

## ※ 특집 IMT-2000 네트워크 주요 표준기술 동향 I 3세대 IMT-2000을 위한 3GPP2 All IP 네트워크 표준개발 현황과 분석



임병근

LG전자(주) 차세대 통신연구소 이동멀티미디어 실장

### 1. 개요

3세대 디지털 이동통신 시스템 IMT-2000은 고속의 무선패킷 데이터통신과 국제적인 무선 이동통신 가입자의 로밍 서비스를 목표로 개발되고 있는데, 보다 중요한 요소로서 인식되고 있는 것이 고속무선패킷 데이터 통신기능이다. 2세대 디지털 무선이동통신 시스템의 데이터 전달속도는 급속히 증가하는 유선 데이터 통신망의 속도에 익숙해져 있는 사용자들의 욕구를 충족시키기에는 부족하며 향후 예상되는 무선 멀티미디어 및 모바일 컴퓨팅 서비스가 가능한 고속의 무선패킷 데이터통신 요구사항을 반영한 것이 제3세대 IMT-2000 시스템인 것이다.

국제전기통신연합 ITU(International Telecommunication Union)는 이와 같은 고속의 데이터 통신서비스가 가능한 무선 시스템의 요구사항을 제시하였고 이의 기준에 맞추어 국제적인 표준개발 조직이 경쟁적으로 기술개발에 나서고 있는데, 유럽을 중심으로 일본, 한국, 미국의 표준화 단체들로 구성된 3GPP(3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project) 그룹과, 미국을 중심으로 하여 일본과 한국 등의 표준화 단체들로 구성된 3GPP2(3rd Generation Partnership

Project 2) 그룹이 각각 기존의 2세대 디지털 이동통신시스템 네트워크를 기반으로 하여 개발에 나서고 있다.

본 고에서는 이러한 표준 연구개발의 새로운 변화로서, 3세대 무선기술의 혁신적인 전송속도 향상의 변화만큼이나 3세대 무선통신시스템 네트워크 기술 및 서비스의 혁신적인 변화를 주도하고 있는 All IP 네트워크(모든 망의 접속과 서비스를 인터넷 프로토콜에 기반하여 제공하고자 하는 전방위 IP(Internet Protocol) 네트워크 및 서비스) 기술과 IP 멀티미디어 서비스 기술표준을 3GPP2 중심으로 살펴보고자 한다. 2장에서는 지난 일년간에 걸쳐 이루어진 3GPP2의 All IP 네트워크 표준개발 시작과 경과를 살펴보면서 3세대 IMT-2000 시스템에서 All IP 네트워크 요구배경을 고찰하고, 3장과 4장에서는 All IP 네트워크 표준개발 임시작업반이 작성한 All IP 네트워크 요구사항 부분, All IP 네트워크 구조 및 기능부분에 대해서 각각 분석하며, 5장에서는 현재 규격에서의 문제점을 제시하고 해결방안을 조명하여 보고, 마지막으로 결론을 맺고자 한다.

## 2. 3GPP2 All IP 네트워크 표준개발 경과

### 2.1 All IP 임시작업반

3GPP2의 TSG-S(Technical Specification Group-S)는 1999년 11월 사업자들의 요구와 시스템 개발업체의 적극적인 참여하에 All IP 임시작업반을 구성하였으며, 이 작업반의 목적은 3세대 IMT-2000 시스템의 서비스로서 무선 멀티미디어 서비스를 제공함에 있어 최적의 환경을 제공하는 Internet 기반의 무선 IP 멀티미디어 서비스를 제공하고, 차세대 유선 핵심망의 기반기술로서 인식되고 있는 IP 기술을 3세대 IMT-2000 이동통신 시스템의 핵심망과 무선 접속망의 기반기술로서 도입하여 유무선 통합의 All IP 핵심망 및 서비스를 제공하도록 하는 All IP 네트워크 구조와 이를 구현하기 위한 요구사항 문서를 개발하는 것이었다.

2000년 1월에 3GPP2 SC(Steering Committee)의 결정으로 TSG-S산하의 All IP 임시작업반을 SC산하의 임시작업반으로 변경·격상시켜 전체 TSG의 중지를 모을 수 있는 환경을 제공하였고, 공식적으로 다음의 3가지 문서를 작성·제출하도록 임무가 주어졌다.

- 1) All IP 시스템을 위한 시스템 요구사항 문서로서 “Requirements for a 3G Network Based on Internet Protocol(All IP) with Support for ANSI-41 Interoperability”[1]
- 2) All IP 네트워크의 구조로서 “IP Network Architecture Model for cdma2000 Spread Spectrum System”[2]
- 3) 상기 2가지를 작성한 후 3GPP2의 All IP 기술 상세개발을 위한 제안서로서 “Work plan Recommendations for the 3GPP2 All IP Network Development Activities”[3]

당시의 주변환경을 살펴보면, 3GPP2의 All IP 임시작업반이 3세대 IMT-2000 시스템을 위한 All IP 네트워크 구조를 연구하기 시작전부

터 유럽의 3GPP는 GPRS를 기반으로 하여 핵심망을 IP화 하고 IP 멀티미디어 서비스를 제공하고자 하는 방향으로 3GPP의 2000년도 기술표준 망 모델을 확정하고 All IP멀티미디어 서비스 망에 대하여 이미 연구를 시작하고 있었으며, GSM 사업자와 중요 개발업체가 연합한 3G.IP 단체[4]가 3GPP의 All IP 표준을 지원하고 있었다. 3GPP2 All IP 임시작업반의 출범과 함께 동시에 인터넷 장비 및 서비스 개발업체와 통신사업자 및 3G 장비 개발업체를 주축으로 3GPP와 3GPP2의 3세대 IMT-2000 All IP 네트워크 및 서비스 구조에 인터넷 장비 및 서비스 개발 기업체의 기술을 반영코자 하여 MWIF(Mobile Wireless Internet Forum)를 출범시켰다[5]. 이를 기화로 3세대 IMT-2000 시스템의 망 및 서비스 기술은 일시에 All IP로 관심의 초점이 모이게 되었다.

### 2.2 All IP 네트워크 구조 및 요구사항 개발

2000년 1월부터 All IP 네트워크 구조 및 요구사항을 개발하기 위한 임시작업반 정기회의가 10월말까지 매달 열렸으며 최종적으로 10월말에 3GPP2 SC에 제출할 문서를 완료하였다. 작성·제출된 문서는 초판본으로서 제출되어 올해에도 지속적으로 개량·개선될 수 있음을 명문화하였고 망구조에서 제시한 구성요소간의 규격을 임시작업반이 아닌 TSG-A, TSG-P, TSG-N, TSG-C 등에서 각기 분담하여 개발하도록 하였으며 TSG-S에서는 All IP 네트워크 기술개발을 관리하고 요구사항을 지속적으로 개발하도록 제안하였다.

All IP 네트워크 임시작업반이 개발·작성한 All IP 네트워크 요구사항과 네트워크 구조의 특징은 다음과 같이 정리된다.

- 1) IP MS(Mobile Station) - All IP 네트워크의 IP 멀티미디어 서비스를 제공받을 수 있는 단말기는 기존의 단말기와 구분되며,

단말기의 위치등록 인증허가 등의 무선 네트워크 접속제어를 계층2 전담 AAA (Authentication, Authorization, Accounting) 망 기능 요소로부터 받고, 음성통화와 모든 서비스의 연결제어는 단말기에 할당되는 IP 주소를 통해서 이루어지며, 음성통화 및 멀티미디어 통신의 호 접속 제어는 SIP(Session Initiation Protocol)를 기반으로 하여 이루어지는 것으로 설계되었다.

- 2) SIP(Session Initiation Protocol) - 단말기의 호 접속 제어는 단말기에 구현된 TCP/IP 인터넷 프로토콜 상위에서 동작하는 SIP 프로토콜에 의해서 이루어지며 무선접속 프로토콜은 무선 망 접속 등록 이동제어 등에만 관여하는 것으로 되어 있다. 단말기는 SIP client(사용자)로서 동작하며 IP 멀티미디어 서비스 영역(IP multimedia domain)의 핵심망 내에 존재하는 SCM (Session Control Manager)이 SIP server (서버)로서 단말기의 발신 호 및 착신 호의 제어를 담당한다.
- 3) Mobile IP 기반 - All IP 단말기에 부여되는 IP 주소는 Mobile IP의 HA(Home Agent)가 할당하는 IP 주소를 가지며, 무선 접속망의 AGW(Access Gateway) 접속 게이트웨이를 통하여 IP multimedia domain에 연결되고, AGW가 임시주소를 부여하는 FA(Foreign Agent) 기능을 담당한다.
- 4) AAA(Authentication Authorization Accounting) 기반 - 종래의 이동통신 교환기와 TIA/EIA-41 MAP(Mobile Application Part) 프로토콜을 사용하지 않고, IP 주소와 NAI(Network Access Identifier)를 사용하여 단말기 및 단말기 사용자의 이동통신 망 접속 제어, 이동제어 그리고 서비스 제어를 수행하는 망 요소로서 AAA 망 요소가 IP 멀티미디어 서비스 영역에 위치하여 단말기와 사용자의 서비스 제어 및 과금을

담당한다.

- 5) IP Multimedia domain (IP 멀티미디어 영역)- IP 단말기에 IP 멀티미디어 서비스를 제공하는 All IP 멀티미디어 서비스 네트워크를 종래의 MSC를 기반으로 하는 네트워크와 구분하기 위한 방법으로 IP 멀티미디어 서비스 영역으로 명명하였으며, All IP 단말기를 위한 서비스 및 접속 제어요소들을 구축하였고 타 사업자의 망 및 Internet과의 연동이 되도록 하였다.
- 6) Legacy MS Domain(기존의 단말기 서비스 영역) - 종래의 단말기(non-All IP 단말기)를 위한 TIA/EIA-41 프로토콜과 이동전화교환기를 기반으로 하는 핵심망의 All IP 네트워크 영역으로서, 종래의 2세대 및 3세대 단말기의 기능은 그대로 서비스 하면서 핵심망의 기능을 IP를 기반으로 하여 진화시킨 네트워크를 All IP 멀티미디어 영역과 구분하여 Legacy MS domain이라 하였으며, 모든 신호와 음성 트래픽을 IP를 통하여 전달하도록 한다.
- 7) IP RAN(Radio Access Network) - 기지국과 기지국 제어기로 구성되는 무선 접속망(RAN)의 신호전달과 데이터 전달 네트워크를 IP transport(전달) 망으로 구축하는 것을 목표로 한다. 기본원칙을 IP transport 네트워크로 한 상태에서 구체적인 네트워크 구성요소의 확정은 RAN의 프로토콜을 개발하는 TSG-A에서 확정하고 관련 프로토콜을 개발한다.

상기한 특징을 기반으로 하는 All IP 네트워크의 요구사항과 망 구조는 All IP 임시작업반에서 도출한 1차 안으로서 상세기술 및 프로토콜을 개발하는 과정에서 그 내용이 변경될 수 있으나 본 고에서는 임시작업반이 작성·제출한 문서에 기반하여 그 내용을 상세히 분석하고 문제점을 짚어 보고자 한다.

### 3. All IP 네트워크 요구사항

All IP 네트워크 요구사항은 운영측면의 요구사항과 cdma2000 All IP 네트워크의 기능 및 특징의 요구사항을 정리한 문서로서 특정 망 구조를 지정하지는 않고 있다. 요구사항 문서에서 다루고 있는 것은, All IP 네트워크의 기본 지침과 종래의 네트워크에서 All IP 네트워크로 진화하는 방법론을 제시하고 있으며, 핵심망을 새로이 정의된 All IP 단말기를 위한 "IP 멀티미디어 서비스 영역"과 종래의 2G 및 3G 단말기를 위한 영역인 "legacy MS 영역"으로 구분하여 각 영역의 요구사항을 정리하고 있다.

#### 3.1 All IP 네트워크 지침 및 진화방안

##### (1) All IP 네트워크의 지침

일반론적인 원칙을 제시하는 지침으로서, 전반적인 All IP 네트워크의 전개를 통하여 유지되어야 할 원리와 원칙을 다음의 항목으로서 언급하고 있다.

- All IP 네트워크 구조는 IP 기반의 프로토콜을 사용하면서 하위의 계층 1과 계층 2의 프로토콜에는 독립적으로 되어야 한다.
- All IP 핵심 네트워크는 접속망에 독립적이어야 하며, 다양한 접속망을 수용할 수 있어야 한다.
- 기존의 네트워크가 단계적으로 All IP 네트워크로 진화될 수 있도록 해야 한다.
- All IP 네트워크의 모든 망 요소간의 접속은 개방형 표준을 따라야 한다.
- All IP 네트워크는 무선 접속자원의 효율적인 이용을 장려하는 방향으로 되어야 한다.
- All IP 네트워크의 망 요소들은 종래의 네트워크가 제시하는 수준과 동일하거나 그 이상의 신뢰성을 제공해야 한다.
- All IP 네트워크는 서비스 자체의 신속한 생성이 가능해야 하며, 사용자와 제3의 서

비스 제공자에 의해서도 서비스를 생성할 수 있어야 하고, 사용자가 서비스 프로파일을 변경·조작할 수 있어야 한다.

- All IP 네트워크의 구조와 프로토콜은 규모의 재단이 용이한 scalable한 구조이어야 하고, 신호와 데이터 전달경로의 구별을 허용해야 한다.
- All IP 네트워크의 개발시에 타 IMT-2000 표준그룹(3GPP)에서 채용한 망 요소를 가능한 한 호환성있게 사용할 수 있도록 해야 한다.
- All IP 네트워크는 종래의 네트워크에서 제공하는 수준 또는 그 이상의 QoS(Quality of Service)를 제공해야 한다.
- All IP 네트워크는 비용절감을 도모하고 가능한 한 비용이 절감될 수 있도록 기능이 설계되어야 한다.
- All IP 네트워크는 다양한 범위의 단말기를 지원할 수 있도록 한다.(음성전용 단말, IP 멀티미디어 단말, lap top 컴퓨터 등)
- All IP 네트워크는 IPv4 네트워크에서 IPv6 네트워크로의 진화가 용이해야 하고, IPv4 및 IPv6를 기반으로 하는 네트워크와의 연동이 용이하도록 해야 한다.

일반적인 원칙으로 요구된 내용을 분석하여 보면, IP 기술의 기본특징인 계층 1과 2에 독립적이며, 규모의 확장·축소 등이 원활할 것, 개방형 접속 표준의 채용, 비용의 절감 그리고 서비스의 개발 용이성 및 신속성 등 IP 인터넷의 특징 등을 언급하여 IP 네트워크에서 얻을 수 있는 장점을 그대로 수용토록 하고 있으며, 망 차원의 진화와 과거 망과의 호환성을 보장하도록 하여 일반적인 통신망의 연속성을 요구함을 알 수 있다. 더불어 IP 네트워크를 망의 기본기술로 채택함에 있어서 가장 문제가 되는 신뢰성과 QoS를 보장하도록 함으로서 혹시 문제가 될 수 있는 기간망의 신뢰성과 실시간 서비스 관련 기술의 개발을 요구하고 있음을 알 수 있다.

하나 특징적인 요구사항은 All IP 네트워크의 핵심망이 접속망과의 독립성을 유지하여 아주 상이한 접속망도 동시에 서비스할 수 있는 핵심망이 되어야 한다는 요구사항이 제시되어 있으나 실제 다음에서 전개될 All IP 네트워크를 보면 그와 같은 요구사항이 제대로 반영되지 못하고 이동통신망의 제어요소가 그대로 핵심망에 존재하여 접속망에 독립적이지 못하다는 것이 한계점으로 드러나 있다.

## (2) 진화방안

IMT-2000 시스템 네트워크를 무선기술 부문, 접속망 부문, 핵심망 부문 등으로 크게 삼분하여 개별기술부문이 독립적으로 진화할 수 있고 사업자의 전략에 의거 All IP 네트워크의 투자를 진행할 수 있도록 제안하고 있다. 요구사항 문서에서 제시하는 단계별 All IP 네트워크의 진화는 다음과 같이 정리된다.

- Phase 0
  - 무선 접속기술, 무선 접속망 기술, 핵심망 기술 등 모두 2000년도 현재 표준으로 정리되어 있는 IMT-2000 관련 기술로서 구현되는 시스템의 단계로서 All IP 네트워크 이전 단계가 된다.
  - 기본 출발선으로서 인식되는 단계임.
- Phase 1
  - All IP 네트워크로의 도입단계로서, 특히 TIA/EIA-41 프로토콜을 No 7 신호망을 사용하지 않고 IP 전달망으로 하여 송수신하고자 하는 TSG-N의 프로토콜 개정을 포함하며, 무선 접속망의 IOS(Inter system Operation Specification)가 IP를 전달망으로 사용하는 경우를 예상하고 설정한 단계이다.
  - 실질적인 All IP 멀티미디어 서비스용 네트워크와는 관계없이 종래의 핵심망과 무선접속 네트워크를 진화시키는 단계임.
- Phase 2
  - 실질적인 All IP 네트워크의 첫 단계로서,

IP 멀티미디어 단말기와 IP 멀티미디어 서비스 영역이 도입되고, legacy MS를 위한 IP MSC 및 TIA/EIA-41 over IP 네트워크가 존재하여 legacy MS 영역과 IP 멀티미디어 핵심망 영역이 존재하는 All IP 네트워크의 첫 단계를 구축한다.

- 무선 접속망의 기지국 및 기지국 제어기 등의 네트워크 기술로서 IP가 도입되는 단계임. 하나의 동일한 접속망이 IP 멀티미디어 영역과 Legacy MS 영역을 모두 지원한다.
- IP 단말기의 무선접속기술이 종래의 IMT-2000 무선접속기술에서 계속 진화하여 SIP 기반의 VoIP 신호 등을 전달하기 위한 경우 수정·보완될 것임. 실질적으로 현재의 무선접속기술만으로도 SIP 기반의 VoIP 신호를 전달·송수신 하는 것이 가능함.
- Phase 3
  - All IP 네트워크가 전체 이동통신망을 지배하는 네트워크가 될 것이며, Legacy MS 영역은 사업자의 선택에 의해서 사라질 수도 있음.
  - Access 네트워크의 진일보를 고려하고 있음.
  - 무선접속 신호방식의 신호 및 데이터가 IP에 의해 전달될 것으로 가정함.

상기 한 단계별 접근에서 단계 2와 단계 3을 All IP 네트워크의 범위로 생각할 수 있으며, 단계 0과 1은 All IP 네트워크와는 실질적으로 무관하다. 단계 3의 경우도 지금으로서는 어떻게 나갈지 명확하지 않으며 단계 2를 넘어서는 그 무엇이 있다는 전제하에 도시화한 것으로 보면 된다. 즉 시작하는 선에서 장기적 관점으로 제시한 단계일뿐 3단계에서의 특징은 아직 명확히 정의되지 못했다는 의미이다.

All IP 네트워크의 도입 및 서비스의 제공은 사업자가 핵심망, 무선 접속망을 구분하여 상호 독립적으로 도입·운용할 수 있도록 망간 접속

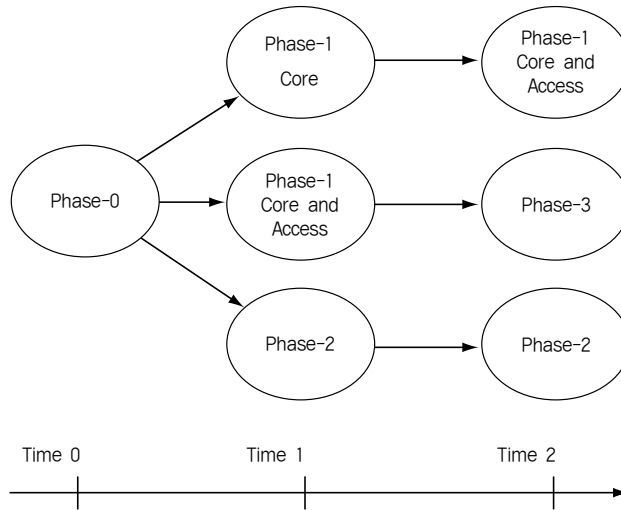


그림 1. All IP 네트워크의 개별적인 도입·채택 진화 예시도

은 호환성을 제공하며, 핵심망 영역의 IP 멀티미디어 서비스 영역과 Legacy MS 영역 또한 서로 독립적으로 운용될 수 있도록 개발될 것이다. 즉, 그림 1에서 보여주는 바와 같이 사업자별로 All IP 네트워크로의 진화를 다양하게 선택할 수 있다.

### 3.2 IP 멀티미디어 서비스 영역

All IP 네트워크의 핵심망 영역을 IP 단말기가 VoIP에 의하여 음성통신을 수행하고 IP 멀티미디어 서비스를 제공받도록 하는 IP 멀티미디어 서비스 영역과 종래의 단말기가 서비스를 받는 Legacy MS 영역으로 구분하여 각 영역의 고유의 요구사항을 별도로 정리하였다.

IP 멀티미디어 영역은 기존의 호 접속 모델을 사용하는 legacy MS는 접속하여 서비스를 받을 수 없다는 전제를 가지고 있으며 다음과 같은 요구사항을 제시함.

#### (1) 번호할당 및 IP 주소할당

- IP 멀티미디어 영역은 고정된(Static) IP 주소 또는 변동(dynamic) 가능한 IP 주소를 단말기에 할당할 수 있다.

- IP 멀티미디어 영역에서 할당하는 IP 주소는 Internet에 유일하게 구분되는 공중용(Public) IP 주소를 할당하거나, 해당 사업자 영역에서만 사용가능한 개별 사업사용자(Private) IP 주소를 할당할 수 있다.
- IP 멀티미디어 영역에서는 IP 주소와 NAI를 단말기에 부여하고 이 둘을 상호 Mapping시켜야 한다.
- IP 멀티미디어 영역은 IPv4 또는 IPv6 주소체계의 단말을 지원하여야 한다.
- IP 멀티미디어 영역은 IPv4 또는 IPv6 단말기가 하나의 접속망을 통하여 상호연동하도록 하는 기능을 지원해야 한다.

즉, IP 멀티미디어 영역에서는 IPv4 또는 IPv6를 사업자가 선택할 수 있고, 상호연동이 가능하도록 해야 함을 제시하고 있으나, 실제 IPv4 단말기를 지원하는 IP 멀티미디어 네트워크와 IPv6의 IP 멀티미디어 네트워크가 상호 단말기를 유니크하게 구분하면서 통신을 하도록 하기 위해서는 많은 추가 기술개발이 요구된다.

#### (2) QoS 및 호 제어

- IP 멀티미디어 서비스 영역은 하나의 All

IP 단말기에 다중 레벨의 QoS를 동시에 지원할 수 있어야 하며 동시에 다수의 서비스를(Multiple Concurrent Service) 지원해야 한다.

- IP 멀티미디어 영역에서의 호 제어기능은 단말기의 이동성 제어기능과 분리되어야 한다.
- IP 멀티미디어 영역의 호 제어기능은 외부의 Internet에 상주하는 IP 호스트로부터의 VoIP 호를 All IP 단말기로 접속·연결할 수 있어야 한다.

사업자가 구축하는 SIP기반의 IP 멀티미디어 영역에서 VoIP 호 접속이 이루어지는 것 뿐만 아니라, Internet 상에서 제공되는 SIP server와 SIP client와의 VoIP 호도 같은 SIP를 사용하는 경우 All IP 단말기와 음성 호 통화가 가능해야 한다는 요구사항을 기술하는 것이 셋째 항목의 의미이다.

### (3) 핸드오프

- IP 멀티미디어 영역은 서로 다른 기술의 접속망간의 이동성을 지원해야 한다.
- IP 멀티미디어 영역은 실시간의 멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 동일한 영역에서의 끊김없는(seamless) 핸드오프를 지원해야 하며, 다른 IP 멀티미디어 영역으로의 핸드오프도 지원해야 한다.

위 사항은 한 사업자의 IP 멀티미디어 영역을 중심으로 하여 다양한 접속망을 구비할 수 있으며, 이들 접속망을 이동하는 단말기에 대해서도 지속적으로 연결된 서비스를 제공해야 함을 강조하는 것이다.

### (4) 보안관리

- IP 멀티미디어 영역은 단말기와 상호인증할 수 있어야 한다.
- 단말기의 타입이나 접속망의 종류에 관계없이 서비스 사업자의 IP 멀티미디어 영역은 단말기의 등록인증을 공통의 인증방

식으로 처리한다.

- 단말기의 타입에 관계없이 망 접속 서비스 제공사업자의 IP 멀티미디어 영역은 단말기의 등록인증을 공통의 인증방식으로 처리한다.
- IP 멀티미디어 영역의 가입자 인증처리는 서비스 제공사업자 및 망접속제공 사업자가 공히 단말기에 투명하게 적용되어 단말기 이용자가 별도의 처리를 하지 않도록 한다.

IP 멀티미디어 서비스에 서비스 제공자와 무선망 접속제공자가 별도로 존재할 때 이용자는 구체적인 서비스의 접속을 위하여 별도의 망 인증행위를 하지 않아도 서비스에 접근하여 용이하게 서비스를 이용할 수 있도록 해야 한다는 규정이다.

## 3.3 Legacy MS 서비스 영역

Legacy MS 영역은 기존의 TIA/EIA-41 신호 방식과 이동교환기에 의한 단말기의 음성 및 Internet 패킷 서비스를 위한 IP 네트워크 영역으로서 IP 기반의 MSC(Media Gateway와 MSC server로 구성됨)와 TIA/EIA-41 over IP 프로토콜에 의해서 동작하는 네트워크를 의미한다. 즉, 기존의 단말기의 기능과 서비스 내용은 동일하고 네트워크만 IP로 진화한 영역을 의미하며 요구사항은 다음과 같이 정리된다.

### (1) 핸드오프 및 로밍 서비스

- Legacy MS 영역의 핵심망은, 종래의 2세대 단말기 및 3세대 단말기가 기존의 2세대 및 3세대 네트워크에서 IP legacy MS 영역의 네트워크로 핸드오프와 로밍 서비스를 받을 수 있으며 그 역의 서비스도 제공해야 한다.
- 종래의 2세대 및 3세대 망을 홈으로 하는 기존의 단말기가 All IP legacy 영역의 네트워크로 로밍을 하여도 동일한 서비스가

이루어지도록 한다.

기존의 non-IP 단말기의 경우 네트워크가 all IP로 진화하더라도 종래의 단말기 서비스 기능과 가입된 서비스를 All IP legacy 영역에서는 동일하게 받을 수 있음을 요구하는 사항이다.

## (2) 서비스의 호환성

- legacy MS 영역은 상기 한 핸드오프와 로밍에서 요구하는 사항과 동일하게, 단말기 번호의 이식성을 제공하고 TIA/EIA-41 신호방식을 동일하게 지원해야 한다.
- 기타 보안기능, 등록기능, 이동성 서비스 기능 등 모든 것을 legacy 네트워크와 호환성을 가지며 동일하게 지원한다.

## (3) 보코더의 위치

- Vocoder의 위치를 RAN 또는 Core Network에 설정할 수 있다.

legacy MS영역이 IP 기반으로 변경됨으로써 종래의 기지국 제어기에 위치하던 vocoder의 위치가 Legacy MS 영역을 핵심망으로 정의할 때 BSC에 일부의 무선 접속망 access gateway로서 위치할 수 있다는 의미가 되며, 역으로 Legacy MS 영역을 단순한 access 망으로 생각하고 타 망과 접속하는 media gateway에 vocoder를 위치시킬 수 있다는 전제에서 어느 곳에도 놓을 수 있도록 타협한 결과로 정리된 사안임.

## 3.4 공통 요구사항

All IP 멀티미디어 영역과 legacy MS 영역을 구분하지 않고, All IP 네트워크에 공통으로 적용되는 요구사항은 UIM(User Identification Module)을 채용한 단말기를 지원하고, All IP 네트워크를 홈으로 하는 단말기는 legacy 네트워크에서도 동일한 서비스를 받도록 하며, All IP 네트워크는 QoS를 제공하고, 종래의 네트워크와의 상호연동이 가능하도록 하며, All IP 멀티미디어 서비스 영역의 네트워크와 legacy MS

영역은 상호 독립적으로 진화·발전될 수 있다는 것으로 요약되며, 특징적인 것으로서, All IP 네트워크는 다양한 접속망을 수용할 수 있는 구조이어야 하므로 서로다른 기술의 접속망 사이의 핸드오프를 지원해야 한다는 요구사항이 포함된다.

## 4. All IP 네트워크 구조

본 장에서 언급할 All IP 네트워크의 구조는 "IP Network Architecture Model for cdma2000 Spread Spectrum System,"[2]의 내용으로, 전술한 All IP 네트워크의 요구사항을 반영하고 있으나 IP 멀티미디어 서비스를 제공하는 IP 멀티미디어 네트워크 영역의 기능에 치중하여 전개됨을 보여주고 있다. 이는 전반적인 All IP 네트워크의 구현에 있어서 상대적으로 사업자 및 장비 개발업체에서 IP 기반의 멀티미디어 서비스의 구현에 관심을 두고 있음을 나타내고 있으며, 동시에 All IP 멀티미디어 서비스의 기술구현에 한발 앞서가는 3GPP의 간접적인 영향을 받고 있음을 보여준다[6].

본 장에서는 그림 2와 같이 정의된 3세대 All IP 네트워크의 각 요소별 기능과 특성에 대하여만 언급하며 상호연동되는 신호접속 프로토콜은 All IP 네트워크 구조 문서에서도 특별히 제시되지 않았으므로 따로 기술하지 않는다.

### 4.1 All IP 네트워크 구조 및 기능

그림 2에서 보여주는 All IP 네트워크의 구조는 Access gateway를 중심으로 하여 Access Gateway의 우측과 상위 망 요소들이, All IP 멀티미디어 영역의 서비스를 제어하고 서비스를 제공하는, IP 단말기를 위한 IP 멀티미디어 네트워크 영역의 망 요소들을 의미하며, 좌측 cdma2000 Access Network와 other access network 등이 IP 멀티미디어 핵심망에 접속될



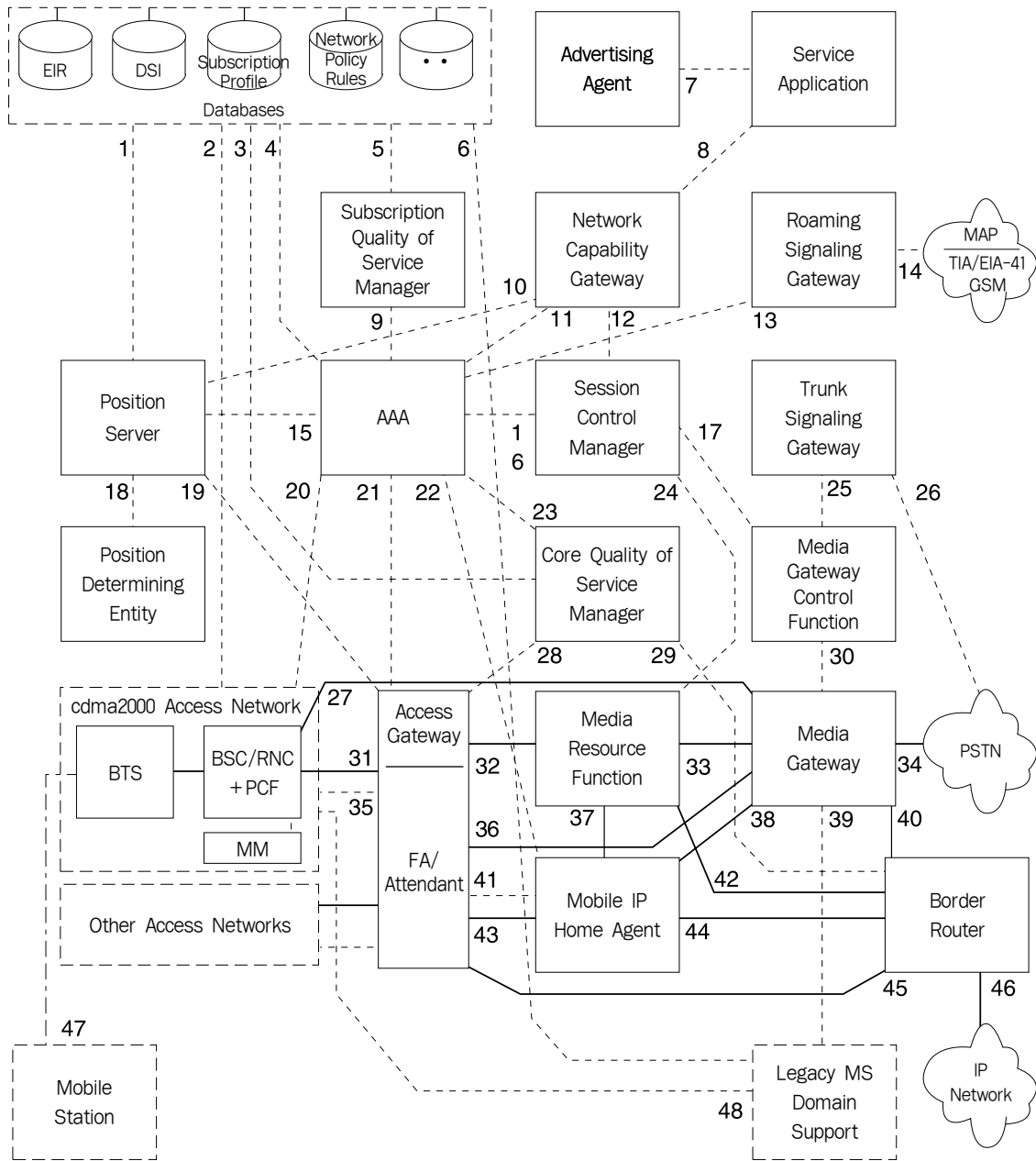


그림 2. 3GPP2 의 무선 IP 네트워크 구조 모델

수 있는 다양한 접속망과 단말기를 의미하고 있다. 그림의 우 하측에 있는 Legacy domain Support 망 요소와 Media gateway 그리고 cdma2000 access network의 BSC/RNC의 접속 · 연결선 27번이 legacy MS영역의 핵심망 기능

을 담당하는 네트워크를 구성한다.

그림의 망 요소들은 기능적 구분으로서 물리적인 구성과는 별도로 정의되었으므로 실제 구현시에 필요에 따라서 상호 독립적으로 구현되거나 또는 합쳐져서 구현될 수 있다. 이하 대표

적인 기능요소에 대하여 그 기능을 기술하면 다음과 같다.

### (1) Access Gateway(접속 게이트웨이)

AGW(Access Gateway)는 IP 멀티미디어 영역이, cdma2000 무선 access network를 비롯하여 다양한 access network를 공통의 접속 표준으로 연결하는 망 접속점의 역할을 하는 요소이며, legacy MS 서비스 영역으로 처리되는 cdma2000의 Internet packet 서비스 옵션 33을 위한 wireless IP packet network 표준[7]에서 정의하는 PDSN의 기능을 동시에 제공하고 있다. 따라서, AGW의 기능은 IP 멀티미디어 영역을 위한 기능과 legacy MS 영역의 기능을 동시에 제공하고 있다.

Legacy MS 영역을 위한 PDSN 기능은 P.S0001[7]에서 정의하는 기능이므로 생략하고 All IP network 구조에서 요구하는 대표적 기능을 정리하면 다음과 같다.

- Access Network의 접속과 Access Network를 이동하는 단말기의 핸드오프를 지원한다.
- 단말기의 PPP 데이터 링크를 중단처리하고, 단말기와 핵심망 사이에서 사용자 데이터를 전달한다.
- 사용자 NAI와 단말기의 식별자를 일치시키고 핵심망의 AAA와 연동하여 IP 멀티미디어 서비스 인증, 허가, 과금 등을 지원한다.
- 사용자 데이터 패킷의 QoS를 사용자 QoS 프로파일의 의거하여 조작·변경할 수 있으며, 단말기의 QoS 요구내용을 파악 처리하고 IP 멀티미디어 영역의 CQM(Core Quality Manager)에 전달한다.

상기한 기능들은 기존의 PDSN의 기능을 모두 수용하고 있으며, 추가적으로 IP 멀티미디어 서비스를 보장하기 위한 필요사항으로서 QoS의 관리기능이 강화되었다고 볼 수 있다.

### (2) Access Network

All IP 네트워크에서 고려하는 Access Network는 cdma2000를 포함하여 무선의 다양한 접속망과 유선망에 이르는 모든 종류의 access network를 포함한다. 즉 All IP 네트워크의 IP 멀티미디어 영역의 핵심망은 유무선 종합 핵심 서비스 망으로 구축하고자 하는 것인데, All IP 임시작업반이 3세대 이동통신망을 access network의 기반으로 하여 표준화를 진행하므로 cdma2000 access network에 대해서만 언급하고 있다. 무선 access network의 기능은 종래의 지국 제어기의 체계에 의한 구성은 유지되도록 하였으나, IP 단말기의 이동성 제어를 종래의 이동전화 교환기를 중심으로 하지 않고 AAA를 이용하도록 함으로서 access network 내에서의 하드 핸드오프, 무선 접속인증 및 제어 등의 기능을 담당할 MM(Mobility Manager) 요소를 정의하고 있는 것이 다른 점이다.

그림 3은 cdma2000 무선 access network의 단말기가 All IP network에 접속하였을 때의 무선 접속 인증과 허가를 처리하는 계통도를 보여준다. 단말기(TE)가 cdma2000 무선망에 접속을 하면 MM과 무선신호 프로토콜에 의하여 무선 링크의 접속 및 할당을 협상하고, MM이 TE의 단말기 정보를 방문한 접속망의 Local AAA(layer 2 AAA)에 전달하며 Local AAA는 TE가 가입한 Home network의 Home AAA에 TE 단말기의 접속인증 및 허가를 요청하는 것이다.

MM과 Layer 2 AAA(계층 2 AAA)요소가 All IP 네트워크의 IP 기반의 프로토콜로 구현하겠다는 의지에서 새로 창출된 망 요소로서 종래의 MSC, VLR, TIA/EIA-41의 기능을 대체하는 수단으로 개발된 것이다. MM과 local AAA의 접속은 IP에 기반한 프로토콜을 구상 중이며 gg 접속 프로토콜 또한 IP 기반의 MAP(Mobile Application Part) 프로토콜이 될 것이다. 이들 신규기능은 3GPP가 All IP 네트워크를 구현하는 방법에서[6] 종래의 GSM-MAP과 SGSN을 그대로 사용하여 이전의 시스

템과 호환성을 유지하며 IP 멀티미디어 서비스 영역만을 추가하는 구조를 가지며 나머지 RAN와 MSC 영역을 전달망 측면에서 IP화 하는 것과는 크게 다른 것을 알 수 있다.

더불어 cdma2000 무선 접속망은 IP 단말기를 서비스하면서 legacy 단말기를 서비스하므로, 현재의 cdma2000 무선접속 프로토콜이 legacy MS와 IP MS를 구분하여 상위 CC/MM(Call Control/Mobility Management) 신호를 각각 MSC server와 MM으로 라우팅해야 할 필요성이 있다. 이는 GSM에서 CS단말과 PS단말을 구분하여 CS단말기는 MSC로 PS단말기는 SGSN으로 신호링크를 설정해주는 것과 유사하다.

All IP 네트워크에서의 AAA(인증허가 과금)의 역할은 그림 4에 보인 것과 같이, access network가 수행하는 단말기 자체의 인증기능, 사용자 또는 단말기에 부여된 IP주소와 NAI의 인증 및 과금기능이 있고, IP 멀티미디어 영역의 서비스 제공사업자가 수행하는 사용자 인증 및 과금기능, 그리고 기타 서비스 차원의 사용자 인증 및 과금기능 등의 복합적인 기능을 가진다. 그림 4에서 계층 2와 3의 구분은 IP 멀티미디어 네트워크의 관점에서 IP 계층을 계층 3으로 할 때의 구분이며 이 때 무선 접속망을 IP 프로토콜 계위상 계층 2의 link 계층으로 보고 있다.

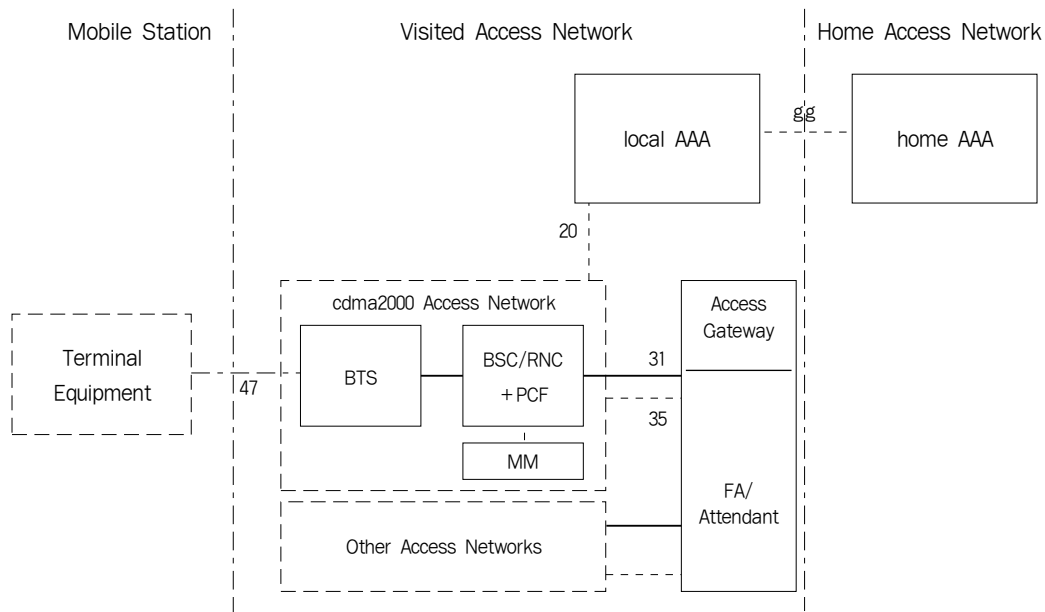


그림 3. cdma2000 access network와 TE의 인증 계통도

cdma2000 radio access network의 IP transport 체계구축은 TSG-A에서 구체화할 것이며 이 과정에서 망 요소 및 구조의 정의가 상세히 이루어질 계획으로 아직은 확정된 것이 하나도 없다.

### (3) AAA(Authentication Authorization Accounting)

앞 절에서 기술한 바와 같이 계층 2 AAA는 이동단말기의 무선망 접속제어에 관여하는 것으로 단말기의 가입자 홈 네트워크 계층 2 AAA와 연동하여 무선망 접속여부를 허가하는 기능이며 종래의 VLR과 HLR의 역할을 한다고 볼 수 있다. 계층 3 AAA는 무선 단말기와는 간접적인 기능으로서 단말기 또는 가입자에

게 부여된 NAI를 인증하고 사용자의 IP 멀티미디어 네트워크 접속을 허가하는 역할을 한다. NAI와 IP주소를 할당해주는 네트워크를 홈 네트워크로 하고 무선망이나 유선 access network는 방문 네트워크가 된다. 이때 홈 네트워크는 무선 접속망 사업자일 수도 있고, 개별 기업, ISP 등일 수도 있다. 여기서 계층 3의 AAA 역할은 legacy MS 영역의 Internet Packet 서비스를 위한 AAA와 동일한 기능으로 간주된다.

멀티미디어 서비스 및 기타 응용서비스를 위한 AAA기능은, NAI로 인증받은 사용자가 추가적인 인증과 과금이 요구되는 서비스를 이용할 경우에만 동작하는 기능으로서, 서비스를 사용할 때마다 동작한다. SIP(Session Initiation Protocol)에 의한 VoIP 서비스 및 유사한 멀티미디어 서비스를 제공하고자 하는 3세대 이동

통신 사업자가 구상하는 IP 멀티미디어 서비스의 제어 및 과금을 하는 요소가 바로 멀티미디어 AAA와 SCM으로서 구성되는데, 실질적으로 사용자가 NAI로 IP 멀티미디어 네트워크에 접속이 되고 난후에 이들 서비스를 사용하지 않고 Internet의 ISP와 CP(contents provider) 또는 VoIP 서비스 사업자의 무료 네트워크에 접속하는 것이 가능하므로 현재상태에서의 3세대 이동통신 사업자를 위한 IP 멀티미디어 영역시스템은 강력한 서비스 기능을 제공하지 않고서는 종래의 ISP와 치열한 경쟁을 할 수 밖에 없는 구조이다.

(4) ADA, Service Application, NCGW

IP 멀티미디어 영역에 위치하며 IP 단말기에 IP 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 망 요

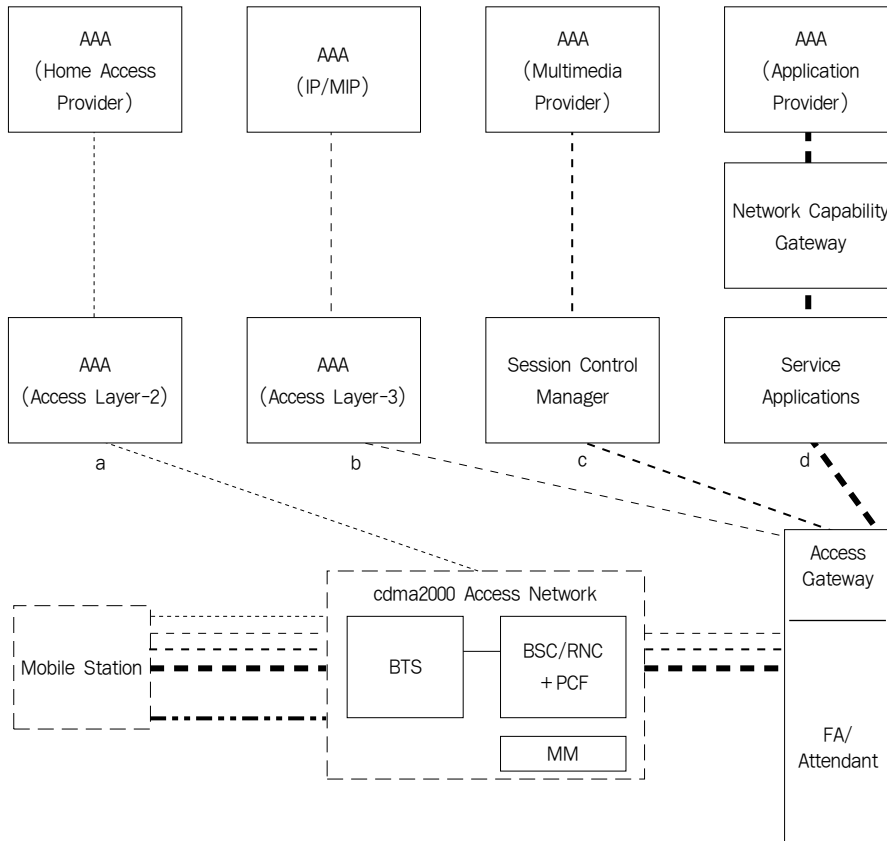


그림 4. All IP 단말기와 사용자 인증을 위한 계층적 AAA 구성도

소로서, 서비스를 실행하는 Service Application 서버 요소가 있고, 서비스 Application 서버의 서비스 요소로서 멀티미디어 서비스에 대한 다량의 정보를 보유하여 광고기능을 수행하는 ADA(Advertising Agent)가 있으며, 이들 서비스를 사용자가 접속할 수 있도록 하는 서비스 네트워크와 전달 네트워크의 창구노릇을 하는 NCGW(Network Capability Gateway)가 있다.

본 절에서 기술하는 NCGW, Service Application, ADA 등은 기존의 Client - Server 기준의 Internet의 서비스 기능과는 차이가 있으며 이는 유선통신망이나 종래의 이동통신망에서 사업자가 지능망을 기반으로하여 가입자에게 서비스를 제공하는 것과 유사한 개념으로 이해되며 하위 서비스 전달망이 No 7 신호망에서 IP 망으로 변경되고 SCP(Service Control Point)의 기능이 NCGW로 변형된 것으로 이해할 수 있다.

그런데, 이와같은 사업자 시스템 내에서의 서비스의 구현방식이 서비스의 개발 및 제공을 상당히 통제하는 성격을 가지므로 IP를 기반으로 하는 Open 네트워크에서의 용이한 서비스 개발 및 도입을 추구하는 All IP 네트워크의 기본취지와는 거리가 있는 것으로 보이는 것이 문제이다.

#### (5) CQM, SQM

IP 멀티미디어 서비스를 위한 핵심 요구사항으로서 서비스 QoS를 보장하고 사용자의 가입자 QoS를 보장하기 위해서 QoS 관리 제어기능 요소가 IP 멀티미디어 영역에 요구된다. IP 단말기의 IP 멀티미디어 서비스 요구시 자원할당 및 관리를 위한 기능요소가 CQM(Core Quality Manager)이고, 가입자의 등록 QoS에 기반하여 네트워크내의 QoS를 관리하는 장치가 SQM(Subscription Quality of Service Manager)이다.

CQM은 사용자가 IP 멀티미디어 영역을 접속할 때, 네트워크내의 자원할당 정보에 기반하여 접속을 요구한 사용자에게 제공할 AGW, BR

(Border Router) 등의 자원할당을 제어하게 된다. SQM은 개별 가입자의 등록 QoS의 정보를 기반으로 네트워크내의 자원과 QoS의 균형을 유지·운용하기 위한 수단이다.

#### (6) MGW, SGW, MGCF, MRF

Media Gateway(MGW), Signaling Gateway(SGW), Media Gateway Controller Function(MGCF), Multimedia Resource Function(MRF) 등은 모두 IP망 또는 Packet 망에 음성을 전달하는 VoIP(Voice over IP) 또는 VoP(Voice over Packet) 방식의 음성통신망 구축에 사용되는 망 요소로서 각 기능을 간단히 요약하면 다음과 같다.

- MGW는 packet 네트워크와 circuit 네트워크의 중간 접속장비로서 양쪽의 미디어 정보를 변환하여 전달하는 기능을 제공한다. 즉, 음성패킷을 PCM 음성 샘플로 변환하며 역변환하는 transcoder의 기능을 제공한다.
- SGW는 SCN(switched Circuit Network)의 신호망과 IP 네트워크를 정합하여 SCN의 신호정보를 전달하는 기능을 제공한다.
- MGCF는 MGW 및 SGW와 접속하여 MGW의 자원할당과 해제를 통제하며 SCN의 신호망과 제어신호를 교환하는 기능을 제공하며, SCM(Session Control Manager)과 연계하여 SIP 프로토콜에 의한 VoIP 패킷 신호방식을 처리한다.
- MRF는 MGW의 일종으로서 VoIP 및 VoP 패킷 통신방식에 의하여 멀티미디어 회의 서비스, 음성방송 서비스, 톤 신호공급 등의 다목적 서비스를 제공하는 기능을 가진다.

상기 한 망 요소의 자원들은 IP 멀티미디어 네트워크 영역에서 IP 주소를 부여받고 있으며, MGCF의 제어에 의해서 상호간에 Packet Session의 peer(상대편 종단)로서 동작할 수 있으며, All IP 단말기의 IP 종단으로서 동작하여

단말기와 MGW 사이의 종단간 VoIP의 peer로서 동작하는 기능을 제공한다.

#### (7) SCM(Session Control Manager)

SCM은 All IP 단말기가 SIP 프로토콜로서 음성통화나 멀티미디어 통신을 하고자 할 때 SIP 서버의 기능을 수행하여 SIP client와 Packet Session 제어신호를 교환하는 것으로 멀티미디어 영역의 자원의 할당과 해제를 수행하는 등 멀티미디어 packet session을 제어하는 기능을 가진다. 3GPP2 All IP 멀티미디어 네트워크에서의 SCM 기능은 좀더 세분화되어 홈 SCM의 기능과 방문자 SCM(Local SCM)으로 구분되며, 모든 가입자의 VoIP 기반 멀티미디어 packet session은 홈 SCM의 제어에 의해서 이루어지고 Local SCM은 가입자가 사용하는 방문자 네트워크의 자원할당의 상태만을 제어하는 기능을 가진다.

IP 단말기와 단말기간의 또는 IP 단말기와 유선가입자와의 VoIP 멀티미디어 통신을 제어하기 위해 타 사업자 SCM과의 통신을 하는 기능뿐만 아니라, ISP나 Intranet의 IP host와의 VoIP를 제공하기 위하여 해당 IP host 영역의 SIP 서버와도 상호연동하는 기능을 제공하고 있다.

#### (8) PDE(Position Determining Entity)와 위치 서버

PDE는 이동통신 접속망의 경우에 단말기의 지리적 위치를 기반으로 하여 다양한 서비스를 제공하고자 하는 목적으로 단말기의 실시간 위치를 파악하여 위치 서버로부터 요청이 있을 경우 단말기의 위치정보를 제공하는 기능을 가진다. 위치 서버는 Application 서비스 시스템으로부터 특정 가입자 위치정보를 요구받으면 PDE로 단말기의 위치정보를 요구하여 application 서비스 시스템으로 정보를 전달하는 기능을 제공한다.

#### (9) Legacy MS Domain Support

Legacy MS Domain Support 기능은 복합적 기능을 간단히 표기한 것으로서 실제의 구성은 이동 전화교환기의 요소로서 CC/MM 기능과 VLR을 포함하며 HLR과 IN(Intelligent Network)까지 포괄하는 전체 이동통신 핵심망의 기능중 SCN(Switched Circuit Network) 정합기능과 스위칭 기능을 제외한 모든 기능을 의미한다.

All IP 네트워크에서의 위 기능은 종래의 SCN에 기반한 이동통신 시스템의 MSC를 IP 네트워크에 기반한 MSC 서버, Media Gateway, Signaling Gateway 등으로 진화시키고, No 7 SCN 신호망에 기반한 TIA/EIA-41 신호방식을 IP transport에 기반한 신호방식으로 변경함으로써 얻어지는 구성이다. 즉, 회선 교환방식에 의존하던 모든 망 요소를 IP 기술에 기반한 망 요소로 변환하여 기간망의 모든 장비를 IP화 한다는 All IP network의 취지를 받들기 위한 해결책이 Legacy MS domain support 기능이고, 기존의 단말기에 대한 서비스를 지속적으로 제공하면서 기간 핵심망은 진화시키고자 하는 것이다.

## 5. All IP 네트워크 표준화 이슈

본 장에서는 전 장에서 분석한 All IP 네트워크의 요구사항과 이에 기반하여 작성된 All IP 네트워크 구조에서 잠재적인 문제점으로서 해결해야 할 과제를 제시하고 이에 대한 방안을 모색하고자 한다.

### 5.1 IP 멀티미디어 네트워크의 IP 기술채용

All IP 작업반에서 결정한 All IP 네트워크의 구조에 따라 전체 네트워크를 IP 멀티미디어 영역과 Legacy MS 영역으로 구분하고 무선 접속망(RAN)을 구성하는 IP transport 네트워크를 논리적으로 분리하면 그림 5와 같이 구성된

다. 그림 5는 단말기가 가입한 홈 네트워크와 방문 네트워크를 구분함으로써 망 사이의 연동을 가시적으로 보이게 하였다.

그림에서 Legacy MS domain은 종래의 P.S0001 wireless IP network standard에 의거하여 구축되는 WISP(Wireless ISP) 네트워크인 Legacy wireless IP network와, 기존의 MSC와 핵심망 요소인 HLR, SCP 등을 IP 기반의 MGW와 SGW 및 MSC 서버 등으로 이루어진 IP based VOP network로 이루어지며, IP multimedia domain은 SCM, CQM, MRF, MGW, SGW, SQM, NCGW등의 망 요소를 갖는 멀티미디어 서비스용 IP 네트워크이다.

수 있는 IP 기술로는 Private IP 주소를 사용하는 조건에서 IPv4의 기술이 있을 수 있고 새로이 등장하는 IPv6 기술을 채택할 수 있다.

표준에서는 IPv4 또는 IPv6의 채택을 둘 다 허용하고 있으므로 사업자의 선택에 의해서 일부는 IPv4 일부는 IPv6 기술을 채택하는 경우, 동일한 All IP 단말기를 가지고서도 IPv4 멀티미디어 네트워크에 가입한 사용자와 IPv6의 네트워크에 가입한 가입자간의 mobile IP와 SCM에 기반한 통신이 불가능할 수 있다[8]. 이러한 경우를 방지하기 위하여 IP 멀티미디어 영역의 IP 기술은 하나로 통일할 필요가 있으며, IP 주소의 확보측면에서 그리고 차세대 인터넷의 진

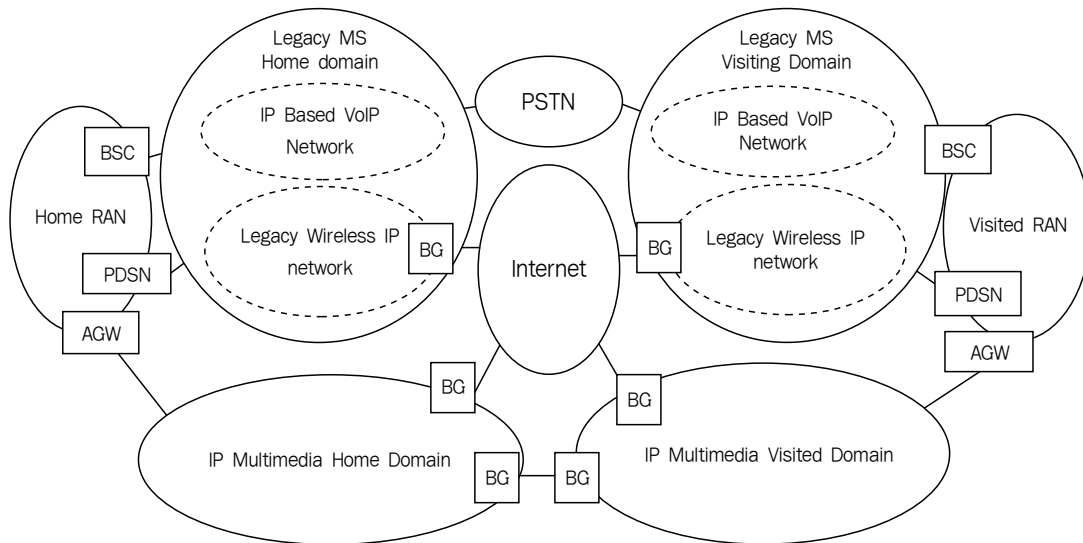


그림 5. All IP 네트워크의 영역별 IP 네트워크 구성도

현재 표준 안에서는 IP 멀티미디어 영역의 IP 기술로서 IPv4와 IPv6가 공동으로 지원되도록 하고 있는데, All IP 네트워크에서는 모든 단말기 사용자에게 IP 주소를 할당하여 항상 IP 멀티미디어 네트워크에 접속하도록 하고 있는 상태에서 서비스를 제공하고자 하므로 수백에서 수천만에 이를 수 있는 가입자들에게 IP 주소를 할당하고자 한다면, 결국 사업자가 선택할

화 측면에서 IPv6로 통일하는 것이 방안이다.

## 5.2 IP 멀티미디어 서비스의 과금방식

SCM에 기반한 IP 멀티미디어 서비스의 제공을 위하여 이동통신 사업자의 IP 멀티미디어 영역의 네트워크에 관련 망 장비를 구축하여 서비스를 제공할 때, 사용자는 IP 멀티미디어

네트워크를 단순한 Internet 접속경로로서만 이용하고 모든 정보 서비스를 Internet의 ISP 또는 CP로부터 제공받을 수 있다. 따라서 최종 서비스에 기반하여 과금을 부과하는 방식을 적용하고자 할 경우 사용자가 Internet에서 제공하는 서비스로 이탈하게 되므로 이동통신 사업자만이 유일하게 제공할 수 있는 위치 관련 정보 서비스를 제외하고는 경쟁력을 상실할 위험성이 있다[9].

이러한 문제점을 해결하는 방법으로서, 무선 사업자는 단말가입자와 무선접속에 의한 무선 자원의 사용범위에서 과금하는 것에 한정하고, 서비스 사용의 과금은 서비스 제공자와 사용자와의 관계에 의해서만 과금이 이루어지도록 분리하는 구조를 도입하여야 할 것으로 보이며, 이를 실현하기 위해서는 AAA를 Layer 2 AAA, Layer 3 AAA, 그리고 application service AAA로 각각을 완전히 분리하는 구조를 가져야만 할 것이다.

이와 같은 분리구조를 가질 경우 Internet 서비스 제공자는 무선접속망 사업자와 관계 없이 무선 멀티미디어 서비스를 독자적으로 개발하여 보급하는 것이 용이할 것이고 다양한 무선 콘텐츠가 활성화되어 무선 멀티미디어 접속 트래픽이 증가하게 될 것이므로 증대되는 만큼의 수익이 창출되는 환경을 가지게 됨으로써 무선 접속망 사업자가 직접적으로 멀티미디어 서비스를 제공하는 것보다 더 효과적일 것이다.

### 5.3 All IP 핵심망 구조

All IP 네트워크의 기본 요구사항을 살펴보면, All IP 멀티미디어 핵심망은 Access Network에 독립적으로 구성되어 다양한 Access 망을 수용하도록 하고 있고, All IP 네트워크의 구조 또한 cdma2000 무선망 이외의 다른 접속망을 수용하는 것을 전제하고 있다. 그런데, 실제 제안된 All IP 네트워크 구조[2]의 망 구조와 기능을 살펴보면 IP 멀티미디어 영역의 핵심망은

cdma2000 무선망에 종속적인 요소를 포함하여 cdma2000 무선 접속망이 아닌 다른 방식의 접속망을 연결하고 그 접속망의 단말기에 서비스를 제공하고자 할 경우 그 망의 속성에 맞는 핵심망 요소를 추가하여야 하는 문제점을 안고 있다[10].

그림 2의 망구조 모델에 의거하여 보면, 핵심망 요소인 AAA의 기능은 Layer 2 AAA의 기능을 포함하여 cdma2000 무선단말기에 한정된 신호링크가 핵심망 내부에 존재하게 되며, TIA/EIA-41 프로토콜이 Roaming SGW를 통하여 AAA에 접속되고 있음을 알 수 있다. 또한 legacy MS domain support 기능도 역시 cdma2000의 3G-IOS인 A1 신호방식이 핵심망에 위치하는 MSC 서버로 연결되며, HLR이 TIA/EIA-41을 사용하므로 핵심망이 cdma2000 무선 접속망을 위한 전용의 핵심망 역할만 할 뿐, 유선망이나 기업망 무선 LAN 접속망 등을 수용하여 IP 멀티미디어 서비스를 제공하는 핵심망으로서의 공통 IP 멀티미디어 서비스 망의 역할은 불가능한 형상이다.

위와 같은 문제점을 해결하는 망구조 안으로서, 핵심망에 존재하는 cdma2000 무선 접속망에 종속적인 요소, 즉, Layer 2 AAA 기능과 TIA/EIA-41 프로토콜 네트워크 요소와 MSC server 및 HLR 요소를 무선 접속망 영역으로 배치하는 구조를 그림 6과 같이 제시할 수 있다[11].

먼저 MSC 서버의 기능중 CC/MM의 기능은 cdma2000에 한정된 기능으로 무선 접속망 요소로 분리하고 순수하게 VoP를 위한 Packet Session 제어기능을 핵심망에 존재하도록 하고 Legacy MS Domain의 HLR 또한 무선망 기능으로 분리하면 CC/MM기능과 HLR을 합쳐서 RAN 제어기능 요소로 구성할 수 있다. 그리고 그림 3의 RAN 내부의 무선망 기능요소중의 MM 요소를 MSC 서버로부터 분리한 CC/MM과 통합하여 WCA(Wireless Control Agent)라고 명명하면 그림 6의 RAN control system을



형성할 수 있으며 이로부터 cdma2000 무선 접속망에 국한된 legacy MS Domain의 기능을 핵심망 요소로부터 완전히 분리했음을 알 수 있다. 다음으로 IP 멀티미디어 영역의 AAA에 존재하는 cdma2000의 단말기 인증을 위한 layer 2 AAA 기능을 그림 3과 그림 4의 원리에 입각하여 WCA로 이관할 수 있다.

이렇게 함으로써 IP 멀티미디어 영역에는 cdma2000에 한정된 기능을 모두 제거하였고 순수하게 Mobile IP와 NAI 기반의 사용자 인증 및 서비스 제공을 위한 요소만 있으므로 어느 다른 접속망의 가입자가 접속하여도 동일한 시스템과 프로토콜로 동일한 서비스를 제공할 수 있는 환경이 제공되어 All IP 네트워크의 기본 요구사항인 접속망에 독립적으로 동작하는 공통의 IP 멀티미디어 핵심망 모델이 된다.

## 6. 결론

본 고에서는 지난 일년간 3GPP2 All IP 임시 작업반에서 완성한 All IP 네트워크 구조와 요구사항을 분석하여 보았고 일부 문제점을 도출·제시하였으며 그 해결방안을 제시하여 보았다. 3GPP2 All IP 임시작업반에는 필자도 지난 일년간 표준화에 참여하면서 많은 기고와 논의를 함께 하였는바 표준 문서상으로는 의도가 불분명하게 나타나 있었다라도 본 고에서 개별 기능요소의 목적을 정확히 분석·제시하였다고 생각하므로 본 표준화에 관심있는 분들에게 좋은 참고자료가 되기를 기대한다.

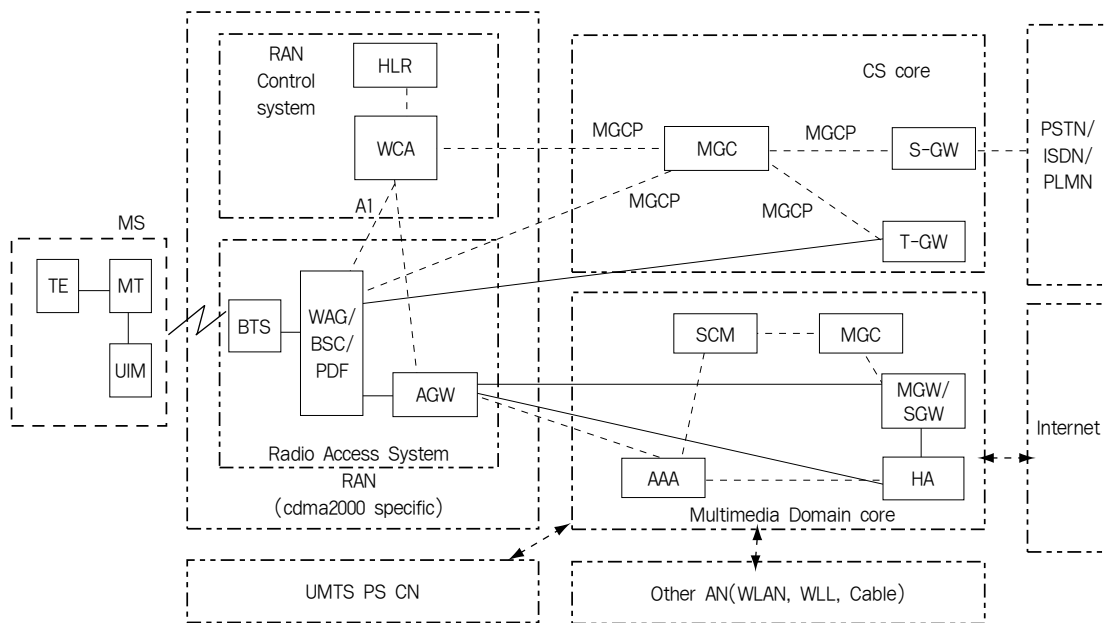



그림 6. Access Network에 독립적인 멀티미디어 IP 핵심망 구조

## 참고문헌

- [1] 3GPP2 All IP Ad-Hoc Group, 3GPP2 SC.P000X "Requirements for a 3G Network Based on Internet Protocol(All IP) with Support for TIA/EIA-41 Interoperability," Version 1.0.0, Oct. 25, 2000.
- [2] 3GPP2 All IP Ad-Hoc Group, 3GPP2 SC.P000X "IP Network Architecture Model for cdma2000 Spread Spectrum System," Version 1.0.0, Oct. 25, 2000.
- [3] 3GPP2 All IP Ad-Hoc Group, "Work plan Recommendations for the 3GPP2 All IP Network Development Activities," Oct. 25, 2000.
- [4] <http://www.3gip.org>
- [5] <http://www.mwif.org>
- [6] 3GPP, TR 23.821 "3rd Generation Partnership Project: Technical Specification Group Services and System Aspects: Architecture Principles for Release 2000," Version 1.0.1, July 2000.
- [7] 3GPP2 TSG-P, P.S0001-A-1 "Wireless IP network standard," version 1.0.0, Dec. 2000.
- [8] 3GPP2 All IP-20000920-017, "IP Network Domain Views -r1," Sep. 20, 2000.
- [9] B.K. Lim, "The Issues of the Services and IP Network in the 3G All IP network," KTIS2000 Proceeding, Seoul, Korea, Oct. 5~6, 2000
- [10] 3GPP2 All IP-20000823-022, "All IP NAM - Unified layer2 control entity function," Aug. 23, 2000.
- [11] 임병근, "IMT-2000 All-IP Network and Services 표준화 현황," TTA tutorial seminar, 8월 18일, 2000. 

### 저자 약력

1984년 2월	한양대학교 전자공학과(학사)
1991년 2월	KAIST 전기 및 전자(박사)
1987년 1월 ~ 1995년 2월	(주)디지콤 정보통신 연구소
1995년 4월 ~ 2000년 8월	LG정보통신(주) 이동통신연구소 실장/책임연구원
2000년 9월 ~ 현재	LG전자(주) 차세대 통신 연구소, 실장/책임연구원
1999년 1월 ~ 현재	전자공학회(IEEK) 학회지 편집위원
1999년 ~ 현재	3GPP2 TSGP, TSG-A Working group member

▶ 주관심 분야 : 무선 이동통신 시스템, 무선 인터넷 IP 멀티미디어 서비스, Mobile IP 및 Cellular IP