

# 차세대 이동 멀티미디어 전송 기술

Advanced Mobile Multimedia Multicast/Broadcast Transmission Technology

네트워크 기술의 미래 전망 특집

문정모 (J.M. Moon) 이동융합기술연구팀 책임연구원

이상호 (S.H. Lee) 이동융합기술연구팀 팀장

## 목 차

- .....
- I. 서론
  - II. 표준화 현황과 내용
  - III. 멀티셀 전송망 구조
  - IV. 멀티셀 전송 기술
  - V. 결론

셀룰러 이동통신망을 이용한 멀티캐스트/브로드캐스트 전송 기술은 이미 수 년 전부터 표준화되어 왔지만 무선 전송 대역의 부족과 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스의 필요성에 대한 문제로 상용화까지는 이루어지지 못하고 있었다. 그러나, 3GPP의 LTE와 mobile WiMAX 기술의 등장으로 인하여 무선 전송 대역의 부족에 대한 문제가 해결되었고 스마트폰 등 첨단 기능을 가지는 이동 단말의 등장으로 인하여 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스에 대한 요구가 증가되는 등 기술 및 시장이 형성되고 있다. 본 논문에서는 3GPP LTE에서 멀티미디어 멀티캐스트/브로드캐스트 전송 기술에 대한 표준화 동향에 대해서 살펴보고 이를 제공하기 위한 망구조에 대하여 설명한다. 그리고, 3GPP LTE에서 동기화된 멀티셀 전송을 위한 전송 기술, 프레임 구조와 동기화 기술에 대해서 기술한다.

## I. 서론

셀룰러 이동통신망은 음성 혹은 영상 서비스로 대표되는 단대단(point-to-point) 전송 서비스가 대표적인 서비스였지만 3세대 이후 광대역화된 무선 전송 기술과 스마트폰 등의 다양한 기능을 제공하는 이동 단말의 등장으로 인하여 데이터에 대한 전송량이 폭발적으로 증가되고 있으며, 또한 다양한 서비스에 대한 요구가 생겨나고 있다. 다양한 응용 서비스 중의 하나인 멀티미디어 멀티캐스트/브로드캐스트(MBMS) 전송 서비스도 새로운 서비스로 주목 받고 있다.

DVB-H와 DMB로 대표되는 이동 단말을 통한 방송 서비스는 셀룰러 이동통신망이 아닌 독자 방송망을 구성하고 이를 통하여 서비스를 제공하고 있다. 셀룰러 이동통신망을 이용한 멀티캐스트/브로드캐스트 전송 기술도 이미 수 년 전부터 만들어져 왔지만 무선 전송 대역의 부족과 방송 서비스의 필요성에 대한 문제로 상용화까지는 이루어지지 못하고 있었다. 최근 들어 3GPP의 LTE와 mobile WiMAX 기술의 등장으로 인하여 무선 전송 대역의 부족에 대한 문제가 해결되었고 스마트폰 등 첨단 기능을 가지는 이동 단말의 등장으로 인하여 멀티미디어 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스에 대한 요구가 증가되는 등 기술 및 시장이 형성되고 있다. 또한 이동 단말에 대한 멀티미디어 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스의 제공을 위해 독자 방송망이 아닌 이동통신망을 통한 전송 서비스가 유럽의 여러 나라에서 새로운 대안으로 제시되고 있다[1].

이동통신망에서 단대다(point-to-multipoint) 전송 기술은 하나의 셀 내에서 기지국의 한 번의 송신으로 그 셀 내에 속해 있는 다수의 단말이 동시에 같은 패킷을 수신하는 방법으로 단대단 전송 방법과 비교하여 무선 자원 사용의 효율을 높이는 장점이 있다

[2]. 본 논문은 이동통신망에서 멀티미디어 전송 기술 중 단대다 전송 기술인 3GPP LTE에서 멀티미디어 멀티캐스트/브로드캐스트 전송 기술에 대하여 설명한다. OFDMA 전송방식을 이용하는 3GPP LTE는 다수의 기지국에서 같은 패킷을 같은 시간에 전송하는 브로드캐스트 전송 방식인 멀티셀 전송방식을 정의하고 있다. 이와 같은 멀티셀 전송 방식을 이용하여 물리계층에서 다이버시티 이득을 얻어 전송 효율을 높이는 방법인 MBSFN을 제안하고 있으며 동기화된 브로드캐스트 서비스를 제공하기 위한 무선 채널들과 멀티셀 전송을 위한 노드들을 정의하고 있다.

본 논문의 II장에서는 3GPP에서 멀티미디어 멀티캐스트/브로드캐스트 전송 기술의 표준화 과정에 대해서 살펴보고, III장에서는 브로드캐스트 서비스를 위한 멀티셀 전송 구조에 대하여 설명한다. IV장에서는 멀티셀 전송을 위한 무선 전송 기술과 전송 효율을 높이기 위한 멀티셀 동기화 전송 방법에 대하여 설명하고, V장에서 결론을 맺는다.

## II. 표준화 현황과 내용

3GPP에서 멀티캐스트/브로드캐스트 전송 서비스는 Release 6에서 처음으로 정의되었지만 그전의 Release 99와 Release 4에서 CBS와 IP multicast가 정의되어 있었다[3],[4]. CBS는 각종 정보를 특정 서비스 지역에 방송하기 위한 목적으로 기지국에서 한 번의 메시지 발신으로 기지국영역 내 모든 이동 단말이 그 메시지를 수신할 수 있는 방법이지만 단문 메시지와 같은 낮은 전송률의 데이터 전송에만 적용된다. IP multicast 방법은 브로드캐스트 서비스를 받고자 하는 이동 단말은 각 그룹마다 하나의 세션을 설정하고 그 세션을 통하여 서비스를 제공받는

방법으로 각 이동 단말마다 독립적인 세션이 설정되는 방법으로 서비스를 요청하는 이동단말의 수에 비례하여 세션들이 증가되며 중복된 패킷이 각 세션마다 전송되어 무선 구간을 포함하여 전송 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

멀티캐스트/브로드캐스트 서비스는 Release 6에서 2G(GPRS)/3G(UMTS)에서 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스를 위한 요구사항 및 망 구조가 정의되었다. Release 6에서 정의된 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스는 이동통신망에서 단대다 기술로 하향 전송만을 제공하는 단방향 전송 기술로 이동 단말은 단말의 상태(활성화 혹은 유휴 상태)와 관계없이 서비스를 제공받을 수 있어야 한다. 또한 이동 단말은 한 서비스가 제공되는 영역 내에서는 셀이 변경되더라도 서비스의 수신을 위한 재등록 없이 계속 그 서비스를 제공받을 수 있어야 한다. 서비스의 종류로는 가입자가 있는 셀에만 서비스를 제공하는 멀티캐스트와 가입자의 여부와 관계없이 서비스 영역에 속하는 모든 셀에 서비스를 제공하는 브로드캐스트 서비스가 있다. 멀티캐스트 서비스는 서비스 가입 절차 후에 서비스가 제공되는 특징이 있다. 전송 방식으로는 유니캐스트 전송을 이용한 단대단 전송 방식과 브로드캐스트 전송을 이용하는 단대다 전송 방식의 두 가지 전송 방식을 지원하며 현재 서비스중인 가입자의 수에 따라서 전송 방식을 결정할 수 있다.

LTE에서 멀티미디어 멀티캐스트/브로드캐스트 전송 기술은 Release 8에서 제안되었으며 멀티미디어 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스를 위한 요구사항 및 OFDMA에서 동기화 전송을 위한 eMBMS 망 구조가 제안되었다. Release 9에서는 E-UTRAN과 UTRAN을 위한 IP 멀티캐스트 능력에 대한 정의가 이루어졌으며, eMBMS 망구조에서 제어 노드가 MME로 합쳐지고 사용자 평면을 제어하는 노드의

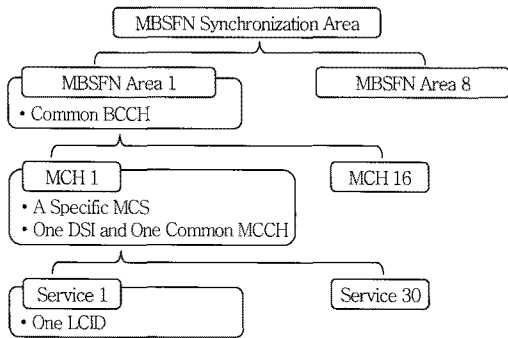
이름이 MBMS-GW로 변경되었다. 또한, LTE에서 제어와 사용자 평면의 동기화를 위한 기본적인 원칙이 정의되었다. 현재 LTE 규격에서는 표준화 일정 문제와 사업자의 요구 미비 등의 이유로 멀티캐스트 전송 기능을 제외하고 방송 서비스를 위한 브로드캐스트 기능만을 표준화 범위로 한정하였다. 현재 표준화되고 있는 브로드캐스트 서비스는 다수 개의 셀에서 동기화된 전송 기능을 가지는 멀티셀 전송만을 고려하고 있고 방송 서비스를 위한 전용셀은 고려하지 않고 있으며 유니캐스트와 브로드캐스트가 동시에 제공되는 혼합셀(mixed cell) 환경에서 고정전송률(CBR) 서비스의 제공만으로 한정하고 있다. Release 8에서 LTE의 방송 서비스에 대해 새롭게 텔레비전 서비스를 동기화된 스트리밍 오디오와 비디오로 정의하고 있다. 텔레비전 서비스의 요구사항으로는 여러 종류의 콘텐츠를 제공할 수 있어야 하며 채널 변경 지연 시간에 대해 사용자가 느끼는 수준에서 2초 이하, TV 스트림의 코딩수준에서 1초 이하를 요구하고 있다. 또한 핸드오버 시 같은 무선 환경에서는 끊김이 없어야 하며 다른 무선 환경에서는 사용자가 인지하지 못할 정도를 유지해야 한다.

Release 10에서는 LTE를 위한 MBMS 기능 개선을 위하여 가변 전송률(VBR)의 특징을 가지는 서비스를 위한 통계적 멀티플렉싱 기술, VBR 트래픽을 위한 우선 순위가 고려되는 무선 자원 선점 기능과 활성화되어 있는 이동 단말들 중 방송 서비스를 수신하고 있는 단말들의 수를 알아내어 유니캐스트 혹은 브로드캐스트 모드로 절체하기 위한 방안들에 대한 표준화가 이루어질 예정이다. Release 11에서는 활성화된 이동 단말들에 대한 서비스 연속성을 제공하기 위한 방안과 멀티셀 전송 서비스와 관련된 위치 정보를 이동 단말에 제공하여 하는 방안에 대한 표준 작업이 계획되어 있다.

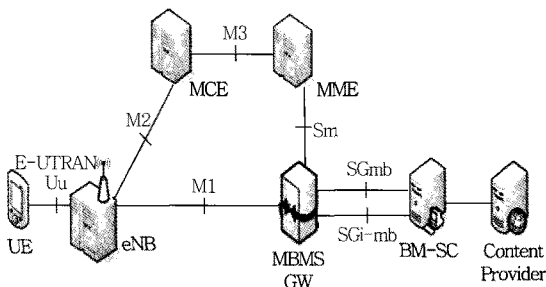
### III. 멀티셀 전송망 구조

LTE에서는 멀티셀 전송 서비스를 위해서 동기화된 전송이 가능한 MBSFN 동기 영역을 정의하고 있다(그림 1) 참조[5]. 이 영역 내에 있는 셀들은 동기화된 전송이 가능하고, 동기화된 전송을 통하여 셀간 간섭을 없애고 다이버시티 이득을 얻을 수 있으며 하나의 셀은 하나의 MBSFN 동기 영역에 속한다. MBSFN 동기 영역 내에는 256개 이하의 MBSFN 영역을 가지고 있으며, 이 영역에 속하는 셀들은 MBSFN 전송을 위하여 같은 무선 자원 영역이 MBSFN용으로 할당되며 같은 브로드캐스트 채널 정보를 가진다. 하나의 MBSFN 영역은 무선 구간에서 같은 코딩방법을 이용하여 전송되는 16개 이하의 MCH를 가질 수 있다. 하나의 MCH는 29개 이하의 방송 콘텐츠를 전달하는 서비스를 가질 수 있다.

LTE에서 멀티셀 전송을 위한 망구조는(그림 2)



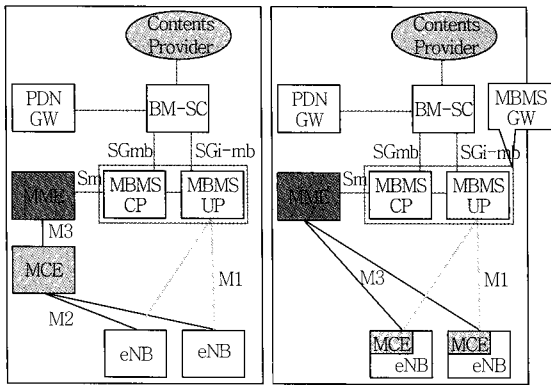
(그림 1) MBSFN 영역 구조



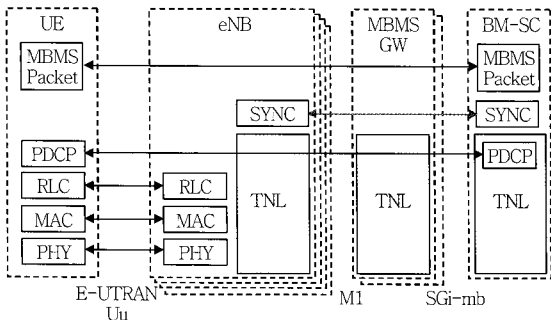
(그림 2) LTE 멀티셀 전송망 구조

와 같다. BMSC는 MBMS 베어러 서비스들에 대한 권한 검증과 서비스 시작을 수행하며 MBMS 콘텐츠에 대하여 서비스 품질을 고려한 스케줄링과 전송을 담당한다. BMSC는 자체 방송 콘텐츠를 LTE 망으로 전달할 수도 있고 외부의 콘텐츠 서버와 연동하여 방송 콘텐츠를 릴레이 할 수 있다. BMSC는 MBMS-GW와 제어 메시지의 교환을 위해 SGmb 인터페이스를 가지며 사용자 트래픽(콘텐츠)을 전송하기 위해 SGi-mb 인터페이스를 가진다. MBMS-GW는 MBMS 세션에 대한 제어(서비스 시작/종료) 기능을 수행하며 eNB들로 IP 멀티캐스트 전송방식을 이용하여 콘텐츠를 전달한다. MBMS-GW는 MME와 세션에 대한 제어 메시지 교환을 위해 Sm 인터페이스를 가지고 eNB로 사용자 트래픽을 전달하기 위한 M1 인터페이스를 가진다.

MME는 MBMS 세션에 대한 제어를 담당하며 MCE와 MBMS-GW와의 연결을 위해 MCE와 M3 인터페이스를 가진다. MCE는 MCE에 속하는 eNB들에 대한 무선 자원에 대한 관리와 할당을 담당하며 MBMS 서비스에 대한 수락 제어를 담당한다. MBMS 서비스들에 대한 모듈화 및 코딩 수준(이하 MCS)을 결정하며 MBMS 세션에 대한 제어를 수행한다. eNB는 MCE에서 할당된 무선 자원에 대한 정보를 수신하여 MCE에서 스케줄링된 방송 서비스들에 대하여 실제 무선 자원의 할당을 하고 MBMS 서비스들에 대하여 동기화된 전송을 수행한다. MCE는 eNB와 제어 신호의 전달을 위해 M2 인터페이스를 가진다. UE는 동기화된 MBMS 데이터에 대한 수신을 수행한다. MCE는 eNB와 같은 무선 액세스 기능을 가지는 논리적인 노드로(그림 3)와 같이 물리적으로 eNB와 분리되어 중앙 집중적으로 무선 자원을 관리할 수도 있고 각 eNB에 분산적으로 분리되고 하나의 eNB가 마스터가 되고 나머지 eNB의 MCE는



(그림 3) MCE 구조



(그림 4) MBMS 사용자 평면 참조 모델

slave가 되는 구조를 가질 수도 있다.

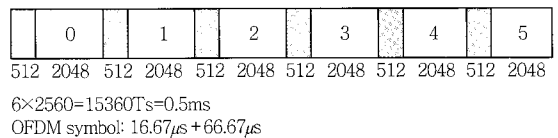
(그림 4)는 MBMS를 위한 사용자 평면의 프로토콜 구조이다. BMSC에서 생성된 MBMS 패킷은 무선 구간의 동기화된 전송을 위하여 SYNC 정보가 포함된 패킷을 터널링을 통하여 MBMS GW로 전달하며 MBMS GW는 IP 멀티캐스트 전송 방식으로 eNB들로 전달한다. eNB는 SYNC 정보를 이용하여 UE로 동기화된 패킷을 전송한다. 자세한 내용은 IV장에서 설명한다. SYNC 프로토콜은 eNB가 무선 구간의 동기화된 전송을 위한 정보를 가지며 BMSC로부터 전송된 패킷들에 대한 손실 여부도 알 수 있다. MBMS에서는 UE가 MBSFN 영역 내에서 셀이 변경되더라도 PDCP의 상태를 동일하게 유지해야하므로 유니캐스트와는 다르게 PDCP 계층이 BMSC에 위치한다.

## IV. 멀티셀 전송 기술

### 1. 프레임 구조

멀티셀 전송은 동기화된 영역에 속하는 셀들이 시간 동기화된 같은 형태의 무선 신호를 전송함으로써 셀의 가장자리에서 셀간 간섭현상을 줄이고 매크로 다이버시티 효과를 얻어 보다 나은 신호 상태를 얻기 위한 기술이다. 동기화된 전송을 위해서 동기화된 전송을 해야 하는 셀들은 하드웨어적으로 정확히 동기화가 이루어져야 하며 같은 시간에 같은 정보를 전송할 수 있어야 한다.

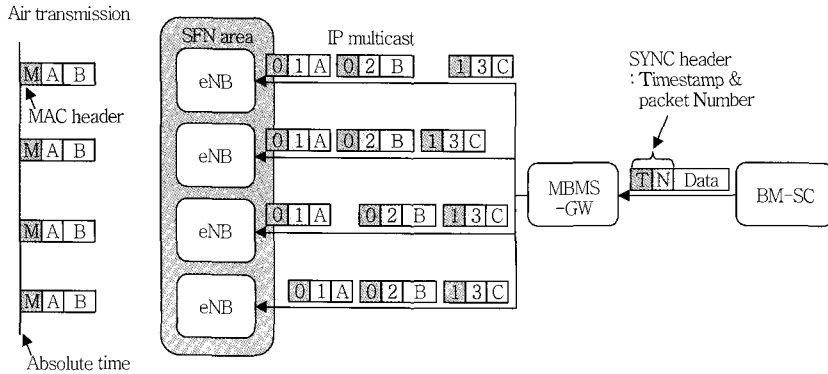
셀간 전송되는 신호에 대한 다이버시티 효과를 얻기 위해 일반적으로 하나의 셀에서 멀티경로의 타이밍 보상을 위해 사용하는 일반 CP보다는 긴 extended CP를 사용한다[6]. LTE OFDMA에서 사용하는 extended CP는 (그림 5)와 같이 구성된다. LTE의 extended CP는 하나의 OFDM 심볼 내에 512Ts ( $T_s=1/(15000 \times 2048)$ sec)를 가지며 extended CP를 적용함으로써 서브캐리어 스페이싱이 15kHz라 할 때 한 슬롯 당 6개의 심볼을 가진다. MBSFN을 적용함으로써 한 슬롯 당 심볼의 수가 줄어들기는 하지만 셀의 외곽에서 다이버시티 효과를 얻을 수 있는 이점을 이용하여 MCS 수준을 높임으로 인하여 전체 무선구간의 전송률을 향상시킬 수 있고 셀의 커버리지를 확대할 수 있는 특징이 있다[7].



(그림 5) Extended CP를 가지는 슬롯구조

### 2. 동기화 전송 기술

멀티셀 전송을 위해 LTE에서는 콘텐츠 동기, 노

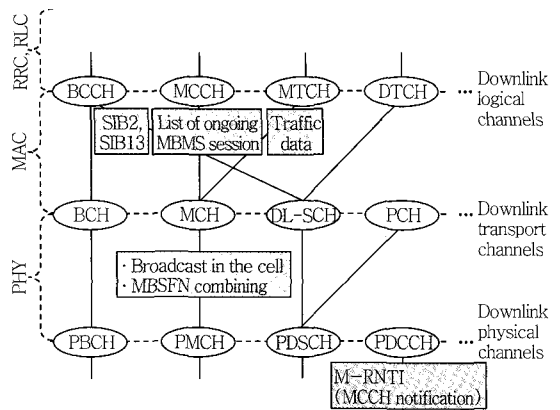


(그림 6) 동기화 전송 예

드 동기화 제어 동기 등의 3가지의 동기화된 전송을 정의하고 있다. 콘텐츠 동기란 무선 구간의 패킷 전송 시 같은 시간에 같은 내용의 패킷 전송을 목적으로 한다. (그림 6)과 같이 콘텐츠 동기를 위해 콘텐츠를 생성하는 BMSC에서 eNB에서 스케줄링 시 필요한 정보를 SYNC 프로토콜로 전달한다. MBSFN 영역에 속하는 eNB들은 이 정보를 이용하여 같은 시간에 해당 패킷에 대한 스케줄링을 수행한다. 노드 동기란 MBSFN 영역에 속하는 eNB들 및 MCE가 정확한 동기화를 이루는 것을 말하며 이를 위해 GPS 혹은 IEEE 1588과 같은 방법 등을 이용할 수 있다. 동기화가 이루어진 모든 eNB는 같은 SFN을 가져야 한다. 제어 동기란 eNB에서 제어 채널을 통해 전달되는 제어 메시지에 대한 일치성을 맞춰야 하는 문제로 MBSFN 영역에 속하는 모든 셀들은 같은 제어 정보를 전달해야 한다. MCE는 eNB가 제어 채널을 통해 전달해야 되는 제어 정보를 생성하며 이 정보는 다음 MP 전에 모든 eNB로 전달을 위해 MCE는 MP의 정확한 구간과 시간을 알아야 하며 전달 지연 시간을 고려하여 사전에 eNB로 제어 정보를 전달해야 한다.

### 3. 방송용 무선 채널 구조

멀티셀 전송을 위해 LTE에서는 (그림 7)과 같은



(그림 7) 멀티셀 전송 채널 구조

채널들을 추가 혹은 확장하였다. 각 채널들에 대한 설명은 <표 1>과 같다. 논리채널인 BCCH는 멀티셀 전송을 위해 할당되는 서브프레임에 대한 할당 구조에 대한 정보를 SIB2로 전송하여 멀티셀 제어 정보를 전송하는 MCCH의 위치를 SIB13으로 전송한다. 사용자 트래픽에 대한 전송을 위해 MTCH를 정의하고 MBSFN 영역 정보와 현재 활성화되어 있는 서비스들에 대한 정보를 전송하는 MCCH가 멀티셀 전송을 위해 논리 채널로 추가되었다. 전송 채널인 MCH는 MCCH와 MTCH에 대한 전송을 담당한다. 물리채널인 PMCH는 멀티셀 전송을 위해 할당된 서브프레임에 대한 전송 채널이고 새로운 서비스의 추가 시 이를 유휴(idle) 상태인 이동 단말에게 알리기 위해 PDCCH에서 M-RNTI를 이용한다.

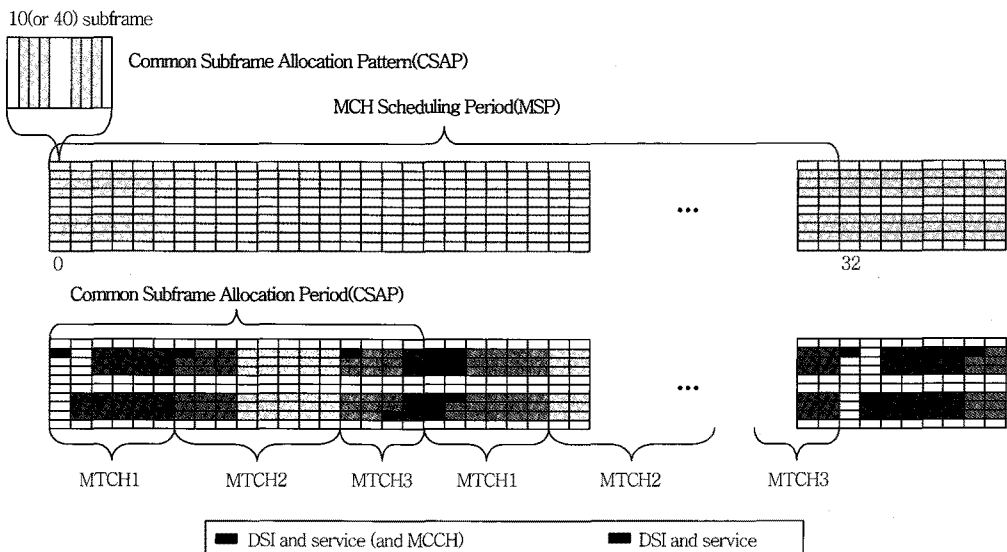
〈표 1〉 멀티셀 전송을 위한 채널

채널타입	이름	변동사항	내용
Logical	BCCH	확장	SIB2: MCH 서브프레임 할당 정보
			SIB13: MCCH 위치 정보, MCS
	MTCH	추가	이동 단말로 데이터 트래픽 정보 전송 RLC-UM 이용
Transport	MCCH	추가	MBSFN 영역에 대한 정보 MCCH RP(repetition period) 마다 전송
			MTCH 채널 정보(서비스중인 정보) 전송 RLC-UM 이용
			MCCH, MTCH 전송
Physical	MCH	추가	PtoM 전송, 셀 브로드캐스트 MCE에서 semi-static 할당
			MBSFN 서브프레임에 MCH 전송
			서비스 시작 알림(M-RNTI)

#### 4. 프레임 구성 및 액세스 절차

멀티셀 전송 방식은 일반 유니캐스트 전송 방식과는 다른 구성을 가진다. 일반적인 유니캐스트 방식에서는 1msec마다 eNB에서 스케줄링이 이루어지며

이 스케줄링된 제어 정보는 PDCCH로 전달되어 이동 단말에서 PDCCH의 정보를 이용하여 자신에게 전달되는 패킷의 유무와 위치를 알게 된다. MBSFN에서는 스케줄링이 MSP 단위로 이루어진다. MBSFN을 위한 프레임 구성의 한 가지 예는 (그림 8)과 같다. eNB에서는 SYNC 프로토콜에 의해 일정 시간 버퍼링된 패킷들에 대해 MSP마다 스케줄링을 수행하여 이 결과를 MSP 구간의 첫번째 서브프레임에 MAC CE인 MSI으로 전달한다[8]. MBSFN의 전달을 위해 사용되는 서브프레임의 할당은 MCE에서 이루어지며 LTE의 mixed 셀 환경에서는 브로드캐스트 혹은 페이징 메시지 전달을 위해 사용되는 서브프레임을 제외하면 하나의 프레임 중 최대 6개 서브프레임까지 사용될 수 있으며 할당되는 서브프레임에 대한 정보는 1개 혹은 4개의 프레임을 가지는 CSAP로 표현된다. 하나의 MSP 구간은 MTCH가 주기적으로 나타날 수 있으며 MTCH가 나타나는 주기를 CSA period라 한다. MSP와 SCAP의 주기는 방송 서비스 절체 시 채널 재평 지연과 관련이 있다.



(그림 8) MBSFN 프레임 구성 예

### 5. 콘텐츠 동기화 전송

콘텐츠의 동기화 전송을 위해 MBSFN 영역에 속하는 eNB들은 동일한 형상을 가져야 하며 MCE로부터 같은 스케줄링 정보를 받아야 한다. BMSC는 동기화된 전송을 위해 SYNC 프로토콜을 이용하여 정보를 제공해야 하지만 스케줄링을 위한 정확한 무선 자원 정보까지 유지할 필요는 없다. eNB는 MCE의 스케줄링 정보를 이용하여 무선 자원에 대한 할당과 스케줄링을 수행한다. 이를 위해 BMSC는 (그림 9)와 같은 SYNC 프로토콜을 통해 사용자 패킷을 전달하는데, SYNC 프로토콜은 time stamp와 패킷 번호의 부가적인 정보를 가지며 이는 스케줄링 시간과 패킷에 대한 손실 여부를 확인하는 데 이용된다[9]. Time stamp는 상대적인 값으로 무선구간의 전송을 위해 eNB가 스케줄링을 해야 되는 시간을 의미하며 패킷번호는 전송되는 동기 구간의 패킷 순서를 표현한다. SYNC 메시지는 사용자 평면의 데이터 패킷을 전달하는 메시지와 전달되는 데이터 패킷들에 대한 통계 제어 정보를 전달하는 제어 메시지가 있다. 제어 메시지는 매 동기 구간의 마지막마다 전송된다. BMSC로부터 전송되는 사용자 평면의 패킷이 손실되는 경우의 처리는 다음과 같다. 1개의 패킷이 손실되면 SYNC 프로토콜을 이용하여 손실된 패킷의 길이를 알 수 있으므로 그 손실된 패킷이 스케줄링 되는 해당 PDU에 대해서 mute를 수행한다. 만일 연속적인

패킷이 손실될 경우 손실된 패킷들의 수는 알 수 있지만 손실된 각각의 패킷 길이를 알 수 없는 이유로 그 동기 구간의 전체에서 mute를 수행한다. 단 SYNC 프로토콜에서 새롭게 정의된 Type3 형태의 제어 메시지를 이용하면 연속적인 패킷에 대한 손실이 발생하더라도 모든 동기 구간에서 mute를 하지 않을 수도 있다.

### V. 결론

본 논문에서는 3GPP의 멀티미디어 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스를 위한 표준화 동향에 대해서 살펴보고 LTE 멀티셀 전송을 위한 망구조에 대하여 설명하였으며 동기화된 멀티셀 전송을 위한 전송 기술, 프레임 구조와 동기화 기술에 대해서 기술하였다. 현재 LTE의 표준화 일정상 다루지 못하고 있는 멀티캐스트 전용셀 문제와 싱글셀 멀티캐스트 적용 방안 등에 대한 문제는 앞으로 연구해야 될 추후 과제로 남아 있다.

지금까지 이동통신망의 멀티미디어 멀티캐스트/브로드캐스트 서비스는 무선 자원 문제와 그 필요성의 미약으로 상용화되지 못하였지만 4G 전송 기술과 스마트폰 등의 등장으로 새로운 응용 서비스로 등장할 수 있는 가능성이 있다. 이동 통신망의 멀티셀 전송 기술은 서비스를 제공하기 위한 새로운 인프라를 요구하지 않으며 이동 단말에 대한 하드웨어의 추가도 필요하지 않고 이동망을 이용한 자연스러운 양방향 통신을 제공할 수 있는 장점이 있다. 멀티셀 전송 서비스를 위한 무선 자원의 부족 문제는 white space 등의 영역을 고려할 수 있고 이동 환경에 적합한 콘텐츠에 대한 연구가 계속 진행된다면 향후 이동 통신망에서 경쟁력 있는 응용 서비스가 될 수 있을 것으로 보인다.

Bits							Number of Octets	
7	6	5	4	3	2	1		
PDU Type (=1)				Spare			1	Frame Control Part
Time Stamp							2	
Packet Number							2	Frame Check Sum Part
Elapsed Octet Counter							4	
Header CRC				Payload CRC			2	Frame Payload Part
Payload CRC							1-n	
Payload Fields							1-n	Frame Payload Part
Payload Fields				Padding			0-4	
Spare Extension							0-4	

(그림 9) SYNC 프로토콜 구조



● 용 어 해 설 ●

멀티캐스트: 같은 내용의 데이터를 여러 명의 특정한 그룹의 수신자들에게 동시에 전송하는 방식

LTE: Long Term Evolution의 약자. 3.9세대 이동통신(3.9G)이라고도 하며, 와이브로 에볼루션과 더불어 4세대 이동통신 기술의 유력한 후보 가운데 하나. 3세대 이동통신 무선표준화 단체인 3GPP가 2008년 12월 확정된 표준규격 '릴리스(Release) 8'을 기반으로 함

Release: 3GPP 시스템 표준의 진화 단계. 3GPP 규격의 각 단계별로 주요 표준 이슈를 정하고 이를 구별하는 의미로 이용

DVB-H: 유럽 디지털 방송표준화기구(DVB)에서 휴대방송용으로 제안한 DTV 규격

MTCH	Multicast Traffic Channel
OFDMA	Orthogonal Frequency Division Multiple Access
PDCCH	Physical Downlink Control Channel
PDCP	Packet Data Convergence Protocol
PDU	Packet Data Unit
PMCH	Physical Multicast Channel
SFN	Subframe Number
UE	User Equipment
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
UTRAN	UMTS Terrestrial RAN
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access

약어 정리

3GPP	3rd Generation Partnership Project
BCCH	Broadcast Control Channel
BMSC	Broadcast-Multicast Service Centre
CBS	Cell Broadcast Service
CE	Control Element
CP	Cyclic Prefix
CSA	Common-Subframe Allocation
CSAP	Common Subframe Allocation Pattern
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
eNB	Evolved Node B
E-UTRAN	Evolved UTRAN
GW	GateWay
LTE	Long Term Evolution
MAC	Media Access Control
MBMS	Multimedia Broadcast Multicast Service
MBSFN	Multimedia Broadcast Multicast Service Single Frequency Network
MCCH	Multicast Control Channel
MCH	Multicast Channel
MCS	Modulation and Coding Scheme
MME	Mobility Management Entity
MP	Modification Period
MSI	MCH Scheduling Information
MSP	MCH Scheduling Period

참고 문헌

- [1] 신호철, "유럽의 모바일 TV 기술채택 동향과 시사점," 정보통신정책연구원, 2010. 7.
- [2] 3GPP TS 22.146 v9.0.0, "Multimedia Broadcast/Multicast Service; Stage1."
- [3] 3GPP TS 22.246 v8.5.0, "MBMS User Services; Stage 1(Release 8)."
- [4] 3GPP TS 23.246 v9.1.0, "MBMS; Architecture and Functional Description."
- [5] 3GPP TS 36.300, v9.2.0 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network(E-UTRAN); Overall Description; Stage 2."
- [6] 3GPP TS 36.211 v9.1.0 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Physical Channels and Modulation."
- [7] Yakun Sun et al., "Cellular SFN Broadcast Network Modeling and Performance Analysis," VTC-2005-Fall, 2005, pp.2684-2690.
- [8] 3GPP TS 36.321 v9.2.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Medium Access Control(MAC) Protocol Specification."
- [9] 3GPP TS 25.446 v9.1.0, "MBMS Synchronization Protocol(SYNC)."