

## V2X 표준화 동향

Title: V2X 표준화 동향	Doc. No.: <b>TR-68FX27-00</b>	Issue date: <b>2016.08.19</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>정수연</b>	Approved by: <b>송희진</b>

## 목차

1. 목적 .....		3
2. 관련 근거 / 참조 문서 .....		3
3. V2X 관련 기술 .....		3
4. V2X 표준화기구 동향 .....		5
5. 국내 및 해외 동향 .....		8
6. 결론 .....		9

Title: V2X 표준화 동향	Doc. No.: <b>TR-68FX27-00</b>	Issue date: <b>2016.08.19</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>정수연</b>	Approved by: <b>송희진</b>

## 1. 목적

V2X 기술은 기존 자동차 또는 도로 인프라에 IT 기술이 접목되는 IT 융합 기술이다. 본 문서는 V2X 관련 기술들을 간략하게 정리하고, V2X 표준화 동향을 알아보고자 한다.

## 2. 참조 문서

- 1) "V2X 국제 표준화 현황," TTA Journal, Vol.160, p37-43, 2015.
- 2) "V2X 통신, 지능형교통시스템의 핵심 기술로 부상," 한국방송통신전파진흥원, 2014.
- 3) "IT 융합 기반 V2X 차량 통신 기술개발 동향," Journal of Communications & Radio Spectrum, 2013
- 4) "Study on LTE-based V2X Services," 3GPP TR 36.885, 2016.06.

( end of page )

Title: V2X 표준화 동향	Doc. No.: <b>TR-68FX27-00</b>	Issue date: <b>2016.08.19</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>정수연</b>	Approved by: <b>송희진</b>

### 3. V2X 관련 기술

#### 1) V2V (Vehicle-to-Vehicle)

- 정보를 주고 받을 수 있는 통신 단말기를 차량들에 설치하여 이들 단말기들이 상호 통신하면서 차간거리, 주행 속도 등의 정보를 파악할 수 있는 기술

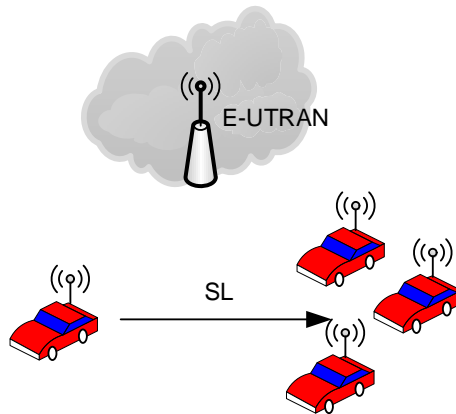


Figure 1. V2V (Vehicle-to-Vehicle)

#### 2) V2I (Vehicle-to-Infra)

- 도로 곳곳에 차량 내에 설치된 통신 단말기와 상호 정보를 교환할 수 있는 일종의 기지국을 설치하여 차량으로부터 주행 정보들을 수집하고, 이를 중앙 서버에서 분석하여 교통상황 및 대처 방법 등을 후속 차량에 제공하는 기술

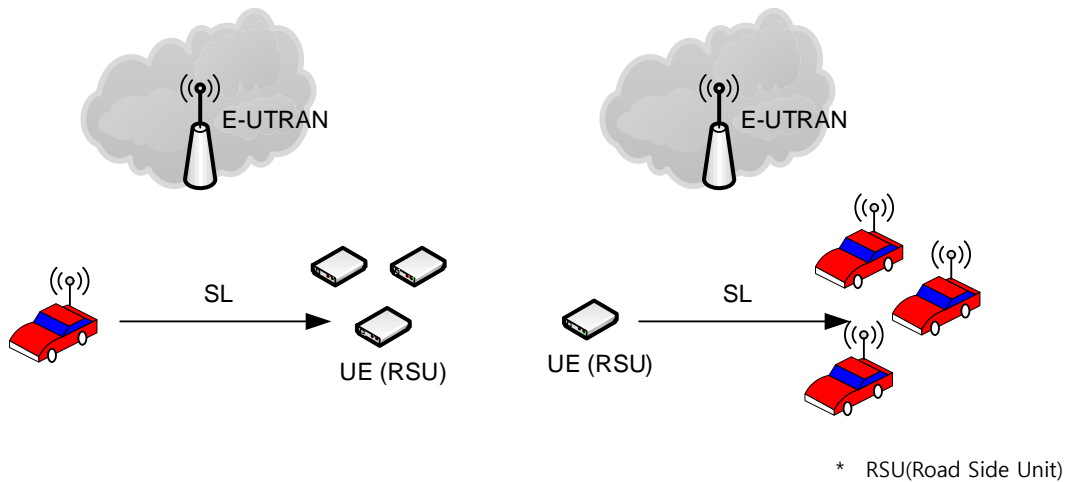


Figure 2. V2I (Vehicle-to-Infra)

Title: V2X 표준화 동향	Doc. No.: <b>TR-68FX27-00</b>	Issue date: <b>2016.08.19</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>정수연</b>	Approved by: <b>송희진</b>

3) V2N (Vehicle-to-Nomadic Devices)

- 차량 내의 내비게이션 시스템 같은 기기들과 스마트폰, 스마트패드 등 모바일 기기를 연결한 기술

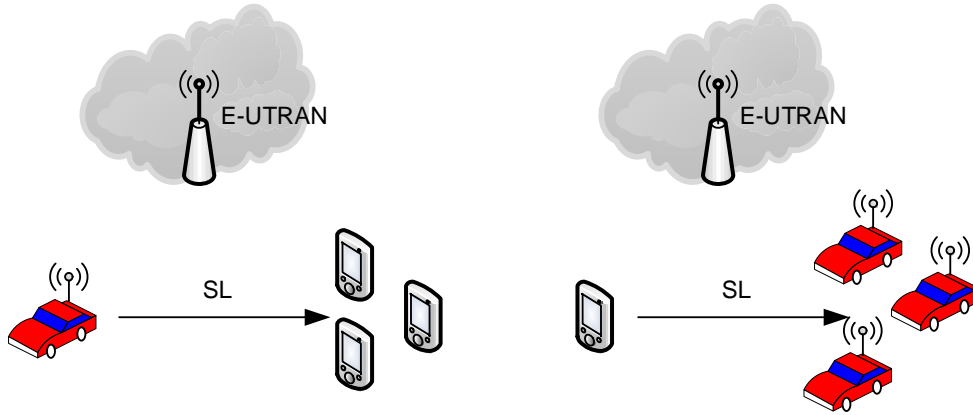


Figure 3. V2N (Vehicle-to-Nomadic Devices)

( end of page )

Title: V2X 표준화 동향	Doc. No.: <b>TR-68FX27-00</b>	Issue date: <b>2016.08.19</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>정수연</b>	Approved by: <b>송희진</b>

#### 4. V2X 표준화 기구 동향

##### 1) IEEE WAVE

###### a. WAVE 규격 발전과정

- ① 교통정보제공 과금체계용 DSRC(Dedicated Short-range Communications) 사용
- ② IEEE 802.11a(Wi-Fi)기반→IEEE 802.11p(WAVE) 표준 지정
- ③ IEEE 1609 서비스 관련 규격 제정
- ④ IEEE 802.11p + IEEE 1609 규격을 합침 → WAVE

###### b. IEEE 802.11p(WAVE) 주요 특징

- 기본적으로 차량의 고속 이동성과 차량 안전 서비스를 제공할 수 있도록 짧은 링크 접속과 패킷 전송의 Low Latency를 고려
- 통신 대역폭 : 5.850~5.925GHz
- 채널 대역폭 : 10MHz(가용 20MHz)
- 최대 전송속도 : 54Mbps
- 전송 범위 : 최대 1km
- 지원 가능한 차량 이동속도 : 최대 200km/h

###### c. IEEE 1609 주요 특징

- 인증 절차가 생략된 IEEE 802.11p를 보완
- 아래의 4가지 표준으로 정의

표준	내용
IEEE 1609.1	어플리케이션을 실행하는데 있어 솔루션 관리 규정
IEEE 1609.2	통신 상의 보안 규정
IEEE 1609.3	네트워크 계층 및 전송 계층에 관한 규정
IEEE 1609.4	MAC 층에서의 복수 채널 전환에 관한 규정

Title: V2X 표준화 동향	Doc. No.: <b>TR-68FX27-00</b>	Issue date: <b>2016.08.19</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>정수연</b>	Approved by: <b>송희진</b>

## 2) 3GPP V2X

### a. 진행 경과

- 2014년 12월부터 V2X 서비스를 위한 연구아이템으로 'Study on LTE Support for V2X' 서비스를 선정하여 표준화 진행 중
- 2015년 7월 50% 진행, 2017년 말 제정 예정
- 작업 아이템의 기술주관사(Rapporteur)는 LG전자가 맡고 있음
- Release 14에서 적용을 목표로 추진하고 있으나 Release 13에서의 적용도 고려하고 있음

### b. 목적

- V2X 서비스를 지원하는 Use Case와 필요한 요구사항 규정
- 타 표준화기구(C-ITS, GSMA Connected Living, ETSI ITS, US SAE)에서 규정한 관련 파라미터 규정

항목	유효통신범위	V2X 서비스지원 사용자 단말 절대속도	V2X 서비스지원 사용자 단말 간 상대 속도	최대허용지연	최소 응용계층 메시지 수신율
도시외곽	200m	50kmph	100kmph	100ms	90%
자동차 전용	320m	160kmph	280kmph	100ms	80%
고속도로	320m	280kmph	280kmph	100ms	80%
NLOS/도심	100m	50kmph	100kmph	100ms	90%
도심교차로	50m	50kmph	100kmph	100ms	95%

## 3) ISO TC204 V2X

### a. TC204(C-ITS)

- ITS 표준화를 담당하며, WG18, WG17, WG16 3개의 작업그룹으로 구성

### b. WG18(Cooperative ITS)

- 자동차, 휴대기기, 노변 장치, 센터에 포함된 ITS 스테이션 간의 안전하고 지속가능하고, 효율적이며 편리한 상호 통신과 정보교환을 위한 표준 제정
- 교차로에서의 사고를 예방하기 위하여 신호등 정보를 송수신하는 메시지 표준을 제정

Title: V2X 표준화 동향	Doc. No.: <b>TR-68FX27-00</b>	Issue date: <b>2016.08.19</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>정수연</b>	Approved by: <b>송희진</b>

c. WG17(Nomadic Device)

- 텔레매틱스와 멀티미디어 서비스를 위한 Nomadic 장치 표준 제정
- 차량 내부 네트워크와 데이터 저장소 및 교통인프라 간 정보교환을 위한 응용계층 프로토콜 표준 제정
- 차량 통신을 위해 차량스테이션 게이트웨이 표준 제정
- 실내 경로 표준 제정

d. WG16(Wide Area Communications)

- 광역통신방식을 이용한 ITS 통신시스템의 프로토콜과 인터페이스 표준화 제정
- WAVE(IEEE 802.11p), 육상이동통신시스템용 무선접속기술(CALM, Communications Access for land Mobiles), 차량 프로브 정보시스템 관련 표준화 제정
- ITS 광역 통신기술, 장거리 연속 통신 기술, Multi-point 통신 기술, 로밍을 이용한 다양한 무선통신 기술 접속, IPv6 기반의 패킷 무선통신 기술 등 광대역 통신기술을 기반으로 무선 접속기술, 네트워킹기술 표준화 진행 중

4) ITU-R V2X

a. 특징

- V2X 권고서와 ITS Usage와 Advanced ITS Radiocommunications(M.2228)보고서 제정 중
- 국내 표준으로 제정한 34GHz 도로 레이더 시스템에 대한 서비스 및 시스템 특성 반영
- Advanced ITS Radiocommunications(M.2228) : 유럽, 미국, 일본, 한국의 Advanced-ITS 응용을 위한 차량통신기술 및 인터페이스 등에 대하여 기술
- 국내 ITS 파일럿 시스템 주파수, 기술 특성 및 시범 서비스 현황 반영
- 3GPP에서 추진하고 있는 V2X를 ITU 국제표준화 하려는 움직임이 활발

( end of page )



Title: V2X 표준화 동향	Doc. No.: <b>TR-68FX27-00</b>	Issue date: <b>2016.08.19</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>정수연</b>	Approved by: <b>송희진</b>

## 5. 국내 및 해외 동향

### 1) 미국

- 1999년 FCC(Federal Communications Commission)는 ITS용 주파수 대역으로 5.9GHz대역에서 75MHz 대역폭의 주파수를 할당
- 2002년 5.9GHz 대역에서 10MHz 채널 대역폭을 사용하는 IEEE 802.11p WAVE 표준 제정
- 미국 교통부는 현장 실험 및 IEEE 802.11p WAVE 기술 개발 등을 통해 서비스를 검증한 후 2013년부터 V2X 기술 및 첨단 ITS 통신망을 구축 중
- 향후 모든 차에 안전을 위한 장치로서 의무적으로 탑재하는 방안 추진 계획

### 2) 유럽

- 2000년대 중반부터 CVIS(Cooperative Vehicle Infrastructure System)와 SAFESPOT(Smart Vehicles on Smart Roads) 등의 프로젝트를 통해 V2X 관련 기술 개발 추진

### 3) 일본

- 미국과 유럽이 IEEE 802.11p를 채용하려는 방침에 비해 일본에서는 독자 통신방식을 추진
- 회절성이 뛰어난 700MHz 대역 사용하는 인프라 구축 중

### 4) 한국

- 미국의 IEEE 802.11p WAVE 기술이 대표 표준으로 자리잡았기 때문에 이를 기반으로 추진 중
- IEEE 802.11p WAVE 기반 V2X 통신기술 개발 및 표준화 참여
- C-ITS 사업 추진과 관련하여 시범사업에서는 IEEE1609(WAVE) 표준을 따르고 있음

Title: V2X 표준화 동향	Doc. No.: <b>TR-68FX27-00</b>	Issue date: <b>2016.08.19</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>정수연</b>	Approved by: <b>송희진</b>

## 6. 결론

- 1) V2X 통신이 상용화되기 위해서는 실제로 운행되는 대부분의 자동차가 통신 기능을 갖추고 있어야 하며, 각 국가별로 V2X 통신에 사용하는 주파수나 관련 기술이 상이할 경우 한계가 있으므로 관련기술 표준화의 중요성이 큼
- 2) 3GPP에서 V2X 서비스 표준 제정을 시작한 것은 이동통신 사업자의 차량 통신 서비스 진입을 가시화하는 것으로 표준이 제정된 후에는 사업자들이 차량 통신서비스를 제공하는 방법을 구체화할 것으로 예상 됨
- 3) 인프라 구축이 용이한 장점을 살려 LTE 기반의 직접 통신이 가시화될 경우, 기존의 WAVE 통신 방식과 결합 또는 경쟁 관계가 형성될 가능성이 있음
- 4) 차량통신기술의 활용이 LTE 기술과 융합하여 이동통신 가입자에게 조금 더 쉽게 활용될 가능성이 높아지고 있음

( end of document )

Title: V2X 표준화 동향	Doc. No.: <b>TR-68FX27-00</b>	Issue date: <b>2016.08.19</b>
	Version: <b>1.0</b>	Revision date: <b>N/A</b>
	Prepared by: <b>정수연</b>	Approved by: <b>송희진</b>

**Document Revision History**

Version	Details	Date
1.0	Initial Version	2016.08.19

- end of document -