

主題

3G RAN 표준화 동향

삼성전자 통신연구소 표준연구팀 이현우, 최성호, 김대균

차 례

1. 3G 이동통신 기술
2. 3GPP RAN 표준화 동향
3. 3GPP2 RAN 표준화 동향
4. 3GPP vs. 3GPP2
5. 3G Evolution

1. 3G 이동통신 기술

3세대(3G-3rd Generation) 통신은 현재 제공되고 있는 이동전화 등에 비해 데이터 전송속도가 고속화되고 세계적 표준에 맞춰 전세계 어디서나 동일한 단말기로 통화가 가능한 통신 서비스를 말한다. 3G라는 용어는 국제전기통신연합(ITU)

규격에서 비롯됐다. 3G는 국제전기통신연합(ITU)의 규격에 따르면 휴대폰 사용자가 정지하거나 걷는 정도의 속도로 움직일 때는 최고 384Kbps, 고속이동체 안에서는 128Kbps, 고정 또는 장착된 경우 2Mbps까지 전송속도를 낼 수 있는 기능을 갖고 있어야 한다. 국내에서는 지난 1999년부터 3G 이동통신 기술에 대한 논의가 본

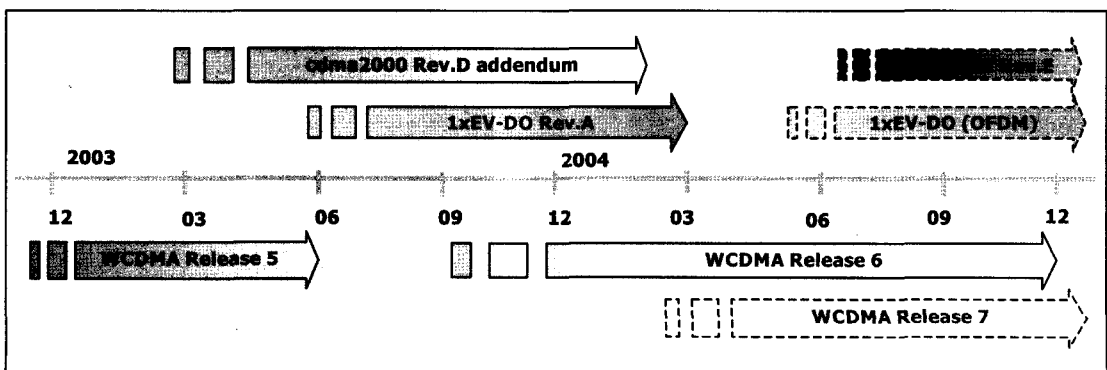


그림 1.1 3G 표준화 일정

격화됐다. 3G는 '꿈의 이동통신'이라 불리며 업계 초미의 관심사로 떠올랐다. 사업권을 따내기 위한 사업자간 싸움도 치열했다. 비동기식 3세대 이동통신 (WCDMA)을 비롯해 2.5세대 이동통신 (cdma2000 1x EV-DO), 동기식 2.5세대 이동통신(cdma2000 1x EV-DV) 기술이 3G 기술로 꼽힌다.

국내에서는 비동기방식 3G사업자인 KTF와 SK텔레콤의 경우, 2003년말 서울 전지역 상용화 일정에 맞춰 사업을 진행하고 있으며, 영상전화와 음성전화 및 384Kbps 고속인터넷 접속서비스를 제공하고 있다. 이외에 무선인터넷 기반의 서비스와 음성 부가서비스, 메세징 서비스, 고속멀티미디어 서비스, 지능망 서비스, K-머스 등을 서비스 할 계획이다. 그리고, 동기방식 3G 사업자인LG텔레콤은 cdma2000 1x EV-DV 시스템을 이용한 3G서비스를 실시할 계획이다. 그림1.1은 3GPP와 3GPP2의 표준 일정을 보여주고 있다.

2. 3GPP RAN 표준화 동향

WCDMA의 최대 장점이자 ITU가 내세운 세계 표준은 지구촌 어디서나 동일한 단말기로 통화를 할 수 있는 글로벌로밍(Global Roaming)이다. 2GHz대역의 주파수를 세계 각국이 3G 통신 주파수로 활용하는 것도 이 때문이다. WCDMA는 EV-DO와 최대 전송속도는 2.4Mbps로 동일하지만 데이터 업로드, 다운로드 속도에서 차이가 난다. WCDMA는 데이터를 내려받기(다운로드)할 때와 보낼(업로드) 때의 속도가 동일하다. 이 같은 WCDMA의 장점은 상대방과 실시간으로 음성과 화상을 주고받을 수 있는 동화상 통화를 구현하는데 유리하다. 따라서 동화상 통화는 WCDMA방식이 내세울 수 있는 최대 차별화된 서비스다.

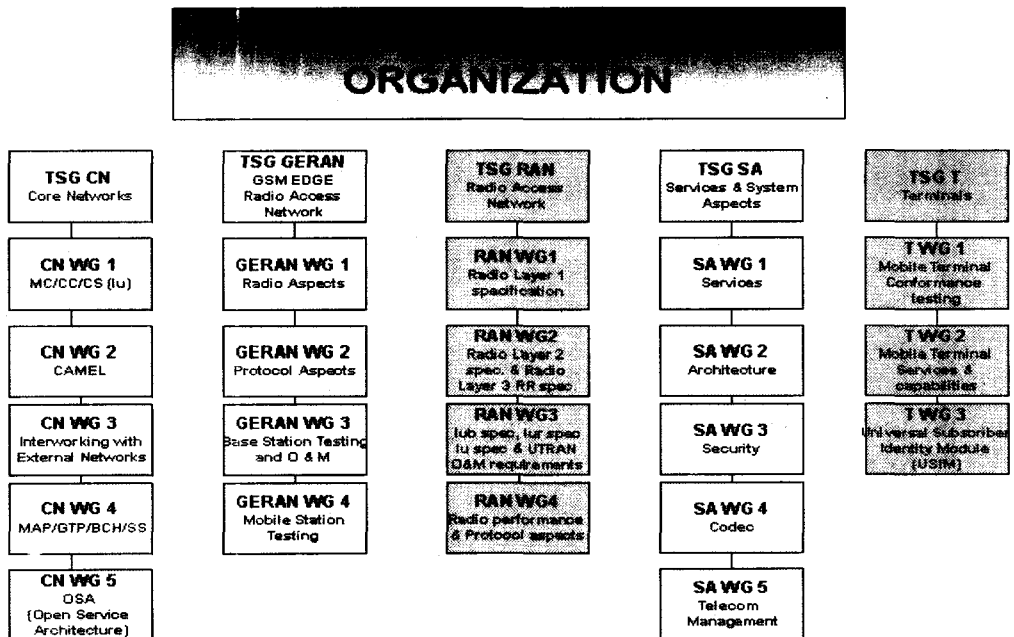


그림 2.1 3GPP 조직도

WCDMA 표준을 담당하고 있는 3GPP의 조직은 그림 2.1에서와 같이 여러 TSG(Technical Specification Group)로 구성되어 있으며 TSG RAN의 Work Group에서 Radio Access Network 관련 표준을 진행하고 있다. 삼성전자를 비롯한 국내 회사들은 주로 TSG RAN WG에 참여하고 있으며 특히 삼성전자는 가장 중요한 회의인 RAN WG1의 부의장직을 맡고 있으며 Release 5와 Release 6에서 핵심 특허를 확보하며 노키아, 에릭슨등과 함께 표준을 주도하고 있다.

2.1 WCDMA Release 5

WCDMA Release 5는 Release 99과 Release 4에서 최대 데이터 rate이 2Mbps였던 것을 최대 14Mbps 데이터 rate이 가능하도록 하는 HSDPA를 표준화한 것을 가장 큰 특징으로 한다.

2.1.1 HSDPA

HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)는 고속 순방향 패킷 접속을 의미하며 순방향 패킷의 데이터 레이트를 증가시키고, 전체 시스템 성능(Throughput)을 증가시키기 위한 목적으로 표준화가 이루어졌다. Target service로는 Streaming, interactive service, 또는 background service 등, 관련 application로는 인터넷 브라우징, 이메일, 또는 멀티미디어 서비스 등을 이야기 할 수 있다.

HSDPA를 지원하기 위한 대표적인 기술로 HARQ, AMC, 그리고 Short TTI를 이야기 할 수 있다. HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request)란 물리 계층에서 지원되는 ARQ 방법으로, 하나의 패킷 전송에 있어서 보다 적은 에너지로 여러 번에 나누어 전송하는 방법이다. 한번에 큰 에너지로 전송하는 기존 방법에 비해 HARQ 방법을 사용하면, 같은 QoS를 만족시키

면서 early termination gain을 얻을 수 있으며 이로 인해 전체 시스템 성능이 크게 증가하게 된다. HARQ를 위하여 N channel Stop & Wait 방법과 IR (incremental Redundancy) 방법이 함께 규격에 채택되었으며, 추가적인 정보로 역방향의 ACK/NACK과 순방향으로 TFRI 정보가 필요하게 되었다. AMC (Adaptive modulation and coding) 방법은 채널 상황에 따라 변조 방법(modulation scheme)과 채널 코딩 레이트(coding rate)를 바꾸어 주는 방법이다. 패킷의 부호화 단위인 TTI를 짧게 만들어 준 것(shorter TTI)도 채널 상황을 좀 더 정확히 맞추기 위한 방법이다. 위와 동시에 HSDPA를 위하여 MAC과 같이 기존 RNC가 가졌던 기능이 node B로 옮겨오게 됨에 따라 물리 계층에서의 기능이 좀 더 복잡해 지게 되었다.

2.2 WCDMA Release 6

2003년에 완성된 HSDPA 표준화 이후에 2004년 12월 표준 완성을 목표로 하고 있는 Release 6는 방송서비스 (MBMS), 역방향 성능향상 (EDCH), IMS 성능 향상 (IMS enhancement) 등의 기능을 통해 멀티미디어 서비스를 효율적으로 지원하기 위한 기술을 포함하고 있다.

2.2.1 EDCH (Enhanced Uplink Dedicated Channel)

Enhanced uplink 기술은 UMTS 시스템의 uplink에서 패킷 데이터의 전송의 성능을 향상시킬 수 있도록 시스템의 throughput과 coverage를 증대시키려는 목적으로 제안되는 기술이다. 새로이 도입되는 Enhanced uplink에서 전송 효율을 높이기 위해서 기존의 HSDPA에서 사용되고 있는 HARQ와 Node-B 기반 스케줄링, 짧은 TTI 기술 등이 제안되고 있다.

2002.09 ~ 2004.03월의 study item기간 동안 기존 시스템의 성능 향상을 가져올 수 있음을 기

술 분석과 검증을 통해서 확인하고 2004.03월부터 work item "FDD Enhanced Uplink" 가 제안되어 실제 UMTS 표준에 포함시키기 위한 표준화 작업이 진행 중이며 2004.12월까지 표준화 작업을 마칠 예정이다. 현재 여러 회사에서 많은 아이디어를 제안하여 활발히 논쟁 중에 있는 기술이며 향후 이 기술이 상용화되어 HSDPA에 같이 사용될 경우 video-clips, multimedia, e-mail, telematics, gaming, video-streaming과 같은 패킷 중심의 멀티 미디어 서비스를 보다 효율적으로 지원 가능할 것이다.

2.2.2 MBMS (Multimedia Broadcast and Multicast Service)

MBMS는 이동통신 시스템에서 하나의 데이터 소스로부터 대용량의 멀티미디어 콘텐츠를 다수의 사용자에게 전송할 때, UMTS 핵심망과 무선 접속망에서 point-to-multipoint 전송을 가능하게 하여 효율적으로 UMTS 네트워크 자원을 이용할 수 있도록 하는 서비스이다.

RNC는 MBMS 세션 시작시 셀별로 동일한 MBMS 서비스를 수신하고자 하는 UE들을 동시에 페이징할 수 있도록 MBMS 용 그룹 페이징을 지원한다. 일반적으로 MBMS 서비스는 공용 채널을 이용해 전송되지만 셀에 MBMS를 수신하고자 하는 UE가 소수 있는 경우 전용 채널을 이용하는 것이 무선 자원 이용 측면에서 효율적일 수 있다. 이를 위해 RNC는 셀 별로 UE 수를 헤아리고 충분한 수의 UE가 없는 경우 대기 상태에 있는 UE들에게 RRC 연결 설정을 명령할 수 있다.

현재 MBMS 관련 표준 규격이 마무리 단계이므로, 사업자들이 MBMS 서비스를 실질적으로 제공하기 위해서는 2005년 초반 이후 가능할 것으로 예상된다.

MBMS는 기존의 이동통신의 패킷 서비스 인

프라를 활용하여 방송서비스를 제공할 수 있으므로 커버리지가 넓으며 제공 가능한 서비스의 수에도 제한이 없다. 또한 동일한 MBMS 서비스에 가입한 사용자가 위치한 지역에 따라 지역화된 다른 정보를 수신하는 가능하다. MBMS 서비스는 위성 DMB의 방송서비스에 비해 유연한 서비스를 제공하고 별도 칩을 내장하지 않으므로 가격 경쟁력이 뛰어날 것으로 예상된다. 뛰어난 기술력에 비해 상대적으로 킬러 애플리케이션이 부재하다고 평가 받는 3G 이동통신 시스템에서 MBMS는 사용자들에게 어필할 수 있는 좋은 서비스이다. 상용화 시기가 되면 위성DMB, 미디어 플로, 지상파DMB기술 후보로 거론되는 DVB-H 등과 경쟁을 벌이게 될 것으로 예상된다.

2.2.3 RAB support for IMS

RAB(Radio Access Bearer) support for IMS (IP Multimedia Subsystem) 기술은 IMS의 target application이 될 VoIP에 대한 UTRAN에서의 효율적인 지원을 목적으로 2003년 11월에 시작되었다. 관련된 규격으로는 TR 25.862 'RAB support for IMS'이 있으며, 2004년 12월 작업 완료를 목표로 규격 작성이 진행 중이다. 현재까지는 RTP와 RTCP의 효율적인 지원에 work item의 초점이 맞춰져 있는 상태이다.

잘 알려진 바와 같이, VoIP에서 음성 데이터는 RTP를 통해 전송되며, RTP 송수신과 관련된 제어 정보들은 RTCP를 통해 교환된다. 문제는 RTP 패킷의 크기가 가변적이라는 점과, RTCP 트래픽의 요구 대역폭이 일정하지 않다는 점이다. 현재 상기 문제점들에 대한 해법으로 아래와 같은 것들이 논의되고 있다. RTCP 패킷 송수신을 위해서 1) RTP와 RTCP를 핵심망과 단말상에서 별도의 베어러로 분리해서 지원하거나 2) RTP와 RTCP를 기지국 제어기와 단말상에서 별도의 베어러로 분리해서 지원하거나 3) RTP와

RTCP를 동일한 베어러로 지원하면서, RTCP 패킷 전송이 필요하면 RTP 패킷 전송을 잠시 중단하는 방안 등이 논의되고 있다. 첫번째 방안은 핵심망의 규격과 상치되는 부분이 있기 때문에 논의의 중심에서 멀어진 상태이며, 두번째 방안이 점차 힘을 얻어가고 있는 형국이다. RTP 패킷 송수신을 위해서 1) RTP 최대 요구 대역폭을 만족하는 코드 채널을 별도의 스크램블링 코드트리(secondary scrambling code tree) 상에서 사용하거나, 2) RTP 요구 대역폭에 맞춰 베어러를 재설정하는 방안이 논의되고 있다. 상기 두 방안의 장단점과 각 사의 호/불호가 아직 뚜렷하지 않은 상황이며, 2 가지 안 모두 채택되는 상황도 배제할 수 없는 상태이다. Release 6 또는 Release 7에서 VoIP 서비스의 효용이 제고된다면, 많은 사업자들이 VoIP와 IMS에 대해 보다 전향적인 시각을 견지할 것이고, 이를 통해 새로운 시장이 형성될 것으로 기대된다.

2.3 WCDMA Release 7

2004년 완성을 목표로 하는 Release 6 이후에 진행할 Release 7 기술에 대한 Work Item등이 제안되고 있으며 대표적인 기술로 고려 되고 있는 것이 OFDM기술과 MIMO 기술이다. 2004년 11월에 RAN Evolution workshop이 계획되어 있으며 이 workshop에서 Release 7에서 다루어질 기술들에 대한 논의가 이루어 질 예정이다.

2.3.1 OFDM

OFDM(Orthogonal frequency division multiplexing) 방식은 여러 개의 반송파를 사용하는 다중 반송파 전송의 일종으로 최근 유무선 통신에서 고속 데이터 전송에 적합한 방식으로 각광받고 있다. OFDM 방식은 상호 직교한 다중 반송파를 사용하므로 주파수 이용효율이 높아지고 단일 탭의 간단한 등화기로 다중 경로에 의한

주파수 선택적 페이딩 채널을 잘 대처할 수 있는 장점이 있다. 또한 송수신단에서 복수의 반송파를 변복조하기 위하여 IDFT/DFT와 동일한 기능을 하는 IFFT/FFT를 사용할 수 있으므로 간단한 구조로 고속 구현이 가능하다. 이러한 OFDM 방식은 이미 무선 LAN(IEEE 802.11a, HIPERLAN/2) 및 디지털 오디오 방송(DAB)과 디지털 지상 텔레비전 방송(DVB-T)의 표준 방식으로 채택되어 있다.

비동기 방식의 무선전송기술 표준인 3GPP에서도 하향링크 고속 데이터 전송 서비스인 HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)에서 OFDM 방식을 사용하기 위한 기술 검토가 이루어 지고 있다. 2002년 6월에 시작하여 2004년 6월에 마무리되는 'Feasibility study for the analysis of OFDM for UTRAN' 이 해당 Study Item이다. 상기 SI의 연구결과를 바탕으로 향후 3GPP에서의 OFDM 연구 진행방향에 대한 논의가 이루어질 전망이다.

이후 새로운 Work item 또는 Study Item 등으로 발전되어 논의될 고급 기술에는 여러 부반송파로 옮겨가면서 데이터를 전송함으로써 주파수 다이버시티를 얻는 주파수 도약 기술(FH: frequency hopping)과 각 사용자의 채널 상황을 기반으로 부반송파를 할당하는 DCA(dynamic channel allocation) 및 AMC(Adaptive modulation and coding) 기술, 또는 다중 안테나를 사용한 MIMO-OFDM 기술 등이 있다. 또한 HSDPA 서비스뿐만 아니라 멀티미디어와 브로드캐스팅 서비스 등으로의 확장도 고려해 볼 수 있다.

이러한 연구를 기반으로 하여 OFDM 기술은 향후 rel-6이후의 중/단기적 UTRAN evolution에서 중요한 기술이 될 것으로 예상된다.

2.3.2 MIMO

MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 기술

은 송신기와 수신기에서 다중의 안테나를 이용하여 데이터를 전송하는 방식으로, 각 송신 안테나에 대해서 서로 다른 데이터를 동시에 전송함으로써 시스템의 대역폭을 더 증가시키지 않고 보다 고속의 데이터를 전송할 수 있는 spatial multiplexing 기술과 다중의 송신 안테나에서 같은 데이터를 전송하여 송신 diversity를 얻고자 하는 spatial diversity 기술로 구분된다. Spatial multiplexing 기술로 BLAST 기술은 송신기에서 각 전송 안테나를 통해 서로 다른 데이터를 전송하고 수신기에서 적절한 간섭제거 및 신호처리를 통해 송신 데이터를 구분해내는 것을 특징으로 한다. BLAST 방식은 많은 데이터를 전송한다는 점에서는 이득이 있지만, 무선 채널 간에 상관도(Correlation)이 큰 경우, 안테나간 데이터의 상관도가 커지게 되어 데이터를 분리하는 데 문제가 제기될 수 있다. Spatial diversity 기술로는 전송 diversity를 통해 수신 신호 대 잡음비를 높이고자 하는 STC(space-time code)가 있다. 최근에는 열악한 이동 통신 환경에서 데이터 전송 속도는 향상 시키지 못하나 diversity 이득을 동시에 얻거나 채널의 변화에 link adaptation하기 위해

spatial multiplexing과 spatial diversity 기술을 결합한 방법에 대한 연구가 진행 중 이다. 또한 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 기술과 접목되어 AMC (Adaptive Modulation and Coding) 환경에서 발생하는 간섭을 제거하기 위한 기술들과의 결합에 관해서도 연구가 진행되고 있다.

3GPP에서는 MIMO 기술을 무선 링크 향상 기술의 핵심 요소로 enhanced 표준 규격인 Release 7의 주요 feature로 고려하고 있다. 최대 4개의 송수신 안테나를 사용하는 MIMO 시스템을 고려하고 있으며 2005년 12월에 RAN (Radio Access Networks) 에서 MIMO 기술의 표준 반영을 완결 지을 예정이다.

3. 3GPP2 RAN 표준화 동향

동기진영에서는, 2세대인IS-95에서 음성(Voice), 64kps의 패킷 데이터(Packet Data), 회선형 데이터(Circuit Data) 등의 서비스를 제공하였다. 2.5세대 혹은 3세대인cdma2000 시스템에서는 더욱 다양한 멀티미디어 데이터서비스와 고속

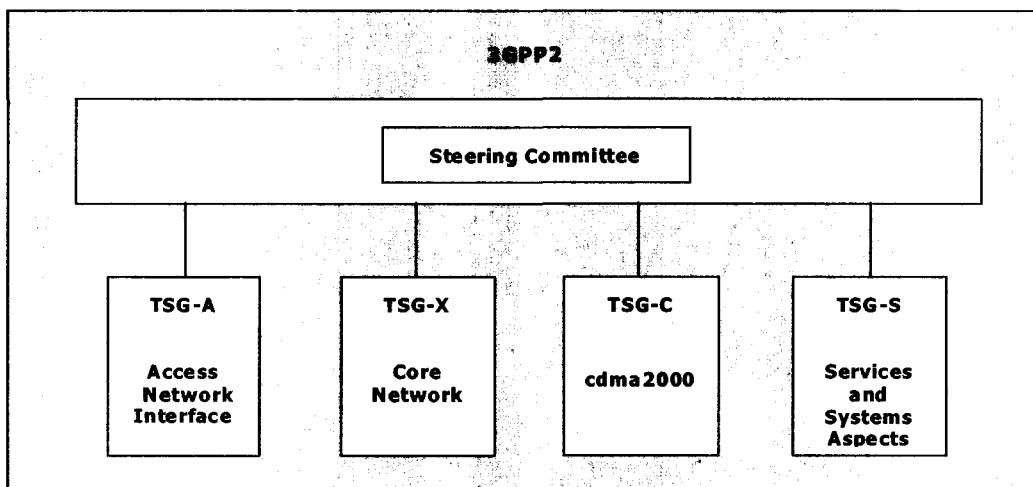


그림 3.1 3GPP2 조직도

의 전송대역을 지원하기 위하여 여러 가지 기능들을 도입하였다. 음성, 고속의 패킷과 서킷 데이터 서비스가 지원되며, 이들 중 복수의 서비스를 동시에 수행하는 기능이 추가되었다. 그리고, 여러 가지 멀티미디어 서비스들의 다양한 QoS요구조건들을 만족시키기 위하여 QoS 제어 메커니즘을 도입하였다. 1xEV-DV/1xEV-DO 기술을 통하여 고속 최대 3Mbps 순방향 전송율을 구현하여 ITU에서 제시한 IMT2000의 전송속도를 만족하게 되어 3세대 시스템으로 불리기에 손색이 없다. 최근 완성된 cdma2000 Rev.D/1xEV-DO Rev.A를 통하여 멀티미디어 서비스의 장애였던, 역방향 최대 전송율을 1.8Mbps까지 높여 쌍방향 멀티미디어 서비스 기능이나 멀티미디어 메시징 기능 등의 구현이 용이해졌다.

그림 3.1은 3GPP2의 조직도를 간략히 나타낸 그림이다. 상위 의결기관인 Steering Committee 아래 RAN 접속을 담당하는 TSG-A, CN을 담당하는 TSG-X, 무선접속부분인 TSG-C, 서비스와 아키텍처를 담당하는 TSG-S 등으로 이루어져 있다.

현재 3GPP2에서는 삼성전자를 비롯한 국내 업체가 1xEV-DV/DO 등의 기술에 있어 다수의 기술을 채택시키고 있으며, RAN 기술분과, 서비스/시스템 기술분과와 cdma2000 기술분과 등의 의장단을 비롯한 여러 작업그룹들의 의장직을 맡고 있다.

3.1 cdma2000 Rev.D

cdma2000 표준은 1xEV-DV기술을 포함하는 Rev.C를 통해, 고속 패킷서비스를 강화하였으며, 2004년 2월 완성된 cdma2000 Revision D는 역방향 성능향상(Reverse Link Enhancement), 방송서비스(BCMCS), 빠른 호 설정(Fast Call Setup) 등의 기능을 통해 멀티미디어 기능 및 QoS 관련 기능을 보강하였다. 아래 그림 1은 cdma2000

Rev.D 계층 구조를 나타낸 것이다. 구조 중 R-PDCH Control Function이 Rev.D에서 추가된 엔티티로서 역방향 성능향상과 관련된 물리계층 요소들을 제어하는 기능을 수행한다.

Rev. D에 새로이 추가된 기능을 간단히 살펴보면,

- 역방향 성능 향상 (Reverse Link Enhancement)

cdma2000 Rev.C까지는 R-SCH를 이용하여 사용자당 최고 전송 속도 307.2kbps를 지원하였으나, 멀티미디어 환경을 지원하기 위해 최고 전송 속도 1.8Mbps를 지원하게 되었다. 이를 위해서 HARQ, Short Frame Size, Fast Scheduling 기법 등을 이용하였다.

- 방송서비스 (Broadcast Multicast Service)

멀티미디어 방송 데이터인 효율적인 전송이 가능하도록 한 기술로써, 기존의 전송방식은 사용자와 일대일 방식을 통해 전송형태의 서비스를 지원하였으나, 새롭게 추가된 BCMCS 기술은 동일한 데이터를 여러 사용자가 동시에 수신이 필요하다는 특성을 이용하여, 일대다 방식의 전송형태를 통해 높은 품질의 영상을 효율적으로 전송하게 되었다.

- 방송서비스 (Broadcast Multicast Service)

멀티미디어 방송 데이터인 효율적인 전송이 가능하도록 한 기술로써, 기존의 전송방식은 사용자와 일대일 방식을 통해 전송형태의 서비스를 지원하였으나, 새롭게 추가된 BCMCS 기술은 동일한 데이터를 여러 사용자가 동시에 수신이 필요하다는 특성을 이용하여, 일대다 방식의 전송형태를 통해 높은 품질의 영상을 효율적으로 전송하게 되었다.

• 빠른 호 설정 (Fast Call Setup)

3G시스템을 이용한 응용서비스 중, 음성채팅과 같은 리얼타임 패킷 데이터를 서비스할 때, 패킷 서비스의 효율을 최대한 살리려면 데이터의 특성에 따라, 채널의 설정과 회수가 이루어져야 한다. 이때 채널설정 시 사용자가 느끼는 지연을 줄여야 한다. 이를 위해 빠른 호 설정기능이 필요하다.

• MEID (Mobile Equipment Identifier)

기존의 32비트 ESN(Electronic Serial Number) 기반의 단말기 식별자는 대량생산으로 인해 공간이 부족해짐에 따라, 3GPP2에서는 56비트길이의 새로운 단말기 식별자인 MEID를 정의하고 이를 Rev.D 표준부터 적용하게 되었다.

3.2 cdma2000 Revision D

이번 장에서는 Revision D에 추가된 기능들

중 중요한 몇 가지 기능에 대해 자세히 알아보도록 한다.

3.2.1 역방향 성능향상 (Reverse Link Enhancement)

cdma2000 Rev.D에서는 최고 전송 속도 1.8Mbps를 지원하게 되었다. 이를 위해서 HARQ, Shorter Frame Size, 고속 스케줄링 기법 등을 이용하여 고속 역방향 링크를 구현하였다. 물리계층의 재전송인 HARQ기능을 통하여 수신 성능을 향상시키고 있다. 역방향 데이터 송신 시, 기지국에서 ACK/NAK 을 단말 쪽으로 전송하여 물리계층 재전송을 수행하고, 재전송된 신호를 합쳐서 역 부호화시킴으로써, 수신 성능을 향상시키게 되었다. 이 기능은 순방향링크에서도 사용되고 있는 방식이다. Short Frame Size 를 기존의 20ms에서 10ms로 줄여 전송지연을 줄이고 자원할당의 효율성을 높이고 있다. 전송

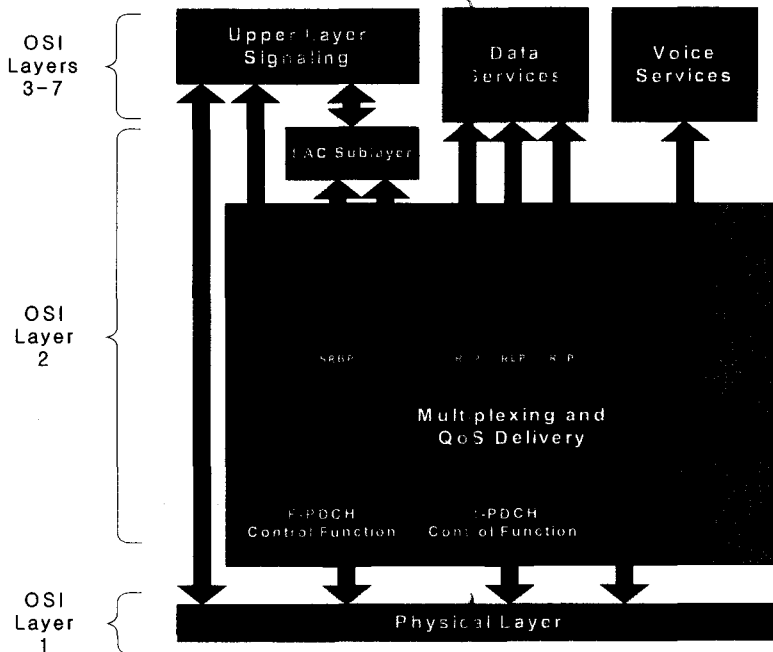


그림 3.2 cdma2000 Rev.D layered architecture

을 할당 방식을 살펴보면, 기존의 방식은 3계층 메시지를 이용한 역방향 자원 할당 방식을 사용하였다. 그러나, 기존 방식으로는 역방향 채널의 상황을 제대로 반영하지 못함으로 인해 자원할당의 효율성이 떨어지게 되었다. Rev.D에서는 물리계층 신호를 이용하여 실시간으로 단말의 상황을 알려줌으로 해서 효율적인 자원할당이 가능해졌다. 그림 3.2는 개선된 역방향채널의 동작을 간략히 나타낸 것이다. ACK채널에 의한 재전송 동작과 Rate Control 비트에 의한 전송을 제어할 때 프레임 일어나는 것을 관찰할 수 있다.

3.2.2 방송서비스 (Broadcast Multicast Service)

cdma2000 Rev.D 표준에서는 멀티미디어 방송 데이터의 전송 기능을 강화하였다. 기존의 방송 데이터 전송방식은 일대일 전송 방식을 기반으로 하여 서비스되고 있다. 멀티미디어 방송 데이터를 셀룰라 네트워크에서 서비스하기 위해서는 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 방안이 필요하다. 그래서, 새로운 표준에서는 기존 방송전송방식과 유사한 일대다 방식을 기반으로 한 전송방식을 통해 방송서비스 기능을 보강하였다.

BCMCS 기술은 동일한 데이터를 여러 사용자가 동시에 수신에 필요하다는 특성을 이용하여,

일대다 방식의 전송형태를 통해 높은 품질의 영상을 효율적으로 전송하게 되었다. 방송서비스는 기본적으로 일대다 통신인 특성을 살리기 위해 전력제어가 없이 모든 수신자가 공통으로 이용하는 방송용 부가채널(F-BSCH)를 이용하는 방안을 구현하였다. 그래서, 순방향링크의 전력 제어가 없으므로, 역방향 전용채널을 할당할 필요가 없게 되었고, 이러한 특징으로 인해 일대일 서비스시의 용량과 관계없이 불특정 다수가 동일한 데이터를 동일한 품질로 수신할 수 있게 되었다.

3.2.2 빠른 호 설정 (Fast Call Setup)

3G시스템을 이용한 응용서비스 중, 음성채팅과 같은 리얼타임 양방향 패킷 데이터를 서비스할 때, 패킷 서비스의 효율을 최대한 살리려면 데이터의 특성에 따라, 채널의 설정과 회수가 이루어져야 한다. 이때 채널설정 시 사용자가 느끼는 지연을 줄여야 한다. 이를 위해 빠른 호 설정 기능이 필요하다. 빠른 호 설정과 관련되어 보강된 기능은 크게 호출주기를 조절하는 방안과 호출과 동시에 채널을 할당하여 단말의 호출 응답 시간을 줄이는 방안과 할당된 채널의 설정을 위한 검사 절차를 줄이는 방안 등이 있다.

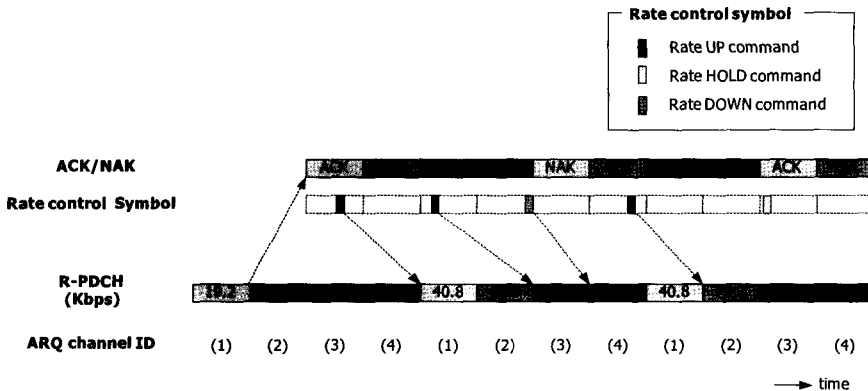


그림 3.3 개선된 역방향 링크 동작

3.3 cdma2000 HRPD Revision A

cdma2000 1x Rev.D와 함께, 흔히 1xEV-DO라고 불리는 cdma2000 HRPD Revision A 표준도 금년 3월에 완성되었다. 1xEV-DO Rev.A 표준에서는 cdma2000 Rev.D와 유사하게 역방향 성능향상, 방송서비스, 타 무선접속기술과의 호환성, QoS별 다중 서비스제어 등의 기능이 보장되었다. 이중 역방향 성능향상과 방송서비스 기능은 cdma2000 Rev.D 표준과 유사한 형태의 기능향상으로 볼 수 있다. 이외에 순방향링크 최고 전송율을 3Mbps까지 올렸고, Cross Paging 기능이 추가되어 타 기술(1x 혹은 기타무선접속)과의 연동기능을 보장하였다. 그리고, QoS 특성이 서로 다른 multiple application flow를 지원하기 위해 multiple RLP flow를 정의하였다. 서비스 스트림별로 FLP flow 와 RLP instance가 생성되어 각기 독립적으로 동작할 수 있도록 하였다. 마지막으로 다중 사용자 패킷 (Multi-User Packet) 기능을 도입하여 서로 다른 단말의 데이터를 MAC 계층에서 다중화하여 전송 가능하게 함으로써, 낮은 전송률의 실시간 트래픽의 효율적 전송이 가능하도록 하였다.

4. 3GPP vs. 3GPP2

현재 3G표준은 상향링크 고속 전송 기능과 멀

티미디어 방송서비스 기능 등을 보강한 새로운 표준을 완성하여, 쌍방향 멀티미디어 서비스 기능이나 와 방송과의 융합 기능의 구현이 용이하게 되었다. 아래 표 4.1은 WCDMA과 cdma2000 표준의 주요사항들을 비교한 내용이다.

5. 3G Evolution

현재 3G표준은 역방향채널의 성능과 멀티미디어 방송서비스 기능 등을 보강한 새로운 표준을 완성하여, 쌍방향 멀티미디어 서비스 기능이나 와 방송과의 융합 기능의 구현이 용이하게 되었다. 이를 기반으로 응용서비스는 여러 가지 형태의 서비스가 복합된 방향으로 진화될 것으로 예상된다. 이후의 점차적으로 더 높은 전송율과 QoS를 보장해줄 수 있는 형태의 서비스가 요구될 것으로 보인다. 그래서, 현재 3GPP와 3GPP2에서는 다중안테나, 광대역화, OFDM 등의 기술에 대한 본격적인 논의를 시작 중이며, 이러한 논의를 통해 3G evolution 표준을 위한 작업을 준비 중이다.

3GPP2의 경우, OFDM 기술은 1xEV-DO의 방송서비스를 위한 기술로써 개발이 시작되고 있다. 현재 4G 이동통신을 위해 다양한 방식의 접근이 논의되고 있다. 위에서 언급된 새로운 기술들이 기존의 3G시스템에 접목된다면, 4G이동통

표 4.1 WCDMA과 cdma2000

	WCDMA Rel5/Rel.6	Cdma2000 Rev.D/1xEV-DO Rev.A
대역폭	3.84MHz	1.25MHz
하향링크 최고 전송율	14Mbps	3Mbps
상향링크 최고 전송율	4Mbps	1.8Mbps
하향링크 변조방식	QPSK/16QAM	QPSK/8PSK/16QAM
상향링크 변조방식	BPSK/QPSK	BPSK/QPSK/8PSK
HARQ	사용	사용
방송서비스	가능(MBMS)	가능(BCMCS)

신으로 가는 한 갈래로 생각해 볼 수 있으며, CDG 등에서도 4G 시스템을 위한 요구사항 등을 회원 사 들로부터 받을 예정으로 있어, 이후 3GPP나 3GPP2 내에서 가속화 3G Evolution에 대한 논의가 본격적으로 이루어질 것으로 보인다.

이 현 우

Director
Global Standard and Research
team
Telecom R&D Center
Samsung Electronics Co. Ltd,
Korea

Education

BSEE from Seoul National University, Korea: 1985
MBA from Sogang University, Korea: 1989
MEE and PhD from Korea Advanced Inst. of science and Tech, Korea 1994,2003

Professional experience

Currently head of Standard & research lab.
Samsung
Since 1984- present: Telcom R&D Center,
Samsung electronics Co.
2001.3 -2003.2 : 3GPP TSG-RAN WG1 vice chair-
man
2003.11- present: WWRF WG4 vice chair
2003. 9 - present: TTA PG302 (Portable Internet,
WiBro)
International Coordination AH Chair
1992- present : Member of IEEE



최 성 호

1989.03~1993.02 서울대학교
수학과 졸업
1993.03~1995.02 KAIST 수학과
석사학위 수여
1995.03~1998.08 KAIST 수학과
박사학위 수여

1998.09~1999.08 미국 미주리-캔사스주립대학 박사
후 연수

1999.09~현재 삼성전자 통신연구소 책임연구원
3GPP 표준화 담당,

RAN WG1, WG2, WG3, Plenary 참석

현재 SA WG2, SA plenary 참석

2003.01~2003.12 TTA PG01 RAN 실무반 의장

2004.1~현재 TTA PG301 3GPP 실무반 의장

<관심분야> RAN MAC, Signalling, Handover
Architecture 분야, IMS, PoC

김 대 균

경북대학교 전자공학 학사
경북대학교 전자공학 석사
삼성전자 통신연구소 표준연구팀
소속
- 책임연구원
- IMT-2000 시스템 개발
- 3GPP2 표준화 담당

<관심분야> MAC, Call Processing, Resource
Management, 셀룰라 방송 시스템,
디지털 방송 시스템