Review Article

항공 분야에서의 사물인터넷 기술 현황

현 우 석

한국성서대학교 소프트웨어학과

Internet of Things: An Overview and its Applications in Aviation

WooSeok Hyun, Ph.D.

Department of Computer Software, Korean Bible University, Seoul, Korea

Received: August 12, 2020

Revised: August 13, 2020

Accepted: August 13, 2020

Corresponding Author

WooSeok Hyun
Department of Computer Software, Korean Bible University, 32 Dongil-ro 214-gil, Nowon-gu, Seoul 01757, Korea
Tel: +82-2-950-5504
Fax: +82-70-4275-0164
E-mail: wshyun@bible.ac.kr

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-4474-7646>

ABSTRACT Internet of Things (IoT) is a technology that communicates data between devices, which are things, using an embedded sensor connected through network backbone such as the internet. Here, data communication technology, sensor technology, and actuator (interface) technology are fused into IoT and it turns devices into smart things. As a result, vast sized data are being generated and that data is being processed into useful actions that can control the things that are devices to make our lives much fruitful. Nowadays, the IoT, early defined as Machine-to-Machine (M2M) connection, becomes a key technology powered by growing innovation of wireless communication trends in the internet connectivity through mobile networking. This paper gives an overview of Internet of Things and brief information about major technologies and its applications in various fields focusing aviation.

Keywords: Internet of things, Industry, Aviation

I. 서 론

1. 사물인터넷 용어 등장 및 정의

사물인터넷(Internet of Things, IoT)이라는 용어의 탄생은 1999년으로 거슬러 올라간다. 당시 다양한 종류의 소비재를 제조 및 판매했던 프록터 앤드 갬블(P&G)사에서 브랜드 매니저로 근무 하던 영국의 캐빈 애슈턴(Kevin Ashton)이 이 용어를 처음으로 사용하였다. 그는 자사의 제품군이 너무 다양하여 제품 관리에 어려움을 겪고 있었는데 Radio Frequency Identification (RFID) 무선센서 태그를 달면 이를 통하여 판매하는 제품들을 효율적으로 관리할 수 있을 것이라는 아이디어를 냈다[1]. 그는 나아가 세상에 존재하는 모든 사물(事物, things)들이 서로 연결될 수 있다

면 지금까지와는 차원이 다른 세상이 될 것이라고 주장하였다.

사물인터넷에 대한 정의는 다양하다. 한국인터넷진흥원은 인간, 사물, 서비스의 환경에서 인간의 개입 없이 상호 협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보 처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망이라 정의하고 있고, 미국에서는 유무선 통신을 통해 연결된 임베디드 센서(embedded sensor)를 사용하여 사물인 디바이스들 간에 서로 데이터 통신을 하는 기능이라 정의한다. 여기에는 인터넷 등의 네트워크로 연결되어 조정 및 통제될 수 있도록 데이터 통신기술, 센서기술, 구동기(인터페이스)기술들이 구현되는 것이다.

2. 사물인터넷의 발전

이후 사물인터넷의 개념은 RFID뿐만 아니라 다양한 센서 및 통신 기술들과 결합하며 발전하였다. 사물(事物)이란 임베디드 시스템을 가진 가전제품, 모바일 장비, wearable body sensor 등에서부터 항공기 엔진, 자동차 전장품까지 다양한 디바이스가 해당될 수 있다. 사물인터넷에 연결되는 사물들은 데이터를 얻을 수 있는 센서가 있어야 하고 자신을 구분하는 고유 주소를 가지고 네트워크에 연결된다(Fig. 1). 이것에 이용되는 대표적인 초기 기술들이 무선 센서 네트워크(Wireless Sensor Network, WSN)기술과 M2M (Machine-to-Machine) 기술이다(Fig. 2) [2]. WSN은 근거리 무선 통신 기능을 포함하고 있는 소형의 센서들이 결합되

어 환경 감시 등 특정 임무를 수행하는 데 활용되는 것이고 M2M 기술은 네트워크 기술을 이용하여 은행의 무인현금지급기처럼 상호 분리 되어 있는 기기를 다른 기기와 연결함으로써 효율적으로 기기들을 운용하는 기술이다. 이 기술들은 단말기와 단말기 사이에서의 정보교환을 하며 주로 단일 목적을 위해서 사용되지만 여기에 인터넷을 추가하면 주변의 모든 디바이스들로 연결이 확대되면서 사물인터넷으로 발전하는 것이다(Fig. 3). 결국, 이름에서 나타나듯 사물인터넷은 사람과 사람 간의 통신을 넘어 사물에 네트워크 주소를 부여하고 사람과 사물, 혹은 사물과 사물간의 총괄 무진으로 연결을 하는 기술(connectivity)이다. 이렇게 다양한 센서와 디바이스를 아우르며 새로운 사용자 가치가 창출되면서 다양한 분야에서 사물인터넷 시대가 본격화되기 시작했다.

II. 기술적 바탕

사물인터넷이 구현되려면 모든 사물에 센서와 통신 기능이 장착되어야 한다. 이를 통해서 각 기기로부터 상태 정보를 수집하고 이를 가공해 사용자에게 제공한다.

Fig. 1. Overview of internet of things (IoT).

Fig. 2. Comparison between M2M and internet of things.

Fig. 3. Development of internet of things (IoT).

사물인터넷을 구동하기 위한 기술적인 과정은 크게 사물식별 센서 기능을 가진 사물, 인터넷에 접속되는 네트워크 통신 기능, 정보 검색과 가공 기능, 사물이 처리된 정보에 따라서 통제되는 행동을 하게하는 실행 기능으로 구성된다. 이 기능들을 위한 핵심 기술로는 정보를 수집하는 센서기술, 전송하는 네트워크 기술이 있고 이 과정에서 발생하는 다량의 데이터를 분석하는 기술도 중요하다. 실제 예로서 요즈음 여객기에 장착되는 Pratt & Whitney's Geared Turbo Fan (GTF) 엔진은, 엔진작동 시 500개 이상의 센서에서 초당 10 GB의 데이터를 생산해낸다. 이러한 데이터를 다루는 빅데이터 및 인공지능 기술도 사물인터넷 발전에 중요한 자리를 차지하고 있다.

1. 사물 센서

센서는 사물과 관련된 정보를 획득하여 얻어진 정보가 탑재된 통신 디바이스를 통해 사람의 개입 없이 다른 사물들과 자동적으로 데이터를 주고받을 수 있는 네트워크를 형성한다. 사물인터넷 환경에서는 센서와 통신 기능이 내장된 기기(사물)들이 인터넷으로 연결되어 주변의 정보를 수집하고, 이 정보를 다른 기기와 주고받으며 인간의 개입 없이도 적절한 행동을 할 수 있다. 결국 센서와 통신 디바이스를 바탕으로 사물들이 네트워킹을 하는 사물들의 생태계라고 할 수 있다.

2. 사물 식별기능

사물인터넷에 참여하는 각각의 사물은 다른 사물들로 하여금 서로 식별할 수 있게 해주는 신원(identification)이 필요하다. 근거리에서 위치한 사물의 신원을 나타내는 기술은 RFID 기술이 좋지만 보다 넓은 네트워크상에서 개별 사물의 신원을 식별하기 위해서는 개별 사물에 인터넷 IP주소를 부여하여 분리하여 식별하여야 한다.

3. 네트워크 구축

사물인터넷은 블루투스 등 근거리무선통신을 이용한 네트워크를 기반으로 하여 사물들 스스로가 생산한 정보를 다른 사물과 교환하면서 피드백함으로써 새로운 정보를 창출한다. 사물끼리의 가벼우나 다량의 정보전달 방법을 확립하기 위해서는 기존의 http로는 감당하기 어려운 문제들이 생겨나기 시작 하였고 이를 대체하고자 새로운 프로토콜로 IBM에서 Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) 프로토콜을 제시하였다[3].

이것은 기존의 http (hypertext transfer protocol)에 비하여 매우 적은 리소스를 요구하는 초경량 통신 프로토콜로서 무선으로 네트워크에 연결된 기기들의 단순한 소통만을 위해 만들어져서 IoT에 특화된 프로토콜이라고 할 수 있다.

4. 통제 및 실행 기능

사물인터넷의 결과물은 결국 인터페이스를 통한 동작의 실행이다. 여기에는 “어떻게 통제 하느냐”는 것이 핵심이라고 할 수 있

다. 현재는 스마트폰이 가장 많이 사용되는 통제 기기 이다. 스마트폰은 기기의 발전에 의하여 다양한 부류의 네트워크와 접속이 가능하고 연산 성능도 괄목할만하게 증가되어 PC에 버금가는 성능을 보이고 있다. 무엇보다도 거의 전국민이 가지고 있을 정도의 높은 보급률이 IoT 통제기기로 가장 선호되는 큰 이유일 것이다. 최근에는 스마트워치, IPTV (인터넷 TV)용 셋톱박스 등을 이용해 사물인터넷 서비스를 제어하는 경우도 증가하고 있다. TV에 연결되는 셋톱박스는 큰 화면으로 관리하기가 쉽다는 장점이 있고, 스마트워치는 항상 손목에 차고 다니기 때문에 사용자와 가장 접근하기 좋다는 장점이 있다.

III. 사물인터넷의 응용사례 및 현황

1. 일반적인 사례

1) 개인 부문

주거환경을 통합 제어하는 기술을 통하여 생활 편의를 높이고 안전성을 제공할 수 있다. 삼성SDS에서는 사물 인터넷 기술을 사용한 스마트 홈을 출시하여 선을 보이고 있다[4]. 냉장고 상태를 스스로 파악하여 온라인 구매 주문을 하는 냉장고도 등장하였다. 자동차는 IoT 기술이 가장 활발하게 적용되고 있는 분야 중의 하나이다. 차량이 네트워크로 연결되어 차량내의 센서들을 통하여 도로상태, 운전자의 취향 등을 파악하여 안전하고 편리한 운행이 되도록 할 수 있다. 차량 도난 시에는 위치를 전송하여 경고하고 운행을 중지 시킬 수도 있다. 실제로 구글은 아우디, GM, 구글, 현대, 엔비디아를 중심으로 Open Automotive Alliance를 구성해 안드로이드 운영체제를 기반으로 한 커넥티드 카를 만드는 시도를 하고 있다[5]. 보건의료 면에서는 헬스 스마트 위치를 통하여 개인의 운동량, 심장박동 등의 정보를 제공하여 개인의 건강을 관리하고 기존 질병을 모니터링 할 수 있다[6].

2) 산업 부문

산업 서비스로서의 기여는 공장 내의 각종 시설물을 모니터링하여 생산 공정을 분석하고 작업 효율과 안전을 증진시킬 수 있다. 이것은 기존에 있던 시설들을 연결 개량하여 할 수 있고 기존에 쌓여 있던 생산 노하우도 그대로 활용할 수 있다. 아울러 생산 제품에 사물인터넷을 접목하면 기존 제품을 뛰어넘는 고부가 가치 상품이 될 수도 있다.

3) 공공 부문

에너지 부문에서는 국가 전체의 전력 등 관련 정보를 사물인터넷을 통하여 제공받아 에너지 관리 효율성을 증대시킬 수 있다[7]. IoT 기술은 미국, 유럽 등에서 전력 생산 관리 체계에서 이미 광범위하게 활용되고 있다. 지역사회에서는 CCTV 등에서의 사물인터넷 정보를 사용해서 범죄나 재해를 예방한다. 뉴욕시에서는 마이크로소프트와의 협력을 통해 CCTV, 방사능 감지기, 자동차변

호판 인식장치를 연계하여 의심스러운 차량 정보를 현지 사법기관에 실시간으로 전달하여 대책을 세우게 하는 테러 감지시스템(Domain awareness system)을 구축하기도 하였다[8]. 많은 국가가 정보통신기술을 기반으로 교통, 공공행정 등 여러 분야에서 다양한 도시 데이터를 축적하고 이를 개방하여 도시 전체의 공공행정과 주민들이 효율적으로 상호작용하여 생활의 편리를 증진시키는 스마트시티 건설을 추진하고 있다[9]. 구체적인 예로 스페인 바르셀로나 시에서는 빈 주차공간을 감지해 주차 정보를 공유하거나 쓰레기통의 포화 상태를 측정해 수거 트럭에 정보를 송신하는 등 사물인터넷 개념을 활용한 도시 관리 시스템을 구축하여 활용하고 있다[9].

2. 현황

정보 기술 연구 및 자문회사 Gartner에 따르면 2009년까지의 사물인터넷 기술을 사용하는 사물의 개수는 9억 여개였으나 2020년까지 이 수가 30배로 증가하여 260억 개로 확대될 것으로 보이며 2019년 매출액 기준 사물인터넷 시장 규모는 전 세계적으로 4,650억 달러정도로 보고 있다[10]. 이와 같이 많은 사물에서의 정보가 인터넷을 통해 연결되면 방대한 데이터가 쌓이게 되는데, 이렇게 모인 데이터는 빅 데이터를 형성하여 이것을 분석하는 기술도 사물인터넷의 발전에 따라 함께 발전하고 있다.

1) 우리나라의 현황

(1) 공공분야

① 방통통신위원회

- 2009년 10월 '사물지능통신기반구축 기본계획' 발표
- 2010년 5월 10대 미래 서비스에 사물 인터넷을 선정
- 2011년 5월 사물지능통신 종합지원센터 개소
- 2011년 10월 7대 스마트 신산업 육성 전략에 사물 인터넷을 포함. 과학기술정보통신부
- 2014년 5월 8일 '사물 인터넷 기본 계획' 발표
- 2014년 5월 13일 사물 인터넷 혁신센터 개소, 사물 인터넷 글로벌 협의체 출범

(2) 기업분야

① 국내기업

2019년 매출액 기준 국내 사물인터넷 시장 규모는 10조 9,379억 원이다[11]. 스마트 팩토리는 각각의 공정별로만 자동화가 이루어져 있어 전체 공정을 유기적으로 관리하기 어려운 기존 공장과는 달리 모든 설비나 장치가 무선통신으로 연결되어 있는 사물인터넷이 설치되어 전후 공정 간의 데이터를 실시간으로 수집하고, 이를 분석해 스스로 제어할 수 있다. 이를 통해서 기존의 중앙집권형 생산체제를 벗어나 생산의 분권화와 자율화가 가능하다[12]. 포스코에서는 Zabbix같은 네트워크관리시스템과 사물인터넷 센싱 기술을 활용하여 제철소 내 무인 모니터링 시스템을 구축하였다. 설비 장애 발생 시 이상 상태를 감지하는 것뿐만 아니라, 데이터 변화 추이를 활용한 설비 상태 예측도 가능하다고 한다

[13].

삼성전자에서 발표한 SmartThings는 앱 하나로 여러 디바이스를 연결하고 관리할 수 있다는 모토로 IoT 기술을 집안으로 불러들였다[14]. 집안의 여러 가지 가전제품들을 통제하고 가족구성원의 동선을 센서로 파악하여 조명, 실내 온도 조절, 보안문제 등 실생활에서 만나는 모든 문제들을 IoT 기술을 이용하여 인간의 개입을 최소화 하면서 선제적으로 해결해 준다는 것이다. 스마트홈 아파트는 아파트 단지 내의 모든 생활서비스를 통합한다고 한다. 여기서는 각 가정 내의 IoT 관련 가전제품에서부터 조명, 가스, 난방 등 빌트인 기기도 통제하고 전기 가스, 난방 등 에너지 원격검침을 할 수 있고 엘리베이터, 주차정보 등 단지 내 공용시설 현황도 파악할 수 있다. 아울러 관리비 조회, 공지사항 전파 등도 실시간으로 할 수 있다. 비아이오티(b.IoT)는 빌딩 내 주요설비와 시스템을 효율적으로 통합 운영할 수 있으며 에어컨, 기계 설비, 조명, 신재생 에너지 등을 지원하며 기후 및 착의량, 활동량을 기반한 데이터 분석을 통해 적합한 냉난방 온도를 산출하여 최적의 에너지 절감 제어를 실현한다[15].

사물인터넷이 들어간 또 다른 예는 스마트 팜이다. 사물인터넷 기술을 이용하여 농작물 재배 시설의 온도 · 습도 · 햇빛량 · 이산화탄소 · 토양 등을 측정 분석하고, 분석 결과에 따라서 제어 장치를 구동하여 적절한 상태로 변화시키는데 스마트폰과 같은 모바일 기기를 통해서 원격 관리도 가능하다. LG전자에서는 2019년 소형가전으로서 식물재배기를 선보이기도 하였다. 국립축산과학원과 협력하여 5G 기술을 축산 산업에 활용하여 먹이, 물 섭취량 관리 및 축사의 온도, 습도, 환기 관리 등을 무인으로 하는 사업도 진행하였다[16].

KT 및 SK 에서도 사물인터넷을 이용한 스마트홈 서비스도 하고 있고, GPS를 이용한 자전거, 자동차와 어린이, 노약자에서 실시간 추적, 이동 경로 추적, 특정 지역 이탈 알림 서비스 등을 하고 있으며 에너지 관리 B2B (Business to Business), B2C (Business to Customer) 서비스 적용이 용이한 사물인터넷 플랫폼도 제공하고 있다[17].

② 해외 기업

애플에서는 2014년 9월의 개발자회의에서 스마트홈 서비스 홈키트(HomeKit)를 공개하였다. 홈키트의 홈 앱은 방을 기준으로 연동 가능 기기들을 구분하고, 애플의 인공지능 개인 비서 시리(Siri)를 이용해 기기를 제어할 수 있게 하였다. 홈키트의 보안 비디오 기능은 카메라가 활동을 포착하면, 홈 허브에서 활동의 주체를 파악하고 경고 알림을 전송할 수 있다. 웨어러블 컴퓨터와 연동할 수 있는 클라우드 기반 헬스케어 플랫폼인 헬스키트(HealthKit)도 발표하면서 스마트헬스 서비스 기술도 선보였다[18].

구글에서는 2017년 5월 다수의 사물인터넷 단말을 관리하는 Google Cloud IoT 서비스를 발표하였다. 여기에서는 구글 클라우드 사물인터넷 코어가 기기의 사물 데이터를 얻어서 네트워크로서의 구글 클라우드에 연결하면, Google BigQuery에서 머신

러닝을 바탕으로 사물데이터를 처리 분석한다[19].

마이크로소프트는 Azure IoT Hub를 통한 대규모 양방향 연결 사물인터넷 서비스를 출시했는데 인공지능, 머신러닝을 바탕으로 대량의 데이터를 빠르게 처리할 수 있는 산업용 사물인터넷 플랫폼 서비스이다. 임베디드 시스템 운영체제인 Windows Embedded를 Windows IoT로 변경하고, 소형 디바이스에 최적화된 운영체제를 제공한다[20].

아마존에서의 인공지능비서 서비스인 알렉사(Alexa Voice Service)와 통합된 아마존 웹서비스(AWS) 사물인터넷을 제공한다. LG전자의 인공지능 'LG 씽큐(LG ThinQ)'는 아마존 웹서비스 사물인터넷과 아마존 웹서비스 매니지드 서비스(AWS Managed Services)를 이용하고 있다[21].

독일 지멘스(Siemens AG)에서도 기업용 사물인터넷 플랫폼인 개방형 사물인터넷 운영시스템 MindSphere를 개발하여 사업을 전개하고 있고, 역시 독일 기업인 SAP는 클라우드와 빅데이터를 기반으로 기업용 사물인터넷인 SAP IoT서비스를 출시했다. SAP는 센서 데이터를 기업체 자산 관리에 사용하는 디지털 트윈 모델을 표방하고 있다[22,23].

중국 기업인 화웨이에서도 스마트시티, 스마트빌딩 서비스를 제공할 수 있는 클라우드와 빅데이터를 포괄하는 사물인터넷 플랫폼을 개발하여 주로 중국내에서 시범으로 서비스하고 있다.

IV. 문제점

1. 보안 문제

네트워크에 연결된 모든 사물은 해킹의 대상이 될 수 있으므로, 사물인터넷의 발달에 따라 보안 기술 역시 발달되어야 할 필요가 있다. 사물인터넷 기술이 보편화됨에 따라 다수의 사물인터넷 기기의 기반이 되는 리눅스 운영체제가 기기에서 올바른 보안체제를 갖추지 못하거나 적절한 보안업데이트가 되지 않을 경우 리눅스를 공격하는 악성 소프트웨어에 의해 해킹당할 위험에 대하여 많은 보안 업체들이 경고하고 있다. 실제로 사물인터넷 환경에서 보안 취약점을 악용해 사생활을 침해한 사례가 있다. 미국에서 아기 모니터링 카메라인 시큐어뷰(SecurView)를 생산·판매하는 회사인 트렌드넷(TRENDnet)은 자사 제품에 올바른 보안 시스템을 구축하지 못한 채 이를 유통했는데, 700여 가구의 가정 내부 영상이 해커들에게 유출되었다[24].

2. 표준의 부족

사물인터넷 기술 발달에 따른 또 다른 부작용은 표준의 부족이다. 사물인터넷은 컴퓨터 간에 정보를 주고받을 때 사용하는 일정 규칙인 프로토콜을 기반으로 하여 사물들에게 이 사물인터넷 기술을 접목한다. 그런데 개발 회사마다 조금씩 다른 프로토콜 플랫폼을 사용하면 사물이 되는 각 디바이스들이 제조 회사가 다르면서 서로 연결이 되지 않는 일이 발생하는 것이다. 예를 들면 삼성에서 설치한 스마트홈에는 LG 가전제품이 포함되지 못하는 것이다.

가장 많이 사용되는 네트워크 URL은 http와 https이다. 모든 사물에 인공지능 기술을 넣게 되면 https 만으로는 빠르게 늘어나는 요구량을 지원할 수 없게 된다. 결국은 여러 가지 각기 다른 대안의 프로토콜들이 필요하게 되는데 모든 사물에 사물인터넷 기술을 접목하고자 하면 그 방대함과 다양함 때문에 오픈 네트워크를 바탕으로 구현하는 것이 대세이다. 이런 경향을 반영하여 2011년 쉘컴이 주도하여 AllJoyn이라는 사물인터넷을 위한 새로운 프로토콜을 만들었고 오픈소스화 하여 개발자 누구나 무료로 이 기술을 이용할 수 있도록 하고 있다. 국내에서는 LG전자가 참여하고 있다[25].

3. 환경의 영향

사물인터넷 기술이 보급되면서 모든 사물에 센서나 통신 디바이스가 추가로 들어가게 되면서 수명이 다해서 버려지는 소형 전자기기가 폭발적으로 늘어나게 되었다. 현재 전자 쓰레기(electronic waste)라고 불리는 e-waste의 폭발적인 증가에 관련된 문제들이 현저하게 증가하고 있다. 전 세계적으로는 2016년 기준 44만 톤의 전자 쓰레기가 생겼다고 한다[26]. 이 환경적 영향을 최소화하기 위해 자원 재활용 등 일반적인 노력 이외에 사물의 효율과 내구성을 높여 정보가 전달되고 처리되는 과정을 좀더 효율적으로 발전시켜야 할 것이다.

V. 항공분야에서의 활용

항공업계는 전형적으로 기술집약적인 산업분야로서 사물인터넷 기술의 도입으로 승객의 만족도를 높이고 산업계의 비용 절감에 크게 기대가 되는 산업분야이다. 아래의 분야들이 이미 접목되어 활용되고 있는 부분들이다. 대표적인 분야로는 항공안전, 정비유지, 비용절감 및 고객관리를 들 수 있는데 구체적으로는 다음과 같은 분야에서부터 적용되어 나가고 있다.

1. 자동발권

공항에서 항공기 탑승 전 가장 번거로운 것 중 하나가 발권 과정이다. IoT기술을 접목하면 승객은 가장 적절한 자리를 즉시 배정받을 수 있으며, 항공사에서는 탑승 가능한 인원을 초과하여 예약 인원을 받는 오버부킹(over-booking)의 위험도를 줄이고 항공사 인력도 줄이는 효과를 볼 수 있다.

2. 수화물 추적

승객이 크게 늘면서 전 세계 주요 공항에서 문제가 된 것은 승객들의 수화물 관리이다. 연간 수천만 개의 승객 수화물을 취급해야 하는 주요 공항의 만족 지표 중에서 수화물 분실이나 관리 부실이 가장 두드러진 문제로 떠오르고 있다. 수화물 추적에는 IoT 기술이 매우 유용한데 RFID tag를 이용하면 수화물을 거의 완벽하게 추적할 수 있다. 승객은 스마트폰으로, 항공사는 관리 시스템으로 수화물의 위치를 실시간으로 추적가능하다. 실제 2015년 델타 항

공에서 RFID를 이용한 수화물 추적 시스템을 사용한 결과 99.9%의 추적 성공률을 보였다고 한다[27].

3. 항공기 관리

수많은 부품들이 모여 일체화된 항공기를 각 부품들의 정비 주기에 맞추어 정비하는 것은 매우 복잡한 일이다. 정기적인 정비만 해도 각각의 정비 주기를 따라 정비하는 것도 힘들지만, 엔진 등에서 운항 기간 동안 쌓인 엄청난 데이터를 분석하여 정비에 반영하는 것도 큰일이다. 하물며 예기치 않은 고장들까지 가세하면 단 기간에 문제 해결은 어려워진다. IoT 기술이 엔진 등에 접목이 되면 엔진부품들이 스스로 실시간으로 엔진회사와 직접 소통하여 엔진 상태를 모니터링 받을 수 있다. 이를 통하면 그간의 자료로 엔진의 최적 연료소모 조건을 알려주기도 하고 고장 가능성을 예측하고 고장 부품의 종류, 부품회사 등을 미리 알려서 사전에 조치하도록 할 수 있다. 에어 아시아는 2012년부터 미국 항공기 엔진제작사인 GE와 협력하여 엔진 상태 모니터링 데이터를 분석하여 연료 절감 시스템("identify and realize fuel savings")을 사용하고 있다[28]. 2014년 말레이시아 항공 370편 실종사고에서는 레이더 추적이 안 되는 상태에서 실종위치를 전혀 알 수 없었으나 해당 항공기의 롤스로이스 엔진에서 영국의 엔진 본사로 추락순간까지 실시간으로 엔진 상태 모니터 데이터를 전송해서 최종 실종위치를 추정하는데 도움을 받은 예도 있다[29].

에어버스에서는 The new Airbus Connected Experience라는 이름으로 객실내의 여러 부분에 IoT 기술을 접목하여 여기서 얻어진 데이터를 실시간으로 객실승무원에게 전송하여 승객 관리에 이용하고 수집된 데이터는 향후 객실 개발에 활용하고 있다. 예를 들면 객실 승객이 가장 선호하는 좌석 등받이 각도가 얼마인지 언제 기내 화장실을 많이 이용하는지 등을 알려줄 수가 있다. 버진 아틀랜틱 항공은 위와 같은 IoT 기술을 보잉 787기종에서 화물 관리 시스템과 접목한 결과 1회 비행당 0.5 terabyte의 비행 데이터가 축적되었음을 발견하였다. 이를 활용하여 지연율 20% 감소, 비행관련 엔지니어 근무시간 일일 2시간 감소 결과를 얻었으며 이 모든 것이 실시간으로 일어나서 수많은 기계적 문제들도 선제적으로 해결할 수 있었다고 한다[28].

4. 기내 오락

장거리 여행객들을 위하여 가상현실(Virtual Reality, VR) 등의 기기를 기내에 도입하여 사용 중인데, 기존 복잡한 분석 과정 없이 IoT 기술과 연동하여 승객의 개인 취향들을 분석하여 개인 맞춤형 서비스를 제공 하여 승객 만족도를 높이고 관련 데이터를 수집하여 향후 분석에 활용할 수 있다. 콰타스 항공은 2015년부터 삼성전자와 협업하여 VR headset 혹은 스마트폰 연동 시스템을 구현하고 있다.

VI. 항공 의료

항공여행 수요가 급증하면서 환자 승객의 비행도 많이 가능해졌다. 다만 비행중인 항공기 내에서는 환자 상태 변화에 대한 대처를 할 수 없는 것이 어려운 점이다. 항공기 여행에 IoT기술을 접목하면 기내의 환자 발생도 대처할 수 있을 것이다. 신체 상태를 모니터링 할 수 있는 wireless body sensor가 IoT와 연결되어 있는 경우 지상의 의료진과 실시간으로 연결되어 대응 방법을 알려줄 수 있다. 부정맥에 의한 심장정지 등 급한 상황인 경우 탑재된 알고리즘을 이용하여 연결된 제세동기(defibrillator)를 작동시켜 전기 충격을 시도해 볼 수도 있다. 저혈당증에 빠진 당뇨병 환자에게는 혈당 상태를 파악하고 필요하면 인슐린 혹은 저혈당인 경우 당분을 투여 할 수 있다. 이런 경우 환자는 이미 발권 당시 당뇨병 등의 과거 병력 및 최근 투약 기록 등이 이미 시스템에 올라와 있을 것이다. 이제는 환자 승객도 센서가 부착된 좌석에 앉거나 포터블로 준비된 센서를 부착하고 다음 절차만 기다리면 되는 것이다.

VII. 전 망

미국의 유명 IT 전문 리서치 회사인 Gartner는 앞으로 2020년이 되면 거의 200억 대에 가까운 기기가 인터넷에 연결되고 사물인터넷 제품과 서비스 시장이 무려 3조 달러가 넘을 것으로 예상했다. 그 동안 기업들이 사물인터넷에서 '디지털 상호 연결성'을 위해 선택한 전통적인 방법은 와이파이와 모바일 네트워크였다. 그러나 기업들은 장시간 운용을 위해서 좀더 적은 전력을 사용하면서 저렴한 비용의 연결 방법을 지속적으로 모색하고 있다. 이러한 추세에 맞추어 사물인터넷의 발전과 더불어 5세대 이동통신(5G), 저전력 광역 무선통신 기술(Low-Power Wide-Area Network, LPWAN)과 같은 새로운 연결 기술들이 새롭게 사물인터넷 생태계에 적용되고 있다. 이제는 제조업체들은 거의 모든 시설과 장비에 모니터링용 사물인터넷 센서를 내장함으로써 해당 제품의 수명이 끝날 때쯤 이를 감지해 적기에 새 제품으로 교체할 수 있게 되었으며, 운항중인 항공기에서는 착륙하기도 전에 지상에서는 고장 상태를 미리 모니터링하고 미리 대기하고 있는 날도 올 것이다. 사물인터넷으로 인하여 기업들은 그 동안 운영하면서 축적한 데이터 분석을 기반으로 자산에 대한 새로운 시야를 가질 수 있고 이를 통하여 새로운 비즈니스 모델로 진출할 수도 있을 것이다.

VIII. 결 론

사물 인터넷은 사물이 센서 네트워크를 통해 서로 정보를 제공하고 가공하여 본래의 가치보다 더 나은 가치를 사용자에게 부여하고 사용자는 이를 조정할 수 있게 하는 기술로서 이것을 구현하는 기본 자산은 모든 관련 사물들이 서로 연결되는 connectivity

이다. 사물인터넷 기술은 향후 기존 시스템을 뛰어 넘어 우리 인간의 삶 자체를 보다 편리하게 바꿔놓을 수 있을 것으로 우리가 투자를 할 만한 충분한 가치를 보이는 분야이다. 다만, 사용자 중심의 사물인터넷은 우리의 생활에 들어오기 시작했다는 점에서는 분명 주목할 만한 기술이지만, 일반 생활형 사물에 단순히 몇몇 센서를 달아놓고 그에 따른 정보를 받아보는 것에만 국한하지 말고, 궁극적으로 고객의 가치를 높일 수 있는 끊임없는 고민이 필요하다. 아울러, 사물인터넷 기술이 발전만이 만능이 아니고 여기에 필연적으로 동반될 개인 정보 침해 등의 여러 부작용에 대처하기 위한 사회제도, 윤리적인 측면 등에 대한 노력도 필요하다.

혹자는 사물인터넷이 조지 오웰의 빅브라더(Big Brother)사회로 가는 수단이 아닌가 의심하기도 하지만, 우리의 노력에 의하여 우리 인간의 소중한 가치를 구현해 나가는 진정한 기술 생태계로 발전시킬 수 있을 것이다.

CONFLICTS OF INTEREST

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

WooSeok Hyun, <https://orcid.org/0000-0002-4474-7646>

REFERENCES

1. Kevin Ashton. Wikipedia; 2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Kevin_Ashton.
2. Wu G, Talwar S, Johnsson K, Himayat N, Johnson KD. M2M From mobile to embedded internet. *IEEE Communications Magazine* 2011;49(4):36-43.
3. Yokotani T and Sasaki Y. Comparison with HTTP and MQTT on required network resources for IoT. In *Control, Electronics, Renewable Energy and Communications (IC-CEREC) 2016 International Conference IEEE*, 2016:1-6.
4. Samsung Smart Home. Samsung SDS; 2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from <https://www.samsungsds.com/global/ko/solutions/off/hms/SamsungSmartHome.html>.
5. Google launches the Android-based Open Automotive Alliance with Audi, Honda, GM, and more. 2014 [cited 2020 Aug 06]. Available from : The Verge newspaper. January 6, 2014.
6. Park J, Cheon S, Go S. Healthcare services and Platforms based on IoT. *Information and Communication magazine* 2014;31(12):25-30.
7. Bedi G, Singh R, Brooks R. Review of Internet of Things (IoT) in Electric Power and Energy Systems *IEEE Internet of Things Journal* 2018;99:1-3.
8. Domain awareness system. Wikipedia; 2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Domain_Awareness_System.
9. Examples of smart city in the world. LH;2019 [cited 2020 Aug 06]. Available from: https://www.smartsejong5-1.kr/fairContents.do?FAIRMENU_IDX=6450&hl=KOR.
10. Gartner, Expanded to 26 billion IoT devices by 2020. *IT World; 2020* [cited 2020 Aug 06]. Available from: <http://www.itworld.co.kr/print/85182>.
11. Jeong W, Kim S, Min K. An analysis of the economic effects for the IoT industry. *J Kor Soc Internet Inform* 2013; 14(5):119-128.
12. Park G. How to build a smart factory to find out by manufacturing field. *FA journal*;2018[cited 2020 Aug 06]. Available from: *FA journal* 2018 Dec. 4. 2018.
13. Integrity for monitoring. ZABBIX ; 2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: <https://www.zabbix.com/>.
14. Samsung SmartThings Add a little smartness to your things. SEC; 2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: <https://www.smartthings.com>.
15. Building IoT solution. SEC;2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: <https://www.samsung.com/sec/business/b-iot-solutions/b-iot-solution/>.
16. Kim GJ and Huh JD. Trends and Prospects of Smart Farm Technology. *Electronics and Telecommunications Trends* 2015;30(5):1-10.
17. Shin D, Jeong J, Kang S. IoT trends and prospects. *Review of Korean society for internet information* 2013;14(2):32-46.
18. Your family, your will. Apple;2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: www.apple.com/ios/home.
19. BigQuery. Cloud Data Warehouse. Google; 2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: <https://cloud.google.com/bigquery/>.
20. Microsoft Azure. Microsoft;2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: <https://azure.microsoft.com>.
21. Building the future of the connected home with AWS IoT and Amazon alexa. AWS;2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: <https://aws.amazon.com/ko/iot/solutions/connected-home/iot-and-alexa/>.
22. MindSphere:The industrial IoT as a service solution. Siemens;2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: <https://siemens.mindsphere.io/>.
23. Back to Best. SAP;2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: <https://www.sap.com/>.
24. Reliable surveillance solutions. TRENDnet;2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: <https://www.trendnet.com/>.
25. Alljoyn. Open Connectivity Foundation;2020 [cited 2020 Aug 06]. Available from: <https://allseenalliance.org/devel-opers/learn/architecture>.
26. Baldé CP, et al. The Global E-waste Monitor 2017, UNU, ITU, ISWA.
27. Delta News Hub. Delta;2020 [cited 2020 Aug 07]. Available from: <https://news.delta.com/iata-follows-deltas-lead-rfid-bag-tag-mandate>.
28. Lee S and Jang H. The Impact of Core Technologies of the Fourth Industrial Revolution on Airline Profitability. *Avia-*

tion Management Society of Korea Spring Conference Papers 2018:2018(0):25-28.

29. **Rolls Royce Engine Data.** *reddit:2018 [cited 2020 Aug*

07]. Available from: https://www.reddit.com/r/MH370/comments/8sq3ed/rolls_royce_engine_data/