



PS-LTE 국제 표준화 동향 (SA2와 SA6를 중심으로)

이종문 PS-LTE 실무반 WG(9021) 의장
SK Telecom 매니저



1. 머리말

3GPP(3rd Generation Partnership Project)는 GSM, WCDMA, HSPA 및 LTE 등의 이동통신 국제 표준을 제정하는 국제 표준화 협력 단체이다. 3GPP에서는 전 세계적으로 관심이 높아지고 있는 LTE 기반 재난 안전 통신(PS-LTE, Public Safety LTE)을 위하여 재난 안전 통신 전담 실무반인 TSG¹⁾ SA²⁾ WG³⁾ 6(이하 SA6)를 2014년 12월 신설하였다. SA6는 재난 안전 통신을 위한 표준화 기술로써 MCPTT(Mission Critical Push To Talk over LTE, 재난 안전용 무전 서비스)의 응용 계층 구조를 결정하고 기능을 명세하기 위한 표준화를 진행하고 있다. 아울러 SA 산하 다른 WG에서도 PS-LTE와 관련된 기술들을 표준화하고 있

다. 전반적인 시스템 구조(System Architecture)를 담당하는 SA2에서는 MCPTT의 기반 기술이라 할 수 있는 그룹통신(GCSE, Group Communication System Enabler)을 표준화하였으며 근접 단말 간 통신(ProSe, Proximity Based Service)과 단독 기지국 운용 모드(IOPS, Isolated Operation for Public Safety)를 표준화하고 있다. 본고에서는 SA2와 SA6를 중심으로 PS-LTE 관련 기술의 표준화 진행상황을 살펴보고자 한다.

2. PS-LTE 관련 표준화 일정

2.1 3GPP 전체 표준화 일정

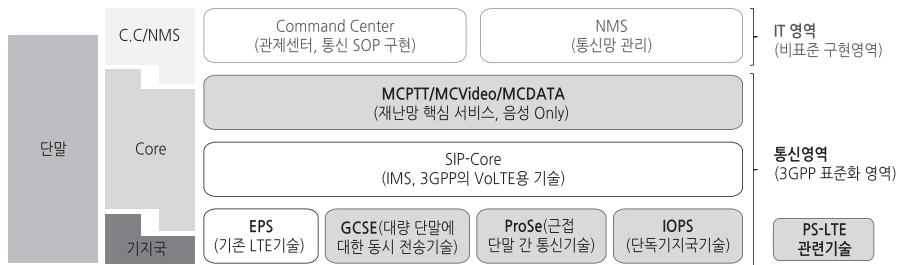
3GPP는 2015년 5월 현재 Release 13의 표준화에 주력하고 있다⁴⁾. 이에 따라 PS-LTE 관련 기술들도

1) Technical Specification Group

2) Service and System Aspect

3) Working Group

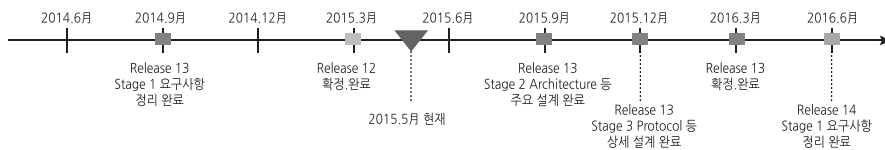
4) 예외적으로 요구사항을 정리하는 SA1의 경우 가장 진도가 빠르기 때문에 Release 14을 내용을 표준화 하고 있다.



※ 위 그림은 이해를 돕기 위한 개념도이며, 실제 표준화/구현 범위와 정확히 일치하지 않을 수 있음

[그림 1] 3GPP PS-LTE 관련 기술(SA 관련 내용만 표기)

<표 1> PS-LTE 관련 기술 단계별 진행 상황



Release 13의 일정 안에서 표준화가 이루어지고 있으며 단계별 진행 상황 및 시간 계획은 <표 1>과 같다.

2.2 각WG별 표준화 일정

PS-LTE의 주요 기술들은 각 Working Group에서 실제 내용이 다뤄지며, Working Group을 총괄하는 Plenary 회의를 통해 승인되어진다. 이를 위해, 각 Working Group 들은 연간 4~8회에 걸쳐 주기적으로 회의를 개최하며, Plenary 회의는 분기에 1회씩 개최되고 있다. 2015년 1~4월까지 개최된 주요 회의는 <표 2>와 같았다.

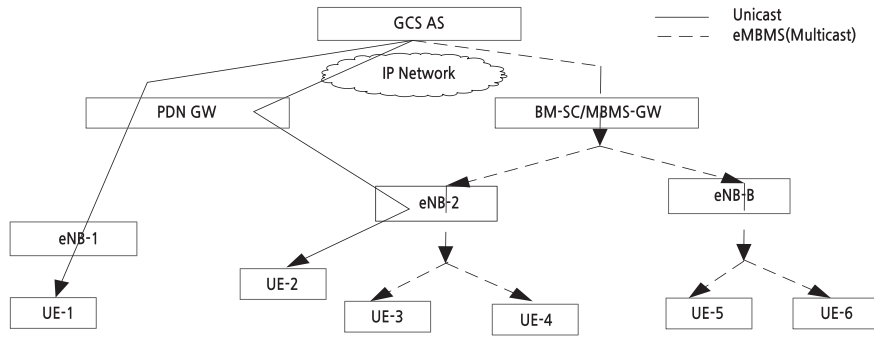
3. PS-LTE 기술별 진행 상황 정리

PS-LTE 관련 기술에는, Release 12 GCSE, Release 13 MCPTT, ProSe, IOPS, Release 14 MCVideo, MCData가 있으며 기술별 표준화 진행 상황은 다음과 같다.

3.1 Release 12 GCSE(그룹통신)

GCSE(Group Communication System Enabler)는 MCPTT와 같은 그룹 통신 서비스가 LTE 기반 동시 동영상 전송 기술(eMBMS, enhanced Multimedia Broadcast Multicast Service)을 활용하여 일정한 지역 안에 수 천명의 사람들에게 그룹 통신 내용을 전달할 수 있게 해 주는 기술이다. 본 기술은 SA2를 중심으로 표준화가 이루어져 왔으며, Release 12에 포함되어 지난 2015년 3월 표준화가 완료되었다.

본 기술은 서비스의 주체인 GCS AS(Group Communication Service Application Server)와 LTE 기반 동시 동영상 전송 기술 인프라인 BMSC(Broadcast/Multicast Service Centre)를 연동하여 미디어 Traffic을 전송한다. GCS AS는 서비스 주체로써 단말과 세션 및 그룹 관리를 위한 시그널을 주고 받으면서 다운로드 패킷을 기존 LTE 전송기술로 전송할지(LTE Uni-cast), LTE기반 동시 동영상 전송 기술(LTE Multi-Cast)로 전송할지 결정한다. BMSC는 GCS AS가 요청한 지역에 대해



[그림 2] GCSE를 이용한 Media traffic 전송 경로(다운링크)

<표 2> PS-LTE Plenary 회의

일시	Working Group	장소	비고
2015. 01. 26~2015. 01. 30	SA2 #107, SA6 #1	소렌토, 이탈리아	SA2, SA6 Joint Meeting
2015. 02. 25~2015. 02. 27	SA6 #2	소피아앙티폴리스, 프랑스	
2015. 03. 09~2015. 03. 12	SA #67 (Plenary)	상하이, 중국	
2015. 04. 13~2015. 04. 17	SA2 #108, SA6 #3	로스카보스, 멕시코	SA2, SA6 Joint Meeting

eMBMS 세션을 설정/해제하는 역할을 수행한다.

GCSE를 활용하는 경우에도 업링크 패킷은 항상 LTE Uni-cast로 전송되며, 다운링크 패킷만 GCS AS의 판단에 따라 적절한 경로를 선택하여 전송되게 된다.

Release 12 GCSE 규격에서는 GCS AS의 구조 및 동작, 단말-GCS AS 간의 시그널에 대해서는 정의하지 않았으며, 본 내용은 Release 13 MCPTT에 포함되어 논의되고 있다.

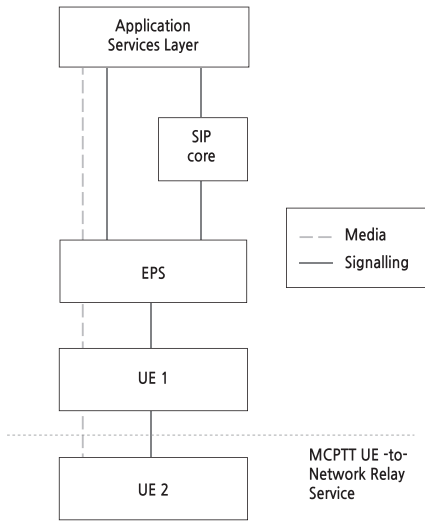
3.2 Release 13 MCPTT(재난 안전용 무전 서비스)

MCPTT(Mission Critical Push To Talk)은, SA6를 중심으로 표준화가 진행 중이며, SA3(보안, Security), SA4(코덱, Codec)에서도 관련 내용을 표준화하고 있다. 현재 MCPTT는 Stage 2 Architecture 설계가 진행되고 있으며, 규격(TS, Technical Specification) 작성 전 연구단계 문서인 TR(Technical Report) 23.779를 작성 중에 있다(3월 SA#67 보고 기준 약 30% 진행률).

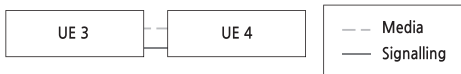
MCPTT는 기존 LTE 전송기술(LTE Uni-cast)뿐만 아니라, LTE기반 동시 동영상 전송 기술(LTE Multi-Cast) 또는 근접 단말 간 통신 기술(ProSe)을 이용하는 상태에서도 무전 서비스(Push To Talk)을 이용할 수 있도록 설계되고 있기 때문에, 표준화의 범위가 넓고, SA2와 경계가 모호한 부분이 있다.

MCPTT는 크게 On-Network 모델과 Off-Network 모델로 구분할 수 있다. On-Network 모델은 LTE 무선 네트워크를 뜻하는 EPS(Evolved Packet System)를 통하여, MCPTT 서비스가 제공되는 것을 뜻하며, Off-Network 모델은 LTE 무선 네트워크의 지원 없이 즉, Network Coverage를 벗어난 지역에서 근접 단말 간 통신 기술(ProSe)을 이용하여 MCPTT 서비스가 제공되는 것을 뜻한다.

각각의 모델에는 시그널링(Signaling) 평면과 미디어(Media) 평면이 존재하는데, 시그널링 평면은 그룹 통신을 위한 단말 인증 및 세션 수립 관련된 역할을 수행하며, 음성은 미디어 평면을 통해서 전달된다.



[그림 3] On-Network 모델



[그림 4] Off-Network 모델

MCPTT의 시그널링 평면은 [그림 3]의 빨간 라인/실선(—)과 같이 LTE 무선 네트워크와 MCPTT SIP-Core(이하 SIP-Core)⁵⁾를 통해 MCPTT 서버(MCPTT Service Application)로 연결된다. LTE 무선 네트워크는 단말이 무선으로 통신 네트워크에 접속하기 위한 기능과 네트워크에 접속한 단말이 네트워크 상의 다른 시스템에 연결될 수 있는 기능을 제공한다. SIP-Core는 MCPTT 서비스 응용 서버와 연결되어 시그널링 라우팅 및 세션관리를 위한 기능을 제공한다. MCPTT 서버는 각 단말에 MCPTT 서비스를 제

공하는 중추 역할을 하며, 그룹 관리 및 사용자 정보 제어 기능을 제공한다. 미디어 평면은 [그림 3]의 녹색 라인/점선(---)과 같이 LTE 무선 네트워크를 거쳐 MCPTT 서버까지 연결된다. MCPTT 서버는 그룹 통화를 위한 실제 음성 미디어 전송 경로, 음성 전송 권한 및 코덱 변환 등 미디어 전송을 제어한다.

그동안, MCPTT SIP-Core를 설계함에 있어서, IMS(IP Multimedia Subsystem)를 활용하자는 측과, MCPTT 서비스의 특수성, 요구사항을 고려하여 새로운 SIP-Core를 설계하자는 측이 오랜 시간 논쟁해 왔다. IMS는 3GPP에서 정의한 IP 기반의 멀티미디어 서비스 제공 표준 규격으로써, 멀티미디어 서비스를 위한 신호, 데이터 처리 기능 및 3GPP 네트워크와의 연동 등이 이미 표준화가 완료된 상태이므로, SIP-Core로 채택 시 빠른 표준화를 달성할 수 있는 장점이 있어 다수의 의견이 IMS로 수렴되고 있는 상태이나, 일부 상세 내용에 대한 협의가 남아 있는 상태이다.

3.3 Release 13 ProSe (근접 단말 간 통신)

eProSe-Ext(Enhancements to Proximity-based Services - Extensions)는 근접 단말 간 통신 기술을 표준화 하는 것으로 SA2를 중심으로 표준화가 이루어지고 있으며, SA3(보안)에서도 관련된 내용을 다루고 있다. 현재 eProSe-Ext는 Stage 2 Architecture 설계가 진행되고 있으며, 연구문서인 TR 23.713을 작성 중에 있다(2015년 3월 SA#67 보고 기준 약 60% 진행률).

eProSe-Ext 표준화 내용 중 PS-LTE관련 기능은 크게 ①Off-Network 상황(LTE기지국

5) MCPTT Session Initiation Protocol을 위한 Core 요소

신호가 도달하지 않는 지역)에서의 주변 단말 발견(Direct discovery)과 ②단말 간 통신(Direct Communication) 기술로 나눌 수 있다. ②단말 간 통신 기술은 다시 ②-1)단말간 1:1 통신(one-to-one ProSe Direct Communication), ②-2)UE-to-NW relay⁶⁾ ②-3)UE-to-UE relay⁷⁾로 나누어져 솔루션이 논의되고 있다. 다만, ②-3)UE-to-UE relay 기능의 경우, 무선 신호 관련 설계를 담당하는 RAN(Radio Access Network) WG에서 해당 기능에 대해 논의하지 않기로 했기 때문에, SA2에서도 표준화 범위에서는 제외하는 것을 논의하고 있다.

3.4 Release 13 IOPS(단독 기지국 운용 모드)

단독기지국 모드(Isolated E-UTRAN Operation for Public Safety)는 기지국(eNB)과 핵심 서비스망(Core Network)의 LTE 교환기(EPC) 사이를 연결하는 유선 백홀 구간에 이상이 생겼을 때, 고정형 기지국(eNB) 또는 이동형 기지국(Nomadic eNB)에 위치한 Local EPC가 핵심 서비스망(Core Network)에 위치한 LTE 교환기(EPC)를 대신하여 데이터 접속 서비스를 제공해 주는 기술이다. 본 기술은 SA2를 중심으로 표준화가 이루어지고 있으며, SA3(보안)에서도 관련된 내용을 다루고 있다. 현재 IOPS는 Stage 2 Architecture 설계가 진행되고 있으며, 연구문서인 TR 23.797을 작성 중이다(2015년 3월 SA#67 보고 기준 약 35% 진행률).


SA2에서는 IOPS에 대해 기지국이 백홀 단절 또는 제한 상황에 대해 인지하고 단독 기지국 모드로 전환되거나, 백홀 복구 후 일반적인 기지국 모드로 복귀하기

위한 설정 및 관리 방안에 대해 논의 중이다. 하지만 아직은 논의를 시작하는 단계로 표준 완성을 위해서는 아직 좀 더 많은 내용이 논의되어야 할 것으로 보고 있다.

3.5 Release 14 MCVideo, MCData

Release 13 MCPTT에서 논의되지 않은 MCVideo⁸⁾ 및 MCData⁹⁾가 프랑스 정부를 중심으로 Release 14 요구사항 정립(Stage 1 작업) 중이다.

4. 맺음말

PS-LTE 표준화는 서비스 및 성능에 대한 요구사항 수준이 높고, 표준화가 필요한 기술의 범위가 광범위한데 비해 국가별 사업의 진행 상황이 다르고, 3GPP 회원사들의 다양한 관점 및 이해관계가 얹혀 있다. 또한 예정된 일정을 준수하면서 표준화를 완료하기 위해서는 남아 있는 시간도 많지 않은 편이다. 따라서 전 세계적으로 가장 앞서서 PS-LTE 구축을 추진하고 있는 우리나라 입장에서는 PS-LTE 표준화가 순조롭게 이루어질 수 있도록 다양한 노력을 기울여야 할 것으로 생각된다. 

[참고문헌]

- [1] 3GPP TS 23.468
- [2] 3GPP TR 23.779
- [3] 3GPP TR 23.713
- [4] 3GPP TR 23.797
- [5] 3GPP 재난안전망(TSG SA6) 회의, 삼성전자, TTA저널 158호

6) Off-Network에 위치한 단말의 신호 및 데이터를 On-Network에 위치한 단말이 중계하여, 기지국으로 전달해 주는 기능

7) Off-Network에 위치한 단말들끼리, 단말의 중계 기능을 활용하여 상호 통신 하는 기능

8) Study on Mission Critical Video over LTE, Mission Critical 상황에서의 실시간 영상 전송 및 공유 기술

9) Study on Mission Critical Data Communications, Mission Critical 상황에서의 데이터 및 비실시간 파일 전송 기술