

AIP 소개 및 AIP 활용을 위한 데이터 구조 제안

황현수*, 이학태
인하대학교

Introduction to AIP and Proposed Data Structure for Utilizing AIP

Hyeon-Su Hwang*, Hak-Tae Lee

Key Words : 항공교통, Aeronautical Information Publication (AIP)

서론

계기비행을 하는 민항기들은 기본적으로 공항에서 이착륙을 시도할 때 Aeronautical Information Publication(AIP)에 기재된 정보를 통해 절차를 진행하게 된다. AIP는 정보에 따라 지도, 도표 등의 다양한 형태로 나타나는데, 원래 조종사와 관제사 등 운항 실무자를 대상으로 만들어진 자료이기 때문에 최근 각광받고 있는 대량의 운항 데이터를 이용한 연구에 적용되기 위해서는 정형화된 구조로 정리가 필요하다. 본 논문에서는 AIP를 소개하고 이 중 중요한 정보를 설명하며, ILS 접근 절차 차트를 이용해서 표로 정리하는 방법을 제안한다.

본론

1. AIP

AIP는 공항에 다양한 정보를 제공하는 항공정보간행물이다. 국내 공항에 대한 AIP는 국토교통부에서 제공하는 Aeronautical Information Services(AIS)에서 얻을 수 있다. 현재 AIS에서는 2015년부터 만기된 AIP, 현재 시행 중인 AIP, 추후 적용될 예정인 AIP를 제공하고 있다⁽¹⁾. 국토교통부에서는 매달 1개 이상의 AIP를 배포하고 있으며 발행된 날짜와 AIP가 실제 적용 시점과 다를 수 있으니 주의해야 한다. International Civil Aviation Organization에서는 AIP의 유효 시점으로부터 최소 42일 이전에 배포해야 한다고 규정하고 있다⁽²⁾.

Table 1은 인천공항 AIP의 구성 목록이다. 국내의 주요 공항인 인천, 김포, 김해, 제주 공항은 Table 1의 모든 항목에 대한 정보가 있으나 기타 공항은 규모에 따라 일부 구성요소만 가지게 된다. AIP는 항공기를 효율적이고 안전 운항을 위해 제공한다. 따라서 AIP의 구성하는 정보들은 공항 근방에서의 새들의 이동 경로를 경고해 주는 Bird Concentration Chart, 공항 근처 산이나 건물의 위험도를 알려주는 Aerodrome (AD) Chart Obstacle Chart, 공항 내의 지상 차량의 이동 경로를 나타낸 AD Ground Movement Chart 등 다양한 차트들로 구성되어 있다. 본 논문에서는 출발 계기비행절차인 Standard Departure Chart Instrument(SID), 도착 계기비행절차인 Standard Arrival Chart Instrument(STAR), 계기착륙 시스템인 Instrument Landing System(ILS)에 주목한다.

Table 1. Composition of AIP

Composition
AD CHART
AIRCRAFT PARKING DOCKING CHART
AD GROUND MOVEMENT CHART
AD OBSTACLE CHART
BIRD CONCENTRATION CHART
SID
STAR
INSTR APCH CHART
VISUAL APCH CHART

2. AIP 내 계기비행절차

2.1 Navigation Chart

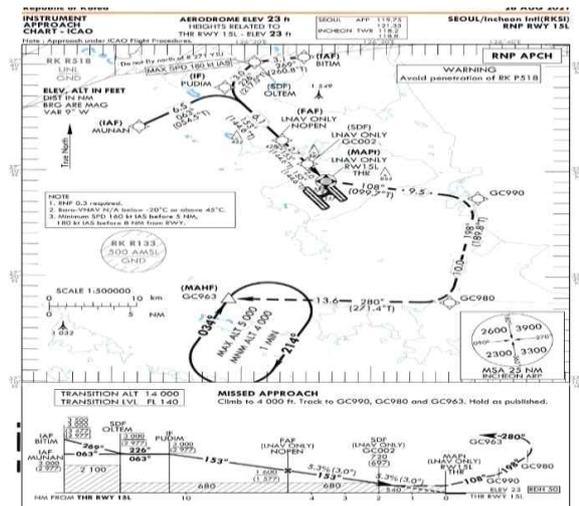


Fig. 1. RKSJ RNP RWY 15L⁽³⁾

Fig. 1은 인천공항의 ILS의 예시이다. AIP를 데이터화하기에 앞서 살펴봐야 할 부분은 Fig. 1과 같이 SID, STAR, ILS 차트의 향리로 표기된 부분이다. 해당 차트에서는 절차에 따라 Waypoint 별 위치, 고도 및 진입 각도 정보를 제공한다. 이에 따라 분석하고자 하는 절차들이 어느 Waypoint로 이동하며 어느 지점에서 함류하는지 등을 통해 경로를 파일 형태로 데이터화할 수 있다.

2.2 Table Chart

AIP의 Table Chart에서 제공하는 정보는 비행 절차에 따라 다르게 제공하는데 ILS 접근 절차인 경우 Waypoint의 위경도 정보만 주어지고 SID와 STAR은 경우 Waypoint의 위경도, 고도(ft), 속도(knot), 진입 각도(deg)를 제공한다. 기입된 Waypoint 순서는 해당 절차의 Waypoint 순서이며 고도와 속도는 기호 '+', '-', '@'와 같이 제공하는데 각 기호별 의미는 Table 2와 같다.

Table 2. Meaning of AIP Mark

Mark	Meaning
+	Lower Limits
-	Upper Limits
@	Fixed Altitude/Speed

ILS의 데이터를 정리할 경우 항로 차트 아래에 위치한 Fig. 2과 같이 표기된 표를 참고해야 한다. 이 표에서는 각 점마다 Waypoint가 순서대로 표기되고 주변에 숫자로 표기된다. 이 숫자가 '+'로 표기된 것은 진입 각도, 줄로 표기된 숫자는 제한 고도를 의미한다. 이때 줄이 위쪽에 있을 경우 부호 '-'의 의미를 가지고 아래쪽에 있을 경우 부호 '+'의 의미를 갖는다. Fig. 2를 토대로 데이터를 정리하면 Table 3와 같다. SID와 STAR은 AIP에서 처음부터 Table 3와 같은 형태로 정보를 제공하기 때문에, 공통적인 구조로 정리할 수 있게 된다.

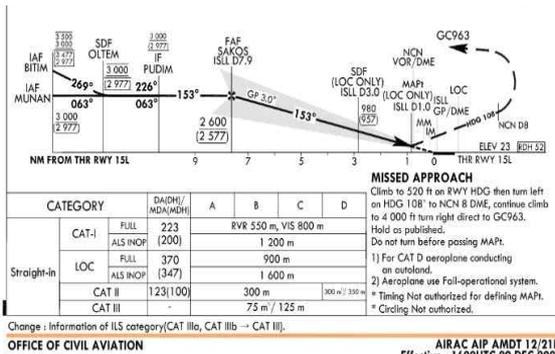


Fig. 2. Part of RKS ILS or LOC RWY 15L⁽³⁾

Table 3. ILS Approach to RWY 15L from MUNAN to MAHF Chart

Waypoint Identifier	Altitude Lower Limits (ft)	Altitude Upper Limits (ft)	Speed Lower Limits (knot)	Speed Upper Limits (knot)	The angle of entry
BITIM	3000	3500	-	-	-
OLTEM	-	3000	-	-	269
PUDIM	3000	-	-	-	226
NOPEN	1600	-	-	-	153
D3.0 ISLL	980	-	-	-	153
D1.0 ISLL	-	-	-	-	153
RWY 15L	52	-	-	-	153

표의 구조는 같지만, 절차의 범위는 각각 다르기 때문에 유의가 필요하다. SID의 경우 출발 활주로부터 항로 합류지점까지이고, STAR의 경우 항로 분리 지점에서 Final Approach Fix(FAF)까지이며, ILS는 해당 공항 활주에 따라 각각 제공된다.

2.3 갱신 시 유의점

AIP는 갱신 시에 이전과 조금씩 차이를 가지게 된다. 원인으로서는 Simplified Directional Facility(SDF) 생성, 시간 경과에 따른 Waypoint 명칭 변경, 새로운 활주로 추가에 따른 대한 절차 생성 및 기존 절차 수정, 공항의 이벤트 등이 있다. 갱신된 AIP의 변경점이 있다면 굵은 선으로 표기가 된다. 대부분의 AIP의 이전과의 변경점은 절차의 명칭 변경이다. 일반적으로 절차의 명칭은 목적지 또는 출발지에 해당하는 Waypoint의 이름이 포함되는 경우가 있어 절차의 명칭이 변경된 경우는 구성 Waypoint도 변경되었을 가능성이 크다. 또한 Waypoint의 이름이 변경된 경우 Waypoint의 위치 즉, 위경도도 함께 변경되므로 주의를 필요로 한다. 단, Waypoint 이름이 동일할 경우 위경도는 변경되지 않는다. 이때 위경도 표기는 Degrees Minutes Seconds(DMS) 형태로 표기한다. 절차 명칭에 Waypoint 이름이 포함되지 않는 경우 절차 명칭이 변경되지 않더라도 구성 Waypoint가 변경될 수 있으므로 각별한 주의가 필요하다.

결론

본 논문에서는 AIP 문서에서 제공하는 정보를 소개하고 출발, 도착, 접근 절차에서 필요한 모든 정보를 같은 형태의 표로 정리하는 방법을 제안하였다. 또한 AIP가 갱신될 시 유의사항을 파악하였다. 향후 대용량의 운항 데이터 분석이 필요한 항공 교통 분야의 연구에 유용하게 사용될 것으로 예상된다.

후기

본 연구는 국토교통부의 '빅데이터 기반 항공안전관리 기술개발 및 플랫폼 구축 (22BDAS-C158275-03)' 연구의 지원에 의하여 이루어진 연구로서, 관계 부처에 감사드립니다.

참고문헌

- 1) Ministry of Land, Infrastructure, and Transport. (2022). e- AIP. <http://aim.koca.go.kr/eaipPub/Pagkage/history-enGB.html>.
- 2) ICAO. (2022). AIRAC. <https://www.icao.int/airnavigation/information-management/Pages/A-RAC.aspx>.
- 3) Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, "RKS AD 2.24 CHARTS RELATED TO THE AERODROME, INSTR APCH CHART", 20220223, pp1, 5.