

A-SMGCS의 검정을 위한 시뮬레이터 연구

A Study on the Simulator for Test of A-SMGCS

박무영¹, 손행대¹, 김종진¹, 정종훈¹
그리드스페이스(주)¹

초 록

A-SMGCS는 외부로부터 비행계획정보, 레이더 정보 및 기상정보를 수신하여 경로, 안내, 감시 및 항공등화 제어 기능을 수행하는데, 이러한 기능을 검정하기 위한 시뮬레이터는 기초자료 준비, 기상 시나리오 생성, 이벤트 시나리오 생성 및 항적자료 생성 등의 4가지 기능으로 구성되어 가상의 정보를 자동으로 생성하게 된다. 생성된 정보는 A-SMGCS에서 수신하여 그 정보를 바탕으로 각각의 기능들을 실행하게 되고, 그 실행 상태는 A-SMGCS HMI에 모니터링 된다. 그러므로 시뮬레이터에서 생성되는 가상의 시나리오들은 실제 공항에서 발생하거나 예측되는 모든 경우의 상황을 A-SMGCS에 제공하여 정확한 검정을 할 수 있도록 지원함으로써 A-SMGCS의 성능을 한층 더 향상시킬 수 있을 것이다. 따라서 본 논문에서는 이러한 효과가 기대되는 시뮬레이터의 기능과 연동관계를 정리하여 최적의 시뮬레이터를 제작할 수 있는 방법에 대한 연구를 실시하였다.

1. 서론

A-SMGCS는 시스템에 관련되는 외부 장치로부터 비행계획정보, 레이더 정보 및 기상정보 등을 수신하여 내부의 경로, 안내, 감시 및 제어 기능들을 실행하게 되는데, 시뮬레이터는 이러한 가상의 외부 상태정보를 자동으로 생성하여 전송하면 A-SMGCS에서는 수신된 정보를 바탕으로 각각의 기능들을 수행하게 된다.

이러한 A-SMGCS의 실행 내용은 HMI의 화면에 실제 상태와 동일한 형태로 표시되고, 가상의 관제사는 HMI 화면 상에서 해당 상황에 맞는 운영모드 설정, 등화광도 조절, 경로 수정 및 경보 상황에 대한 조치 등의 적절한 조치를 하게 되고, 이러한 조치 내용은 시뮬레이터로 피드백되어 재산출한 결과정보를 A-SMGCS에 전송하는 등의 동작들이 시스템에서 자동으로 처리된다.

처리된 내용들은 연속해서 HMI 화면에 표시되고 제어됨으로써 A-SMGCS의 기능들을 차례대로

로 검정할 수 있게 되는 것이다.

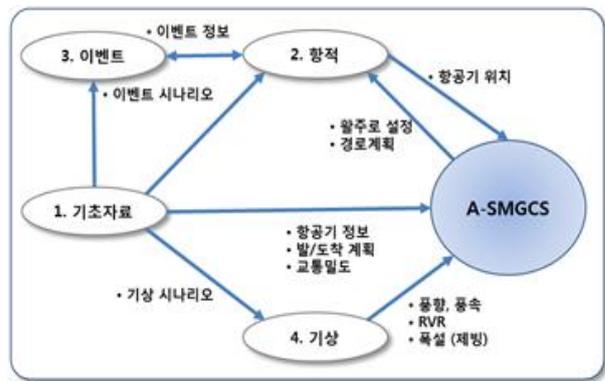


Fig 1. A-SMGCS Simulator Conceptual Diagram

2. 본론

2.1 기초자료 생성

이 모듈은 시뮬레이터의 실행을 위한 기초 자료를 생성하는 기능이다.

사용자가 시뮬레이터를 실행하여 교통 수준, 기상변화의 빈도 및 시간당 이착륙 항공기 대수 (flights/hour) 등의 파라메타 값을 입력하고, 입력이 완료되면 시뮬레이터를 자동으로 실행한다. 자동 실행이 시작되면 먼저 전체 항공기들에 대해 운항 상태 즉 지역관제권 운항, 공항상공 장주 대기, 활주로와 게이트 배정, 활주로 접근, 착륙, 계류장 출발, 유도로 이동, 이륙, 공항 내 이동, 계류장 주기 등으로 분류되고, 항공기 기종 및 소속 항공사 등 상세 정보가 주어진다. 이러한 기초 자료는 먼저 A-SMGCS에 전달되어 HMI(CWP) 기본 상태 화면에 표출되고, 시뮬레이터의 다른 모듈들에 전달되어 각각의 산출을 위한 기초 자료가 된다.

2.2 기상 시나리오 생성

이 모듈은 기초자료를 참고로 계속적으로 다양한 기상정보를 자동으로 생성하여 기상 변화에 대한 A-SMGCS의 기능을 검증할 수 있도록 지원하는 것이다.

Table 1. 기상상태에 따른 항공등화 점소등

구분	항공등화	착륙 점등			이륙점등			광도조절
		V M C	Category		V M C	Category		
			I	II, III		I	II, III	
주간	PAPI	○	○	○	○			○
	ALS		○	○				○
	RSR			○				
	SFL			○				○
	RED		○	○		○	○	
	RTH		○	○				
	REN		○	○		○	○	
	RTZ			○				
	RCL		○	○			○	○
	IWDI		○	○		○	○	
야간	STB			○				
	TGL			○			○	
	TCL			○			○	
	STB			○			○	

풍향, 풍속 정보를 자동 생성하여 A-SMGCS에 전송하면 HMI에서는 관제사가 활주로의 개폐, 활주로의 방향 설정 등을 수행할 수 있도록 하고, Day, Twilight, Night 및 Category I, Category II, Category III 등의 RVR 조건과 가시거리(m)를 자동으로 생성, A-SMGCS에 전송하여 HMI에 표시되면, 관제사가 기상 경보의 경우에는 적절한 해제 조치를 하고, 저시정 상태(Low VIS)에서는 항공등화를 점등하거나 항공등화의 광도를 적절하게 조정할 수 있도록 한다. 조정된 광도는 시뮬레이터로 전송되고 시뮬레이터는 항공등화의 광도와 RVR을 자동으로 조정하여 A-SMGCS로 피드백함으로써 가상의 RVR 측정장비 기능을 수행하게 될 것이다.

2.3 이벤트 시나리오 생성

이 모듈은 각종 안내 및 경보 상태의 정보를 생성하여 A-SMGCS에 전송하여 관제사가 적절한 조치를 할 수 있도록 지원하는 것이다.

기초자료의 기본 시나리오 정보를 참고로 정비의 요청, 장비의 고장, 경로 이탈, 제한구역 침입, 충돌 및 추돌 등의 안내 및 경보 상태를 자동으로 생성하여 A-SMGCS에 전송하면 HMI(CWP)에 표시되고, 관제사는 인지, 전달, 해제 등의 조치를 실행하여 그 결과를 시뮬레이터에 피드백한다. 과속, 추돌, 충돌 등의 경우에는 유도로 정지선등을 자동 또는 수동으로 제어하여 적절한 조치가 이루어진다.

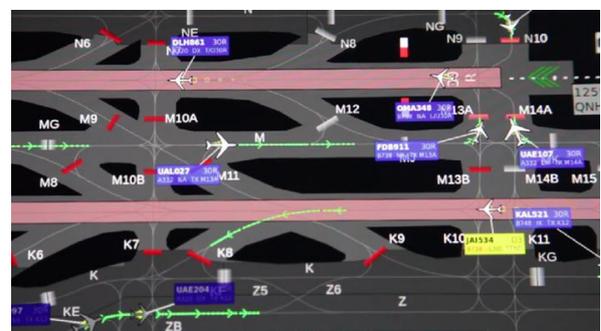


Fig 2. A-SMGCS HMI(CWP) Monitor

2.4 항적 시나리오 생성

이 모듈은 공항의 지상 레이더와 접근관제 레이더의 역할로 항공기의 이동위치와 상태를 자동으로 산출하여 A-SMGCS에 전송하는 것이다.

항공기의 기종, 출도착 시각, 목적지 및 운항 상태에 따라 이동 동선이 주어지는데, 지역관제권 운항 항공기는 활주로 배정 이전까지 주어진 Way Point를 따라 항로가 산출되고, 활주로가 배정되기 이전의 항공기는 경우에 따라 장주에서 대기하게 되고, 활주로가 배정된 항공기는 A-SMGCS에서 설정된 활주로의 방향에 맞추어서 착륙항적을 산출하게 된다. 이때 이벤트 시나리오에 의한 착륙실패에 의한 Go Around 또는 추돌경보에 따른 Side Step 등의 비정상 상태가 발생할 수도 있다.

주행로 이동의 경우는 A-SMGCS에서 자동, 반자동, 수동 또는 경로수정에 의해 설정된 경로 계획 정보를 수신하여 그에 따른 주행 경로를 산출하고, 침입, 이탈 등의 이벤트에 대응하는 경로를 산출하여 경보를 발생시킬 수도 있다.

3. 결론

이러한 모든 시뮬레이터 모듈들의 다양한 정보 생성과 상호 연동 역할은 A-SMGCS의 세부 기능과 성능들이 모두 올바르게 수행되는지를 점검하고 관제업무의 효율성과 안전성이 적정 수준 이상으로 기대되는지 확인되어야 할 것이다. 시스템 내부에서 자동으로 처리하거나 산출하는 결과 값에 대한 정보는 그 정확성과 효율성 또한 시뮬레이터에 의해 사전 점검이 이루어져야 할 것이다. 더욱이 저시정 상태에서의 복잡한 교통상황에서 얼마나 안전하고 효과적으로 잘 관제될 수 있을 것인지 A-SMGCS의 성능을 사전에 평가하는 것도 매우 중요하다.

후 기

본 연구는 국토교통부 항공안전기술개발사업 연구비지원(15ATRP-C069188-03)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

[1] ICAO Doc9830 AN/452, 2004, Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems (A-SMGCS) Manual, pp.1-1~E-9

[2] Yang H.M., Kim D.H., 2008, Introduction to Air Traffic, Korea Aerospace University, pp.175~353

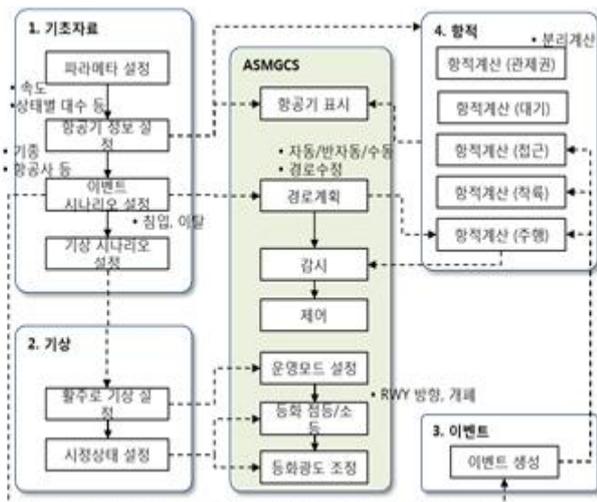


Fig 3. A-SMGCS Simulator Data Flow Diagram