# 차량용 무선 업데이트 평가 기술 방법

## (How to evaluate technology for Over-The-Air (OTA) updates for vehicles)

이 수 성‡, 서 효 덕‡*, 권 오 훈‡, 김 성 호‡, 권 오 언‡, 윤 장 규‡
‡경북IT융합산업기술원
(Soo-Sung Lee, Hyo-duck Seo, Oh-Hun Kwon, Sungho Kim, Oeon Kwon, Jang-Kyu Yun)
(‡Gyeongbuk Institute of IT Convergence Industry Technology)

Abstract : Conventional vehicle ECU update for Over the air (OTA), the update procedure is performed by downloading a new version of software or firmware while the vehicle is parked or stopped in an area where Wi-Fi or wireless communication is possible. After that, when the vehicle is driven, a new version of software or firmware is applied. However, the existing vehicle OTA update is not widely used due to the limited environment and difficult accessibility. In order to improve such limited conditions and difficult accessibility, the present invention intends to propose a vehicle to vehicle (V2V) based vehicle wireless update method.

Keywords : Electronic Control Unit (ECU), Over The Air (OTA), Wireless Update, Vehicle to Vehicle (V2V), Firmware

## Ⅰ. 서 론

Over The Air (OTA) 란, 무선통신망에서 필요한 데이터를 무선 채널을 통해 해당 기기로 전송하여, 기기의 환경 설정, 소프트웨어 (Software) 등을 갱신하는 방법으로 정의 할 수 있다. OTA는 원격의 한 송신기에서 해당하는 기기 전부에 데이터를 전송하면, 각 기기에서 수신된 데이터를 사용하여 필요한 과정을 수행한다. OTA로 인해 휴대전화기, 셋톱박스, 와이파이 (Wi-Fi) 기기, 기지국, 자동차 등 사용자 기기를 개별적으로 관리하지 않아도 되며, 실시간으로 새로운 버전의 소프트웨어 (Software), 펌웨어 (Firmware) 등을 갱신시켜 최신 상태로 유지 할 수 있다. [1].

그림 1은 FOTA의 동작 과정을 나타낸 것이다. 펌웨어 (Firmware)의 경우, ROM, EPROM, Flash memory 등 비휘발성 메모리에 탑재되어 있어서 생산 이후에는 변경할 수 없다. [2]. 그 결과, 펌웨어 (Firmware)의 버그나 새로운 기능을 추가하기 위해서 꼭 필요한 물리적 연결의 불편함을 해결하기 위해 무선으로 배포하도록 한다. FOTA에서는 하나의 중앙 펌웨어(Firmware) 제어 서버에서 모든 사용자에게 전송할 수 있으며, 사용자는 펌웨어 (Firmware) 업데이트를 거부 및 변조가 불가능하다. 그리고 펌웨어(Firmware)의 업데이트는 채널을 통해 모든 사용자에게 즉시 적용된다 [3].

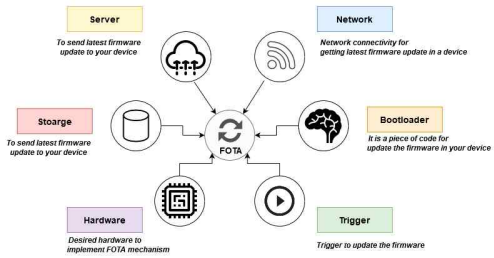


그림 1. FOTA (Firmware Over The Air) Process
Fig. 1. Firmware over the air Process

하지만 무선 업데이트 방식에 대한 성능 및 신뢰성 평가 기술이 부족하여 상용화에 어려움이 있다. 그래서 본 논문에서는 차량에서 무선 업데이트 펌웨어 평가 기법을 제안하고자 한다. 제안 기술을 활용하여 무선 업데이트 성능 및 신뢰성을 확보하게 된다면 차량뿐만 아니라 다양한 분야에서도 무

* 교신저자(Corresponding Author)
서효덕 : 경북IT융합산업기술원
※ 본 논문은 국토교통부/국토과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음.
(과제번호 : 21AMDP-C162334-01)

선 업데이트 기법이 널리 상용화가 될 것으로 기대된다.

## Ⅱ. 본 론

그림 2. 차량용 무선 업데이트 평가 시스템 구성도
Fig. 2. Configuration diagram of vehicle wireless update evaluation system

그림 2는 차량용 무선 업데이트 평가 시스템 구성도를 나타낸 것이다. 제안하는 시스템은 ECU와 함께 펌웨어의 업데이트 과정의 절차와 차량의 상태 및 조건에 따른 진행상태를 확인할 수 있는 보드로 구성된다. 이를 통해 업데이트를 위한 일련의 과정을 확인할 수 있으며, 차량의 일부 기능을 모사할 수 있는 세트를 통해 평가를 위한 시나리오를 검증에 활용한다.

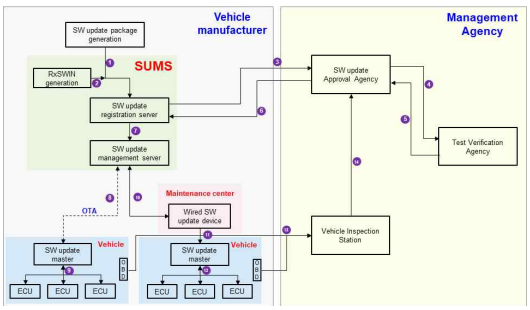


그림 3. 소프트웨어 업데이트 시나리오 구성도
Fig. 3. Software update scenario diagram

그림 3은 자동차 제조사의 무선 업데이트 관리 시스템(SUMS)과 검사기관 검증시스템과 차량의 ECU를 통한 Software Update 과정을 나타낸 구성도이며, 이를 바탕으로 UN. Regulation 156 Software update and Software update management system 항목의 요구사항[4]을 적용 절차를 검증하기 위한 시나리오를 작성한다.

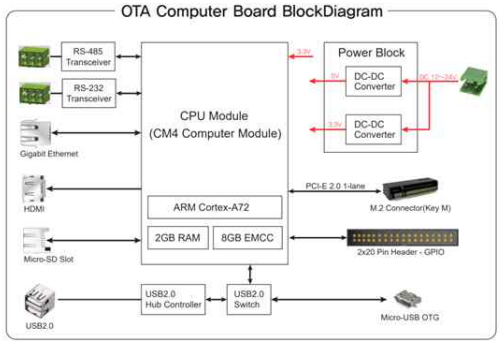


그림 4. 무선 업데이트 평가용 보드 구성도
Fig. 4. Board diagram for over-the-air update evaluation

그림 4는 무선 업데이트 평가용 Demo ECU 보드 설계 도면을 나타낸 것이다. Master ECU를 통해 전달받은 업데이트데이터를 받아 업데이트를 통해 개선된 기능을 적용하고 보여주기 위한 Demo ECU를 구성하고 표 1에서 제시하는 차량의 다양한 모듈의 기능을 모사하기 위한 각종 Port와 장치들로 구성된다.

| 구분 | 업데이트 전 | 업데이트 후 |
|---|---|---|
| 헤드램프 | 램프조도 100 | 램프조도 90 |
| 앰비언트 | 앰비언트 블루 | 엠비언트 옐로우 |
| 속도제한 | 리미트 100Km/h | 리미트 80Km/h |
| 전방추돌 | 추돌경보 10m | 추돌경보 5m |

표 1. 차량 기능 업데이트 기능 모사 예시
Table 1. Example of simulating vehicle function update function

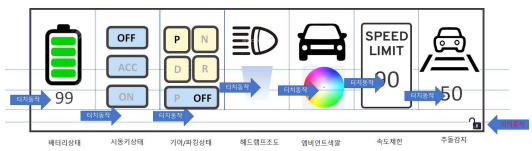


그림 5. 차량 상태 조작 및 기능 조절 패널
Fig. 5. Vehicle status control and function control panel

그림 5는 차량의 상태(배터리 잔량, 전원, 기어 조작)와 Demo ECU를 통한 모사된 기능 모듈을 조작하기 위한 패널로 구성이 된다.

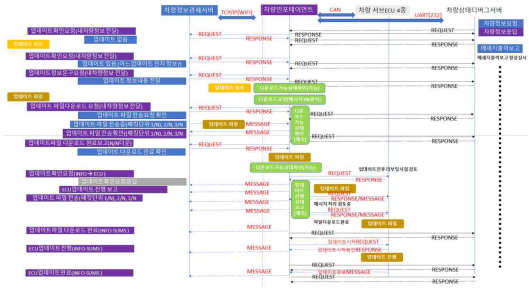

그림 6. 무선 업데이트 시스템 데이터 흐름도
Fig. 6. OTA update system data flow chart

그림 6은 업데이트 시스템을 구성에 있어서 UN. R 156의 요구사항에 따라 SUMS로부터 업데이트 여부를 판단하고, 그림 5의 조건에 따른 업데이트 진행상태에 따른 데이터 흐름도를 나타낸 그림이다.

무선 업데이트 관리 시스템(SUMS)으로부터 무선 업데이트 펌웨어 정보를 송수신하며, 사용자에게 업데이트용 펌웨어를 수신하게 되고 ECU 업데이트를 할 수 있도록 보조하는 역할을 한다. 또한 무선 업데이트를 검사하는 공인기관 관리 시스템과 연동하여 정확도 및 신뢰성을 평가하고 보장할 수 있도록 한다. 제안하는 시스템을 활용하여 공인기관과의 연동을 통해 무선 업데이트 방식과 정확도를 확인함으로써, 차량용 무선 업데이트 기술 보급의 촉매제 역할을 기대할 수 있다.

## Ⅲ. 결 론

본 평가 기술은 기존에 시행되고 있는 자동차 정기 검사 항목에 추가하여 차량용 무선 업데이트 기술의 공식화와 신뢰성 보증으로 기술의 보급을 앞당길 수 있다. 그리고 무선 업데이트에 대한 어려움을 제거하고 더욱더 친숙하게 접근할 수 있어 앞으로 자동차 ECU 펌웨어 업데이트 방법에 대한 신뢰도 향상으로 차세대 자동차 기술 발전에 한 걸음 다가설 수 있음을 기대한다.

## 참 고 문 헌


[1] 김학영 외 2명, “모바일 클라우드 기술 동향”, 전자통신동향분석(제25권 제3호), 2010.06

[2] 한민규 외 2명, “OMA의 모바일 서비스 플랫폼 표준화 동향”, 정보과학지(제24권, 제7호), 2006. 07

[3] 유용준 외 2명, “PS-LTE 동향과 FOTA서버의 보안방식 분석”, 한국 인터넷 정보학회(제18권 제1호), 2017. 06

[4] UN Regulation No. 156 - Software update and software update management system