

## 解説

## Airside 이동체 안전관리 기술 개발

한재현\*, 김요식\*\*

## Development of Safety Management System for Moving Vehicles in Airside

Jae-Hyun Han\*, Yo-Sik Kim\*\*

## ABSTRACT

As the number of passengers and the amount of cargo is getting increased, the traffic of aircraft and moving vehicle at an airport is getting busy. Especially, due to the heavy traffic of moving vehicles in the area of airside, the safety management of them is getting important. The study has been performed for suggesting improved methods in order to reduce safety accidents between aircraft and moving vehicles by introducing a safety management system for moving vehicles in airside of an airport. In order to improve the level of safety with the efficient management of moving vehicles in airside, the analysis of the domestic and international trends of the related technology and regulations has been performed. As a result, the conceptual design of safety management system has been suggested by utilizing the location information technology and four layers(hardware, network, middleware and application) approaches of safety management system.

**Key Words** : Safety Management in Airside(이동지역안전관리), Differential GPS(상대측 위방식), Geographic Information System(지리정보시스템), Grid Sensor Network(격자센서네트워크), Moving Vehicles.(이동체)

## I. 서 론

국제민간항공기구(ICAO), 국제공항협회의회(ACI) 및 주요 항공기 제작사(Boeing, Airbus) 등 주요 항공관련 단체들은 2025년까지 항공수요가 현재의 약 3배까지 증가할 것으로 공통적인 전망치를 발표하고 있으며 이는 공항, 특히 승객의 탑승·항공기 정비 및 급유 등을 위하여 다수의 항공기와 조업차량이 운행하는 공간인 운항업무지역(Airside)이라는 공간적 측면에서 본다면 항공기의 이착륙 운항횟수는 물론이고, 이에 필수

적으로 수반되는 각종 지상조업 차량의 운행이 비례적으로 증가하게 됨을 의미한다.

이처럼 공항 내 교통량이 증가할 경우 현 수준의 항공안전 능력 및 운영 효율성에 심각한 저하가 초래될 수도 있으며 이는 공항 내에 존재하고 있는 기존의 관리 시스템 및 운영절차의 개선 없이는 장래 증가하는 지상의 교통량을 충분하게 수용할 수 없을 뿐만 아니라 효율적으로 감시·통제할 수 있는 수단이 부족하게 되어 안전상의 위협요인이 상대적으로 증가하게 되는 결과를 초래하게 된다.

최근에는 우리나라를 비롯하여 많은 국가들이 공항을 국가 교통체계의 핵심 기반시설로 인식하고 경쟁국보다 비교우위를 점유하기 위하여 특정 공항을 전략적으로 육성하면서 점차 복잡·대형화 되는 특성이 나타나 보이기도 하는데 이 또한 해

† 2008년11월27일 접수 ~ 2008년12월26일 심사완료

\* 한국교통연구원 항공교통연구실 책임연구원

\*\* 한국교통연구원 항공교통연구실 연구원  
연락처자, E-mail : jhhan@koti.re.kr  
경기도 고양시 일산서구 대화동 2311번지

당 공항의 교통량 증가를 유발하여 안전 및 효율에 문제점을 일으키게 된다. 이로 인해 주요 공항의 운영을 담당하는 기관들은 교통량 증가에 따르는 지연해소, 운영 및 안전관리 능력 제고를 최우선 해결 과제로 인식하고 있다.

아울러 최근 신설된 공항(인천, 양양, 무안)을 제외한 대부분의 우리나라 공항은 공항시설이 상당히 노후화되었으나 김포, 김해, 제주 등 주요 공항은 활용도가 점차 증가하고 있어 현재보다 높은 수준의 안전도가 요구되며, 이를 위해서는 시설점점의 빈도를 늘리는 한편 체계화되고 과학적인 안전 관리기술의 적용이 필수적이다.

본 논문에서는 이와 같은 공항내의 운영 및 안전관리 기술의 향상을 위하여 국내외 기술 동향 및 관련 규정 분석, 공항시설 현장 조사, 연구개발 대상 시설의 적용 기술 등을 정의하였으며 이를 통하여 Airside 이동체를 효율적으로 관리할 수 있는 안전관리기술을 제시하였다.

## II. 본 론

### 2.1 공항이동지역 관리 규정

항공법 및 시행규칙을 살펴 보면 다음과 같다. 공항내의 차량 안전관리 및 통제에 관한 규정은 항공법 제70조 및 제85조 등에 규정되어 있다. 먼저 제70조는 항공교통업무 등을 규정하고 있으며 제⑤항에서는 비행장 안의 이동지역에서 차량의 운행, 비행장의 유지·보수 그 밖의 업무를 수행하는 자는 항공교통의 안전을 위하여 국토해양부장관이 행하는 지시에 따르도록 되어 있다. 또한, 금지행위를 규정한 제85조의 각 항의 규정이 의미하는 바는 공항을 구성하는 중요한 공간으로써 이동지역의 안전관리 및 통제가 매우 중요함을 강조하고 있다. [1]

또한, 항공법 시행규칙은 항공법의 위임을 받아 이동지역 내에서의 항공기 및 차량 등의 통제에 관한 책임과 방법을 보다 구체적으로 규정하고 있다. 먼저, 시행규칙 제174조는 비행장 안의 이동지역에서 이동하는 항공기가 충돌예방을 위하여 준수하여야 하는 사항을 명시하고 있으며, 제210조의 8은 비행장내 사람 및 차량에 대한 통제의 책임과 권한을 분명하게 밝히고 있다.

이동지역 통제규정은 항공법 제85조, 동법 시행규칙 제257조 등에 규정된 각종 금지행위와, 공항시설 관리규칙 및 공항안전운영기준에 의거 공항 이동지역 등에서의 사람, 항공기, 차량, 건설기계 및 장비

등 모든 이동체의 안전과 운행질서를 유지하기 위하여 필요한 사항을 세부적으로 규정하고 있다.

본 연구에서 지향하는 공항 이동지역에서의 안전성 제고를 위해서는 공항이동지역 통제규정을 매우 중요하게 고려하여야 한다. 이는 당해 규정이 국가기관으로부터 발효된 기준과 근거로서 강행규정을 다수 포함하고 있다는 것과 공항 이동지역에서의 제반 통제방법과 절차를 구체적으로 규정하고 있기 때문이다. 특히, 연구 성과물이 실용성을 확보하기 위해서는 공항 이동지역 관리의 권한과 책임이 있는 정부기관 또는 공항운영기관의 기본적인 요구사항을 분명히 하여야 한다. 아울러 연구 과정에서 필요한 위치추위기술 적용 및 안전관리 시스템의 기능적 요구사항을 판단하기 위하여 항공안전본부 훈령인 '공항 이동지역 통제규정'을 분석하는 과정을 거쳐야 한다.

### 2.2 국내외 기술 동향

공항 안전관리 분야의 한축을 담당하는 이동지역 내 항공기와 이동체 간의 운항안전성과 업무효율을 증대할 수 있는 방안에 대하여 현재 여러 국가에서 경쟁적인 기술 개발이 전개되고 있다. 먼저, 미국은 연방항공청(FAA)이 기존의 공항내에 존재하는 지상감시레이더(ASDE)를 활용하여 멀티센서 기반의 ASDE-X 기술개발을 추진하고 있으며 국가프로젝트로 추진되는 NextGen에서는 광학식별 센서(Optical Identification Sensor), 밀리미터파 센서(Millimeter Wave Sensor) 등을 이용하여 이동지역 내에서 항공기 운항상황 인식 능력을 향상시키기 위한 기술개발을 추진 중에 있다. [2]

EU는 6개국 컨소시엄으로 ISMAEL(Intelligent Surveillance and Management Functions for Airfield Applications Based on Low Cost Magnetic Field Detectors) Project를 진행하고 있는데 이는 자기 탐지센서(Magnetic Field Sensor)를 이용하고 있으며, 일본 등 많은 국가에서는 다변측정 종속 감시(Multilateration Dependent Surveillance) 기법을 이용한 이동지역 안전관리 기술개발에 주력하고 있다. 이외에 세계 각지의 주요 공항에는 이동지역 내 안전 및 운영능력을 향상시키기 위하여 CARMA(CAR Management on Aprons) 등 다양한 프로그램들이 현장에 도입하고 있으며 중요성은 날로 증대하고 있다. [3]

본 연구의 개발에 앞서 현재 국내의 공항에서 사용중인 이동지역 안전관리기술 현황은 다음과 같다.

2.2.1 지상감시레이더 (ASDE)

먼저, 공항 내 항공기와 항공기 또는 항공기와 장애물 간의 충돌을 방지하기 위한 지상감시용 레이더시스템 기술 (ASDE : Airport Surface Detection Equipment)이 있으며 주로 공항 내 활주로, 유도로, 계류장지역 등을 감시하며 현재 김포, 김해, 제주, 인천공항 내에서 운용되고 있다.

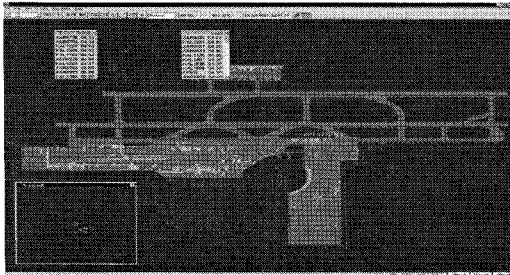


Fig 10. ASDE 모니터 Display 화면

Table 1. 국내 ASDE 주요 성능

항 목		공항별 현황			
		김포	김해	제주	인천
감시범위	지상 (Ground)	150 to 5500m	150 to 5500m	150 to 5500m	150 to 5500m
	방위각 (Azimuth)	360 degrees	360 degrees	360 degrees	360 degrees
	Elevation angular	0 to -31 degrees	0 to -31 degrees	0 to -31 degrees	0 to -31 degrees
	공중 (Airspace)	100m	100m	100m	100m
이동물체 감도	1m <sup>2</sup> equivalent radar surface	> 5km	> 5km	> 5km	> 5km
	8m <sup>2</sup> equivalent radar surface	> 8km	> 8km	> 8km	> 8km
감지	강우 한계	16mm/hr 이하	16mm/hr 이하	16mm/hr 이하	16mm/hr 이하
	감지 확률	최저 90%	최저 90%	최저 90%	최저 90%
해상도	거리	12m	12m	12m	12m
	수평	15m at 1500m	15m at 1500m	15m at 1500m	15m at 1500m
Target dynamic		165knots	165knots	165knots	165knots
정밀도		± 3.66m/300m	± 3.66m/300m	± 3.66m/300m	± 3.66m/300m
데이터 갱신률		60rpm ±10%	60rpm ±10%	60rpm ±10%	60rpm ±10%
주파수	X-band	-	-	-	-
	KU-band	15.65 ~ 16.7GHz	15.65 ~ 16.7GHz	15.65 ~ 16.7GHz	15.65 ~ 16.7GHz

국내에 운용되고 있는 지상감시레이더(ASDE)는 다음과 같은 문제점을 갖는다.

- 천후(집중호우 등) 시 감시능력이 현저히 저하
- 전파 산란 및 반사 등으로 음영지역 존재
- 차량, 장비 등에 대한 정보 부재
- 고가의 레이더장비 필요
- 위치 오차(12m 내외)가 있음

2.2.2 ADS-B (Automatic Dependent Surveillance Broadcast)

ADS-B는 항공기와 지상 이동차량에 송신기 (Transponder)를 설치하여 위치신호를 타이동체에 알려줌으로써 항공기와 항공기 간 또는 항공기와 지상이동차량과 충돌을 사전에 방지하는 ASDE를 보완하는 기술로써 공항 내 활주로, 유도로, 계류장 지역 등을 감시하는 것으로 현재 인천공항 내에서 시험 운용되고 있다.

국내에 운용되고 있는 ADS-B는 다음과 같은 문제점을 갖는다.

공항내 모든 항공기 및 차량에 ADS-B 장비를 장착하여야 하나, 장착 비율이 높지 않음(인천공항은 차량 50대에 제한적으로 시험운용)

모든 항공기 및 차량에 부착시 소요비용 과다  
정밀 좌표 측정을 위해 다수의 ADS-B 지상국 설치 필요

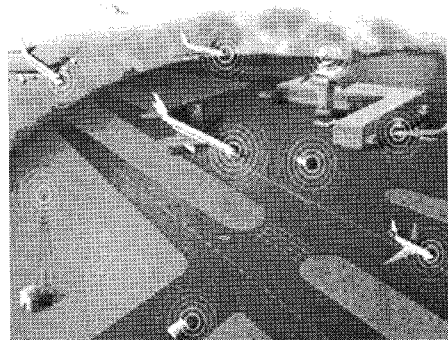


Fig 11. ADS-B 사용 구성도

2.2.3 TIS-B (Traffic Information Services Broadcast)

TIS-B는 지상국에서 항공기 시스템으로 전송된 일반적인 지상 레이더 시스템으로부터의 데이터를 방송하고, ADS-B가 없는 기지국의 항공 상황을 제공한다. 주로 공항 내 활주로, 유도로, 계류장 지역 등에서 운용되고 있다.

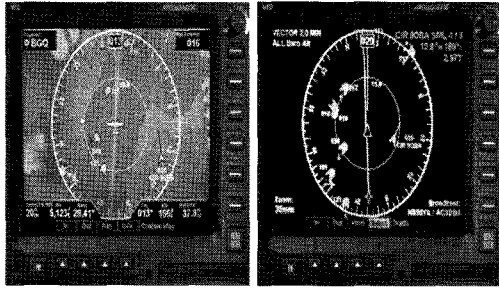


Fig 12. TIS-B 모니터 display

국내에 운용되고 있는 TIS-B 는 다음과 같은 문제점을 갖는다.

- ASDE 등 레이더시설 정보와 연계 필요
- 대용량 정보의 신속한 업데이트 기능 필요
- Target이 많을수록 정보 전달 지연 발생

⇒ 높은 밀도의 교통량에 대해서 전처리 (Pre-filtering) 필요

Target 식별이 TIS-B 서버의 화면에서 사라져도 몇몇의 반사들이 현시될 수 있음

### 2.3 공항시설 안전관리 기술

#### 2.3.1 Airside 위치측위기술

앞서 설명한 바와 같이 현재 국내 공항에 운용중인 이동지역 안전관리기술은 여러 가지 문제점들을 지니고 있으며 향후 항공수요의 증가에 따라 그 위험성이 증대될 것이다. 이와 같은 문제점들을 해결하기 위한 방안으로 본 연구에서는 이동체의 위치확인, 식별, 감시 및 통제수단 등의 목적에 부합할 수 있는 시스템을 제안하였다. 먼저 이동체 안전관리기술에 가장 핵심이 되는 이동체 위치측위 기술을 선정하는 절차를 진행하였으며 그 과정은 Table 2.와 같다. [4],[5]

위 4개의 위치측위 기술 중 공항이라는 특수한 조건에서 설치, 유지보수 및 운용이 용이하고, 전파간섭 등과 같은 요인으로부터 영향이 적은 DGPS 방식이 Airside 이동체 안전관리기술에 적용하는 것이 가장 적합할 것으로 판단되었다.

즉, DGPS의 경우 위치 측위 기술과 성능이 그동안 많은 분야에서 검증 되었고, 신호가 공중에서 도래하기 때문에 지면에 장애물 구축이 쉽지 않은 공항환경에서는 가장 이상적인 위치 측정방법이다. 또한 공항 이동체 감시 및 안전관리 기술은 계류장, 유도도, 활주로에 이르기까지 전 공

항에 걸쳐 이음매 없는 항법기능을 제공하기 때문에 이동체 관리 측면에서 편리한 점이 많다.

DGPS 기술에 대한 공항 이동체의 정밀도 요구사항에 따른 측위 정밀도 향상 문제, 조업차량별 탑재장비의 성능 및 기능 결정, 지상국과 이동체간의 양방향 통신 방법, 공항내 통신을 위한 주파수 환경 분석, 이동체의 통신 데이터 용량처리 등 개발 과정에서 발생하게 될 다양한 문제점에 대하여 현재 연구가 계속 진행중에 있다.

Table 2. 측위 기술의 특성 비교

	GSN	DGPS	UWB	RFID(RTLS)
측위 원리	이동체 (센서 노드)를 격자망으로 설치된 싱크노드가 인식하여 그 주파수 신호 송하고, 동일 시각/센서노드에 대한 삼각측량을 하여 위치정보를 생성	이동체(DGPS 수신기)가 각 GPS위성 신호를 인식하여 자신의 위치정보를 생성. DGPS 지국에서 전송하는 보정 신호를 수신하여 위치정보 확도를 높임	중심주파수의 20% 이상의 점유대역폭을 가지거나 500MHz 이상의 점유대역폭을 차지하는 무선신호의 도달 시간을 이용하여 측위	무선 랜 환경에서 전파의 특성을 이용하여 태그가 부착된 사물의 위치, 접근, 이동을 실시간으로 추적
장점	실내의 어디든 GPS 단점 보완 (기상조건, 음영지역 등)	실용화된 기술로 운용활용도가 높음 자신의 위치를 독립적으로 알 수 있음	변복조 기능이 없어도 됨 (통신 장비의 가격을 낮춤) 투과력이 우수해 실내나 음영 지역에서도 위치 인식 정확도가 뛰어남	비 접촉 방식으로 여러 태그를 동시에 인식 시간 이 짧으며 태그에 대용량의 데이터 저장 이 가능
단점	격자망 센서 구축이 선행되어야 함 독립적으로 위치정보를 알 수 없고, 서버에서 위치 정보를 산출하여 다시 센서노드에 알려주어야 함	실내/음영지역/기상조건 등에 영향 받음 음 위성을 보류한 국가에 영향을 받을 수 있음	인필스를 이용하기 때문에 많은 대역폭을 차지하여 다른 무선 통신시스템에 장애를 유발 가능 최근 상업적 용도로 사용 가능해짐. 실내에 적합한 기술임.	리더기 포함 단말기 가격이 비쌈
유지보수	노드수가 많아질 경우 노드 고장 시 유지보수 비용 증가 유지보수 시 토목공사 수반됨.	단말기에 대한 유지보수 필요	단말기에 대한 유지보수	단말기에 대한 유지보수 태그 및 리더기 설치위치에 따라 토목공사가 수반됨.
구축비용	초기구축비 많이 소요됨	초기구축비 저렴함	초기구축비 많이 소요됨	초기구축비 많이 소요됨.

DGPS(Differential GPS)란 Fig 4.와 같이 어떤 제2의 측정 장비가 수신기 근처에 존재하고 현재 수신되는 GPS 정보가 얼마만큼의 오차가 있는지를 계산하여 수신기에 알려주는 방식으로 DGPS는 두 개 이상의 GPS 수신기를 필요로 하며 이 중 하나의 수신기는 고정되어 있어 미리 정확하게 알려진 측위정보를 갖게 된다. [6],[7]

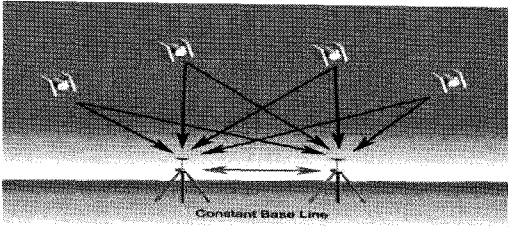


Fig 13. DGPS 개념도

반면 다른 하나의 수신기는 이동하면서 위치를 측정하게 되는데 고정된 수신기가 바로 DGPS의 핵심을 이루며 흔히 이를 기준국(Reference Station)이라 한다. 기준국의 수신기는 실제 위성을 이용한 측정값과 이미 정밀하게 결정된 실제 값과의 차이를 계산한다.

신호품질의 경우 하나의 수신기 단독 측위 시(GPS 방식) 약 10m 수준의 수평 정확도를 나타내는 것에 비하여 DGPS 기준국 구축시 약 1.5m ~ 3m 수준까지 향상시킬 수 있다. 이는 DGPS를 이용할 경우 앞서 설명한 방식에 의하여 다중 경로 오차와 수신기 잡음오차를 제외한 대부분의 위치측위 오차가 제거되기 때문이다.

2.3.2 개념 설계안 도출

도출된 Airside 이동체 안전관리기술은 Fig 5.와 같은 시스템 계층으로 구성되며 각 구성요소는 이동체의 이동 경로에 대한 위치 정보를 제공해 주는 H/W(하드웨어)계층, 공항내의 유무선 네트워크 환경을 담당하는 네트워크 계층, 이동체의 위치정보를 XML과 같이 이기종에서 동작될 수 있는 데이터 구조로 표현하는 미들웨어 계층, GIS를 적용하여 상황에 대한 인지도를 높이고, 현황 및 이력을 효율적으로 관리할 수 있도록 도와주는 응용 계층으로 이루어진다.[8]

각각의 서비스 기술에 대하여 상기 시스템 계층은 공통적인 플랫폼으로 동작하게 된다.



Fig 14. 계층별 안전관리 시스템

2.3.2.1 H/W(하드웨어) 계층

앞서 설명한 DGPS 방식을 적용하여 Airside 이동체 안전관리기술에 대하여 Fig 6.와 같이 시스템 개념도를 도출하였다.

이동지역에서 운행 중인 이동차량에 장착된 이동체용 단말기(모바일 시스템)는 DGPS 위치정보 및 기준국을 통하여 전송되는 보정신호를 내부 알고리즘에 의해 계산하게 되며 계산된 이동차량의 위치 정보는 Fig 5.와 같이 네트워크를 통하여 전달되며 이와 같은 센서 정보 등의 집합체가 바로 H/W(하드웨어)계층을 구성하게 된다.

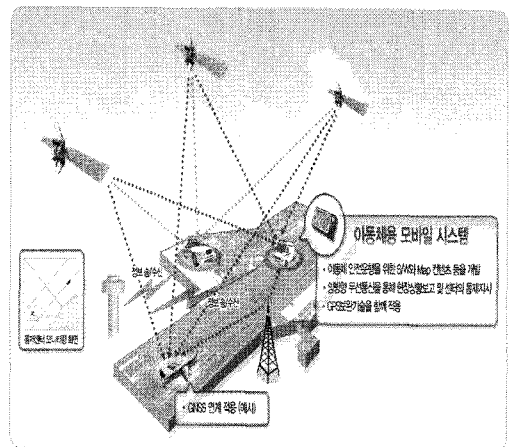


Fig 15. DGPS 기반 이동체 감시 시스템 개념도

공항의 특성을 만족하고 이동체 위치확인, 식별, 감시 및 통제 수단 등의 목적에 부합할 수 있는 위치측위 기술로써 GPS(Global Positioning System) 를 선정하여 본 연구에 적용 하였다. GPS 로부터 측정된 이동체의 위치정보는 네트워크를 통하여 전달되며 이와 같은 센서 정보 등의 집합체가 바로 물리계층을 구성하게 된다.

이와 같은 시스템을 통하여 공항 내 이동체의 위치정보 및 차량정보 등을 파악하고, 규정 위반 시 실시간으로 단말기를 통하여 운전자에게 경고를 보낼수 있다.

또한 이동체의 이동경로 정보를 데이터베이스화 시킴으로써 저장된 운행데이터를 바탕으로 조업차량의 종류에 따른 운행특성(과속, 도로범위 이탈)에 맞는 안전관리를 수행 할 수 있다.

### 2.3.2.2 네트워크 계층

네트워크 계층은 Fig 7.과 같이 서로 다른 종류의 센서 네트워크로 구성된 외부 네트워크와 통신 가능한 인터넷네트워킹을 제공하고, 전달되는 데이터의 라우팅을 담당하며 응용 계층으로 데이터 전송 시 데이터 흐름 유지 및 신뢰성 있는 전송을 담당한다. 현재 유무선 네트워크는 업무의 연관성에 근본을 두고 있으며 통합가능한 부분에 대해서 단일 시스템으로 서비스를 제공한다.

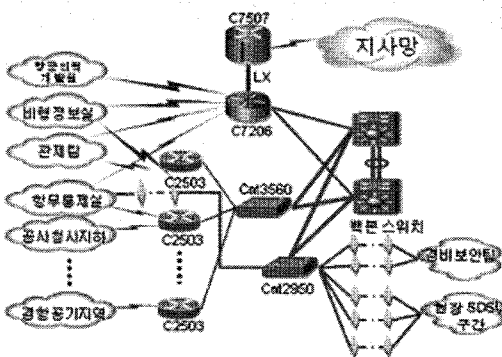


Fig 16. 라우터 및 네트워크

유무선 센서 Access Gateway는 고도화된 네트워크간의 단절 없는 연결을 이루며 게이트웨이를 통하여 상위계층 시스템에 연결되어 지능형 센서 네트워크의 기반구조를 이룬다.

### 2.3.2.3 미들웨어 계층

Fig 8.과 같이 공통 인터페이스는 기존 시설물 및 데이터베이스를 접근할 때 필요로 하는 기본적인 방법들을 제공하며 시설물 및 데이터베이스로부터 데이터를 추출하기 위해서 일정한 형식의 질의(Query)가 필요하다. 이러한 질의는 XML과 같이 이기종에서 동작될 수 있는 데이터 구조로 표현되어야 한다.

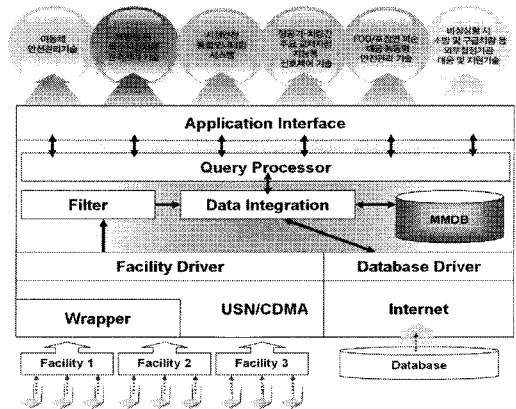


Fig 17. 데이터 통합 미들웨어 설계 방안

여기서, 시설물 인터페이스는 다양한 시설물로부터의 입력을 공통된 데이터 형태로 변환하는데 Wrapper에 의한 시설물 데이터와 기존 디지털 장비로부터의 데이터를 통합하게 된다. 또한, 데이터베이스 인터페이스는 다양한 데이터베이스들 간의 통합을 수행하며 현재, ORACLE, MySQL, SQL Server 및 DB2와 같이 다양한 데이터베이스 시스템들이 존재하고 환경별로 사용되는 데이터베이스 시스템들이 각기 다를 수 있다. 따라서 다양한 데이터베이스 시스템들을 통합 관리하기 위해서는 공통 데이터베이스 인터페이스가 필수적이다. [9],[10]

여기에, 다양한 시설 및 Airside 내 이동체에서 감지되는 무수한 정보들이 미들웨어로 전송되었을 때 미들웨어 내부에서는 미들웨어에서 처리할 수 있는 표준 포맷으로 변화되어 하나의 시설물 데이터에서는 여러 개의 데이터가 포함될 수 있고 각 데이터에는 그것을 식별하는 ID와 그 데이터의 상태정보(온도, 습도) 그리고 위치 값을 포함 할 수 있다.

### 2.3.2.4 응용 계층

물리계층에서 수집된 정보는 네트워크 계층을 통해 미들웨어 계층에서 표출될 수 있는 형태로 가공되어 응용 계층으로 데이터를 전달하며 응용 계층에서는 사용자 편의를 최대한 고려하도록 연구 수행한다.[11]

응용 계층에서는 GIS를 적용하여 상황에 대한 인지도를 높이고, Fig 9.과 같이 현황 및 이력을 효율적으로 관리할 수 있도록 한다. [12]

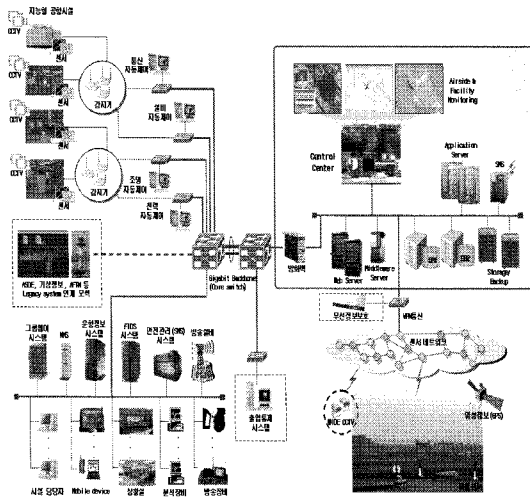


Fig 18. 응용 계층 시스템 구성도

### 2.3.3 시스템 적용방안

제안된 Airside 이동체 안전관리기술 아래와 같은 시스템에 적용 가능하다.

신호 제어기 동작상황에 대한 관제탑 모니터링 및 제어기능

이동지역내 주요 교차지점에서 항공기의 이동을 감지하여 진입정보를 조업차량 운전자에게 제공하고 자동으로 통제

항공기가 교차지점을 통과하여 최저 안전거리를 충족한 이후 불필요한 대기시간 없이 자동으로 통과 신호를 제공

저시정경보(SMGCS) 등 공항 운영 규정에 따라 필요시 수동으로 전환하여 관제탑 및 항무통제실에서 제어

서비스 효과가 검증될 경우 항공기와 항공기 간의 진출입을 자동으로 제어해주는 시스템으로 확장 가능

## III. 결 론

본 연구에서는 DGPS 방식을 적용한 Airside 이동체 안전관리 기술을 제안하였다.

먼저 Airside 이동체의 효율적인 관리를 통한 안전도 향상을 위하여 국내외의 기술 동향 및 관련 규정을 분석하였으며, 위치 측위기술 선정을 통한 시스템 계층별 데이터 구조 변환 및 가공할수 있는 시스템 개념안을 도출하였다.

국내.외 공항이용객의 증가에 따라 공항 활용도 측면에서 볼때 공항의 안전도 향상은 필수적인 요소임이 분명하다. 갈수록 노후화되는 공항 안전 관리기술에 대하여 본 연구에서 제안된 Airside 이동체 안전관리 기술은 안전성 및 경제성을 동시에 만족 시킬수 있을 것이다.

또한 GPS 위치측위 기술은 Airside 내에 이동 중인 차량 및 항공기 운항 증가에 따르는 위협요인을 제거하고 체계적 안전관리를 도모할 수 있는 대안이 될 수 있을 것이다. 즉, 경제적 측면 뿐만 아니라 기술적인 측면에 있어서도 기존의 공항내 이동체 안전관리 시스템에 비하여 우수한 정확도를 획득 할 수 있을 것이다.

향후 건설 및 교통 등 다양한 분야에서 활용할 수 있는 기술로써 연구가치 및 파급효과가 클 것으로 기대되며 나아가 동남아시아 등 해외 공항 또는 규모가 작은 국내 공항 구축 시 축적된 기술력을 바탕으로 컨설팅 및 구축사업을 추진하여 새로운 부가가치 창출이 가능할 것이다.

## 후기

본 연구는 2007년도 정부재원(국토해양부 항공선진화 사업)으로 한국건설교통기술평가원의 지원을 받아 연구되었음.

## 참고문헌

- [1] 한국교통연구원 "공항시설 안전관리 기술개발 - 공항시설 안전통합관리시스템 개발". 2008.
- [2] C. E. Schwab, D.P. Rost. "Airport Surface Detection Equipment". Proceedings of the IEEE, hb. 2, February 1985.

- [3] "Car Management on Aprons (CARMA) - Developing integrated solutions for vehicle management at mid-size airports", Steffen Loth, AST(Workshop on Aircraft System Technologies) 2007
- [4] 윤두영 전수연, "UWB 기술 개요 및 주파수 정책", 정보통신정책 제18권 13호 통권 397호, 2006.7
- [5] 김학용, "무선랜 기반 RTLS시스템을 위한 속도 적응형 위치 추정 방법" Speed -Adaptive Location Estimation Approach in a Wireless LAN-based RTLS System, 2006.8
- [6] Fundamentals of global positioning system receivers a software approach, JAMES BAO-YEN TSUI, JOHN WILEY, 2004
- [7] Understanding GPS Principles and applications 2/E, Elliott D,Kaplan & Christopher J.Hegarty, Artech House, 2007
- [8] Thinking About GIS -Third Edition: Geographic Information Systems Planning for Managers, Roger Tomlinson, ESRI Press, 2005
- [9] S.R. Madden, M.J. Franklin, and J.M. Hellerstein, "TinyDB: An Acquisitional Query Processing System for Sensor Networks," ACM TODS, Vol.30, No.1, 2005, pp.122 - 73.
- [10] Yong Yao and J.E. Gehrke, "The Cougar Approach to In-Network Query Processing in Sensor Networks," SIGMOD RECORD, Vol.31, No.3, Sep. 2002.
- [11] 임영현, 『지리정보와 위성을 이용한 위치보정시스템 개발 관한 연구』, 충주대, 2003.2
- [12] "The ESRI Guide to GIS Analysis", Andy Mitchell, ESRI Press, 1999