

RFID 도서관리 시스템

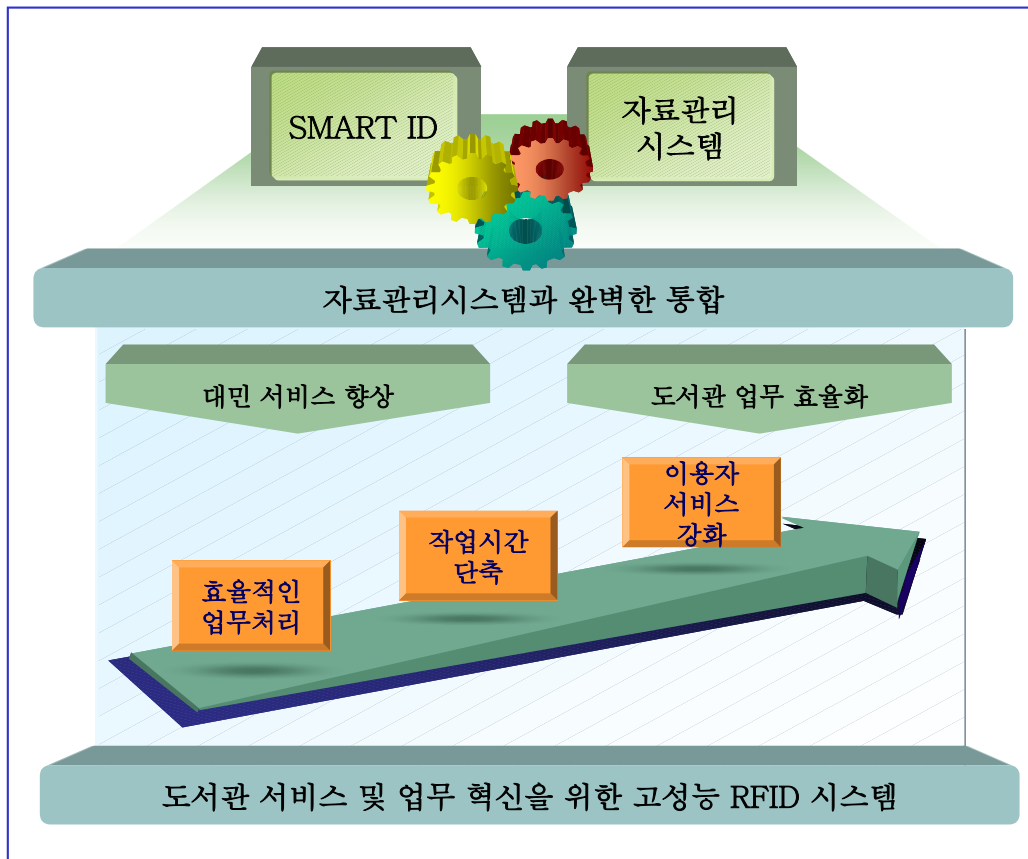
□ 개요

- (목적) RFID 시스템 구축을 통한 도서관 서비스 및 업무 혁신 개선
 - 도서에 RFID 태그를 부착하여, 무선으로 동시에 여러 개의 장서를 인식하고 관리할 수 있음. 이러한 자동화 기능을 바탕으로 도서관 이용자 편의성의 획기적인 증대는 물론, 도서관 경영 효율의 대폭적인 향상을 이룩할 수 있음
 - 이용자 스스로 쉽게 자료 대출을 할 수 있으며, 로비에 위치한 자가반납기를 통해 편리하게 자료를 반납 처리할 수 있음
 - 사서는 장서 관리 업무를 빠르고 정확하게 수행할 수 있고, 노동 집약적인 대출 반납 업무에서 벗어나 자료 검색, 참고 봉사, 정확한 자료 선정 및 분석 업무 등에 주력. 즉 사서는 정보의 바다에서 나침반 역할이라는 본연의 임무에 충실할 수 있게 됨

- 국내 최초로 지난 2003년 5월 은평구립도서관이 RFID 도서관리 시스템을 구축함
 - 이후 청주시립정보도서관, 의정부정보도서관, 김천시립도서관, 인천계양도서관, 인천연수도서관, 성북아리랑정보도서관, 꽃동네 전자도서관, 광명중앙도서관, 국립중앙도서관, 국방대학교도서관, 고려대학교 100주년기념관 디지털도서관, 부산시민도서관, 대구중앙도서관, 대전한밭도서관, 한성대학교, 과천정보과학도서관, 안양석수도서관, 청원현도사회복지대학교 등에서 이미 도입하여 운영중에 있음
 - 이외에도 파주출판도시문화재단, 국회도서관 등에서 RFID 도서관리 시스

기획 특징

- 템이 구축 중에 있음
- 우리 나라에서는 (주)이씨오가 RFID 도서관리 시스템의 대부분을 구축하고 있음



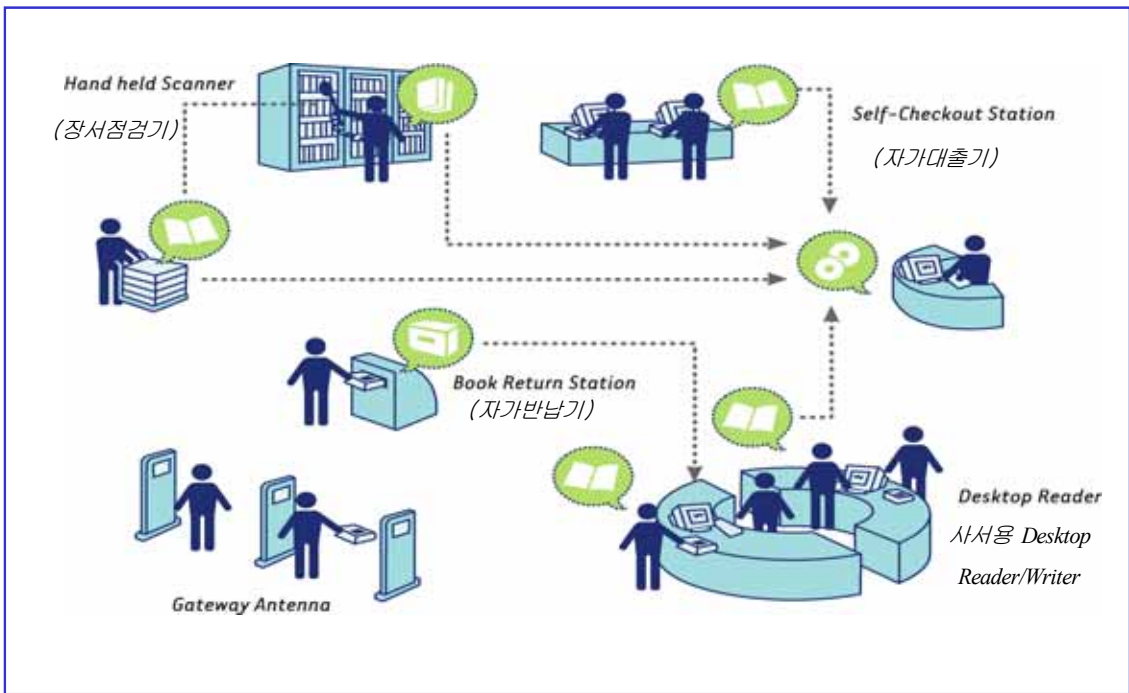
- 해외에서도 도서관에 RFID 시스템을 적용하는 사례가 많이 등장하고 있음
 - 인텔리전트 라이브러리 시스템(Intelligent Library System) : 일본 미쓰비시 멀티리얼사와 영국 체크포인트 시스템사가 공동으로 개발한 도서 대출 및 관리의 효율화 시스템으로서, 북미를 중심으로 80여 곳의 도서관에 설치되어 있음
 - 싱가포르는 정부의 강력한 예산 지원 하에 싱가포르의 전체 공공도서관에 RFID 시스템을 이미 도입

□ 도서관리 업무 흐름

- RFID 시스템 구축을 통한 도서 대출 및 반납 과정을 흐름도로 표현하면 다음과 같음

- 도서실에 들어가 원하는 책을 고름
- 입구에 마련된 현금지급기처럼 생긴 기계(자가대출기)에 빌린 책을 가져다 대고 그냥 나오면 모든 대출이 이루어짐
- 반납 역시 자가반납기를 통해 이루어짐으로써, 대출·반납 전 과정에서 도서관 직원과 얼굴을 마주할 필요 없음
- 또한 도서실 출입구에 설치된 안테나 게이트웨이를 통해 도난 방지는 물론, 고객의 출입 관리 및 통계 정보를 얻을 수 있음

< 은평구립도서관의 시스템 구성도 >

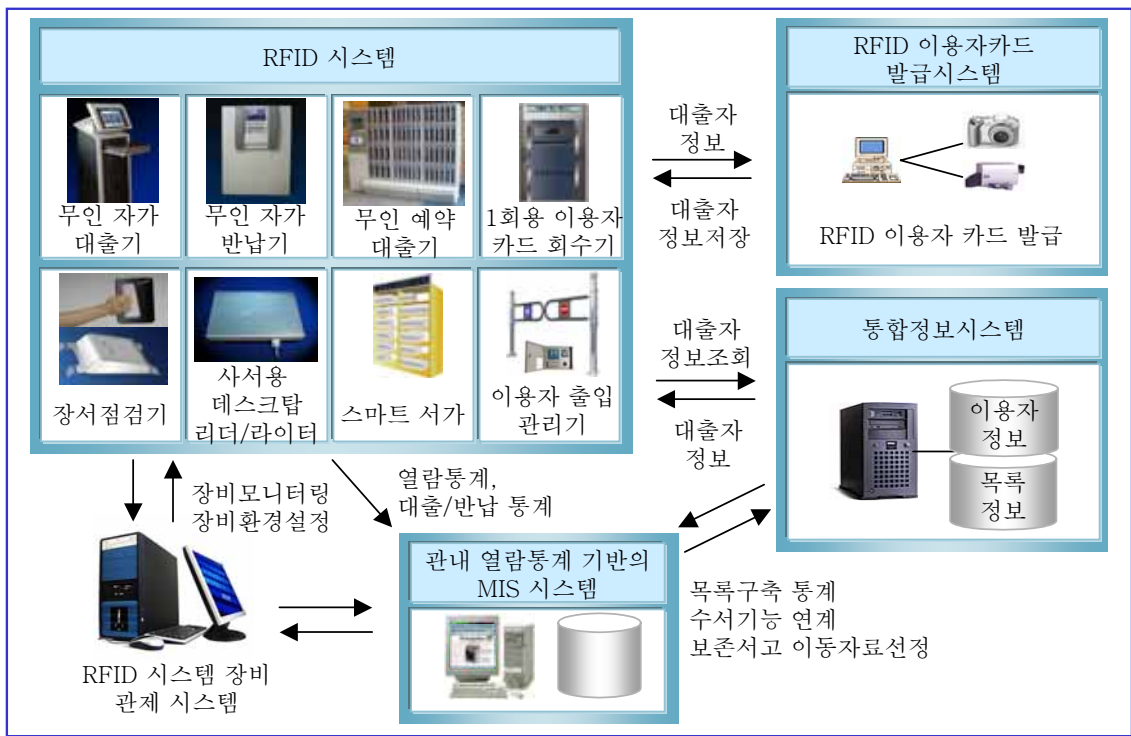


□ 시스템 구성 및 부문별 기능(국립중앙도서관 사례)

- 시스템은 크게 다섯 부문으로 구분됨

- RFID 시스템
- RFID 이용자 발급 시스템
- 통합정보시스템
- 관내 열람통계 기반의 MIS 시스템
- RFID 시스템 장비 관제 시스템

<국립중앙도서관의 RFID 전자도서관 시스템 구성도>



- 부문별 기능을 설명하면 다음과 같음

- **RFID 이용자카드 발급 시스템** : 도서관 이용자카드 발급을 위해 KOLIS (도서관 통합정보시스템)와 연계를 통해 카드에 이용자 정보를 수록하고 인쇄하는 기능을 제공

- **1회용 이용자카드 회수기** : 단발성 방문 이용자에게 발급된 일회용 이용자카드를 회수하는 자동화 기능 제공
- **대기표 발급 프린터** : 이용자카드 발급실의 자료 입력 프로그램과 연동하여 대기표(순번표)를 출력, 발급하는 기능 제공
- **대기자 순번표시 전광판** : 이용자카드 발급실의 카드 발급 시스템과 연동하여 대기 순번을 표시하는 전광판 기능 제공
- **이용자 출입구 관리기(안테나 게이트웨이)** : 도서관 출입구에 설치되어, RFID 이용자카드 인식을 통한 이용자 출입 관리 및 통계 기능 제공
- **사서용 데스크탑 리더·라이터기** : KOLIS와 연동하여 자료의 청구기호, 등록번호 등을 RFID 태그에 기록하고, 태그의 내용을 조회하는 기능을 제공. 정리, 열람, 대출, 반납 등 KOLIS의 모든 업무처리 규정을 지원
- **자가대출기** : 사서의 개입 없이도 이용자가 스스로 자료 대출 서비스를 수행하는 자동화 기능을 제공함. KOLIS의 안내 및 야간 대출·반납 기능과 온라인 프로세스 및 데이터 연동 구축
- **예약대출기** : KOLIS의 대출 예약 정보와 연계된 예약 자료의 무인 자가대출 기능 제공. 이용자가 웹 상에서 자료 대출을 예약한 후 대출 업무가 끝난 후에도 예약대출기를 통해 자가 대출을 하는 기능을 제공함
- **스마트 서가** : 서가(책장)에 RFID 장비를 장착하여 이용자의 열람 통계를 산출하며, 자료의 위치를 실시간으로 안내하는 기능 제공. KOLIS의 목록 정보와 연계된 열람자료 통계 산출용 로그 저장 기능을 제공. 특히 대출이 되지 않고 도서관 내에서만 볼 수 있는 저널 등의 활용 정도를 통계낼 수 있는 잇점이 있음
- **자가반납기** : 사서의 개입 없이도 이용자가 도서관 자료를 스스로 반납할 수 있는 자동화 장치. KOLIS의 안내 대출·반납 기능과 온라인 프로세스 및 데이터 연동 구축
- **장서 점검기** : KOLIS와 연동, 태그가 부착된 자료를 점검하는 기능을 하는 휴대형 기기. 배가 오류 발견 기능, 특정 자료 찾기 기능 등 각종 장서 점검 기능을 제공함
- **RFID 태그** : 도서관 자료에 바코드를 대체하여 부착함. 등록번호, 청구기호 등의 정보를 저장하고 갱신할 수 있음

□ RFID 도서관의 주요 장비들

게이트웨이 안테나



국립중앙도서관

사서용 데스크탑 리더



국립중앙도서관

자가 대출기



은평구립도서관

자가 반납기



은평구립도서관

예약 대출기



국립중앙도서관

스마트 서가



국립중앙도서관

도서 RFID 태그 부착



청주시립정보도서관

장서검검기



은평구립도서관

RF대출카드 출력용 프린터



청주시립정보도서관

□ 구축 효과 및 향후 발전 방향

○ 구축 효과

- (도서관 서비스 향상) 자료의 대출 및 반납에 소요되는 대기 시간이 대폭 절약되어 이용자의 불편이 감소하고, 이에 따라 이용률이 증가함
 - 업무 시간 이외에도 자료의 반납이 가능하여 이용자 편의 위주의 도서관으로 변모

- (도서관 업무 효율) 자료의 대출 및 반납 업무가 자동으로 수행됨으로써 단순 반복적인 업무로부터 해방되어 이용자를 위한 추가적인 작업에 더 많은 시간과 노력을 투자할 수 있게 됨
 - 은평구립도서관의 경우, 도서관 업무의 가장 큰 골칫거리였던 장서 점검이 기존 대비 10배 이상 빠르게 이루어지며, 그 정확도 역시 99% 이상으로 높아짐
 - 장서 점검기로 서가를 지나가기만 하면 책이 올바른 위치에 꽂혀있는지가 파악됨

- (이용자 중심 도서관으로의 변모) 기존의 도서관에서 사서와 이용자로 명백히 구분되어지던 업무 프로세스가 이용자가 스스로 도서관 업무에 참여할 수 있는 기회를 부여함으로써 이용자 중심으로 도서관을 이끌어가는 효과를 기대할 수 있음
 - 은평구립도서관의 경우, 2003년 5월 RFID 환경을 구축해 서비스에 들어간 이후, 이용자가 스스로 책을 대출하는 자가 대출기 사용 실적이 80~90%에 이르고, 자가 반납기 사용 실적도 45% 이상이 되어 RFID 시스템의 활용도가 상당히 높음

○ 향후 발전 방향

- RFID 도서관의 확산을 위해 공공도서관부터 정부의 지원을 확대하는 것이 바람직함

- RFID를 활용한 도서관은 미국·유럽 등 선진국에서 지난 1998년부터 구축되기 시작하여 전 세계적으로 확산되어가고 있지만, IT 강국이라는 우리나라는 미국이나 EU는 물론 싱가포르보다도 뒤쳐진 것이 사실임
- 싱가포르는 정부의 강력한 예산 지원을 통해 단기간 전체 공공도서관에 RFID 시스템을 전면 도입하여 큰 효용을 창출하고 있음

- 향후에는 '도서관 내 서비스'를 넘어선 '도서관 밖 서비스'로까지 공간적으로 확장하고, 타기관과의 연계 서비스를 통해 RFID를 활용한 편의의 확대를 추진하는 것이 바람직함

- 관련 민원실이나 공공기관, 24시간 편의점 등에 무인 반납기를 확대 설치하여, 언제 어디서나 책 반납이 가능한 서비스를 실시함
- RFID칩을 내장한 대출카드의 다기능화를 통해 복사비 정산, 마일리지 축적 등의 서비스 및 자료 소장 위치 정보 제공 등의 획기적인 부가서비스를 추가할 필요가 있음
- 관련사와 제휴하여 신용카드 및 휴대전화 등에 대출카드 기능을 부가할 경우, 타인의 대출카드를 도용하는 사례를 막을 뿐 아니라 대출카드 발급에 드는 제반 비용도 절감할 수 있음

■ 박태일 수석연구위원, tipark@hri.co.kr ☎3669-4008)

RFID 기반 항공수하물 추적통제 시스템*

본 내용은 (주)엘릭슨이 2004년 한국전산원의 IT신기술 적용 선도시범사업 중 아시아나 IDT, SK C&C, 현대정보기술과 공동 수행한 RFID 기반 항공수하물 추적통제 시스템 구축에 관한 내용을 정리한 것으로 RFID 적용 사업의 수행내역과 효과 등을 소개함으로써 각 산업별 적용 모델을 연구하는데 참고가 되도록 작성되었음

□ 사업의 개요

○ 사업 명

- 한국전산원 2004년도 IT신기술 적용 선도 시범사업
- RFID기반 항공수하물 추적 통제 시스템 구축

○ 사업 기간

- 2004년 9월 30일 ~ 2005년 4월 30일 (7개월)
- 구축일정 : 6개월
- 교육 및 시험 운영 : 1개월

○ 주관 기관

- 한국공항공사

○ 추진 업체

- 엘릭슨, 아시아나IDT, SK C&C, 현대정보기술

* 이 글은 (주)엘릭슨 이환섭 대표이사의 기고임

□ 본 사업의 목적

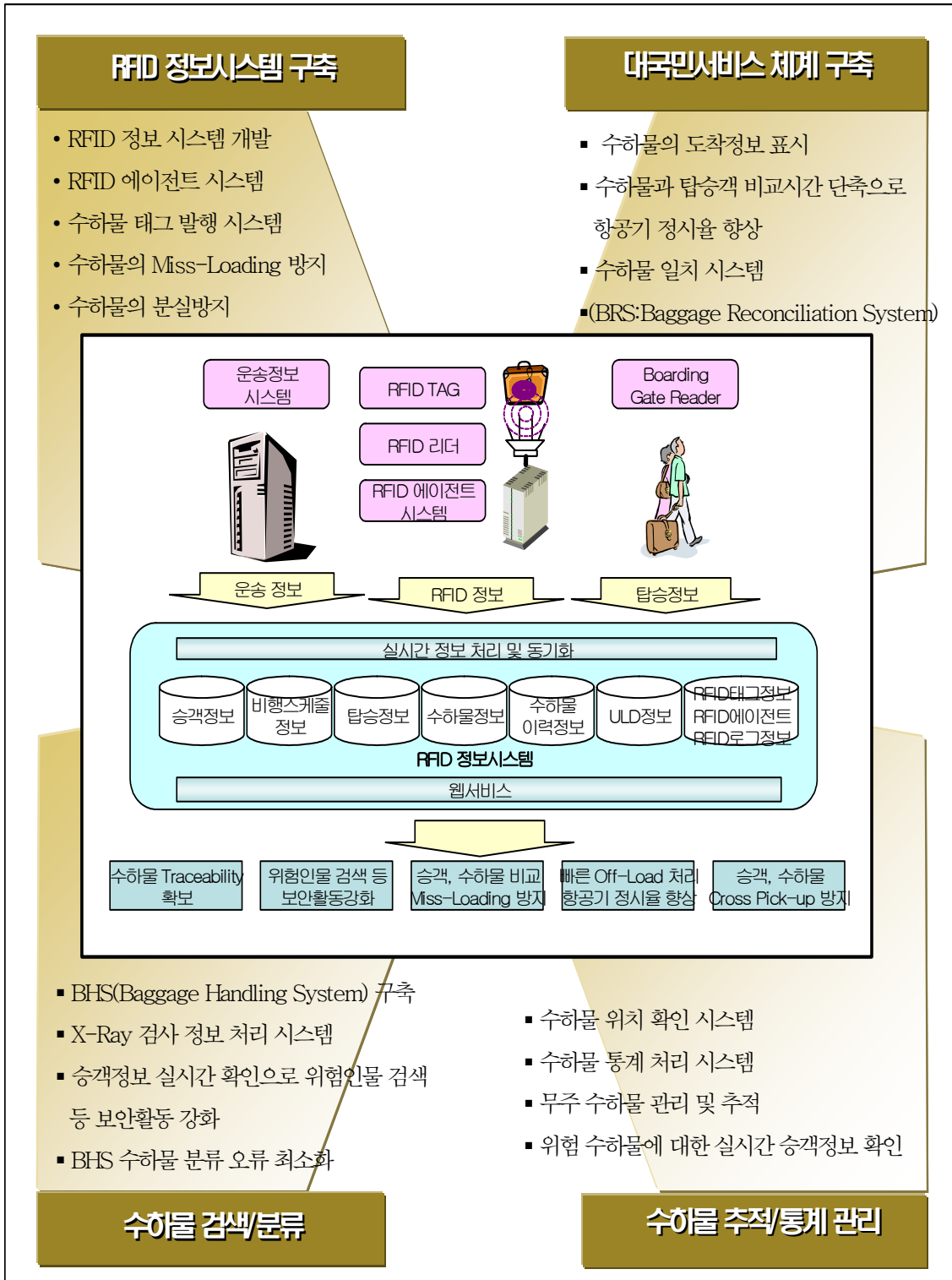
- 신속 정확한 항공 수하물 처리를 통한 비용 절감 및 공항의 대외신인도 향상을 도모하며 보안 검색 강화 및 실시간 승객 정보를 확인할 수 있는 인프라를 구축하며 수하물 자동 통계 관리와 위험/주의 수하물 관리에 대한 신뢰 향상 및 수하물 사고 예방 및 대고객 서비스 향상을 성공적으로 구축, 운영하여 이에 따른 제반 문제점을 해결하고 국가 경쟁력을 확보하는 것임

□ 본 사업의 배경

- 미국의 9.11 테러 이후 모든 승객용 가방에 RFID 태그를 붙이는 방안을 추진하고 있고, 현재 샌프란시스코/시애틀/프랑크푸르트 공항 구간에서 시험 운영을 하고 있음
- 미국의 경우, 자국으로 수입되는 항공 수하물(특히 수입물류)에 RFID를 부착토록 요구하는 것을 검토하고 있음
- 일본의 ANA, JAL의 경우 Hands free 서비스를 2004년 3월에 시행하였음



□ 본 사업 범위의 개요

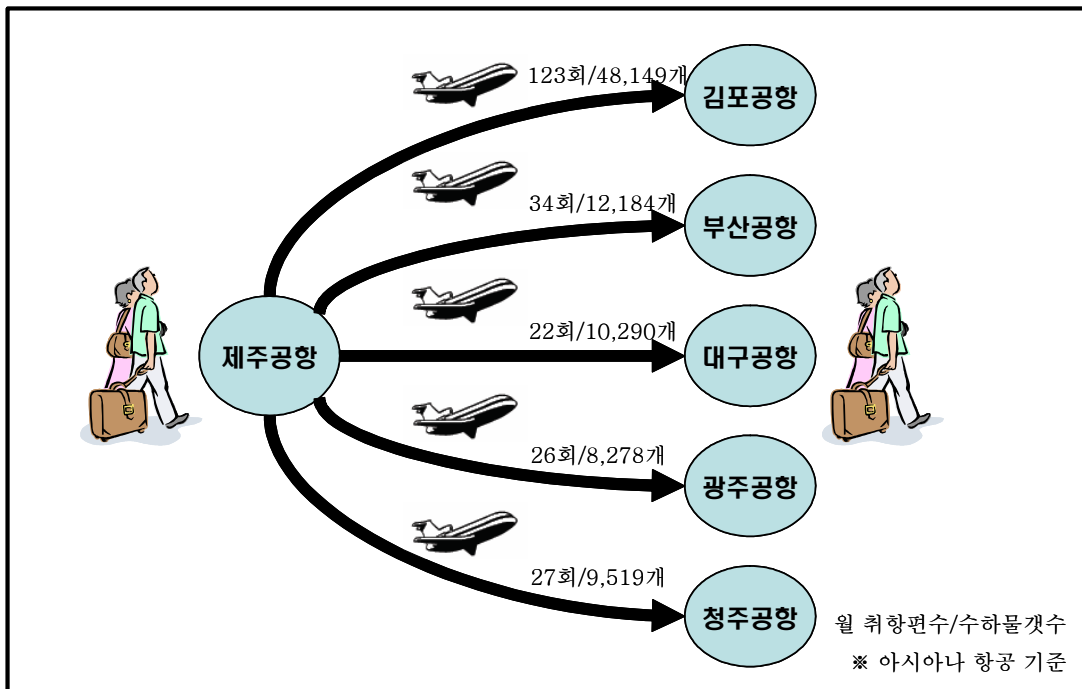


□ RFID 기반 항공수하물 추적통제 시스템 개발 범위

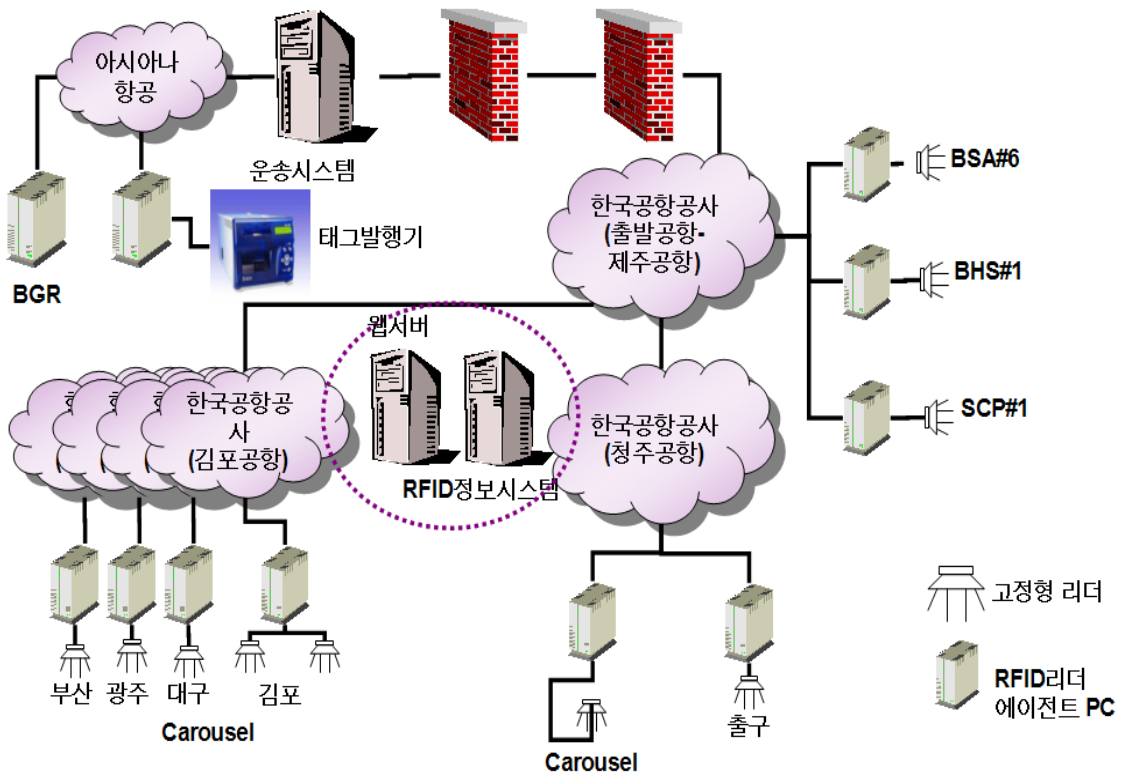
○ 제주공항을 출발지로 김포, 부산, 대구, 광주, 청주공항 등 5개 공항을 도착지로 하는 항공기에 탑승하는 승객들의 수하물에 RFID 태그를 부착하여, 고정형 RFID 리더 및 관문형 리더 등을 활용하여 RFID 태그를 실시간 자동인식 처리함으로써 수하물의 Traceability를 확보하도록 함

- 수하물의 실시간 위치 추적
- 수하물의 Miss-Loading 방지
- 수하물의 분실방지 / 수하물의 Cross-Pickup 방지
- BHS 수하물 분류 오류 최소화
- 수하물과 탑승객 비교시간 단축
- 무주 수하물 관리 및 추적
- 위험 수하물에 대한 실시간 승객정보 확인 / 수하물의 도착정보 표시
- 승객정보 실시간 확인으로 위험인물 검색 등 보안활동 강화

< RFID 태그 기반 항공 수하물 추적 통제 시스템 구축 대상 공항 >



□ RFID 기반 항공수하물 추적통제 시스템 구성



□ 시스템의 주요 컴포넌트

- Check In Counter
- SCP (Security Check Point)
- BHS (Baggage Handling System)
- BSA (Baggage Sorting Area)
- BGR (Boarding Gate Reader)
- BRS (Baggage Reconciliation System)
- Carousel
- CRC (Cross Pickup Check)

□ Check In Counter

- 승객이 수하물을 접수하는 곳으로 수하물에 부착할 태그를 발행하는 프린터가 설치되어 있음
 - 사용하는 프린터는 IER-506이며, Matrics 리더 모듈을 내장
 - 수하물 카운터 중 1개는 카운터를 CPC(Cross Pickup Check) 태그 발행 카운터로 운영됨



IER-506 Bag Tag Printer



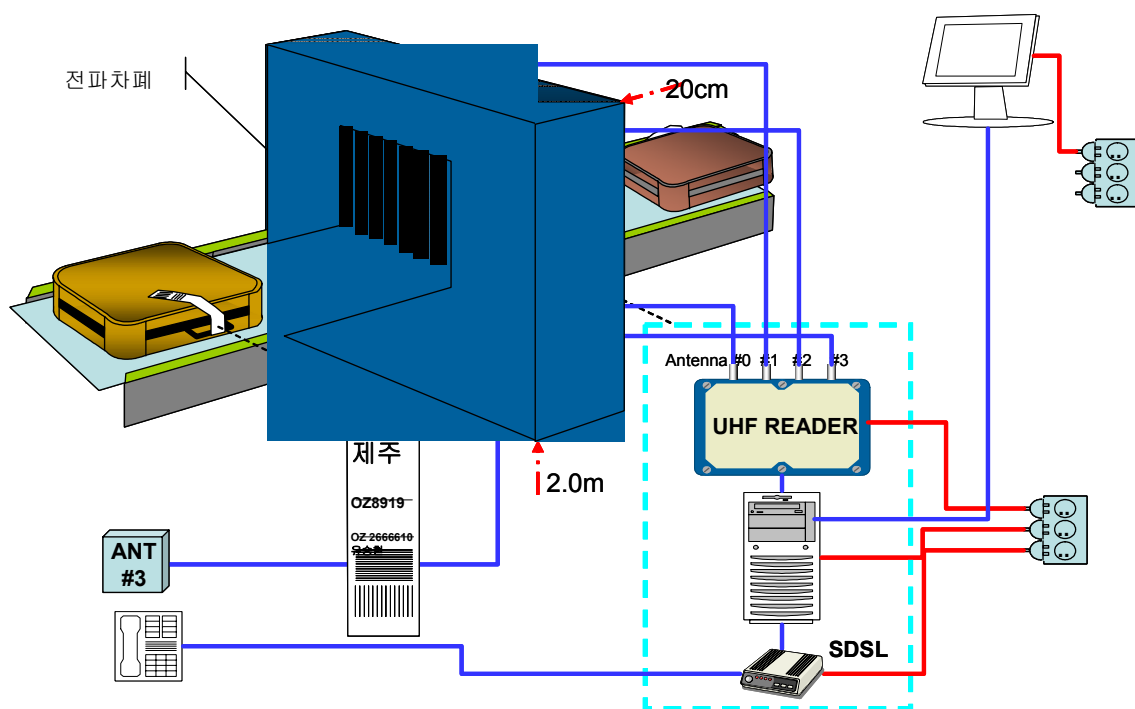
UHF 대역의 RFID 태그가 내장된 수하물 태그

< 적용 RFID Reader & Antenna >		
RFID 고정형 리더		<ul style="list-style-type: none"> ● Matrics AR-400 Reader ● EPC 호환 ● 초당 최대 800 태그 판독 ● 주파수 : 908.5~914
RFID 고정형 안테나		<ul style="list-style-type: none"> ● General Purpose Antenna ● 두개의 원형 평판 ● 안테나 채용(TX, RX)

□ SCP (Security Check Point) : 보안검색대

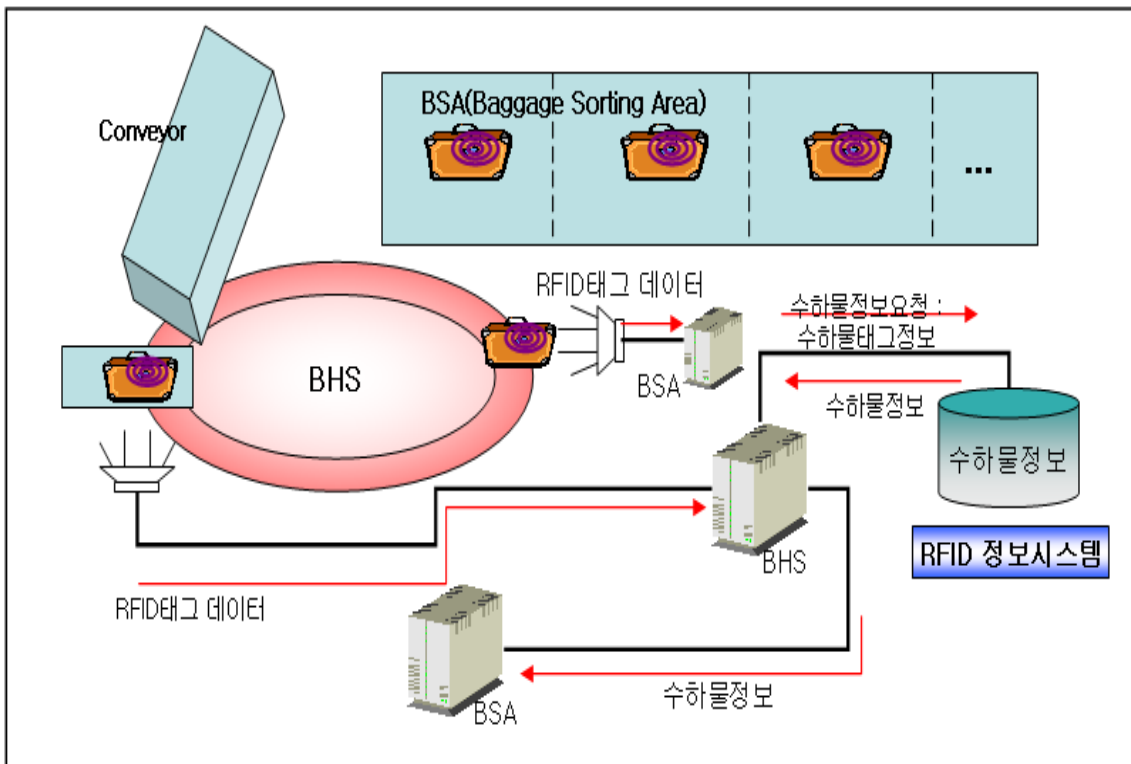
- 승객이 수하물을 접수하면 SCP(Security Check Point)을 통해 수하물을 검사하게 됨
 - 여기에 RFID를 통해 검수한 수하물의 대한 결과를 승객 정보를 실시간으로 연동하여 항공사 직원에게 알람을 해주는 기능을 제공함

- RFID를 적용한 SCP는 X-Ray를 통한 물품 검사와 요주의 인물 검사를 하여 유관기관에 제공할 수 있는 것이 검색 영역이며, 수하물의 X-Ray실 통과 여부를 RFID 리더를 통해 자동 확인할 수 있으며 재검색 시 승객을 호출할 때도 재검색대 리더를 통한 승객 정보를 제공
 - 현재의 SCP는 X-Ray를 통한 물품검사가 검색 영역이며, 수하물이 X-Ray실을 통과할 때까지 육안으로 확인해야 하고 재검색 시 승객을 호출할 때도 육성, 무전, Tag 확인을 해야 승객 확인이 가능함



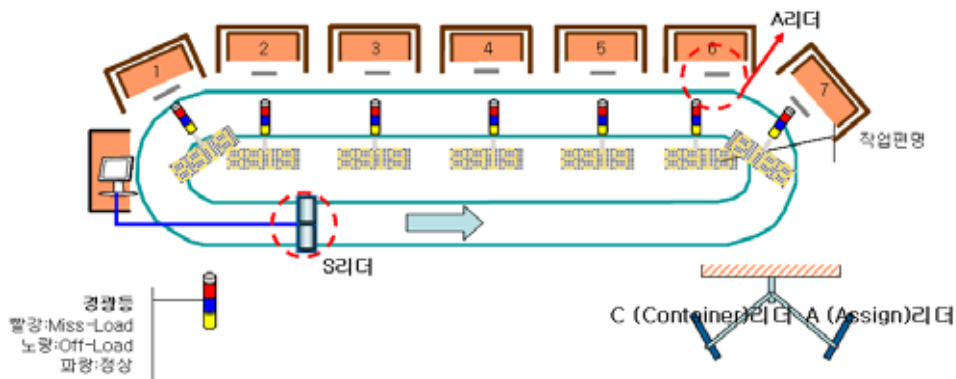
□ BHS (Baggage Handling System) : 수하물 분류 시스템

- 수하물에 부착된 태그 정보를 이용하여 수하물이 탑재될 항공기 편에 맞게 분류하고 처리함
- 1차적으로 RFID Reader를 통해 수하물 RFID Tag를 인식하여 해당 작업 구역인 BSA로 이동시키는 분류 작업 수행
- RFID 적용을 통해 1개의 수하물 당 평균 3초 정도 소요되는 자동분류가 가능
 - 현재의 BHS는 보안담당자가 육안으로 문자를 판독하는 Manual 작업 시스템이기 때문에 1개의 수하물 당 평균 5초 정도 소요



□ BSA (Baggage Sorting Area) : 수하물 분류 적재 시스템

- BHS와 연계하여 수하물의 목적지, 항공편에 맞게 분류, ULD(Unit Loading Device) 또는 Bulk로 수하물을 항공기에 탑재하기 위한 작업 영역임
- BHS에서 지정받은 해당 작업 구간에 수하물이 통과 시 설치되어 있는 Reader기를 통해 RFID Tag가 재확인되어 수하물이 목적지 항공편에 맞게 실리는지 확인하고 일치하지 않을 때는 사인을 경광등 색으로 분류하여 알림
 - 현재의 BSA는 담당자가 육안으로 분류된 수하물을 카트나 ULD에 싣고, 수하물에 부착된 스티커를 하나씩 떼어내어 작업일지에 부착하며 분류하는 Manual 작업

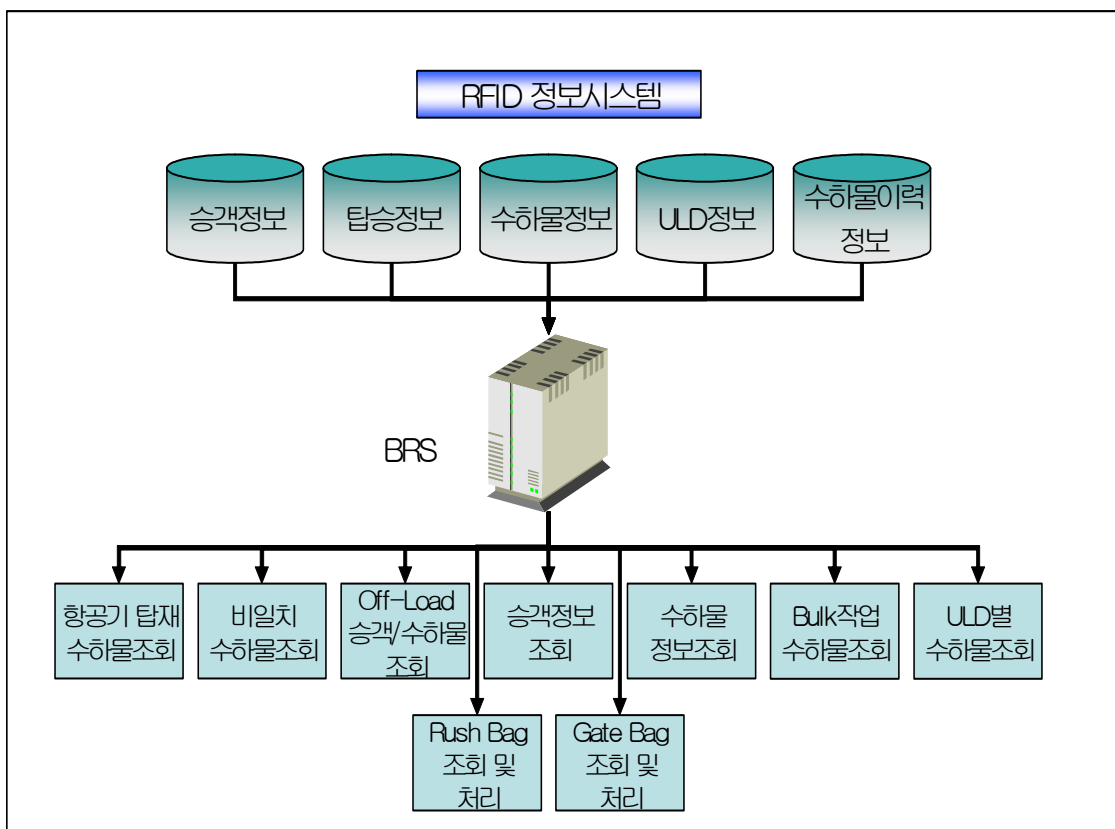


□ BGR (Boarding Gate Reader) : 승객 탑승 정보 시스템

- 탑승객이 항공기에 탑승할 때 최종 통과 Gate를 말하며, 이 Gate를 통과해야 항공기 탑승 여부가 확인됨
- BGR를 통과 시 탑승객의 탑승 정보가 RFID 정보시스템에 전송되고, 탑승객이 Off-Load시 혹은 Gate Bag 발생 시에도 RFID 정보시스템에 관련 정보가 전송 가능하며, Cross Pickup Check를 위한 승객 소지용 RFID Tag도 배부 후 RFID 정보시스템에 전송

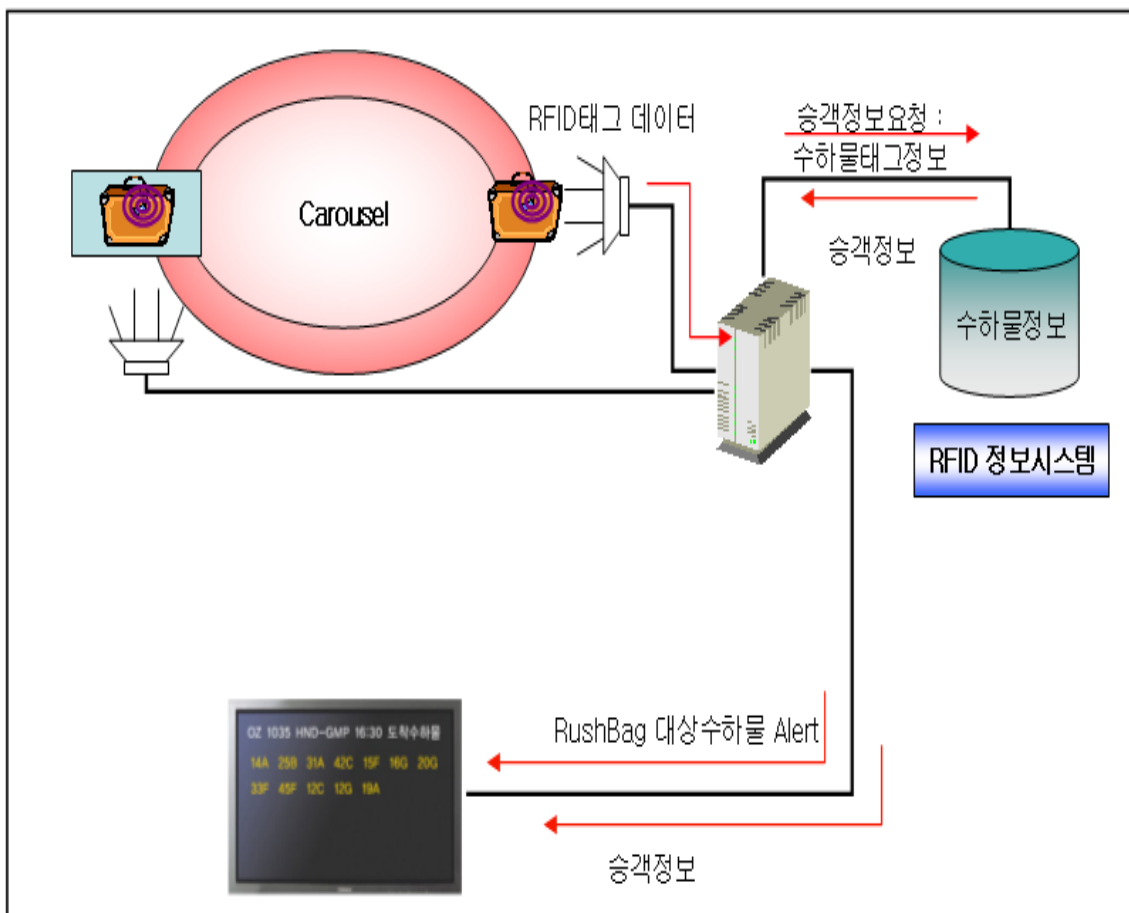
□ BRS (Baggage Reconciliation System) : 수하물 일치 시스템

- 탑승객이 항공기에 탑승하지 않았을 경우 등에 따라 탑승객의 수하물을 최종 점검 및 처리하는 시스템
- 이륙 10분전에 항공기 탑재를 위해 분류된 수하물 정보와 탑승객의 정보 일치 여부를 확인 후 일치할 경우 항공기 수하물 탑재 완료하고, 일치하지 않을 경우 또는 수하물을 Off-Load할 경우 수하물의 위치 확인 및 정보 출력 작업자가 조치할 수 있도록 지원하며, 수하물 탑재 마감후 미탑재 수하물이 발생시 미탑재 수하물 정보를 확인, 출력 작업자가 수하물을 탑재할 수 있도록 지원



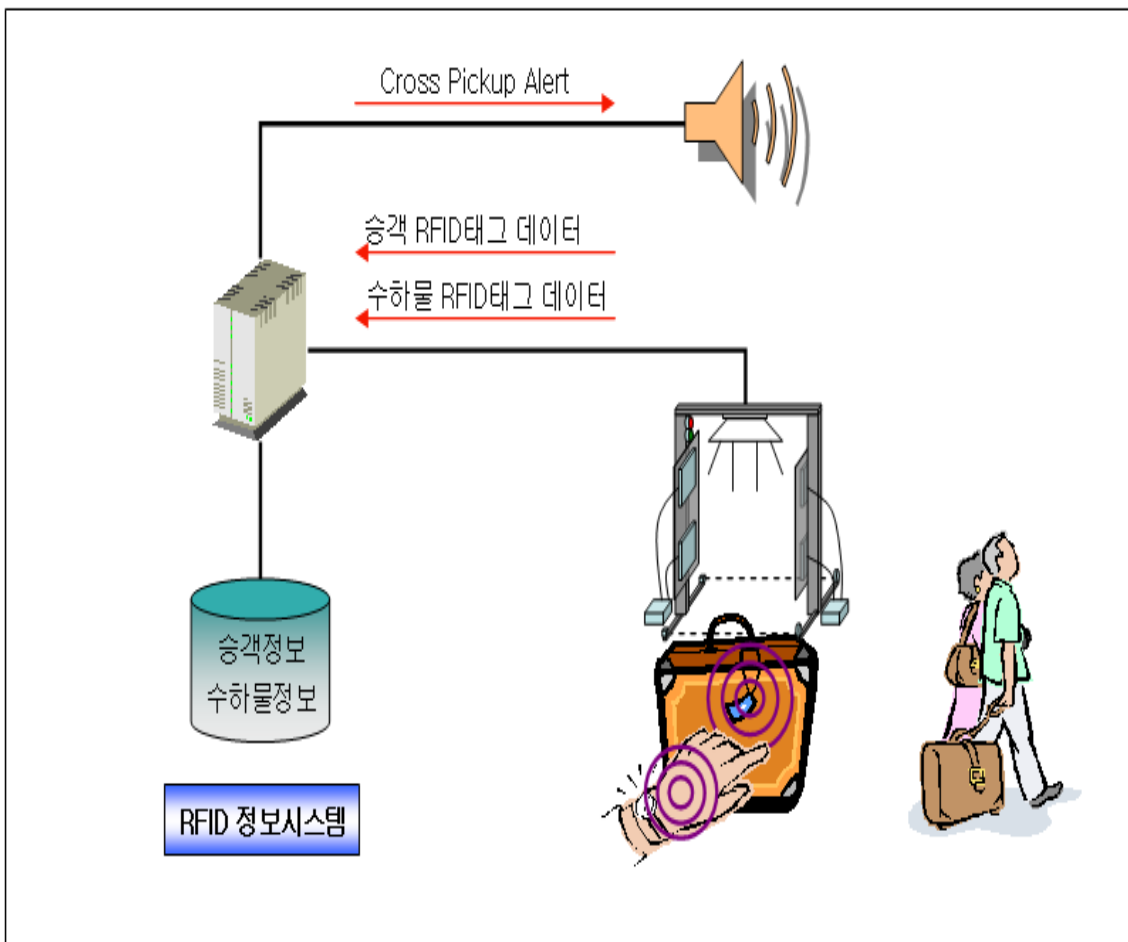
□ Carousel

- 수하물이 도착 Carousel에 도착하면 수하물에 부착된 RFID 태그를 인식하고, 도착 공항과 수하물의 목적지가 일치할 경우 전광판(TV)에 수하물의 승객 좌석번호를 화면에 표시하며, 수하물의 목적지 공항과 도착 공항이 비 일치 시 오도착 수하물로 화면에 표시 작업자가 조치를 취할 수 있도록 지원



□ Cross-Pickup Check

- 도착지에서 승객이 본인 수하물이 아닌 다른 수하물을 픽업하는 경우를 말함
- 수하물을 Pickup한 승객이 출구에 설치된 관문형 리더를 통과 시 승객용 태그와 수하물에 부착된 RFID Tag를 인식하고, 수하물 정보와 승객용 태그 정보의 일치 여부를 확인 후 비일치시 경광등 작동 및 경고음 발생



개선 과제

○ Code 표준

- EPCGlobal, UID등 Code 표준이 확정되어야 함
- IATA는 금년 내 항공 표준안을 마련할 계획임

○ 기술적 Issue

- 금속 재질의 분류 장비 (컨테이너, 컨베이어 벨트, 운반카드)
- 액체성분의 수하물 (과일 사장, 수산물)
- 이동형 Reader (Multi-Band 수용, 국가간 형식승인 등)

향후 추진과제

○ 여건 조성

- RFID기반 항공 수하물 시스템의 성공적 적용
- RFID 항공물류 아카데미 개설
- 국내 전 공항 확대 적용

○ 확산

- 국제 공항간 수하물 시스템 적용
- 육상물류(육상운송, 택배)와 연계한 서비스 확대
- 유통업체(백화점, 마트)와 연계하여 물류 전체에 RFID 적용

■ 박태일 수석연구위원, tipark@hri.co.kr ☎3669-4008)