

〈主 題〉

## 광대역 CDMA 기술을 이용한 이동 멀티미디어 시스템 개발

오우진, 박용완, 류승문, 홍인기  
(한국이동통신PCS 추진본부)

□ 차 례 □

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| I. 서 론<br>II. 이동 멀티미디어 서비스<br>III. 시스템 개발 방향 | IV. KMT의 이동 멀티미디어 시스템 추진방안<br>V. 결 론 |
|--|--------------------------------------|

### I. 서 론

1980년대 중반부터 2000년대를 목표로 이동 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 제 3세대 이동통신 시스템으로 미래형 공중 이동통신 시스템인 FPLMTS (Future Public Land Mobile Telecommunications System)[1], UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)[2] 등이 논의되어 왔다. 이들은 개인을 위한 이동전화, 무선호출, 이동 데이터, 위성통신등 다양한 시스템을 통합하고 세계 어디서나 통화가 가능하도록 국제 로밍을 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

또한 음성, 화상, 데이터등의 멀티미디어 서비스를 2Mbps 까지의 가변적인 전송률로 지원하고, 다양한

〈표1〉 주요 디지털 셀룰라 규격

	IS-95	GSM	IS-54	DCS-1800
접속방식	CDMA/FDD	TDMA/FDD	TDMA/FDD	TDMA/FDD
채널 간격	1.25Mhz	200khz	30kHz	200kHz
변조방식	BPSK/QPSK	GMSK	$\pi/4$ -DQPSK	GMSK
음성부호화	8k QCELP	12k RPE-LTP	8k VSELP	12k RPE-LTP
채널부호화	1/2, 1/3 Conv	1/2 Conv	1/2 Conv	1/2 Conv
용량(AMPS기준)	10%	2-3x	3x	2-3x

광대역 망과 연동되는 것이 요구되고 있다. 이러한 기능들을 제공하는 제 3세대 이동통신 시스템은 그림 1 처럼 현재 일부 상용화된 TDMA 나 CDMA를 기반으로 한 제 2세대 디지털 이동통신 시스템보다 진보된 형태, 즉 ATDMA(Advanced TDMA)[3]나 광대역 CDMA (Wideband CDMA)[4] 로 구현될 것으로 예측되고 있다.

최근에 상용화되기 시작한 제 2 세대 디지털 시스템은 표 1과 같이 다양한 형태로 개발되었다. 디지털 셀룰라는 아날로그 셀룰라보다 혁신적인 기술적 진보를 바탕으로 개발되었지만, 멀티미디어 환경을 요구하는 사용자의 기대를 충족 시키기에는 여전히 많은 문제점을 갖고있다. 즉 멀티미디어 서비스는 근본적으로 데이터 통신으로 이루어 지는데, 제 2세대 시스템은 제한된 전파 자원으로 많은 사용자를 수용하기

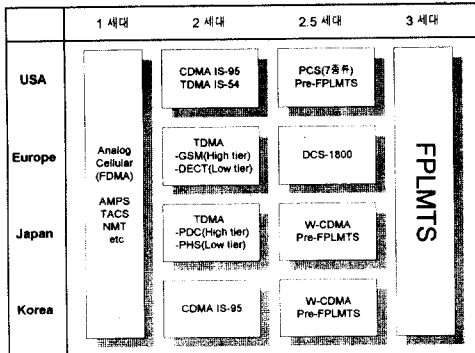


그림 1. 무선접속 기술의 발전단계

위한 여러가지 디지털 처리 기술들 때문에 음성 이외의 다른 서비스 제공에는 다소 어려움이 있다. 예를 들면 아날로그에서는 각 채널당 고정 대역폭이 할당되므로 그 범위 내에서 데이터 전송이 가능하지만, 디지털에서는 음성 활성화도(voice activity)에 따라 가변 비트율로 전송하므로 고정 전송율이 필요한 데이터 통신때문에 다른 사용자의 음성 전송률에 영향을 미치게 된다. 최악의 경우 모든 가입자가 데이터 서비스를 사용하면, 음성만을 사용하는 경우보다 간섭 등 증가해 채널 특성이 급격히 악화되어 전체적인 전송률이 떨어지게 되는 것이다. 그러나 아날로그 셀룰라에서 데이터 통신시에 문제점으로 지적되던 다중경로 페이딩 효과(multipath fading effect)와 Hand-off 등이 2세대에서는 대부분 극복되고 있으므로 전송 신뢰성이 이전보다 개선된 장점을 갖고있다 [5].

현재 유선망에서 제공되는 대부분의 멀티미디어 서비스는 압축 및 전송기술의 복합체로서 데이터를 통신을 기반으로 각각의 서비스에 따라 다양한 프로토콜로 구성되어 있다. 대부분의 경우에 유선 멀티미디어 서비스는 BISDN을 이용하여 제공되고 있으며, 일부에서 일반 전화망을 이용하는 저 전송률의 서비스도 제공되고 있다. 다만 일반 전화망의 경우에는 멀티미디어를 위한 별도의 호처리를 하지 않고 음성과 동일한 처리를 하기 때문에 다자간 서비스가 어렵다. 무선망에서 멀티미디어 서비스는 FPLMTS나 UMTS에서 2Mbps정도의 데이터 전송률을 목표 하고 있지만 현재의 제 2세대 시스템에서는 9.6kbps 내외를 계획하고 있어 [6] 일반 전화망에서 기본적인 간단한 멀티미디어 환경으로 사용하고 있는 DSVD(Digital Simultaneous Voice and Data)용 모뎀의 전송 속도인 28.8kbps보다 훨씬 낮다. 비록 최근에 RACE II 프로젝트의 하나인 MAVT(Mobile Audio Video Termianl) [7], ITU-T의 권고안인 AV.32M [8] 그리고 MPEG-4 [9] 등의 무선망을 목표로한 저 전송률 영상 압축 기법이 활발히 논의 되고 있지만 근본적으로 무선 시스템의 전송률을 개선하는 것이 요구되고 있다.

본 고에서는 먼저 이동 멀티미디어 서비스의 특징과 그 종류들을 살펴본후, 이를 수용하기 위한 이동통신 시스템 개발 방안을 논의해 보겠다. 이러한 개발 방안을 바탕으로 한국 이동통신(KMT)에서 추진하고 있는 광대역 CDMA 기반의 이동 멀티미디어 시스템에 대하여 살펴보도록 하겠다.

## II. 이동 멀티미디어 서비스

### 1. 이동 멀티미디어 서비스의 특징

통상적으로 멀티미디어 서비스라 함은 유선 망을 근간으로 논의 되고 있으며 최근에 들어서야 무선을 고려한 사항들이 논의 되고 있다. 이동 멀티미디어 서비스는 유선과 근본적으로 같은 형태를 취하고 있으며 전송로만 무선으로 구축 된다는 점이 다르다. 그러나 무선 전송로는 다중경로 페이딩, 간섭등으로 인해 유선보다 훨씬 열악한 환경을 제공하는 것이 가장 큰 문제점이다. 참고로 유선은  $10^{-6}$ 의 BER 환경이나 무선은  $10^{-2}$  내지  $10^{-4}$  낮은 BER 환경을 갖고있다. 또한 무선은 유선의 Point-to-Point 통신과 달리 항상 방송(broadcasting) 특성을 갖고 있기 때문에 개인 통신에서 보안성 문제가 일부 제기되기도 하지만 CATV나 정보 전달등의 서비스에서 유리한 면도 있다.

사용자 관점에서는 이동 멀티미디어 서비스는 이동이 가능하다는 점이 유선 서비스와 가장 큰 다른 점이며, 무선환경에서는 전파의 강도나 도달시간 등을 이용해서 위치 정보도 얻을 수 있으므로 이를 이용하여 유선에서 불가능한 새로운 서비스도 가능 할 것이다.

### 2. 서비스의 분류

멀티미디어 서비스는 통신의 측면에서 크게 두가지로 분류되는데, 첫째는 대칭형 서비스이고 다른 하나는 비대칭형 서비스이다. 전자는 화상통신, 문서회의 과같이 양방향의 트래픽 양이 비슷한 경우이고, 후자는 VOD(Video on demand), 자료검색, 메일서비스등처럼 비대칭적인 트래픽 구조를 갖는 경우이다. 유선상에서 제공하는 서비스는 상당히 많은 응용분야가 있는데[10], 대부분의 서비스는 이론적으로 전송률의 문제만 해결되면 무선환경에서도 적용할 수 있으므로 여기서 논의하지 않겠다. 현재 무선에서 개발하고 있는 응용분야 및 발전 방향을 그림 2에, 보였으며, 무선의 특징에 근간한 새로운 서비스는 다음과 같이 분류할 수 있다.

#### 가. 이동성

유선에서의 모든 서비스에 이동이 가능하도록 확장할 수 있으며 대표적인 것으로는 이동 화상통신, 이동 팩스, 이동 단말기, PDP(Personal Data Panel)등이 있다.

#### 나. 방송성

동일 셀 또는 위치에 있는 모든 사람들에게 메시지

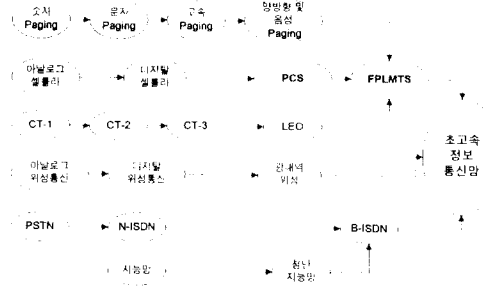


그림 2. 무선 서비스의 발전방향

등을 전달하거나 기존의 공중파 TV처럼 특정 채널을 멀티미디어 정보채널로 사용할 수 있다.

다. 위치추적

차량의 위치별로 주변의 교통상황을 전송하거나, 긴급 상황시에 위치추적을 통한 구조등의 서비스가 가능하다.

무선망에서 이러한 이동 멀티미디어 서비스들을 현재의 시스템 환경에서 어느범위까지 적용이 가능한지를 살펴봐도록 하자. 제 1 세대 아날로그 셀룰라에서는 비동기 데이터 통신및 G-III FAX 서비스 등을 AT&T Paradyne, Rockwell 등 일부 업체에서 독자적인 방식으로 제공하고 있다. 그러나 아날로그 셀룰라는 데이터 전송을 위한 별도의 호 처리가 없으므로 음성과 동일하게 취급하며 또한 이동시에 Hand-off문제, 다중경로 페이딩 효과 등에 대해 별도의 대책이 없는 열악한 환경을 갖고 있다 [5].

제 2세대 시스템에서는 데이터 서비스가 일부 제공되고 있거나 표준화 작업이 진행중에 있는데, 대부분이 9.6kbps 이하의 낮은 전송률만 가능하므로 메일이나 단순 자료검색 등과 같은 문자 통신 및 저해상도 영상 서비스 등의 기본적인 멀티미디어 서비스만 가능하다 [6]. 최근들어 무선 시스템을 위해 낮은 전송률과 잡음에 강한 확산 통신 기법이 유럽의 RACE II 프로젝트의 일환인 MAVT, ITU-T의 권고안인 AV.32M, 그리고 MPEG-4 등에서 연구되고 있으나 이들은 과도한 압축을 얻기위해 고성능 프로세서, 대용량 메모리등이 필요해 핸드셋의 소비전력이 커질 것이 우려 되고 있다.

3. 파생 서비스(Side-Product)

파생 서비스라 함은 이동통신 시스템에서 얻어진

기술을 이용하여 기존의 유선상에서 이루어졌던 기능을 특정 주파수 대역의 무선 기기로 동등 또는 우월한 경쟁력으로 등가 대치 하는 것이다. 예를 들면, WLL(wireless local loop) 또는 RITL(Radio-in-the-loop)의 경우 유선 선로가 부족한 도심지나 가입자가 적은 산간 벽지에 새로 설치해야 하는 유선 전화망을 무선 망으로 대치하여 각 가정이나 사무실로 연결하는 것으로써 비용측면과 편리성에서 유선보다 앞선 경쟁력을 갖는다. 대부분의 파생 서비스는 실내나 도심지등에서 사용하는 경우가 많으므로 무선 시스템이 다중 경로 페이딩에 상해야 하고, 개인 정보 보호와 혼신방지등의 문제를 극복할 수 있어야 한다. 앞서의 멀티미디어 서비스가 주파수 면허대역에서 이루어 진 것에 반해 파생 서비스는 비 면허 주파수 대역, 즉 공개 대역에서 누구나 신청후 사용하는, 시장 원리에 따른 경쟁을 허용해 다양한 서비스와 기술 개발을 유도하는 것이 바람직 할 것이다.

파생 서비스들은 다음과 같이 규모에 따라 분류할 수 있다.

가. 대규모환경

대규모 환경의 파생 서비스는 반경 100~200미터 정도의 pico cell환경에서 사용되는 것으로써 다수의 소규모 기지국을 설치하여 단일 건물내, 또는 주변의 몇개 건물내에서 일부의 hand-off 기능을 부여한 통신 서비스를 제공하는 것이다. 대표적인 것으로 WLL, 무선 사설 교환기(WPABX), 그리고 백화점등에서의 무선 POS장비 등을 생각할 수 있다. 또한 공원등에서 위치 추적능력을 이용한 미아방지기, 가정 내 또는 사무실에서 무선 LAN(WLAN), 무선 자동화(Wireless Automation) 그리고 전시장의 자동안내 시스템등도 가능하다.

기술과 유/무선망의 상호 연동 방안, 그리고 멀티미디어 환경에 적합한 가변 전송률(VBR)과 패킷 통신이 가능한 ATM과 접속 방안등도 연구되고 있다.

표 2에 TDMA와 CDMA에 대하여 멀티미디어 환경에서의 장단점을 요약해 놓았다. 주파수 효율성, 채널 환경의 대처 방안측면에서는 CDMA가 유리하고 TDMA는 기존기술의 사용과 시스템 구조 면에서 앞서고 있다. 멀티미디어 서비스를 주요 목표로 하고 있는 제 3 세대의 경우에는 양쪽 모두 새로운 기술 개발이 필요하므로 TDMA로 상용 서비스를 시작한 유럽이나 일본등에서도 TDMA는 주파수 효율성 측면 때문에 CDMA를 연구하기 시작했다. 유럽에서는 ATDMA와 더불어 광대역 CDMA를 근간으로 미래형 서비스로 CODIT(Code Division Testbed)을 연구 중이며, 일본도 OKI등에서 개별적으로 연구되다가 최근에 CDMA에 대한 본격적인 연구가 시작됐다.

KMT에서는 미래형 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 기술을 광대역 CDMA로 규정하고, 94년 부터 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 다음 장에서는 96년 까지 실험용으로 구축할 예정인 테스트 베드에 관하여 살펴보도록 하겠다.

#### IV. KMT의 이동 멀티미디어 시스템 추진 방안: 테스트 베드를 중심으로

##### 1. KMT 테스트 베드의 개요 [13]-[15]

KMT는 광대역 CDMA를 근간으로한 이동 멀티미디어 시스템 연구를 94년 처음 시작한 후, 96년 까지 테스트 베드의 구현을, 그리고 2000년대까지 상용화를 목표로 하고 있다. 현재 개발중인 테스트 베드는 향후 개발 가능한 다양한 시스템을 포괄할 수 있도록 최대한 가변적 구조를 갖도록 설계 및 구현 중이다. 표 3에 KMT-PCS의 무선 접속 규격을 보였으며 그 특징은 다음과 같다.

##### 가. 기지국간 비동기 방식

한개의 매크로 셀인 클러스터내에 다수의 마이크로 셀을 갖는 다층 셀 구조로 구성되며, 동일 클러스터내의 각 마이크로 셀마다 서로 다른 PN부호를 할당하여 기지국을 식별하고 있다. 따라서 CDMA에서 요구되는 셀간 동기, 즉 기지국간 동기가 필요치 않게 되고 상관특성이 좋으면서도 짧은 PN부호를 사용하여 초기동기 시간을 줄일 수 있다.

##### 나. 역방향 채널간 동기

각 이동국으로 부터 기지국으로 전송된 역방향 채널

〈표3〉 KMT-PCS 무선 접속 규격

접속방식	Cohcrnt DS-CDMA/FDD
주파수 대역	1,885 ~ 2, 025Mhz
채널 대역폭	5MHz
접속도	4.608Mcps
변조방식	QPSK
음성부호화	32Kbps ADPCM
동기(Inyts/Inter)	Sync / AAsync
프레임 길이	12msec
PN Chip Symbol	128

의 수신 시점이 동일하도록 기지국에서 이동국의 전송 시점을 제어하여 CDMA상에서 용량의 감소요인으로 지적되던 intra-cell 간섭을 줄인다.

##### 다. 고 품질 음성 구현

유선상의 품질에 유사한 32Kbps ADPCM(G.721)을 사용한다. 이 방식은 압축률은 떨어지나 잡음에 강하고, 저전력, 소형화를 이룰수 있는 장점이 있다.

##### 라. 저 전력 소모방식

호출채널의 프레임을 10개로 나누어 전송하고 10개의 그룹으로 사전에 나누어진 각 MS에서는 자신이 속한 그룹의 프레임만 검색하도록 하여 대기모드에서의 전력 소비량을 줄인다.

KMT 테스트 베드의 망 구조는 ATM을 근간으로 구현될 예정이다. ATM은 선택적 스위칭 및 전송에 적합하며, 서로 다른 종류의 다양한 통신(음성, 데이터, 화상, 멀티미디어 등)을 공통의 유연한 구조로 제공할 수 있다. 또한 ATM은 사용자 요구에 따라 다양한 대역폭을 가변적으로 할당 할 수 있어 망의 효율성을 높일 수 있다.

##### 2. 멀티미디어 서비스를 위한 특징

이 절에서는 광대역 CDMA에 기초한 KMT-PCS에서 이동 멀티미디어 서비스를 위해 무선 접속에서 고려한 사항을 살펴보도록 하겠다.

5Mhz의 채널 대역폭, 4.608MHz의 칩율 1채널당 32Kbps의 음성 전송이 가능하도록 무선 접속 설계된 KMT-PCS에서 보다 높은 전송율을 실현하기 위해서 Code Multiplexing 기법을 적용하고 있다. 올해는 5개의 채널까지 multiplexing을 허용하는 구조로 설계 중이며, 이때 transparent 데이터 서비스는 최대 160Kbps까지 10-3의 BER환경에서 전송이 가능하나, 멀티미디어 데이터 보호를 위해 Reed-Solomon 부

이러한 서비스는 비교적 넓은 환경에서 사용되므로 타 기기와 혼신 방지 및 호환성등을 위해 기본적인 무선 접속 파라미터들에 대해서 표준화가 이루어 지는 것이 바람직 할 것이다.

나. 소규모환경

반경 수십미터를 지원하는 소규모 의 단일 기지국 과 1개 또는 다수의 이동국으로 구성되는 방식으로 무선 전화기, 무선 A/V 기기 및 헤드폰, 원격시동기 등의 서비스가 있다. 이 서비스는 소규모로 운영되므로 각 업체별로 독자적인 기술개발을 유도할 수 있도록 일률적인 표준화 방안 보다는 자유로운 경쟁개발 이 효과적일 것이다.

III. 시스템 개발 방향

1. 이동 멀티미디어 시스템 정의

앞서 살펴본 바와 같이 현재까지 논의 되고 있는 다양한 멀티미디어 서비스와 파생 서비스가 가까운 미래에는 상용화 될 것으로 예상됨에 따라서 현재 상용화 또는 개발 중인 무선시스템은 이를 포용 할 수 있는 능력을 갖고 있어야 한다.

먼저 미래형 이동통신 시스템인 FPLMTS의 요구 조건을 살펴보면 [1],

가. 음성, 데이터, 그래픽, 동영상등 다양한 서비스의 제공

나. 2Mbps까지의 다양한 전송률 지원

다. 다층셀 환경

라. 국제적인 로밍등의 이동성 제공

마. 다중 서비스 제공 환경 수용

바. 주파수 대역의 효율적 활용

사. 위성 연동 서비스 가능

아. 유연한 구조로 미래 시스템으로 진화

등이 있으며, 이러한 다양한 서비스 환경과 고 전송률의 시스템을 구현하기 위해서는 아직까지도 해결해야 할 많은 난제들이 산적해 있다. 필요 핵심 기술들은 가변 비트율의 전송및 무선 접속기술, 무선 패킷 데이터 서비스, 저지연 영상/음성 부호화 기술, 다중 시스템 접속, 그리고 계속해서 발전하는 고속 데이터 서비스와 무선 시스템 개발을 위해서 개방적이고 유연한 망구조 설계 등이 있다 [11].

FPLMTS의 요구 조건은 바로 이동 멀티미디어 시스템의 구축과 동일한 것고, 그중에서 무선 접속에 관련한 핵심요소인 고 전송률과 무선 접속 방안에 대해서 논의해 보자.

2. 기술 개발 방향

이동통신 시스템이 멀티미디어 서비스를 위한 고 전송률을 구현하려면 광 대역화가 필요하고 음성 서비스와 같은 비교적 저 용량의 서비스를 위해서는 주파수 자원을 효율적으로 사용하기 위해 가변 전송률이 지원되어야 한다. 광대역 CDMA의 경우 가변 칩율을 사용하여 가변 전송률을 실현하거나 단일 통화에 필요에 따라 여러개의 code를 할당하는 Code Multiplexing 기법등이 있다 [12]. ATDMA의 경우에는 전송 대역폭을 넓게 하면서 채널당 할당되는 time slot수를 조절하는 것으로 가능하다 [3].

무선환경에서 문제점으로 지적된 것중에서 가장 큰 것이 잡음 등으로 인한 연접 오류(burst error)와 주변 지형 지물등에 의해 발생하는 다중경로 페이딩 효과이다. 연접 오류를 제거하기 위해서는 10<sup>-3</sup> BER환경에서 서비스 가능한 기존의 음성정보 전송에 사용된 1/2 또는 1/3의 길쌈 부호화 방식에, 데이터 서비스에서 요구하는 10<sup>-6</sup>정도의 BER수준을 보장하기 위해 Reed-Solomon 코드와 같은 concatenated 채널 부호화 및 인터리버를 추가하여야 한다. 이때 서비스가 허용하는 최대 지연시간이 각 변수를 결정하는 중요한 인자이다. 채널 특성을 보상하기 위해서는 TDMA와 CDMA가 서로 다른 방식으로 접근하는데, 각각 Equalizer와 Rake 수신기를 사용한다. Equalizer는 적응필터와 같은 구조로 채널 왜곡을 보상하는 것으로써 다양한 적응 알고리즘이 제시되어 있으나 아직까지는 구현이 복잡하여 간단한 구조를 많이 사용한다. Rake 수신기는 다중 경로에 의해 파생된 여러개의 신호를 검출한후 더하는(combining) 방법으로 신호검출이 용이한 CDMA에서 많이 사용한다. 그밖에 CDMA의 경우에는 용량 및 BER에 셀 내외의 간섭(inter/intra-cell interference)이 중요한 변수이므로 이를 제거하기 위한 기술도 필요하다.

또한 대용량의 다양한 서비스 제공을 위한 지능망

<표2> TDMA와 CDMA의 비교

	TDMA	CDMA
이동성	가능	우수
데이터 보호	가능	가능
위치 추적	가능	우수
가변 전송률	가능	가능
기술 수준	중	상

호화와 추가적인 인터리버를 사용하여 non-transparent 데이터 서비스를 120Kbps까지 실현할 예정이다. 그림 3에 음성과 데이터 서비스를 위한 전송채널의 구조를 비교해 놓았다.

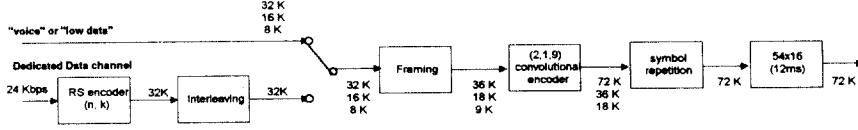


그림 3. KMT 테스트 베드의 통화 채널 구조  
그림 3.

테스트 베드를 위해 계획중인 멀티미디어 서비스로는 120Kbps 정도에서 구현 가능한 화상 통신을 주로 하고 부가 기능으로써 화상회의에 유용한 white board, pointing 기능등을 고려하고 있다. 화상 통신에 사용되는 압축 방식은 무선을 위한 표준인 MPEG-4 등이 아직 까지 논의 중에 있으므로, ISDN을 위해 만들어진 H.263 [16]을 이용하여 초당 2.5~3 프레임의 QCIF와 10 프레임의 CIF 영상 전송을 목표로 하고 있다. 화상 통신에 부가될 음성은 32Kbps ADPCM이 아닌 16Kbps LD-CELP(Low Delay-CELP, G.728)를 사용하였는데, 이는 화상을 압축하고 에러 정정 코딩등을 하는데 많은 시간 지연이 소요되기 때문에 적절한 압축률을 가지면서도 지연이 적은 방식을 채택했다. 이는 향후 FPLMTS등에서 고려하는 16Kbps이하의 LD-CELP 나 혹은 저 전송률 및 저 계산량의 8.5Kbps 의 G.723로 확장될 것이다. 부가 기능으로는 white board 와 pointing이 문서통신(document conferencing)의 표준인 T.120 에 따라 구현될 예정이며, 차후의 계획으로 문서공유, 인터넷 서비스, 팩스 등으로 확장될 예정이다.

또한 KMT-PCS가 저 전력의 마이크로 셀 환경에서 운용되기 때문에 주변 지형 지물로 인한 다중경로 페이딩에 민감하므로 3 Finger의 Rake 수신기를 채택하였다.

### 3. 구현 방안

KMT-PCS 테스트 베드의 목적은 새로이 제안된 알고리즘의 검증과 다양한 CDMA 기반 무선 시스템의 시험 환경구축이다. 그림 4 테스트 베드의 서비스 환경을 보였다. 기본적인 부분과 고속 처리부분만 FPGA를 사용하여 하드웨어로 구현하고, 나머지는 DSP 와 마이크로 프로세서를 사용하여 소프트웨어 다운로드로 변경이 가능하도록 처리할 예정이다.

우선 하드웨어 구현은 ALTERA를 사용하여 변조 및 복조부인 Spreading, Despreading, Rake Receiver 등의 고속 처리부에서 이루어 졌다. 이는 4.608MHz의 칩율을 4배 오버 샘플링한 20MHz 정도의 신호를 DSP등의 소프트웨어로 처리하기 어렵기 때문이다. 그러나 이부분도 FPGA 모듈의 변경으로 새로운 시스템의 수용이 가능하게 설계되어 있어 유연성을 크게 저해하진 않는다.

소프트웨어로 구현된 부분은 TI사의 40MIPS DSP 인 TMS320C40을 채널당 2개씩 병렬 사용하여 채널 부호화 Framing, Interleaving, Puncturing, Scrambling등이 S/W로 다양한 설정이 가능하도록 되어있다. 그밖

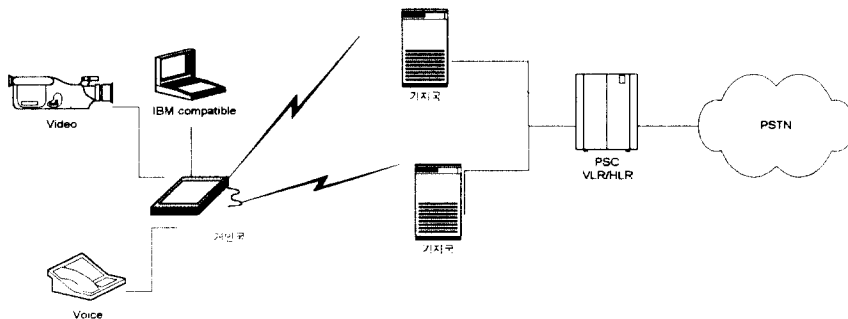


그림 4. 테스트 베드의 서비스 환경

의 호처리, 링크제어와 MAC부분등은 단일 CPU인 68360 마이크로 프로세서를 사용하여 S/W적으로 처리한다. DSP부분을 포함한 모든 S/W처리부는 주 프로세서에 의해서 외부에서 프로그램이 다운로드 되는 구조로 되어있어 향후 제안되는 CDMA기반의 다양한 무선 시스템을 시험할 수 있게 하였다.

음성 코덱과 멀티미디어 서비스를 위한 화상 단말기는 현재 PC상에서 윈도우즈95환경에서 사용자 인터페이스를 구현중이며 각각의 하드웨어는 전용 칩으로 구현 하고 있다.

향후 KMT-PCS 테스트베드는 가변 전송률의 음성과 가변 칩률을 지원할 예정이고, 다양한 멀티미디어 서비스를 위한 프로토콜 및 무선 ATM 망등에 대해 현재 연구 중에 있다.

### V. 결 론

이동 멀티미디어 서비스가 유선상에서 이루어지던 기존의 멀티미디어 서비스와 차이점에 대해 논의 해 보고, 그 서비스 방안에 대하여 살펴 보았다. 제 1세대 아날로그 셀룰라라는 멀티미디어 서비스를 고려하지 않았으며, 또한 제 2세대도 가입자 용량에만 관심을 두어 다양한 서비스가 어려움을 보였다. 따라서 멀티미디어 서비스를 수용하기 위한 2.5세대 또는 3세대 이동통신 시스템이 가져야 할 기능 등을 FPLMTS와 UMTS로 나아가기 위한 요구사항들을 통해서 알아 보았다. 그에따른 필요기술을 살펴보고, KMT에서 추진하고 있는 광대역 CDMA 기반의 이동 멀티미디어 시스템에 대하여 전반적인 개요, 테스트 베드의 서비스 환경 및 고속 데이터 전송을 위한 몇가지 사항에 대하여 구현 계획을 제시하였다.

### 참 고 문 헌

[1] ITU-R SG8 TG8/I, Future Public Land Mobile Telecommunication System (FPLMTS)  
 [2] ESTI DTR/SMG-050101 Objectives and overviews of UMTS.  
 [3] A. Utie, M. Streeton, and C. Mourot, An advanced TDMA Mobile Access System for UMTS, IEEE Personal Commun., vol. 2, Feb, 1995.  
 [4] D. L. Schiling and E. Kanterakis, Broadband-

CDMA Overlay of FM or TDMA in the cellular system, IEEE GLOBECOM92, Dec, 1992.  
 [5] 박순, 무선데이터 통신 서비스, KMT Technology, vol. 37, 1995년 5월  
 [6] D. C. Cox, Wireless personal communications: What is it?, IEEE Personal Commun., vol. 2, Apr. 1995.  
 [7] Lappe D., et al, The RACE Project R2072 Mobile Audio Visual Terminal, in the proceedings of Mobile Telecommunications Summit 1995, cascais, Nov. 1995.  
 [8] ITU-T Draft Recommendation AV.32M (1995), Terminal for low bitrate mobile multimedia communication.  
 [9] ISO/IEC JTC/SC29/WG11 N0937, MPEG4 Proposal Package Description (PPD) -Revision 2-, March 1995.  
 [10] 김두석, 김윤하, 멀티미디어 서비스 개관, 정보통신연구, 제9권, 1995년 12월  
 [11] G. J. Pottie, System design choices in Personal communications, IEEE Personal Commun., vol. 2, Oct. 1995.  
 [12] J. Zhu, H. Zhang, Y. Gu, Principle and performance of variable rate multi-code CDMA method, ICUPC 95, Tokyo, Japan, Nov. 1995.  
 [13] 이태영, 박용완, 류승문, KMT-PCS 기술 특징, 전자공학회지, 제 22 권, 1995년 9월.  
 [14] B. An, Y. Park, A. Choi, and S. Ryu, System characteristics of CDMA-based PCS, ICUPC 95, Tokyo, Japan, Nov. 1995.  
 [15] 최안나, 김동호, 양연대, 박용완, 류승문, 광대역 CDMA방식 PCS 시스템의 역방향 링크 시뮬레이션, Telecommunications Review, vol. 5, June 1995.  
 [16] ITU-T, SG 15, Draft ITU Recommendation H.263, Video coding for narrow telecommunication channels.



오 우 진



류 승 문

- 1989년 2월 : 한양대학교 전자공학과 학사
- 1991년 9월 : 한국과학기술원 전기전자공학과 석사
- 1996년 2월 : 한국과학기술원 전기전자공학과 박사
- 1996년 2월 ~ 현재 : 한국이동통신 PCS추진본부  
선임연구원

- 1975년 2월 : 서울대학교 전자공학과 학사
- 1980년 2월 : 한국과학기술원 전기전자공학과 석사
- 1985년 2월 : 한국과학기술원 전기전자공학과 박사
- 1975년 ~ 1993년 : 국방과학연구소 책임연구원
- 1994년 ~ 현재 : 한국이동통신 PCS 추진본부장



박 용 완

홍 인 기

- 1982년 2월 : 경북대학교 전자공학과 학사
- 1984년 2월 : 경북대학교 전자공학과 석사
- 1989년 2월 : 뉴욕 주립대 전자공학과 M.S
- 1992년 6월 : 뉴욕 주립대 전자공학과 Ph.D
- 1984년 2월 : 경북대학교 전자공학과 조교및 시간  
강사 (예비역 사관)
- 1987년 6월 : 뉴욕 주립대 전자공학과 연구 및  
강의 조교
- 1992년10월 : California Institute of Technology,  
Resarch Fellow
- 1994년 1월 ~ 현재 : 한국이동통신 PCS 추진본부  
기술연구팀장

- 1989년 2월 : 연세대학교 전기공학과 학사
- 1991년 2월 : 연세대학교 전기공학과 석사
- 1995년 9월 : 연세대학교 전기공학과 박사
- 1995년 9월 ~ 현재 : 한국이동통신 PCS 추진본부  
선임연구원