

TTA Standard

정보통신단체표준(국문표준)

TTAK.KO-06.0XXX

제정일: 2018년 XX월 xx일

차량 통신 시스템

Stage 3: PHY/MAC 계층 (LTE-V2X)

(Vehicle Communication System

Stage3: PHY/MAC(LTE-V2X))

표준초안 검토 위원회 ITS/차량 ICT 프로젝트그룹(PG905)

표준안 심의 위원회 전파통신기술위원회(TC9)

	성명	소속	직위	위원회 및 직위	표준번호
표준(과제) 제안	오현서	ETRI	책임연구원	차량 ICT/ITS PG(PG905) 의장	TTAK.KO-06.0XXX
	김희진	LG전자	선임연구원	차량 ICT/ITS PG(PG905) 위원	TTAK.KO-06.0XXX
표준 초안 작성자	정성훈	LG전자	책임연구원	-	TTAK.KO-06.0XXX
	강현정	삼성전자	수석연구원	차량 ICT/ITS PG(PG905) 위원	TTAK.KO-06.0XXX
사무국 담당	김대중	TTA	단장	-	
	김남경	TTA	책임	-	

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 협약서 정보는 본 표준의 '부록(지식재산권 협약서 정보)'에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 협약서는 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

본 표준과 관련하여 접수된 협약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 한국정보통신기술협회 회장

발행처 : 한국정보통신기술협회

13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47

Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109

발행일 : 20xx.xx

서 문

1 표준의 목적

본 표준은 고속 이동성과 매우 짧은 통신 교환 시간(100msec 이내)을 요구하는 차량 안전 서비스 제공을 위한 차량 통신 시스템의 3GPP LTE-V2X 기반 무선 접속 기술 규격 정의를 목적으로 하고 있다.

2 주요 내용 요약

본 표준은 3GPP LTE V2X 무선접속 기술을 기반으로 하는 차량 통신 시스템의 PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC 및 NAS 계층 규격을 정의한다. 본 표준은 3GPP LTE 규격 ‘3GPP TS 36 시리즈 (Release 14) 규격’와 ‘3GPP TS 24.301 (Release 14) 규격’에 기반한 3GPP LTE-V2X의 내용을 수용하며 이에 대한 주요 기술 및 각 계층의 기능 요약을 기술한다. 따라서 본 표준에 기술되지 않은 내용은 3GPP LTE-V2X 표준의 내용을 따른다.

3 인용 표준과의 비교

3.1 인용 표준과의 관련성

본 표준은 아래의 ‘3GPP TS 36 시리즈 (Release 14) 규격’ 및 ‘3GPP TS 24.301 규격’의 내용을 전체 수용하며, 동일 내용에 대한 요약을 기술한다.

TTAT.3G-36.211(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release14), 2018

TTAT.3G-36.212(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (Release14), 2018

TTAT.3G-36.213(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 14), 2018

TTAT.3G-36.214(R14-14.3.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer; Measurements (Release14), 2018

TTAT.3G-36.300(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall

description; Stage 2 (Release14), 2018

TTAT.3G-36.302(R14-14.3.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Services provided by the physical layer (Release14), 2018

TTAT.3G-36.101(R14-14.5.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release14), 2018

TTAT.3G-36.133(R14-14.5.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Requirements for support of radio resource management (Release14), 2018

TTAT.3G-36.321(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release14), 2018

TTAT.3G-36.322(R14-14.1.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Link Control (RLC) protocol specification (Release14), 2018

TTAT.3G-36.323(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release14), 2018

TTAT.3G-36.331(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release14), 2018

TTAT.3G-24.301(R14-14.5.0), 3GPP – Non-Access-Stratum (NAS) protocol for Evolved Packet System (EPS); Stage 3 (Release14), 2018

3.2 인용 표준과 본 표준의 비교표

TTAK.KO-06.0XXX	3GPP TS 36 시리즈 (Release 14) 및 3GPP TS 24.301 (Release 14)	비고
3GPP TS 36 시리즈 (Release 14) 규격의 전체 내용	LTE-V2X 를 위한 PHY/MAC/RLC/PDCP/RRC 기술	동일 내용에 대한 번역 및 요약

Preface

1 Purpose

The purpose of this standard is to define specifications of radio access interface based on 3GPP LTE V2X technology for Vehicle to Everything (V2X) communication system which provides safety services requiring high mobility and very short latency (less than 100 msec).

2 Summary

The standard defines specifications of physical (PHY), MAC, RLC, PDCP, RRC and NAS layers for vehicle communication system based on 3GPP LTE V2X wireless access technology. This standard shall be compliant with 3GPP LTE V2X specification including ‘3GPP TS 36 series (Release 14)’ and ‘3GPP TS 24.301 (Release 14)’. This standard describes key technologies of LTE V2X and functionalities of each layer. Other technical contents which are not specified in this standard follow 3GPP LTE V2X standards.

3 Relationship to Reference Standards

This standard shall be compliant with ‘3GPP TS 36 series (Release 14)’ and ‘3GPP TS 24.301 (Release 14)’ listed below, and provides summary for the reference standards.

TTAT.3G-36.211(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release14), 2018

TTAT.3G-36.212(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (Release14), 2018

TTAT.3G-36.213(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 14), 2018

TTAT.3G-36.214(R14-14.3.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer; Measurements (Release14), 2018

TTAT.3G-36.300(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release14), 2018

TTAT.3G-36.302(R14-14.3.0), 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Services provided by the physical layer (Release14), 2018

TTAT.3G-36.101(R14-14.5.0), 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release14), 2018

TTAT.3G-36.133(R14-14.5.0), 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Requirements for support of radio resource management (Release14), 2018

TTAT.3G-36.321(R14-14.4.0), 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release14), 2018

TTAT.3G-36.322(R14-14.1.0), 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Link Control (RLC) protocol specification (Release14), 2018

TTAT.3G-36.323(R14-14.4.0), 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release14), 2018

TTAT.3G-36.331(R14-14.4.0), 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release14), 2018

TTAT.3G-24.301(R14-14.5.0), 3GPP - Non-Access-Stratum (NAS) protocol for Evolved Packet System (EPS); Stage 3 (Release14), 2018

목 차

1 적용 범위	1
2 인용 표준	1
3 용어 정의	2
4 약어	2
5 개요	3
5.1 요소 기술 개요	3
6 무선 접속 계층	6
6.1 물리 계층	6
6.2 MAC 계층	7
6.3 RLC 계층	7
6.4 PDCP 계층	8
6.5 RRC 계층	8
6.6 NAS 계층	9
부록 I-1 지식재산권 요약서 정보	10
I-2 시험인증 관련 사항	11
I-3 본 표준의 연계(family) 표준	12
I-4 참고 문헌	13
I-5 영문표준 해설서	14
I-6 표준의 이력	15

차량통신시스템 Stage 3: PHY/MAC 계층 (LTE V2X)

(Vehicle Communication System Stage 3: PHY/MAC (LTE V2X))

1 적용 범위

본 표준은 3GPP LTE V2X 무선접속 기술을 기반으로 하는 차량 통신 시스템의 PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC 및 NAS 계층 규격을 정의한다.

본 표준은 3GPP LTE 규격 '3GPP TS 36 시리즈 (Release 14) 규격'과 '3GPP TS 24.301 (Release 14) 규격'에 기반한 3GPP LTE-V2X의 내용을 수용하며 이에 대한 주요 기술 및 각 계층의 기능 요약을 기술한다. 따라서 본 표준에 기술되지 않은 내용은 3GPP LTE-V2X의 표준의 내용을 따른다.

2 인용 표준

TTAT.3G-36.211(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release14), 2018

TTAT.3G-36.212(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (Release14), 2018

TTAT.3G-36.213(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 14), 2018

TTAT.3G-36.214(R14-14.3.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer; Measurements (Release14), 2018

TTAT.3G-36.300(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release14), 2018

TTAT.3G-36.302(R14-14.3.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Services provided by the physical layer (Release14), 2018

TTAT.3G-36.101(R14-14.5.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release14), 2018

TTAT.3G-36.133(R14-14.5.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Requirements for support of radio resource management (Release14), 2018

TTAT.3G-36.321(R14-14.4.0), 3GPP – Evolved Universal Terrestrial Radio

Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release14), 2018

TTAT.3G-36.322(R14-14.1.0), 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Link Control (RLC) protocol specification (Release14), 2018

TTAT.3G-36.323(R14-14.4.0), 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release14), 2018

TTAT.3G-36.331(R14-14.4.0), 3GPP - Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release14), 2018

TTAT.3G-24.301(R14-14.5.0), 3GPP - Non-Access-Stratum (NAS) protocol for Evolved Packet System (EPS); Stage 3 (Release14), 2018

3 용어 정의

3.1 E-UTRAN

Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network, LTE 기반 무선 인터페이스 네트워크

3.2 ITS 단말

ITS 서비스를 제공하는 단말로서, 차량 장치, 보행자 장치, 노변 기지국일 수 있다.

3.3 PC5

LTE V2X의 제어 평면과 사용자 평면에 사용되는 ITS 단말간 인터페이스

3.4 Uu

E-UTRAN과 ITS 단말간 무선 접속 인터페이스

3.5 Sidelink

V2X 직접 통신에 사용되는 두 ITS 단말간 무선접속 링크이며, PC5 인터페이스에 대응된다.

4 약어

GBR	Guaranteed Bit Rate
GNSS	Global Navigation Satellite System
HARQ	Hybrid ARQ
ITS	Intelligent Transport Systems

LTE-V2X	Long Term Evolution – Vehicle to Everything
MAC	Medium Access Control
MBMS	Multimedia Broadcast Multicast Services
NAS	Non-access Stratum
PDCP	Packet Data Convergence Protocol
PHY	Physical
PPPP	ProSe Per-Packet Priority
QCI	QoS Class Identifier
QoS	Quality of Service
RLC	Radio Link Control
RRC	Radio Resource Control
V2I	Vehicle to Infrastructure
V2N	Vehicle to Network
V2P	Vehicle to Pedestrian
V2V	Vehicle to Vehicle
V2X	Vehicle to Everything
3GPP	3 rd Generation Partnership Project

5 개요

LTE V2X 통신은 PC5 인터페이스를 사용하는 PC5 모드와 Uu 인터페이스를 사용하는 Uu 모드를 지원한다. PC5 모드는 ITS 단말간 V2X 메시지를 PC5 인터페이스를 사용하여 직접 송수신하는 모드이다. Uu 모드는 ITS 단말이 E-UTRAN 네트워크와 V2X 메시지를 송수신하는 모드이다.

5.1 요소 기술 개요

이하에서는 LTE V2X의 주요 요소 기술들을 서술한다.

5.1.1 스케줄링 기술

V2X 메시지를 전송하는 인터페이스 및 무선 자원 선택 방식에 따라 3가지 스케줄링 모드가 지원된다.

5.1.1.1 단말 자율 스케줄링 기반 PC5 모드

단말 자율 스케줄링 기반 PC5 모드는 ITS 단말간 V2X 직접 통신에 사용되는 전송 자원

을 단말 스스로 선택하는 모드이다. 이 모드는 단말이 E-UTRAN 커버리지 내에 있는지 여부와 관계 없이 사용될 수 있다. 단말이 E-UTRAN 커버리지 내에 있으면, E-UTRAN 이 제공하는 V2X 설정 및 무선 자원을 사용하여 상기 PC5 모드를 운용한다. 본 모드는 RRC 유휴 상태 및 RRC 연결 상태에서 사용될 수 있다. 단말이 E-UTRAN 커버리지 밖에 있으면, 단말 내 미리 저장된 V2X 설정 및 무선 자원을 사용하여 상기 PC5 모드를 운용한다.

5.1.1.2 네트워크 스케줄링 기반 PC5 모드

네트워크 스케줄링 기반 PC5 모드는 ITS 단말간 V2X 직접 통신에 사용되는 전송 자원을 E-UTRAN이 스케줄링하는 모드이다. E-UTRAN은 ITS 단말이 보고하는 Sidelink 전송 버퍼 상태를 기반으로 Sidelink 전송 자원을 스케줄링한다. 네트워크 스케줄링에 기반한 본 PC5 모드는 E-UTRAN의 커버리지 내에서 RRC 연결 상태에 있는 ITS 단말에만 적용 가능하다.

5.1.1.3 네트워크 스케줄링 Uu 모드

네트워크 스케줄링 기반 Uu 모드는 V2X 통신을 위해 LTE 상향링크 및 LTE 하향링크 전송 기법을 사용하는 모드이다. E-UTRAN은 ITS 단말이 보고하는 상향링크 전송 버퍼 상태를 기반으로 상향링크 전송 자원을 스케줄링한다. ITS 단말이 LTE 상향링크로 전송한 V2X 메시지는 E-UTRAN을 거쳐서 V2X 응용 서버에 도달한다. V2X 응용 서버로부터 오는 V2X 메시지는 E-UTRAN을 거쳐서 LTE 하향링크 (unicast 또는 MBMS)를 통해 ITS 단말에게 전송된다. 네트워크 스케줄링에 기반한 본 Uu 모드는 E-UTRAN의 커버리지 내에서 RRC 연결 상태에 있는 ITS 단말에만 적용 가능하다.

5.1.2 채널 혼잡 제어 기술

채널 혼잡 제어 기술은 PC5 모드로 V2X 메시지를 송수신을 할 때 채널 혼잡 상황을 제어하는 기술이다. 이 기술을 지원하기 위해 E-UTRAN은 ITS 단말에게 CBR (Channel Busy Ratio, 채널 혼잡 수준) 범위에 따른 전송 파라미터를 설정한다. RRC 연결 상태의 ITS 단말은 송신 자원 풀(pool)에 대해 측정된 CBR 측정 값을 보고하도록 설정될 수 있다. CBR 측정 값을 보고하는 방식은 주기적 보고 방식과 이벤트 기반 보고 방식을 지원한다. E-UTRAN은 ITS 단말이 어느 송신 자원 풀(pool)에 대해 CBR 측정 값을 보고해야 하는지 설정한다.

단말 자율 스케줄링 기반 PC5 모드를 운용하는 ITS 단말은 CBR 측정 값을 기준으로

전송 파라미터를 조정한다. 조정할 수 있는 전송 파라미터는 최대 전송 전력, 패킷 재전송 횟수, 서브채널 (sub-channel) 개수, 변조 및 코딩 방식, 최대 채널 점유율 한계치이다. 전송 파라미터 조정은 모든 송신 자원 풀(pool)에 적용된다.

5.1.3 QoS 관리 기술

LTE V2X 무선접속 기술 기반 차량 통신 시스템에서 차량 서비스의 QoS 관리는 PPPP 및 QCI 파라미터들을 이용한다.

PPPP는 응용계층에서 전달되는 V2X 메시지의 우선순위를 표시하는 파라미터이며 PC5 모드로 전송하는 V2X 메시지에 적용된다. PPPP값으로부터 V2X 메시지를 전송하는 데 요구되는 전송시간을 도출할 수 있다. V2X 메시지의 요구 전송 시간이 짧을수록 높은 우선순위에 해당되는 PPPP값으로 설정된다. PPPP값은 MAC 계층에서 V2X 메시지의 논리 채널 우선순위를 결정하는 데 사용된다.

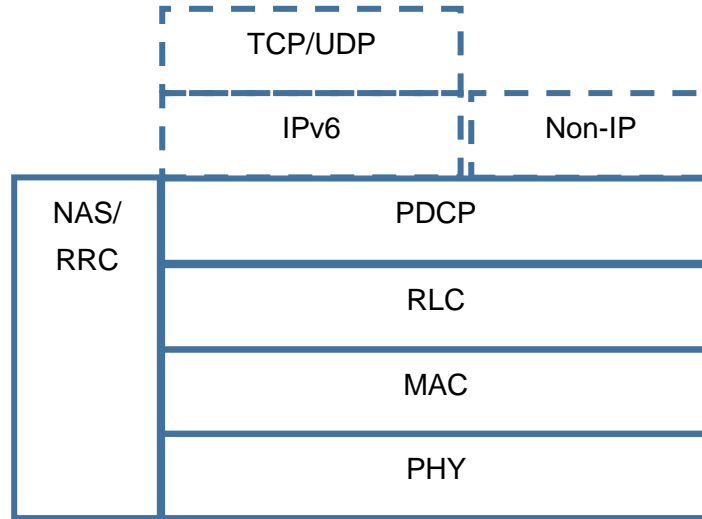
QCI는 Uu 모드로 V2X 메시지를 송신할 때 사용되는 QoS 관리 파라미터이다. V2X 메시지는 보장된 비트 레이트 기반 QCI 값 또는 비보장된 비트 레이트 기반 QCI 값을 사용한다. LTE V2X 무선 접속 기술 기반 차량 통신 시스템에서 QCI값 3과 75는 보장된 비트 레이트 (GBR) 요구 서비스, QCI값 79는 비보장된 비트 레이트 (Non-GBR) 요구 서비스에 각각 적용된다.

5.1.4 동기화 기술

LTE V2X 통신은 기준 동기 신호를 참조하여 송수신 신호를 동기화하는 방식이다. Uu 모드에서는 E-UTRAN이 기준 동기 신호를 제공한다. PC5 모드에서는 GNSS, E-UTRAN 또는 ITS 단말이 제공하는 동기 신호가 동기 기준이 될 수 있다. 상기 세 가지 동기 기준은 조건에 따른 우선 순위를 가지며, ITS 단말은 사용 가능한 동기 기준 중 우선순위가 가장 높은 동기 기준을 선택하여 V2X 통신을 수행한다. GNSS가 동기 기준인 경우, ITS 단말은 UTC 시간 및 (기)설정된 DFN(Direct Frame Number) 오프셋을 기반으로 Sidelink 프레임 및 서브 프레임 번호를 계산하여 동기화를 수행한다. E-UTRAN이 동기 기준인 경우, RRC 연결 상태의 ITS 단말은 primary cell의 동기를 따른다. ITS 단말이 제공하는 동기 신호가 동기 기준인 경우, 동기 기준 ITS 단말이 전송하는 동기 신호를 따른다.

6. 무선 접속 기술

LTE-V2X 기반 차량 통신 시스템의 세부 계층 구조는 (그림 6-1)과 같다.



(그림 6-1) LTE-V2X 무선접속 세부 계층

6.1 PHY 계층

PHY 계층의 기능은 다음과 같다.

- 변조 및 복조
- 코딩 및 디코딩
- 전송 채널에 대한 전력 제어
- PHY 계층 HARQ 프로세싱
- 주파수 및 시간 동기화
- 다중 안테나 프로세싱 및 빔포밍
- 채널 특성 측정 및 상위 계층으로의 측정 결과 보고
- RF 프로세싱

LTE V2X 무선접속 기술을 사용하는 ITS 단말의 PHY 계층은 다음 3GPP 규격을 준수해야 한다.

- TS 36.211 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release 14)
- TS 36.212 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding (Release 14)
- TS 36.213 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer

procedures (Release 14)

- TS 36.214 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer; Measurements (Release 14)
- TS 36.302 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Services provided by the physical layer (Release 14)

또한, LTE V2X 무선접속 기술을 사용하는 ITS 단말의 성능 요구사항은 다음 3GPP 규격을 준수해야 한다.

- TS 36.101 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception (Release 14)
- TS 36.133 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Requirements for support of radio resource management (Release 14)

6.2 MAC 계층

MAC 계층의 기능은 다음과 같다.

- 논리 채널과 물리 채널 간 매핑(mapping)
- 논리 채널 다중화
- HARQ
- 논리 채널 간 우선 순위 처리
- 단말 간 우선 순위 처리
- 전송 포맷 선택
- 무선 자원 선택 및 재선택 (sidelink 통신의 경우)
- 패킷 필터링 (sidelink 통신의 경우)

LTE V2X 무선접속 기술을 사용하는 ITS 단말의 MAC 계층은 다음 3GPP 규격을 준수해야 한다.

- TS 36.321 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification (Release 14)

6.3 RLC 계층

RLC 계층의 기능은 다음과 같다.

- 상위계층 패킷 데이터 유닛의 전송

- RLC 서비스 데이터 유닛의 연결, 분할 및 재조립
- RLC 패킷 데이터 유닛 재정렬
- 중복 패킷 검출
- RLC 서비스 데이터 유닛 삭제
- RLC 재설정

PC5 모드를 사용하는 ITS 단말의 RLC 계층은 데이터의 재전송을 지원하지 않는 미응답 모드(RLC UM)로 동작한다. LTE V2X 무선접속 기술을 사용하는 ITS 단말의 RLC 계층은 다음 3GPP 규격을 준수해야 한다.

- TS 36.322 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Link Control (RLC) protocol specification (Release 14)

6.4 PDCP 계층

PDCP 계층의 기능은 다음과 같다.

- ROHC 기법을 사용한 IP 헤더 압축/압축 해지
- 사용자 데이터의 전송
- PDCP 시퀀스 번호 유지
- PC5 모드에서 전송되는 다양한 패킷 타입 (IP, ARP, Non-IP) 지원

PC5 모드를 위한 PDCP 계층은 사용자 평면 시그널링만을 지원한다. LTE V2X 무선접속 기술을 사용하는 ITS 단말의 PDCP 계층은 다음 3GPP 규격을 준수해야 한다.

- TS 36.323 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Packet Data Convergence Protocol (PDCP) specification (Release 14)

6.5 RRC 계층

RRC 계층은 E-UTRAN과 단말간 무선 설정 제어 기능을 수행한다. 구체적으로 RRC의 기능은 다음과 같다.

- 시스템 정보 브로드캐스트 (LTE V2X 무선 접속 시스템 정보는 SystemInformationBlock(SIB) 21번에 해당)
- 셀 선택/재선택
- 멀티캐스트 및 브로드캐스트 서비스 제어 (Uu 인터페이스를 통해 MBMS 방식으로 차량통신 서비스 메시지 전송)

- 페이징
- RRC 연결 제어
- 보안 (무결성 보호, 암호화) 설정
- 무선 베어러 관리
- 단말 무선 설정 제어
- 이동성 제어를 위한 측정 및 보고
- 핸드오버

LTE V2X 기반 무선 접속 기술의 PC5 모드는 RRC 계층을 지원하지 않는다. RRC 기능은 Uu 모드의 RRC 계층을 통해서 지원된다. LTE V2X 무선접속 기술을 사용하는 ITS 단말의 RRC 계층은 다음 3GPP 규격을 준수해야 한다.

- TS 36.331 Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 14)

6.6 NAS 계층

NAS 계층은 사용자 장치와 이동성 관리 엔티티 (MME) 간 다음 기능을 지원한다.

- 이동성 관리
- 사용자 장치와 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이 (PDN GW) 간 베어러 설정 및 관리를 하는 세션 제어

LTE V2X 무선접속 기술을 사용하는 ITS 단말의 NAS 계층은 다음 3GPP 규격을 준수해야 한다.

- TS 24.301 Non-Access-Stratum (NAS) protocol for Evolved Packet System (EPS) (Release 14)

부 록 1-1

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

지식재산권 협약서 정보

해당사항 없음

부 록 1-2

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

해당사항 없음

부 록 1-3

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

본 표준의 연계(family) 표준

II-3.1 차량 통신 시스템 Stage 1: 요구사항(TTAK.KO-06.0175/R2)

TTAK.KO-06.0175/R2 표준은 차량 통신 시스템의 요구사항을 정의한 표준으로, 본 표준(TTAK.KO-0X.XXX/R1)의 기술을 통해 달성 가능한 차량 통신 시스템의 요구사항을 정의하였다.

II-3.2 차량 통신 시스템 Stage 2: 아키텍처(TTAK.KO-06.0193/R2)

TTAK.KO-06.0193/R2 표준은 차량 통신 시스템의 아키텍처(구조)를 정의한 표준으로, 본 표준(TTAK.KO-0X.XXX/R1)의 기술이 적용될 수 있는 차량 통신 시스템의 아키텍처를 정의하였다.

II-3.3 차량 통신 시스템 Stage 3: PHY/MAC (IEEE802.11p) (TTAK.KO-06.0216/R1)

TTAK.KO-06.0216/R1 표준은 차량 통신 시스템의 IEEE802.11p 기반의 PHY/MAC 기술을 정의한 표준이다.

II-3.4 차량 통신 시스템 Stage 3: 네트워킹 계층(TTAK.KO-06.0234/R1)

TTAK.KO-06.0234/R1 표준은 차량 통신 시스템의 네트워킹 계층 기술을 정의한 표준으로, 본 표준(TTAK.KO-0X.XXX/R1)의 PHY/MAC 기술과 함께 사용될 수 있는 차량 통신 시스템의 네트워킹 계층 기술을 정의하였다.

II-3.5 차량 통신 시스템 Stage 3: 응용 프로토콜 인터페이스 계층(TTAK.KO-06.0242/R1)

TTAK.KO-06.0242/R1 표준은 차량 통신 시스템의 응용 프로토콜 인터페이스 계층 기술을 정의한 표준으로, 본 표준(TTAK.KO-0X.XXX/R1)의 PHY/MAC 기술과 함께 사용될 수 있는 차량 통신 시스템의 응용 프로토콜 인터페이스 계층 기술을 정의하였다.

II-3.6 차량 통신 시스템 Stage 3: 데이터 링크 계층 핸드 오버를 위한 제어 채널 운용 (TTAK.KO-06.0376)

TTAK.KO-06.0376 표준은 차량 통신 시스템의 데이터 링크 계층 핸드 오버를 위한 제어 채널 운용 기술을 정의한 표준으로, 본 표준(TTAK.KO-0X.XXX/R1)의 PHY/MAC 기술과 함께 사용될 수 있는 차량 통신 시스템의 데이터 링크 계층 핸드 오버를 위한 제어 채널 운용 기술을 정의하였다.

부 록 1-4

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

참고 문헌

- [1] 3GPP TS 22.185, Service requirements for V2X service
- [2] 3GPP TS 23.003, Numbering, addressing and identification
- [3] 3GPP TS 23.007, Restoration procedures.
- [4] 3GPP TS 23.008, Organization of subscriber data
- [5] 3GPP TS 23.122, Non-Access-Stratum (NAS) functions related to Mobile Station (MS) in idle mode
- [6] 3GPP TS 23.203, Policy and charging control architecture
- [7] 3GPP TS 23.285, Architecture enhancements for V2X service
- [8] 3GPP TS 24.334, Proximity-services (ProSe) User Equipment (UE) to [2] Proximity-services (ProSe) Function Protocol aspects; Stage 3
- [9] 3GPP TS 24.385, V2X services Management Object (MO)
- [10] 3GPP TS 24.386, User Equipment (UE) to V2X control function; protocol aspects; Stage 3
- [11] 3GPP TS 29.116, Representational state transfer over xMB reference point between content provider and BM-SC
- [12] 3GPP TS 29.212, Policy and Charging Control (PCC); Reference points
- [13] 3GPP TS 29.272, Evolved Packet System (EPS); Mobility Management Entity (MME) and Serving GPRS Support Node (SGSN) related interfaces based on Diameter protocol
- [14] 3GPP TS 29.388, V2X Control Function to Home Subscriber Server (HSS) aspects (V4); Stage 3
- [15] 3GPP TS 29.389, Inter-V2X Control Function Signalling aspects (V6); Stage 3
- [16] 3GPP TS 29.468, Group Communication System Enablers for LTE (GCSE_LTE); MB2 reference point; Stage 3
- [17] 3GPP TS 31.102, Characteristics of the Universal Subscriber Identity Module (USIM) application
- [18] 3GPP TS 33.185, Security aspect for LTE support of V2X services
- [19] 3GPP TS 36.304, Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode (Release 14)
- [20] 3GPP TS 36.306, Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio access capabilities (Release 14)

부 록 1-5

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

영문표준 해설서

해당사항 없음

부 록 1-6

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

표준의 이력

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제1판	2018.XX.XX	제정 TTAK.KO-06.0XXX	LTE V2X PHY/MAC 표준	차량ICT/ITS PG (PG905)