

차량과 홈 IoT 기기 연동 서비스 사례를 통한 차량 측면에서의 IoT 기술 방향성 분석 및 고찰

김준영*

Analysis and Study for the Technical Direction of Internet of Things (IoT) in the
Perspective of the Vehicle with Vehicle-Home IoT Service Cases

Joon-Young Kim*

요 약

차량 관련 기술 및 서비스가 고도화 중인 현재 차량 내외의 서비스 확장에 대한 필요성이 대두되고 있다. 다양한 연동 서비스를 통해서 차량 자체에 대한 서비스 제공뿐만 아니라 외부와의 연결을 통한 사용자의 편의성 및 유용성을 향상하는 것이 중요하다. 최근 사물인터넷(IoT)으로 불리는 소형 연결기기 및 서비스 적용 및 출시가 주요 트렌드로 자리 잡고 있으며 전자 기기뿐만이 아닌 차량을 포함한 타 분야로의 확장을 통한 서비스의 고도화 및 다양화를 이루고 있다. 본 논문에서는 차량 측면에서 최근 확장되고 있는 IoT 기술에 대한 분석을 통해 향후 IoT 기술 방향성을 제시한다. 먼저 차량 서비스 및 IoT 서비스에 대한 분석을 진행하여 차량과 IoT 간 연동 서비스 출시 시 고려해야 할 사항 및 가이드라인을 제시한다. 추가로 현재 출시 중인 차량과 홈 IoT 기기 간 연동 서비스 사례들을 통해 전반적인 차량 연동 IoT 서비스에 대한 중요 시사점 및 향후 방향성에 관해서 기술한다.

ABSTRACT

With the major advancement of vehicle-related technologies and services, the demands for the in/out-vehicle service expansion increase significantly. The key importance of the service expansion is to provide various vehicle-centric services in addition to improve the convenience and usability of users with connectivity. Recently, Internet of Things (IoT) gains major attention for small device connectivity and service, and it widens its area to other industries including automotive to advance and diversify its services. In this paper, we investigated the technical direction of the IoT service with the analysis of IoT technologies in the perspective of the vehicle. At first, we analyzed the vehicle and IoT services in each so that we are able to suggest the service design guideline and consideration to release integrated services between vehicle and IoT. Also, we reviewed the cases of few vehicle and home IoT integration services for the major insights and future direction of the integration services.

키워드

Communication, Interface, IoT, Platform, Service, Vehicle
통신, 인터페이스, 사물 인터넷, 플랫폼, 서비스, 차량

* 교신저자: 현대자동차 전략기술본부

• 접수일 : 2019. 12. 04
• 수정완료일 : 2020. 01. 09
• 게재확정일 : 2020. 02. 15

• Received : Dec. 04, 2019, Revised : Jan. 09, 2020, Accepted : Feb. 15, 2020

• Corresponding Author : Joon-Young Kim
Strategy & Technology Division, Hyundai Motor Company
Email : jkim@hyundai.com

I. 서론

최근 커넥티드 카 서비스와 같이 차량 자체가 아닌 차량 내의 연결성을 중점적으로 강조하는 다양한 기술 및 서비스가 주목받고 있다. 증강현실, WiFi Hotspot, 블루투스 등이 적용되는 차량 내부에서부터 원격 제어 및 음악 스트리밍과 같이 연동이 필수적인 차량 외부까지 전 영역에 걸친 기술/서비스 개발 및 적용이 이루어지고 있다[1]. 특히 구글, 애플뿐만이 아닌 네이버 같은 국내기업들도 차량 관련 기술/서비스 진출을 통해 사업 영역 확장을 추진하는 중이다[2]. 이러한 다양한 부문의 기술/서비스 경쟁 및 출시를 통하여 차량의 기존 기술 및 서비스 고도화를 동시에 이루어 낼 수 있는 점은 상당히 고무적이다. 다만 이러한 다양성으로 인하여 기존 차량에서 예기치 못했던 사용성 문제와 더불어 보안 및 안전 문제 등이 발생할 가능성도 점차 증가하고 있다. 또한, 기존 폐쇄적으로 작동하던 차량 네트워크도 외부 연결이 되면서 해킹 위험성이 증가하고 있다 [3]. 새로운 기술/서비스들의 차량 내 적용만이 아니라 차량 전체를 아우르는 네트워크, 모듈, 시스템들을 종합적으로 고려한 기술/서비스를 개발 및 출시하는 것이 필요하다.

최근 진행되고 있는 IoT 서비스 확장으로 인해 자동차 산업 내 주요 제조사들도 경쟁적으로 IoT 서비스 도입 추진 및 양산 적용을 진행하고 있다. BMW 및 현대자동차의 경우 기존 홈 IoT 사업자들과의 연계를 통해 서비스를 제공하고 있으며 Ford도 외부 플랫폼과 협업하여 서비스를 제공하고 있다[4-6]. 대부분 서비스는 현재 홈 IoT 영역에 국한되어 있지만 타 영역에서의 IoT 서비스로 확장 시 고려해야 할 요소들이 존재한다. 이러한 고려요소들 및 앞서 언급된 문제점들을 통해서 앞으로 제공될 전반적인 차량 연동 IoT 서비스에 대한 심도 있는 분석과 이를 기반으로 한 기술/서비스 개발 방향성 도출이 필요하다.

본 논문에서는 현재 확장 진행 중인 IoT 기술 및 서비스들을 차량 측면에서 분석하고 이에 기반한 IoT 기술 방향성을 제시한다. 기존 문헌들을 바탕으로 차량/IoT 서비스의 개념을 일반화하고 이를 통한 차량 연동 IoT 서비스 개발 시 주요 고려사항 및 가이드라인을 제시한다. 또한 차량 제조사 IoT 서비스 사례 분석을 통해 향후 IoT 방향성에 관한 내용도 기술한

다. 참고로 기존 문헌 내에서 설명된 IoT 서비스는 홈 영역에만 국한되었다[7]. 그러나 본 논문에서 언급하는 IoT 서비스는 홈 이외의 영역까지 아우르는 종합적인 IoT 서비스를 의미함을 강조한다.

본 논문 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 차량 및 IoT 서비스의 개념 및 구조도를 제시한다. 제3장에서는 차량 연동 IoT 서비스의 고려사항 및 일반적 가이드라인을 제시한다. 제4장에서는 차량 연동 IoT 서비스 현황 및 향후 방향성을 제시하고 제5장에서는 결론을 기술한다.

II. 차량 및 IoT 서비스 개념

해당 장에서는 차량 및 IoT 서비스에 관해서 기술한다. 서비스별 개념, 구조도 작성을 통한 전반적인 서비스 구조 일반화 및 연관 기술 상세화를 진행한다.

2.1 차량 서비스

차량 서비스는 크게 차량 내부와 외부로 분류할 수 있으며 차량 내부 경우는 직접 차량 내 운전자/탑승자에게 서비스를 전달하며, 차량 외부는 외부 연결 인터페이스를 통해 차량이 고객에게 제공되는 서비스를 전달받는 서비스이다. 일반화된 차량 서비스 구조는 그림 1을 참고한다.

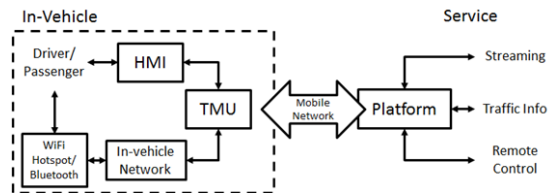


그림 1. 차량 내부 & 외부 서비스의 일반화된 구조도
Fig. 1 Generalized structure of In/Out-Vehicle service

그림 1 내 구조도에서 차량 내부와 외부를 연결하는 모듈은 Telematics (TMS) 연결을 위한 통신 모델이 장착된 TMS Unit (TMU) 이며 이를 통해서 차량과 외부 플랫폼간의 양방향 통신이 가능하다. 차량 내 통신 경우는 Controller Area Networks (CAN) 및 Ethernet 네트워크 기반의 Human-Machine Interface (HMI) 구성이 가능하다[8-9]. 추가로 WiFi/Bluetooth

연결을 통한 서비스 제어 및 접근을 할 수 있다.

기존 기기 보드 위에서 직접 모델이 장착되는 경우와는 달리 TMS의 경우는 응급 상황 시 연결용으로 쓰였었기 때문에 별도 하나의 기기로써 제공되었다 [10]. 모델 업데이트 및 고장 시 교체 문제 등으로 인해서 별도 모듈로 나오는 것이 차량 내 내비게이션 내부 장착보다 다양한 측면에서 유리할 수 있다.

차량 TMU와 연결되는 외부 플랫폼의 경우 별도의 서버 구축으로 구성하거나 Amazon Web Service 혹은 Microsoft Azure같이 외부 클라우드 솔루션을 이용하여 구축하는 방법이 있으며 안전성과 직결된 차량 내부와는 달리 서비스 및 목적성에 따른 운영체제 및 내부 모듈 구성을 자유롭게 하는 것이 가능하다. 다만 차량 TMU에 연결되는 점점의 경우에는 Transport Layer Security (TLS) 및 Firewall 등 다양한 보안정책을 적용하여 차량 해킹 문제를 사전에 방지하는 것이 필요하다.

차량 서비스 측면에서 서비스 시나리오를 기반을 둔 기본적인 서비스 상태 다이어그램 (State Diagram)을 여러 차량 기능/서비스에 대한 문헌들을 참고하여 구성 시 그림 2와 같다[11-13].

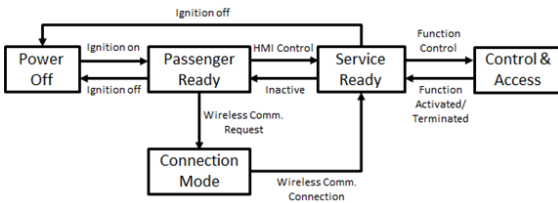


그림 2. 차량 서비스의 기본 상태 다이어그램
Fig. 2 Generic state diagram of vehicle service

그림 2의 작성된 다이어그램 내에서 유의할 점은 크게 두 가지로 HMI를 통한 제어/접근 및 무선연결을 통한 제어/접근으로 나눌 수 있다. HMI 측면은 기존 내비게이션 플랫폼 혹은 제어 패널 등을 활용한 차량 기능 및 서비스 제어를 뜻하며 무선연결 경우는 Wi-Fi, Bluetooth 등을 활용한 기능 및 서비스 제어를 의미한다. 다만 무선연결의 경우 실제 무선연결 관련 요청 및 Handshaking을 포함한 일정한 연동 프로세스가 필요하여 프로세스 완료 이후 Service Ready 모드로 진입이 가능하다.

2.2 IoT 서비스

IoT 서비스의 경우 기능적으로 보면 크게 두 가지로 기기-사용자 간의 제어/접속 인터페이스 방식, 기기 간 플랫폼 연동/통신으로 나눌 수 있다. TMS 서버를 통한 모델 통신만을 통해 차량 내외부를 연결하는 차량과는 달리 기기의 경우는 하나의 기기가 독립적으로 다양한 장소에 위치할 수 있으며 Ethernet, Zigbee, Z-Wave, Bluetooth, Wi-Fi 등의 다양한 인터페이스 기반의 유무선 통신을 통해서 외부와의 연결이 가능하다. 추가로 기기특성 및 사용성에 따른 무선 통신 및 사용자 인터페이스의 다양한 옵션들이 존재할 수 있다[14-15].

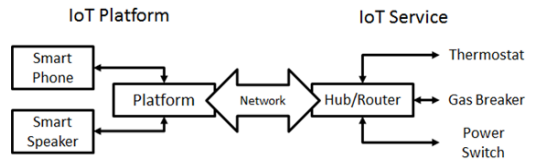


그림 3. IoT 서비스의 일반화 구조도
Fig. 3 Generalized structure of IoT service

IoT 서비스의 기본 구조는 그림 3과 같으며 앞서 언급된 대로 IoT 기기 단과 플랫폼 단으로 분리될 수 있으며 플랫폼 단에서 사용자의 경우는 음성, 시각 등을 활용한 HMI로 서비스를 받는다. 이때 제어/접속 인터페이스 등은 기기/플랫폼에서 정의된 방식으로 구성되며 서비스마다 차이점이 존재한다. 예를 들어 Amazon의 Alexa 경우 원통형 음성 인터페이스를 거쳐 Amazon 플랫폼을 통해 기기들을 제어하며 SmartThings의 경우 스마트폰 앱 터치 인터페이스로 제어 명령을 전송하고 SmartThings 플랫폼을 통해 기기 접근 및 제어를 할 수 있다. IoT 서비스인 SmartThings 스마트폰 앱 인터페이스 예제는 그림 4를 참고한다. 현재 전반적으로 상용된 기기-플랫폼, 플랫폼 간 연동의 경우 대체로 Representational State Transfer (REST) Application Protocol Interface (API)를 적용한다[16-17].

IoT 서비스 측면에서 서비스 시나리오 기반으로 기존 문헌들을 참고하여 기본 상태 다이어그램을 구성할 시 그림 5와 같다[18-20]. 작성된 그림 5 내 각 상태는 기기의 기본 작동 방식에 따라서 구분하였으

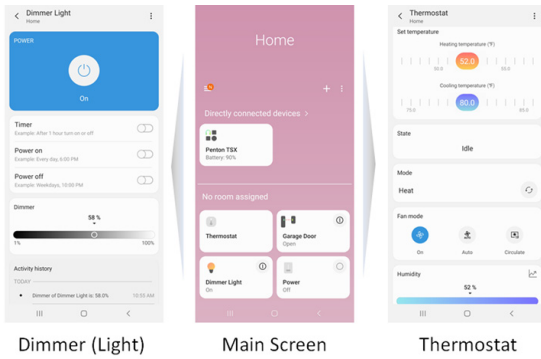


그림 4. IoT 서비스 스마트폰 인터페이스 예제
Fig. 4 Examples of IoT service smartphone interface

며 크게 대기/연동/발화/제어 네 가지로 구성된다. IoT 서비스 경우 대체로 기기 대기 상태에서 Trigger 혹은 물리적 제어를 통해서 발화하고 제어할 수 있다. 또한, 기기 연결을 위해 플랫폼 연동이 필수적이기 때문에 대기 상태에서 인증 절차를 통한 연동이 먼저 완료된 이후 발화/제어가 가능하다.

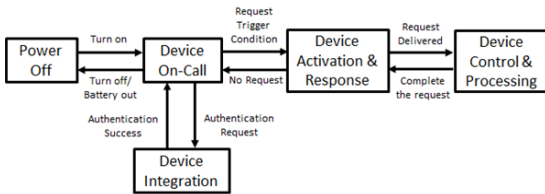


그림 5. IoT 서비스의 기본 상태 다이어그램
Fig. 5 Generic state diagram of IoT service

III. 차량 측면에서의 IoT 서비스

해당 장에서는 앞서 제2장에서 설명한 차량 서비스와 IoT 서비스 내용과 기존 문헌 내용에 기반하여 작성하였다[7]. 전반적인 차량 연동 IoT 서비스에 대한 일반적인 고려사항들을 도출하고 서비스 가이드라인을 제시한다. 아래 언급될 고려사항과 가이드라인은 표1을 참고한다.

3.1 차량-IoT 서비스 내 주요 고려사항

고려사항 도출을 위해서 현재 제공 중인 차량 TMS와 IoT 서비스 연동을 진행할 시 주요 기능들은 차량 외부의 다른 장소에서 제어 및 접근할 수 있

며 Connectionless 프로토콜 기반의 요청/응답 적용이 가능한 기기들로 한정한다. 따라서 음성/영상 Streaming 방식 기반 서비스는 하기 논의될 고려사항에서 논외로 친다. 이를 고려하여 차량-IoT 서비스 연동 시 필요한 사항들을 도출하자면 크게 두 가지로써 차량 보안/외부 연결 문제와 서비스 지연/운전 방해 요소 제거로 나눌 수 있다.

3.1.1 차량 보안 및 외부 연결 문제

차량 연동 기반 서비스 주요 고려사항인 안전/보안 문제의 경우 외부 접근 가능성 때문에 시작된다. Trigger 방식 기반으로 외부에 있는 플랫폼 연동 기기로부터 차량으로 요청 전송 시에 요청 명령어에 따른 차량 기능 접근이 가능할 수 있으며 실제 접근 시 차량 주요 기능들의 원격 제어 시도 같은 치명적 문제가 발생할 수 있다. 특히 자율 주차/주행 등 원격으로 주행이 가능해지는 시점에서는 안전 문제뿐만이 아니라 대형 인명 사고까지 가능해진다[21]. 이와 비슷한 형태인 Man-in-the-Middle 공격으로 실제 Jeep 차량 해킹이 일어나 140만 차량의 리콜이 벌어진 크라이슬러의 경우도 존재한다[22]. 이와 같이 인적/물적 비용이 대량으로 소진되는 보안/안전 문제 방지를 위해서 서비스 개발 시 개별 서비스 특징/성격에 따라 차량 접근 방식 고려가 필요하며 차량 플랫폼 연동 방식 또한 이슈 최소화를 위해 추가 상세화가 필요하다.

3.1.2 서비스 지연 및 운전방해 요소 제거

기존 문헌에서도 언급되었듯이 서비스 지연에 대한 고민은 필요하다[7]. 그림 4와 같이 IoT 기기들의 경우 제어 및 정보 접근 시 보편적인 스마트폰 기반 HMI로 이루어지며 그림 5의 상태 다이어그램과 같이 On Call 상태에서 제어 요청 및 수신으로 상태 변환 시 차량 및 IoT 플랫폼 간의 송수신과 더불어 단말/플랫폼 서버에 존재하는 모듈 내 데이터 변환, 분석 등의 처리 이유로 인하여 일정 부분의 지연이 존재할 수밖에 없다. 지연 이슈 부분들을 구분하면 기기/단말 내 처리 지연과 플랫폼 내부 처리/전송 지연으로 구분할 수 있다. 플랫폼의 경우는 내부 모듈의 처리 및 송수신의 지연 가능성이 존재하며 각 기기 및 단말 내 처리의 경우는 실제로 초 단위로 시간이 걸리기

표 1. 차량/IoT 서비스의 고려사항/가이드라인
Table 1. Consideration/Guideline of Vehicle/IoT service

Considering Factors	Guideline
SW/HW Security	Attack-focused Security and Safety Technology Development and Policy Setting
Vehicle Driving Safety	
Secure Wireless Connectivity	
Device Level Processing Delay	Improvement Processing Delay: Minimization and Restructuring internaion module and link connection
Data Processing Delay	
Wireless Transmission Delay	

때문에 서비스 개발 시 고려가 필요하다[23]. 차량 운전 중에 내비게이션 플랫폼상으로 기기 제어가 이루어지는 특정 상황의 경우 초 단위의 지연은 상당한 차량 운전방해 문제 요소가 되며 이어지며 차 사고까지 발생 될 수 있는 문제라는 점을 유의해야 한다.

3.2 서비스 적용을 위한 가이드라인

상기 기술한 주요 고려사항들을 기반으로 차량 기반의 전반적인 IoT 서비스 적용/개발을 위한 기본적인 가이드라인을 도출하면 지연방지 중심 개발과 보안/해킹 강화와 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

3.2.1 서비스 지연 최소화 중심 개발

서비스 지연 문제를 개선하기 위해서 구조도 내에 존재하는 기기/단말 내 데이터 처리와 플랫폼 내부 처리 및 전송 구조를 단순화시키는 작업이 필요하다. 먼저 기기와 차량 시스템 내 데이터/제어 처리 모듈들의 효율화를 위해서 내부 변경 및 재구성 등의 검토가 필요하다. 추가로 플랫폼 내부 처리 및 전송은 플랫폼 내 모듈 단순화 및 서버들 간 링크 구성 최소화 하로 데이터 전송의 지연 감소가 가능할 수 있다.

3.2.2 보안/해킹 강화 기반 서비스 디자인

기기 연동 이후 기기와 플랫폼간의 링크 구성 및 외부 노출 문제점은 없는지에 대한 점검이 필요하다. 현재 무선통신 기반 허브들을 대상으로 무선 탈취 공격 문제 및 플랫폼 간 연결 시 Injection 및 Distributed Denial-of-Service (DDoS) 공격 같은 무수한 보안/해킹 관련 문제들이 발생할 수 있다[24-25]. 또한, 서비스 구성 때문에 연동 인증키 중복 혹은 타 계정 대상 발급으로 인한 보안 문제 발생이 충분히 가

능한 만큼 관련 대응책 수립도 동시에 이루어져야 한다. 보안 강화를 위해서 차량 내외 서비스의 중요성에 따른 차량 기능 접근에 대한 차등 적용 고려와 더불어 관련 기술 및 정책 적용도 필요하다 [21].

IV. 차량 서비스 사례 및 방향성 제시

4.1 기존 서비스 현황

차량과 IoT 연동 기반 서비스는 현재 상용 서비스 경우 대체로 차량과 홈 IoT 기기 연동에 초점이 맞춰져 있으며 플랫폼 측면에서 보면 두 가지를 바탕으로 구성되어 있다. 첫 번째는 기기 관리/제어에 대한 관리/운영 주체 여부에 있다. 해당 주체 여부에 따라서 기기 제어 기능 및 종류 확장 추진 시 문제의 관점이 달라지기 때문이다. 두 번째는 동일 기능에 대한 다중 플랫폼 연동 유무이다. 다중 플랫폼 연동에 따른 서비스의 확장 및 시장 주도력이 상승하나 이에 따른 기기/기능 확장의 제약성도 동반되어 오기 때문이다. 상기 기술된 두 가지와 기존 문헌을 기반으로 현황 내용을 작성하였다[7]. 먼저 Ford와 BMW의 두 사례 대상으로 사례별 분류 진행 및 서비스 분석 내용을 기술하며 서비스 출시 사례로써 현대기아자동차 사례도 추가적으로 소개한다. 이 외 타 OEM 사들의 IoT 플랫폼 연동 사례들은 표 2를 참고한다.

4.1.1 Ford Sync

Ford의 경우는 관리/운영을 타 플랫폼에 이관하고 단일 플랫폼으로 진행한 사례라고 볼 수 있다. TMS 기반 서비스인 Ford Sync라는 서비스 내에서 다양한 기술 및 서비스 연동을 시도하였으며 IoT 서비스의 경우 2017년에 Amazon Alexa 서비스를 통해서 진행하였다. 단말 내 Alexa 앱을 별도 구성하는 방식으로 Alexa Voice Service (AVS)를 통해 IoT 기기 제어가 가능하도록 구성되었다[6]. 해당 서비스 연동 시 Ford는 IoT 플랫폼 구축 혹은 외부 용역을 통한 자체 운영 대신 AVS 연동기가 제어를 가능하게 함으로써 Ford가 기기 확장에 따른 구축/운영에 대한 추가 비용 없이 서비스 확장을 이루었다. 그러나 서비스 자체가 AVS의 운영에 의존성을 가지고 있는 한계점은 존재할 수밖에 없다.

4.1.2 BMW ConnectedDrive

BMW의 경우는 기본적으로는 관리/운영에 대한 주도권을 직접 가지면서 다중 플랫폼 연동을 진행한 사례라고 할 수 있다. 일찍이 다양한 서비스 및 기술들과의 융합 및 연동을 시도한 BMW는 2016년도에 글로벌 대상으로 IoT 플랫폼인 SmartThings와 차량 단말과의 연동을 통해서 홈 IoT 서비스를 출시하기에 이른다[4]. IoT 기기/기능 연동을 SmartThings 플랫폼에서 진행하게 함으로써 SmartThings 제어기기 대상 종류 확대 가능성을 염두에 두고 출시하였다. 또한, BMW 자체적으로 서비스 개발자 전용 API도 오픈함으로써 개발자 레벨에서 서비스 최적화에 활용할 수 있도록 제공하였다[26]. 이는 오픈 플랫폼인 SmartThings 플랫폼과의 연동도 가능함을 의미한다.

추가로 내수인 독일 시장 전용으로써 독일 내 IoT 서비스인 Telekom SmartHome 서비스도 연동 출시하였다 [27]. 당 사례는 BMW의 경우 IoT 플랫폼의 기기 확장과 더불어 다중 플랫폼 연동 기반 서비스 확장까지 같이 고려하고 있음을 확인 할 수 있다.

4.1.3 현대기아자동차 UVO

현대기아자동차의 경우는 TMS 서비스로써 블루링크(Bluelink), 유보(UVO), 제네시스 커넥티드 서비스(Genesis Connected Service) 를 제공하고 있으며 각 서비스별로 추가적인 기능들을 제공중에 있다. 2017년에 열린 서울 모터쇼에서 현대기아자동차는 IoT 서비스 시연 및 서비스 개발 추진 계획을 발표하였다[28]. 모터쇼 발표이후 2019년 6월에 국내 최초 홈 IoT 기기 제어 서비스인 카투홈 서비스를 통신사 및 건설사와 협업하여 UVO 내 서비스로써 출시하였다[5]. 다중 서비스와 연동할 수 있도록 구성하였고 제공되는 기기는 조명, 플러그, 에어컨, 보일러, 가스차단기이며

표 2. 각 OEM별 IoT 플랫폼 연동 현황
Table 2. List of IoT platform integration for OEMs

OEM	TMS Service	Platform
Ford	FordSync	Amazon Alexa
BMW	BMWConnectedDrive	SmartThing Telekom SmartHome
HKMC	UVO	SKT/KT/HDEC [5]
Benz	Mercedes on	Nest [29]
Volkswagen	BuDD-e	LG [30]
Honda	Honda Connect	IBM Watson IoT[31]

개별적 기기 제어가 아닌 특정 그룹 기기 혹은 세팅 제어의 일괄 작동을 위해 외출 모드/귀가 모드 도 제공된다. 또한, 차량 내에서 주행 방해 최소화하기 위해서 음성 인식 기반 기기 제어 기능을 제공함으로써 운전자의 기기 제어에 대한 편의성도 함께 고려하였다[5].

4.2 향후 주요 시사점/방향성

상기 기술된 차량 연동 IoT 서비스의 경우 현재 상용 서비스 사례들로만 보면 홈 영역에서만 국한되고 있는 한계점이 분명 존재하지만 그림 6과 같이 IoT 산업 방향 자체가 제조, 오피스, 현장 및 시티 등 다중 영역으로 확장될 예정이며 그 규모는 2025년에 11.1조 달러에 육박할 예정이다[32]. 앞으로 타 영역의 서비스 연동 개발을 진행할 시 이에 대한 영역별 동향 조사/서비스 요구사항 파악이 필요할 것이다.

차량 서비스 측면에서 보면 현재 자동차 제조사 및 IoT 서비스 제공사 간의 상호 영역 간 확장/경쟁으로 다양한 융합 서비스 개발 및 출시가 진행 중이다. 앞으로 IoT 서비스 개발 및 기획 시 차량을 이동공간의 중심으로서 상정하고 블록체인 같은 타 기술 융합 및 서비스 개발 같은 확장성을 항상 염두에 두고 고민하는 것이 필요할 것이다.

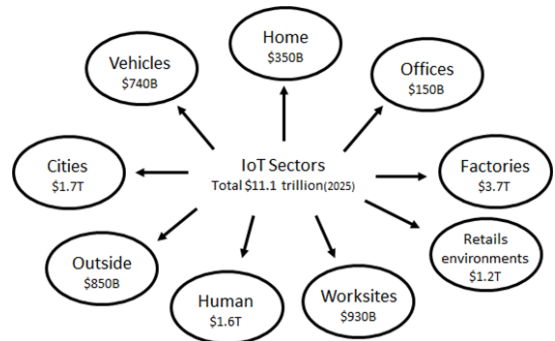


그림 6. IoT 산업의 향후 확장 영역/시장 규모 [32]
Fig. 6 Future Sector/Market size of IoT industries [32]

V. 결 론

본 논문에서는 차량 측면에서의 IoT 서비스에 관한 기술 분석 및 방향성에 관해서 기술하였다. 우선 차량 서비스와 IoT 서비스에 대한 일반화 및 주요 요

소, 서비스 구조를 도출하였으며 이에 기반을 둔 차량 /IoT 서비스 연동 시 고려사항 및 가이드라인을 제시 하였다. 또한, 현 차량과 홈 IoT 서비스 연동 사례 기술들을 통해 앞으로 차량 측면에서의 전체적인 IoT 기술 및 서비스 방향성을 제시하였다.

향후 차량 서비스 제공 시 고객 측면에서 제공될 인터페이스에 대한 검토가 필요하며 AI, 블록체인 등 기술적인 측면에서 타 플랫폼 등으로 확장 시 고려해야 할 사항들에 대한 도출이 필요할 것이다.

References

- [1] R. Coppola, and M. Morisio, "Connected car: technologies, issues, future trends," *ACM Computing Surveys*, vol. 49, no. 3, 2016, pp 46:1-46:36.
- [2] H. Yang, "Policy Instruments for International Cooperation to Improve Smart Mobility Competitiveness: Focusing on South Korea & Israel," *the J. of Korean Institute of Communications and Information Sciences*, vol. 44, no. 5, 2019, pp. 992-999.
- [3] I. Foster, A. Prudhomme, K. Koscher, and S. Savage, "Fast and vulnerable: A story of telematic failures," In *9th {USENIX} Workshop on Offensive Technologies ({WOOT} 15)*, Washington D. C., U.S.A, 2015.
- [4] The SmartThings Support Team, "SmartThings + BMW", *SmartThings Press Release*, Jan. 2016.
- [5] Kia Motors, "New Kia K7 Premier equipes with infotainment technologies including Car-to-Home and Nature Sounds," *Kia Motors Press Releases*, June 2019.
- [6] Ford Media Center, "Alexa in the Car: Ford, Amazon to Provide Access to Shop, Search and Control Smart Home Features on the Road," *Ford Media Center Press Release*, Jan. 2017.
- [7] J. Kim, "Review of Key Considering factors for Home IoT Device Integration in Vehicle Perspectives," In *Autumn Annual Conf. of IEIE*, Gangneung, South Korea, 2019.
- [8] SOME/IP Protocol Specification, *AUTOSAR FO Release 1.0.0*, AUTOSAR, 2016.
- [9] Specification of CAN Interface, *AUTOSAR CP Release 4.3.1*, AUTOSAR, 2017.
- [10] Y. Zhao, "Telematics: safe and fun driving," *IEEE Intelligent systems*, vol. 17, no. 1, 2002, pp. 10-14.
- [11] M. Perez, "Safety implications of infotainment system use in naturalistic driving," *Work*, vol. 41, supplement 1, 2012, pp. 4200-4204.
- [12] I. Tashev, M. Seltzer, Y. Ju, Y. Wang, and A. Acero, "Commute UX: Voice enabled in-car infotainment system," *Microsoft*, 2009
- [13] D. Choi, J. Jung, J. Kim, and J. Park, "In-Vehicle Infotainment Management System in Internet-of-Things Networks." In *2019 Int. Conf. on Information Networking (ICOIN)*, Kuala Lumpur, Malaysia, 2019.
- [14] S. Al-Sarawi, M. Anbar, K. Alieyan, and M. Alzubaidi, "Internet of Things (IoT) communication protocols," In *2017 8th Int. Conf. on information technology (ICIT)*, Amman, Jordan, 2017.
- [15] M. Kranz, P. Holleis, and A. Schmidt, "Embedded interaction: Interacting with the internet of things," *IEEE Internet Computing Mag.*, vol. 14, no. 2, 2009, pp. 46-53.
- [16] M. Blackstock, and R. Lea. "IoT interoperability: A hub-based approach," In *2014 Int. Conf. on the Internet of Things (IOT)*, Cambridge, U.S.A, 2014
- [17] P. Ray, "A survey of IoT cloud platforms," *Future Computing and Informatics J.*, vol. 1, no. 1-2, 2016, pp. 35-46.
- [18] A. La Marra, F. Martinelli, P. Mori, and A. Saracino, "Implementing usage control in internet of things: A smart home use case," In *2017 IEEE Trustcom/BigDataSE/ICESS*, Sydney, Australia, 2017.
- [19] B. Lee, "Dynamic Data Binding Protocol between IoT Medical Device and IoT Medical Service for Mobile Healthcare," *Int. J. of Smart Home*, vol. 9, no. 6, 2015, pp. 141-150.
- [20] L. Barreto, A. Celesti, M. Villari, M. Fazio, and A. Puliafito, "An authentication model for IoT clouds," In *2015 IEEE/ACM Int. Conf. on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)*, Paris, France, 2015.
- [21] oneM2M, "Technical Requirement 26 (TR-26) Vehicular Domain Enablement," *oneM2M TR Release 4*, 2019.
- [22] Z. Cekerevac, Z. Dvorak, L. Prigoda, and P. Cekerevac, "Internet of Things and the

Man-in-the-middle Attacks – Security and Economic Risks," *MEST J.*, vol. 5, no. 2, 2017, pp. 15-25.

- [23] K. A. Ogudo, D. M. J. Nestor, O. I. Khalaf, and H. D. Kasmaei, "A Device Performance and Data Analytics Concept for Smartphones' IoT Services and Machine-Type Communication in Cellular Networks," *Symmetry*, vol. 11, no. 4, 2019, pp. 593.
- [24] S. Upadhyay, S. Kumar, S. Dutta, A. K. Srivastava, A. K. Mondal, and V. Kaundal, "A Comprehensive Review on the Issues Related to the Data Security of Internet of Things (IoT) Devices," In *Intelligent Communication, Control and Devices*, Singapore, 2019.
- [25] S. Tweneboah-Koduah, K. E. Skouby, and R. Tadayoni, "Cyber security threats to IoT applications and service domains," *Wireless Personal Communications*, vol. 95, no. 1, 2017, pp. 169-185.
- [26] M. D. Pesé, A. Ganesan, and K. G.. Shin, "CarLab: Framework for Vehicular Data Collection and Processing," In *Proc. of the 2nd ACM Int. Workshop on Smart, Autonomous, and Connected Vehicular Systems and Services*, Snowbird, U.S.A, 2017.
- [27] BMW Group Corporate Communications, "Intelligent connectivity for BMW vehicles. BMW expands high – performance connectivity for cars and motorcycles," *BMW Group Press Release*, July 2016.
- [28] J. Yoon, "[Seoul Motor Show 2017] Hyundai Showcases Connected Car Technology and Reveals Two New Vehicles," *CNB J.*, no. 529, Mar. 2017.
- [29] C. Ziegler, "Mercedes-Benz announces in-car integration with Nest thermostat", *The Verge*, Jan. 2014.
- [30] M. Lelinwalla, "Volkswagen Debuts BUDD-e Concept At CES 2016, Equipped With Out Of This World Future Technologies," *Tech Times*, Jan. 2016.
- [31] C. Cameron, "Honda, Watson IoT and Formula 1," *IBM Internet of Things Blog*, Nov. 2016.
- [32] J. Manyika, "The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype," *McKinsey Global Institute*, 2015.

저자 소개



김준영(Joon-Young Kim)

2010년 퍼듀대학교 전기컴퓨터공학과 졸업(공학사)

2015년 퍼듀대학교 전기컴퓨터공학과 졸업(공학박사)

2015년 ~ 현재 현대자동차 책임연구원

※ 관심분야 : 간섭신호 감지/분류, SDR 시스템 구현, 차량 무선 통신, 차량 기반 서비스