

〈主 題〉

# 이동멀티미디어 서비스 발전방향

예충일<sup>1)</sup>, 김민택<sup>2)</sup>, 한기철<sup>3)</sup>

(한국전자통신연구소 이동통신계통연구부)

□ 차 례 □

I. 서 론

II. 이동멀티미디어 서비스

III. 차세대 이동통신 시스템 구성 및 하부프로토콜

IV. 결 론

## I. 서 론

멀티미디어 서비스의 광범위한 정의는 음성, 그래픽, 애니메이션, 이미지, 오디오 및 동영상 등의 다양한 정보원을 서로 묶고 교환함으로써 파생될 수 있는 각종 애플리케이션으로 규정할 수 있다. 멀티미디어 서비스를 실현하기 위한 연구는 stand-alone형의 멀티미디어 워크스테이션과 이와 관련된 소프트웨어 시스템 및 도구의 개발과 여기에서 발생된 애플리케이션을 다른 분산된 시스템들과 공유시키는 두가지 관점에서 추진되고 있다. 분산된 시스템을 결합시킴으로써 훨씬 다양한 서비스 창출이 가능하게 되며 그러한 서비스로 collaboration 시스템, 회의시스템, on-demand 멀티미디어 서비스 및 원격진료 등을 들 수 있다.

분산 분포된 멀티미디어 시스템들은 오디오 또는 비디오 정보를 대규모 데이터 저장 영역에 보유하면서 각종 애플리케이션에 사용되도록 제공할 수 있어야 하며 생동감이 있도록 실시간 형태의 전송기능도 보유하여야 한다. 또한 이들 시스템들은 미디어 간의 동기, 원하는 데이터의 취소선택 기능 및 데이터를 구별하도록 하는 특수한 표시 기능도 보유하여야 한다.

최근의 세계적인 추세는 이러한 멀티미디어 기술을 무선과 접목하여 이동중에도 멀티미디어 서비스를 받을 수 있는 새로운 개념으로 나아가고 있다. 즉 이동멀티미디어 서비스란 유선망에서 제공될 수 있는

멀티미디어 서비스에 이동성을 추가한 개념이라 할 수 있다. 현재는 이러한 서비스를 대중에게 보편적으로 제공하기 위하여 차세대 멀티서비스형 개인이동통신망 시스템 구성에 적합한 ATM을 기반으로 하는 광대역전송에 대한 연구가 많이 행해지고 있다. 본고에서는 향후 전개될 이동멀티미디어 서비스의 종류, 특징 및 요구사항과 이들 서비스를 실현하기 위해 구성될 ATM B-ISDN을 기본으로 하는 개인이동통신망 시스템의 망구성과 무선전송 관련 프로토콜 계층에 대하여 조사분석하였다.

## 2. 이동멀티미디어 서비스

차세대 개인이동통신망은 광 (optical fiber)을 기본으로 하는 광대역통신망과 공존할 것으로 기대된다. 이러한 광대역 시스템으로 B-ISDN/ATM, ATM LAN 등을 들 수 있으며 음성, 데이터, 비디오 등의 멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 CBR (Constant Bit Rate), VBR (Variable Bit Rate) 및 패킷 형태의 데이터를 지원할 것이다. 광대역 통신망의 대중적 보급, 컴퓨터/통신/방송 산업의 통합, 고효율 부호화 기술의 발전, 각종 멀티미디어 정보의 데이터베이스화된 환경은 자연히 이동통신 시스템이 멀티미디어화 되도록 유도할 것이다. <그림 1>은 앞으로 전개될 이동통신시스템의

발전방향을 보여주고 있다.

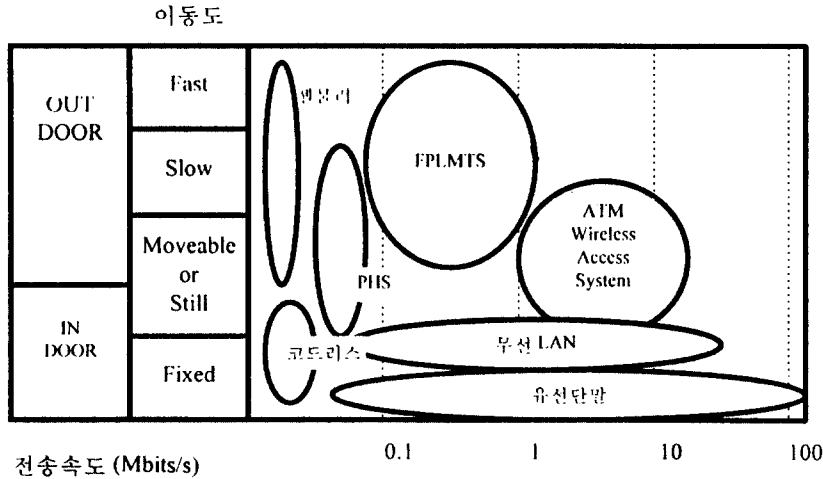


그림 1. 이동통신시스템의 발전방향

현재의 코드리스폰과 디지털 셀룰라 계열은 주로 음성전화 시스템으로 저속의 데이터 등을 전송하는데 이용될 수 있으나 멀티미디어 서비스에 필요한 고속의 데이터를 요구되는 품질 수준으로 전송하기에는 부적합하다. 멀티미디어 서비스의 특징인 데이터형의 다양성과 고전송속도를 지원하기 위한 인프라로 현재 ATM 전송방식을 이용한 광을 기본으로 하는 초고속망이 유력시되고 있다. 셀룰라 등에 이은 제3세대 이동통신시스템인 FPLMTS (Future Public Land Mobile Telecommunication Systems)는 최대 2 Mbps의 전송속도로 빠른 이동도를 가진 이동국에게 정보를 제공할 수 있으므로 다양한 멀티미디어 애플리케이션이 존재할 것이다. 본고에서는 FPLMTS를 제3세대 이동통신시스템으로, 2 Mbps 이상의 무선전송이 가능한 시스템을 편의상 제4세대 이동통신시스템으로 규정하고 이들이 제공하게 될 이동멀티미디어 서비스와 요구사항에 대하여 기술하였다.

2.1 제3세대 이동통신시스템 (FPLMTS)이 제공하는 멀티미디어 서비스

ITU-R에서는 FPLMTS 서비스를 3단계로 나누어서 정의하고 있다. 제1단계는 목표와 요구사항을, 제2단계는 FPLMTS가 제공하는 서비스의 상세한 설명을, 제3단계에서는 서비스를 계량적으로 기술하고 있으며 ITU-T F-Series에서 정의한 내용도 일부 포함하고 있다. ITU-R은 주로 제1단계 및 제2단계의 서비스를 정의하고 있으며 제3단계의 세부적인 서비스 정의는 ITU-T에서 단계적으로 정의될 것이며, 새로운 서비스 창출은 우리 모두의 과제이기도 하다.

FPLMTS 서비스의 목표 및 요구사항은 다음과 같이 정의될 수 있다.

2.1.1 서비스 목표 및 요구사항

■서비스 목표

- 사용자에게 한개 이상의 무선링크로 폭넓은 통신서비스 제공
- 고정통신망에서 제공하는 서비스와 유사한 품질로 가능한 동일한 서비스 제공
- 서비스 제공상의 유연성 보장
- UPT 서비스 제공
- 음성 및 데이터 통신 제공

■서비스 요구사항

- 요금청구 및 정산이 용이한 확인 및 인증절차 제공
- 통신서비스를 위한 추가적인 보안기능 제공
- 로밍 이용자 위치 비밀 보장

■접속 요구사항

- 고정망 접속: FPLMTS는 PSTN/ISDN에서 제공되는 서비스를 가능한한 FPLMTS 이용자들에게 제공하여야 한다.
- 국제적 운용: FPLMTS는 사용자와 이동단말에 자동로밍 및 국제간 운용을 허용해야 한다.
- 해상 및 항공: FPLMTS는 국내 및 국제 규제 당국의 허가 한도 내에서 해상 및 항공에서의 운용을 허용해야 한다.
- 위성시스템: FPLMTS는 위성을 통한 직접 또는 간접적 운용을 허용해야 한다.

■서비스 품질에 대한 요구사항

- 서비스 품질은 앞으로 더욱 상세히 정의되어야 할

것이며 적어도 PSTN/ISDN과 같거나 비슷한 수준을 유지하여야 한다.

2.1.2 서비스 분류

서비스는 사용되는 형태에 따라 대화형과 분배형으로 분류될 수 있으며, 이동통신 시스템은 속성상 단말의 위치를 추적할 수 있으므로 위치와 관계된 서비스를 부가적으로 제공할 수 있다. 음성, 오디오, 텍스트, 이미지 및 동영상 등의 단일 미디어를 이용하는 서비스들을 유형에 따라 분류하면 다음과 같다.

■대화형 서비스

- FPLMTS의 대화형 서비스는 고정망에서 제공하는 서비스와 유사하며 대화서비스, 메시지서비스 및 복구/저장서비스로 분류된다.
- 대화서비스는 이용자와 이용자, 이용자와 호스트 사이에서 전달되는 실시간 단대단 정보를 양방향으로 전달하는 수단을 제공한다.
- 메시지 서비스는 저장유닛 또는우편사서함 등을 통해 이용자 사이의 정보 교환 수단을 제공하며 이

경우 정보는 편집 변환될 수 있다.

- 재생 및 저장 서비스는 정보센터에 있는 정보를 저장 또는 복구한다.

상기의 각 서비스에 대한 예를 다음 <표 1> <표 3> 사이에 예시하였다.

■분배 서비스

방송서비스를 포함한 분배서비스는 정보원이 망에 연결된 수많은 권한이 부여된 수신자들에게 계속적으로 정보를 제공한다. 이 경우 사용자는 분배되는 정보에 대한 제어권이 없으며 정보는 모든 수신자에게 분배되거나 복수의 특정 수신자들에게 제공될 수 있다. <표 4>는 FPLMTS 분배서비스의 예이다.

■위치정보 서비스

이동서비스는 단말의 이동성과 이용자의 이동성을 포함하며 이와 관련하여 망은 단말 혹은 가입자의 위치정보를 알 수 있다. 이러한 정보는 FPLMTS가 권한이 부여된 사용자 혹은 비상시 관련 당국이나 교통관리자 등에 제공할 수 있다. 단, 개인의 프라이버시

<표 1> 대화형 서비스

정보형태	서비스 예	FPLMTS 응용예
음성	단대단 양방향 음성 연결	2인 통화 및 회의통화
오디오	단대단 양방향 오디오 연결	오디오 회의 모뎀 또는 DTMF 톤을 이용한 대화형 데이터 A/D, D/A 변환으로 감시 및 제어
텍스트	단대단 양방향 텍스트 연결	스크린 공유를 위한 2인 데이터 통화 데이터 회의 통화 비연결형 짧은 메시지 통화
이미지	단대단 양방향 이미지 연결	양방향 팩스
비디오	단대단 양방향 비디오 연결	양방향 압축 비디오

<표 2> 메시지형 서비스

정보형태	서비스 예	FPLMTS 응용예
음성	음성 저장 및 전송	음성 우편 사서함
텍스트	텍스트 저장 및 전송	전자우편(e-mail) 문자호출
이미지	이미지 저장 및 전송	팩스 우편 사서함
비디오	비디오 저장 및 전송	비디오 우편

〈표 3〉 재생 및 저장형

정보형태	서비스 예	FPLMTS 응용예
텍스트	텍스트 데이터 저장 및 재생	문서공유
이진데이터	컴퓨터 데이터 교환	데이터베이스, 소프트웨어 교환
이미지	저장된 이미지 교환	컴퓨터 이미지 저장 및 재생
오디오	저장된 오디오 교환	오디오 문서 주석 및 공유 오디오 도서관
비디오	저장된 비디오 교환	비디오 데이터베이스 공유 비디오 도서관

〈표 4〉 분배형 서비스

정보형태	서비스 예	FPLMTS 응용예
음성	음성 메시지	개인 또는 그룹호의 음성호출
텍스트	텍스트 메시지	개인 또는 그룹호의 문자출력 및 무선호출
이미지	이미지 메시지	텔리팩스

〈표 5〉 위치정보 서비스

정보형태	서비스 예	FPLMTS 응용예
음성	사용자 위치를 나타내는 음성 방송	계속 연구 필요
텍스트	사용자 위치를 나타내는 문자 정보	Dispatcher에게 위치 정보 제공
이미지	사용자 위치를 나타내는 이미지 데이터	차량 항법 시스템

를 보호하기 위하여 위치정보를 이용할 수 있는 권한은 고객 및 관계 행정에 의해 특정 신청자로 제한하여야 한다. 〈표 5〉는 위치정보 서비스 예이다.

2.1.3 FPLMTS 단말

단일 미디어에 의한 서비스는 물론 다수의 미디어를 동시에 제공할 수 있는 시스템 하에서는 다양한 단말과 텔리서비스가 개발될 수 있다.

■휴대전화기

- 음성통화전용 휴대전화: 이용자간 대화모드로 통신하는 음성 형태의 정보 교환을 위한 공중통신 서비스 목적의 단말로, 국제전기통신규정(International Telecommunication Regulations ; 멜보른, '88) 권고 E.105의 관련 사항에 따라 서비스가 제공되어야 한다.
- 데이터포트 (RS-232-C, PCMCIA) 내장형 휴대전화기: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800 bps 전송속도의 음성대역 동기 및 비동기 데이터 서비스를

를 위한 음성모뎀 내장형 휴대전화기와 64, 128 kbps 등 2Mbps 이하의 전송속도를 지원하는 회선 교환형 데이터 서비스를 위한 단말로 구분할 수 있다.

- 페이지 내장형 휴대전화: 전화 서비스와 데이터 서비스가 병합된 호출 서비스를 개방루프, 폐쇄루프, 사용자 인식 등을 통한 여러 다른 모드로 제공할 수 있는 단말 형태이다.
- 텔리팩스단말: 이용자가 FPLMTS를 통해 문서 형식의 코드화된 정보 서비스를 제공받을 수 있다 (F.200).
- 비디오텍스단말: 텍스트 및 이미지 정보에 대한 재생 서비스를 제공받을 수 있다 (F.300).
- 비디오전화기: 음성과 비디오의 병합된 통화서비스를 제공받을 수 있다. 이 단말은 영상의 질에 따라 여러 단계로 구분될 것이다(예: 64 kbps\*p,p=1, 2, 3, ..., 30).
- Audiovisual 단말: 이용자는 이 단말을 통해 둘 이

상의 위치 사이에서 실시간 양방향 음성, 데이터 및/또는 비디오를 전달 받을 수 있다 (F.710).

■Short 메시지 단말: 저장시스템과 단말간 또는 단말간에 한정된 (한개 또는 여러개의 32 byte 블록) 길이의 메시지를 비연결모드로 제공받을 수 있다. 이 서비스는 점대점 또는 점대 다중점으로 이용될 수 있다.

■멀티미디어단말: 이용자는 이 단말로 음성, 데이터 및 비디오가 병합된 정보를 동시에 지원받을 수 있다.

위에서 언급한 단말은 전자수첩, 손목장착용 혹은 데스크탑 PC 모양을 할 것으로 예측된다.

### 2.2 제4세대 이동통신시스템이 제공하는 멀티미디어 서비스

무선구간에서 2 Mbps 이내의 전송속도를 지원할 수 있는 FPLMTS가 제공할 서비스에 대한 연구는 상기에서 처럼 국제기구에서 연구가 활발히 진행중이다. 2 Mbps 이상의 전송속도를 지원하는 제4세대 이동통신시스템이 제공할 구체적인 텔리서비스는 현재 정의되어 있지 않고 단말의 이동성 정도와 제공되는 서비스의 데이터 속도에 따라 그림 2와 같이 대체적으로 비슷한 요구사항을 갖는 애플리케이션들을 함께 묶어 5개의 그룹으로 구분해 볼 수 있다. HDTV급

동영상 전송, 무선 LAN, 구급차, 교통, 진료, 은행업 무 등 많은 구체적 텔리서비스가 가능할 것으로 예측된다.

### 2.3 (Quality of Service )

이동멀티미디어 서비스를 제공할 차세대 이동통신 시스템은 수용 가능한 서비스등급, 전송속도 및 QoS (Quality of Service)수준을 유지하여야 한다. 차세대 이동통신 시스템이 개발될 무렵은 현재 전화서비스는 물론이고 텍스트형 전자우편, 클라이언트(서버 데이터, 디지털 오디오, 비디오/멀티미디어 형태의 애플리케이션 등의 서비스가 제공될 것이다. 이러한 서비스들은 다양한 데이터 전송속도, 서비스 등급, QoS 수준을 요구할 것이다. 이들 서비스는 연결형 (CO: Connection Oriented)과 비연결형 (CL: ConnectionLess)로 분류될 수 있다. 연결형 서비스는 다시 선택가능한 고정대역폭을 갖는 CBR(Constant Bit Rate)과 통계적으로 다중화된 대역폭을 할당 받을 수 있는 VBR(Variable Bit Rate)로 구분된다. 비연결형 서비스는 파일전송과 같은 high throughput 버스트 데이터는 물론 패킷교환기가 지원하는 best-effort 또는 ABR(Available Bit Rate) 패킷 형태의 데이터를 포함한다. [표 6]은 이동멀티미디어 서비스의 전송속도 서비스 형태 및 요구되는 QoS수준을 정리한 것이다.

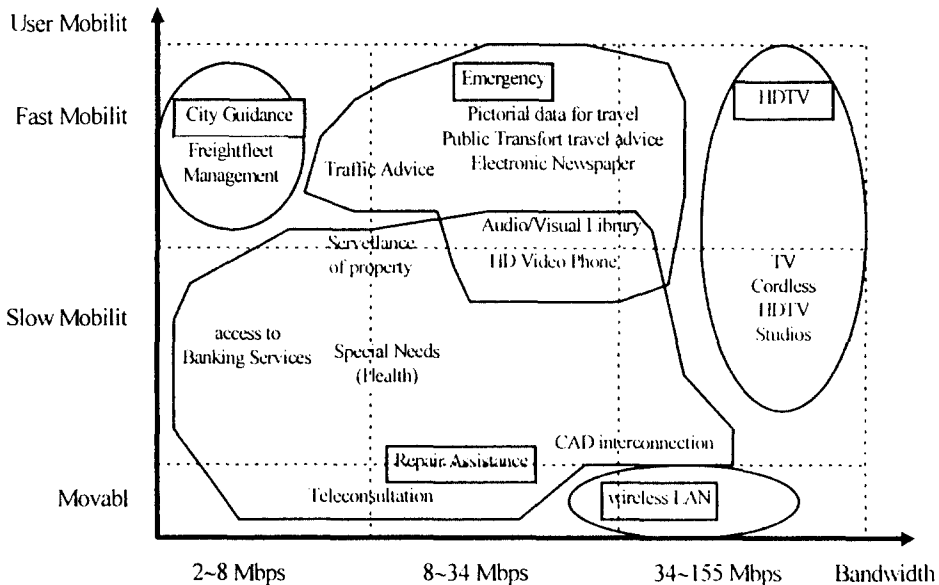


그림 2. 단말의 이동도와 데이터 속도에 따른 애플리케이션 분류

〈표 6〉 이동멀티미디어 서비스에 따른 요구사항

용 용 예	서비스 형태	QoS	전 송 속 도
음성전화	CO/CBR	Call blocking permitted; Low-med cell loss OK; Isochronous	2.4~32 kbps
디지털오디오	CO/CBR	Call blocking permitted; Low cell loss required; Low delay jitter	128~512 kbps
텔레콘퍼런스 멀티미디어통신 디지털비디오	CO/CBR or CO/VBR	Statistical Mux(for VBR), Call blocking permitted, Low-med cell loss OK; Low delay jitter	64~384 kbps(teleconf) 1~6 Mbps(TV/VCR quality)
디지털 HDTV	CO/CBR	Call blocking permitted; Low-med cell loss OK; Low delay jitter	15~20 Mbps
일반적인 컴퓨터데이터	CL Best effort 패킷	No call blocking, Low cell loss required, Med delay & jitter OK	0.1~1 Mbps
전자우편	CL Best effort 패킷	Low transfer rate, No call blocking, Low-cell loss OK, High delay OK	9.6~128 kbps
고속데이터 (파일전송, 멀티미디어)	CL Burst mode 패킷	High transfer rate, Very low cell loss required, Med delay & jitter OK	1~10 Mbps

Ⅲ. 차세대 이동통신 시스템 구성 및 하부프로토콜

무선멀티미디어 서비스를 위한 차세대 이동통신시스템을 세부적인 사항까지 고려하여 상세히 기술하기까지는 많은 연구가 필요하다. 완전한 이동통신 시스템을 설계하기 위해 고려해야할 사항들은 매우 복잡하지만 ATM 형태의 광대역 통신을 가능하게 하는 무선전송 (물리층, MAC, 데이터링크 및 네트워크층)에 국한하여 개념을 단순화시키면 〈그림 3〉과 같이 표현할 수 있다.

완전한 시스템을 설계하기 위해서는 셀의 구성, 안테나 다이버시티 및 섹터 기능, 전력제어, 동기 등의 무선전송 기술 및 보다 상위 계층의 망간 프로토콜,

시그널링, 서비스 등의 문제가 심도있게 고려되어야 한다.

3.1 ATM 형태의 무선 전송

차세대 이동통신시스템에서 ATM이 선호되는 이유는 다음과 같다.

- 주파수대역 할당의 유연성
- 광범위한 애플리케이션에서 서비스 형태 선택의 용이성
- 버스트 데이터 또는 멀티미디어 정보 트래픽을 효율적으로 처리할 수 있는 다중화방식
- 유무선망을 통한 단대단 광대역 서비스 제공의 용이성

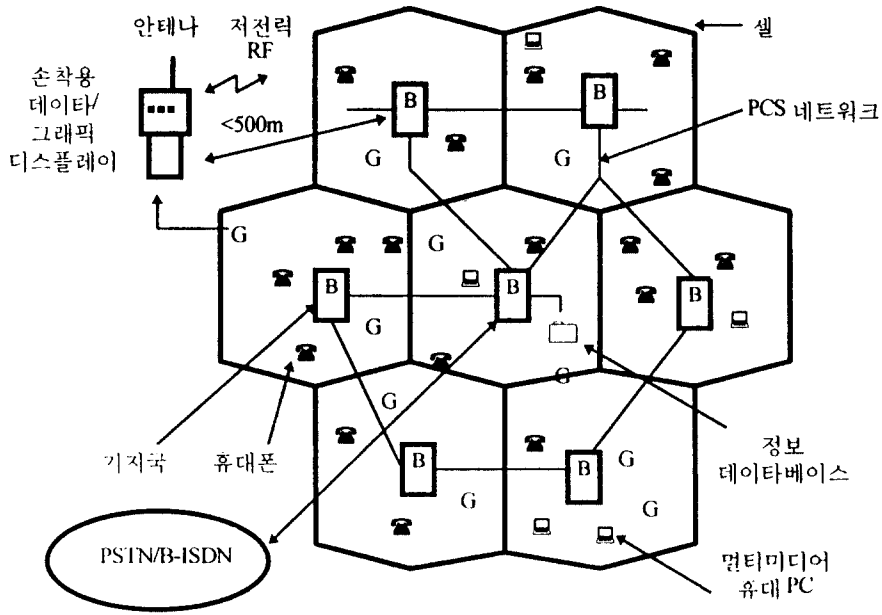


그림 3. 무선멀티미디어 서비스를 가능하게 하는 차세대 이동통신시스템 개념도

- Inter cell 스위칭에 적합한 ATM 교환 시스템
  - 패킷 스위칭 기술과 연동 서비스 신뢰도의 개선
  - B-ISDN과의 쉬운 연동성
- 상기의 장점 등으로 현재 ATM을 기반으로 하는 무선멀티미디어가 논의되고 있으며 차세대이동통신시스템에서는 <그림 4> 형태의 ATM과 공존할 수 있는

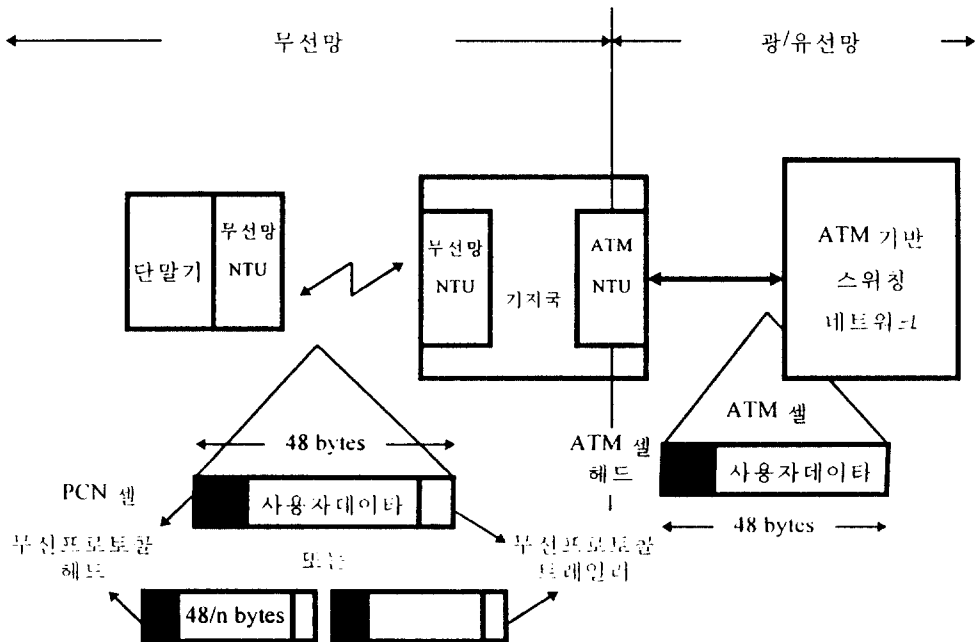


그림 4. ATM과 양립하는 차세대 이동통신시스템 개념도

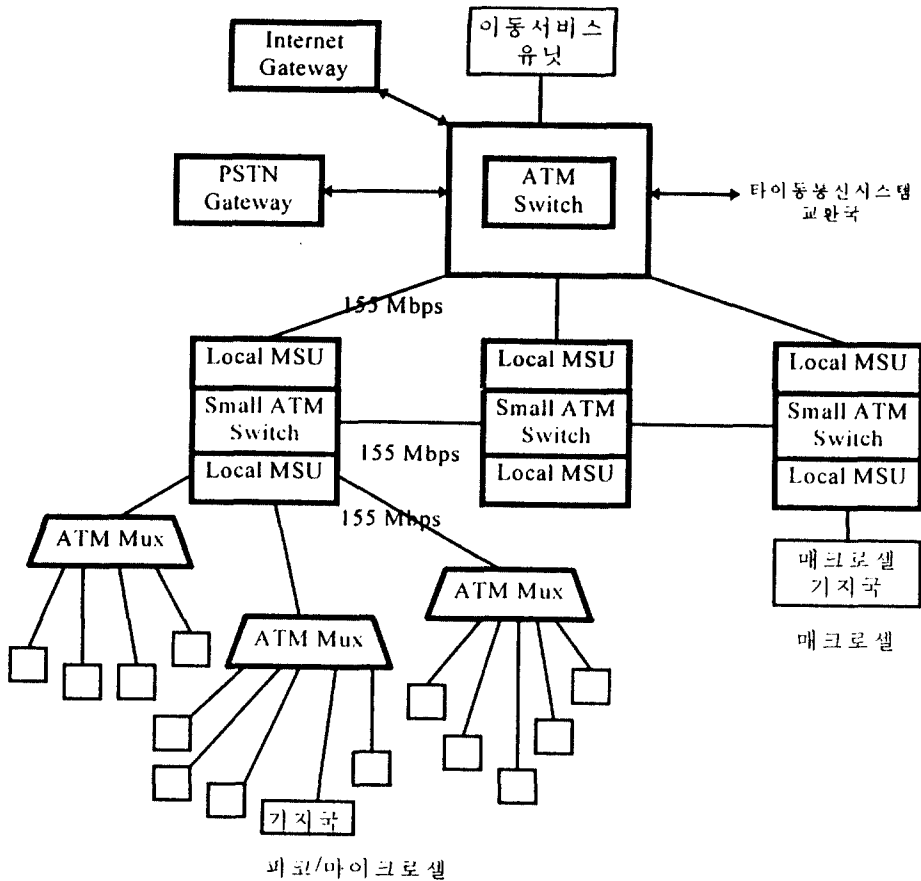


그림 5. ATM을 근간으로 하는 교환망

고정길이를 갖는 셀-릴레이 포맷이 제안되고 있다 [1].

〈그림 4〉에서는 48, 24, 16 byte ATM 셀 페이로드가 무선 이동통신시스템의 기본 데이터 유닛이 되고 있다. 이동통신망에서는 ATM 헤드를 대신하여 무선 채널에 특징적인 데이터링크, 미디어 액세스 제어를 수행하기 위한 프로토콜 관련 정보가 페이로드에 삽입될 것이다. 트래픽이 적은 경우 마이크로 또는 피코셀에서는 인접한 몇몇 기지국을 연결하기 위해 직접적으로 ATM 교환 시스템을 통하지 않고 TDM passive optical 네트워크 혹은 IEEE 802.6 optical 버스 등과 같은 공유 미디어 방식의 접근법이 더욱 유리하다고 알려져 있다. ATM 멀티플렉스가 다수 기지국으로부터의 트래픽을 하나의 ATM 스위치 포트에 모아주는 역할을 수행할 수 있다. 〈그림 5〉는 대용량

통신용 ATM 교환기, 소용량 LAN용 ATM 교환기 및 ATM 멀티플렉스로 구성된 백본이 되는 망구성도이다.

### 3.2 프로토콜 계층

ATM을 기반으로 하여 무선멀티미디어 서비스를 제공하는 이동통신 시스템은 ATM 프로토콜과 조화를 이루어야 한다. 이 경우 〈그림 6〉과 같이 ATM 네트워크 계층 아래에 무선채널에 특징적인 물리, 미디어 액세스 제어, 데이터링크 계층을 추가시켜야 한다. 즉, 일반적인 ATM 네트워크 계층과 호설정, VCI (Virtual Channel Identifier)/VPI(Virtual Pass Identifier)어드레싱, CLP (Cell Loss Identifier), 흐름 제어표시 등과 같은 제어 계층은 이동 서비스에 그대로 적용될 것이다. 또한 주소등록 (로밍), 방송, 핸드



오프, 채널열화에 따른 QoS 재협상을 지원하기 위한 ATM 네트워크 및 시그널링 프로토콜도 추가될 것이다. 장차로는 이러한 추가적인 네트워크 계층/시그널링 기능이 무선 물리계층을 지원하도록 ATM에 확장적으로 추가될 것으로 예측된다. 차별화된 (customized) 무선 애플리케이션을 지원하기 위한 AAL(Alternative ATM adaptation Layer)이 고려될 수도 있다. 다음은

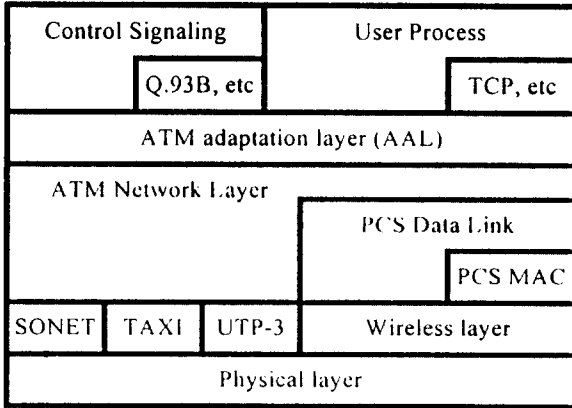


그림 6. 무선 이동통신시스템 프로토콜 계층과 ATM과의 관계

무선전송을 위한 하부 프로토콜에 대한 개념 설명이 다.

3.2.1 물리계층

매크로/마이크로/피코셀 환경에서 변조방식과 전송 속도를 선택하는 것이 차세대 이동통신시스템설계의 기초가 된다. 실제적으로 전송속도는 서비스 요구사항과 신호품질/대역폭/전력과의 관계에서 결정된다. <표 6>에서 보는 바와 같이 HDTV를 제외하면 예상되는 대부분의 무선멀티미디어 애플리케이션의 전송 속도는 5~10 Mbps 임을 알 수 있다. 이러한 ATM 서비스는 피코셀 환경하에서 현재의 모뎀기술로 수용할만한 수준으로 제공될 수 있으며 모뎀기술과 안테나 기술을 조금 개선시킨다면 마이크로셀 환경하에서도 가능하다. 현재 장래 이동통신시스템으로 TDMA와 스프레드스펙트럼방식(CDMA)이 후보로 연구되고 있으며 이들은 상대적인 장단점을 지니고 있다. 상당기간 이들은 서로 공존할 것으로 보이며 이들의 특징은 다음과 같다.

■CDMA: CDMA는 ICI (InterChip Interference)와 다중경로에 대한 내성이 뛰어나다. 또한 주파수재사용 및 다중액세스 측면에서 매우 효율적이며 TDMA

에 비해 주파수효율이 2~4배 가량 높다. 무선멀티미디어 서비스 측면에서 CDMA의 최대의 단점은 스펙트럼 확산으로 인한 데이터 전송속도의 제한이다. 예를들어 50 MHz 시스템에서 확산율이 512라고 하면 사용자 데이터 전송속도는 100 kbps 정도로 제한된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 한 사용자에게 다수의 코드를 할당하는 방식과 multirate 방식등이 제안되고 있다. CDMA가 사용될 경우 전력제어, 코드 동기, VLSI 전력소모 등이 고려되어야 한다.

■TDMA: 마이크로 또는 피코셀 환경하에서 QPSK, MSK, QAM 등의 변조방식을 사용하여 어느 정도의 전송속도로 이동중인 사용자에게 수용할 만한 신호품질로 통신을 보장할 수 있느냐가 연구의 관건이다. 현재 99~99.5%의 신호품질로 2~10 Mbps 속도로 데이터를 전송하기 위해서는 안테나 다이버시티, 선택화, 빔형성 및 여타의 물리계층 기술의 향상이 요구된다. 현재의 잘 설계된 물리계층에서 매크로 환경 (5~10 km), 마이크로 환경 (~0.5 km), 피코 환경 (100 m) 에서 각각 0.1~0.25 Msym/s, 0.5~1.5 Msym/s, 2~4 Msym/s의 전송속도를 지원할 수 있는 것으로 알려져 있다. 이 경우 피코셀 환경에서 16-QAM 방식을 사용하면 8~16 Msym/s의 전송속도도 가능할 것으로

보인다. 이 정도 속도라면 <표 1>에 제시된 대부분의 서비스 자원이 가능할 것이다. 현재는 다수의 QAM 캐리어를 가진 COFDM (Coherent Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식이 연구되어 유럽의 DAB (Digital Audio Broadcast) 시스템에 채택되어 실용화 되고 있으며 디지털 HDTV에 적용하기 위한 연구가 진행되고 있다. 이 방식을 사용할 경우 155.5 Mb/s의 ATM 속도의 전송률이 가능할 것으로 예측된다. 이 방식의 장점은 다중경로에 의한 간섭에 대하여 훌륭한 내성을 가지며 고속 데이터를 수용할 수 있다는 것이고 단점은 다수의 가입자를 수용할 수 없다는 것이다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여 MC-CDMA (Muti Carrier-CDMA) 등의 개념이 제시되고 있다.

3.2.2 미디어 액세스 제어 (MAC)

차세대 이동통신시스템은 고속의 데이터는 물론 연결형 CBR, VBR은 물론 비연결형 대화형 패킷 및 버스트 데이터 등의 다양한 트래픽 형태를 다루어야 한다. 따라서 MAC은 이러한 B-ISDN 형태의 서비스를 합리적인 QoS수준으로 처리할 수 있어야 한다. 무선

의 공유 미디어 액세스 특성은 ATM에서보다 빈약한 성능을 가지고 있음은 주지의 사실이다. 따라서 MAC 연구의 목표는 다수의 ATM 애플리케이션이 충분한 정도의 수준으로 제공되도록 하는 것이다.

■CDMA: CDMA는 최대전송 속도면에서 큰 제한이 있으나 멀티미디어 서비스에 효과적인 "자원공유형(resource-shared)" 패킷 모드에서 운용될 수 있는 장점이 있다. 특히 패킷 CDMA의 경우 보낼 데이터가 있을 때는 언제든지 다른 기지국과의 협상없이 전송할 수 있다. 멀티미디어 서비스에 필요한 CBR, VBR 및 패킷 형태의 데이터가 가입자당 최대전송속도 ( $R$ )에 따라서 지원될 수 있다. CBR의 경우 고정길이의 패킷이  $\alpha(=R_c/R, R_c: \text{CBR 전송속도})$ 의 듀티로, VBR은 가변길이의 패킷 형태로 주기적으로 전송될 수 있다. 데이터 서비스는 <그림 7>과 같이 가

변길이의 패킷을 랜덤 액세스 방식으로 전송할 수 있다. 패킷 CDMA는 다중화에 효과적이며 CBR, VBR 및 저속 대화형 데이터 서비스에서 성능이 우수한 것으로 알려져 있으나 고속전송시 사용하기에는 해결해야 할 문제점이 많은 것이 단점이다.

■Dynamic TDMA: 협대역(narrow band) 변조방식의 물리계층이 사용될 경우 isochronous CBR 트래픽을 지원하기 위하여 TDMA에 근거한 미디어 액세스제가 일반화되어 있다. 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 VBR 또는 패킷 데이터를 수용하기 위해서는 동적 채널할당을 지원하는 보다 확장된 개념의 Dynamic TDMA가 고려되고 있다.  $N_r$  개의 요구슬롯과  $N_s$  개의 메시지슬롯으로 구분된 Dynamic TDMA 프레임이 제안되고 있다. 각각의 메시지 슬롯은 48 byte 데이터 페이로드와 이동통신시스템을 위

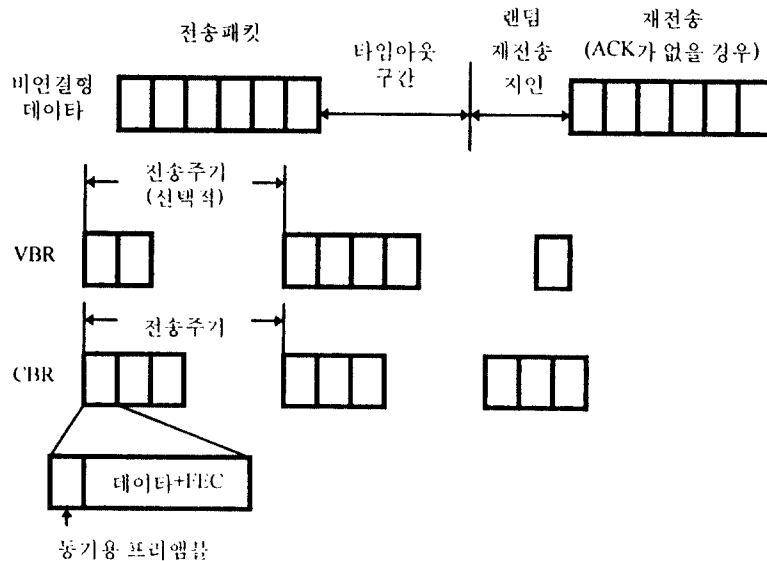


그림 7. 패킷 CDMA의 전송 양식

이동가능한 경계

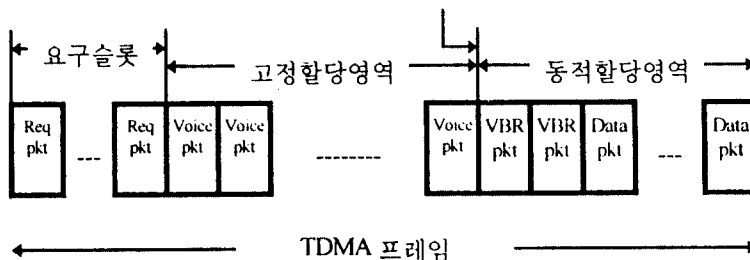


그림 8. 멀티미디어 서비스를 위한 Dynamic TDMA의 프레임 구조

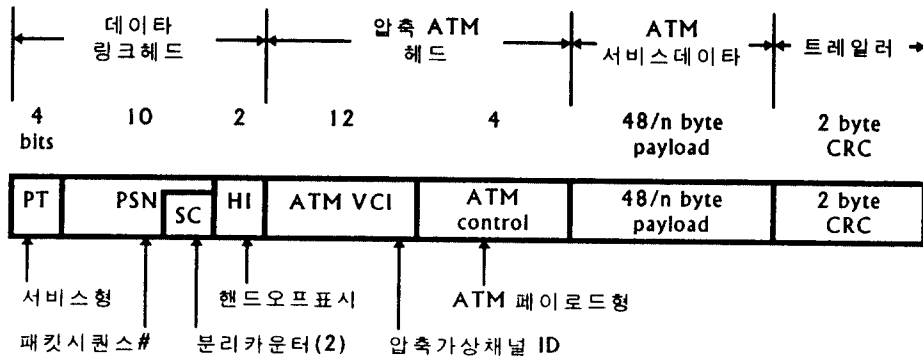


그림 9. 차세대 이동통신시스템 데이터링크 포맷의 예

한 프로토콜 헤드를 가진 패킷 또는 ATM 셀 형태로 전송된다. 요구슬롯은 상대적으로 짧으며 slotted-ALOHA 모드에서 초기 액세스시에 이용된다.  $N_i$  개의 메시지 슬롯을 가진 프레임에서 할당될 수 있는 CBR 음성 트래픽 채널의 갯수는  $N_v < N_i$  로 제한된다. VBR 및 패킷 데이터 메시지는 프레임내에서 음성슬롯에 뒤이은 부분에서 하나 또는 다수의 48 byte 슬롯내에서 동적으로 할당된다. 하나의 프레임으로 수용할 수 없는 큰 데이터는 전송속도가 제어되어 다수의 프레임으로 분할되어 수용된다. <그림 8>은 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해 제안되고 있는 Dynamic TDMA의 프레임 구조이다.

### 3.3.3 데이터링크 계층

무선매체는 일반적으로 ATM 트랜스포트 계층과 인터페이스되기 위한 데이터링크 프로토콜을 필요로 한다. 헤드의 부담을 줄이기 위해 그와 관련된 정보를 압축하여 ATM 망관련 계층으로 집어넣고 무선에 특징적인 데이터링크 헤드를 첨가하는 방안이 제시되고 있다. 12 bit로 구성된 VCI와 페이로드의 형태, CLP 등과 관련된 제어정보를 지닌 2 byte로 압축된 ATM 헤드 압축 예를 <그림 9>에 나타내었다.

■서비스형 정의: 데이터링크 포맷의 헤드는 CBR, VBR, 데이터, 버스트 등을 나타내는 비트를 헤드에 반드시 포함하여야 한다. 이들 정보는 기지국 프로토콜 처리, 자원할당 등에 이용된다.

■에러제어: 상대적으로 열악한 무선구간에 대한 대비책으로 에러제어 메커니즘을 확보하고 있어야 한다. <그림 9>의 패킷시퀀스번호와 CRC 트레일러가 이 용도로 사용된다. 만일 서비스 형태가 시간지연을 수용할 수 있으면 이 방식을 이용하여 재전송할 수

있다.

■분리 및 결합: 만일 데이터 패킷이 ATM 셀과 같은 형태이면 무선구간에서 ATM 셀을 분리할 필요가 없다 그러나 16 혹은 24 byte의 작은 데이터 셀을 사용할 경우 분리와 결합의 과정이 필요하다. 이것은 분리카운터를 돕으로써 가능하다.

■핸드오프 지원: 미래의 마이크로/피코셀 이동통신시스템 환경하에서 이동국의 혼한 셀간 이동으로 발생하는 소프트 핸드오프시의 데이터 손실을 막는 것은 서비스 품질을 위한 중요한 관건이다. 만일 핸드오프 이전과 이후의 데이터링크 패킷을 표시하는 2 bit 정도를 둔다면 제어를 위한 시그널링과 결합되어 두개의 다른 기지국으로부터의 데이터를 결합하여 소프트 핸드오프에 의한 품질향상이 기대된다.

## IV. 결 론

지금까지 제3세대 이동통신시스템 (FPLMTS)과 제4세대 이동통신시스템에서 제공될 이동멀티미디어 서비스와 서비스 요구사항들에 대하여 알아보았다. 대체적으로 2 Mbps의 데이터 속도를 기준으로 하여 제3세대와 제4세대 이동통신시스템이 구분된다. 멀티미디어 데이터는 전송속도와 형태가 다양하여 서비스 품질의 척도인 QoS도 제공서비스에 따라서 달리 정의되어야 한다. 이러한 다양한 광대역 고속 멀티미디어 정보를 제공하기 위해 현재 ATM/B-ISDN을 기반으로 하는 인프라가 제안되고 있다. 본고에서는 ATM/B-ISDN을 근간으로 하는 인프라에서 이동멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 무선구간을 중점으로 방구성과 하부 프로토콜에서 고려해야할 사항들에 대하여 알아보았다. DS-CDMA는 스펙트럼 확산

으로 인해 최대 서비스 전송속도에 제한이 있으므로 2 Mbps까지의 서비스 제공 방안으로 연구되고 있으며 2 Mbps 이상의 서비스를 위해서는 고속 전송에 유리한 COFDM, MC-CDMA (Multi-Carrier Code Division Multiple Access) 방식 등이 고려되고 있다. 현재 이동멀티미디어 서비스에 대한 정의는 ITU-T/R에서 활발히 연구되고 있으며 이러한 다양한 형태와 다량의 데이터 전송을 필요 하는 멀티미디어 서비스를 무선에서 수용하기 위해서는 광대역 공중통신망과 관련된 네트워킹, 프로토콜, 무선다중화, 변조방식, 및 새로운 주파수대 개발을 위한 전파전파의 선행연구가 요구된다.

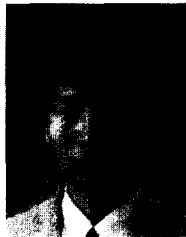
참 고 문 헌

[1] Dipankar Raychaudhuri, "ATM-Based Transport Architecture for Multiservices Wireless Personal Communication Networks," IEEE Journal of Selected Areas in Communications, VOL.12, NO.8, October, 1992.

[2] Recommendation ITU-R M.1036 Framework for the Radio Interface(s) for Future Public Land Mobile Telecommunication Systems (FPLMTS).

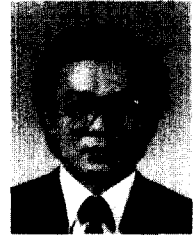
[3] 예충일, "초고속 무선멀티미디어 서비스 수용", 한국통신학회지, 제13권 3호, 1996.

[4] Borko Furht, "Multimedia Systems: An Overview," IEEE MultiMedia, Spring 1994.



예 충 일

- 1986년 : 부산대학교 전자공학과 졸업
- 1986년 : 삼성반도체통신주식회사 입사
- 1987년 : 한국기계연구소 입소
- 1989~현재 : 한국전자통신연구소 입소



김 민 택

- 1979년: 아주대학교 전자공학과 졸업
- 1984년: 연세대학교 대학원 전자공학과 졸업
- 1992년 ~ 현재 : 아주대학교대학원 전자공학과 (박사 과정)
- 1989 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 입소
- 1985 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 (현재 이동멀티미디어연구실장)
- 관심분야: 이동통신, 무선멀티미디어 분야



한 기 철

- 1974년 : 고려대학교 재료공학과 졸업 (공학사)
- 1977년 : 고려대학교 대학원 (석사)
- 1995년 : 고려대학교 대학원 (공학박사)
- 1977 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 (현재 이동통신계통연구부장)
- 1996년 : 철담 산업훈장 수훈