠재 충돌 위험이나 활주로 침범 위험, 또는 그런 사례가 있었던 지점으로 조종사, 운전자의 특별한 주의가 필요한 곳으로 공항 운영자는 필요시 언제나 공항의 이동지

역 중 한 지점 또는 여러 지점을 위험 지점으로 지정한다. 위험 지점은 부속서 4, 13.6, 14.6, 15.6 및 부록 2를 기준으로 만든다.

주: 위험 지점 관련 지침 문서: Manual on the Prevention of Runway Incursions (Doc 9870)

위험 지점을 보여 주는 비행장 차트(charts)는 주기적인 정확성을 위해 지역적으로 점검되어야 하며, 필요에 따라 지역적으로 배포되며 항공정보간행물에 게시한다. 위험 지점이 확인되면 위험 요소를 제거하기 위한 적절한 전략을 수립해야 하며, 위험을 관리하고 완화하는 것이 즉각 가능하지 않을 때는 다음 사항을 포함한다.

- (1) 상황 인식 홍보
- (2) 추가 시각 보조 참조물(표지판, 표지 및 조명 등)
- (3) 교체 통로의 사용
- (4) 새로운 유도로의 건설
- (5) 비행장 관제탑의 사각지대의 완화

4.8.8 저시정 운영 절차(Procedures for Low Visibility Operations)

저시정 운영 절차(Low Visibility Operations Procedure)란 활주로 접지점(Touch-down point), 중간(Mid-point), 말단(Roll-out point)의 활주로 가시 범위(RVR) 중 어느 한 지점의 값이 550미터 미만 또는 운고ceiling)가 200피트(60미터) 미만 시 적용하도록 수립된 운영 절차를 말한다.

- (1) 저시정 상태에서의 비행장 지상 교통의 관제 항공기 간, 항공기와 차량 간의 육안 분리를 적용하지 못하는 비행장 관제탑의 시계 조건을 가지는 기동 지역에서 운영하기 위한 요구 조건은 다음과 같다.:

- 1) 유도로의 교차점에서, 유도로상의 항공기나 차량은 서로 다른 유도로에 Annex 14, Volume I, 제5장의 세부 규정을 따르는 통과선(clearance bar), 정지선(stop bar), 유도로 교차점 표시에 의해 규정된 위치의 한계보다 더 가까이 서 있을 수 없도록 한다.
- 2) 유도로상의 종적 분리는 관련 항공교통업무당국에 의해 각 특정 비행장에 대해 명시되어야 한다. 이러한 분리는 지상 교통 감시와 관제가 가능한 보조 장비, 비행장 구조의 복잡성 및 비행장을 이용하는 항공기의 특성을 고려한다.

주1: 이러한 절차는 기동지역 전체 또는 부분적으로 관제탑으로부터 육안 식별이 불가능한 상태일 때 적용하며, 추가적인 필요조건은 '(2)'항에 명시되어 있는 CAT II/III의 접근에 적용한다.

주2: The Manual of Surface Movement Guidance and Control Systems(SMGCS: Doc 9476)은 저시정 조건에서의 지상 이동의 안내와 관제 요소, 그리고 절차를 제공한다.

- (2) CAT II/III 접근이 사용되는 비행장 교통의 관제 절차 관련 항공교통업무당국은 RVR 조건이 550미터 이하에서의 출발뿐만 아니라 CAT II/III의 운영의 시작과 지속이 가능하도록 준비한다.
- (3) 저시정 운영은 비행장 관제탑을 통해서 또는 관제탑에 의해 시작된다.
- (4) 비행장 관제탑은 CAT II/III 및 저시정 운영이 적용될 때와 종료 시 해당 접근관제소에 알린다.
- (5) 저시정 운영 관련 규정에는 다음 사항을 명시한다.

- 1) 저시정 운영 절차에 적용될 RVR 수치
 - 2) CAT II/III 운영을 위한 최소의 계기착륙 장치/초단파 착륙장치(MLS: Microwave Landing System) 장비의 요구 조건
 - 3) 지상 항공등화를 포함하는 CAT II/III의 운영에 필요한 다른 시설들의 운영 상태를 감시할 수 있는 절차
 - 4) CAT II/III의 운영에 필요한 ILS/MLS 장비 성능이 저하되는 것에 대한 기준
 - 5) 관련된 장비의 고장이나 기능 저하를 지체 없이 해당 조종사, 접근관제소, 기타 관련 기관에 통보하는 절차
 - 6) 다음 사항을 포함하는 기동지역에서의 교통 관제에 대한 특별 절차
 - ① 사용되는 활주로상에서의 대기 위치
 - ② 도착 및 출발 항공기 간의 민감하고 위험한 지역을 보호하기 위한 최소 거리
 - ③ 항공기와 차량이 활주로를 벗어났는지 확인하는 절차
 - ④ 항공기와 차량의 분리에 적용할 수 있는 절차
 - 7) 연속적으로 접근하는 항공기 간의 적용 가능한 간격
 - 8) 장비의 고장과 같은 저시정 운영이 중지될 필요가 있는 경우에 취해지는 대책
- (6) 저시정 운영 절차의 적용에 앞서, 비행장 관제탑은 기동지역에서 현재 기동지역의 사람이나 차량을 기록하고, 해당 지역의 안전한 운영을 보장하기 위해 이러한 절차를 적용하는 동안 기록을 유지한다.

4.9 이착륙 간격 및 순서 조정 (Spacing and Sequencing)

4.9.1 출발 순서(Departure Sequency)

출발 항공기는 바람을 향해서가 아닌 이륙 방향을 제시함으로써 신속히 처리될 수 있다. 제시한 방향으로의 이륙 또는 이륙 대기를 결정하는 것은 항공기의 기장에게 책임이 있다.

출발이 지연된 경우, 지연된 항공편은 예정된 출발 시간을 근거로 하여 순서대로 허가되지만, 다음의 경우는 이 순서에 예외가 될 수 있다.

- (1) 최소 평균 지연으로 출발을 극대화하는 경우;
- (2) 항공사의 항공편에 대해 항공사의 요구를 수락하는 경우.

4.9.2 순서 및 간격 기준의 적용 (Sequence/Spacing Application)

이착륙하는 항공기 간에 적절한 간격을 유지하게 하기 위하여 이착륙하는 항공기에 공중 또는 지상에서 적절한 조작을 하게하고, 이착륙 순서를 배정한다.

주: 선택 허가(Cleared for the option) 절차는 교관 조종사, 평가관 조종사 또는 기타 조종사에게 touch and go, low approach, missed approach, stop and go 및 full-stop landing 중, 조종사 선택에 의한 비행의 허가를 의미한다. 이 절차는 관제탑이 운영되는 곳에서 사용되며, 관제기관의 허가를 받아야 한다. 조종사는 ATC 기관의 선택 허가 이후에 가능한 한 빨리 stop and go 또는 full stop landing 중 활주로상의 지연을 ATC 기관에 통보한다.

- 주2: 헬리콥터의 적절한 간격 유지를 위하여 속도 조절 이 경로 변경보다 다소 용이하다.
- 주3: 이륙 허가 대신에 대기 지시를 조종사에게 발부하였을 때, 조종사는 대기 지시를 복창한다.

관제 용어

CLEARED FOR TAKEOFF.
 CLEARED FOR TAKEOFF OR HOLD SHORT/HOLD IN POSITION /TAXI OFF THE RUNWAY (traffic).
 EXTEND DOWNWIND. MAKE SHORT APPROACH. NUMBER (landing sequence number).
 FOLLOW (description and location of traffic), 또는 if traffic is utilizing another runway: TRAFFIC (description and location) LANDING RUNWAY (number of runway being used).
 TRAFFIC (description and location) LANDING THE PARALLEL RUNWAY
 CIRCLE THE AIRPORT.
 MAKE LEFT / RIGHT THREE-SIXTY / TWO SEVENTY. GO AROUND. CLEARED TO LAND.
 CLEARED: TOUCH-AND-GO / STOP-AND-GO / LOW APPROACH.
 CLEARED FOR THE OPTION, 또는 OPTION APPROVED, 또는 UNABLE OPTION, (대체 지시), 또는 UNABLE (type of option), OTHER OPTIONS APPROVED.
 이륙 허가를 이행하지 않는 경우:
 TAKE OFF IMMEDIATELY OR VACATE RUNWAY.
 TAKE OFF IMMEDIATELY OR HOLD SHORT OF RUNWAY.

4.9.3 Touch-and-Go, Stop-and-Go 또는 Low Approach

Touch and go, stop and go 또는 low approach 를 실시하는 항공기는 활주로 접지(touch and go), 완전한 정지(stop and go), 또는 활주로 시단 통과(low approach) 시까지는 착륙 항공기로 간주하며, 그 이후는 이륙 항공기로 간주한다.

4.9.4 동일 방향 동시 이착륙

다음의 모든 조건이 충족되는 경우, 평행 활주로(parallel runway), 평행 착륙대(parallel landing strip), 또는 하나의 활주로와 하나의 평행 착륙대상에서 동일 방향으로 동시 이착륙을 허가한다.

- (1) 시계(visual) 분리를 적용하는 경우 이외에는 시계비행방식 조건에서 이착륙 운영
- (2) 관련 항공기와 양방향 무선 교신 유지 및 적절한 교통 정보 발부
- (3) 활주로 또는 착륙대 간의 거리가 표 4-15에 명시된 최소 거리를 충족할 때(항공기의 범주가 각각 상이한 경우에는 큰 쪽의 최소 거리를 적용한다).

[표 4-15] 동일 방향 거리 최저치

항공기 범주	평행 활주로/착륙대 간 최소 거리(피트)	
	활주로 중심선간	착륙대 가장자리 간 또는 활주로와 착륙대의 가장자리 간
프로펠러 단발 엔진 경항공기	300	200
프로펠러 쌍발 엔진 항공기	500	400
기타 모든 항공기	700	600

4.9.5 반대 방향 동시 이착륙(Simultaneous Opposite Direction Operation)

다음의 조건이 충족되는 경우, 평행 활주로 간, 평행 착륙대 간, 또는 하나의 활주로와 하나의 평행한 착륙대에서 반대 방향으로 동시 이착륙을 허가한다.

- (1) 시계비행방식으로 비행할 때,
- (2) 관련 항공기와 양방향 무선 교신이 유지되며, 적절한 교통 정보가 발부될 경우

관제 용어
TRAFFIC (설명) ARRIVING/DEPARTING/LOW APPROACH, OPPOSITE DIRECTION ON PARALLEL RUNWAY/LANDING STRIP.

- (3) 활주로 또는 착륙대 간의 거리가 표 4-16의 최소 간격을 충족할 때.

[표 4-16] 반대 방향 거리 최저치

운항 기간	평행 활주로/착륙대 간 최소 거리 (피트)	
	활주로 중심 선간	착륙대 가장자리 간 또는 활주도와 착륙대의 가장자리 간
일출시부터 일몰시까지	1,400	1,400
일몰시부터 일출시까지	2,800	불허가

4.10 출발 절차와 분리(Departure Procedure and Separation)

4.10.1 출발 정보(Departure Information)

관제사는 출발하는 항공기에 필요한 출발 정보를 적절하게 최신의 것으로 제공한다.

- (1) 조종사가 해당 ATIS 코드를 언급하는 경우, ATIS에 포함된 출발 정보의 통보는 생략할 수 있다.
- (2) 출발 정보에 포함되는 사항은 다음과 같다.
 - 1) 사용활주로 (조종사가 “have the numbers”를 통보한 경우, 생략 가능).
 - 2) 풍향 풍속기, 윈드 쉬어 탐지 시스템, 또는 자동 기상관측 장비로 관측된 지상풍(조종사가 “have the numbers”를 통보한 경우, 생략 가능).
 - 3) 고도계 수정치¹⁶⁾(조종사가 “have the numbers”를 통보한 경우, 생략 가능).
- (3) 조종사 요구 시, 시간.
- (4) 가능한 경우, 공식 운고(ceiling) 및 시정을 이륙 전에 다음과 같은 출발 항공기에 통보한다.
 - 1) 시계비행 기상상태 미만일 때, 시계비행방식 항공기.
 - 2) 시계비행 기상상태 또는 가장 높은 이륙 최저치 중 더 높은 최저치 미만일 때, 계기비행 방식 항공기.
- (5) 이동지역 내에서 항공기 및 차량에 대해 간결하고 이해하기 쉬운 용어를 사용해서 경로를 발부한다. 지상활주 허가는 항공기나 차량이 따라야 하는 특정한 경로를 반드시 포함한다.
- (6) 활주로 제동상태 조언(braking action advisories)이 유효한 경우, 조종사 또는 공항 운영자로부터 통보받은 사용활주로 제동을 통보한다.

16) QNH 고도계 수정치는 접근 허가 또는 해당 교통장주에 진입하기 위한 허가 및 출발 항공기에 대한 지상 통행 허가 사항에 포함되어야 한다. 다만 항공기가 QNH 고도계 수정치를 이미 입수했다는 것이 인지되었을 때를 제외한다. 4.10.7 항공기에 제공되는 고도계 수정치는 기압 수치(hectopascal)의 소수점 이하 끝수를 버리고 정수 부분으로만 나타낸다. 또는 지역 협정에 따르는 표준 기준 또는 항공기가 요구하는 QFE 고도계 수정.

- (7) (2)의 정보에 따라 주어진 지상의 풍향과 풍속, 기온, 시정 또는 활주로 가지거리 수치에 있어서의 현저한 변화
- (8) ATIS를 이용할 수 없고, 출발을 위해 이용할 수 있는 활주로 길이가 일시적으로 단축되었을 경우, 관제사는 모든 출발 항공기 대상으로 해당 활주로 번호 및 활주로 길이 축소 관련 정보 수신 여부를 반드시 확인한다.

관제 용어

RUNWAY (번호) SHORTENED.

예: "Runway Two-Seven shortened."

주: 항공기가 정보를 이미 통보하여 알고 있는 경우를 제외하고, 이륙과 상승에 있어서 중요 기상을 알려 준다. 이 내용의 중요 기상은 이륙과 상승로 지역에서의 적란운 또는 뇌우, 보통 또는 심한 난기류, 전단풍, 우박, 보통 또는 심한 착빙, 심한 스콜선(Squall line), 착빙성 강우, 심한 산악파, 모래폭풍, 먼지 폭풍, 눈보라, 회오리바람, 또는 바다회오리의 발생 또는 예상 발생을 포함한다.

**4.10.2 출발 지연 정보
(Departure Delay Information)**

항공기가 엔진 시동을 요청하는 것은 일반적으로 항공교통관제 계획을 용이하게 하고 항공기가 지상에서 오래 지체됨으로써 발생하는 과도한 연료 낭비를 막기 위한 조치이다. 어떤 공항에서는 조종사들

이 필요 사항을 요청하는 것과 동시에, 항공기의 위치나 ATIS 방송을 들었다는 것을 알려 주기도 한다. 항공기 출발이 지연되고 있을 때 관제사는 엔진 시동 시간을 지정해 주거나 예고하여 준다.

(1) 엔진 시동 이전에 조종사 요구에 의하여, 엔진 시동 시간 절차가 적용되지 않는다면, 예상 이륙 시간이 제공된다.

1) 엔진 시동 시간은 기동지역에서의 혼잡과 과도한 지연을 피하거나 항공교통 흐름 관리(ATFM: Air Traffic Flow Management)¹⁷⁾규정에 의해 보장될 때 이행된다. 엔진 시동 시간 절차는 국지 지침서에 포함되어 있어야 하며, 비행 출발이 비행에 언제, 어떻게 시동 시간이 계산되고 발부되는지를 결정하는 기준과 상황을 명시한다.

2) 항공기가 ATFM 규정에 의해 좌우될 때, 할당된 운영 시간에 따라 시동할 것을 알린다.

3) 항공기의 출발 지연이 해당 항공교통업무당국에 의해 명시된 시간보다 짧아질 것이 예상될 때, 항공기는 조종사의 판단으로 엔진을 시동할 수 있도록 허가한다.

4) 항공기의 출발 지연이 관련 항공교통업무당국에 의해 명시된 시간을 초과할 때, 비행장 관제탑은 시동을 요구하는 항공기에 대해 예상 시동 시간을 발부한다.

5) 시동 허가는 관련 항공교통업무당국에 의해 명시된 주위 환경이나 상황하에서만 보류된

17) 항공교통 흐름 관리: ATC 당국이 설정한 교통량을 효율적으로 처리함과 동시에 항공교통의 안전하고 질서 있으며 신속한 흐름을 제공하기 위한 업무

다. 만약 시동 허가가 보류되면 조종사는 그 이유를 통보한다.

(2) 계류장 대기 절차(gate-hold procedure)가 적용되는 경우, 필요시, 다음과 같이 출발 지연 정보를 발부한다.

1) 출발 항공기에 엔진 시동 조연을 발부받을 예상 시간을 통보한다.

관제 용어

GATE HOLD PROCEDURES ARE IN EFFECT. ALL AIRCRAFT, CONTACT (위치) ON (주파수) FOR ENGINE START TIME, EXPECT ENGINE START/TAXI (시간). EXPECT START UP AT (시간). START UP AT OWN DISCRETION.

2) 출발 항공기에 엔진 시동을 허가하고, 지상활주 시기 통보를 요구한다.

관제 용어

START ENGINES, ADVISE WHEN READY TO TAXI. 또는 ADVICE WHEN READY TO TAXI. START UP APPROVED.

3) 시동을 위한 조종사의 허가 요청

관제 용어

"[항공기 위치] REQUEST START UP" 또는 "[항공기 위치] REQUEST START UP, INFORMATION (ATIS identification)"

4) 조종사가 지연 대기 장소에서 대기를 요구 시, 공간 및 교통 상황이 허용하는 한, 조종사 요구를 허가한다.

5) 계류장 대기 절차 종료 시, GC/FD 주파수로 모든 항공기에 조언한다.

관제 용어

GATE HOLD PROCEDURES NO LONGER IN EFFECT.

(3) 항공교통업무 제공자는 항공기가 엔진 시동 후 지상활주를 시작할 때까지의 지연시간을 5분 이내로 최소화하기 위해 주기장 대기 절차를 다음의 사항을 포함하여 수립·운영할 수 있다.

1) 관제사는 주기장 대기 절차를 확인하고 출발 지연 정보를 엔진 시동 전의 모든 조종사들에게 통보하며, 출발 지연이 15분을 초과하거나 예상될 때 주기장 대기 절차를 실행한다.

2) 적절한 출발 시간 또는 지상활주 시간을 허가하기 위하여 조종사에게 엔진을 시동하기 전에 지상 관제석, 비행 허가 중계석, 또는 계류장 관제소¹⁸⁾와 교신하도록 한다.

3) 출발 순서가 교통 흐름에 지장이 없을 경우, 교신 순서에 따라 출발 순서를 정한다.

4) 관제사는 주기장에서의 지연을 승인할 것인지, 항공기를 다른 지역으로 이동시킬 것인지, 또는 지연 때문에 지상 유도를 할 것인지에 대하여 결정한다.

5) 관제사는 조종사에게 지상 관제석, 비행 허가 중계석 또는 계류장 관제소의 주파수를 모니터링 하도록 하며, 변경 사항이 있을 경우 엔

18) 계류장 관제업무(Apron control service): 이동지역 내의 계류장에서 항공기에 대한 지상 유도를 담당하는 비행장 관제업무.

진 시동 시간 또는 지상 유도 시간을 다시 지시한다.

* 항공기 후진(push back): 대형 항공기가 취항하는 많은 공항에서는 주기 공간을 확보하기 위하여 항공기 앞부분이 터미널을 향해서 주기하도록 한다. 항공기가 출발을 위해서는 지상활주하기 전에 견인차로 후진시켜야 한다. 후진을 위한 요청은 국지 절차에 의거 항공교통관제기관이나 계류장 관리 기관으로 한다.

4.10.3 출발 관제 지시 (Departure Control Instructions)

레이더 관제업무를 제공받고 있는 출발 계기비행 항공기, 특별시계비행(SVFR) 항공기, 시계비행방식 항공기에 다음 사항을 통보한다.

(1) 이륙 전

1) 해당 출발 관제 주파수와 비컨 코드를 배정한다. 표준 계기 출발 절차가 배당되었거나 배당될 예정이고, 표준 계기 출발 절차에 출발 관제 주파수가 명시되어 있다면, 출발 관제 주파수는 생략할 수 있다.

관제 용어

DEPARTURE FREQUENCY (주파수), SQUAWAK (코드).

2) 출발하는 모든 계기비행 군용 프로펠러 항공기, 또는 터보제트(수송/화물기 제외) 항공기에 출발 관제 주파수로 변경하도록 지시한다. 국지관제사가 출발 관제 주파수에 대한 송신 차단(override) 기능을 갖고 있는 경우,

긴급한 지시는 당해 주파수를 사용한다. 국지 관제사가 출발 관제 주파수에 대한 송신 차단(override) 기능을 갖고 있지 않은 경우, 긴급한 지시는 비상 주파수를 사용한다.

관제 용어

CHANGE TO DEPARTURE.

3) 관제탑 관제사는 편대(formation) 비행으로 출발하는 모든 계기비행 방식 군용 수송기/화물기는 이륙 전에 출발 관제 주파수로 변경할 것을 지시한다.

(2) 이륙 후

1) 국지관제사와 더 이상 교신이 필요치 않을 때, 민간 항공기, 군용 수송기, 화물기가 활주로 종단으로부터 대략 1/2마일을 통과 시, 출발 관제 주파수로 변경할 것을 지시한다.

2) 군용 터보프롭/터보제트 항공기(수송 및 화물기 제외)는 지상 2,500피트 이상의 고도에 도달하기 전에 무선주파수 또는 레이더 비컨 코드 변경을 지시하여서는 안 된다.

4.10.4 이륙 위치에서의 대기 (LUAW: Line Up And Wait)

(1) 이륙 위치에서 대기(LUAW: Line Up And Wait)는 항공기가 지체 없이 이륙하도록 하기 위하여 이륙 위치로 이동 후, 대기하도록 하는 것이다. 교통 상황으로 인하여 항공기에 이륙 허가를 발부할 수 없는 경우, 아래 '(5)'에 따라서 제한이 되는 경우를 제외하고 이륙 위치에

서 대기(LUAW)를 허가하며, 동(同)항공기에
는 교통 정보를 제공한다.

동일 활주로에 착륙을 했거나 이륙 중인 항공
기로서, 대기 중인 항공기가 각각의 항공기를
명확하게 시각적으로 확인할 수 있을 때, 교
통 정보는 생략할 수 있다. “behind landing
traffic”, “after landing traffic”과 같은 조건
부 구문을 사용하여서는 안 된다.

- (2) 활주로 번호를 우선 발부한 후, 이륙 위치에서
대기(LUAW)를 지시한다.

관제 용어

RUNWAY (활주로 번호), LINE UP AND WAIT.

- (3) 이륙 위치에서 대기 중, 이륙 위치로 지상활주
하는 또는 이륙 위치로 지상활주하도록 허가
받은 항공기가 있는 경우, 동일 활주로 상으
로 Full Stop, Touch and Go, Stop and Go,
Option 또는 Unrestricted Low approach를
요구하는 항공기에 허가를 발부해서는 안 된다.
만약 항공기에게 동일 활주로 상으로 Full
Stop, Touch And Go, Stop and Go, Option
또는 Unrestricted Low approach가 허가되
었다면, 타 항공기를 이륙 대기 위치로 지상활
주하도록 허가해서는 안 된다.

관제 용어

RUNWAY(번호), CONTINUE, TRAFFIC HOLDING IN POSITION
or (단일 활주로 운영 시) CONTINUE, TRAFFIC HOLDING IN
POSITION

RUNWAY (number) (pattern instructions as appropriate)
TRAFFIC HOLDING IN POSITION.

예1: “American 528, Runway Two-Three continue,
Traffic holding in position.”

“Twin Cessna Four Four Golf, Runway One
Niner Right, base approved, traffic holding in
position.”

“Baron Two Five Foxtrot, Runway One Niner,
extend downwind, tower will call your base,
traffic holding in position.”

- (4) 항공기에게 이륙 위치에 진입 후 대기를 허가
할 때, 동일 활주로에 최종 접근 중인 6마일
이내의 가장 가까운 항공기에 대한(착륙 또는
touch and go, stop and go, 고도 제한되지
않은 low approach) 교통 정보를 발부한다.

예2: “Korean air sixteen twenty, Runway One Eight,
Line Up And Wait. Traffic a Boeing Seven
Thirty Seven, Six Mile Final.”

또는 단일 활주로 사용 시

“Korean air sixteen twenty, Position And Hold.
Traffic a Boeing Seven Thirty Seven, Six Mile
Final.”

- (5) 항공기에게 이륙 위치에 진입 후 대기를 허가
한 경우, 접근 중인 항공기가 다른 주파수로
관제를 받고 있을 때, 접근 항공기에 진입 대
기하는 항공기에 관한 정보를 통보한다.

- (6) 공항 지상감시레이더(ASDE)로 항공기의 위치
를 확인할 수 없거나, 관제탑으로부터 출발 지
점이 육안으로 확인이 불가능한 경우, 항공기를
이륙 위치에 진입 후 대기를 허가하면 안 된다.

(7) 일몰과 일출 사이 다음 조건을 충족하는 경우 항공기는 교차 지점에서 이륙 위치 대기 (LUAW) 허가를 받을 수 있다.

- 1) 동 절차가 해당 지역을 관할하는 관제 당국에 의해 허가된 경우
- 2) 동 절차가 관제 시설의 표준 운영 절차/운영 내규에 포함된 경우
- 3) 이륙 전용 활주로인 경우
- 4) 동일 활주로 상에 이륙 위치 대기 허가를 받은 항공기가 한 대인 경우

(8) 관제탑에서 교차 지점을 육안 확인이 불가능한 경우에는 항공기에 이륙 위치 대기를 허가하지 않는다. 단, ASDE 등 적합한 시설이 설치된 경우는 제외한다.

(9) 교차 활주로상에서는 두 항공기에게 동시에 이륙 위치 진입 후, 대기를 허가하지 않는다.

관제 용어

CONTINUE HOLDING, 또는 TAXI OFF THE RUNWAY.

(10) 국지관제사가 이륙을 기다리는 항공기에게 항공교통관제 허가를 중계 또는 수정하고, 그 항공기가 활주로에서 이륙 대기 또는 진입 대기 중, 동(同)항공기의 돌연한 활주로 진입 또는 이륙 활주를 방지하기 위하여 부가적인 허가를 발부한다. 이 경우, 다음 항공교통관제 지시 중 적절한 하나를 추가로 발부한다.

- 1) HOLD SHORT OF RUNWAY 또는
- 2) HOLD IN POSITION.

(11) 이륙 허가를 발부받지 못할 경우, 이륙 위치에서 대기하는 항공기에 부가적인 지시 또는 정보를 통보할 때, 계속 대기하거나 활주로를 벗어나라는 지시를 포함한다.

관제 용어

CONTINUE HOLDING, 또는 TAXI OFF THE RUNWAY.

(12) 중간 이륙 지점에서 항공기에 이륙 위치 대기를 허가할 경우, 활주로 교차 지점을 알려 준다.

관제 용어

RUNWAY (활주로 번호) AT (유도로 명칭), LINE UP AND WAIT.

(13) 이륙 준비를 보고한 두 대 이상의 항공기 중 한 대는 이륙활주로 전체(full length)를 사용할 계획이고, 다른 한 대는 교차 이륙을 실시할 예정인 경우에는 다음의 관제 용어를 사용하여 항공기에 이륙 위치 대기를 허가한다.

관제 용어

RUNWAY(활주로 번호) FULL-LENGTH, LINE UP AND WAIT.

주: 만약 동일 활주로 상의 교차 지점에서 출발 대기 중인 항공기가 없다면 관제사는 출발하는 항공기에 'FULL LENGTH'라는 용어를 발부할 필요는 없다

(14) 이륙활주로 길이가 일시적으로 단축된 경우 'FULL LENGTH'라는 용어를 사용하지 않는다.

주: 'FULL LENGTH'라는 용어를 사용하는 경우, 조종사가 활주로 단축 이전에 사용하였던 활주로 길이로 잘못 이해할 수 있다.

(15) 다음의 경우 이륙 대기 허가 발부 시 활주로 번호에 이어 ‘SHORTENED’라는 용어를 추가한다.

- 1) 이륙활주로 길이가 일시적으로 단축된 경우, 공사 기간 동안 이륙 위치 대기 허가에 포함.
- 2) 이륙활주로 길이가 영구적으로 단축된 경우, AIP/FLIP에 변경 사항이 등재 전까지 이륙 위치 대기(LUAW) 허가에 포함되어야 한다.

관제 용어

RUNWAY (활주로 번호) SHORTENED, LINE UP AND WAIT.

예3: “Runway Two–Seven shortened, line up and wait.”

(16) 활주로 길이가 일시적 또는 영구적으로 단축될 때마다, 이륙 위치에 대기 허가의 일부로서 활주로 번호 바로 다음에 ‘SHORTENED’란 용어를 발부한다.

- 1) 활주로나 일시적으로 단축되었을 때, 공사 작업 기간 중 이륙 위치 대기 허가에 ‘SHORTENED’란 용어를 추가한다.
- 2) 활주로나 영구적으로 단축되었을 때, AIP에 그 변경 사항이 포함되도록 갱신될 때까지 이륙 위치 대기 허가에 ‘SHORTENED’란 용어를 추가한다.

(17) 항공기에 교차 활주로의 이륙 위치에 대기를 허가할 때, 교통 정보는 그 항공기와 그 교차 활주로의 이륙 위치에 대기, 출발 또는 도착하는 항공기 간에 교환되어야 한다.

예4: “United Five, Runway Four, line up and wait,

traffic holding Runway Three One.” “Delta One, Runway Three–One, line up and wait, traffic holding Runway Four.”

또는 교차하는 활주로 상에서 대기하고 있는 항공기에 교통 정보를 발행하는 경우,

“Delta One, Runway Four, line up and wait, traffic landing Runway Three One.”

“United Five, Runway Three One, cleared to land. Traffic holding in position Runway Four.”

또는, 출발 항공기와 교차하는 활주로 상에서 대기하고 있는 항공기에 교통 정보를 발행하는 경우,

“Delta One, Runway Three One, line up and wait, traffic departing Runway Four.”

“United Five, Runway Four, cleared for takeoff, traffic holding in position Runway Three One.”

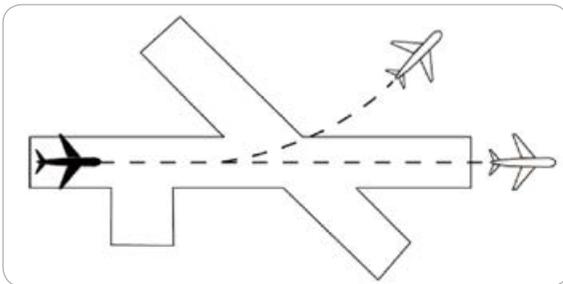
4.10.5 동일 활주로 상의 분리 (Same Runway Separation)

동일 활주로 상에서 먼저 이착륙하는 항공기로부터 이륙하는 항공기를 분리하기 위하여 다음의 분리가 취해질 때까지 뒤따라 출발하는 항공기가 이륙할 주(take off roll)를 시도하지 않도록 한다.

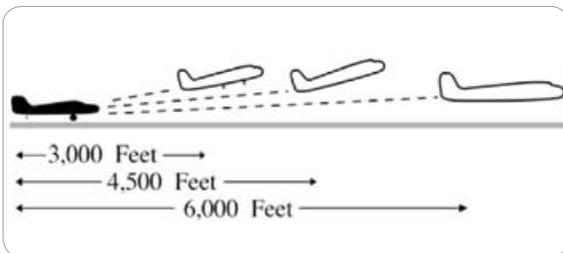
- (1) 먼저 출발한 항공기가 이륙하여 활주로 종단을 통과하였거나 충돌 회피를 위한 선회를 완료한 경우에 관제사가 적절한 지상 표지를 참고하여 거리를 측정할 수 있고, 두 항공기 간 다음의

최저 거리가 유지될 때, 앞선 항공기가 이륙 후 뒤따라 출발하는 항공기를 활주시킬 수 있다.
(그림 4-2, 그림 4-3 참고)

- 1) CAT I 항공기 간 - 3,000피트.
- 2) CAT II 항공기가 CAT I 항공기에 앞서 비행할 때 - 3,000피트.
- 3) 뒤따르는 항공기 또는 둘 다 CAT II 항공기일 때 - 4,500피트.
- 4) 둘 중의 하나가 CAT III 항공기일 때 - 6,000피트.(민간 전용 공항인 경우 8,000피트 적용)
- 5) 뒤따르는 항공기가 헬리콥터일 때, 거리 최저치 사용 대신 시계(visual) 분리를 적용한다.



[그림 4-2] 동일 활주로 분리



[그림 4-3] 동일 활주로 분리

주: 항공기 동일 활주로 분리(SRS: Same Runway Separation) 범주는 다음에 근거한다.

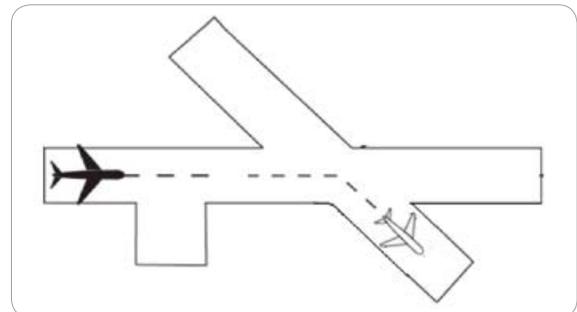
① 민간 전용 공항

- CAT I : 단발 엔진의 프로펠러를 장착한 최대 이륙 중량 2,000킬로그램(4,400파운드) 미만 항공기
- CAT II : 단발 및 쌍발 엔진의 프로펠러를 장착한 최대 이륙 중량 2,000킬로그램(4,400 파운드) 이상 7,000킬로그램(15,400파운드) 미만 항공기
- CAT III : 7,000킬로그램(15,400파운드) 이상 모든 항공기

② 군 공항

- CAT I : 단발 엔진의 프로펠러를 장착한 12,500파운드 이하 경량급 항공기 및 모든 헬리콥터
- CAT II : 쌍발 엔진의 프로펠러를 장착한 12,500파운드 이하 경량급 항공기
- CAT III : 기타 모든 항공기

(2) 앞서 착륙하는 항공기가 활주로를 개방 후 뒤따라 이륙하는 항공기를 이륙활주 시킬 수 있다.
(그림 4-4 참고).



[그림 4-4] 앞서 착륙하는 항공기의 활주로 개방

항적난기류 적용

(3) '화산재 발생 시 지상 절차'[적용 유보]에 의한 경우를 제외하고, 수퍼(super) 혹은 대형 항공기에 멈추지 않고 바로 이륙하는(rolling take off) 허가 지시 또는 의미하는 허가를 발부해서는 안 된다.

(4) 해당 분리를 취하기 위하여 출발하는 수퍼(super) 또는 대형 항공기 다음에 동일 활주로 상으로 소형 항공기에 이륙 위치에 진입 후, 대기 허가를 발부해서는 안 된다.

(5) 다음 '(6)'에 의한 2분 분리 기준 대신 레이더 '최저치'를 적용할 수 있다. 레이더 '최저치'를 적용하는 경우, 대형 항공기/B757 다음에 이륙하는 항공기가 이륙 또는 그 이전에 적절한 레이더 분리가 확보되었는지 여부를 확인한다.

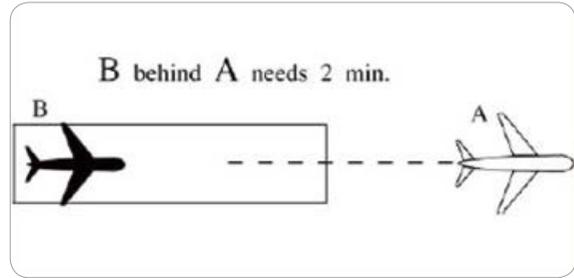
주2: 조종사는 2분 대신 추가적인 분리(additional separation)를 요구할 수 있다. 그러나 이 요구는 반드시 활주로에 진입하기 전에 한다.

(6) 동일 활주로에서 대형 항공기/B757 출발 후, 이륙하는 계기/시계비행 항공기는 2분 분리를 한다.

주3: 뒤따라 이륙하는 항공기에 발부하는 이륙 허가는 대형 항공기/B757이 이륙활주 시작 후, 2분이 경과할 때까지 발부해서는 안 된다.

- 1) 동일 활주로(그림 4-5 참고).
- 2) 2,500피트(760미터) 미만의 간격으로 분리된 평행 활주로.

(7) 앞선 항공기가 대형 항공기/B757 일 때, 조종사가 관제사에게 항적난기류 분리 기준의 위배 요청 시 허가해서 안 된다.



[그림 4-5] 2분 분리

(8) 동일 활주로 또는 2,500피트(760미터) 미만의 간격으로 분리되어 있는 평행 활주로상에서 반대 방향으로 이륙하거나 착륙하는 경우에, 출발을 완료하였거나 low/missed approach하는 대형 항공기/B757을 뒤따라 비행하는 항공기에는 3분 간격을 적용하여 분리한다. 3분 이상의 분리가 필요한 경우, 조종사에게 정보를 제공한다.

(9) 조종사가 3분 분리 기준 위배를 요구하지 않는 한, 동일 활주로 상에서 반대 방향으로 출발을 완료하였거나 또는 low/missed approach를 실시하는 중형 항공기 다음에 소형 항공기 분리는 3분으로 한다. 이륙을 허가하기 전에 항적난기류를 조언한다.

주4: 이륙을 위한 요구는 기준 위배 요구로 간주되지 않는다.

(10) 요구되는 3분 분리를 제공하기 위하여 항공기의 대기가 필요한 때에는 당해 항공기에 통보한다.

관제 용어

HOLD FOR WAKE TURBULENCE.

(11) 예상되는 비행경로가 교차할 경우, 착륙활주로 시단이 이설된 활주로상에서 운항 시 도착

항공기를 따라 출발하거나 출발 항공기를 따라 도착할 때 다음과 같은 최저치로 항공기를 분리한다.

- 1) 대형 항공기 뒤 대형, 중형 또는 소형 항공기 - 2분
- 2) B757 항공기 뒤 소형 항공기 - 2분
- (12) 동일 활주로 또는 2,500피트 미만으로 분리된 평행 활주로상에서 반대 방향으로 이륙 또는 착륙 시, 또는 Low/Missed Approach 하는 항공기 뒤의 항공기는 다음과 같은 최저치로 분리한다.
 - 1) 수퍼(super) 뒤 대형, 중형 또는 소형 항공기 - 4분
 - 2) 대형 항공기 뒤 대형, 중형 또는 소형 항공기 - 3분
- (13) 동일 활주로 상에서 반대 방향 이륙 또는 착륙 이용 시, 출발 또는 low/missed approach 하는 B576 항공기 뒤의 소형 항공기는 3분으로 분리한다.
- (14) 위 '(6)'에서 '(13)'항까지에 포함된 요구 간격으로부터의 이탈하려는 조종사 요청은 허가하지 않는다.
- (15) 동일 활주로 상에서 반대 방향 이륙 또는 low/missed approach 하는 중형 항공기 (B757 제외) 뒤의 소형 항공기는 조종사가 그 시간 간격 이탈을 요구하지 않았다면 3분으로 분리한다. 후자의 경우에 항공기에 이륙 허가 전에 항적난기류 조언을 발부한다.

주5: 이륙 요구는 기준 위배 요구로 간주되지 않는다.

4.10.6 중간 이륙을 위한 항적난기류 분리(Wake Turbulence Separation for Intersection Departures)

(1) 중간 이륙을 위한 항적난기류(wake turbulence) 분리 기준은 다음과 같다.

- 1) 동일 활주로(동일 또는 반대 방향 이륙)상에서 먼저 이륙하는 중형 항공기를 뒤따라 중간 이륙하는 소형 항공기는 중형 항공기가 이륙 후, 최소한 3분이 경과할 때까지 이륙활주로를 시켜서는 안 된다.
- 2) 동일 활주로(동일 또는 반대 방향 이륙) 및 2,500피트(760미터) 미만으로 분리된 평행 활주로 및 500피트(152미터) 이상으로 활주로 시단(runway threshold)이 분기(分岐)되고 2,500피트(760미터) 미만으로 분리된 평행 활주로상의 중간 이륙지점으로부터 이륙하는 항공기를 분리시킬 때, 대형 항공기/B757 항공기가 이륙 후 최소한 3분까지 어떠한 항공기도 이륙활주 시켜서는 안 된다.

주1: 500피트(152미터) 미만으로 활주로 시단(runway threshold)이 분기되고 2,500피트(760미터) 미만으로 분리된 평행 활주로는 '동일 활주로 상의 분리'를 적용한다.

- 3) 동일 활주로(동일 또는 반대 방향 이륙)상에서 먼저 이륙하는 12,500파운드를 초과하는 소형 항공기를 뒤따라 중간 이륙하는 12,500 파운드 이하의 소형 항공기에 앞선 항공기가 이륙 후 최소한 3분이 경과할 때까지 이륙활주를 시켜서는 안 된다.
- 4) 3분 분리를 제공하기 위하여 대기가 필요시

해당 항공기에 다음과 같이 통보한다.

관제 용어

HOLD FOR WAKE TURBULENCE.

주2: 항공기의 touch and go, stop and go와 같은 비행을 중간 이륙으로 간주한다.

(2) 3분 분리가 적용되지 않을 때

- 1) 먼저 출발하는 항공기가 대형 항공기/B757이 아닌 경우, 조종사가 분리 기준 위배를 요구할 때

주3: 이륙 요구 자체가 기준 위배 요구를 하는 것으로 간주하여서는 안 된다. 이륙 요구는 조종사가 3분 간격의 위배를 요구하는 경우에만 이 기준을 적용한다.

2) (한·미 육군 미적용)

중간 이륙 지점이 앞선 이륙 항공기의 이륙 지점으로부터 500피트 또는 그 이내에 있고, 두 항공기 모두 동일 방향으로 이륙하는 경우

- 3) 장주 내에 있는 앞선 중형 항공기, 또는 12,500파운드를 초과하는 다른 소형 항공기, 또는 동일 활주로 상에서 출발하는 앞선 중형 항공기, 또는 12,500파운드를 초과하는 소형 항공기 다음에 소형 항공기가 연속적으로 touch and go, stop and go를 할 경우 및 소형 항공기 조종사가 시계(visual) 분리로 중형 항공기 뒤에 충분한 공간을 확보한 경우, 조종사에게 중형 항공기의 위치와 항적난기류 조연을 발부한다.

예1: "Caution wake turbulence DC-9 on base leg."

- 4) 장주 내에 있는 대형 항공기/B757 또는 동일

활주로를 출발하는 대형 항공기/ B757 다음에 어떤 항공기가 연속적으로 touch and go, stop and go를 한 경우 및 당해 항공기 조종사가 시계(visual) 분리로 대형 항공기/B757 뒤에 충분한 공간을 확보한 경우, 조종사에게 대형 항공기/B757의 위치와 항적난기류 조연을 발부한다.

예2: "Caution wake turbulence Heavy Lockheed C5A departure Runway Two Three."

- 5) 연속적인 touch and go 또는 stop and go 항공기 간 분리 간격을 줄이기 위한 조치를 취한 경우, 3분 분리를 적용한다.

(3) 위 '(2)'의 기준을 적용하는 경우

- 1) 항공기에 이륙 허가를 발부하기 전에 항적난기류에 대하여 조언한다.
- 2) 신속한 이륙을 위한 중간 이륙을 허가하여서는 안 된다.
- 3) 위 '(2)' '1)' 또는 '2)'를 적용하는 경우, 뒤따라 이륙하는 항공기가 앞서 이륙하는 중형 항공기의 비행로를 충분히 회피하여 비행할 수 있도록 진로 변경을 허가한다.
- 4) '동일 활주로 상의 분리'에 의한 기준을 충족하는 분리 기준을 적용한다.

4.10.7 교차 활주로상의 분리(Intersecting Runway/Intersecting Flight Path Operations)

교차 활주로 상에서 운항하는 항공기, 또는 교차 활주로는 아니지만 비행로가 상호 교차하는 항공기

는 다음 중 하나의 조건이 충족될 때까지 뒤따르는 항공기가 이륙활주를 시작하지 않도록 분리한다.

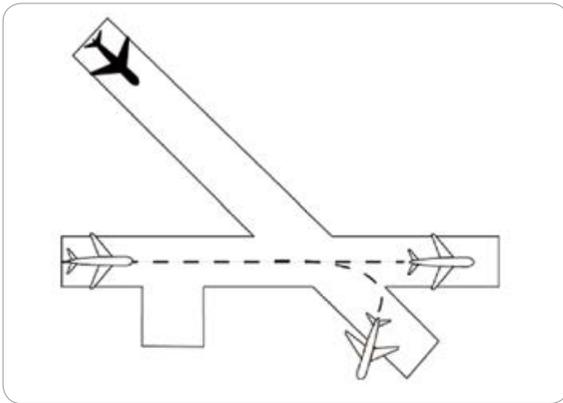
- (1) 앞서 이륙한 항공기가 이륙하여 교차점이나 이륙활주로 끝을 통과하였거나, 이륙 후 충돌 회피를 위한 선회 시까지(그림 4-6, 그림 4-7 참고).
- (2) 앞서 착륙한 항공기가 착륙활주로를 완전히 개방할 때까지, 또는 착륙활주를 완료하고 교차 지점 전에서 대기하거나 교차 지점을 통과하였거나 이륙활주로 상공을 완전히 통과할 때까지(그림 4-8, 그림 4-9 참고).

항적난기류 적용

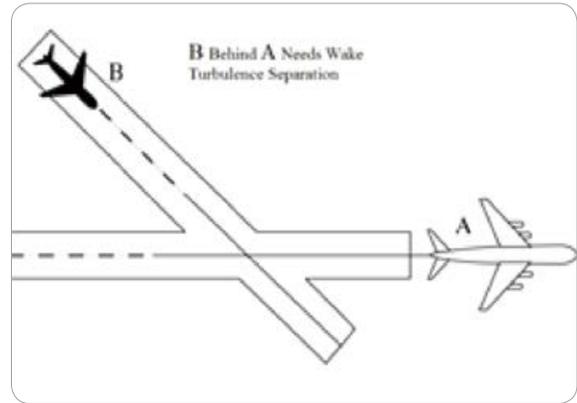
- (3) 사용활주로는 다음과 같을 때, 대형 항공기/B757 출발 뒤에 이륙하는 계기/시계비행 항공기는 출발 시 2분 간격으로 분리한다.

주: 대형 항공기/B757이 이륙활주 시작 후 2분이 경과할 때까지 뒤따르는 항공기에 이륙 허가를 발부하지 않는다.

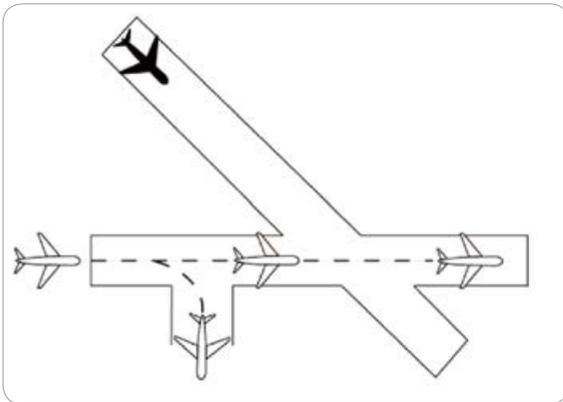
- 1) 계획된 비행로가 서로 교차되는 교차 활주로(그림 4-10 참고).



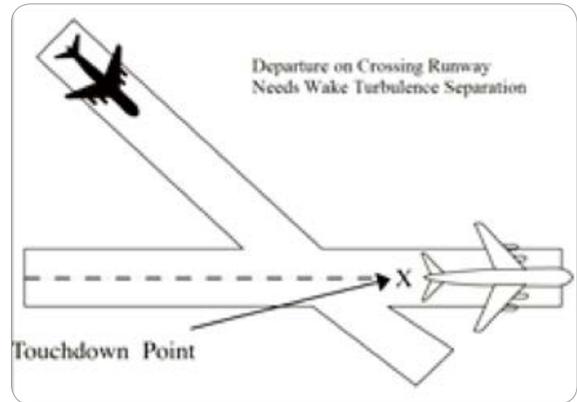
[그림 4-6] 교차 활주로상의 분리



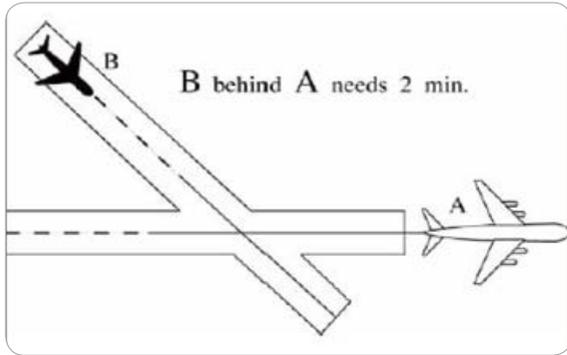
[그림 4-8] 교차 활주로 분리



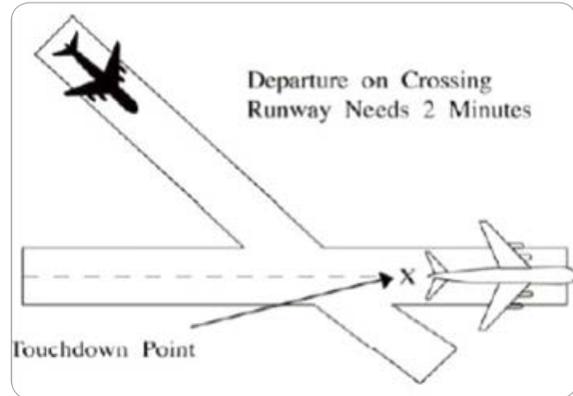
[그림 4-7] 교차 활주로상의 분리



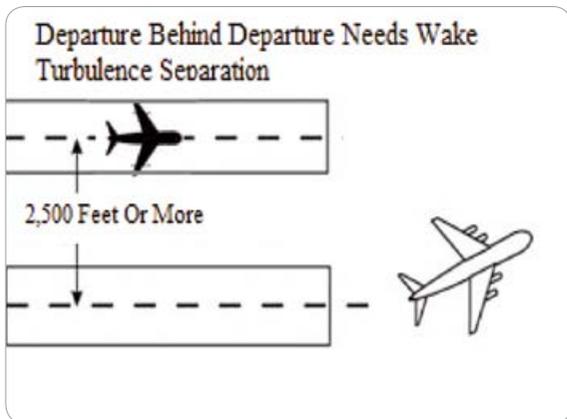
[그림 4-9] 교차 활주로 분리



[그림 4-10] 교차 활주로



[그림 4-12] 교차 활주로

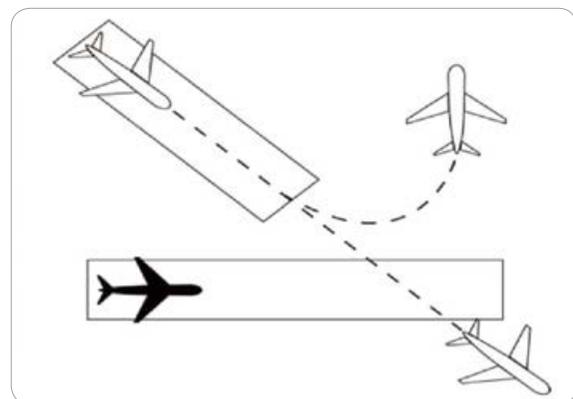


[그림 4-11] 평행 활주로

4.10.8 비교차 수렴 활주로 운영(Nonintersecting Converging Runway Operations)

(1) 출발 항공기와 교차하지 않는 활주로를 이용하는 항공기 간의 분리 시, 다음 경우 중의 하나가 존재할 때까지 출발 항공기의 이륙활주로를 시작하지 않도록 한다.

- 1) 앞서가는 항공기가 출발하여 이륙활주로를 통과하였거나, 충돌 회피를 위한 선회 중인 경우(그림 4-13 참고).



[그림 4-13] 비교차 활주로 분리

2) 계획된 비행경로가 교차하는 2,500피트(760미터) 이상 분리된 평행 활주로(그림 4-11 참고).

(4) 이륙하는 항공기가 앞서 착륙하는 항공기의 비행로를 통과하게 되는 경우, 교차 활주로 상으로 착륙하는 대형 항공기/B757 뒤에 출발하는 제기/시계비행 항공기는 2분 분리한다(그림 4-12 참고).

(5) 관제사는 앞선 항공기가 대형 항공기/B757인 경우, 조종사의 항적난기류 기준 위배 요청을 허가하지 않는다.

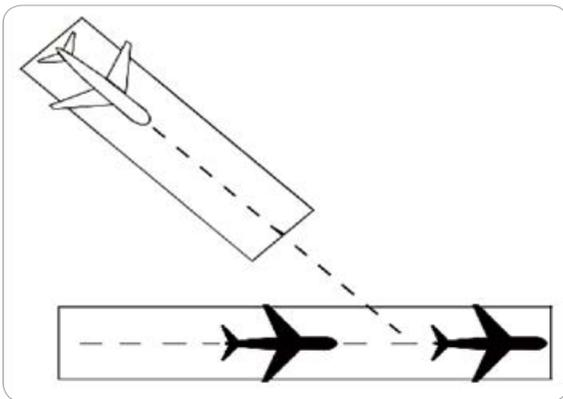
2) 앞서가는 항공기가 착륙활주를 종료하여 예상되는 교차 지점에서 대기하거나 예상되는 교차 지점을 통과했거나, 이륙활주로 상으로 통과하는 경우(그림 4-14, 그림 4-15 참고).

용하고 있음(Arrival/Departure Window: ADW), ASDE-X VRIP(Virtual Runway Intersection Point), cut-off points 또는 automation을 포함할 수 있으며 이에 한정되지 않음). (그림 4-16, 그림 4-17 참고)

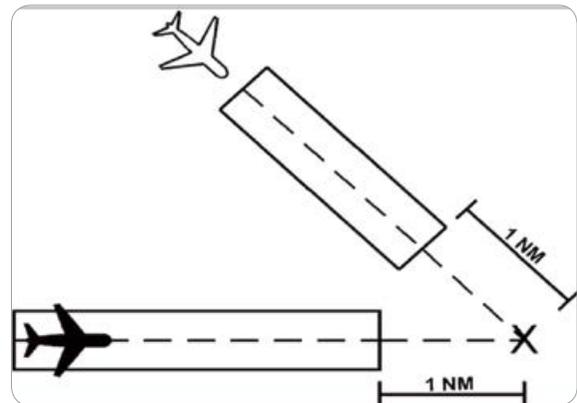
(2) 다음의 경우가 아니라면, 연장된 활주로 중심선이 수렴하는 활주로 또는 연장된 수렴 활주로 중심선의 이륙활주로 종단으로부터 1해상마일(NM: Nautical mile) 이하의 거리에서 통과 시 교차 활주로 분리를 적용한다.: 해당 시설이 시설 운영 내규에 명시된 지원 장비를 사

항적난기류 적용

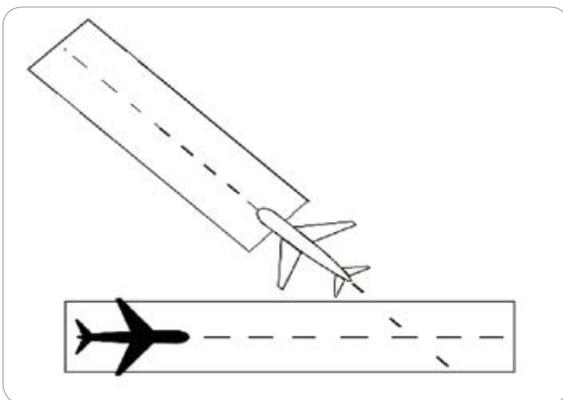
(3) 예상되는 비행경로가 교차된다면 교차 활주로 상 출발 항공기 뒤에 이륙하는 계기/시계비행 항공기는 다음과 같이 분리한다.(그림 4-18 참고):



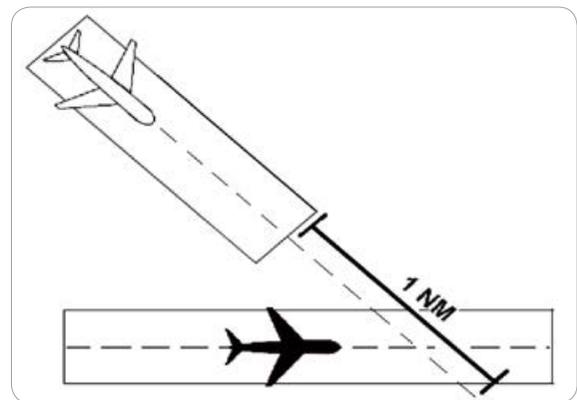
[그림 4-14] 비교차 활주로 분리



[그림 4-16] 비교차 활주로 분리



[그림 4-15] 비교차 활주로 분리



[그림 4-17] 비교차 활주로 분리

1) 대형 항공기 뒤 대형, 중형 또는 소형 항공기 - 2분

2) B757항공기 뒤 소형 항공기 - 2분
 주: 따라가는 항공기에 대한 이륙 허가는 앞서가는 항공기가 이륙활주를 시작한 시간으로부터 시간 간격이 지나갈 때까지 발부해서는 안 된다.

(4) 출발이 도착 공중 경로를 통과해 이루어진다면 교차 활주로 상 착륙 항공기 뒤에 이륙하는 계기/시계비행 항공기는 다음과 같이 분리한다.(그림 4-19 참고):

1) 대형 항공기 뒤 대형, 중형 또는 소형 항공기 - 2분

2) B757항공기 뒤 소형 항공기 - 2분

(5) 앞서가는 항공기와 항적난기류 분리가 필요하면 조종사의 요구되는 시간 간격 이탈 요청은 허가해서는 안 된다.

4.10.9 시간 기반 후방 난기류 종적 분리 최저치 (Time-Based Wake Turbulence Longitudinal Separation Minima)

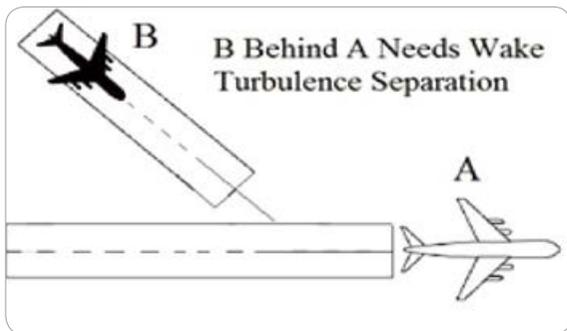
(1) 다음의 경우에는 후방 난기류 분리를 적용하지 않는다.

- 1) 선행하는 항공기가 HEAVY 또는 MEDIUM 등급으로 동일 활주로로 착륙하고 있는 시계 비행 항공기
- 2) 항공기가 선행 항공기를 확인하였다고 보고하고 해당 항공기를 따르라는 지시를 받아 분리를 유지하는 시계접근을 수행하는 도착 계기비행 항공기 간

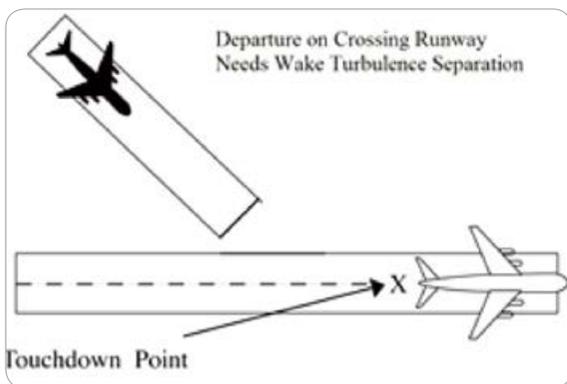
(2) 위 ‘(1)’의 경우 항공교통관제기관이 필요하다고 판단될 때, 가능한 한 후방 난기류에 대해 주의를 발부한다. 관련 항공기 기장은 더 강한 항적난기류 등급의 선행 항공기와의 간격이 받아들일 수 있는지 확인하는 책임이 있다. 만약 추가적인 간격 유지가 요구되면, 해당 조종사는 그들의 요구를 제시하면서 그에 맞게 항공교통관제기관에 알려야 한다.

(3) 도착 항공기

- 1) 시간 분리 접근을 위해 ‘Heavy’ 또는



[그림 4-18] 비교차 활주로 분리



[그림 4-19] 비교차 활주로 분리

‘Medium’ 항공기 뒤에 항공기가 착륙하는 경우 다음의 최저치를 적용한다.

- ① Heavy 항공기 뒤에 Medium 항공기 - 2분
- ② Heavy 또는 Medium 항공기 뒤에 Light 항공기 - 3분

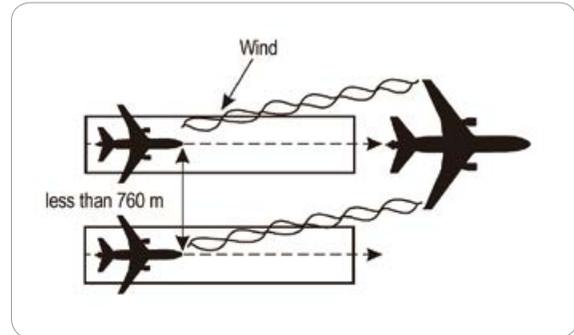
(4) 출발 항공기

1) 다음의 경우에 ‘Heavy’ 항공기 뒤에 ‘Light’ 또는 ‘Medium’ 항공기가 이륙하거나, ‘Medium’ 항공기 뒤에 ‘Light’ 항공기가 이륙 시에는 2분 분리 최저치를 적용한다.

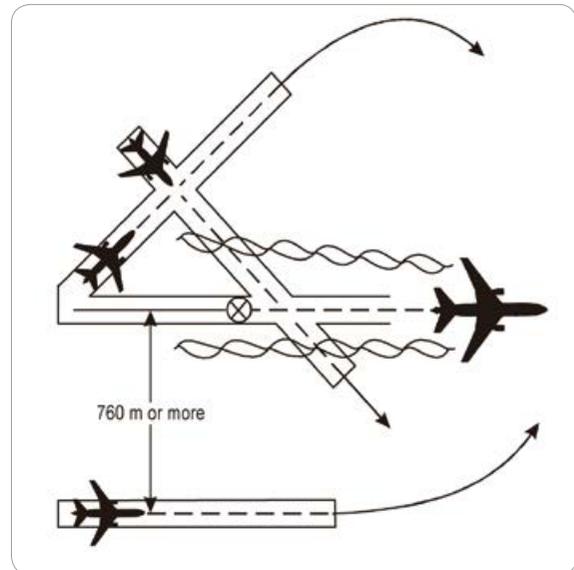
- ① 동일 활주로 사용 시
- ② 2,500피트(760미터) 미만으로 분리된 평행 활주로 사용 시
- ③ 교차 활주로를 이용하여 두 번째 항공기가 첫 번째 항공기의 비행경로를 동일 고도, 또는 1,000피트(300미터) 미만의 고도로 교차하여 통과하게 되는 경우
- ④ 2,500피트(760미터) 이상 분리된 평행 활주로부터 두 번째 항공기가 첫 번째 항공기의 비행경로를 동일 고도 또는 1,000피트(300미터) 미만의 고도로 교차하여 통과하게 되는 경우(그림 4-20, 그림 4-21 참고)

2) 다음의 경우에 ‘Medium’ 항공기 뒤에 ‘Light’ 항공기, 또는 ‘Heavy’ 항공기 뒤에 ‘Light’ 또는 ‘Medium’ 항공기가 이륙 시에는 3분 분리 최저치를 적용한다.(그림 4-22 참고)

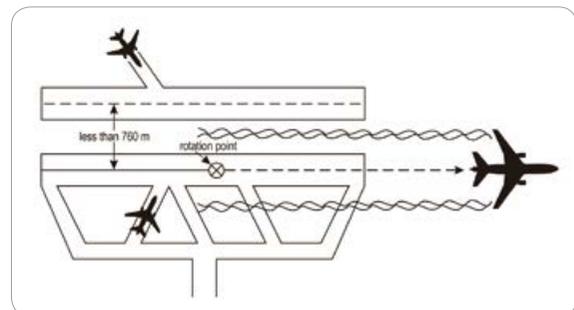
- ① 동일 활주로에서 중간 이륙 시
- ② 2,500피트(760미터) 미만으로 분리된 평행 활주로에서 중간 이륙 시



[그림 4-20] 2분 분리



[그림 4-21] 2분 분리

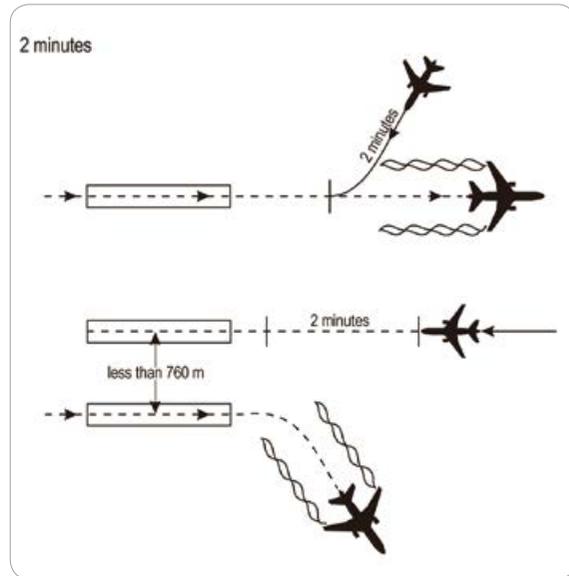


[그림 4-22] 3분 분리

(5) 활주로로 시단 이설 착륙

활주로 시단이 이설된 활주로는 운영되는 다음의 경우, 'Light' 항공기와 'Medium' 항공기 간, 그리고 'Light' 또는 'Medium' 항공기와 'Heavy' 항공기 간에는 2분 분리 최저치를 적용한다.

- 1) 이륙하는 'Heavy' 항공기를 뒤따라 'Light' 또는 'Medium' 항공기가 착륙하는 경우와 이륙하는 'Medium' 항공기를 뒤따라 'Light' 항공기가 도착하는 경우
- 2) 'Heavy' 항공기를 뒤따라 'Light' 또는 'Medium' 항공기가 착륙하는 경우와 이륙하는 'Medium' 항공기를 뒤따라 'Light' 항공기가 도착할 때 비행경로가 교차된 경우

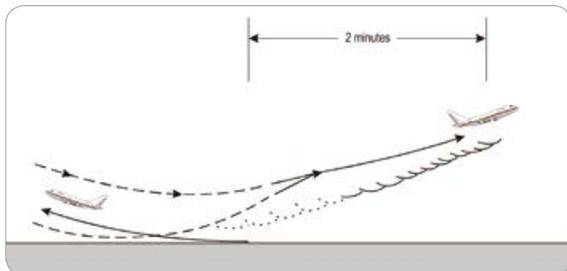


[그림 4-24] 2분 분리

(6) 반대 방향

- 1) 항공기의 후방 난기류 범주 중 더 무거운 (heavier) 항공기가 저고도 접근이나 실패 접근을 하고, 더 가벼운(lighter) 항공기가 다음의 경우와 같이 운항할 때에는 'Light/Medium' 항공기와 'Heavy' 항공기 간 그리고 'Light' 항공기와 'Medium' 항공기 간에는 2분 분리 최저치를 적용한다.

- ① 활주로 반대 방향으로 이륙하는 경우(그림 4-23 참고)



[그림 4-23] 2분 분리

- ② 동일 활주로 또는 2,500피트(760미터) 미만으로 분리된 평행 활주로 사용 시 반대 방향으로 착륙하는 경우(그림 4-24 참고)

4.10.10 동일 활주로의 항공기 간 분리 최소 기준의 감소(Reduced Runway Separation Minima between Aircraft Using the Same Runway)

- (1) 적정 안전 평가에서 수용할 만한 안전 수준이 충족된다는 것이 증명된다면, 해당 항공교통업 무당국은 항공사와의 협의 이후에 출발 항공기 분리 기준 및 출·도착 항공기 간 분리 기준보다 낮은 최저치를 규정할 수 있다. 안전 평가는 감소된 최저치를 적용하고자 하는 활주로마다 수행하며, 다음 요소들을 고려한다.

- 1) 활주로의 길이

- 2) 비행장의 설계
 - 3) 취항할 항공기의 형식/분류
- (2) 활주로 상 분리 최저치 감소의 적용과 관련된 모든 절차는 항공정보간행물 및 항공교통관제 지침으로 발간한다. 관제사는 이러한 절차를 사용할 수 있도록 적절하고 적합한 훈련을 받아야 한다.
- (3) 활주로 상에서 분리 최저치의 감소는 해당 지역의 일출 후 30분 후부터 일몰 전 30분까지의 낮 시간 동안에만 적용한다.
- (4) 활주로 상에서 분리 최저치의 감소를 위하여 항공기는 다음과 같이 분류한다.
- 1) CAT 1 항공기 : 최대 이륙 중량 2,000킬로그램 미만의 단일 엔진 프로펠러 항공기
 - 2) CAT 2 항공기 : 단일 엔진 프로펠러 항공기로서 최대 이륙 중량 2,000킬로그램 이상 7,000킬로그램 미만과 최대 이륙 중량 7,000킬로그램 미만의 쌍발 엔진 프로펠러 항공기
 - 3) CAT 3 항공기 : 그 외 모든 항공기
- (5) 활주로상 분리 최저치의 감소는 출발 항공기와 선행 착륙 항공기 사이에는 적용되어서는 안 되며 다음의 조건을 충족해야 한다.
- 1) 항적난기류 분리 최저치를 적용한다.
 - 2) 시정은 최소 5킬로미터, 운고는 1,000피트(300미터) 미만이어서는 안 된다.
 - 3) 배풍 5노트를 초과하여서는 안 된다.
 - 4) 적절한 지면 표시(land mark) 등을 통해 관제사가 항공기 간의 거리를 판단할 수 있어야 하며, 항공교통관제사에게 항공기의 위치 정보를 제공하는 지상 감시 시스템을 사용할 수도 있으나, 이러한 장비의 운영 목적상 사용에 대한 승인 부여 시 안전 평가를 포함하여 모든 필수 운영 및 성능 요건이 충족됨을 전제로 한다.
 - 5) 이륙하는 두 항공기 간의 최소 분리는 두 번째 항공기의 이륙 직후까지 지속되어야 한다.
 - 6) 후속 항공기의 조종사에게 교통 정보를 제공한다.
 - 7) 결빙, 진창, 눈 및 물과 같은 활주로 오염 물질에 의하여 제동 활동이 악영향을 받아서는 안 된다.
- (6) 활주로에서 적용될 수 있는 활주로 축소 분리 최저치는 각 개별 활주로에 대하여 정해져야 한다. 적용되어야 하는 분리 최저치는 어느 경우이든지 반드시 다음의 분리 최저치보다 낮아서는 안 된다.
- 1) 착륙 항공기
 - ① 앞서 운항하는 CAT 1 또는 2 항공기 뒤에 착륙하는 CAT 1 항공기는 다음 중 한 가지에 해당할 때 활주로 시단을 통과할 수 있다.
 - 앞서 착륙한 항공기가 활주로 시단으로부터 최소 2,000피트(600미터) 지점을 통과하였고, 계속해서 지연 없이 활주로를 개방할 수 있을 때, 또는
 - 앞서 이륙한 항공기가 활주로 시단으로부터 최소 2,000피트(600미터) 지점을 통과하였을 때

② 앞서 운항하는 CAT 1 또는 2 항공기 뒤에 착륙하는 CAT 2 항공기는 다음 중 한 가지에 해당할 때 활주로 시단을 통과할 수 있다.

- 앞서 착륙한 항공기가 활주로 시단으로부터 최소 5,000피트(1,500미터) 지점을 통과하였고, 계속해서 지연 없이 활주로를 개방할 수 있을 때, 또는

- 앞서 이륙한 항공기가 활주로 시단으로부터 최소 5,000피트(1,500미터) 지점을 통과하였을 때

③ 앞서 운항하는 CAT 3 항공기 뒤에 착륙하는 항공기는 다음 중 한 가지에 해당할 때 활주로 시단을 통과할 수 있다.

- 앞서 착륙한 항공기가 활주로 시단으로부터 최소 8,000피트(2,400미터) 지점을 통과하였고, 계속해서 지연 없이 활주로를 개방할 수 있을 때, 또는

- 앞서 이륙한 항공기가 활주로 시단으로부터 최소 8,000피트(2,400미터) 지점을 통과하였을 때

2) 출발 항공기

① 앞서 이륙한 CAT 1 또는 2 항공기가 뒤에 이륙하는 CAT 1 항공기로부터 최소 2,000 피트(600미터) 지점을 통과하였을 때 이륙 허가를 발부할 수 있다.

② 앞서 이륙한 CAT 1 또는 2 항공기가 뒤에 이륙하는 CAT 2 항공기로부터 최소 5,000 피트(1,500미터) 지점을 통과하였을 때 이륙 허가를 발부할 수 있다.

③ 앞서 이륙한 CAT 3 항공기가 뒤에 이륙하는 항공기로부터 최소 8,000피트(2,400미

터) 지점을 통과하였을 때 이륙 허가를 발부할 수 있다

4.10.11 A380-800 항공기 분리
(Separation for A380-800)

지금까지 개발된 항공기 중 가장 큰 규모인 '에어 버스사 A380-800 항공기'를 뒤따르는 항공기의 비행 안전을 확보하고, A380-800 항공기 운항 시 발생할 수 있는 항적난기류를 고려하여 비행하기 위한 항공교통관제업무에 필요한 내용과 다른 항공기와 의 분리 간격 등의 기준은 다음과 같다.

(1) 최초 교신 시 호출부호 다음에 'SUPER'라는 용어를 사용한다.

(2) 항공기 간 분리

1) 'Medium' 항공기가 A380-800 항공기를 뒤따라서 착륙할 때 - 최소 3분

2) 'Light' 항공기가 A380-800 항공기를 뒤따라서 착륙할 때 - 최소 4분

(3) 이륙 항공기 간 분리

1) 다음의 경우 'Light' 또는 'Medium' 항공기가 A380-800 항공기를 뒤따라 이륙할 때 최소 3분, 'NON A380-800 HEAVY 항공기'가 A380-800 항공기를 뒤따라 이륙할 때 최소 2분을 적용한다.

① 동일 활주로 사용 시

② 활주로 간 간격이 2,500피트(760미터) 미만인 평행 활주로 사용 시

- ③ 교차 활주로에서 후행 항공기가 선행 항공기의 이륙 경로를 동일 고도 또는 1,000피트(300미터) 미만의 고도 차이로 통과할 때
 - ④ 활주로 간 간격이 2,500피트(760미터) 이상인 평행 활주로에서 후행 항공기가 선행 항공기의 이륙 경로를 동일 고도 또는 1,000피트(300미터) 미만의 고도 차이로 통과할 때
- 2) 다음의 경우 ‘Light’ 또는 ‘Medium’ 항공기가 A380-800 항공기를 뒤따라 이륙할 때 최소 4분을 적용한다.
- ① 동일 활주로에서 중간 이륙 시, 또는
 - ② 활주로 간 간격이 2,500피트(760미터) 미만인 평행 활주로에서 중간 이륙 시
- (4) 이설 활주로의 분리(displaced landing threshold)
- 다음의 경우 이설 활주로(displaced landing threshold)를 이용하는 ‘Light’ 또는 ‘Medium’ 항공기와 A380-800 항공기 간 최소 3분을 적용한다.
- 1) A380-800 항공기 착륙 후 ‘Light’ 또는 ‘Medium’ 항공기 이륙 시, 또는
 - 2) A380-800 항공기의 이륙 후 착륙하는 ‘Light’ 또는 ‘Medium’ 항공기의 예상 비행경로가 A380-800 항공기의 이륙 비행경로와 교차하는 경우
- (5) 반대 방향 이착륙 분리(opposit direction)
- 다음의 경우 A380-800 항공기가 low approach 또는 실패 접근할 때 ‘Light’ 또는 ‘Medium’ 항공기와 A380-800 항공기 간 최소 3분을 적용한다.

- 1) 반대 방향으로 이륙 시 또는
- 2) 동일 활주로 반대 방향으로 착륙하거나 활주로 간 간격이 2,500피트(760미터) 미만인 평행 활주로 반대 방향으로 착륙 시

4.10.12 이륙 허가(Takeoff Clearance)

항공기에 이륙 허가나 이륙 허가의 취소 등 실질적인 허가를 발부하는 경우를 제외하고는 용어 ‘TAKEOFF’을 사용하여서는 안 된다. 필요시 허가 서상에 ‘FLY, DEPART, DEPARTURE’ 등의 용어를 사용한다. ‘TAKEOFF’이란 표현은 항공기가 이륙 허가를 받았을 때나 이륙 허가를 취소할 때에만 사용한다. 그 외에는 DEPARTURE 또는 AIRBORNE라는 단어를 사용한다.

명시된 분리 기준이 항공기 이륙 시에 적용된다는 정당한 보장이 있을 때에 이륙 허가가 항공기에 발부된다. 이륙하기 전에 항공교통관제 허가가 요구되는 경우, 항공교통관제 허가를 관련 항공기에 통보할 때까지 이륙 허가를 발부해서는 안 된다. 항공기가 이륙 준비가 되었을 때, 이륙활주로를 접근할 때, 그리고 교통 상황이 허락하는 경우 이륙 허가를 발부한다. 신속한 교통 흐름을 위하여 항공기가 활주로에 진입하기 이전에 즉각적인 이륙 허가가 발부될 수도 있다. 이러한 허가를 받은 항공기는 멈춤 없이 지상활주하여 이륙(take off in one continuous movement)한다.

- (1) 이륙 허가를 발부할 때에는 활주로 번호를 우선 언급하고, 이어서 이륙 허가를 발부한다. 터빈 동력 항공기는 별도 보고를 하지 않는 한,

활주로에 도달 시에 이륙 준비가 완료된 것으로 간주한다.

관제 용어

RUNWAY(번호), CLEARED FOR TAKE OFF.

예1: "Runway Two Seven, Cleared For Take Off."

(2) 중간 이륙하려는 항공기에 허가하는 경우에는 활주로 교차 지점을 발부한다.

관제 용어

RUNWAY (number) AT (taxiway designator)
CLEARED FOR TAKEOFF.

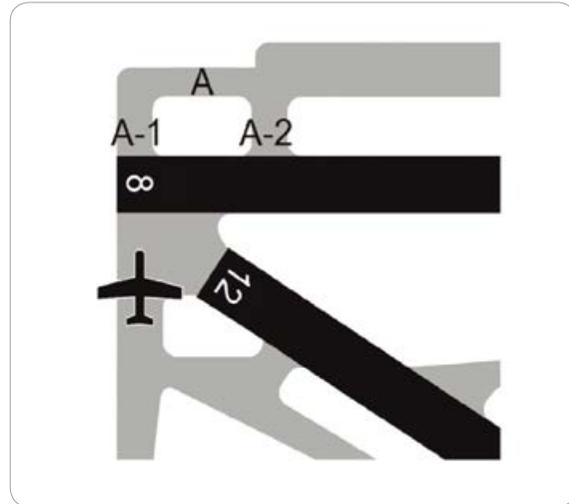
(3) 두 대 이상의 항공기가 한 대는 활주로 전체 길이를 사용하는 위치에서, 한 대는 활주로 교차 지점에서 출발 준비를 위해 관제탑을 호출할 경우, 항공기에 이륙을 허가할 때 활주로 전체를 사용하는 항공기의 위치(full length)를 교통 상황이 허락하는 한 발부할 수 있다.

관제 용어

RUNWAY (number) FULL-LENGTH, CLEARED FOR TAKEOFF.

예2: "American Four Eighty Two, Runway Three-Zero full length, cleared for takeoff."

(4) 관제사는 (5)의 경우를 제외하고 이륙 허가를 발부하기 전에 이륙활주로에 이르는 지상활주 경로와 교차되는 모든 활주로를 확인한다(그림 4-25 참고).



[그림 4-25] 활주로/유도로 근접

관제 용어

CROSS RUNWAY (번호), RUNWAY (번호),
CLEARED FOR TAKE OFF.

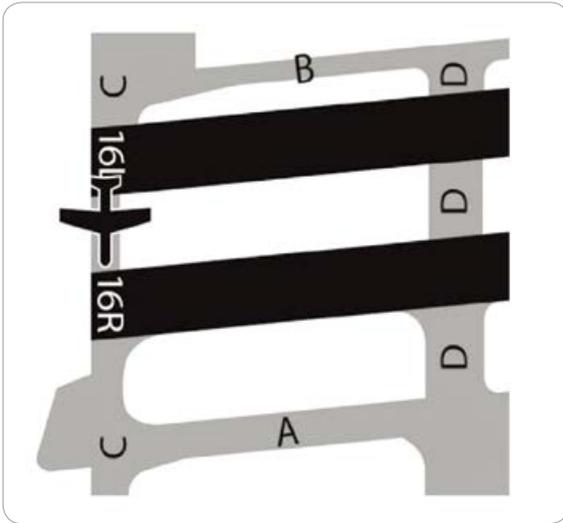
예3: "Cross Runway Two Four Left, Runway Two Four Right, CLEARED FOR TAKEOFF."

(5) 공항의 구조가 활주로를 완전히 통과하여 진입 전 대기(hold short of runway)를 시킬 수 없거나, 또는 활주로 사이에 대기 표시가 없는 공항에서 항공기가 이륙활주로에 도착하기 전에 횡단할 활주로의 완전한 통과가 가능하지 않다면 이륙 허가와 함께 통과해야 할 활주로를 통보한다.(그림 4-26 참고)

관제 용어

CROSS RUNWAY(번호), RUNWAY (번호),
CLEARED FOR TAKEOFF.

예4: "Cross Runway One Six Left, Runway One Six Right, Cleared For Take Off."



[그림 4-26] 활주로/유도로 근접

(6) 이륙을 위해 이용할 수 있는 활주로 길이가 일시적으로 단축되었을 경우 'FULL LENGTH' 라는 용어를 사용하지 않는다.

주: 'FULL LENGTH'라는 용어를 사용하는 경우, 조종사가 활주로 단축 이전에 사용하였던 활주로 길이로 잘못 이해할 수 있다.

(7) 활주로 길이가 일시적으로 또는 영구적으로 단축되었을 때마다 이륙 허가의 한 부분으로서 활주로 번호 바로 뒤에 'SHORTENED(단축)' 용어를 언급한다. 이 정보는 반드시 이륙 허가 와 결합해서 발부한다.

1) 'SHORTENED(단축)'라는 용어의 추가는 활주로의 길이가 일시적으로 단축되었을 경우 건설 계획 기간 동안 이륙 허가에 포함한다.

2) 'SHORTENED(단축)'라는 용어의 추가는 영구적으로 활주로의 길이가 단축되었을 경우 공항/시설 안내서가 변경 사항을 포함하여 최신화되기 전까지 이륙 허가에 포함한다.

관제 용어
 RUNWAY (number) SHORTENED, CLEARED FOR TAKEOFF.

예5: "Runway Two–Seven shortened, CLEARED FOR TAKEOFF."

관제 용어
 RUNWAY (number) AT (taxiway designator) INTERSECTION DEPARTURE (remaining length) FEET AVAILABLE.

예6: "Runway Two–Seven at Juliet, intersection departure, 5600 feet available"

(8) 항공기에 이륙을 허가할 때, 동일 활주로의 최종 접근로 6마일 이내의 가장 가까운 항공기에 대한 정보를 제공한다. 접근하는 항공기가 다른 주파수를 사용하는 경우, 동일 정보를 출발하는 항공기에 제공한다.

(9) 항공기에 지상풍 및 이륙 허가를 발부한다.

관제 용어
 RUNWAY (번호), WIND(방향, 속도). CLEARED FOR TAKE OFF.

(10) 신속한 교통 흐름을 위하여 항공기가 활주로의 진입하기 이전에 즉각적인 이륙 허가가 발부될 수도 있다. 이러한 허가를 받은 항공기는 정지 동작 없이 지상활주하여 이륙(take off in one continuous movement)한다.

(11) 이륙 허가가 준수되지 않을 때 사용할 수 있는 관제 용어는 다음과 같다.

관제 용어
"TAKE OFF IMMEDIATELY OR VACATE RUNWAY (지시)" "TAKE OFF IMMEDIATELY OR HOLD SHORT OF RUNWAY"

4.10.13 이륙 허가의 취소 (Cancellation of Takeoff Clearance)

필요시, 이미 발부한 이륙 허가를 취소하고 조종사에게 그 이유를 알려야 한다. 항공기가 이륙할주를 시작한 경우, 안전상의 문제가 있을 때만 이륙 허가를 취소한다.

관제 용어
CANCEL TAKE OFF CLEARANCE (이유). HOLD POSITION, CANCEL TAKE OFF SAY AGAIN CANCEL TAKE OFF(이유).

* 조종사가 이륙을 포기한 경우 관제탑에 가능한 한 빨리 그 사실을 통보하거나 또는 필요에 따라 도움을 요청하거나 지상활주를 요청한다.

4.10.14 이륙을 위한 예측 분리 (Anticipating Separation)

항공기가 이륙할주를 시작할 때에 적절한 분리가 유지될 것으로 예측되는 경우, 규정된 분리가 취해질 때까지 이륙 허가를 보류할 필요는 없다. 다만, 민간 전용 공항에서는 적용하지 않는다.

4.11 도착 절차와 분리(Arrival Procedures and Separation)

4.11.1 일반 사항

- (1) 도착 항공기의 신속한 처리를 위하여 도착 항공기가 중요 지점이나 비행 보조 장비를 벗어나거나 통과할 때, 또는 절차 선회나 베이스 선회(base turn)를 시작할 때, 또는 관제사가 요구한 기타 정보를 제공하여 주도록 보고하는 것이 요구될 수 있다.
- (2) 다음의 경우를 제외하고는 관련 정부가 규정한 적정 최저 고도 이하로의 초기 접근의 계기비행은 허가하지 않는다.
 - 1) 조종사가 비행 보조 시설에 의해 지정되거나 웨이포인트¹⁹⁾의 적정 지점을 통과한다고 보고하는 경우;
 - 2) 조종사가 육안으로 비행장을 주시할 수 있다고 보고하는 경우;
 - 3) 항공기가 시계접근을 하는 경우;
 - 4) 레이더를 이용하여 항공기의 위치가 파악된 경우 및 레이더 업무 서비스의 제공 시 낮은 최저 고도의 이용이 명시된 경우.

4.11.2 도착 정보(Landing Information)

도착 항공기에 필요한 최신 착륙 정보를 제공한

19) 항공로, 계기접근, 위치보고, 발간된 시계비행로, visual 보고 지점, 통과 지점, 우회 지점, 특별 사용 공역을 위하여 사전에 결정된 지리적 위치로서 VORTAC 시설 또는 위도 및 경도 좌표로서 정의된다. 또는 지역 항법 비행로 또는 지역 항법으로 비행하고 있는 항공기의 비행로 표시를 위하여 사용되는 사전에 결정된 지리적 위치.

다. 조종사가 관련 ATIS 코드를 언급한 경우, 해당 ATIS에 포함된 착륙 정보는 생략이 가능하며, 조종사가 “have numbers”라고 말하면 활주로, 풍향, 풍속 및 고도계 수정치는 생략할 수 있다. 조종사의 “have numbers”라는 용어 사용이 ATIS를 수신하였음을 의미하는 것은 아니다. 다음 사항을 포함한 착륙 정보를 발부한다.

- (1) 특정 교통장주 정보(좌선회 장주 사용 시에는 생략해도 무방함)

관제 용어

ENTER LEFT / RIGHT BASE.
 STRAIGHT – IN.
 MAKE STRAIGHT – IN.
 STRAIGHT – IN APPROVED.
 RIGHT TRAFFIC.
 MAKE RIGHT TRAFFIC.
 RIGHT TRAFFIC APPROVED. CONTINUE,
 또는 JOIN [교통장주 방향] (교통장주 내 위치) (활주로 번호)
 [SURFACE] WIND (방향 및 속도) (단위) [TEMPERATURE
 [MINUS](숫자)] QNH(또는 QFE) (숫자) [(단위)] [TRAFFIC (상세
 내용)] 또는 MAKE ANOTHER CIRCUIT

주: 추가적인 정보는 일반적으로 지속 지시와 함께 발부되어야 한다. 예를 들어, “Continue, report one mile final”, “Continue, expect landing clearance two mile final” 등

- (2) 사용활주로
- (3) 지상풍
- (4) 고도계 수정치²⁰⁾

- (5) 기타 부가적인 정보
- (6) 착륙 허가
- (7) 부가적인 위치보고 요구. 위치보고 지점은 공중에서 용이하게 인지할 수 있는 현저한 지리적 지점(Fix)을 사용하는데, 구역 지도(sectional chart)에 도시된 지점이 바람직하다. 이는 장주상의 어느 부분을 보고 지점으로 사용하여서는 안 된다는 것은 아니다.

주: 어떤 지역은 시계비행 위치보고 지점이 구역 항공 지도 및 터미널 구역 지도에 표기되어 있다. 지리적 위치(fix)를 선정함에 있어서 조종사가 터미널 구역에 익숙하지 않을 경우에는 지도에 표시된 시계비행 위치보고 지점으로 하는 것이 바람직하다.

- (8) 시계비행 최저치 이하의 기상상태인 경우, 운고(ceiling) 및 시정치
- (9) 가능한 경우, 저고도 윈드 쉬어 조언
- (10) 활주로 제동 상태 통보가 있을 시는 조종사 또는 공항 운영자로부터 접수된 사용활주로의 제동 상태를 통보한다.
- (11) 조종사가 활주로가 단축된 정보가 있는 ATIS 코드를 말하지 않을 경우, 관제사는 모든 도착 항공기를 대상으로 해당 활주로 번호 및 활주로 길이 축소 관련 정보 수신 여부를 반드시 확인해야 한다.

20) QNH 고도계 수정치는 접근 허가 또는 해당 교통장주에 진입하기 위한 허가 및 출발 항공기에 대한 지상통행 허가 사항에 포함되어야 한다. 다만, 항공기가 QNH 고도계 수정치를 이미 입수했다는 것이 인지되었을 때를 제외한다. 항공기에 제공되는 고도계 수정치는 기압 수치(hectopascal)의 소수점 이하 끝수를 버리고 정수 부분으로만 나타낸다. 또는 각 관제기관의 지역 협정에 따르는 표준 기준 또는 항공기가 요구하는 QFE 고도계 수정.

4.11.3 관제탑에서의 접근 정보 통보(Forwarding Approach Information by nonapproach Control Facilities)

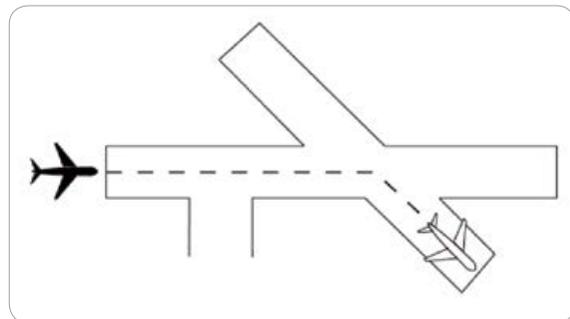
- (1) 관제탑은 당해 공항의 계기비행 관제권을 행사하는 관제기관에 다음 사항을 통보한다. 지역별 상황에 따라 합의서 또는 운영 내규로 생략이 가능한 것으로 명기된 항목은 통보할 필요가 없다.
 - 1) 도착 항공기에 시각 접근(visual approach)을 허가할 경우
 - 2) 항공기 착륙 시간
 - 3) 계기비행 계획서의 취소 사항
 - 4) 실패 접근, 미보고 또는 도착 지연 항공기에 관한 정보
 - 5) 사용활주로
 - 6) 필요한 기상정보

- (2) 기상상태가 운고(ceiling) 1,000피트, 시정 3마일 또는 가장 높은 선회 접근 최저치 중에서 큰 것보다 낮을 때, 최근 기상이 ATIS 또는 접근 관제소에 이미 통보한 것과 상이한 경우, 계기 접근을 하는 항공기에 최신 기상을 통보한다.

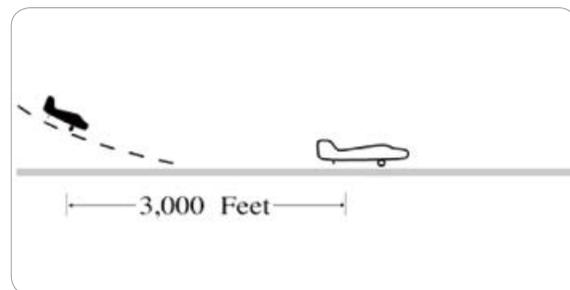
4.11.4 동일 활주로 상에서의 분리 기준 (Same Runway Separation)

착륙 항공기는 출발하고 있는 항공기가 사용활주로 끝을 통과하거나, 회전을 시작하거나, 착륙하고 있는 모든 항공기가 사용활주로를 벗어날 때까지 최종 접근 단계에 있는 활주로 시작 부분을 통과해서는 안 된다.

- (1) 'low approach 고도 제한'에 따라 허가되어 있지 않는 한, 또는 다음의 조건 중 하나가 충족될 때까지 도착 항공기가 착륙활주로 시단을 통과하지 않도록 하여, 도착 항공기와 동일 활주로를 사용하는 다른 항공기 간의 분리를 취한다.
 - 1) 다른 항공기가 이미 착륙하여 활주로를 개방한 때 일출과 일몰 사이에 관제사가 적절한 지형을 참고하여 거리를 확인할 수 있고, 다른 항공기가 이미 착륙한 경우, 착륙활주로 시단으로부터 다음의 최소 거리가 확보될 때 활주로를 개방할 필요는 없다(그림 4-27 참고).
 - ① CAT I 항공기가 CAT I 또는 CAT II 항공기 뒤를 따라 착륙할 때 - 3,000피트(그림 4-28 참고).

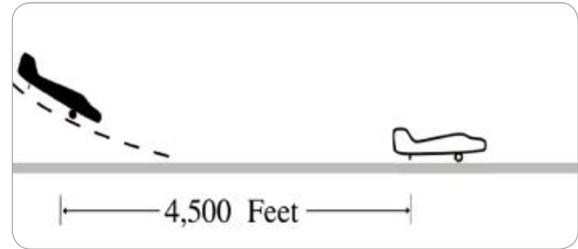


[그림 4-27] 동일 활주로 분리

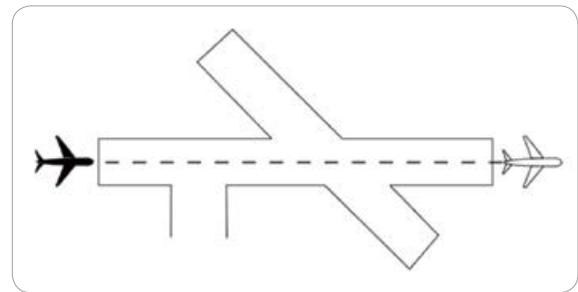


[그림 4-28] 동일 활주로 분리

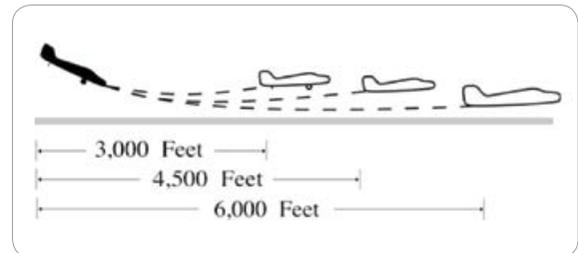
- ② CAT II 항공기가 CAT I 항공기 또는 CAT II 항공기 뒤를 따라 착륙할 때 -4,500 피트 (그림 4-29 참고).
- 2) 다른 항공기가 출발 후 활주로 종단을 통과한 때에 관제사가 적절한 지형을 참고하여 거리를 확인할 수 있고, 다른 항공기가 이미 이륙한 경우 착륙활주로 시단으로부터 다음 최저거리가 확보될 때 이륙 항공기를 활주로 종단으로 통과시킬 필요는 없다.
- ① CAT I 항공기가 CAT I 항공기 또는 CAT II 항공기 뒤를 따라 착륙할 때 - 3,000피트.
- ② CAT II 항공기가 CAT I 또는 CAT II 항공기 뒤를 따라 착륙할 때 - 4,500피트.
- ③ 둘 중 하나가 CAT III 항공기일 때 - 6,000 피트.(다만, 민간 전용 공항인 경우 8,000 피트 적용)(그림 4-30, 그림 4-31 참고)
- 3) 뒤따르는 항공기가 헬리콥터일 때, 거리 최저치 사용 대신에 시계(Visual) 분리를 적용한다.



[그림 4-29] 동일 활주로 분리



[그림 4-30] 동일 활주로 분리



[그림 4-31] 교차 활주로 분리

항적난기류 적용

- (2) 항적난기류 주의 정보와 항공기의 위치, 고도 (알고 있는 경우), 비행 방향을 통보한다.
 - 1) 2,500피트(760미터) 미만으로 떨어진 평행 활주로나 동일 활주로 상에서 출발하거나 도착하는 항공기에게 대형 항공기/B757에 대한 항적난기류 주의 정보와 항공기의 위치, 그리고 알고 있다면 고도, 비행 방향을 통보한다.
 - 2) 2,500피트(760미터) 미만으로 떨어진 평행 활주로나 동일 활주로상에서 출발하거나 도착하는 중형 항공기 뒤를 따라 도착하는 소형

항공기에게 중형항공기에 대한 항적난기류 주의 정보와 항공기의 위치, 그리고 알고 있다면 고도, 비행 방향을 통보한다.

예: "Runway Two Seven Left cleared to land, Caution wake turbulence, Heavy Boeing 747 departing Runway Two Seven Right."
 "Number Two, follow Boeing 757 on two-mile final. Caution wake turbulence."

4.11.5 교차 활주로상의 분리 기준(Intersecting Runway/Intersecting Flight Path Separation)

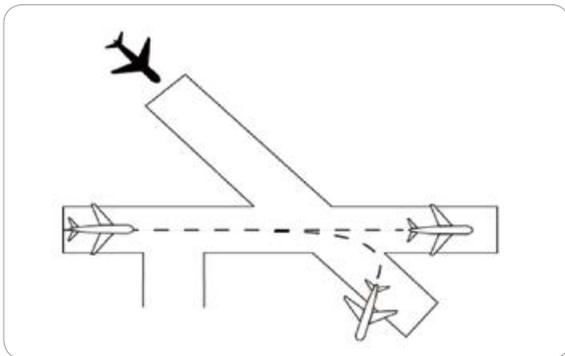
교차 활주로에서 운항하는 모든 항공기에 교통 정보를 발부한다.

- (1) 하나의 활주로를 사용하는 도착 항공기와 교차하는 활주로나 교차하지 않는 활주로를 사용하는 다른 항공기의 비행경로가 서로 교차할 경우, 다음 조건 중 한 가지가 충족될 때까지 도

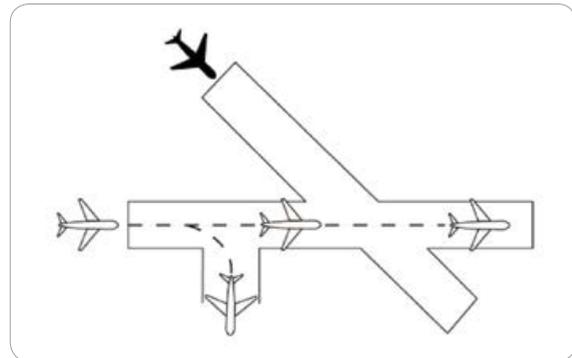
착 항공기가 활주로 시단 또는 다른 항공기의 비행경로를 지나지 않도록 분리시킨다.

- 1) 앞선 항공기가 이미 출발하여 교차 지점 비행을 지났거나 이륙하여 충돌 회피 선회를 한 경우 (그림 4-32, 그림 4-33 참고).
- 2) 먼저 도착한 항공기가 착륙활주로를 완료하여 착륙활주로를 개방하고, 교차 지점/비행로에 대기할 예정 또는 교차 지점/비행로를 이미 통과한 경우 (그림 4-34, 그림 4-35 참고).

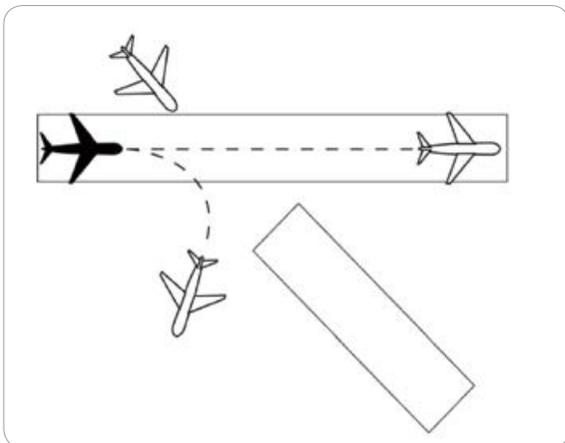
주: 관제탑에 의해 시계(visual) 분리를 적용 시, 다른 활주로상 교통의 비행경로와의 중복을 회피하는 복행 또는 실패 접근을 보장하기 위하여 적절한 관제 지시 및 교통 조언을 발부한다.



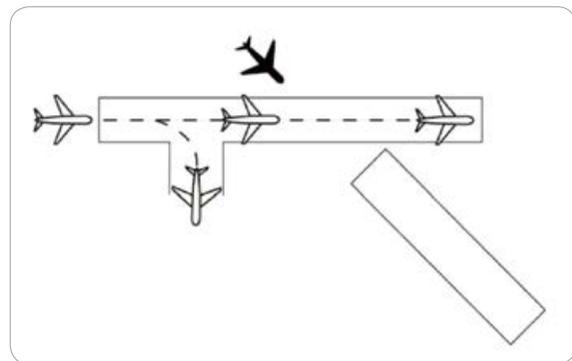
[그림 4-32] 교차 활주로 분리



[그림 4-34] 교차 활주로 분리



[그림 4-33] 교차 활주로 분리



[그림 4-35] 교차활주로 분리

(2) [적용 유보] 항공기는 다른 항공기가 교차 활주로에서 착륙하는 동안 동시에 한 활주로에서 이륙을, 다른 항공기가 교차 활주로에서 착륙할 때 동시에 한 활주로에서 착륙을, 또는 한 항공기가 교차하는 유도로 또는 LAHSO 절차를 사용하는 접근/이륙 비행경로와 같은 다른 사전에 결정된 지점에서 착륙 후 대기할 허가할 수 있다. 동 절차는 항공교통 관리자의 승인을 받아야 하며, 운영 내규에 따라 적용한다. 다음 사항을 적용한다.

주2: 이러한 절차의 적용은 이 절차에 수록된 다른 적절한 분리를 제공하는 관제사의 책임을 경감시키지 않는다.

- 1) 동시 이착륙은 시계비행 상태에서만 실시할 것.
- 2) 착륙 항공기에 이륙 항공기가 사용 중인 교차 활주로 직전에서 대기할 것을 지시한다. 동시 착륙의 경우 및 운영상 이점이 있을 때, 경량급 항공기를 제한한다(알고 있다면). LAHSO(Land and Hold Short Operation) 허가는 이용 가능한 착륙거리²¹⁾가 활주로 상태에 따라 필요한 착륙거리(ALD: Available Landing Distance)를 초과하지 아니한 LAHSO 지시에 등록된 항공기에만 발부한다.

관제 용어

HOLD SHORT OF RUNWAY (활주로 번호)
(교통 정보, 항공기 형식 또는 기타 정보).

주3: 활주로 전체를 사용하거나 지정된 활주로의

다른 활주로를 사용하려는 조종사는 착륙하기 전에 항공교통관제기관에 통보한다.

- 3) 관련 두 항공기에 교통 정보를 발부하고 각자 으로부터 응답을 받아야 한다. 제한된 항공기(restricted aircraft)로부터 응답을 받지 아니한 경우, 대기 지시의 복창을 요구한다.

예1: "Runway one eight cleared to land, hold short of runway one four left, traffic, F-Sixteen landing runway one four left." (제한된 항공기의 조종사가 복창을 하였을 때)

"Runway one four left cleared to land, traffic, C-One thirty landing runway one eight will hold short of the intersection."

"Read back hold short instructions."

"Runway three six cleared to land, hold short of runway three three, traffic, C-One thirty departing runway three three."

"Traffic, F-Sixteen landing runway three six will hold short of the intersection, runway three three cleared for takeoff."

- 4) 항공기 요구 시, 착륙활주로 시단(landing threshold)으로부터 대기 지점까지의 측정된 거리를 50피트 단위로 버림하여 통보한다.

예2: "Five thousand fifty feet available."

- 5) 위 '(2)', '(2)', '(3)', '(4)'의 조건은 가능한 한 조종사가 다른 조치를 취할 수 있도록 충분한 시간 전에 이루어져야 하며, 착륙 허가 발부

21) 착륙거리: 착륙할 때는 활주로 말단 50피트(약5.2m) 위를 통과해 착지 및 지상활주를 거쳐 정지할 때까지의 거리

시간보다 늦지 않아야 한다.

- 6) LAHSO 활주로는 활주로 제동 상태가 'GOOD' 미만으로 보고가 될 수 있는 LAHSO 지시에 규정한 물질이 없는 상태이다.
- 7) 교차 지점에서 대기하도록 제한된 착륙 항공기에는 배풍이 없으며 필요시 'CALM'으로 표현한다.
- 8) 착륙거리를 필요로 하는 항공기는 LAHSO 지시에 등재되어 있다.
- 9) STOL 항공기 운영은 항공기 운영자와 조종사 간의 합의서에 따르거나, 조종사는 STOL 항공기를 확인한다.

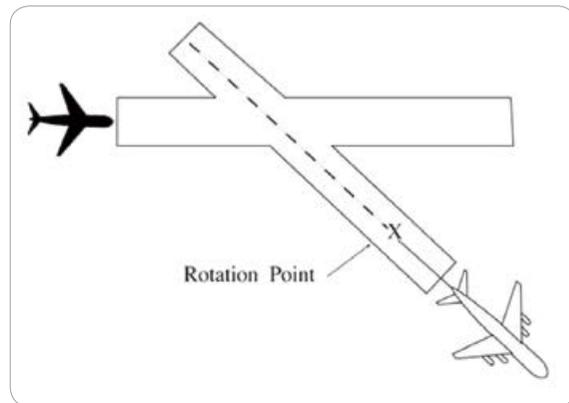
(4) 다음의 항공기에 대형 항공기/B757 항적난기류 주의 정보, 위치, 알려진 경우 고도, 비행 방향을 제공한다.

- 1) 도착 비행로가 대형 항공기/B757의 이륙 경로 및 기수 부양 지점(rotation point) 뒤로 통과하는 경우, 교차 활주로상에서 이륙 대형 항공기/B757 뒤에 착륙하는 계기/시계비행 항공기 (그림 4-37 참고).

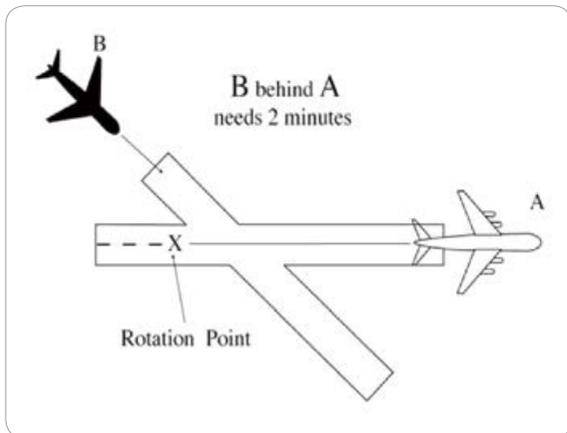
예3: "Runway Niner cleared to land, Caution wake turbulence, Heavy C-One Forty One Departure Runway One Five."

항적난기류 적용

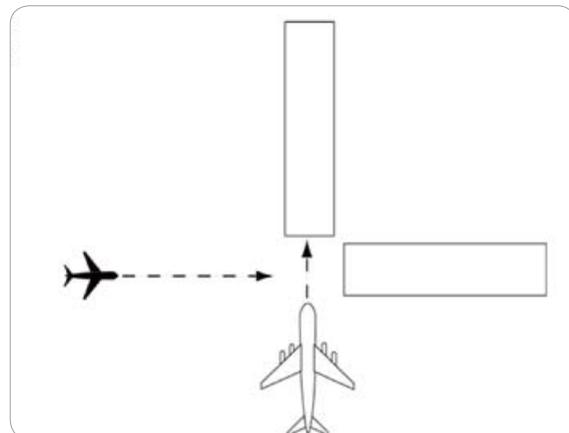
- (3) 도착 항공기가 이륙 항공기 출발 경로를 따라 비행할 경우, 교차 활주로에서 출발하는 대형 항공기/B757 뒤를 따라 착륙하는 계기/시계비행 항공기를 2분 또는 해당 레이더 분리 최저치에 의한 분리를 취한다(그림 4-36 참고).



[그림 4-37] 교차 활주로 분리



[그림 4-36] 교차 활주로 분리



[그림 4-38] 교차 활주로 분리

2) 도착 항공기 비행로가 교차할 경우, 도착 대형 항공기/B757 뒤에서 교차 활주로상에 착륙하는 시계비행 항공기 (그림 4-38 참고).

예4: "Runway Niner cleared to land, Caution wake turbulence Boeing Seven Fifty Seven Landing Runway Three Six."

4.11.6 착륙 허가(Landing Clearance)

항공기가 활주로 시단을 횡단할 때 분리 기준 또는 규정된 분리 확보에 대한 타당성이 있을 때 항공기는 착륙 허가를 받을 수 있으나, 착륙 허가는 앞선 착륙 항공기가 활주로 시단을 통과할 때까지 발부되지 않음을 전제로 한다. 착오 가능성을 줄이기 위하여 착륙 허가에는 착륙활주로 번호를 포함한다.

(1) 착륙 허가를 발부할 때 활주로 번호 다음에 착륙 허가를 발부한다. 만약 착륙활주로는 변경되었다면, 관제사는 미리 "change to runway"를 말하고 착륙 허가를 발부한다.

관제 용어

RUNWAY(번호) CLEARED TO LAND,
or CHANGE TO RUNWAY(번호) CLEARED TO LAND

(2) 동일 활주로 상에서 출발 항공기에 이륙 대기 지시하였거나 이륙 위치로 진입 중이거나 또는 이륙 위치에서 대기하도록 지시하였을 경우에는 어떠한 항공기에 착륙, touch and go, stop and go, option, 무제한 low approaches를 허가하면 안 된다. 착륙 허가는 이륙 위치 대기 항공기가 이륙활주로를 시작한 후에 발부할 수 있다.

(3) 동일 활주로 상에서 항공기가 이륙 위치 대기 중일 때, 착륙, touch and go, stop and go, 제한되지 않은 low approaches 등을 요구하는 가장 가까운 항공기에 정보를 제공한다.

예1: "Delta One, Runway One-Eight, Continue, Traffic holding in position"
"Delta One, Runway One-Eight, Clear to land, Traffic holding in position."

(4) 항공기에 착륙, touch and go, stop and go, low approaches 등의 허가 발부 시, 지상풍과 함께 활주로 번호를 발부한다. 착륙 허가는 착륙활주로상에서 적절한 분리가 확실히 이루어진다는 의미이다. 착륙 허가는 사전에 발부된 제한 사항을 해제하는 것은 아니다.

관제 용어

RUNWAY(번호), WIND (지상풍 방향 및 풍속),
CLEARED TO LAND.

(5) 활주로 길이가 일시적 또는 영구적으로 단축되었을 때마다 착륙 허가의 한 부분으로서 활주로 번호 바로 뒤에 '단축(SHORTENED)' 용어를 언급해야 한다. 이 정보는 착륙 허가과 결합하여 발부한다.

1) 'SHORTENED'라는 용어의 추가는 활주로는 일시적으로 단축되었을 경우, 건설 계획 기간 동안 착륙 허가에 포함되어야 한다.

2) 'SHORTENED'라는 용어의 추가는 영구적으로 활주로는 단축되었을 경우, AIP의 변경 사항이 최신화되기 전까지 착륙 허가에 포함한다.

관제 용어

RUNWAY (number) SHORTENED, CLEARED TO LAND.

예2: "Runway Two–Seven shortened, cleared to land."

(6) 만약 착륙 허가를 일시적으로 보류할 경우, 활주로 번호 뒤 곧바로 'SHORTENED'라는 용어를 삽입하여 조종사에게 지속하여 조언한다.

관제 용어

RUNWAY (number) SHORTENED, CONTINUE.

예3: "Runway Two–Seven shortened, continue."

(7) 관제사, 지상 요원의 육안 확인 목적으로 조종사가 관제탑 또는 기타 관측 지점으로의 비행을 요구하는 경우

관제 용어

REQUEST LOW PASS (이유) …… 조종사 송신
CLEARED LOW PASS.

4.11.7 육안 확인이 되지 않는 항공기에 대한 착륙 허가(Landing Clearance without Visual Observation)

육안확인이 가능한 지점에서 도착 항공기가 위치 보고를 하였으나 육안 확인이 되지 않을 때, 착륙 허가 와 함께 당해 항공기가 확인되지 않고 있음을 조언하고, 착륙할 활주로를 다시 알려 준다. 공식 인가된 관제탑 레이더 전시기상의 항공기 관측은 육안 관측 기준을 충족한다.

관제 용어

NOT IN SIGHT, RUNWAY (활주로 번호) CLEARED TO LAND.

4.11.8 착륙 허가의 보류 (Withholding Landing Clearance)

항공기가 항공 규칙을 위반하고 있다고 간주될지라도 무한정으로 착륙 허가를 보류하여서는 안 된다. 비행 규정 위반이 뚜렷하다 할지라도 이는 비상 상황으로 인한 결과일 수 있다. 어떠한 경우에도 조종사를 최대한으로 도와야 한다.

4.11.9 활주로 개방(Runway Exiting)

- (1) 교통 상황 증진을 위해 필요하거나 바람직한 경우, 착륙 항공기에 다음을 요청할 수 있다.
 - 1) 착륙 후 교차 활주로 대기
 - 2) 활주로 착륙 접지대를 지나서 착륙
 - 3) 지정된 유도로 출구에서 활주로 이탈
 - 4) 신속한 활주로 이탈
- (2) 착륙 항공기에 특정 착륙, 그리고/또는 활주 기동 수행을 요청하는 경우, 기중, 활주로 길이, 출구 유도로 위치, 활주로 및 유도로에서 보고된 제동 조치 및 전반적인 기상 조건이 고려되어야 한다. 'HEAVY' 항공기는 활주로 착륙 접지대를 지나서 착륙하도록 요구하여서는 안 된다.
- (3) 조종사는 요구된 사항과 같이 운항할 수 없다고 여기는 경우에 관제사에게 지체 없이 알려야 한다.

- (4) 저시정 조건 등에 의해 필요하거나, 바람직한 경우, 착륙 또는 유도 중 항공기에게 활주로를 나가는 시점을 보고하도록 지시할 수 있다. 이 보고는 모든 항공기가 관련 활주로 대기 위치를 넘어서 있을 때 이루어져야 한다.
- (5) 항공기가 착륙한 후 적당한 시기에 활주로를 개방할 장소를 지시하고, 교통 상황에 따라 항공기에 유도로 또는 활주로 진입 전 대기 지점에서 대기하도록 조언한다. 활주로 개방 또는 지상활주 지시는 항공기가 접지 전 또는 접지 직후에 발부하여서는 안 된다.

관제 용어

TURN LEFT/RIGHT (taxiway/runway).
 또는 IF ABLE, TURN LEFT/ RIGHT (taxiway/runway).
 그리고 필요시 HOLD SHORT OF (runway).

(6) 착륙 후 활주로 개방 및 통신 사항

관제 용어

CONTACT GROUND (주파수)
 또는 WHEN VACATED CONTACT GROUND (주파수)
 또는 EXPEDITE VACATING
 또는 YOUR STAND(또는 GATE) (designation)
 또는 TAKE(또는 TURN) FIRST(또는 SECOND, 또는 CONVENIENT) LEFT (또는 RIGHT)
 AND CONTACT GROUND (주파수)

(7) 다음과 같은 경우 국지관제사는 지상활주를 지시한다.

- 1) 항공기가 지상관제 주파수로 변경하기 전에 항공교통관제 지시의 준수가 요구될 때
- 2) 항공기가 착륙활주로 개방을 위하여 사용활주로의 진입이 요구될 때

예1: "Korean Air Ten Forty Two, turn right next taxiway, cross runway two one, contact ground point seven."

"Korean Air Ten Forty Two, Turn right on Alfa/ next taxiway, Cross Bravo, Hold short of Charlie, Contact ground point seven."

주1: 항공교통관제기관에서 다른 지시를 하지 않는 한 항공기는 지상활주하여 활주로를 개방한다. 항공교통관제기관에 의하여 허가되지 않았다면 조종사는 착륙활주에서 교차 활주로로 개방하여서는 안 된다. 항공교통관제기관의 지시가 없는 경우, 항공기가 다른 유도로/ 주기장으로 진입이 요구된다 할지라도 착륙 활주와 연관된 정지 위치 표시(hold position marking)를 벗어나 착륙활주로를 개방한다. 이는 항공기에 착륙활주로를 개방 후 즉시 유도로/주기장 횡단을 허가하는 것은 아니다.

주2: 항공기가 활주로를 개방할 때, 주변을 확인하는 책임은 조종사에게 있다.

- (8) 항공기가 착륙활주로 개방을 위하여 교차 지점에서의 진입이 요구되면 지상/국지관제사는 유도로/활주로/주기장의 교차 지점을 보호한다.
- (9) 조종사로부터 복창을 받지 아니한 경우, 활주로 진입 대기 지시 복창을 요구한다.

예2: "Asiana Four Ninety two, Turn left at taxiway Charlie, Hold short of Runway 27 Right."

"Asiana Four Ninety two, turn left at Charlie, hold short of Runway 27 Right."

"Asiana Four Ninety two, Roger."

"Asiana Four Ninety two, Read back hold instructions."

주3: 대기 복창 지시는 관제사가 필요하다고 판단 시, 이동지역 어느 지점에서나 요구할 수 있다.

(10) 활주로 횡단

관제 용어

CROSS RUNWAY (number) [REPORT VACATED] 또는 EXPEDITE CROSSING RUNWAY (number) TRAFFIC (aircraft type) (distance) KILOMETERS (or MILES) FINAL 또는 TAXI TO HOLDING POINT [number] [RUNWAY (number)] VIA (specific route to be followed), [HOLD SHORT OF RUNWAY (number)] or [CROSS RUNWAY (number)]

관제 용어

CLEARED LOW APPROACH AT OR ABOVE (고도). TRAFFIC (기종 및 위치).

4.11.10 Low Approach 고도 제한(Altitude Restricted Low Approach)

공항 상공 500피트 이상으로 고도가 제한된 저고도 통과 비행은 이륙 지점에 있는 항공기 또는 이륙 항공기 상공을 제외하고는 허가할 수 있다. 공항 관련 부서가 저고도 통과 비행에 관한 사항을 사람에게 대하여 조언하지 않는 경우, 당해 사람 상공으로 고도가 제한된 저고도 접근을 허가하여서는 안 된다. 접근하는 항공기에게 지상 교통, 사람 또는 장비의 위치를 통보한다.

주1: 500피트 고도 제한은 최저 고도이다. 정당한 이유가 있을 때, 당해 고도 이상을 사용한다. 예를 들면 1,000피트는 대형 항공기에게는 활주로 상공, 또는 활주로 가까이 있는 소형 항공기의 상공, 또는 보호받지 않은 사람 상공으로 운행하기에 적절한 고도이다.

주2: 이런 허가는 앞의 착륙 또는 지상활주하는 항공기 상공으로 고도 제한 저고도 접근을 포함한다. 제한된 저고도 접근은 이륙 위치에 있는 항공기나 출발하는 항공기 상공에는 허가하지 않는다.

4.11.11 착륙에 대한 우선권

항공기가 적절한 허가 없이 비행장 교통장주로 진입하는 경우, 착륙을 요구한다면 착륙하도록 허가한다. 주변 상황이 보장되는 경우, 관제사와 교신하는 항공기는 허가되지 않은 운항에 의한 위험 요소를 되도록 빨리 제거하도록 양보할 것이 관제사에 의해 지시된다. 허가가 무기한으로 보류되는 경우는 없다.

또한 비상시의 경우에는 안전을 고려하여 항공기가 적절한 허가 없이 교통장주에 진입하여 착륙할 수 있다. 관제사는 비상시 행동의 가능성을 인지하고 가능한 모든 지원을 한다. 착륙하고 있거나 착륙을 위한 접근의 마지막 단계에 있는 항공기는 같은 활주로 또는 교차하는 활주로로부터 이륙하려는 항공기보다 우선권을 가진다. 우선권은 다음 사항에 대해 주어진다.

- (1) 엔진 고장, 연료 부족 등의 항공기의 안전 운항에 영향을 미치는 요소로 인한 불가피한 착륙이 예상되는 항공기,
- (2) 응급조치가 요구되는 환자 또는 심한 부상자를 이송하는 항공기 또는 병원 항공기,
- (3) 수색과 구조 활동 중인 항공기,
- (4) 관련 당국에 의해 결정되는 다른 항공기.

4.11.12 착륙을 위한 예측 분리 (Anticipating Separation)

- (1) 앞선 항공기 위치 확인이 가능하고 앞선 항공기가 착륙활주로 시단을 통과할 때, 규정된 활주로 분리가 확보된 것으로 판단될 경우, 착륙 순서에 따라 뒤따라서 접근하는 항공기에 대한 착륙 허가 발부를 지체할 필요는 없다. 다만, 뒤따르는 항공기에게 이륙하는 항공기에 대한 교통 정보를 발부한다.

예1: “Asiana Two Forty-Five, Runway One-Eight cleared to land, number two following Korean air Boeing Seven-Twenty-Seven two mile final, traffic will depart prior to your arrival.”

“Asiana Two Forty-Five Runway One-Eight cleared to land, traffic will depart prior to your arrival.”

주: 접근관제소에 의하여 도착 순서가 지정되는 관제탑에서 착륙 순서 번호는 선택 사항이다.

- (2) 인가된 경우를 제외하고 이륙 위치 대기(LUAW)가 운영 중일 경우, 예측 분리는 적용하지 않아야 한다. 이 조항(예외적인 경우)을 사용할 때 적절한 교통 정보를 발부한다.

예2: “American Two Forty Five, Runway One Eight, cleared to land. Traffic will be a Boeing Seven Fifty Seven holding in position.”

4.12 교통장주(Traffic Pattern)

4.12.1 교통장주로의 진입 (Entry of Traffic Pattern)

교통장주로의 진입을 위한 허가는 현 교통장주를 따라 착륙 지역에 접근하고 있으나 아직 착륙 허가가 발부되지 않은 교통 상태에서 항공기가 요구할 때마다 항공기에 발부한다.

- (1) 주변 상황과 교통 상태에 따라 항공기는 교통장주의 어느 한 위치에서 합류하는 것이 허가될 수 있다. 계기접근으로 도착하는 항공기는 착륙활주로에서 시각 기동(visual manoeuvring)이 요구되지 않는 한 직선으로 착륙하도록 허가한다.
- (2) 교통장주 진입 허가 요청은 다른 항공기의 교통장주 진입 계획을 고려하여 충분한 시간 전에 이루어져야 한다. 우측 교통장주인 경우에는 특별히 방향 지시를 발부한다.
- (3) 교통장주의 선회 방향이 다양한 공항에서 최근에 선회 방향이 변경되었다면, 교통장주 방향을 알려 주는 것이 바람직할 수 있지만 좌측 교통장주를 사용할 때에는 좌측 선회 방향을 말할 필요는 없다.
- (4) 교통장주에 진입한 항공기의 조종사는 그 지역의 절차에 따라 정해진 지점에서 보고를 해야 한다.

4.12.2 폐쇄 장주(Closed Traffic)

연속적인 운용을 위한 조종사의 폐쇄 장주(closed traffic) 사용 요구에 대하여 국지 교통 상황에 따라서 허가 또는 거부할 수 있다.

관제 용어
LEFT/ RIGHT (요구 시) CLOSED TRAFFIC APPROVED, REPORT(요구 위치), 또는 UNABLE CLOSED TRAFFIC (요구되는 추가 정보).

주: 합의서 또는 다른 국지 운영 절차에 의하여 활주로 및 다른 지역에 헬리콥터 이동을 위한 별도의 교통 장주를 수립할 수 있다

4.12.3 원형 접근(Overhead Maneuver)

원형 접근(overhead maneuver)을 수행할 항공기에 다음 사항을 발부한다.

- (1) 장주 고도 및 선회 방향이 표준 장주이거나 조종사가 비표준 절차에 익숙함을 관제사가 알고 있을 때, 장주 고도나 선회 방향 또는 둘 다 생략할 수 있다.

관제 용어
PATTERN ALTITUDE (고도), RIGHT TURNS,

- (2) 첫 접근 지점에서의 보고 요구

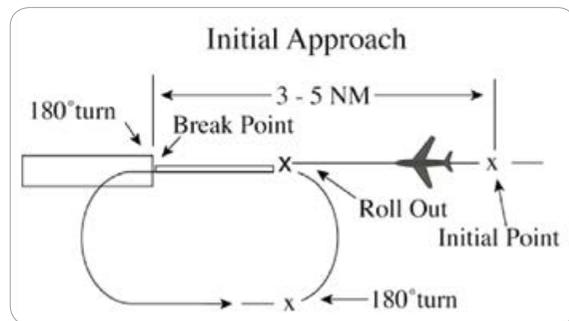
관제 용어
REPORT INITIAL,

- (3) Break 정보 및 조종사 보고 요구. 비표준 장주이면 break 지점만 명시한다. 교통 상황 또는 기타 필요시 조종사에게 'BREAK' 지점에서 보고를 요구한다.

관제 용어
BREAK AT (명확한 지점), REPORT BREAK,

- (4) 원형 접근 장주는 항공기가 운영상 필요성이 있는 공항에 수립되며, 원형 접근 장주를 진입하는 항공기는 시계비행방식 항공기로서 첫 접근 부분의 'initial point'에 도착 시 계기비행 계획서는 취소된다. 표준 원형 접근 장주가 수립되어 있으나 원형 접근을 허가할 수 없다면, 항공기에 통상적인 장방형 장주(rectangular patterns)로 진입하도록 허가할 수도 있다.(그림 4-39 참고)

주: 관제탑 기능이 없는 공항으로 접근하는 항공기는 원형 접근(overhead maneuver) 시작 전 또는 착륙 후에 계기비행(IFR) 계획을 취소한다.



[그림 4-39] 원형 접근(Overhead Maneuver)

예: "Air Force three six eight, Runway Six, Wind zero seven zero at eight, pattern altitude six thousand, report Initial."

“Air Force Three Six Eight, Break at midfield, report break.”

“Air Force Three Six Eight, Cleared to land.”

“Alfa Kilo Two Two, Runway Three One, Wind three three zero at One Four, Right turns, Report Initial.”

- (5) 원형 접근 장주가 이륙 또는 실패 접근 항공기의 경로까지 연장될 경우, 충돌 방지를 위하여 적시에, 적극적인 관제사 조치가 요구된다. 이러한 경우가 빈번히 발생할 때, 국지 절차 또는 협조 사항은 적절한 합의서, 운영 내규, 기지 비행 교범 등에 언급한다.

4.12.4 가상 엔진 정지 접근/비상착륙 장주/연습 준(準)비상 접근 훈련[Simulated Flameout(SFO) Approaches/Emergency Landing Pattern(ELP) Operations/Practice Precautionary Approches]

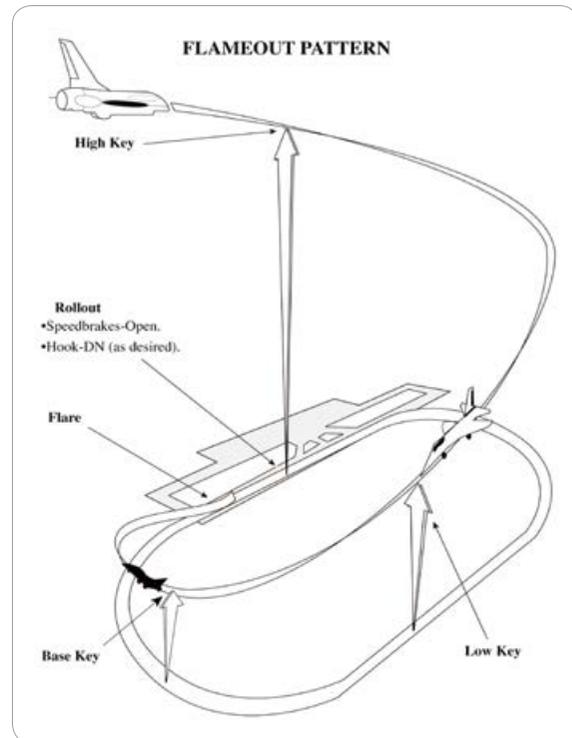
- (1) 다음 조건이 부합되면 군 항공기에게 가상 엔진 정지 비행/준(準)비상 접근 훈련을 허가할 수 있다.

- 1) 운영 내규(국지 절차) 또는 군 당국과 관련 항공교통관제기관 간 다음 내용에 관한 합의서가 있는 때:

- ① 협조, 시행, 비행 승인 절차.
- ② 시설 상호 간 서면 합의된 교통 정보의 교환 또는 발부에 관한 사항.
- ③ 절차상에 가상 엔진 정지(SFO)/비상착륙 장주(ELP)가 종료되거나/종료되지 않을 지점 언급

- 2) 엔진 정지 기동 구역 내에서 또는 그 인접 공역에서 관제탑 관제사와 무선 교신이 유지되거나 육안으로 식별되는 항공기에 대한 교통 정보는 가상 엔진 정지(SFO)/비상착륙 장주(ELP) 항공기와 다른 관련 항공기에 제공된다.

- 3) 관제사는 관련 항공기의 하이키(high-key) 고도 또는 준(準)비상 접근 훈련 시, 접근을 허가하기 전에 기동 고도를 확보한다.(그림 4-40 참고)



[그림 4-40] 엔진 정지 장주

주: 준(準)비상 접근 훈련/가상 엔진 정지 접근/비상착륙 장주는 특정 항공기에게만 인가된다. 그러나 준(準)비상 접근 훈련은 엔진 고장의 가능성이 있다고 간주되는 모든 항공기가 실시할 수 있다. 준(準)비상 접근 훈련 기동 구역/고도는 가상 엔진 정지 접근/비상

착륙 장주 기동 구역/고도와 일치하지 않을 수 있다.

주2: 가상 엔진 정지 접근/비상착륙 장주는 일반적으로 높은 강하율을 요구한다. 따라서 항공기 전방 및 하방 시정은 매우 제한된다.

주3: 항공기가 가상 엔진 정지 접근/비상착륙 장주 접근을 위한 장주 조정은 가상 엔진 정지 접근 및 비상착륙 장주 훈련 효과에 영향을 준다.

(2) 원형(overhead) 가상 엔진 정지(SFO) 접근/비상착륙 장주(ELP) 접근

1) 진입 지점에서 보고 요구

관제 용어
REPORT HIGH/LOW KEY (as appropriate).

2) 로우키(low key)에서 보고 요구

관제 용어
REPORT LOW KEY.

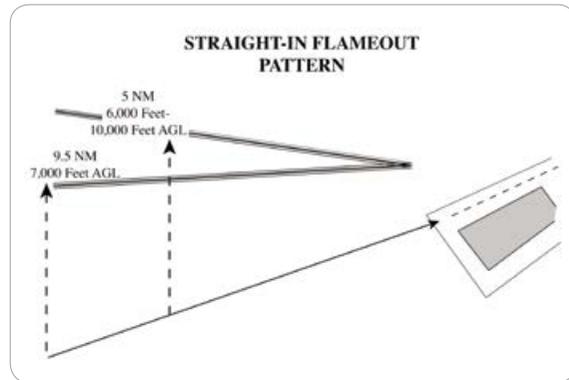
3) 로우키(low key)에서 저고도 접근 허가나 대체 지시를 발부한다.

(3) 직진입 가상 엔진 정지(SFO) 접근

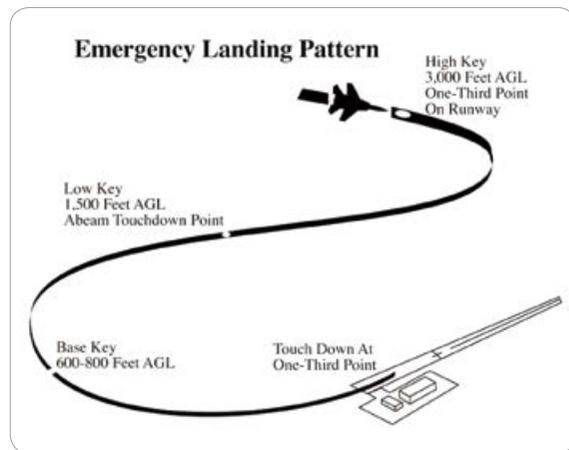
1) 직진입 가상 엔진 정지(SFO) 접근을 수행하는 항공기에게 위치 보고를 요구한다.

관제 용어
REPORT (거리) MILE SIMULATED FLAMEOUT FINAL.

2) 파이널(final) 상의 적절한 지점(일반적으로 3마일보다 근접되지 않은)에서 저고도 접근 허가나 대체 지시를 발부한다(그림 4-41, 그림 4-42 참고).



[그림 4-41] 직진입 가상 엔진 정지 장주



[그림 4-42] 비상착륙 장주

4.13 헬리콥터 운영 (Helicopter Operations)

4.13.1 지상활주 및 지상 이동 (Helicopter Taxing Operations)

바퀴가 달린 헬리콥터 또는 수직 이착륙 항공기(VTOL: Vertical Take-Off and Landing)가 지상 활주의 필요시, 다음의 사항이 적용된다.

(1) 바퀴 달린 헬리콥터가 지상에서 활주할 필요가 있을 때는 ‘지상활주 및 지상 운행’의 관제 용어를 사용한다.

주1: 지상활주는 hover taxing보다 연료 소모가 적으며 공기의 난기류를 최소화한다. 그러나 안전을 고려하여 표면이 고르지 못한 지형에서 공중활주(hover/air taxi)가 필요하다. 헬리콥터(대개 3개 이상의 주 회전날개를 가진 헬리콥터)는 ‘지표 반향(ground resonance)’을 일으키게 되어 간헐적으로 심한 피해와 파손을 막기 위하여 지표에서 바로 이륙할 수 있다.

주2: 실제 고도는 달라질 수 있으며, 일부 회전익 항공기의 경우 지표 요란 현상을 감소시키거나, 화물 운반 허가를 위해 8미터(25피트) AGL 이상으로 공중활주를 요구할 수도 있다.

(2) 헬리콥터/수직 이착륙 항공기가 20노트 미만의 속도로 지표면 효과²²⁾가 있는 지역에서 이동을 요구하거나 이동이 필요한 경우, ‘지상활주 및 지상 운행’의 관제 용어로 적절히 보완된 다음의 관제 용어를 사용한다.

관제 용어

HOVER-TAXI
(‘지상활주 및 지상 운행’의 용어로 적절히 보완된 용어).
CAUTION(먼지, 눈보라, 지상 부스러기, 경항공기 활주, 사람 등).

주3: Hover taxing은 연료 소모율이 높으며, 대형, 중형 헬리콥터일수록 하향 난기류(down wash

turbulence: 지표면 효과로 인하여 발생)가 현저히 증가한다.

(3) 헬리콥터가 통상 100피트 AGL 미만에서 20노트 이상의 속도로 한 지점에서 다른 지점으로 신속한 이동이 요구되거나 필요할 때는 ‘지상활주 및 지상 운행’의 관제 용어와 적절히 보완된 다음의 관제 용어를 사용한다.

관제 용어

AIR-TAXI: VIA (요구된 방향 또는 지정된 경로) TO (위치, 헬리포트, 헬리패드, 운영/이동 구역, 사용/비사용활주로).
AVOID (항공기/차량/사람).
필요시: REMAIN AT OR BELOW (고도).
CAUTION (항적난기류(Wake Turbulence) 또는 다른 이유).
LAND AND CONTACT TOWER, 또는 HOLD FOR (이유 : 이륙 허가, 투하, 착륙/활주 항공기 등).

주4: 공중활주(air taxi)는 지상 상황이 허락할 때, 공항에서의 헬리콥터가 선호하는 운항 방식이다. 공중활주(air taxi)는 조종사가 20노트 이상의 속도로 지표 위를 공중활주(hover taxi) 또는 비행하여 진행하는 것을 허가하는 것이다. 그 밖에 필요시 또는 지시받지 않았다면, 조종사는 100피트 AGL 이하를 유지하며, 운항 시 안전 고도/운항 속도를 선택할 전적인 책임이 있다.

항적난기류 적용

(4) 소형 항공기 또는 헬리콥터가 지상활주 또는

22) 지표면 효과: 지면 효과라고도 한다. 회전익 항공기나 수직 이착륙기가 지면 근처를 운항할 때, 회전익의 공기 흐름에 대한 지표면의 간섭으로 인해 발생하는 상승효과로서 대부분의 회전익 항공기에서 회전익 효율은 회전날개 직경의 높이에 대한 지표면 효과로 증가한다.

hover taxi 하는 헬리콥터에 근접하여 활주하는 것을 허가하여서는 안 된다. 도착 또는 출발하는 소형 항공기 위에서 활주하는 헬리콥터로부터의 항적난기류의 영향에 대해 고려한다.

4.13.2 헬리콥터 이륙 허가 (Helicopter Takeoff Clearance)

(1) 필요시, 부가적인 지시와 함께 사용활주로 이외의 이동지역으로부터 이륙 허가를 발부하거나, 사용활주로로부터 다양한 방향으로 이륙 허가를 발부한다. 가능한 경우 언제든지 연장된 공중활주(extended hover-taxi/air-taxi) 운항 대신에 이륙 허가를 발부한다.

주: 대부분의 경량 헬리콥터는 1명의 조종사에 의해 비행되고, 저공비행 중에는 조종을 하기 위해 손과 발의 지속적인 사용을 요구한다. 조종 마찰 장치(flight control friction devices)가 조종사의 조종을 도와주는 하지만, 지상 가까이에서 주파수를 변경하는 것은 뜻밖의 지면과의 충돌과 그에 따른 조종 능력 상실의 결과를 가져올 수 있다.

관제 용어
(현재 위치, 유도로, 헬리패드, 번호) MAKE RIGHT / LEFT TURN FOR (방향, 방위기점, 진로, 항행 안전시설 라디얼) DEPARTURE / DEPARTURE ROUTE (번호, 명칭 또는 코드), AVOID (항공기/차량/사람), 또는 REMAIN (방향) OF (사용활주로, 주기장, 승/하차장 등). CAUTION (동력선, 나무, 항적난기류(Wake Turbulence) 등) CLEARED FOR TAKE OFF.

(2) 이동지역 이외의 지역(non-movement areas), 헬리콥터 사용이 인가되지 않은 지역,

또는 공항 밖의 지역, 그리고 관제사가 당해 운항이 합당할 것으로 판단되는 경우, 위 '(1)'의 이륙 허가 대신 다음 관제 용어를 사용한다.

관제 용어
DEPARTURE FROM (requested location) WILL BE AT YOUR OWN RISK (additional instruction), USE CAUTION(if applicable).

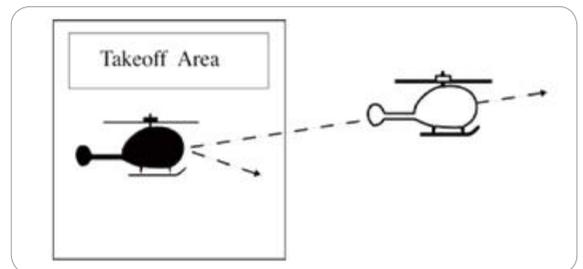
(3) 조종사가 동의하지 않는 한, 배풍이 5노트를 초과할 때, 이륙 허가를 발부하여서는 안 된다. 주어진 지점에서 주어진 방향으로의 조종사 이륙 요청은 동의에 해당된다.

4.13.3 헬리콥터 출발 분리 (Helicopter Departure Separation)

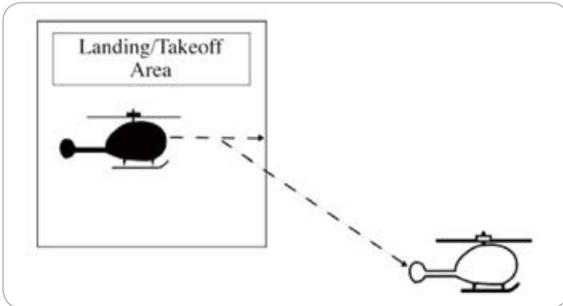
다음 조건 중 한 가지가 이루어질 때까지 이륙을 유보시켜, 다른 헬리콥터로부터 출발하는 헬리콥터를 분리시켜야 한다.

주: 공항 경계선(boundary) 내에서 공중활주(air taxiing) 운항을 실시하는 헬리콥터는 지상활주하는 항공기로 간주한다.

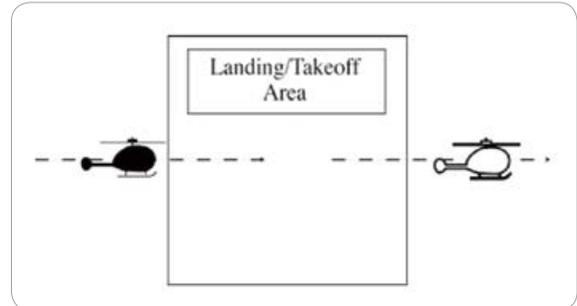
(1) 먼저 출발한 헬리콥터가 이륙 구역을 이탈할 경우(그림 4-43 참고)



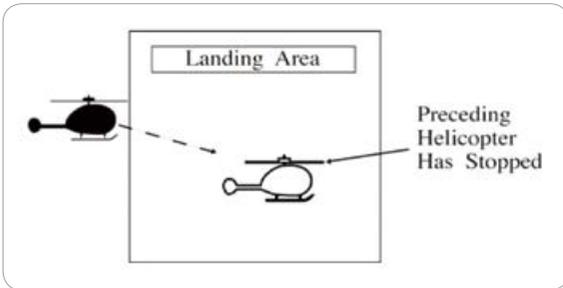
[그림 4-43] 헬리콥터 출발 분리



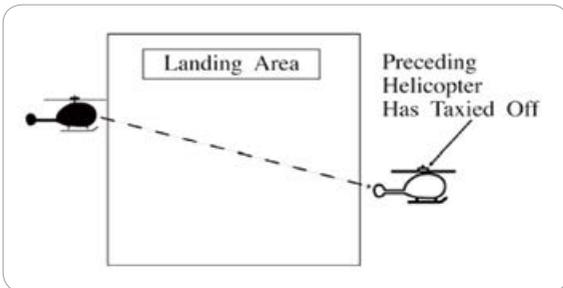
[그림 4-44] 헬리콥터 출발 분리



[그림 4-47] 헬리콥터 도착 분리



[그림 4-45] 헬리콥터 도착 분리



[그림 4-46] 헬리콥터 도착 분리

- (2) 선행 도착 헬리콥터가 착륙 구역을 활주 완료할 경우(그림 4-44 참고)

4.13.4 헬리콥터 도착 분리 (Helicopter Arrival Separation)

다음 조건이 충족될 때까지 도착하는 헬리콥터의 착륙을 유보시켜, 다른 헬리콥터와 도착하는 헬리콥

터 간에 분리를 취한다.

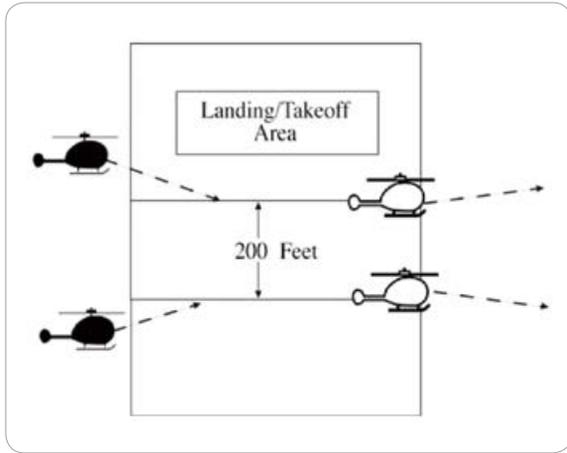
- (1) 선행 도착 헬리콥터가 착륙하여 정지하였거나 착륙 지역을 이탈 완료한 때(그림 4-45, 그림 4-46 참고)
- (2) 선행 출발 헬리콥터가 이륙 후 착륙 구역을 이탈한 후(그림 4-47 참고)

4.13.5 동시 착륙 또는 이륙 (Simultaneous Landings or Takeoffs)

착륙 또는 이륙 지점이 200피트 이상 떨어져 있고 비행로가 겹치지 않는 경우, 헬리콥터에 동시 착륙 또는 이륙을 허가한다. 최소한 200피트 확인을 위하여 지상 표지물을 참고하거나, 한 헬리콥터에게 다른 헬리콥터와 200피트 간격을 유지할 것을 지시한다.(그림 4-48 참고).

4.13.6 헬리콥터 착륙 허가 (Helicopter Landing Clearance)

- (1) 필요시, 부가적인 지시와 함께 사용활주로 이외의 이동지역으로 이동하는 헬리콥터에 착륙



[그림 4-48] 헬리콥터 동시 착륙 또는 이륙

허가를 발부하거나, 다양한 방향에서 사용활주로의 지점으로 착륙 허가를 발부한다. 가능한 언제나라도 공중활주(hover-taxi/air-taxi) 대신에 착륙 허가를 발부한다.

관제 용어

MAKE APPROACH STRAIGHT-IN / CIRCLING LEFT / RIGHT TURN TO (위치, 활주로, 유도로, 헬리패드, 횡단 지역) ARRIVAL / ARRIVAL ROUTE (번호, 이름, 또는 코드). HOLD SHORT OF (사용활주로, 활주로 중앙 연장선, 기타). REMAIN (방향/거리 ; 예 700피트, 1 1/2 miles) OF/FROM (활주로, 활주로 중심선, 다른 헬리콥터/항공기). CAUTION(동력선, 등화 표시가 없는 장애물, 항적난기류(Wake Turbulence) 등). CLEARED TO LAND. REMAIN (방향/거리, 예: 700피트, 1 1/2 miles) FROM (활주로, 활주로 중심선, 다른 헬리콥터/항공기).

(2) 이동지역 이외의 지역(non-movement areas), 헬리콥터 사용이 인가되지 않은 지역, 또는 공항 밖의 지역, 그리고 관제사가 당해 착륙이 합당한 것으로 판단하는 경우, 위 ‘(1)’의 착륙 허가 대신에 다음 관제 용어를 사용한다.

관제 용어

LANDING WILL BE AT YOUR OWN RISK (additional instruction), USE CAUTION(if applicable)
 LANDING AT (requested location) WILL BE AT YOUR OWN RISK (additional instructions, as necessary).
 USE CAUTION (if applicable).

(3) 조종사가 동의하지 않는 한, 배풍이 5노트를 초과할 때, 착륙 허가를 발부하여서는 안 된다. 주어진 방향으로 주어진 지점에 착륙하기 위한 조종사 요구는 위의 동의에 해당된다.

4.14 수상 활주로 운영 (Sea Lane Operations)

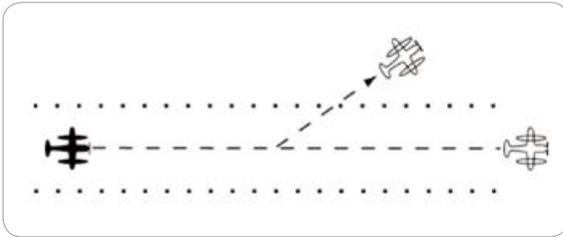
4.14.1 적용(Application)

이 절의 규정은 수상 착륙대가 지정되고, 관제업무가 제공되는 비행장에서 적용한다.

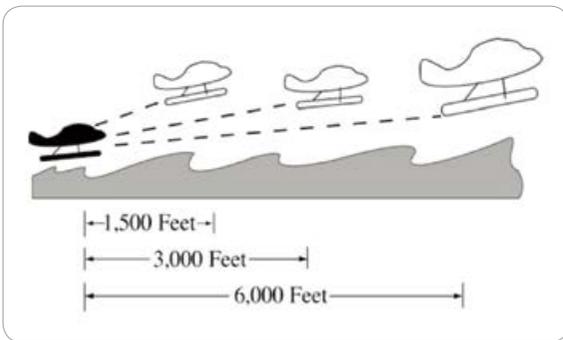
4.14.2 출발 분리(Departure Separation)

동일 수상 착륙대상에서 먼저 이·착수하는 항공기로부터 이수하는 항공기를 분리하기 위하여 다음 중 하나의 분리가 취해질 때까지 뒤따라 출발하는 항공기가 이수하지 않도록 한다.

(1) 먼저 출발한 항공기가 이미 이수하여 수상 착륙대의 종단을 통과했거나 충돌 회피를 위한 선회를 완료한 경우(그림 4-49 참고), 또는



[그림 4-49] 수상착륙대 상의 출발운영



[그림 4-50] 수상착륙대 상의 출발운영

주: 플로트²³⁾ 수상항공기는 제동 능력이 없어, 프로프(prop)에서 발생하는 추력으로 인해 계속 움직일 수 있으므로 정지 허가를 발부하는 경우 주의해야 한다. 따라서 'Line Up And Wait' 허가를 발부하는 경우에는 이수 허가 또는 다른 허가를 신속하게 뒤이어 발부한다.

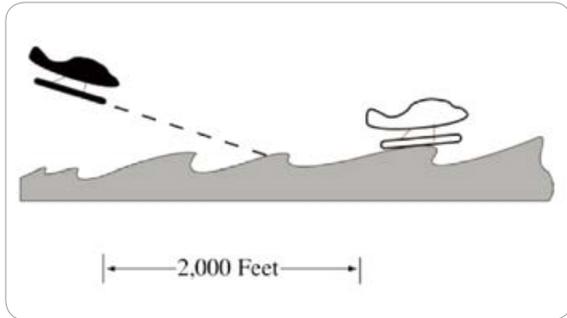
4.14.3 도착 분리(Arrival Separation)

다음의 조건 중 하나가 충족될 때까지 도착 항공기가 수상 착륙대 시단을 통과하지 않도록 하여, 도착 항공기와 동일 수상 착륙대를 사용하는 다른 항공기 간에 분리를 확보한다.

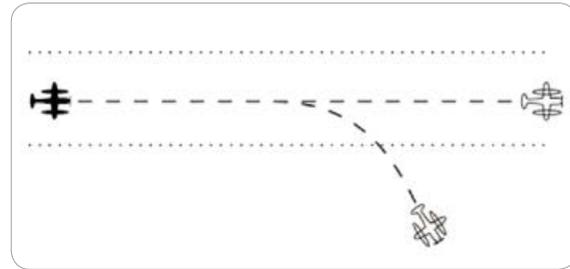
- (2) 적절한 부표(附表)를 참고하여 거리를 측정할 수 있고, 앞선 항공기가 이수한 상태에서 두 항공기 간 다음의 최저 거리가 유지될 경우;
 - 1) CAT I 항공기 간 - 1,500피트
 - 2) CAT I 항공기가 CAT II 항공기에 앞서 비행할 경우 - 3,000피트
 - 3) 뒤따르는 항공기 또는 두 항공기 모두 CAT II 항공기일 경우 - 3,000피트
 - 4) 두 항공기 중의 하나가 CAT III 항공기일 경우 - 6,000피트 (그림 4-50 참고)
- (3) 착수한 앞선 항공기가 수상 착륙대를 개방한 경우

- (1) 다른 항공기가 이미 착수하여 수상 착륙대를 개방한 경우, 또는 ;
- (2) 일출과 일몰 사이에 관제사가 적절한 부표를 참고하여 거리를 확인할 수 있고, 앞선 항공기가 이미 착수하여 수상 착륙대 시단으로부터 다음의 최소 거리를 확보한 경우;
 - 1) CAT I 항공기가 CAT I 또는 CAT II 항공기 뒤를 따라 착수할 경우 - 2,000피트 (그림 4-51 참고)
 - 2) CAT II 항공기가 CAT I 항공기 또는 CAT II 항공기 뒤를 따라 착수할 경우 - 2,500피트 (그림 4-52 참고)

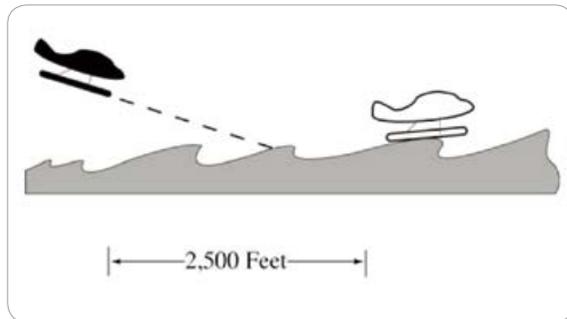
23) 수상비행기의 뜨고 내리는 기능을 담당하는 장치로서 물 위에서의 무게를 덜어 주고, 돌 때 잘 미끄러지게 하며 내릴 때 안전하게 내리게 해 준다.



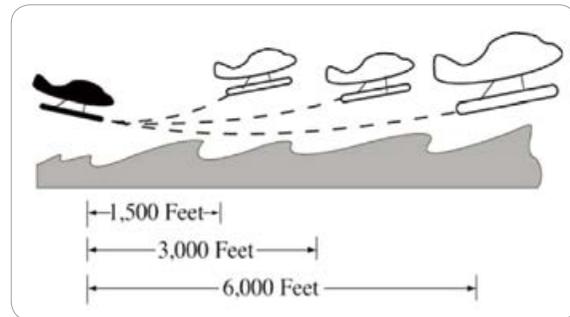
[그림 4-51] 수상착륙대 상의 도착운영



[그림 4-53] 수상착륙대 상의 도착운영



[그림 4-52] 수상착륙대 상의 도착운영

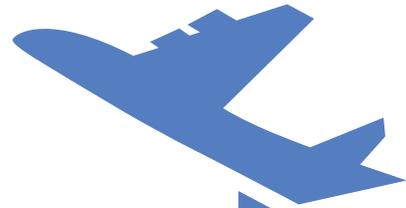


[그림 4-54] 수상착륙대 상의 도착운영

(3) 다른 항공기가 출발하여 수상 착륙대의 종단을 통과하거나 충돌 회피를 위한 선회를 완료한 경우(그림 4-53 참고), 또는;

(4) 관제사가 적절한 부표를 참고하여 거리를 확인할 수 있고, 다른 항공기가 이미 이수하여 수상 활주로 시단으로부터 다음 최저 거리를 확보한 경우;

- 1) CAT I 항공기 간 - 1,500피트
- 2) 두 항공기 중 한 항공기가 CAT II 항공기일 경우 - 3,000피트
- 3) 두 항공기 중 한 항공기가 CAT III 항공기일 경우 - 6,000피트(그림 4-54 참고)



5장 ▶▶

레이더 접근관제

- 5.1 일반사항
- 5.2 비컨 시스템
- 5.3 레이더 식별
- 5.4 레이더 식별의 이양
- 5.5 레이더 분리
- 5.6 레이더 유도
- 5.7 속도조절
- 5.8 레이더 출발
- 5.9 레이더 도착
- 5.10 레이더 접근
- 5.11 감시레이더 접근
- 5.12 정밀레이더 접근
- 5.13 정밀접근레이더감시
- 5.14 자동화 시스템
- 5.15 레이더 자동시스템



5장 레이더접근관제

5.1 일반 사항(General)

5.1.1 항공교통업무의 감시업무 제공 (Provision of ATS Surveillance Services)

적절한 항공교통업무 감시시스템 및 통신시스템을 이용할 수 있는 경우, 충돌 경고 및 최저 안전 고도와 같은 안전 관련 경고 및 경보를 포함한 레이더 정보는 수요량 및 효율성의 증진과 안전성 제고를 위하여 항공교통관제업무 제공 시에 사용된다. 항공교통업무의 감시업무를 동시에 제공할 수 있는 항공기의 수는 다음 사항을 고려하여 일반적인 상황 하에서 안전하게 취급할 수 있는 범위를 초과해서는 안 된다.

- 관련 관제 구역 및 섹터의 구조적인 복잡성
- 관련 관제 구역 및 섹터 내에서 수행되는 기능
- 관제사의 업무 부담 및 섹터 용량의 평가
- 항공기와 지상에서의 주요/백업(back up) 통신 시스템, 항행 및 감시시스템의 기술적 안전성 및 유용성

(1) 항공교통업무 감시시스템의 상황 전시기에 시현되는 정보는 항공교통관제업무를 제공하기 위한 다음 기능을 수행하기 위하여 사용될 수 있다.

- 1) 공역 사용의 개선, 지연의 감소, 직선 비행로 설정 및 비행의 최적 조건뿐만 아니라 안전성

을 강화하기 위하여 필요한 항공교통관제업무의 감시업무 제공

- 2) 신속하고 효율적인 출발 항공기의 소통 및 출발 항공기를 순항고도로 신속히 상승시키기 위한 유도 제공
- 3) 잠재적인 충돌 위험의 해결을 위한 유도 제공
- 4) 신속하고 효율적으로 접근순서를 정하기 위하여 도착 항공기에 대한 유도 제공
- 5) 자체 항법을 사용하는 조종사를 지원하기 위한 유도의 제공(예: 무선항행안전시설로부터/까지의 유도, 악(惡)기상 지역의 회피/우회 유도)
- 6) 레이더 포착 범위 내에서 항공기의 통신 고장이 발생했을 때 정상적인 교통 흐름 유지 및 분리 제공
- 7) 항공교통에 대한 감시 유지
- 8) 적절한 경우 절차 관제사에게 다음 정보들을 제공하기 위하여 다음의 항공교통 진행 사항에 대한 지속적인 감시
 - ① 관제하의 항공기에 대한 위치 정보
 - ② 다른 항공기와 관련된 보충 정보
 - ③ 항공기의 허가된 항로뿐만 아니라 적절한 경우 고도를 포함한 항공교통관제 허가의 각 항목 중 어떤 중요한 이탈에 대한 정보

(2) 다음의 경우 2차 레이더는 전시 자료로만 이용한다.

- 1) A등급 공역 내에서.
- 2) A등급 공역 밖 또는 A등급 공역과 A등급 공역이 아닌 공역이 혼합된 곳에서는 다음의 경우.
 - ① 1차 레이더의 포착 범위 밖에서 2차 레이더에 의하여 부가적 포착 범위가 제공될 수 있을 때.
 - ② 1차 레이더를 일시적으로 사용할 수 없거나 고장일 때, 조종사에게 다음과 같이 조언한다.

관제 용어

PRIMARY RADAR UNAVAILABLE(위치 설명).
 RADAR SERVICE AVAILABLE ON TRANSPONDER
 EQUIPPED AIRCRAFT ONLY.
 PRIMARY RADAR OUT OF SERVICE(필요시 적정 정보)

주1: ATIS로 제공되고, 조종사가 ATIS 정보를 수신하였음을 보고한 때, 조언을 생략할 수 있다.

주2: 이 조항은 1차 레이더 사용이 불가능하고 상태가 일시적인 경우에 2차 레이더만의 운영을 인가한다. 2차 레이더가 업무 제공을 위한 유일한 레이더 자료의 근거가 되며, 분리 목적으로 2차 레이더가 사용될 때, '비컨(beacon) 간격의 정확성'에 따라 비컨 간격의 정확성을 확인한다.
 TERMINAL-이러한 상황 발생 시 조종사에게 조언한다.

주3: ATIS로 제공되거나 다른 적절한 수단으로 조종사에게 알려진 경우에 조언을 생략할 수 있다.

- (3) TERMINAL: 비상 상황에서 조종사가 동의하지 않거나 또는 시스템이 완전하게 디지털(digital)화되지 않는 한 최종 접근 감시 수행을 위하여 2차 레이더를 사용하지 않아야 한다.
- (4) 2차 레이더를 이용하는 항공교통관제 업무와

관련된 모든 절차 및 요구 조건은 ADS-B 및 WAM(Wide Area Multilateration)으로부터 얻어지는 항적에 제공되는 항공교통관제 업무에 적용된다.

5.1.2 레이더 작동 상태와 장비 성능(Presentation and Equipment Performance)

레이더 관제업무는 관제사가 레이더 상태 및 장비 성능이 관제업무 수행에 적합하다고 판단할 때만 제공한다. 레이더 업무 제공은 신실 비행 점검 시 획득된 거리 및 고도 요소에 의하여 제한받지 않는다. 항공교통업무를 제공하기 위해 사용되는 ATS 감시시스템은 매우 높은 수준의 신뢰도, 이용도 및 통합성을 보유하며, 전체적 또는 부분적으로 업무 중단을 유발시킬 수 있는 시스템 결함 또는 중요한 시스템 기능이 저하될 가능성이 적어야 하며, 예비 시설을 갖추어야 한다.

- (1) 관련 당국에 의해 규정된 기술 지시에 따라 레이더관제사는 관련 레이더 장비의 정확성 점검을 수행하고, 상황 전시기를 조정한다. 관제사는 이용 가능한 항공교통업무 감시시스템의 기능적 성능과 상황 전시기에 나타난 정보 사항이 수행 업무에 적합하다는 사실을 파악하고 있어야 한다. 관제사는 장비의 고장, 조사가 요구되는 사고, 또는 항공교통업무를 감시업무 제공을 불가능하게 하거나 어렵게 만드는 사항들을 국지 절차에 따라 보고한다.
- (2) 항공교통업무 감시시스템은 항공교통업무를 제공하기 위해 사용되는 다른 자동화 시스템과

통합이 가능하며, 관제사에게 전시되는 자료의 정확성과 적시성의 개선 및 관제사 업무 부담 감소, 인접 관제석 간 및 인접 항공교통관제기 관 간의 구두 협조 필요성의 감소를 위해 적절한 수준의 자동화가 이루어져야 한다.

- (3) 항공교통업무 감시시스템의 제공은 명시된 포착 범위로 한정되어야 하며, 관련 항공교통업무 당국이 정한 바와 같이 다른 제한 사항의 대상이 되어야 한다. 사용하는 운영 방법에 대한 적합한 정보 및 항공교통업무의 운영에 직접적인 영향을 미치는 운영 실무, 장비 한계는 항공 정보 간행물에 발간되어야 한다.
- (4) 관제사에게 감시정보를 제공하는 상황 전시기는 최소한 ATS 감시업무 제공을 위한 위치 표시, 지도 정보와 가능하다면 항공기 식별 및 항공기 고도를 포함한 정보를 포함한다.
- (5) 항공교통업무 감시시스템은 위치 표시를 포함하여 최신의 레이더 정보 자료를 계속적으로 다음과 같이 제공한다.
 - 1) 개별 위치 부호(예: PSR: Primary Surveillance Radar), SSR 및 ADS-B 부호 또는 복합 부호)
 - 2) 1차 감시레이더 영상¹⁾
 - 3) 2차 감시레이더 반향
- (6) 감시 수단으로부터 얻은 정보 또는 필요시 비행 데이터처리장치의 정보를 제공하기 위해 숫자 형식으로 항공기의 전시와 관련된 라벨을 제공한다.

(7) 감시 데이터 품질이 업무가 제한될 정도로 저하된다면, 부호 또는 다른 수단을 사용하여 관제사에게 상황 식별이 가능하도록 한다.

(8) 감시 데이터 품질이 업무가 제한될 정도로 저하된다면, 부호 또는 다른 수단을 사용하여 관제사에게 상황 식별이 가능할 수 있도록 한다.

5.1.3 레이더 지도 자료의 전시

(Display of Radar Map Data)

항공교통업무 제공자는 레이더 전시기상의 혼잡함을 줄이고 운용 효율성을 증가시키기 위해서 레이더 전시기에 전시하는 자료를 다음의 내용으로 제한한다. 다만, 필요하지 않은 자료는 레이더 전시기에 전시하지 않을 수 있다.

- (1) 공항/비행장/헬기장
- (2) 활주로 중심선의 연장 및 최종 접근로/최종 접근 코스
- (3) 의료 항공기 비상착륙 구역(hospital emergency landing area)
- (4) 항행안전시설 및 픽스(NAVAIDs and fixes)
- (5) 보고 지점(reporting point)
- (6) 비행로 중심선(airway/route centerline)
- (7) 경계선(관제 구역, 특별 사용 구역, 터미널 완충 지역, 체공 장주 공역의 외부 픽스, 진입 불가 구역 등)
- (8) 관제 이양 지점

1) 1차 감시레이더 영상. 1차 레이더로 획득한 항공기 위치를 나타내는 상황 전시기상의 기호화되지 않은 시각 전시 자료

- (9) 특별 사용 궤적(scramble, recovery, instrument departure 등)
- (10) 장애물(obstructions)
- (11) 현저한 지형지물(섬, 산 등)
- (12) 지도 조정 지시기(map alignment indicators)
- (13) 거리 정확도 표지(range accuracy marks)
- (14) 100피트 단위의 최저 유도 고도(예 : 23-2,300피트, 100-10,000피트)
- (15) 다음의 경우 관할 구역에 인접한 비행장
 - 1) 비행장이 레이더 이양을 받기 위한 공역 내부에 위치
 - 2) 비행장이 관할 구역이 중첩된 관제 시설에 의해 표기될 때

5.1.4 조정 점검(Alignment Accuracy Check) – TERMINAL

근무 하번 브리핑(relief briefing) 중 또는 관제석을 배정받은 후 가능한 빨리 전시기의 수용도 및 정확성 조정에 대한 장비 점검을 실시하여 효율적인 관제업무가 수행될 수 있는 상태로 조정한다. 재점검은 주기적인 감시를 통하여 실시한다.

- (1) [적용 유보] 레이더 자료 처리(RDP: Radar Data Processing) 조정 확인은 시스템 시작을 위한 확인 절차의 일부로서, 운영 시간 중 실시간으로 운영 프로그램에 의해 수행된다. 지도(Map) 조정은 이동 항적 지시기(MTI: Moving Target Indicator) 반사판, 고정 위치 비컨응답기(parrots), 또는 실시간 통제

(RTQC: Real Time Quality Control) 표시, 또는 성능 측정감시 장비(CPME: Calibration Performance Monitor Equipment)의 비컨 표적을 사용하여 계수화된 레이더 장비를 확인한다.

- (2) 레이더 전시기 조절 및 레이더 시스템 점검 절차는 시설별 운영 내규에 따른다.

주: 관제업무 수행 시 레이더 시스템에 대해 다음 사항을 확인하여 효율적인 관제업무가 수행될 수 있는 상태로 조정한다.

- 1) 간섭 자료(clutter) 발생 여부
 - 2) 레이더 전시 범위(sector range) 및 중심점
 - 3) 항적 전시 상태
 - 4) 항적의 밝기
 - 5) 항적 간의 거리를 식별할 수 있는 유도 지시선(vector scale)
 - 6) 레이더 전시 범위의 중심점 확인
 - 7) 레이더 전시기의 초점
- (3) EDARC/DARC/HOST 또는 EDARC/DARC(Direct Access Radar Channel) 상태로 운용될 때는, 전시기의 중심과 체제에 대한 고도 제한이 운영 좌석에 적절한가를 확인한다.
 - (4) 조정 점검을 수행하기 위한 운영 계획. 정확성 검증은 'FAAO 7210.3, 8-3-1, 디지털 맵(digital map) 정확성'의 기준과 일치하는 전시된 픽스, 항행안전시설 등의 'target of opportunity'의 이용을 통하여 수행한다.

5.1.5 장비의 고장(Equipment Failure)

5.1.5.1 항공교통업무 감시시스템 고장

(ATS Surveillance System Failure)

- (1) 공지 통신을 제외한 항공교통업무 감시시스템의 고장 사고 시, 관제사는 가능한 경우 이미 식별된 모든 항공기의 위치를 도면화(圖面化)하고, 항공기 간에 비(非)레이더 분리를 위한 필요한 조치를 취하며, 적절한 경우 그 지역에 진입 가능한 항공기 수를 제한한다.
- (2) 표준 절차 분리가 즉시 제공되지 않을 때, 비상 분리 최저치로서 적용 가능한 수직 분리 최저치의 절반의 비행고도를 잠정적으로 사용할 수 있다.

5.1.5.2 지상 무선 장비의 고장

(Ground Radio Failure)

항공교통의 안전 측면에서 완전한 지상 무선 장비 고장의 영향을 감소시키기 위하여 관련 항공교통업무당국은 고장 발생 시 관제석 및 항공교통관제기관이 수행할 긴급 절차를 수립한다. 적절한 경우, 이러한 긴급 절차는 지상 무선 고장 시에 정상 운영이 될 때까지 가능한 신속하게 최소한도의 업무 제공이 될 수 있도록 인접 관제석 또는 항공교통업무기관으로 관제권을 위임한다.

관제에 사용되는 지상 무선 장비가 완전히 고장 났을 때, 관제사는 다른 이용 가능한 무선통신 채널에 의하여 ATS 감시업무를 계속 제공할 수 없다면, 다음의 절차를 수행한다.

- (1) 지체 없이 모든 인접 관제석 또는 항공교통관

제기관에 적절히 고장 사실을 통보한다.

- (2) 관련 관제석 또는 관련 기관의 현 교통 상황을 파악한다.
- (3) 관련 관제석 또는 관련 기관과 통신이 가능한 항공기에 대해서는 항공기 간의 분리 제공 및 동 항공기의 관제업무를 유지하기 위해 관련 관제석 또는 관련 기관에 지원을 요청한다.
- (4) 정상적인 업무를 제공할 수 있는 시간까지 고장 상태인 관제석 또는 항공교통관제기관의 책임 구역 밖으로 모든 관제 항공기를 제공시키거나 비행로를 재배정시키도록 인접 관제석 또는 항공교통업무기관에 지시한다.

5.1.5.3 항공기 무선송신기 고장

(Aircraft Radio Transmitter Failure)

항공기의 양방향 무선통신의 고장이 발생하면 관제사는 항공기에게 특정 기동을 하도록 지시하여 항공기의 항적을 관측하거나, IDENT 지시, Code 변경 지시 또는 ADS-B 전송을 변경하여 항공기의 수신기가 작동하는지를 결정한다.

주1: 트랜스폰더를 장착한 항공기의 무선통신이 고장 났을 경우, 트랜스폰더는 Mode A Code '7600'로 작동될 것임.

주2: ADS-B 장착 항공기의 무선통신 고장이 발생한 경우, 적합한 ADS-B 비상 또는 긴급 모드를 전송할 수 있다.

- (1) 만약 규정된 조치 사항이 잘되지 않은 경우, 항공기가 청취할 것이라고 생각되는 다른 이용 가능한 주파수로 이를 반복한다.
- (2) 항공기의 기동 지시는 항공기가 지시 사항대로

다른 후에 최근에 허가된 진로로 복귀할 수 있도록 한다.

- (3) 적절한 조치에 의해 항공기의 무선수신기가 작동하고 있음을 확인한 경우, 2차 감시레이더를 이용할 수 있는 트랜스폰더를 탑재한 항공기에 대하여 코드 변경, ADS-B 전송 변경 또는 IDENT의 송신으로, 발부한 허가 사항의 인지 여부를 확인하면서 계속적인 관제업무를 수행할 수 있다.
- (4) 송수신 무선통신이 고장 난 관제 항공기가 ATS 감시업무가 적용되는 고도 및 지역에서 운항 또는 운항할 것으로 예상되는 경우에는 적절한 고도 분리가 계속적으로 이루어질 수 있도록 한다.
- (5) 그러나 무선통신이 고장 난 항공기가 식별이 되지 않으면, 관제 하의 항공기와 무선통신이 고장 난 항공기의 예상 비행로를 따라 관측된 모든 미식별 항공기 간의 레이더 분리는 통신이 두절된 항공기가 관련 공역을 통과했거나, 착륙 또는 다른 곳으로 비행하였다고 알려졌거나 추정되는 시간까지 제공한다.

**5.1.5.4 트랜스폰더의 탑재가 필수적인 지역에
서의 항공기 트랜스폰더 고장(Aircraft
Transponder Failure in Areas Where
the Carriage of a Functioning
Transponder is Mandatory)**

- (1) 항공기가 출발 후에 정상 작동하는 트랜스폰더의 탑재가 필수적인 지역에서 운항 또는 운항이 예상되는 지역에서 항공기가 출발 후 트랜스폰더의 고장이 난 경우에는 관련 항공교통관

제기관은 항공기가 비행 계획에 따라 처음 의도된 착륙 비행장으로 비행을 계속할 수 있도록 노력한다.

- (2) 터미널 지역 또는 항로상의 특정 교통 상황의 경우, 특히 이륙 직후 고장이 발견된 경우에는 비행을 계속하기는 불가능할 수도 있다. 이러한 경우, 항공기는 이륙 비행장으로 회항을 하거나 관련 운영자와 항공교통관제기관에서 지정하는 가장 가까운 적당한 비행장에 착륙한다.
- (3) 수리가 불가능한 비행장에서 이륙 전 트랜스폰더 고장이 발견될 때는 관련 항공기는 곧바로 수리가 가능한 가장 가까운 곳으로 비행한다. 그런 항공기에게 허가를 발부할 때 항공교통관제기관은 현 교통 상황 또는 예견되는 교통 상황을 고려해야 하고, 이륙 시간, 고도, 의도된 비행 노선을 조정해야 한다. 비행 진행 중 추가적인 조정이 있을 수도 있다.

5.1.5.5 업무 제한 사항(Service Limitations)

- (1) 레이더 지도 전시(radar mapping)가 가능하지 않을 때에 다음 사항들에 대한 레이더 업무를 제한한다.
 - 1) 식별된 항공기 항적 분리.
 - 2) 정밀 접근 레이더의 최종 접근로로 진입하는 항공기의 레이더 유도.
 - 3) 항공로 상, 기타 항공관제 관할구역, 제한·금지 구역, 산악 지형 등 항공기와 공중 충돌 위험이 없는 구역 내에서의 레이더 업무 제공.
- (2) EN ROUTE: 항적자료군(full data block)과 관련된 위치 표시가 실제 항공기 표적 뒤로 하

나의 history보다 많이 떨어지거나 표적 부호(target symbol)가 전시되지 않을 경우, 항적 자료군(full data block)의 Mode C 정보를 분리 목적으로 사용하여서는 안 된다.

- (3) 레이더 고장 보고는 수정 조치와 NOTAM 발송을 위하여 신속히 이루어져야 하며, 적절한 시기에 인근 항공교통관제기관에 조언한다.

5.1.6 정보 제공(Information Service)

5.1.6.1 악(惡)기상에 관한 정보(Information Regarding Adverse Weather)

- (1) 항공기가 악(惡)기상 지역을 통과하는 것과 같은 정보는 조종사가 적절한 진로를 결정하도록 충분한 시간 전에 통보되어야 하며, 요구 시에 악기상 지역을 회피하여 운항할 수 있도록 조언한다.

주: 항공교통업무 감시시스템의 성능에 따라, 악기상 지역은 상황 전시기상에 나타나지 않을 수도 있다. 항공기에 탑재한 기상레이더는 일반적으로 항공교통업무기관에서 사용하고 있는 레이더 감지기보다 악기상에 대하여 좀 더 우수한 탐지 및 파악을 할 수 있다.

- (2) 악기상 지역을 회피하도록 항공기를 유도 시에 관제사는 항공기가 자신이 의도하는 경로나 사용하는 레이더 포착 범위 내의 지정된 비행 경로로 복귀할 수 있다는 확신을 주어야 하며, 이것이 불가능할 것 같으면 조종사에게 이 사실을 통보한다.

주: 상황에 따라선 악기상이 가장 현저한 지역이 전시되지 않을 수 있다는 사실에 주의한다.

5.1.6.2 충돌 위험 정보

(Collision Hazard Information)

- (1) 식별된 관제 항공기가 충돌 위험을 야기할 것으로 보이는 미식별된 항공기와 충돌 경로상에 있다고 관측되는 경우에는 신속히 관제 항공기의 조종사에게 다음 사항을 통보한다.

- 1) 미식별된 항공기에 대한 정보를 제공을 하고, 만약 관제 항공기의 요구나 관제사의 상황 판단에 따라 회피 조치를 위한 진로를 제공해야 한다.
- 2) 충돌 위험이 더 이상 존재하지 않을 때, 이 사실을 통보한다.

- (2) 관제구역 밖에서 운항하는 식별된 계기비행 항공기가 다른 항공기와 충돌 경로 상에 있는 것이 관측되면 조종사에게 다음 조치를 취한다.

- 1) 충돌 회피를 위해 필요한 정보를 제공하고 만약 조종사의 요구가 있거나 또는 관제사의 상황 판단에 따라 회피 조치를 위한 진로를 제공한다.
- 2) 충돌 위험이 더 이상 존재하지 않을 경우에는 항공기에 통보한다.

- (3) 충돌 경로상의 항공기와 관련된 정보를 가능하다면 다음 형태대로 제공한다.

- 1) 12시 단위로 나타낸 충돌을 야기한 항공기의 상대 방위각
- 2) km(NM)단위로 나타낸 충돌 항공기로부터의 거리
- 3) 충돌 항공기의 진행 방향
- 4) 고도와 항공기 형식 또는 그것이 알려지지 않

- 은 경우, 충돌 항공기의 상대적 속도(빠름 또는 느림)
- (4) 기압 고도 도출에 의한 고도 정보가 확인되지 않았더라도, 이러한 정보가 미(未)식별된 항공기(예: 시계비행 항공기)로부터 관측된 것이라면 충돌 위험 정보 제공에 사용되어야 하고, 식별된 항공기 조종사에게 제공하여 충돌 위험 지역을 용이하게 식별하게 할 수 있다.
- (5) 기압 고도 도출에 의한 고도 정보가 확인된 경우에 고도 정보는 조종사에게 명확하게 전달되어야 하며, 고도 정보가 확인되지 않았다면 그 정보의 정확성은 불확실한 것으로 간주하며 조종사에게 적절히 통보한다.

5.1.6.3 전자 공격 활동

(EA: Electronic Attack Activity)

- (1) 모든 전자 공격(EA) 활동에 관한 사항은 지역 관제소(ACC) 근무팀장(근무조장)에게 문의한다.
- (2) EA 활동이 레이더 운영을 방해할 때
- 1) EN ROUTE: 최초 요구를 조종사로부터 직접 접수한 경우, 책임이 있는 군 기관 또는 항공기에 EA 활동의 중단을 요구한다.
 - 2) TERMINAL: 지역 관제소(ACC)를 통해서 EA 활동 중단을 요청한다. 신속한 중단이 요구되는 경우, EA 항공기에 비상 주파수로 직접 중단할 것을 방송한다. 가능한 신속히 지역 관제소에 직접 방송하였음을 통보한다.

- (3) 이미 중단된 EA 활동이 더 이상 방해되지 않을 때
- 1) EN ROUTE: 공군작전사령부 또는 항공기에 EA 활동 재개가 가능함을 통보한다.
 - 2) TERMINAL: 지역관제소에 그 사실을 통보하거나 항공기에게 EA 활동 재개가 가능함을 통보한다. 항공기에게 직접 재개해도 좋다는 허가를 방송하고자 하는 때에는 지역관제소로부터 사전 허가를 받아야한다.
- (4) EA 중지를 요구할 때, 관제기관의 시설명, EA의 형태(채프 살포-“stream”, “burst” 또는 electronic jamming-“buzzer”), 영향을 받은 레이더 주파수대 및 가능한, 중단이 예상되는 시기를 포함한다.

관제 용어

BIG PHOTO(알고 있다면, 항공기 호출부호) (명칭) CENTER/TOWER APPROACH CONTROL.
EA 활동을 중단시키고자 할 때: STOP STREAM/BURST IN AREA (지역명) (시설로부터의 각도 및 거리), 또는 STOP BUZZER ON (주파수 대역 또는 채널).
EA 활동을 재개할 경우: RESUME STREAM/ BURST, 또는 RESUME BUZZER ON (주파수 대역 또는 채널).

5.1.6.4 체공 장주 감시

(Holding Pattern Surveillance)

항공기가 체공 시, 관제사의 레이더 전시기상에 도시(圖示)된(비디오 지도상에 전시되거나 또는 맵 오버레이에 그려진) 외곽 픽스 체공 장주(outer fix holding pattern) 공역 구역 또는 외곽 픽스 체공 장주 공역 구역의 어떠한 부분에 대한 레이더 감시 업무를 수행한다.

그 구역 밖으로 이탈하는 항적에 대하여도 탐색하

며, 구역 바깥에서 이탈 항적이 발견되는 경우, 허가 된 구역 내로 복귀하도록 조언한다.

5.1.6.5 이탈 조언(Deviation Advisories)

항공기의 위치 및 경로가 보호된 구역으로부터 이탈할 것으로 관측될 때는 항공기에 조언한다. 필요 시, 당해 항공기가 인가된 보호 구역으로 복귀할 수 있도록 도와준다.

항공교통업무의 감시업무를 제공하는 항공교통관제기관에 항법 지원을 요구하는 항공기의 조종사는 그 이유를 말하고(즉, 악(惡)기상 지역을 피하기 위해, 또는 신뢰할 수 없는 항법 장비 등), 상황에 대하여 가능한 많은 정보를 제공한다.

주1: RNAV(Area Navigation) ATS 항공로는 8마일의 폭으로 되어 있으며 비행경로 중심선 양쪽으로 수평적으로 4마일의 보호 공역을 가지고 있다.

주2: RNAV ATS 항공로상의 비행을 위한 항행 시스템 성능 요건은 항공기 시스템이 비행경로 중심선에서 2마일 이내에 유지해야 하는 능력을 필요로 한다. 이러한 한계치에 근접하는 항공기는 항행 시스템 에러 또는 고장을 경험할 수도 있다.

5.1.7 전자 커서(Electronic Cursor)-TERMINAL

(1) 전자 커서(Electronic Cursor)는 항공기 식별, 레이더 유도를 위한 보조 및 영상 지도에 보다 선명한 해상도를 제공하기 위하여 사용될 수 있다. 전자 커서를 영상 지도나 맵 오버레이(Map Overlay)를 위한 대응으로 사용하여서는 안 된다. 즉, 교차 지점, 항공로 경계선, 최종 접근로 등을 형성하기 위하여 사용하여서는 안 된다.

(2) 고정된 전자 커서는 군용 이동 레이더 시설에 의하여 수행되는 감시 접근을 위한 최종 접근로를 형성하기 위하여 사용될 수 있다.

5.1.8 중첩 항적 처리 절차 (Merging Target Procedures)

(1) 설정된 체공 장주에 있는 경우를 제외하고, 다음의 모든 레이더 식별된 항공기에게 중첩 항적 처리 절차(MTP: Merging Target Procedures)를 적용한다.

- 10,000피트 이상의 항공기.
- 고도에 관계없이 터보제트엔진 항공기.
- 고도에 관계없이 대통령 탑승기.

(2) 항공기가 수직 분리 최저치를 초과하여 분리된 경우를 제외하고 위 ‘(1)’에 수록된 항공기 항적이 겹칠 것으로 보일 때는 교통정보를 발부한다.

예: “Traffic Twelve O'clock, Seven Miles, Eastbound, MD-80, At One Seven Thousand.”
“Korean Air One Twenty Five and Asiana Eight Eighty Five, Traffic Twelve o'clock, One Zero Miles, Opposite Direction, Eastbound Seven Twenty Seven At Flight Level Three Three Zero, Westbound MD-Eighty At Flight Level Three One Zero.”

(3) 위 ‘(2)’항의 두 항공기가 RVSM 구역 내에 있고 수직적으로 1,000피트 분리되어 있을 경우에 만약 요란 또는 산악파로 인해 각각의 조종사가 RVSM을 유지할 수 없다고 보고한다면,

각 항공기가 다른 항공기의 표적과 겹쳐지지 않도록 레이더 유도한다.

예2: "Delta One Twenty Three, fly heading two niner zero, vector for traffic, Traffic twelve o'clock, one zero miles, opposite direction, MD-80 eastbound at flight level three two zero

(4) 조종사 요구 시, 종전에 발부한 표적과 겹쳐지 않도록 항공기를 레이더 유도한다.

주: 중첩 항적 처리 절차(MTP) 적용 시, 항공기 접근률이 매우 빠를 경우, 교통정보 발부는 해당 조종사가 레이더 유도의 필요 여부를 판단할 수 있도록 충분한 시간 전에 발부한다.

(5) 레이더 유도 제공이 불가능할 경우, 조종사에게 통보한다.

5.1.9 레이더 픽스 기록(Radar Fix Posting)-EN ROUTE

관제사는 HOST/DARC 또는 EARTS(En route Automated Radar Tracking System) 장비의 비행 진행 기록 장치가 작동치 않을 때에 한해서 책임 구역 내에 있는 각 관제 항공기에 대하여 픽스 상공에서 관측된 또는 보고된 시간을 최소한 1회 수동으로 기록한다.

5.1.10 위치보고(Position Reporting)

필요시, 관제사는 항공기에게 특정 픽스 상공에서의 도착 보고 또는 도착 예정 시간 보고를 요구

할 수 있다. 항공기는 항공관제기관으로부터 'radar contact'를 통보받은 후에는 필수 보고 지점에서 보고를 하지 않는다. 항공교통관제기관이 'radar contact lost' 또는 'radar service terminated'를 통보할 때, 통상 위치보고를 한다.

관제 용어

OVER / PASSING (픽스).
 (마일 수) MILES FROM (픽스).
 (마일 수) MILES (방향) OF (픽스, 항공로, 위치).
 CROSSING / JOINING / DEPARTING (항공로 또는 비행로).
 INTERCEPTING / CROSSING (항행안전시설 명칭) (특정) RADIAL.

- (1) 지정된 중요 지점으로 설정된 항로상에서의 위치보고는 각 필수 보고지점 상공에서 또는 통과 즉시 이루어져야 한다. 타 지점에서의 추가 위치보고가 항공교통업무 목적으로 필요시에는 해당 항공교통업무기관에서 요구할 수 있다.
- (2) 관련 항공교통업무당국에 의하여 규정된 조건 하에서, 항공기는 지정된 각 필수 보고 지점에서 또는 지정된 보고 간격으로 위치를 보고하지 않을 수 있다. 이 조항을 적용함에 있어 일상적인 항공기 관측의 실시 및 보고를 필요로 하는 기상의 필요조건을 고려한다.
- (3) 위치보고가 예상 시간에 접수되지 않았다면 다음의 관제를 예상 시간이 정확하다는 가정 하에 해서는 안 되며, 타 항공기 관제에 어떤 영향이 끼칠 것으로 예상되면 위치보고 접수를 위한 즉각적인 조치가 이루어져야 한다.
- (4) 무선통신에 의한 위치보고 시 다음의 4), 5), 6)항을 생략해도 된다고 지역 항공 항행 협정에 명시되었을 경우를 제외하고는 규정에 의한 위치보고는 다음 사항들이 포함되어야 한다.

- 1) 항공기 식별 부호
- 2) 위치
- 3) 시간
- 4) 비행고도 또는 고도, 허가 고도를 유지하지 못한 경우 통과 고도 및 허가 고도 포함
- 5) 다음 통과 지점 및 시간
- 6) 다음 중요 지점 또는 위치 확인용 중요 지점
- (5) '(4)' '4)'의 비행고도 또는 고도는 새로운 무선주파수로 전환 후 첫 교신 시 포함한다.
- (6) 유지하여야 할 속도가 배정되었을 때, 조종사는 그들의 위치보고 시 해당 속도를 포함하여야 한다. 배정된 속도는 모든 위치보고가 요구되든 안 되든 간에 항공교통관제기관과 공지 통신 주파수 변경 후 첫 교신 시에 또한 포함한다.

5.1.10.1 항공로 또는 픽스를 이용한 위치보고

(Report Location Using En Route or Fix)

- (1) 필요시, 항공로 또는 픽스(Fix)를 고려한 항공기 위치를 통보한다.

관제 용어

OVER / PASSING (픽스).
 (마일 수) MILES FROM (픽스).
 (마일 수) MILES (방향) OF (픽스, 항공로, 위치).
 CROSSING / JOINING / DEPARTING (항공로 또는 비행로).
 INTERCEPTING / CROSSING (항행안전시설 명칭) (특정) RADIAL.

- (2) 필요시, 위치보고 생략 지시 및 위치보고를 다시 하도록 지시한다.

관제 용어

OMIT POSITION REPORTS [UNTIL (특정 지점 또는 시간)];
 RESUME POSITION REPORTING.

- (3) 위치보고는 항공기가 운항하는 공역을 담당하는 해당 항공교통업무기관에 하여야 한다. 또한, 해당 항공교통업무당국에 의하여 항공 정보 간행물에 명시가 되었거나 해당 항공교통업무기관이 요구하였을 경우에는 한 비행정보구역 또는 관제 구역에서 인접 비행정보구역 또는 관제구역을 통과하기 전에 항공기가 진입하게 될 공역의 항공교통업무기관에 마지막 위치를 보고한다.

5.1.10.2 ADS-C에 의한 위치보고

(Transmission of ADS-C Reports)

ADS-C(Automatic Dependent Surveillance Contract)에 의한 위치보고는 항공기가 운항하는 공역을 담당하는 항공교통업무기관에 자동적으로 이루어져야 한다.

- (1) ADS-C 보고 내용 및 송신 필요 요건은 현 운영 상태를 근거로 하여 관제 하는 항공교통관제기관에 의하여 정해지며, 항공기에게 통보를 하고 ADS-C 협약을 통하여 응답이 이루어져야 하며, 다음의 자료군으로 이루어진다.

- 1) 항공기 편명
- 2) 기초 ADS-C : 위도, 경도, 고도, 시간, merit 계수
- 3) 지상 유도 : 항적, 대지속도, 상승/강하율
- 4) 공중 유도 : 기수 방향, 음속/지시대기속도, 상승/강하율
- 5) 투영 측면도
- 6) 예정된 비행로
 - ① 다음 웨이포인트 waypoint)

- 다음 웨이포인트의 예상 고도
 - 다음 웨이포인트의 예상 시간
 - ② (Next + 1) 웨이포인트
 - (Next + 1) 웨이포인트에서의 예상 고도
 - (Next + 1) 웨이포인트에서의 예상 시간
 - 7) 기상정보 : 풍속, 풍향, 온도, 대기 난기류/습도 (가능한 경우)
 - 8) 단기 비행 계획: 위도, 경도, 고도, 시간
- (2) 항공기의 현재 위치에서 예정된 비행로 간 고도, 항적 및 속도 변화가 예상되는 경우 다음의 추가 정보가 항적자료군 중간에 제공된다.
- 1) 현재 위치에서 변경 지점까지의 거리, 항적
 - 2) 현재 위치에서 변경 지점까지의 항적
 - 3) 변경 지점까지의 예상 고도
 - 4) 변경 지점까지의 예상 시간

(3) 참고 관제 용어

관제 용어
NEXT REPORT AT (significant point) 또는 (명시 위치까지 위치보고 생략): OMIT POSITION REPORTS [UNTIL (specify)] 또는 RESUME POSITION REPORTING 또는 명시 위치 또는 거리에서 보고 요청 시: REPORT (거리) MILES (GNSS 또는 DME) FROM (DME station 명칭) (또는 특정 지점) 또는 현재 위치보고 요청 시: REPORT (GNSS 또는 DME) DISTANCE FROM (특정 지점) 또는 (DME station 명칭)

5.1.11 레이더 업무 종료 (Radar Service Termination)

항공교통업무의 감시업무가 제공되고 있는 항공기에게 어떤 이유에서든 항공교통업무의 감시업무가 중단 또는 종료되었을 때 즉시 이 사실을 통보한다. 특정 상황에 의하여 레이더 접근을 계속할 수 없을 경우에는 레이더 접근이 불가능하다고 항공기에 즉시 알려 준다. 비(非)레이더 시설 사용이 가능하거나 조종사가 시계로 접근할 수 있다고 보고하면 접근은 계속되어야 하고, 그렇지 않으면 대체 허가가 발부한다.

항공기 관제가 절차 분리 관제 섹터로 이양되는 경우에 이양 관제사는 이양 전에 관제 항공기와 다른 관제 항공기 간 절차 분리가 이루어지는 것을 확인한다.

주: 항공기가 레이더와 ADS-B(Automatic Dependent Surveillance Automatic Dependent) 및/또는 MLAT 시스템(항공용 다변 측정 감시시스템)²⁾ 포착 범위가 만나는 지역을 지나가는 경우 일반적으로 ATS 감시업무가 중단되거나 종료되지 않는다.

(1) 레이더 업무 종료 시 항공기에 통보한다.

관제 용어
RADAR SERVICE TERMINATED (nonradar routing if required).

(2) 다음의 경우에 자동으로 레이더 업무가 종료되며, 항공기에 통보할 필요가 없다.

2) Multilateration system(MLAT 시스템): 주로 도착 시간 차이(time difference of arrival, TODA) 기술을 사용하여 2차 감시레이더(SSR) 트랜스폰더 신호(응답 또는 분출)에서 파생된 위치를 제공하도록 구성된 장비 그룹. 식별을 포함한 추가 정보는 수신된 신호에서 추출할 수 있다.

주2: 동시 ILS 접근 수행 시 레이더 감시의 종료는 '동시 독립 ILS 접근-이중 및 삼중'에 기술되어 있다.

주3: PAR 장비가 접근을 감시하기 위해 사용되는 경우, 레이더 감시의 종료는 '감시 정보'에 기술되어 있다.

- 1) B등급 및 C등급 공역 또는 기본 레이더 업무(basic radar service)가 제공되는 지역 내를 제외한 지역 내를 비행하는 항공기가 계기비행 계획을 취소한 경우.
- 2) 계기접근, 시각 접근(visual approach), contact approach를 하는 항공기가 착륙했거나 조연 주파수로 변경할 것을 지시받은 경우.
- 3) 활주로 끝으로부터 1/2마일 이내까지 레이더 포착이 되지 않고, 관제탑이 운영되는 공항에 도착 항공기에 레이더 업무가 종료되었음을 통보한다.
- 4) TERMINAL: B등급 및 C등급 공역 또는 기본 레이더 업무(basic radar service)가 제공되는 지역 내 관제탑이 운영되는 공항으로 레이더 업무를 제공받는 도착 시계비행 항공기가 착륙하였거나 다른 모든 공항으로 레이더 업무를 제공받는 경우, 관제탑 또는 조연 주파수로 변경할 것을 지시받은 경우.
- 5) TERMINAL: 항공기가 레이더 접근을 완료한 경우.

5.2 비컨 시스템(Beacon System)

5.2.1 배정 기준(Assignments Criteria)

(1) 일반 사항

- 1) Mode 3/A는 항공교통관제용으로써 군·민 공동 모드로 선정되어 있다.
- 2) 레이더 비컨 코드(beacon code) 배정은 Mode 3/A코드 비컨 트랜스폰더(transponder)를 탑재한 항공기에 한한다.

(2) 합의서 또는 운영 내규에 별도로 명시하지 않는 한, 관제사가 항공교통관제업무를 제공하는 상황에 따른 레이더 비컨 코드는 이 절에 규정된 절차에 따라 이륙 항공기, 항공로 상을 운항하는 항공기 및 착륙 항공기에 적절한 코드를 배정한다.

개별(Discrete) 비컨 코드³⁾를 사용할 때에는 가장 우선순위에 두어야 한다. 코드가 배정되는 상황은 비컨 코드의 첫째와 둘째 또는 4개의 숫자를 모두 사용하는 레이더 비컨 표적을 해독하는 운용 좌석/지역의 장비 수행 성능에 의하여 결정된다.

관제 용어

SQUAWK THREE / ALFA (코드), 또는 SQUAWK (코드).

(3) 2차 감시레이더 및 ADS-B의 안전하고 효율적인 이용을 위하여 조종사와 관제사는 발간된

3) 혹은 '분리 코드'라고 한다.(마지막 두 숫자가 '00'이 아닌 4자리의 2차 감시레이더(SSR) 코드)

운영 절차를 엄격히 준수하고 표준 무선 교신 용어를 사용해야 한다. 트랜스폰더 코드를 항상 올바르게 설정하고 항공기 식별이 항상 이루어져야 한다.

(4) 7700, 7600 그리고 7500 코드는 비상, 통신 두절, 불법 간섭⁴⁾ 상태에 처한 조종사가 사용하도록 국제적으로 유보되어 있다.

(5) 2차 감시레이더 코드는 다음의 원칙에 따라 배분되고 할당되어야 한다.

- 1) 코드는 인접 공역에 대한 레이더 포착 범위의 중복을 고려하여 지역 항공 항행 협정에 따라 국가 또는 지역에 할당한다.
- 2) 관련 항공교통업무당국은 항공교통업무기관에 대한 코드 할당 계획 및 절차를 수립하며, 코드 할당 계획 및 절차들은 인접 국가에서 사용하는 계획 및 절차들과 모순점이 없어야 한다.

(6) 비상 상황을 알리거나 다른 긴급 정보를 전송하기 위해 ADS-B 장착 항공기는 다음과 같은 비상 또는 긴급 모드를 운영할 수 있다.

- 1) 비상
- 2) 통신 불능

3) 불법 간섭 행위

4) 최저 연료

5) 의료

(7) 항공기 식별 기능을 가지고 있는 ADS-B 장착 항공기는 국제민간항공기구(ICAO) 비행 계획서의 아이템 7(항공기 식별 부호: aircraft identification)에 명시된 대로 항공기 식별 부호를 전송하고, 비행 계획이 제출되지 않은 경우에 항공기 등록번호를 전송한다.

(8) ADS-B 장착 항공기에서 전송한 항공기 식별 부호가 예상한 바와 같지 않음을 상황 전시기에서 관찰한 경우에, 조종사에게 항공기 식별 부호를 확인하도록, 필요하다면 올바른 식별 번호를 재입력하도록 요청한다.

(9) 조종사가 올바른 항공기 식별 번호가 ADS-B 식별 기능에 설정되었음을 확인한 이후에도 불일치가 지속된다면 관제사는 다음의 조치를 취한다.

- 1) 조종사에게 지속적인 불일치 통보,
- 2) 상황 전시기의 항공기 식별을 보여 주는 라벨을 수정하고,
- 3) 다음 관제석 및 다른 기관에 항공기로부터 전

4) 불법 간섭 행위(Acts of unlawful interference). 민간항공 및 항공운송의 안전을 위태롭게 하는(또는 시도된) 다음과 같은 행위를 말한다.

- 가) 비행 중 또는 지상에서의 항공기 불법 압류
- 나) 비행장 또는 항공기에서의 인질 납치
- 다) 항공 시설과 관련된 건물 또는 공항 및 항공기의 무단 점유
- 라) 범죄를 목적으로 위해한 장치 또는 도구, 무기 등을 공항 또는 항공기에 유입
- 마) 민간 항행 시설의 건물 또는 공항에서 승객, 승무원, 지상의 사람 또는 일반 공공의 안전 및 비행 중 또는 지상에서 항공기의 안전을 위태롭게 하는 잘못된 정보의 유통

송받은 해당 항공기 식별 오류를 알린다.

5.2.2 비컨 간격의 정확성 (Beacon Range Accuracy)

- (1) 다음의 방법 중 하나에 의하여 비컨 간격의 정확성이 확인되는 경우, 비컨 표적을 분리 목적으로 사용할 수 있다.

주: 동일 항공기에 대한 1차 레이더 표적과 비컨 간의 상관관계에 의하여 실시되는 비컨 간격의 정확성에 대한 점검은 전시(display) 정확도에 대한 점검은 아니다. 그러므로 분리 업무가 제공되고 있는 동일한 전시(display) 또는 분리되고 있는 동일한 표적으로 점검을 수행할 필요는 없다.

- 1) 동일 항공기의 1차 레이더 표적과 비컨 표적의 상호 일치 확인(둘 중 하나에 분리가 제공될 필요는 없다).
 - 2) 동일 항공기의 1차 레이더 표적과 비컨 표적이 일치하지 않을 경우, 이동된 비컨과 당해 레이더 시스템의 특정 거리 및 방위와의 상호간의 일치 여부 확인.
 - 3) 비컨 간격 감시 장비가 설치되었다면 이를 참고한다.
- (2) 비컨 간격 정확성을 확인할 수 없는 경우에 관제사는 비컨 표적을 교통정보 발부용으로만 사용할 수 있다.

5.2.3 개별(Discrete) 비컨 코드 배정(Discrete Environment)

- (1) 컴퓨터에 의하여 배정된 개별 코드를 발부한

다. 컴퓨터가 배정한 코드는 필요시, 수정할 수 있다.

- 1) TERMINAL: 터미널 시설의 위임된 구역 이내에 잔류하게 될 항공기는 터미널 시설에 할당된 코드 중에서 한 개의 코드를 배정한다.
- 2) TERMINAL: 합의서 또는 운영 내규에 특별히 명시되지 않는 한, 인접한 국지 자동 트래킹 시스템(ATTTS: Automated Terminal Tracking System) 시설의 위임된 구역에 진입할 항공기는 지역 관제소의 컴퓨터에 의하여 배정된 코드를 배정한다.

주1: 이것은 인근 관제 시설에 항공기에 대한 정보를 사전에 제공하며, 관제 이양 전에 항공기의 자동 식별이 된다.

주2: 주(主) 컴퓨터에 의하여 비컨 코드가 배정된 모든 항공기(IFR/VFR)가 다른 관제 시설 구역 내에서 비행 계획을 종료할 때, 항공교통관제 업무를 취소하거나 비행 계획서를 삭제한다.

- (2) 컴퓨터가 배정한 코드로 타 관제석/섹터에 이양한다.

5.2.4 Non-Discrete 비컨 코드 배정(Non-Discrete Environment)

- (1) '기능별 코드 배정'에 따라 기능별 코드 중에서 적절한 Non-Discrete 비컨 코드를 배정한다.
- (2) 관제 이양 시 별도로 협의되지 않은 경우에 Non-Discrete 기능 코드를 사용하여 타 관제석/섹터(sector)에 관제를 이양한다.

5.2.5 혼합 상황(Mixed Environment)

- (1) 해당 관제사의 관할 구역 내에 개별(discrete) 비컨 코드 배정 능력이 없을 때, ‘non-discrete 비컨 코드 배정’의 절차를 적용한다.

주: 혼합 상황 하에서, 개별(discrete) 비컨 코드 배정 장비를 구비한 관제석 또는 섹터는 non-discrete 비컨 코드 배정 시설과 항공기의 관제를 교환할 수 있으며 이 반대도 성립된다.

- (2) 해당 관제사의 관할 구역 내에 discrete 비컨 코드 배정 능력이 있을 때
- 1) ‘discrete 비컨 코드 배정’의 절차를 적용한다.
 - 2) 관제 이양 시 별도로 협의하지 않는 한, discrete 비컨 코드 배정 장비를 갖추지 않은 근무석/섹터의 관할구역으로 진입하는 항공기에 관제 이양을 시작하기 전에 ‘기능별 코드 배정’에 의한 코드 중에서 적절한 non-discrete 기능 코드를 배정한다.

5.2.6 레이더 비컨 코드 변경(Radar Beacon Code Changes)

운영 내규 또는 합의서에 달리 명시하지 않았거나 이양 시 협의되지 않는 한, 항공기가 관할 구역 이내로 진입할 때까지 이양 시설 관할 구역 내에서 트랜스폰더 코드 변경을 항공기에 요구하여서는 안 된다.

- (1) 조종사와 관제사의 업무 부담 및 무선통신의 필요성을 줄이기 위하여 조종사에게 요구하는 코드 변경 횟수는 최소화한다.
- (2) 조종사에게 코드 변경 또는 지정된 코드로 항

공기 트랜스폰더를 운영하라고 지시한 후, 상황 전시기상에 그 코드와 다르게 관찰이 되는 경우, 조종사에게 지정한 코드를 다시 설정하라고 지시하고 상황이 허락한다면(예, 불법 간섭 상황이 아닌 경우) 올바른 코드를 재설정하라고 지시한다.

5.2.7 기능별 코드 배정(Function Code Assignments)-EN ROUTE

지역관제소(ACC)는 관할 공역 내의 항공로 또는 기타 지역을 계기비행 방식 또는 레이더 감시를 요구하는 시계비행방식 항공기에 적절한 비컨 코드를 배정한다.

5.2.8 비상 코드 배정(Emergency Code Assignment)

비상 항공기에 다음과 같이 코드를 배정한다.

- (1) 조종사가 비상을 선언하고, 당해 항공기가 레이더 식별이 되지 않았을 때, 코드 7700을 배정한다.

관제 용어

SQUAWK MAYDAY ON 7700.
또는 SQUAWK MAYDAY [CODE SEVEN SEVEN ZERO ZERO].

- (2) 무선 및 레이더 포착이 이루어진 후 단좌 터보 제트기 및 단좌 헬리콥터가 아닌 항공기에는 코드 7700에서 상황에 적절한 다른 코드로 변경을 요구할 수 있다.

주1: 조종사의 동의에 따른 코드 변경, 비상 상황 및 당시 비행 조건은 조난에 처한 항공기를 식별하여 관제하고 있는 타 항공교통관제기관에 알린다.

주2: 단좌 터보제트 항공기 및 단좌 헬리콥터의 조종사는 비상시 트랜스폰더 조작이 불가능할 수 있다.

관제 용어

RADAR CONTACT (위치). IF FEASIBLE, SQUAWK (코드).

(3) Mode C 장비가 장착된 비상에 처한 시계비행 항공기에는 다음과 같은 절차를 수행하나, 코드 7700 배정을 더 이상 요구할 필요는 없다.

- 1) TERMINAL: 최저 안전고도 경고(MSAW: Minimum Safe Altitude Warning) 처리를 허용하는 비컨 코드를 할당한다.
- 2) EN ROUTE: MSAW(EMSAW) 경보 처리가 가능한 적절한 키보드 입력을 한다.

5.2.9 무선통신 두절(Radio Failure)

관제사가 코드 7600의 전시를 확인한 경우, '통신 두절 절차'를 적용한다.

주1: 트랜스폰더를 갖춘 항공기가 양방향 무선통신 수행 능력을 상실하는 경우에, 조종사는 트랜스폰더를 코드 7600으로 조정한다.

주2: SSR 트랜스폰더를 장착한 항공기는 Mode A Code 7600에서 트랜스폰더를 운영하여 항공기가 공-지 통신 고장임을 알린다. ADS-B 및 ADS-C 등 다른 감시시스템 전송기를 장착한 항공기는 다른 모든 수단을 이용하여 공-지 통신 고장을 알릴 수 있다.

5.2.10 시계비행 방식 코드 배정 (VFR Code Assignments)

(1) 레이더 조연을 받고 있는 시계비행 항공기에 컴퓨터가 배정한 코드 또는 관제사가 배정한 비컨 코드 중 적절한 기능별 코드를 배정한다.

주1: 지역적으로 사용되는 코드 중에서 부가적인 기능을 위한 코드는 해당 항공교통관제기관이 허가할 수 있다.

1) 항공기가 관할 책임 구역 밖에 있고 또한 해당 주파수를 유지하는 것이 관제업무 수행에 이점이 있는 경우에 다음과 같이 협조한다.

- ① 적극적인 식별 후, 가능한 한 빨리
- ② 관제 지시 발부 전, 또는 안전 경보/교통 조연 이외의 업무를 제공하기 전

주2: 임박한 상황을 회피하기 위한 안전 경보/교통 조연은 협의 전에 항공기에 발부할 수 있으며, 조연 발부 후 가능한 한 빨리 협의한다.

(2) 계기비행 계획을 취소하고 레이더 조연을 요청하지 않은 계기비행(IFR) 항공기와 레이더 조연 업무가 종료된 시계비행 항공기에 시계비행 방식 코드로 변경할 것을 지시한다.

관제 용어

SQUAWK VFR, 또는 SQUAWK 1200.

주3: 항공교통관제기관과 교신하고 있지 않은 항공기가 지정된 화재 진압 지역(fire fighting area) 내 또는 항공로로부터/항공로까지 비행 중에는 Squawk 1200 대신에 1255를 사용할 수 있다.

주4: 인가된 탐색구조 임무로 비행하는 시계비행 항

공기가 지정된 탐색 지역으로 입□출항 중 또는 탐색 지역 내에 있는 동안 1200 대신 코드 1277을 운용하도록 조연할 수 있다.

주5: 항공교통관제기관과 교신되지 않는 글라이더는 squawk 1200 대신에 squawk 1202로 사용해야 한다. 글라이더는 일부 비행 및 기동 제한 사항에 따라 비행한다. 그것은 상승 및 상승기류를 이용하여 활공 중에 본질적으로 고정형 표적으로부터 움직이는 표적으로 매우 빠르게 이어질 수 있다. 그것은 양력(揚力)을 되찾기 위하여 급격하게 비행 방향을 바꿀 수 있을 것이며 항공교통관제기관의 요청에 대한 응답으로 고도를 유지할 수 없을 것으로 예상될 수 있다. 글라이더는 기류 안에서 상승하기 위하여 단기간에 함께 모일 수도 있으며 기류 간 이동 중에 마음대로 돌아다니는 대형 속에서 함께 순항할 수도 있다.

(3) 항공기가 시계비행 방식에서 계기비행 방식으로 전환 시, MSAW 경보를 제공하는 Mode C가 장착된 항공기에 비컨 코드를 배정한다.

5.2.11 여압복 착용 비행과 FL600 이상의 비행을 위한 비컨 코드(Beacon Code for Pressure Suit Flights and Flights Above FL 600)-[적용 유보]

- (1) Mode 3/A의 코드 4400 및 4465부터 4477까지의 개별 코드는 R-71, F-12, U-2 및 B-57의 여압복 착용 비행, 그리고 FL600 이상에서의 비행을 위해 예비로 남겨 두었다.
- (2) 만일 비행 계획서에 명시되어 있다면, 항공기

에게 코드 4400 또는 4400 이하의 개별 코드에서 한 개의 코드로 유지되도록 보장한다.

기상 돌변, 장비 고장 등과 같이 예기치 못한 사태로 인하여 동일한 Mode 3/A의 개별 코드를 사용하는 1대 이상의 항공기가, 동일한 시간에 동일하거나 또는 인접한 지역 관제소의 공역에 있게 되는 경우를 제외하고, 관제사는 조종사에게 코드 변경, 대기 상태 운용(squawk standby) 또는 비컨 운용 완전 중단(stop squawk)과 같은 적절한 조치를 요구할 수 있다.

주: 특정한 장비에 대한 비행 승무원의 접근이 통제되어 있기 때문에 코드 4400 또는 4400 단위의 개별 코드는 지상에서 미리 조절해야 하며, FL600 이하에서의 비행을 포함하여 비행경로 전반을 통하여 사용된다. 관제사는 예외 규정에서 명시된 바와 같이, 응답 식별기 변경을 모든 항공기가 다 수용할 수 없다는 것을 인식해야 한다. 그러나 비상 코드 7700는 작동할 수 있다.

5.2.12 방공훈련용 비컨 코드 배정(Air Defense Exercise Beacon Code Assignment)-EN ROUTE

훈련 표적용 항공기가 제출된 훈련 비행 계획서상의 개별(discrete) 비컨 코드를 유지하도록 한다.

5.2.13 운용 대기상태 또는 저감도 운용(Standby or Low Sensitivity Operation)

관제사는 배정된 코드로 운용하는 항공기에게 다

음의 경우, 트랜스폰더를 대기(standby) 또는 저감도(low sensitivity) 위치로 변경을 지시할 수 있다.

주: 개량된 트랜스폰더에 '저감도' 특성의 장착을 요구하지 않고 있으므로 최근의 트랜스폰더를 탑재한 항공기는 'SQUAWK LOW' 요구에 응답할 수 없다.

- (1) 목적지로부터 약 15마일에 있으며, 관제사가 트랜스폰더의 운용이 더 이상 필요로 하지 않을 때.
- (2) 표적이 많은 지역에서 지형 장애물을 감소시킬 필요가 있거나 '원형화 현상(ring around)' 또는 다른 유사 현상을 감소시킬 필요가 있을 때, 그 후 가능한 신속히 정상 감도(normal sensitivity) 위치로 환원하도록 항공기에 지시한다.

관제 용어

SQUAWK STANDBY, 또는 SQUAWK LOW/NORMAL

5.2.14 코드 감시(Code Monitor)

비(非)자동 비컨 해독 장비(예-10채널 해독기)가 목표물을 전시하기 위하여 사용될 때, 관할 관제 구역 내에서 운항하는 항공기의 사용을 위하여 배정한 Mode 3/A 비컨 코드를 계속 감시한다.

주: 문자와 숫자로 표현되는 통제 심벌 처리(control symbology processing) 기능에 더하여 MEARTS, STARS 및 TPX-42 시스템은 자동 비컨 해독기를 갖추고 있다. 따라서 자동 비컨 해독기가 control slash video 제공 시설인 경우, 비(非)자동 해독 장비를 동시에 작동할 필요는 없다.

- (1) 실제 할당된 해당 계기비행 코드와 책임 구역이 A등급 공역만을 포함하지 않으면 부가적으로 코드 1200, 1255 및 1277을 포함한다. 비컨

의 원형화 현상이나 과도한 시계비행 항적 출현이 계기비행 항공기의 분리에 영향을 미치는 동안에는, 시계비행 코드 1200, 1255 및 1277의 감시를 일시적으로 중단할 수 있다.

- (2) 제한 구역/경고 구역과 군 시계비행 방식 훈련 경로(VFR route)가 관할구역 내 또는 아주 인접하고 있을 때는 제한 구역/경고 구역, 또는 군 시계비행 방식 훈련 경로 내의 어떤 코드라도 감시한다.
- (3) 정상적으로 배정된 비컨 코드가 사라질 때, 다음 순서에 의한 관련 코드 응답을 확인하고, 적절한 조치를 취한다.

- 1) 코드 7500(피랍 코드).
- 2) 코드 7600(무선통신 두절 코드).

주2: 7500 및 7600 코드로 사전에 조정할 경우, 이 코드에 대한 ID-SEL-OFF 스위치가 off 상태인 좌측으로 놓는 것이 필요한데, 왜냐하면 이 코드를 변경하는 항공기에 대한 비컨 표적이 소멸되므로 관제사로 하여금 점검을 하도록 경보하기 위함이다. 자동 경보 수행 기능이 있는 경우, 별도의 점검이 필요하지 않다.

5.2.15 배정된 비컨 코드의 전시 상실 또는 트랜스폰더 고장/기능 장애(Failure to Display Assigned Beacon Code or Inoperative/Malfunctioning Transponder)

- (1) 배정한 비컨 코드가 시현되지 않는다는 사실을 사용 가능한 트랜스폰더를 장착한 항공기에 통보한다.

관제 용어

(항공기 호출부호) RESET TRANSPONDER, SQUAWK (적절한 코드).
RESET SQUAWK [(Mode)] (code).
RESETTING (Mode) (code).

- (2) 항공기 탑재 트랜스폰더의 고장 또는 기능 장애가 있을 때, 항공기에 통보한다.

관제 용어

(항공기 호출부호) YOUR TRANSPONDER APPEARS INOPERATIVE / MALFUNCTIONING, RESET, SQUAWK (적절한 코드).

- (3) 항공기 트랜스폰더의 고장 또는 기능 장애가 있을 때, 시설 내의 다음 관제석 또는 다음 관제시설에 통보한다.

- (4) 항공기가 출발 후에 정상 작동하는 트랜스폰더의 탑재가 필수적인 지역에서 운항하거나 운항이 예상되는 지역에서 항공기가 출발 후 트랜스폰더의 고장이 난 경우에, 관련 항공교통관제기관은 항공기가 비행 계획에 따라 처음 의도된 착륙 비행장으로 비행을 계속할 수 있도록 노력한다.

그러나 터미널 지역 또는 항로상의 특정 교통상황의 경우, 특히 이륙 직후 고장이 발견된 경우에는 비행을 계속하기는 불가능할 수도 있다. 이러한 경우 항공기는 이륙 비행장으로 회항을 하거나 관련 운영자와 항공교통관제기관에서 지정하는 가장 가까운 적당한 비행장에 착륙한다.

- (5) 수리가 불가능한 비행장에서 이륙 전 트랜스폰

더 고장이 발견될 때에는 관련 항공기는 곧바로 수리가 가능한 가장 가까운 곳으로 비행해야 한다. 그런 항공기에 허가를 발부할 때 항공교통관제기관은 현 교통 상황 또는 예견되는 교통 상황을 고려해야 하고 이륙 시간, 고도, 의도된 비행 노선을 조정해야 한다. 비행 진행 중 추가적인 조정이 있을 수도 있다.

5.2.16 작동되지 않거나 고장 난 질문기(Inoperative or Malfunctioning Interrogator)

지상의 질문기(Interrogator)가 작동하지 않거나 기능 장애가 있을 때에 이를 해당 항공기에 통보한다.

관제 용어

(시설명/관제 기능) BEACON INTERROGATOR INOPERATIVE/ MALFUNCTIONING.

5.2.17 A등급 공역 내에서의 트랜스폰더 고장 (Failed Transponder in Class A Airspace)

교통 상황 또는 다른 운항상의 요인으로 A등급 공역 내에서 고장 난 트랜스폰더를 장착하고 비행하고자 하는 요구를 허가할 수 없을 뿐만 아니라, 이미 발부된 허가도 취소한다.

5.2.18 Mode C 고도 판독의 정확성 (Validation of Mode C Readout)

시설 간 관제 이양, 초기 항적 설정(initial track start), COAST/SUSPEND 목록(coast/suspend

tabular list)으로부터의 항적 설정, missing 또는 비정상적인 Mode C 판독 후, Mode C 고도 판독이 적절한지 여부를 확인한다. 전시되는 Mode C 고도 정보의 정확성을 판단하는 허용 오차는 ±300피트(±90미터)이며, RVSM(Reduced Vertical Separation Minimum)이 적용되는 구역에서는 ±200피트(±60미터)이다.

(1) 다음의 경우 고도 판독이 유효한 것으로 간주한다.

- 1) 조종사가 보고한 고도로부터 300피트(±90미터) 미만 차이가 있을 때 [RVSM이 적용되는 구역은 ±200피트(±60미터)].

관제 용어

(항공기가 사용 가능한 가장 낮은 비행 고도면 미만에서 비행 중이라는 것을 알고 있는 경우), SAY ALTITUDE.
또는 (항공기가 사용 가능한 가장 낮은 비행 고도면 이상에서 비행 중이라는 것을 알고 있는 경우), SAY FLIGHT LEVEL.

- 2) 공항에 있는 항공기로부터 계속해서 고도 판독 자료를 받고 있고 판독치가 공항 표고로부터 300피트(±90미터) 미만 차이가 있을 때.

주: 계속적인 고도 판독은 고도 여과 제한치를 공항 표고를 포함하도록 설정하였을 때 가능하다.

- 3) 항적자료군 내의 고도 정보를 다른 시설에서 생성된 항적자료군의 유효한 정보와 연계시켜 판독하여(다른 관제사와 구두로 협조), 판독이 다른 항적자료군에 있는 판독 내용과 정확하게 일치하는 경우

(2) 고도 판독의 확인이 불가능한 경우, 분리를 목적으로 Mode C 고도 정보를 사용할 수 없다.

(3) FL140 미만에서 부정확한 Mode C 판독이 관찰될 때, 전시된 고도 정보가 허용된 오차 값 이내에 있지 않거나 확인 작업 후에 승인된 오차 값을 초과하는 불일치가 발견되면 조종사에게 이 사실을 통보하고, 고도계 세팅을 점검하고, 항공기 고도를 확인하도록 요청하고, 다음과 같이 조치한다.

- 1) 정확한 고도계 수정치를 발부하고, 조종사가 보고한 고도의 정확성을 확인한다.

관제 용어

(지점명) ALTIMETER (적절한 고도계 수정치), VERIFY ALTITUDE.
CHECK ALTIMETER SETTING AND CONFIRM (level), "SQUAWK CHARLIE"
"TRANSMIT ADS-B ALTITUDE."
"CHECK ALTIMETER SETTING AND CONFIRM(level)"

- 2) 확인 후에도 고도 판독이 계속 부정확한 경우.

- ① 조종사에게 트랜스폰더의 고도 보고 장비 부분의 작동을 중지하도록 지시하고, 그 이유를 통보한다.
- ② 해당 지역 관제사에게 항공기 호출부호를 통보한다.

관제 용어

STOP ALTITUDE SQUAWK, ALTITUDE DIFFERS BY (피트 수) FEET.

(4) FL140 이상에서 부정확한 Mode C 판독이 관찰될 때, 다음과 같이 조치한다.

- 1) 조종사의 고도계 수정치 29.92Hg 사용 및 고도 보고의 정확성을 확인한다.

관제 용어

CONFIRM/VERIFY USING TWO NINER NINER TWO AS YOUR ALTIMETER SETTING.
 (만약 항공기가 전이 고도 이상에서 비행 중이라는 것을 알고 있다면)
 VERIFY FLIGHT LEVEL.

- 2) 확인 후에도 Mode C 판독이 계속적으로 부정확한 경우
- ① 조종사에게 트랜스폰더의 고도 보고 장비 부분의 작동을 중지할 것을 지시하고, 그 이유를 통보한다.
 - ② 해당 지역 관제사에게 항공기 호출부호를 통보한다.

관제 용어

STOP ALTITUDE SQUAWK. ALTITUDE DIFFERS BY (피트 수) FEET.
 STOP SQUAWK CHARLIE WRONG INDICATION.

- (5) 지상 장비의 고장으로 계속적으로 고도 판독에 이상이 있을 때, 가능한 모든 레이더 콘솔(console)의 고도 판독을 금지한다.
- (6) 조종사에게 Mode C 또는 ADS-B 고도 데이터 전송을 중지할 것을 요청한다. 단, 위치 및 식별 정보 상실이 발생하지 않는 경우에 한하며, 다음 관제석 또는 관련 항공교통관제기관에 해당 조치를 취한 항공기에 대하여 통보한다.
- (7) 조종사에게 불일치 사실을 알리고 항공기의 위치 및 식별 정보 상실을 막기 위해 관련 운항을 계속하도록 요청하며, 관련 항공교통업무당국이 허가 시, 표시된 고도 정보를 보고된 고도로 대신한다. 다음 관제석 또는 관할 항공

교통관제기관에 조치를 취한 항공기에 대하여 알린다.

5.2.18.1 고도 확인-MODE C(Altitude Confirmation-MODE C)

항공기의 고도 이탈. 예정된 방향으로 앞서 배정된 고도로부터 기압 고도 도출에 의한 고도 정보가 300피트(90미터) 이상의 변화를 나타낼 때, 고도 이탈을 지시받은 항공기가 기동을 시작하여 앞서 비행 중인 고도를 이탈하였다고 볼 수 있다.

상승 또는 강하 중인 항공기의 고도 통과, 상승 또는 강하 중인 항공기의 기압 고도 도출에 의한 고도 정보가 요구된 방향으로 해당 고도를 300피트(90미터) 이상 지난 것이 표시될 때, 그 고도를 통과한 것으로 본다. 다음의 경우를 제외하고는 최초 교신 시 배정된 고도를 확인하도록 조종사에게 요구한다.

주: 이 항목의 목적상 '최초 교신'은 조종사의 각 관제석/섹터와의 최초의 무선 교신을 의미한다.

- (1) 조종사가 배정된 고도를 언급한 경우.
- (2) 상승/강하하는 항공기에 새로운 고도를 배정한 경우.
- (3) Mode C 판독이 정확하고, 항공기가 배정된 고도에 위치하고 있다고 표시될 경우.
- (4) TERMINAL: 항공기가 동일 시설 내(시설 간)에서 다른 관제석/섹터로 이양될 때.

관제 용어

(수평비행 시), VERIFY AT (고도/비행고도).
 (상승/강하 시, 항공기가 전이 고도 미만의 고도를 배정받았다면); VERIFY ASSIGNED ALTITUDE (고도).
 또는 (항공기가 전이 고도 이상의 비행고도를 배정받았다면); VERIFY ASSIGNED FLIGHT LEVEL (비행고도).

5.2.18.2 고도 확인-NON-Mode C(Altitude Confirmation-NON-Mode C)

(1) 다음의 경우를 제외하고는 최초 교신 시, 배정된 고도의 확인을 조종사에게 요청한다.

주: 이 항의 목적을 위한 '첫 교신'은 조종사에 의한 각 관제석/섹터와 최초 무선 교신을 의미한다.

- 1) 조종사가 배정된 고도를 언급한 경우.
- 2) 상승/강하하는 항공기에 새로운 고도를 배정한 경우.
- 3) TERMINAL: 항공기가 동일 시설 내(시설간)에서 다른 관제석/섹타로 이양될 때.

관제 용어

수평비행 시: VERIFY AT (고도/비행고도).
 상승/강하 시: VERIFY ASSIGNED ALTITUDE /FLIGHT LEVEL (고도/비행고도).

(2) 한·미 육군: 모든 조종사의 고도 복창을 재확인한다.

관제 용어

(고도 복창이 정확할 때), AFFIRMATIVE (고도).
 (고도 복창이 정확치 않을 때), NEGATIVE, CLIMB/DESCEND AND MAINTAIN (고도).
 또는 NEGATIVE, MAINTAIN (고도).

5.2.18.3 자동 고도 보고 (Automatic Altitude Reporting)

관제사가 트랜스폰더의 자동 고도 보고 기능을 작동시키거나 작동 중지시키기를 원할 때, 다음과 같이 항공기에 통보한다.

관제 용어

SQUAWK ALTITUDE,
 SQUAWK CHARLIE,
 또는 STOP ALTITUDE SQUAWK.

주: 관제사는 모든 항공기가 비컨 코드 보고와 별도로 고도 보고를 중단시키는 기능을 갖고 있는 것이 아니라라는 사실을 인식해야 한다. 일부 항공기는 동일한 스위치를 이용하여 두 가지 기능을 동작한다.

5.2.18.4 10,000피트에서 FL140 사이에서의 트랜스폰더/Mode C 항공기 장착 예외 (Inflight Deviations from Transponder/Mode C Requirements between 10,000feet and 14,000feet)

2,500피트 AGL 또는 그 이하의 공역을 제외하고, 10,000피트 MSL 이상과 14,000피트 MSL 이하의 공역 내에서 운항 중인 민간 항공기가 Mode C 트랜스폰더 요구 기준으로부터 위배 요청 시 다음의 절차를 적용한다.

주: 항공안전법 제51조(무선설비의 설치·운용 의무) 같은 법 시행규칙 제107조(무선설비)에 의하면 모든 민간 항공기들은 2차 감시레이더용 트랜스폰더를 설치한다고 명시하고 있다. 이러한 트랜스폰더는 항공교통관제에 의하여 명시된 Mode 3/A 송신에 응답할 수 있는 Mode 3/A 4096 코드 능력 또는 항공교통관제에 의하여 명시된 Mode 3/A 송신에 응답할 수 있는 Mode S 능력을 가지고 있어야 한다.

항공기들은 또한 100피트 증가마다 압력 고도 정보를 보냄으로써 Mode C 송신에 자동적으로 응신하는 Mode C 능력을 갖추고 있는 자동 압력 고도 보고 장비를 장착하도록 규정되어 있다. 항공안전법 제51조에 대한 예외 조항은 같은 법 시행규칙 제107조에 명시되어 있다.

- (1) 비상시를 제외하고는 트랜스폰더 장비를 갖추고 있지 않은 민간 항공기에 의한 항공안전법 제51조 요구 기준으로부터의 위배에 대한 비행 중 요구를 승인하여서는 안 된다.
- (2) 교통 상황과 기타 비행 요소를 근거로 해서, 비행 중 위배를 승인 또는 승인하지 않거나, 또는 그러한 비행 이전에 발부한 허가를 취소한다.
- (3) 트랜스폰더나 Mode C가 고장이 났거나, Mode C를 장착하고 있지 않은 항공기로부터 비행 중 시계비행 위배 요구를 받았을 때 다음과 같은 순서에 따른 조치를 취한다.
 - 1) 항공기로 하여금 항공안전법의 영향을 받지 않는 공역에서 비행을 수행하도록 제의한다.
 - 2) 항공기로 하여금 계기비행 계획서를 제출토록 제의한다.
 - 3) 항공기로 하여금 시계비행 비행로를 설정하여 항공교통관제기관과 무선통신을 유지하도록 제의한다.
- (4) 항공기가 계기비행 계획서를 제출하거나 시계비행 비행로를 설정하여 항공교통관제기관과 무선통신을 유지하지 않는 한 비행 중 위배를 허가하여서는 안 된다.
- (5) 관제사는 만일 송수신기와 Mode C 상태 보고가 관제 이양 전에 통보된다면 인접 항공교통 관제기관의 사전 승인 없이 관제사 관할 밖의 공역을 포함하는 비행 중 위배 요구를 허가할 수 있다.
- (6) 적당한 시간 안에 비행 중 위배를 허가하거나 불허하고, 또는 허가나 불허가 예상되는 시간을 통보한다.

5.2.18.5 고도 여과(Altitude Filters)-

TERMINAL

관제사 관할 구역 내 모든 고도에서 Mode C 고도 판독이 가능하도록 고도 여과를 조정할 수 있다. 관제사 관할 구역의 상한 고도보다는 1,000피트 이상 높게, 하한 고도보다는 1,000피트 이상 낮게 고도 여과를 조정한다. 책임 구역이 공항 표고를 포함하도록 낮게 설정된 경우, '안전경보', 'Mode C 고도 판독의 정확성'의 적용을 위하여 고도 여과 제한치에 공항 표고가 포함되도록 조정한다. 항공교통 관리자는 목표물 반사가 과도한 경우, 요구 기준의 잠정적인 중단을 허가할 수 있다.

5.2.19 비컨 종료(Beacon Termination)

항공기 트랜스폰더 작동 중단이 요구될 때, 항공기에 통보한다.

관제 용어
STOP SQUAWK

(군 작전이 다른 Mode의 작동을 계속적으로 요구하는지를 관제사가 알 수 없을 경우, 군 항공기에 통보한다.)

관제 용어
STOP SQUAWK (사용 중인 모드)

5.2.20 ADS-B 송신기 부작동 또는 고장
(Inoperative or Malfunctioning ADS-B Transmitter)-TERMINAL

ADS-B 송신기가 작동하지 않거나 고장 난 것처

럼 보일 경우 항공기에 통보한다.

관제 용어

(Aircraft ID) YOUR ADS-B TRANSMITTER APPEARS TO BE INOPERATIVE / MALFUNCTIONING.

5.3 레이더 식별(Radar Identification)

5.3.1 적용(Application)

항공기에게 레이더 업무를 제공하기 전에 항공기를 레이더 식별하고, 레이더 식별을 유지한다. 항공기에 ATS 감시업무를 제공하기 전에 그 항공기의 식별이 이루어져야 하며, 조종사에게 레이더 식별 사실을 통보한다. 그 이후에 레이더 식별은 항공교통업무를 감시업무가 종료될 때까지 계속되어야 한다. 레이더 식별이 계속해서 실패한 경우에는 조종사에게 레이더 식별이 되지 않은 사항을 적절히 통보하고, 가능한 경우 적절한 지시를 발부한다.

5.3.2 1차 레이더 식별 방법(Primary Radar Identification Methods)

다음 방법 중 한 가지 방법을 사용하여 1차 레이더 표적 또는 레이더 비컨 표적을 식별한다.

- (1) 다음 중 한 가지 방법에 의한 협의가 완료된 경우, 이륙활주로 종단 1마일 이내에서 이륙 항공기의 항적을 관찰함으로써 항공기를 식별할 수 있다. 관찰된 레이더 위치 표시가 바로 출발했다고 알려진 항공기와 일치하고 식별이 사

용 활주로 끝에서 2킬로미터(1마일) 이내에 이루어졌을 때, 이 방법에서는 특히 비행장을 통과하거나 상공에서 제공하는 항공기 또는 인접 활주로에서 실패 접근을 하거나 출발하는 항공기와 혼란을 피하도록 주의해야 한다.

- 1) 출발 항공기의 이륙 활주 및 구역 경계선 통과에 관한 사항이 구두로 통보되었을 때.
- 2) 출발 항공기의 이륙 활주 및 구역 경계선 통과에 관한 사항이 위 ‘(1)’의 방법 외의 방법으로 통보되었을 때.

주: 위 ‘2)’에 의한 방법은 수동 또는 전기 ‘DROP TUBE’, 자동화에 의한 방법을 말한다.

- (2) 비디오 맵(video map)에 전시되었거나 또는 맵 오버레이(map overlay)에 나타났거나, 영구적인 반사파로 전시된 픽스 또는 레이더 안테나로부터의 거리와 방위가 정확하게 결정되고 관제사에게 가능하도록 설정된 시계 보고 지점에 연계된 항적의 위치가 항공기로부터 직접 보고된 위치보고와 일치한 경우 및 관찰된 항적이 보고된 비행 기수 또는 비행로와 상호 일치하는 경우에 식별한다. 또한 TACAN 또는 VORTAC 항행안전시설이 레이더 안테나로부터 6,000피트 이내에 위치하고 있다면, TACAN 또는 VORTAC은 비디오 맵(video map) 또는 맵 오버레이(map overlay)에 전시되지 않은 경우에도 레이더 식별 시 참고를 위한 픽스로 사용할 수 있다.

주: 일부 군용 TACAN 시설은 주파수가 VOR 시설과 결합하여 설치되지 않으며, VOR로부터 3마일 거리만큼 분리되어 있어 DME 위치 정보를

이용한 레이더 식별은 어려움이 있을 수 있다.

주2: 레이더 식별을 위하여 사용되는 시계 보고 지점은 조종사가 빈번하게 사용하는 지점에 한정되며, 거리 및 방위는 관제 시설 운영 책임자가 결정한다.

(3) 다음 중 한 가지 조건을 충족하는 경우, 식별 선회 또는 30° 이상의 선회를 이용하여 항적을 관찰한다.

주3: 정상 계기비행로나 이미 인지하고 있는 시계비행로를 따르게 하는 식별 선회 또는 비행 기수의 사용은 식별 착오의 결과를 초래할 수 있다. 이런 상황을 회피할 수 없을 때는 부수적인 식별 방법이 필요하다.

- 1) 항공기 포착을 상실한 경우를 제외하고, 항공기가 레이더 포착 범위 내에 있고, 전시 범위 지역 내에 있음을 인식할 수 있는 조종사 보고를 접수했을 때.
- 2) 한 대의 항공기만이 선회 중임을 확인한 때
- 3) 계기비행 중인 항공기에 증가된 계기비행 최저 고도 지역을 벗어나도록 기수 방향을 지시하거나 기수 방향 지시 전에 증가된 최저비행 고도 이상으로 항공기를 상승시켜야 할 때

관제 용어

REPORT HEADING (AND FLIGHT LEVEL/ALTITUDE), FOR IDENTIFICATION TURN LEFT/RIGHT HEADING (three digits).
 TRANSMIT FOR IDENTIFICATION AND REPORT HEADING, IDENTIFIED (위치).
 NOT IDENTIFIED (이유), RESUME / CONTINUE OWN NAVIGATION).

5.3.3 비컨 식별 방법

(Beacon Identification Methods)

항적의 식별을 위하여 Mode 3/A 레이더 비컨만을 사용할 경우, 다음 방법 중 한 가지 방법을 사용한다.

(1) 항공기에 트랜스폰더의 'IDENT' 작동을 요구하고, 전시되는 표적을 관찰한다.

주1: 한 줄(single slash)로 전시되는 개량형 'IDENT'가 설치되었거나, 항적 전시의 'blooming' 수가 증가되게 하는 개량형 코드 해독 장치가 설치된 시설에서는 식별 착오의 가능성을 제거하기 위한 부가적인 주의를 기울일 필요가 있다.

주2: TERMINAL-자동 전시기가 'analog mode'에서 동작될 때 'IDENT'의 반향은 두 줄(double slash)로 나타나게 되며, beacon control head가 'tail' 위치에 있을 때는 언제든지 'emergency' 반향은 단일한 bloomer로서 나타난다.

관제 용어

IDENT, SQUAWK (코드) AND IDENT.

(2) 항공기에 적절한 개별(discrete) 또는 Non-discrete Code로 변경을 요구하며, 요구 후 항적 또는 코드 전시의 변화를 관찰한다. 코드 변경이 필요한 경우, 코드 변경을 지시한다.

(3) 항공기에게 트랜스폰더의 위치를 'stand-by(대기)' 위치로 변경할 것을 요구한다. 항적의 상실이 'stand-by(대기)' 위치에 놓인 결과라는 것을 확인하기 위하여 충분한 탐색 시간 동안 항적이 나타나지 않는 것을 관찰한 후,

항공기에게 트랜스폰더를 정상으로 복귀할 것을 요구하고 항적의 재(再)시현을 관찰한다.

관제 용어

SQUAWK STAND-BY, 그 후 SQUAWK NORMAL

(4) EN ROUTE: 협대역(Narrow Band) 레이더 운용 중, 항적자료군이 컴퓨터에 의하여 배정된 개별 코드(discrete code)를 작동하고 있는 항공기의 비컨 표적 부호와 자동으로 일치될 때, 동 항공기는 식별된 것으로 간주한다.

관제 용어

SQUAWK (4개 숫자 개별 코드), AND IF YOUR ALTITUDE REPORTING EQUIPMENT IS TURNED OFF, SQUAWK ALTITUDE.

주3: ATC 기관이 Mode C 작동 중단을 요구하지 않는 한, 조종사는 고도 보고 기능이 있는 Mode C 트랜스폰더를 작동한다. 중단된 Mode C 트랜스폰더의 재작동을 지시할 때, 용어 'Squawk Altitude'를 사용한다.

5.3.4 자동 식별 시스템에 의한 식별 방법 (Automation Systems Identification Methods) –TERMINAL

- (1) 전시된 항적자료군을 육안으로 확인할 수 있고, 다음 중 한 가지 조건과 부합될 때, 자동인식된 항공기는 식별된 것으로 간주한다.
 - 1) 항적자료군이 붙여진(tagged) 표적을 식별하기 위하여 레이더 또는 비컨 식별 절차가 이용될 때
 - 2) 자동 이양 시스템을 이용하여 항공기를 이양

중에 항적자료군에 'CST', 'OLD'와 같은 메시지가 전시되지 않을 때

- (2) COAST 상태 또는 적절한 표적으로 대치되지 않는 한, 표적에 대한 식별의 유지를 위하여 항적자료군을 사용할 수 있다.
- (3) 대치된 항적자료군은 항상 최신 자료가 되게 한다.

5.3.5 의심스러운 식별 (Questionable Identification)

두 개 이상의 위치 표시가 매우 근접하여 관찰되거나 또는 비슷한 기동을 하는 것이 관찰될 때, 또는 다른 이유로 지점의 식별에 의문이 생길 경우에는 항공기의 기수를 변경토록 하거나 필요에 따라 여러 차례 반복 지시를 하며, 또는 식별의 실수로 인한 위험 요인이 제거될 때까지 항공기 식별을 위한 다른 방법을 사용한다.

- (1) 항적의 근접, 관찰된 행위의 중복 또는 다른 상황으로 인하여 항적에 대한 식별이 의심스러운 경우, 한 가지 이상의 식별 방법을 사용하여 항공기를 식별한다.
- (2) 어떤 사유로 인하여 식별이 의심스러운 경우, 지체 없이 다음의 방법으로 재식별을 위한 조치를 취하거나 레이더 업무를 종료한다.
 - 1) '1차 레이더 식별 방법' 또는 '비컨 식별 방법'에 의한 식별.
 - 2) EN ROUTE: 레이더 식별을 상실하였거나 의심스러울 때는 모든 1차 표적이 전시되는지를 확인한다.

5.3.6 위치 정보(Position Information)

식별 선회 또는 ‘비컨 식별 방법’에 따라 서술된 비컨 식별 방법 중의 한 가지에 의하여 레이더 식별이 된 때, 언제라도 당해 항공기의 위치를 통보한다.

- (1) 조종사 보고를 근거로 한 상호 위치 대조 (Position Correlation)에 의하여 식별되었거나, 이륙 항공기가 이륙활주로 종단 1마일 내에서 식별되었을 때는 위치 정보를 제공할 필요가 없다.
- (2) 위치 정보는 다음 중 하나의 형태로 항공기에 통보한다.
 - 1) 잘 알려진 지형적 위치
 - 2) 특정 지점, 항로 항행안전시설 또는 접근 항행안전시설까지의 자북 방위 및 거리
 - 3) 알려진 위치로부터의 거리 및 방위(나침반의 방위)
 - 4) 항공기가 최종 접근로에 있는 경우 접지 지점까지의 거리; 또는,
 - 5) 항공교통업무 항로의 중심선으로부터의 거리와 방위
- (3) 위치 정보

관제 용어

POSITION (distance) (direction) OF (significant point) (or OVER or ABEAM (significant point)

- (4) 가능하다면 위치 정보는 레이더 지도상에 전시가 되고 해당 항공기의 항행에 관련한 비행로 또는 위치에 관련되어야 한다.
- (5) 레이더 식별을 통보받은 경우, 조종사는 필수 보고 지점에서 위치보고를 생략하거나, 기상을

목적으로 항공기의 보고가 요구되는 지점을 포함하여 관련 항공교통업무기관에서 정하는 보고 지점에서만 보고하여야도 된다. 자동 위치보고 시스템(ADS-C)이 적용되고 있지 않다면 조종사는 다음의 경우에 음성 또는 CPDLC 위치보고로 복귀한다.

- 1) 지시받은 경우
- 2) ATS 감시업무가 종료되었을 때
- 3) 식별이 불가능한 경우

5.3.7 식별 상태(Identification Status)

- (1) 다음의 경우 레이더 포착 사실을 항공기에 통보한다.
 - 1) 항공교통관제기관에서 첫 식별이 이루어졌을 때
 - 2) 레이더 포착 상실 또는 레이더 업무 종료에 뒤이어 레이더 식별이 다시 이루어졌을 때

관제 용어

RADAR CONTACT (필요시, 위치). IDENTIFIED (위치).

- (2) 레이더 식별이 상실되었을 때, 항공기에 다음과 같이 통보한다.

관제 용어

RADAR CONTACT LOST (필요시, 대체 지시).

5.3.8 표적 마커(Target Markers)

5.3.8.1 표적 마커(Target Markers)– EN ROUTE

- (1) 항공기 식별을 계속적으로 유지하기 위하여 적절한 표적 부호와 관련된 항적자료군을 유지한다. 비행 식별 및 고도는 일정할 때, 부호 상에

표시한다. 다른 여러 가지 항목(약어로 된 비행로, 레이더 유도 기수, 상승 및 강하를 표시하는 화살표 등)은 관제사의 의도에 따라 표기하며, 오해를 방지하기 위하여 표준화된 기호를 사용한다.

- (2) 항공기의 지속적인 식별 유지를 위하여 해당 표적 부호와 연관된 항적자료군을 유지하며, 항공기가 섹터나 위임된 공역을 벗어날 때까지, 그리고 Point out된 항공기를 포함하여 모든 잠재적 충돌 위험이 해소될 때까지 항적자료군을 유지한다. 항적자료군은 최소한 항공기 호출부호와 고도 정보를 전시하며 전시된 고도는 배정, 임시 또는 보고된 고도이다.

주: 항로 비행 자동화 현대화(ERAM: En Route Automation Modernization): 관제사가 항공기 분리 책임을 갖고 있고 한 쌍의 경로가 존재할 때 완전히 항적자료군에 전시시켜야 한다.

5.3.8.2 표적 마커(Target Markers)-TERMINAL

- (1) 항공기의 지속적인 식별 유지를 위하여 해당되는 표적 부호와 연관된 항적자료군을 보유하며 항공기가 섹터나 지정된 공역을 벗어날 때까지, 그리고 point out된 항공기를 포함하여 모든 잠재적 충돌 위험이 해소될 때까지 항적자료군을 유지한다.

주: 위임된 공역이 B등급이나 C등급 공역 바깥까지 확대된 지역은 다음 사항이 적용된다. 시계비행 항공기가 B등급이나 C등급 공역 밖에 있고 레이더 업무가 종료되었다면 항적자료군의 유지는 더 이상 요구되지 않는다.

- (2) 사전 조정된 협조 절차 중에 다른 관제사의 공역을 통과해야 하는 관제사는 반드시 그 항공기의 항적자료군에 최소한 항공기 식별과 및 고도 정보를 포함시켜야 한다.

5.3.9 ADS-B 식별 절차(ADS-B Identification)

ADS-B가 사용될 때 항공기를 다음의 절차 중 한 가지 이상의 방법으로 식별할 수 있다.

- (1) ADS-B 라벨로 항공기 식별 바로 인지
- (2) ADS-B 식별 이양
- (3) TRANSMIT ADS-B IDENT에 관한 지시 준수 관찰

주1: 1세대 ADS-B 항행 장비를 장착한 일부 항공기는 비상 및/또는 긴급 Mode가 선택될 경우 IDENT을 활성화하는 성능을 갖고 있지 않는다.

주2: 자동화 시스템에서 'IDENT'는 다양한 방식으로 표현될 수 있다. 예, 위치 식별 부호와 해당 라벨(label)의 전부 또는 일부가 깜박거리는 (flashing) 방식

관제 용어
"RE-ENTER [ADS-B or Mode S] AIRCRAFT IDENTIFICATION"
"TRANSMIT ADS-B IDENT"
"STOP SQUAWK [TRANSMIT ADS-B ONLY]"
"STOP ADS-B TRANSMISSION [SQUAWK (code) ONLY]"
"ADVISE TYPE OF TRANSPONDER"

5.4 레이더 식별의 이양(Transfer of Radar Identification)

5.4.1 일반 사항(General)

관제 이양 중에 중단 없는 항공교통관제업무 (ATS) 감시업무 제공이 되도록 한다.

- (1) 2차 감시레이더 및/또는 ADS-B 및/또는 MLAT가 사용되고, 관련 라벨로 위치 지시의 전시가 제공되는 경우에는 인접 관제석 간, 또는 인접 항공교통관제기관 간의 항공기 관제 이양은 다음의 경우 사전 협의 없이 이루어질 수 있다.
 - 1) 배정된 2차 감시레이더 분리 Code 또는, 2차 감시레이더 Mode S 및 ADS-B와 관련하여, 항공기 식별 부호를 포함하여 이양될 항공기에 대한 최신의 비행 계획 정보가 인수 관제사에게 이양 전에 제공될 때
 - 2) 인수 관제사의 ATS 감시시스템 포착 범위 내에서, 관련 항공기가 이양되기 전에 레이더 전시기에 시현되고 첫 교신이 이루어지기 전에 식별이 되는 경우
 - 3) 관제사들이 물리적으로 가까이 있지 않을 때, 통신이 즉각적으로 이루어질 수 있도록 허용하는 양방향 통화 시설을 그들이 항상 사용할 수 있는 경우
 - 4) 이양 지점 또는 비행 방향, 특정한 고도, 통신 이양 지점 및 특히 동일 비행로상의 뒤따르는 항공기들에 대한 적절한 분리 최저치를 포함하여, 전시기에 관측된 항공기 이양 시의 항공기 간 최소 거리와 같은 적용될 다른 모든 상황들이, 특정한 지시(동일 시설 내 관제 이양) 또는 인접 항공교통관제기관 간의 특정한 합의서에 포함되어 있을 때
 - 5) 이와 같은 관제의 이양 적용이 지침이나 합의서에 확실히 지정되어 있을 때, 협의된 사전 통보로 인수 관제사에 의해서 언제든지 종료될 수 있다.
 - 6) 인수 관제사가 이양 전에 항공기에게 발부된 고도, 속도 또는 유도 지시, 이양 지점의 예상 비행 진행 상태의 수정 사항에 대한 최신의 정보를 가지고 있는 경우
- (2) 항공기 이양 시 항공기 간에 합의된 최소 분리와 사전 통보는 모든 관련된 기술적, 운영적 요소와 기타 상황도 감안하여 결정한다. 만약 이런 합의 조건들이 더 이상 만족할 수 없는 상태가 발생하면 관제사는 상황이 해결될 때까지 규정된 절차를 따른다.
 - (3) 1차 레이더를 사용하고 규정이 적용되지 않는 다른 유형의 ATS 감시시스템을 사용하는 곳에서는 인접 관제소 간, 또는 인접 항공교통업무 기관 간에 다음 사항이 제공될 때 레이더 관제 이양을 한다.
 - 1) 식별이 인수 관제사에게 이양되었거나, 인수 관제사에 의하여 직접 이루어지는 경우
 - 2) 관제사가 가까이 있지 않을 때 즉각적인 통화가 가능한 양방향 직통 시설이 항상 운영되는 경우
 - 3) 다른 관제 항공기로부터의 분리는 섹터 간 또는 관제기관 간의 관제를 이양하는 동안 인가된 최소 분리치를 적용하는 경우

4) 인수 관제사가 이양 지점에서 항공기의 고도, 속도 또는 유도 지시를 통보받은 경우

5) 인수 관제사가 항공기에게 ATS 감시업무를 제공하기 위한 책임을 지겠다고 동의할 때까지 이양 관제사는 항공기와의 무선 교신을 유지해야 한다. 그 이후 항공기는 적절한 주파수로 변경 지시를 받고, 그 지점 이후부터 책임은 인수 관제사로 넘어간다.

주: '즉각적인(instantaneous)'은 관제사 상호 간에 효율적으로 즉각적인 접촉을 제공하기 위한 통신을 뜻함.

(4) 항공기에게 레이더 업무를 계속하여 제공하고, 항공교통의 안전, 질서 및 신속한 흐름을 촉진하기 위하여, 관제사 간 항공기의 레이더 식별을 이양할 필요가 있다. 이 절은 이러한 임무와 관련된 책임 및 용어의 의미, 방법을 기술하고 있다. 기관 간 및 기관 내의 레이더 식별 이양은 운용상 불가능한 지역을 제외하고, 레이더 감시 전 지역 내에서 수행한다. 그러한 제한 사항이 있을 때, 제한 사항은 다음과 같다.

1) 합의서에 반드시 포함하며, 동 합의서는 관제 업무가 레이더 이양에 근거하지 않음을 명백히 언급한 경우.

2) 특정한 시간 동안 인계 관제사와 인수 관제사에 의하여 반드시 협의된 경우.

(5) 한 레이더관제사로부터 다른 레이더관제사의 식별의 이양은 항공기가 인수 관제사의 레이더 포착 범위 내에 있다고 간주될 때에만 시도한다.

5.4.2 이양 용어(Terms)

(1) 관제 이양(hand-off)

인수 관제사의 공역에 진입하는 항공기의 무선통신 이양 시 인계 관제사와 인수 관제사 간 항공기의 레이더 식별의 이양을 위하여 취하는 행위.

(2) 레이더 포착(radar-contact)

항공기가 식별되었고 인수 관제사의 공역으로 항공기의 진입이 허가되었음을 인계 관제사에게 통보하기 위하여 사용되는 용어.

(3) POINT-OUT

관제 중인 항공기가 타 관제사의 공역·보호 공역으로 진입하고자 할 때, 무선통신 이양을 하지 않고 레이더 식별만을 제공하는 물리적 또는 자동화된 행위.

(4) POINT-OUT APPROVED

협의된 바에 따라 통신 이양 또는 자동화 시스템에 의한 응신 없이 인수 관제사의 공역에 진입할 항공기가 식별되었고, 진입을 허가함을 인계 관제사에게 통보하기 위하여 사용되는 용어.

(5) 항적(traffic)

분리 조치를 협의할 목적으로 다른 관제사에게 항공기의 식별을 제공하기 위하여 사용되는 용어로서, TRAFFIC은 통상 다음의 경우에 발부된다.

- 1) 레이더 이양 또는 Point Out에 대한 응답 시.
- 2) 레이더 이양 또는 Point Out을 기대할 시.
- 3) 항공기 관제를 위한 요청과 관련.

(6) TRAFFIC OBSERVED

항적이 식별되고 발부된 제한 사항이 이해되고 이를 준수한다는 사실을 항적 제한 사항을 발부한 관제사에게 통보하기 위하여 사용되는 용어.

5.4.3 이양 방법(Methods)

(1) 다음 방법 중 적어도 한 가지 방법에 의하여 항공기의 레이더 식별을 이양한다.

- 1) 인수 관제사의 전시기에 나타난 표적을 물리적인 방법으로 지적한다.
- 2) 지상 음성 통신을 사용한다.
- 3) 자동 장치를 사용한다.
- 4) TERMINAL: 운영 내규에 별도의 절차가 수립된 경우 접근관제소와 관제탑 간 자료 이양을 위하여 ‘modify’ 또는 ‘quick look’ 장치를 사용할 수 있다. 국지 관제사는 관제탑 레이더 전시기의 레이더 자료 자동 처리 시스템(ARTS)/표준 국지 자동 대체 시스템(STARS) 자료가 사용에 적합한지의 여부를 결정할 책임이 있다.
- 5) Mode S 적용이 가능한 경우, 특징적인 식별 형태를 갖춘 Mode S 장착 항공기에 대한 통보
- 6) 만약 두 상황 전시기가 인접해 있거나, 또는 공동으로 협의 가능한 형태의 상황 전시기가 사용될 때 레이더 영상을 손가락으로 직접 지적한다.
주: 관제사의 보는 위치에 따라 다르게 보이는 시차 영향 때문에 발생할 수도 있는 어떤 실수도 주의를 해야 한다.
- 7) 양쪽 상황 전시기에 정확히 표시된 지형적

인 위치나 항법 시설로부터의 방위와 거리를 사용하여 영상을 지적하는 방법으로, 만약 양쪽 관제사 모두가 항공기의 진로를 모를 경우 관측된 영상의 항적 경로도 함께 제공한다.

- 8) 이양 관제사가 코드 변경을 항공기에 지시하고, 인수 관제사가 코드 변경을 관측한다.
- 9) 이양 관제사가 항공기에 ‘squawk IDENT’ 지시를 하고, 인수 관제사가 이에 대한 반응을 관측한다.

주2: 인수 관제사의 관측 시간이 짧음에 따라 9)의 절차 적용 시 사전에 관제사 간의 협조가 있어야 한다.

(2) ‘Handoff’, ‘Point-out’을 하거나 ‘traffic restriction’ 사항들을 발부할 때는 다음 순서에 따라 인수 관제사에게 정보를 통보한다.

- 1) 픽스(fix), 지도 표시(map symbol) 또는 인수/인계 관제사의 양쪽 전시기에 인지되고 전시된 레이더 표적에 대한 상대적인 표적의 위치. 해당 표적과 연관된 항적자료군이 인수 관제사의 레이더 전시기에 전시되는 경우, 표적 위치를 전달 시 참조 지점으로부터 마일 단위 거리는 생략할 수 있다.

예: “Point Out, southwest of Osan VOR”

- 2) 다음과 같은 항공기 식별
 - ① 항공기 호출부호
 - ② 인수/인계 관제사 간 상호 동의 시, 시설 내에서 Point-Out 할 때, 항공기 개별(discrete) 비컨 코드

주3: 항공기 식별과 같은 개별(discrete) 비컨 코드를 이용한 point-out의 허가는 동의를 의미한다.

- 3) 배정 고도, 적절한 제한 사항 및 항공기 상승 또는 강하 정보(단, 시설 간/시설 내 규정에 따라 고도 정보가 인수 관제사에 의하여 알려지게 되는 경우는 제외)

주4: 표적을 물리적으로 지적하여 이양할 때는 항공기의 위치를 언급할 필요가 없다.

관제 용어

HAND OFF/POINT-OUT/TRAFFIC (항공기 위치) (항공기 호출부호), 또는 (Point-Out 경우 Discrete 비컨 코드) (적절하다면 고도, 제한사항 및 다른 관련 정보).

- (3) 인수 관제사는 'hand off', 'point-out' 또는 교통 제한 사항을 받은 경우 인계 관제사에게 다음과 같이 응답한다.

관제 용어

(항공기 호출부호) (제한 사항, 필요시) RADAR CONTACT, 또는 (항공기 호출부호 또는 Discrete 비컨 코드) (제한 사항, 필요시) POINT-OUT APPROVED, 또는 TRAFFIC OBSERVED, 또는 UNABLE (필요시, 적절한 정보).

- (4) 인수 관제사에게 항적자료군에 포함되지 않는 적절한 정보 또는 합의서나 운영 내규에 포함되어 있지 않다면 가용한 비행 자료를 조언해야 한다. 적절한 정보에는 다음 사항들을 포함한다.

- 1) 배정된 기수 방향
- 2) 속도/고도 제한 사항
- 3) 관측된 항적 또는 최종 경로 허가로부터 이탈
- 4) 기타 적절한 정보

- (5) 이 절에서 정한 방법으로 확인 후에도 표적 식별이 의심스러운 경우 '의심스러운 식별'의 절차를 적용한다.

5.4.4 항적(Traffic)

- (1) 분리를 협의하기 위하여 'TRAFFIC'이라는 용어를 사용할 때에, TRAFFIC을 발부하는 관제사는 적절한 제한 사항을 발부한다.
- (2) 제한 사항들을 수용하는 관제사는 관련된 항공기 간에 인가된 분리가 유지되도록 확인할 책임이 있다.

5.4.5 인계 관제사의 관제권 이양 (Transferring Controller Handoff)

인계 관제사는 인수 관제사에게 위임된 공역에 항공기가 진입하기 전에 레이더 이양을 완료한다.

- (1) 합의서 또는 운영 내규에 명시되어 있지 않은 한, 이양이 최초로 시작되는 동안 또는 이양을 받아들인 후 항공기의 비행로, 고도 또는 자료란 정보를 변경하기 전에 인수 관제사의 허가를 구두로 획득한다.

주: 지역 관제소(ACC)에서 잠정 고도 통보 능력이 있는 호스트(HOST) 소프트웨어를 사용할 경우, 관련 시설들과 합의서상에 이러한 절차의 사용을 위한 특수 운영 절차를 포함시킨다.

- (2) 통신을 이양하기 전에 다음의 사항을 확인한다.
 - 1) 인접 공역에 대한 잠재적 침범의 가능성 및 관할 공역 내의 항공기 간 충돌의 가능성을 해소한다.
 - 2) '인수 관제사의 관제권 인수'에 따른 인수 관제사의 책임이고, 합의서 또는 운영 내규에 별도로 명시되지 않은 경우를 제외하고, 인수

관제사의 관할 구역 내로 항공기가 진입하기 전에 항공기가 통과할 관할 구역의 모든 관제사와 필요한 협의를 완료한다.

- (3) 분리를 취하기 위하여 발부되는 제한 사항을 인수 관제사에게 전달한다.
- (3) 통신이 이양된 후에 상기의 요구 사항을 지속적으로 적용한다.
- (4) 특별히 협의하지 않는 한, 인수 관제사에 의하여 발부된 제한 사항을 따른다.
- (5) '무선통신 이양'에 따라 가능한 한 레이더 식별의 이양이 받아들여졌을 때, 통신을 이양한다.
 주: 레이더 식별 이양을 위하여 레이더 자료 자동 처리 시스템(ARTS)/표준 국지 자동 대체 시스템(STARS)의 'modify/quick look' 기능을 사용하기 전에 통신 이양 지점이 명시된 운영 내규가 필요하다.
- (6) 합의서 또는 운영 내규에 명시되어 있지 않는 한, 항적자료군 또는 비행 진행 스트립에 기록되어 있지 않는 다음의 정보를 인수 관제사에게 통보한다.
 - 1) 배정된 비행 기수(heading)
 - 2) 속도 제한 사항
 - 3) 발부된 고도 정보
 - 4) 최종 경로 허가로부터 이탈 또는 관찰된 항적
 - 5) 통상적으로 사용되는 것보다 다르거나 사전 협의가 되었다면 비컨 코드
 - 6) 다른 관련 정보
- (7) 항적자료군이 해당 표적과 적절하게 연관되어 있는가를 확인한다.
- (8) 모자이크 레이더 자료 처리(RDP: Radar Data Processing) Mode에서 단일 센서 시스템(single sensor systems) 또는 다중 센서 시스템(multi-sensor systems)을 이용하여 시설 내부 간에 관제 이양을 하는 경우를 제외하고, 자동 관제 이양 기능을 이용할 때 1차 표적 또는 non-discrete 표적의 위치 확인을 위하여 구두로 협의한다.

템(single sensor systems) 또는 다중 센서 시스템(multi-sensor systems)을 이용하여 시설 내부 간에 관제 이양을 하는 경우를 제외하고, 자동 관제 이양 기능을 이용할 때 1차 표적 또는 non-discrete 표적의 위치 확인을 위하여 구두로 협의한다.

- (9) 항적자료군에 'CST' 또는 유사한 의미의 문자가 전시될 때, 항적을 관제 이양하기 전에 구두로 협의한다.
- (10) 항공기가 항공교통관제기관에서 설정한 사용 가능한 항행안전시설의 유효 거리를 초과하는 직선 비행로상에 있을 때, 레이더 감시가 필요하다고 인수 관제사에게 통보한다.
- (11) 항공기의 관제 이양 전에 관할 책임 구역 내의 타 항공기로부터 분리를 유지시키기 위하여 필요한 제한 사항을 인수 관제사에게 발부한다.
- (12) 인수 관제사가 구두로 인수를 승인하거나 자동 이양을 승인할 때, 이양된 표적이 인수 관제사의 전시기에서 식별된 것으로 간주한다.
- (13) 합의서 또는 운영 내규에 별도로 명시하지 않는 한, 인수 관제사가 레이더 식별 이양 수락 전에 지연을 통보한 경우, 관할 구역의 수직 경계선을 경유하여 항공기가 상승 혹은 강하 시, 인계 관제사의 지연에 영향을 받는 관할 구역 내의 관련 관제사와 협조한다.

5.4.6 인수 관제사의 관제권 인수 (Receiving Controller Handoff)

인수 관제사는 표적의 위치가 인계 관제사에 의하여 제공된 위치와 서로 일치하는지, 또는 레이더 이

양을 수락하기 전에 자동 항적자료군(automated data block)과 이양될 표적 간에 적절한 연관이 있는가를 확인한다.

- (1) 레이더 이양을 수락하기 전에, 관할 책임 구역에 안전하게 진입할 항공기를 위하여 필요한 제한 사항을 발부한다.
- (2) 별도 협의되지 않는 한, 인계 관제사가 발부한 제한 사항을 준수한다.
- (3) 타 관제사의 관할 구역 내 항공기의 비행 기수, 비행로, 속도, 고도 및 비컨 코드 변경 관제 지시를 직접 발부하기 전에, 합의서 또는 운영 내규에 별도로 명시하지 않는 한, 이러한 지시의 영향을 받는 아래에 명시된 관할 구역의 관제사와 협의한다.
- (4) 타 관제사로부터 레이더 이양을 받은 후, 항공기의 위치를 조연함으로써 1차 항적의 레이더 식별을 확인하며, 또한 레이더 이양 중에 다음 중 한 가지가 조치된 경우 외에는, 코드 변경, IDENT에 의한 응답, 또는 'stand-by' squawk을 관찰함으로써 레이더 식별을 확인한다. 접근관제 시설이 지정한 공역 내에서 레이더 분리 제공 책임을 위임받은 관제탑 및 GCA에는 이 절차를 적용하지 아니하며, 또한 레이더 이양 전에 순서 부여(sequencing), 또는 위치, 결정에 의한 식별이 확인된 항공기에는 동일 절차를 적용하지 아니한다.
- (5) 적절한 장비를 사용할 때, 다음 중 한 가지 이상이 해당되는 경우, 개별(discrete) 비컨 표적의 식별이 확인된 것으로 간주한다.
 - 1) 이양되고 있는 표적과 관련된 항적자료군이

컴퓨터가 배정한 개별(discrete) 비컨 코드를 지시할 때

- 2) 항적자료군에 전시된 discrete 비컨 코드가 삭제된 것이 관찰될 때
- 3) 항공기에 squawk 작동을 지시하였거나, 항공기가 squawk 작동을 보고한 discrete 비컨 코드 숫자 전시를 관찰한 때

주1: 항공기에 의하여 만들어진 discrete 비컨 코드와 컴퓨터가 배정한 비컨 코드가 서로 일치하지 않을 때, 이 배정된 코드는 항적자료군에 전시되게 된다. 항공기가 배정된 개별 코드로 변경할 때 항적자료군의 코드는 사라지게 된다. 이 경우에 항적자료군의 코드 삭제 관찰은 확인 조건을 충족하게 된다.

- (6) 적절한 장비를 사용할 때, 다음 중 한 가지 이상이 해당되는 경우, discrete 비컨 표적의 식별이 확인된 것으로 간주한다.

- 1) 이양되고 있는 표적과 관련된 항적자료군이 컴퓨터가 배정한 discrete 비컨 코드를 지시할 때
- 2) 항적자료군에 전시된 discrete 비컨 코드가 삭제된 것이 관찰될 때
- 3) 항공기에 squawk 작동을 지시하였거나, 항공기가 squawk 작동을 보고한 discrete 비컨 코드 숫자 전시를 관찰한 때

주2: 항공기에 의하여 만들어진 discrete 비컨 코드와 컴퓨터가 배정한 비컨 코드가 서로 일치하지 않을 때, 이 배정된 코드는 항적자료군에 전시되게 된다. 항공기가 배정된 개별 코드로 변경할 때, 항적자료군의 코드는 사라지게 된다. 이 경우에 항적자료군의 코드 삭제 관찰

은 확인 조건을 충족하게 된다.

(7) 항적자료군에 ‘CST’와 같은 의미의 문자가 전시되는 항적에 대한 관제권 인수를 허락하기 전에 상호 간에 구두로 협의한다.

1) 자동화 시설 간 이양 조치가 시작되고 항적자료군에 ‘AMB’ 또는 ‘AM’과 같은 문자가 전시될 때, 컴퓨터에 의하여 표시된 위치와 관제사의 ARTS/PIDP/ STARS에 의하여 표시된 위치 간의 불일치 현상을 인계 기관에 통보한다.

2) 자동화 시설 간 이양 조치가 시작되고 항적자료군에 ‘NAT’, ‘NT’ 또는 ‘TU’ 문자가 전시될 때, 컴퓨터에 의하여 표시된 위치와 실제 표적의 위치 사이에 불일치 현상이 존재한다면 인계 기관에 통보한다.

(8) 합의서 또는 운영 내규에 명시되어 있지 않는 한, 인계 관제사로부터 레이더 식별 이양을 수용하기 전에, 인계 관제사 관할구역의 수직 한계선을 통과하여 항공기의 상승 또는 강하를 지연시킬 것임을 조언한다.

주3: 지역관제소(ACC)에서 잠정 고도 통보 능력이 있는 호스트(HOST) 소프트웨어를 사용할 경우, 관련 시설과 합의서에 이러한 절차의 사용을 위한 특별 운영 절차를 포함시켜야 한다.

(9) 레이더 식별을 이양 받은 후, 인계 관제사 관할구역 내의 수직 한계선을 통해 항공기의 상승, 강하를 지연시킬 것을 결정한 경우, 인계 관제사에게 가능한 한 빨리 그 결심을 통보한다. 합의서 또는 운영 내규에 명시되지 않는 한, 인수 관제사는 지연의 영향을 받는 관할구역의 관련 관제사와 필요한 협의가 완료되었는지 확인할 책임이 있다.

주4: 지역 관제소(ACC)에서 잠정 고도 통보 능력이 있는 호스트(HOST) 소프트웨어를 사용할 경우, 관련 시설과 합의서에 당해 절차의 사용을 위한 특수 운영 절차를 포함시켜야 한다.

(10) 레이더 식별을 이양받은 후, 인계 관제사 관할구역 내의 수직 한계선을 통해 항공기의 상승, 강하를 지연시킬 것을 결정한 경우, 인계 관제사에게 가능한 한 빨리 그 결심 사항을 통보한다.

5.4.7 Point-Out

(1) 인계 관제사는 인수 관제사의 위임된 공역에 항공기 진입을 허가하기 전에 구두 허가를 얻는다.

1) TERMINAL: 적절한 자동화 소프트웨어가 운용되고(자동 point out 기능), 운영 내규/합의서에 절차를 명시한 경우, 구두 허가 대신에 자동 허가를 사용할 수 있다.

2) Point-Out이 승인된 후 항공기의 비행로, 고도 또는 항적자료군 정보를 변경하기 전에 인수 관제사의 허가를 득한다.

주: 지역 관제소에서 잠정 고도 통보 능력이 있는 호스트(HOST) 소프트웨어를 사용할 경우, 관련 시설과 합의서에 동일 절차의 사용을 위한 특수 운영 절차를 포함시킨다.

3) 별도로 협의하지 않는 한, 인수 관제사가 통보한 제한 사항을 준수한다.

4) 인수 관제사가 동의하지 않거나 합의서에 명시하지 않는 한, 비행 자료의 수정 사항 및 협의 내용을 포함하여 계속되는 레이더 이양 및

통신 이양의 책임이 있다.

- (2) 인수 관제사는 point-out을 승인하기 전에 표적의 위치가 인계 관제사에 의하여 제공된 위치와 일치 하는지, 또는 컴퓨터 항적자료군과 이양될 표적 간의 연관성을 확인한다.

- 1) Point-out 중인 항공기와 분리 책임을 가진 타 항공기 간의 분리를 유지할 책임이 있다.
- 2) 관할 책임 구역 내의 타 항공기와 분리를 위하여 필요한 제한 사항을 발부한다.

5.4.8 자동 정보 이양(AIT: Automation Information Transfer)

다음 조건하에서는 구두 협의 없이, 레이더 관제 이양 및/또는 고도 통제(altitude control)를 할 수 있다.

- (1) 레이더 관제를 이양하는 동안
- (2) 항적자료군 내에 전시되는 정보를 통해,
- (3) '시설 간 자동 정보 이양'에 명시된 경우를 제외하고, 동일 시설 내에서
- (4) 운영 내규에 명시된 자동 정보 이양을 위한 절차를 따르고 있을 때

5.4.9 시설 간 자동 정보 이양 (Interfacility Automated Information Transfer)- EN ROUTE

다음의 경우, 구두 협의 없이 레이더 식별을 이양할 수 있다.

- (1) 레이더 관제 이양 중
- (2) 항적자료군에 전시되는 정보를 통해
- (3) 항공기가 배정된 고도로 수평비행 시

- (4) 인수 관제 시설 내의 첫째 섹터에서만 절차 를 이용할 때
- (5) 합의서 및 운영 내규에 의한 자동 정보 이양 절차를 따를 때

5.4.10 사전 협조(Prearranged Coordination)

관제하에 있는 항공기가 다른 관제사의 관할 구역에 진입하는 것을 허가하는 사전 협조 절차는 'FAAO JO 7210.3 para3-7-7 Prearranged Coordination'에 따라 운영 내규/국지 절차가 수립 및 발간되었을 경우에 한해 인가될 수 있다.

주: 관제사가 적절한 허가 없이 다른 관제사의 공역으로 진입을 허가하는 상황이 발생해서는 안 된다. 협조는 레이더 이양, 자동 정보 이양, 구두, point-out, 그리고 정확한 적용이 명확하게 설명된 시설 내규에 확인할 수 있는 사전 협조 절차에 의한 방법 등의 수단으로 수행될 수 있다. 공역 경계선들은 효율적인 교통 이동을 위한 장벽으로 허가되는 것은 아니다. 이에 더해서, 다른 공역의 통과와 관련하여 완전한 협조, 교통 흐름의 인지, 그리고 각 위치의 책임에 대한 이해를 지나치게 강조하면 안 된다.

5.5. 레이더 분리(Radar Separation)

5.5.1 일반 사항(General)

항공교통업무 감시시스템을 사용하는 관제사가 분리 최저치를 위반하지 않도록 하기 위하여 특정 상황에 적용할 공간(분리)을 결정하는 데 반드시 고

려해야 할 요소는 항공기의 기수와 속도, 레이더의 기술적 제한 사항, 관제사의 업무 부담, 통신 장애로 인한 문제 등이 포함된다. 이에 대한 지침은 Air Traffic Services Planning Manual (Doc 9426)에 있다.

- (1) 분리 최저치는 항공기 식별이 계속적으로 이루어진다는 합리적인 확신이 있을 때 식별된 항공기 간에만 적용된다.
- (2) 항공기에 절차 분리를 제공하는 관제 섹터에 관제 항공기가 이양되는 경우, 이양 관제사는 관제하의 항공기가 관제사의 책임 구역 경계에 도달하기 전, 또는 감시 범위를 벗어나기 전에 절차 분리를 제공한다.
- (3) 관련 항공교통업무 당국에 의해 승인되었을 경우, ADS-B, 2차 감시레이더(SSR) 및/또는 MLAT, 위치 부호(RPS) 및 1차 감시레이더(PSR) 영상을 기초로 한 분리는 관련 항공기의 위치를 나타내는 위치 부호와 1차 감시레이더 영상의 중심 간의 거리를 적용하며, 그 거리는 규정된 최저치 미만이어서는 안 된다.
- (4) 1차 감시레이더 영상 및 2차 감시레이더 영상을 기초로 한 레이더 분리는 1차 감시레이더 영상의 중심과 2차 감시레이더의 가장 가까운 가장자리(관련 항공교통업무 당국에 의해 승인된 경우에는, 중심)간의 거리를 적용하며, 그 거리는 규정된 최저치 미만이어서는 안 된다.
- (5) ADS-B 위치 부호 및 2차 감시레이더 영상을 기초로 한 분리는 ADS-B 위치 부호의 중심과 2차 감시레이더의 가장 가까운 가장자리(관련 항공교통업무 당국에 의해 승인된 경우에는, 중심) 간의 거리를 적용하며, 그 거리는 규정된 최저치 미만이어서는 안 된다.
- (6) 2차 감시레이더 영상을 기초로 한 레이더 분리는 2차 감시레이더 영상의 가장 가까운 가장자리(또는 관련 항공교통업무 당국에 의해 승인된 경우 중심) 간에 거리를 적용하며 결코 규정된 최저치 미만이어서는 안 된다.
- (7) 전시된 위치 표시의 형태 및 제공된 분리 최저치와는 관계없이 관련 항공기 간에 수직 분리가 적용되지 않는다면 어떠한 상황에서도 위치 영상이 맞닿거나 겹쳐서는 안 된다.
- (8) 관제사가 식별이 이루어지지 않는 관제 항공기가 규정된 분리 최저치가 적용되는 공역으로 진입하거나 진입 예정을 통보받은 경우, 관제사는 다음의 경우에, 관련 항공교통업무 당국에 의하여 규정되었다면 식별된 항공기에 ATS 감시업무를 계속 제공할 수 있다.
 - 1) 미(未)식별된 관제 항공기가 2차 감시레이더, ADS-B 및/또는 MLAT를 사용하여 식별될 것이 확실하거나, 또는 레이더 분리가 적용되는 공역 내에서 1차 레이더 상으로 복귀할 것으로 예상되는 형태의 항공기 운항이 확실시될 때
 - 2) 미식별 관제 항공기가 식별될 때까지 또는 절차 분리가 이루어질 때까지 식별된 항공기와 다른 관측된 ATS 감시시스템 좌석 전시기 간에 분리가 유지된 경우
- (9) 규정된 분리 최저치는 출발 항공기와 앞서 출발한 항공기 간, 또는 활주로 끝으로부터 2킬로미터(1마일) 내에서 이륙 항공기가 식별될 것이라는 확신이 있으면 다른 관제 항공기 간에 적용되며, 요구되는 분리가 이루어진다.

(10) 규정된 분리 최저치는 동일 체공 지점 상에서 체공하는 항공기 간에는 적용되어서는 안 된다. 체공하는 항공기와 기타 항공기 간의 레이더 및/또는 ADS-B 및 MLAT 시스템에 기반한 ATS 감시시스템 분리 최저치 적용은 관련 항공교통업무 당국이 규정한 필요조건 및 절차에 따라야 한다.

5.5.2 레이더 분리 적용(Application)

- (1) FL450 이하의 임의 비행경로 상에서 비행하는 모든 RNAV 항공기에 레이더 분리를 제공한다.
- (2) 레이더 분리는 다음의 항공기 간에 적용한다.
 - 1) 레이더 식별이 된 항공기 간
 - 2) 이륙하는 항공기가 이륙할주로 종단 1마일 이내에서 레이더 식별이 될 때, 이륙 항공기와 다른 레이더 식별된 항공기 간
 - 3) 레이더 식별된 항공기와 레이더 식별이 되지 않은 항공기 중, 어느 한쪽의 항공기가 타 항공기의 고도를 통과하여 상승/강하하도록 허가되고, 다음의 경우, 레이더 식별된 항공기와 레이더 식별되지 않은 항공기 간
 - ① 레이더 시스템의 성능이 적합하고, 최소한 레이더 분리가 적용되는 공역 내에서 사용 중인 전시기에 1차 레이더 표적 또는 full digital radar primary symbol이 전시되는 경우
 - ② 분리가 적용되는 지역에서 1차 레이더 표적/full digital radar primary symbol로 시현되는, 레이더 식별이 되지 않은 항공기의 비행 자료

- ③ 레이더 분리가 적용되는 공역이 레이더 가장자리로부터 최소한 다음의 거리 이상일 경우
 - 안테나로부터 40마일 미만일 때 - 6마일
 - 안테나로부터 40마일 이상일 때 - 10마일
- ④ 레이더 식별이 되지 않은 항공기로부터 비(非)레이더 분리가 취해질 때까지, 레이더 식별된 항공기와 관측된 모든 1차/full digital radar primary symbol 및 2차 레이더 표적 간에 레이더 분리가 유지될 경우
- ⑤ 관련 항공기들이 동일한 기수 방향(relative heading)을 유지하고 있을 때, 레이더 식별된 항공기에 상승·강하 허가를 발부하기에 앞서서 표적(target)이 서로 겹치지 않도록 미(未)식별된 항공기 비행로로부터 충분한 거리로 레이더 유도하는 경우

5.5.3 표적 분리(Target Separation)

- (1) 레이더 분리는 1차 레이더 표적의 중심과 중심 간에 적용하나, 1차 표적이 다른 1차 표적, 또는 비컨 통제선(beacon control slashes)과 맞닿지 않도록 한다.
- (2) 비컨 통제선의 끝과 끝 간
- (3) 비컨 통제선의 끝과 1차 표적의 중심 간
- (4) 모든 디지털(digital) 전시기: 디지털화된 표적(digitalized targets)의 중심과 중심 간에 적용 하며 표적이 서로 맞닿지 않도록 한다.
- (5) ADS-B 위치 기호 및 2차 감시레이더 영상을 기초로 한 분리는 ADS-B 위치 기호의 중심과 2차 감시레이더의 가장 가까운 가장자리(관련

항공교통업무 당국에 의해 승인된 경우에는, 중심) 간의 거리를 적용한다.

5.5.4 표적 분해(Target Resolution)

(1) 연관된 레이더 표적 또는 디지털화된 표적(digitalized targets)이 맞닿지 않도록 하는 조치

(2) 이 절차가 적용될 때, 교통정보 및 안전 경보를 반드시 발부한다.

주: 이 절차는 모자이크 레이더 시스템을 이용하여 제공하여서는 안 된다.

(3) 표적 분해(target resolution)는 다음과 같이 적용한다.

- 1) 1차 표적의 끝 간 또는 디지털화(digitalized)된 1차 표적의 끝 간
- 2) 비컨 통제선(beacon control slash)의 끝과 1차 표적의 끝, 또는 디지털화된 1차 표적의 끝 간
- 3) 두 비컨 통제선(beacon control slash)의 끝 간

5.5.5 분리 최저치(Minima)

다음 최저치에 따라 항공기를 분리한다.

(1) 단일 센서(single sensor) ASR 또는 디지털 터미널 자동 시스템(Digital Terminal Automation System)-TERMINAL

주: 단일 센서 장거리 레이더 Mode를 포함한다.

- 1) 안테나로부터 40마일 미만일 때 - 3마일
- 2) 안테나로부터 40마일 이상일 때 - 5마일
- 3) 안테나로부터 60마일 미만일 때(단일 센서 ASR-9/Mode S) - 3마일

4) 안테나로부터 60마일 미만일 때(단일 센서 ASR-11/MSSR beacon) - 3마일

주2: 항적 난기류 절차는 난기류의 영향으로 인하여 일정한 항공기의 범주에 따라서 증가된 분리 최저치가 필요함을 명시하고 있다.

(2) MEARTS Mosaic Mode-Terminal Mosaic/Multi-sensor Mode

주3: 모자이크 Mode는 레이더 소트 박스(sort boxes)로 구성된 모자이크 그리드(grid)를 이용하여 단일 영상에 2개 내지 16개의 레이더 사이트(site)로부터 입력되는 레이더 자료를 결합시킨다.

- 1) FL600 미만 - 5마일
- 2) FL600 이상 - 10마일
- 3) 다음의 모든 조건을 충족시키는 지역에서는 운영 내규에 3마일로 명시할 수 있다.
 - ① 레이더 사이트(site)가 단일 센서 환경으로 설정되었을 때
 - ② 현저한 운영상 이점이 있을 때
 - ③ 안테나로부터 40마일 이내
 - ④ FL140 미만의 고도에서
 - ⑤ 명확하게 분리가 적용되는 지역을 운영 내규로 한정할 때
- 4) 터미널 관제에서 항공로 관제로 전환될 때, 다음의 경우 3마일에서 5마일 이상으로 증가된 종적 분리를 적용한다.
 - ① 항공기가 분기된 비행로/진로 상에 있을 때
 - ② 앞선 항공기가 뒤따르는 항공기보다 빠르게 유지될 경우
 - ③ 분리가 계속적으로 증가하고 지역관제소(ACC) 첫 섹터에서 5마일을 설정하거나 섹

터를 출발하기 전에 적절한 형태의 분리가 설정된 경우

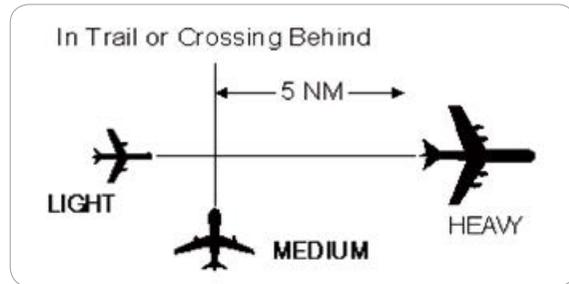
- ④ 절차가 해당 시설 간 합의서에 명시된 경우와 특정 비행로 또는 관제석/섹터로 한정된 경우

(3) MEARTS Mosaic Mode

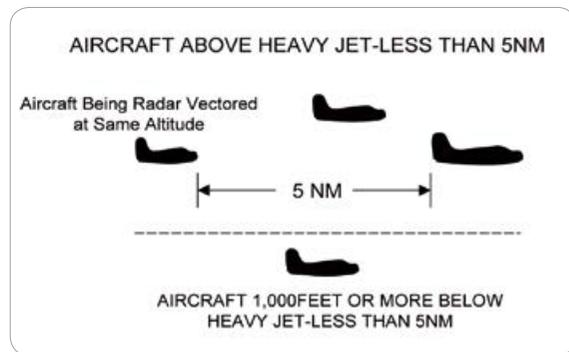
주4: 센서 Mode는 단일 사이트(site)의 레이더 입력으로 정보가 전시된다.

주5: 각각의 PVD(Plan View Display)/MDM(Main Display Monitor)에서 MEARTS 모자이크 Mode를 MEARTS 센서 Mode로 전환시키는 절차는 운영 내규에 따른다.

- 1) 안테나로부터 40마일 미만일 때 - 3마일
- 2) 안테나로부터 40마일 이상일 때 - 5마일



[그림 5-1] 항공기 분리



[그림 5-2] 항공기 분리

향적난기류 적용

(4) 정 후방에 있거나 정 후방에 있으면서 하방 1,000피트 미만의 고도를 유지하는 항공기 및 계기접근 항공기를 뒤따르는 항공기에 다음 분리를 적용한다.

주6: 평행 활주로 간의 간격이 2,500피트(760미터) 미만일 경우에는 향적 난기류 가능성으로 인하여 단일 활주로로 간주한다.

- 1) 대형 항공기 뒤의 대형 항공기 - 4마일
- 2) B-757 뒤의 중형 항공기/대형 항공기 - 4마일
- 3) B-757 뒤의 소형 항공기 - 5마일
- 4) 대형 항공기 뒤의 소형 항공기/중형 항공기 - 5마일 (그림 5-1, 그림 5-2 참고)

향적난기류 적용

(5) TERMINAL: 위 ‘(4)’에 부가하여 동일 활주루에 착륙, 또는 touch and go, stop and go, low approach 하는 항공기 뒤의 다른 항공기 간에 앞선 항공기가 착륙활주루 시단에 도착할 때, 다음의 최저치를 적용한다.

주7: 평행 활주로 간의 간격이 2,500피트(760미터) 미만일 경우에는 향적 난기류 가능성으로 인하여 단일 활주로로 간주한다.

- 1) 중형 항공기 뒤의 소형 항공기 - 4마일
- 2) B757 뒤의 소형 항공기 - 5마일
- 3) 대형 항공기 뒤의 소형 항공기 - 6마일

(6) 민간 전용 공항에서 접근 및 출발 단계에 있는

항공기에 아래 조건인 경우 다음과 같이 항적 난기류 분리 최저치를 적용한다.

1) 분리 조건

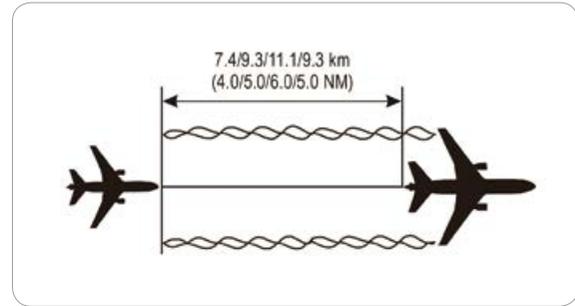
- ① 동일 고도 또는 1,000피트(300미터) 이하로 분리된 항공기 뒤를 따를 때
- ② 두 항공기가 동일 활주로 또는 2,500피트(760미터) 미만으로 분리된 활주로를 사용할 때
- ③ 동일 고도 또는 1,000피트(300미터) 이하로 분리된 항공기 뒤를 횡단할 때

2) 분리 기준 (그림 5-3, 그림 5-4 참고)

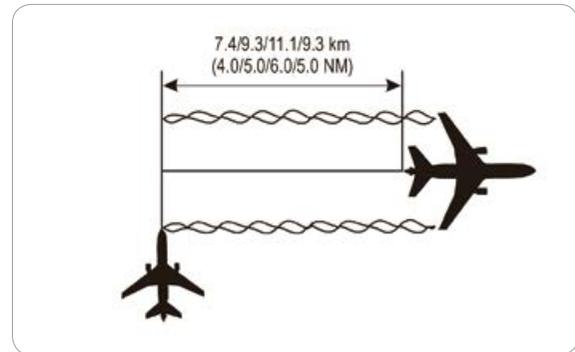
- ① 대형 항공기 뒤의 대형 항공기 - 7.4킬로미터(4마일)
- ② 대형 항공기 뒤의 중형 항공기 - 9.3킬로미터(5마일)
- ③ 대형 항공기 뒤의 소형 항공기 - 11.1킬로미터(6마일)
- ④ 중형 항공기 뒤의 소형 항공기 - 9.3킬로미터(5마일)

(7) TERMINAL: 단일 센서 빔변 거리 모드(slant range Mode)로 운영 중이며, 항공기가 안내나로부터 40마일 내에 있고, 다음의 기준을 모두 충족할 때, 착륙활주로로부터 10마일 안쪽 최종 접근로상의 항공기 간에는 2.5 마일 분리를 허가할 수 있다.

- 1) 앞선 항공기의 중량 등급(weight class)이 뒤따르는 항공기의 중량 등급 이하일 때
- 2) 대형 항공기와 B-757은 뒤따르는 항공기일 때만 분리최저치 축소 적용을 허가할 수 있다.
- 3) 활주로 평균 점유 시간이 50초 이하로 문서



[그림 5-3] 동일방향 분리



[그림 5-4] 교차 분리

화된 경우

- 4) 공인된 관제탑 레이더 전시기(CTRDR)를 운영 중이며 동일 전시기가 순간 참고용으로 힐끗 보기위하여 사용될 때
- 5) 활주로 제동 상태가 'GOOD'으로 보고되고, 슬러쉬(slush) · 눈 · 얼음 등의 현상이 활주로 점유 시간에 영향을 미치지 않을 때
- 6) 적절한 방위 및 거리 분석(resolution) 및 자료 갱신 시간이 5초 이하인 레이더 시스템이 적합한 레이더 전시기와 조합되어 사용될 때
- 7) 관제탑 관제사가 육안 또는 ASDE · SMGCS(Surface Movement Guidance and Control System)를 이용하여 사용 활주로와 관련된 입 · 출항 유도도에 대한 확인이 가능할 때

- 8) 항공기 접근 속도를 관제사가 지속적으로 확인이 가능하고, 분리치가 최소치 미만으로 축소되지 않도록 조정이 가능할 때
- 9) 최종 접근로에서 축소 분리가 적용될 때, 신속한 방법으로 활주로 개방의 필요성이 항공기 운전자 및 조종사에게 인식되었을 때
- 10) 축소 분리 적용 절차가 항공 정보 간행물(AIP) 혹은 군 비행 정보 간행물(FLIP)에 등재되었을 때

(8) 레이더 분리 최저치는 레이더 위치 부호, 1차 감시레이더 표적 또는 2차 감시레이더 표적의 중심과 관련한 항공기 위치를 정확히 식별해 낼 수 있는 특정 레이더 시스템, 또는 감지기의 성능에 따라, 레이더 사이트(site)로부터의 항공기 거리와 같은 레이더 정보의 정확성에 영향을 주는 요소를 고려하여 관련 항공교통업무 당국이 결정한다.

5.5.6 수직 분리 적용(Vertical Application)

횡적으로 분리되지 않는 항공기는, 다음 중 한 가지 방법을 사용하여 수직 분리할 수 있다.

- (1) 유효한 Mode C 고도 정보가 감시되고, 적용 가능한 분리 최저치가 항상 유지된다면 항공기에 고도를 배정한다.
- (2) 먼저 상승/강하 허가가 발부된 고도를 비행하는 항공기가 그 고도를 떠났다고 보고하거나 떠나는 것이 확인된 이후에만(유효한 Mode 'C') 항공기에 그 고도를 배정한다.

주1: 알려진 항공기 기동 특성을 고려한다. 조종사에

의하여 제공되었거나 Mode C에 의하여 탐지된 정보에 의하면, '고도 정보'에 의한 상승률/강하율과 일치하지는 않는다.

주2: '수직 분리 기준'에 의한 분리 최저치의 적용이 항상 유지되지 않을 가능성이 있다. 그러나 이 절차의 정확한 적용은 두 번째의 항공기에 고도를 배정하기 전에 첫 번째 항공기가 그 고도를 이미 떠난 것을 확인함으로써 항공기의 안전한 분리를 취한다. 관제사 판단으로 상승률 또는 강하율 제한이 필요한 경우 제한할 수 있다.

5.5.7 예외 사항(Exceptions)

- (1) 순항 비행 중인 항공기, Contact Approach 중인 항공기 또는 '시스템 운영 요건'에 의한 항공기에는 수직 분리를 취하기 위한 Mode C를 사용하여서는 안 된다.
- (2) 다음의 경우, 먼저 고도를 배정받은 항공기가 적절한 최저치에 의하여 다른 항공기로부터 분리된 다른 고도에서 관측되었거나 통과 후에 항공기에 당해 고도를 배정한다.
 - 1) 심한 난기류가 보고되었을 때
 - 2) 군용 항공기가 공중 급유 중일 때
 - 3) 먼저 당해 고도를 비행하고 있는 항공기에게 조종사의 의도대로 상승/강하 지시가 발부되었을 때

5.5.8 통과 또는 분산(Passing or Diverging)

- (1) TERMINAL 장 · 단거리용으로 사용되는 단일 레이더 사이트로

부터 항공기 정보가 전시가 되고 있고 다음 조건을 충족하는 경우, 항공기 간 수직 분리 적용을 중단하고 통과 또는 분산할 수 있다.

- 1) 반대/역진로(opposite/reciprocal course)상에 있는 두 항공기가 서로 교차하였음을 관측한 경우, 항공기가 동일 또는 교차하는 진로/레이더 유도 경로 상에 있고 한 항공기가 다른 항공기의 예상 비행로를 횡단하고 두 항공기 간 진로/레이더 유도 경로가 최소 15도 이상 분리되어 있는 경우

주1: 분기 각도가 최소 15도 이상 분산되도록 레이더 유도된 두 항공기는 이 항의 적용 대상이 된다.

- 2) 두 항공기의 1차 표적, 비컨 통제선 또는 full digital terminal system의 1차 또는 비컨 표적 간에 서로 닿지 않도록 확인하기 위하여 항적이 감시될 때

주2: 멀티센서 레이더가 운영될 때 항공로 분리 규칙을 적용한다.

주3: 기타 인가된 모든 분리가 중지되더라도, 대형 항공기/B757 뒤에서 운항할 시에는 레이더 최저치 요건들이 적용되어야 한다.

(2) EN ROUTE

다음의 경우, 항공기가 상호 반대 진로 상에 있을 때, 항공기 간 수직 분리는 계속 유지할 필요는 없다.

- 1) 관련된 두 항공기와 통신이 유지될 때
- 2) 한 항공기의 조종사에게 다른 항공기의 위치, 방향, 항공기 종류를 포함한 정보를 통보하였을 때
- 3) 한 항공기 조종사가 다른 항공기를 확인하였

고, 그 항공기가 통과하였다고 보고한 때

- 4) 상호 간 레이더 표적이 교차되었음이 관측될 때
- 5) 두 항공기 중 한 항공기가 대형 항공기/B757 이라고 조종사에게 조언하였을 때
- 6) 수직 분리가 더 이상 필요치 않은 경우에도 대형 항공기/B757 후방을 비행할 때, 레이더 최저치 기준을 적용한다.

예: "Traffic, twelve o'clock, Boeing Seven Twenty Seven, opposite direction. Do you have it in sight?"

(육안으로 확인하였다고 응답한 경우) Report passing the traffic."

(조종사가 항적이 통과하였다고 보고하고, 레이더 표적으로 항적이 통과된 것이 확인될 때, 적절한 관제 지시를 발부한다.)

5.5.9 편대 비행을 위한 추가 분리 (Formation Flights)

편대 항공기와 선두 항공기 사이의 허용된 거리 때문에 한 편대는 주변의 다른 항공기, 인접 공역 또는 장애물로부터 적당한 분리를 취하기 위하여 추가 분리가 필요하다. 편대 비행을 위한 추가 분리는 다음과 같다.

- (1) 표준 편대비행 항공기와 타 항공기 간에는 해당 레이더 분리 최저치에 1마일을 추가하여 분리한다.
- (2) 두 표준 편대비행 항공기 간에는 해당 레이더 분리 최저치에 2마일을 추가한다.
- (3) 비표준 편대비행 항공기에는 비표준 편대를 에워싸는 공역 주위 또는 비표준 편대비행의 가

장 외곽 항공기에 적절한 분리 최저치를 적용하여 분리한다.

- (4) 비표준 편대비행 항공기와 타 항공기 간의 분리를 위하여 필요시 편대 내의 각 항공기에게 또는 편대의 선두 및 후미 항공기에게 적절한 비컨 코드를 배정한다.

주: '편대비행을 위한 추가 분리'에 의한 추가 분리는, 편대가 대형 항공기 뒤를 따를 경우, 편대비행 항공기 중 앞선 항공기(항적 난기류 분리가 적용되는)보다 더 가까이 대형 항공기에 접근하지 않기 때문에, 항적 난기류 분리 기준에는 통상적으로 추가되지 않는다.

5.5.10 장애물로부터 분리 (Separation from Obstructions)

- (1) 항공로 관제 레이더를 제외하고, 레이더 전 시기상에 나타나는(video map에 나타난 것, map overlay에 나타나거나 고정적인 방향으로 전시된) 현저한 장애물로부터 항공기를 다음과 같이 분리한다.
 - 1) 안테나로부터 40마일 미만에 있을 때 - 3마일
 - 2) 안테나로부터 40마일 이상에 있을 때 - 5마일
- (2) 항공로 관제 레이더를 제외하고, 고정적인 방향으로 전시되는 현저한 장애물 상공에 있는 항공기의 수직 분리는 항공기가 해당 장애물을 통과한 후에는 계속 유지할 필요는 없다.
- (3) 항공로 관제 레이더는 규정에 의한 레이더 분리 최저치를 적용한다.

5.5.11 인접 공역(Adjacent Airspace)

- (1) 관련 관제사 간 협의되지 않은 경우, 레이더 관제를 받는 항공기는 레이더 분리가 적용되는 인접 공역 경계선으로부터 다음 최소 간격 이상으로 분리를 취한다.
 - 1) 안테나로부터 40마일 미만일 때 - 1 1/2마일
 - 2) 안테나로부터 40마일 이상일 때 - 2 1/2마일
 - 3) 항공로 관제 레이더 :
 - ① FL600 미만 - 2 1/2마일
 - ② FL600 이상 - 5마일
- (2) 레이더 관제를 받는 항공기들은 레이더 분리를 적용하지 않는 인접 공역 경계선으로부터 다음 최소 간격 이상의 분리를 취한다.
 - 1) 안테나로부터 40마일 미만일 때 - 3마일
 - 2) 안테나로부터 40마일 이상일 때 - 5마일
 - 3) 항공로 관제 레이더
 - ① FL600 미만 - 5마일
 - ② FL600 이상 - 10마일
- (3) 위 '(1)' 및 '(2)'의 기준은 B등급 또는 C등급 업무가 제공되는 공역 내에서 비행하는 시계비행 방식 항공기에는 적용되지 않으며, 이 절차 적용 시 항공기 표적이 인접 공역 경계선에 닿지 않도록 한다.
- (4) 다른 항공교통관제기관 관할 하에 있는 B등급, C등급 또는 D등급 공역으로 접근하는 시계비행 방식 항공기는 레이더 관제 이양을 하거나, B등급, C등급 또는 D등급 공역으로부터

의 위치 및 진입할 공역의 관제 주파수를 통보하고 레이더 업무의 종료를 조언한다. 이러한 조치는 조종사가 공역을 회피하거나 또는 관련 공역을 진입하기 전에 항공교통관제 허가를 요구하기 위한 충분한 시간을 가지고 이루어져야 한다.

5.5.12 전시기 가장자리(Edge of Scope)

레이더 전시기/전시 화면의 가장자리에 나타나는 어떤 항공기의 고도를 통과하여 상승 혹은 강하하는 레이더 관제를 받는 항공기를 비(非)레이더 분리가 취해질 때까지 다음의 최저치 이상으로 분리한다.

- (1) 안테나로부터 40마일 미만이라면 - 전시기 가장자리로부터 3마일
- (2) 안테나로부터 40마일 이상이라면 - 전시기 가장자리로부터 5마일
- (3) 항공로 관제 레이더
 - 1) FL600 미만 - 5마일
 - 2) FL600 이상 - 10마일

5.5.13 비컨 표적 이격 허용치 (Beacon Target Displacement)

1차 표적, 인접 공역, 장애물로부터 비컨 표적을 적절히 분리하기 위하여, 이미 설정되어 있는 비컨 표적이 이격되어 전시될 경우, 그에 따른 이격 허용치로써 해당 최소 간격에 1마일을 가산한다. 비컨 표적 이격의 최대 허용 범위는 1/2 마일이다.

5.6 레이더 유도(Vectoring)

5.6.1 일반 사항(General)

레이더 유도는 항공기가 요구한 비행로를 유지할 수 있도록 조종사에게 특정 기수를 발부함으로써 행해진다.

- (1) 유도는 항공기가 요구한 비행로를 유지할 수 있도록 조종사에게 특정 기수를 발부함으로써 행해지며, 항공기 유도 시에 관제사는 다음 사항을 이행한다.
 - 1) 항공기는 가능한 한 조종사가 조종사 판단의 항행안전시설을 참조하여 항공기 위치를 감시할 수 있는, 비행로 또는 진로로 유도되어야 한다.(이 방법은 레이더 고장 시 파급되는 결과의 반감 효과와 레이더 항법 보조 요구량을 최소화할 것임.)
 - 2) 사전에 배정된 항로에서 벗어나도록 항공기를 유도하는 경우, 조종사가 이러한 사항을 명확히 알지 못하면 유도 비행이 이루어지는 사유와 함께, 가능하다면 유도의 제한 사항(예: 어느 지점까지의 비행, 접근 방식 등)을 조종사에게 통보한다.
 - 3) 관제 항공기는 비상 상황 또는 악(惡)기상(이런 경우 조종사는 통보를 받아야 한다)을 피하기 위해서, 또는 조종사의 특별한 요구에 의한 경우가 아니면 비(非)관제공역에 유도되어서는 안 된다.
 - 4) 항공기가 신뢰할 수 없는 방위보고를 한 경우, 항공기는 기동지시를 받기 전에, 모든 선

회는 일치된 비율로 할 것과 지시받은 사항을 즉시 이행하도록 한다.

- (2) 계기비행 항공기를 유도하는 경우, 관제사는 항공기가 자체 항법으로 복귀하는 지점에 도달 시까지 항상 충분하게 지상 장애물과 분리를 유지할 수 있는 허가 사항을 발부한다.

주: 계기비행 항공기가 유도될 때 조종사는 항공기의 정확한 위치와 장애물 회피 고도에 대하여 종종 결정을 못하는 경우가 있다. 자세한 장애물 회피 기준은 PANS-OPS (Doc 8168), Volume I, Volume II, 8.6.8.2 참조.

주2: 관제사에게 기온의 영향으로 수정된 최저 고도를 제공할 책임은 항공교통관제업무 기관에 있다.

- (3) 가능하다면 최저 유도 고도는 항공기의 지상 근접 경보 시스템 작동을 최소화할 수 있을 만큼 충분히 높게 한다.

주3: 이런 시스템 작동은 항공기가 위험 지형을 피하기 위하여 기수를 급히 올리고 급상승하게 하여 항공기 간 분리에 나쁜 영향을 끼칠 수도 있다.

- (4) 국가는 운영자에게 항공기 지상 근접 경보 시스템 작동을 포함한 사건을 보고하게 함으로써 위치를 확인하여 재발 방지 목적으로 고도, 항로 및/또는 항공기 운항 절차를 수정할 수도 있다.

- (5) 항공기의 유도 종료 시 관제사는 조종사에게 자체 항법으로 복귀하도록 지시하며, 현행의 지시로 인하여 항공기가 이미 지정된 항로에서 벗어나게 되는 경우, 규정대로 항공기 위치와 적절한 지시를 조종사에게 알려야 한다.

5.6.2 레이더 유도 적용(Vectoring Application)

관제사가 감시레이더 또는 정밀 레이더 접근 업무를 수행하는 동안 관제사는 이 접근 업무와 직접적으로 관련되지 않은 다른 임무에 대해서는 책임을 지지 않는다.

- (1) 레이더 접근 업무를 수행하는 관제사는 수행될 접근 종류에 따라 설정된 장애물 회피 고도/높이⁵⁾에 관한 정보를 알고 있어야 한다.

- (2) 다음 경우의 항공기를 레이더 유도(Vector) 한다.

- 1) 관제공역(controlled airspace) 내에서 분리, 안전, 소음 감소, 운영상 이득, 또는 신뢰할 수 있는 기동(Confidence maneuver)을 위해서, 또는 조종사 요구 시, 항공기를 레이더 유도한다. 지역 항법을 하는 항공기에는 가능한 자체 항법 비행을 허가한다.
- 2) G등급 공역 내에서 비행하는 항공기에 대하여는 조종사 요구 시, 일련의 부가 업무

5) 장애물 회피 고도/높이(OCA/OCH): 해당 활주로 시단(threshold) 높이 또는 비행장 표고 위의 최저 고도/높이로서, 장애물 회피 기준의 설정에 이용된다. 장애물 회피 고도는 평균해면 고도를 기준으로 하고, 장애물 회피 높이는 활주로 시단 높이를 기준으로 하며, 비정밀 접근 절차의 경우 비행장 표고, 활주로 시단 높이가 비행장 표고보다 2m(7ft) 이상 낮을 때는 활주로 시단 높이를 기준으로 한다. 선회 접근 절차의 경우에는 비행장 표고를 기준으로 한다. 편의상 두 가지 표현이 함께 사용될 때는 장애물 회피 고도/높이와 약어 OCA/H로 사용

(additional service)로서 레이더 유도를 한다.

- 3) 레이더 접근, 특별 시계비행(SVFR), 시계비행(VFR), 또는 ‘최저 고도 미만에서의 레이더 유도’에 따라 허가된 경우를 제외하고, 레이더 최저 유도 고도(MVA) 또는 최저 계기비행 고도(MIA) 이상에서 레이더 유도를 한다.

주: 항공교통관제기관이 고도 배정을 하지 않는 시계비행 방식 항공기는 어떤 고도에서든지 레이더 유도를 할 수 있다. 이 경우, 최저 고도 준수 의무 이행 책임은 조종사에게 있다.

- 4) 별도 협의하지 않은 한, 관할구역 내에서 비행하는 항공기에 대하여 레이더 유도를 한다.
- 5) 레이더 포착 범위 내에서 자체 항법에 의한 비행을 하는 항공기에 대하여는 그들이 자체 항법으로 복귀를 돕기 위하여 레이더 유도를 한다.
- 6) B등급, C등급, D등급 또는 E등급 공항 교통 구역 내에서 비행하는 특별 시계비행(SVFR) 항공기에만 레이더 유도를 제공한다.
- 7) 시계비행 방식 항공기에 대하여는 특별 레이더 운영 계획이 수립 시행되고 있는 공항이거나 조종사 요구 시, 관제사가 먼저 레이더 유도를 제안하고, 조종사가 제안을 받아들이는 경우에만 레이더 유도를 한다.

5.6.3 레이더 유도 방법(Methods)

- (1) 다음과 같이 항공기를 레이더 유도한다.
 - 1) 선회 방향, 필요시 비행 자침 기수 방향

관제 용어

TURN LEFT/RIGHT HEADING (각도).
 FLY HEADING (각도).
 FLY PRESENT HEADING.
 DEPART (픽스) HEADING (각도).
 CONTINUE HEADING (three digits).
 CONTINUE PRESENT HEADING.
 LEAVE (특정 지점) HEADING (three Digits).

- 2) 그룹 폼(group form) 형식의 선회 각도 및 방향

관제 용어

TURN (선회하여야 할 각도의 량) DEGREES LEFT/RIGHT.
 TURN LEFT/RIGHT (선회하여야 할 각도의 량) DEGREES [이유].

- 3) 자이로 고장 시(No-Gyro)의 절차에 따라 레이더 유도를 하는 경우에는 레이더 유도의 유형, 선회 방향 및 선회 정지를 지시한다.

관제 용어

THIS WILL BE A NO-GYRO VECTOR, TURN LEFT/RIGHT.
 STOP TURN.

- (2) 레이더 유도를 시작할 때, 목적을 조종사에게 통보한다.

주: 최적의 레이더 유도 경로는 당시의 바람, 기상, 교통 상태, 조종사 요구, 소음 감소, 인접 섹터의 요구 조건 및 합의서와 같은 다양한 요인에 근거하여 결정한다.

- (3) 다음의 경우, 유지할 고도 및 필요한 고도 제한 사항을 포함하여 레이더 유도를 한다.

- 1) 항공기가 고도 지시를 포함한 발부된 절차(계기접근, SID, FMSP 등)로부터 이탈하여 레이더 유도를 할 때

관제 용어

VECTOR TO (픽스 또는 항공로).
 VECTOR TO INTERCEPT (항행안전시설의 명칭) (특정/해당) RADIAL,
 VECTOR FOR SPACING.
 레이더 유도 이유를 통보할 필요가 있을 때, 다음 용어를 사용한다.
 DUE TRAFFIC.
 FOR DELAY.
 FOR DOWNWIND(BASE / FINAL).
 VECTOR TO FINAL-APPROACH COURSE,
 또는 조종사가 접근 형태를 알지 못한 경우, VECTOR TO (접근 형태)
 FINAL APPROACH COURSE.

2) 이미 발부된 허가에 통과 제한 사항이 포함된 경우

관제 용어

VECTORING FOR (type of pilot-interpreted aid) APPROACH
 RUNWAY (number)
 또는 VECTORING FOR VISUAL APPROACH RUNWAY(번호)
 REPORT FIELD (또는 RUNWAY) IN SIGHT
 또는 VECTORING FOR (교통 장주 내 위치 설정)
 또는 VECTORING FOR SURVEILLANCE RADAR APPROACH
 RUNWAY (번호)
 또는 VECTORING FOR PRECISION APPROACH RUNWAY (번호)
 또는 (유형) APPROACH NOT AVAILABLE DUE (이유) (대체 지시)

3) 레이더 유도 또는 인가된 이탈이 SID, STAR
 및 발부된 Climb Via/Descend Via 허가
 와 같은 발간된 고도 제한 사항을 포함한
 배정된 절차에서 벗어날 때

(4) 필요시, 레이더 유도가 종료되었을 때,
 예상되는 절차를 조종사에게 통보한다.

주1: Climb via/Descend via 허가 발부 이후에,
 SID/STAR를 벗어나는 레이더 유도/이탈은 그
 절차상의 고도 제한 사항을 취소시킨다.
 항공기의 비행 관리 시스템(FMS: Flight Management
 System)은 항공기가 SID/STAR의 횡적 경로를

이탈하면 통과 고도 제한 사항을 처리할 수 없
 을 수도 있다. 항공기의 FMS는 배정된 고도 없
 이 조종사가 맞춰 놓은 고도로 수평비행 하도록
 복귀할 수도 있다. 그 고도는 SID/STAR의 발간
 된 최고/최저 고도가 될 수도 있다.

주2: 이전에 발부한 비행로 절차로 복귀가 예정된
 경우, 조종사가 사실을 인지하고 있는지를 확인
 한다.

관제 용어

EXPECT TO RESUME (ROUTE, SID, STAR, FMSP 등).
 DEVIATION (restrictions if necessary) APPROVED,
 MAINTAIN (altitude) EXPECT TO RESUME (SID, STAR, etc.) AT
 (NAVAID, fix, waypoint)
 CLEARED DIRECT (waypoint), DESCEND TO (고도), EXPECT TO
 REJOIN STAR [(STAR 명칭)] AT (waypoint), Then REJOIN STAR
 [(STAR 명칭)] [AT (waypoint)]
 또는 CLEARED DIRECT (waypoint), DESCENT TO (고도), then
 REJOIN STAR [(STAR 명칭)] [AT (waypoint)]

(5) 다음 중 하나의 조건을 충족할 때까지, 해당
 항공기에 레이더 항행 유도를 제공한다.

- 1) 항공기가 비레이더 비행로의 보호 구역 내로
 진입할 때까지
- 2) 항공기가 신뢰할 수 있는 거리에서 비레이더
 비행로로 진입할 수 있는 비행 기수 상에 있
 을 때까지
- 3) 항공기가 해당 항행안전시설의 정상 운용 범
 위 내에서 RNAV, FMS 또는 DME 장비를
 탑재하고 특정 VORTAC/TACAN/Waypoint
 로 레이더 유도되고 있지 않을 때, 항공기 위
 치 조언을 제공받을 때까지

관제 용어

(비행로상의 진로/픽스를 기준한 항공기 위치),
RESUME OWN NAVIGATION,
또는 FLY HEADING (각도),
WHEN ABLE, PROCEED DIRECT (픽스),
또는 RESUME (FMSP/SID/transition/STAR/절차의 명칭/번호).
또는 RESUME OWN NAVIGATION [DIRECT] (특정 지점) [MAGNETIC TRACK(세 자릿수) DISTANCE (숫자) KILOMETERS(또는 MILES)]

(6) 제한 사항(SID/STAR/FMSP: Flight Management System Procedure 등)을 포함하고 있는 비행 절차로 복귀를 지시받은 항공기에게 해당 비행 절차에 명시되어 있는 모든 제한 사항을 발부/재발부하거나 그러한 제한 사항을 따를 것을 지시한다.

관제 용어

RESUME (SID/transition/STAR/FMSP 명칭/숫자), COMPLY WITH RESTRICTIONS,
PROCEED DIRECT (NAVAID, fix, waypoint) CROSS (NAVAID, fix, waypoint) AT/AT OR ABOVE/AT OR BELOW (altitude) CLIMB VIA/DESCEND VIA SID/STAR

예: "Resume the BULLS one Alfa Arrival, comply with restrictions."

"Cleared direct NUMDA, resume the NUMDA two whiskey arrivals, comply with restrictions."

(7) 항공기는 MVA(Minimum Vectoring Altitude)/MIA(Minimum IFR Altitude) 고도 이상에 도달할 때까지, 장애물 출발 절차(ODP: Obstacle Departure Procedures)가 취소될 때 ODP를 벗어나도록 레이더 유도되지 않거나 ODP상에 발간된 고도보다 낮은 고도를 발부하지 않을 수도 있다.

주3: 항공기가 장애물 출발절차를 벗어나도록 레이더 유도를 받게 되면, 그 절차는 취소되고 ATC 기관은 항공기가 ODP에 복귀하도록 허가할 수 없다.

(8) RNAV 비행로를 벗어나도록 레이더 유도한 항공기에게는 다음 웨이포인트(waypoint)까지, 또는 조종사가 요구한 바에 따라 재허가 한다.

(9) 이미 배정한 비(非)레이더 비행로를 가로질러 항공기를 유도할 때, 조종사에게 그 사실을 통보한다.

관제 용어

EXPECT VECTOR ACROSS (항행안전시설 레이더) (항공로/비행로/진로) FOR (목적).

(10) 유도 지시 시

관제 용어

LEAVE (significant point) HEADING (three digits)
또는 CONTINUE HEADING (three digits)
CONTINUE PRESENT HEADING;

**5.6.4 최저 고도 미만에서의 레이더 유도
(Vectors Below Minimum Altitude)**

3마일 이상의 분리 최저치가 요구되는 지역에서의 항공로 관제 자동화 시스템 관제 상황하인 경우를 제외하고, 레이더 전시기에 나타나는 현저한 장애물로부터 해당 항공기를 다음에 정한 바와 같이 충분히 분리시킬 수 있다면, 레이더 안테나로부터 40마일 이내에서 그 항공기가 계기비행 방식 최저 고도에 도달하기 전에도 이륙 계기비행 항공기 또는 실

패 접근을 한 항공기를 레이더 유도를 할 수 있다.

- (1) 비행로가 장애물로부터 3마일 이상 떨어져 있고, 항공기가 동(同)장애물보다 최소 1,000피트 이상 되는 고도로 상승하고 있다면, 그 항공기가 장애물 상공을 떠난다고 보고를 할 때까지 그 장애물로부터 최소한 3마일 이상 떨어져 비행하도록 레이더 유도를 한다.
- (2) 비행로가 장애물로부터 3마일 미만에 있고 항공기가 그 장애물 높이보다 최소 1,000피트 이상의 고도로 상승하고 있다면, 그 항공기가 장애물로부터 최소 3마일의 간격이 취해질 때까지, 또는 그 항공기가 장애물 상공을 떠난다고 보고를 할 때까지 동 장애물로부터의 횡적 분리가 증가하도록 레이더 유도를 한다.
- (3) 레이더 임의 유도 구역(DVA: Diverse Vector Areas)이 설정된 공항의 터미널 레이더 시설에서는 설정된 레이더 임의 유도 구역 내에서 그 기구의 운영 내규에 명시되어 있는 임의의 비행로상으로 비행하는 항공기에 대하여 MVA/MIA 미만의 고도로 레이더 유도를 할 수 있다.

5.7 속도 조절(Speed Adjustment)

5.7.1 적용(Application)

항공기의 성능 제한 사항에 대한 고려 등 관계 항공교통업무 당국이 정한 조건에 따라 관제사는 레이더관제를 용이하게 하기 위하여, 또는 유도의 필요

성을 감소시키기 위하여 항공기에게 정해진 방법으로 속도 조절을 요청할 수 있다. 조종사는 계획된 속도 통제에 관한 적절한 주지 사항을 받아야 한다.

항공기 간에 필요한 공간의 확보·유지를 위한 속도 조절 지시는 최소한으로 하며, 속도 조절을 지시를 할 때, 감속/증속을 번갈아 가며 요구하는 것은 피해야 한다. 앞서 지시한 속도 조절이 더 이상 필요치 않을 때, 조종사에게 정상 속도로 복귀할 것을 지시한다. 속도 조절 지시는 관제사에 의해 명확히 취소되거나 수정되지 않았다면 계속 유효하다.

주: 지시받은 속도 조절이 항공기 비행 성능 상 적합하지 않거나 과도하다고 판단될 경우, 조종사는 속도 조절 지시를 거부할 권한 및 책임이 있다.

- (1) 속도 조절을 지시할 때, 다음 사항을 고려한다.
 - 1) 필요한 간격 및 필요한 간격 확보가 가능한 지점을 결정한다.
 - 2) 속도 조절은 다음 원칙을 근거로 적용한다.
 - ① 속도 조절 지시의 우선순위는 관련 항공기의 상대속도와 위치 및 필요한 간격에 의하여 결정된다.
 - ② 속도 조절은 즉각 이루어지지 않는다. 항공기의 형태, 비행고도 및 속도 등이 속도 조절을 하는 데 소요되는 시간과 거리를 결정한다.
- 3) 속도 조절을 지시할 때, 다음의 방법을 사용한다.

둘 또는 그 이상의 연속되는 항공기 간의 간격을 분리하기 위해서 관제사는 마지막 항공기의 속도를 줄이게 하거나 앞선 항공기의 속도를 증가시킨 후 순서에 따라 다른 항공기의

- 속도를 조정한다.
- ① 동일 방향으로 앞서가는 항공기를 뒤따르는 상황인 경우, 다음 중 한 가지 방법을 사용하여 간격을 확보한다.
 - 뒤따라가는 항공기에 먼저 감속을 지시한다.
 - 앞서가는 항공기에 먼저 증속을 지시한다.
 - ② 두 항공기 간의 간격이 지속적으로 유지되도록 필요시, 특정 속도 유지를 지시한다.
 - ③ 속도 조절 시 다음의 경우, 다소 많은 시간과 거리가 소요됨을 고려한다.
 - 고고도(higher altitude)
 - 고속(greater speed)
 - Clean Configuration

주1: 'Clean Configuration'이란 항공기가 항력(drag)을 유발하지 않는 상태를 말한다.
 - ④ 상황이 허락하는 한, 항공기가 Clean Configuration 상태로 비행할 수 있도록 한다.
 - ⑤ 공간 확보 및 유지를 위하여 개별 항공기에 지시하는 속도 조절은 최소한으로 한다.

주2: 일정한 지시대기속도(IAS: indicated airspeed)를 유지할 때, 항공기의 진대기속도(TAS: true airspeed)는 강하 중에 줄어든 것이다. 두 대의 강하 항공기가 동일한 IAS를 유지할 때, 앞선 항공기가 더 낮은 고도에 있으면 이 항공기의 TAS는 뒤 항공기보다 더 낮은 것이다. 따라서 충분한 속도 격차가 적용되지 않는다면, 두 항공기 간 거리는 줄어든 것이다. 연속적인 두 항공기 간의 속도 격차를 계산하기 위하여 1,000피트(300미터)당 시속 11킬로미터(6노트) IAS 격

차가 일반적인 규정으로 사용된다.

2,450미터(FL80) 미만의 고도에서 IAS와 TAS 간 차이는 속도 통제 목적상 무시되어도 좋다.

주3: 항공기의 착륙장치와 플랩이 올라간 비행 상태일 때 간격 유지를 위해 요구되는 시간과 거리는 더 높은 고도, 더 높은 속도일수록 증가하게 된다.

- (2) 다음 항공기에는 속도 조절 지시를 하면 안 된다.
 - 1) FL390 이상의 고도에서 조종사 동의가 없는 경우
 - 2) 발간된 고고도 계기접근 절차를 수행 중인 항공기
 - 3) 체공 장주에 있는 항공기
 - 4) 최종 접근로상의 최종접근픽스(FAF) 또는 활주로부터 5마일 되는 지점 중 활주로부터 더 가까운 지점에 있는 항공기
- (3) 접근 허가를 발부할 때 필요시, 종전에 발부한 속도 조절 지시를 다시 발부한다.
- (4) 접근 허가는 앞서 발부한 모든 속도 조절 지시의 취소를 의미한다. 속도 조절을 다시 언급하지 않는 경우, 조종사는 비행 절차에 필요한 속도를 조절한다.
- (5) 가능하다면, 발간된 속도 제한 사항을 가진 비행로 또는 절차를 따라 비행하도록 허가받은 항공기에 속도 조절 지시를 발부할 때, 항공기에 발간된 속도로 복귀할 곳을 조언한다.

(6) 10노트 단위의 IAS를 발부한다. FL240 이상에서 마하 속도(Mach Meter: 예를 들어 0.69, 0.70, 0.71 등)로 비행하는 터보제트 항공기에 대하여는 마하 0.01 간격으로 지시할 수 있다.

주4: 속도 조절 지시를 실행하는 조종사는 지시한 속도에서 ±10노트 또는 마하 0.020이내의 속도를 유지한다.

주5: 다른 고도로 비행하는 항공기 간 간격을 확보하기 위하여 속도 조절 지시를 할 때에는 비행 고도에 따라 대지속도(GS: Ground Speed)가 차이가 있음을 고려한다. 따라서 원하는 간격을 취하기 위하여서는 추가적인 속도 조절이 필요할 수 있다.

주6: 최종접근과 중간접근로 상에 있는 항공기에는 ±20노트(시속±40킬로미터) 이하의 적은 범위의 속도 조절만 요구할 수 있다.

(7) 초음속비행과 관련된 항공기 속도 조절

초음속비행을 하려는 항공기는 그때마다, 출발 전에 천음속 가속 단계에 대하여 허가를 받아야 한다. 천음속 및 초음속 비행 단계에서는 관제 허가의 수정을 최소화해야 하며, 항공기 운영 제한 사항을 고려한다.

- 1) 초음속비행을 위한 천음속 가속 단계와 관련한 항공교통관제 허가는 최소한 동일 단계의 마지막까지 포함되도록 발부한다.
- 2) 항공기가 초음속 순항 상태에서부터 아음속 상태로의 감속 및 강하와 관련한 항공교통관제 허가는 최소한 천음속 단계에서는 중단 없이 강하할 수 있도록 발부한다.

5.7.2 속도 조절 방법(Methods)

- (1) 항공기에 다음과 같이 지시한다.
 - 1) 현재 속도/특정 속도를 유지하도록 한다.
 - 2) 특정 속도 또는 그보다 더 빨리/느린 속도를 유지하도록 한다.
 - 3) 가능한 최고/최저 속도를 유지하도록 한다.
 - 4) 지정된 속도까지 또는 특정 수치의 노트(knot)로 증속/감속하도록 한다.

관제 용어
SAY AIRSPEED, SAY MACH NUMBER, MAINTAIN PRESENT SPEED, MAINTAIN (지정 속도) KNOTS, MAINTAIN (지정 속도) KNOTS OR GREATER, DO NOT EXCEED (속도) KNOTS, MAINTAIN MAXIMUM FORWARD SPEED, MAINTAIN SLOWEST PRACTICAL SPEED, REDUCE TO MINIMUM CLEAN SPEED, REDUCE TO MINIMUM APPROACH SPEED, NO (ATC)SPEED RESTRICTIONS, INCREASE/REDUCE SPEED: TO (노트 단위의 특정 속도), 또는 TO MACH (마하 넘버(Mach Number)), 또는 (노트 수) KNOTS, "REPORT SPEED" "INCREASE(또는 REDUCE) SPEED BY (숫자) KILOMETERS PER HOUR(또는 KNOTS)"

- 예1: "Increase speed to Mach point seven two."
"Reduce speed to two five zero."
"Reduce speed twenty knots."
"Maintain two eight zero knots."
"Maintain maximum forward speed."

주1: 평균해면 10,000피트 이상의 고도에서 250노트 이상의 속도를 유지하며, 비행하던 조종사가 10,000피트 미만의 고도로 허가를 받게 되면, 항공교통관제기관에 통보 없이, 항공안전법 시행규칙 제169조(비행속도의 유지 등)를 준수한

다. 또한 조종사는 통보 없이도 항공안전법 시행규칙 제169조의 다른 사항도 따라야 한다.

주2: B등급 공역으로 설정된 공항의 B등급 공역 내 또는 B등급 공역 내 설정된 시계비행로에서는 항공안전법 시행규칙 제169조(비행속도의 유지 등)에 규정된 200노트의 속도 제한 사항을 따라야 한다.

주3: "Maintain maximum forward speed(최대 속도를 유지하라)" 및 "Maintain slowest practical speed(가능한 최저속도를 유지하라)"라는 용어는 주로 항공기 비행 순서 배정 시, 사용하기 위한 용어이다. 비행 순서 배정 계획이 수립되어 있는 경우, 특정한 속도를 유지토록 하거나, 또는 특정한 속도로 속도 조절 지시가 필요할 수 있다.

(2) FL390 이상의 고도로 비행하는 항공기 조종사로부터 속도 조절에 관한 동의를 얻고자 하는 경우, 다음의 관제 용어를 사용한다.

관제 용어

(속도 조절), IF UNABLE ADVISE.

예2: "Reduce speed to one niner zero, if unable advise."

(3) 속도 감속 및 강하를 동시에 하는 것은 대단히 어려우며, 특히 터보제트 항공기에게는 그러하다. 먼저 수행되어야 할 조치를 명시하는 것은 조종사가 관제사 의도 또는 우선권에 대한 의문 사항을 해소시킨다. 감속 지시와 강하 허가를 동시에 발부할 때, 앞서 조치할 사항을 먼저 지시한다.

1) 강하하기 전에 먼저 감속을 지시한다.

관제 용어

REDUCE SPEED : TO (특정 속도), 또는 (노트 단위의 감속량) KNOTS, THEN, DESCEND AND MAINTAIN (고도).

2) 먼저 강하 후, 감속할 것을 지시한다.

관제 용어

DESCEND AND MAINTAIN (고도), THEN, REDUCE SPEED : TO (노트 단위의 특정 속도), 또는 TO MACH (마하 넘버(Mach Number)), 또는 (노트 단위의 감속량) KNOTS.

주4: 속도 감속에 앞서 강하를 지시한 때에는 항공안전법 시행규칙 제169조의 규정에 의한 최고 비행속도 기준을 고려한다. 조종사는 10,000피트(MSL: Mean Sea Level) 미만으로 강하하기 전, 잠시 동안 수평 비행을 하면서 감속할 필요가 있을 수 있다.

(4) 특정 픽스를 통과할 때에 유지할 고도와 속도에 관한 제한 사항을 함께 통보한다.

관제 용어

CROSS (픽스) AT AND MAINTAIN (고도) AT (특정 속도) KNOTS.

예3: "Cross PINE at and maintain six thousand at two three zero knots."

(5) 발간된 속도 제한 사항을 가진 절차 수행 허가를 받은 항공기에 속도 조절 지시 발부 시, 발부된 제한 사항의 시작, 종료 또는 발간된 제한 사항의 수정 지점을 명시한다.

주5: 항공기는 climb via 또는 descend via 허가에 관계없이 발간된 속도 제한 사항을 가진 비행로 또는 절차상의 모든 발간된 속도 제한 사항을 충족시킬 것이다.

관제 용어

CROSS (fix/waypoint) AT (speed).
 MAINTAIN (speed) UNTIL (fix/waypoint), THEN (추가 지시 사항).
 RESUME PUBLISHED SPEED.
 COMPLY WITH SPEED RESTRICTIONS.
 EXCEPT (필요시)
 DELETE SPEED RESTRICTIONS.
 CLIMB/DESCEND VIA (SID/STAR name and number)
 (transition if required.)
 (속도 제한 취소 허가 시) CANCEL SPEED RESTRICTION(S)

주6: 항공기 기종의 변형, 비행 관리 시스템 및 환경 조건으로 인해, ATC 기관은 항공기가 발간된 속도 제한 사항을 포함한 허가받은 비행로 또는 절차를 따라 다양한 장소에서 속도 조절 지시가 시작된다는 것을 기대하게 된다.

주7: 발간된 속도 제한 사항을 가진 절차를 비행하는 항공기에 속도 조절 지시를 발부하는 것은 의도된 절차의 프로파일을 비행하는 조종사의 능력에 영향을 줄 수도 있다.

예4: "Cross Alisa at two two zero knots, then climb via the TIMMY One departure."

주8: 항공기는 Alisa 웨이포인트까지 ATC 기관이 배정한 속도를 유지할 것이며, 그 후 TIMMY One 출발 절차상의 속도 제한 사항에 따라 비행할 것이다.

예5: "Cross Alisa at one zero thousand, then climb via the TIMMY One departure, except maintain two two zero knots."

주9: 항공기는 ATC 기관이 배정한 속도 220노트를 유지해야 하며, 발간된 속도 제한 사항을 충족시키지 않을 것이다. 항공기는 Alisa 이후에 모든 발간된 속도 제한 사항을 충족시킬 것이다.

예6: "Maintain two two zero knots until BALTR then

resume published speed."

주10: ATC 기관이 배정한 속도 조절 220노트는 BALTR까지 적용되며, 이후 항공기는 발간된 속도 제한 사항에 따라 비행할 것이다.

예7: "Descend via the KEPEC Two arrival, except after NIPZO maintain one eight zero knots."

주11: 항공기는 모든 발간된 제한 사항을 따라 비행할 것이다. NIPZO 이후에 항공기는 고도 제한사항을 따를 수 있도록 지속 비행하겠지만, ATC 기관이 배정한 속도 조절 내용에 따라 비행할 것이다.

5.7.3 속도 최저치(Speed Assignments)

속도 배정 시 다음의 권고 최저치를 이용하여 발부한다.

(1) FL280~10,000피트 사이의 고도로 비행하는 항공기에게는 250노트 또는 그와 대등한 마하 넘버(Mach Number)

주1: 표준대기 250노트 수정 대기속도(CAS: Calibrated Air Speed임)와 대등한 마하 넘버(Mach Number)(다소의 오차는 존재함) FL240에서 0.60, FL250에서 0.61, FL260에서 0.62, FL270에서 0.64, FL280에서 0.65, FL290에서 0.66.

주2: 배정된 속도를 준수할 수 없는 경우에는 조종사가 조언한다.

(2) 운영상 이점이 있는 경우, 권고 최저치(recommended minima)보다 낮은 속도를 적용할 수 있다.

주3: 250노트를 초과한 배정된 속도 조절로 10,000피트 이상에서 비행하는 항공기는 국내 공역 내에서 10,000피트 미만의 허가 시 ATC 기관에 대한 통보 없이 항공안전법 시행규칙 제169조를 따를 것으로 예상된다.

주4: “Maintain maximum forward speed” 및 “Maintain slowest practical speed”라는 구절은 주로 항공기 그룹의 순서 배정 시 사용하기 위한 것이다. 순서 배정 계획이 개발되면, 구체적인 속도의 결정 및/또는 구체적인 속도를 배정하기 위해 그러한 구절은 필요할 수도 있다.

주5: Class B 공역 아래 또는 Class B를 통과하도록 지정된 시계비행(VFR) 회랑(回廊) 내에서 비행하는 항공기: 200노트 이하의 속도를 배정한다.

(3) 10,000피트 미만의 고도로 비행하는 도착 항공기는 다음의 속도를 준수한다.

1) 터보제트 항공기

210노트를 최저속도로 한다. 단, 당해 항공기가 착륙 공항의 활주로 시단으로부터 비행 거리 20마일 이내에 있는 동안에는 170노트를 최저속도로 한다.

2) 왕복기관 및 터보프롭엔진 항공기

200노트를 최저속도로 한다. 단, 당해 항공기가 착륙 공항의 활주로 시단으로부터 비행 거리 20마일 이내에 있는 동안 150노트를 최저속도로 한다.

(4) 이륙 항공기인 경우에는 :

1) 터보제트 항공기 - 230노트를 최저속도로 한다.

2) 왕복기관 및 터보프롭엔진 항공기 - 150노트를 최저속도로 한다.

(5) 헬리콥터 - 60노트를 최저속도로 한다.

5.7.4 마하 넘버(Mach Number) 기법을 이용한 종적 분리(Longitudinal Separation Minima with Mach Number Technique Based on Time)

(1) 터보제트 항공기는 항공교통관제기관이 인가한 마하 넘버(Mach Number)를 준수하며, 마하 넘버를 변경하고자 하는 경우, 변경하기 전에 동 기관에 허가를 요청한다. 난기류 등으로 인하여 급박하게 임시적인 변경이 필요할 시 또는 변경 후, 가능하면 빨리 항공교통관제기관에 통보한다.

(2) 항공기 성능 상, 항공로에서의 상승/강하 중 최종적으로 배정받은 마하 넘버의 유지가 필요치 않을 때, 관련 항공기의 조종사는 상승/강하를 요구할 시기를 항공교통관제기관에 알려야 한다.

(3) 마하 넘버가 적용될 때, 관련 항공기가 동일한 보고 지점에서 보고를 하고, 동일한 진로를 따르고 있거나, 다른 형태의 분리가 제공될 때까지, 계속적으로 분기되는 진로를 따를 때,

(4) 동일 진로 상에서 수평비행, 상승, 강하 중에 있는 터보제트 항공기 간에 최소 종적 분리 기준은 다음과 같다.

1) 10분

2) 다음 중 한 가지의 기준에 따라 앞선 항공기가 뒤따르는 항공기보다 빠른 마하 넘버를 유지할 때

① 앞선 항공기가 뒤따르는 항공기보다 마하 0.02 빠를 때 : 9분

② 앞선 항공기가 뒤따르는 항공기보다 마하

- 0.03 빠를 때 : 8분
- ③ 앞선 항공기가 뒤따르는 항공기보다 마하 0.04 빠를 때 : 7분
- ④ 앞선 항공기가 뒤따르는 항공기보다 마하 0.05 빠를 때 : 6분
- ⑤ 앞선 항공기가 뒤따르는 항공기보다 마하 0.06 빠를 때 : 5분
- (5) 10분 종적 분리 마하 넘버 기법이 적용될 때, 앞선 항공기가 뒤따르는 항공기와 같거나 빠른 마하 넘버를 유지한다.

5.7.5 속도 조절의 종료(Termination)

속도 조절이 더 이상 필요치 않을 때는 속도 조절의 종료를 알려 준다.

- (1) ATC 기관이 배정한 속도 조절이 더 이상 필요치 않고 발간된 속도 제한 사항이 적용되지 않을 때, 항공기에게 “정상 속도로 복귀하라.”고 조언한다.

관제 용어

RESUME NORMAL SPEED.

주1: 항공교통관제기관에 의하여 특별히 언급되지 않았다면, 'resume normal speed'라는 지시는 예정된 비행로에 대하여 발간된 절차에 적용되는 속도 제한 사항을 철회하는 것은 아니다. 이것은 항공안전법 시행규칙 제169조에 규정된 적용 가능한 속도 제한을 조종사에게 완화시키는 것은 아니다.

- (2) 항공기에게 발간된 절차 비행되는 경로에 적용되는 “속도 제한 사항을 따르라.”고 지시한다.

관제 용어

COMPLY WITH SPEED RESTRICTIONS

주2: 관제 용어 'Comply with restrictions'는 절차상에 도시된 고도 및/또는 속도 제한 사항의 준수를 요구한다.

- (3) 항공기가 발간되지 않은 속도에 배정되었을 때, 그리고 ATC 기관이 항공기가 비행로 또는 절차상 다음의 발간된 속도 제한 사항을 충족시키기를 원할 때 “발간된 속도로 복귀하라.”고 조언해야 한다.

관제 용어

RESUME PUBLISHED SPEED

- (4) ATC 기관이 배정한 속도 조절 내용 또는 발간된 속도 제한 사항이 더 이상 필요치 않을 때 항공기에 조언한다.

관제 용어

DELETE SPEED RESTRICTIONS

주3: 발간된 제한 사항 삭제 시, ATC 기관은 항공기가 발간된 제한 사항이 적용되지 않는 경로상에 설정할 때까지 장애물을 분리해 주어야 한다. 이는 조종사에게 항공안전법 시행규칙 제169조의 속도 제한 사항을 면제시켜 주는 것은 아니다.

5.7.6 수직속도 조절 지시(Vertical Speed Control Instructions)

- (1) 안전하고 질서 정연한 교통 흐름을 위하여 항공기는 상승 또는 강하율 조정 지시를 받을 수 있다. 수직속도 조절은 일정 수직 분리 최저치

를 유지하기 위하여 두 대의 상승 항공기 또는 두 대의 강하 항공기 간에 적용된다.

- 1) 수직속도 조절은 희망하는 분리 최저치의 설정 및 유지에 필요한 것으로 한한다. 속도의 빈번한 변경, 교체 속도의 증감과 같은 지시는 피한다.
 - 2) 조종사는 속도 지시를 따를 수 없을 경우, 관련 항공교통관제기관에 알린다. 그러한 경우 관제사는 지연 없이 관련 항공기 간의 간격 유지를 위한 다른 방법을 적용한다.
 - 3) 상승/강하율 통제 제약이 더 이상 요구되지 않으면 항공기에 조언한다.
- (2) 적용 방법
- 1) 항공기는 일정한 고도로 또는 고도를 통과하기 위해 신속한 상승 또는 강하를 지시받을 수 있거나, 또는 상승과 강하율을 줄이도록 지시받을 수 있다.
 - 2) 상승하는 항공기는 일정한 상승률이나 일정한 수치, 그 이상 또는 그 이하의 상승률을 유지하도록 지시받을 수 있다.
 - 3) 강하하는 항공기는 일정한 강하율이나 일정한 수치, 그 이상 또는 그 이하의 강하율을 유지하도록 지시받을 수 있다.
 - 4) 수직속도 통제의 적용에 있어, 관제사는 상승 또는 강하하는 항공기가 주어진 상승률/강하율을 유지하고 있는지 확인해야 하고, 필요하다면 분리 유지를 위한 대체 방법도 시간에 따른 방법으로 적용될 수 있는지 확인해야 한다.
- 주4: 관제사는 수평 및 수직 속도 제한 동시 적용과 관련하여 항공기 성능 특성과 한계치를 인지해야 한다.

5.8 레이더 출발(Radar Departure)

5.8.1 절차(Procedures)

협조 절차의 간소화를 위하여 표준 출발 비행로 및 이미 지정된 고도를 사용한다. 그러나 가능한 한 레이더 고장 또는 통신 두절 시만을 대비한 출발 비행로를 배정하지 않는다.

5.8.2 최초 이륙 방향(Initial Heading)

- (1) 출발 항공기 이륙 직후, 레이더 유도되는 경우, 당해 항공기가 출발 전에 최초 이륙 방향을 발부한다.

관제 용어

FLY RUNWAY HEADING, TURN LEFT/RIGHT, HEADING (각도).
CONTINUE RUNWAY HEADING(지시 사항)

주1: TERMINAL: 레이더 관제 시, 조종사는 계획된 비행로 상으로 레이더 유도를 받게 되므로 최초 이륙 방향의 목적은 발부할 필요가 없다.

- (2) RNAV SID를 이용하여 동시 평행 활주로 출발을 수행 시, 항공기에게 RNAV 비행로 상 최초 픽스/웨이포인트를 조언한다.

관제 용어

RNAV to (fix/waypoint), RUNWAY (number), CLEARED FOR TAKEOFF.

예: "RNAV to MPASS, Runway Two-Six Left, cleared for takeoff."

주2: TERMINAL: 최초 픽스 조언의 용도는 조종사가 이 조언을 그들의 계획된 비행로의 비행경로와 연계하기 때문에 필요하지 않다. 다른 RNAV

SID가 항공기 FMS에 입력되었다면 조종사는 즉시 ATC 기관에 조언한다.

주3: SID 전환은 ATC 허가에 포함되어 있기 때문에 다시 말할 필요가 없다.

주4: 최초 웨이포인트로의 레이더 유도과 함께 시작하도록 설계된 RNAV SID를 경유하도록 허가된 항공기는 출발 전에 기수 방향을 배정받는다.

5.8.3 연속 또는 동시 출발(Successive or Simultaneous Departures) – TERMINAL

항공기 레이더 식별이 이륙활주로 종단 또는 헬리패드로부터 1마일 이내에서 이루어지고 비행로가 15도 이상의 각도로 분기(分岐)되는 경우, 다음과 같은 최저 분리 기준에 따라 동일 공항/헬리패드 또는 인접 공항/헬리패드로부터 출발하는 항공기를 분리한다.

주1: FAAO 8260.46 '출발 절차(DP) 프로그램' 및 FAAO 8260.3, 미국 국지 계기 절차(TERPS) 표준 4권은 선회를 시작하기 전에 이륙활주로 종단(DER: the departure end of runway)의 400피트 위까지 상승을 추정하여 계기비행 선회 절차를 위한 지침을 설정한다. TERPS 기준은 DER로부터 매 마일당 200 피트의 상승 증가율로 장애물을 회피하도록 한다. '이륙 직후(Immediately after departure)'는 DER로부터 늦어도 2마일까지 시작되는 15도 이상의 분기 각도를 제공하는 선회로 간주된다.

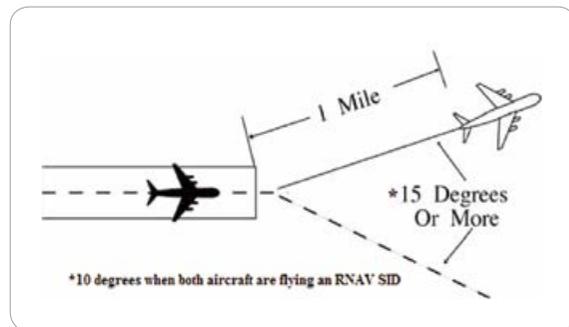
주2: 연속적으로 이륙하는 항공기 간에 최초 분리를 적용하는 경우에는 알려진 항공기 성능/특성을 고려한다.

주3: 이륙 지점의 하나 또는 모두가 헬리패드의 경우, 헬리콥터 이륙 진로를 활주로 중심선으로, 헬리패드

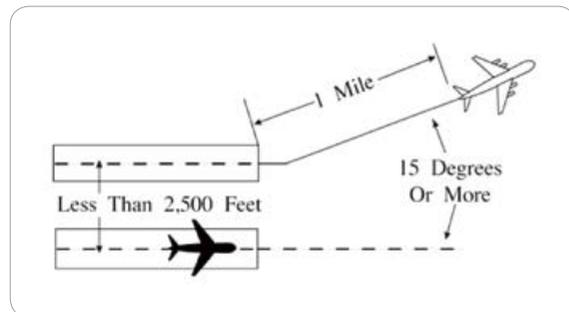
의 중앙을 활주로 끝으로 간주한다.

- (1) 동일 활주로/헬기장에서 이륙하는 항공기 간 또는 두 활주로 간의 간격이 2,500피트(760미터) 미만인 평행 활주로/헬리콥터 이륙 진로로 이륙하는 항공기 간 - 이륙 직후 진로가 서로 분기되는 경우, 두 항공기/헬리콥터 간에 1마일 분리를 적용한다.(그림 5-5, 그림 5-6 및 그림 5-7 참고) 진로가 출발 직후 15도 이상으로 분기되거나 두 항공기가 동일 활주로를 출발하여 RNAV SID로 비행하면서 10도 이상으로 분기되는 경우, 1마일 분리를 적용한다.

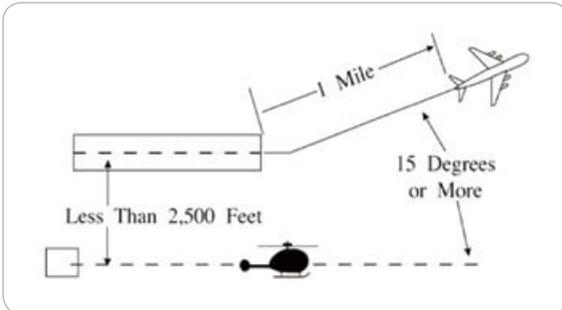
주4: 이 항목의 특정 RNAV SID는 DER에서 시작되는 특정 수평 경로를 가지고 구성된 RNAV SID이다.



[그림 5-5] 연속적인 출발



[그림 5-6] 동시 출발

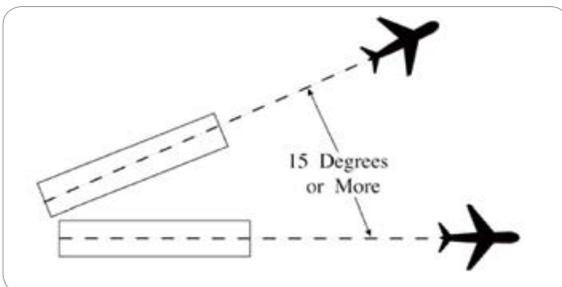


[그림 5-7] 동시 출발

주5: 이 절차는 중형 항공기 뒤를 따라 동일 활주로의 교차 지점으로부터 소형 항공기가 이륙할 때 또는 대형 항공기/B757의 뒤를 따라 이륙하는 항공기에는 적용되지 않는다. 이 절차는 항적 난기류 분리가 필요한 경우에는 적용되지 않는다.

(2) 분기되는 활주로(diverging runways)로부터 이륙하는 항공기 간

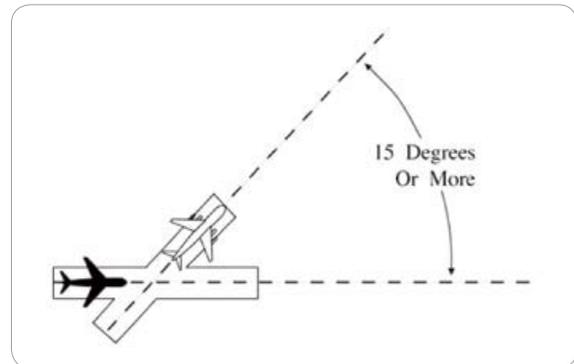
1) 교차하지 않는 활주로(nonintersecting runways) - 두 활주로의 분기 각도가 15도 이상일 때, 동시 이륙을 허가한다. (그림 5-8 참고)



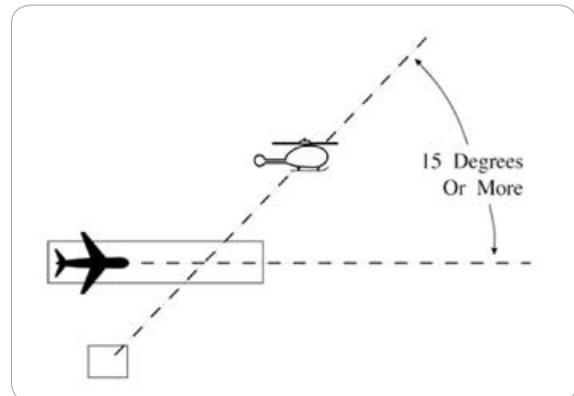
[그림 5-8] 교차하지 않는 활주로 출발

2) 이륙 진로가 15도 이상으로 분기되는 교차 활주로 및/또는 헬리콥터 - 앞서가는 항공기가 활

주로 교차점 및/또는 이륙 진로 교차점을 통과 시, 뒤따르는 항공기의 이륙을 허가한다. 그리고 적용 가능한 경우에는 '이륙 시의 예측 분리' 절차를 적용한다.(그림 5-9, 그림 5-10 참고)



[그림 5-9] 교차활주로 출발



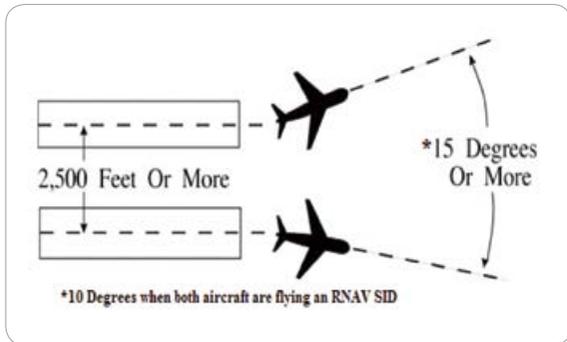
[그림 5-10] 교차 헬리콥터 경로 출발

주6: 이 절차는 대형 항공기/B757을 뒤따라 이륙하는 항공기에는 적용하지 않는다.

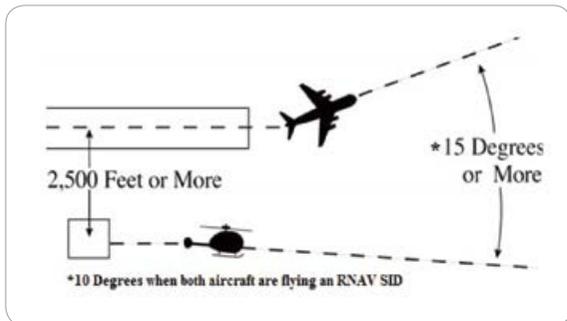
(3) 평행 활주로/헬리콥터 이륙 진로로부터 동일 방향으로 출발하는 항공기 간. 활주로 중심선/이륙 진로 사이의 간격이 최소 2,500피트 이상이고, 두 이륙 진로가 이륙 즉시 15도 이상 분기되는 경우이나 두 항공기가 RNAV SID

로 비행 시 10도 이상 분기되는 경우, 두 항공기에 동시 이륙을 허가한다.(그림 5-11, 그림 5-12 참고)

주7: 이 항목의 특정 RNAV SID는 DER에서 시작되는 특정 수평 경로를 가지고 구성된 RNAV SID이다.



[그림 5-11] 평행활주로 출발



[그림 5-12] 평행 헬리콥터 출발 진로

5.8.4 이륙 및 도착(Departure and Arrival)- TERMINAL

‘평행 또는 교차되지 않는 분기 활주로상의 출발 및 도착’에 규정된 경우를 제외하고, 이륙 후 1분 이내에 최소 3마일(안테나로부터 40마일 이상인 곳에서는 5마일) 이상 분리될 수 있다면, 최종 접근로 상에 있는 도착항공기로부터 이륙 항공기를 최소 2마일 거리 간격 분리를 취한다.

주1: 이 절차는 도착 항공기가 활주로로부터 2마일 이내로 근접하지 않는 한 이륙 항공기 출발을 허용한 절차이며, 이 분리 기준은 이륙 항공기가 이륙 활주 (take-off roll)를 시작할 때에 적용한다.

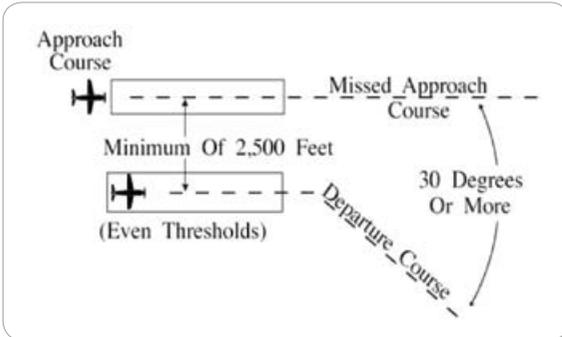
주2: 얼음, 눈, 기타 강수 등으로 인한 이륙활주로 표면 상태는 항공기 성능에 영향을 주게 되며, 이러한 조건들은 적시에 출발 기동을 하기 위한 조종사 능력에도 영향을 미친다는 사실을 고려한다.

5.8.5 평행 또는 교차되지 않는 분기 활주로상의 출발 및 도착(Parallel or Nonintersecting Diverging Runways)-TERMINAL

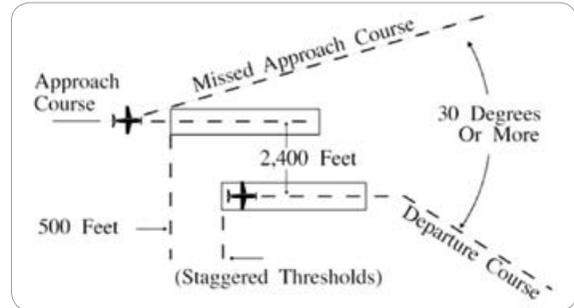
두 활주로 중 한 활주로 상에서 이륙하는 항공기와 그와 다른 평행 활주로 또는 교차되지 않고 분기된 활주로(nonintersecting diverging runway)상으로 최종 접근하는 항공기 간의 분리는, 두 항공기 간 정상적인 분리가 취해질 때까지, 이륙 항공기의 이륙 경로가 접근 항공기의 실패 접근 진로로부터 곧바로 최소 30도 이상 분기되고, 다음 중 한 가지 조건만 충족된다면 두 항공기의 동시 이착륙을 허가한다.

주1: 두 이착륙 표면 중 하나 또는 모두가 헬리패드(helipad)인 경우에는 헬리콥터 이륙 진로를 활주로 중심선으로, 헬리패드의 중앙을 활주로 끝으로 간주한다.

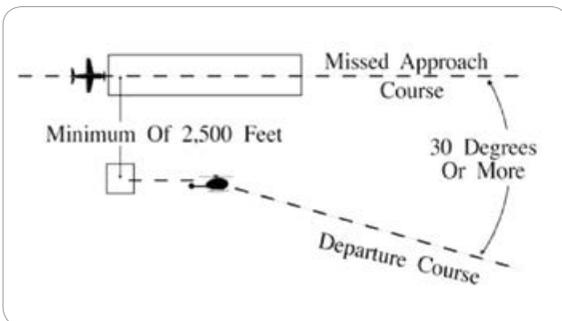
- (1) 두 평행 활주로의 시단(threshold)이 동일선상에 놓여 있을 때, 두 활주로 중심선 간의 간격은 최소 2,500피트(760미터) 이상일 것 (그림 5-13, 그림 5-14 참고)



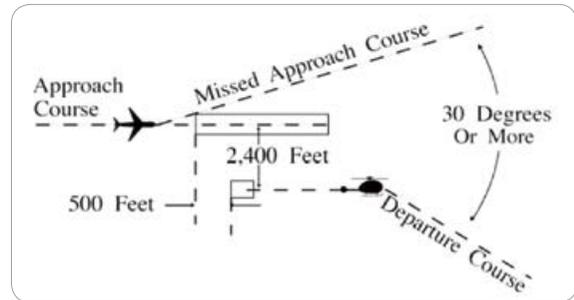
[그림 5-13] 두 평행활주로의 시단이 동일선상에 놓여있을 때



[그림 5-15] 두 평행활주로의 시단이 동일선상에 놓여 있지 않은 경우(staggered)



[그림 5-14] 두 평행활주로의 시단이 동일선상에 놓여 있을 때



[그림 5-16] 두 평행활주로의 시단이 동일선상에 놓여 있지 않은 경우(staggered)

(2) 두 평행 활주로의 시단(threshold)이 동일선상에 놓여 있지 않을 때(staggered), 다음의 기준을 충족해야 한다.

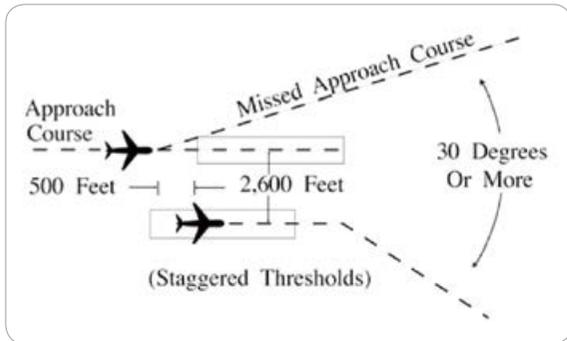
- 1) 도착 항공기가 가까운 쪽의 활주로로 접근하는 경우 - 이 경우 두 활주로 중심선 간의 간격은 최소 1,000피트(300미터) 이상 되어야 하며, 두 활주로 중심선 간의 간격이 2,500피트(760미터) 미만인 때에는 2,500피트(760미터)를 기준 간격으로 그보다 좁아지는 매 100피트당 두 평행 활주로 시단 위치가 최소한 500피트의 비율로 떨어져야 한다.(그림 5-15, 그림 5-16 참고)

주2: 대형 항공기/B757이 실패 접근을 하는 경우, '동일 활주로상 분리' 또는 '교차 활주로상의

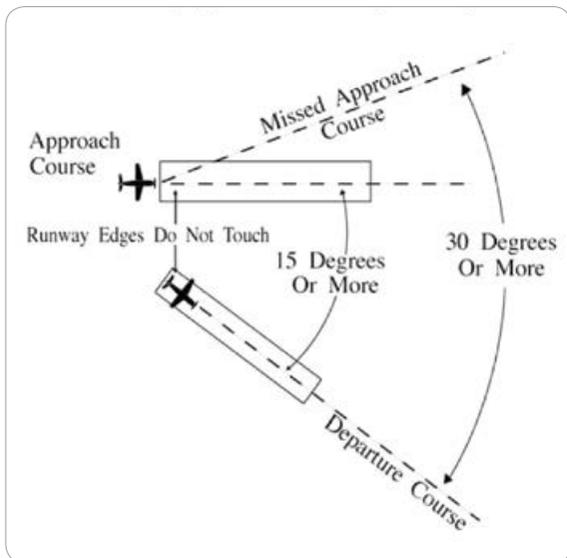
분리'를 적용하여 대형 항공기/B757이 인접 평행 활주로로부터 이륙하는 항공기를 추월하지 않도록 한다.

- 주3: 항공기 뒤에서 항적 난기류 분리를 필요로 하는 항공기에 의해 실패 접근을 하는 경우, '동일 활주로 분리'와 '교차 활주로/교차 비행경로 운영'을 적용하여 더 큰 항공기가 인접 평행 활주로로부터 출발하는 항공기를 추월하거나 앞에서 교차하지 않도록 해야 한다.

- 2) 도착하는 항공기가 두 평행 활주로 중 먼 쪽의 활주로 상으로 접근할 때 - 이 경우에는 두 평행 활주로 중심선 간의 간격은 2,500피트를 기준 간격으로 하여, 두 활주로 내측 시단의 어긋나게 놓인 위치 간 거리에 따라 그



[그림 5-17] 두 평행활주로 시단이 동일선상에 놓여 있지 않은 경우(staggered)



[그림 5-18] 교차되지 않는 분기 활주로인 경우

거리 매 500피트당 최소 100피트의 비율로 두 평행 활주로 중심선 간의 간격은 넓어져야 한다.(그림 5-17 참고)

- (3) 두 활주로의 끝이 서로 닿지 않고 분기각도가 15도 이상이며 교차되지 않는(nonintersecting) 활주로인 경우(그림 5-18 참고)

- (4) 이륙 항공기가 헬리콥터일 경우에는, 시계(Visual) 분리가 가능할 때까지 헬리콥터를 이륙 대기(Hold)하도록 하거나 ‘(1)’, ‘(2)’, ‘(3)’의 분리 기준을 적용한다.

5.9 레이더 도착(Radar Arrivals)

5.9.1 최종 접근 진로로의 레이더 유도(Vectors to Final Approach Course)

‘시각(Visual) 접근을 위한 레이더 유도’의 경우를 제외하고, 도착 항공기를 최종 접근로로 교차하도록 레이더 유도를 한다. 관련 항공교통업무 당국은 국지 관제사가 도착 항공기의 순서뿐만 아니라 국지 관제사에게 관제 이양 후 분리 유지가 되도록 항공기에 발부된 지시 및 제한 사항을 계속적으로 통보 받을 수 있도록 절차를 수립한다.

접근을 위한 유도를 시작하기 전 또는 시작할 때 조종사에게 접근의 종류뿐만 아니라 사용 활주로도 조언한다. 관제사는 최종 접근을 수행하기 전에 최소한 한번은 계기접근을 위해 유도되는 항공기에 동행항공기의 위치를 조언한다. 거리 정보를 제공할 때 관제사는 정보와 관련된 지점 또는 항행안전시설을 같이 명시한다.

관제사의 지시 하에 수행되는 접근의 처음 및 중간 접근 단계는 최종 접근을 수행할 수 있는 위치로 항공기가 유도될 수 있도록 유도가 시작되는 시간으로부터 항공기가 최종 접근로상의 다음 상황에 이를 때까지의 접근 단계로 구성된다.

- 조종사 판단 항행안전시설의 최종 접근로에 진입한 경우
- 시각 접근을 완료할 수 있다고 보고되는 경우
- 감시레이더 접근을 시작하기 위한 준비가 된 경우
- 정밀 레이더 접근관제사에게 이양된 경우

(1) 다음의 경우 이외에는 approach gate로부터 최소 2마일 밖에서 최종 접근로를 교차하도록 레이더 유도를 한다.

- 1) 보고된 운고가 MVA/MIA보다 최소한 500 피트 이상 높고, 시정이 최소한 3마일 이상 일 때에는 [공항의 공식 기상 보고가 없을 때는 조종사 기상 보고(PIREP)도 무방함], 를 approach gate 밖 2마일 이내가 되는 곳에서 최종 접근로로 교차하도록 유도할 수도 있으나, approach gate 안쪽으로 유도할 수 없다.
- 2) 조종사가 특별히 요청한다면, 도착하는 항공기를 approach gate 안쪽에서 최종 접근로를 교차하도록 유도할 수 있으나, 어떠한 경우에도 최종접근픽스 안쪽으로 최종 접근로를 교차시켜서는 안 된다.

예외: 위의 '1)' 및 '2)'의 조건은 GPS 또는 RNAV 접근을 위하여 레이더 유도 중인 지역 항법 항공기에는 적용되지 않는다.

(2) 최종 접근로로 선회 중 다른 형태의 인가된 분리가 설정되지 않는다면 반대 베이스 레그(base leg)상 항공기 간에는 1,000피트 이상의 수직 분리를 제공한다.

(3) 정밀 접근 시에는 활공로/활공각(glide slope/

glide path)보다 높거나 또는 접근 절차 도면에 명시된 최저 활공로 교차 고도보다 낮지 않은 고도로 최종 접근로에 진입하도록 유도한다.

(4) 비정밀 접근인 경우에는, 발간된 절차에 따라 정상 강하가 가능한 고도에서 최종 접근로에 진입하도록 유도한다.

주: 조종사가 'evaluation approach', 'coupled approach' 또는 유사한 용어를 사용하며 요구 시, 조종사가 '(1)' 및 '(2)'의 적용을 원하고 있음을 뜻한다.

(5) EN ROUTE: 항공기가 최종 접근로로 유도되기 전에 다음의 기준을 충족시켜야 한다.

- 1) Approach gate에서 시작하거나 또는 approach gate를 경유하여 공항에서 연장되는 최종 접근로를 표시하는 선(실선/점선)과 접근 경로가 레이더 전시기상에 시현되어야 한다. 정밀 접근의 경우, 그 선의 길이는 최소한 로컬라이저의 최대 거리까지 연장되어야 한다. 비정밀 접근의 경우, 선의 길이는 approach gate 밖으로 최소한 10마일까지 연장되도록 할 것
- 2) 레이더 전시기상에 선택된 최대 거리가 150마일이 되도록 할 것
- 3) 인접 레이더 전시 범위를 125마일 이하로 조정하고, 접근관제를 위하여 설정된 최종 접근로로의 유도를 위하여 활용할 것
- 4) 위 '1)', '2)' 및 '3)'의 절차를 따를 수 없는 경우, '접근 허가'에 따라 접근 허가를 발부할 것

5.9.2 최종 접근로로의 진입

(Final Approach Course Interception)

최종 접근을 위하여 유도되는 항공기에게 최종 접근로에 근접하도록 계산된 기수 방향 또는 연속적인 기수 방향을 제공한다. 제공되는 최종 접근 유도는 항공기가 아래로부터 접근 절차의 지정된, 또는 예정된 활공로에 진입하기 전에 최종 접근로 상에서 수평비행이 가능하도록 제공하며, 45도 이하의 최종 접근로 진입 각도를 제공한다.

- (1) 표 5-1에 의한 교차각 기준을 초과하지 않는 최종 접근로와 교차할 수 있도록 비행 기수(heading)를 발부한다.

[표 5-1] 접근 진로 교차각

최종 접근로 교차 지점으로부터 approach gate까지 거리(NM)	최대 허용 교차 각도
2마일 미만 또는 3중 ILS 동시 접근 운용 시	20도
2 마일 이상	30도(헬리콥터인 경우 45도)

- (2) 첫 진로(Initial Course) 교차 후, 최종 접근로로부터의 이탈을 확인한 경우, 다음의 절차를 적용한다.
 - 1) 항공기가 approach gate 바깥쪽에 있는 경우 : '(1)'의 절차를 적용한다. 필요시 당해 항공기에 다른 접근을 하도록 레이더 유도를 한다.
 - 2) 항공기가 approach gate 안쪽에 있는 경우 : 해당 조종사에게 항공기의 위치를 통보하고 조종사의 의도를 문의한다.

관제 용어

(항공기 호출부호) (거리) MILE(S) FROM THE AIRPORT, (거리) MILE(S) RIGHT / LEFT OF COURSE, SAY INTENTIONS.
 "POSITION (number) KILOMETRES (or MILES) from (fix), TURN LEFT (or RIGHT) HEADING (three digits)"
 "YOU WILL INTERCEPT (radio aid or track) (distance) FROM (significant point or TOUCHDOWN"
 "CLEARED FOR (type of approach) APPROACH RUNWAY (number)"
 "REPORT ESTABLISHED ON [ILS] LOCALIZER (or ON GBAS/SBAS/MLS APPROACH COURSE)"
 "CLOSING FROM LEFT (or RIGHT) [REPORT ESTABLISHED]"
 "TURN LEFT (or RIGHT) HEADING (three digits) [TO INTERCEPT] or [REPORT ESTABLISHED]"

주: 위 '(2)'의 목적은 관제사에 의하여 판단된 항적 진로 교차 각도가 이 절차에 의하여 정해진 것보다 더 크지 않도록 제공하려는 것이다.

- (3) EN ROUTE: 125마일 이상의 레이더 전시기의 거리를 사용할 때, 관제사는 항공기가 최종 접근로 상에 있다는 조종사 보고를 요청하고 접수한다. 조종사가 최종접근픽스(FAP)에 도착할 때까지 최종 접근로 상에 진입했다는 사실을 보고하지 않았다면, 조종사에게 관측된 위치를 통보하고 의도를 문의한다.

주: 넓은 폭(large range)으로 조정하여 사용할 때, 좁은 폭(small range)으로 정확하게 결정하는 것은 어려울 수 있다.

5.9.3 최종 접근로를 통과하는 레이더 유도 (Vectors Across Final Approach Course)

항공기가 최종 접근로를 가로질러 레이더 유도가 되는 경우, 해당 조종사에게 그 사실과 이유를 통보한다.

주: 관제사가 항공기에게 교차 사실과 이유를 통보할 수 없는 경우에 접근 허가가 앞서서 발부되지 않은 한, 해당 조종사는 최종 접근로로의 선회 진입을 예상하지 않는다.

관제 용어

EXPECT VECTORS ACROSS FINAL FOR (목적).
"EXPECT VECTOR ACROSS (localizer course or radio aid) (reason)"

예: "Expect vectors across final for spacing."

5.9.4 조종사가 판단한 최종 접근 항행안전시설까지의 유도(Vectoring to Pilot-Interpreted Final Approach Aid)

- (1) 조종사가 판단한 최종 접근 항행안전시설에 진입하도록 유도된 항공기가 최종 접근로에 정대하였을 경우에는 보고하도록 지시한다. 접근 허가는 그 당시의 상황이 허가 발부에 적절치 않은 경우를 제외하고는 항공기가 정대를 보고하기 전에 발부한다. 유도는 일반적으로 항공기가 최종 접근로에 진입하도록 최종적으로 배정한 기수 방향을 변경하였을 때 종료된다.
- (2) 접근을 위한 허가 발부 시 항공기는 접근 절차의 지정된 또는 예정된 활공로에 교차될 때까지 최종적으로 배정된 고도를 유지한다. 만약 ATC 기관이 항공기에게 계기접근 절차 도면 상에 명시된 수평비행 부분과 다른 수평면에서 활공로를 교차하도록 요청해야 한다면 ATC 기관은 조종사에게 활공로에 설정될 때까지 특정 수평면을 유지하도록 지시한다.
- (3) 관제사는 관계 항공교통업무 당국에 의해 규

정된 절차에 따라 국지 관제사에게 책임이 이양될 수 있고 국지 관제사가 제공된 ATS 감시 시스템 정보를 이용할 수 있는 경우를 제외하고는, 동일한 최종 접근로 상을 연속하여 비행하는 항공기 간의 분리를 유지할 책임이 있다.

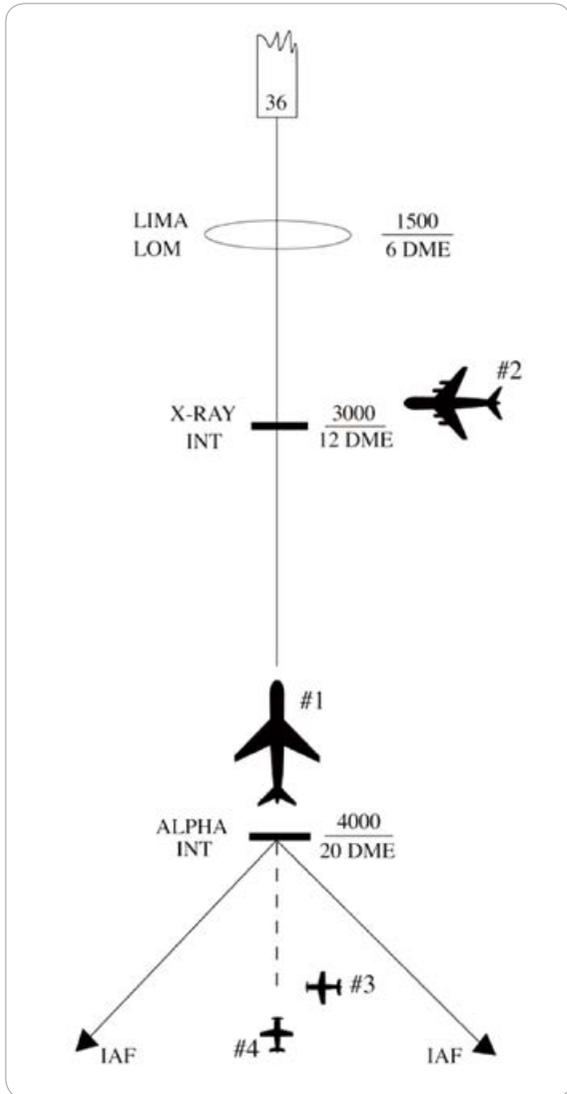
- (4) 최종 접근로 상을 연속 비행하는 항공기에 대한 관제사로부터 국지 관제사로의 관제 이양은 관련 항공교통업무 당국이 규정한 절차에 따라 이루어져야 한다.
- (5) 국지 관제사에게로의 통신 이양은 항공기에 착륙 허가 또는 대체 지시가 적시에 발부될 수 있는 지점 또는 시간에 이루어져야 한다.

5.9.5 도착 지시(Arrival Instructions)

항공기가 approach gate에 도달하기 전에 다음 모든 사항을 알려 주어야 한다.

- (1) 최종 접근로 상에 있는 픽스를 기준으로 항공기의 위치를 알려야 한다. 최종 접근로상의 픽스가 레이더 전시기에 나타나지 않거나 접근 절차 도면에 픽스가 도시(portrayed)되어 있지 않은 경우, 항공기의 위치 정보는 그 접근 절차의 최종 접근 유도 정보를 제공하는 항행안전시설을 기준한 위치 또는 공항으로부터의 상대적인 위치를 알려 준다.
- (2) 필요한 경우, 최종 접근로로 교차하기 위하여 레이더 유도를 한다.
- (3) 레이더 접근을 하고 있는 경우를 제외하고, 접근 허가를 발부한다. 접근 허가는 항공기의 위치/비행고도가 다음과 같이 된 이후에 발부한다.

1) 발간된 비행로 또는 계기접근 절차의 한 부분을 비행하게 된 이후 또는(그림 5-19 참고)



[그림 5-19] 도착 지시

‘항공기 #1’은 최종 접근로로 레이더 유도되었으나, 접근 허가는 유보되었으며, 고도는 4000피트이고 계기접근 절차의 한 부분에 위치한다.

“Seven miles from X-Ray. Cleared I-L-S Runway Three Six approach.”

‘항공기 #2’는 발간된 최종 접근로 부분으로 레이더 유도되고 있으며, 고도 2,000피트로 LIMA 지점으로부터 4마일 떨어져 있다. 당해 지역의 최저 레이더 유도 고도(MVA)는 2,000피트이다.

“Four miles from Lima. Turn right heading Three Four zero, maintain two thousand until established on the localizer. Cleared I-L-S Runway Three Six approach.”

‘항공기 #3’은 접근 구역 밖에서 최종 접근로를 교차하기 위하여 레이더 유도되고 있으며, 고도 5,000피트로 ALPHA 지점으로부터 5마일 떨어져 있다. 이 지역의 MVA는 4,000피트이다.

“Five miles from alpha. Turn right heading Three Three Zero. Cross Alpha at or above four thousand, Cleared I-L-S Runway Three Six Approach.”

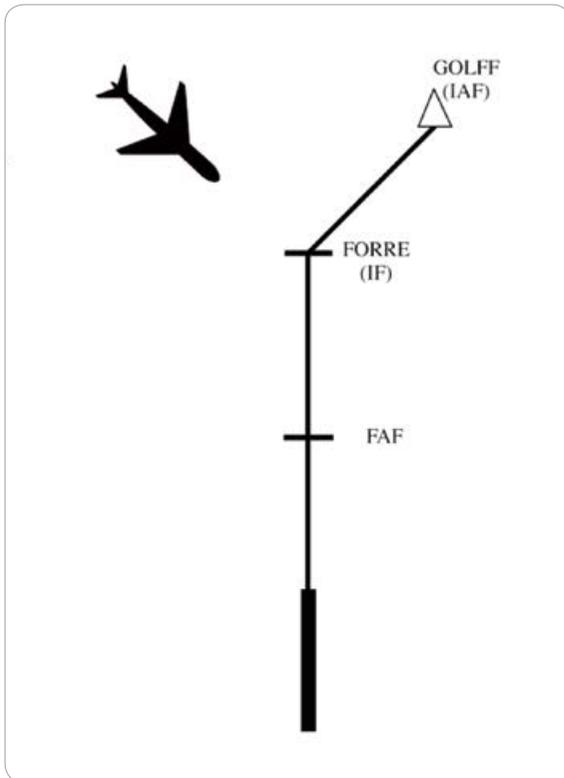
‘항공기 #4’는 접근 구역 밖, 최종 접근로 연장선상에 있고, 고도 6,000피트로 Alpha 지점으로부터 8마일 떨어져 있다. 이 지역의 MVA는 4,000피트이다.

“Eight miles from Alpha. Cross Alpha at or above four thousand. Cleared I-L-S Runway Three Six approach.”

2) 발간된 비행로 또는 계기접근 절차의 한 부분을 비행하게 될 때까지, 당해 항공기가 유지 할 고도를 배정 후(그림 5-20 참고)

예1: The aircraft is being vectored to the intermediate fix FORRE for an RNAV approach.
“Seven miles from FOORE, cleared direct FORRE, cross FORRE at or above four thousand, cleared RNAV runway one eight approach.”

주: 배정되는 고도는 접근 허가가 발부된 지점으로부터 발간된 비행로 또는 계기접근 절차의 한 부분에 항공기가 위치하게 될 때까지의 계기비행 장애물 회피 기준을 충족하는 고도이어야 한다.



[그림 5-20] 도착 지시

주2: 배정한 고도가 운상 시계비행(VFR-ON-TOP)인 경우, 착륙이 가능한 고도로 최종접근픽스를 통과하기 위한 선회 강하가 요구되는 최종접근픽스 상공에 도착할 때까지, 조종사는 높은 고도로 VFR-On-Top 상태에 머물러 비행하게 될 것을 예측할 수 있다.

(4) 다음 중 한 가지를 하도록 지시한다.

주3: 본 조항의 주 목적은 최종접근픽스를 통과하기 전에 주파수 변경을 하도록 하기 위한 것이다. 그러나 단일 주파수 접근 또는 기타 레이더 업무를 위하여 조종사가 접근관제 주파수를 유지토록 하는 것이 바람직한 것으로 판단될 때, 착륙 또는 접근 절차

종료 전에 주파수 변경이 되지 않도록 관제탑 허가 또는 지시를 중계할 필요가 있다.

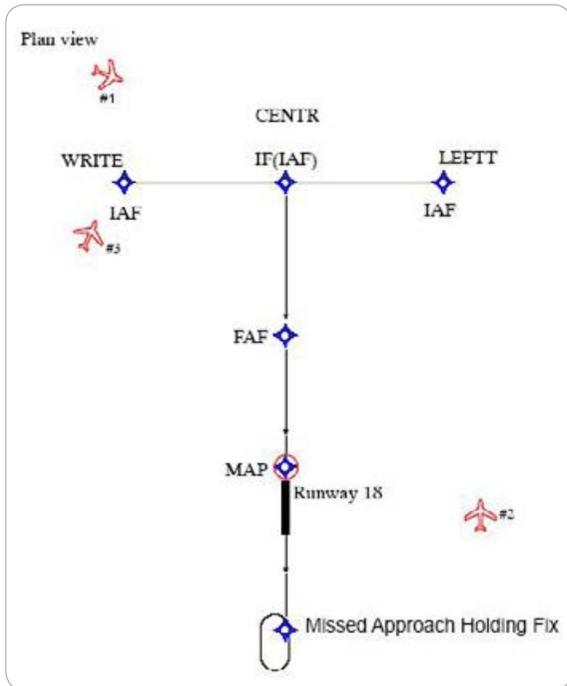
- 1) 관제탑 국지 관제 주파수(local control frequency)를 경청(monitor)하고, 접근 픽스 통과 시, 관제탑에 보고하도록 한다.
- 2) 국지 관제 주파수로 관제탑과 교신하도록 한다.
- 3) 최종 접근 구역에서 다른 주파수로 레이더 업무가 제공된다면 적절한 주파수로 최종 관제사와 교신하도록 한다.
- 4) 최종접근픽스 설정을 위하여 레이더가 사용될 때, 항공기가 최종접근픽스(FAF)를 통과 시, 당해 항공기 조종사에게 최종접근픽스 상공이라고 통보하고 국지관제 주파수로 관제탑과 교신할 것을 지시한다.

예2: “Three miles from final approach fix. Turn Left heading Zero One Zero. Maintain two thousand until established on the localizer. Cleared I-L-S Runway Three Six approach. I will advise when over the fix.”

“Over final approach fix. Contact tower One one eight point one.”

주4: 항공로 관제 감시레이더(ARSR)는 첫 접근과 중간 접근픽스 설정만을 위하여 사용된다. 따라서 최종 접근픽스 설정 시에는 공항감시레이더(ASR)를 사용한다.

(5) RNAV 접근을 제공하기 위한 절차가 설정된 터미널 도착 구역(TAA)에서는 해당 첫 접근픽스(IAF)와 관련된 항공기의 위치를 통보하고, 접근 허가를 발부한다.(그림 5-21 BASIC “T” DESIGN 참고)



[그림 5-21] BASIC "T" DESIGN

항공기 1	항공기가 TAA 내로 직진입 할 경우 "Seven miles from CENTER, Cleared R-NAV Runway One Eight approach."
항공기 2	항공기가 TAA base area의 좌측에 있을 때 "Fifteen Miles From LEFTT, Cleared GPS Runway One Eight approach."
항공기 3	항공기가 TAA Base Area의 우측에 있을 때 "Four miles from WRITE, Cleared FMS Runway One Eight approach."

5.9.6 접근 분리 책임

(Approach Separation Responsibility)

(1) 관제탑에 의하여 시계(Visual) 분리가 제공되지 않거나 합의서 또는 운영 내규에 별도로 규정되어 있지 않는 한, 접근관제 기능을 수행하는 레이더관제사에게 레이더 관제 하에 도착하

는 항공기를 분리시킬 책임이 있다. 레이더 최종 관제사는 자기 관제 하에 있는 항공기와 동일 최종 접근로 상에서 비행하는 다른 항공기 간 수립된 분리 유지를 확인한다.

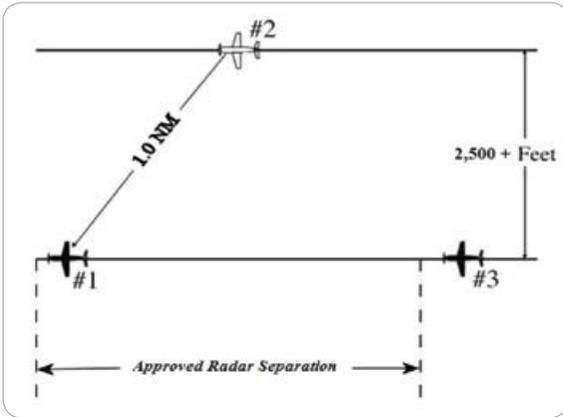
주: 레이더관제사에는 항공로 관제사, 터미널 레이더 항공교통관제기관의 관제사, 또는 국지 공역 내에서 접근관제 기능 수행을 인가받은 관제탑 관제사 등이 포함될 수 있다.

(2) 시차 접근(Timed Approach)이 실시되고 있을 때, 시차 접근을 하는 항공기가 비정밀 접근을 하는 경우, 최종접근픽스 내측 방향을 통과하는 것이 관측되고, 정밀 접근을 하는 경우, 외측 마커(OM) 또는 외측 마커 대신으로 사용되는 픽스를 통과하는 것이 관측되고, 당해 항공기가 최종 접근로 상 활주로로부터 5마일 이내에 있게 될 때까지, 또는 관제탑에 의한 시계(Visual) 분리가 취해질 때까지, 레이더관제사는 '간격 최저치'에 의한 레이더 분리 간격을 유지하도록 한다.

5.9.7 동시 종속 접근(Simultaneous Dependent Approaches)-TERMINAL

(1) 동시 종속 접근 시, 다음의 분리 최저치를 적용한다.

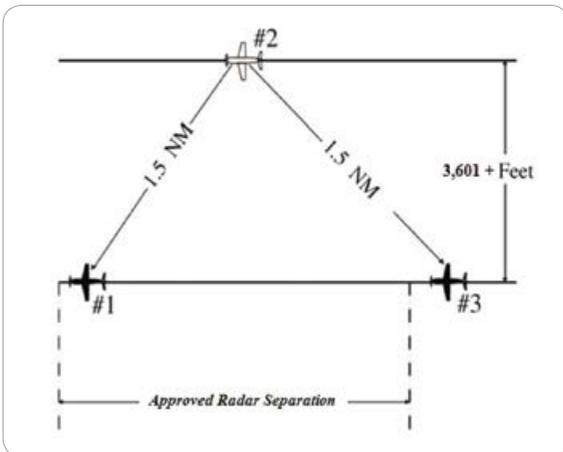
- 1) 접근 진로로 선회 중인 항공기 간 최소 1,000 피트 수직 분리 또는 3마일 레이더 분리
- 2) 평행 활주로 중심선 간 간격이 2,500피트 이상, 3,600피트 미만일 때, 인접 최종 접근로를 따라서 접근하는 항공기와 대각선 거리로 최소 1마일 레이더 분리(그림 5-22 참고)



[그림 5-22] 동시 종속접근

예1: 그림 5-22에서 항공기 #2는 항공기 #1로부터 1마일 떨어져 있다. 항공기 #1과 #3 간의 인가된 레이더 분리가 유지되어야 한다.

3) 평행 활주로 중심선 간 간격이 3,600피트 이상, 8,300피트 미만일 때, 인접 최종 접근로를 따라서 접근하는 항공기와 대각선 거리로 최소 1.5마일 레이더 분리(그림 5-23 참고)

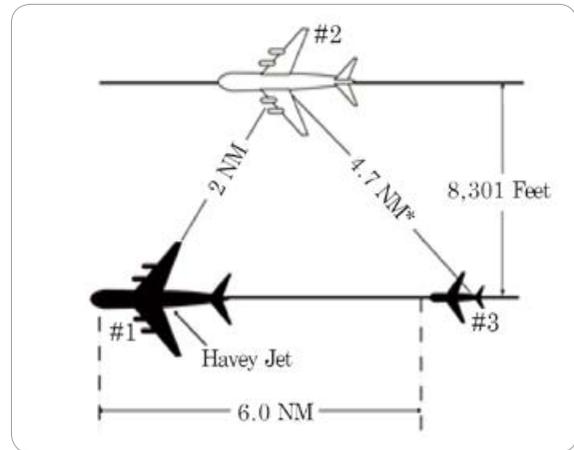


[그림 5-23] 동시 종속접근

예2: 그림 5-23에서 항공기 #2는 항공기 #1로부터 1.5마일, 항공기 #3은 항공기 #2로부터 1.5마일 이상 떨어져 있다. 동일 최종 접근 항공기 간의

인가된 레이더 분리를 유지한다.

4) 평행 활주로 중심선 간 간격이 8,300피트 초과, 9,000피트 이하일 때, 인접 최종 접근로를 따라서 접근하는 항공기와 대각선 거리로 최소 2마일 레이더 분리(그림 5-24 참고)



[그림 5-24] 동시 종속접근

예3: 그림 5-24에서 항공기 #2는 대형 항공기 #1로부터 2마일, 소형 항공기 #3은 항공기 #1로부터 6마일 떨어져 있다. 그 결과, 항공기 #2와 #3간의 분리 간격은 최소 4.7마일이다.

5) 동일 최종 접근로상의 항공기 간에는 레이더 분리 최저치를 적용

(2) 위 '(1)'에 따라 인접 로컬라이저/방위각 진로 (azimuth courses)로 접근하는 항공기에게 레이더 분리 최저치를 적용할 때, 다음의 기준을 충족한다.

주1: RNAV 접근과 관련된 동시 종속 접근은 접근 명칭 또는 도면 주석에 GPS가 필요하다고 표현되어 있을 때에만 수행될 수 있다.

주2: 동시 종속 접근은 계기접근 도면이 인접 활주

로에 동시 접근을 구체적으로 허가할 때에만 수행될 수 있다.

- 1) 항공기가 평행 최종 접근로 상에 위치한 이후에만 표준 분리를 적용할 것
- 2) 모든 접근 항공기가 직진입 착륙(straight-in-landing)을 할 것
- 3) 실패 접근 절차가 상호 중복되지 않고 절차적으로 분리될 것
- 4) 모든 항공기에 양 활주로로 접근이 실시되고 있음을 알릴 것. 이 경우 ATIS 장치를 이용할 수 있다.
- 5) 접근관제소는 분리 책임이 관제탑으로 위임되지 않은 비행장 관제탑의 국지 관제사와 직접 통화가 가능한 인터폰 장치를 갖추고 있을 것
주3: 접근관제소가 단독으로 분리 책임이 있을 때, 인터폰 설비는 동 절차의 운영을 위한 필수 구성 요소이다.

- (3) 지상 풍향·풍속, 윈드쉬어 경고/보고, 악(惡) 기상 등 계기접근 비행 단계에서 안전에 영향을 미칠 수 있는 요소에 주의를 기울여야 한다. 최종 접근로에 영향을 미칠 수 있는 기상 현상을 주의 깊게 감시한다. 최종 접근로 주변의 기상 상황은 접근 방식을 변경하게 할 수 있다.

5.9.8 동시 독립 접근(Simultaneous Independent Approaches)-[삼중 접근은 적용 유보]-TERMINAL

- (1) 동시 독립 접근이 실시 될 때, 다음의 분리 최저치를 적용한다.

- 1) 평행 최종 접근로로 선회 중(turn-on)인 항공기 간 최소 1,000피트 수직 분리 또는 최소 3마일 레이더 분리

주1: 삼중 평행 접근이 실시될 때, 선회 중인 두 항공기에 동일 고도를 배정하여서는 안 된다. 평행 접근을 실시하는 세 항공기에는 최소 1,000피트 단위의 다른 고도를 배정한다.(예 : 3,000, 4,000, 5,000 또는 7,000, 8,000, 9,000)

주2: 항공기 간 수직 분리가 상실되기 전에 관제탑 주파수로 이양한다.

- 2) 이중 평행 활주로 중심선 간격은 최소 3,600 피트 이상, 또는 각 활주로에 대해 2.5도 내지 3.0도가 오프셋 된 접근로를 갖는 이중 평행 활주로 중심선 간격이 3,000피트 이상이며 공항 표고가 2,000피트 MSL 이하이어야 한다.

주3: 공항 표고 요건은 4,300피트 이상 이격된 이중 평행 활주로에는 적용되지 않는다.

- 3) 삼중 평행 접근은 다음 중 하나의 조건하에 수행될 수도 있다.

- ① 평행 활주로 중심선 간격 3,900피트 이상이고 공항 표고 2,000피트 MSL 미만. 또는
- ② 평행 활주로 중심선 간격 3,000피트 이상이고, 양 바깥쪽 활주로에 대해 2.5도 내지 3.0도가 오프셋 된 접근로를 가지고 있으며, 공항 표고가 2,000피트 MSL 이하. 또는
- ③ 평행 활주로 중심선 간격 3,000피트 이상이고, 나머지 2개의 활주로는 3,900피트 이상으로 분리되면서 양 바깥쪽 활주로에 대해

- 2.5도 내지 3.0도가 오프셋 된 단일 접근로를 갖고 있으며, 공항 표고는 3,000피트 이상.
- 4) 동일 최종 접근로의 항공기 간에 적절한 레이더 분리 최저치를 적용한다.
- (2) 다음과 같은 곳에서는 접근 감시를 위해 STARS 최종 감시 장비(FMA: final monitor aid)⁶⁾ 시스템과 같은 시청각 경보 기능을 갖춘 4:1의 화상 비율(AR: aspect ratio)로 설치된 컬러 디지털 전시기와 4.8초 이상의 감시 갱신 비율이 사용되어야 한다.
- 1) 이중 평행 활주로 중심선 간격이 3,000피트 이상 4,300피트 이하인 공항.
- 2) 삼중 평행 활주로 중심선 간격이 3,000피트 이상 5,000피트 이하이고 공항 표고가 2,000피트 MSL 이하인 공항
- 3) 공항 표고가 2,000피트 MSL 이상인 공항으로의 삼중 평행 접근 시 FMA 시스템의 사용과 인가된 항공 관련 연구가 필요하다.
- 주4: FMA 시스템은 활주로 중심선 간격이 4,300피트 이상 되는 이중 활주로와 활주로 중심선 간격이 5,000피트 이상 되는 삼중 활주로의 진입 금지 구역(NTZ: No Transgression Zone)⁷⁾을 감시하기 위해서는 필요하지 않다.
- (3) 최종 감시 활동 수행 시 FMA 시스템 지시기상에서 융합은 중지되어야 하며 단일 센서로 맞추어져야 한다.
- (4) 이중 또는 삼중 동시 독립 접근을 수행 시 다음과 같은 조건을 충족한다.
- 주5: 동시 독립 접근은 계기접근 도면이 구체적으로 동시 접근을 허가하는 공항에서만 수행될 수 있다.
- 1) 직진입 착륙을 할 것
 - 2) 모든 적절한 통신, 항행 및 감시 시스템이 일상적으로 운용될 것.
 - 3) 항공기가 외측 픽스(outer fix)를 통과하기 전에 동시 독립 접근 중임을 항공기에게 알릴 것. 이 경우 ATIS를 이용할 수 있다. 항공기가 외측 픽스를 출발하기 전에 항공기에게 동시 독립 접근이 이용되고 있음을, 또는 활주로 중심선 간격이 4,300피트 미만일 때 PRM (Precision Runway Monitor)⁸⁾ 접근이 사용되고 있음을 통보한다. 이 정보는 ATIS를 통해서 제공될 수 있다.
 - 4) 초과 속도 처리를 위한 수평비행 시간을 제공하기 위하여 충분한 시간 전에 해당 활공각/활공로 교차 고도로 강하가 허가될 것. 이 경

6) 시청각 경보(visual and audible alert) 기능을 갖춘 고해상도(100픽셀/inch min)의 큰(20"x 20"이상) 천연색 모니터

7) 독립 평행 접근의 경우에, 진입하는 항공기에게 인접 접근로 상으로 진입하는 다른 항공기가 방해되지 않도록 관제사의 조정을 필요로 하는 회랑(回廊) 공역으로서, 두 개의 활주로 중심 연장선 사이의 중앙에 위치한다. 2000피트 폭의 구역으로, 평행 활주로의 최종 접근로 사이의 같은 거리에 위치하며 항공기의 비행이 허가되지 않는다.

8) 정밀 활주로 감시(Precision Runway Monitor: PRM): 활주로 중심선 간격이 4,300피트 미만으로 분리된 평행 활주소에 최종 접근 중에 있는 항공기에 대한 감시를 위해 통제구역(monitored control zone) 전체에 대해 지속적인 감시를 제공하는 전문화된 ATC 레이더 시스템. 고(高)정확도(high accuracy)의 높은 수신 반영율 센서 시스템(high update rate sensor system)으로, 각각의 활주소에 대하여 자동 경보(automated alert) 기능을 갖춘 고해상도(resolution)의 천연색(color) FMA(final monitor aid)를 포함한다. PRM 시스템은 각 PRM 관제사에게 접근하는 항공기를 선명하고 정밀하게 보여 준다.

우 최종 접근로 진입 전에 최소 1마일의 직선 비행을 할 수 있도록 할 것

주6: RF 레그(Radius-to-Fix leg)를 가진 접근에는 적용되지 않는다.

5) 진입 금지 구역(No Transgression Zone)은 최소 2,000피트 폭으로 활주로 최종 접근로의 연장선 사이에 동일 거리로 설정되며, 감시용 전시 화면에 도시(圖示)된다. 최종 접근로에서 항행의 일차적 책임은 조종사에게 있다. 관제 지시 및 정보는 항공기 간 분리 및 항공기의 진입 금지 구역(NTZ) 침범 방지 목적으로 발부된다. (그림 5-25 참고)

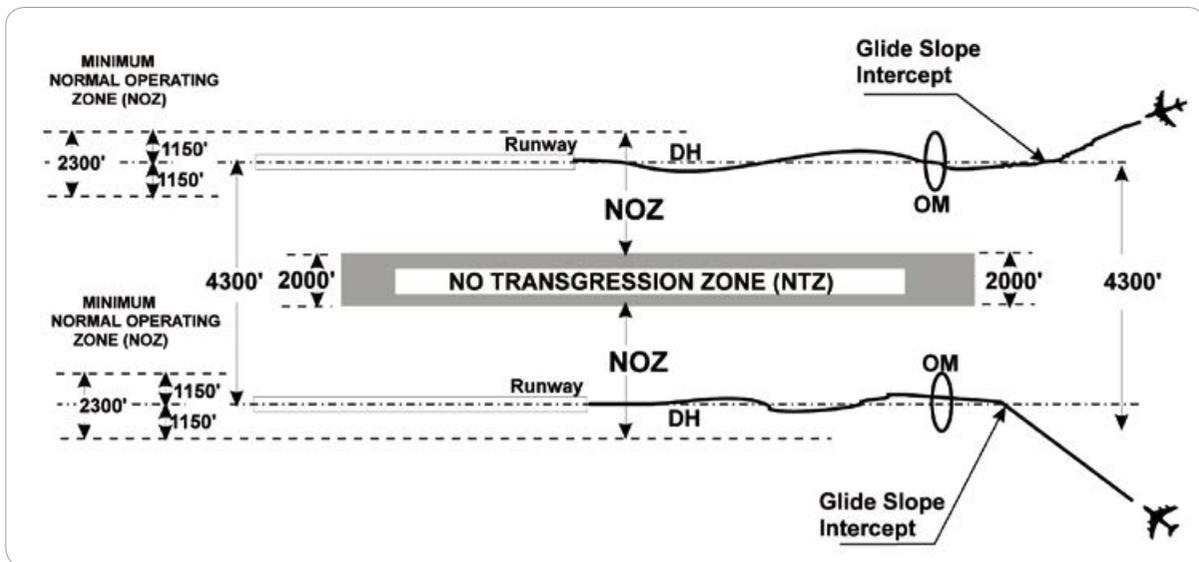
6) 기상상태에 관계없이 모든 접근 항공기에 대한 감시 및 항공기 송신 내용의 즉각적인 수신을 위하여 국지 관제 주파수를 감시하며, 항공기가 진입 금지 구역을 침범하지 않도록 필요한 관제 지시를 발부할 것.

주7: 국지관제 주파수 송수신 및 송신 차단 기능(override capability)을 갖춘 감시 관제사는 항공기가 전시기상의 진입 금지 구역을 침범하지 않도록 한다.

주8: 해당 항공기의 1차 레이더 반향 자료(primary radar return)의 중앙, 최종감시장비(FMA) 또는 다른 컬러 감시 장비가 사용되는 경우, 디지털 표적의 중심을 항공기가 진입 금지 구역을 침범하지 않도록 하기 위한 항공기의 위치로 사용한다. 이 경우 '표적 분리'를 적용한다.

(6) 최종 접근 감시 관제사는 다음의 절차를 적용한다.

1) 항공기가 최종 접근로로 선회 시, 초과 선회하는 것으로 관측되거나 또는 항적의 진행 방향이 진입 금지 구역 침범 방향으로 계속 진행되는 것으로 관측될 때, 당해 항공기에 해당 최종 접근로로 복귀할 것을 지시한다.



[그림 5-25] 동시 정밀평행활주로 접근지역

관제 용어

YOU HAVE CROSSED THE FINAL APPROACH COURSE,
TURN(left/right) IMMEDIATELY AND RETURN TO LOCALIZER/
AZIMUTH COURSE, FINAL APPROACH COURSE,
또는 TURN (left/right) AND RETURN TO THE LOCALIZER /
AZIMUTH COURSE, FINAL APPROACH COURSE.

- 2) 항공기가 진입 금지 구역을 침범하고 있는 것이 관측되거나 침범할 것으로 판단될 때, 인접 최종 접근로의 항공기에 이탈 항공기의 회피를 위하여 진로를 변경할 것을 지시한다.

관제 용어

TRAFFIC ALERT, (항공기 호출부호), TURN (right / left)
IMMEDIATELY HEADING (기수 방향), CLIMB AND MAINTAIN (고도).

- 3) 다음 중 한 가지의 조건이 충족될 때, 레이더 감시를 종료한다.
 - ① 시계(Visual) 분리가 적용될 때
 - ② 항공기가 진입등 또는 활주로에 대한 육안 확인을 보고할 때
 - ③ 절차상 필요하거나 운영 내규에 명시된 경우, 항공기가 활주로 종단으로부터 1마일 이내에 있을 때
- 4) 레이더 감시 종료 시, 그 사실을 항공기에 통보할 필요는 없다.
- 5) 동시 독립 접근을 위해 'PAR 장비를 이용한 접근 감시' 절차를 적용하여서는 안 된다.
- (7) 평행 활주로에 동시 독립 접근이 실시될 때, 계기접근 비행 단계의 안전에 영향을 미칠 수 있는 요인에 주의를 기울여야 한다. 안전에 영향을 미치는 요인은 풍향·풍속, 윈드시어 경고·보고, 악(惡)기상 등에 국한되지 않는다. 최종 접근로 주변의 기상 조건은 사용 중인 접

근 방식의 변경을 가져올 수 있기 때문에 최종 접근로에 영향을 미칠 수 있는 기상 현상은 세밀하게 감시한다.

5.9.9 동시 독립 근접 평행 접근[Simultaneous Independent Close Parallel Approaches -Precision Runway Monitor(PRM) Approaches]-TERMINAL

- (1) PRM 접근은 접근 제목에 도시되어 있고, 계기 접근 도면에 구체적으로 동시 접근을 허락하는 경우에만 수행될 수 있다.

주1: PRM은 계기 기상상태(IMC)에서 4,300피트 미만으로 분리된 평행 활주로로 동시 접근을 가능케 한다. 이 접근은 ILS PRM과 LDA PRM으로 계기접근 차트에 표시되며, PRM 레이더를 사용하는 PRM 관제사가 지원한다. 두 항공기는 최소 1,000피트의 고도 분리로 서로 다른 두 개의 중간 접근 구간(intermediate segments)으로 유도된다. 두 항공기가 각각의 로컬라이저에 진입하고 안정되어 수평 분리가 3마일 미만이 되면 수직 분리가 필요하다. 이 1,000피트의 수직 분리는 활공각 정보를 따라 강하를 시작하는 순간까지 적용된다. 만일 수평 분리가 3마일 이하로 되고 1000피트의 고도 분리를 유지하지 못하면, 두 항공기는 레이더상에서 감시한다. 현재 PRM을 사용하는 두 계기접근 절차는 아래와 같다.

- ILS PRM

각각의 활주로에 정대되어 있고 서로 평행한 두 개의 ILS로 구성되며, 3,000피트 이상 4,300피트 미만으로 분리된 평행 활주로에서 동시 계기접

근을 가능하게 한다.

- LDA/PRM

1개의 ILS와 1개의 활공각 정보(glide slope)를 가진 LDA(Localizer type Directional Aid)로 이루어진다. ILS는 해당 활주로와 정대 되어 있으나, LDA는 평행 진로(track)로부터 Offset(3도 이하) 되어 있다. 이 오프셋은 750피트 이상 3,000피트 미만 분리된 평행 활주소에 동시 계기 접근을 가능케 한다. 오프셋으로 인해 SOIA(동시 오프셋 계기접근 절차: Simultaneous Offset Instrument Approach)라고도 한다.

(2) PRM 접근은 활주로 중심선 간격이 4,300피트 미만의 활주로를 가진 이중 및 삼중 평행 활주로로 계기접근을 수행할 때 배정한다.

(3) 평행 또는 오프셋 최종 접근을 위하여 선회 중인 항공기 간 최소 1,000피트의 수직 분리 또는 3마일의 레이더 분리를 제공할 것

주2: 관제탑으로의 통신 이양은 항공기 간 수직 분리가 상실되기 전에 이루어져야 한다.

(4) 동일 최종 접근로 상에서 비행하는 항공기 간에는 적절한 레이더 분리 최저치를 제공할 것

(5) 다음과 같은 조건은 이중 및 삼중 PRM 접근을 수행 시 충족되어야 한다.

- 1) 직진입 착륙을 할 것
- 2) 모든 적절한 통신, 항행 및 감시 시스템이 일상적으로 운용될 것.
- 3) 항공기가 외측 픽스를 출발하기 전에 항공기에게 PRM 접근이 이용되고 있음을 통보할 것. 이 정보는 ATIS를 통해서 제공될 수 있다.
- 4) 항공기가 초과 속도 처리를 위하여 수평비행

을 할 수 있도록 충분한 시간 전에 해당 활공각/활공로 교차 고도로 강하를 허가하고, 최종 접근로 진입 전 최소 1마일 동안 직선비행을 할 수 있도록 유도할 것

주3: RF(radius to fix) 레그를 가진 접근에는 적용되지 않는다.

5) 최소 2,000피트 폭의 진입 금지 구역은 활주로 최종 접근로의 연장선 사이에 동일한 거리로 설정되며, 감시용 전시 화면에 도시된다. 최종 접근로상에서 항행의 일차적인 책임은 조종사에게 있으며 관제 지시 및 정보는 항공기 간 분리 및 항공기의 진입 금지 구역 침범을 방지하기 위한 목적으로만 발부할 것

6) 기상상태에 관계없이 모든 접근 항공기를 감시하고 항공기가 송신하는 내용을 즉각 수신할 수 있도록 국지 관제 주파수를 감시하며, 항공기가 진입 금지 구역을 침입하지 않도록 필요한 관제 지시를 발부할 것

7) 국지 관제 주파수에 대하여 임의 송신 차단 기능(override capability) 및 송수신 기능이 있는 별도의 감시 관제사는 항공기가 도시된 진입 금지 구역을 침범하지 않도록 한다. 동일 최종 접근로상의 항공기 간 최소 종적 분리 제공에 대한 책임을 운영 내규에 지정할 것

주4: 항공기가 진입 금지 구역 침범 방지를 위하여 디지털 표적(digitalized target)의 중심을 당해 항공기의 위치로 간주한다.

(6) 최종 접근 감시 관제사는 다음 절차를 이용하여 관제 지시를 발부한다.

- 1) 도시된 로컬라이저 중심선으로부터 좌측/우측에 있는 항공기 및 진입 금지 구역 진입 가

능성이 있는 트랙(track)상으로 계속 진행 중인 것으로 판단되는 항공기에 위치 정보를 제공한다.

관제 용어

(항공기 호출부호) I SHOW YOU (왼쪽/오른쪽) OF THE FINAL APPROACH COURSE.

- 2) 항공기가 최종 접근로 상으로 선회 진입 시, 초과 선회가 관측되거나 항적의 진행 방향이 진입 금지 구역 침범 가능성이 있는 방향으로 계속 진행하는 것이 관측될 때, 당해 항공기에 올바른 최종 접근로로 복귀할 것을 지시한다.

관제 용어

YOU HAVE CROSSED THE FINAL APPROACH COURSE, TURN (left/right) IMMEDIATELY AND RETURN TO THE FINAL APPROACH COURSE.
또는 TURN(left/right)AND RETURN TO THE FINAL APPROACH COURSE.

- 3) 항공기가 진입 금지 구역에 진입하고 있는 것이 관측되거나 침범할 것으로 판단되는 경우, 인접 최종 접근로상의 항공기에게 지체 없이 진로 이탈 항공기를 회피하기 위한 진로 변경을 지시한다.

주5: 이탈 항공기 회피를 위한 강하를 포함한 지시는, 관제사에게 이용할 수 있는 다른 합리적인 방안이 없을 때만 사용한다. 이 경우 항공기를 레이더 최저 유도 고도(MVA) 미만으로 강하시켜서는 안 된다.

관제 용어

TRAFFIC ALERT, (항공기 호출부호), TURN (right/left) IMMEDIATELY HEADING (기수 방향), CLIMB AND MAINTAIN (고도)

- 4) 다음 중 한 가지 조건이 충족되는 경우, 레이더 감시를 종료한다.

- ① 시계(Visual) 분리가 적용될 때
- ② 항공기가 진입등이나 활주로를 육안으로 관측하였다고 보고할 때
- ③ 항공기가 착륙하였거나 실패 접근을 하는 경우, 이륙활주로 끝(departure end of the runway) 1/2마일 지점을 통과한 경우
- 5) 레이더 감시를 종료하였을 때, 그 사실을 항공기에 통보할 필요는 없다.
- 6) 근접 활주도로 동시 접근이 실시될 때, 접근 항공기의 레이더 감시를 위해서는 'PAR 장비를 이용한 접근 감시' 절차는 적용하지 아니한다.
- (7) 평행 활주도로 PRM 접근이 수행될 때, 근접 활주도로 동시 접근할 때, 계기접근 비행 단계의 안전에 영향을 미칠 수 있는 것으로 알려진 제 요소를 신중하게 고려한다. 안전에 영향을 미치는 제 요소는 풍향·풍속, 윈드시어 경고/보고, 악기상 현상 등을 포함한다. 최종 접근로 주변의 기상 조건은 사용 중인 접근 방식의 변경을 가져올 수 있기 때문에 최종 접근로에 영향을 미칠 수 있는 기상 현상은 세밀하게 감시한다.

5.9.10 동시 오프셋 계기접근[Simultaneous Offset Instrument Approaches(SOIA)- High Update Radar]- TERMINAL

- (1) 동시 오프셋 독립 접근(SOIA)은 관련 규정에 의해, 인가 부서가 지정한 1.0초 레이더 자료 갱신을 가진 고성능 갱신 비율 감시 시스템을 이용한다. 고성능 갱신 비율 감시 시스템을 이

용하여 2.5도 내지 3.0도 오프셋 된 하나의 최종 접근로를 갖는 중심선 간격이 3,000피트 이내인 평행 활주로가 있는 공항에서 수행될 수 있다. 그리고

- 1) 평행 최종 접근을 위하여 선회 중인 항공기 간 최소 1,000피트의 수직 분리 또는 3마일의 레이더 분리를 제공할 것

주: 관제탑으로의 통신 이양은 항공기 간 수직 분리가 상실되기 전에 이루어져야 한다.

- 2) 동일 최종 접근로 상에서 비행하는 항공기 간에는 적절한 레이더 분리 최저치를 제공할 것
- 3) 평행 활주로 중심선 간격이 2,500피트 미만일 때 앞서가는 SOIA 두 항공기를 뒤따라가는 오프셋 된 항공기와 후속 SOIA 두 항공기 중 앞서가는 직진입 항공기 간의 최소 적용 레이더 분리를 제공한다.

- (2) 다음 조건은 위 (1)항에 인가된 활공각 진로 또는 수직 항법을 가진 앞서가는 직진입 접근과 오프셋 된 뒤따라가는 접근 간 최소 분리를 적용할 때 요구된다.

- 1) 직진입 착륙이 이루어질 경우
- 2) 모든 적절한 통신, 항행 및 감시 시스템이 일상적으로 운용될 경우
- 3) 항공기에게 외부 픽스를 출발하기 전에 PRM 접근이 사용되고 있다는 것을 통보할 것. 이 정보는 ATIS를 통해서 제공될 수 있다.
- 4) 초과 속도를 처리하기 위해 수평비행 시간을 곧바로 제공하기 위한 항공기에게 적절한 활공각/활공로 교차 고도로 강하하도록 허가할 것. 최종 접근로 교차 이전에 최소한 1마일의

직선비행을 제공한다.

주1: RF(radius to fix) 레그를 갖는 접근에는 적용되지 않는다.

- 5) 진입 금지 구역은 최소 2,000피트 폭으로 활주로 최종 접근로의 연장선 사이에 동일 거리로 설정되며 감시용 전시기에 도시되어야 한다. 진입 금지 구역은 인접 입항 항공기가 처음으로 고도 분리를 상실하는 지점 이전에 시작되어 오프셋 접근 MAP 위치와 일치되는 지점까지 확장된다. 최종 접근로에서 항행의 일차적 책임은 조종사에게 있다. 관제 지시 및 정보는 항공기 간 분리 및 항공기의 진입 금지 구역 침범 방지 목적으로만 발부한다.

- 6) 기상에 관계없이 모든 접근을 감시한다. 항공기 전송을 수신하기 위하여 국지 관제 주파수를 감시한다. 항공기가 진입 금지 구역으로 진입하지 않도록 하기 위해 필요한 바대로 관제 지시를 발부한다.

- 7) 국지관제 주파수 송수신 및 송신 차단 기능을 갖춘 별도의 감시관제사는 항공기가 정해진 기상의 진입 금지 구역을 침범하지 않도록 한다. 시설운영내규는 평행 활주로 중심선 간격이 2,500피트 미만일 때 동일 최종 접근 진로상의 항공기 간의 최소 적용 종적 분리에 대한 책임과 앞서가는 SOIA 두 항공기를 뒤따라가는 오프셋 된 항공기와 후속 SOIA 두 항공기 중 앞서가는 직진입 항공기 간의 최소 적용 분리 책임에 대해 정의해야 한다.

주2: 항공기는 항공기가 진입 금지 구역을 침범하지 않도록 하기 위한 목적으로 항공기에 대한 디지털화된 표적의 중심으로 간주된다.

(3) 최종 접근 감시관제사는 다음 절차를 이용하여 관제 지시를 발부한다.

- 1) 도시된 로컬라이저 중심선으로부터 좌측/우측에 있는 항공기 및 진입 금지 구역에 진입 가능성이 있는 항적에게 계속 진행 중인 것으로 판단되는 항공기에 위치 정보를 제공한다.

관제 용어

“(Aircraft call sign) I SHOW YOU (left/right) OF THE FINAL APPROACH COURSE.

- 2) 항공기가 선회 후 정대 진로를 지나치거나 진입 금지 구역을 침범하게 될 경로 상으로 진행되는 것이 관측될 때, 항공기에게 정확한 최종 접근로로 즉시 귀환하도록 지시한다.

관제 용어

YOU HAVE CROSSED THE FINAL APPROACH COURSE, TURN (left/right) IMMEDIATELY AND RETURN TO FINAL APPROACH COURSE.

또는 TURN (left/right) AND RETURN TO THE FINAL APPROACH COURSE.

- 3) 항공기가 진입 금지 구역을 진입하고 있는 것이 관측되거나 침범할 것으로 판단되는 경우, 인접 최종 접근로상의 항공기에게 지체 없이 진로 이탈 항공기를 회피하기 위한 진로 변경을 지시한다.

주3: 이탈하는 항공기를 회피하기 위한 강하를 포함할 수 있는 지시는 관제사가 가용할 수 있는 다른 합리적인 선택이 없을 경우에만 사용한다. 그러한 경우에 강하는 항공기가 MVA 미만으로 항공기를 위치시켜서는 안 된다.

관제 용어

TRAFFIC ALERT, (call sign), TURN (left/right) IMMEDIATELY HEADING (DEGREES), CLIMB AND MAINTAIN (altitude).

4) 다음의 경우에는 레이더 감시를 종료한다.

- ① 앞서가는 직진입 항공기가 활주로 시단과 가장 가까운 진입 금지 구역의 끝을 통과할 때
 - ② 뒤따라가는 오프셋 된 항공기가 활주로 시단과 가장 가까운 진입 금지 구역의 끝을 통과하고 앞서가는 직진입 항공기를 관측했다고 보고할 때
 - ③ 항공기가 시계 접근 부분에 진입했을 때
- 5) 레이더 감시가 종료되었을 때 항공기에 정보 제공을 하지 않아도 된다.
- 6) 동시 접근에 대해서 ‘PAR 장비 감시’의 규정을 적용해서는 안 된다.

- (4) 접근 절차의 시계 부분에서 항공교통이 영향 요인이 된다면 뒤따라가는 오프셋 된 항공기 조종사에게 인접해 앞서가는 직진입 접근 진로상의 항공교통을 조언해야 한다. 관제탑이 제공하는 항공기 간 시계 분리에 관한 ‘시계 분리’의 규정은 SOIA를 수행하는 항공기에 적용되어서는 안 된다.

주4: 다음의 모든 조건이 충족된다면, 조언을 받자마자, 조종사는 오프셋 접근 MAP를 지나서 지속 비행하도록 허락되며, 조종사가 직진입 접근 교통(straight-in approach traffic)을 관측했고 그 교통이 계속 관측될 것으로 예상된다. 조종사가 ATC 기관에 그 교통을 관측했다고 조언한다. 그리고 조종사가 활주로 환경을 관측한다. 그렇지 않다면, 오프셋 접근 MAP에서 실패 접근을 이행하는 것은 조종사의 책임이다.

- (5) 조종사는 시각적으로 오프셋 접근 MAP으로부터

터 활주로 시단까지 교통으로부터 분리된 상태를 유지할 수 있도록 뒤따라가는 오프셋 된 항공기가 예정된 구름을 회피한 지점으로부터 오프셋 접근 MAP까지의 조종사가 앞서가는 직진입 항적(straight in traffic)을 볼 수 있는 능력의 축진을 위해 위치를 잡을 수 있도록 한다.

주5: 오프셋 PRM 접근 허가를 접수한 이후, 항공기는 활주로 중심선과 정대 되기 전에 오프셋 접근 MAP를 통과할 때까지 오프셋 접근 진로 상에서 유지되어야 한다. 오프셋 접근 MAP와 활주로 시단 사이에서, 오프셋 접근 항공기 조종사는 직진입 접근로(straight-in approach)상 항공기로부터 시계 분리 책임을 진다. 이는 착륙 시까지 직진입 접근 교통을 회피하기 위해 필요에 따라 항공기를 기동하고 필요시 항적 난기류 회피를 제공한다.

(6) 오프셋 접근 MAP와 활주로 시단 간 시계 부분에서, 뒤따라가는 오프셋 된 항공기가 앞서가는 직진입 교통에 대한 시계 접촉을 상실한다면, 조종사는 ATC 기관에게 가능한 한 빨리 조언하고 발간된 실패 접근 절차를 따르도록 해야 한다. 필요시, 대체 실패 접근 지시를 발부한다.

(7) 오프셋 접근 MAP 안쪽의 인접 최종 접근로 상 항공기 간의 항적 난기류 요건은 다음과 같다 (표준 일렬중대 항적 난기류 분리는 동일 접근 진로 상 항공기 간 적용).

1) 활주로는 최소한 2,500피트 떨어져 있을 때, 인접 최종 접근로 상 항공기와의 항적 난기류 요구 조건이 없다.

2) 2,500피트 미만으로 떨어져 있는 활주로에 대해서, 운고가 MVA상 500피트 미만일 경우, 인접 최종 접근로 상 항공기와의 항적 난기류 간격 유지는 적용할 필요가 없다.

3) 2,500피트 미만으로 떨어져 있는 활주로에 대해서, 운고가 MVA상 500피트 미만일 경우, 받아들일 수 있는 완화 기술 및 운영 절차가 문서화되고 AFS 안전 평가에 의해 확인되고 인가되지 않는다면, 인접 최종 접근로 상 항공기 간 항적 난기류 간격은 레이더 '최저치'에 명시된 바에 따라 적용한다. 운용되는 항적 난기류 완화 기술은 각 공항 특정 활주로 형상 및 기상 조건을 기반으로 하고 국지 시설 운영 내규를 통해서 이행될 것이다.

4) 모든 적용 가능한 항적 난기류 조언을 발부한다.

(8) 평행 활주로에 대해 SOIA를 수행 시 계기접근 비행 단계의 안전에 영향을 미칠 수도 있는 알려진 요소에 대해 고려한다. 그러한 요소에는 풍향/풍속, 윈드쉬어 경보/보고, 심한 기상 현상 등을 포함하여 이에 국한되지 않는다. 최종 접근로에 영향을 줄 수 있는 기상 활동을 면밀히 감시한다. 최종 접근로 주변의 기상 조건은 사용 중인 접근의 변경에 영향을 미친다.

5.9.11 최종 접근 감시가 없는 동시 독립 넓은 간격 평행 접근(Simultaneous Independent Approaches to Widely-Spaced Parallel Runways without Final Monitors)-TERMINAL

(1) 간격이 넓은 평행 활주로에 대한 동시 독립 접근

근은 계기접근 도면이 구체적으로 동시 접근을 인가하는 경우에만 수행될 수 있다.

(2) 비행장 표고가 5,000피트 MSL 이하이며 중심선 간격이 9,000피트를 초과하는 활주로, 또는 비행장 표고가 5,000피트를 초과하며 중심선 간격이 9,200피트를 초과하는 활주소에 대한 동시 독립 접근 수행 시 다음과 같은 최소 분리를 적용해야 한다.

1) 다음과 같은 경우에 항공기 간 최소 1,000피트 수직 분리 또는 3마일 레이더 분리를 제공해야 한다.

- ① 평행 최종 접근로로 선회 중인 경우
- ② 두 항공기가 각자의 접근 절차상에 설정될 때까지 RF(radius to fix) 레그를 포함한 RNAV(RNP) 접근을 수행 중이고, 한 항공기가 수직 유도/GLS를 가진 직진입 ILS/RNAV를 수행 중인 경우, 또는 RF(radius to fix) 레그를 가진 다른 하나의 RNAV(RNP) 접근을 수행 중에 RF(radius to fix) 레그를 포함한 이중 RNAV(RNP)⁹⁾ 접근이 역(逆)다운윈드(downwind) 또는 베이스 레그(base leg)로부터의 항공기 접근에 한정되도록 해야 하며, 모든 접근 조합은 접근 진로가 중복되지 않도록 수행한다.

2) 동일 최종 접근로상의 항공기 간 최소 적용

레이더 분리를 제공한다.

(3) 다음과 같은 조건은 위 '(2)'항에서 허용되는 간격이 넓은 평행 진로상 최소 분리를 적용 시 요구된다.

- 1) 직진입 착륙이 실시될 것.
- 2) 접근 시스템, 레이더 및 적절한 주파수는 일상적으로 운용될 것.
- 3) 항공기가 외부 픽스를 출발하기 전에 동시 접근을 이용하는 항공기에 통보할 것. 이 정보는 ATIS를 통해서 제공될 수 있다.
- 4) 항공기가 과도한 속도를 처리하기 위한 수평 비행 시간을 제공하기 위하여 충분히 빨리 적절한 활공각/활공 경로 진입 고도로 강하하도록 허가할 것.

주1: RF(radius to fix) 레그를 가진 접근에는 적용되지 않는다.

5) 별도의 최종 접근 및 국지 관제사는 각 최종 접근을 위해 요구된다. 최종 접근 항공기는 그 활주로 접근 위한 적절한 최종 접근관제사 주파수상에 있어야 한다.

6) 관제탑 관제사 주파수로의 통신 이양은 시설 운영 내규 및/또는 합의서에 명시한다.

(4) 다음과 같은 절차는 최종 접근관제사에 의해 사용된다.

9) RNP 요건(RNP specification): RNP 4, RNP 접근 등 접두어 RNP에 의해 지정되며, 성능 감시 및 경고 발령에 관한 요건을 포함하는 지역 항법을 기초로 한 항행 요건

RNAV 요건(RNAV specification): RNAV 1, RNAV 5 등 접두어 RNAV에 의해 지정되며, 성능 감시 및 경고에 관한 요건을 포함하지 않은 지역 항법을 기반으로 하는 항행 요건

주2: 진입 금지 구역의 설정을 위한 요건은 없다.

- 1) 항공기가 선회 시 지나치거나 인접 접근 진로 방향으로 최종 접근로로부터 이탈되는 항적으로 진행하는 것을 관측했을 때 항공기가 정확한 최종 접근로로 돌아갈 수 있도록 지시한다.

관제 용어

YOU HAVE CROSSED THE FINAL APPROACH COURSE, TURN (left/right) IMMEDIATELY AND RETURN TO THE FINAL APPROACH COURSE,
또는 TURN (left/right) AND RETURN TO THE FINAL APPROACH COURSE.

- 2) 이탈하는 항공기가 관측되었을 때 회피하기 위하여, 또는 관제사의 판단으로 항공기가 인접 접근 진로 방향에서 최종 접근로로부터 이탈했을 때 인접 최종 접근로상 항공기에 진로를 수정하도록 지시한다.

관제 용어

TRAFFIC ALERT, (call sign), TURN (left/right) IMMEDIATELY HEADING (degrees), CLIMB AND MAINTAIN (altitude)

- (5) 동시 접근이 평행 활주로에 수행 중일 때 비행의 계기접근 단계의 안전에 영향을 주는 어떤 면에서 알려진 영향 요인에 대해 주의를 기울여야 한다. 영향 요인에는 풍향/풍속, 윈드시어 경보/보고, 악(惡)기상 등에 국한되지 않는다. 최종 접근로에 영향을 미칠 수 있는 기상 현상을 주의 깊게 감시한다. 최종 접근로 주변의 기상 상황은 사용 중인 접근 방식을 변경하게 할 수 있다,

5.9.12 전환 절차(Transitional Procedure)

동시 종속, 독립 또는 감소된 접근을 허용하는 모든 접근 시 그리고 항공기 중 한 항공기가 go around를 수행하거나 접근 허가가 종료되고 인가된 감소 분리를 상실하기 전에, 관제 지시는 적용 항공기 간 분리를 증가시키기 위해 신속하게 발부한다. 이러한 관제 지시는 인가된 분리(예를 들어, 고도 및/또는 분기를 통한 횡적 분리)를 설정한다. 이에 더하여, 항적 난기류 주의 조언은 ‘항적 난기류 주의 조언’에 따라 발부한다.

5.9.13 도착 항공기에 대한 평행 활주로 운영 (Requirements and Procedures for Independent Parallel Approaches Procedures and Requirement for Independent Parallel Approaches)

- (1) 독립 평행 접근¹⁰⁾의 요구 사항과 절차
 - 1) 독립 평행 접근은 다음 사항이 제공되는 평행 활주에서 행해질 수 있다.
 - ① 활주로 중심선이 Annex 14, Volume I 에 명시된 거리를 유지하는 경우,
 - 활주로 중심선이 1,035미터 ~ 1,310미터의 간격을 유지하고, 0.06도의 최저 방위각 정밀도, 2.5초 또는 그 이하의 수정 주기와 위치 예측 및 이탈 경고를 제공하는 고해상도 화면 표시기를 가진 적정 2차 감시레이더

10) 독립 평행 접근이란, 인접한 활주로 중심 연장선상 항공기 간의 레이더 분리 최저치가 규정되어 있지 않은 평행 또는 준(準)평행 계기 활주로에 행하는 동시 접근

(SSR) 장비

- 활주로 중심선이 1,310미터 ~ 1,525미터의 간격을 유지하고, 항공기 안전 운항을 저해하지 않을 것으로 판단되는 경우, 앞서 언급한 특성 이외의 것과 아래 3)의 사항과 성능이 같거나 더 좋은 2차 감시레이더(SSR) 장비
 - 활주로 중심선이 1,525미터 이상의 간격을 유지하고, 0.3도 또는 그 이상의 최저 방위각 정밀도, 5초 또는 그 이하의 수정 주기. 위의 경우에 대해서, 다른 동등한 ATS 감시 시스템(예를 들어, ADS-B 또는 MLAT)은 수행 능력이 위의 경우에 대해서 요구되는 것과 동일하거나 더 우수하다고 증명된다면 위에서 상술된 서비스를 제공하기 위하여 사용될 수 있다.
- ② 계기착륙장치(ILS)/초단파 착륙장치(MLS) 접근이 양쪽 활주로에서 행해지는 경우
 - ③ 한 접근에 대한 실패 접근로가 인접 접근의 실패 접근로와 적어도 30도 이상으로 분기(分岐)되는 경우
 - ④ 최종 접근 구간의 인접 지역에 대한 장애물 조사와 평가가 완료된 경우
 - ⑤ 항공기에게 활주로 인식 및 ILS 로컬라이저 또는 MLS 주파수를 통보하는 경우
 - ⑥ ILS 로컬라이저 코스나 MLS 최종 접근로로 진입하는 유도의 경우
 - ⑦ 활주로 중심 연장선 간에 적어도 2,000피트(610미터) 폭의 진입 금지 구역과 같은 간격으로 설정되어 있고 레이더에 표시되는 경우
 - ⑧ 각 레이더관제사가 각 활주루에 대한 접근

을 감시하고 1,000피트(300미터)의 수직 분리의 감소를 보장하는 경우

- 항공기가 진입 금지 구역을 통과하지 않는 경우
 - 동일한 ILS 로컬라이저 코스 또는 MLS 최종 접근로 상에서 항공기 간에 최저 종적 분리가 유지되는 경우
- ⑨ 레이더관제사가 항공기가 착륙할 때까지 관제를 위한 전용 무선 채널을 사용할 수 없는 경우
 - 인접 최종 접근로상의 두 항공기 중 높은 고도의 항공기가 ILS 활공 경로 또는 규정된 MLS 강하 각도를 교차하기 전에 각 국지관제사의 주파수로 항공기의 통신 이양이 이루어지는 경우
 - 각 항공기에 대해 개별적인 무선 채널을 사용하여 비행장 관제를 위한 송신을 차단할 수 있는 기능이 각 활주로의 접근을 감시하는 레이더관제사에게 부여되는 경우.
- 2) 항공기가 접근관제기관과 통신이 이루어진 후 가급적 빨리 항공기에 독립 평행 접근이 행해질 것을 통보한다. 이 정보는 ATIS 방송에 의해 제공될 수 있다.
 - 3) ILS 로컬라이저 코스 혹은 MLS 최종 접근로로 진입하도록 유도하는 경우, 항공기가 30도 미만에서 ILS 로컬라이저 코스 혹은 MLS 최종 접근로로 진입할 수 있어야 하며, ILS 로컬라이저 코스 혹은 MLS 최종 접근로로 진입하기 전에 적어도 2킬로미터(1마일)의 직진 및 수평비행을 할 수 있어야 한다. 또한 ILS 활공 경로 또는 지정된 MLS 고도각으로

- 진입하기 전에 적어도 3.7킬로미터(2마일)를 수평비행 하도록 ILS 로컬라이저 코스 혹은 MLS 최종 접근로 상으로 항공기 유도가 이루어져야 한다.
- 4) 다음의 경우 항공기에게 최소 1,000피트(300미터)의 수직 분리, 또는 레이더 시스템과 레이더 화면 표시 능력에 따른 최소 5.6킬로미터(3마일)의 레이더 분리를 제공한다.
- ① ILS 로컬라이저 코스/MLS 최종 접근로 상으로 진입할 때까지
 - ② 정상 운항 지역(NOZ: normal operating zone) 내에 위치할 때까지
- 5) 5.6킬로미터(3마일)의 레이더 분리 최소 기준은 항적 난기류 또는 기타 이유로 인한 중적 분리의 증가가 필요하지 않다면 동일 ILS 로컬라이저 코스 또는 MLS 최종 접근로상의 항공기 간에 적용되어야 한다.
- 주1: 어떠한 항공기도 레이더에 표시된 진입 금지 구역을 통과하지 않는다면, ILS 로컬라이저 코스 또는 MLS 최종 접근로상의 항공기는 인접 평행 ILS 로컬라이저 코스 또는 MLS 최종 접근로상의 다른 항공기와 분리된다.
- 6) ILS 로컬라이저 코스 혹은 MLS 최종 접근로로 진입하도록 항공기의 최종 기수 방향을 정할 때, 활주로가 확인되어야 하고 다음 사항이 통보되어야 한다.
- ① ILS 로컬라이저 코스 또는 MLS 최종 접근로상의 한 픽스(fix)와 관련된 위치
 - ② ILS 로컬라이저 코스 또는 MLS 최종 접근로 상에서 ILS 활공로 혹은 지정된 MLS 고도각 교차점까지 유지해야 할 고도
- ③ 만약 필요시, 적절한 ILS 또는 MLS 접근을 위한 허가.
- 7) 기상상태와 상관없이 모든 접근은 레이더 감시 하에 이루어져야 한다. 항공기 간의 분리 및 진입 금지 구역으로의 진입 방지를 위하여 관제 지시와 필요한 정보가 제공되어야 한다.
- 주2: ILS 로컬라이저 코스 또는 MLS 최종 접근로 상에서의 운항에 대한 일차적인 책임은 조종사에게 있다. 관제 지시 및 정보는 항공기 간의 분리를 보장하고 항공기가 진입 금지 구역을 통과하지 않도록 하기 위해서만 발부된다.
- 주3: 항공기가 진입 금지 구역을 통과하지 않도록 하기 위하여, 항공기가 레이더 부호의 중앙에 있는 것으로 간주한다. 그러나 평행 접근하는 항공기를 표시하는 레이더 부호의 외곽은 접촉되어서는 안 된다.
- 8) 항공기가 과도한 선회를 하거나 항적 궤도에서 이탈하여 침범 금지 지역을 침입할 것으로 관측되는 경우, 항공기에게 정상 비행로로 즉시 복귀할 것을 지시한다.
- 9) 항공기가 진입 금지 구역을 통과하는 것이 관측되는 경우, 이 항공기를 회피하도록 인접 ILS 로컬라이저 코스 또는 MLS 최종 접근로상의 항공기가 할당된 고도와 기수 방향으로 즉시 상승하여 선회할 것을 지시한다. 평행 접근 장애물 관측 표면(PAOAS)의 기준이 장애물 측정에 적용되는 경우, 항공교통관제사는 활주로 진입 시단의 표고상의 120미터(400피트) 낮은 항공기에 기수 방향 지시를 하여서는 안 되며, 기수 방향 지시는 ILS 로컬라이저 코스 또는 MLS 최종 접근로와 45

도 이상의 경로 차이가 나서는 안 된다.

* 평행 접근 장애물 평가 표면(Parallel Approach Obstruction Assessment Surfaces: PAOAS): 동시 정밀 접근 운항에 영향을 줄 수 있는 장애물을 식별하기 위한 표면을 말한다.

평행 접근 장애물 평가(Parallel Approach Obstruction Assessment: PAOA): ILS TERPS 표면에 추가하여, NTZ(No Transgression Zone) 및 인접 평행 ILS 활주로로부터 멀어지는 방향으로 조기 회피 기동(early breakout)하는 항공기가 진행할 수 있는 장애물 식별 표면(Obstruction identification surface)의 평가를 말한다.

* 회피 기동(Breakout): ATC는 NTZ를 침범하는 항공기와 인접한 활주로에서 접근하는 항공기 모두에게 회피 기동을 지시한다.

10) 레이더 감시는 다음의 상황이 될 때까지 계속되어야 한다.

- ① 시계 분리가 적용될 때마다 두 레이더관제사가 통보받았음을 보장하는 절차의 시계 분리가 적용될 때까지
- ② 착륙했거나 또는 실패 접근을 한 항공기가 활주로 출발 방향 끝단 2킬로미터(1.0마일) 이상에서 다른 항공기와 적절한 분리가 이루어질 때까지.

11) 근접된 평행 활주로에 대한 독립 평행 접근의 보류는, 활주로 중심선 간의 간격이 1,525미터 이하로 분리된 평행 활주로에 대한 독립 평행 접근이 안전을 저해하는 범위

까지 되어야 한다. ILS 로컬라이저 코스/MLS 최종 접근로로부터의 이탈을 증가시킬 수 있는 윈드시어, 난기류, 급격한 강하 기류, 측풍 및 뇌우 같은 악(惡)기상 조건을 포함한 관련 항공교통업무 당국에서 정한 특정 기상 조건하에서는 보류되어야 한다.

주4: 최종 접근로로부터의 이탈의 증가는 추가적으로 발생하는 용인할 수 없는 이탈 경고의 수준의 결과이다.

주5: 기상상태에 관한 안내 자료는 평행 또는 준(準)평행 계기 활주로의 동시 운영 교범(Manual on Simultaneous Operations on Parallel or Near-Parallel Instrument Runways) (Doc 9643)에 포함되어 있다.

(2) 종속 평행 접근¹¹⁾의 요구 사항과 절차

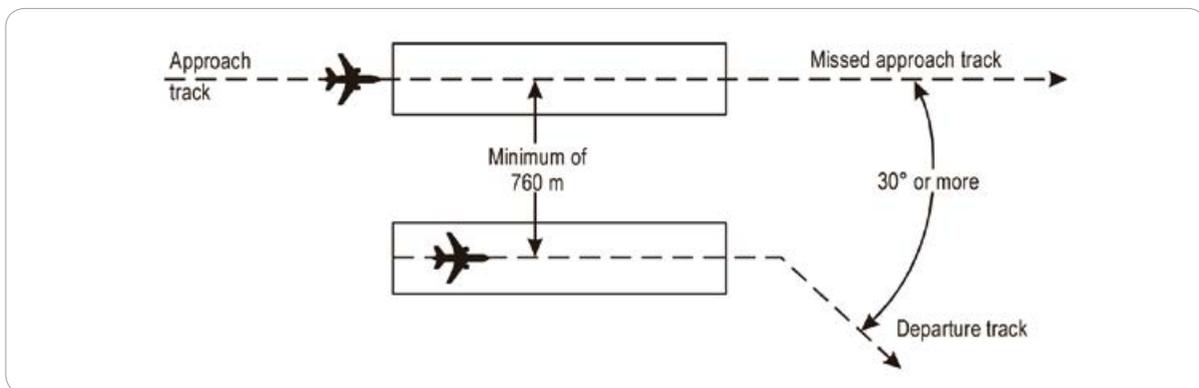
1) 종속 평행 접근 절차는 다음의 경우에 평행 활주로에서 행해질 수 있다.

- ① 활주로 중심선이 부속서14, Volume I에 명시된 거리를 유지하는 경우
- ② 항공기가 최종 접근로로 진입하도록 레이더에 의해 유도되는 경우
- ③ 0.3도의 최저 방위각 정밀도와 5초 또는 그 이하의 수정 주기를 갖춘 적정 감시레이더를 사용하는 경우
- ④ 양쪽 활주로로 계기착륙장치(ILS)/초단파 착륙장치(MLS) 접근이 행해질 때
- ⑤ 항공기에게 양쪽 활주로에서 사용되는 접근

11) 종속 평행 접근. 인접한 활주로 중심 연장선상의 항공기 간 레이더 분리 최저치가 규정된 평행 또는 준(準)평행 계기 활주로로 진행되는 동시 접근

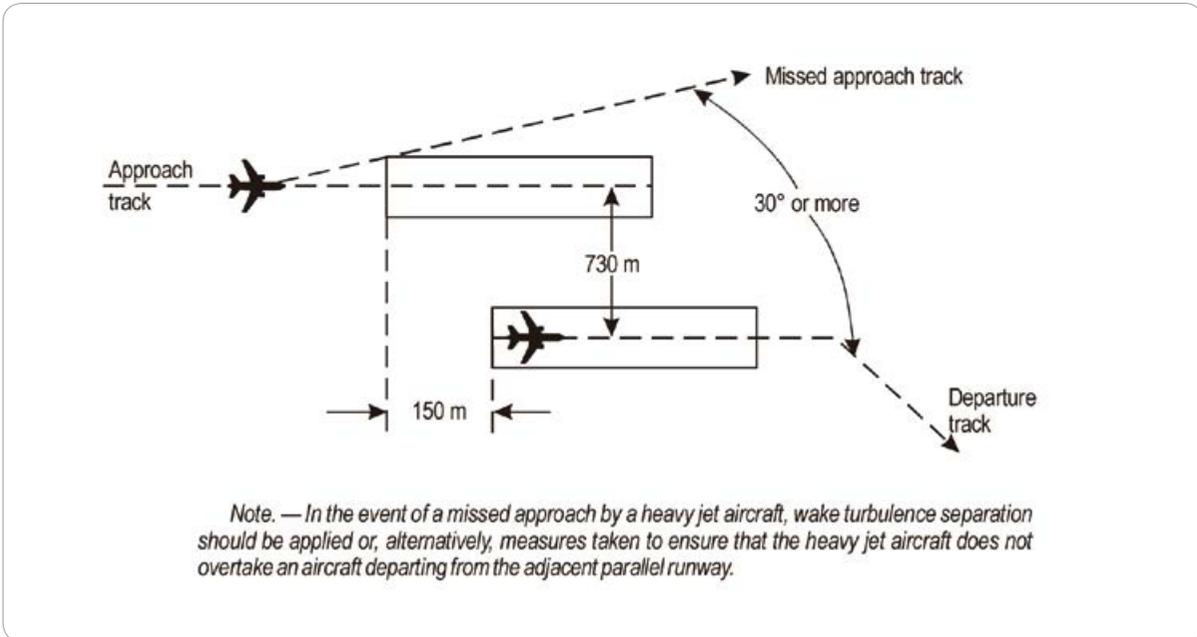
- 절차가 통보되는 경우(이 정보는 ATIS에 의해 제공될 수도 있음)
- ⑥ 한 접근의 실패 접근 경로가 인접 접근의 실패 접근 경로와 적어도 30도 이상 벗어나는 경우
 - ⑦ 접근관제에 비행장 관제를 차단하는 기능이 부여되는 경우.
- 2) 평행 ILS 로컬라이저 코스/MLS 최종 접근로로 선회 진입 중인 항공기 간에 최소 1,000피트(300미터)의 수직 분리 또는 5.6킬로미터(3마일)의 레이더 분리가 제공되어야 한다.
- 3) ILS 로컬라이저 코스/MLS 최종 접근로상의 항공기들 간에 다음의 레이더 분리 최소 기준이 적용되어야 한다.
- ① 항적 난기류로 인한 종적 분리의 증가가 필요하지 않는 경우, 동일 ILS 로컬라이저 코스 혹은 MLS 최종 접근로상의 항공기 간은 5.6킬로미터(3마일)
 - ② 인접 ILS 로컬라이저 코스 혹은 MLS 최종 접근로 상에서 연속하는 항공기 간은 3.7킬로미터(2.0마일).

- (3) 이격 평행 활주로 운영의 요구 사항과 절차
- 1) 이격 평행 활주로 운영은 다음의 경우에 평행 활주에서 행해질 수 있다.
 - ① 활주로 중심선이 Annex 14, Volume I에 명시된 거리를 유지하는 경우
 - ② 가상의 출발 경로가 이륙 직후 인접 접근의 실패 접근 경로와 적어도 30도 이상 벗어나는 경우 (그림 5-26 참고).
 - 2) 이격 평행 활주로 운영을 위한 평행 활주로의 중심선 간 최소 거리가 도착 활주로가 도착 항공기 쪽으로 최소 300미터 엇갈려서 앞쪽에 위치해 있을 경우(그림 5-27 참고), 매 150미터마다 30미터씩 감소될 수 있다. 그리고 도착 활주로가 도착 항공기로부터 엇갈려서 뒤쪽에 위치해 있을 경우, 매 150미터마다 30미터씩 중심선 간의 최소 거리가 증가된다.(그림 5-28 참고).
 - 3) 다음의 접근 형태는 적정 감시레이더 및 지상 설비가 특정 접근 형태에 대한 필요 기준에 부합하는 경우 이격 평행 활주로 운영으로 행해질 수 있다.

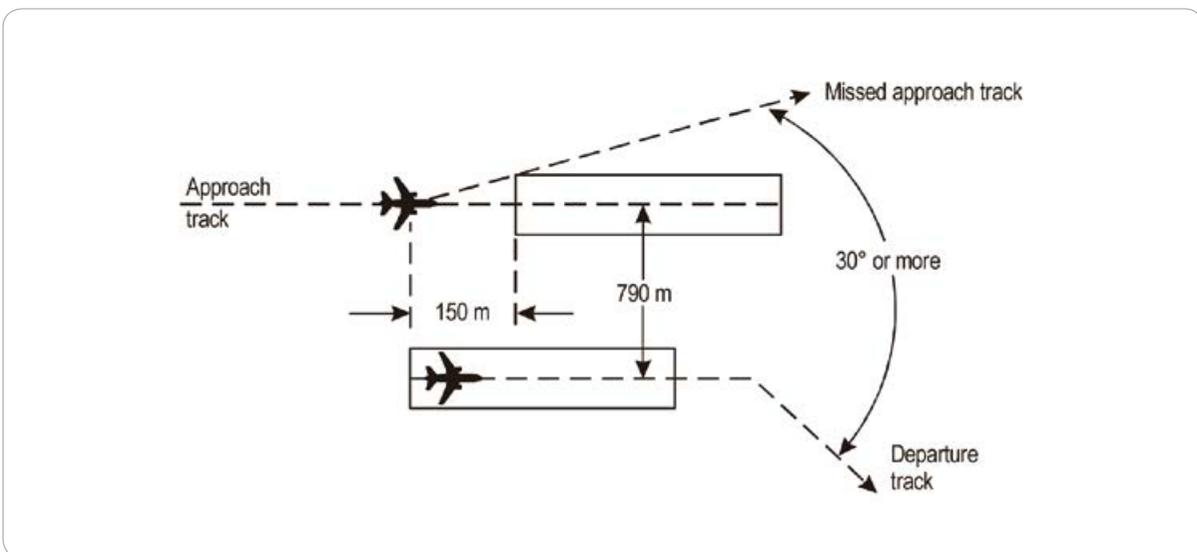


[그림 5-26] 이격평행활주로 운영

- ① 계기착륙장치(ILS)/초단파 착륙장치(MLS) 정밀 접근
- ② 감시레이더 접근(SRA) 혹은 정밀 접근 레 이더(PAR) 접근
- ③ 시계 접근



[그림 5-27] 엇갈린 활주로에서의 이격평행활주로 운영



[그림 5-28] 엇갈린 활주로에서의 이격평행활주로 운영

5.10 레이더 접근(Radar Approaches)- TERMINAL

5.10.1 적용(Application)

- (1) 표준 또는 특별 계기접근 절차에 따라 레이더 접근을 제공한다.
- (2) 다음의 경우 항공기에 레이더 접근을 제공할 수 있다.
 - ① 조종사 요구 시
 - ② 기상상태에 관계없이 조난 항공기
 - ③ 교통의 신속한 처리

주: 조종사의 레이더 접근 수용이 당해 공항 또는 관련 항공기 운영자가 규정한 기상 최저치 위배를 허용하는 것은 아니다. 기상 최저치에 근거한 접근 및 착륙 허가 여부를 결정할 책임은 조종사에게 있다.

5.10.2 접근 정보(Approach Information)

- (1) 레이더 접근하는 항공기에게 접근에 필요한 다음과 같은 정보를 통보한다. 조종사가 ATIS 내용 수신을 보고하는 경우, 당해 방송에 포함된 최신 접근 정보는 생략할 수 있다. 접근을 반복하여 실시할 때, 처음 통보한 내용에 변경이 없는 경우, 첫 번째 접근 후에는 아래 '3)'의 정보를 제외한 모든 항목은 생략할 수 있다. 레이더 접근 중에 있는 항공기와의 교신은 대략 매분마다 이루어져야 한다.
 - 1) 고도계 수정치(altimeter setting)
 - 2) 착륙 공항의 운고(ceiling)가 1,000피트 또는

당해 공항의 가장 높은 선회 접근 최저치 중 더 높은 수치 미만 또는 시정이 3마일(5킬로미터) 미만일 때, 운고(ceiling) 및 시정. 기상 정보를 자동기상관측 시스템(AMOS/AWOS)을 이용하여 수신할 수 있는 경우, 그 사실과 해당 주파수를 조종사에게 통보한다.

주: 자동기상관측 시스템(AMOS/AWOS)은 1분마다 자료가 갱신되어 제공되도록 설정할 수 있다. 1분 자료는 조종사의 기상 경향 파악을 위한 매우 유용한 정보이다. 관제사는 정시 관측 및 특별 관측 등 공식 기상을 근거로 업무를 제공한다.

- 3) 가능한 한 빨리 특별 기상 관측으로 분류되어 보고된 모든 기상 변경 사항을 통보한다. 그러나 특별 기상 관측 보고 내용이 ATIS에 포함되고 조종사가 동일 내용을 수신하였음을 보고한 후에는 통보할 필요가 없다.
- 4) 해당 항공기의 안전 운항에 필요하다고 판단되는 인지된 주요 공항 상태에 관한 정보.

- (2) 최종 접근을 시작하기 전에 접근 항공기에 다음 정보를 알려 주어야 한다.

주: 공항감시레이더(ASR) 접근 절차는 특정 활주로, 특정 공항/헬리포트 또는 헬리콥터만을 위한 절차인 경우, 특정 '공간점(point-in-space)'으로 유도하기 위하여 설정될 수 있다. 공간점 절차의 경우 실패 접근 지점(MAP)까지 레이더 유도를 받은 헬리콥터는 설정된 지표상의 비행로를 육안으로 참고하면서 착륙 지역으로 계속 비행한다.

주: 간혹 통상적인 정밀 접근 레이더(PAR) 접근 절차

차가 수립되어 있는 활주로 상으로 헬리콥터 PAR 접근 절차가 수립되기도 한다. 이와 같이 동일 활주로 상에 두 가지 종류의 PAR 접근 절차가 수립될 경우, 헬리콥터 접근 절차는 보다 더 경사진 활공로와, 보다 더 낮은 결심 고도로 설정될 수 있다. 이 경우 관제사는 유도될 접근 절차를 지정해 줌으로써, 헬리콥터 조종사가 접근 절차의 종류 및 적용 최저치를 이해할 수 있도록 한다.

- 1) 접근 형태, 활주로, 공항, 헬리포트 및 접근이 이루어질 지점 등을 항공기에 통보한다. 인접 공항(secondary airport)으로 접근이 이루어질 경우에는 해당 공항의 명칭도 알려 준다.

관제 용어

THIS WILL BE A P-A-R/SURVEILLANCE APPROACH TO : RUNWAY (활주로 번호), 또는(공항 명칭) AIRPORT, RUNWAY (활주로 번호), 또는(공항 명칭) AIRPORT / HELIPORT.
THIS WILL BE A COPTER P-A-R APPROACH TO : RUNWAY (활주로 번호), 또는 (공항 명칭) AIRPORT, RUNWAY(활주로 번호), 또는 공항 명칭) AIRPORT / HELIPORT.

- 2) 감시 접근(Surveillance Approach)의 경우에는, 해당 활주로/공항/헬리포트를 기준으로 한 실패 접근 지점(MAP)의 위치를 통보한다.

관제 용어

MISSED APPROACH POINT IS (거리) MILE(S) FROM RUNWAY /AIRPORT/HELIPORT,
또는 공간점(POINT-IN SPACE) 접근인 경우, A MISSED APPROACH POINT (거리) MILE(S) (착륙 지역으로부터의 방향) OF (공항 명칭) AIRPORT/HELIPORT.

예: 공간점 접근에 따라 헬리콥터를 접근시킬 경우
"Army copter zulu two, This will be a surveillance approach to a missed approach point, three point five miles south of Junju heliport."

- (3) 관제탑이 운영되지 않는 공항으로 레이더 접근을 하게 되는 항공기에게는 해당 공항의 교통 정보와 착륙활주로 정보가 제공되지 않음을 알려 준다.

관제 용어

NO TRAFFIC OR LANDING RUNWAY INFORMATION AVAILABLE FOR THE AIRPORT.

5.10.3 자이로 고장 시의 접근 (No-Gyro Approach)

항공기가 No-Gyro Surveillance 또는 No-Gyro PAR 접근할 때,

- (1) 항공기를 레이더 유도하기 전에 접근 종류를 통보한다.

관제 용어

THIS WILL BE A NO-GYRO SURVEILLANCE/P-A-R APPROACH.

- (2) 선회를 시작할 때와 선회를 종료할 때, 항공기에게 선회를 시작 또는 종료할 것을 지시한다.

관제 용어

TURN LEFT/RIGHT. STOP TURN.

- (3) 항공기가 최종 접근로 상으로 선회를 완료한 후 및 Approach Gate 도착 전에 반표준 선회(half standard rate turns)를 지시한다.

관제 용어

MAKE HALF-STANDARD RATE TURNS.

5.10.4 통신 두절(Lost Communications)

기상 보고로 미루어 볼 때, 항공기가 레이더 접근 중에 계기비행 기상상태를 조우하게 될 것으로 예상되는 경우에는, 레이더 식별 및 무선통신이 이루어진 후, 가능한 한 빨리 다음의 조치를 취한다. (반복 접근이 실시되고, 지시할 내용이 동일한 경우, 첫 번째 접근 후에는 생략할 수 있다.)

주: 군 공항의 항공교통관제기관은 항공기에게 통신 두절 시의 절차에 관한 송신은 하지 않는다. 군 관제기관은 민간 항공기에 한하여 조종사가 요구하는 경우에만 통신 두절 절차를 발부한다.

(1) 통신 두절 절차에 따라 발부되지 않은 비행로 비행이 요구되는 경우, 해당 조종사가 유지할 비행고도를 배정한다. 장주(pattern) 및 최종 접근로 상에서 통신 두절 절차가 동일한 경우, 장주/유도 관제사는 장주 및 최종 접근로 상에서의 통신 두절 지시를 모두 발부한다. 접근 항공기가 최종 접근로로 유도되는 동안 특정 시간(1분을 초과하지 못함) 동안 통신 두절 시 또는 감시 최종 접근 시 15초, 정밀 최종 접근 시 5초 동안 통신이 두절될 때, 다음과 같이 조치할 것을 조언한다.

- ① 예비 주파수나 관제탑 주파수로 교신을 시도할 것
- ② 가능하면 시계비행 방식에 따라 비행할 것
- ③ 허가되어 있는 비(非)레이더 접근 절차를 따라 비행하거나, 이용하고 있는 레이더 접근 절차상에 설정되어 있는 통신 두절 절차에 따라 비행할 것

관제 용어

IF NO TRANSMISSIONS ARE RECEIVED FOR (시간 간격) IN THE PATTERN OR FIVE/FIFTEEN SECONDS ON FINAL APPROACH, ATTEMPT CONTACT ON (주파수), AND 가능한 경우, PROCEED VFR, IF UNABLE : 허가된 경우, PROCEED WITH (비레이더 접근), MAINTAIN (고도) UNTIL ESTABLISHED ON/OVER FIX/NAVAID/ APPROACH PROCEDURE, 또는 (적절한 대체 비행 지시).

- (2) 최종 접근로상의 통신 두절 지시가 변경되었거나, 장주상에서의 절차와 상이하거나, 또는 장주 관제사가 발부하지 않은 경우, 최종 관제사가 발부한다.
- (3) 기상상태나 기타 이유로 조종사가 통신 두절 절차를 수용할 수 없음을 통보 시, 해당 조종사의 의도를 확인한다.

주2: 조종사는 항공기 성능, 장비 기능 또는 보고된 기상상태 등을 고려하여 이행 가능한 적합한 통신 두절 절차를 결정할 책임이 있다.

(4) 통신 두절 시 관제 용어

관제 용어

IF NO TRANSMISSIONS RECEIVED FOR (number) MINUTES (or SECONDS) (instructions) 또는 REPLY NOT RECEIVED (instructions) 또는 IF YOU READ(manoevre instructions) or SQUAWK(code or IDENT) 또는 (manoeuvre or SQUAWK) OBSERVED POSITION(position of aircraft), WILL CONTINUE TO PASS INSTRUCTIONS

5.10.5 레이더 포착 상실(Radar Contact Lost)

레이더 접근 중인 항공기가 레이더 포착이 상실되고 최종 접근을 시작하지 않은 경우, 당해 항공기에 계기접근을 위하여 설정된 항행안전시설/픽스까지 접근을 허가한다.

관제 용어

(레이더 업무의 종료): WILL SHORTLY LOSE IDENTIFICATION
(appropriate instructions or information)
또는 IDENTIFICATION LOST [reason] (instruction).

5.10.6 착륙 점검(Landing Check)

항공기가 다운윈드 레그(downwind leg)를 비행 중이고, 베이스 레그(base leg)로 선회하기 전에 완료할 수 있도록 조종사에게 착륙 점검을 할 것을 조언한다. 변형된 장주(incomplete pattern)상으로 유도하는 경우에, 그 항공기가 정밀 접근 레이더(PAR) 접근을 하게 된다면, 최종 관제사에게 이양하기 전 감시 접근을 하게 되는 경우, 최종 접근 강하를 시작하기 전에 착륙 점검 지시를 발부한다.

관제 용어

PERFORM LANDING CHECK.

5.10.7 위치 통보(Position Information)

접근 항공기가 최종 접근을 시작하기 전에 당해 항공기의 위치를 최소한 1회 통보한다.

관제 용어

(마일 수) MILES (방향) OF (공항 명칭) AIRPORT,
또는 (마일 수) MILES (방향) OF (공항 명칭) AIRPORT ON
DOWNWIND/BASE LEG.

5.10.8 최종 관제사로의 관제권 인계
(Final Controller Changeover)

최종 접근 안내를 받도록 하기 위하여 항공기에 주

파수 변경을 지시할 때에는 그 시설의 명칭을 포함하여 발부한다.

관제 용어

CONTACT (시설 명칭) FINAL CONTROLLER ON (주파수).

5.10.9 통신 점검(Communications Check)

최종 관제사는 항공기와 첫 교신 시, 그 항공기에 통신 점검을 요구한다.

관제 용어

(항공기 호출부호), (시설 명칭) FINAL CONTROLLER
HOW DO YOU HEAR ME?

5.10.10 송신 응답에 관한 지시
(Transmission Acknowledgment)

접근 항공기에게 최종 관제사와 무선 교신이 이루어진 이후 및 최종 접근로상에서 비행하고 있는 동안 관제사의 송신 내용에 대하여 응신을 하지 말 것을 지시한다.

관제 용어

DO NOT ACKNOWLEDGE FURTHER TRANSMISSIONS.

5.10.11 실패 접근(Missed Approach)

항공기가 착륙을 위한 최종 강하를 시작하기 전에 있고, 최종 접근 중 부분적으로 계기비행 기상상태(IMC: Instrument Meteorological Conditions)와 조우될 것으로 기상이 보고되는 경우, 레이더 접근 절차용으로 수립된 실패 접근 절차를 발부하여야 한다.

관제 용어

YOUR MISSED APPROACH PROCEDURE IS (실패 접근 절차).

주1: 수립된 실패 접근 절차는 해당 기지의 국지 비행 절차를 규정한 문서에 수록되어 있는 절차를 말한다.

주2: 실패 접근 절차가 해당 기지의 국지 절차에 등재된 시설은 해당 기지 주둔 및 소속 항공기에 실패 접근 절차를 발부할 필요는 없다.

5.10.12 저고도 통과 접근 및 접지 후 이륙 (Low Approach and Touch and GO)

항공기가 low approach 또는 touch and go를 할 때, 당해 항공기가 최종 강하를 하기 전에 low approach 또는 touch and go를 완료 후에 비행할 적절한 출발 지시(departure instructions)를 발부한다. 이 경우, 당해 항공기에게 시계비행 상태를 유지하면서 관제탑과 교신할 것을 지시하는 경우를 제외하고, 상승 지시(climb-out instructions)는 특정 비행 기수 방향(heading)과 유지할 비행고도를 포함한다.

관제 용어

AFTER COMPLETING LOW APPROACH/TOUCH AND GO : CLIMB AND MAINTAIN (고도),
TURN (right 또는 left) HEADING (비행 기수 방향)/FLY RUNWAY HEADING, 또는 MAINTAIN VFR, CONTACT TOWER, 또는(기타 적절한 비행 지시).

주: 상승 지시가 동일할 때, 첫 번째 접근 이후에는 생략할 수 있다.

5.10.13 관제탑 허가(Tower Clearance)

- (1) 접근 항공기가 관제탑이 운영되고 있는 공항으로 최종 접근 비행을 할 때, 관제탑으로부터 착륙, touch and go 또는 low approach 허가를 받아야하며, 해당 항공기에 관제탑 허가 및 지상풍 정보를 발부한다.
- (2) 관제탑 허가를 받지 못하였거나 또는 허가를 취소한 경우, 항공기에 통보하고 적절한 대체 지시를 발부한다.

관제 용어

TOWER CLEARANCE CANCELED / NOT RECEIVED (대체 지시).

5.10.14 비정상적인 최종 접근 (Final Approach Abnormalities)

다음에 명시되는 상황 중 하나 이상의 상황에 따라 안전한 접근의 종료의 의문시될 때, 조종사가 활주로 주변을 육안으로 식별하지 못한 경우, 사전에 제공된 실패 접근 절차를 따르거나, 지정된 고도까지 상승/유지시키거나, 지정된 진로로 비행을 지시한다. 항공기가 PAR 접근으로 결심 고도를 통과한 후, 다음 (1), (2), (3)은 적용하지 않는다.

- 예: 실패 접근 지시를 발부하는 전형적인 이유
- (1) 항공기가 안전 구역 한계선을 벗어나거나 과도하게 이탈하는 것을 레이더 전시기 상에서 관측하였을 경우

관제 용어

"RADAR CONTACT LOST"
"TOO HIGH/LOW FOR SAFE APPROACH."
"TOO FAR RIGHT/LEFT FOR SAFE APPROACH."

- (2) 항공기의 위치나 식별이 의문시되는 경우
- (3) 레이더 포착을 상실하였거나 레이더 장비가 고장인 것으로 판단될 때

관제 용어

(이유) IF RUNWAY/APPROACH LIGHTS/RUNWAY LIGHTS NOT IN SIGHT, EXECUTE MISSED APPROACH / (대체 지시).

주: 즉각적인 실패 접근 조치가 필요하다고 판단될 경우, 실패 접근 지시를 먼저 발부할 수 있다.

- (4) 공항 상태 또는 교통 상황이 접근의 계속 및 완료를 허용하지 않을 경우

관제 용어

EXECUTE MISSED APPROACH (이유) (대체 지시)

주: 조종사가 요구하면 ILS 또는 다른 항행안전시설/접근 항행안전시설을 이용하여 접근을 계속 하도록 허가할 수 있다.

5.10.15 군 항공기 단일 주파수 접근(Military Single Frequency Approaches)

- (1) 군 항공기 단일 주파수 접근은 합의서에 정한 대로 실시한다.
- (2) 다음의 경우가 아닌 한, 접근이 시작된 후에는 단일 주파수 접근을 하는 항공기에 주파수 변경을 요구하여서는 안 된다.
 - 1) 착륙 또는 low approach를 완료하였을 때
 - 2) 주간에 시계비행 상태에 있을 때
 - 3) 조종사가 주파수 변경을 요구할 때
 - 4) 비상 상황이 발생하였을 때
 - 5) 시각(Visual) 접근 허가를 발부받았을 때

- 6) 조종사가 계기비행(IFR)을 취소하였을 때
- (3) 레이더 관제 이양을 완료한 후, 다음과 같이 단계별로 단일 주파수 접근 항공기의 무선통신을 이양한다.
 - 1) 인계 관제사: 차후에 송신을 차단할 수 있도록 단일 주파수 접근 항공기가 사용하는 주파수에 송신키를 놓는다.
 - 2) 인수 관제사: 단일 주파수 접근 항공기가 사용하는 주파수로 송수신을 할 수 있는 위치에 송수신 키(key)를 지정한다.
 - 3) 단일 주파수 접근을 하는 항공기가 실제 주파수 변경을 하지 않는 한, 당해 항공기가 사용하고 있는 주파수에 대한 점검을 요구하거나 예상해서는 안 된다.

5.11 감시레이더 접근(Surveillance Approaches)–TERMINAL

5.11.1 고도 정보(Altitude Information)

조종사가 요구한다면 최종 접근 단계에서의 권고 고도를 통보한다. 권고 고도 제공을 요청받은 경우, 발간된 최저 강하 고도(MDA) 또는 최저 강하 고도 이상의 권고 고도를 최종 접근 단계 매 마일마다 조종사에게 통보한다.

관제 용어
<p>RECOMMENDED ALTITUDES WILL BE PROVIDED FOR EACH MILE ON FINAL TO MINIMUM DESCENT ALTITUDE/CIRCLING MINIMUM DESCENT ALTITUDE. (참고: "THIS WILL BE A SURVEILLANCE RADAR APPROACH RUNWAY (number) TERMINATING AT (distance) FROM TOUCHDOWN, OBSTACLE CLEARANCE ALTITUDE (or HEIGHT) (number) METERS (or FEET) CHECK YOUR MINIMA [IN CASE OF GO AROUND (instructions)]" "COMMENCE DESCENT NOW [TO MAINTAIN A (number) DEGREE GLIDE PATH]" "(distance) FROM TOUCHDOWN ALTITUDE (or HEIGHT) SHOULD BE (numbers and units)"</p>

5.11.2 육안 확인 보고(Visual Reference Report)

항공기에게 활주로, 진입등/활주로등 또는 공항에 대한 육안 확인 보고를 요구할 수 있다. 공간점(point-in space) 접근 중인 헬리콥터에게 지표면에 설정된 비행로를 육안으로 참조하여 착륙 지역까지 비행이 가능할 때, 보고를 요구할 수 있다.

관제 용어
<p>REPORT (활주로, 진입등/활주로등 또는 공항) IN SIGHT. REPORT WHEN ABLE TO PROCEED VISUALLY TO AIRPORT/HELIPORT.</p>

5.11.3 강하 준비 통보(Descent Notification)

- (1) 최종 강하가 시작될 지점을 사전에 통보하며, 직진입 시에는 최종 강하 지시를 발부하기 전에 직진입 최저 강하 고도(straight-in MDA)를 발부한다.

주: 고도가 제한된 단계 강하 픽스(stepdown fix)가 설정되어 있지 않는 경우, 최저 강하 고도(MDA)까지 강하를 시작하도록 허가해 주는 지점은 최

종접근픽스이다.

- (2) 착륙 기동을 위하여 선회를 시작하는 곳에서 감시레이더 접근이 끝나는 것으로 결정되었을 경우에는 그 항공기 조종사에게 항공기 접근 범주(approach category)을 요구한다. 그리고 항공기 접근 범주를 통보받은 후 그 항공기에게 접근을 위한 최종 강하 지시를 발부하기 전에 그 항공기에 해당되는 선회 접근 최저 강하 고도(circling MDA)를 알려 준다.

주: 착륙 기동을 위하여 선회를 시작하는 곳에서 감시레이더 접근이 끝나게 되는 경우에는 조종사는 통상 자기 항공기의 접근 범주를 관제사에게 통보하도록 규정되어 있다. 따라서 관제사는 조종사가 이 통보를 자발적으로 하지 않을 경우에 그 항공기의 접근 범주를 요구하여, 조종사로부터 접근 범주를 통보받으면, 해당 선회 접근 최저 강하 고도(circling MDA)를 통보한다.

관제 용어
<p>PREPARE TO DESCEND IN (마일 수) MILE(S). 직진입 접근 시, MINIMUM DESCENT ALTITUDE (고도). 선회 접근 시, REQUEST YOUR AIRCRAFT APPROACH CATEGORY. (항공기 접근 범주를 접수하는 즉시), PUBLISHED CIRCLING MINIMUM DESCENT ALTITUDE (고도).</p>

5.11.4 강하 지시(Descent Instructions)

항공기가 강하 지점(descent point)에 도착하면 다음 중 하나를 적절하게 발부한다.

- (1) 강하 제한 사항이 설정되어 있지 않은 경우, 당해 항공기에 최저 강하 고도(MDA)까지 강하할 것을 조언한다.

관제 용어

(마일 수) MILES FROM RUNWAY/AIRPORT/HELIPORT.
DESCEND TO YOUR MINIMUM DESCENT ALTITUDE.

- (2) 강하 제한 사항이 설정되어 있는 경우, 설정되어 있는 제한 고도까지 강하하도록 지시 후, 당해 항공기가 고도 제한점을 통과할 때, 최저 강하 고도(MDA)까지 계속 강하할 것을 조언한다.

관제 용어

(마일 수) MILES FROM RUNWAY/AIRPORT/HELIPORT.
DESCEND AND MAINTAIN (제한 고도).
DESCEND TO YOUR MINIMUM DESCENT ALTITUDE.

**5.11.5 최종 접근 안내
(Final Approach Guidance)**

- (1) 항공기에게 진로 안내(course guidance) 정보를 발부한다. 접근 항공기가 최종 접근로에 정대 시, 그 사실을 통보하며, 최종 접근로로부터 이탈하는 경우에는 수시로 통보한다. 감시 접근 최종 접근로 상에 있는 항공기에게 대략 매 15초마다 송신한다.

관제 용어

HEADING(비행 기수 방향), ON COURSE,
또는 SLIGHTLY/WELL LEFT/RIGHT OF COURSE.

주: 조종사가 접근 도중 긴급히 알려야 할 경우에 그 송신이 방해되지 않도록 하기 위하여, 관제사는 레이더 접근 항공기를 관제하는 동안 무선 송신 키를 계속해서 누르고 있어서는 안 된다. 얼마나 자주 송신하는가의 결정은 관제사의 권한이다.

- (2) 필요에 따라 접근 항적의 이동 경향 정보를 알려 준다. 이 항적 이동 경향 정보는 활주로 중심 연장선을 기준으로 한 항적의 위치(target position)와 적절한 수정 지시가 발부된 이후 항적의 변화를 알려 주는 내용이여야 한다. 이 항적의 경향 정보는 ‘빠르게(rapidly)’, ‘천천히(slowly)’와 같은 용어를 적절하게 사용하여 발부할 수 있다.

관제 용어

“GOING LEFT/RIGHT OF COURSE.”
“LEFT/RIGHT OF COURSE AND HOLDING/CORRECTING.”

- (3) 최종 접근을 하는 항공기에 매 마일마다 해당 활주로, 공항/헬리포트 또는 실패 접근 지점(MAP)으로부터 당해 항공기까지의 거리에 관한 정보를 통보한다.

관제 용어

(마일 수) MILES FROM RUNWAY/AIRPORT/HELIPORT 혹은 MISSED APPROACH POINT.

- (4) 조종사 요구 시, ‘고도 정보’에 의한 절차에 따라 권고 고도를 통보한다.

관제 용어

조종사가 요구하였다면, ALTITUDE SHOULD BE (고도).

**5.11.6 접근 안내의 종료
(Approach Guidance Termination)**

- (1) 다음의 경우 감시 접근 안내(surveillance approach guidance)를 종료한다.
 - 1) 조종사 요구 시

- 2) 관제사 판단에 실패 접근 지점(MAP)까지 안 전한 접근이 의심스러울 때
 - 3) 항공기가 실패 접근 지점(MAP) 상공에 도달 하였을 때
- (2) 조종사가 활주로 또는 활주로등/진입등에 대한 육안 확인사항을 보고하거나 ‘공간점(Point-In Space) 접근’ 시 조종사가 설정되어 있는 지표상 비행로를 육안으로 참조하여 착륙 지역까지 계속 비행할 수 있다고 보고하는 경우, 감시레이더 접근 유도를 중단할 수 있다.
- (3) ‘(1)’에 따라 접근 안내가 종료되고, 당해 항공기가 활주로 또는 활주로등/진입등 육안 확인 사항을 보고하는 경우, 해당 항공기의 위치를 통보하고 시각적으로 비행하도록 조언한다.

관제 용어

(마일 수) MILE(S) FROM RUNWAY/AIRPORT/HELIPORT, 또는 OVER MISSED APPROACH POINT. PROCEED VISUALLY (필요한 추가 지시/허가).

- (4) 위 ‘(1)’에 따라 접근 안내가 종료되고, 당해 항공기가 활주로 또는 진입등/활주로등에 대한 육안 확인 보고를 하지 않을 때, 당해 항공기에 위치를 통보하고 활주로 또는 진입등/활주로등이 육안 확인이 되지 않는다면, 또는 ‘공간점(point-in space) 접근’을 할 경우에 시각적으로 비행할 수 없다면, 실패 접근을 하도록 조언한다.

주: 국지 계기접근 절차 수립 기준 및 비행 점검 기준은 레이더 유도(radar guidance)를 충분하게 제공할 수 있는 지점을 포함한 각각의 절차에 대한 실패 접근 지점(MAP)을 필요로 한다.

관제 용어

(마일 수) MILE(S) FROM RUNWAY, 또는 OVER MISSED APPROACH POINT. IF RUNWAY, 또는 APPROACH/RUNWAY LIGHTS NOT IN SIGHT, EXECUTE MISSED APPROACH/(실패 접근 지시). (필요 시 추가 지시/허가). (거리 및 방향) FROM AIRPORT/HELIPORT/MISSED APPROACH POINT. IF UNABLE TO PROCEED VISUALLY, EXECUTE MISSED APPROACH. (필요한 추가 지시/허가). (참고) : “(distance) FROM TOUCHDOWN” “(distance) FROM TOUCHDOWN” “CHECK GEAR DOWN [AND LOCKED]” “OVER THRESHOLD”, “REPORT VISUAL” “REPORT RUNWAY [LIGHTS] IN SIGHT” “APPROACH COMPLETED [CONTACT (unit)]”

5.12 정밀 레이더 접근(PAR Approach)-TERMINAL

관제사가 정밀 접근을 유도하는 동안, 정밀 접근 업무와 직접적으로 관련되지 않은 다른 업무에는 책임이 없다.

5.12.1 활공로 접근 통보(Glidepath Notification)

접근 항공기가 활공로에 근접하고 있을 때(대략 최종 강하 10초 내지 30초 전), 그 사실을 통보한다.

관제 용어

APPROACHING GLIDEPATH. THIS WILL BE A PRECISION RADAR APPROACH RUNWAY (number)” “PRECISION APPROACH NOT AVAILABLE DUE (reason) (alternative instructions)” “IN CASE OF GO AROUND (instructions).” “DO NOT ACKNOWLEDGE FURTHER TRANSMISSIONS” “REPLY NOT RECEIVED. WILL CONTINUE INSTRUCTIONS.”

5.12.2 결심 고도 통보

(Decision Height(DH) Notification)

결심 고도(DH)를 문의하는 조종사에게 결심 고도를 알려 준다.

5.12.3 강하 지시(Descent Instruction)

항공기가 최종 강하를 시작할 지점에 도착 시, 강하 시작을 지시한다.

관제 용어

BEGIN DESCENT.

5.12.4 활공로 및 진로 정보

(Glidepath and Course Information)

항공기는 활공로의 진입 지점으로 접근 시와 활공로에 진입하기 바로 전에 고도 강하와 적정 결심 고도를 점검하라는 지시를 통보받아야 하며, 그 후 활공로와 관련된 항공기의 위치를 일정한 간격으로 통보받게 된다.

수정이 필요치 않은 경우, 활공로를 정상적으로 비행하고 있음을 일정한 간격으로 통보를 받아야 하고, 항공기가 활공로를 벗어난 경우에 항공기에 의한 수정 조치가 충분하지 않다면 강하율을 조정하기 위한 지시가 통보한다. 항공기가 활공로로 복귀를 시작했을 때와 활공로에 진입하기 직전에 항공기에게 통보한다.

활공로로부터 이탈한 경우, 비록 그렇게 하라는 특별한 지시가 없어도 관제사가 제공한 정보를 바탕으로 조종사가 수정 행위를 해야 한다. 조종사에게 활주로 중심 연장선과 관련된 항공기 위치를 일정한

간격으로 통보한다. 기수 방향 수정은 활주로 중심 연장선으로 항공기를 다시 정대를 할 필요가 있을 때 주어진다.

방위각을 이탈한 경우에, 수정 조치를 하라는 특별한 지시가 없는 한 조종사는 수정 조치를 취하지 않아야 한다.

- (1) 항공기에 진로 안내(course guidance) 정보를 부하고, 접근 항공기가 활공로 상에 정확하게 위치할 때 및 접근 진로에 정대를 할 때 그 사실을 알려야 하며, 활공로 또는 접근 진로로부터 이탈 시 수시로 통보한다. 정밀 접근 최종 접근 단계에 있는 항공기에 대략 매 5초마다 송신한다.

관제 용어

HEADING (비행 기수 방향).
ON GLIDEPATH, ON COURSE,
또는 SLIGHTLY/WELL ABOVE/BELOW GLIDEPATH,
SLIGHTLY/WELL LEFT/RIGHT OF COURSE.

주: 관제사는 항공기가 레이더 접근 중일 때, 장시간 통신 장애 발생 방지를 위하여 무선 송신 키를 계속해서 누르고 있어서는 안 된다. 송신 키를 누르는 빈도의 결정에 관한 사항은 관제사의 권한이다.

- (2) 필요시 항적의 이동 경향 정보를 제공하며, 이 항적 이동 경향 정보는 방위 및 고도 커서를 기준으로 한 항적의 위치(target position)와 적절한 수정 지시에 의한 항적의 움직임을 알리는 내용이어야 한다. 항적 경향 정보는 용어 '빠르게(Rapidly)', '천천히(Slowly)'를 이용하여 적절히 발부한다.

관제 용어
"Going above/below glidepath." "Going left/right of course." "Above/below glidepath and coming down/up." "Above/below glidepath and holding." "Left/right of course and holding/correcting."

주2: 조종사는 필요시 'field insight'를 사용하여 활주로 식별 여부를 해당 관제사에게 단순 통보할 수 있다. 조종사의 활주로 단순 육안 식별 통보는 조종사의 시계비행 전환 의사를 표현한 것이 아니므로 최종 관제사는 조종사의 관제 제공 중단 요구나 결심 고도 도달 시까지 관제를 지속한다.

5.12.5 접지점(touchdown)으로부터의 거리 (Distance from Touchdown)

최종 접근 단계에서는 접지점(touchdown point)으로부터의 거리를 매 마일당 1회 항공기에 통보한다.

관제 용어
(마일 수) MILES FROM TOUCHDOWN.

5.12.6 결심 고도(Decision Height)

접근 항공기가 결심 고도(DH)에 도달 시, 그 사실을 통보한다.

관제 용어
AT DECISION HEIGHT.

5.12.7 위치 조언(Position Advisories)

(1) 항공기가 결심 고도 상공을 통과할 때까지 '활공로 및 진로 정보'에 규정한 활공로 및 진로

정보를 계속 통보한다.

주: 결심 고도 미만으로 접근하는 항공기에 제공하는 활공로와 진로 정보는 조언에 불과하다. 그러므로 결심 고도 미만으로 강하하는 데에 따른 모든 책임은 전적으로 조종사에게 있다.

(2) 관제사는 항공기가 결심 고도 상공 통과 시 그 사실을 통보하고, 조종사는 결심 고도 도달 정보를 받는 즉시 시각 접근 전환 또는 대체 요구를 한다. 관제사의 결심 고도 도달 통보 후 조종사의 즉각적인 시각 접근 전환 또는 응답이 없으면 관제사는 복행 지시를 발부한다.

예) ATC: at decision height.

Pilot: (무응답 또는 visual 전환 의사 미 통보)

ATC: execute missed approach.

(3) 항공기가 접근등을 통과할 때 그 사실을 통보한다.

관제 용어
OVER APPROACH LIGHTS

(4) 항공기가 착륙활주로 시단을 통과할 때 최종 접근로와 관련한 위치를 통보한다.

관제 용어
OVER LANDING THRESHOLD, (position with respect to course).

5.12.8 접근 안내 종료 (Approach Guidance Termination)

정밀 레이더 접근은 항공기가 장애물 회피 고도/높이와 활공로가 교차하는 지점에 도달했을 때 종료

된다. 그럼에도 불구하고 정보는 관계 항공교통업무 당국이 관련된 장비의 성능을 고려하여 규정된 거리 또는 활주로 시단을 통과할 때까지 계속 제공된다. 접근은 접지대까지 감시될 수도 있고, 정보는 필요에 따라 정밀 접근을 담당하고 있는 관제사의 재량으로 항공기가 활주로 시단을 통과할 때까지 계속 제공될 수도 있다.

(1) 다음의 경우, 정밀 접근 안내(precision approach guidance)를 중단한다.

- ① 조종사 요구 시
- ② 관제사 판단에, 결심 고도(decision height)까지 계속적으로 안전한 접근이 의심스러울 때
- ③ 항공기가 결심 고도(decision height) 상공 통과 시
- ④ 조종사가 활주로/진입등을 육안으로 목격하였다고 보고하였고 시각적으로 비행할 것이라는 것을 관제사에게 조언하거나 또는 요구할 때
 주: 조종사의 'Runway in sight' 또는 'VISUAL' 통보는 시각적으로 비행하는 것을 요구하는 것은 아니다.

(2) 위 '(1)'에 따라 정밀 접근 안내가 중지될 때, 항공기의 위치를 조언하고 시각적으로 접근할 것을 지시한다.

관제 용어
(거리) MILE(S) FROM TOUCHDOWN, PROCEED VISUALLY (추가 지시/필요한 허가).

(3) 조종사가 활주로/진입등의 육안 확인 보고 및 시각적으로 비행할 것을 요구 또는 조언하였으며, 관제사에 의하여 시각적으로 접근할 것이

지시된 후, 모든 PAR 접근 절차를 중지한다.

- (4) 계속적으로 최종 접근 및 주파수를 감시 (monitor)하고, 조종사는 접지점 도달 시 또는 다른 지시가 발부될 때까지 최종 관제사의 주파수를 유지한다.

5.12.9 무선통신의 이양 (Communication Transfer)

접근 항공기에 무선통신 이양에 관한 지시를 한다.

관제 용어
CONTACT (터미널(Terminal) 관제시설) (필요시, 주파수) AFTER LANDING.

주: 무선통신의 이양에 관한 지시는 접근 항공기가 접근 비행 단계로부터 활주로에 접지하는 단계로 전환 중 조종사의 주의를 산만하지 않도록 하기 위하여, 당해 항공기가 착륙 종료 후에 착륙활주(landing roll-out) 단계에 들어갈 때까지 잠시 보류한다.

5.12.10 고도 부분 고장(Elevation Failure)

정밀 레이더 접근 중에 고도 부분이 고장 난다면 관제사는 즉시 항공기에 통보하며, 가능하다면 감시 레이더 접근으로 변경하고 수정된 장애물 회피 고도를 항공기에 통보한다. 대체 방안으로 실패 접근 지시를 할 수도 있다.

- (1) 정밀 접근 중에 정밀 접근 레이더(PAR) 장비의 고도 부분이 고장일 때, 다음과 같이 조치한다.
 - 1) PAR 관제 지시를 중단하고 당해 항공기는 시각적으로 비행할 것을 지시하거나 시각적으로

로 접근할 수 없는 경우, 실패 접근을 지시한다. 당해 항공기가 실패 접근을 하는 경우, 다음 '2)'의 절차를 적용한다.

관제 용어
NO GLIDEPATH INFORMATION AVAILABLE, IF RUNWAY, APPROACH/RUNWAY LIGHTS, NOT IN SIGHT, EXECUTE MISSED APPROACH/(대체 지시).

- 2) 공항감시레이더(ASR) 또는 활공각 정보를 제공할 수 없는 PAR을 이용한 감시 접근 절차가 동일 활주로에 수립되어 있는 경우, 조종사에게 감시 접근이 가능함을 알려 준다. 이 경우, 감시 접근은 ASR 또는 PAR의 방위각 부분을 이용하며, '감시레이더 접근' 절차를 적용한다. PAR 방위각 부분을 이용할 때, 거리는 접지점(touch-down point)으로부터의 거리 정보임을 조종사에게 통보하고, 활공각 부분이 없는 PAR 접근을 위한 최저치가 설정되어 있는 활주로인 경우, PAR의 방위각 부분이 접근에 이용된다는 것을 조종사에게 통보한다.

예 1	PAR의 방위각 부분이 사용될 때 접근 정보 "This will be a surveillance approach to Runway Three Six. Mileages will be from touchdown." 또는 "This will be a surveillance approach to Runway Three Six using P-A-R azimuth. Mileages will be from touchdown."
예 2	강하 지시 "Five miles from touchdown, Descend to your Minimum Descent Altitude/Minimum Altitude."

- (2) 정밀 접근이 시작되기 전에 정밀 접근 레이더 장비의 고도 부분이 고장인 경우, '(1)' '2)'의 절차를 적용한다.

5.12.11 정밀 레이더 접근의 실패 접근 (Missed Approaches)

고도 요소에 의하여 제공된 정보가 항공기가 실패 접근을 시작하는 것으로 나타나는 경우, 관제사는 다음 조치를 취한다.

- (1) 조종사로부터 응답을 들을 수 있는 시간이 충분할 경우(예: 항공기가 접지대로부터 4킬로미터(2NM) 이상 떨어져 있을 경우) 관제사는 활공로 상의 항공기 높이를 알려 주고, 조종사에게 실패 접근 의사를 물어 만약 조종사가 실패 접근 실시를 확인해 주면 실패 접근 지시를 한다.
- (2) 조종사로부터 응답을 들을 수 있는 충분한 시간이 없는 경우(예: 항공기가 접지대로부터 4킬로미터(2NM) 이내에 있을 경우)에는 항공기의 위치 변화를 강조하면서 정밀 접근을 계속하도록 하여, 정상적인 종료 지점에서 종료한다. 만약 항공기가 정상적인 종료 지점 전후로 실패 접근을 하려는 것이 고도 정보에서 나타나는 경우에 관제사는 실패 접근 지시를 한다.

5.12.12 감시레이더 이용 불능 시 절차 (Surveillance Unusable)

ASR을 이용할 수 없을 때, 접근 항공기가 비(非)레이더 계기접근 절차로 정밀 접근 레이더의 포착 범위 내에 있는 항행안전시설/DME 픽스 상공으로 비행할 수 있는 경우, 또는 인접 레이더 기관에서 PAR 관제사에게 직접 레이더 이양할 수 있는 경우에만 PAR 접근을 할 수 있다.

주: 이 조항 적용 시 이용되는 항행안전시설/DME 픽스의 위치를 정밀 접근 레이더 전시기상에서 정확한 대조가 가능한 경우, '1차 레이더 식별 방법'에 의한 기준에 따라 당해 항행안전시설 또는 DME 픽스가 레이더 전시기에 시현되어야 할 필요는 없다.

레이더 감시를 받는 항공기에 감시 정보를 송신할 주파수를 통보한다.

5.13 정밀 접근 레이더 감시(Use of PAR for Approach Monitoring)

5.13.1 PAR 장비를 이용한 접근 감시(Monitor Availability)-(민 항공기는 조종사 요구 시 적용)

정밀 접근 레이더(PAR) 최종 접근로가 정밀 또는 비정밀 접근 절차의 최종 접근로(최종접근픽스로부터 활주로까지)와 일치할 때, 다음 중 하나가 충족될 경우, 정밀 또는 비정밀 접근하는 항공기를 PAR 장비를 이용하여 감시한다.

주1: 이 규정은 동시에 ILS 접근하는 항공기를 감시하는 경우에는 적용하지 않는다.

주2: 이는 정밀 접근 레이더(PAR) 시설을 운영 중인 군 공항 및 민·군이 공동으로 사용하는 군 공항에 설치된 정밀 접근 레이더(PAR) 시설에 적용한다.

- (1) 기상이 시계비행 방식 기상 최저치 미만일 때
- (2) 조종사 요구 시

5.13.2 레이더 감시업무 통보(Monitor Availability)

- (1) 항공기가 접근 중에 사용하는 주파수와 레이더 감시 정보를 제공하는 주파수가 상이한 경우,

관제 용어
RADAR MONITORING ON LOCALIZER VOICE (주파수), 그리고 적용 시, CONTACT (터미널(Terminal) 관제석) (필요시, 주파수) AFTER LANDING.

- (2) 레이더 감시가 실시되지 않을 경우에는 해당 접근 항공기에 레이더 감시가 실시되지 않음을 알려 준다.

관제 용어
RADAR MONITORING NOT AVAILABLE.

- (3) 접근 항공기가 최종 접근로로 진입한 후 레이더 감시를 계속하지 못할 상황이 발생 시, 그 사실 및 이유를 해당 항공기 조종사에게 알려 주어야 하고, 적절한 대체 지시를 한다.

관제 용어
RADAR MONITORING NOT AVAILABLE.

주: 접근 감시업무는 대단히 중요한 업무에 속한다. 그러나 접근 감시 기간 동안 관제사는 주로 안전 감시자와 같은 역할만을 수행하고, 동 항공기를 실제 안내/유도하지 않는다. 따라서 레이더 감시 능력(그리고 그 이용도)의 상실이 계기접근을 중단하는 사유는 되지 못한다.

관제사는 레이더 포착이 상실되었고(또는 기타 사유), 그로 인하여 레이더 감시가 불가능하게 되었다는 사실과 조종사가 취할 것으로 생각되는 행위, 예를 들어 계기접근을 계속할 것인지 또는 중단할 것인지(기타 “관제탑과 교신하라.”, “정밀 접근 레이더 주파수를 계속 유지하라.” 등)에 관하여 조언한다.

5.13.3 레이더 감시 정보(Monitor Information)

접근 중인 항공기를 감시하는 동안에, 다음의 조치를 취한다.

- (1) 비정밀 접근을 실시하는 조종사에게 활공로 조언이 제공되지 않음을 그 조종사가 최종 강화를 시작하기 전에 조언한다.

관제 용어
GLIDEPATH ADVISORIES WILL NOT BE PROVIDED.

- (2) 비정밀 접근을 하는 항공기는 최종접근픽스 통과 시에, 그리고 정밀 접근을 하는 항공기는 외측 마커(Outer Marker) 또는 외측 마커(Outer Marker) 대용으로 사용되는 픽스 상공을 통과 시에 당해 항공기에게 픽스 상공을 통과하고 있음을 통보한다.

관제 용어
PASSING (픽스).

- (3) 접근 항공기의 표적이 활공로의 위 또는 아래로 과도하게(well) 벗어나거나, 최종 접근로의 좌, 우로 과도하게(well) 벗어나는 경우, 고도 또는 방위 커서(Cursor)를 기준으로 한 표적의 위치와 이동을 지시하는 활공로에 대한 비행 경향 정보(정밀 접근의 경우) 및 진로에 대한 비행 경향 정보를 조종사에게 조언해야 한다. 그리고 항공기가 레이더 안전 구역 한계선을 벗어나는 경우에도 마찬가지이다. 그러한 조언 후에도 해당 항공기가 아무런 비행 수정(Correction)을 하지 않는 것으로 레이더 관측

된다면 반복해서 조언한다.

접근 진로를 기준한 경향 정보	“(항공기 호출부호), Well Right/Left of P-A-R course, Drifting further Left/Right.”
활공로 경향 정보	“(항공기 호출부호), Well above/below P-A-R glidepath.”

- (4) 반복 조언에도 불구하고, 당해 항공기가 계속해서 안전 구역 한계선 밖으로 벗어나거나 과도한 이탈이 관측되는 경우, 그 사실을 항공기에게 통보하고, 시계비행이 불가능하면 실패 접근을 실시할 것을 조언한다. 실패 접근 조언 시, 발간된 실패 접근 절차와 다른 절차를 지시하는 경우, 비행 기수 방향(heading) 및 고도를 발부한다.

관제 용어
(진로 또는 활공로 커서를 기준한 항공기 위치). IF NOT VISUAL, ADVISE YOU EXECUTE MISSED APPROACH (추가 지시 사항).

- (5) 접근 항공기가 착륙활주로 시단을 통과하거나 선회 접근을 위하여 선회 기동을 시작할 때까지 레이더 감시 정보를 제공한다.

5.14 자동화 시스템(Automation)-EN ROUTE

5.14.1 충돌 경고 및 Mode 'C' 경고[Conflict Alert(CA) and MODE C Intruder(MCI) Alert]

관제 용어

(조종사가 VISUAL 전환 통보 시)
 조종사 : RUNWAY/FIELD INSIGHT, PROCEED VISUALLY.
 관제사 : ROGER, PROCEED VISUALLY

(항공기가 결심 고도 상공 통과 시)
 관제사 : AT DECISION HEIGHT
 조종사 : PROCEED VISUALLY
 관제사 : ROGER, (PROCEED VISUALLY)

(결심 고도에 도달할 때까지 VISUAL 미 통보 시)
 관제사 : AT DECISION HIGHT
 조종사 : (즉각적인 VISUAL 전환 미통보 또는 무응답 시)
 관제사 : (IF NOT VISUAL), ADVISE YOU EXECUTE MISSED APPROACH

- (1) 충돌 경고 또는 Mode 'C' 경고가 전시될 때, 지체 없이 경고 이유를 분석하고 적절한 조치를 취한다.
- (2) 다른 관제사가 당해 경고에 관련되어 있는 경우, 효과적인 조치를 취하기 위하여 필요한 협조를 시작한다. 긴급히 필요한 조치를 취할 경우, 먼저 조치할 수 있다.
- (3) 충돌 경고 및 Mode 'C' 경고 전시 억제
 - 1) 관제사는 다음 컴퓨터 제어(suppress/inhibit) 기능 중의 한 가지를 적용하여 근무 좌석의 충돌 경고/Mode 'C' 경고를 억제할 수 있다.
 - ① 충돌 중지(CO: Conflict Suppress) 기능은 특정 항공기 간 및 특정 경고 기능에 대하여, 충돌 경고 및 MCI 경고 전시를 중지하

기 위하여 사용할 수 있다.

- ② 그룹 제어(SG: Group Suppression) 기능은 표준 항공로 분리 기준이 제공되지 않는 특별 군 작전에 참여하는 군용 항공기 간의 경고 전시를 억제할 경우에만 사용한다.

주: 그룹 제어(SG) 기능이 적용되는 특별 군용 항공기 비행은 일반적으로 각각의 항공기들이 표준 항공로 분리 기준 미만으로 근접된 군용 항공기의 비행활동을 포함한다. 예를 들면, 공중급유 비행, 방공(ADC: Aerospace Defense Command) 요격 훈련 비행 등을 말한다.

- 2) 충돌 경고/Mode C 경고를 제어하는 메시지의 컴퓨터 입력은 당해 경고에 대한 인지를 기본으로 하고, 적절한 조치를 취하고 있거나 취하였음을 의미한다.
- 3) 충돌 경고/Mode C 경고를 다른 근무 좌석과의 사전 협의 없이, 다른 근무 좌석의 기능을 억제하여서는 안 된다.

5.14.2 E-MSAW 미만 항적 경고[En-Route Minimum Safe Altitude Warning(E-MSAW)]

- (1) 항공로 최저 안전 고도 미만으로 비행한다는 항적 경고(E-MSAW)가 전시될 때, 즉시 상황을 분석하고, 필요시 경고 해소를 위하여 적절한 조치를 취한다. 인접 최저 계기비행 고도(MIA) 구역의 요인에 의한 경고가 아닌 것을 확인하기 위하여, E-MSAW 경고에 반응하는 항공기에게 허가 발부 시, 주의를 기울여야 한다.
- (2) 관제사는 컴퓨터 억제(suppress/inhibit) 기능 중 다음의 한 가지 방법으로 관할 근무석의

E-MSAW 경고 전시를 억제할 수 있다.

1) 특정 경고 억제 메시지는 한 항공기의 특정 경고에 대한 E-MSAW 경고 전시를 억제하기 위하여 이용된다.

2) 불특정 경고 억제 메시지는 지역 관제소의 하나 이상의 최저 계기비행 고도(MIA) 구역에서 경고 현상을 발할 수 있는 고도로 비행할 것으로 알려진 항공기의 E-MSAW 경고 전시를 억제하기 위하여 배타적으로 사용된다.

주1: 불특정 억제 메시지가 관제사의 조치에 의하여 변경되지 않았다면 지역 관제소 내의 관련된 비행 활동 상황 기간 동안 효력이 있게 유지한다.

주2: 불특정 억제 메시지는 일반적으로 수립된 최저 계기비행 고도 이하의 고도가 요구되는 저고도 형태의 항공기로 비행하기 위한 허가를 받은 군용 항공기에 적용된다.

3) E-MSAW 경고를 억제하는 메시지의 컴퓨터 입력은 경고를 인지 후, 상황의 해소를 위하여 적절한 조치를 취하였거나, 취할 예정임을 의미한다.

5.14.3 비행 계획 정보의 컴퓨터 입력(Computer Entry of Flight Plan Information)

(1) 고도

1) 적절한 운영 내규에 달리 규정되어 있지 않는 한, 항적자료군의 고도 필드에는 항상 항공기의 현재 상태를 반영해야 한다.

주1: 고도에 적용되듯이 현행 항공기 상태는, 항공기에게 직접 그리고 항공기에 의해 복창되는,

항공교통관제기관에 의해 주어진 허가를 이양하는 관제사에게 표시해 준다. 이는 항공기가 허가를 접수하도록 하고, 그 지시를 따를 수 있다고 예상된다. 항공기의 현재 상태는, 자동화된 수단에 의해 협조된 고도와 다르다면 이양 받는 관제사를 위해 음성으로 협조된 특정 고도를 표시한다.

2) 배정 및 잠정 고도 정보는 음성으로 협조되거나 합의서 또는 운영 내규에 명시되지 않았다면, 관제사의 책임 구역 외부에서 수정해서는 안 된다.

3) 항공기가 비행 계획 데이터베이스 내의 고도와 다른 고도를 유지하도록 허가될 때마다 다음 중의 하나를 컴퓨터에 입력한다.

① 항공기가 새로운 고도로 상승 또는 강하 및 유지할 것이라면 새로이 배정된 고도,

② 항공기가 단기간 새로운 고도로 상승 또는 강하 및 유지하고 후속적으로 비행 계획 데이터베이스 내의 고도나 새로운 고도 또는 새로운 잠정 고도로 다시 허가될 것이라면 잠정 고도,

③ 음성으로 협조되거나 합의서 또는 시설 운영 내규에 명시되지 않았다면 배정된 고도가 협조된 고도와 다를 때 이양하는 관제사에 의해 입력된 국지 잠정 고도(LIA: Local Interim Altitude)

주2: 시설 운영 내규는 위 '(3)' '2)'항의 잠정 고도 컴퓨터 입력 요건을 삭제하는 JO 7210.3 8-2-7 '잠정 고도 요건에 대한 기준 위배'에 따라 발간될 수 있다.

(2) 비행 계획 비행로 데이터 정보는 음성으로 협조되거나 합의서 또는 운영 내규에 명시되지 않았다면, 관제사의 책임 구역 외부에서 수정해서는 안 된다.

5.14.4 보고된 고도의 입력 (Entry of Reported Altitude)

Mode 'C' 고도 정보를 이용할 수 없거나 또는 믿을 수 없을 경우, 아래와 같이 보고된 고도를 컴퓨터에 입력한다. 고도의 수정은 사선 거리 수정 방식 (slant range correction formulas)을 적용하여 최대한의 정확성을 보장하기 위함이다.

- (1) 항공기가 배정된 고도에 도달했을 때
- (2) 배정된 고도에 있는 항공기에 상승 또는 강하 허가가 발부되었을 때
- (3) FL140 이상에서 상승 또는 강하를 하는 동안 최소한 매 10,000피트 단위

5.14.5 고도 제한 선택(Selected Altitude Limits)

Mode 'C' 항적의 전시와 항적자료군의 전시를 위하여 아래와 같이 조치를 취한다. 이러한 요구 기준에 대하여, 운영 내규에 명시되어 있고 지역 관제소 내 해당 섹터의 감독 관제사가 인가한다면 그 섹터에서 특정 고도에 대하여 예외로 승인할 수 있다.

EARTS(En Route Automated Radar Tracking System): 최소한, 섹터의 고도 층에 다음을 포함하도록 EARTS 고도 조정 제한(altitude filter limits) 사항을 전시한다.

- (1) 1,000피트의 수직 분리가 적용되는 섹터의 최저 고도 또는 최저 비행 고도면보다 1,200피트 낮은 값으로 입력하고, 가장 높은 고도 또는 최고 비행 고도면보다 1,200피트 높은 값으로 입력한다.
- (2) 2,000피트 수직 분리가 적용되는 섹터의 최저 고도 또는 비행 고도면보다 2,200피트 낮은 값으로 입력하고, 가장 높은 비행 고도면보다 2,200피트 높은 값으로 입력한다.

5.14.6 SECTOR 적격성(Sector Eligibility) [적용 유보]

OK 기능의 이용은 다음중의 하나와 같은 조건이 부합될 때 섹터의 적정성에 대해 최종 결정권을 갖도록 허용된다.

- (1) 사전 협조가 발효된다.
- (2) 비행이 섹터의 관제 관할 범위 내에 있다.

5.14.7 COAST TRACK

레이더 또는 비(非)레이더 분리 기준치를 적용 시, Coast Track을 사용해서 안 된다.

5.14.8 COAST TRACKS 처리 절차(Controller Initiated Coast Tracks)

- (1) FLAT(flight plan aided tracking) Mode에서만 Coast Tracks을 유도한다. 단, 컴퓨터에 저장된 비행 계획서 정보와 일치하지 않는 항공기가 자신의 관제권에 있는 것을 통보하는 기

능으로 'Free' coast tracking 기능이 사용될 경우는 제외된다.

주1: FLAT Mode에서 시작하는 항적을 확인하기 위하여, 항공기의 가장 최근에 보고된 위치에서 start track 기능을 이행한다. 그리고 'CT' option in field 64 기능이 있는 다른 start 기능을 수행하여, 당해 항적을 즉시 coast tracks와 대조한다. 항공기의 항공로를 재배정할 때, track ball 입력에 의하여 컴퓨터에 저장된 항공로를 수정하고 항공기의 위치보고와 일치하도록 항적자료군을 재배치하는 것이, FLAT 모드 상의 coast track을 유지하는 방법이다.

주2: EBUS는 coast track을 착수할 능력이 없다.

(2) coast track을 착수하기 전에, 항공기의 현재 위치와 일치하는 출발 메시지 또는 진행 보고를 컴퓨터에 입력한다.

(3) 항공기가 레이더 감시 상황에 들어오면, 가능한 한 빨리 항공기에게 레이더 추적을 위한 조치를 취한다.

5.14.9 대기 정보의 ERAM 컴퓨터 입력(ERAM Computer Entry of Hold Information)

(1) 항공기가 대기 지시 발부 시, 지연은 ATC가 시작했고 EFC는 '지연이 예상되지 않은(no delay expected)' 것과는 다른 것이다.

- 1) 대기 메시지를 입력한다.
- 2) 한 쌍의 항적을 입력한다.
- 3) 대기 메시지, 대기 자료 메뉴 또는 대기도(hold view)를 통해 EFC 시간을 입력한다.

4) 대기 메시지 또는 대기 자료 메뉴를 통해 발간되지 않은 대기 지시를 입력한다.

주: ERAM 대기 메시지는 자동 계산 및 종합 지연 보고를 허용한다.

(2) 시설 운영 내규에 다르게 명시되어 있지 않다면, 대기 상태의 항공기를 다른 ERAM 섹터로 이양 시 음성으로 지시되지 않은 대기 지시를 전달한다.

(3) 대기 메시지, 대기도(hold view), 또는 대기 자료 메뉴에 입력된 EFC 시간은 ERAM 섹터 간 EFC 협조가 된 것으로 여겨진다.

5.14.10 특별활동 공역(SAA) 상태의 ERAM 시각 지시자[ERAM Visual Indicator of Special Activity Airspace(SAA) Status]

섹터관제사는 상황 전시가 관제 책임 구역에 영향을 주는 특별활동 공역(SAA)의 상태를 정확히 반영한다. 고장도(outage view) 내 'SAA DOWN' 메시지가 전시될 경우, 공역 상태에 대한 수정 내용을 반영하기 위하여 상황 지시기상에 수작업으로 시각 지시자를 만든다.

주: 고장도(outage view) 내 'SAA DOWN' 메시지는 SAA 상태가 더 이상 갱신되지 않음을 나타냄. 고장 시간의 각 SAA의 상태는 'on'이든 'off'이든지 지속 전시된다. 상태 수정 내용은 고장이 해소될 때까지 지시기상에 자동적으로 갱신되지 않는다.

5.15 레이더 자동 시스템[Common Automated Radar Terminal Systems(CARTS) & Standard Terminal Automation Replacement System(STARS)]-TERMINAL

5.15.1 적용(Application)

터미널 레이더 자동 시스템(ARTS: Automated Radar Terminal System)은 개별 비컨 코드(discrete beacon code)가 배정된 항공기를 식별하고, 동일 항적의 식별 유지 및 관제사 간 레이더 관제 이양을 위하여 사용된다.

주: 프로그램화가 가능한 자료 처리 전시기(PIDP: Programmable Indicator Data Processor)/ DAIR 장비가 설치된 곳에서는 여기에 규정된 절차를 적절히 사용할 수 있다.

5.15.2 책임(Responsibility)

이 장비의 사용으로 항공기의 식별, 식별의 지속 유지, 문자 및 숫자로 표현되는 항적의 레이더 이양 및 항공기 분리 등에 관한 관제사의 책임이 경감되는 것은 아니다.

5.15.3 용도(Functional Use)

여기에 수록되어 있는 여러 용도에 부가하여, 터미널 레이더 자동 시스템은 다음과 같은 용도로 사용할 수 있다.

- (1) 항적의 추적과 설정 (tracking)
- (2) 항적자료군 붙이기 (tagging)

- (3) 레이더 이양 (hand-off)
- (4) 고도 정보의 전시 (altitude information)
- (5) 관제사 간 협조 (coordination)
- (6) 대지속도의 전시 (ground speed)
- (7) 레이더 식별 (identification)

5.15.4 시스템 운영 요건(System Requirements)

터미널 레이더 자동 시스템(ARTS)은 다음과 같이 사용한다.

주: 국지적으로 수립된 절차, 운영 내규, 교육 자료를 필요로 하는 것은 장비 성능의 차이에 기인한다. 국지 절차의 수립은 이 절에 포함된 절차를 보충하며, 터미널 레이더 자동 시스템(ARTS)을 최대한 활용할 수 있도록 구성한다.

- (1) 관제석에서 터미널 레이더 자동 시스템(ARTS) 사용을 종료하거나 다시 사용하기 전에 관련 관제석에 통보한다. ARTS 사용을 종료할 때, 해당 관제석의 모든 관련 비행 자료를 이양하거나 사용을 중지한다.
- (2)장비의 계획/비계획 운영 중단(shutdown) 사실을 관련 항공교통업무 기관에 통보한다.
- (3) 가능한 한 최대한 모든 항공기의 자동 추적(track/tag)이 이루어져야 한다. 최소한 항공기 호출부호는 시스템에 입력하고, 자동 레이더 이양 기능(hand-off function)을 사용한다.
- (4) 고도 자료가 전시될 경우에는 항상 최근에 배정한 고도가 전시되도록 한다. 상승 및 강하 화살표 전시가 가능한 경우, 수평비행(level flight) 고도와 구별될 수 있도록 사용한다.

- (5) 융합 모드에서 운영 시, 배정된 고도 또는 조종사 보고 고도는 항공기가 수평비행 중일 때 전시되어야 하며 현재 상태를 유지한다.
- (6) 다음 조건이 충족되는 경우, 타 관제사 관할 항공기의 자동 판독 고도(automatic altitude readout)를 별도의 구두 협의 없이 수직 분리의 목적으로 사용할 수 있다.
 - 1) 단일 레이더 기지 포착 범위 내에서 운영 시, 또는 융합 모드 내에서 운영 시
 - 2) 레이더 시설을 위한 사전 협의 절차 (prearranged coordination procedures)가 운영 내규에 명시되었을 때
 - 3) 모자이크 레이더 형태(configuration)에서 수직 분리에 영향을 미치는 Mode C를 사용하여서는 안 된다.

5.15.5 전시되는 정보(Information Displayed)

- (1) 프로그램이 단 한 개의 알파벳 문자 접두어를 사용하도록 제한되어 있지 않는 한, 국제민간항공기구(ICAO)에서 배정한 두 개 또는 세 개의 문자를 적절히 사용한다.
- (2) 필요치 않은 정보의 전시를 억제하기 위하여 '억제/선택 기능(inhibit select functions)'의 사용은 운영 내규에 정한 바에 따른다. 이 경우 운영 내규는 장비를 최대한 활용할 수 있도록 한다.
- (3) 전시되는 정보는 운영 내규에 정한 바에 따른다.

5.15.6 충돌 경고/Mode C Intruder[Conflict Alert(CA) and MODE C Intruder(MCI) Alert]

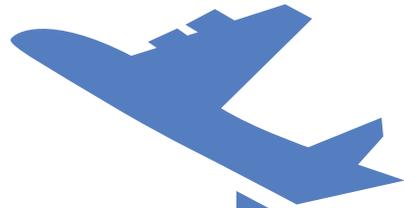
- (1) 충돌 경고 또는 Mode C 경고가 전시될 때, 지체 없이 경고 이유를 분석하고, 적절한 조치를 취한다.
- (2) 당해 경고와 타 관제사가 연관이 있는 경우, 효율적인 방법으로 필요한 조치를 취할 수 있도록 협의한다. 즉각 조치가 필요한 경우, 먼저 조치할 수 있다.
- (3) 충돌 경고 및 Mode C 경고 전시 억제
 - 1) 중지 기능(suppress function) 스위치는 특정 충돌 경고/Mode C 경고의 전시를 중지시키기 위하여 사용할 수 있다.
 - 2) 억제 기능(inhibit function) 스위치는 인가된 분리 기준을 적용하지 않는 작전 중인 항공기에 의하여 생성되는 충돌 경고 전시 억제를 위하여만 사용할 수 있다.
주: 인가된 분리 기준을 적용하지 않은 작전의 예로는, 방공 통제 부대 통제하의 요격 훈련이나 곡기 비행(air show) 등이 있다.
 - 3) 충돌 경고/Mode C 경고를 억제시키는 메시지의 컴퓨터 입력은 관제사가 당해 경고를 인지하고, 필요한 조치를 이미 취했거나 취할 것이라는 것을 의미한다.
 - 4) 사전 협의 없이 타 관제사의 충돌 경고/Mode C 경고를 중지시키거나 억제시켜서는 안 된다.

5.15.7 최저 안전 고도 경고의 억제[Inhibiting Minimum Safe Altitude Warning(MSAW)]

- (1) 시계비행 항공기와 계기비행 방식 비행 계획을 취소한 항공기의 최저 안전 고도 경고(MSAW) 적용은 억제된다. 단, 그 항공기가 MSAW 기능의 활용을 특별히 요구하는 경우는 예외로 취급된다.
- (2) 저고도 경고는 관제석에서 중지시킬 수 있다. 이를 위한 메시지의 컴퓨터 입력은 관제사가 그 경고를 인지하고 필요한 조치를 이미 취했거나 취할 것이라는 의미이다.

5.15.8 항적 전시 일시 중지 기능 (Track Suspend Function)

항적 전시의 일시 중지 기능은 체공 장주 내 또는 최종 접근 구역에 인접하는 곳에서 항적자료군이 중복 전시되어 관제할 수 없는 상황이 발생할 때에만 사용한다. 항적 전시를 억제시킬 필요가 있을 때에는, 자동 고도 자료가 전시되지 않는 항적을 전시 억제시켜야 한다. 여전히 관제업무를 수행하기에 곤란한 상황일 경우에는 자동 고도 자료가 전시되는 항적도 전시 억제시킬 수 있다.



6장 ▶▶

항공교통관제사의 인적요인

- 6.1 항공교통관제와 인적요인
- 6.2 항공교통업무에서 인적요인의 중요성
- 6.3 항공교통관제 업무 공간
- 6.4 항공교통관제의 자동화
- 6.5 항공교통관제사 선발과 훈련
- 6.6 인적요인에 영향을 미치는 사항



6장 항공교통관제사의 인적요인

6.1 항공교통관제와 인적요인 (Human Factors within ATC)

6.1.1 항공교통관제 시스템과 인적요인 (Human Factors within ATC Systems)

6.1.1.1 항공교통관제 시스템과 인적요인(Human Factors within ATC Systems)의 개념

- (1) 항공교통관제(ATC; Air Traffic Control) 시스템의 목표는 항공교통을 안전하고 질서 있게, 그리고 신속하게 소통시키는 것이다.
- (2) 항공교통관제(ATC) 시스템은 일종의 커다란 인간-기계(Human-Machine) 간의 상호작용 시스템으로 볼 수 있으며, 인간 즉 관제사는 시스템 내부에서 임무를 완수하기 위하여 기계나 장비와 상호작용을 주도하는 역할을 하고 있다.

6.1.1.2 항공교통관제 시스템과 인적요인(Human Factors within ATC Systems)의 목표

- (1) 초기에는 항공교통관제(ATC) 시스템의 목표가 안전·질서·신속에만 집중되어 있었지만, 항공 분야의 여건이 다변화되고 삶의 질이 향상되면서, 연료 절약·소음 감소·기본 환경 침해 방지·원가 효율 증진·공명 정대·민원 해소 등도 항공교통관제(ATC) 시스템의 한 목표가 되고 있다.

- (2) 한편, 관제사들이 현행의 시설·장비를 활용하여 항공교통관제(ATC)의 관련 규정·정책·목적을 완수할 수 있도록 보장해 주는 것도 항공교통관제(ATC) 시스템의 부수적인 목표가 되어 가고 있다.
- (3) “사람의 실수는 피할 수 없다.(Human Error is Inevitable)”라는 말을 부인할 사람은 없다. 즉, 실수는 필연적이라는 의미로서, 항공교통관제(ATC) 시스템에서 사람의 실수를 예방할 수 있도록 하기 위한 조치(예를 들면, 자동화 또는 실수 예방 설계)는 쉬운 일이 아니지만, 시스템 설계자는 관제사의 실수를 예방하는 방안을 강구하여야 한다.
- (4) 즉, 인적요인(Human Factors)을 제대로 적용·활용하여 인간 실수로 발생할 수 있는 상황을 예측하고, 그것이 시스템에 나쁜 영향을 미칠 요소라면 그것을 제한시킬 수 있도록 하는 것이 시스템 설계자들의 인적요인(Human Factors)과 관련된 임무이다.

6.1.2 인간과 기계 (Matching Human and Machine)

6.1.2.1 인간과 기계의 개념

- (1) 항공교통관제(ATC)에서 대부분의 인적요인(Human Factors) 문제는 새로운 것은 아니

- 고, 인간의 기본적인 능력과 한계에서 유래된 것이다. 인적요인(Human Factors)은 항공교통의 수요 증가나 기술의 발전과 같은 변화에 적절히 대응할 수 있어야 한다. 기술 발전의 이점을 최대한으로 확보하기 위하여 인간에게 능력 이상의 임무를 요구하는 일이 있는데, 이는 인간이 기술 발전에서 오는 긍정적 변화에 지장을 주지 않도록 인간과 기계 간의 관계가 상호 조화를 이루어야 한다. 그런 의미에서 항공교통관제(ATC)의 인적요인(Human Factors) 목표는 인간의 능력·한계가 항공교통관제(ATC) 시스템의 특성·설계 목표와 잘 조화되도록 하는 것이어야 한다.
- (2) 이런 인간과 시스템 간의 조화가 바람직하게 완수되도록 하기 위하여 인적요인(Human Factors)과 관련된 광범위한 요소를 효과적으로 적용하는 것이 무엇보다 중요하다.
 - (3) 인적요인(Human Factors)은 인간이 어떻게 관련된 정보를 인지하고, 숙지하고, 배우고, 이해하고, 해석하고, 분석하고, 기억하며, 또한 사용하느냐에 대한 지식과 아울러, 어떤 시스템 내에서 인간의 능력과 그 효과를 측정하는 방법에 대한 지식을 응용하는 것이기도 하다.
 - (4) 인적요인(Human Factors)은 관제사와 시스템이 서로에게 영향을 미칠 수 있는 여러 방면에 대하여 고찰하는 것이기도 하며, 어떤 사고(Accidents)와 준사고(Incidents)의 주요 발생요인이 항공교통관제(ATC) 시스템 구조에서 기인한 것인지, 아니면 관제사의 어떤 부적절한 조치에 기인한 것인지 그 여부를 확인하는 것이기도 하다.

6.1.2.2 관제사와 기계의 개념

- (1) 인적요인(Human Factors)에 대한 지식은 항공교통관제(ATC) 시스템과 인간과의 상호작용을 이해하고 계량화하는 데 적용되기도 하고, 어느 한쪽이 상대에게 어떻게 적응해야 하는지 방법을 제시해 주기도 하면서, 인간과 시스템이 서로 다르기는 하지만 어떻게 상대와 효과적으로 조화되어야 하는지 그 방법을 제시하여 준다. 관제사에게는 업무량이 과도하게 늘어나거나 부정적인 영향 없이, 항공교통관제(ATC)의 효율성과 안전이 제대로 달성될 수 있도록 하는 것이기도 하다.
- (2) 따라서 인적요인(Human Factors)에 관한 지식은 인간이 시스템에 미치는 영향과 시스템이 인간에게 미치는 영향 모두에 적용된다.
- (3) 관제사는 항공교통관제(ATC) 시스템이 어떻게 설계되고 작동되고 있는가를 이해하여 시스템과의 상호작용에서 관제사의 전문적인 지식을 제대로 발휘할 필요가 있으며, 항공교통관제(ATC) 부문에 인적요인(Human Factors)을 적용하는 기본적인 이유가 바로 항공 안전을 향상시키고 항공사고를 예방하는 데 기여하기 위한 것이라는 점을 인지해야 한다.

6.1.3 SHELL 모델(SHELL Model)

6.1.3.1 SHELL 모델(SHELL Model)의 개념

SHELL 모델은 1975년 Hawkins가 만든 모델로서, 인적요인(Human Factors)의 주요 작용 요소와 그 상관관계를 설명하는 것으로 항공기 조종 분야에서와 같이 항공교통관제(ATC) 분야에서도 활용된다.

6.1.3.2 SHELL 모델의 구성

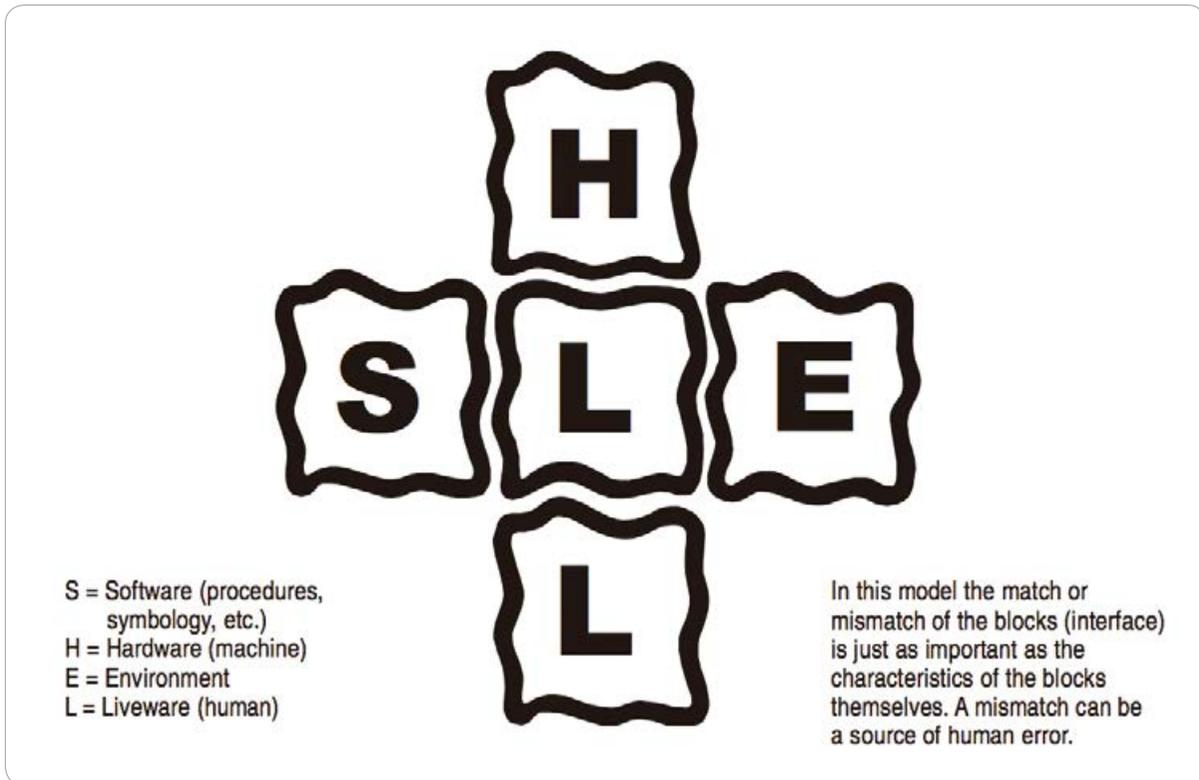
인적요인(Human Factors)의 대표적인 모델인 SHELL Model의 구성은 다음과 같다.

- (1) 중앙에 있는 L(Liveware)은 인간, 즉 대표적으로 관제사를 나타내는 것이다.
- (2) S(Software)는 ATC 분야의 각종 규정·절차나 기호·부호 등을 나타낸다.
- (3) H(Hardware)는 ATC 분야의 기계적인 부분 즉 관제 장비, 항행 시설 등을 의미한다.
- (4) E(Environment)는 ATC 분야의 근무 환경 즉 관제실 내부와 외부의 근무 환경 등을 의미한다.
- (5) L(Liveware)은 역시 중앙에 있는 인간과 같은 것이지만, 동료 관제사를 나타낼 뿐만 아니라,

관제 서비스를 받고 있는 운항 승무원이 되기도 한다.

6.1.3.3 SHELL 모델의 목적

- (1) 인적요인(Human Factors)을 구성하는 각 요소 간의 관계가 잘 조화되면 항공교통관제(ATC)의 목적이 제대로 달성되어 안전 수준이 향상되고 사고가 예방되겠지만, 이런 각 요소 간의 상호관계에 문제가 생기면 그것이 바로 관제사의 과실로 이어지고 사고와 직결될 수도 있겠다.
- (2) 그렇기 때문에, 이런 SHELL 모델을 이용하여 각 요소 간의 문제 범위를 찾아내고 그 근원을



[그림 6-1] Frank. H. Hawkins의 SHELL 모델

추적하여 관련된 문제점을 해결하는 것이 이 SHELL 모델을 이용하는 목적이기도 하다.

6.1.3.4 SHELL 모델의 상호관계

- (1) SHELL 모델은 인간과 ATC 시스템 간의 서로 다른 측면과의 주요 상호관계를 포함하기는 하지만, 제2, 제3의 상호관계도 있기 마련이다.
- (2) 예를 들면, 사용자(Liveware)인 관제사가 실제 눈으로 보고 있는 것이 어느 특별한 정보를 나타내고 있는 것(Hardware)과 관계가 있을 수 있고, 그 시스템이 어느 임무인 소프트웨어(Software)에 얼마나 적합한지, 그것이 주변 환경(Environment, ex. 불빛, 공간의 규모) 때문에 제대로 안 보이는지, 그리고 관제사가 사용자(Liveware)인 운항승무원과 교신을 한 후에 어떤 것을 보기를 기대하는 것 등이 제2, 제3의 상호관계가 되는 것이다.

6.1.4 항공교통관제의 진화(Evolution of ATC)

6.1.4.1 항공교통관제 진화(Evolution of ATC)의 의미

- (1) 제2차 세계대전 전까지는 전 세계적으로 항공교통량을 규제할 필요를 느끼지 못했으며, 기술의 발전이 지상의 항공교통관제(ATC) 장비 뿐 아니라 항공기의 설계와 제조 부문의 기술 발전에도 큰 영향을 미치게 되었다.
- (2) 지상에는 대량의 항공기를 수용할 수 있는 비행장이 건설되면서 항공교통량이 많아졌고 이를 효과적으로 통제하고 사고도 예방할 수 있는 국제적으로 공용 가능한 항공교통관제

(ATC)에 관한 규정들의 필요성이 대두되었다.

- (3) 그러던 중 1944년 미국 시카고에서 열린 국제민간항공회의에서 여러 정부들이 모여 국제민간항공을 안전하고 질서 있게 발전시키기 위하여 필요한 원칙들과 규제에 관한 협정 안을 제정한 후, 1947. 4. 4. 국제민간항공기구(ICAO; International Civil Aviation Organization)가 설립되었고, 국제민간항공기구(ICAO)는 '항공 규칙(Rules of the Air)'과 '항공교통 업무 규칙(Air Traffic Service)'에 관한 규정을 제정하였다.

6.1.4.2 국제민간항공기구(ICAO)에 따른 관제 공역의 분류

- (1) 국제민간항공기구(ICAO)는 이 지구상의 공역을 비행정보구역(FIR; Flight Information Region)으로 명명하고 이를 공역 구분의 단위로 정해, 그 해당 국가가 항공교통업무(ATS; Air Traffic Service)를 제공하여야 할 책임을 갖도록 하였다. 각 비행정보구역(FIR)은 관제공역(Controlled Airspace)과 비관제공역(Uncontrolled Airspace)으로 나누어진다.
- (2) 항공교통관제(ATC)의 업무는 관제공역 내에 있는 항공기에게 제공되는 것으로 제1의 목적은 항공기 간의 충돌 방지, 제2의 목적은 항공교통을 질서 있고 신속하게 관제하는 것이다.
- (3) 추가로 항공기가 안전하고 효율적인 비행을 하는데 유용한 정보를 적절한 시기에 제공하고, 비상이나 조난 상태에 처한 항공기를 안전하게 비행하도록 관제하는 것 등도 ATC의 한 목적이 된다.

- (4) 관제구역은 다시 관제 구역(Control Area)과 관제권(Control Zone)으로 구분한다.
- (5) 항공교통관제(ATC)의 업무를 크게 셋으로 분류하면 지역관제(Area Control), 접근관제(Approach Control) 그리고 비행장관제(Aerodrome Control)로 분류된다. 항공기가 이륙하면 그 항공기에 대한 관제권은 비행장 관제탑(Aerodrome Control Tower)에서 접근 관제소(Approach Control Office)로 넘어가고, 다시 항공로 관제를 맡고 있는 지역관제센터(Area Control Center)로 넘어갔다가, 다시 그 역순으로 관제를 받으며 목적지에 착륙하게 된다.

6.1.5 항공교통관제의 미래(Future of ATC)

6.1.5.1 항공교통관제의 미래(Future of ATC) 전망

- (1) 항공교통은 전 세계적으로 계속해서 증가하는 추세를 보이고 있다.
- (2) 물론 2001년 미국에서 발생한 9.11 항공 테러 사고와 동남아에서 발생하기 시작하여 전 세계적으로 확산된 급성호흡기증후군(SARS, Severe Acute Respiratory Syndrome)의 영향으로 일시적으로 항공교통 산업의 침체를 겪었지만 전반적으로는 계속 증가하고 있는 추세이다.
- (3) 이런 가운데 민간 항공기는 대형화·고속화되고 있으며, 경항공기의 수도 크게 증가하고 있어 항공교통관제(ATC)는 보다 다양한 형태와 분야로 항공기를 관제하게 되었다.

6.1.5.2 항공교통관제(ATC) 시스템의 수용 한계

- (1) 항공기와 지상의 장비가 발전함으로써 항공교통관제(ATC) 시스템이 보다 집중적이면서도 효율적으로 이용되고는 있지만, 항공교통량의 현격한 증가로 항공교통관제(ATC) 시스템의 수용력이 한계에 도달하고 있는 실정이다.
- (2) 따라서 전 세계적으로 향후 항공교통량이 머지 않아 현행 항공교통관제(ATC) 시스템의 용량을 초과할 것으로 예상된다. 하지만 이에 대비하기 위하여 공역을 더욱 세분화한다면, 상호 협조와 연락 업무가 증가하게 되어 오히려 비효율적이 되므로, 이를 해결하기 위해 관제사에게 원활한 자료 제공, 수동 작업을 자동화로 교체, 자료 취급과 전달 수단의 자동화, 문제 해결이나 의사 결정과 같은 인간의 인식 작업에서 자동화를 보조 수단으로 사용하고, 항공교통의 흐름을 원활히 하도록 하기 위한 전략적인 사전 계획의 수립 등의 방안으로 대응해가고 있다.
- (3) 때때로 항공교통관제(ATC) 시스템의 용량을 초과하면 교통 소통 대책이 불가피하게 강구되기도 한다. 항공교통통제센터(ATFM; Air Traffic Flow Management) 업무는 오늘날 교통량이 분주한 지역에서 비행정보구역(FIR)간이나 관제 섹터 간에 항공교통의 소통 방안이나 계획을 시기 적절히 조정하여 교통 체증을 수시로 분산시키거나 해소하기 위하여 널리 적용되고 있는 항공교통관제(ATC)의 일반적인 업무이다.

6.1.5.3 항공교통관제(ATC) 시스템의 문제점 예방

- (1) 항공교통통제센터(ATFM)는 비록 항공교통관제(ATC) 시스템이 수용량 초과되는 것을 예방하기 위한 기본 전략적 수단이기기는 하지만, 교통 흐름 소통 관리를 계획 및 수립 시행하는 데는 관제사의 경험과 그 지역에 대한 지식이 요구된다.
- (2) 항공교통통제센터(ATFM)의 목적은 비행 중인 항공기를 필요 이상의 공중 지연이나 우회 비행 없이 관제하는 데만 있는 것이 아니라, 적시에 착륙하지 못하거나 항공로상의 악(惡)시정이나 갑작스런 비행 금지 구역의 발생 등으로 기존 항공로나 비행고도를 이용치 못할 경우 우회 항공로나 고도를 이용토록 한다든지, 지상에서 출발 대기 중인 항공기의 이륙 지연을 최소화하도록 이륙 순서와 항공로를 조정하는 데에 있다.

6.1.5.4 항공교통관제(ATC)의 부가적 문제점

- (1) 그 외에 다른 요소도 항공교통관제(ATC)가 당면하고 있는 어려운 환경을 더욱 악화시킬 수 있다. 예를 들어, 교통량이 증가함에 따라 관제사 인원수가 보충되어야 하는 경우에도 관제사의 인원수가 그 기준에 미치지 못하는 경우가 있으며, 새로운 기술을 도입하여 효율성 및 안전성을 높이고자 했지만 오히려 항공기 간의 적정 분리 기준이 확대되어 일정 시간 동안의 적정 교통량 수용을 처리하지 못하게 되거나, 관제사의 업무량이 지나치게 늘어나거나 업무 집중이나 스트레스(Stress) 발생이 더욱 커져 전과 같은 교통량을 처리하는 경우라도 관제사의 수를 전보다 더 증원시켜야 하는 경우이다.

- (2) 또는 관제사나 조종사가 계획한 활주로나 이륙 또는 접근 방법이 소음 감소 절차 때문에 사용되지 못하는 경우 등의 요소도 항공교통관제(ATC) 환경을 악화시키는 경우가 된다.
- (3) 항공교통관리(ATM; Air Traffic Management) 기법은 계속 개선되고 있는데, 최근엔 데이터 링크(Data Link) 시스템과 위성을 이용하는 통신 방법이 새롭게 소개되고 있고, 레이더(RADAR)와 정보처리 성능 개선, 충돌 방지 시스템의 개발 및 운용, 이륙 공항과 착륙 공항 간 직선항공로(Direct Route) 비행 등 미래에 대비하여 매우 빠른 속도로 연구 개발되고 있다. 물론 그러한 첨단 기술적 진보 다음에는 안전, 효율성, 비용 절감 그리고 인간 능력과 한계에의 적절한 적합성 여부의 검토도 적극 고려되어야 한다.
- (4) 이런 발전이 항공교통관제(ATC) 절차와 규정, 근무 환경, 그리고 관제사의 역할에 변화를 주는데 여기서 인적요인(Human Factors) 문제가 간과되지 않도록 하여야 하며, 항공교통관제(ATC)에서 안전 문제는 결코 경제 문제 등으로 쉽게 절충되어서는 안 되며, 오히려 어떤 변화가 있더라도 안전은 유지되고 증진되는 방향으로 추진되어야 한다.

6.1.6 항공정보 전달(Transfer of Air Information)

6.1.6.1 항공정보 전달(Transfer of Air Information)의 개념

- (1) 항공교통관제(ATC)의 목적은 비행의 효율성을 증진하고 항공기 간의 충돌을 예방하며, 여타

위험 가능성을 피하도록 하는 것이기도 한데, 이를 달성하는 데 관련되는 요소로는 각 항공기와 그 탑재 장비의 제원, 항공교통관제 상황 및 관제 서비스의 품질, 해당 법규·규칙과 절차, 항공교통관제 장비와 시설, 관제사·조종사와 같은 운항 승무원의 지식·기능과 경험, 항공교통량의 밀집도와 혼잡도, 각 항공기에 대한 정보 및 지상 장비·지형, 기상 등과 같은 환경 요소 등이 있다.

- (2) 항공기에 대한 정보는 양적인 것과 질적인 것이 있는데, 양적인 정보는 항공기의 위치·고도·속도·기수 방향·기동력과 같은 것처럼 일반적으로 수치화되어 레이더스크린 상에 표시되는 것이며, 질적인 정보로는 자료의 신뢰도·유효성·확실성과 같은 것으로서, 통상 표시되는 것이 아니라 그 정보가 특히 최근 정보로 변환되는 주기·정확성·정밀도, 그리고 과실 또는 실수 등의 기준으로서 관련 정보가 어떻게 인지되고 처리되는가에 대한 정보이다.
- (3) 경험이 풍부한 관제사는 저급의 정보라도 잘 인식하고 처리하는 방법을 잘 알고 있다. 질적인 정보는 종종 항공기들이 서로 얼마나 가까운 거리에서도 안전하게 비행할 수 있는가를 결정하는 기준이 되기도 하며, 난기류(Wake Turbulence) 기준치나 활주로의 방향과 이용도와 같은 요소가 항공교통관제(ATC) 시스템이나 기관의 수용 한계에 영향을 미치며, 이러한 여러 요소가 대부분의 환경에서 항공교통관제(ATC)의 수용 능력을 정하는 기준이 되고 있다.
- (4) 일반적으로 항공기가 레이더(RADAR) 포착 범위를 벗어나서 해상에 있을 때보다, 최종접근

로(Final Approach)상에서 레이더(RADAR) 관제를 받는 항공기의 관제 분리 기준을 더 엄격하게 적용할 수 있게 되는 것이다. 이는 레이더(RADAR)에 의한 항공기 위치 등의 정보를 관제사에게 전달해 주는 성능에 있어 레이더(RADAR) 안테나로부터 항공기가 멀리 있을수록 그 정확도와 신뢰도가 떨어지고, 항공기가 레이더(RADAR)에 근접해 있을 경우에 상대적으로 그 정확도와 신뢰도가 높아지기 때문이다.

6.2 항공교통업무에서 인적요인의 중요성 (Importance of Human Factors in ATS)

6.2.1 일반 사항(Generals)

6.2.1.1 항공교통업무(ATS; Air Traffic Service)의 일반적 개념

- (1) 항공교통업무(ATS)는 관제사가 관제 장비를 이용하여 항공기 조종사에게 관제 지시나 조언을 통해 항공기 간의 일정 거리나 고도를 분리시켜 충돌이 없도록 하는 인간-기계(Human-Machine) 간의 관계가 적절히 이루어져야 하는 인적요인(Human Factors)이 필수적인 구성 요소를 이루는 업무이다.
- (2) 항공교통업무(ATS)의 기본 목적은 충돌 예방 뿐 아니라 항공기를 질서 있고 신속히 운항하도록 하는 목적이 있으며, 부가적으로 연료 절감, 소음 절감, 환경 피해 절감, 비용 효과 증가도 항공교통업무(ATS) 규정 준수 범위 내에

서 달성되도록 하는 목적도 있다.

- (3) 관제사는 관제 업무를 최대한 효율적으로 달성되도록 하기 위하여, 그 관제 장비의 제원이나 성능 및 제한 사항을 잘 이해하고 활용할 수 있어야 하며, 이를 보다 효과적으로 사용하여 같은 항공교통업무(ATS) 시설 내 다른 섹터의 관제사나 다른 관제 시설의 관제사, 그리고 조종사나 공항 내 이동 지역 내에서 이동하는 지상 이동 차량이나 보행자와 원활한 상호 연관 관계를 유지하면서 관제 업무의 목적을 달성하여야 한다.
- (4) 그러기 위해서는 관제사뿐만 아니라, 그런 관제 장비를 설계하거나 제작하는 전문가들도 관제 업무의 환경과 목적 등을 잘 이해하고 관제사와 조종사의 인적요인(Human Factors)에 관한 전문 지식을 알아야 하며, 적절한 교육을 통해 훈련되도록 하는 것도 매우 중요하다. 이는 관제 장비의 설계자와 전문가들이 관제 장비를 설계하거나 제작하는 단계에서부터 관제 업무의 환경이나 관제사 및 조종사의 인적요인(Human Factors)을 충분히 반영하도록 하기 위함이다.

6.2.1.2 항공교통관제(ATC) 부문의 인적요인(Human Factors)

- (1) 항공교통관제(ATC) 부문의 인적요인(Human Factors)은 주로 인간의 능력이나 제한 사항에 기초하고 있다.
- (2) 예를 들면, 관제사가 주로 항공기의 정보를 레이더나 기타 장비의 시현(Display)을 통하여 알게 되는데 그 장비가 주로 소프트웨어

(Software)로 운용되고 있고, 관제 업무 환경에서는 불빛이나 햇빛 등으로 항공기나 장애물을 잘 보지 못하거나, 조종사와 교신하면서 관제사가 확인해야 할 것을 예상한다든가, 관제사가 항공기의 운항 현황을 머릿속으로 연상하며 기억하여야 하는 환경 등이 있다.

6.2.1.3 항공교통관제(ATC) 능력의 한계 해소 방안

- (1) 항공교통량이 꾸준히 증가하면서 현행 항공교통업무(ATS) 기관의 수용량(Capacity), 즉 관제 능력(Capability) 등이 그 한계에 도달해 있거나 거의 도달해 가고 있는 경우가 많은데, 일반적으로 이러한 수용 용량을 해소하는 방법으로 관제 섹터의 공역을 좀 더 작게 만들어 주거나 관제 섹터를 더 늘리는 방식을 쓰고 있는데, 그와 같이 관제 섹터 공역을 작게 하거나 관제 섹터를 늘리는 방식은 섹터 간의 협조와 협력이 더 강화되어야 하므로 오히려 비생산적이 되기도 한다.
- (2) 그런 관제 기관의 수용 용량이나 관제 능력의 한계를 해소하기 위한 다른 방법으로는, 수동 작업을 자동화하거나, 데이터 링크(Data Link)와 같은 데이터와 전신을 자동화하는 방안, 문제 해결이나 충돌 회피 시스템과 같은 임무 수행 시 자동화 성능을 활용하거나, 위성통신 및 관제사·조종사간데이터링크통신 시설(CPDLC; Controller Pilot Data Link Communications)과 같은 관제사에 대한 자료 처리 능력을 강화하는 방안, 관제 섹터 구역을 다시 조정하기보다는 직선 비행로 구성(Direct Routing) 등을 위하여 공역을 융통성

있게 사용하는 방안, 그리고 항공교통통제센터(ATFM)와 같이 일반 관제 업무 시 발생하는 문제점을 발굴하고 해소함으로써 교통 소통이 원활하게 되도록 하기 위한 전략적 계획을 수립하는 방안 등이 있다.

- (3) 이와 같은 관제 업무 수행 환경의 변화와 발전이 관제사의 역할도 변화시키고 있고, 따라서 항공교통관제(ATC) 절차나 시행 요령도 변화 및 발전하고 있는데, 이러한 관제사, 조종사 및 관제·조종 장비 운영의 조직, 관리, 문화적인 환경의 변화가 관련되는 인적요인(Human Factors)에 미치는 영향을 잘 검토하는 것이 매우 중요하다.

6.2.2 항공기 사고와 항공교통관제(Accidents with ATC)

6.2.2.1 항공기 사고의 발생 원인

- (1) 오늘날까지 많은 항공기 사고가 발생하고 있는데, 그 중요 사고의 원인에는 항공기의 기계적 결함에 의한 사고와 인적요인(Human Factors)에 의한 사고로 구별할 수 있다. 인적요인(Human Factors)은 조종사뿐만 아니라 항공교통업무(ATS) 부문이 관련된 경우도 많이 있다.
- (2) 항공교통업무(ATS) 부문의 사고 원인에는 역시 항공교통업무(ATS) 부문의 인적요인(Human Factors)이 직·간접적으로 관여되어 있는데, [표 6-1]의 5개 대형 항공사고를 분석해 보면 어떻게 항공교통업무(ATS)가 항공사고에 관여되어 있는가를 확인할 수 있다.

- (3) 5개 대형 충돌 사고를 분석하여 보면 항공교통업무(ATS) 부문의 인적요인(Human Factors)이 어떻게 관여되어 있는가를 알 수 있는데, 예를 들면, 항공교통관제(ATC) 시설의 부족, 관제 요원 부족, 상대 항공기 교통정보 제공 미흡, 항공교통관제(ATC) 운영 미흡, 영어가 아닌 자국어로 관제 지시, 관제사 간의 협조 미흡, 주파수의 혼신, 활주로에 항공기가 아직 있는데도 다른 항공기를 이륙시킴, 관제석 운영 절차 수행 미흡, 관제탑 관리자 관리 방침 및 감독 미흡, 관제사의 교통 상황 파악 미흡, 항공교통관제(ATC) 시스템 관리 미흡, 레이더의 Short Term Conflict Alert 기능 미작동, 조종사가 TCAS 지시 대신 관제사의 지시를 따름 등을 그 사고의 원인으로 보고 있다.

6.2.3 실수와 항공교통관제(Errors with ATC)

6.2.3.1 항공교통관제(ATC) 실수(Errors)의 개념

- (1) 항공교통관제사(항공 정보 관제사 포함)에게도 다른 직종의 사람들과 같이 기술 부족, 정보 부족, 오해, 피로감, 동기 부여 부족 등으로 실수가 발생되고 있다. 다행히도, 이런 실수의 대부분이 그 실수가 안전 위해 요소로 발전되기 전에 인지되어 수정 보완되고 있는데, 실제로 전세계적으로 항공기 운항 횟수는 많은 것에 비하여 항공관제와 관련된 심각한 사고(Accidents)나 준사고(Incidents)는 월등히 적다.
- (2) 여기서 항공교통관제(ATC)와 관련되었다는 것은 위치보고, 단일 항공로 지정, 표준 비행 고도, 지시내용 복창(Read Back) 등에 대한

[표 6-1] ATS 인적요인(Human Factors)과 관련된 주요 항공기 충돌 사고

사고 일자	관련 항공기 사고 및 사고 개요	주요 원인
1956년 6월	<ul style="list-style-type: none"> - 미국 Grand Canyon 상공에서 미국 UAL 항공 DC-7 항공기와 L-1049 항공기가 계기비행 중 20,000피트 상공에서 공중 충돌하여 양 항공기 탑승자 128명 모두 사망함. 	<ul style="list-style-type: none"> - 조종사가 타 항공기를 보고 충돌 회피 조작을 할 때 인간의 시력적 한계 및 대응 조치의 한계 - ATC 시설의 부족 및 관제 요원 부족으로 인한 상대 항공기 교통정보 제공 미흡 등
1976년 9월	<ul style="list-style-type: none"> - 유고 Vrobo 상공에서 영국 BA 항공의 HS-121 Trident 항공기와 유고 Inex Adria Aviopromet 항공의 DC-9 항공기가 계기비행 중 33,000피트 상공에서 공중 충돌하여 양 항공기 탑승자 176명 모두 사망함. 	<ul style="list-style-type: none"> - 유고 Zagreb ACC의 ATC 운영 미흡 (Serbo-Croatian어로 관제 지시), 관제사 간의 협조 미흡 - Upper Sector 관제사가 Middle Sector 관제사가 HS-121에게 FL350으로 상승시킨 것을 몰랐음. - 조종사가 ATC 무선주파수 계속 청취 미흡 및 두 항공기 모두 상대 항공기 사주경계 미흡 등
1977년 3월	<ul style="list-style-type: none"> - 스페인 Tenerife 공항에서 미국 PanAm 항공 소속 B747 항공기와 네덜란드 KLM 항공 소속 B747 항공기 두 대가 활주로상에서 충돌하여 탑승자 644명 중 583명이 사망함. - KLM 항공 소속 항공기가 이륙 중에 동일 활주로에서 지상 활주(Back Taxiing)하는 PanAm 항공 소속 항공기와 지상 충돌한 것임. 	<ul style="list-style-type: none"> - KLM 조종사가 관제탑의 이륙 허가 없이 이륙 - 주파수 혼신으로 관제탑의 이륙 중지 지시를 KLM 조종사가 미준수 - 관제탑과 PanAm 항공기 간의 관제 통화를 KLM이 잘못 이해하여 자기에게 이륙 허가를 준 것으로 오해 - KLM의 기관사가 활주로상에 아직 PanAm 항공기가 있는 것 같다며 확인하자는 건의를 했는데 KLM의 기장이 무시했음 - PanAm 항공기가 활주로에 아직 있는데도 KLM이 같은 활주로로 이륙하는 것을 관제사가 막지 못함
1991년 2월	<ul style="list-style-type: none"> - 미국 USA 항공사 B737 항공기가 미국 로스앤젤레스 공항에 ILS RWY 24L로 착륙 중에, 당시 같은 활주로상에 이륙 대기 중이던 미국 SkyWest 항공사 Metro III 항공기가 충돌하여 B737 항공기 탑승자 89명 중 22명과 Metro III 항공기 탑승자 12명 전원 등 총 34명이 사망함. 	<ul style="list-style-type: none"> - LAX 관제탑의 관제석 운영 절차(National Operational Position Standards) 수행 미흡 - 관제탑 관리자에 대한 관리 방침 감독 미흡 - Local 관제사의 교통 상황 파악이 미흡하여 조종사에게 잘못된 지시를 함 - FAA의 ATC 시스템 관리 미흡
2002년 7월	<ul style="list-style-type: none"> - 스위스 취리히 ACC가 러시아 바쉬키리안 항공 TU-154 항공기와 미국 DHL 항공 B-757 화물기를 관제 중에, FL360 같은 고도에서 상호 90도 정도로 교차 비행하다가, 충돌 위기를 회피하기 위하여 항공기 모두 고도를 하다가 FL354에서 공중 충돌하여, 양 항공기 탑승자 7명이 모두 사망함. 	<ul style="list-style-type: none"> - 관제사가 두 항공기를 같은 시간대에 같은 고도로 비행 시킴 - 레이더의 Short Term Conflict Alert 기능이 미작동 - 당시 근무 중인 관제사가 부족함 - TU-154 조종사가 TCAS 지시 대신 관제사의 지시를 따름 등으로 추정

위반과 같은 기술적인 것이 포함되는데, 통계적으로 보면 항공교통관제(ATC) 실수는 주로 크게 3가지로 발생하고 있다.

첫째로 교통량이 비교적 적은 상황에서 발생하고, 두 번째로 관제사가 관제석에 앉은 지 15분 내에 주로 발생하고, 세 번째로는 6년 미만의 관제사에게 많이 발생하고 있다.

6.2.3.2 항공교통관제(ATC)와 관련된 사고의 발생 원인

- (1) 항공교통관제(ATC)와 관련된 사고나 준사고의 50% 이상이 부주의(Unattention), 건망증(Forgetfulness), 경계 소홀(Lack of Vigilance) 등으로 발생하고 있는데, 불행히도 인간은 본래부터 감시 업무에 소홀할 수가 있으나, 항공교통관제(ATC) 시스템은 고난도의 감시 능력을 요구하고 있다. 이러한 경계 소홀을 보완하기 위하여 항공교통관제(ATC) 시스템은 항공교통관제(ATC) 허가를 복창(Read Back) 시킨다든지, 실무적인 감독을 한다든지 하는 여러 보완 단계를 갖추고 있다.
- (2) 주의 산만(Distraction)이 경계 미흡과 아주 연관이 깊은데, 감시, 교신, 비행 데이터 준비, 컴퓨터 이용과 같은 여러 가지 동시에 발생하는 작업이 주의 집중을 매우 취약하게 하고 있다. 관제사는 조종사가 늦게 대응하거나 하는 비교적 사소한 문제에 더욱 큰 관심을 둔 나머지, 더 중요한 조치를 취하지 않는 경향이 있다.
- (3) 표준 운용 절차(SOP; Standard Operation Procedure)를 준수하는 것이 항공교통관제(ATC) 시스템 운용에 있어 필수적인 담보가

되는 것이므로, 무슨 이유에서든 표준 운용 절차(SOP)를 준수하지 않게 되면 항공교통관제(ATC) 시스템을 전체적으로 유지하는 것이 어렵게 된다. 노골적이거나 의도적인 규정 위반은 거의 없지만 여러 가지 이유에서 표준 운용 절차(SOP)가 항상 준수되고 있지는 않고 있다.

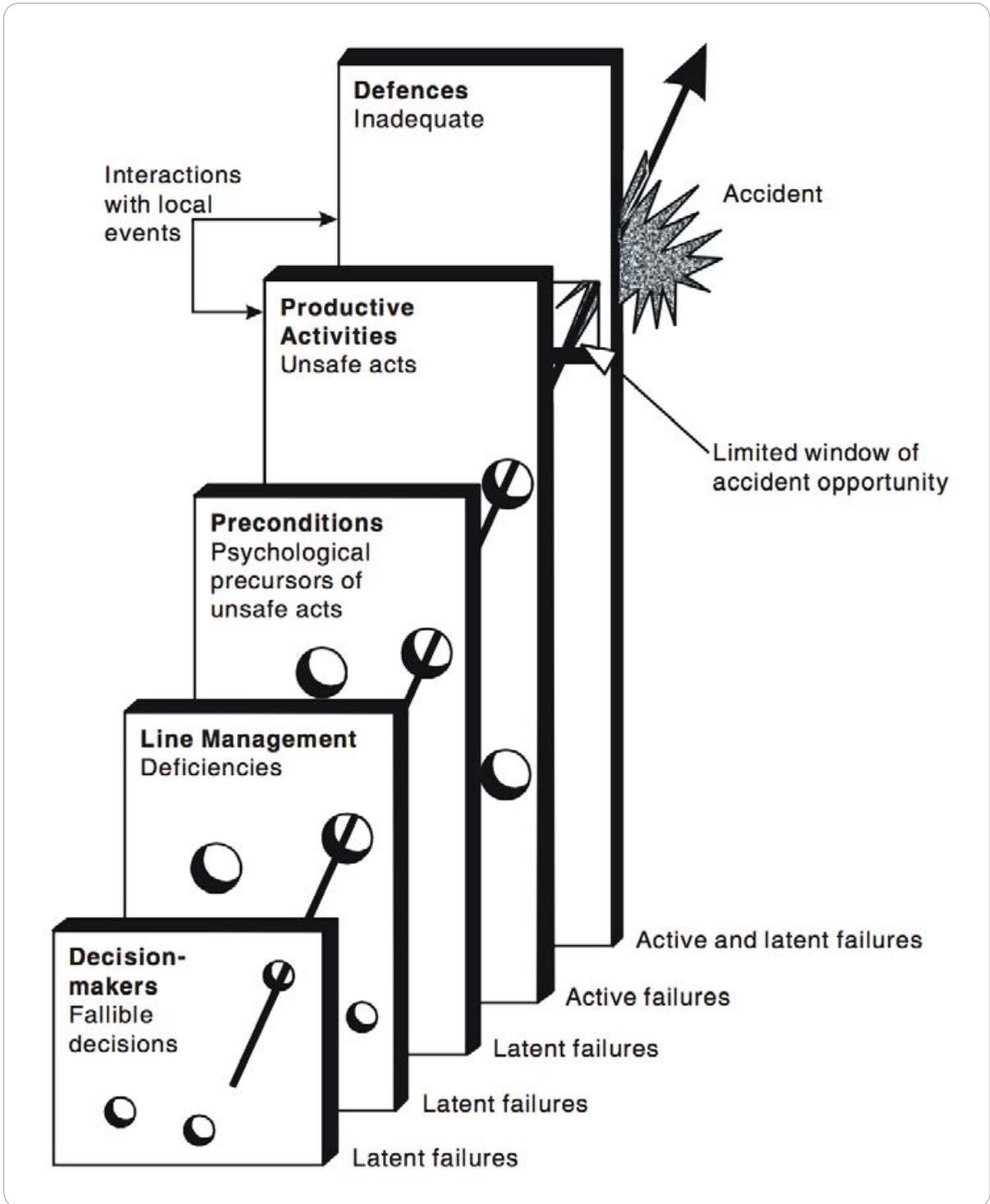
6.2.4 항공교통관제 인적요인에 영향을 미치는 일반 요소(Affecting General Factors for Human Factors within ATC)

6.2.4.1 항공교통관제(ATC) 업무 과정

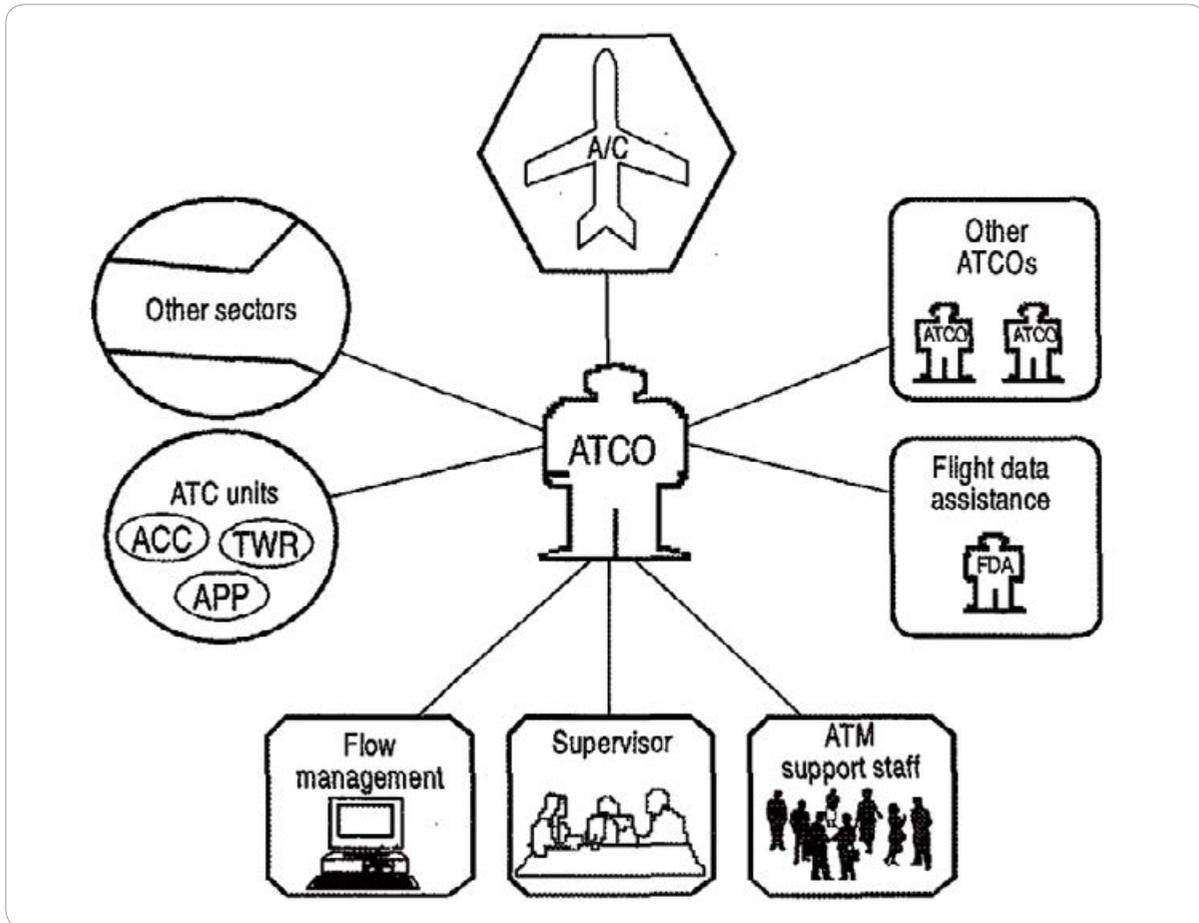
- (1) 항공교통업무(ATS)는 조종사 및 다른 관제사와의 교신을 통하거나 레이더(RADAR)로부터 얻는 많은 중요 정보들을 종합하고 분석하고 문제점을 발견하여 이를 해결하는 여러 가지의 인식 과정을 요구하고 있다.
- (2) 인간의 인식 과정은 특히, 인지(Perception), 주의 집중(Attention or Vigilance), 학습(Learning), 기억(Memory), 정보처리(Information Processing), 상황인식(Situation Awareness), 계획수립(Planning), 의사전달(Communication), 문제해결(Problem Solving) 및 동기부여(Motivation) 등의 요인들이 상호작용 하는 과정을 의미한다.

6.2.4.2 항공교통관제사의 업무 환경

- (1) 관제사의 업무 환경에 관하여는 다음의 [6.3 항공교통관제 업무 공간]에서 좀 더 세부적으로 다루고 있다.
- (2) 관제사들이 업무를 수행하는 관제탑, 레이더 접근 관제소, 항공로 감시레이더 및 항공 정보



[그림 6-2] 인간의 실수(Human Error)와 사고 발생 과정



[그림 6-3] 항공교통관제(ATC) 인적요인(Human Factors)에 영향을 미치는 요소

실은 좁은 공간으로서, 특히 레이더 시설은 업무 환경이 매우 열악한 공간으로서 여러 자동화가 도입된 복합적인 환경에서 관제사의 실수를 쉽게 발생시킬 수 있는 업무 공간이 된다는 점을 인지해야겠다.

6.2.4.3 항공교통관제사의 업무량

(1) 항공교통량이 급속히 증가하는 비율에 맞춰 관제사의 인원 보충이 적기(適期)에 되지 않는 사례가 빈번한데, 그러한 보충이 이뤄지기까지는

관제사 인원의 부족으로 관제상의 업무량이 많아지게 마련이다. 관제사 인원의 부족 이외에도 새로운 장비의 도입 시 적정 교육이 실시되지 못하거나, 기존 관제사라 하더라도 경력이 적은 관제사의 수가 많은 경우에는 경력 관제사의 업무량이 늘어나는 경우도 있으며, 장비 자동화를 했을 경우 오히려 관제 업무량이 많아지는 사례도 있어, 이러한 관제상의 업무량이 급격히 증가하지 않도록 계획 수립을 잘 하여야 한다.

- (2) 업무량이 증가하면 그만큼 업무 능률이 떨어지고 주의 산만이나 스트레스 증가 등으로 업무 부담이 많아지기도 하고 근무시간이 늘어나 피로도가 높아지는 경우도 있는데, 이것이 사고의 주요 요인으로 발전할 수 있다는 점을 명심하여 업무량의 급격한 증가에 철저히 대비하여야 하겠다.
- (3) 그러나 모순적이게도, 적지 않는 관제사들이 금전적인 이유로 연장 근무를 받기는 경우도 있다.

6.2.4.4 항공교통관제사의 팀워크(Teamwork)

- (1) 관제 업무는 대부분 독단적으로 수행되기도 하지만 다른 관제사의 도움이나 상호 협력을 하는 가운데 이뤄지는 경우도 많다. 관제 업무량이 많거나 관제 업무 구역이 큰 관제 기관에서는 여러 관제사들이 상호 협조를 하지 않으면 업무 수행이 순조롭지 못하므로 자연히 서로 돕고 지원을 받는 경우가 있는데, 이러한 기관에서의 팀워크는 업무 효과를 높이거나 실수를 줄이는 데 매우 중요한 역할을 하고 있다. 물론 조종석에서와 같이 기장이 못 하면 부조종사가 즉각 지원을 할 수 있는 환경도 있지만 그렇지 못한 환경도 있다.
- (2) 조종사와 교신을 하면서 관제 업무를 하는 경우, 그 관제사가 레이더 화면으로 보면서 머릿속으로 연상하는 관제 환경을 그 옆에서 보조해 주는 관제사나 조장 관제사가 꼭 같이 연상하고 있지 못하므로, 보조 관제사나 조장 관제사와 상호 지원하거나 협조해 주는 정도를 사전에 정하여 팀워크가 순조롭게 이루어지도록

하는 것이 중요하다.

- (3) 팀 구성 관리(TRM; Team Resource Management)를 통하여 이러한 팀워크(Teamwork)를 강화하는 방법은 크게 5가지 부문에서 강조되어야 한다. 즉, 의사 결정 능력을 강화하고, 관제사 간 효과적인 의사 교환을 하고, 리더십이나 복종 능력을 강화하고, 팀이라는 개념 인식을 강화하며, 스트레스를 적절히 소화할 수 있도록 교육 훈련이 되어야 한다.

6.2.4.5 항공교통관제사의 판단(Decision)

- (1) 판단은 의사 결정을 잘하기 위한 요소로서 정보를 인지하고 분석하고 문제점을 확인하고 그 해결 방안을 결정하는 과정이며, 어떠한 판단을 하느냐에 따라 그 의사 결정이 잘된 것인지의 여부가 달려 있다.
- (2) 그러한 판단을 하는 관제사의 정신 상태 및 신체적 상태, 즉 스트레스, 권태, 피로 등에 영향을 받고 있는가를 확인하는 것이 매우 중요하다.
- (3) 여기서 '판단'이라는 것은 해야 할 것을 하도록 하거나, 해서는 안 될 것은 하지 않도록 하거나, 어떤 조치를 취하여야 할 경우 시기적절하게 그 조치를 취할 것인가를 결정하는 과정으로서, 이전에 발생했던 판단 실수나 효과적인 판단 방법을 재인식하는 것이 중요하다. 물론 초기에 실수를 하더라도 즉각 그 실수를 인지하고 즉각적인 대응 조치를 함으로써 더 큰 실수를 방지하는 것도 판단의 한 종류로 볼 수 있다.

6.2.4.6 항공교통관제사의 교대 근무

- (1) 항공교통업무(ATS)의 특성상 조종사나 정비사와 같이 항공 업무가 24시간 연속되므로 교대 근무가 불가피한데, 이러한 교대 근무는 이른 아침 근무, 늦은 저녁 근무, 야간 근무로 이어진다. 이러한 비정상적인 근무 형태는 관제사의 생체리듬(Biorhythms)을 불규칙하게 하여 쉽게 피로를 가져오게 하거나 스트레스를 가져오고 정상적인 사회생활의 리듬을 깨므로, 전문가에게 자문을 구하거나 연구에 의거해 시설별 교대 근무의 특성을 파악하고 해결점을 찾는 것이 필요하다.
- (2) 교대 근무의 효율성을 높이기 위하여 다음 근무시간대를 전일 근무시간대보다 좀 늦게 잡아주는 것이 좋은데, 예를 들면 어제 오후 근무를 하였다면 오늘 오전 근무를 하도록 하는 것이 아니라 저녁 근무를 하도록 하는 것이 바이오리듬을 덜 깨는 것으로 널리 알려져 있다.

6.2.5 항공교통관제 부문 인적요인 교육훈련 및 평가(Training and Evaluation for Human Factors within ATC)

6.2.5.1 항공교통관제(ATC) 부문 인적요인(Human Factors) 기본 교육(Basic Training)

- (1) 국제민간항공기구(ICAO)는 각 회원국이 항공교통관제사 자격 증명을 발급하기 전에 실시하는 시험에서 관제사와 관련된 인적요인(Human Factors)에 관하여 그 지식을 평가하도록 하고 있는데, 다음 [표 6-2]와 같은 기본 교과목에 관한 교육을 제대로 받았는지의 여부를 평가할 것을 권하고 있다.
- (2) [표 6-2]에 언급된 관제사에 대한 인적요인(Human Factors) 교육은 조종사에 대한 인적요인(Human Factors) 교과목 및 교육 시간을 기초로 작성한 것으로, 이러한 인적요인(Human Factors) 교육은 관제사 자격을 위한

[표 6-2] 항공관제부문 인적요인 기본 교육(Basic Education for Human Factors)

번호	교 과 목	교육 시간	배분율
1	인적요인 소개 (Introduction to Human Factors)	1.75시간	5%
2	항공 생리학 부문 중 인간 요소 (Human Element Aviation Physiology)	3.5시간	10%
3	항공 심리학 부문 중 인간 요소 (Human Element Aviation Psychology)	3.5시간	10%
4	관제사-장비 관계 (Liveware-Hardware, Controller-Equipment Relationship)	4.75시간	15%
5	관제사-소프트웨어 관계 (Liveware-Software, Controller-Software Relationship)	3.5시간	10%
6	인간-인간 관계 (Interpersonal Relations)	7.5시간	20%
7	인간-환경 관계 (Organizational Environment)	10.5시간	30%
계 (Total)		35시간	100%

기본 교육에 포함되도록 하여야 한다.

Management) 측면에서도 교육이 되도록 하여야 한다.

**6.2.5.2 항공교통관제(ATC) 부문 인적요인 평가
(Evaluation for Human Factors)**

- (1) 국제민간항공기구(ICAO) 부속서 1 항공공사자 자격 관리(Annex 1, Personnel Licenses)의 규정에서는 관제사 자격 증명을 받은 후 관제 시설별로 자격을 부여하는 관제탑 관제, 레이더 관제, 항공로 관제 등의 자격시험에 이러한 인적요인(Human Factors)을 포함하도록 요구하지는 않고 있다.
- (2) 선진국의 자격시험에도 인적요인(Human Factors)에 관한 사항을 평가하여 좋은 결과를 보고 있는 점을 감안하여 [표 6-2]에서 정한 교과목을 Simulator 교육이나 OJT 교육에서 어느 정도 복습하는 수준의 교육이 되어야 하며, 특히 팀구성관리(TRM, Team Resource

6.2.5.3 항공교통관제(ATC) 부문 인적요인 팀구성관리(TRM for Human Factors) 교육

- (1) 팀구성관리(TRM; Team Resources Management)는 조종사에 대한 조종사자원관리(CRM; Crew Resources Management)나 정비사에 대한 정비사자원관리(MRM; Maintenance Resource Management)와 비슷한 것으로서 관제사들 간의 팀워크(Teamwork)를 향상시키기 위한 교육이다.
- (2) 교육 내용은 항공교통업무(ATS)에 필요한 의사 결정, 구성원 간의 효과적인 통신, 리더십 및 복종 관계, 팀 개념 관리, 스트레스 관리 등에 관한 교육을 실시하는 것이다.

[표 6-3] 항공관제부문 인적요인 TRM 재교육

번호	교 과 목	교육시간	배분율
1	인적요인 소개 (Introduction to Human Factors)	1.0시간	5%
2	항공 생리학 및 항공 심리학 부문 중 인간 요소 (Human Element Aviation Physiology and Psychology)	2.0시간	10%
3	관제사-장비/소프트웨어 등의 관계 (Liveware-Hardware/Software etc.)	3.0시간	15%
4	의사 결정 (Decision Making)	2.0시간	10%
5	구성원 간의 효과적인 통신 (Effective Interpersonal Communication)	3.0시간	15%
6	리더십 및 효과적인 통신 (Leadership and Followship)	3.0시간	15%
7	팀 개념 관리 (Team Concept)	4.0시간	20%
8	스트레스 관리 (Stress Management)	2.0시간	10%
계 (Total)		20시간	100%

(3) 국제민간항공기구(ICAO)에서 항공교통업무(ATC) 부문의 안전 평가를 할 때, 관제사에 대한 인적요인(Human Factors) 부문으로는 관제사 자격시험에서 인적요인(Human Factors)에 관한 시험을 요구하는지를 확인할 예정이며, 이러한 요구 사항이 잘 수행되는지를 정부가 확인하는 제도로 정립하고, 관제 부문 인적요인 기본 교육(Basic Education for Human Factors) 및 재교육 과정의 내용, 교수 계획, 훈련 기록 등을 확인하고, 실제 관제사들과도 만나 인적요인 훈련(Training for Human Factors)의 실시 현황을 파악할 예정이다.

6.3 항공교통관제 업무 공간 (Space in ATC Service)

6.3.1 인간공학 데이터 적용 (Application of Ergonomic Data)

6.3.1.1 항공교통관제(ATC)의 인간공학적 적용

- (1) 인간공학적 이용이 항공교통관제(ATC)에 있어서 가장 전통적인 인적요인(Human Factors)의 적용 방법이었다. 항공교통관제(ATC) 시스템 업무 능력은 업무 공간의 환경, 즉 그 제원(諸元)과 설계, 그리고 그것을 통제하는 장비와 시설이 항공교통의 수요에 얼마나 효율적이고 생산적으로 적용되는지에 달려 있다.
- (2) 관제사는 그 시스템과 상호작용을 하면서, 인간-기계 상호 관계를 이용하여 항공기를 관제하는 것이므로, 항공교통관제(ATC)를 효율적이고 효과적으로 활용하기 위한 요구에 맞추도

록 하기 위하여 그 업무 공간도 인간공학적 원리에 따라 정확히 설계하여야 한다.

- (3) 항공교통관제(ATC) 시스템의 설계 접근 방식은 사용자를 위주로 하는 방법이 기술적인 접근 방식보다 활용 면이나 운용 면에서 더 적합하고 효율적이다.

6.3.1.2 업무 공간의 SHELL 모델 적용

- (1) 업무 공간에는 사용자(Liveware)뿐만 아니라 소프트웨어(Software), 하드웨어(Hardware), 그리고 환경(Environment) 등이 모두 포함되는데, 만약 현행 항공교통관제(ATC) 시스템의 업무 공간이 인적요인(Human Factors)에서 제기되는 권고 사항의 원활한 수행을 불가능하게 하는 문제를 가지고 있다면, 그런 문제점을 해소하는 데 가장 알맞은 해결 방안을 택하여야 하지만, 문제점이 클 경우라면 인적요인(Human Factors)에 관한 만족스러운 해결 방안이 없을지도 모른다.
- (2) 예를 들면, 항공교통관제(ATC) 업무 공간에 비행 진행 기록 쪽지인 Strip을 모두 수용할 공간이 충분하지 않거나, 레이더 스크린상의 항공기 표시 정보나 관제탑에서 창을 통해 보는 항공기가 햇빛이나 조명 장치의 불빛 때문에 보이지 않는다면, 이러한 문제점들은 항공교통관제(ATC) 시스템의 구조나 위치를 좀 더 과감히 변화시켜서라도 해결하여야 하겠다.

6.3.2 건물(Buildings)

6.3.2.1 건물(Buildings)의 적용 기준

- (1) 항공교통관제(ATC) 근무 장소에 대하여 인간 공학적 원리를 폭넓게 적용하는 것이 친환경적인 것으로, 여기에는 근무 장소가 있는 건물이 포함된다.
- (2) 예를 들면, 공항 내에 있는 항공교통관제(ATC) 근무 장소는 관제사와 조종사가 교신을 하는 데 지장을 받지 않도록 장비나 업무 환경에서 발생하는 소음에 대한 적정 수준의 방음 장치가 제대로 되어 있어야 하며, 주차장과 화장실, 휴게실, 매점 등과 같은 편의 시설이 근무 장소에 가깝게 배치되어 관제사가 근무 중 발생하는 피로도를 경감시키기 위하여 잠시 쉬는 시간 동안 그 편의 시설을 이용하는 데 많은 시간을 허비하지 않도록 하는 것도 매우 중요하다.
- (3) 항공교통관제(ATC) 근무 장소의 공간에는 항공교통관제(ATC) 장비를 수리하는 등 정비요원이 항공교통관제(ATC) 장비나 시설을 정비하는 동안 항공교통관제(ATC) 업무에 대한 방해가 최소가 되도록 할 만한 공간이 따로 마련되어야 한다.
- (4) 예를 들면, 부피가 큰 정비용 장비나 테스트용 장비라도 필요시에 즉각 항공교통관제(ATC) 근무 장소에 쉽게 드나들게 하는 여유 공간을 어느 정도 준비하는 등의 경우이다.

6.3.2.2 건물(Buildings)의 크기와 형태 기준

- (1) 관제 시설의 건물의 크기와 형태에 관련하여서

는 국제민간항공기구(ICAO)가 정한 별도의 매뉴얼을 참고하는 것이 바람직하다. 국제민간항공기구(ICAO)가 어떻게 관제탑, 접근 관제소, 항공로 관제소의 크기 및 형태에 관하여 권고하는지를 참고할 필요가 있다.

- (2) 근무 장소의 진입 구역과 근무 장소 자체는 벽과 천장이 방음장치를 갖추도록 하고, 바닥에는 카펫을 깔아서 근무 장소에 관제 관련 요원들이 출입할 때 생기는 생활 소음이 ATC 근무에 크게 지장이 되지 않도록 하여야 한다.

6.3.3 방 배치(Room Layout)

6.3.3.1 방 배치(Room Layout) 설정 기준

- (1) 관제실 공간도 역시 환경(Environment)적인 요소로서, 관제실 공간은 관제사, 보조 관제사, 조장, 기타 지원 요원의 최대 인원을 모두 수용할 수 있을 만큼의 크기가 되어야 한다.
- (2) OJT 훈련 학생 관제사의 업무 등을 감독하는 실무 관제사들에게도 방해가 되지 않을 만큼의 공간과, 비상시나 항공교통관제(ATC) 장비 고장시에 추가되는 업무를 수행하는 데 지장이 없도록 어느 정도 넉넉한 공간이 마련되어야 한다.
- (3) 안전 장비 및 시설은 항상 관계자들이 접근하는 데 용이하여야 하며, 관제사는 그 장비를 이용하여 항공기의 안전을 신속히 확보할 수 있도록 하고, 정비사에게는 그런 장비의 고장시에 신속히 접근하여 고장 수리를 쉽게 할 수 있는 공간을 확보할 수 있도록 그 장비나 시설의 주위에는 장애물이 없도록 하는 것이 좋은 예의 하나이다.

6.3.3.2 방 배치(Room Layout) 설정 추가 사항

- (1) 항공교통관제(ATC) 근무 장소는 일반인들에게 항공교통관제(ATC) 업무를 이해하도록 하기 위하여 견학하거나, 항공교통관제(ATC) 업무와 직접 관련된 조종사와 항공교통관제(ATC) 장비 및 시설을 유지 보수하는 정비사 등의 방문객이 자주 드나드는 곳이다.
- (2) 그러므로, 근무 장소 배치가 관제사들의 관제 근무 자체에 방해가 되지 않도록 하면서도 방문자들에게 항공교통관제(ATC) 업무 현황을 보여 주고 설명해 줄 수 있는 별도의 방 같은 공간을 마련하여, 항공교통관제(ATC)의 일반 현황을 볼 수 있도록 해야 한다.
- (3) 관제실과 격리시켜 방음처리를 한 발코니를 관제실 주위에 만들어 관제업무가 방해를 받지 않도록 하는 것이 필요하다.

6.3.4 근무 구역(Duty Suites)

6.3.4.1 근무 구역(Suites) 설계 기준

- (1) 관제사 개인별 근무공간은 담당 업무와 임무에 따라 근무 구역별로 구분되어 있는데, 근무 구역 설계 시에는 항공교통관제(ATC) 업무 및 그 특수 환경과 소프트웨어(Software), 하드웨어(Hardware) 부분에 관한 내용이 포함되어야 한다.
- (2) 각 근무 위치에는 항공정보 전시(Display) 시설들이 모두 포함해야 하고, 각 장비는 시각적 확인 거리와 접근성 등이 인체 공학적 요건에 적합하도록 되어야 한다.
- (3) 어떤 장비나 시설을 옆의 동료 관제사와 함께

이용하도록 설계된 것이라면, 이 역시 인체 공학적 요건이 만족되도록 하여야 하는데, 예를 들면, 만약 두 관제사가 하나의 자료 입력 장치를 동시에 함께 사용하게 된다면 두 사람 모두에게 같은 거리에 있도록 하고, 하나의 전시(Display)를 같이 사용한다면 상호 시선 각도와 거리가 만족할 만한 것이어야 한다.

- (4) 근무 조장이 관제사 수가 얼마이든 모든 구역을 눈으로 확인할 수 있도록 그 인원수나 항공교통관제(ATC) 근무 장소의 시설이나 장비의 배열이 적절히 설계되어야 한다.

6.3.4.2 전시(Display) 화면 설치 기준

- (1) 근무 구역에 일반적으로 사용되는 벽에 붙이는 착륙 접근 절차와 같은 전시(Display)는 이것을 필요로 하는 모든 근무 위치에서 보았을 때 명확해야 하고, 편안하게 전면에서 볼 수 있어야 한다.
- (2) 어떠한 근무 구역에서도 관제사가 필요한 정보를 보는 데에 그 시야가 막혀서는 안 되며, 모든 위치에서 불빛이나 반사광에 의한 방해가 없도록 해야 한다.
- (3) 교통량이 많은 곳, 예를 들면, 시간대별, 연중 일자별로 교통량이 크게 변화하는 곳에서는 항공교통관제(ATC) 근무 좌석을 분리하거나 합치거나, 근무 좌석수를 늘리거나 감소시키면서 항공교통량의 증가나 감소에 따라 신속성 있게 관제사의 수를 조절할 수 있어야 한다. 이는 한 관제사가 책임지는 구역의 크기를 늘리거나 줄일 수도 있고 여러 구역을 합치거나 나눌 수도 있다.

6.3.5 관제탑(Towers)

6.3.5.1 관제탑(Towers)의 설치 기준

- (1) 항공교통관제(ATC)를 수행하는 관제탑(Towers)에서는 관제사가 업무에 필요한 정보를 모두 눈으로 명확히 볼 수 있어야 한다. 즉, 출발하는 항공기, 최종 접근로 상에서 관제 중인 항공기와 해당 활주로며 관제탑 바로 밑의 계류장과 유도로상의 항공기 이동도 볼 수 있어야 한다.
- (2) 관제사의 시야는 다른 관제사나 관제탑 내의 장비, 관제탑의 창문이나 그 틀, 건물 기둥, 또는 다른 공항 건물 등에 의하여 차폐되지 않도록 해야 한다.
- (3) 그러나, 활주로가 관제탑에서 멀리 있거나 야간이나 안개가 자욱한 경우 관제탑에서 활주로, 유도로, 주기장과 같은 이동 지역이나 항공기의 위치 등을 쉽게 확인할 수가 없는 불가피한 경우에 대비하여, 항공교통량이 많아 사고 예방 조치가 특별히 필요한 곳에서는 망원경, RITE(Radar Indicator Terminal Equipment) 장비나 ASDE(Airport Surface Detection Equipment) 장비, CCTV 모니터, SMGCS(Surface Movement Guidance and Control System)와 같은 최신 장비들을 갖추어 관제사들의 업무를 수월하게 하여 항공안전을 확보하는 것도 필요하다.

6.3.5.2 관제탑(Towers)의 공간 기준

- (1) 관제탑의 근무 공간은 관제 정보의 흐름이 쉽고도 명확하게 진행될 수 있도록 설계되어 접

근·출발·감시·지상 이동 통제 등으로 업무를 분담함으로써 교통량이 많은 관제탑 내에서도 관제권 이양이나 정보 전달이 순조롭게 이뤄져야 한다.

- (2) 비행기록 표(Strip)는 해당 관제사에서 정확하게 전달되도록 하고, 그 표(Strip)를 전달할 때는 지정 장소를 정하여 그곳에 놓으면 그 표(Strip)를 인수하는 관제사가 해당 표(Strip)를 제대로 가져갈 수 있도록 해야 한다.
- (3) 관제탑 공간이 비록 제한되어 있기는 하나, 표(Strip) 진열판은 항공기가 동시에 최대로 운항할 때의 항공기 수만큼은 진열할 수 있도록 공간이 확보되어야 한다.



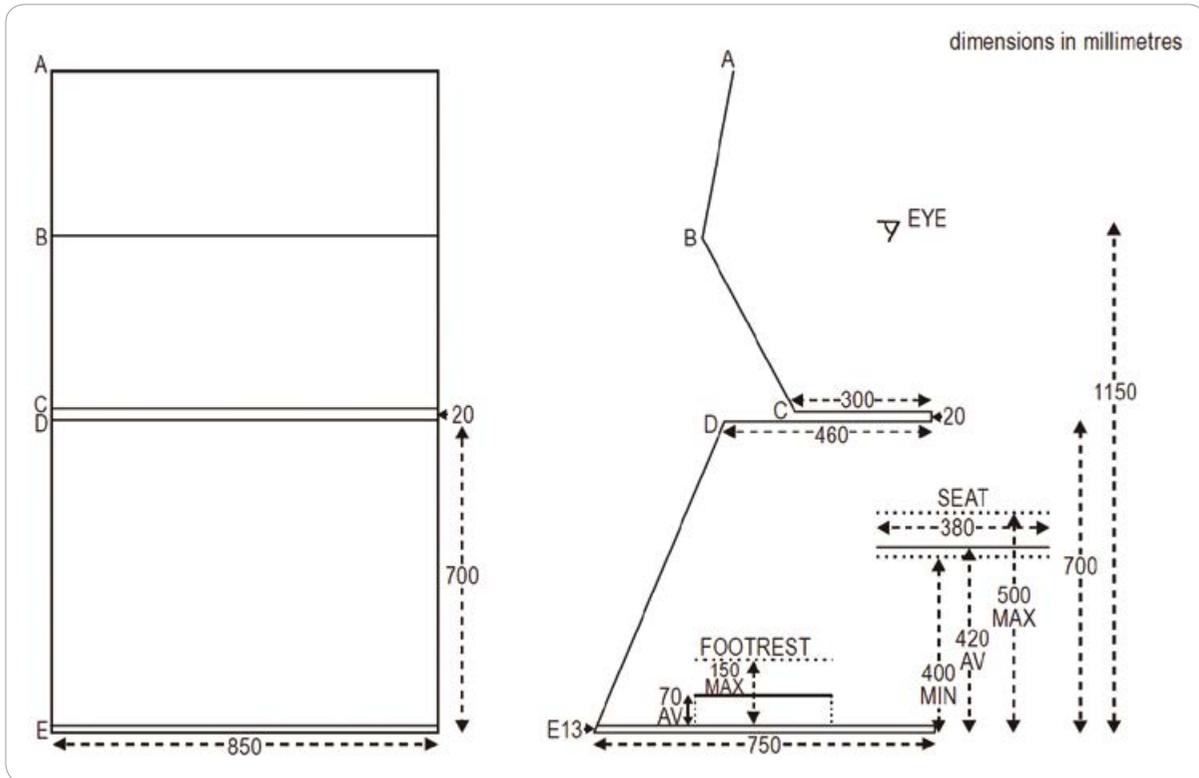
[그림 6-4] 인천공항 관제탑(Incheon Tower)

6.3.6 관제 장비와 인체 측정학

(Console Profile and Anthropometry)

6.3.6.1 관제 장비와 인체 측정학(Console Profile and Anthropometry)의 적용

[그림 6-5]는 관제석의 레이더(RADAR) 화면(Scope) 측면도로서 인간과 콘솔(Console)의 상관



[그림 6-5] 콘솔(Console)의 크기

관계를 나타내는 주요한 예로서, 관제사의 신체 조건에 적합하게 인체 공학이 적용되어야 함을 의미하고 있다.

6.3.6.2 관제 장비와 인체 측정학(Console Profile and Anthropometry) 선정 기준

(1) 레이더 스크ופ의 높이도 관제사가 업무를 수행하는 동안 육체적 피로가 최소화되도록 맞춰져야 하고, 손으로 조작하는 레이더 취급 장치도 관제사가 쉽게 만질 수 있는 위치에 설치되어야 한다. 자주 사용하는 장치는 가까운 위치에 두도록 해야 하며, 이때 관제 업무량이 많으면 긴장을 하게 되면서 의자를 앞으로 당겨 앉는

관제사가 많다는 것도 고려해야 한다.

- (2) 취급 장치도 관제사들이 손으로 만지기에 부드럽고 촉감이 좋도록 알맞은 크기로 적정 위치에 배열하고, 콘솔(Console)의 앞쪽에는 관제사들이 피곤하면 팔을 걸칠 수 있도록 나무로 만든 팔걸이도 마련하여 콘솔(Console) 식별이의 차가운 느낌을 받지 않도록 하는 것 등이 관제사의 인적요인(Human Factors)을 배려하는 좋은 사례가 될 수 있다.
- (3) 의자의 높낮이 조절이 가능토록 하여 관제사의 눈높이를 조절하여야 하고, 관제사의 피로를 최소화하기 위하여 쿠션과 등받이를 갖춘 것이 좋으며, 이동이 쉽도록 바퀴가 달린 것을 갖추

되 너무 쉽게 미끄러지지 않도록 해야 하겠다. 팔걸이도 조정이 가능한 것으로 준비하여 관제사 개인마다 서로 다른 신체 조건에 적절하게 조절할 수 있도록 배려하고, 의자의 크기도 정 관제사와 보조 관제사 간의 간격을 고려하여 적합하게 배치해야 한다.

6.3.7 장비 배치(Console Layout)

6.3.7.1 장비 배치(Console Layout)의 기준

- (1) 항공교통관제(ATC) 공간 내의 장비 배치는 관제사-관제사 간 상호 교류를 원활하게 할 수 있도록 하기 위함이다. 관제실 조장이 조원 관제사들의 업무를 총괄적으로 감독하기 위하여 필요한 장비를 조장석에 갖추어서, 어느 조원을 급히 지원하여야 할 때 조장석에서도 즉각 지원이 가능하도록 하는 것이 필요하다.
- (2) 관제실 내의 장비 배치는 관제사들의 주의가 산만하게 되지 않도록 해야 하고, 근무 중 자리를 옮길 때도 방해가 되지 않도록 해야 하며, 관제탑의 경우 공항지상감시장치(ASDE) 스크린나 기상자료 화면 등은 수시로 참조하는 것이므로, 관제석에서 보기 쉽도록 적정 수의 전시(Display)를 관제석 가까이 배치해 주는 것도 필요하다.
- (3) 같은 관제실 내의 조명은 그 밝기가 크게 차이가 없도록 하여 어느 한곳의 너무 밝은 조명 때문에 관제사들이 갑작스런 눈부심으로 업무에 지장을 받지 않도록 하여야 한다.
- (4) 관제탑(Towers)의 경우, 주 업무가 관제탑의 창을 통하여 공항 이동 지역과 관제권 내 공중

에서 비행하는 항공기를 관제사들이 육안으로 보면서 항공기 관제 업무를 하는 것이므로, 전시(Display) 장비가 관제사의 눈높이보다 너무 낮게 설치되지 않아야 한다.

6.3.8 물리적 환경(The Physical Environment)

6.3.8.1 장식(Decor)

- (1) 항공교통관제(ATC) 서류장은 전체적인 관점에서 적절한 시야가 확보되도록 하여야 하며, 바닥은 매트를 깔아 빛나지 않도록 하고, 그것이 닳아도 빛나지 않는 것이 좋다. 벽과 바닥, 그리고 장비나 가구의 색이 흰색이면 너무 밝으므로 베이지색이나 연한 갈색 또는 연한 회색이 좋다.
- (2) 서류장이 클 경우 천장이 낮으면 중압감을 주기도 하고, 공기 흐름에 방해가 되고, 근무 장소 전체에 조명을 균일하게 하기 어려우므로, 어느 정도는 천정을 높게 하는 것이 좋다.

6.3.8.2 조명(Lighting)

- (1) 관제탑(Tower)은 실내에서 유리 창문을 통하여 공항이나 그 주위의 상공을 보아야 하므로, 낮에는 자연 채광으로 조명이 밝을 수밖에 없으나, 햇빛에 의한 눈부심이나 직사광선으로 관제 구역에 대한 시야가 방해받을 때는 안 된다. 보통 눈부심을 막는 방법으로는 2가지로서 전체 조명을 줄이는 방법과 시설을 조절하는 방법이 있다.
- (2) 관제탑(Tower) 지붕 천장을 바닥보다 좀 나오게 하여서 유리창에 어느 정도 각도를 주

는 방법이 있는데, 비가 올 경우 유리창에 비가 묻거나 흘러내리는 것 때문에 시야를 방해하는 것을 줄이는 방법이다. 물론 이것은 관제탑(Tower) 직상공에 대한 시야는 방해가 될 수 있으므로 항공기가 실패 접근(Missed Approach)을 하거나 저고도 접근(Low Approach)을 하는 정도의 경우에는 식별이 가능한 정도는 되어야 한다. 관제탑 유리창을 코팅하거나 필터를 씌우거나 차양을 설치하거나, 관제탑 바닥을 약간 어두운 색으로 도색하는 방법도 있다.

- (3) 관제탑에서는 항공기를 관찰하여야 하므로, 실내에는 꼭 필요한 조명만 설치해서 전등이 창이나 전시(Display) 장비 표면에 비쳐서 생기는 반사 등으로 시야가 방해 받지 않도록 주의하여야 한다.
- (4) 레이더(RADAR)실에서는 종일 레이더(RADAR) 화면(Scope)을 주시하고 장비 조작이나 비행 계획표(Strip) 작성, 전화 이용, 항공지도 이용 등을 하여야 하므로 이에 꼭 필요한 조명만 설치하여야 한다. 관제사가 레이더(RADAR) 화면(Scope)을 보다가 다른 곳을 볼 경우 눈의 동공 크기가 크게 변화하면 다시 레이더(RADAR) 화면(Scope)을 보고 근무하는데 지장이 있으므로, 이러한 장애가 없도록 하여야 한다.
- (5) 레이더(RADAR)실에서의 전체적인 조명은 대개 어두운 것이 일반적이는데, 이는 레이더(RADAR) 스크린상의 항공기 항적이나 항공기 식별 부호, 고도, 속도, 항공로 지도(En-route Chart) 등의 화면 지도(Video

Map) 데이터가 매우 적어 주변 조명을 밝게 할 경우 그 조명 빛의 반사 영향으로 레이더(RADAR)상의 자료가 주변 조명 빛을 흡수하여 항공기 항적과 데이터의 밝기가 상쇄되어 흐리게 보이는 것을 막기 위함이다.

- (6) 관제사들의 취향에 따라 지역마다 전체적인 조명 밝기를 달리 할 수도 있다.
- (7) 최근에는 선진국 대부분의 국가가 관제 업무를 정부 기관뿐 아니라 공단, 공사, 또는 민간 기업체 형태의 민영화나, 반관영의 형태로 수행하고 있으므로, 그런 조직에서의 관제사 단체별로 합의에 의하여 레이더실의 조명 밝기를 업무에 지장을 주지 않는 범위 내에서 약간씩 달리 조절하고 있다.

6.3.8.3 온도와 습도(Thermal Environment)

- (1) 대부분의 관제사는 근무 중에 별로 움직이지 않으므로, 환기가 적절히 되도록 하여야 한다. 관제탑 내에서는 시야가 방해받을 경우 장소를 옮기면서 항공기를 찾아보는 경우도 있고, 서서 근무하는 관제사도 있다. 많은 항공교통관제(ATC) 시설에서 근무 장소 온도를 21℃~25℃로 조절하고 있지만, 지역에 따라 외부 온도와와의 차이를 고려하여 근무 장소 온도를 관제사들의 만족도에 따라 적절히 조절하는 것이 좋다. 재래식 장비 중에는 컴퓨터 장비의 성능상 저온에서 작동이 잘되는 것이 있어 관제실 온도를 너무 낮게 조정하는 경우가 있는데, 이는 새로운 장비를 도입해서라도 개선하여야 한다.
- (2) 요즘은 개인 컴퓨터(PC)도 실내 온도에서 잘

작동되고 있음을 감안하여, 관제사들이 너무 낮은 온도에 노출되어 건강에 피해를 입는 일이 없도록 하여야 한다.

- (3) 실내 습도는 50%나 그보다 약간 높게 조절하는 편이 좋다. 관제사들의 업무가 계속 말을 하는 것이므로, 습도가 너무 낮으면 기관지를 건조하게 하여 호흡기 계통 건강과 조종사나 타 관제사와의 대화에 지장을 주게 되어 좋지 않고, 습도가 너무 높으면 공기가 답답하고 옷 입은 것이 부담을 느끼게 하므로 이 역시 좋지 않다.
- (4) 환기는 분당 10m 정도의 흐름으로 신선한 공기가 계속 공급되도록 하고, 장비 배치 등이 공기의 환류에 크게 지장이 없도록 하는 것이 바람직하며, 공기를 환기시키는 송풍기 등은 소음이 발생되지 않도록 주의해야 한다. 환기는 다수의 관제사들이 동시에 근무하는 공공장소에서는 무엇보다도 중요한데, 신선한 공기의 공급뿐 아니라 구성원 중 감기나 기관지 병균을 가진 경우 기침이나 호흡 중에 공기를 통해 남에게 옮겨질 병균에 의한 전염을 막는 데도 좋은 수단이 된다.

6.3.8.4 소음(Noise)

- (1) 소음이 심하면 관제사의 교신에 방해가 가져오고, 무선이나 전화로 운항 승무원이 타 관제사와 교신 시 배경 소음으로 전달되므로, 서로 깨끗한 발음을 들을 수 없어 듣는 사람의 신경을 자극케 하고 정보를 오해하게 할 수 있으므로, 소음은 최대한으로 줄이도록 노력하여야 한다.
- (2) 이상적인 통화를 위해서는 말하는 것이 주변

소음보다 적어도 6db 이상은 소리가 커야 하며 (Licklider & Miller, 1951), 시스템의 음성 경고음(Auditory alerts)은 주변 소음보다 적어도 10db 이상 높아야 한다(Berson & Wasson, 1981).

- (3) 관제사가 2명 이상 있는 곳에서는 외부 스피커의 이용을 삼가는 것이 좋고, 통풍 장치 소음, 장비 운용 소음 등이 있다면 커튼이나 특수 방음장치 등을 이용하여 소음을 최대한으로 줄여야 하고, 관제사도 다른 관제사에게 소음이 되도록 큰 목소리를 내지 않게 주의하여야 하는데, 항공교통관제(ATC) 근무 장내의 소음 기준은 55db (ICAO, 1993) 이하 수준에서 유지되도록 하여야 한다.

6.3.9 시각적 전시(Visual Displays)

6.3.9.1. 시야(Eyesight)의 개념

- (1) 시각적인 전시(Display)는 SHELL의 모든 요소가 합쳐진 것이다.
- (2) 사용자(Liveware)인 관제사에게는 환경(Environment)적 요소인 조명, 장비 조도 조절과 같은 하드웨어(Hardware) 및 정보 처리의 소프트웨어(Software) 등의 이해가 복합적으로 작용하지만, 그중에서도 사용자(Liveware)와 소프트웨어(Software)가 가장 깊은 관련이 있으므로, 시스템은 인간의 시각적 능력과 정보처리·이해 능력에 맞도록 설계되고 제작되어야 한다.
- (3) 모든 항공교통관제(ATC)용 레이더(RADAR)의 전시(Display)는 관제사들이 보기에 깨끗하

고 명확하게 정보를 보여 줄 수 있는 배색 및 적절한 조명이 갖춰져야 한다.

- (4) 또한, 전시(Display)의 거리나 위치가 그 정보를 이용하는 관제사에게 불편 없이 이용될 수 있도록 배치되어야 한다.

6.3.9.2. 전면과 배경 정보(Foreground and Background Information)

- (1) 항공교통 상황을 좀 더 명확히 전시(Display)하는 방법으로는 정적인 정보, 즉 항공로, 해안선, 제한구역, 거리 표시 등과 같은 배경 정보 표시와 항공기와 같이 이동하는 것을 나타내는 동적인 전면 정보 표시를, 서로 그 밝기를 달리 하면 항공기와 같은 이동 정보를 좀 더 명확히 보이게 할 수 있다.
- (2) 동적 정보와 배경 정보의 밝기 비율은 8:1 정도로 하는 것이 좋다.

6.3.9.3. 색상(Colour)

- (1) 색상으로 각 정보를 구별하도록 지원하는 시스템을 이용하는 경우는 농도가 옅은 색을 이용하는 것이 일반적인데, 농도가 짙은 단색은 특별히 중요하면서도 임시적으로 표시해야 할 정보에 한하여만 사용하는 것이 좋다.
- (2) 예를 들면, 농도가 짙은 파란색(Blue)은 채색변이의 문제가 생기므로 사용하지 않는 것이 좋고, 모든 색상은 서로 구별이 가능하도록 명확한 차이와 적절한 밝기를 가져야 한다.
- (3) 이러한 색상 구분은 항공 신체검사 제3종에서 정한 색각 검사에 합격한 관제사라면 누구나 쉽게 식별이 가능한 것으로 하여야 한다.

6.3.9.4. 부호와 문자 · 수자(Symbols and Alphanumerics)

- (1) 부호와 문자 · 숫자의 크기나 그 간격은 전시(Display)에서 정보와 배경과의 밝기 비율, 전체적인 조명, 부호와 문자 · 숫자 제정 방법, 인지가 쉽도록 하기 위한 인간공학 적용 그리고 최저 시각 기준 등이 조화되어 만들어져야 한다.
- (2) 관련 정보를 부호나 문자 · 숫자로 축약하여 적은 공간에 많은 정보를 표시하고 중복을 피할 수 있도록 하는 방법은 관제 분야에서 많이 이용되고 있는 것으로, ‘↑’ 표시는 항공기에게 상승하라는 지시를 의미하는 것으로 이용되는 것이 그 한 예라 할 수 있으며, ‘F250’에서 ‘F’는 Flight Level을, ‘250’은 25,000feet를 의미하고, 글자 크기는 3mm정도가 적합하며, 필요에 따라 크게 확대 조절이 가능하면 좋다. 가로 간격은 세로 크기의 30% 정도는 되어야 하고, 문장 행간의 수직 간격은 문자 크기의 60%보다 적지 않도록 간격을 주고, 한 행에서 한 단어의 간격은 한 문자 폭의 두 배는 되도록 하여야 한다.

6.3.9.5. 기타 인적 한계(Further Requirement)

- (1) 인간은 신체 구조상 시각적 한계를 가지고 있다.
- (2) 예를 들어, 매우 작은 부분을 약어 형식으로 색상을 이용한다든지, 서로 다른 색상으로 작은 부호를 구별하는 것이 불가능하다.
- (3) 또한 전체 조명이 전시(Display) 색상 외관을 바꾸게 하므로, 전체 조명이 밝거나 어두워서 전시(Display)되는 정보를 제대로 인식하기가 어렵게 하여서는 안 된다.

6.3.10 입력 장치(Input Devices)

6.3.10.1 입력 장치(Input Devices)의 종류

- (1) 정보 입력 장치로는 Keyboards, Touchscreens 와 Trackballs와 같은 종류가 있다.
- (2) 관제사에게 업무량을 지나치게 유발하거나 실수가 쉽게 발생되도록 설계되어서는 안 된다. 무엇보다도 유용성과 적합성, 그리고 효율성이 적절하게 고려되어야 하며, 관제사가 수시로 자료를 Update하는 데 이용이 쉽고 간편하여야 한다.
- (3) 최근에는 항공기 조종 Control Grip Device 형식의 관제 시스템 정보 입력 장치가 개발되었는데, CHI(Computer-Human Interface) 설계의 발전 형태가 그 좋은 예이다.

6.3.10.2 입력 장치(Input Devices)의 보완

- (1) 교통량이나 업무량이 많을 때에는 접근 관제소(Approach Control)나 관제탑(Tower)의 관제사가 관제 장비나 장치를 이용하며 관제 업무를 하는 데 양손도 모자라는 경우가 많다. 이런 경우에 대비하여 관제용 폰이나 수화기의 스위치를 발로 작동시킬 수 있는 발 스위치(Foot switch 또는 Pedal switch)의 설치는 매우 유용하다.
- (2) 이런 발 스위치(Pedal switch)는 실제 미국의 Denver공항 관제탑이나 인천 ACC의 관제실 등에 설치되어 매우 유용하게 이용되고 있다.

6.3.11 통신(Communications)

6.3.11.1 통신(Communications)의 발전

- (1) 지금까지 항공교통관제(ATC) 내에서 정보의 대부분이 대화로서 관제사와 조종사 간, 관제사와 타 관제사 간에 전달되었지만, 앞으로는 관제사가 직접 참여하지 않은 상태에서 항공기와 지상 시스템 간에, 인공위성과 컴퓨터 간에 자동적으로 송수신하는 방향으로 장비가 개발되고 있다.
- (2) 항공교통관제(ATC)는 항공기별로 서로 다른 탑재 통신 장비에 대하여 관제 업무를 제공하여야 하며, 관제사는 항공기가 보내오는 모든 종류의 정보를 이해하고 종합 분석한 후 의사 결정을 할 수 있어야 한다.

6.3.11.2 통신(Communications) 유의 사항

- (1) 애매성 즉 이중성과 통신상의 실수 가능성을 피하도록 하기 위하여, 항공교통관제(ATC) 메시지의 내용과 형식·대화·어휘·순서 등이 계속 표준화되어 왔는데, 국제민간항공기구(ICAO)에서 선정한 알파벳(Phonetic Alphabet) 발음법 등이 그 좋은 예가 된다.
- (2) 발음상의 혼란과 유사성은 항공기 호출부호가 유사한 경우에 실수가 유발되고 있으므로, 사전에 이러한 혼동이 없도록 예방 조치를 하여야 한다. 동일 지역 내에서 비행하는 항공기의 비슷한 호출부호는 서로 전혀 다르게 부여하여 관제사나 조종사에게 서로 혼동이 없어야 한다.
- (3) 특히 교신 시 양쪽 모두, 또는 어느 한쪽이 영어를 모국어로 사용하지 않을 경우에는 명확하게

천천히 발음해 주는 것이 매우 중요하다.

- (4) 목소리는 친절하게 해야 하는데, 운항 승무원 중에는 자기가 예상했던 목소리의 관제사가 아닌 다른 관제사가 응답해 오면 혼동을 일으키는 경우도 있으며, 관제사도 대화하고 있던 조종사가 아닌 다른 조종사가 갑자기 대답하면 혼동을 일으킬 수도 있다.
- (5) 메시지의 앞부분이나 뒷부분이 가끔 잘리는 경우가 있는데, 이는 통신 장비 사용법이 익숙하지 않거나 업무가 매우 바쁜 경우에 일어날 수 있는 경우가 대부분으로 운항 승무원이나 관제사 모두 주의해야 한다. 정보가 확실치 않거나 완전하지 않은 경우, 반드시 재확인을 통하여 전달 내용을 명확히 해야 함을 항상 명심하여야 한다. 인간의 속성 중에 인간은 상대방이 실제로 말한 것보다는 상대방이 말하리라 예상한 것을 들으려 하는 경향이 있는데, 이 또한 주의하여야 한다.
- (6) Simpsom과 Marchionda-Frost(1984)의 연구에 의하면, 조종사들에 가장 적합한 항공 교신(Synthetic Speech)의 속도는 분당 150단어(영어)로 보며, 분당 126단어 미만이 되면 조종사가 비행하는 데 도리어 안전에 지장을 줄 수 있다고 본다.

6.3.12 항공교통관제사의 기량 (ATC Controller Proficiency)

6.3.12.1 항공교통관제사 기량(ATC Controller Proficiency)의 개념

- (1) 항공교통관제(ATC)용 전시(Display) 화면과

조종 장치(Console), 근무 공간 등이 항공교통 관제(ATC) 임무에 이용될 때 총체적으로 적합해야 한다는 것은 매우 중요하다.

- (2) 항공교통관제(ATC)를 계획하고 그 계획을 시행하고, 의사 결정을 하고, 문제점이 있다면 이를 해결해야 하고, 미래 예측도 할 수 있어야 하며, 관련된 정보라면 그 형태가 어떠한지 이해할 수 있어야 한다.
- (3) 이용 가능한 보조물이 있다면 그 형태가 어떠한지 이해할 수 있어야 하고, 이에 맞는 정확한 처리 방안을 숙지하고 있어야 한다.

6.3.12.2 항공교통관제사 기량(ATC Controller Proficiency) 요구 조건

- (1) 기량과 관련된 인적요인(Human Factors)은 관제사가 따라야 할 사고(思考) 과정과 장비의 변화에서 영향을 받는다.
- (2) 장비를 교체하는 경우, 그 새로운 장비 특성의 변화에 완전하게 익숙하게 되기까지 기존 장비에 대하여 관제사들이 갖고 있는 사고방식도 변화해야 한다. 또한, 관제사의 인적요인(Human Factors)에 영향을 미치는 항공교통 관제(ATC)의 안전성과 효율성이 떨어지게 하지 않도록 장비와 절차가 너무 많이, 또는 너무 빨리 변화되지 않도록 하여야 한다.
- (3) 새로운 시스템을 도입하는 국가는 관제사들의 시행착오를 최대한으로 줄일 수 있도록 이미 그와 유사한 시스템을 도입하여 운영하고 있는 국가로부터 장비 도입 운영에 필요한 사항을 배우는 것도 좋은 방법이다.

6.3.13 정보의 분류(Classification of Information)

6.3.13.1 항공교통관제(ATC) 정보의 구분

- (1) 항공교통관제(ATC) 정보는 주로 소프트웨어(Software)에 관계되는 것으로서, 인간(Liveware)-기계(Hardware) 간의 상호작용을 통하여 사용자(Liveware)에게 도입되는 것이다.
- (2) 항공교통관제(ATC)는 항공교통관제(ATC)의 종류에 따라 매우 다양하게 정보를 획득하고 있으며, 관제사는 이런 정보를 모두 이해하여야 하며, 이를 위해서는 교육 훈련이 계속 뒤따라야 한다.
- (3) 항공교통관제(ATC) 정보는 대화나 교신으로서 얻어지는 것이 일반적이다.

6.3.13.2 항공교통관제(ATC) 정보의 내용

- (1) 항공교통관제(ATC) 정보는 비행 계획 정보, 이동 정보, 비행 예정 정보 등으로 구성되어 있다.
- (2) 또한, 항공교통관제(ATC) 정보에는 보고 지점 통과 시간, 다음 보고 지점 통과 예정 시간 등을 포함한다.
- (3) 현재 항공교통관제(ATC)는 전 세계적으로 전환기에 들어섰다고 볼 수 있는데, 재래의 항공교통관제(ATC)가 자동화나 인공위성을 이용한 항공교통관제(ATC) 시스템으로 전환하는 추세이다.

6.3.14 우발 사태 대처 계획

(Contingency Response Plan)

6.3.14.1 우발 사태 대처 계획(Contingency Response Plan)의 필요성

- (1) 어느 항공교통관제(ATC) 시스템에서는 재래의 종이(Paper)로 된 비행 계획표(Strip)를 이용하거나, 관제사-조종사 간에 직접 대화 통신을 하고 있지만, 어느 항공교통관제(ATC) 시스템에서는 전자적인 비행 계획표(Strip)나 자동 수신 비행 자료를 이용하고 있다. 그런 항공교통관제(ATC) 시스템이라도 그 시스템이 고장 나는 경우에는 관제사가 즉시 개입하여 항공기가 공중 충돌되지 않도록 수동 관제 업무를 수행하여야 한다.
- (2) 그러기 위해서는 항공교통관제(ATC) 시스템 고장에 대비하여 관제사가 최신의 항공교통관제(ATC) 정보를 계속 확보하여 유지하고 있도록 평소 교육 훈련이 되어 있어야 하며, 자동 시스템에서 수동 시스템으로 갑작스럽게 변환될 경우 운항 안전에 지장이 없도록 항상 준비하여야 한다.

6.3.14.2 우발 사태 대처 계획(Contingency Response Plan)의 내용

- (1) 우발 사태 대처 계획(Contingency Response Plan)에서 다루어야 할 사항으로는 지상에서의 Primary Radar나 관제 통신 장비 등의 시스템 고장이나 일시적인 작동 중단 등이다.
- (2) 이 내용에 추가하여 관제 시설의 화재 등의 재해, 지진, 홍수 등의 자연재해, SARS나 기타

독감과 같은 유행성 전염병, 항공로상 갑작스런 기상 악화, 금지 비행 구역 발생, 항공기 사고 등으로 인한 활주로의 폐쇄, 이착륙 기상 최저치 미만의 기상 변화, 항행 안전시설의 고장 등으로 인한 항공로 폐쇄 등을 예로 들 수 있다.

- (3) 이런 우발 사태에 대비한 비상조치 계획을 수립하는 경우에는 관제사와 조종사의 인적요인(Human Factors)을 감안하여야 한다.

6.4 항공교통관제의 자동화 (Automation of ATC)

6.4.1 자동화의 이유(Reasons for Automation)

6.4.1.1 자동화(Automation) 도입의 목적

- (1) 항공교통관제(ATC) 시스템에 자동화를 도입해야 할 이유는 여러 가지이다.
- (2) 항공기의 위치, 비행 계획과 그 목적, 고도, 속도, 비행 진행에 관한 자료를 정확하고 자세하게, 그리고 신뢰성 있게 최신의 자료로 제공하기 위함이다.
- (3) 항공교통관제(ATC) 전시(Display) 화면(Scope)상에 항공기의 전시 효과를 개선하고 자동화를 통하여 문제를 해결하고, 미래 예측과 의사 결정 부문의 개선으로 완수될 수 있는 것을 목표로 한다.
- (4) 공역은 한정되어 있지만 항공교통은 점점 증가하고 있어, 이를 대처하기 위하여 재래 시스템에서는 관제사의 수를 계속 늘려야 한다. 그러

나 최첨단 기술이 관제 부문에 계속 도입되고 있고, 관제사도 업무가 보다 용이한 방법으로 개선되기를 바라고 있으며, 경제적인 항공교통 관제(ATC)를 수행하기 위해서는 자동화가 필수적이다.

6.4.1.2 자동화(Automation) 도입 분야

- (1) 항공교통관제(ATC)에 자동화를 도입하는 부문은 2가지가 있는데, 하나는 데이터 뱅크로서 지상 감시 시스템과 항공기에 필요한 장비를 설치하는 부문이고, 다른 하나는 위성을 이용한 항행과 그 감시 체제를 갖추는 부문이다.
- (2) 그러나, 자동화는 관제사의 능력을 보조하고 확대하는 것만이 목적일 뿐, 관제사를 교체하는 것으로 설계되어서는 안 된다.

6.4.2 자동화의 목표(Goals of Automation)

6.4.2.1 자동화(Automation)의 효과 및 실현 방법

- (1) 항공교통관제(ATC)에 자동화(Automation) 시스템을 제대로 도입하면 효율성 확보, 안전성 개선, 과실 예방, 신뢰성 증진 등의 이로온 점들이 있다.
- (2) 이러한 자동화의 목표를 달성하기 위해서는 교통 형태(교통 밀도와 항공기 기종)와 지상 장비(통신과 항행시설)에 따라 다양한 형태의 방식을 취할 수 있다.
- (3) 그 주요 4가지 방법으로는, 근무 방식에 큰 변화 없이 정보를 추가 제공(예: TV network)하거나, 비전문 업무를 부분 자동화 또는 완전 자동화하는 것이다. 예를 들어, 종이 비

행 계획표(Strip) 내용을 교차 확인하기 위하여 데이터 링크(Data Link)나 2차 감시레이더(SSR)를 이용하여 관제 자료(Control Data)를 송신하는 것이다.

- (4) 또한, 근무 방식을 근본적으로 바꾸기 위한 정보를 제공하는 것이다. 예를 들면, 레이더나 자동 종속 감시 시설(ADS; Automatic Dependent Surveillance)을 활용하는 것이다.
- (5) 그리고, 공지 통합 시스템으로 4차원 충돌 방지를 위하여 정보처리 및 문제점 해결 전문 시스템을 활용하는 전문 업무의 자동화(예: 교통 소통 계획, 충돌 방지 또는 터미널 지역(Terminal Area)에서의 우선순위 지정 등)가 있다.

6.4.2.2 자동화(Automation)의 목표와 인간관계

- (1) 대부분의 자동화 시스템에서 인간은 그 시스템의 주체가 되는데, 기계가 사람을 도와주게 되는 것이 아니라 사람이 기계를 도와주는 것이 아니다.
- (2) 인간-기계 간의 원만한 조화 문제는 그 시스템 개발 초기부터 검토되어야 하는데, 그렇지 않을 경우 그 시스템의 효율성이나 안전성이 저하되어 해당 시스템이 원래 의도한 것과는 전혀 다르게 사용되거나 전혀 사용할 수 없게 되기 때문이다.
- (3) 시스템이 가장 유용하면서도 효과적으로 운용되기 위해서는 시스템이 각종 정보를 제대로 정리하고, 상황을 인지하여 유지하면서, 조치 계획을 수립하고, 전략을 세워 시행하는 데 있어 항공교통관제사가 자연적으로 개입하거나 접근할 수 있도록 하여야 한다.

6.4.3 자동화 제한 사항

(Constraints of Automation)

항공교통관제(ATC) 시스템에서 사람의 역할은 명확히 설명되어야 하며, 다음과 같은 여러 가지 제한 사항이 극복되어야 한다.

6.4.3.1 자동화 제한 사항(Constraints of Automation)의 종류

- (1) 사람의 전문 지식은 일정 수준으로 계속 유지되어야 한다. 아무리 좋은 시스템일지라도 고장은 날 수 있으므로, 고장이 난 경우에는 효율성이 떨어지더라도 안전은 유지되도록 해야 한다. 이때 시스템이 고장 나면서 업무량이 크게 늘어나기는 하지만 기계의 도움이 없어도 교통량을 제대로 처리할 수 있어야 한다. 자동화 시스템이 고장 나도 관제사는 자기의 관제 책임 하에 있는 항공기가 착륙하거나, 아니면 타 관제 구역으로 가기까지는 그 항공기를 계속 안전하게 관제하여야 하므로, 자동화 관제 시스템이 고장 나면 그에 맞게 수동 관제 시스템이 작동되어야만 시스템 고장으로 인한 항공 위험을 예방할 수 있게 된다.
- (2) 충돌 예방 기능과 같은 전문 기능을 자동화(Automation)할 때, 특히 사람의 전문 기술이 중요하다. 전문 기술은 사용하지 않으면 점차 쇠퇴하는 경향이 있으며, 전문 기술은 정기적인 훈련을 통하여 계속 유지될 수 있다.
- (3) 관제사가 관제하면서 머릿속에 교통 상황을 연상하는 것은 계속되어야 하는데, 관제를 하면서 관제사가 직접 관제 장면을 머릿속에 연상

하지 않고 교통 상황을 자세하게 이해하려고 하지 않을 때는 시스템 고장 시 그 관제 장면을 기억해 내기가 어렵게 된다.

- (4) 관제사의 업무량은 최저 기준과 최고 기준을 정하여 그 범위 내에 있도록 하여야 한다. 교통량이 너무 적으면 지루하고 주의력이 떨어지고 기술도 쇠퇴하게 되어 위험 요인이 될 수 있고, 최고 기준의 업무량을 초과하게 되면 관제사는 더 이상 안전을 확보할 수 없게 된다는 것을 인식하여야 한다.

6.4.3.2 자동화(Automation) 제한 사항 (Constraints)의 개념

- (1) 어떤 상황에서는 자동화(Automation)가 업무량을 증가시키는 경우도 있게 된다. 항공교통관제(ATC)와 같은 복잡한 업무에서 업무량을 수량화하는 방법 중에 만족할 만한 것은 없다. 업무량은 쉽게 파악하기가 어려운 여러 가지 변수에 의하여 결정되는데, 예를 들면, 항공기 대수, 교통 상황의 복잡성 같은 것이다. 어떤 업무가 줄어서 생기는 시간을 타 업무에 이용할 수 없는 경우가 있다. 예를 들면, 자료 입력 장치가 자동화되었다고 하여 의사 결정하는 시간이 늘어나는 것이 아닌 예로서, 자동화가 되었다 하여도 사람의 확인이 계속 필요한 것이 있기 때문이다.
- (2) 업무에 대한 만족은 계속 유지될 수 있도록 하여야 하며, 이는 특히 문제 해결과 의사 결정, 미래 예측과 계획 수립에 중요하다.
- (3) 관제사는 자동화 시스템을 이해하고 신뢰하여야 한다. 자동화 시스템이 어떤 경우에는 믿을

만하고 어떤 경우에는 신뢰할 수 없는지를 알아야 하는데, 이런 것을 분별할 수 있는 것이 바로 관제사의 기량이 되는 것이기도 하다. 예를 들면, 어떤 자동화 시스템 하에서 특정 상황이 되면 잘못된 경고음(False Alarm)이 울린다는 것 등을 알고 있어야 한다.

- (4) 관제사들 간의 업무 분담은 애매함이 없이 명확하여야 하지만 시스템의 계획 기능과 실제 수행 기능이 분리되어 있다면, 시스템 고장 시에 타분야의 주 기능을 서로 수행할 수 없게 되므로 서로의 업무를 잘 알고 있도록 하여야 한다.
- (5) 정보는 사람이 시스템에게, 시스템이 사람에게 주고받는 것이므로, 인간-기계 간의 협조 관계가 단지 정보교환만으로 구성되어 있는 것은 아니므로, 자동화된 결정 과정과 관제사의 조치 간에 어떤 저해 요소도 있도록 하여서는 안 된다.
- (6) 시스템을 먼저 개발하고 나중에 인간이 그 시스템을 사용하는 방법을 제정하는 것은 잘못된 것이다. 왜냐하면 시스템 개발 과정에 관제사의 참여가 필수적이고, 관제사 업무의 특성이나 속성, 그리고 인적요인(Human Factors)에 관한 사항이 먼저 충분히 감안되어 시스템이 개발되어야 하기 때문이다.

6.4.4 자동화 적용(Application of Automation)

6.4.4.1 자동화 적용(Application of Automation)의 단계

- (1) 자동화(Automation) 도입의 초기 단계에서는 자료의 수집, 저장, 요약, 정보 표시 등에 적용된다.

- (2) 좀 더 발전하면, 여러 정보를 계산하고 검증하고 예측할 수 있는 단계가 되어 발생 가능한 문제점을 제시하게 되더라도, 그 단계에서는 아직 문제를 해결하지는 못한다.
- (3) 한 단계 더 발전하면, 기본 시스템과 인공지능과 전문 시스템이 혼합되어 관제사에게 의사 결정이나 문제 해결, 미래 예측과 계획 수립 부분까지 지원해 주게 되는데, 이는 인간이 할 수 있는 것보다 더 많은 자료를 빠르고 빈번하게, 그리고 더 신뢰성 있게 처리해 주어 관제사가 짧은 시간에도 많은 일을 하도록 도움을 준다.

6.4.4.2 자동화 적용(Application of Automation)의 문제점

- (1) 자동화(Automation)의 이점이 있는 반면, 그 시스템이 고장 난다면 관제사가 사용할 수 있는 정보는 더 적어지고 의사 결정은 빈약하게 되며 속도는 늦어지고 어느 업무는 생략되기까지 하게 된다.
- (2) 자동화(Automation)의 문제점 중 하나가 바로 자동화 시스템 고장 시 인간이 그 시스템을 대리하여 어느 범위까지 처리할 수 있느냐는 것이다.
- (3) 자동화(Automation)가 많이 되면 될수록 자동화 시스템이 고장 시 관제사가 그 업무를 원활히 처리하는 것이 그만큼 더욱 어려워지는 것이다.

6.4.5 자동화와 팀 임무

(Team Functions with Automation)

6.4.5.1 자동화 시스템의 팀 역할과 기능

- (1) 자동화(Automation)는 항공교통관제(ATC)에 있어 Liveware-Liveware 상호작용에 영향을 미치게 되므로 확인과 감독 방법에 따라 변화가 가능하다.
- (2) 수동 관제 시스템에서는 검토하고 확인하는 것이 공개적이어서 조장이나 동료 관제사 등이 한 관제사가 하는 업무를 볼 수 있고, 개인 능력을 판단할 수도 있고, 업무가 많아지면 도와줄 수도 있으며, 문제점이 있으면 주의를 환기시켜 줄 수도 있다.
- (3) 자동화(Automation) 시스템에서는 그러한 협조가 매우 어렵고, 다른 사람에게 즉시 관찰될 수 없다는 데 어려움이 있다. 즉, 만약 개별적인 감독이나 확인이 필요한 경우에는 다른 형태의 지원이 있어야만 한다.
- (4) 조장은 여러 관제사를 감독할 수 있지만, 개개 관제사의 항공기 관제에 직접 관여하기란 쉽지 않은 구조이다.
- (5) 자동화 시스템을 이용하는 팀의 역할과 기능은 수동 시스템의 것과 차이가 있는데, 자동화가 잘된 시스템에서의 관제사는 타 관제사나 조종사보다 장비와의 관계를 원만히 하여 업무를 제대로 할 수 있게 되었다.
- (6) 말하는 것은 점점 줄어들고, 자동 장치를 이용하여 키를 누르는 것이 많아졌다. 이것은 감독, 협조, 평가, OJT 훈련과 같은 전통적인 팀 임무의 운영 가능성과 개발 문제에 영향을 미친다.

(7) 만약 항공교통관제(ATC)에서 컴퓨터 의사 결정을 수용한다면 관제사 개인의 능력이 어떠한가를 평가하기가 어렵게 되지만, 관제사의 기능과 지식이 계속 유지되는가를 평가할 수 있는 수단은 있어야 한다. 이때 항공교통관제(ATC) 모의 관제 훈련 장치가 적합하게 이용되는데, 이는 조종사들이 연습하는 모의 비행 훈련 장치(Simulator)와 같은 격이 된다.

6.4.6 자동화의 표준화 (Standardization for Automation)

6.4.6.1 통신(Communications) 표준화 (Standardization) 개요

- (1) 자동화(Automation)로 인해 제기되는 문제점들 중에는 특히 통신 분야의 표준화와 관계된 것이 있다. 관제사와 조종사 간의 메시지는 그 형식, 단어, 순서가 표준화되어 왔으나, 지상 차량과의 통신 같은 다른 분야의 통신은 표준화가 제대로 되지 않고 있다.
- (2) 음성 통신은 모든 사람들이 국제적으로 사용하고 있는 표준 언어, 표준 형식, 표준 순서와 표준 응답을 사용할 때 가장 안전한 것이다.
- (3) 항공교통관제(ATC)에서 실수와 오해를 불러 일으킬 수 있는 음성 통신이 되어서는 안 된다. 최근의 자동화(Automation) 형태가 경직되고 신축성이 없을지는 몰라도 자동화(Automation)는 원칙적으로 사람이 할 수 있는 것보다 메시지 형태나 내용, 그리고 언어에서 더 신축성이 있다. 반면, 안전을 위하여 얼마나 많은 표준화를 수립해야 바람직한가 하는

문제를 제기하게 된다.

- (4) 자동화(Automation)는 항공교통을 관제하는데 있어 현재까지는 가장 좋은 방식으로 제시되어 왔지만, 자동화 시스템은 인간의 선택 재량성을 위축시키고 표준화를 강요할 수도 있다.

6.4.7 인간-기계 상호작용과 인간실수(Human-Machine Interface and Human Errors)

6.4.7.1 인간-기계 상호작용(Human-Machine Interface)의 개념

- (1) 인간-기계 상호작용은 주로 사용자(Liveware)-소프트웨어(Software)와 사용자(Liveware)-하드웨어(Hardware) 간의 연결로 구성되어 있다.
- (2) 전통적으로 대부분의 정보는 기계가 사람에게 시각적 전시(Display)로 전달하고, 인간은 입력 장치와 조정 장치를 통해 기계에 정보를 전달하여 왔다.
- (3) 자동화(Automation)는 인간-기계 간의 상호작용을 통하여 정보 전달 방식을 변환시킨다. 사람이 말하는 것을 키보드 입력과 같이 전달하는데, 특정 정보는 전혀 전달되지 않게 하거나 정해진 정보의 형태도 바꾸기도 한다. 이러한 과정은 메시지를 전달할 때 발생할 수 있는 인간의 실수 가능성을 제거하기 위함이다.

6.4.7.2 인간실수(Human Errors)의 형태

- (1) 말의 실수는 종종 발음상의 혼동에서 생기는 경우가 있는데, 소리가 너무 비슷하여 명확하게 구별이 될 수 없는 경우 등이다.

- (2) 시각적인 실수와 오독은 글자나 숫자가 서로 비슷하게 보이거나, 데이터의 행을 혼동하거나, 데이터의 형태가 비슷하게 보이거나, 각종 키에 표시된 시각적인 라벨 표시의 인식 차이로 인하여 유발되기도 한다.
- (3) 인간의 실수가 모두 동일하지는 않지만, 그 일반적인 양태는 종종 예상할 수가 있는데, 그것은 입력 방법의 선택이나 전시된 정보의 형태와 내용에 대한 의사 결정이 종종 인간 실수로 연결될 수 있기 때문이다. 어떤 상황에서 누가 특별한 실수를 한다고는 예상하기 어렵지만, 시스템이 변화되면 새로운 실수가 발생할 가능성이 있으므로 이런 새로운 실수를 예방하기 위하여 필요한 조치를 강구하여야 한다는 것을 명심해야 한다.
- (4) 또한, 어떤 형태의 자동화(Automation) 지원이든 인적요인(Human Factors)을 적용하는데에 가장 중요한 요인 중의 하나가 바로 이런 종류의 인간 실수를 인식하는 것인데, 자동화(Automation)로 인한 시스템 변화의 결과로서 발생할 수 있는 실수가 항공위험을 초래할 수 있으므로 주의하여야 한다.

6.5 항공교통관제사 선발과 훈련 (Selection and Training for ATC Controller)

6.5.1 항공교통관제사 선발(Selection of Applicants for ATC Controller)

6.5.1.1 선발(Selection of Applicants) 절차의 필요성

- (1) 항공교통관제(ATC)를 안전하고 효율적으로 수행하기 위하여, 우선 그 업무를 수행할 수 있는 항공교통 관제사를 선발하는 것이 필요하다.
- (2) 이러한 선발을 위한 절차가 적절해야 초기 단계부터 부적격자를 제외시킬 수 있고 훈련 경비도 절약할 수 있다.
- (3) 선발과 관제사 훈련은 SHELL 모델의 각 요소에 의하여 어느 정도 영향을 미치는지 하나, 특히 Liveware와 가장 관련이 많다.

6.5.1.2 효율적 선발(Selection of Applicants)

- (1) 효율적인 선발을 하기 위하여 우선 일반인들에게 항공교통관제(ATC) 직업에 대한 특성과 업무, 그리고 장단점에 대하여 알리는 것부터 시작하여야 한다.
- (2) 각종 직업에 관한 서적이거나 관련 기관에서 관제사 직업에 대한 정보를 쉽게 얻을 수 있도록 하여 많은 인원이 선발에 참여할 수 있도록 하는 것이 중요하다.

6.5.2 항공교통관제사 시험 (Tests for ATC Controller)

6.5.2.1 시험(Tests) 항목

- (1) 관제사 응시자가 항공교통관제(ATC) 업무를 효율적으로 수행할 수 있는가는 시험을 통하여 확인할 수밖에 없다.
- (2) 시험 항목으로는 응시자의 능력과 지식, 인성, 적성 등에 대하여 평가하여야 한다.
- (3) 시험은 표준화시키는 것이 우선 중요하다. 응시자의 일반적 지능, 공간 개념, 추리력, 수리력, 업무 친숙도, 언어 구사력, 손재주, 인성, 적성 부문을 점수화하여 선발하여야 한다.

6.5.2.2 인적요인과 시험

(Human Factors and Tests)

- (1) 필기시험에 일단 합격한 자에 대하여는 실기 시험과 면접시험을 통하여 인적요인(Human Factors)에 관한 부문을 평가할 수 있어야 한다.
- (2) 항공교통관제(ATC) 업무는 어느 직업보다도 다른 사람들과의 관계가 원만하고 친절해야 하고 남의 요구 사항들을 만족시켜 줘야 하는 서비스 직업이므로, 충분히 이러한 인성을 겸비하고 있는지 확인하여야 한다.
- (3) 이 선발 시험은 자격증 시험과는 다른 각도에서 접근되어야 한다. 자격증 시험은 주로 항공교통관제(ATC)에 관한 지식과 인적요인(Human Factors)에 대한 일반 지식을 평가하는 것이나, 관제사 선발 시험은 상당히 그 폭이 넓고 그 평가 내용도 다양하여야 한다.
- (4) 관제사의 선발 시험에 관하여는 그 선발 기준,

선발 방법, 평가 요소 등을 응시자들이 사전에 알 수 있도록 하여 그에 대한 준비를 효율적으로 할 수 있게 하는 것도 중요하다.

6.5.3 항공교통관제사 선발 기타 자료 (Other Data for Selection of Applicants)

6.5.3.1 관제사 선발 기준

- (1) 관제사 선발 기준 중 그 자격 요건으로는 최저 연령과 최고 연령, 체중, 키, 병력, 시력, 청력, 정서적 안정성, 학력 등이 포함되어야 한다.
- (2) 신체 조건은 우선 항공종사자 신체검사 제3종에 적합하여야 하며, 여기에서 간질, 지나친 흡연, 음주, 그리고 마약 등의 습관성 불법 약품을 섭취하는 자는 적합하지 않다.
- (3) 관제사 직업의 중요성은 수십 대의 고속·대형 항공기를 동시에 관제하므로 신체상의 문제 때문에 사고가 발생한다면 수천, 수조 원의 재산과 수백, 수천 명의 인명 피해를 입힐 수 있기 때문이다. 그렇기 때문에 선발부터 이러한 기준들을 철저히 적용하여야 한다.

6.5.3.2 관제사 경험과 선발

- (1) 응시자가 이전에 항공 관련 지식이 있다든지, 다른 사람에게 항공교통관제(ATC)를 가르쳤거나, 군 관제사나 보조 관제사의 경력이 있거나 하여 선발 시 어떤 이점이 있을 것이라는 편견은 가질 필요가 없다. 그런 이점에 대한 기대가 어긋나는 일이 종종 있기 때문이다. 그런 경험을 가진 응시자는 대개 나이가 많은데, 30세가 넘는 자에 대하여 항공교통관제(ATC) 교

육 훈련을 성공적으로 시킬 수가 없는 경우가 있기 때문이다.

- (2) 항공교통관제(ATC) 경험이 있는 자는 관제사로서의 능력보다는 긴급 상황을 처리하는 데 도움이 된다고 보면 좋다.
- (3) 면접시험에서는 응시자와의 대화를 통하여 지나친 사투리나 이상한 억양 등이 없는지, 명확하게 말로 표현할 수 있는지를 확인하고 다른 구성원들과의 협조 관계 등을 확인하여야 한다.

6.5.4 항공교통관제사 훈련 (Training for ATC Controller)

6.5.4.1 관제사 훈련(Training)의 목적

- (1) 관제사 훈련의 목적은 관제 업무를 안전하고 효율적으로 수행하고 국내 관제 항공 관련 법규와 국제 항공 규정에 따라 관제사가 갖춰야 할 경험, 지식, 기법 등을 익히는 것이다.
- (2) 관제사의 업무인 적시 적절한 의사 결정, 앞으로의 상황 예측, 관련 정보의 우선순위 설정, 종합 분석을 능숙하게 행할 수 있도록 훈련되어야 한다.
- (3) 훈련이라는 것은 항공교통관제(ATC) 관련 사항을 배우고, 이해하고, 기억하고, 재생하고, 분석하고, 의사 결정하고, 시행하고, 조종사에게 영어로 의사를 표현하는 능력을 높이기 위하여 훈련하는 것이다.
- (4) 또한 훈련은 관제사의 동기 부여가 잘되어야 하고, 관제사가 훈련을 효율적으로 받아들이는 자세를 갖도록 하는 것도 중요하다.

6.5.4.2 관제사 훈련(Training)의 구성

- (1) 훈련에서는 학습 원칙과 관련하여 인간의 정보 처리 · 이해 능력의 한계도 알아야 한다.
- (2) 서로 다른 상황에 대응하기 위하여 업무량에 맞는 인간의 한계와 대응 능력과 언어 구사 등에 있어서의 부적합함이 어느 정도는 극복될 수 있도록 훈련되어야 한다.

6.5.5 항공교통관제사 훈련 내용과 교육(Training Contents and Teaching for ATC Controller)

6.5.5.1 항공교통관제사의 훈련 내용

- (1) 훈련은 훈련 내용과 교육 과정으로 나눌 수 있는데, 훈련 내용은 몇 개의 단계로 이뤄진다. 처음에는 기초 원리와 연습으로 시작하여 각 단계별로 점점 복잡하게 되는데, 각 단계별로 평가를 통해 훈련 성과를 파악하여 다음 단계의 훈련에 참고하여야 한다.
- (2) 항공교통관제(ATC) 교육 방법은 여러 가지 들 수 있지만, 초보 지식 교육에도 모의 관제 훈련을 활용하면 효과가 높다. 교육받는 학생의 수준을 비슷하게 구성하는 것이 좋은데, 이미 항공교통관제(ATC)에 관한 지식과 경험이 있는 사람들은 그 단계보다 높은 단계에서 시작하도록 하는 것이 좋다.
- (3) 관제 실무 절차와 관제 기법 습득에 관한 이론은 컴퓨터 등을 이용하여 학생 스스로가 학습 및 훈련을 할 수 있도록 하는 것도 효율적이다.

6.5.5.2 항공교통관제사의 교육

- (1) OJT 직무 교육은 모의 관제 장비를 이용할 뿐 아니라 실제 관제사의 긴장을 극복하기 위한 과정과 교관의 감독하에 학생 관제사가 실제 관제 경험을 쌓는 단계도 거치도록 한다. 학생 관제사에게 교육 훈련을 시키는 업무도 특성화시켜 효과를 높여야 한다.
- (2) 교육 훈련 요령, 교과 과정, 기법 개발 및 전수 요령, 평가 분석 요령 등을 별도로 교육 훈련 받은 자를 교관으로 양성하여 전문적인 교육 훈련이 되도록 하는 것이 중요하다.
- (3) 훈련 기간이나 형식에 따라 관제사에게 자격을 부여하는 정책이 나라마다 다르기는 하지만, 관제 장비 고장 시의 대응 능력이나 효율적인 관제 능력을 갖추도록 하는 것 등은 거의 유사하며, 시스템의 고장 시 관제사가 그 어려운 상황을 원만히 처리해야 하므로 관제사에 대하여 위기 대처 능력 등 기량 유지를 위한 훈련 프로그램을 개발하여 실시하여야 한다.
- (4) 운항 승무원은 기량 유지를 위하여 연간 단위로 지상 교육과 항공기 훈련을 받고, 노선마다 기장으로서의 자격을 갖추었는지 심사도 받도록 하는 등 운항 승무원 관리를 국가가 세심하게 감독하고 있듯이, 항공교통관제(ATC)도 이런 유형의 기능 유지 훈련과 심사를 하여야 한다.
- (5) 숙련된 관제사가 숙지하고 있어야 할 사항으로는 항공교통관제 수행 절차, 항공교통관제(ATC) 관련 모든 정보의 의미, 수행 업무 관련 법규, 절차 및 내규, 관제·통신 장비의 제원(諸元)과 통신 방법, 항공교통관제(ATC) 관련 인적요인(Human Factors) 내용, 관제권

이양과 인수, 관제사 간 상호 협조, 장비 고장이나 성능 저하 시의 판단 요령, 항공기의 특성과 기동성, 그리고 기상·제한구역·소음 예방, 영어 구사 능력, 위기 대처 능력, 감독 능력 등 항공교통관제(ATC)에 관련된 모든 사항을 들 수 있다.

6.5.6 항공교통관제사 훈련의 장점(Aspects of Training for ATC Controller)

6.5.6.1 항공교통관제(ATC) 훈련의 필요성

- (1) 아무리 잘되어 있는 항공교통관제(ATC) 자동화 장비라 하더라도, 사람이 개입하지 않으면 항공교통관제(ATC) 기능이 제대로 발휘되지 않는다.
- (2) 관제사는 업무 지식, 임무, 구두 표현 능력이 필요하며, 이것을 위하여 훈련이 있는 것이다. 항공교통관제(ATC) 훈련은 권고된 인적요인(Human Factors)의 절차와 규정에 따라 실시되어야 하는데, 관제사의 개인적인 수용 능력에 맞게 개별적으로 신축성 있게 적용되어야 하며, 인적요인(Human Factors)에 관한 기본 이해를 바탕으로 관제사가 특히 인적 오류 및 과실과 관련한 인간의 능력과 제한성에 대하여 통찰력을 갖도록 훈련되어야 한다.
- (3) 관제사는 관제 업무를 효율적으로 수행하는 방법도 배워야 한다. 훈련의 목적은 관제사에게 항공교통관제(ATC)를 계획하고 비정상 상황에 원활히 대처할 수 있는 방법을 가르치는 것인데, 관제사에게 관제 기술, 지식 그리고 요령이나 습성 등을 교육하고 그것을 오랫동안

숙지하고 활용할 수 있도록 하기 위한 것이기도 하다.

- (4) 따라서 일정 기간마다 재교육이 필요한데, 기술과 지식은 자주 활용하지 않으면 퇴보되거나 잊혀 지기 때문이다.

6.5.6.2 항공교통관제(ATC) 훈련의 기준

- (1) 훈련에서는 어떤 요령은 계속 장려되고 어떤 것은 하지 못하게 하거나 예방되어야 한다.
- (2) 관제사는 많은 교통량을 제대로 잘 처리할 수 있다는 자신감을 가도록 하는 것이 중요한데, 업무량이 너무나 많아 부담이 되어서는 안 된다. 교통량이 많지 않더라도 관제사는 항상 관제석을 지켜야 하고 비정상 사태를 즉시 인지할 수 있도록 사주경계를 게을리 해서는 안 된다.
- (3) 생리 문제 등으로 부득이 자리를 이탈할 경우에도 업무를 대신할 관제사에게 필요한 사항을 표준 절차에 따라 인계하여 업무의 공백이 없도록 하여야 한다.

6.5.7 항공교통관제사 훈련시스템의 변화 (Changes of Training System for ATC Controller)

6.5.7.1 훈련시스템 변화(Changes of Training System) 대응

- (1) 항공교통관제(ATC) 시스템에 어떤 변화가 있다 하더라도 관제사의 업무 지식과 기술은 계속 유지되어야 한다.
- (2) 관제사는 항공교통관제(ATC) 환경의 변화를 적절히 수용하여 항공기 운항 승무원에게 불안감을

을 주거나 안전 유지에 문제가 되지 않도록 대처하여야 하며, 관제사 자신도 그 변화 환경에 조속히 적응하여 시행착오가 없도록 하여야 한다.

- (3) 좀 더 좋은 시스템이나 다른 장비를 도입하여 본격적으로 이용하기 전에 관제사는 장비의 특성, 이용 방법에 대한 지식뿐 아니라 가능한 숙련된 경험 등을 제대로 갖추도록 하여야 한다.

6.5.7.2 훈련(Training) 포함 내용

- (1) 관제사에 대한 인적요인(Human Factors)과 관련된 내용을 교육 시, 항공교통관제(ATC)의 효율적 수행을 위한 관련 법규·규정·절차·지시·일정·계획 및 연습 내용 등을 포함시켜야 한다.
- (2) 또한, 동료 관제사나 운항 승무원과의 상호 연락과 협조 절차, 인적 과실의 인식과 예방 및 기계와의 원만한 조화를 유지할 수 있도록 교육해야 한다.
- (3) 관제사별 교육 진도 확인과 특별 훈련, 관제 전문 지식 습득 및 동기 부여를 위한 전문 기술 수용, 언어 능력 강화, 조종사가 사용하는 비표준 용어의 올바른 이해 등에 관한 사항들도 포함시켜야 한다.

6.5.8 항공교통관제 언어 (Language of Air Traffic Control)

6.5.8.1 항공교통관제 언어(Language of Air Traffic Control)의 개념

- (1) 항공교통관제(ATC) 업무는 관제사가 조종사 및 타 관제사와의 교신이나 통화로 이루어지는

업무인데, 여기서 사용하는 언어는 국제민간항공 공기구(ICAO)가 정한 언어인 영어(English)를 사용하며, 한국의 관제사의 경우 대부분 영어가 모국어가 아니고 제2 외국어로 배운 것이므로, 관제사의 영어 능력 평가도 매우 중요한 사항이다.

- (2) 영어 능력 테스트에는 읽기, 쓰기, 말하기로 크게 대별되는데, 이 중에서 말하기를 가장 큰 비중으로 테스트하여야 한다.
- (3) 한편, 조종사의 경우 한국인으로만 구성된 집단이 아니라는 점이 매우 큰 문제점이 되기도 한다. 국제선 항공기의 조종사는 한국 국적 항공사의 조종사를 제외하고는 거의 모두 외국인으로서, 한국 국적 항공사의 조종사 중에도 몇 백 명의 다양한 국가의 외국인 조종사가 현재 취업 중이다.

6.5.8.2 항공교통관제 언어(Language of Air Traffic Control) 구사 능력

- (1) 외국인 조종사라 하여도 이들 역시 영어가 모국어 아닌 경우가 많다.
- (2) 그렇기 때문에 제2외국어, 제3외국어로 조종사가 말하는 영어를 잘 이해할 수 있는 준비된 한국인 관제사를 선발하기란 쉬운 일이 아니므로 이에 대한 대책을 강구하여야 한다.
- (3) 대부분 영어 능력이 우수한 관제사를 선발하고 있지만, 선발 후에도 계속 영어 교육 및 훈련을 강화하여 언어의 장애로 인한 안전사고 원인을 제거할 수 있어야 한다.

6.6 인적요인에 영향을 미치는 사항 (Affecting Items for Human Factors)

6.6.1 중요성 인식 (Recognition of Their Significance)

6.6.1.1 인간(Liveware) 특성의 개념

- (1) 인적요인(Human Factors)에서 전통적으로 강조되는 것들 중에서 아직까지도 영향을 가장 많이 미치는 것으로는 관제사 각자가 수행하는 업무(Liveware-Software)와 장비의 효과(Liveware-Environment)에 관한 인식이다. 시스템과 관련된 특성에는 이용 가능한 시설과 장비의 종류, 업무 공간, 전시(Displays) 형태, 입력 장치, 통신 장비, 컴퓨터와 인간-기계 특성 등이 포함되지만, 항공교통관제(ATC)에서는 그 외의 다른 종류의 인적요인(Human Factors)도 고려되어야 한다.
- (2) 사용자(Liveware)인 인간의 특성은 기계(Machine)와 같이 뚜렷하게 나타나지는 않는데, 인간 특성의 한 분류로서 항공교통관제(ATC) 내에서 업무를 수행하는 관제사들에게 항공교통관제(ATC)에 영향을 주는 특성이 포함된다. 즉, 항공교통관제(ATC) 시스템 내에서 생기는 영향이 관제사에게 미치는 효과로서 분석되어 그 시스템을 보완하거나 바꿀 수 있는 관제사의 스트레스, 지루함, 자기만족, 그리고 오류와 같은 특성을 들 수 있다.
- (3) 두 번째 분류로는 항공교통관제(ATC) 환경에서 기본적으로도 일반적인 인간 특성과 관련된 것인데, 이 분류에는 항공교통관제(ATC) 근무 장

에서의 인간 개인 특성에 대한 감시 업무와 같은 특정 업무상의 인간 능력과 인간의 정보처리, 생각, 의사 결정과 기억 특성이 포함된다.

6.6.1.2 중요성 인식의 의미

- (1) 항공교통관제(ATC)는 그러한 속성을 근본적으로 변화시킬 수는 없지만, 그 장점을 활용하고 그 단점을 피하여 그것에 적응해야 한다.
- (2) 인과관계의 작용 방향이 항상 동일한 것이 아니므로, 어느 특정 문제점에 대한 가장 성공적인 해결 방안이 다를 수도 있다는 점을 인식하는 것이 인적요인(Human Factors) 문제를 해결하는 데 있어 매우 중요하다.

6.6.2 스트레스(Stress)

6.6.2.1 스트레스(Stress)의 개념

- (1) 스트레스(Stress)는 SHELL 요소 어느 것이나 관계가 있는 것이지만, 주로 사용자(Liveware)인 인간의 문제 쪽에 관련된다. 관제사들에게 있는 스트레스 관련 질병은 다양하다. 관제사들에게 직업 때문에 발생하는 과도한 스트레스는 높은 직무 요구도, 시간제한이나 책임성, 또는 적절치 못한 장비와 같은 항공교통관제(ATC) 직업의 특성과 관계가 있다.
- (2) 가끔 근무 조건, 관리자와 관제사 간의 관계 악화, 관제사 기량에 대한 부적절한 평가, 업무 과실에 대한 책망, 과도한 근무시간, 부적절한 훈련, 장래 기대에 대한 실망, 일반 대중의 항공교통관제(ATC)에 대한 인지도 부족과 공정치 못한 경시 경향과 같은 환경적인 영향,

영어와 같은 언어 구사에 있어서의 어려움, 또는 사용자 간(Liveware-Liveware)의 관계에서 생겨나기도 한다.

- (3) 스트레스(Stress)는 일반적으로 상충되는 힘에 따라 행동하기를 강요받으면 발생한다. 스트레스(Stress)는 복잡한 현상이며 상황에 의해 어떤 일이 일어나느냐에 따라 급성 스트레스 일 수도 있고, 그것이 일시적 성질의 것이 아니고 진행 중인 상황이나 일상적인 일에 의해 일어났을 때에는 만성적인 것일 수도 있다. 스트레스는 일상의 삶, 혹은 어떤 경우에는 특별한 사건을 초래하는 특별한 상황에서 생기는 압력에 의해 야기되는 내부적인 상태임이 분명하다.
- (4) 높은 수준의 스트레스(Stress)는 심리적 불쾌감이나 두려움, 걱정, 고역, 그리고 피로와 같은 생리적인 증상과 관련이 있다. 낮은 수준의 스트레스(Stress)는 Well Being의 기분과 최상의 상태에 있는 기분(느낌)을 줄 수 있다. 스트레스(Stress)를 인지하는 정도는 개인에 따라 다르며, 또한 각 개인은 시간에 따라 느끼는 정도가 다를 수 있다. 예를 들어, 성공적으로 끝마친 긴장이 많이 발생되었던 업무를 다른 시간에 시도하면 스트레스를 덜 받는 것으로 나타났다.

6.6.2.2 스트레스(Stress) 유발 원인

- (1) 스트레스(Stress)를 유발하는 원인은 2가지가 있다고 본다. 하나는 수면 패턴을 방해받고 집안일이나 사회생활에 영향을 미치는 교대 근무이고, 나머지 하나는 현대의 생활 방식인데, 업무와 관련이 적어도 각 개인에게 스트레스

(Stress) 관련 증상을 유발하는 현상이다. 스트레스(Stress)가 심한 증상을 보이는 관제사는 실제 근무에서 제외 시켜야 하는데, 이는 큰 사고의 원인이 될 수 있고 항공교통관제(ATC)의 안전과 효율성을 위협에 처하게 할 수 있다. 경우에 따라 스트레스(Stress) 문제는 쉽게 해결되지 않기 때문이다.

- (2) 그러므로 작업 공간과 직무 설계를 잘하고, 근무시간과 업무 패턴을 사리에 맞게 하고, 행정 관리 지원을 합리적으로 하고, 관제사 개개인에 대한 건강과 복지에 관심을 기울여 이런 스트레스를 예방하는 것이 가장 좋은 방법이다.
- (3) 예를 들어, 어떤 관제사에게 배당된 항공교통관제(ATC) 업무가 다른 관제사보다 과중하다면 그 업무는 직무 설계와 책임 재배정을 통하여 부담을 줄여 주어야 하며, 업무량이 타 관제사의 업무량보다 크게 많지도 않은데 어느 관제사에게 크게 부담이 될 정도라면, 일단 그 개인은 업무량이 적은 직무를 담당하도록 하는 것이 좋다.
- (4) 만약 근무시간이나 근무-휴식 사이클과 같은 직무 조건이 항공교통관제(ATC) 그 자체보다도 관제사 개개인에게 피할 수 없는 스트레스를 준다면, 그 근무시간이나 근무-휴식 사이클을 조정하거나, 다른 스트레스의 발생이 감소되는 방안으로 조정하는 것이 바람직하다. 가끔 근무 배정이나 교대 패턴이 가정적인 문제를 일으키거나 수면 방해로 일으킨다면 이것도 적절히 바꿀 필요가 있다.
- (5) 소음(Noise)은 권태롭고 피로할 때 자극을 계속 유지시키고 심지어 다른 혼란한 소리들까지

감추기도 한다. 그러나, 불편하게 만드는 지나친 소음은 업무의 방해를 초래할 수 있고 귀찮음과 조급함을 야기하고 신경증과 다른 생리적 반응들을 생기게도 한다. 관제실에서 발생하는 어느 소음은 이러한 불필요한 반응들을 유발시킬 수 있다. 지나친 소음이 지각 능력을 저하시키고 주의 집중을 방해하거나 제한하게 된다.

6.6.2.3 스트레스(Stress) 경감 영향

- (1) 스트레스를 경감시킴으로써 발생하는 영향에도 관심을 가져야 한다. 스트레스를 경감시킬 때도 의학적이거나 인도주의적 이유가 명백하여야 한다. 예를 들어, 관제사의 근무지 이동 횟수를 줄인다든지 채용과 훈련 경비를 낮춤에 따라 발생하는 비용 이익으로 관제사의 스트레스(Stress)를 경감시킬 수도 있다.
- (2) 안전이나 업무 수행상의 이익이 있을 수도 있으나, 스트레스 상태가 항공사고나 준(準)사고와 항상 밀접하게 연관이 있는 것은 아니며, 스트레스를 줄이는 이유가 업무 수행과 안전에 국한되는 것만은 아니다. 관제사의 스트레스에 관한 연구가 광범위하게 수행되어 왔지만 아직 풀리지 않은 문제가 많이 남아 있다.

6.6.3 권태(Boredom)

6.6.3.1 권태(Boredom)의 개념

- (1) 권태는 사용자(Liveware)에 관련된 사항으로서 스트레스(Stress)와 비교하여 볼 때, 항공교통관제(ATC)에서는 큰 문제가 아니다. 물론 권태가 종종 문제가 되고는 있지만, 그 원인과

결과가 모두 잘 이해되고 있는 것은 아니다. 권태는 주로 업무가 적을 때 나타나는 것이 보통인데, 그 해결책은 업무량을 늘리는 것이다. 권태는 업무가 일상적으로 반복되어 특별한 노력이 필요 없을 때 업무에 대하여 적극적이지 못하거나 흥미가 없을 때 발생하기도 하는데, 그 해결 방안은 업무 수행이 제대로 되도록 지속적으로 감독하는 것이다.

- (2) 기능과 경험이 많아질수록 권태가 증가하는 경향도 있다. 이럴 때는 해당 관제 능력을 여러 등급으로 정하여 좀 더 높은 등급의 능력이나 기능을 갖추기 위한 훈련을 시킴으로써 권태를 방지할 수 있다. 훈련 내용에 지나친 반복이 없는 한 권태는 훈련 기간 동안 크게 생기지 않는데, 그것은 직무 요구 업무량을 관제사의 능력에 맞춰서 조절할 수 있기 때문이다.
- (3) 숙련된 업무일지라도 특별한 관심이 없이 수행될 수 있는 것이라면, 숙련된 직무 능력이 있다고 하여 권태가 안 생기는 것이 아니라, 그런 환경에서 권태를 못 느끼도록 하는 노력이 숙련된 직무 능력을 어느 정도 감소시킬 수가 있게 된다.
- (4) 상식적으로 권태가 안전과 깊숙이 관련되어 있을 것으로 보이지만, 항상 그런 것은 아니다. 그렇지만 항공교통관제(ATC)의 자동화가 많은 분야에서 권태를 증가시키는 영향을 제대로 고려하지 않으면 문제가 될 수 있으므로 이를 주의하여야 한다.

6.6.3.2 권태(Boredom) 경감 방안

- (1) 권태를 방지하거나 경감시킬 수 있는 방안으로

는 관제사들에게 가능한 한 자기 업무량을 스스로 조절할 수 있도록 많은 자유를 제공하는 것이다.

- (2) 또한, 업무 수행에 필요한 충분한 기량을 갖추도록 인원 배정을 계속 조정하고, 관제사들이 숙련 등급을 높이는 데 필요한 업무 공간, 장비 및 직무를 설계하고 그 숙련된 업무 능력을 활용할 기회를 부여해야 한다.
- (3) 권태가 단체 활동에서는 크게 문제가 되지 않으므로, 관제사들이 관제 업무를 혼자서 하는 것이 아님을 확신시켜 주는 방안도 있다.

6.6.4 자신감과 자만심

(Confidence and Complacency)

6.6.4.1 자신감과 자만심(Confidence and Complacency)의 차이

- (1) 신속한 문제 해결과 의사 결정이 필요한 직무에서 자신의 능력에 대한 자신감을 갖도록 하는 것은 무엇보다 중요하다. 그렇지만 자만과는 구별되어야 한다.
- (2) 자신감은 과신과 자만심을 불러일으킬 수가 있는데, 만약 어느 직무를 개인의 한계에 대해 테스트해 보지 않는다면 어려움도 인식하지 못하고 아무것도 아닌 것으로 보이며 모든 문제를 예측할 수 있는 것으로 보이는데, 이것이 자만심을 유발하는 것이다.
- (3) 자만심은 비교적 높은 수준의 업무와 직무 스케줄의 조정, 그리고 어렵지만 도전해 볼 만한 문제를 제시하여 훈련하고 평가함으로써 어느 정도는 감소시킬 수가 있다.

6.6.5 실수 방지(Error Prevention)

6.6.5.1 실수(Error)의 개념

- (1) 항공 분야에서는 과실, 오류 및 실수 등의 세 가지 용어가 혼용되고 있으며 구분이 모호하다.
- (2) 과실에 대한 사전적인 정의를 다양한 번역의 형태로 구분하여 보면 다음과 같다.
 - 1) 부주의나 태만 따위에서 비롯된 잘못이나 허물
 - 2) 부주의로 인하여 어떤 결과를 미리 내다보지 못한 일
- (3) 실수에 대한 정의는 다음과 같다.
 - 1) 조심을 하지 않음으로 발생된 잘못 또는 행위
 - 2) 행위를 하거나 또는 하지 않음으로 정상 범주에서 벗어나게 하는 것
- (4) 오류에 대한 정의는 다음과 같다.
 - 1) 그릇되어 이치에 맞지 않은 일
 - 2) 혼란, 감정적인 동기로 논리적인 규칙을 소홀히 하여 저지르는 바르지 못한 추리, 예러(Error), 버그(Bug)라고 표현됨.
- (5) 용어의 차이에 따라 사용되는 용도도 상이하다. 과실은 결과 중심적인 용어로 법률에서 널리 사용되며, 오류는 지각이나 논리적 의미가 강하며 주로 학술 용어로 적합하다. 한편, 실수는 심리학 분야 등에서 통용되며 조종사 및 관제사들의 행위를 설명하기에 용이하며 행위 중심적이고 구어적 의미가 강하다.
- (6) Webster(1959) 사전에 의한 인적 실수는 ‘무지, 결함 또는 우연성 등으로 인하여 반드시 해야 할 일을 하지 못하거나 본연의 취지와 떨어져 버리는 행위’를 가리킨다. 이는 실수(Error)에 대한 심도 있는 분류나 목적 달

성 여부에 대한 판단과 실수의 결과가 언급되지 않고 행동, 특정 목표나 행위의 추진을 위한 인간 능력 등을 고려하지 않은 단순하고 광범위한 사전적 정의를 말한다.

6.6.5.2 실수 방지(Error Prevention) 방안

- (1) 관제사의 실수를 가능한 최소화하기 위해서는 시스템, 근무 공간, 인간-기계 상관관계, 직무의 설계, 업무 요구량 예측, 기능과 지식을 업무에 결부해야 한다. 그리고 관제사 채용 조건 명시 등에 노력하여야 한다. 이것의 성공 여부는 시스템 계획과 설계 단계에서 인적요인(Human Factors)을 적절히 고려하느냐에 달려 있는데, 인간은 실수하기 쉬운 존재인 것과 같이 관제사도 여전히 실수하기 쉬운 존재로서 그들의 경험이 많고 기능이 숙달되어도 실수의 가능성이 있는 것은 마찬가지이다.
- (2) 인간의 실수를 방지하기 위하여 모든 노력이 강구되어야 하지만, 모든 인간의 실수가 방지될 수 있다는 가정 하에서 항공교통관제(ATC) 시스템의 안전을 예상한다는 것은 단정하기가 어렵다.
- (3) 어느 정도 실수는 발생할 것이므로, 시스템이 그 정도의 실수는 허용할 수 있도록 설계되어 안전을 유지할 수 있도록 하는 것이 중요하다.
- (4) 많은 종류의 실수가 직무와 업무 분석이나 전시(Display), 입력 장치, 통신 장비, 인간-기계 상호작용의 특성, 그리고 항공교통관제(ATC) 요건에서 발생될 것이 예상된다.
- (5) 인간이 실수를 할 때 정상적인 사람이면 곧바로 수정하는 것처럼, 가끔 팀 운영 환경에서

동료 관제사가 다른 관제사의 실수를 감지한다면 그 관제사의 실수로 인하여 발생 가능한 사고를 사전에 예방할 수도 있다.

- (6) 말로 대화하는 데 있어 실수가 발생하는 것은 주로 음성 혼돈, 생략, 잘못된 기대감, 표준화되지 않은 정보 배열 순서 때문인데, 정보를 나타내는 자료의 한 줄이나 한 블록에서 오류가 있을 수 있고, 글자나 모양이 오해되도록 서로 완전히 구별이 잘 안 되는 경우도 있을 수 있다. 명확하지 않은 표시, 전시(Display)와 조절 장치의 불일치, 조치 후 확인 지연, 전시(Display) 조절 장치 간의 관계도 실수가 발생하는 원인이 되고 있다.

6.6.5.3 항공교통관제사의 실수 방지(Error Prevention) 대책

- (1) 관제사의 실수는 인간-기계(Human-Machine) 상호작용 설계에서 허용된 범위 내에 있어야 한다. 항공교통관제(ATC)에서 발생하는 실수는 항공교통관제(ATC) 사고나 준사고 보고서에 기록된 내용들만을 근거로 종합하여 분석될 수밖에 없다고 하지만, 실제로 관제 업무 현장에서 발생하는 관제사들의 실수가 비록 사고나 준사고로 발전되지 않아 보고가 되지 않는 경우가 있다.
- (2) 이런 종류의 실수는 동료 관제사들에게까지 알려지지 않는 경우도 있으며, 실수한 관제사가 스스로 즉시 수정하여 다시 원상태로 되돌려진 경우가 있고, 실수는 분명한데 사고나 준사고로 발전되지 않은 경우에 자칫 관제사가 자만에 빠질 수도 있음을 무시해서는 안 된다.

- (3) 다행히 그것이 허용된 범위 내의 실수라면 문제가 될 수 없겠지만, 그런 실수가 발생하는 원인을 분석하여 개선해 나가지 않는다면 언젠가는 큰 사고로 발전될 수도 있다. 그러므로 관제사 개개인의 작은 실수라도 문제의식을 갖도록 하며 실수에 대한 통계를 내고 전문가들이 근본 원인들을 해결할 수 있도록 하는 것도 중요하다.

6.6.6 피로(Fatigue)

6.6.6.1 피로(Fatigue)의 개념

- (1) SHELL Model의 Liveware 요소에서 중요한 문제는 관제사가 과로하고 피로하게 되면, 판단 의식이 흐려져서 항공교통관제(ATC) 업무의 안전과 효율성이 위태로워진다는 것이다. 안전과 업무 수행, 그리고 직업적 건강과 복지 측면에서 피로라는 것이 간과되어서는 안 되는 사항인데, 관제사는 업무 시간이 과도하거나 비합리적인 업무 요구 등으로 과로해서는 안 된다.
- (2) 피로(Fatigue)의 정의는 ‘육체적이거나 정신적인 권태 혹은 힘든 작업으로 인한 극도의 고갈 상태,’ 그리고 ‘과도한 자극이나 오랜 기간의 격심한 활동으로 인해 장기 또는 그 일부분이 정상적으로 기능하기 위한 능력이 감퇴하거나 완전히 상실된 상태’를 의미한다. 사전에서는 피로(Fatigue)를 피곤(Tiredness)과 동의어로 사용하고 있다.
- (3) 다른 정의로, 피로(Fatigue)는 ‘모든 인간의 삶에 들어와 있는 불쾌한 경험’으로 설명된다.

Dr. Kenneth Bergin은 자신의 저서 <항공의 학(Aviation Medicine)>에서, 피로(Fatigue)는 '본인에게 주어진 업무를 수행하는 능력의 점진적인 저하'라고 설명한다. 결국 피로(Fatigue)는 모든 사람들이 경험하기 때문에 모든 사람들에게 해당되는 표현이다.

- (4) 피로(Fatigue)는 넓은 의미로 특정인에게 국한된 것이 아니라 일반적이며, 특정한 사람들만이 느끼는 것이 아니다. 피로는 끝없이 생산된다. 대부분의 경우, 피로(Fatigue)가 야기되는 상황은 긴 시간, 일정하지 않은 수면(수면 장애), 과도한 업무, 24시간 주기 리듬의 불균형, 혹은 단지 지루한 경우이다. 피로(Fatigue)는 새롭거나 특이한 현상이 아니다.
- (5) 지루함(Boredom)이 피로(Fatigue)의 한 부분이 될 수는 있으나 그 반대는 불가능하다. 왜냐하면 피로(Fatigue)가 모든 상황의 산물인 반면, 지루함(Boredom)은 환경적인 요인에 의해 야기되기 때문이다. 또한 지루함(Boredom)은 피로(Fatigue)보다 훨씬 더 일시적이며, 지루함(Boredom)이 야기된 상황에서 벗어나기만 하면 쉽게 완화된다고 말한다. 그러나 피로(Fatigue)는 그렇지 않다. 한 개인이 지루함(Boredom)과 피로(Fatigue)를 느낀다고 할 때, 피로(Fatigue)는 더 넓은 의미를 가진다.
- (6) 모두 다른 원인을 가진 문제의 다양성 때문에, 피로(Fatigue)는 문자적으로 'Mental Fatigue(정신적 피로)', 'Nervous Fatigue(신경성 피로)', 'Muscle Fatigue(근육 피로)', 'Combat Fatigue(전쟁 신경증)', 'Operational Fatigue(운영 피로)' 등으로 구별할 수 있다.

(7) 피로(Fatigue)가 과도해지면 비행에 심각한 문제가 될 수 있다. 일반적으로 피로는 업무 수행에 불리하게 영향을 미치고, 매우 복잡한 문제이며, 하루 24시간 동안 계속되는 불가피한 운영 결과라고 여겨진다.

6.6.6.2 피로(Fatigue)의 예방

- (1) 근무 중에 제도적으로 보장되는 적절한 휴식이 가장 효율적인 피로의 예방책이다.
- (2) 관제사들의 피로 방지는 관리적인 측면의 의사 결정에 중요한 영향을 미치게 된다. 기본적인 해결 방안으로는 업무 분담, 근무 조 구성의 재조정, 근무시간 감소, 근무-휴식 사이클 개선, 추가 훈련의 실시, 컴퓨터 추가 지원, 현대 첨단 장비 보강 등을 들 수 있겠다.
- (3) 근무 조는 근무시간 동안 적절히 휴식을 취할 수 있도록 구성되어야 하며, 관제사가 쉬는 시간 없이 관제 업무를 계속할 수 있는 최대 시간을 정하여 관제사들의 긴장감과 피로, 그리고 화장실을 가야 한다든지 하는 생리적 문제를 해결해 주어야 하는데, 근무가 복잡한 관제석의 최대 연속 관제 시간은 2시간 정도로 하는 것이 좋다고 보나, 선진국에서는 노사가 합의한 시간으로 정하기도 한다.
- (4) 휴식은 항공교통관제(ATC) 환경에서 벗어나 취하는 것이 좋은데, 관제석 뒷자리에 앉아 있거나 근무 장소 내에서 휴식을 취하는 것은 휴식으로 볼 수 없이 계속 근무를 하는 것으로 간주되는데, 지원이 필요할 때 언제든지 즉시 근무 자리로 돌아가야 하기 때문에 계속 긴장하고 여유를 가질 수 없기 때문이다. 관제사가

휴식 시간 동안에는 어떤 항공교통관제(ATC) 업무라도 맡기지 않아야 하는데, 교통량이 적고 관제 업무가 많지 않아 어느 정도 지루하더라도 휴식은 여전히 필요함을 인식하여야 한다. 업무가 적어 바쁘지 않다고 하더라도 휴식 시간이 없어서는 안 된다.

- (5) 근무시간 중에는 식사를 위한 시간을 배려해주는 것이 필요하다. 최대 근무 시간은 교통량, 실제 근무는 하지 않으나 대기하는 시간, 여러 정책적 요소 등에 따라 다르게 조정되어야 한다. 근무시간이 어디에서 끝나는지도 분명치 않는 경우가 있는데, 예를 들면 야간 근무 후에 피로에 지친 관제사가 교통이 복잡한 아침 출근 시간에 자동차로 귀가하는 경우에는 특히 그렇다.
- (6) 휴식 시간과 식사 시간이 있더라도 교통량이 많지 않은 경우를 제외하고는 8시간 이상 계속 근무하는 것은 권고할 만한 것이 못 된다. 법에 정해진 시간 동안 근무를 해야 하는 관제사는 휴식 시간을 좀 더 오래 계속 갖기 위하여 근무시간도 길게 잡길 바라고 비번인 날을 여러 날 연속으로 잡는 것을 선호하지만, 여러 날 연속 근무를 할 경우 그로 인한 피로의 누적을 감안하면 권장할 만한 방법은 못 된다.

6.6.6.3 피로(Fatigue) 유발 근무 형태

- (1) 항공교통관제(ATC) 근무는 항공기 비행 때문에 야간에도 근무를 하게 되는데, 여러 날 연속으로 야간 근무를 하는 것보다 교대 근무 조를 운영함이 좋다는 의견도 있으나 단정적이지는 않다.

- (2) 근무 조는 뒤로 돌려야 하는데, 예를 들면 오늘 오전 근무를 하면 내일은 오후 근무를 하는 식으로 해야 한다. 오후 근무를 한 후 다음날 오전 근무를 하는 형식은 충분한 휴식이 되지 않아 좋지 않은 근무 형태이다. 그런 경우 관제사가 휴식이 제대로 안 된 상태에서의 관제 업무는 각 개인을 더욱 피로하게 만든다.
- (3) 관제사는 연령도 고려되어야 한다. 특히 일근을 하다가 교대 근무를 하게 되면 나이가 많은 관제사는 더 쉽게 피로를 느끼게 된다. 정년에 가까운 관제사는 야간 근무에 배정하지 않는 것이 좋으며, 모든 관제사에게 권할 것은 못 되지만 필요하다면 나이가 들어 갈수록 그 능력에 맞는 업무를 하도록 직무를 재배치하는 것이 바람직하고, 경험이 많으면 나이가 들더라도 어느 정도는 보상이 되겠지만 계속 높은 수준의 노력이 요구되는 만큼 그것이 피로를 가중시킬 수도 있다.

6.6.7 업무상 필요 사항(Needs at Work)

6.6.7.1 기계와 인간의 차이점

- (1) 기계는 오랫동안 작동되어도 별 무리가 없이 제대로 작동되지만, 사람은 그렇지 못하다. 기계는 일상적이고 기술도 필요 없고 특별히 요구되는 것도 없이 반복적인 업무에 무한정으로 작동될 수 있지만, 사람은 이에 적합하지가 않다.
- (2) 기계는 과로하지도 않고, 싫증을 느끼지도 않고, 정신이 산만해지거나 졸리지도 않고 끝도 없이 일을 하지만, 인간은 아무런 문제없이 오랫동안 효과적으로 일을 계속할 수가 없다.

- (3) 기계는 위상 등을 고려하지 않지만, 관제사는 동료나 다른 사람으로부터 좋은 평판과 존경을 받고 싶어 하는 것 등이 다르다.

6.6.8 개인적 차이점(Individual Differences)

6.6.8.1 개인적 차이점(Individual Differences)의 영향

- (1) 항공교통업무(ATS)를 수행하는 관제사 간의 개인적 차이점은 의학적 차이나 체력, 능력, 적성, 그리고 성격의 차이를 모두 포함하는 것이다.
- (2) 선발된 관제사에 대한 교육 과정에서 관제사 간의 개인차를 감소시키도록 하여 개인적 차이점이 항공교통관제(ATC) 업무의 안전과 효율성에 크게 영향을 주지 않도록 해야 한다.
- (3) 그러나, 개인적인 차이점 측면에서 능력이 뛰어난 관제사는 그 장점이 최대한 활용되어야 하고, 약점이 있는 관제사는 그 부족한 부분이 보완되도록 하는 형식이 요구된다.

6.6.9 기타 인적요인 견해(Other Views for Human Factors)

6.6.9.1 기타 인적요인 견해(Other Views for Human Factors)의 개념

- (1) 항공교통관제(ATC)는 사람이 어떻게 생각하고 의사를 결정하고, 이해하고, 기억하는가 하는 인간의 기본적인 인식 능력을 고려하여야 한다. 항공교통관제(ATC) 업무와 직무는 이러한 능력을 고려하여 설계되어야 하고, 교육 및 훈련은 항공교통관제(ATC) 업무 수행 능력을 최

대화시키도록 적용되어야 한다.

- (2) 관제사의 근무 조건은 다양하지만, 최대 근무 시간, 근무 조, 교대 근무 그리고 최대 관제 업무 시간에 관하여 정기적으로 검토하고 개선점을 찾아야 한다. 근무 공간 설계는 항공교통관제(ATC) 업무가 수행되는 동안 시력이나 혹은 앉은 자세 등에서 직업병의 폐해가 없도록 하여야 하고, 의학적인 관점에서 관제사들이 조기 퇴직하는 것에 항상 대비하여야 하며, 최근 여성의 항공교통관제(ATC) 업무 분야의 참여를 제대로 준비하는 것 또한 필요하다.
- (3) 항공교통관제(ATC) 교통량이 국내 및 전 세계적으로 매우 빠르게 증가하고 있다. 국가적인 경제 조건, 국지적인 분쟁, 연료 가격, 그리고 안전하게 여행하려는 승객의 요구도와 같은 항공교통관제(ATC)에 간접적으로 영향을 미치는 사항들 때문에 항공교통관제(ATC) 교통량의 향후 예상 증가율을 추측하기는 쉽지 않겠다. 그럼에도 불구하고 모든 부문에서 검토한 결과, 항공교통이 실질적으로 오랜 기간 동안 증가되리라 예상되고 있으며 이에 대비하기 위하여 지금의 항공교통관제(ATC) 시스템 대부분이 교체되거나 확장되거나 더욱 개선되어야 하겠다. 이는 항공교통관제(ATC) 시스템의 초기 적용 당시 경제적인 여건 등으로 현재 운용하고 있는 시스템이 그렇게 많은 교통량을 대비하여 설계된 것이 아니기 때문이다.
- (4) 인공위성을 이용한 정보, 데이터 링크, 색채 코딩, 인공지능, 그리고 음성 직접 입력 방식과 같은 기술 혁신을 수용하기 위하여, 항공교통관제(ATC)에 가장 유용하고 적합한 형태가

무엇인지를 확인하기 위한 전문가의 평가가 있어야 한다. 그러한 변화의 결과와 인적 사항을 구별해야 한다든지, 전시(Display)나 통제, 종합, 인터페이스, 통신, 이해, 기억, 근무 조의 역할, 태도, 규범, 풍조, 기업 문화 즉 조직 문화와 같은 항공교통관제(ATC)와 관련된 문제를 해결하는 것이 무엇보다 필요하다.

6.6.9.2 기타 인적요인 견해(Other Views for Human Factors) 고려사항

- (1) 항공교통관제(ATC) 시스템의 성공적인 운용을 위해서는 항공교통관제(ATC) 시스템이 인적 제한요인들을 제대로 고려하도록 해야 하는데, 예를 들면, 사람의 기억이나 주의 집중력과 같은 요구 조건들이 관제사들의 능력을 초과하거나, 또는 너무 미달되는 것은 바람직하지 않다.
- (2) 1990년대 중반부터 전 세계적으로 확대되어 온 인터넷 시대에 맞는 항공교통관제(ATC) 부문의 변화에 대비하여 항공관제 업무에 미칠 수 있는 인적요인(Human Factors)에 관한 연구 및 고찰을 하는 등 시기적절한 준비를 하여야 한다. 항공고정통신망(AFTN)도 이제는 인터넷으로 전환되어 가고 있는 추세이며, 조종석과 관제석에서도 인터넷을 사용하여 업무를 수행하고 있다는 점을 고려해야 하겠다.
- (3) 최근 컴퓨터를 이용한 게임이 일반화된 현실에서 항공교통관제(ATC)용 레이더(RADAR) 장비의 활용, 정보 입력, 확인 절차 등에 있어서 발생할 수 있는 인적요인(Human Factors)의 실수들을 분석하는 것이 필요하다. 게임하면서 발달된 익숙한 손놀림 등이 장비 이용 상 오

류나 주의 산만 등을 야기할 수 있으며, 그러한 것들이 항공안전에 미치는 영향을 심층 연구 조사하여야 하겠으며, 또한 이에 대한 대책을 강구하는 것이 요구된다.

- (4) 한편, 공중충돌경고장치(TCAS 또는 ACAS)와 같은 최첨단 기술이나 장비의 도입 및 초기 운영 단계에서 조종사와 관제사 간의 상호 인식 오류로 인하여 발생하는 예기치 않은 근접 비행(Near Miss)이나 항공사고를 감안하여 인적요인(Human Factors)에 의한 사고(Accidents)나 준사고(Incidents)가 발생하지 않도록 해야 하겠다. 이를 위해서는 기술 및 항공 장비의 설계, 또는 도입 단계부터 조종사와 관제사의 전문 의견이 수렴될 수 있도록 제도적인 보완이 필요하다.

● 집필위원

곽수민(항공대학교)

최근섭(항공철도사고조사위원회)

● 연구 및 감수위원

조명준(김포항공관리사무소)

정형훈(한국교통안전공단)

김영권(항공우주연구원)

● 기획 및 관리

국토교통부

김상도(항공안전정책관)

정의현(항공안전정책과장)

유희준(항공안전정책과)

고상룡(항공안전정책과)

홍덕곤(항공안전정책과)

한국교통안전공단

이강준(항공안전처장)

김진욱(항공안전처)

㈜월드에어텍

하재구(연구팀)

이상일(연구팀)

이광진(연구팀)

탁재관(연구팀)

이우찬(연구팀)

김덕인(연구팀)

● 편집 및 디자인

도서출판 **성진문화**

주소 | 서울특별시 영등포구 당산로41길 11 당산 SK V1 Center W동 430호

TEL | 02-2272-4641 FAX | 02-2272-4643

출판등록 | 2007년 9월 20일 제 2015-000120호

ISBN 978-89-85682-37-4 95550

관제사 표준교재 **관제일반**

발행일 | 초판 2018년 4월

발행처 | 국토교통부 항공안전정책과(세종특별자치시 도움6로 11)



관제사 표준교재

Standard Air Traffic Controller's Handbook

