

차세대 항공관제를 위한 비행계획 상태 관리 방법론 제안

오승희* · 한중욱* · 박효달

*한국전자통신연구원 SW콘텐츠연구부 정보보호연구본부 융합서비스보안연구팀, 인하대⁺

The propose of flight plan state management for next aviation control

Seung-hee Oh* · Jongwook Han* · Hyodal Park⁺

*Convergence service security Research Team, S/W Content Research Laboratory,
Electronics and Telecommunications Research Institute, ⁺Inha University

E-mail : seunghee5@etri.re.kr

요 약

본 논문은 급증하는 항공 교통량을 처리하기 위해 국제민간항공기구(ICAO)를 중심으로 연구되고 있는 차세대 항공관제를 위한 시스템 중 비행자료처리시스템에서 효율적인 비행계획 상태 관리를 위한 방법론을 제안하고 있다. 본 논문에서 제안하는 비행계획 상태 관리는 입력되는 새로운 전문 및 관제사의 입력과 시간 타이머에 의한 이벤트를 구분하는 처리 구조이며, 두 가지를 병렬 처리하는 방식을 이용해서 정확하고 빠른 비행계획 상태 관리를 제공한다. 이는 향후 많은 항공 교통량을 처리하기 위한 차세대 항공관제 시스템에 적용되는 것을 그 목적으로 한다.

키워드

비행계획 상태 관리, 비행계획, 항공관제, 비행자료 처리

1. 서 론

차세대 항공관제란 급증하는 민간항공 분야의 항공 교통량을 처리하기 위해 1983년부터 국제민간항공기구(ICAO)를 주축으로 연구하고 있는 분야로 CNS/ATM(Communication Navigation Surveillance/Air Traffic Management) 시스템을 제안하고 있다.[1]

항공관제 시스템은 크게 비행자료처리시스템(Flight Data Processing system: FDP), 항공기에 대한 레이더 항적 정보를 제공하는 SDP(Surveillance Data Processing system), 관제사에게 관제용 화면을 지원 및 운용 기능을 제공하는 CWP(Controller Working Position)으로 구성되며, 이 중에서 비행자료처리시스템은 그림 1과 같이 항공기 관제를 위한 모든 비행관련 자료를 처리하고 관리하며 항적 모델링을 하기 위한 시스템이다.

비행자료처리시스템에서 수행하는 핵심 기능은 아래와 같다. [2]

- 비행자료 관리 기능
- 항공기 항적 처리 및 모델링 기능

- 비행 모니터링 기능
- 항공 트래픽 관리 기능
- 비행자료 처리시스템 관리 기능
- 비행자료 입/출력 기능

그림 1은 비행자료처리시스템의 역할을 전체 항공관제 처리 흐름을 통해서 보여주는 그림이다.

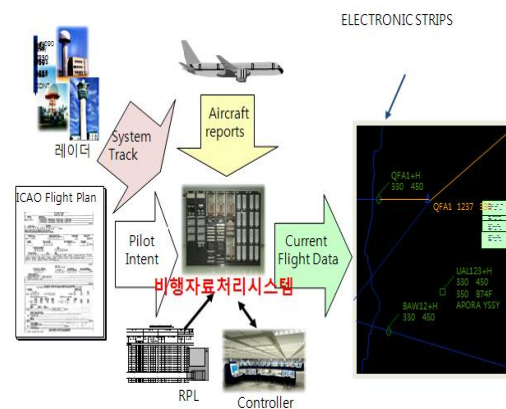


그림1. 비행자료처리시스템의 역할

II. 비행계획 상태 관리의 정의 및 역할

앞 장에서 언급한 비행자료처리시스템의 핵심 6 가지 기능들 중에서 비행자료 관리 기능은 비행과 관련된 모든 자료(ICAO 전문, 레이더 관련 자료, 기상 관련 자료 등을 포함)를 입력받아 처리하는 역할을 수행한다.

비행계획 상태 관리는 비행자료 관리 기능의 일부로서, 비행 전문(Flight Plan)과 사전에 입력된 반복 비행계획(Repetitive flight PPlan: RPL)을 기반으로 비행계획 상태를 총괄하여 관리하는 역할을 수행한다. 즉, 항공기의 비행계획의 상태를 관리하고, 비행계획 상태 변화에 따른 이벤트 및 비행계획 상태에 영향을 끼치는 이벤트를 모두 처리한다.

비행계획 상태 관리의 주요 기능은 다음과 같다.

- 항공기의 비행계획 상태 관리 기능: 항공기마다 출발 전부터 도착 이후까지의 상태를 개별적으로 관리하는 기능
- 비행계획 타이머 관리 기능: 시간 흐름에 따른 개별 항공기의 상태를 관리하기 위한 기능으로, 본 논문에서는 총 3개의 타이머 (Preparation timer, Activation timer, Termination timer)가 동시에 수행되는 형태로 구성
- 비행계획 상태 변경에 대한 입력 처리 기능: 항공기의 비행계획 상태에 영향을 미치는 여러 ICAO 전문 및 관제사의 다양한 입력을 해당 항공기의 현재 비행계획 상태에 적합하게 처리하는 기능

III. 제안하는 비행계획 상태 관리 방법론

비행계획의 상태는 모두 8단계로 구분되는데, 이는 시간 흐름에 따른 단계들과 입력된 항공기 관제 상태에 따른 단계들로 다시 구분된다.

항공기 출발 예정 시간을 기준으로 시간 흐름에 따라서는 Waiting, Modeled, Prepared, Departed, Arrived 단계로 구분되고, 입력에 의한 항공기의 관제 상태에 따라서는 Controlled, Terminated, Deleted 단계로 구분된다. 단, 시간 흐름에 따른 단계들은 항공관제 시스템이 적용되는 공항 또는 접근/항로 관제소의 전반적인 항공기 교통량 및 관제 환경에 따라서 차별화된 시간 범위를 적용하게 되며, 필

요에 따라 변경 가능하다.

아래의 그림 2, 3, 4는 앞서 언급한 비행계획 상태 관리의 주요 기능에 따른 수행 방식을 절차도 형태로 나타낸 것이다.

그림 2는 비행계획 타이머로부터 해당 항공기 출발 예정 시간에 따른 입력을 분석하여 각 비행계획 상태에 따른 주요 역할을 수행하는 과정을 나타낸 절차도이다.

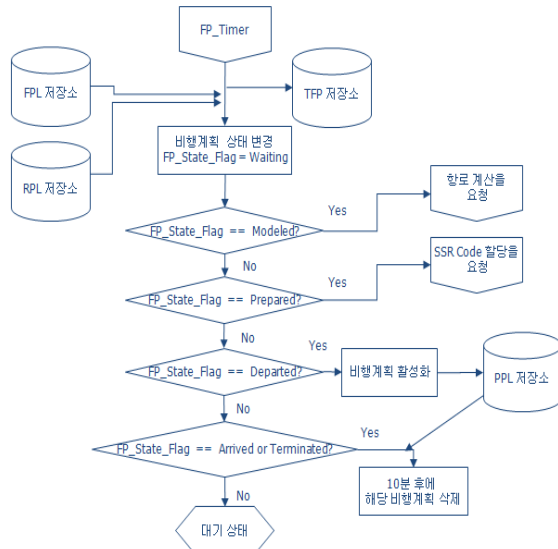


그림 2. 항공기의 비행계획 상태 관리의 절차도

그림 3은 본 논문의 비행계획 상태 관리 방법론에서 제안하는 3 종류의 타이머를 적용한 기능 수행 방법에 대한 것으로 각 타이머마다 접근하는 저장소가 다름을 보여주고 있다.

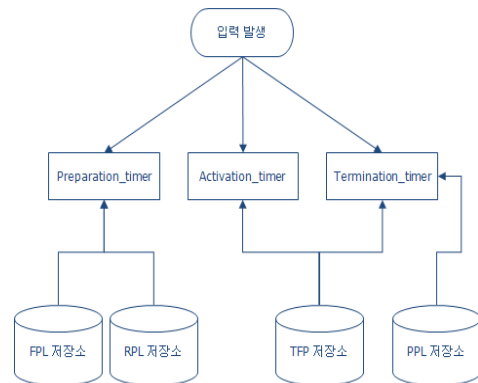


그림 3. 비행계획 타이머 관리의 수행도

그림 4는 각종 ICAO 전문 및 CWP로부터 오는 관

제사의 입력을 구분하여 해당하는 입력에 따른 처리를 수행하는 것을 보여주는 절차도이다.

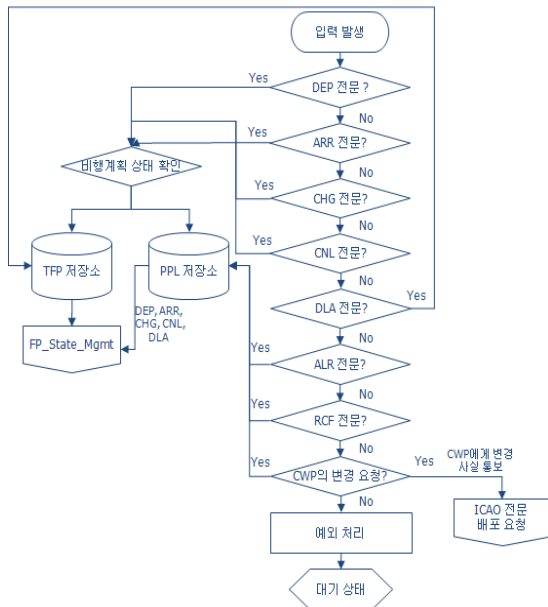


그림 4. 비행계획 상태 변경에 대한 입력 처리 절차도

제안하는 방식은 비행계획 상태 관리에 영향을 미치는 핵심 요소인 시간의 흐름과 외부 입력을 여러 항공기에 대해서 동시에 처리할 수 있게 하는 병렬 처리 구조로 이루어져 있는 것이 특징이다. 이는 정확도와 신속함이 중요시되는 차세대 항공관제 시스템에 적용되어 안전한 항행 지원에 큰 도움이 될 것이다.

IV. 결 론

본 논문에서는 차세대 항공관제에서 효율적으로 활용 가능한 비행계획 상태 관리 방법론에 대해서 제안하고 있다. 제안하는 방법론에서는 비행계획 상태 관리에 영향을 주는 중요 요소인 시간과 외부 입력을 구분하여 병렬처리 가능한 별도 프로세서로 구성하는 방식이다. 또한 비행계획 상태 관리에 있어서도 시간 관리를 위한 타이머를 3가지로 구분하여 적용하고 있는 점이 특징적이다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 항공선진화 사업의 연구비지원(과제번호 #07항공-항행-03)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

[1] 오경륜 외, "차세대 위성항행시스템(CNS/ATM) 기술개발 동향", 항공우주산업기술동향 2권1호, pp 51-63, 2004.
 [2] 오승희 외, "차세대 항공 네트워크를 위한 궤도 모델링 요구사항", KICS 하계종합학술대회, 2009.06.