

## 무선 데이터 통신 기술 동향 및 표준화 현황

趙 昉 衍, 趙 東 浩  
慶熙大學校 電子計算工學科

### I. 서론

고도 정보화 사회가 다가옴에 따라 무선통신의 수요가 급증하고 있으며 그 중에서도 특히 이동 무선 데이터 통신 서비스가 급증하고 있다. 각종 업무 처리에 있어서 편리성과 생산성 향상 때문에 각종 이동 데이터, FAX, 영상 통신의 이용이 요구되고 있으며 기존 유선망의 선로 유지 보수, 증설, 장비의 이전 등의 어려운 문제점 때문에 무선 및 이동 통신 서비스가 점차 중요시 되고 있다. 아울러 휴대용 노트북 컴퓨터의 보급에 힘입어 이동중에 언제 어디서나 무선 데이터 통신을 할 수 있는 요구가 급증하고 있는 실정이다.

초기에는 아날로그 셀룰러 전화 시스템에서 음성 대역 모델을 사용하여 무선 데이터 통신 서비스가 제공되었으나 속도가 느리고 전송 품질이 나쁜 편이다. 또한 아날로그 셀룰러 시스템의 음성서비스의 수요가 급증하고 있어 디지털 무선 전송 기술을 이용하는 새로운 패킷 무선, 무선 LAN, 디지털 무선 PABX 시스템 등이 개발되어 운용되고 있다.

선진 외국에서는 많은 대규모 업체들이 전국적인 무선 데이터 통신망을 구축하여 각종 서비스를 제공하고 있으며 이와 같은 이동 통신 서비스가 행정, 사법, 공공 사업, 대규모 발송 업무 등에 많이 활용되고 있다. 이동통신 기술을 보유한 미국, 영국, 스웨덴, 일본 등에서는 디지털 이동통신 기술이 발전됨에 따라 음성은 물론 비음성 통신 서비스에 필요한 기술 등을 개발하여 21세기의 UMTS에 대비함은 물론 Mobitex, 문자표시행 Pager, MobiFax 등을 개발하여 상용화 중이며, 위성을 이용한 비음성 통신 서비스도 계획하고 있다.

따라서, 여기서는 이러한 무선 데이터 통신의 개요와 표준화 활동에 대해서 다루고자 한다. 서론에 이어, Ⅱ장에서는 무선 데이터 통신의 개요에 대해서 다루고, Ⅲ장에서는 표준화에 대해서 다루며, 마지막으로 Ⅳ장에서 결론을 맺는다.

### Ⅱ. 무선 데이터 통신

#### 1. 아날로그 AMPS 셀룰러 데이터망

가. 기존의 RF를 기반으로한 데이터망  
기존의 아날로그 셀룰러망을 이용하여 PC나 FAX를 서비스하기 위한 이동 데이터 서비스 시스템의 구성도가 그림 1에 잘 나타나 있다. 이동 비음성 단말기는 차량전화기의 RF 송수신 모듈과 PC/FAX 등 데이터 터미널 사이에 셀룰러 모델을 연결하여 비음성 데이터를 전송한다. 셀룰러 전화기의 오디오 입력 단자에 연결된 셀룰러 모델은 신호처리부의 스위칭으로 음성과 데이터의 송수신을 선택한다.

이동 데이터 단말기로 부터 기지국에 전송된 비음성 데이터는 기지국 제어기를 거쳐 이동전화 교환기 까지 전달된다. 비음성 데이터를 수신한 이동전화 교환기는 다른 유선망의 PSTN이나 PSDN의 비음성 단말기와의 투명성을 유지시키기 위해 수신된 비음성 정보를 비음성 서버기능모듈에게 전달한다. 셀룰러망용 비음성 정보를 전달받은 비음성 서버기능모듈은 수신된 셀룰러 모델 프로토콜의 정보 프레임으로 부터 사용자 데이터를 추출하고 다시 유선망의 모델 프로토콜에 따라 프레임을 재 구성하여 PSDN이나 PSTN으로 정보를 전달한다. 반대로 유선망으로 부

터 전달된 데이터는 이 역순으로 셀룰러망의 비음성 단말기와 통신을 하게 된다.

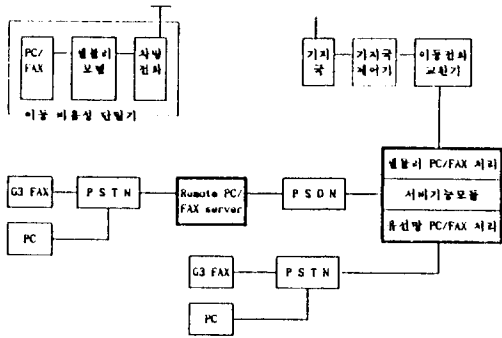


그림 1. 이동 데이터 서비스 시스템의 구성도

셀룰러 모뎀은 일반 유선망의 모뎀 기능 뿐만 아니라 셀 핸드오프, 음성 대역폭의 한계, 다중경로 페이딩, 건물로 인한 shadowing 등으로 초래되는 심한 잡음으로부터 데이터를 보호하기 위하여 특수한 에러 제어 기능, 압축기능 및 기타 응용기능을 제공한다.

나. CDPD (cellular digital packet data)

여기에서는 Cellular Digital Packet Data (CDPD) 네트워크의 개념을 살펴본다. 네트워크는 그림 2와 같이 몇개의 intermediate system (IS)를 통하여 상호 연결된 end system (ES)으로 이루어져 있다.

네트워크의 목적은 접속된 장비들 (End System) 사이의 정보교환을 원활하게 하는 것이다.

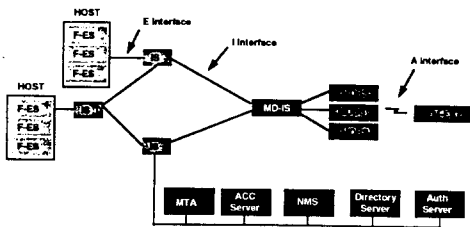


그림 2. 네트워크

ES의 예로는 전화를 들 수 있는데, CDPD의 경우에는 ISO 참조모델에서 정의된 디지털화된 데이터를

송수신하기 위한 장비를 말한다. ES는 통신에서 논리적인 종점, 즉 근원지와 목적지로서 동작하며 각각의 ES는 최소한 하나의 고유한 NEI (Network Entity Identifier)를 갖는다. CDPD 네트워크는 이동체 관리를 위하여 M-ES (Mobile End System)와 F-ES (Fixed End System)간의 경계를 구분한다.

IS는 ISO 참조모델에 정의된 바에 따라 네트워크 계층의 기능을 구현하는데, 네트워크 계층은 임의의 두개의 ES간에 통신을 수행할 수 있도록 하는 기능을 담당한다. 네트워크 계층은 상호연결된 IS들의 적절한 경로를 통하여 원하는 ES를 연결할 수 있는 경로를 탐색, 설정한다. 이 경로상에 있는 IS들은 수신된 네트워크 계층의 패킷 (datagram)을 올바른 방향으로 forward 시키게 되는데, 이때 route 계산, fragmentation 및 재조합, 집중제어 등의 동작이 같이 이루어져야 한다.

네트워크는 그림 3과 같이 여러 개의 서로 다른 네트워크들을 하나로 묶어 구현할 수도 있는데, 이때 전체 네트워크를 구성하는 각각의 네트워크는 고유한 운영방식, 경로설정방식 및 행정체계를 가질 수 있다.

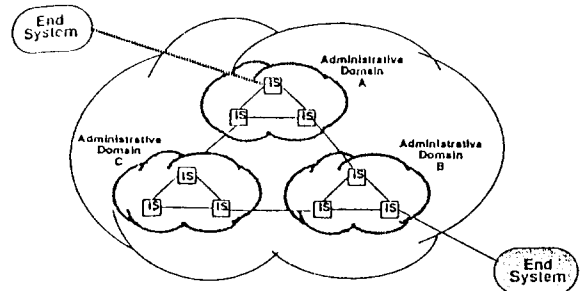


그림 3. 복수개의 네트워크로 구성된 CDPD

## 2. 디지털 셀룰러 데이터망

### 가. 유럽의 GSM (TDMA)

CEPT의 Group Special Mobile의 후신인 ETSI는 범유럽 디지털 셀룰러 이동 무선에 대한 표준화 작업을 진행해 오고 있는데, 이것이 바로 GSM (Global System for Mobile)이다. GSM은 80년대 중반에 FDMA, TDMA 및 CDMA 기술을 포함한 다양한 시스템 구현을 고찰해 왔다.

이러한 연구 개발의 성과로 TDMA/FDMA/FDD 기술이 270Kbit/s의 무선링크 비트율로 확정되었다.

기존의 아날로그 FM 시스템과 유사한 대역폭 내의 셀 사이트 용량으로 인해 저속(13Kbit/s)의 음성 부호화 및 GMSK(Gaussian Minimum Shift Keying) 변조 방식이 사용된다. GSM의 타이밍 패턴은 920ns의 시간간격과 3h 28min 53.76s의 길이를 갖는 가장 복잡한 형태이다. GSM 다중 액세스 기술은 200KHz 간격의 반송자를 가진 주파수 분할과 반송자당 8개의 논리 채널을 가진 시분할 방식을 조합한 것이다. 통화기간동안 각각의 단말은 양방향 디지털 트래픽 채널과 개별 양방향 제어 채널에 액세스한다.그림 4와 그림 5는 이 채널들의 구조를 보여주고 있다.

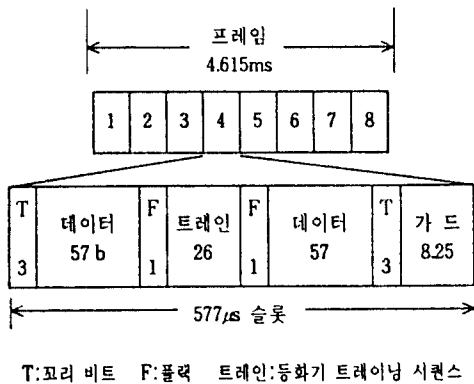


그림 4. GSM의 슬롯 및 프레임 구조

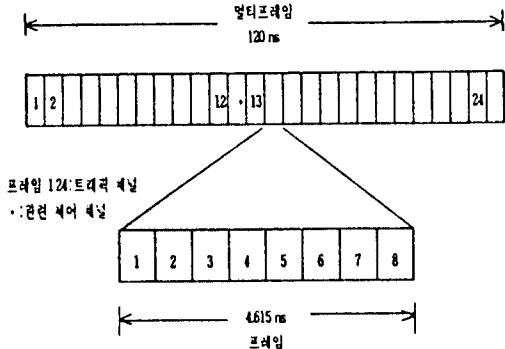


그림 5. GSM의 멀티 프레임 및 프레임 구조

8개의 타임슬롯을 포함하는 각각 26개의 프레임으로 나누어진 120ms의 GSM 메인프레임이 그림 4에 나타나 있다. 메인프레임 내의 24개 프레임은 논리

트래픽 채널에 반송된 사용자 정보용이다. 그리고 남은 두개의 프레임은 연계 제어 채널 내의 시스템 제어 채널을 운반한다. 각각의 진행중에 있는 호는 제1세대 셀룰러 시스템에 존재하지 않는 대역의 신호방식 능력을 갖춘 GSM을 제공하는 이들 논리 제어 채널들 중의 하나를 지정한다.

GSM 타임슬롯의 구성이 그림 5에 나타나 있다. 58bit의 두 버스트는 한 슬롯 내의 전송시간을 나타내고 57 데이터 비트는 사용자 정보를 반송하며, 이때 다른 비트들은 플래그로서 다른 전송으로부터 음성을 구분하기 위해 사용된다. 이 타임슬롯의 중앙에 26bit로 구성되는 등화기 트레이닝 시퀀스가 존재하며, 이 슬롯은 3개의 "꼬리" 비트를 사용하여 시작하고 종료한다. 8.25bit의 안내 시간간격은 다른 단말로부터 도달한 신호 버스트가 기지국에서 겹쳐지는 것을 방지해 준다. 156.27bit/577µs의 전송속도는 270.833Kbps이고 이 속도에서, 적응 등화기는 셀룰러 시스템의 다중경로 전송환경에 필수적이다.

나. CDMA의 데이터 통신

(1) 제1단계 음성/데이터 집적 방안

음성 혹은 이동 데이터 전용단말기를 트래픽 전용채널에 서비스하는 초기단계 음성/데이터 집적 서비스 방안이다. 이 방안은 DS/CDMA의 회선 교환 방식을 그대로 사용하기 때문에 음성의 묵음구간이나 데이터 트래픽의 휴지기간에 전송할 정보가 존재하지 않기 때문에 채널 이용률 측면에서는 비효율적인 집적방안이다.

제1단계 음성/데이터 집적 서비스를 위해서는 먼저 호 접속시 비음성 서비스 옵션에 대한 협의가 기지국과 이동단말기 사이에 이루어져야 한다. 비음성 서비스 옵션에 대한 협의가 이루어질 경우, 기지국은 비음성 서비스를 위한 전용 트래픽 채널을 하나 할당한다. 전용 트래픽 채널을 할당 받은 이동 데이터 단말기는 primary traffic이나 9600bps 프레임의 secondary traffic으로서 데이터 정보를 전송한다.

(2) 제2단계 음성/데이터 집적 방안

제1단계의 음성/데이터 집적 방안의 단점인 채널이용률의 저하를 극복하기 위한 방안으로 음성/데이터 집적 단말기를 이용하여 음성과 데이터를 한 채널에 집적시키는 개선된 음성/데이터 집적방안이다. 이 집적방안은 음성의 묵음구간에 데이터를 서비스하는 TASI 기법을 사용한다. 음성의 묵음구간은 전체 음성구간의 약 60% 이상을 차지하므로, 이 음성/데이터 집적 방안은 채널 이용률 측면에서 제1단계 음성/

데이터 집적방안보다 최소 50%이상의 채널이용율의 향상을 꾀할 수 있는 효율적인 방안이다.

### 3. 패킷 데이터망

이동통신 기술을 보유한 미국, 영국, 스웨덴, 일본 등에서는 디지털 이동통신 기술이 발전됨에 따라 음성은 물론 비 음성 통신서비스에 필요한 기술 등을 개발 하여 21세기의 UMTS, IBCN화에 대비함은 물론 위성을 이용한 비음성 통신서비스도 계획하고 있다. 이동체에서의 비 음성통신은 유선통신에서의 비 음성통신과는 달리 무선전파특성이 존재하고 이동체가 이동중에 통신함으로서 전파장애로 인해 통신품질이 저하되고 handover가 발생하여 정보전송체계 및 프로토콜이 달라져야 한다.

선진국에서는 이와 같은 문제를 해결하기 위한 통신방식과 처리시스템들을 연구하고 있는데 영국, 프랑스, 미국등에서 1989년도부터 착수하고 있는 상황이다. 여기서는 앞으로 널리 사용될 무선 데이터 통신 시스템중에서 패킷 무선 시스템의 서비스 현황과 간단한 기술적 특성에 대해 살펴보기로 한다.

#### 가. 패킷 무선 데이터 전송 시스템

##### (1) 장점

- 가격이 싸다
- 신뢰성과 융통성이 좋다
- 모든 스펙트럼 영역에서 수용가능하다.
- Bursty 통신과 적절한 통신량을 갖는 point to multipoint 응용분야에 적합하다.

##### (2) 응용분야

- 신용카드 검증
- automated teller machine
- 안전 (security)
- 방범 (intrusion detection)

##### (3) 특징

- 링크 속도는 9,600bps 까지 가능
- 표준 25kHz 무선채널을 통해 고속의 데이터 전송이 가능
- 동기 통신은 polling 방식을 사용하여 운영
- 비동기 통신은 CSMA 기법을 사용하여 운영

#### 나. 서비스 현황

##### (1) Ardis (Advanced Radio Data Information Service)

1990년 초반에 모토롤라와 IBM은, 주로 현장 서비스업체에 전국적인 무선 데이터 접속을 제공하기 위한 합작투자인 Ardis(Advanced Radio Data

Information Service)의 설립을 공표 하였다. Ardis의 통신망은 6년여 전에 모토롤라가 IBM의 국내 서비스사업부를 위하여 구축하였던 통신망을 확장한 것이다.

Ardis는 뛰어난 빌딩내 전송범위(In Building Coverage)를 제공하기 때문에 현장서비스 업체에 적합하다. 빌딩내 전송범위 서비스를 가능하게 하는 열쇠는 중복되는 무선셀이다. 따라서 일반적인 페이딩 현상인 "shadowing"에도 불구하고 최소한 1개의 기지국이 원격 이용자의 수신신호를 잡을 수 있는 가능성을 높여준다. 그러나, 중복되는 지역에 있는 이용자에게 발신 메시지가 전송될 때 이 망은 최적의 전송기위치를 선택하여 전송시간동안(전형적으로 0.5초 ~ 1초) 부근의 다른 전송기를 차단한다. 물론, 망의 전송기 일부를 자주 차단하는 것은 전체적으로 트래픽 용량을 감소시킨다. 이것은 Ardis의 설계자들이 망을 구상할 때 감수한 역효과이다.

Ardis의 RF 연결은 4,800bps로 운영되는 데, 이것의 반이상(2,752bps)은 오버헤드로서 소진된다. 오버헤드는 random access와 사전 에러 교정프로토콜로 구성된다. 결국 이용자의 실제적인 가용량은 2,048bps이다. 향후 RF 접속은 19,200bps까지 향상될 것이며, 이것은 이용자의 가용량을 8,000bps까지 끌어올릴 것이다. RF 접속 프로토콜이 독자적일 지라도, 고객은 표준 비동기, 동기, 또는 X.25 호스트 컴퓨터 포트를 전화전용 회선을 통해 Ardis의 통신센터까지 연결할 수 있다. Ardis는 민간통신사업자이며, 패킷단위로 요금을 부과한다. 그러므로 Ardis는 주공익 위원회(PUC)의 가격규제를 받지 않는다. (반면에 전화회사는 그 요금이 PUC에 의해 승인되어야 한다.)

소매회사인 시어즈 로벅(Sears Roebuck)은 Ardis를 그 회사의 현장자동화에 대한 해결책으로서 평가하고 있다. 빌딩내의 휴대형 장비를 가진 이용자와 짧은 메시지를 교환할 필요가 있으며 무선 음성접속이 필요하지 않는 회사들에게 Ardis는 아주 매력적인 해결책이다.

##### (2) Motorola CoveragePLUS

미국에서 전국적인 무선 데이터 서비스 중에서 현장 서비스 조직을 시장대상으로하는 Ardis에 비해, 또 다른 시장은 차량추적과 양방향 메시지 통신 서비스가 존재한다. CoveragePLUS는 현존의 지방 TRS(특수 이동무선(SWR)운영자)를 상호접속하여

주요 대도시지역과 고속도로 주변에 음성 및 데이터 통신을 제공한다. 이 망은 장거리 화물 운송사업, 공공 사업체, 심부름 센터 그리고, 지방정부의 사용자를 서비스 대상으로 한다. 차량 추적을 위해 필요한 선택사양인 Loran(long-range aid to navigation) 수신기는 적재중인 차량위치를 이동무선으로 중앙배차원에게 통보할 수 있도록 한다. Loran은 해안 및 내륙 수로 이용자를 위한 운항보조기로서 미국 해안 경비대에 의하여 개발되었으며 복수개의 중심국(Loran Master Station)과 종속국(Loran Slave Station)으로부터 발사된 타이밍신호가 삼각측량을 통하여 현재 장소를 측정하기 위해 이용된다.

(3) Mobitex

Mobitex는 스웨덴의 Ericsson's Radio Systems Division에서 제안한 개방형 구조의 음성과 데이터를 전송하는 공중 이동정보망이다.

Mobitex 시스템은 trunked 무선 시스템으로써 각각의 서비스 지역에서 10~30 채널을 사용자가 공유하여 경쟁적으로 사용하며, 소모전력이 낮아서 셀 클러스터 사이에서 주파수를 재 사용할 수 있다. 특히 할만한 것은 이 셀은 휴대용 단말기의 사용을 가능하게 하고 옥내에서 전송품질이 높아질 수 있도록 크기에 따라 설치되어 있는 점이다.

미국에서 Mobitex 시스템은 RAM Mobile Data Inc.에 의해 FCC (Federal Communication Commision)로 부터 50여곳의 도시지역에서 사용자들에게 서비스를 제공할 수 있도록 인가 받았다. Mobitex 시스템은 미국전역을 서비스대상으로 하고 있는데 RAM의 Mobitex 시스템이 제공하는 서비스 종류는 다음과 같다.

- 발송 서비스
- 경찰, 소방과 긴급 비상 (emergency) 서비스
- 탑승 (pick-up)과 배달 (delivery) 서비스
- 정시 배달 (just-in-time delivery)
- 식품과 음료수 배달 (distribution)
- 원격 DB 검색 및 수집

4. 무선 LAN 및 PABX

가. 무선 LAN

현재 주로 사용되고 있는 무선 LAN은 협대역 FM 라디오용, 대역확산 라디오망, 18GHz 라디오망, 적외선 광파망이다.

표 1은 각 무선 LAN망의 비교를 나타낸다.

표 1. 무선 LAN 및 PABX

	협대역 FM	대역 확산	적외선	18GHz 마이크로파
주 파 수	450 MHz	902 MHz 2400 MHz	적외선 광파	18,000 MHz
거 리	> 1000 ft.	> 100 ft.	< 100 ft.	< 50 ft.
데이터 전송률	9.6 Kbps	2Mbps	10Mbps	15Mbps
가 격	낮 음	보 통	낮 음	높 음
간섭 영향	없 음	보 통	거 의 없음	거 의 있음
보 안 성	불 양	보 통	우 수	우 수
민비(미국)	필요	Part 15 자격	불 필요	필요

(1) 협대역 FM LAN

협대역 FM은 가장 간단한 망으로서 휴대형 단말기를 통하여 키보드 입력, OCR장치, 바코드 리더, 자동 ID시스템에 널리 사용되고 있다. 9.6Kbps의 전송 속도로서 주로 point-to-point로 사용된다. 미국에서의 사용주파수는 450MHz이며, 이 주파수대역은 제한된 지역에 연속적으로 커버하는데 좋은 대역이다. 단점으로는 12.5KHz의 채널들로서는 용량이 부족하며 또한 간섭과 잡음 영향을 많이 받는다.

(2) 대역확산 LAN

현재 대역확산 무선 LAN망에서는 주파수 도약방식 대신 직접 시퀀스 대역확산 방식(DS/SS) CDMA를 사용하고 있다. 이 방식의 장점은 주파수 도약 방식에 비해 훨씬 경제적이고, 단점으로는 데이터를 고속도로 전송하기 위하여 아주 큰 대역들을 필요로 한다. Telesystem에서는 마이크로 셀 기술을 사용하여 큰 빌딩이나 캠퍼스를 커버하는 무선 LAN망을 개발하였다. 셀의 직경은 500feet이며 셀 사이에는 handsoff 기능이 있다.

(3) 18GHz 마이크로파 무선 LAN

18GHz 마이크로파는 감쇄가 심하며 또한 건물 외벽을 침투하지 못하는 특성이 있으므로 LAN에는 아주 적합하다. 그러나 실제 사용에 있어서는 S/N비를 높이기 위하여 복잡한 6섹터, 지능형 안테나가 필요하다.

(4) 적외선 광파 무선 LAN

적외선 광파 LAN에는 LASER 또는 LED가 사용된다. LASER는 주로 옥외 또는 건물과 건물사이 통신망에 사용되며, LED는 빌딩내에서 사용된다. 가지 거리 통신이며 천정 및 벽에서 반사가 일어난다. 전자파에 의한 간섭현상은 없으나 장애물의 영향을 크게 받는다.

나. 무선 PABX 시스템

무선 PABX 접속망도가 그림 6에 나타나 있다. 핸드셋(CPP)은 기지국(RFP)에 무선으로 연결되며 기지국에서 고정망으로의 연결은 무선제어고정부(CCFP)를 거쳐 ISDN이나, PSTN에 접속된다. 데이터의 경우 핸드셋은 기지국을 거쳐 무선제어고정부에 위치한 무선데이터제어부(CDCFP)에 전달된다. 데이터 연결은 무선데이터제어부와 CDT(Cordless data terminal)사이에 설정되며, 그 정보 데이터는 에러정정기능을 가진 패킷으로 전달된다.

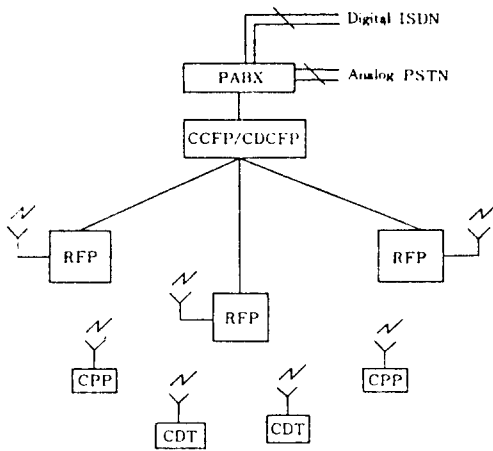


그림 6. 무선 PABX 접속망도

5. 무선 ISDN

이동통신에서도 ISDN과 같은 서비스가 기대되고 있으나 전파를 사용하는 단말이 이동하며 통신한다는 특수성 때문에 고정 통신과 비교해 각종 제약이 따른다. 이동 ISDN은 ISDN, PSDN, PSPDN과 접속하여 집적된 서비스를 이용하면서 받을 수 있게 해준다. 이러한 망간의 상호 연동이 그림 7에 나타나 있다.

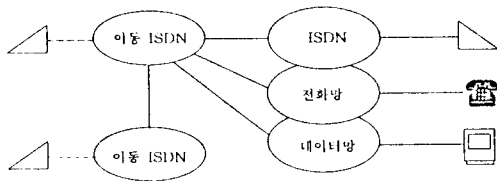


그림 7. 이동 ISDN과 다른 망과의 관계

이동 ISDN을 ISDN과 비교해 보면, 이용자에게 터미널 이동성을 제공하는 동시에 음성 및 비음성을 포함하는 광범위의 서비스를 유지하기 위해 접대점의 디지털 접속을 제공하는 네트워크로서 ISDN과의 상호접속기능을 가지며 서비스는 한정된 표준의 다목적 에어 인터페이스를 이용하여 액세스하는 것으로 볼 수 있다. 이러한 이동 ISDN의 기능을 보면 다음과 같다.

- 이동 ISDN에 접속가능한 단말은 인간이 휴대하는 것, 자동차, 열차, 선박, 항공기 등의 이동체에 설치되는 것 및 이동가능 하거나 정지상태에서 사용되는 것을 포함한다.
- 이동 ISDN간의 상호접속 및 상호진입이 가능하다.
- 전화망, 데이터망 등의 공중망과의 상호접속이 가능하다.
- 이동 ISDN은 UPT를 제공한다.

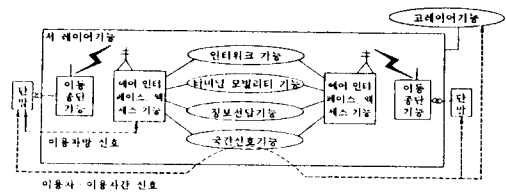


그림 8. 이동 ISDN의 기본 구조

이동 ISDN의 구조가 그림 8에 나타나 있는데 이들 구성요소의 기능은 다음과 같다.

- 이동종단기능 : 이동기에서 실현되는 기능으로 이동제어나 무선채널의 설정, 신호전송, 채널 품질의 감시 및 유지등을 실현한다.
- 에어 인터페이스 및 액세스기능 : 기지국에서 실현되는 무선기능으로 이동통신을 하기위한 무선채널의 설정이나 신호의 전송, 채널 품질의 감시 및 유지등을 실시한다.
- 인터워크 기능 : ISDN등 타망과의 상호접속을 위한 기능을 가르킨다.
- 터미널 모빌리티 기능 : 이동통신을 하기위한 이동제어를 실현하는 기능으로, 위치등록, 이동기의 이동, 추적 라우팅, 일제 호출, 통신중 채널 교체등을 포함한다.

- 정보전달 기능 : 이동 ISDN에서 서비스하는 통신정보를 전달하는 기능

- 국간 신호기능 : 이동 ISDN내에서 이동통신 교환국간 등을 위한 신호전달기능

#### 6. 저 궤도 위성을 이용한 이동 데이터 통신

모토로라사의 Iridium Project 는 기본적으로 다수의 저궤도위성(LEO Satellite)을 이용하여 전국적인(global) 소형휴대단말기에 의한 디지털 통신을 가능하게 하는 것을 목표로 하는 계획이다. 좀더 구체적으로는 저 궤도 위성들을 극궤도(polar orbit)에 올려 지구의 모든 지역을 대상으로 통신을 가능하게 하는 것이 목표이다. Iridium 시스템 이 종래의 정지궤도 위성에 의한 통신과 다른 점은 아래와 같다.

○ 저궤도에서 공전하므로, 지구에서의 거리가 짧아 소형전력 단말기로도 통신의 중계(relay)가 가능하다.

○ 역시 저궤도인 관계로 지구를 여러개의 cell(지역)로 나누어 마치 지상 cellular 통신과 비슷한 수준과 성격의 서비스가 가능하다.

○ 지상 cellular 시스템과 다른 점은 지상 cellular 시스템과는 반대로 여기서는 사용자가 cell 경계를 넘는 일은 드물고 cell 자체가 움직이면서 그 안에 있는 사용자를 서비스하게 된다.

○ 다수의 위성에 의하여 중계하므로 지구전체를 연속적으로 빈틈없이 cover 할 수 있다.

현재 지상망으로서는 각국에서 digital 지상 cellular 망의 표준이 정해져 있고, 일부 공중서비스에 진입하고 있는 상태이며, 지상 cellular 망은 대체로 그 도시내의 다른 무선 통화자, 아니면 유선 전화망을 통해서 다른 지역 일반 가입자에게 서비스가 가능하다. 다른 지역의 무선 통화자에게는 통화가 불가능하다. 이런 점에서 Iridium 시스템은 지구상의 임의의 이동 사용자가 다른 어느 지구상의 이동사용자에게도 통화가 가능하다는 점에서 PCN 의 "언제, 어디서나, 누구에게나"의 목표에 한걸음 더 나아간 시스템이라고 할 수 있다. 특히 전통적인 위성통신과 지상 cellular 시스템의 단점들을 모두 보완한 새로운 형태의 통신구조라고 볼 수 있을 것이다.

또한 국제 Consortium 의 하나인 Loral 사와 Qualcomm 사에 의한 Global Star 계획도 Iridium 계획과 비슷하게 여러 궤도에 여러 개의 위성들을 쏘아 올려 97년에 서비스에 들어갈 계획을 세워

두고 있다.

### Ⅲ. 표준화 활동

#### 1. 아날로그 AMPS 셀룰러 데이터망의 표준화

CCITT에서는 V.42 셀룰러를 제정하고 있고, Microcom사에서는 MNP 10을 셀룰러망에서 데이터를 전송하기 위한 모뎀의 표준안으로 권고하고 있다. MNP 10은 셀룰러망, 국제전화망 등 통화품질이 열악한 환경에서의 성능을 최적화 하기 위하여 ACE(Adverse Channel Enhancement) 기능을 제공한다. 또한, AMPS에서 데이터 전송을 위한 CDPD망이 제안되었는데 이는 현재 1.0버전까지 나와 있다.

#### 2. 디지털 셀룰러 데이터망의 표준화

가. CDMA의 표준화

현재 TIA산하 TIA TR-45.5 소위원회는 CDMA를 이용한 무선음성서비스는 IS 95 표준안에서 제정하고 있고 무선 데이터 서비스 프로토콜은 IS 99 표준안에서 제정하고 있다. 여기서는 비동기 데이터 및 G3 FAX 서비스가 고려되고 있고 무선인터페이스를 통해 데이터를 송수신할 때 TCP/IP/RLP의 사용이 검토되고 있다.

나. GSM의 표준화

1989년에 GSM은 ETSI의 기술위원회 중의 하나가 되었고 여기서 GSM phase 1으로 알려진 첫번째 표준안이 1990년에 채택되었으며 이후부터는 최종 Phase 2에 대한 작업이 계속되고 있다.

1991년에는 위원회를 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), FPLMTS(Future Public Land Mobile Telecommunication System)등 미래의 이동 시스템을 개발하는데 기여할 수 있도록 확장 개편하기로 함에 따라 위원회의 이름을 SMG(Special Mobile Group)로 바꾸는 대신 GSM은 Global System for Mobile Communication을 뜻하는 표준의 이름으로 사용하기로 했다.

SMG에는 6개의 소위원회가 있는데 그 중에서 SMG 4가 데이터 서비스와 관련된 표준안을 제정하고 있다.

#### 3. 무선 패킷데이터망의 표준화

국제적인 표준 프로토콜이 제정되어 있지 않고 각 무선 패킷망 별로 무선 인터페이스를 통해 데이터를

패킷화하여 송수신하고 있다.

4. 무선 LAN 및 무선 PABX의 표준화

가. 무선 LAN

(1) 미국

IEEE에서는 1990년 7월 부터 무선 LAN을 위한 표준화 작업을 시작하였는데 IEEE의 표준화 802 프로젝트의 한 부분인 IEEE 802.11에서 무선 LAN의 표준화에 대한 작업을 하고 있다.

처음에는 802.4(Token BUS 접속 방식)에서 무선에 대한 표준화를 시작하였다. 그러나, 무선의 고유한 특성 때문에 Token BUS 방식은 적합하지 못하다는 것을 알았고, 1990년 7월에는 무선다중액세스를 위한 IEEE 802.11이 설립되었다.

IEEE 802.11에서는 1994년까지 표준화를 하겠다는 목표아래 표 2와 같은 top-down설계를 하였다.

표 2. 표준화 계획

구조의 설정	1992년 11월
첫 Draft 표준	1993년 7월
마지막 Draft 표준	1994년 3월
ISO/IEC에 상정	1994년 7월
첫 Draft Test Suites	1993년 11월
마지막 Draft Test Suites	1994년 7월
ISO/IEC에 상정	1994년 11월

(2) 유럽

ETSI에서는 ISM응용을 위한 2.4 GHz대역의 무선 LAN을 위한 표준화 작업을 하고 있는데 이는 중속 무선 LAN에 적용된다.

1991년 11월에 HIPERLANs(High Performance European Radio Local Area Networks)을 위한 RES 10 위원회를 설립하였는데 10에서 20 Mbps까지의 표준화를 목적으로 하고 있다.

(3) 일본

Japan 4 그룹이 무선 LAN을 위한 표준화 작업을 수행하고 있는데 여기에서 TTC (Telecommunication Technology Council)과 RCR(Research and Development Center for Radio Systems)의 두 소그룹이 MPT(Ministry for Post and Telecommunication)에 대한 보고를 담당한다. MPT는 주파수 자원의 관리와 무선 시스템의 등록을

관장한다. TTC는 MPT를 위한 위원회로서 무선 LAN이 1215 - 3400 MHz대역과 17.7 - 21.2 GHz 대역을 다른 서비스와 공유하도록 권고하고 있다. RCR은 무선 LAN을 위한 시스템의 요구, 구조 및 전송방식에 대한 연구를 수행하고 있다.

나. 무선 PABX

무선 PABX는 DECT에서 그 표준화를 수행하고 있는데 DECT는 TDMA와 TDD방식을 사용한다. 1.9GHz대역에서 20MHz대역폭을 사용하며, 가정용, 사무용 및 공중용 텔레폰인트망으로 구성되고 음성 및 데이터통신용으로 설계되었다.

5. 이동 ISDN의 표준화 동향

CCITT에서는 디지털 이동통신 시스템을 위한 국제권고를 작성하고 있으며, CCIR 등을 중심으로 FPLMTS의 표준화를 지향하고 있는데 이는 세계전역을 통화권으로 하여 차량통신/휴대통신/무선호출/이동위성통신 등 이동통신 단말의 형태에 무관하게 PSTN/ISDN과 접촉하여 값싸고 풍부하고 편리한 이동통신 서비스의 제공을 목표로 하고 있다.

6. 위성을 이용한 데이터망의 표준화

현재 이리디움 프로젝트가 진행중이며 구체적인 국제표준안은 제정되어 있지 않다.

IV. 결론

산업사회가 고도화되고 인간들의 활동범위가 넓어짐에 따라 정보통신 분야에서 커다란 두가지의 특징이 나타나게 되었는데 하나는 음성통신 뿐만 아니라 데이터, 텍스트, 영상정보 서비스 등 다양한 요구가 나타나게 되었다는 점이고 다른 하나는 언제 어디서나 통신이 가능하게 할 수 있는 이동 통신 서비스에 대한 요구가 출현하게 되었다는 점이다. 이러한 두가지의 사용자의 요구에 따라 무선을 이용한 다양한 통신 서비스가 개발 보급되고 있다.

따라서, 이 글에서는 무선 데이터 통신의 개요 및 표준화 동향에 대해서 알아 보았다. 먼저, 무선 데이터 통신에서는 아날로그 셀룰러망의 RF기반 데이터 통신과 CDPD망, 디지털 셀룰러망인 TDMA와 CDMA에서의 부가 데이터 통신방안, 무선 패킷데이



타망인 Ardis, Motorola CoveragePLUS 및 Mobitex, 무선 LAN과 PABX, 무선 ISDN, 위성 데이터망인 이리디움 프로젝트 등에 대해서 개괄적으로 알아 보았다. 또한, 표준화 동향에서는 아날로그 셀룰러망의 V.42 셀룰러와 MNP 10원고안, 디지털 셀룰러망인 CDMA, TDMA의 데이터 서비스관련 표준화, 무선 패킷데이터망인 Ardis, Motorola CoveragePLUS 및 Mobitex의 표준화 동향, 무선 LAN 및 PABX의 표준화, 무선 ISDN의 표준화, 위성데이터망의 표준화에 대해서 알아보았다.

参考文献

[ 1 ] EIA/TIA TR45.5.  
 [ 2 ] CDPD System specification Release 1.0  
 [ 3 ] Wireless DATACOM '93.  
 [ 4 ] 이석규, "디지털 이동통신 동향 및 전망", 전자통신동향분석 1994년 1월.  
 [ 5 ] 손창수외 3인, "GSM의 발전동향", 전자통신동

향분석 1993년 10월.  
 [ 6 ] 강희일, "무선 LAN의 최근 기술동향 및 향후 전망", 주간기술동향 629호, 1994.1.10.  
 [ 7 ] 안경희, "무선 ISDN의 개념 및 기술적 과제", 주간기술동향 580호, 1993.1.18.  
 [ 8 ] "MAN을 이용한 CDMA 무선 패킷 PCS망 구성 및 응용서비스 기술개발"의 최종보고서, 경희대학교 1993.  
 [ 9 ] "음성/데이터 집적 이동 통신 서비스 도입방안 연구"의 최종보고서, 1992.  
 [10] PROCEEDINGS OF THE IEEE CONFERENCE ON WIRELESS LAN IMPLEMENTATION, 1992. 9.  
 [11] 하주용, "PCN(PCS)의 기술개발 동향", 전자공학회지 1992.9.  
 [12] Introductory Radio Communication Symposium '94.  
 [13] IEEE WINLAB "FOURTH WINLAB WORKSHOP ON THIRD GENERATION WIRELESS INFORMATION NETWORK", 1993. 10. ☉

筆者紹介

趙 昉 衍

1987年 2月 ~1993年 2月 경희대학교 전자계산공학과(학사)  
 1993年 2月 ~현재 경희대학교 전자계산공학과 대학원 재학

趙 東 浩

1975年 3月 1979年 2月 서울대학교 전자공학과(학사 )  
 1979年 3月 1981年 2月 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(석사)  
 1981年 3月 1985年 2月 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(박사)  
 1981年 3月 1985年 2月 한국과학기술원 통신공학연구실 위촉연구원  
 1985年 3月 1987年 2月 한국과학기술원 통신공학연구실 선임연구원  
 1987年 3月 1989年 2月 한국과학기술원통신공학연구실 위촉연구원  
 1987年 3月 현재 경희대학교 전자계산공학과 부교수