

## 5 제

## 방송 통신 융합 서비스(MBMS)의 3GPP 현황

ETRI 신재욱, 박애순

차례

I. 개요

II. 서비스 정의

III. 네트워크 아키텍처

IV. MBMS 프로토콜

V. 요약 및 향후 전망

## I. 개요

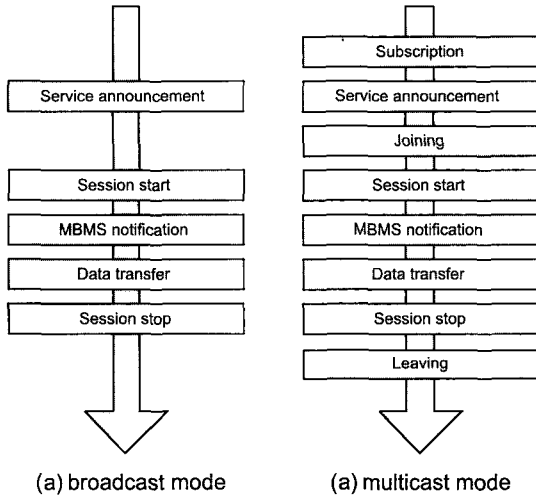
최근 방송·통신 융합에 따른 다양한 유·무선 통신망을 이용한 방송 서비스가 많은 관심을 끌고 있다. 이동통신망의 경우 기존의 점-대-점(P-to-P) 음성 및 패킷 서비스에 이어 다수의 사용자에게 동일한 멀티미디어 데이터를 전달하는 서비스에 대한 요구가 증대하고 있고, 이에 따라 3rd Generation Partnership Project (3GPP)에서는 릴리즈 6에서부터 Multimedia Broadcast and Multicast Service (MBMS)라는 방송 및 멀티캐스트 서비스에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다. MBMS는 오디오, 비디오, 정지 화상, 텍스트, 파일 등의 다양한 멀티미디어 데이터를 단방향 베어러를 통하여 다수의 사용자에게 전달하는 서비스로서 무선 및 유선 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 장점이 있다. MBMS와 유사한 서비스로서 3GPP에서는 이미 릴리즈 99부터 Cell Broadcast Service (CBS)라는 서비스를 정의하여

셀영역 단위의 방송 서비스를 제공하고 있다. 그러나, CBS의 경우 메시지 기반의 저속 데이터를 위하여 설계되었으며 액세스 및 코어 네트워크 자원에 대한 공유가 이루어지고 있지 않다는 점에서 MBMS와 차이점을 가진다.

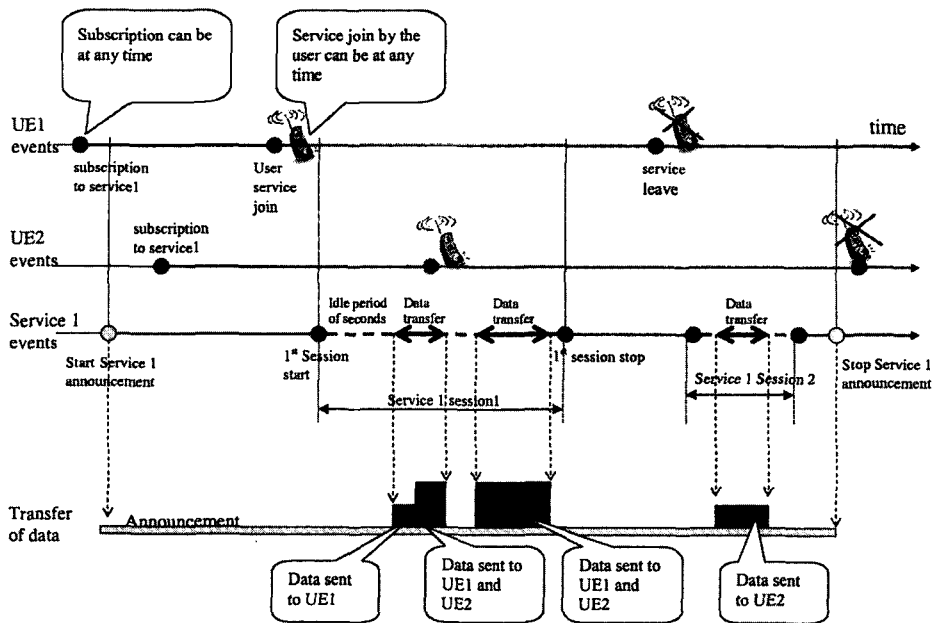
본 고에서는 3GPP에서 표준화 중인 MBMS의 기본 개념을 소개하고자 한다.

## II. 서비스 정의

MBMS는 일반적으로 점-대-다점(P-to-MP) 베어러를 이용하여 하나의 소스 엔티티에서 다수의 사용자에게 단방향으로 데이터를 전달하는 서비스로 정의된다[1]. MBMS 서비스는 (그림 1)과 같이 방송모드(broadcast mode)와 멀티캐스트 모드(multicast mode)의 두 가지 서비스 형태가 존재한다. 방송모드는 단일 소스 엔티티에서 특정 방송 서비스 영역에



(그림 1) MBMS 모드



(그림 2) 멀티캐스트 모드 MBMS 예

속한 모든 사용자에게 멀티미디어 데이터를 단방향으로 전송하는 서비스로서 사용자는 자신의 단말에서 방송 서비스 수신 기능을 활성화 또는 비활성화할 수 있다. 방송 모드인 경우 모든 사용자가 이를 수신할 수 있기 때문에 서비스 가입 절차가 필요 없으며, 사용자 과금을 위한 데이터 생성이 필요하지 않다.

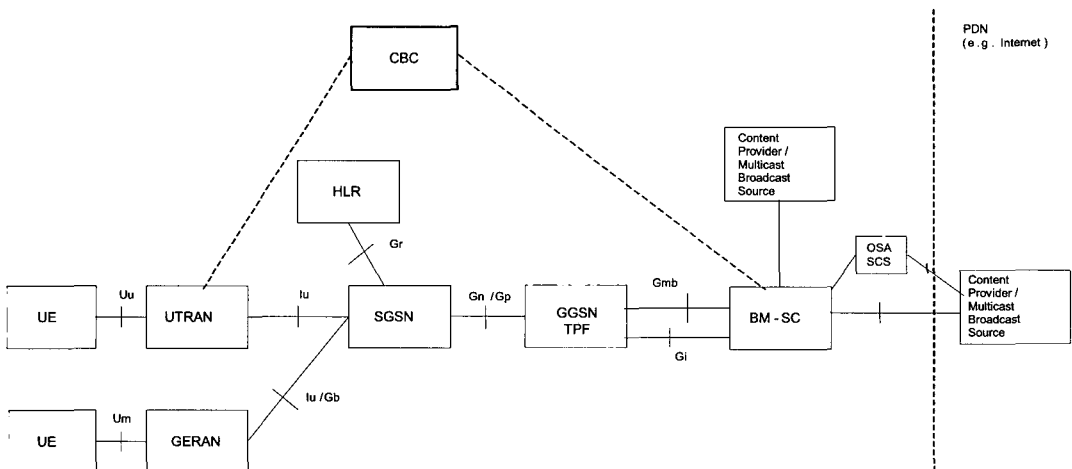
멀티캐스트 모드는 단일 소스 엔터티에서 특정 멀티캐스트 그룹으로 멀티미디어 데이터를 전송하는 서비스이다. 사용자가 특정 멀티캐스트 MBMS 서비스를 수신하기 위해서는 해당 멀티캐스트 서비스 그룹으로의 가입이 우선되어야 하며 가입된 멀티캐스트 그룹으로 조인(join)함으로써 해당 멀티캐스트 서비스를 수신할 수 있다. 서비스에 가입된 사용자만 멀티캐스트 서비스를 수신할 수 있도록 하기 위하여 암호화 키를 이용한 보안 메커니즘이 지원되어야 하며, 서비스 수신에 대한 사용자 과금 데이터가 생성된다.

(그림 2)는 멀티캐스트 모드의 MBMS 예를 나타내고 있다[3]. 하나의 MBMS 서비스는 데이터 전달이

이루어지는 다수의 서비스 세션으로 구성된다. 사용자는 특정 멀티캐스트 서비스 그룹에 가입한 상태에서 IGMP join 절차를 수행함으로써 해당 멀티캐스트 데이터를 수신할 수 있다. 수신 중인 멀티캐스트 데이터를 더 이상 수신하지 않고자 할 경우 IGMP leave 절차를 수행한다.

### III. 네트워크 아키텍처

(그림 3)은 MBMS를 위한 네트워크 구조를 나타낸다[3]. MBMS를 위하여 Broadcast Multicast-Service Center (BM-SC)라는 엔터티가 새로 추가되며 기존의 UE, RNS, SGSN, GGSN에서는 MBMS 지원을 위한 기능이 추가된다. GGSN과 BM-SC간에는 Gmb와 Gi 참조점이 정의되며, Gmb 인터페이스로는 MBMS 제어 시그널링이 수행되고 Gi 인터페이스로는 MBMS 데이터 패킷이 전달된다. BM-SC는 다수의 방송 콘텐츠 제공자와 연결되어 이로부터 수신



(그림 3) MBMS를 위한 네트워크 아키텍처

한 데이터를 사용자에게 전송하고 스케줄링하는 기능을 수행한다. 또한, 콘텐츠 제공자에 대한 인증 및 과금 정보 수집 기능을 수행한다.

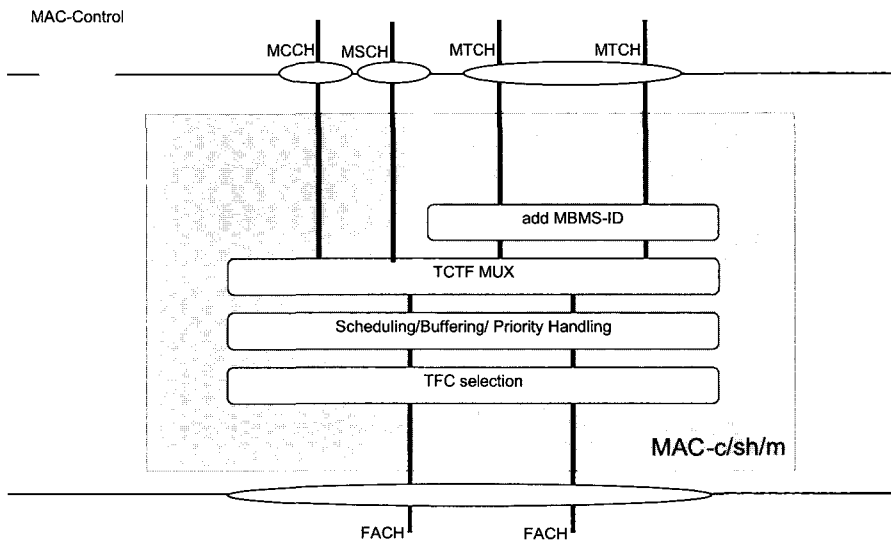
BM-SC는 현재 서비스되고 있는 서비스 정보를 메타(meta) 데이터로 구성하여 사용자에게 주기적으로 전달한다. 메타 데이터 전송에는 방송 모드 MBMS 서비스를 이용하거나 유니캐스트 베어러를 통한 HTTP를 사용할 수 있다. 그리고, 선택적으로 BM-SC에 연결된 Cell Broadcast Center (CBC)에 의해 CBS 형태로 전달될 수도 있다. 사용자는 이 메타 데이터를 수신함으로써 자신이 위치한 현재 셀에서 어떤 MBMS 서비스가 제공되고 있는지를 탐색할 수 있으며, 하나 이상의 MBMS 서비스를 선택하여 동시에 수신할 수 있다. 또한, MBMS 서비스 수신 중에 다른 유니캐스트 패킷 세션의 발.착신이 가능하다. 사용자는 MBMS 서비스 중에 다른 셀로 이동할 수 있으며, 현재 수신 중인 MBMS 서비스가 새로 이

동한 셀에서도 계속 지원이 되고 있다면 해당 MBMS 서비스 수신이 지속적으로 이루어질 수 있다.

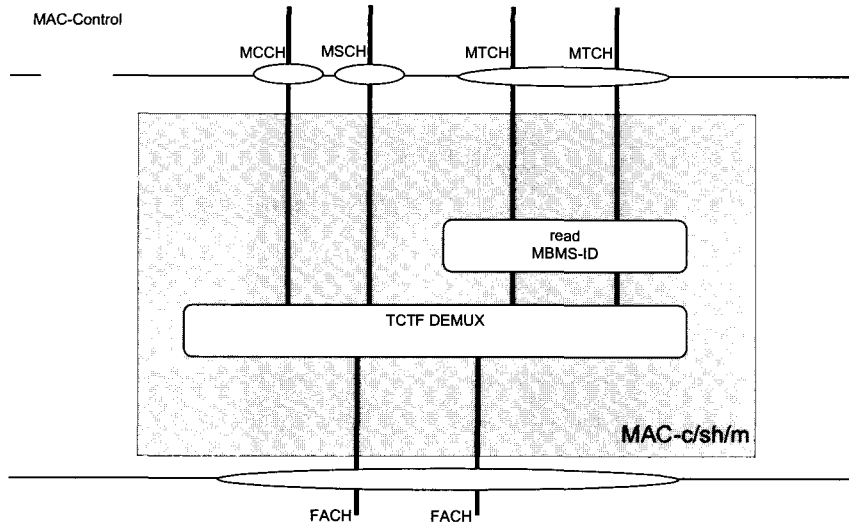
#### IV. MBMS 프로토콜

##### 1. 제어 평면

무선 인터페이스 프로토콜의 경우 MBMS를 위한 새로운 프로토콜의 추가는 없으나 MAC에서 MBMS를 담당할 MAC-m 엔터티가 새로 추가된다. 그림 4는 UTRAN에서의 MAC-m 엔터티 구조를 나타내며, 그림 5는 단말에서의 MAC-m 엔터티 구조를 나타낸다[5]. MAC-m에서 상위 RLC 계층으로 제공하는 논리채널에는 MCCH (MBMS P-to-MP Control CH), MTCH (MBMS P-to-MP Traffic CH), MSCH (MBMS P-to-MP Scheduling CH)이 정의된다. 이



(그림 4) UTRAN에서의 MAC-m 엔터티 구조



(그림 5) 단말에서의 MAC-m 엔터티 구조

논리 채널들은 FACH 전송 채널에 대응되며 FACH 전송 채널은 S-CCPCH 물리 채널에 대응된다. MBMS용 논리 채널들은 RLC UM(Unacknowledged mode)에 대응된다. MBMS를 위한 물리 채널로는 MICH (MBMS Notification Indicator Channel, MBMS specific PICH)가 정의된다. <표 1>은 MBMS를 위한 무선 채널을 나타낸다.

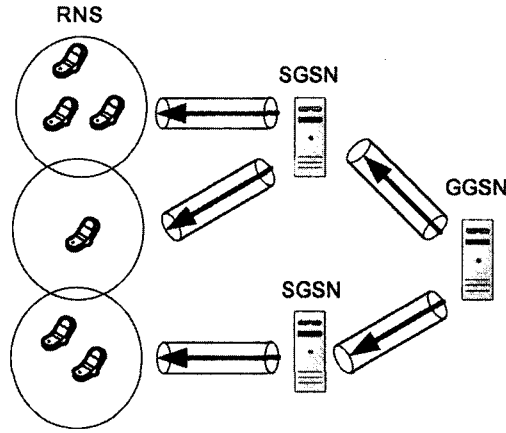
<표 1> MBMS를 위한 무선 채널 정의

물리 채널	전송 채널	논리 채널
S-CCPCH	FACH	MCCH MTCH MSCH
MICH		

MBMS 제어를 위한 RRC 프로토콜 메시지는 MCCH를 통하여 전달되며, MBMS 데이터 패킷은 MTCH를 통하여 전달된다. MTCH로 전달된 데이터 패킷은 RLC, PDCP 계층을 거쳐 IP 계층으로 전달된

다. MCCH 채널의 구성(configuration) 정보는 BCCH로 전달되는 RRC System Information Block(SIB) 메시지에 포함되어 UTRAN에서 단말로 주기적으로 전달되며, MTCH 채널 구성 정보는 MCCH로 전달되는 RRC MBMS Radio Bearer Information 메시지에 포함되어 전달된다. 따라서, 단말은 BCCH를 수신한 이후에 MCCH를 구성할 수 있으며, MCCH를 통해서 수신된 MTCH 설정 정보에 따라 MTCH를 구성함으로써 실제 MBMS 데이터 패킷을 수신할 수 있다.

MBMS 서비스의 장점은 무선 자원뿐 만 아니라 액세스 및 코어 네트워크에서의 유선 자원도 효율적으로 이용할 수 있다는 것이다. 3GPP 액세스 및 코어 네트워크는 하나의 GGSN 영역에 다수의 SGSN이 존재하고, 하나의 SGSN 영역에 다수의 RNS가 존재하는 트리 구조를 가진다. 특정 멀티캐스트 서비스 데이터를 수신 중인 단말이 RNS 영역 내에 최소 하나 이상 존재할 경우 이 RNS와 SGSN간에



(그림 6) 액세스 및 코어 네트워크에서의 MBMS를 위한 자원 공유

GTP(GPRS Tunneling Protocol) 터널이 설정되며, 그렇지 않을 경우 터널 설정이 해제된다. 마찬가지로 SGSN 영역 내에 특정 MBMS 서비스 데이터를 수신할 단말이 하나 이상 존재할 경우에만 SGSN과 GGSN간에 GTP 터널이 설정된다. 따라서, 실제 MBMS 서비스 데이터를 수신하고 있는 사용자의 존재 여부에 따라 RNS-SGSN-GGSN간의 터널 설정 여부를 결정함으로써 효율적인 자원 활용이 이루어지게 할 수 있다.

액세스 및 코어 네트워크 상의 제어 평면에서 이루어지는 MBMS 시그널링 절차로는 다음과 같은 것이 정의되고 있다[4].

- MBMS Multicast Service Activation & Deactivation
- MBMS Session Start & Stop
- MBMS Registration & De-Registration
- Inter-SGSN Routing Area Update & SRNS Relocation

(그림 7)은 MBMS Multicast Service Activation

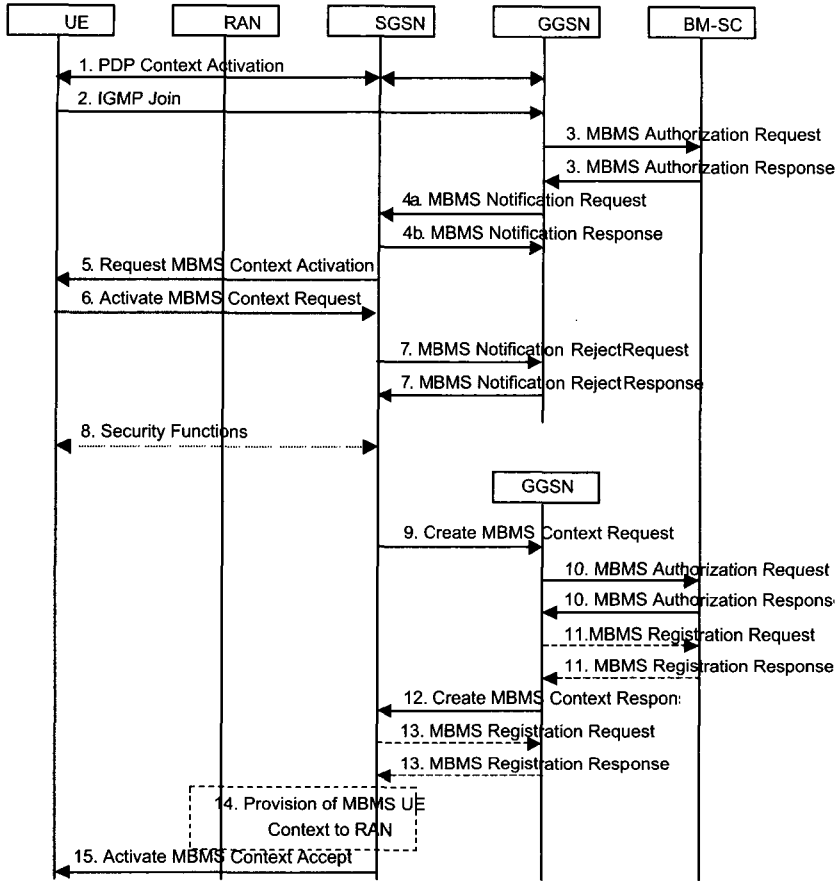
절차를 나타내고 있다. 이 절차는 특정 멀티캐스트 서비스에 대한 수신이 가능하도록 단말(UE)을 네트워크에 등록하는 절차로서 UE, SGSN, GGSN에서의 MBMS UE 컨텍스트 정보가 생성되며, 서비스 조인에 대한 허가가 이루어진다.

(그림 8)은 MBMS Session Start 절차로서 BM-SC가 실제 데이터 전송 준비가 되었을 경우에 수행되며, MBMS 데이터 전달을 위한 네트워크 자원을 할당하고 단말에게 데이터 전달이 곧 시작됨을 통보한다.

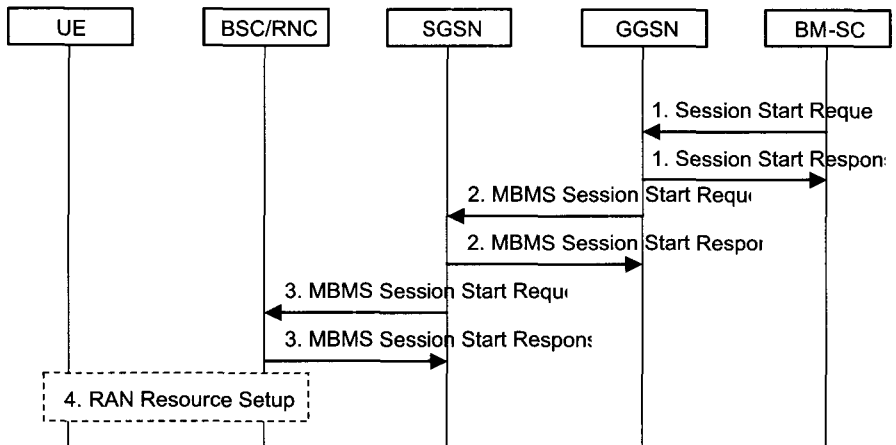
(그림 9)는 MBMS Registration 절차로서 RNC, SGSN, GGSN이 자신과 연결된 SGSN, GGSN, BM-SC에게 특정 MBMS 서비스를 위한 데이터 전송을 요청하기 위해 수행된다. 즉, 자신의 서비스 영역에서 해당 MBMS 서비스 데이터 수신을 요청하는 단말이 최초로 존재하게 될 경우에 수행된다.

## 2. 사용자 평면

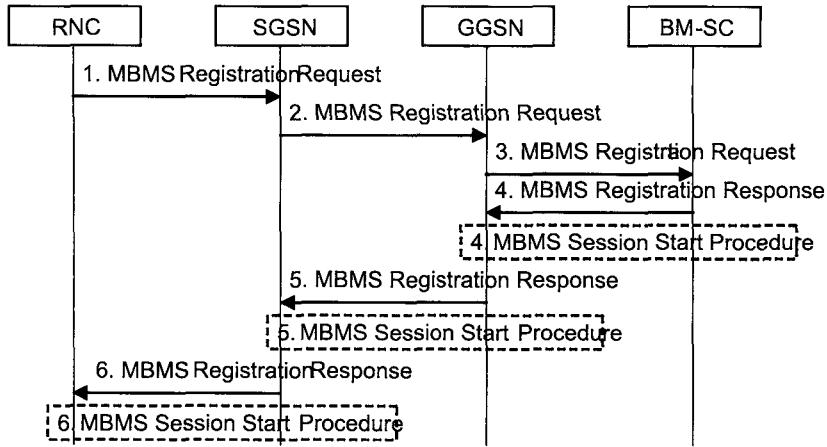
MBMS를 위한 사용자 평면 프로토콜은 (그림 10)과 같다[8]. MBMS 사용자 데이터는 다운로드



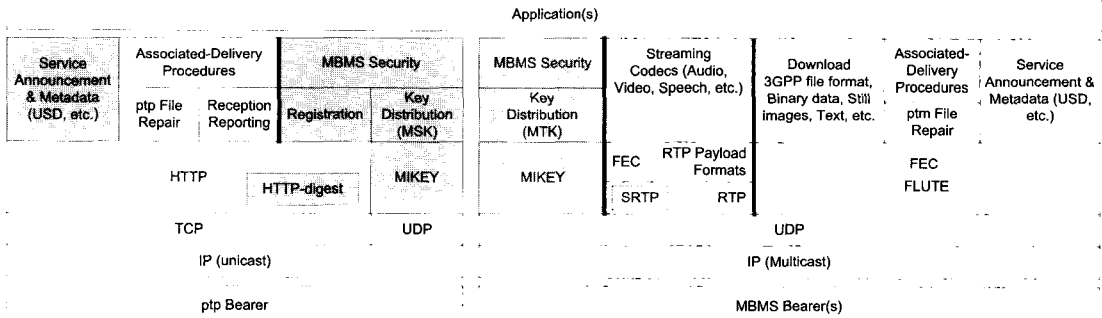
(그림 7) MBMS Multicast Service Activation 절차



(그림 8) MBMS Session Start 절차



(그림 9) MBMS Registration 절차



(그림 10) MBMS 사용자 평면 프로토콜

(download)와 스트리밍(streaming) 방식에 의해 전달된다. 다운로드는 정지 화상, 텍스트, 파일 등을 전달하기 위한 전송 방식으로서 FLUTE 프로토콜을 사용한다. 스트리밍은 음성, 오디오, 비디오 등을 전달하기 위한 전송 방식으로서 RTP 프로토콜을 사용한다. MBMS 데이터는 단방향으로만 전달되기 때문에 FEC(forward error correction) 방식에 의한 오류 정정 기능을 가진다. 이와 더불어 부가적인 양방

향 점-대-점 베어러 (유니캐스트 PDP 세션)를 통하여 서비스 공고(service announcement), 부수-전달 (associated-delivery), MBMS 정정(repair) 절차가 지원될 수 있다.

MBMS에서는 음성, 오디오, 비디오, 정지 화상, 그래픽, 텍스트 등의 다양한 미디어가 지원되며 각각의 미디어 형태에 대해 권고되고 있는 미디어 코덱은 < 표 2>와 같다.



(표 2) MBMS 미디어 코덱

Media type	Media Codec
Speech	AMR
Audio	Enhanced aacPlus
	Extended AMR-WB
Synthetic audio	Scalable Polyphony MIDI(SP-MIDI)
	Mobile DLS
	Mobile XMF
Video	H.264 (AVIC)
Still image	JPEG
	JFIF
Bitmap graphics	GIF87a
	GIF98a
	PNG (Portable Network Graphics)
Vector graphics	SVG Tiny 1.2
	ECMAScript
Text	SMIL
	XHTML
	UTF-8
	UCS-2
Timed text	3GPP TS 26.245
3GPP file format	3GPP TS 26.244

## V. 요약 및 향후 전망

MBMS는 3GPP 릴리즈 6의 주요 워크 아이템의 하나로서 2005년 3월 현재 기본적인 규격 표준화 작업이 대부분 완료된 상태이다. 그러나, 아직 FEC(forward error correction)를 위한 코딩 방식에의 합의가 이루어지지 않고 있으며 단말 성능 요구사항에 대한 작업이 남아 있는 상태이다. 계획상으로는 2005년 6월까지 MBMS 릴리즈 6에 대한 모든 표준화 작업이 완료될 예정이다. MBMS에서 제공되는 사용자 데이터 전송 속도는 수십 ~ 수백 kbps에 이를 것으로 예측된다. 그러나, 보다 대용량 고품질의 방송 서비스를 위하여 3G long-term evolution 차원에서 MBMS 사용자 데이터 전송 속도를 수 Mbps로 향상시키려는 논의가 현재 진행 중이다.

최근 지상파 및 위성 DMB, DAB, DVB-H, MediaFLO 등의 기술을 이용한 다양한 이동 방송 서

비스가 속속 등장하고 있다. 이동통신망에서의 방송 및 멀티캐스트 서비스는 3GPP에서의 MBMS 외에 3GPP2에서 Broadcast and Multicast Service (BCMCS)라는 이름으로 표준화가 진행되고 있다. 한편, OMA(Open Mobile Alliance)의 BAC(Browser and Content) 분과 내의 BCAST(mobile Broadcast) 작업 반에서는 무선 휴대 단말에서의 방송 서비스에 대한 요구 사항 및 기능 집합을 정의하고, 이를 베어러에 무관한 글로벌한 상호 운용성을 가지는 서비스 인에이블러(enabler)로 패키징하는 작업을 수행하고 있다.

방송·통신 융합에 따른 다양한 방송 서비스가 출현하고 있는 상황에서 어떤 방식의 이동 방송 서비스가 사용자들로부터 많은 선택을 받게 될 지 아직은 예측하기 어렵지만, 이동통신망을 이용한 방송 서비스는 다른 이동 방송 서비스에 비하여 기존 휴대전화 가입자에게 상대적으로 쉽게 다가갈 수 있는 장점이 있다고 판단된다.

## [참고 문헌]

- [ 1 ] TS 22.146 Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Stage 1
- [ 2 ] TS 22.246 Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS) user services; Stage 1
- [ 3 ] TS 23.246 Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Architecture and functional description
- [ 4 ] TR 23.846 Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Stage 2
- [ 5 ] TS 25.346 Introduction of Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS) in the Radio Access Network (RAN); Stage 2

- [ 6 ] TR 25.803 S-CCPCH performance for MBMS
- [ 7 ] TR 25.992 Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); UTRAN/GERAN requirements
- [ 8 ] TS 26.346 Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Protocols and codecs
- [ 9 ] TR 26.946 Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS) user service guidelines
- [10] TR 29.846 Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); CN1 procedure description
- [11] TS 33.246 3G Security; Security of Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS)
- [12] TS 43.246 Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS) in the GERAN; Stage 2
- [13] TS 29.060 GPRS; GPRS Tunneling Protocol (GTP) across the Gn and Gp interface
- [14] TS 29.061 Interworking between the PLMN supporting packet based services and PDN



**신재옥**

2002년 경북대 전자계산학과 졸업 (학사)  
2004년 경북대 대학원 전자계산학과 (석사)  
2004년 ~ 현재 한국전자통신연구원 이동통신  
연구단 선임연구원  
관심분야 : 이동통신네트워크, 애드혹 네트워크



**박애순**

1987년 충남대학교 졸업 (학사)  
1995년 충남대학교 대학원 졸업 (석사)  
2001년 충남대학교 대학원 졸업(박사)  
1988년 ~ 현재 한국전자통신연구원 이동통신  
연구단 팀장  
관심분야 : 이동통신 네트워크, 차세대 이동단말,  
4세대 이동통신

---