

스마트공항 실현을 위한 기술적 제언 - 여객 편의성 관점

홍진우 · 오정훈 · 이한규 · 김문구 · 송호영

한국전자통신연구원

Technical Suggestions for Smart Airport Realization - Viewpoint of Passenger Convenience

Jin Woo Hong · Jeong Hoon Oh · Han Kyu Lee · Moon Ku Kim · Ho Young Song

ETRI(Electronics and Telecommunications Research Institute)

E-mail : jwhong@etri.re.kr / jhoh70@etri.re.kr / hkl@etri.re.kr / mkkim@etri.re.kr / hsong@etri.re.kr

요 약

스마트공항은 ICT 신기술을 공항에 적용하여 공항 이용자인 여객 입장에서는 편리하고 안전한 서비스를 제공받고, 공항 운영자 입장에서는 공항 시스템의 효율적인 관리를 위하여 추진하는 미래 공항 서비스로써 적용 범위는 랜드 사이드, 터미널, 에어 사이드 등 공항의 전반적인 분야를 포함한다.

본 논문에서는 스마트공항 실현을 위한 다양한 범위 중에서 여객 편의성을 제공하는 터미널의 공항 프로세스에 대한 기술적 해결방안에 대해 제안한다. 공항 프로세스를 스마트화하기 위해서는 웹 또는 모바일 체크인, 셀프 체크인/태깅/백드롭/보딩 등 셀프 서비스가 강화되어야 하며, 자동출입국, 스마트 보안검색, AI기반 수화물 자동검색 등의 기술이 적용되어야 한다. 본 논문에서는 스마트 공항과 스마트 프로세스에 대한 개념을 설명하고, 기술적 고려사항에 대해 제언하고자 한다.

ABSTRACT

Smart Airport which applies the new ICT technologies to the airport is a future airport to provide convenient and safe services for passengers who are airport users, and promote the efficient management of the airport system in point of airport operator's view. The ranges of smart airport include the overall area of the airport like land side, terminal, and air side.

In this paper, we propose a technical solution for airport process of terminal providing passenger convenience in various ranges for smart airport realization. Self-service such as web or mobile check-in, self check-in/tagging/back drop/boarding etc. should be strengthened to smartize the airport process and technologies such as automatic immigration, smart security search and automatic AI-based baggage search should be applied. In this paper, we explain the concept of smart airport and smart process, and then propose technical considerations.

키워드

스마트공항, 공항 출입국, 스마트 보안검색, 공항 인프라, 공항 프로세스

1. 서 론

공항은 각 국가의 출입국을 담당하는 장소로써 그 나라의 얼굴을 상징하는 곳이다. 이 때문에 공항 시설을 현대화하고, 서비스를 최고화하기 위하여 노력하고 있다. 또한, 경제가 발달하고, 글로벌화가 확장되면서 공항을 이용하는 여객의 수는 날이 급증하고 있어 공항이 갈수록 복잡해지고, 출국을 위한 대기시간이 점점 증가하고 있다.

이를 해결하기 위하여 공항 시설을 신축하거나 확장하기 위한 정책이 추진되고 있으나 경제적인 문제, 공간적인 문제 등으로 어려움을 겪고 있다. 이를 해결하기 위한 방안으로 최근 각광을 받고 있는 스마트 기술을 접목한 스마트공항이 중요한 대안으로 제시되고 있다. 우리나라에서도 국토교통부가 2017년 9월에 미래공항 청사진을 담은 “스마트공항 종합계획” 정책을 발표하였다.

스마트공항 종합계획은 여객이 집에서 출발하여

여행이 끝나기까지 전 과정(end-to-end)에서 이음새 없는 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있으며, 표 1과 같은 스마트공항 전략 및 추진 과제를 포함하고 있다[1].

표 1. 국토부 스마트공항 전략 및 추진 과제

전략 및 추진과제	
스마트 접근교통	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자택 발권 및 백 태깅 ◦ 주차장·리무진 편의증대 ◦ 항공-철도 연계 서비스 ◦ 수하물 배송서비스
스마트 프로세스	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 생체인식기반 프로세스 ◦ 보안검색 개선 ◦ 공용여객처리 시스템 ◦ 항공물류시스템 고도화
스마트 정보서비스	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 챗봇 맞춤형 정보제공 ◦ VR 체험관 ◦ 스마트 사이니지 ◦ 스마트 면세점
스마트 운영	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 빅데이터 여객흐름관리 ◦ 청사 내 보안강화 ◦ 사물인터넷(IoT) 기반 시설관리 ◦ 관제시스템 고도화
스마트 테스트베드	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 로봇 도입 확대 ◦ 무인 자율주행차 셔틀 ◦ 드론활용 시설관리 ◦ 수소차 도입
스마트공항 해외진출	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 한국형 스마트공항 모델 ◦ 다양한 분야의 해외진출 ◦ 스마트공항 인증제 ◦ 관계기관 협의체 운영

(출처 : 국토부 스마트공항 종합계획, 2017.9.)

이러한 전략 및 추진 과제를 진행함에 있어서 그림 1과 같이 4차 산업혁명의 주요 기술인 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등을 접목하는 방안을 제시하였으며, 이러한 기술들은 스마트공항을 위한 6개 전략에 모두 적용될 수 있다.

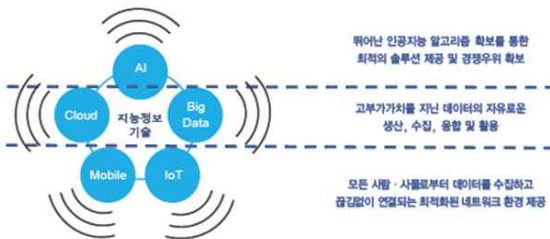


그림 1. 4차 산업혁명을 위한 스마트화 주요 기술

본 논문에서는 스마트공항 실현을 위한 다양한 범위 중에서 여객 편의성을 제공하는 터미널의 공항 프로세스에 대한 기술적 해결방안에 대해 제안한다. 공항 프로세스를 스마트화 하기 위해서는 웹 또는 모바일 체크인, 셀프 체크인/태깅/백드롭/보딩 등 셀프 서비스가 강화되어야 하며, 자동출입국, 스마트 보안검색, AI기반 수하물 자동검색 등의 기술이 적용되어야 한다. 본 논문에서는 스마트 공항 및 스마트 프로세스에 대한 개념을 설명하고, 기술적 고려사항에 대해 제안하고자 한다.

II. 스마트공항의 개념 및 범위

공항은 서비스 관점에서 초기 항공사 중심, 공항

운영사 중심에서 최근에는 여객 중심 시대로 발전하고 있으며, 기술적으로는 그림 2와 같이 공항 1.0에서 공항 4.0으로 패러다임이 변화하고 있는 과정이다. 공항 1.0은 제한된 인프라를 기반으로 항공 안전과 효율성 중심으로 발전되었으며, 공항 2.0은 여객 서비스 개선을 위한 다양한 서비스 향상 기술로, 공항 3.0과 4.0에서는 개인 맞춤형과 도시와 연동을 추구하는 여객중심의 접근기술로 발전하고 있다[2].



그림 2. 공항 패러다임의 변화 과정

스마트공항은 ICT 신기술을 공항에 적용하여 공항 이용자인 여객 입장에서는 편리하고 안전한 서비스를 제공받고, 공항 운영자 입장에서는 공항 시스템의 효율적인 관리를 위하여 추구하는 미래 공항 서비스로써 그림 3과 같이 적용 범위는 랜드사이드, 터미널, 에어 사이드 등 공항의 전반적인 분야를 포함한다[3].



그림 3. 공항 내 스마트공항 기술 적용 범위

Grand View Research에서 2017년 8월 발표한 보고서에 의하면 스마트공항 시장은 그림 4와 같이 2016년에는 100억 9000만 USD에서 2025년에는 250억 9000만 USD로 성장할 것으로 예상하고, 연평균 10.7%의 시장 성장률을 보일 것으로 전망하고 있다[4]. 스마트공항 시장의 성장은 기존 공항의 현대화, 신공항의 건설, 항공 산업의 성장, 녹색공항의 성장과 맞물려 있으며, 혁신적인 기술, 자동화기기, IoT, 가상/증강현실, 비콘 시스템, 생체정보 활용 등이 미래 스마트 공항의 주요 성장 동력임을 알 수 있다.

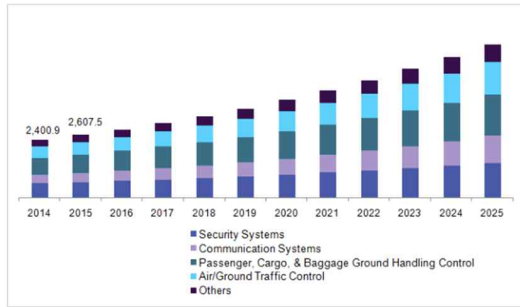


그림 4. 스마트공항의 기술별 시장 동향

III. 공항 프로세스의 스마트화 방안

여객 입장에서 공항 프로세스는 그림 5와 같이 출국을 위해 자택에서 출발하여 공항에 도착하고, 공항에서 탑승을 위한 제반 수속 과정과 보안검색 및 출국심사는 물론 공항 내에서 대기하고, 최종 탑승하는 과정과 귀국하여 입국심사를 하고 수하물을 수취하여 집에 귀가하는 과정을 포함한다[5].

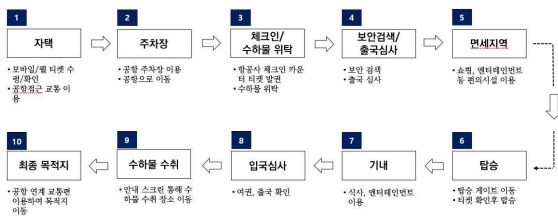


그림 5. 스마트공항을 위한 공항 프로세스

스마트공항을 위한 공항내의 여객 프로세스는 그림 6과 같이 웹 또는 모바일 체크인, 셀프 체크인, 셀프 태깅, 셀프 백드롭, 자동출입국, 셀프 보딩, 등 셀프 서비스가 중심이 되며, 보안검색 및 수하물 판독 등도 스마트 기술을 적용하여 추진될 예정이다.



(출처 : 인천국제공항공사 자료)

그림 6. 스마트공항을 위한 공항 프로세스

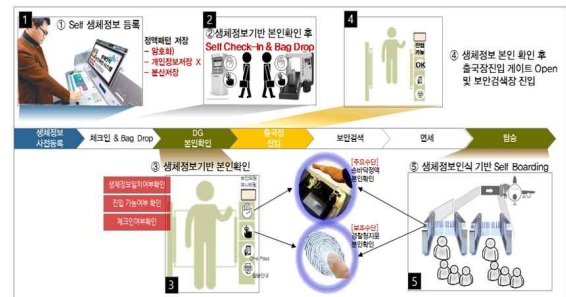
즉, 스마트공항은 여객 중심의 서비스 지향점을 가지고, 여객의 편의성을 높여주고, 효율성을 제고하기 위한 방향으로 진행되고 있음을 알 수 있다. 이러한 여객 중심의 스마트공항 구현을 위하여 적

용되는 주요 ICT 기술[6]과 적용 내용을 다음과 같이 제언하고자 한다.

1) 인공지능(AI) 기술 : 최근 가장 많이 부각되고 있는 인공지능은 인간의 뇌와 같이 학습, 추론, 지각, 이해 등의 능력을 컴퓨터가 처리하여 주는 기능으로 공항 이용 시에 발생하는 궁금증과 어려움 또는 문제점 등을 고객과 실시간으로 대화하여 해결하여 주는 챗봇(chatbot), 안내 도우미 등에 활용될 수 있다.

2) 가상현실(VR) 및 증강현실(AR) 기술 : 현실의 특정 상황이나 환경을 가상의 이미지 또는 실상의 영상 등을 이용하여 가상의 상황이나 환경으로 만들어 주고, 상호 인터랙션이 가능하게 해주는 기술로 공항내 길찾기, 대기실이나 기내 엔터테인먼트, 가상 및 증강 게시판, 항공경로 정보 제공, 탑승 비행기의 상세 정보 제공, 승무원과 기장의 모사훈련 등에 활용할 수 있다.

3) 생체인식(Biometrics) 기술 : 사람마다 특성이 다른 지문, 홍채, 혈관, 얼굴모양, 음성, 손금, 정맥 분포 등 개인의 독특한 생체 정보를 추출하여 정보화한 후 인증방식 등에 이용하는 기술로 여권의 본인인증, 항공권의 발급, 출입국 통제, 신원확인, 보안검사 등에 활용할 수 있다. 한 예로 그림 7과 같이 생체인식 기술을 이용하여 탑승수속을 신속하고 정확하게 진행하는 상황을 고려할 수 있다[1].



(출처 : 국토부 스마트공항 종합계획(안))

그림 7. 생체인식 기반 탑승수속 개념도

4) 빅데이터 기술 : 자연 또는 인위적 환경에서 생성되는 정형 및 비정형의 대규모 디지털 데이터로써 공항을 출입국하는 여객 정보는 물론 공항 내에서 행해지는 모든 제반 사항에 대한 정보를 빅데이터화 함으로써 공항 운영은 물론 다양한 공항 서비스를 분석하고, 예측할 수 있고, 빅데이터는 one-stop 서비스에 최적화된 솔루션을 제공한다.

5) 사물인터넷(IoT) 기술 : 사물에 센서 등을 부착하여 실시간으로 데이터를 획득하거나 전달해주는 환경으로 세상의 모든 사물들이 연결되어 서로 소통하도록 해주는 기술로써 여객의 대기상황 측정, 공항 내 다양한 자산들의 상호연결, 공항 내 다양한 장소에서의 각종 정보 획득 및 파악, 카트에 대한 정보, 각종 편의시설이나 소요물에 대한 정보 등을 파악하는 데 활용가능하다.

6) 로봇 기술 : 로봇은 사람과 같이 스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동적으로 처리하기

나 작동하는 기계로써 반복적이고, 노동집약적인 업무에 적용이 가능하기 때문에 공항 내 수하물 처리 시스템, 주차 지원, 길/상황/각종 정보 안내 노약자 케어 등 도우미로 활용이 가능하다.

7) 블록체인 기술 : 거래내역 및 발생시간 등의 내용을 문자, 숫자 형태로 암호화하여 순차적으로 연결된 일종의 데이터 패킷을 다수의 노드에 동일한 기록으로 동기화 시키고, 기록을 추가할 때 기존의 기록(블록)에 새로운 기록을 계속 연결(체인)해 나가는 기술로써 신뢰성 확보가 가장 중요한 기능 중 하나이다. 블록체인 기술을 이용하여 공항과 관련된 온라인 금융거래의 해킹을 막고, 생체인식 기술과 연계하여 여권 및 항공원의 위조 방지, 각종 출입국 정보 등 다양한 정보의 해킹 및 위변조 방지를 위하여 활용할 수 있다.

8) 이외에도 5G 및 전자파 응용기술, 웨어러블 기술, 클라우드 기술 등 다양한 ICT 기술이 스마트 공항 구현에 적용될 수 있으며, 이러한 기술들은 앞에서 제시한 기술들과 상호 연동 및 연결을 통하여 보다 효율적인 공항 서비스에 활용될 수 있다.

한편으로, 공항에서 여객이 가장 불편함을 느끼고, 부정적인 감정이 큰 프로세스는 보안검색이다. 보안검색을 위하여 옷과 신발을 벗고, 벨트를 풀고, 소지품을 꺼내는 등 불편함 제공은 물론 프라이버시 침해 논란이 끊이지 않는 프로세스이다. 이러한 보안검색을 여객의 편의성을 제공하면서 보다 효율적으로 신속하게 처리하기 위하여 최근 그림 8과 같은 WT(Walk Through)형 스마트 보안검색 기술 개발이 추진되고 있다. WT형 스마트 보안검색은 탐지를 위한 센서들이 부착된 터널을 여객이 보행하면 소지한 물품을 자동으로 검사하고, 비행기내에 반입이 가능한 품목인지 아닌지를 찾아내는 차세대 보안검색 기술이다. 하지만 현재의 기술로서는 여객이 동반한 휴대 수하물을 검색하는데 X-ray보다 좋은 기술이 없는 상황이라서 휴대 수하물은 그림처럼 별도의 트레이를 이용하는 방식이 고려되고 있다.



(출처 : 미국 TSA 보도자료 인용)

그림 8. 차세대 스마트 보안검색 시스템 개념도

IV. 결 론

스마트공항은 여객 중심의 서비스 지향점을 가지고, 여객의 편의성을 높여주고, 효율성을 제고하기 위한 방향으로 진행되고 있으며, 이의 구현을 위해 인공지능, 가상 및 증강, 생체인식, 웨어러블, 사물인터넷, 로봇, 블록체인 등 주요 ICT 기술들이 적용되고 있다.

특히, 공항에서 여객이 가장 불편함을 느끼고, 부정적인 감정이 큰 보안검색 프로세스를 보다 효율적으로 신속하게 처리하기 위하여 WT(Walk Through)형 스마트 보안검색 기술 개발이 추진되고 있다. WT형 스마트 보안검색은 탐지를 위한 센서들이 부착된 터널을 여객이 보행하면 소지한 물품을 자동으로 검사하고, 비행기내에 반입이 가능한 품목인지 아닌지를 찾아내는 차세대 보안검색 기술이다.

본 논문에서는 스마트공항 실현을 위해 여객 편의성 관점에서 어떠한 ICT 기술이 어떻게 활용될 수 있는지에 대한 기술적 제언을 제공하였다. 향후 이러한 기술이 적용되어 가까운 미래에 여객의 편의성이 강화된 스마트공항 서비스가 이루어지기를 기대한다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음(과제번호 : 1615009686)

References

- [1] 국토교통부, 스마트공항 종합계획(안) 요약, 2017. 9.
- [2] ArthurD.Little, "Airport 4.0: Impact of Digital Transformation on Airport Economics," May 2015.
- [3] 국토교통연구기획사업, 스마트공항 기술개발 기획연구, 연구개발계획서, 2017.12.
- [4] Grand View research, Smart Airport market, 2017.
- [5] 김문구, "이용자 중심 스마트 공항(Smart Airport) 발전 방향", ETRI 성과발표회, 2018. 8.
- [6] 김재철, 박진서, 한익현, 스마트공항(Smart Airport) 국내외 추진실태와 과제, 한국교통연구원 현안분석보고서, 2017. 07.
- [7] 한국정보화진흥원, 4차 산업혁명과 지능정보사회의 정책과제 100선, 2017..3,
- [8] SITA, Air transport IT trends Insights, 2017.