

主 題

IMT-2000으로의 WLL 진화방안

하나로통신 기술기획담당이사 이 인 행
 데이터종합연구소 하나로기술개발센터 한 운 영

차 례

1. 서 론
2. 무선접속규격 물리계층
3. 무선접속규격 상위계층
4. 망구조
5. 결 론

1. 서 론

디지털 이동통신시스템은 1980년대 후반에 반도체 및 디지털 기술의 발달로 주파수 재사용 효율, 무선 통화품질, 다중접속방식, 가입자당 구축비용 등 이전의 문제점들이 해결되면서부터 본격적으로 개발되기 시작하였다.

WLL(Wireless Local Loop)이 다시금 통신업계의 관심을 끌게 된 주요 요인은 크게 다섯가지로 분류할 수 있다(1). 첫째, 시스템 구축 측면에서 볼 때 전화국과 일반가입자 사이에 유선 선로를 가설해야 하는 기존의 유선망에 비해 가입자선로 구축이 용이하고 서비스 개시 기간이 단축된다는 점과 둘째, 서비스 제공 측면에서 볼 때 POTS(Plain Old Telephone Service), 고속데이터, ISDN 등 다양한 서비스 요구에 따라 융통성 있는 서비스 제공이 가능하다는 점과 셋째, 소요비용 측면에서 볼 때 거리에 무관하게 설치비용이 일정하여 투자비가 절감되며 투자비 회수가 빠르다는 점과 넷째, 망의 확장성 측면에서 볼 때 가입자 통화량의 증가에 따른 망의 확장이 신속하게 이루어 질 수 있다는 점과 다섯째, 서비스 지속성 측면에서 볼 때 유선가입자망이 천재지변

등으로 인해 손상되는 경우에 대비한 비상용 가입자 회선으로 이용 가능하다는 점 등을 들 수 있다.

이러한 이점들로 인해 WLL은 신규 시내전화사업자나 신규 통신사업자가 조기에 가입자망을 구축하고자 할 경우 가입자망으로서 가장 유력시되고 있으며 특히 유선통신망 기반구조가 빈약한 개발도상국의 통신 하부구조로 각광을 받고 있다.

WLL 시스템은 1990년대에 들어와 CDMA 방식의 무선접속규격을 사용한 Narrowband CDMA 시스템과 Wideband CDMA 시스템(1)(2)이 개발되고 있으며, 전세계적으로 기존 통신망이 고도화, 초고속화, 광대역화, 멀티미디어화 함으로써 이에 따른 가입자의 욕구를 충족시키기 위해 음성, 데이터, 영상 등의 멀티미디어서비스를 24~28GHz의 밀리미터파를 사용하여 광대역, 초고속으로 전송하는 양방향 Broadband WLL 시스템 개발이 진행되고 있다.

1997년에 디지털 셀룰라 및 개인 휴대 통신 등 기존의 이동통신시스템과의 호환성이 고려되는 방향으로 IMT-2000 표준규격을 제정하여야 한다는 주장이 제기되었다. 즉, 기존의 이동통신시스템을 기반으로 하여 IMT-2000시스템으로 발전시키고 이들 시스템 간의 로밍을 위한 망 연동 기능을 제공하자는 것이다.

국내 WLL시스템은 Wideband CDMA를 사용하고 있으며 무선접속규격, 호처리 및 망구조 측면에서 향후 대두될 IMT-2000으로의 진화가 용이한 구조로 개발되고 있다. 본 고에서는 국내 WLL시스템이 IMT-2000시스템과 어떠한 유사성이 있으며 IMT-2000으로의 성공적 진화를 위해 향후에 어떠한 기능 및 규격들이 수정, 보완되어야 하는가에 대해 기술하였다(7).

2. 무선접속규격 물리계층

2.1 국내 WLL 무선접속규격 물리계층

국내 WLL 무선접속규격은 DACOM과 ETRI, KT에 의하여 공동으로 개발되었고, 1998년 1월 국내 잠정 표준(안)으로 상정되었다. 제안된 표준(안)은 음성 및 데이터 통신을 위하여 최대 144Kbps까지의 데이터 전송속도를 갖는다. 이 전송 속도로는 N-ISDN을 서비스 할 수 있다. 잠정 표준(안)의 주요 내용을 표 2-1에 제시하였고, 기지국과 단말국의 채널 구조를 그림 2-1에 각각 도시하였다(2).

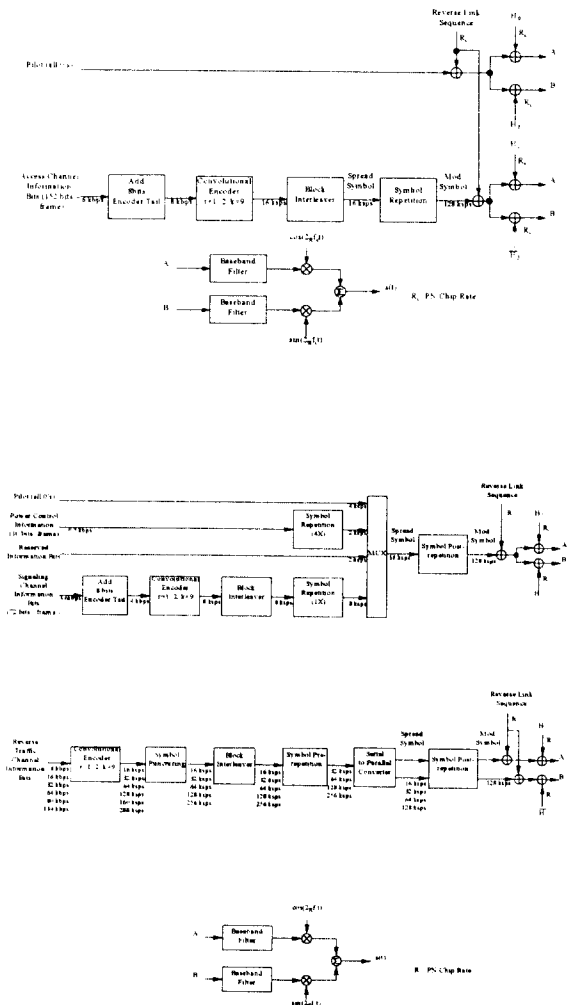
표 2-1 WLL 물리계층 파라미터

Multiple Access		Wideband DS-SS-CDMA
Duplex Scheme		FDD
Bandwidth		5/10MHz
Chip Rate		4.096/8.192Mcps
Frame Length		20 msec
InterCell Sync.		Async.
Modulation	FL	QPSK
	RL	QPSK
Signaling		Outband Signaling
Channel Structure	FL	Pilot, Sync, Paging, Traffic, Signalling
	RL	Pilot, Access, Traffic, Signalling

WLL은 역방향 링크에 Pilot 채널을 부과하여 Coherent Demodulation을 수행하고, Traffic 채널

에 전용의 Signaling 채널을 부과하여 Outband-Signaling을 수행하는 채널 구조를 가지고 있다. 순방향 링크는 Pilot, Sync, Paging, Traffic, PCS 채널로 구성되어 있다. 현재 하나로통신의 시내 전화망을 위하여 개발되고 있는 WLL 시스템은 대역폭이 10MHz이다. 이 시스템의 주요 특징은 무선 자원의 효율성을 기하기 위하여 한 장소에 위치하는 여러 개의 Traffic 채널들이 하나의 Signaling 채널을 공유하는 다중 채널 모드로 동작하고, 하나의 단말에서 음성과 데이터를 동시에 제공할 수 있는 것이 특징이다.

그림 2-1 WLL 채널 구조 (a) WLL 역방향 링크 채널 구조

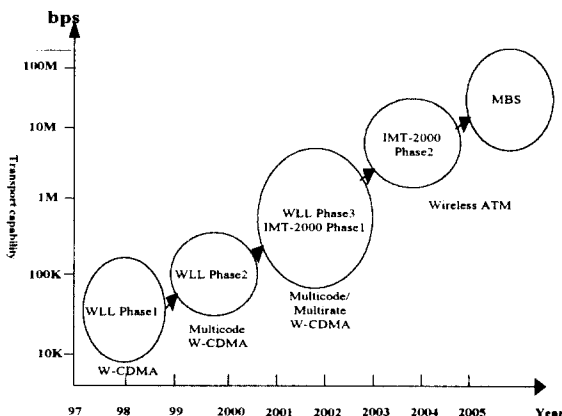


2.3 물리계층의 진화

앞서 언급한 바와 같이 현재 개발되고 있는 WLL 시스템은 W-CDMA를 기반으로 한 10MHz 대역을 갖는 시스템으로 144Kbps까지 서비스가 제공이 가능하다. WLL의 대역은 2.3 GHz 대역으로 IMT-2000 대역과 인접하고 WLL이 IMT-2000으로 가기 위해서는 RF 및 기타 여러 시스템의 변형은 크지 않을 것이다. 그러나 IMT-2000에서 제공하려는 데이터 속도를 확보하기 위해서는 변복조를 담당하게 될 부분이 WLL을 수용하는 구조로 진화 발전하면 된다. 한편, 지금의 WLL 물리 계층 구조는 IMT-2000으로 진화하게 될 때 발생하는 많은 Signaling을 처리할 수 있는 Out-band Signaling 구조를 가지고 있다. 따라서 IMT-2000에서 권고하는 Backward Compatibility 유지하며, IMT-2000으로 진화하는 과정을 그림 2-2와 같이 5단계로 나누어 볼 수 있다.

WLL Phase 1에서는 W-CDMA를 기반으로 144 Kbps까지의 N-ISDN 서비스를 제공하며, 대부분이 음성 및 음성급의 데이터 서비스를 제공한다. WLL Phase 2에서는 멀티코드 기법을 적용한 W-CDMA를 적용하므로 384Kbps까지의 서비스를 제공한다. 여기에서는 저속의 가입자를 대상으로 제한적인 로밍 서비스를 제공하게 된다. WLL Phase 3 /IMT-

그림 2-2 WLL 물리계층의 진화 방안



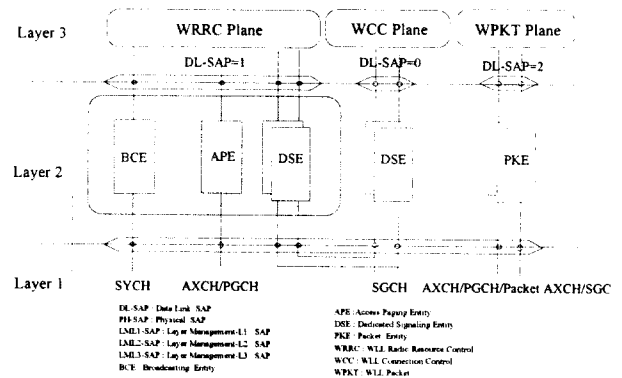
2000 Phase 1에서는 Multicode/Multirate를 기반으로 한다. 완전한 이동성이 제공되는 이 시점은 IMT-2000의 Phase 1에 해당한다. 서비스는 2Mbps까지의 데이터 서비스를 제공하게 된다. 다음으로 Wireless ATM을 기반으로 한 IMT-2000의 Phase 2, MBS에서는 155Mbps까지의 고속의 데이터 서비스가 제공될 것이다(3)(7).

3. 무선접속규격 상위 계층

3.1 무선접속규격 계층 2, 3

국내 WLL 무선접속규격 계층 2 부분은 데이터 링크계층으로서 단말국과 기지국간 계층 3 정보를 전달하기 위한 동기채널, 페이징 채널, 액세스 채널, 다중모드 신호채널을 전송하기 위한 비연결형의 WRRC Plane과 신호채널을 전송하기 위한 연결형의 WCC Plane이 WLL C-Plane이 된다. 그리고 패킷 액세스 채널, 페이징 채널, 신호채널을 전송하기 위한 패킷 데이터전송부분은 Packet Plane으로서 WLL U-Plane이 되며, 그림 3-1과 같은 계층간 링크접속 구조를 가진다(2).

그림 3-1 WLL 링크접속 구조



WLL에서의 계층 2 구조는 WCC/WRRC Plane 별로 독립적인 구조를 갖고 있으며, WCC Plane에서는 호설정 및 해제등의 CC, 가입 및 위치등록 기

능을 갖는 MM, 운용관리기능의 O&M 에 대한 신호링크를 설정관리하도록 되어 있다. 또한 WRRC Plane에서는 무선자원관리, 무선링크역세스를 위한 RM, 추후 IMT-2000에서의 추가될 프로토콜 처리를 위한 Reserved 된 RSVD 에 대한 신호링크를 담당하고 있다. WRRC-Plane의 계층 2는 다음과 같은 기능을 갖는다.

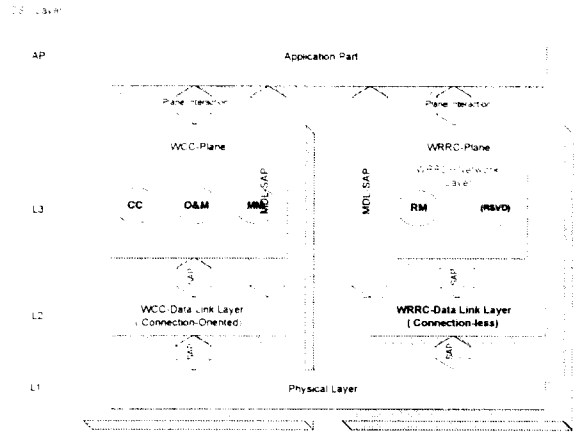
- WRRC-Plane상의 계층 3 메시지에 대해서 CRC 검사후 투명하게 전달
 - SAP(Service Access Point)에 대해 WRRC-Plane, WCC-Plane, Packet-Plane의 계층 3 정보를 구분
 - 프레임 및 프레임 포맷의 에러감지
- 이에 비해 WCC-Plane의 계층 2 는 다음과 같은 기능을 갖는다.

- WCC-Plane상의 계층 3 메시지에 대해서는 하나 이상의 데이터 링크 연결접속을 제공
- DLCI(Data Link Connection Identifier)를 이용한 각 링크 접속의 구분
- DLCI=SAPI(Service Access Point Identifier)+LID(Link Identifier)
- SAP에 의해 WRRC-Plane, WCC-Plane, Packet-Plane중 계층3의 WCC-Plane 정보식별
- WCC-Plane에서 계층 3 메시지에 대해 프레임 순서제어
- 프레임 정보 및 프레임 포맷의 에러감지
- 회복불가능한 에러 발생시, 프로토콜 관리부(Protocol Management)에 통보하여 복구

WLL에서의 계층 3 과 각 프로토콜 엔티티간의 관계는 그림 3-2와 같다[2].

접속제어부(CC : Connection Control)는 단말과 기지국간의 무선구간 접속을 설정, 유지, 해제하는 기능을 수행한다. 설정된 접속을 이용하여 POTS의 경우 발착신 가입자간에 회선교환 서비스가 가능하도록 호제어 기능도 포함되어 있다. WLL에서 호제어 기능은 POTS와 N-ISDN을 무선가입자망에서 적용하기 위해 V5.2(ITU-T G.965)표준에 정의된 가입

그림 3-2 WLL 무선 프로토콜 구조 (C-Plane)



자 Port에 대한 기능을 수행하는데 필요한 정보들이 접속제어 메시지의 정보요소로 반영되어 있다.

무선자원관리부(RM : Resource Management)는 무선자원의 할당, 해제 및 관리기능을 담당하며, 무선자원 속성변경에 따른 베어러의 변환기능을 수행한다.

이동성관리부(Mobility Management)는 유선가입자에 대한 무선망의 이동기능서비스를 제공하기 위한 부분으로서 가입자의 가입/가입해제, 서비스제공자식별, Attach & Detach, 가입자의 인증, 정보 암호화에 대한 기능을 수행한다. 단말이 위치등록 절차를 수행함으로써 이동시에도 가입자에 대한 호출 및 위치확인 가능한 구조로 되어 있다. 이러한 프로토콜 구조로 인하여 IMT-2000으로 진화시 가입자에 대한 이동성을 추가시에도 WLL 구조에서도 충분히 정보 흐름도의 핸드오버 기능을 추가할 수 있다.

운용관리부(O&M : Operation & Management)에서는 사업자의 운용관리를 지원하기 위한 기능을 수행하며, 단말에 대한 파라미터 변경, 상태확인 등을 할 수 있도록 되어 있다.

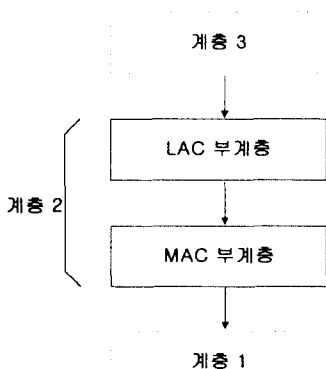
패킷전송부는 IMT-2000에서 정의된 프로토콜 구조로 패킷용 MAC(Medium Access Control)과 패킷용 LAC(Link Access Control)으로 구성되며, MAC에서는 패킷 랜덤액세스, 슬롯자원관리, 전력

제어정보보고, LAC의 정보전달을 기능을 수행하며, LAC에서는 데이터 프레임의 분할 및 결합, 프레임 오류처리등의 기능을 수행한다. 패킷채널에서는 가입자에게 패킷을 전송하는 순간에만 데이터를 전송할 수 있는 채널권을 줌으로써 경제성을 확보하고, 채널 사용효율을 높이도록 하였으며, 구조적 측면에서 IMT-2000과 동일한 구조로 설계 된 것이 특징이다.

3.2 상위계층의 진화

IMT-2000 무선접속규격 계층 2의 구조는 그림3-3과 같이 부계층과 MAC 부계층으로 구성된다.

그림 3-3 IMT2000 계층 2 구조



Medium Access Control 계층은 다음과 같은 기능을 갖는다.

- 물리계층과 링크 품질을 제어
- 데이터 흐름을 무선링크로의 매핑

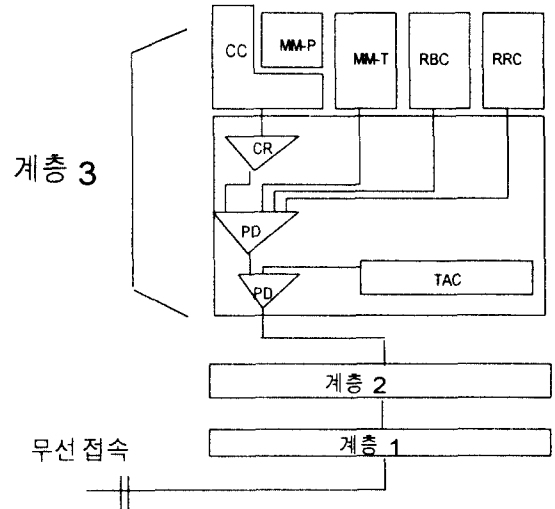
반면에 Link Access Control 계층은 다음과 같은 기능을 갖는다.

- 논리적 링크 연결을 설정, 유지, 해제하는 주된 기능을 수행한다.
- 가능한한 무선전송에 의존적인 기능은 포함되지 않는다.

반면에 IMT-2000의 무선접속규격 계층 3의 구조는 그림 3-4와 같이 기본호를 제어하는 호 연결제어 (CC), 터미널과 개인 이동성을 처리하는 단말/개인

이동성 관리, 무선 베어러 연결(RBC)과 무선 자원을 제어하는 무선 제어(RRC)로 구성된다[7].

그림 3-4 IMT-2000 무선 프로토콜 구조



단말연계제어부(TAC : Terminal Association Control)는 이동 단말기와 망간 연계 제어를 위해 메시지를 전송하고 생성하는 기능을 수행 한다.

호/연결 제어부(CC: Call/connection Control)는 호/연결 제어를 위한 메시지를 전송하고 생성하는 기능을 수행 한다.

무선 베어러 제어부(RBC : Radio Bearer Control)에서는 망에서 이동 단말기로 무선 베어러 요구를 알리기 위한 메시지를 전송하고 생성하는 기능을 수행한다.

단말기 이동성 관리부(MM-T : Terminal Mobility Management)는 이동 단말기 이동성 관리를 위해 메시지를 전송하고 생성하는 기능을 수행 한다. (단말기 인증, 위치등록, 재갱신 등)

개인 이동성 관리부(MM-P : Personal Mobility Management)는 개인 이동성을 관리하는 기능을 수행한다. (사용자 인증, 등록 등)

무선 자원 제어부(RRC : Radio Resource Control)는 무선 자원 관리와 핸드오버의 시작, 끝, 트리거링을 위한 메시지를 전송하고 생성하는 기능을

수행 한다.

PD(Protocol Discriminator)는 계층 3의 메시지가 속하는 프로토콜 유형을 식별하기 위해 사용되며, CR(Call Reference)은 호/연결 제어 메시지가 속하는 호를 식별하기 위해 사용된다

IMT-2000에서 다중연결을 가능하도록 하는 방식에 비해 WLL에서는 베어러 변환과정을 통해 가입자의 수요를 만족시킬 수 있다. 그러나 WLL에서 다중가입자를 수용하기 위해 다중모드를 운용하고 있으며, IMT-2000을 수용키 위해서는 가입자가 요구하는 멀티미디어 서비스를 수용키 위한 다중연결 베어러 설정 및 추가 베어러 설정기능이 보완이 되어야 할 것이다. 또한 현재 WLL에서 IMT-2000의 이동성을 보장하기 위해서는 호설정 메시지내에서의 정보 필드를 강화하고, 소프트 핸드오프를 위한 각 노드에서의 역할이 증대되어야 한다.

현재의 WLL 프로토콜 계층 구조는 IMT-2000으로 진화하게 될 때 발생하는 많은 Signaling을 처리할 수 있는 Out-band Signaling 구조를 가지고 있다. 또한 무선 고정망으로 한정되지 않고 이동성을 부여한 구조이므로 IMT-2000에서 권고 하는 이동성의 정보흐름을 수용할 수 있으므로 충분히 IMT-2000망으로 진화할 수 있을 것이다.

4. 망 구조

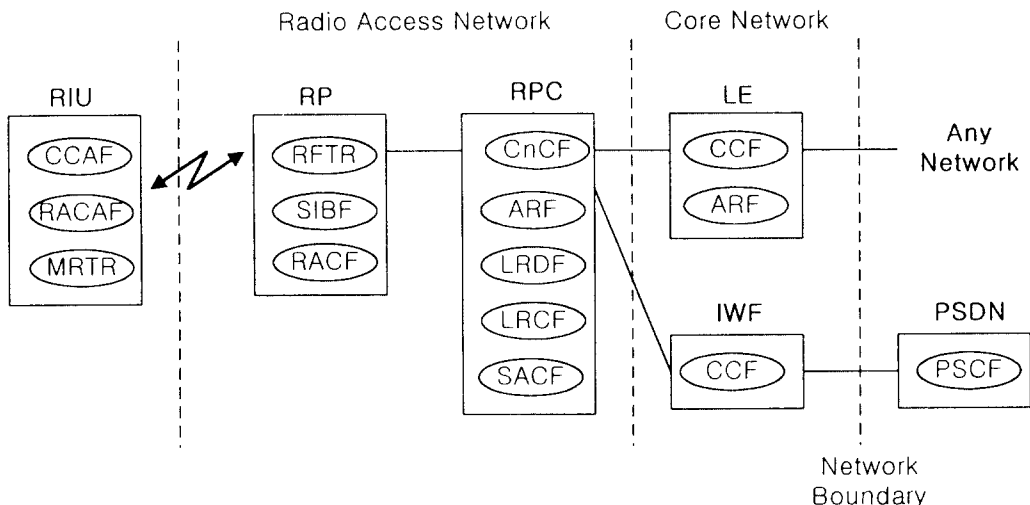
본 절에서는 WLL의 망 구조와 IMT-2000의 망 구조의 유사성 그리고 WLL이 IMT-2000으로 진화하기 위해 추가되어야 할 망 요소 및 기능모델에 대해 기술한다.

4.1 WLL 망 요소 및 기능모델

WLL의 망 구조는 아래 그림 4-1과 같다. 그림 4-1에서 망 요소 및 기능모델은 IMT-2000에서의 망 요소 및 기능모델을 근간으로 WLL 망에 사상(Mapping)시켰으며 편의상 Q.FNA에 있는 Option-2 및 Alternative-1을 기준으로 도시하였다.

여기서 주목할 사항은 현재 WLL에서는 이동성 기능(Handover)이 제공되지 않고 있으며 동일 기지국 제어기 내에서의 제한적인 기지국간 로밍(Roaming)만 제공된다는 점이다.

그림 4-1 WLL 망구조



4.1.1 무선접속제어를 위한 기능실체

RACF : Radio Access Control Function

이동 단말과 망 간의 접속링크에 대한 전반적인 제어를 담당한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 기지국 접근 링크의 설정 및 해제를 위해 SACF와 상호 작용한다.
- 물리적인 무선채널의 할당 및 재할당을 위해 RFTR과 상호 작용한다.
- 페이징(Paging)을 수행한다.
- RF 전력제어를 수행한다.

RACAF : Radio Access Control Agent Function

단말 측 접속 링크 제어를 담당한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 물리적인 무선채널의 할당 및 재할당을 위해 RACF와 상호 작용한다.
- 무선자원의 할당에 관하여 MRTR과 상호 작용한다.
- 페이징(Paging)을 검출한다.
- 시스템 접속 정보 모니터 및 분석을 한다.
- RF 전력제어를 한다.

RFTR : Radio Frequency Transmission and Reception

기지국 접근 링크와 무선 접속 링크의 연결 및 적응을 제어한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 단말과 망 간의 무선 또는 유선 접속 링크의 설정, 유지, 변경 및 해제를 담당한다.
- 무선 채널 품질을 측정한다.
- RF 전력을 설정한다.
- 시스템 정보 방송을 제어한다.

MRTR : Mobile Radio Transmission and Reception

단말 측에서의 접속 무선 링크의 연결 및 적응을 제어한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 단말과 망 간의 무선 접속 링크의 설정, 유지,

변경 및 해제를 담당한다.

- 무선 채널의 품질률 측정한다.
- RF 전력을 설정한다.
- 랜덤 접속을 개시한다.
- 시스템 획득 및 동기를 담당한다.

ARF : Access link Relay Function

일련의 기지국 접근 링크의 설정 및 해제를 위해 다른 ARF와 연동한다.

SIBF : System access Information Broadcast Function

시스템 접근 정보 방송을 제어한다.

4.1.2 통신제어를 위한 기능실체

CCF : Call Control Function

호 처리를 제어한다. 세부기능은 다음과 같다.

- 요구된 호의 설정, 유지, 해제를 담당한다.
- 특정 호에 관계된 CCAF 기능 실체들의 연계를 제공한다.
- 기지국 접근 링크 부분을 설정 및 해제하기 위하여 적절한 기능 실체와 상호 작용한다.
- 호의 연결을 설정, 변경 및 해제하도록 CnCF의 서비스를 사용한다.

CnCF : Connection Control Function

연결 처리를 제어한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- CCF, CnCAF 및 망 내의 다른 CnCF에 의해 요구된 연결의 설정, 유지, 변경 및 해제를 담당한다.
- 특정 연결에 관계된 CnCAF 기능 실체들의 연계를 제공한다.
- 연결에 관계된 CnCAF 기능 실체들간의 관계를 관리한다.
- 망 내에서의 베어러 설정, 유지 또는 베어러 제어 연계의 설정, 유지, 해제를 위한 동등한 CnCF와의 협력 등과 같은 요구되는 베어러 능력을 제

공하기 위해서 망 내의 베어러를 제어한다.

CCAF : Call Control Agent Function

사용자와 망 CCF간의 인터페이스로서 사용자에게 서비스 접속을 제공한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 호 또는 다른 서비스의 설정, 유지, 변경 및 해제를 하도록 서비스를 요구함으로써 CCF의 서비스 제공 능력을 접속한다.
- CCF로부터의 지시를 수신하며 사용자에게 중계한다.
- 호/서비스 상태 정보를 유지한다.

4.1.3 이동성(Roaming)을 위한 기능 실체

LRDF : Location Registration Data Function

가입자 신원과 위치 정보의 저장 및 접속을 다루며 데이터의 일관성 검사를 제공한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 가입자 신원, 이동성 관련 데이터를 저장한다.
 - 위치 정보
 - 활성/비활성 (active/inactive) 상태
 - 가입자 정보
 - 부가 서비스 프로필
- 데이터 일관성을 검사한다.
- 데이터의 관리, 갱신 및 전송을 담당한다.

LRCF : Location Registration Control Function

기본적인 단말 이동성 로직을 가진다. LRCF는 이동성 로직을 수행하기 위해 요구되는 정보를 구하기 위해 다른 기능 실체들과 상호 작용한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 위치 및 이동국 활성 상태 관리 수행
- 신원 관리 수행
- 가입자 프로필 데이터 관리, 갱신 및 전송

SACF : Service Access Control Function

비호 및 비베어러 관련 처리와 제어를 제공한다.

세부적인 기능은 다음과 같다.

- RACF에 의하여 제공되는 단말기 위치 정보를 인식한다.
- 기지국 접속 링크를 설정 및 해제하기 위해서 RACF와 상호 작용한다.
- 페이징 응답의 검출 및 조정을 담당한다.
- LRCF로 부터의 요구에 의한 페이징 실행요구를 위해서 RACF와 상호 작용한다.

4.2 IMT-2000 망구조 및 기능모델

IMT-2000 망 구조는 그림 4-2와 같다. 4.1절의 WLL망에서의 망 구조에 지능망 서비스, 단말기 이동성 및 개인 이동성을 위한 망 요소 및 기능실체들(Function Entities)을 추가/보완하고 망 구조를 유연하게 변형시키면 IMT-2000의 망 구조로 진화할 수 있다. 추가/보완될 기능실체들은 다음과 같다 (4)(5)(7).

4.2.1 무선접속제어를 위한 기능실체

RACF : Radio Access Control Function

추가/보완되어야 할 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 핸드오프 판단을 수행한다.
- 핸드오프를 수행/완료한다.
- 일련의 접속 링크간의 연결 및 핸드오프시 매크로 다이버시티(macro-diversity)를 수행한다.
- 무선환경변수에 근거하여 이동 단말의 위치를 판단 및 추적한다.
- 무선 환경 위치 정보를 지역적인 위치 정보로 대응시킨다.
- SACF에 지역에 관계된 단말의 위치 정보를 제공한다.
- SACF로 부터의 요구가 있거나 핸드오프 수행시에 무선자원을 선택 및 예약한다.
- 서비스 가용성(acceptability)정보를 제공한다.
- 서비스 가용성을 판단한다.

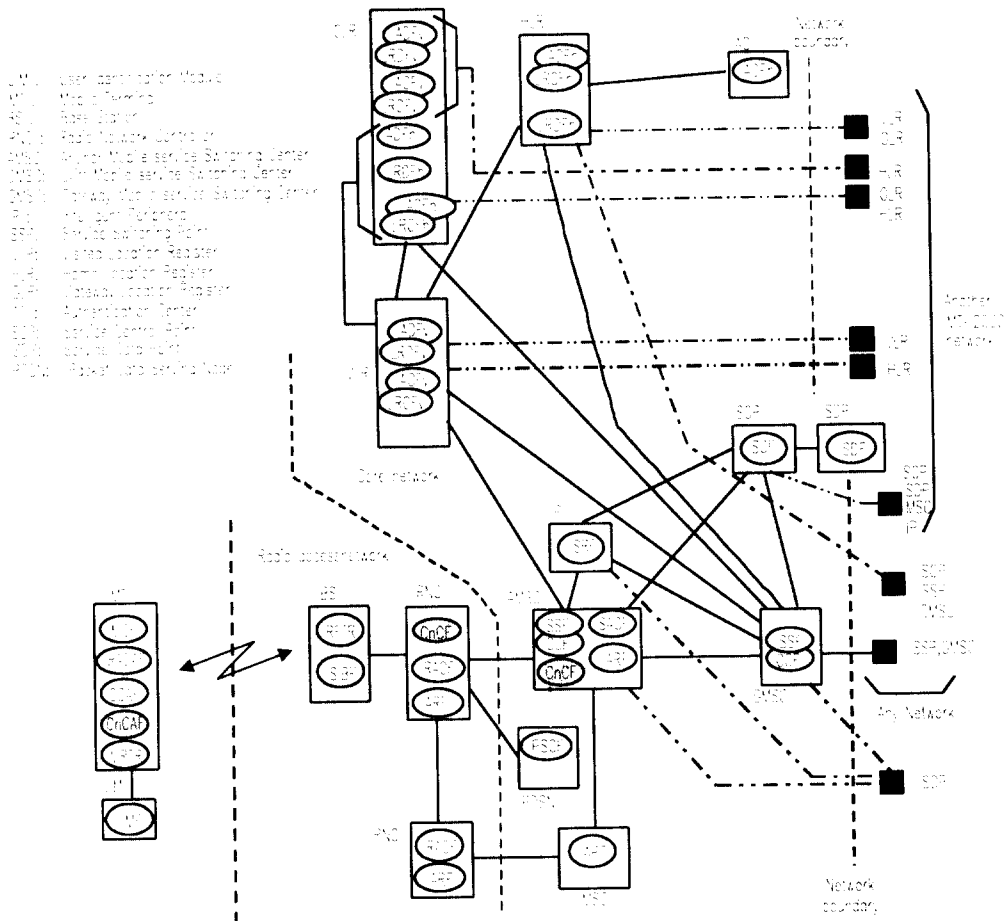
**RACAF : Radio Access Control Agent
Function**

- 추가/보완되어야 할 세부적인 기능은 다음과 같다.
- 이동국 주도의 핸드오프시 핸드오프를 판단한다.
 - 핸드오프 트리거링 또는 개시를 한다.
 - 서비스 가용성을 판단한다.
 - MCF의 요구에 의해 이동 단말과 망 간의 신호를 제공하기 위한 설정을 위해서 MRTR과 상호 작용한다.

**RFTR : Radio Frequency Transmission and
Reception**

- 추가/보완되어야 할 세부적인 기능은 다음과 같다.
- 무선 채널의 암호화 및 해독을 담당한다.
 - SDCCH(Stand alone Dedicated Control Channel)의 설정을 위하여 MRTR과 상호 작용한다.
 - MRTR의 요구에 의해서 동등한 기능 실체들과의 연동을 위한 수단을 제공하기 위해 RACF와 상호 작용한다.
 - SDCCH의 상태를 유지한다.
 - 서비스 가용성(acceptability)정보를 설정한다.
 - 서비스 가용성을 판단한다.

그림 4-2 IMT-2000 망구조



MRTR : Mobile Radio Transmission and Reception

추가/보완되어야 할 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 무선 채널의 암호화 및 해독을 담당한다.
- 유휴(Idle) 모드에서 셀 선택을 수행한다.
- SDCCH 설정 요구 수신 및 절차 완료 표시를 위해서 RACAF와 상호 작용한다.
- RACAF의 요구로부터 SDCCH 설정을 위하여 RFTR과 상호 작용한다.
- SDCCH의 상태를 유지한다.

4.2.2 통신제어를 위한 기능실체

CCF : Call Control Function

추가/보완되어야 할 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 이동 발/착신호에 지능망 기능 접속 트리거 기능을 제공한다.

CCAF : Call Control Agent Function

추가/보완되어야 할 세부적인 기능은 다음과 같다.

- IMT-2000 단말/사용자와 망 간의 association의 설정요구 또는 association의 상태 수신을 위해 RACAF와 상호 작용한다.

SDF : Service Data Function

서비스 프로파일 및 이동 멀티미디어 특성과 같은 서비스 및 망에 관련된 데이터를 저장 /접속하며 데이터에 대한 일관성(consistency) 검사를 제공한다.

SSF : Service Switching Function

CCF와 연계되어 있으며 CCF와 SCF 사이에 상호 작용에 필요한 기능들을 제공한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 서비스 제어 트리거의 인식 및 SCF와의 연동을 하도록 CCF의 로직을 확장시킨다.
- CCF와 SCF 사이의 신호를 관리한다.
- SCF의 제어 하에 지능망 서비스에 대한 요구를 처리할 수 있도록 CCF의 기능을 변경한다.

SRF : Service Resource Function

지능망 서비스, 이동 멀티미디어 서비스 및 패킷데이터 서비스에 필요한 특화된 자원을 제공한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- SCF와 SSF/CCF와 상호 작용한다.
- 사용자로부터 수신한 정보를 송/수신 및 변환할 수 있는 논리를 지닌다.
- 특화된 자원에 관계된 베어러 연결을 관리하기 위해서 CCF와 유사한 기능을 지닌다.

MCF : Mobile Control Function

단말 측에서 전체적인 서비스 접속 제어 로직과 처리를 제공한다.

- 단말과 망과의 association 설정 및 해제를 위해 적절한 기능 실체와 상호 작용한다.
- 이동성을 위해 SACF와 상호 작용할 수단을 요구하기 위해 RACAF와 상호 작용한다.

4.2.3 이동성을 위한 기능실체

LRDF : Location Registration Data Function

LRDF 기능은 home LRDF, Visitor LRDF 및 gateway LRDF로 구분될 수 있다.

LRCF : Location Registration Control Function

LRCF 기능은 home LCDF, Visitor LRCF 및 gateway LRCF로 구분될 수 있다.

ADF : Authentication Data Function

인증 데이터를 저장 및 접속하며, 데이터의 일관성 검사를 한다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- 사용자 인증 키(key)와 같은 인증 데이터를 저장한다.
- 인증 정보를 발생시킨다.
- 수신된 인증 데이터의 타당성 및 일관성을 검사한다.

ACF : Authentication Control Function

인증을 위한 이동성 제어 로직을 가진다. 서비스 로직은 이동국 인증을 제공하기 위해서 다른 기능 실체로부터의 서비스 요구에 의해 구동된다.

- 인증 변수 갱신을 개시한다.

SCF : Service Control Function

지능망 서비스 기능을 담고 있다. 서비스 로직은 기본호, 이동성 활동 또는 비호 관련 활동들로부터의 이벤트들에 의해서 구동된다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- SSF, SRF, SCF, SDF 및 SACF와 상호 작용한다.
- 호/비호 관련 서비스 로직과 처리 능력을 지닌다.
- 분명한 데이터 인식 및 조작, 분산 서비스 제어와 청구되지 않는 서비스 인식을 위해 다른 SCF와 상호 작용한다.

SACF : Service Access Control Function

추가/보완되어야 할 세부적인 기능은 다음과 같다.

- IMT-2000 사용자와 망 간의 호/비호 관련 association 설정 및 해제를 위해 MCF와 상호 작용한다.
- 지능망 기능을 접속하기 위해 이동성 활성화와 비호 관련 활동에 트리거 역할을 제공한다.
- LRFCF 제어하에 암호화 실행 제어를 위해서 RACF와 상호 작용한다.
- 로직을 구동하고 지역 SCF와의 association을 유지함으로써 사용자 접속 세션을 유지한다.

UIMF : User Identification Management Function

망 또는 서비스 제공자에게 IMT-2000 사용자와 이동 단말을 인식시킬 수 있는 수단을 제공하며 인증과 서비스 처리 능력을 지닌다. 세부적인 기능은 다음과 같다.

- IMT-2000 사용자를 인식하고 이동 단말을 신청하는데 필요한 IMT-2000 사용자 관련 정보

를 저장한다.

- IMT-2000 사용자 인증과 암호화 키발생에 관한 기능을 제공한다.
- 상호 인증의 경우 사용자에게 망의 인증을 수행 제어한다.
- 망으로부터 전송받은 서비스 로직 및 데이터를 저장한다.

5. 결 론

ITU-T에서는 IMT-2000을 위한 세계 단일 표준 규격을 제정하려 하였으나, 1997년에 들어와 디지털 셀룰라 및 개인 휴대 통신 등 기존의 이동통신시스템과의 호환성이 고려되는 방향으로 표준규격을 제정하여야 한다는 주장이 제기되었다. 즉, 미국, 일본, 유럽 등 각기 다른 방식으로 표준화되어 사용되고 있는 기존의 이동통신시스템을 기반으로 하여 IMT-2000시스템으로 발전시키고 이들 시스템 간의 로밍을 위한 망 연동 기능을 제공하자는 것이다. 이러한 표준 개념을 패밀리 개념이라 하며 이는 또한 지능망 신호 방식 및 이동성 제어 방식 등 각국의 상황 및 여건이 서로 상이하기 때문에 기존 유/무선망으로부터 유연하게 IMT-2000망으로 진화하려는 이유를 포함한다(7).

이러한 IMT-2000 패밀리가 되기 위해서는 ITU-T가 정의한 망 및 서비스 요구사항을 만족하고 표준 인터페이스를 만족해야 한다. 사용자와 단말간의 UIM 인터페이스 및 망간 인터페이스는 단일 표준안으로 추진되고 있고 무선 인터페이스는 복수 표준안이 채택될 것이며 액세스망과 코어망 간의 인터페이스는 개방된 구조를 따를 것이다(3)(6).

국내 IMT-2000시스템에 대한 표준안이 논의되고 있는 현 상황에서 무선 인터페이스는 기존의 이동통신시스템 및 Wideband-CDMA 등 복수의 규격이 수용되리라 예상되므로 Wideband-CDMA 방식을 사용하고 있는 WLL망의 경우 향후 이동성을 제공하며 UIM 인터페이스 및 망간 인터페이스를 규정될 단일 표준에 따르면 액세스망과 코어망 간의 인터페이스

스는 개방된 구조를 따름으로써 IMT-2000 패밀리로서의 요건을 갖추어 IMT-2000망으로 진화될 것이다.

※ 참고문헌

(1) 한운영, "WLL(Wireless Local Loop) 기술", 텔레콤지 제13권 제1호, 대한전자공학회, 1997. 6.
 (2) TTA, "국내 무선가입자망(WLL) 무선접속규격 잠정 표준(안)", Dec., 1997.
 (3) J. S. Dasilva, D. Ikonomou, and H. Erben, "European R&D Programs on Third Generation Mobile Communication Systems", IEEE Personal Comm., vol. 4, no. 1, pp 46-52, Feb., 1997.
 (4) ITU-T Draft Recommendation Q.FNA, "Network Functional Model for IMT-2000", Sept. 1997.

(5) ITU-T Draft Recommendation Q.FIF, "Information Flows for IMT-2000", Sept. 1997.
 (6) ITU-R Meeting of Task Group 8/1, "Requirements and Objectives for FPLMTS", Apr. 1996.
 (7) ITU-R Draft Recommendation, "Report on Evolution and Migration to IMT-2000 /FPLMTS", Oct. 1996.



이 인 행

1978년 서울대학교 전기공학과 학사
 1989년 한양대학교 산업대학원 산업공학과 석사
 1983년 ~ 1997년 (주)데이콤 서울통신센터장
 1998년 4월 (주)하나로통신 기술기획실장
 1998년 5월 ~ 현재 (주)하나로통신 기술기획담당 이사



한 운 영

1982년 고려대학교 전자공학과 학사
 1985년 고려대학교 전자공학과 석사
 1993년 고려대학교 전자공학과 박사
 1982년 ~ 1995년 한국전자통신연구원(ETRI)
 1995년 ~ 현재 데이콤중합연구소, 하나로통신 기술개발센터 WLL시스템개발팀장