

멀티미디어 서비스를 위한 IMT-2000 기반의 무선망 제어국 시스템

An IMT-2000-based Radio Network Controller System for Multimedia Service

장재득(J.D. Jang)	무선제어시스템연구팀 선임연구원
박형준(H.J. Park)	무선제어시스템연구팀 선임연구원
장문수(M.S. Jang)	무선제어시스템연구팀 책임연구원, 팀장
안지환(J.H. Ahn)	기지국기술연구부 책임연구원, 부장

오늘날 이동통신 시대를 맞이하여 사용자에게 Anywhere, Anytime, Anybody, 그리고 Anyplace(4A) 조건을 보장해 주는 3세대인 Universal Mobile Telecommunication System/International Mobile Telecommunication-2000(UMTS/IMT-2000) 비동기 시스템은 기존의 여러 종류의 서비스를 제공하기 위하여 개선된 무선 접속으로 다양한 이동 환경 하에서 여러 가입자에게 다양한 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 이와 같이 UMTS/IMT-2000 비동기 시스템에서는 저속의 음성에서 2Mbps까지의 전송속도를 가지는 데이터, 영상 등의 멀티미디어 서비스와 이동 가입자에게 전 세계 어디를 가든 통화할 수 있는 국제 로밍 서비스를 제공하여야 한다. 본 고에서는 UMTS/IMT-2000 기반인 Third Generation Project Partnership(3GPP)의 제3세대 이동통신망인 UMTS에 대하여 살펴 본 후 최대 2Mbps급의 트래픽 및 실시간 멀티미디어 응용을 위한 개선된 QoS를 지원하는 UMTS Terrestrial Radio Access Network(UTRAN)의 구조를 기술하였다. 특히, 기지국 및 핵심망과 접속되는 무선망 제어국의 구조, 특성, 그리고 기능에 대하여 논하였다.

I. 서론

오늘날 이동통신 시대를 맞이하여 사용자에게 Anywhere, Anytime, Anybody, 그리고 Anyplace(4A) 조건을 보장해 주는 3세대인 Universal Mobile Telecommunication System/International Mobile Telecommunication-2000(UMTS/IMT-2000) 비동기 시스템은 기존의 여러 종류의 서비스를 제공하기 위하여 개선된 무선 접속으로 다양한 이동 환경 하에서 여러 가입자에게 다양한 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다[1].

따라서 UMTS/IMT-2000 비동기 시스템에서는

저속의 음성에서 2Mbps까지의 전송속도를 가지는 데이터, 영상 등의 멀티미디어 서비스와 이동 가입자에게 전 세계 어디를 가든 통화할 수 있는 국제 로밍 서비스를 제공하여야 한다. 이와 같이 제3세대 이동통신망의 특징은 패킷 통신을 지원하는 기능의 비중이 매우 크므로 현재 2002년도에 상용화를 목표로 전세계에서 개발중인 UMTS/IMT-2000에서는 패킷 도메인을 설정하고 General Packet Radio System(GPRS)에서 진화된 형태의 발전된 패킷 통신, 음성, 영상, 데이터와 같은 멀티미디어 서비스를 전세계 어디에서나 하나의 단말기를 가지고 고속으로 통신을 가능케 하자는 것이다[2].

본 논문에서는 UMTS/IMT-2000 기반인 Third Generation Project Partnership(3GPP)의 제3세대 이동통신망인 UMTS에 대하여 살펴 본 후 최대 2 Mbps급의 트래픽 및 실시간 멀티미디어 응용을 위한 개선된 QoS를 지원하는 UMTS Terrestrial Radio Access Network(UTRAN)의 구조를 기술하였다. 특히, 기지국 및 핵심망과 접속되는 무선망 제어국의 구조, 특성, 그리고 기능에 대하여 논하였으며, 마지막으로 결론을 맺는다.

II. 범용 이동통신시스템 구조

UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)는 크게 두 개의 도메인으로 나뉘어지는데, 서킷 도메인은 기존의 Public Land Mobile Network/Public Switched Telephone Network/Integrated Service Digital Network(PLMN/PSTN/ISDN)과 같이 음성호 기반 베어러 접속 및 신호를 처리하는 영역을 의미하며, Mobile Switching Center/Visitor Location Register(MSC/VLR: 방문가입자 위치 등록기), Gateway Mobile Switching Center(GMSC) 등이 포함된다. 패킷 도메인은 패킷호 기반 베어러 접속 및 신호가 처리되는 영역으로써 Serving GPRS Support Node(SGSN), Gateway GPRS Support Node(GGSN) 등이 포함된다. 오퍼레이터에 따라서 두 도메인을 통합하여 구현하거나 두 도메인 간에 인터페이스를 두어서 UMTS의 Radio Network Subsystem(RNS)은 최대 2Mbps급의 트래픽 및 실시간 멀티미디어 응용을 위한 개선된 QoS를 지원한다. RNS는 Iu 인터페이스를 통하여 핵심망(Core Network: CN)에 접속되며, RNS간은 Iur 인터페이스가 설정되어 있어서 핵심망의 관여 없이 핸드오버를 지원한다[3].

UMTS 시스템은 (그림 1)과 같이 기능적으로 정의된 논리적인 망 요소의 몇몇으로 구성된다. UMTS 시스템을 구성하기 위한 기능적인 망 요소로는 Radio Access Network(RAN = UMTS Terrestrial RAN: UTRAN), Core Network(CN: 핵심망), User

Equipment(UE), 그리고 외부망(External Networks)으로 이루어진다. UTRAN은 무선 관련 기능을 처리하고, 핵심망은 외부망과의 스위칭, 라우팅, 그리고 데이터 연결 기능을 수행한다. 규격과 표준화 관점에서 UE와 UTRAN 사이는 새로운 프로토콜로 구성되어 UE가 가입자와 무선 접속 인터페이스로 연결된다. 그 설계는 새로운 Wireband Code Division Multiple Access(WCDMA) 기술의 기반이 필요하다.

UE는 Mobile Equipment(ME)와 UMTS Subscriber Identity Module(USIM)의 두 부분으로 구성되며 Uu 인터페이스를 통하여 이동통신의 무선 종단에 사용되는 ME, USIM은 가입자 식별, 인증 알고리즘 수행, 인증과 암호 저장, 그리고 단말기에 필요한 가입자 정보를 가지고 있는 스마트 카드이다.

UTRAN은 Node B와 RNC로 구성되며 Node B는 Iub와 Uu 인터페이스 사이의 데이터 흐름의 변환 기능과 무선 자원 관리 기능을 수행한다. RNC는 RNC 자체 도메인과 무선 자원을 제어한다. 따라서 UE의 연결 관리와 UTRAN이 핵심망에 제공하는 모든 서비스의 접속점이 된다[4].

홈 위치 등록기(Home Location Register: HLR)는 사용자 서비스 프로파일을 저장한 홈 시스템에 위치하는 사용자의 데이터베이스이다. 서비스 프로파일의 구성은 허용되는 서비스 정보, 로밍 지역 금지, 그리고 호 전달 개수와 호 전달 상태와 같은 부가서비스 정보이다. 시스템에 새로운 사용자가 가입되면 이때부터 동작중의 상태가 된다. 또한 HLR은 MSC/VLR이나 SGSN의 레벨 상태에서는 UE가 저장된다.

MSC/VLR은 회선 교환 서비스에서 UE에 서비스되는 교환기(MSC)와 데이터베이스(VLR)이다. MSC는 회선 교환 기능을 수행하고 VLR은 서비스 시스템 내에 위치한 UE의 정확한 정보 뿐만 아니라 방문 가입자의 서비스 프로파일을 복사하는 기능을 수행한다. 이와 같이 MSC/VLR을 경유하여 접속되는 망은 서킷 도메인이다. VLR은 MSC에 의해 사용되며, 현재 위치되어 있는 기지국 로밍으로부터 호처리와 정보 검색 기능을 수행하여 가입자의 위치 등록을 위한 기능을 수행한다.

GMSC는 외부 회선 교환망에 연결되어 관문 역할을 수행한다. 따라서 회선 교환의 모든 입중계, 출중계는 GMSC를 통하여 연결된다.

SGSN은 SGSN에 등록된 각 가입자의 패킷 교환 서비스를 위하여 가입자 정보 및 위치 정보가 저장된다. 그리고 서킷 도메인과 같이 MSC/VLR을 통하여 접속되는 망의 일부분도 있다.

GGSN은 패킷 데이터 트래픽 가입자 정보와 라우팅 정보를 저장하는 기능을 수행한다.

외부망은 두 개의 그룹으로 구분된다.

- 회선 교환망은 기존의 전화 서비스(PSTN/ISDN) 처럼 회선 교환 연결을 제공한다.
- 패킷 교환망은 인터넷 연결처럼 패킷 데이터 서비스 연결을 제공한다.

UMTS 표준화는 망 요소의 내부 기능과 구조가 자세히 정의되어 있지 않다. 그러나 논리적인 망 요소 사이의 인터페이스는 정의되어 있다. UMTS 내의 인터페이스는 다음과 같다[5-9].

- Cu 인터페이스: USIM의 스마트 카드와 ME 사이의 전기적인 인터페이스로써 스마트 카드의 표준 포맷을 따른다.
- Uu 인터페이스: UMTS 무선 인터페이스로써 시스템의 하부 구조 도메인(Node B)과 UE 사이의 기준점
- Iu 인터페이스: CN과 RNS 사이의 상호 접속점으로써 Iu-CS와 Iu-PS로 구분된다.
 - Iu-CS: 핵심망(CN)의 회선 교환(CS) 서비스에 대한 Iu의 물리적인 인터페이스
 - Iu-PS: 핵심망(CN)의 패킷 교환(PS) 서비스에 대한 Iu의 물리적인 인터페이스
- Iur 인터페이스: RNC와 RNC 사이의 소프트 핸드 오버를 위한 연결 기준점
- Iub 인터페이스: Node B와 RNC 사이의 연결 기준점

◆ UTRAN(UMTS Terrestrial RAN) 구조

UTRAN은 (그림 1)에서 처럼 한 개 이상의 RNS

로 구성된다. RNS는 UTRAN 내의 서브망으로써 하나의 RNC와 한 개 이상의 Node B로 구성된다. RNC는 Iur 인터페이스를 통하여 상호간에 연결된다. 그리고 RNC와 Node B는 Iub 인터페이스로 연결된다.

UTRAN의 구조, 기능, 그리고 프로토콜의 설계를 위한 주요 요구사항은 다음과 같다.

- 소프트 핸드오버와 WCDMA 관련 무선 자원 관리 알고리즘을 지원한다.
- UTRAN으로부터 핵심망의 패킷 교환과 회선 교환 도메인 연결을 위한 동일한 인터페이스 사용과 air 인터페이스 프로토콜 스택으로 패킷 교환과 회선 교환 데이터 처리 기능을 수행한다.
- Global System for Mobile communication(GSM) 시스템 표준과의 공통성(Commonality)이 가능해야 한다.
- UTRAN 내에는 ATM 전송 방식을 사용한다.

① Node B

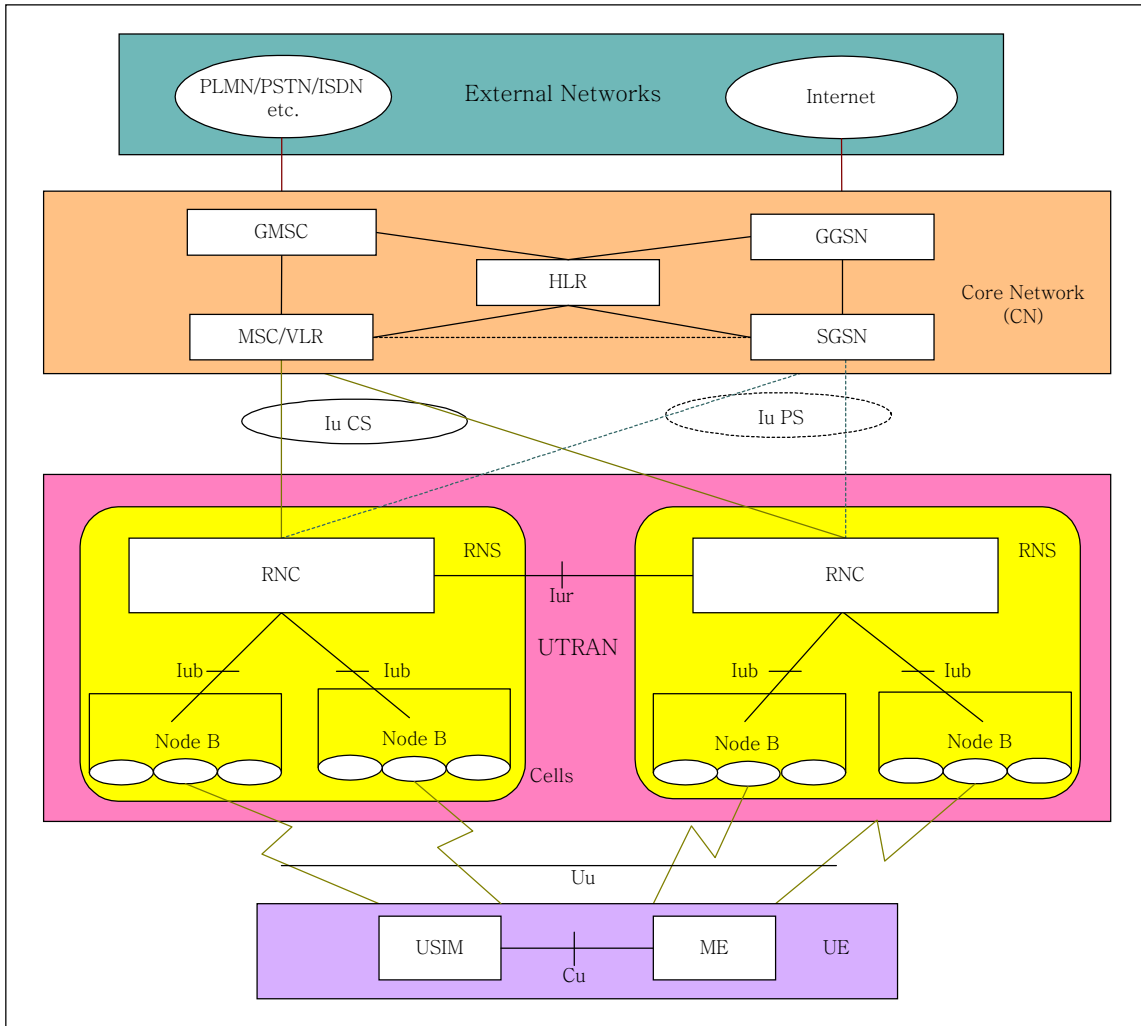
Node B는 채널 코딩과 인터리빙, 속도 정합, 스프레딩(spreading) 등과 같은 air 인터페이스인 L1 처리 기능을 수행한다. 또한 내부 루프 전원 제어와 같은 기본적인 무선 자원 관리 운용을 수행한다. 논리적으로는 GSM의 Base Station(BS)이 같다.

② RNC

RNC는 UTRAN의 무선 자원 제어를 위한 망 요소이다. 일반적으로 MSC와 SGSN의 핵심망과 무선 자원 제어(Radio Resource Control: RRC) 프로토콜 종단으로써 이동(Mobile)과 UTRAN 사이의 메시지 절차로 정의된다. 논리적으로는 GSM의 Base Station Controller(BSC)와 같다.

III. 무선망 제어국 구조

IMT-2000 비동기 무선망 제어국(Radio Network Controller: RNC)인 RNC 서브시스템은 기지국 및 핵심망과 접속되는 무선망 제어국으로서 Radio Ac-



(그림 1) UMTS 시스템 구조

cess Subsystem(RAS), ATM switch Interconnection Subsystem(AIS), RNC Control Subsystem(RCS), Clock Generation and distribution Subsystem(CGS), 그리고 RAN-Operation & Maintenance Subsystem(R-OMS)으로 구성된다.

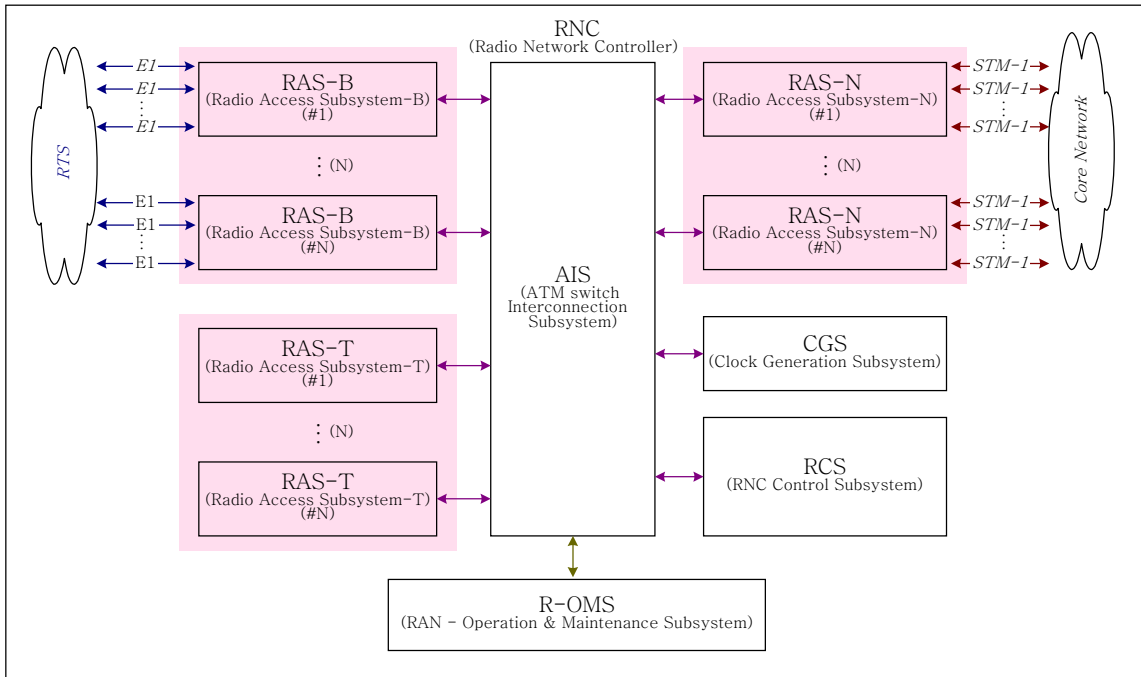
1. 무선망 제어국(RNC) 구성

무선망 제어국은 (그림 2)에 나타나 있듯이 RAS, AIS, RCS, CGS, 그리고 R-OMS로 구성되며 RAS는 기능 및 접속 방법에 따라 Radio Access Subsystem-node-B(RAS-B), Radio Access Subsystem-

Traffic handling(RAS-T), 그리고 Radio Access Subsystem-Network(RAS-N)의 서브시스템으로 구성된다.

가. RAS

RAS(Radio Access Subsystem)는 IMT-2000 이동기 방식의 RNC를 구성하는 서브시스템으로서, Radio Transceiver Subsystem(RTS)과의 접속 기능을 가지는 RAS-B 서브시스템과 무선 트래픽 채널의 소프트 핸드오버 처리 기능을 가지는 RAS-T 서브시스템, 핵심망을 비롯하여 타 RNC 망 및 GPRS



(그림 2) 무선망 제어국 구성도

망과의 접속 기능을 가지는 RAS-N 등으로 구성된다.

RAS-B는 RTS와의 무선 트래픽 접속 기능을 수행하는 서브시스템으로서 1개 이상의 RTS와 접속되며 ATM E1 인터페이스를 기본으로 그 구성 형상에 따라 최대 1,920채널을 수용한다.

RAS-T는 RTS간의 무선 채널 자원의 관리 기능을 수행하는 서브시스템으로서 RAS-B와 동일하게 그 구성 형상에 따라 최대 1,920채널을 수용한다.

RAS-N은 외부 핵심망 또는 타 RNC 망 및 General Packet Radio System(GPRS) 패킷망과의 접속 기능을 담당하는 서브시스템으로서 최대 1:4로 다중화·역다중화 되는 155Mbps STM-1 인터페이스를 가진다.

나. RCS

RCS(RNC Control Subsystem) 서브시스템은 Access Control Processor(ACP), Access Signaling Processor(ASP), Operation & Maintenance Processor(OMP), 그리고 RNC Alarm Gathering Mod-

ule(RAGM)로 구성되며 주요 기능은 다음과 같다.

- 호 처리 기능과 관련된 전반적인 제어 기능
 - 무선 자원의 할당 및 예약, 해제
 - 무선 베어러의 설정, 유지, 수정 및 해체에 관련된 기능
 - 무선 베어러와 이에 해당하는 고정 유선 베어러 연결
 - 핸드오프 처리
 - 무선자원 파라미터의 유지 및 관리
- RNC와 핵심망간의 망 신호의 접속/유지/해제 기능
 - SS No. 7 프로토콜 처리 기능(Signaling ATM Adaptation Layer/Message Transfer Part/Signaling Connection Control Part[SAAL/MTP/SCCP])
 - Iu 및 Iur 정합 기능
- 패킷 데이터 호 처리 기능과 관련된 전반적인 제어 기능
- RNC를 구성하는 각 서브시스템의 장애 상태에 대한 하드웨어 정보와 메시지 정보를 취합하여 R-

OMS로 통보하고 R-OMS로부터 메시지를 수신하여 각 서브시스템 내의 프로세서와 통신하는 기능

다. AIS

AIS(ATM switch Interconnection Subsystem) 서브시스템은 16 × 16 155Mbps ATM 스위치로 구성되어 주요 기능은 다음과 같다.

- RNC 내부의 각 서브시스템 접속 기능
- 각 서브시스템간 트래픽 및 제어 데이터의 통신로 제공 기능
- 각 서브시스템에서 발생하는 ATM 셀 스위칭 기능
- RTS와 RNC간에 음성 및 데이터의 트래픽 정보와 제어 정보들을 전달하는 기능
- RNC간의 각종 트래픽 전송을 위한 경로 및 RNC간 소프트 핸드오버 제공 기능

라. CGS

CGS(Clock Generation and distribution Subsystem) 서브시스템은 IMT-2000 RNC 시스템의 망동기를 제공하는 서브시스템으로써 RNC 내의 각 서브시스템이 동기화된 클럭 체계에서 동작할 수 있도록 하기 위하여 각 서브시스템에 필요한 클럭을 생성, 공급해 주는 역할을 한다.

CGS 서브시스템은 Core Network에서 수신한 STM-1 신호에서 추출한 클럭을 입력 기준 클럭으로 선택하여 이 클럭에 동기된 시스템 클럭을 발생시켜 RNC 내 각 블록에 공급해 주는 서브시스템이다. 또한 입력 기준 클럭의 DOTS로부터 오는 E1 클럭신호 및 Global Position System(GPS)으로부터 수신한 클럭을 사용할 수 있도록 설계되어 있다.

CGS 서브시스템은 RNC 내 기타 서브시스템에 클럭을 공급해 주는 장치이므로 CGS로부터 시스템 클럭을 공급 받는 모든 서브시스템과 연결된다. CGS로부터 시스템 클럭을 공급 받는 RNC 내 서브시스템으로는 AIS, RAS-B, RAS-N, RAS-T가 있으며 RCS 내 블록들은 자체 클럭을 사용하거나 기타 서브시스템에서 제공되는 클럭을 사용한다.

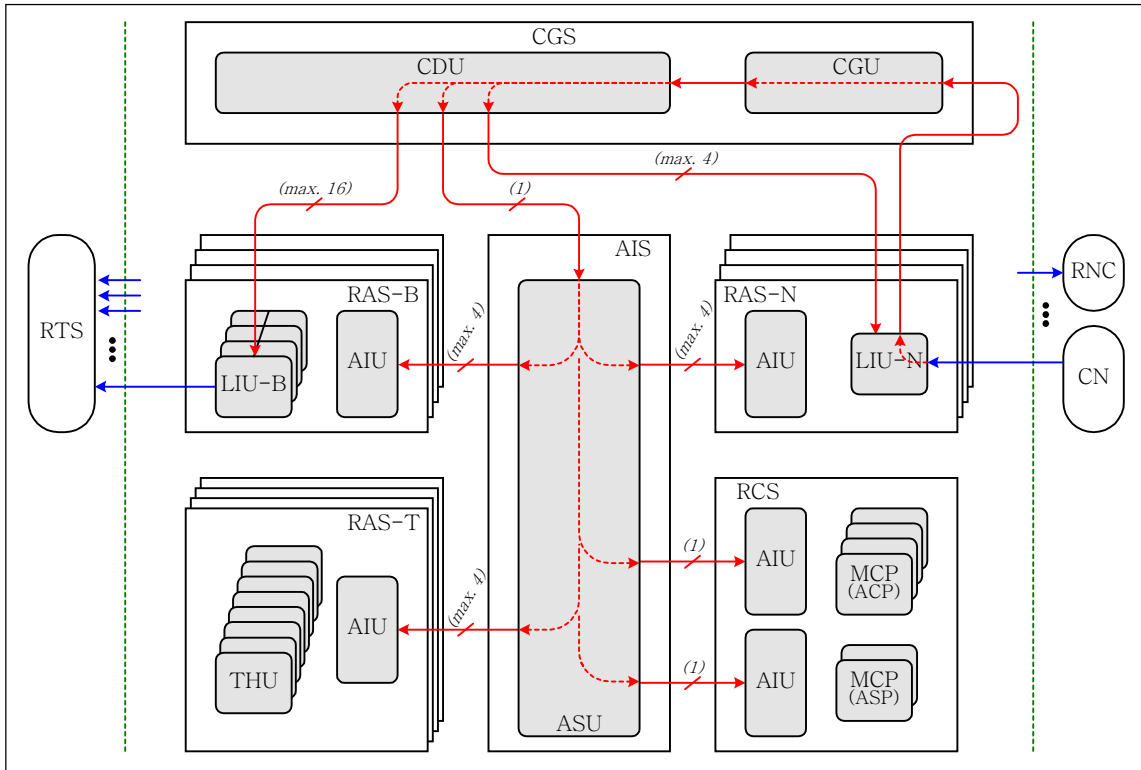
CGS 서브시스템은 CGS 내의 상태 및 경보 신호 전송을 위해서 RCS 내 RAGM과 연결된다. (그림 3)은 CGS 서브시스템과 RNC 내 타 서브시스템과의 동기 개념도이다.

2. 무선망 제어국 서브시스템 특성

RNC는 크게 5종류의 서브시스템으로 구성된다. 각 서브시스템은 무선 액세스 처리를 수행하는 RAS, RNC의 전반적인 호 처리와 운용보전 기능을 수행하는 RCS, RNC 내부의 각 서브시스템을 접속시켜 각 서브시스템간의 트래픽 및 제어 데이터의 통신 경로를 제공하는 AIS, RNC 망동기 기능을 수행하는 CGS, 그리고 기지국과 제어국의 운용 및 보전의 전체적인 제어 및 관리 기능을 수행하는 R-OMS로 구성된다.

RAS는 3종류의 하드웨어 서브시스템과 3종류의 소프트웨어 서브시스템으로 구성되며, 하드웨어 서브시스템으로서는 RTS(node-B)와의 인터페이스를 담당하는 RAS-B, CN/GPRS/타 RNC와의 인터페이스를 담당하는 RAS-N 및 트래픽 제어를 수행하는 RAS-T 등이 있고, 소프트웨어 서브시스템으로서는 트래픽 처리 기능의 Traffic handling Processor Subsystem(TPS), Medium Access Control/Radio Link Control(MAC/RLC) 처리 기능의 Traffic Handling Subsystem - Circuit(THS-C), GPRS 패킷 처리 기능의 Traffic Handling Subsystem-Packet(THS-P) 등이 있다.

RCS는 상위 제어 기능과 이중화 제어 및 시스템 시동 관련 기능의 하드웨어와 소프트웨어 서브시스템인 Control Processor Subsystem(CPS)과 6종류의 소프트웨어 서브시스템으로 구성된다. 소프트웨어 서브시스템으로는 RTS(node-B)의 채널 초기값 및 시스템 정보 전송 기능을 담당하는 Basestation Control Subsystem(BCS), RNC의 호 제어와 핸드오버 호 제어 및 자원 관리를 수행하는 Access Control Subsystem(ACS), RNC의 프로그램 로딩 및 장애정보 관리와 형상 및 상태 관리를 수행하는 Access



(그림 3) CGS 서브시스템과 RNC 내 타 서브시스템과의 동기 개념도

Management Subsystem(AMS), 망 신호 처리와 신호 연결 제어 및 MTP 등을 처리하는 Network Signaling Subsystem-7(NSS_7), NSS_7의 로딩, 장애, 형상, 그리고 상태를 관리하는 Network Maintenance Subsystem(NMS), SS7 ISDN User Part(ISUP) 터널링 제어와 User Datagram Protocol/Internet Protocol(UDP/IP)을 처리하는 기능의 NSS_P 등이 있다.

R-OMS 서브시스템은 RNC 내부의 전반적인 운용보전 기능을 담당한다. R-OMS는 RTS 및 RNC에 관련된 운용 및 보전 기능의 수행을 총괄하며 시스템 로딩을 포함하여 구성, 통계, 상태 그리고 장애 등과 같은 운용보전 기능을 수행한다.

3. 무선망 제어국 서브시스템 기능

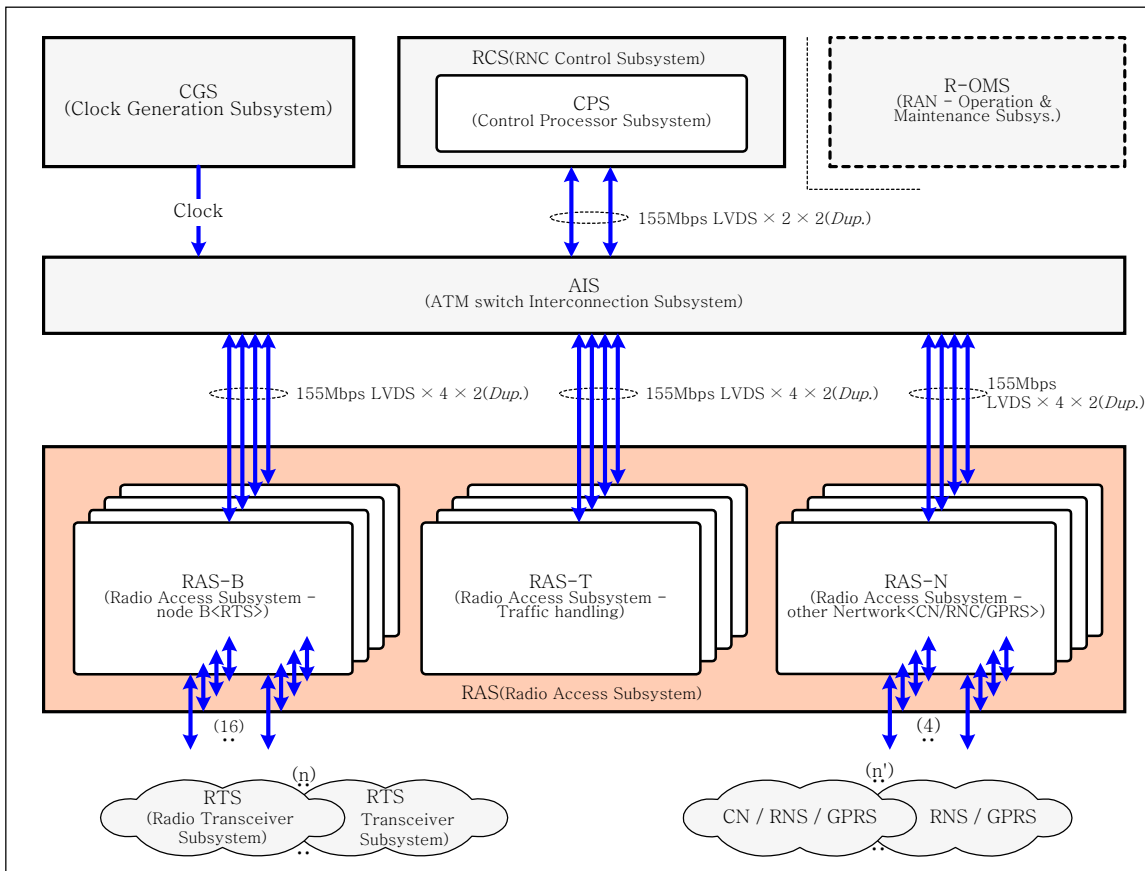
무선망 제어국 서브시스템의 물리적인 구조는 (그림 4)와 같으며 그 기능은 다음과 같다.

가. RAS-B(Radio Access Subsystem-node-B) 기능

- ATM Adaptation Layer 2/5(AAL2/AAL5) 타입 변환/역변환 기능
- ATME1 중계선 인터페이스 기능
- Virtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier(VPI/VCI) 변환 기능
- 물리 링크 계층의 이상 상태 검출 기능
- Inverse Multiplexer for ATM(IMA) 기능

나. RAS-N(Radio Access Subsystem-Network) 기능

- AAL2/AAL5 타입 변환/역변환 기능
- 155Mbps STM-1 인터페이스 기능
- VPI/VCI 변환 기능
- 물리 링크 계층의 이상 상태 검출 기능
- MUX/DEMUX 기능



(그림 4) RNC 서브시스템의 물리적 구조

다. RAS-T(Radio Access Subsystem-Traffic handling) 기능

- 트래픽 및 신호 데이터의 셀렉션 및 분배(RLC/MAC), 전력 제어, 핸드오버 기능
- 155Mbps Low Voltage Differential Signaling(LVDS) 인터페이스 기능
- 단말기 및 CN간에 송수신되는 음성 및 영상 트래픽 정합 기능
- 망간에 송수신되는 데이터 패킷 트래픽 정합 기능

- 무선 베어러와 이에 해당하는 유선 베어러 연결 기능
- 핸드오프 처리 기능
- 무선 자원 파라미터의 유지 및 관리 기능
- RNC와 CN간의 망 신호의 접속/변경/해제 기능(ASP)
 - SSNo.7 프로토콜 처리 기능(SAAL, MTP, SCCP)
 - RNC-CN(lu) 및 RNC-RNC(lur) 정합 기능
- 하드웨어 경보 수집 및 관리 기능(OMP)

라. RCS(RNC Control Subsystem) 기능

- 호 처리 관련 전반적인 제어 기능(ACP)
 - 무선 자원의 할당, 예약 및 해제 기능
 - 무선 베어러의 설정, 변경 및 해제 기능

마. AIS(ATM switch Interconnection Subsystem) 기능

- RNC 내부의 각 서브시스템을 접속시켜 서브시스템간의 트래픽 및 제어 데이터 통신 경로 제공 기능
- RTS와 RNC간의 음성 및 데이터 트래픽 정보와

제어 정보를 전달하는 기능

- RNC간의 각종 트래픽 전송을 위한 경로 및 RNC 간 소프트 핸드오버 경로 제공 기능
- RTS와 RNC의 운용 및 유지보수 기능을 위한 R-OMS와의 통신 경로 제공 기능

바. CGS(Clock Generation and distribution Subsystem) 기능

- 기준 클럭을 사용한 시스템 기준 클럭 생성 및 분배 기능
- TOD(Time Of Date) 신호 수신 및 분배 기능
- EIA-485 방식의 케이블을 이용하여 각 서브시스템에 기준 클럭 제공 기능
- CN으로부터의 STM-1 추출 클럭을 기준 클럭으로 동기시키는 기능
- GPS 클럭 수신 기능(option 기능)

사. R-OMS(RAN - Operation & Maintenance Subsystem) 기능

- RTS 및 RNC에 관련된 운용 및 유지보수 수행 총괄 기능
- 시스템 로딩, 형상, 통계, 상태, 그리고 장애 등의 운용 보전 기능
- 운용자 정합 기능

IV. 결론

본 논문에서는 제3세대 이동통신인 UMTS/IMT-2000 비동기 시스템에 대하여 논하였다. 개인 휴대 통신을 이용한 국내외 광범위한 멀티미디어 서비스와 인터넷 사용의 폭발적인 수요 급증으로 UMTS/IMT-2000 비동기 시스템의 역할이 크게 부각되고 있다. 따라서 차세대 이동통신시스템에서 멀티미디어, 화상회의, 인터넷 접속 등과 같은 서비스를 지원

하는 시스템이 요구될 것으로 판단된다. 이와 같이 UMTS/IMT-2000 비동기 시스템에서는 저속의 음성에서 2Mbps까지의 전송속도를 가지는 데이터, 영상 등의 멀티미디어 서비스와 이동 가입자에게 전 세계 어디를 가든 통화할 수 있는 국제 로밍 서비스를 제공하여야 한다.

본 고에서는 3GPP의 제3세대 이동통신망인 UMTS/IMT-2000 기반의 기지국 및 핵심망과 접속되는 무선망 제어국의 구조, 특성, 그리고 기능에 대하여 기술하였다. 향후 지속적인 연구투자로 국내 멀티미디어 산업의 활성화가 기대된다.

참고 문헌

- [1] Josef F. Huber, "UMTS, the Mobile Multimedia Vision for IMT-2000: A Focus on Standardization," *IEEE Communications Magazine*, Sep. 2000, pp. 129 - 136.
- [2] E. Nikula, A. Toskala, E. Dahlman, L. Girard and A. Klein, "FRAMES Multiple Access for UMTS and IMT-2000," *IEEE personal Communications Magazine*, Apr. 1998, pp. 16 - 24.
- [3] Universal Mobile Telecommunication System(UMTS), Requirements for the UMTS Terrestrial Radio Access System(UTRA), *ETSI Technical Report*, UMTS 21.01 version 3.0.1, Nov. 1997.
- [4] 3GPP Technical Specification 25.401 UTRAN Overall Description.
- [5] 3GPP Technical Specification 25.410 UTRAN Iu Interface: General Aspects and Principles.
- [6] 3GPP Technical Specification 25.411 UTRAN Iu Interface: Layer 1.
- [7] 3GPP Technical Specification 25.421 UTRAN Iur Interface.
- [8] 3GPP Technical Specification 25.431 UTRAN Iub Interface.
- [9] 3GPP Technical Specification 25.420 UTRAN Iur Interface: General Aspects and Principles.