

IMT-2000 무선 프로토콜 기술 분석

송 평 중

한국전자통신연구원 무선방송연구소

I. 서 론

IMT-2000은 글로벌 오퍼레이션, 서비스 능력의 향상 그리고 시스템 성능의 개선이라는 세가지 특징을 갖는 3세대 이동통신시스템이라 할 수 있다. IMT-2000 프로토콜은 이같은 특징을 만족시키는 프로토콜이어야 하며 특히, 무선 프로토콜의 경우 유선과 달리 랜덤 액세스, 핸드오버 및 글로벌 이동성, 무선자원의 효과적인 제어기법 등이 강조되고 있어 이들 기능이 무선 프로토콜을 복잡하게 만드는 요인이 되고 있다.

본 논문에서는 통신지역별 무선 프로토콜의 방향, 구조 및 기능을 비교 분석하고 주요 설계 이슈를 살펴 본다. 본 논문의 II장에서는 통신지역별 무선 프로토콜의 개발 현황을 분석하고, III장과 IV장에서는 유럽 ETSI와 미국 TIA의 무선 프로토콜 구조를 살펴봄과 V장에서는 미국 TIA의 경우를 예로 들어 무선 프로토콜의 설계에 필요한 주요 이슈를 분석하고, 마지막으로 VI장에서 결론을 맺고자 한다.

II. 통신지역별 무선 프로토콜 기술의 현황 분석

1. 국내 무선 프로토콜의 표준화

IMT-2000에서는 국제화, 글로벌화, 연합화를 추구하므로 독자 표준의 의미가 다소 희석되어 있다. 국내(TTA)는 지금까지 ITU-T를 중심으로 국

내 규격을 준비하여 왔고 그 결과로서 무선 프로토콜 기능규격 초안(ETRI, 97.12.)을 작성한 바 있다. 하지만, ITU-T의 패밀리 개념 채택으로 표준 주체가 지역표준으로 옮겨짐에 따라 TIA/ETSI도 함께 추진하게 되었으며, 현재 TIA/ETSI의 무선 프로토콜 표준과 관련하여 기고 활동과 아울러 규격 공동 작성을 추진하고 있다.

일례로, TTA는 ITU-T의 Q.FIN/Q.FNA 국내 수용 방안 및 TTA P1 MAC Description 등을 작성한 바 있으며, ITU-T/R에 L3/LAC/MAC 중심의 기고 활동을 수차례 벌여 왔고 현재는 TIA (TR 45.5) 표준 회의에 참석하여, L2(LAC Utility Sublayer-BS), L3(Registration/Handoff-BS) 및 MAC에 대한 규격을 맡아 공동 작성중에 있다 (ETRI/삼성). 한편으로, ETSI 회의에도 참석하여 기고활동(UMTS SMG2-MAC, LGE/ETRI)을 벌이고 있다. 결과적으로, TIA/ETSI와 공조체제를 구성하여 공동 규격을 작성하고 국내 현실에 맞게 수정과정을 거친 후 TIA/ETSI 규격과 호환성을 갖는 국내 규격으로 수용하는 방안이 고려되고 있다. 참고로, 무선이외의 구간은 국내의 서비스 요구사항을 TIA/ETSI 규격에 반영시켜 이들 규격을 역 도입하는 방안이 검토중이다.

2. 국외 통신지역별 무선 프로토콜의 개발 현황

통신지역 표준은 ITU의 패밀리 개념 채택에 따라 북미식 패밀리와 유럽식 패밀리 두 그룹으로 크게 나뉘어 진행되고 있다. 북미식은 기존 2세대의 CDMA 방식 표준(IS-95B/IS-634A/IS-41C)을 기반으로 이루어지고, 유럽식은 기존 2세대 표준인 GSM 방식 표준을 기반으로 진행되고 있다.

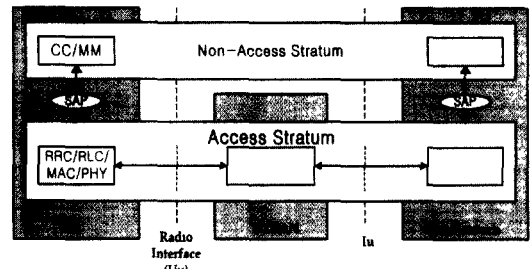
미국의 cdma2000시스템은 두 단계(phase 1, phase 2)로 개발중이며, Phase 1에서는 매우 현실적인 기본 서비스(최대 144Kbps)만 제공하고, Phase2에서는 그 이상의 서비스(최대 2Mbps)를 제공할 계획이다. TIA는 현재, 시스템의 체계성보다는 효율성에 역점을 두고, 기존 2세대와 호환성을 강조하고 있다. Phase 1의 시스템 개발은 2001년초 상용 서비스를 목표로 하고 있고, Phase 2는 미국 제조업자의 특성상 수요가 있을 경우에만 착수할 것으로 보인다. 현재, 3세대 시스템 개발(Phase 1)은 켈컴사/무슨트 테크놀로지사/모토롤라사의 주관하에 2세대 CDMA요소 기술의 개발경험을 바탕으로 추진되고 있다.

유럽의 UMTS시스템은 CDMA 무선전송기술에 GSM 네트워크 기술을 혼합한 형태로 개발되어 2001년 상반기에 상용 서비스를 목표로 하고 있고, 초기 시장은 일본이 유력시 되고 있다. UMTS 표준은 GSM과 GPRS 규격을 바탕으로 유럽연합 국가와 일본의 연대 지원하에 체계적이고 안정되게 진행중이다. 특히, 시스템 효율성보다는 시스템의 체계성이 강하여 시스템 및 네트워크의 발전이 용이하므로 3세대뿐 아니라 4세대를 지향한 구조로도 적합하다고 보여진다. UMTS 시스템은 GSM(음성)과 GPRS(패킷 데이터)의 개발 경험을 바탕으로 에릭슨/노키아/지멘스 중심으로 추진될 것으로 보인다. 이상의 통신지역별 무선 프로토콜 개발 방향 및 일정을 정리하면 표 1과 같다.

III. UMTS 무선 프로토콜의 구조

UMTS(Universal Mobile Telcomm. System)의 네트워크는 그림 1과 같이 구조적으로는 단말국(UE/MS/ME), 기지국(UTRAN:UMTS Terrestrial Radio Access Network) 및 코어 네트워크(CN)으로 구성되고, 기능적으로는 무선자원을 제어하는 액세스층(Access stratum)과 호제어 및 이동을 제어하는 비액세스층(Non-Access stratum)으로 이원화되어 있다. 액세스층의 핵심 제어부인 UTRAN은 핸드오버, 마크로 다이버시티 및 셀 레벨의 이동을 비롯하여 무선 액세스에 필요한 모든 신호절차를 담당한다. 장치간의 인터페이스로는 MS-UTRAN 구간은 Uu, UTRAN-CN 구간은 Iu 인터페이스로 정의된다.

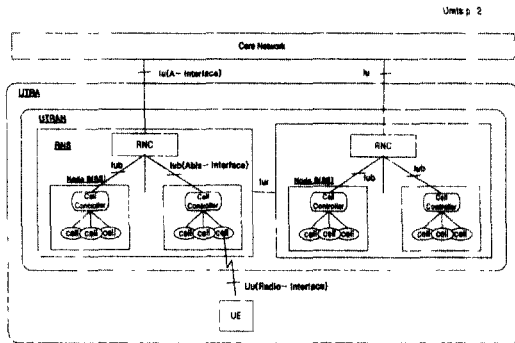
UMTS 네트워크는 그림 2와 같이 트리구조로 구성되어 있다. UTRA(UMTS Terrestrial Radio



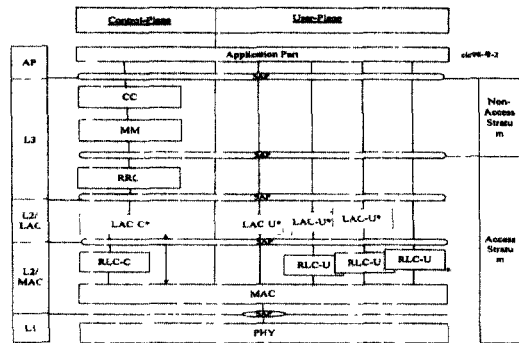
<그림 1> UMTS 네트워크의 단순 구조

<표 1> 통신지역별 무선 프로토콜의 개발 방향 및 일정

표준 기관	표준화 방향/특징	추진 일정(안)
ITU-T	IMT-2000 네트워크 설계 지침(Q.FIN) IMT-2000 네트워크 구조(Q.FNA)	Q.FIN/Q.FNA : -98.5. 완성
북미 (TIA, cdma2000)	무선 분야: IS-95B evolution 네트워크 분야: IS-41C evolution 패킷 서비스: IS-707A	IS-95C L2/L3 초안: -phase 1 : 98.11.20. -phase 2 : 99.6. -Ballot : 99.12.
유럽 (ETSI, UMTS)	무선 분야: "GSM over CDMA" evolution 네트워크 분야: GSM evolution 패킷 서비스: GPRS evolution.	UMTS L2/L3 초안 -99.6.
한국/TTA (검토중)	TIA/ETSI 방식을 모두 추진중이며, 이 두기간과 공조체제를 구성하여 TIA/ETSI 규격과 호환성을 갖는 국내 규격을 개발	TTA L2/L3 표준규격 -99.12. 이후



<그림 2> UMTS 네트워크의 세부 구조



<그림 3> 무선 인터페이스 프로토콜 구조

Access)는 UE(단말)과 UTRAN(기지국)으로, UTRAN은 여러 RNS(Radio Network System)로 구성된다. RNS는 다시 RNC(Radio Network Controller)와 NodeB로 구성된다. NodeB는 여러 Cell과 이를 제어하는 셀제어부로 구성된다. Cell은 일반적인 BTS에 해당한다. RNC는 서로 다른 NodeB간에 마크로 다이버시티 기능을 지원하기 위하여 신호의 결합/분배 기능을 갖는다. NodeB의 셀제어부도 여러 Cell간의 마크로 다이버시티 기능을 지원할 수 있는데, 구체적인 내부 구조는 ETSI에서 현재 검토중에 있다.

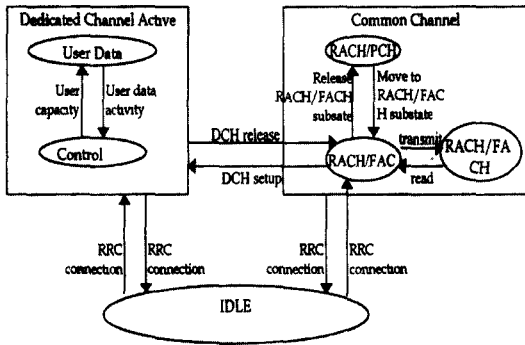
UMTS 무선 프로토콜의 구조는 그림 3과 같이 계층별/플레인별/Stratum별로 분류되어 있다. 계층은 프로토콜 설계 편리를 위해 GSM에서와 같이 3층 구조로, 플레인은 정보의 유형에 따라 제어 플레인(C-plane)과 사용자 플레인(U-plane)으로 분류하고 있다. 또한, 프로토콜 엔티티의 종단점에 따라 기지국(UTRAN)에 종단되는 액세스층(Access

Stratum)과 코어 네트워크(CN)에 종단되는 비액세스층(Non-Access Stratum)으로 분류하고 있다. 무선자원제어기능(RRC)은 액세스 네트워크(RNC)에서 종단되고, 호제어 및 이동성관리 기능(CC/MM)은 코어 네트워크(MSC/LR)에서 종단되는 이원화된 계층 구조를 갖고 있다. 네트워크의 인프라에 대한 최소의 투자로 3세대 전역 서비스를 위한 2세대~3세대간의 핸드오버는 코어 네트워크에서 서로 다른 액세스 네트워크를 공동 제어하므로써 가능하며, 이점은 IS-95의 프로토콜 체계에 비해 매우 중요한 강점으로 작용할 것으로 보인다. 무선프로토콜의 설계 방향을 단말 관점에서 계층별로 살펴보면 표 2와 같다.

다음은 UMTS의 패킷 데이터 서비스에 관해 약술한다. 패킷에 대해서는 현재 ETSI -SMG2에서 기본 개념만이 고려되고 있고, 그림 4와 같이 3개의 기본상태(Idle/Dedicated Channel Active/Common channel)를 유지하며 데이터를 주고 받

<표 2> UTRA 무선프로토콜의 계층별 설계 방향

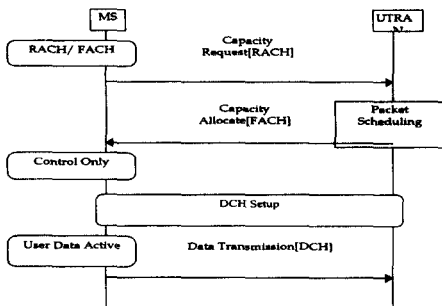
계층	엔티티	UMTS 개발 방안
L3	CC/MM	-Call control : B-ISDN 기능 추가 -Mobility Management : Global roaming 기능 강화
	RRC	-Radio Resource Control : CDMA 파라미터 수용하여 새로 설계
L2	LAC	-GPRS의 LLC 적용을 검토중이나 RLC에 통합 가능
	RLC	-GPRS의 RLC 보강 적용
	MAC	-새로운 규격 개발
L1	PHY	-W-CDMA : FDD/TDD(opt) 병용 추진(에릭슨) -TDMA-CDMA : TDD(지멘스)



<그림 4> UMTS 패킷 데이터 서비스의 상태 천이도

는다. Idle 상태는 패킷 데이터 접속이 연결되어 있지 않은 상태이다. Dedicated Channel Active 상태는 전용의 패킷데이터채널이 단말에 접속되어 있는 상태로서; 사용자 데이터의 전달없이 제어 정보만이 오가는 “Control only” 부상태와 사용자 데이터도 전달되는 “User data” 부상태로 분류된다. Common channel 상태는 여러 단말이 특정 채널을 공유하여 사용자 데이터를 전달하는 상태로서, 네트워크가 단말의 번호를 알고 있어 페이징 절차없이 데이터 전송이 가능한 “RACH/FACH” 부상태와 제어정보나 소량의 사용자 데이터를 전달하는 “RACH/FACH transmit” 부상태 그리고 네트워크가 단말의 번호를 알지 못하여 페이징 절차를 통해 단말을 식별하기 위한 “RACH/PCH” 부상태로 구분된다.

일례로, 그림 5는 단말이 “RACH/FACH” 부상태에서 “User data” 부상태로 천이하여 사용자 데이터를 보내는 절차를 단말관점에서 보인 것이다. 먼저, 단말은 “RACH/FACH” 부상태에서 전송



<그림 5> 단말의 패킷 서비스 상태 변화 사례

버퍼에 쌓인 패킷 크기를 분석하여 기지국에 적정량의 패킷채널자원을 요청한다.(Capacity Request on Random Access Channel) 기지국은 패킷자원 스케줄링 알고리즘에 따라 일정량의 패킷자원(주파수, 코드/슬롯 갯수 등)을 할당하여 단말에 알려준다(Capacity Allocate on Forward Access Channel). 이때, 단말은 “RACH/FACH” 부상태에서 “Control only” 부상태로 천이한다. 하지만, 이 상태는 패킷 자원이 논리적으로 할당되었을 뿐 물리적으로는 활성화가 되어 있지 않은 상태이다. 따라서, 단말과 기지국간 전용 트래픽 채널(DCH)을 활성화시키는 절차가 뒤따르며 이 절차가 끝나면 데이터 전달이 가능하게 된다.

IV. cdma2000 무선 프로토콜의 구조

미국의 규격 설계 개념은 안정된 기존 기술의 재활용과 효율성에 집중되어 있다. TIA가 기존 IS-xx 계열의 규격을 고집하는 이유는 기존 인프라의 재활용 의도도 있으나, 시스템의 안정화 및 기술의 안정화를 이미 확인한 상태이므로 커다란 장점이 없는 한 기존 체계를 바꾸지 않고 기존 요소기술을 재사용하려는 데 따르는 것으로 보인다. 이러한 이유로 cdma2000의 IS-95C는 기존 IS-95B를 보강하는 쪽으로 설계되고 있는 것이다.

일례로, IS-95(A) 대비 IS-95B는 기존체제의 변경없이 100kbps이상급의 고속데이터 전송, 우선순위 액세스(PACA), 핸드오버 채널의 신속한 액세스, 소프트 핸드오버 개선, 주파수간 하드 핸드오버, 단말 자동위치 추적 기능(PUF:Power Up Function) 등 큰 이점이 있는 기능만 추가되어 있다. 한편, IS-95B 대비 IS-95C의 변화는 IMT-2000의 기능요구사항을 만족시키면서 계층화와 모듈화를 이루는 것인데, 이 또한 두 단계(phase 1, phase 2)로 나누어 서서히 발전시키고 있다.

기본 구조

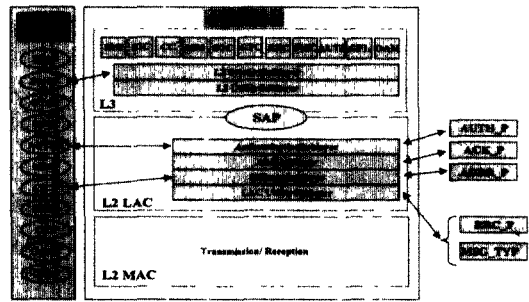
현재TIA(TR45.5 WG2)에서 논의되고 있는 무

선 프로토콜의 구조 및 기능을 정리한다. cdma2000의 무선 프로토콜(phase 2)은 기능면에서는 IS-95B를 보강한 수준이고, 구조면에서는 매우 복잡한 모듈구조를 취하고 있다. 구조의 복잡성은 IS-95B와의 역호환성 만족해야 한다는 족쇄에 기인한다. 현재의 구조는 일반적인 프로토콜 표준 체계를 다소 벗어나 있으며 단순 명쾌한 구성이 아니므로 소프트웨어 개발자에게는 다소 거부적이고 낯설게 느껴 질 수도 있다.

cdma2000 무선 프로토콜은 GSM과 같은 위치적 분리 개념이 아닌 기능적 분리 개념에 입각하여 설계되고 있다. 즉, 신호기능을 control plane과 data plane에 분산시키고, 각 plane은 기능요소(FE: functional entity)와 프로토콜 요소(PE: protocol entity)를 각각 갖으며 두 플레인의 해당 두 요소가 링커(FE-PE)를 통해 상호 연합하여 프로토콜 동작을 수행하는 개념이다. 기능요소(FE)는 머리에 해당되며, 프로토콜 요소(PE)는 팔다리에 해당된다. 그림 6은 cdma2000무선 프로토콜(phase 2) 구조도이다.

L3(계층 3)의 구조 및 기능

그림 6에서 보는 바와 같이 control plane은 11개 기능요소로 구성되는 계층화/비모듈러 구조이며 data plane은 이와 대응하여 11개 프로토콜 요소(PE: Protocol Entity)로 구성되는 계층화/모듈



〈그림 6〉 무선 프로토콜의 세부 구조(r-csch)

러 구조를 갖고 있다. 하지만, 이러한 모듈러 구조도 아직 개념 도입단계일 뿐 몇개로 분리할지는 확정되지 않았다. 또한, data plane은 프로토콜 엔티티 집합체 하부에 privacy/utility-sublayer를 두어 각 프로토콜 엔티티가 이를 공통으로 사용할 수 있는 구조로 되어 있다. data plane 상단에 위치한 프로토콜 엔티티(PE) 각각은 control plane의 해당 기능 요소(FE)에 의해 제어를 받아 프로토콜 기능을 수행한다. 예로, 시스템 정보의 방송을 위한 SYSF(FE)는 SYS(PE)를 세어한다.

그림 6의 구조는 ETSI의 GSM/UTRA과 비교해 보면 매우 복잡한 구조임을 알 수 있는데, 이는 프로토콜 엔티티들이 향후 용이하게 통합/결합되므로써 적절한 구성을 이루게 하기 위한 준비 작업이다. 즉, 큰 덩어리의 PE를 나누는 것보다 나중에 작은 덩어리를 합치는 작업이 용이하므로 일

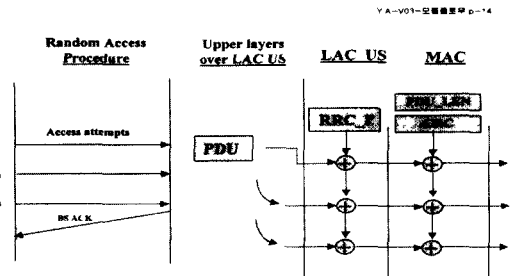
〈표 3〉 각 프로토콜 엔티티(PE)의 대표기능(IS-95B 기준)

PE	대 표 기 능	비 고
SYS	동기정보 및 시스템 정보 제어	
CIC	단말의 상태 정보(status) 및 TMSI 번호정보 제어	
CC	호 설정 및 해제	ORIG MSG
MM	위치등록 제어	
SOC	서비스 형상 결정(e.g. max code number)	SVC REQ MSG
GTC	비접속형 데이터 버스트 전달 제어	DATA BURST
RRC	무선자원의 할당 및 관리	SCH REQ MSG
PMC	배어러 및 신호정보의 보호	
AUTH	인증기능 제어	
GPL	단말의 자동 위치 추적 기능(PUF)	
OAM	단말의 운용유지보수 기능	AUDIT

단 세분하여 구성한 것으로 보여 진다. 프로토콜 엔티티별 대표 기능을 IS-95B 기준으로 요약하면 표 3과 같다.

L2(계층2)/LAC의 구조 및 기능

L2/LAC은 IS-95B버전에서는 계층 3과 통합되어(IS-95 call processing&control)되어 있었으나 IS-95C버전에서는 별개의 계층으로 분리되고 아울러 프로토콜 처리의 효율성 개선가 역호환성을 위하여 4개의 독립된 부계층으로 세분화되어 있다. Authentication Sublayer의 경우, 인증은 계층3기능이나 계층2/LAC에 이 기능을 중복하여 두는 이유는 매 접속(connection)에 대하여 인증을 실시하므로써 전체 접속 자원의 절약을 위해서이다. 실제 운용통계자료에 따르면 약 60%의 자원 절약 효과를 갖는다고 되어 있다. ARQ Sublayer는 L2 Ack기능과 Piggy-backing 기능을 수행한다. Address Sublayer의 경우, 계층3에서 메시지를 처리하기 이전에 가입자 번호(MSID)를 분석하여 자신에 해당되지 않으면 public long code 번역이전에 무시함으로써 동작을 신속히 하려고 하는 것이다. 또한, 파라미터 내의 AUTH-MODE bit를 사용하여 비화의 여부를 지정한다. LAC Utility Sublayer(LAC US)은 프로토콜 포맷을 인지하는 계층으로써, 메시지를 조합/분해하여 인접계층으로 메시지를 전송하는 기능을 담당한다. CDMA 시스템에서 전력 증가식 랜덤 액세스 방식으로 액세스 메시지(e.g. Originating message)를 재전송하는 경우, 메시지 내용 자체는 변하지 않으나 무선환경이 빠르게 변화함에 따라 무선환경 파



〈그림 7〉 LAC Utility 부계층(LAC US)의 재전송 방식

라미터(RRC 파라미터)는 실시간적으로 변경된다. 따라서, 그림 7과 같이 메시지 복사 기능을 계층2/LAC에 두면 가장 최신의 정보를 효과적으로 전송할 수 있다.

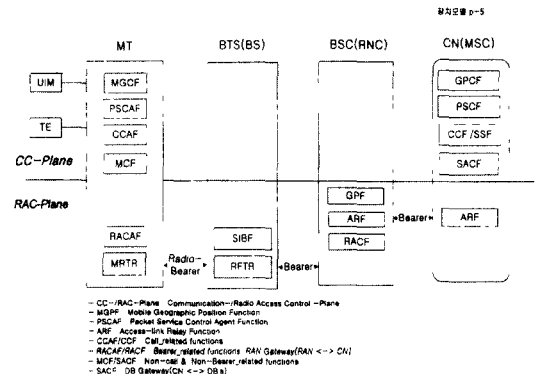
V. cdma2000 무선 프로토콜의 설계

1. Key Design Issues

본 절에서는 cdma2000을 기반으로 하는 경우 무선 프로토콜 설계의 주요 이슈를 정리한다. 이들 이슈는 표준화 추이에 따라 변경될 수 있다.

IMT-2000 액세스 네트워크의 기능 모델

무선 프로토콜의 기본 모델은 ITU-R M.1035 모델과 ITU-T Q.FNA를 만족하여야 한다. ITU-T의 IMT-2000 네트워크 기능 모델(Q.FNA)에 따라 기능 엔티티의 배치 사례를 나타내면 그림 8과 같다. 주요 특징은 BTS는 시스템 정보의 방송 스케줄링 기능(SIBF)을 제외하고는 계층 3 기능을 갖지 않으므로써 기지국의 비 지능화를 지향하며, BSC는 무선자원의 제어, 소프트 핸드오버 및 마크로 다이버시티 기능(RACF/ARF)과 자동 위치 추적 기능(GPF)을 포함한다.



〈그림 8〉 네트워크 장치요소에 기능 엔티티를 배치한 사례

무선 프로토콜의 구조 오버헤드는 다르나 계층화 및 모듈화된 구조를

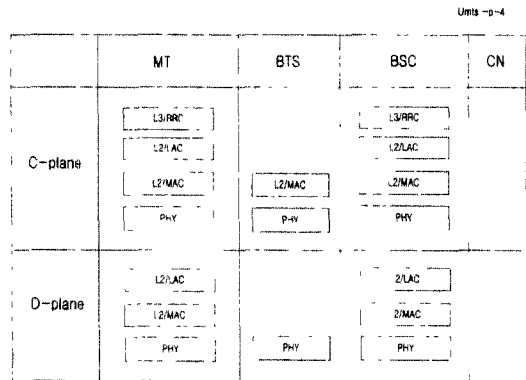
취해야 프로토콜의 버전 갱신 및 차세대로의 진화가 용이한 미래 지향적 프로토콜 체제를 유지할 수 있다. 하지만, 국내에 널리 서비스되고 있는 기존 2세대와의 역호환성을 고려하여 계층화는 가능하나 모듈화는 당분간 어려움이 따른다. 결국, cdma2000(Phase 1)의 구조를 수용하게 된다. 따라서, 계층3은 IS-95B에 기초한 비모듈러 구조를 바탕으로 3G-RTT/QoS/인증/글로벌 로밍을 위한 ID's 파라미터를 보강하여 IMT-2000의 기본 서비스를 지원하고, 계층 2/LAC은 IS-95B의 계층 2를 바탕으로 서브 계층화를 취하고 계층 2/MAC은 무선자원의 효율적 사용과 열악한 무선환경에서의 오류제어기능을 보강하여 새로이 설계하는 방향이 현실적이다.

프로토콜의 종단점 위치

시스템 정보 방송의 스케줄링 기능은 BTS와

<표 4> 무선 프로토콜의 주요 설계 이슈

주요 이슈	
IMT-2000 액세스 네트워크 기능 모델	ITU-R M.1035 모델과 ITU-T Q.FNA를 만족
무선 프로토콜의 구조	IS-95B를 기초로 계층화(/모듈화) 지향
프로토콜의 종단점 위치	시스템 정보의 방송 주기 스케줄링: BTS(MAC) 랜덤 액세스기능의 수신 처리: BSC(MAC) 트래픽 채널의 codes/rate 협상: BSC(MAC)
아웃밴드 신호방식의 도입	신호채널과 트래픽채널의 분리 전송
서비스 형상 협상	부가채널(SCH) 코드의 최대 가용수 협상(SCN) 부가채널(SCH) 코드의 중감 협상(SCH assignment) 부가채널(SCH) 코드의 Rate 변경 협상(Burst Request/Assignment)
무선 프로토콜이 IS-634A에 주는 영향 고려	단말의 이동성, 패킷데이터 서비스를 지원하기 위한 IS-634A 프로토콜의 기능 추가 등



<그림 9> 액세스 네트워크 프로토콜의 종단점 사례

BSC간에 주기적이고 빈번히 발생되는 시스템 정보의 트래픽량을 줄이기 위하여 BTS의 MAC 계층에 두는 것이 효과적이다.

신호채널 할당뿐 아니라 짧은 패킷 데이터를 전송하는데 사용되는 랜덤 액세스 절차의 종단점은 무선자원 관리의 일원화와 소프트 핸드오버 수행의 편의성을 고려하여 BTS보다는 무선자원과 소프트 핸드오버를 총괄 제어하는 BSC의 MAC 계층에서 수행하는 것이 유리하다. 단말의 경우는 랜덤 액세스에 대한 Ack신호를 BTS 혹은 BSC어느 곳에서 받아도 무관하다. 액세스 네트워크 프로토콜의 종단점 결정은 구현 사안이나 상기 결과를 종합하면 그림 9와 같이 된다.

아웃밴드 신호방식

트래픽 채널의 고품질 유지 및 신호용량의 증대를 위해서는 Out-band signaling의 도입이 필요하다. 신호채널과 트래픽채널의 분리전송을 수용하기 위해 랜덤 액세스 절차의 결과로 인밴드 신호채널(FCH) 대신 전용 신호채널(DCCH)을 할당하는 절차가 추가되어야 한다.

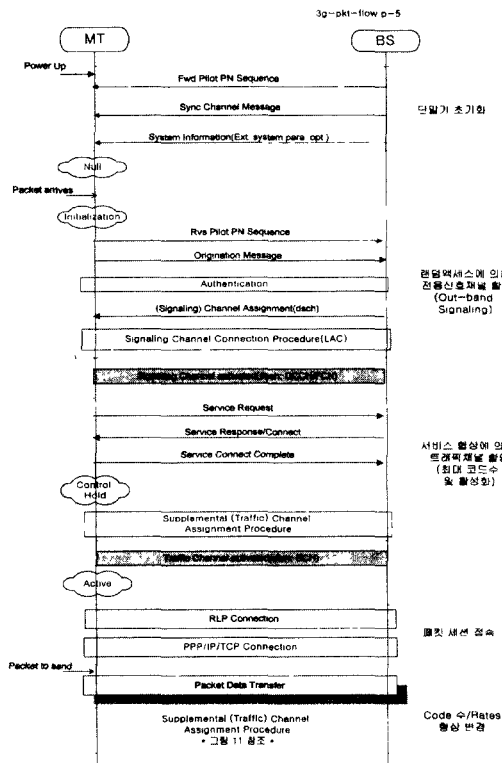
서비스 형상 협상

이 절차(Service configuration negotiation)는 서비스 형상을 변경할 목적으로 사용되는데, Vocoder 타입의 선택적 변경, 통신중 채널 속성 변환(음성→팩스)에 따른 보코더 제거 및 모뎀 추가, 패킷 데이터 서비스를 위한 IWF 기용 여부 협상,

고속 데이터 서비스를 위한 부가채널(SCH) 코드의 최대 가용수 협상 등 위해 사용된다. 여기에, 서비스별 QoS 및 양단말간의 통신 호환성 협상 등이 추가되어야 한다. 상기한 이슈를 정리하면 표 4와 같다.

2. 패킷 호처리 시나리오

앞서 언급한 사항을 고려하여 패킷 데이터 호의 설정 절차를 간략히 도시하면 그림 10과 같다. 먼저, 패킷호 설정을 위한 신호채널 할당은 아웃밴드 신호방식을 이용하고, 패킷데이터 전송에 필요한 채널형상(최대 코드수)은 서비스 협상절차를 이용하며 협상 결과에 따른 트래픽 채널(SCH)의 활성화는 부가 트래픽 채널 활성화 절차를 통해 이루어진다. 즉, 언제부터, 얼마의 대역폭을, 얼마동안 사용할 것인지를 결정하여(SCH Assignment Procedure) 최종적으로 트래픽 채널을 구동시킨다. 이후, 트래픽 채널상에 RLP/PPP/IP/TCP접속을

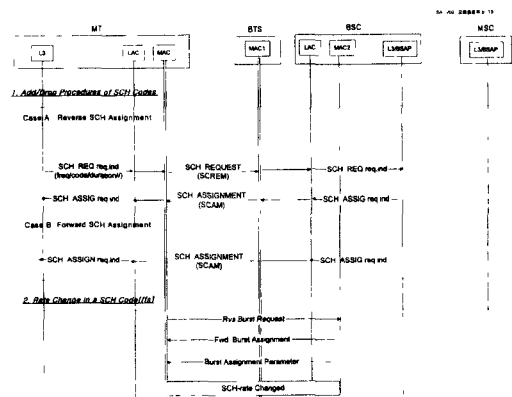


<그림 10> 패킷데이터 서비스의 기본 호처리 흐름도

차례로 실행한 후 패킷 데이터를 전송하게 된다. 패킷 데이터의 전송도중 큐에 쌓인 트래픽량의 변화로 Code 개수나 Rate를 변경시키고자 할 경우에 대해서는 다음 절에 언급할 부가채널 할당 시나리오(SCH Assignment Procedure)에서 다룬다. 이들 절차는 프로토콜 설계 방향에 따라 변경의 소지가 있다.

3. 부가채널 할당 시나리오

단말(MT)과 기지국(BSC)간에 서비스 협상이 이루어지면 그 결과에 따라 부가채널(SCH)이 활성화되어 통신을 하게 된다. 초기에는 기본량의 대역폭(freq, codes, duration, action-time)이 활성화되나 통신중 트래픽 량의 변화에 따라서 할당된 code갯수를 증감하게 된다. 그림 11은 부가 트래픽 채널의 할당절차를 단말과 기지국 구간을 예로 들어 보인 것이다. 비대칭 트래픽 채널 특성을 고려할 때, 그림 11에서와 같이 단말이 보낼 데이터가 일정 기준치를 초과 혹은 미달하여 부가채널 코드 개수의 증감을 요청하는 경우(Case A), 반대로 기지국이 부가채널 코드 개수의 증감을 요청하는 경우(Case B)의 사례를 보이고 있다. 또한 코드 채널의 속도만을 변경하고자 하는 경우는 그림 11의 하단부와 같이 Burst Request/Assignment 절차를 사용하여 Rate를 조정한다. 변경된 속도로 실제 동작하는 시점은 Burst Assignment 메시지를 이용하여 결정된다.



<그림 11> 부가채널 할당 시나리오

VI. 결 론

본 고에서는 3세대 무선 프로토콜에 대한 통신 지역별 방향, 구조 및 기능을 살펴 보고 프로토콜 설계에 필요한 주요 이슈를 분석하였다. 이같은 이슈는 국제/지역 표준기관에서 현재 열띤 토론 대상이 되며 이해 기관들은 이에 대해 적극적으로 활동 대처하고 있다. 루슨트, 에릭슨, 모토로라 등의 세계 유수 기관들이 빈번히 열리는 국제 표준 기술 회의에 많은 인력을 투입하여 적극 활동에 참여하는 주된 이유는 글로벌 기술 방향 및 세계 다수 통신 사업자의 선도적 역할을 통하여 통신사업정책과 시스템 개발을 자사에 유리한 방향으로 유도함으로써, 장기적 안목에서의 이윤 추구를 꾀하기 위한 것으로 보여진다. 우리의 경우도 프로토콜 표준화에 대한 단기적 대처와 장기적 준비 측면을 모두 고려하여 전체 득실에 대한 상관관계를 구체적으로 평가해 볼 필요가 있다.

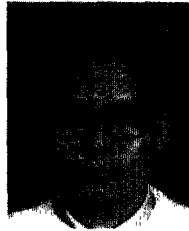
참 고 문 헌

- [1] TIA, cdma2000 RTT Candidate Submission to ITU-R, June, 1998.
- [2] ACTS, Mobile Telecommunication Summit,

Granada, Spain, Nov. 27-29 1996.

- [3] Backward Compatibility Requirements for the Third Generation CDMA Systems, Rev. 2, CDG.
- [4] ETSI, Submission of Proposed RTT, June, 1998.
- [5] TIA/EIA/IS-95B, Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System, July 1998.

저 자 소 개



宋 平 中

1957년 1월 10일생, 1980년 한양대학교 통신공학과 학사, 1982년 2월 동대학원 전자통신공학과 석사, 1986년~1988년

ALCATEL(구 Bell Telephone)

과건 근무(System 1240교환기 개발), 1995년 9월 한양대학교 대학원 전자통신공학과 박사, 1998년 5월 ITU-T SGXI/ WP3/ SWP2 Editor(FPLMTS의 LAC/MAC 분야), 1997년~현재 TTA SC7 무선 프로토콜 연구위원회 의장, 1982년~현재 한국전자통신연구원 무선방송연구소 무선프로토콜연구팀장(책임연구원), <주관심분야: 이동통신 무선 프로토콜/통신이론>