Regular paper | Journal of the KIECS. pp. 149-156, vol. 19, no. 1, Feb. 29. 2024, t. 123, pISSN 1975-8170 | eISSN 2288-2189
http://dx.doi.org/10.13067/JKIECS.2024.19.1.149

차량 인포테인먼트 아키텍처 분석 기반 향후 협력 지능형 교통 체계와 SDV 연동 방향성에 대한 고찰

김준영* · 김영은 · 고원준**

Consideration of Technical Direction of Software Defined Vehicle Integration with C-ITS based on the analysis of In-Vehicle Infotainments

Joon-Young Kim* · Young-Eun Kim · Won-Jun Ko**

요 약

기존 긴급 및 외부 통신이 주목적이었던 차량 인포테인먼트의 지능화와 고속화는 내비게이션, 자율주행 등 다양한 서비스 적용에 대한 가능성을 보여주고 있다. 특히 통신 및 네트워크의 진보로 인하여 외부 기기 및 인프라 연동에 대한 기능성이 강화되고 있는 바 이러한 경향하에 고도화된 차량 서비스 및 주행을 위한 협력 지능형 교통 체계 (C-ITS)와의 연동 방향에 대한 고민이 필요하다. 또한 자동차도 텔레매틱스 및 인포테인먼트 고도화를 넘어 전동화 경향에 맞춘 소프트웨어 정의 차량 (SDV) 라는 개념을 토대로 한 미래 차량 개발 개념을 정립하고 있는 바 이러한 SDV 연계에 대한 고려도 동시에 병행해야 한다. 본 논문에서는 차량 인포테인먼트 구조 분석을 토대로 한 향후 ITS와 SDV 연계 방향성에 대해서 고찰한다. 우선 이를 위해서 현존하는 차량 인포테인먼트 구조 및 아키텍처 분석을 진행하며 이와 연계된 SDV에 대한 구조도 같이 제시한다. 이를 토대로 하여 표준 기반의 C-ITS 서비스와 SDV 기기 적용 및 연동 가능성에 대한 고려사항을 도출한다.

ABSTRACT

The increased intelligence and speed of vehicle infotainment, whose main purpose was emergency and external communication, is showing the potential for application to various services such as navigation and autonomous driving. In particular, functionality for linking external devices and infrastructure is being strengthened due to advances in communication and networks. Under this trend, it is necessary to consider the direction of linkage with the cooperative intelligent transportation system (C-ITS) for advanced vehicle services and driving. In addition, in the case of automobiles, future vehicle development concepts are being established based on the concept of software-defined vehicles (SDVs) in line with the trend of electrification beyond telematics and infotainment advancements, and such SDV linkage must be considered at the same time. In this paper, we consider the future direction of ITS and SDV linkage based on analysis of vehicle infotainment structure. First, for this purpose, we analyze the existing vehicle infotainment structure and architecture, and also present the structure of the SDV linked to it. Based on this, analysis and implications are drawn on the possibility of applying and linking standard-based C-ITS services with SDV devices.

키워드

C-ITS, In-Vehicle Infotainment, Integration, Architecture, Service
협력 지능형 교통 체계, 차량 인포테인먼트, 연동, 아키텍처, 서비스

*성신여자대학교(jkim@sungshin.ac.kr, 20191130@sungshin.ac.kr)
** 교신저자 : 성신여자대학교 AI융합학부
• 접 수 일 : 2023. 12. 29
• 수정완료일 : 2024. 01. 20
• 게재확정일 : 2024. 02. 17
• Received : Dec. 29, 2023, Revised : Jan. 20, 2024, Accepted : Feb. 17, 2024
• Corresponding Author : Won-Jun Ko
School of AI Convergence, Sungshin Women's University.
Email : wjko@sungshin.ac.kr

Ⅰ. 서 론

반도체와 컴퓨팅 성능의 고도화 및 전자 장치의 소형화는 차량에서 제공하는 정보 전달의 진보를 가져왔다. 기본적인 긴급 연락 및 외부 통신 기능을 제공하던 텔레매틱스 장치에서 실제 운전자에게 필요한 정보를 제공하는 장치인 인포테인먼트의 탄생을 불러왔으며 현재 인포테인먼트의 경우 정보 전달 기능뿐만이 아닌 외부 통신, 차량 원격 제어, 홈 IoT 서비스 등 다양한 영역에서의 서비스 및 기능 확장을 진행하고 있다[1-2].

이러한 확장성을 기반으로 한 인포테인먼트는 차량의 전동화 동향에 맞춰서 차량 전체의 소프트웨어 화를 고려할 기회를 제공하였으며 다수의 전기차 회사의 경우 이러한 소프트웨어 및 고성능 처리 장치의 탑재를 기반으로 한 기능 개발을 선도적으로 진행하였다. 이에 따라 기존 OEM들도 동시에 이러한 차량 소프트웨어화 경향을 따라가고 있으며 이는 소프트웨어 정의 차량(Software Defined Vehicle: SDV)로 위시되는 소프트웨어 기반의 차량 업데이트 및 기능 제공 등에 대한 아이디어를 제공하게 되었다.

고성능의 텔레매틱스를 토대로 하여 무선 업데이트를 통한 정밀 내비게이션, 자율주행 등 다양한 기술들의 현실화가 이루어지고 있는 상황에서 차량의 안전과 자율주행의 개선을 위한 협력 지능형 교통 체계(Cooperative Intelligent Transportation System: 이하 C-ITS)와의 연계도 동시에 병행되어야 하며 이러한 C-ITS와 SDV의 연계 방향성에 대한 분석이 진행되어야 할 것이다.

본 논문에서는 앞서 언급된 차량 인포테인먼트 구조를 토대로 한 향후 C-ITS와 SDV 연계 방향성에 대한 분석 및 고찰한다. 우선 이를 위해서 현재 산업계에서 적용 진행 중인 차량 인포테인먼트 구조 및 아키텍처 분석을 기업별로 진행하며 이와 연계된 SDV에 대한 서비스 구조 및 경향도 제시한다. 또한 C-ITS 표준 내에서 적용 검토된 C-ITS 서비스와 SDV 간의 연동 가능성에 대해서 분석하고 실제 실현을 위해서 필요한 주요 고려사항 도출 및 예시를 같이 제시 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 현재 산업계 내 진행 중인 차량 인포테인먼트에 대한 기업별 동향 및 사례에 관해서 설명한다. 제3장에서는 SDV에 대한 개념 및 차량 IVI 와 연계된 사항에 관해서 설명한다. 제4장에서는 C-ITS에 대한 개념, 구조 및 주요 서비스를 기술하며 이어서 제5장에서는 C-ITS와 SDV와의 연계 가능성에 대한 분석을 진행하고 이를 토대로 한 시사점도 병행해서 도출한다. 제6장에서는 본 논문에 대한 결론으로 마무리한다.

Ⅱ. 차량 인포테인먼트 시스템

차량 내에서 중요 정보 제공을 위해서 장착되는 디스플레이 장치인 IVI(: In-Vehicle Infotainment)라는 약어로도 통칭하는 인포테인먼트 경우 단순 정보 기능을 넘어서 전화 연결, 스트리밍, 외부 서비스 연동 등 다양한 기능들을 폭넓게 제공하고 있다[3]. 또한 오픈소스 기반의 인포테인먼트 전용 소프트웨어들을 활용하여서 적용한 사례도 제시되고 있는 바 이러한 산업계에서 적용 중인 인포테인먼트 아키텍처들에 대한 분석 고찰이 필요하다. 현재 주요 자동차 제조사 및 협력업체, ICT 기업 그리고 오픈소스 차원에서 아키텍처들이 제안되고 있는 바 주요 기업인 현대자동차, BMW, BMW, 퀄컴, 보쉬 아키텍처 사례들을 중심으로 한 설명 및 분석을 진행하고 연계된 인포테인먼트 차원의 주요 고려사항들을 제시한다.

2.1 현대자동차 ccOS 아키텍처

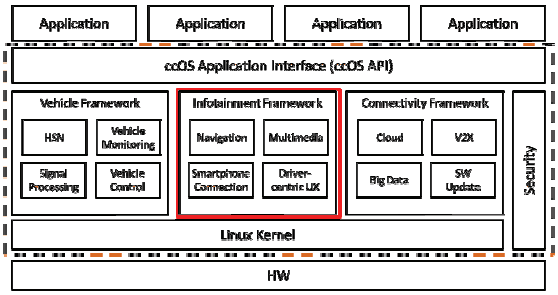


그림 1. 현대자동차 ccOS 아키텍처 기본 구성도[4]
Fig. 1 Basic Structure of HMC ccOS Architecture

현대자동차의 경우 2010년 이후부터 차량 내 IVI 시스템에 대한 개발 및 업데이트를 지속해서 이어왔으며 2010년 중반 이후 커넥티드 카라는 개념을 중심

으로 IVI의 서비스 고도화를 추구하고 있다. 이와 더불어 현재 차종별 플랫폼 설계 및 개발로 운영 비용 비효율 및 신기술 적용 지연 등의 이슈 사항 해결을 위해서 ccOS Application API를 통한 서드파티 애플리케이션 개발을 용이하게 해주는 Connected Car Operating System(: ccOS)라는 운영체제를 적용하고 있으며 이는 그림 1에 나타내었다. 기본적인 인포테인먼트 HMI 부분뿐만이 아닌 차량 내 네트워크, 외부 커넥티비티 부분까지 포괄하는 해당 운영체제를 토대로 개발 효율화 및 외부 서비스 적용 고속화 방향으로 나아가는 중이다.

2.2 BMW 안드로이드 기반 아키텍처

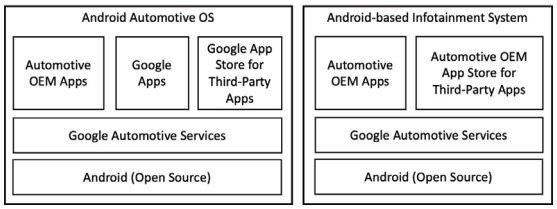


그림 2. BMW Android Auto/Android 구성도[5]
Fig. 2 Basic Diagram of BMW Android Auto/Android-based Infotainment

BMW 경우 고객층이 소수로 정해져 있는바 장치 개발의 효율화를 통한 비용 절감을 토대로 한 수익을 추구한다. 이를 위해서 애플리케이션 위주의 개발이 쉬운 안드로이드 운영체제를 기반으로 한 차량 내 IVI를 적용한다. 이때 그림 2에서 나타낸바와 같이 구글에서 자체적으로 운영하는 차량 SW 운영체제인 Android Auto와 병행적으로 운영함으로써 차량 자체의 정보 및 데이터 등에 대한 주도권을 가지고 가면서 운영체제 비용 절감과 구글의 IVI를 원하는 소비자의 수요까지 같이 충족시키는 방향으로 나아가는 하나의 사례로 볼 수 있겠다.

2.3 퀄컴 오토모티브 IVI 컨셉

퀄컴의 경우 앞서 언급된 자동차 제조사들과는 달리 기본적인 사업영역인 칩셋 및 통신을 기반으로 한 아키텍처 구성을 한 것이 특기할 점이다. 그림 3에는 Hypervisor 개념을 포함한 추상화 계층을 나타내었는데 이에 기반 하여 하드웨어 장치별로 운영체제에 의존성을 가지지 않는 플랫폼을 구성하였으며 그 위에 차량 바디, 파워트레인, 칵핏, 자율주행, 커넥티비티별 다양한 서비스 연동 형태로 구성되어 있다. 특히 클라우드 서비스의 경우 자율주행, 칵핏, 커넥티비티에 걸쳐서 제공되게끔 구성된 점이 유의미한 점이다.

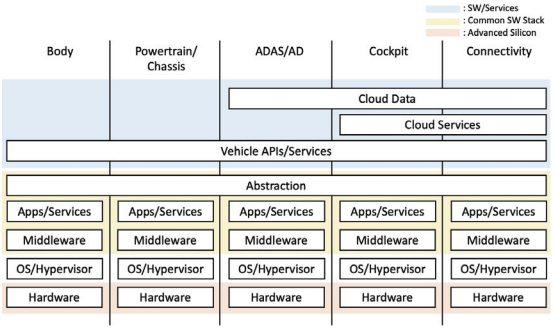


그림 3. Qualcomm Automotive IVI 기본 개념도[6]
Fig. 3 Basic Diagram of Qualcomm Automotive IVI

2.4 Bosch GENIVI Reference 아키텍처

차량 부품사인 보쉬의 경우 IVI 오픈 얼라이언스 체계인 GENIVI를 통한 Reference Architecture 구성을 제시한 바 있다. 여기서 유의미한 점은 그림 4에 나타나 있는 Cloud 연동 구조를 기본 전제로 하여 GENIVI 프레임워크 하에 상호연동이 되게끔 구성한 점이다. 이를 토대로 하여 인증까지도 프레임워크 내에서 처리되고 차량 데이터 및 타 표준의 모듈들도 연동되게끔 효율화되었다.

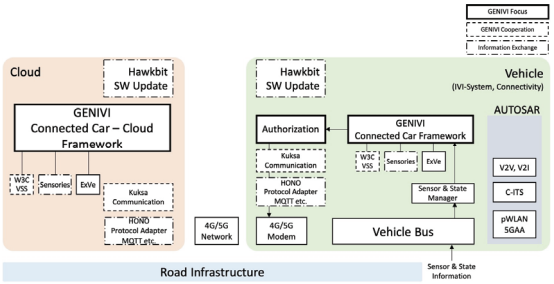


그림 4. Bosch GENIVI 레퍼런스 아키텍처[7]
Fig. 4 Bosch Architecture of GENIVI Reference

2.5 차량 인포테인먼트의 주요 고려사항

상기 분석된 아키텍처 사례들을 보면 차량 인포테인먼트 경우는 기본적으로 차량 네트워크와 연동되는 것을 기본 전제조건으로 가지며 이는 차량 제어 등을 디

스플레이 혹은 음성 등의 인터페이스를 토대로 제어할 수 있다는 편의성과 동시에 차량 데이터 및 해킹 등에 대한 고려가 기본적으로 되어 있어야 한다는 의미이다. 또한 차량 주행 시 전방주시 방해를 최소화하기 위해 영상 출력 등의 시각적인 엔터테인먼트 기능은 고려 대상이 아니다. 최근 들어 Rear Side Entertainment 등 운전자 이외의 탑승객들을 위한 장치들이 개발 중이나 기본적인 인포테인먼트들은 영상 출력 등의 기능을 주행할 시 금지하게끔 구성되어 있다.

그리고 인포테인먼트 역시 차량 내 장치 중 하나인 만큼 1~2년이 교체 주기인 스마트폰 등과 달리 최소 몇 년 이상의 장기 사용을 전제하고 개발되는 만큼 보수적인 관점에서 기능들이 개발되는 측면이 강하다. 최근 들어서 적용되고 있는 클라우드 연동의 경우도 차량 제어 및 정보 유출 방지에 맞춰서 개발되고 있다. 또한 외부 연결을 위한 중요 모듈 중 하나인 텔레매틱스 시스템 경우도 원래는 긴급 용도를 목적으로 개발된 시스템인 만큼 대용량의 데이터 송수신 경우에 대한 동작 시나리오 고려도 필요할 것이다.

III. SDV 개념 및 주요 방향성

SDV라고도 불리는 소프트웨어 정의 차량이라는 개념 자체는 소프트웨어로 정의되고 기능 업데이트 및 운용 자체가 무선으로도 가능한 차량을 의미한다. 이에 대한 상세 구조는 그림 5에 나타내었다. 기존의 하드웨어 체계에서 Electronic Control Unit (ECU) 와 같은 지엽적 차원의 펌웨어 업데이트 위주가 아닌 실제 스마트폰 등과 같이 원격에서 무선으로 전반적인 기능 업데이트가 가능하면서 또한 알고리즘 및 시스템 개선도 가능한 형태의 차량이 SDV가 나아가고자 하는 궁극적인 방향성이다[8].

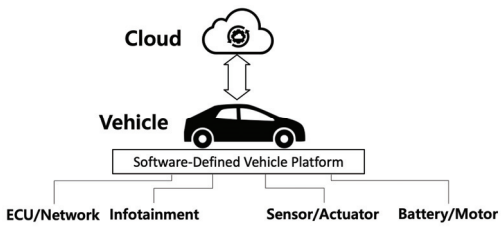


그림 5. SDV의 기본적인 개념도
Fig. 5 Conceptual Diagram of SDV

이를 위해서 SDV 하에서 실질적으로 중요한 영역으로서 크게 차량 플랫폼과 외부 플랫폼으로 나누어서 볼 수 있다. 차량 플랫폼의 경우 차량 내에서 중앙 장치 역할을 하는 시스템 혹은 플랫폼이 존재하고 해당 시스템을 통해서 부품/장치별로 연동되는 소형 칩셋 혹은 단말이 유무선을 통해서 연결되는 형태로 존재한다. 이를 통해서 중앙 플랫폼에서의 업데이트를 기반으로 전반적인 부품과 장치별 업데이트 및 펌웨어 무선 업데이트도 가능하게끔 구성될 수 있을 것이다. 외부 플랫폼의 경우 SDV를 위한 소프트웨어 형상 관리, 보안 구조 설계 등이 주요 포인트이다. SDV에서 소프트웨어를 통한 전반적인 기능 및 성능 제어 등이 가능한 바 이를 레벨별, 고객별, 업데이트 별로 관리하는 체계에 대한 구축이 절대적으로 필수적일 수밖에 없다. 또한 이러한 소프트웨어의 보안 측면에 있어서 해킹 및 말웨어 등의 위험성이 존재하는 바 이를 차단 및 선 조치하기 위한 내부 로직 및 소프트웨어 정책 반영 계획 등이 준비되어야 할 것이다.

이러한 다양한 차원에서의 고려가 필요한바 이에 대한 대응을 위한 적용 중인 구조의 방향성은 기업마다 전반적으로 다르나 크게 세 가지로 분산형, 기능집중형, 영역으로 나누어진다. 분산형 아키텍처 경우 과거 차량 개발에도 적용하였으며 현재 SDV 개발에 있어서는 이에 벗어나려는 경향을 보인다[9-11].

둘째는 도메인 아키텍처 또는 기능 집중형 아키텍처로, 차량의 여러 장치를 기능 단위로 몇 가지 도메인으로 나누어 통합적으로 관리하도록 하는 아키텍처이며 폭스바겐이 이에 해당 한다[11].

셋째는 영역 아키텍처(Zonal Architecture) 또는 중앙 집중형 아키텍처로, 강력하고 유연한 하나의 중앙 컴퓨터를 이용해 차량을 관리하도록 하는 아키텍처이다. [11] 이 경우 중앙 컴퓨터 하위에 물리적으로 영역을 나누어 영역 컴퓨터를 두고 관리하기도 한다. 테슬라가 가장 먼저 SDV에 맞춰 개발된 사례로 고려되고 있으며 르노, 폭스바겐 등을 포함한 기존 OEM들 경우 이 아키텍처를 지향하여 개발하고 있다[9-11].

상기 언급된 세 가지 경우를 기본으로 해서 SDV 개발 방향성은 다양하게 진행 중이며 상황별 그리고 소프트웨어 개발 및 기본 산업군 차원에서의 접근에 따라서 방향성에 대한 변화는 지속해서 발생할 가능성이 크다고 볼 수 있다.

Ⅳ. C-ITS 시스템 개요

4.1 C-ITS 개념 및 기본 아키텍처

C-ITS 표준의 경우 기존 ITS 표준 기반하에서 표준 개발들이 진행되었으며 기본적인 아키텍처 구조의 경우 ISO 21217 기반의 ITS Station 아키텍처 구조를 기반으로 진행되었다[12]. 그림 6은 기본 ITS Station의 아키텍처 구성도를 나타내고 있다.

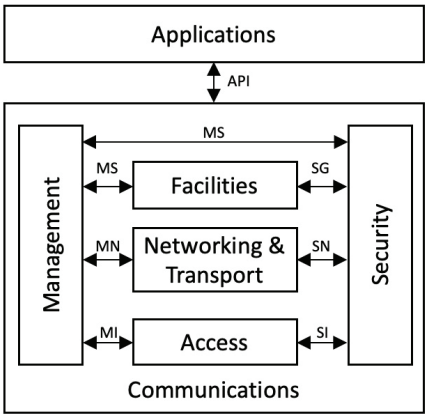


그림 6. 기본 ITS 스테이션 아키텍처 구성도
Fig. 6 Basic ITS Station Architecture

그림 6내 ITS 구성도 상에 존재하는 주요 Layer들은 Application, Management, Facilities, Network & Transport, Access 및 Security로 총 6가지로 구성되어 있으며 각각의 연결은 구체적인 Interface가 제시되는 대신 양끝단 연결로 언급되었다. 예를 들어 MF의 경우 Management와 Facilities의 앞 글자를 딴 인터페이스를 의미하며 SN의 경우 Network & Transport와 Security 간의 인터페이스를 의미한다. 유의할 점은 Application과 다른 Layer 간의 연결은 Application Protocol Interface(: API) 통해 연계된다.

계층별 역할 중 특기할만한 사항들은 Security 자체와 Access, Network & Transport, Facilities 간의 관계이다. Security의 경우 전반적인 보안 관련 이슈들에 대해서 다루어 보안 이슈의 범주 안에는 Security와 연결되는 모든 블록과의 상호작용 및 개인정보도 포함되어 있다. Access부터 Facilities 간의 관계 경우 Open System Interconnection (OSI) 계층으로 볼 때 Access의 경우 OSI Layer 1/2을 포괄하며 Network & Transport의 경우 Layer 3/4, Facilities의 경우 Layer 5/6/7을 포괄한다. Facilities의 경우 통신 차원에서의 이슈 사항들을 담당하는 것인 만큼 OSI Layer 7도 통신 부분만 관장하며 나머지 서비스 기능을 포함하는 것들은 Application에서 진행하게 된다. 이러한 구성 요소들을 바탕으로 한 C-ITS의 서비스 상세화가 가능하며 국내 환경에 맞게 표준화되어 있는 C-ITS 국내 표준에서는 서비스가 구성되어 있다.

4.2 C-ITS 서비스 구성

앞서 설명된 국내 표준의 경우 ITS Korea에서 주도적으로 작성되고 있으며 ITSK-00100-1-2021로 명명된 표준 문서 내에 작성되어 있다[13]. 해당 표준 내에서 C-ITS 서비스 구성 시 주요 플레이어들은 콘텐츠 제공자 (Contents), 서비스 제공자 (Services), 표출 제공자 (Presentation)으로 나눌 수 있으며 플레이어별 역할은 다음과 같다. 참고로 플레이어별로 상호 전체 연결은 가능하나 콘텐츠/표출 제공자 간 직접 연결이 불가능하다. 이는 콘텐츠-서비스-표출 순으로 연결이 진행되어야 함을 의미한다.

콘텐츠 제공자 경우 센서 등으로부터 데이터 수집/저장 통해 서비스 제공자에게 전달 역할을 담당하며 서비스 제공자 경우 데이터 처리/가공하여 표시 제공자에게 전달 및 서비스를 제공한다. 표출 제공자는 적절한 물리 요소 활용 콘텐츠/서비스 표출을 진행한다.

표 1. C-ITS 내 주요 서비스 리스트[13-14]
Table 1. List of Main C-ITS Services

	Main Service
1	Intersection Safe Driving Support Service ①
2	Road Surface Condition Information Service ②
3	Driving Support Service in Under Construction-Section ②
4	Front-vehicle Abnomal Behavior Detection and Safety Information Service ③
5	Intersection Pedestrian Accident Prevention Service ④
6	Vehicle Accident Prevention Service ③
7	Road Block Condition Information Service ②

플레이어별 예시의 경우 콘텐츠 및 서비스 제공자의 경우 장치 레벨로 대표적인 예제들은 차량단말기, 노변 기지국, C-ITS 센터 등이 될 수 있다. 표출 제공자는 차량의 경우 운전자 중심 차원에서 볼 때 HMI로 고려될 수 있으며 HMI 범위 안에는 클러스터, 차량, 헤드업 디스플레이(Head-Up Display: HUD)들이 포함된다. 이러한 연계 가능성 있는 서비스들의 경우 ① 일반 교차로, ② 일반 주행, ③ 긴급 차량 사고, ④ 보행자로 분류할 수 있으며 상세 서비스 시나리오에 대한 구성 및 검토를 할 수 있다[14]. 이를 고려하여서 지정된 각각의 서비스들의 목록들 경우 표 1을 참고한다.

Ⅴ. C-ITS 서비스 및 SDV 연동 고려사항

5.1 C-ITS/SDV 연동 가능성 및 고려사항

본 장에서 앞서 설명된 C-ITS 서비스와 SDV 간에 대한 연동의 경우 향후 SDV의 안전 및 자율주행 고도화를 위해서 중요하며 이를 고려하기 위한 주요 사항은 크게 세 가지로 서비스 연동성, 통신/네트워크상의 안정성과 소프트웨어 복잡성이다.

SDV의 영역 아키텍처의 특징 중 하나는 하드웨어-소프트웨어 디커플링이 가능하다는 것이다. 이는 차량의 모델과 관계없이 소프트웨어 업데이트가 여러 세대에 호환할 수 있게 됨을 의미하는바 차량 제어 측면에서 소프트웨어의 높은 지분을 기반으로 외부 서비스와의 연동 용이성이 강화될 수 있다. 특히 테슬라의 경우 Tesla OS에 대한 소스가 공개된 바 기업, 정부나 개인 레벨에서의 연관 서비스 개발의 여지가 높다. 이런 SDV 특징은 안전 서비스를 요구하는 C-ITS에도 적용에 대한 용이성은 보장됨을 의미한다.

다만 이러한 C-ITS 서비스의 제공을 위해서는 기본 통신 및 네트워크 구성이 전제되어야 한다. SDV 차원에서 일반적인 알림 및 표출 서비스 경우 기본적인 모바일 통신 차원에서 대응이 가능할 것으로 보이나 1초 이하 단위를 다루는 긴급 서비스 및 도로 사고 알림 등의 경우 모바일 통신의 기본 수율 및 최소 지연 보장이 전제되어야 한다. 또한 SDV 특성상 하드웨어와의 디커플링을 위한 추상화 계층이 존재하는데 해당 계층을 통한 데이터 송수신 상에서의 지연을 추가로 고려하여서 서비스 설계가 필요할 것이다.

추가 고려사항 중 하나는 기존 OEM들 경우 ECU를 기반으로 만들어진 자동차가 갖는, 기본적인 높은 소프트웨어 복잡성이다. 기능마다 각각의 컴퓨터를 갖는 형태이기 때문에 유지보수가 어렵고 기능 개발 또한 복잡하다. 전기차만 생산하는 OEM들 경우 처음부터 소프트웨어를 중앙 집중형 아키텍처로 개발한 후, 이에 최적화된 방식으로 하드웨어를 설계했기 때문에 이러한 문제에서 벗어날 수 있었지만, 다른 기업의 경우 이미 개발된 하드웨어가 있고, 그에 맞춰진 소프트웨어가 있는바 현재의 서비스를 유지하면서 개발해야 하는 소프트웨어 다양성 및 이슈 해결에 대한 문제점이 지수적으로 증가할 수 있는 위험성이 존재한다. 게다가 기존 완성차 제조사의 경우 지금까지 유지하던 부품 공급망이 있고, 그 공급망에서 ECU가 포함된 부품을 공급받고 있었기 때문에 영역 아키텍처를 적용하려면 재설계해야 할 부분이 많다. 이러한 상황에서 도메인 아키텍처, 기능 집중형 아키텍처는 분산형 아키텍처에서 중앙 집중형, 영역 아키텍처로 넘어가기 위한 과도기이자 현 상황에 대한 대안에 가깝다[15].

5.2 지능형 교통 체계와 차량 간 연동 예시

앞서 설명된 연동 고려사항에 기반한 C-ITS와 SDV 연동 가능성을 보기 위해 실제 예시에 대한 제시도 병행하는 것이 굉장히 중요하다. 현시점에서 SDV 연동 사례는 극소수인바 지능형 교통 체계와 차량 간 연동 예시를 자동차/ICT 기업 사례 순으로 기술한다.

현대자동차의 경우 2023년 경찰청 및 도로교통공단과 협약을 체결하여 전국 지자체로부터 교차로의 실시간 교통 데이터를 공유받고, 실시간 신호 정보 시스템을 구축하여 전국 도로 위를 달리고 있는 차량 교통 데이터와 융복합해 원활하고 안전한 도로 환경 조성에 기여하기로 한 바 있다[16].

카카오 내비 경우 2022년 9월 기준 C-ITS 서비스 연동을 서울특별시, 대구광역시, 울산광역시 및 광주광역시까지 확대해서 진행하고 있으며 대표적인 운전자 차원의 체감 측면에서 신호등 색상과 남은 시간 등을 표시함으로써 운전자의 방어운전을 보조해주는 역할을 하는 것으로 알려져 있다[17].

VI. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 차량 인포테인먼트에 기반하여 향후 C-ITS와 SDV 연계 방향성에 대해서 고찰하였다. 우선 이를 위해서 현재 다양한 기업들 차원에서 적용 중인 차량 인포테인먼트 구조 및 적용 중인 분석을 진행하였으며 이와 연계된 SDV에 대한 구조 및 개발 경향도 같이 설명하였다. 또한 C-ITS 개요를 토대로 하여 표준 내에서 적용 검토된 C-ITS 서비스와 SDV 간의 연동 가능성을 분석하고 실제 실현을 위해서 필요한 주요 고려사항 도출 및 예시를 제시하였다.

교통 신호 인식 및 교통 체증 예측 알고리즘 적용 등의 연구 결과들을 볼 때 다양한 차량 전용 어플리케이션 레벨의 적용에 대한 필요성은 분명 존재한다 [18-19]. 따라서 SDV의 C-ITS 서비스 연동 구현 및 차량 전용 어플리케이션 적용을 토대로 한 이슈 사항 및 리스크 평가 연구가 필요하다. 이를 위해서 C-ITS에 최적화된 SDV 구조 혹은 적용 중인 아키텍처에 대한 분석 제시 연구 등도 동반되어야 할 것이다.

References

[1] J. Kim, "A Study of Artificial Intelligence Platform for Vehicle Remote Control: AI Speaker-Based Service Case," *The J. of Korean Institute of Communications and Information Sciences*, vol. 44, no. 12, 2019, pp. 2362-2373.

[2] J. Kim, "Analysis and Study for the technical direction of Internet of Things (IoT) in the Perspective of the Vehicle with Vehicle-Home IoT Service Cases," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 15, no. 1, 2020, pp. 53-60.

[3] J. Lee, "Evolution of In Vehicle Infotainment systems and Changes in User Interfaces," *Workshop in Electrical, Electronics, and ITS Field, Korea Society of Automotive Engineering*, Seoul, Korea. Oct. 2019.

[4] J. Park, "Hyundai Motor Company takes a different path from Google... "Leading the market with its own OS"," *Electronics News*, 2021. (https://n.news.naver.com/mnews/article/030/0002955878?sid=103)

[5] W. Niklas, M. Schreieck, M. Wiesche, and H. Krcmar, "From Product to Platform: How can BMW compete with Platform Giants?," *J. of Information Technology Teaching Cases*, vol. 11, no. 2, 2021, pp. 90-100.

[6] J. Yoshida, "Automotive: Qualcomm In It to 'Run Like Hell' Q&A with Qualcomm's automotive honcho Nakul Duggal," *EEtimes*, Jan. 2021. (https://www.eetimes.com/automotive-qualcomm-in-it-to-run-like-hell)

[7] S. Crumb, P. Robin, G. Andersson, Cloud & "Connected Services Overview," *GENIVI Technical Summit 2019*, Nov. 2019, (https://wiki.covesa.global/display/WIK4/GENIVI+Technical+Summit+2019+-+Slide+Decks#)

[8] D. Slama, A. Nonnenmacher, T. Irawan, The Software-Defined Vehicle: A Digital-First Approach to Creating Next-Generation Experiences. Sebastopol, CA: O'Reilly Media Inc., 2023.

[9] Hyundai Motor Group, "Hyundai Motor Group accelerates SDV transition through software innovation," *Report,* June 2023. (https://www.hyundai.co.kr/story/CONT0000000000094656)

[10] RENAULT GROUP, "All about Software Defined Vehicle," Electronic News, Apr. 2023. (https://www.renaultgroup.com/en/news-on-air/news/all-about-software-defined-vehicle/)

[11] VOLKSWAGEN, "Architectural evolution leads to SDV (Software Defined Vehicle) transition," *Report,* Dec. 2023. (https://www.vwgk.co.kr/mediaCntr/storyView?idx=348)

[12] ISO 21217:2020, *Intelligent transport systems - Station and communication architecture,* 2020.

[13] ITSK-00100-1:2021, *C-ITS Specification - Section 1: Service Function Requirement*, 2021.

[14] J. Kim, J. Lee, J. Kim, and Y. Lee, "Driver HMI Service Scenario and Blueprint Development for C-ITS," *J. of the Korea Institute of Information and*

Communication Engineering, vol. 27, no. 6, 2023, pp. 782-795

[15] W. Chung, E. Ko, H. Chi, “computer on wheels, SDV,” *Report,* 2023. (https://ww2.hi-ib.com/upload/R_E09/2023/02/[20192743]_230352.pdf)

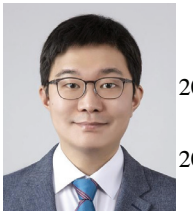
[16] W. Park, “National Police Agency, road traffic government, business agreement with Hyundai and Kia: Autonomous driving safely,” *Article,* 2023.(https://www.sedaily.com/NewsView/29X9BQ1SB3)

[17] H. Ahn, “Kakao Navi expands C-ITS service application area to Ulsan and Gwangju,” *Article,* Sept. 2022. (http://m.dailycar.co.kr/content/news.html?type=view&autoId=45906)

[18] K. Shokhrukh, and J. Yoo, "Lightweight Residual Layer Based Convolutional Neural Networks for Traffic Sign Recognition," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 17, no. 1, 2022, pp. 105-110.

[19] S. Lee, B. Seo, and S. Park, "Conv-LSTM-based Range Modeling and Traffic Congestion Prediction Algorithm for the Efficient Transportation System," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 18, no. 2, 2023, pp. 321-327.

저자 소개



김준영(Joon-Young Kim)

2015년: 퍼듀대학교 전기컴퓨터공학과 박사
2015년~2021년 : 현대자동차 책임연구원
2021년~현재 : 성신여자대학교 AI융합학부 조교수
※ 관심분야 : 차량 무선 통신, SDR 시스템 구현, 모빌리티 서비스, 메타버스 연계 서비스

김영은(Young-Eun Kim)

2019년~현재: 성신여자대학교 정보시스템공학과 학사과정
※ 관심분야 : 모빌리티 연계 서비스, 모바일 로보틱스, 자율주행 센서 데이터 분석

고원준(Won-Jun Ko)

2022년: 고려대학교 뇌공학과 박사
2022년~2023년 : SK하이닉스 책임연구원
2023년~현재 : 성신여자대학교 AI융합학부 조교수
※ 관심분야 : 기계학습, 베이지안 및 토폴로지 딥러닝, 산업 인공지능, 바이오메티컬 데이터 분석