

# 차량 간 통신 기반 차량 ECU 무선 업데이트 방법

## (Vehicle ECU Over The Air(OTA) update method based on Vehicle to Vehicle (V2V))

서효덕\*, 권오연‡, 김성호‡, 권오훈‡, 이수성‡, 윤장규‡  
‡경북IT융합산업기술원

(Hyoduck Seo, Oeon Kwon, Sungho Kim, Oh-Hun Kwon, Soo-Sung Lee, 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

### 1. 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 해당되는 기기 전부에 데이터를 전송하면, 각 기기에서 수신된 데이터를 사용하여 필요한 과정을 수행한다. OTA로 인해 휴대폰, 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 유지할 수 있다 [1].

그림 1은 OTA의 개념을 도식화 한 것이다. 앞서 이야기 했듯이, OTA는 새로운 소프트웨어 (Software), 펌웨어 (Firmware), 설정 등을 휴대전화, 셋톱박스 등의 장치에 무선으로 배포하기 위한 방식이다.

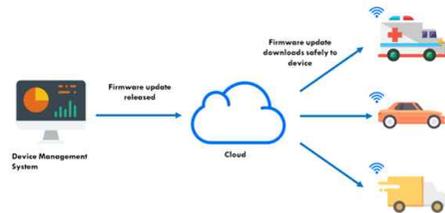


그림 1. Over The Air (OTA) 개념  
Fig. 1. Concept of Over the air (OTA)

본 기술을 차량에 적용하면 별도 예약이나 USB 연결 등의 과정 없이도 내비게이션 실시간 정보, 음향 효과 등 새 기능 추가와 오류 개선 등을 통해 자동차를 최신 기능으로 업그레이드할 수 있다. 또한, 차선 이탈·충돌 방지, 자율주행기능 등 운전자 보조 기능을 개선하는데도 활용되며, 해킹 공격을 막기 위한 보안 업데이트도 가능하다[2].

\* 교신저자(Corresponding Author)

서효덕 : 경북IT융합산업기술원

※ 본 논문은 국토교통부/국토과학기술진흥원의 지원으로 수행되었음.

(과제번호 : 21AMDP-C162334-01)

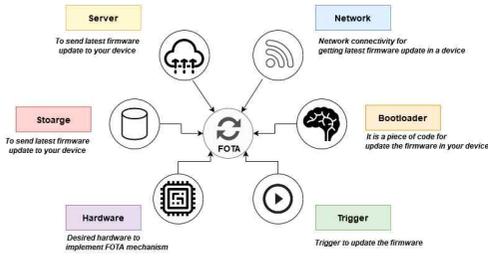


그림 2. FOTA (Firmware Over The Air) Process

Fig. 2. Firmware over the air Process

그림 2는 FOTA의 동작 과정을 나타낸 것이다. 펌웨어 (Firmware)의 경우, ROM, EPROM, Flash memory 등 비휘발성 메모리에 탑재되어 있어서 생산 이후에는 변경이 불가능하다 [3]. 그 결과, 펌웨어 (Firmware)의 버그나 새로운 기능을 추가하기 위해서 반드시 필요한 물리적 연결의 불편함을 해결하기 위해 무선으로 배포하도록 한다. FOTA에서는 하나의 중앙 펌웨어 (Firmware) 제어서버에서 모든 사용자에게 전송이 가능하며, 사용자는 펌웨어 (Firmware) 업데이트를 거부 및 변조가 불가능하다. 그리고 펌웨어 (Firmware)의 업데이트는 채널을 통해 모든 사용자에게 즉시 적용 된다 [4].

이처럼 OTA는 소프트웨어 (Software)나 펌웨어 (Firmware) 혹은 관리 디바이스의 종류나 OTA 업데이트 방식에 따라 다양한 기술로 파생될 수 있다. 그리고 표 1에서는 OTA 업데이트 방식에 따른 대표적인 종류에 대해서 설명한다.

표 1. Over The Air (OTA) 종류  
Table 1. Variety of over the Air

	Full updates	Incremental updates
방식	새로운 펌웨어로 전체를 재설치 하는 방식	내용이 변경된 점만을 다운로드하여 업데이트 하는 방식
유의 사항	디바이스는 전체 펌웨어를 다운로드하여, 저장할 수 있는 공간을 제공	변경점을 생성하고, 이를 이용해서 새로운 버전으로 업데이트하는 프로그램들이 추가적으로 필요

## II. 본 론

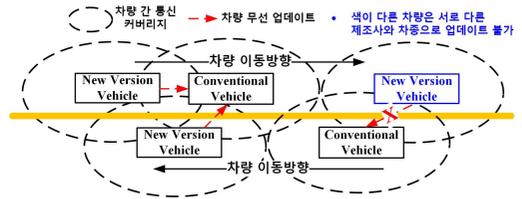


그림 3. 차량 간 통신 기반 무선 업데이트 적용 시나리오

Fig. 3. Scenario of applying OTA update based on vehicle to vehicle (V2V)

그림 3은 차량 간 통신 기반 무선 업데이트 적용 시나리오를 나타낸 것이다. 제안하는 아이디어인 차량 간 통신 기반 무선 업데이트를 적용 했을 때 실제 주행 단계에서의 업데이트 과정을 나타낸 것이다. 차량 간 통신을 활용하여 무선 업데이트를 위해서는 각 차량의 통신 가능 범위 즉, 커버리지가 중요하다. 커버리지 안에 송수신 차량이 있어야 업데이트의 절차가 진행 된다.

차량 간 통신 기반 차량 무선 업데이트 기술은 차량 제조사 별 차량 종류 별로 적용하는 버전이나 기능의 펌웨어나 소프트웨어가 다르다. 그래서 그림 36에서 보면 파란색으로 표시된 차량은 제조사와 차종이 다르기 때문에 검은색 테두리의 차량과 서로 다른 정보를 가지고 있어 간접 역할만 하게 된다. 그래서 업데이트 송수신 자체가 불가능하도록 구성한다.

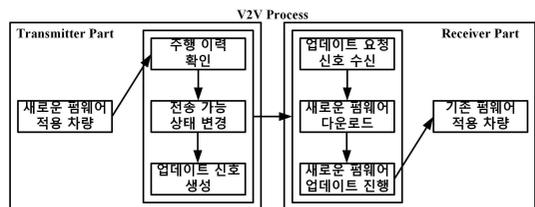


그림 4. 차량 간 통신 기반 차량 무선 업데이트 개념도

Fig. 4. Concept of OTA update based on V2V

그림 4는 차량 간 통신 기반 차량 무선 업데이트 개념도를 나타낸 것이다. 본 아이디어는 앞서 제안한 이종 ECU 기반 차량 무선 업데이트와 같이 기존 차량 무선 업데이트 시스템의 단점을 개선하

고자 제안하는 아이디어이다. 앞서 제안한 기술과는 달리, 일상생활에서 흔히 사용하는 P2P (Peer to Peer) 방식을 착안하여 구성하였다.



그림 5. 차량 간 통신 송수신 데이터 정의  
Fig. 5. Definition of V2V data

그림 5는 차량 간 통신 기반 차량 무선 업데이트의 통신 송수신 데이터를 정의한 것이다. 송수신 데이터는 기존 무선 통신 데이터 프레임으로 구성하였다. 파일럿 시그널과 메인 데이터 프레임 구성은 기존 무선 통신 데이터 프레임과 같으며, 파일럿 시그널은 펌웨어나 소프트웨어의 버전 정보와 대상 차량의 주행이력 결과 데이터로 구성된다. 무선 통신을 하면서 송수신기는 파일럿 신호의 도착으로 송수신기의 상태를 점검한다. 데이터를 송신하고 수신할 수 있는지 상태를 정의해준다. 이러한 기능을 차량 간 통신 기반 차량 무선 업데이트 시스템에서는 펌웨어나 소프트웨어의 버전 정보와 대상 차량의 주행이력 결과 데이터로 대체한다. 맨 처음, 펌웨어나 소프트웨어의 버전 정보 체크를 통해서 새로운 버전인지 기존 버전인지 판단을 하여 업데이트를 준비한다. 하지만 새로운 버전의 펌웨어나 소프트웨어의 주행단계에서의 안전성과 신뢰성을 확보하기 위해서 대상 차량의 주행이력 결과 데이터를 간략하게 상대방에게 보여줄 수 있도록 한다.

### III. 결 론

본 아이디어는 차량들이 송수신이 가능한 V2V (Vehicle to Vehicle) 기술을 기반으로 하고 있다. 차량 간 통신은 새로운 펌웨어나 소프트웨어가 적용된 차량이 도로를 주행하면서 기존 펌웨어나 소프트웨어가 적용된 차량과의 데이터 송수신을 통해서 새로운 펌웨어나 소프트웨어를 업데이트 하는 원리이다. 새로운 펌웨어나 소프트웨어가 적용된 차량은 제조사에 배포하는 파일럿 차량을 기준으로 무선 업데이트는 진행된다. 제조사에서 새로운 펌웨어나 소프트웨어가 적용된 차량을 일정 주행 환경

에서 테스트를 진행하면서 새로운 펌웨어나 소프트웨어의 안전성 및 신뢰성을 확보한다. 제조사가 기존 하는 주행 이력을 가진 새로운 펌웨어나 소프트웨어가 적용된 차량은 새로운 펌웨어나 소프트웨어를 기존 펌웨어나 소프트웨어가 적용된 차량에게 데이터를 전송 가능하도록 상태가 변경된다. 그리고 업데이트 가능 신호를 생성하여 기존 펌웨어나 소프트웨어가 적용된 차량과의 통신을 시도한다.

이러한 방식은 차량 무선 업데이트가 친숙하지 않는 운전자부터 차량 무선 업데이트와 같은 기술이 친숙한 운전자까지 쉽게 접근할 수 있는 방법으로써, 차량 무선 업데이트 기술의 상용화를 촉진할 수 있다. 또한, 본 아이디어 방식은 제조사에서 긴급 리콜 혹은 긴급 수정이 필요한 펌웨어나 소프트웨어에 대해서 제조사 파일럿 차량을 급히 주행을 시켜 빠르게 수정 버전의 펌웨어나 소프트웨어를 적용시킬 수 있는 장점이 있다.

### 참 고 문 헌

- [1] 김학영 외 2명, “모바일 클라우드 기술 동향”, 전자통신동향분석(제25권 제3호), 2010.06
- [2] 정중수 외 5명, “M2M 지능형 사물 플랫폼 동향”, 정보통신산업진흥원 IT 기획시리즈, 개방형 모바일 플랫폼-10
- [3] 한민규 외 2명, “OMA의 모바일 서비스 플랫폼 표준화 동향”, 정보과학지(제24권, 제7호), 2006. 07
- [4] 유용준 외 2명, “PS-LTE 동향과 FOTA서버의 보안방식 분석”, 한국 인터넷 정보학회(제18권 제1호), 2017. 06