

특집
10GIS를 활용한 u-Airport 시설안전시스템
예비설계 연구

목 차

1. 서 론
2. 서비스모델 도출
3. 시스템 설계
4. 결 론

윤용운 · 이동훈 · 심재용
(주)선도소프트

1. 서 론

통계적으로 항공교통은 타 교통수단에 비하여 비교적 안전하다. 그러나, 항공사고는 자칫 대형사고로 이어질 가능성이 높은 특성을 가지고 있기에 공항 안전을 위한 노력은 끊임없이 이어져야 한다. 더욱이 항공사고의 원인을 분석해 보면 계기나 장비 결함보다는 인적요인을 포함한 관리 요인의 빈도가 높아지고 있으며, 비행과 이·착륙 보다는 상대적으로 항공기 이동지역(Airside)에서의 지상이동 단계에서의 안전관리 시스템이 취약한 상황이다.

따라서 본 연구는 RFID/USN 기반의 u-GIS (ubiquitous GIS) 기술을 적용하여 Airside에서 항공기와 차량 이동과 관련된 지상이동 안전 및 공항 시설에 대한 안전을 향상시키는 시스템에 대해서 연구를 하고자 한다.

2. 서비스 모델 도출

2.1 연구 진행 현황

본 연구는 국토해양부 연구과제의 일부로 진행된 것으로 연구과제는 총 5차년도로 진행될

예정이다. 2007년 9월에 종료된 1차년도 사업에서는 먼저 국내외의 관련 기술개발 현황 및 법·제도를 검토하고, 김포공항의 담당자들과의 인터뷰를 통하여 현황·요구 분석 및 설문조사를 실시하였으며, 요구사항에 대한 중요도를 분석하여 서비스 모델 선정 및 각 서비스모델에 대한 개념 설계를 진행하였다.

현재 진행 중인 2차 년도에는 상세설계, 3~4차 년도에는 S/W 및 H/W 개발 및 DB구축 등의 시스템 구축이 이루어지고, 5차 년도에는 시험운영을 통해 최종적으로 현장에 적용할 계획이다. 본 연구는 교통연구원의 주관 하에 진행되었으며, 한국공항공사에서 협동연구기관으로 참여하여 김포공항을 Test-bed로 적용하고 있다.

2.1.1 해외 관련 현황

미국연방항공국(Federal Aviation Administration: FAA)은 Runway Incursion¹⁾에 대해

1) 활주로에 이륙하거나 착륙 중에 있는 두 대의 항공기나 아니면 항공기와 지상차량이나 사람 등이 최저분리기준 미만으로 너무 가깝게 근접하여 충돌위험이 있는 경우를 의미. 위험도에 따라 4가지로 Category A에서 D까지로 분류함.

서권고안(AC 150-5210-20) 보완, 도색·마킹 강화 및 관련자 교육 등과 더불어 ASDE-X²⁾와 AMASS³⁾를 적용하도록 하고 있다. 이에 현재 11곳의 공항이 ASDE-X를 적용하고 있고, 2010년까지 24곳에 추가로 적용될 계획이다[1].

〈표 1〉 미국의 연도별 Incursion 발생정보

Fiscal Year	Number of Incursions	Rate Per 1 Million Ops
2002	339	5.2
2003	323	5.1
2004	326	5.2
2005	327	5.2
2006	330	5.4
2007	370	6.1

또한, 유럽에서도 European Commission, European Space Agency, EUROCONTROL 등을 중심으로 A-SMGCS⁴⁾ 및 의사결정시스템 등과 관련된 GAMMA, AIRNET, SAFE-DRIVE 등 지상이동 안전시스템에 대한 연구를 진행하고 있다[2][3].

2.2 현황 분석 및 서비스 모델 도출

2.2.1 사용자 요구 분석

이동체 및 공항시설 안전관리에 대하여 구체적인 서비스모델 도출을 위하여 2008년 2월부터 5월까지 8차례에 걸쳐 공항운영자인 한국공항공사 본사 및 김포공항을 담당하는 서울지역본부의 11개 부서에 대해 인터뷰 및 현장조사를 실시하였다. 인터뷰에서 도출된 40여 건의 요구사항과 이에 대한 관련 법·규정을 조사하여 리스트를 작성하고, 이 중에서 연구대상 범위를 선정하기 위해 먼저 연구개발의 실용성 측면에서 기술 구현 가능성, 설치환경 적합성, 소요예산 타당성 등을 고려하여 24건의 요구사항을 우선 고려대상으로 선정하였다.

2.2.2 서비스 모델

24건의 요구사항별로 세부 서비스 기능을 정

의하고 이의 구현을 위하여 적용되어야 할 기술을 선정한 뒤, 요구사항들을 서비스 기능 및 적용 기술별로 범주화 하였다. 이는 공통 플랫폼 및 어플리케이션을 공유할 수 있도록 요구사항을 체계화함으로써 예산 투입의 효율성을 높이고, 서비스 기능의 통합에 따른 시너지 효과를 기대할 수 있기 때문이다. 최종적으로 선정된 6개의 서비스 모델은 다음과 같다.

가. Airside 지역 이동체 안전관리 서비스

Airside 내 이동체(항공기 및 조업차량)에 대한 정밀한 위치 통제시스템을 구축함으로써 항공기 동선의 안전을 확보하고 이동체의 상호 접근 시 경보를 통해 충돌을 예방하고, 이동차량의 차로 이탈 및 속도위반 등을 감시하여 공항의 안전도를 제고하는 시스템

나. 항공기 - 차량간 주요 교차지점 지능형 신호제어 서비스

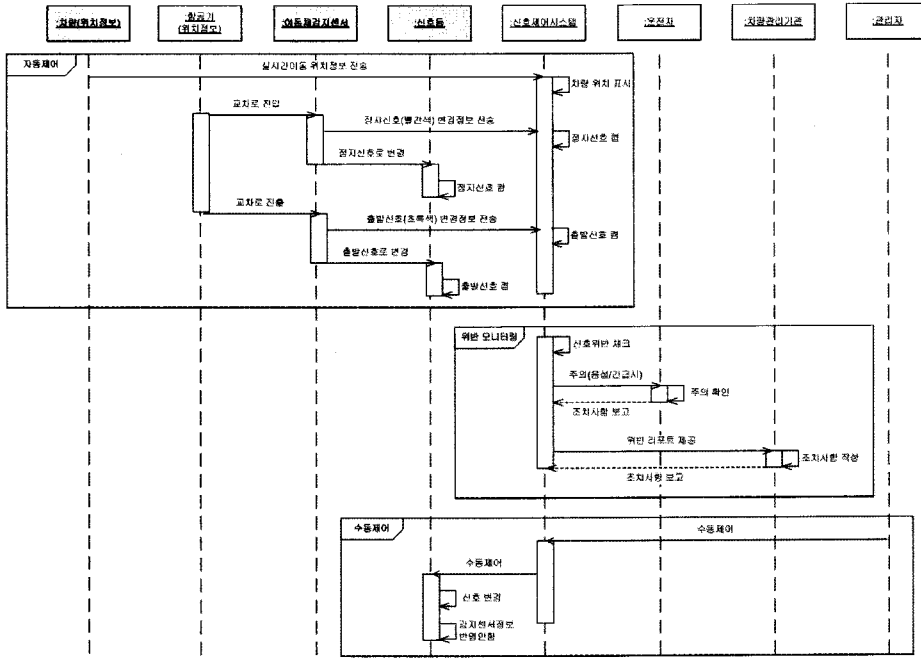
센서 기반으로 지능형 신호 제어를 실시함으로써 유도로와 차량통행로 교차로에서의 안전도를 향상시키고, 업무 효율성을 높일 수 있는 시스템

다. 이동지역 이물질(FOD), 포장면 파손 대응 능동형 안전관리 서비스

이동지역에서의 FOD(Foreign Object Damage, 이물질)에 대한 예방 및 발생-조치-사후관리 대응 프로세스를 체계적이고 총괄적으로 관리하는 시스템

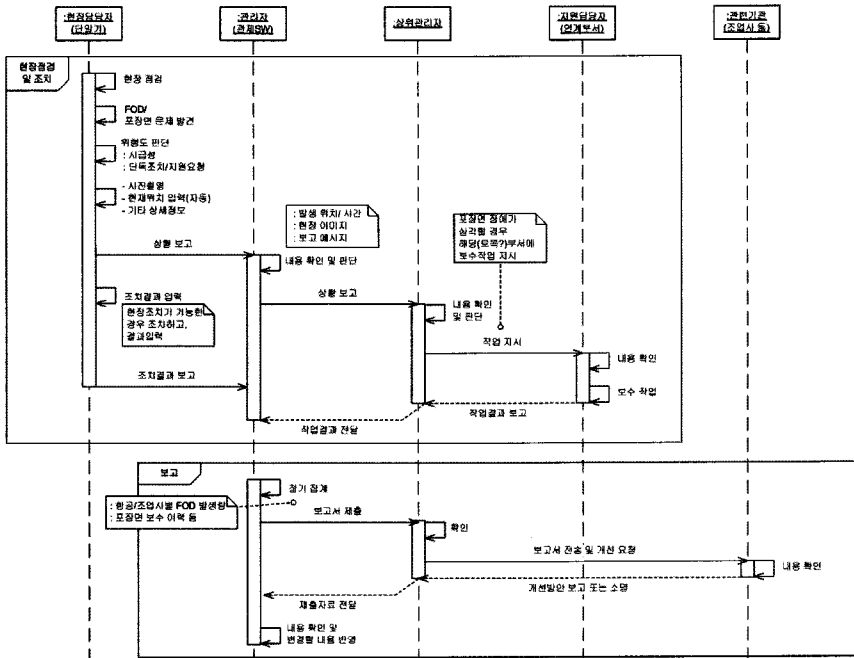
- 2) ASDE-X는 ASDE-3급의 차세대 장비로서, 3개의 장비 즉 지상이동레이더, MDS, 그리고 ADS-B에서 자료를 얻어 이를 분석하여 조종석 및 관제탑에 그 충돌경고를 해주도록 하는 시스템을 말함
- 3) 공항이동지역안전장치(Airport Movement Area Safety System: AMASS) : ASDE-3 장비에 항공기 호출부호가 나오도록 하고 항공기끼리나 항공기와 차량이 가깝게 접근하면 충돌경고를 하는 성능을 가미한 장치
- 4) 향상된 지상이동안내 및 감시시스템(Advanced - Surface Movement Guidance and Control systems: A-SMGCS) : 공항 항공등화의 램프별 제어를 통해 항공기의 안전한 이착륙 및 지상이동 안내 등에 적용하여 항공기의 안전운항 확보 및 항공교통 흐름의 효율성을 높이는 시스템

3.2 항공기 - 차량간 주요 교차지점 지능형 신호제어 시스템



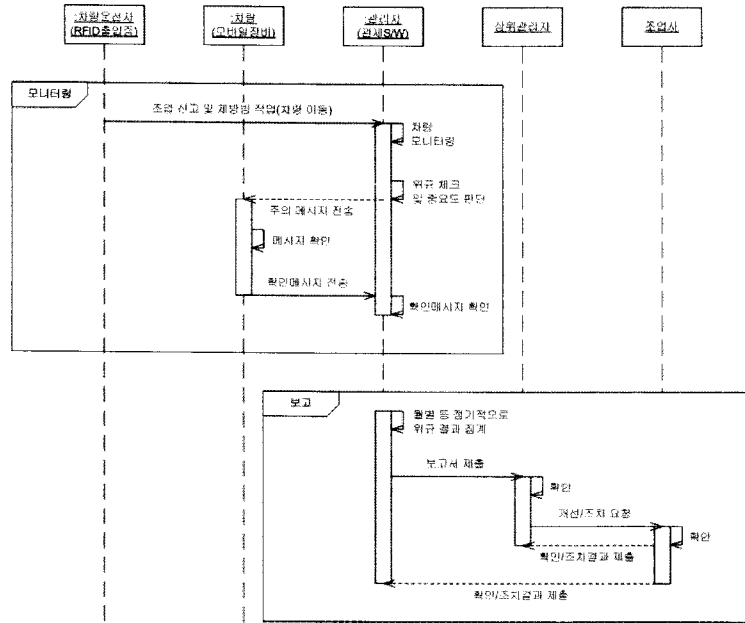
(그림 2) 지능형 신호제어 시스템의 Sequence Diagram

3.3 이동지역 이물질(FOD), 포장면 파손 대응 능동형 안전관리 시스템



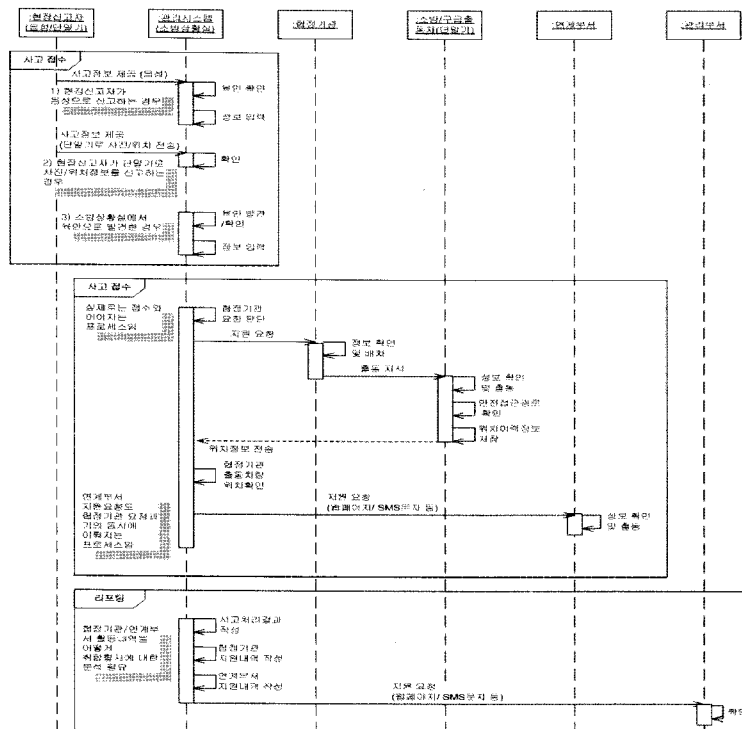
(그림 3) 이물질·포장면 파손 대응 능동형 안전관리시스템의 Sequence Diagram

3.4 제방빙(Deicing) 등 특수지원 차량 원격 관리시스템



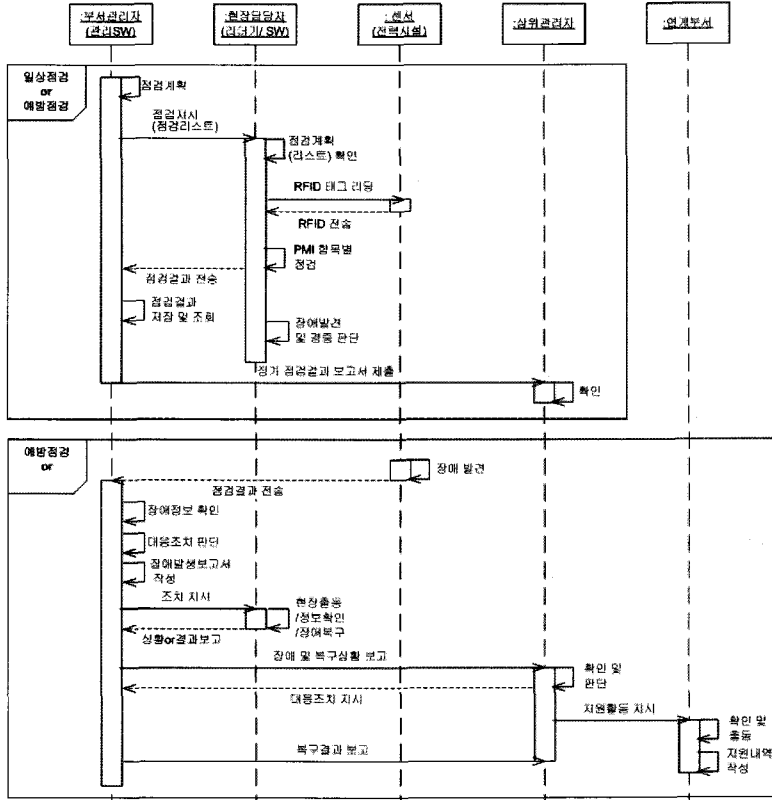
(그림 4) 제방빙 등 특수지원 차량 원격관리시스템의 Sequence Diagram

3.5 비상 상황시 소방 및 구급차량 등 외부 협정기관 대응 및 지원시스템



(그림 5) 비상상황시 소방 및 구급차량 등 외부 협정기관 대응 및 지원시스템 Sequence Diagram

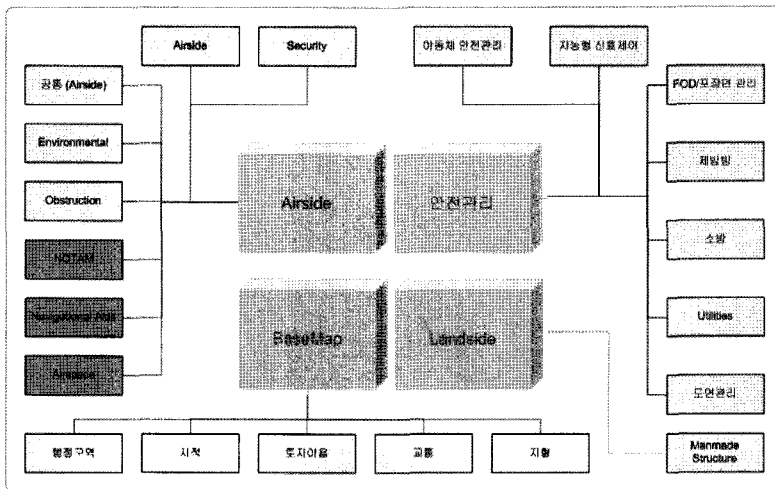
3.6 공항 전력시설 등 필수지원시설 상황인식 및 대응시스템



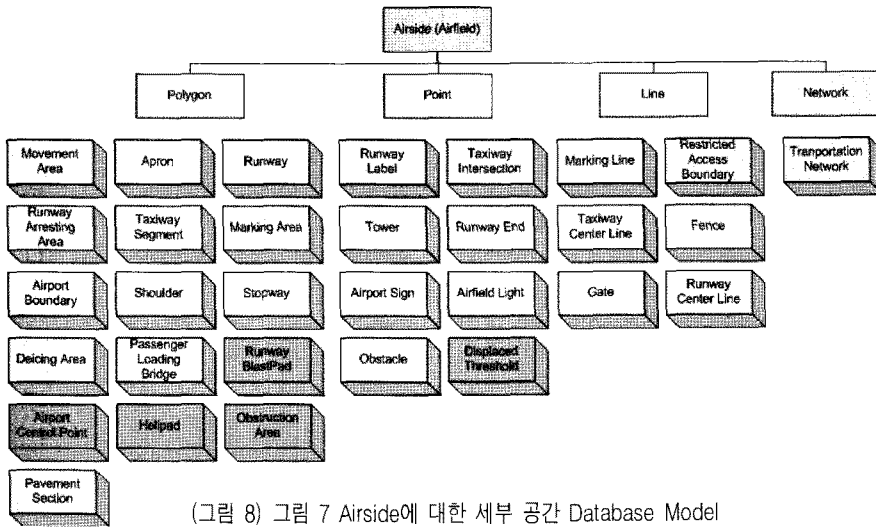
(그림 6) 전력시설 상황인식 및 대응시스템 Sequence Diagram

3.7 공간 및 통합 Database 데이터 모델

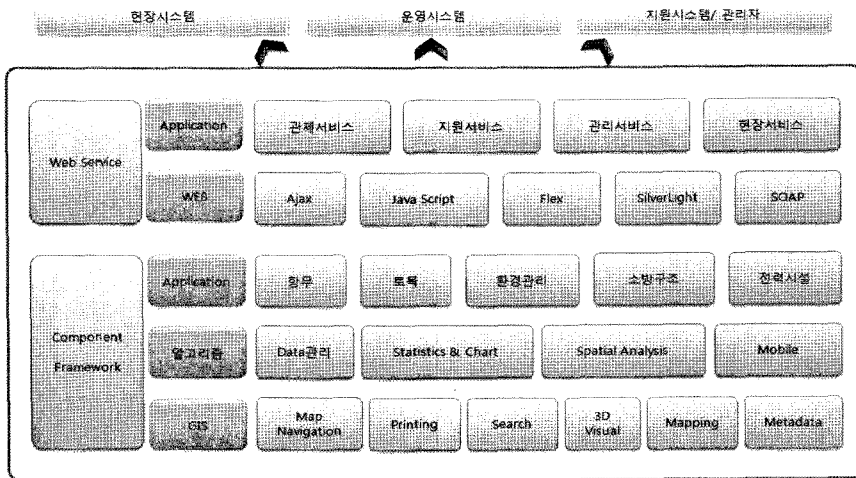
위 단위시스템 및 통합시스템을 구성하기 위한 공간 및 통합 데이터 모델을 제작하였다.



(그림 7) u-Airport 시설안전 통합시스템의 공간 데이터 모델



(그림 8) 그림 7 Airside에 대한 세부 공간 Database Model



(그림 9) Component 및 Web Service 기반 S/W 설계

그리고, S/W는 Component 및 Web Service 기반으로 설계하여 필요한 기능을 현장과 운영 시스템 등에서 끌어다 쓸 수 있도록 하여, 시스템 자원을 효율화하고 추후 시스템의 변경 및 확장이 가능하도록 하였다.

4. 결론

1차 년도에는 공항 Airside지역의 이동체 안전 관리 및 공항시설 안전관리 두 가지 관점에서 u-Airport를 적용할 수 있는 방안에 대하여 현

황 및 요구분석을 실시하고, 설문조사 및 자문 등을 통하여 6개의 서비스 모델을 도출하였다. 현재는 이를 바탕으로 개념설계 및 예비설계를 실시하였으며, 2차 년도 내에 상세설계를 마친 후, 최종적으로는 6가지 서비스에 대한 단위 시스템과 총괄적인 통합시스템까지 개발할 예정이다. 또한 관련 표준을 기반으로 구현하여 국내 타 공항에 확장 적용 및 나아가 국제표준의 준수, 개발 기술의 해외진출까지 고려하여 진행할 계획이다.

참고문헌

- [1] Sean Broderick, "Airport increase runway safety efforts", AAAE, Airport Magazine, 47-49, Apr-May, 2008.
- [2] http://ec.europa.eu/research/transport/projects/article__3717_en.html
- [3] http://www.eurocontrol.int/airports/gallery/content/public/a_smgcs/index.html
- [4] www.icao.int (International Civil Aviation Organization 웹사이트).
- [5] http://airports-gis.faa.gov/airportsgis/public/airports_steps.jsp (FAA AC 150/5300-16/17/18)
- [6] Bob Bonanni, "Airport Surveying-GIS Program", FAA, Northwest Mountain Airports Conference's Presentation File, pp. 27, Apr. 2007.
- [7] www.aaae.org (American Association of Airport Executives 웹사이트)
- [8] http://www.aixm.aero/public/subsite_homepage/homepage.html (EUROCONTROL 의 AIXM 웹사이트)

저자약력



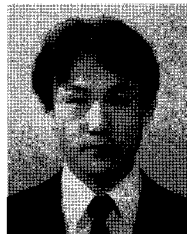
윤용운

1981년 과학기술원 전산학 석사
 1993년 과학기술원 전산학 박사
 1981년 3월~2000년 3월 (주)삼성 SDI 시스템 개발팀장
 2000년 3월~2008년 3월 (주)한도하이테크 R&D 센터장 부사장
 2008년 5월~현재 (주) 선도소프트 개발그룹장 전무
 이 메 일 : yuoon@sundosoftware.com



이동훈

1997년 동국대학교 학사 (지리교육학)
 1997년 3월~2000년 3월 (주)우대칼스 GIS개발부 대리
 2000년 4월~2004년 4월 (주)지오소프트 GIS사업팀 과장
 2006년 3월~2007년 1월 (주)인터웹 SI사업부 과장
 2007년 2월~현재 (주)선도소프트 개발그룹 부장
 이 메 일 : thlee@sundosoftware.com



심재용

1999년 아주대학교 석사 (교통공학)
 2001년 1월~2004년 5월 (주)LG전자/CNS 근무
 2004년 9월~2005년 2월 (주)네오텔레콤 ITS사업부 근무
 2005년 3월~2007년 7월 (주)경봉 ITS사업부 차장
 2007년 8월~현재 (주)선도소프트 ITS/LBS 사업본부 부장
 이메일 : jysim@sundosoftware.com

감사의 글

본 연구는 국토해양부 항공선진화 연구개발사업의 연구비지원 (과제번호 36-2007-C-공항)에 의해 수행되었습니다.

Acknowledgement

This research was supported by a grant (code 36-2007-C-Airport) from Development for the Intelligent Airport System Program funded by Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs of Korean government.