

主題

ITU-T Vision

삼성전자 김영균, 도재혁

- 차례
- I. 개요
 - II. All IP 표준화
 - III. 장기적 All IP 비전
 - IV. 요약 및 향후연구방향

Abstract

The advent of Third Generation (3G) communication systems, with their ability to process real-time multimedia applications and their large bandwidths, will greatly enhance mobile Internet access. Not only does Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA) and cdma2000 radio technology offer an advantageous density for voice in terms of spectral efficiency, it also supports higher rates and offers differentiated levels of Quality of Service (QoS) for data applications. The early introduction of packet and multimedia technologies will be a key element in realizing a quick and successful return on the operator's investments in Universal Mobile Telecommunications System

(UMTS) and cdma2000.

I. 개요

3세대 이동통신시스템의 실시간 멀티미디어 서비스, 확장된 대역폭등의 특징은 기존의 음성서비스 위주로 제공되던 2세대에 비해 월등히 발전된 이동인터넷 접속기술을 제공할 것으로 보인다. W-CDMA나 cdma2000의 주파수 효율향상을 통한 음성서비스의 발전뿐만 아니라 3세대 이동통신 기술은 데이터 전송에 있어 더 높은 전송속도와 차별화 된 Quality of Service(QoS)를 제공한다는데 그 특징이 있다. 그러므로 3세대 기술을 도입함에 있어 초기에 선보일 패킷 기반의 멀티미디어 기술은 서비스 사업자들이 3세대 기술의 투자에 성공적인 결과를 보여줄 수 있는 매우 중요한 핵심요소 기술이다.

이동인터넷은 음성, 화상, 동영상 서비스들을 이용자들의 요구에 맞는 새로운 방법들을 통해 동시에 서비스 제공이 가능하도록 함으로써 사회에 큰 혁명을

가져왔으며 이것은 진정한 멀티미디어 서비스의 필수 요소로 여겨지고 있다. 이와 함께 3세대 이동통신기술의 인터넷상시접속, 언제/어디서나 가능한 인터넷 접속서비스 등과 같은 특징은 3세대 서비스를 이동 멀티미디어 단말기가 일상생활에 필요한 필수도구로 자리잡게 하고 있다. 오늘날 이동통신 코어망들은 유선음성서비스망과 유사한 회선교환기반의 signaling system No.7 (SS7)망을 기반으로 설계되었다. Internet Protocol(IP)기술의 장점들뿐 아니라 데이터 트래픽의 폭발적인 증가는 이동통신기술이 IP 기반 기술로 발전해 나가도록 하고 있다.

현재 3세대 서비스로 발전해가면서 세계시장의 요구는 전 세계의 공통된 단일표준에 대한 필요성이 강하게 요구되고 있다. 최근 이동통신시장은 3rd Generation Partnership Project(3GPP)와 3rd Generation Partnership 2(3GPP2), 두 개의 Partnership Project를 조직하였다. 3GPP는 Global System for Mobile communications (GSM) 기술에 기반을 두고 W-CDMA 표준을 주도하고 있으며 Radio Industries and Businesses (ARIB), China Wireless Telecommunication Standards Group (CWTS), European Telecommunications Standards Institute (ETSI), T1, Telecommunications Technology Association (TTA), and The Telecommunication Technology Committee (TTC)의 연합으로 이루어져 있다. 3GPP2는 IS-95 CDMA기술에 기반을 둔 cdma2000 표준을 개발하고 있으며 ARIB, CWTS, Telecommunications Industry Association (TIA), TTA, and TTC등의 연합으로 구성되어 있다.

2세대 기술에서의 데이터 전송 제약은 두 3GPP, 3GPP2 표준화 기구로 하여금 3세대에서 높은 데이터 전송률을 제공하는 광대역 무선전송기술의 개발을 시작하도록 만들었다. 이 같은 연구의 결과로 향후 3

세대 무선접속기술에서는 International Telecommunication Union (ITU)의 International Mobile Telecommunications (IMT)-2000 기술 요구사항인 차량 이동시 144kbps, 보행시 384kbps, 건물 내 환경에서 2Mbps의 전송률을 제공할 수 있게 된다. 현재 요구사항을 만족시키는 고속데이터전송이 가능한 무선기술은 개발이 된 상태이며 3GPP와 3GPP2에서는 all IP 망의 표준화에 초점을 두고 작업중이다.

본 논문에서는 3GPP와 3GPP2에서의 all IP 기술 표준에 대한 요구사항에 대한 연구내용과 3GPP와 3GPP2에서 연구되고 있는 all IP망 구조의 차이점에 대해 연구진행사항을 기술한다. 현재 3GPP와 3GPP2에서 제안되고 있는 구조는 향후 이동통신 코어망이 IP기반의 이동통신망으로 발전해 나갈 경우 상호 참조, 보완해야 할 필요성을 안고있다. 이 같은 'IMT-2000 and Beyond' 에서 공통 단일망을 구축하기 위해, ITU-R/T에서는 WP8F과 ITU-T SSG(Special Study Group)을 구성하여 장기비전과 목표를 가지고 이에 대한 연구를 진행하고 있다. 3장에서는 이와 같이 ITU-R WP8F and ITU-T SSG에서 진행되고 있는 'IMT-2000 and Beyond' 연구내용에 대해 기술하고 마지막으로 all IP표준화 상태에 대해 논의하고 향후 all IP 표준화 방향에 대한 제안내용을 기술한다.

II. All IP 표준화

2.1 3GPP의 All IP 표준화 진행사항

3GPP는 IP 기반의 코어망으로 진화하기 위해 이를 General Packet Radio Service (GPRS)망을 기반으로 하여 발전시키고 있다. 3GPP에서는 GPRS 기반으로 패킷 데이터 서비스를 제공하고 있으며 몇몇 유럽 서비스업자들은 all IP로의 진화가 그렇게 빨리 진행되고 있지 않다고 느끼고 있다. 그

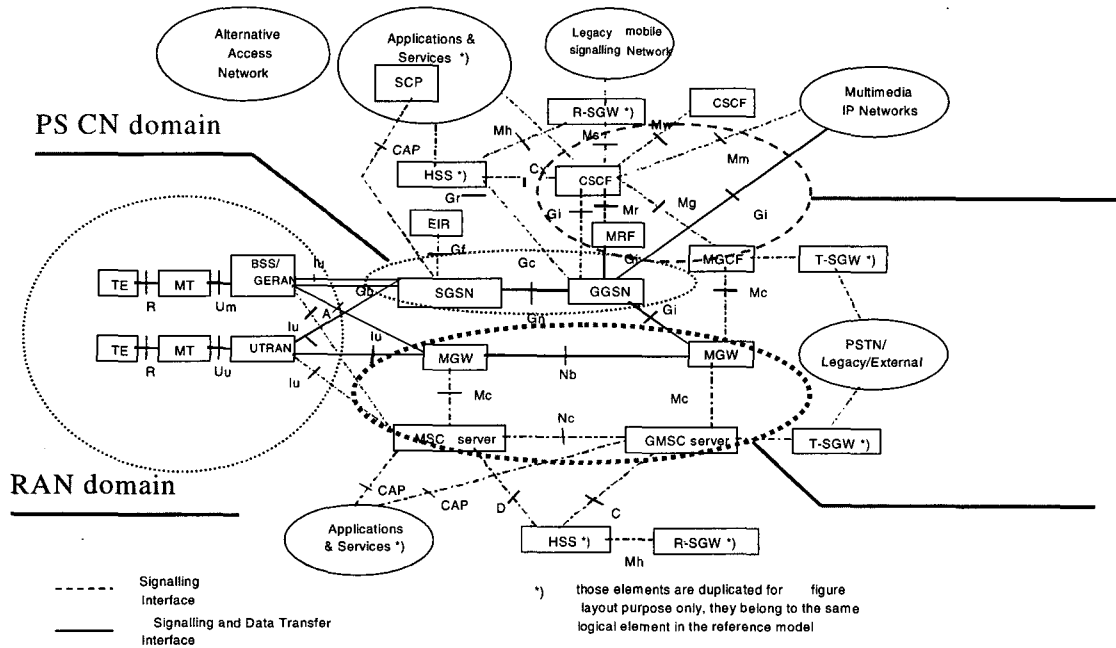


그림 1. 3GPP All IP 구조 참조모델

러므로 1999년 초, 이동통신 사업자들은 3G.IP 그룹을 구성하고 all IP 이동망 구조 요구사항을 정하는 작업을 진행했으며 이 같은 연구는 3GPP에 영향을 미칠 수 있는 all IP 망의 기술적인 연구를 목적으로 수행되었다.

3GPP에서는 또한 Technical Specification Group (TSG) Service and System Aspects (SA) 산하에 ad-hoc group을 구성하고 all IP 표준들의 실용성에 대한 연구를 수행하고 있다. 이 그룹은 이동인터넷 서비스를 지원하는 all IP망 구조에 대한 요구사항을 연구하고 여기에는 이동단말이 IP 기반의 클라이언트를 탑재하는 것을 포함하고 있다. 또한 접속 이동성은 GPRS에 기반하여 제공한다는 데 동의하였다. Feasibility 연구는 all IP망의 draft reference architecture로 정리되었으며, 2002년 3월 Released 5 기술문서로 인증되었다.⁽³⁾

3GPP에서 all IP 표준은 우선적으로 Released 5 표준(2002년 3월에 표준화 완료)에 기반을 두고 있으며, W-CDMA 코어망의 참조구조 등을 정의하고 있다. W-CDMA 코어망은 다음과 같이 세대의 도메인으로 구성된다.

- Circuit-Switched (CS) domain
- Packet-Switched (PS) domain
- Internet Protocol Multimedia (IM) domain.

CS 도메인은 음성과 기타 회선교환 서비스들을 제공하기 위한 GSM Network SubSystem (NSS)을 기반으로 구성된다.

PS 도메인은 GPRS를 기반으로 확장되어 IP Packet Data Network (PDN)에 layer 2 접속을 제공하며, UMTS Terrestrial Radio Access Network (UTRAN) 과 코어망 모두에서 QoS 제

어면에서 향상된 성능을 제공할 수 있다. PS 도메인의 주요 발전 내용은 네 개의 UMTS bearer QoS class이다.

- Conversational: Real-time oriented (e.g., voice or video-conference)
- Streaming: Controlled delay variation (e.g., RealAudio/Video applications)
- Interactive: Low loss and time constrained (e.g., Web browsing)
- Background: Low loss with no time guarantee (e.g., e-mail retrieval).

PS 도메인은 IP망으로의 ubiquitous 하고 빠른 접속을 제공하며, 이런 이유로 IP telephony가 다음과 같은 다양한 미디어들을 하나로 통합할 수 있는 이동 멀티미디어 서비스로서 가장 우선적인 후보로 고려되도록 하고있다.

- sound: voice in particular, music, etc
- graphics: still or moving (animation)
- pictures: photos or video sequences
- text
- data: computer files.

IM 도메인은 ITU H.323이나 the Internet Engineering Task Force (IETF)의 Session Initiation Protocol (SIP)과 같이 본래 고정망에서 사용하기 위해 개발된 IP 멀티미디어 서비스나 어플리케이션들을 지원한다. IM 도메인 구조는 다음과 같은 몇 개의 공통된 개념을 포함하고 있다.

- Separate data and control planes
- IM communication relies on a number of endpoints and entities:
 - Terminals
 - Gateways: in charge of Interworking between heterogeneous networks. Gateways are decomposed into media

gateways (conversion of streams) and signaling gateways providing interface with the control planes of other networks

- Call agents (call session control functions) which are in charge of call control.
- 데이터 플레인과 제어플레인의 분리
- IM 통신은 몇 개의 endpoint들과 entities에 의존한다.
 - Terminal
 - Gateway : 이기종의 망간의 연동을 담당하며 미디어 스트림의 변환을 담당하는 미디어 게이트웨이와 제어플레인과 연동하는 시그널링 게이트웨이로 나누어짐
 - Call agent : 호 접속제어 기능수행

3GPP는 2000년도에 IP기술을 새로운 연구과제로 받아들였으며 3GPP Release 4에서는 요구사항과 구조에 대한 framework 논의에 초점을 맞추어 연구가 진행되었으며 아직 세부사항에 대한 부분은 끝나지 않은 상태이다.

2001년 10월 3GPP TSG-SA 베이징 회의에서는 IMS에 관련된 Release 5 의 내용과 시기에 대해 3G.IP에 의해 제안되었으며, 3G.IP는 Release 5가 반드시 IMS기능의 초기연구내용을 포함해야 한다고 제안하였다. Release 5의 완료시기에 대해서는 2002년 3월을 넘기지 않기로 하는 의견이 제안되었다.

몇몇 유럽 사업자들은 IMS가 두개의 phase로 도입되어야 하며 첫번째 phase는 Release 5에, 두번째 phase를 Release 6에 포함시키고 연구주제들의 우선순위를 기반으로 하여 향후 WG의 연구를 진행하기로 했다. 또한 Release 5에서 지원되지 않는 여러 conversational 서비스들은 향후 release 에서는 반드시 포함시키기로 하였다.

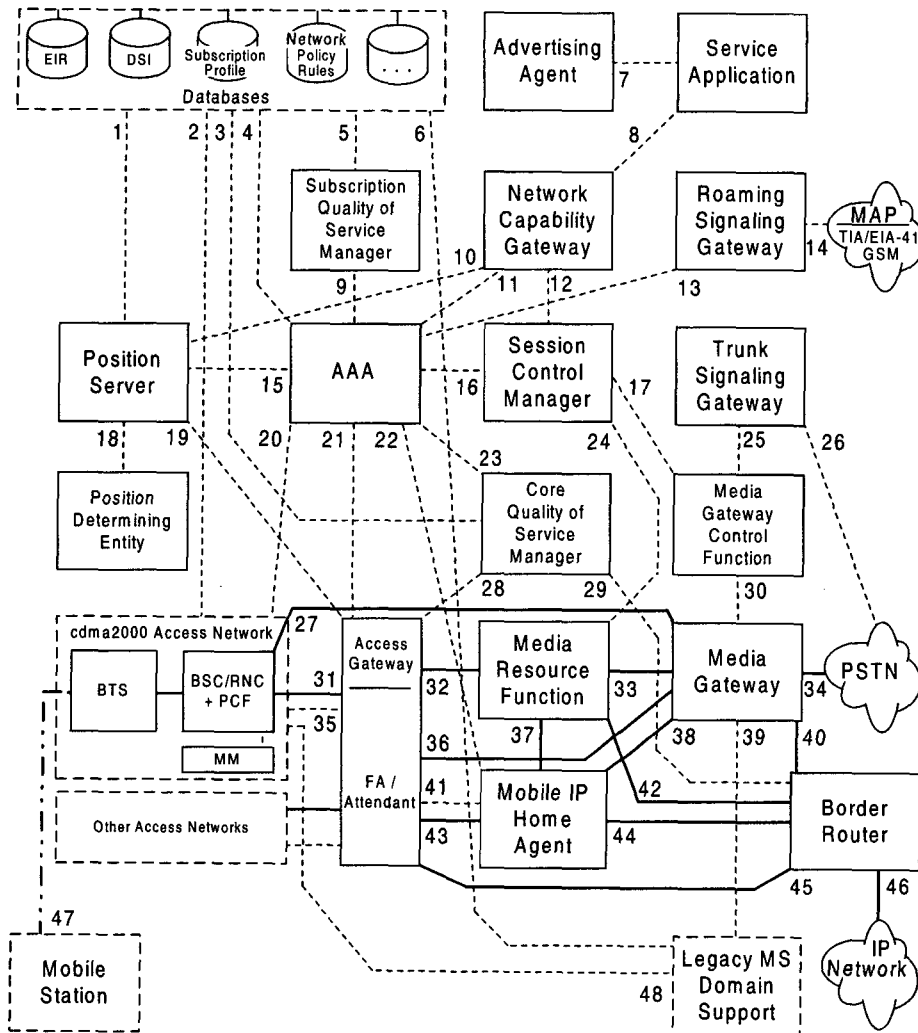


그림 2. 3GPP2 Wireless All-IP 망 구조 참조모델

2.1 3GPP2의 All IP 표준화 진행사항

IP 기반의 코어망으로 진화하는 과정에서 3GPP2는 Cellular Digital Packet Data (CDPD) 플랫폼에 기반하여 새로운 3G 패킷 데이터 구조를 설계했다. 3GPP2는 3G의 고속 데이터 전송률과 IETF⁽⁵⁾의 mobile IP의 장점들을 적용하여 망구조가 IP 서비스를 제공할 수 있도록 발전할 수 있도록 했다. Mobile IP의 일반적인 장점을 다른 IP망과의

연동과 로밍이 용이하다는 점이며 IP Security를 적용한 mobile IP터널을 통해 사설망으로의 접속이 가능하다는 점이다.

3GPP는 이동 멀티미디어 서비스를 위해 IP 구조를 발전시켜야 할 중요한 임무를 맡고있다. 그림 2는 All-IP Ad Hoc Group에서 설계된 3GPP2 wireless all IP 망 구조모형을 설명하고 있다.

3GPP2에서 all-IP 망의 필수요소들은 end-to-end IP 연결성과 분산된 제어망, 서비스망, legacy

망 구조이다. 3GPP2 망 구조에서 IP 연결성은 base station transceiver (BTS)으로 연결될 수 있는 모든 경로와 연결되며, 이것은 BSC가 중요한 무선제어기능(e.g., power control, soft handoff frame selection)을 포함하는 라우터 기반의 IP노드가 될 수 있으며 Call/session 제어, 이동성관리, 게이트웨이 기능과 같은 나머지 제어기능 들은 IP망에 의해 관리된다는 것을 의미한다. 이것은 분산, 모듈화된 제어구조를 가능하게 한다. 2세대 구조에서 packet data service node (PDSN)의 기능들은 그림 2에서 보는 것과 같이 분산되어있다. 대부분의 통신서비스는 wireless terminal과 legacy terminal간에 이루어지므로 2세대 망으로의 로밍과 PSTN과의 연동을 위한 게이트웨이 기능도 제공된다.

3GPP2 구조에서 이동단말은 Mobile IP기반의 프로토콜을 이용하여 자신의 정보를 등록, 관리할 수 있다. PDSN은 Mobile IP 구조에서의 foreign agent (FA) 기능을 포함한다. 이동단말이 FA에 연결되면 FA는 home agent (HA)로 IP 터널을 연결하고 HA로 등록 메시지를 보내며 데이터 세션 동안 이동단말의 IP주소는 HA에 연결된다. 이동단말에 연결된 데이터 장치는 Mobile IP를 지원하는 다른 액세스 장비로 hand over할 수 있다. 이와 같은 방식은 무선과 유선처럼 다른 종류의 액세스망 간의 이동성도 제공할 수 있다. 그러나 이동성을 지원하기 위해 주소변환이 필수적으로 이용되므로 fast handoff같은 기능은 멀리 떨어진 FA들로부터의 address update에 걸리는 latency문제 때문에 지원할 수 없다. 이 같은 latency 문제를 해결하기 위해 Cellular IP, Hawaii, TeleMIP와 같은 많은 메커니즘이 연구되어왔으며 모두 공통적으로 지역적으로 게이트웨이와 라우터들을 계층적으로 배치하여 멀리 떨어진 HA와의 주소갱신메시지 발생을 줄이는 방식을 사용한다. 이와 같은 추가적인 메커니즘들을 통해서 3GPP2의 Mobile IP 어플리케이션들

이 최적화될 수 있을 것이다.

2.3 3GPP와 3GPP2간의 All IP 표준화 Harmonization.

본 절에서는 지난 2002년 4월 3-4일에 캐나다 토론토에서 개최된 IP CN Harmonization 워크샵에서 결정된 사항을 요약 및 정리한다. 이것은 IMT-2000 and beyond의 all-IP망 harmonization을 위해 이용되는 구조들에 대한 유용한 배경 지식을 제공할 것이다.

2001년 2월 14일 캔사스시티에서 열린 Operator Harmonization Group (OHG) 회의에서 OHG는 전 세계적으로 통일된 단일 All-IP 표준이 글로벌 로밍과 사용자들에게 최대의 편의성과 이익을 제공할 수 있을 것이라는 점을 재차 확인했다. 또한 OHG는 향후 Mobile(Wireless) IP에 기반한 이동망과 유선 고정 IP망과의 융합이 궁극적으로 seamless한 통신 서비스를 제공하는데 필수적인 기술이며 투명성 보장에도 반드시 필요하다고 고려하고 있다.

OHG는 3GPP와 3GPP2의 all IP제안 내용을 비교하고 차이점에 대한 논의를 진행하였으며 다음과 같은 내용에 동의했다.

- 3GPP와 3GPP2간에 상당한 기술적 차이점 존재
- 장기 해결책을 감안한 차이점 해결
- 3GPP, 3GPP2만이 이와 같은 세부적인 차이점들을 조절할 수 있는 조직
- OHG는 장기적으로 all IP망의 harmonization연구를 수행할 임무를 맡은 ITU-T SSG를 재구성
- OHG는 IP망 기반의 표준들을 융합하는 관계된 내용을 ITU-T SSG에 제공

상기와 같은 목표를 달성하기 위하여 개최된

3GPP/3GPP2 IP CN Harmonization 워크샵에서는 다음과 같은 결론 및 권고사항들이 결정되었다.

3GPP/3GPP2 IP 멀티미디어 코어망들의 harmonization은 양쪽 PP 그룹들에 의하여 긴급하게 추진되어야 할 목표로 동의되었으며, 공동 상승 효과가 존재하는 영역들에 집중하는 것이 바람직할 것으로 합의되었다. 구체적으로 다음과 같은 영역들의 harmonization에 우선순위를 두고 진행할 것으로 예상된다.

- OSA/PARLAY 기반의 서비스 API들 (Application Programming Interface)
- IMS (3GPP IP Multimedia Subsystem 및 이에 해당하는 3GPP2 MMD (Multi-Media Domain))

다음의 내용은 3GPP와 3GPP2 IMS에서 이미 협의된 고려사항이며 향후 양 기구에서 반드시 도입되어야 할 내용이다.

- 단일 IMS reference model (개념적인 하이 레벨 단계에서 3GPP나 3GPP2내에 적절히 확장되어야 한다.)
- 동일한 IMS 기능노드들의 단일용어통합

더 나아가 3GPP와 3GPP2에서는 서로 다음과 같은 내용을 지원해야 한다.

- 3GPP IMS mobiles and 3GPP2 IMS mobiles 간의 호환성 문제 (3GPP IMS mobile 이 3GPP2 IMS mobile 과 세션연결이 가능해야 하며 반대의 경우도 마찬가지로 제공되어야 한다)
- 어플리케이션 레벨에서 IMS 시스템간의 로밍 (단말이 현재 위치한 네트워크에서의 액세스 기술과 IP전송기술을 지원한다면 3GPP IMS 단말이 3GPP2 네트워크로 로밍할수 있어야 하며 반대의 경우도 지원되어야 한다.)

일반적으로 PP와 PP2에서의 중복된 작업은 피하면서 현재의 일정에 영향을 주지 않는 범위 내에서 작업이 진행되어야 한다는데 동의하였다. 3GPP와 3GPP2는 각자 참조모델의 IMS와 서비스 측면에서 제휴해야 한다. 3GPP와 3GPP2는 3GPP Release 5 IMS와 Parlay 3.1을 기반으로 하여 향후 각자 개발활동을 진행해야 한다. 3GPP와 3GPP2는 SIP extension들과 다른 이슈에 관련하여 IETF에 input으로 제공할 요구사항에 대해 상호협력 해야 한다.

3GPP와 3GPP2는 형식적, 비형식적 방법을 통해 harmonization 활동을 활성화 해야한다. (e.g. 상호 e-mail exploder운용) 3GPP와 3GPP2는 상호 요구사항 분석과 specification 개발을 위한 경로와 방법에 대해 고려해야한다. 향후 고려사항으로 단일 이동성관리 매커니즘에 대해 논의한다. 3GPP와 3GPP2는 ITU와 IP² AdHoc 같은 다른 단체의 향후 비전활동에 대한 연구내용을 고려하여 하나의 단일 진화전략에 대해 논의해야 한다.

아래의 그림 3은 공통적인 harmonization 참조 모형으로 IP CN 워크샵에서는 다음과 같은 사항들을 앞으로 진행할 예정이다. 우선 3GPP/3GPP2 참조 모형에서의 용어들을 다음과 같이 통일하기로 결정하였다.

- MMD Subset -> IMS (IP Core Network Multi-media Session Domain)
- MMD Subset -> IMS (IP Core Network Multi-media Session Domain)
- CQM, PCF -> PDF (Policy Decision Function)
- X-SCM -> X-CSCF (Call Session Control Function, X = P, I, S)
- L-SCM -> BGCF (Breakout Gateway Control Function)

- NCGW -> OSA-SCS (OSA Service Capability Server)

또한 참조모형에서의 기능 요소 및 그들 사이의 인터페이스들도 아래와 같이 통일하기로 결정하였다.

- 3GPP/3GPP2는 아래의 그림 3에서 보는 바와 같이 공통적인 개체들이 존재하는 영역에서는 공통 기능을 채택할 것이다.

- 3GPP/3GPP2는 공통적인 인터페이스들이 존재하는 영역에서는 공통 절차 및 프로토콜들을 채택할 것이다.

IMS 상호운용성 및 응용 수준의 로밍을 제공하기 위하여 3GPP 및 3GPP2에 의하여 다음의 이슈들이 고려될 필요가 있다.

- 상호운용성 측면

■ 코덱 연동

- ◆ 이중 음성부호화기를 사용하는 음성 통화

음성부호화기들 간의 상호연동 요구됨

- ◆ 이중 코덱을 사용하는 멀티미디어 세션

■ 보안 관계

- ◆ 망과 망 사이의 보안
- ◆ 단말과 단말 사이의 보안

■ IPv4-IPv6 상호운용

- ◆ 단말에서 망으로의 상호운용
- ◆ 망 개체들 사이의 상호운용
- ◆ 망 사이의 상호운용

■ 종단간 QoS 관리

- ◆ diffserv의 일관된 사용

■ SIP call flow의 동일한 모델 및 확장 사용

■ 과금

- ◆ 공통 데이터 항목 수집
- ◆ 오프라인 과금 시스템을 위한 공통 프로토콜

■ 일관된 지원

- ◆ 국부 서비스
- ◆ 응급 호

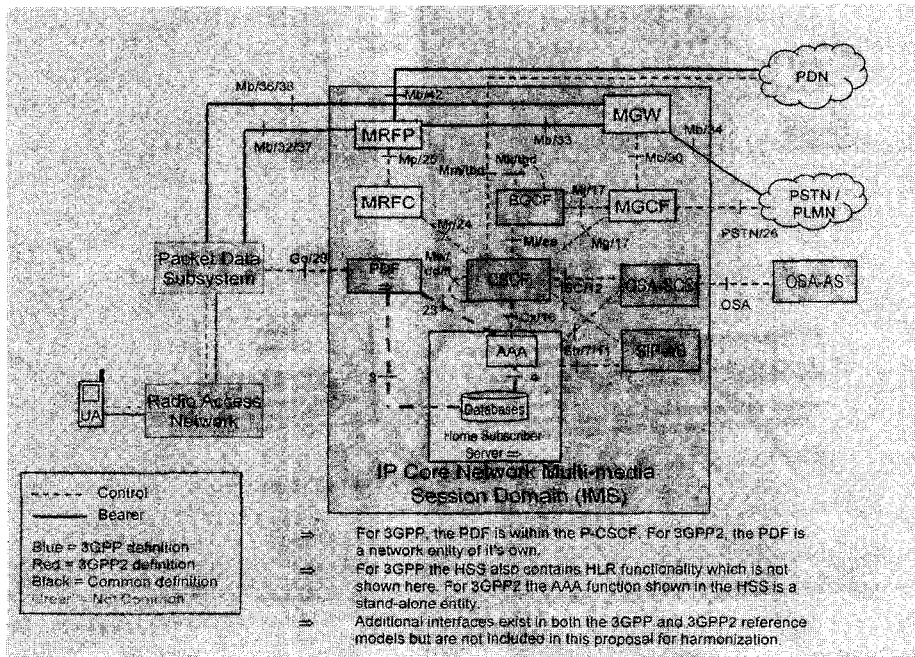


그림 3. Common 3GPP/3GPP2 Harmonization Reference Model (HRM)

- ◆ 지리학적 위치 서비스
- ◆ DTMF
- 로밍
 - 보안 관계
 - ◆ 망과 단말 사이의 보안
 - ◆ 망과 망 사이의 보안
 - 상호 인증 (IMS 수준 및 상위)
 - ◆ 망과 망 사이
 - ◆ 사용자 장비와 serving 망 사이
 - ◆ 사용자 장비와 home 망 사이
 - 공통 과금 모델
 - 공통 SIP 모델
 - IMS 세션들을 위한 공통 QoS 이해관계
 - 식별 및 어드레싱
 - 서비스 투명성

beyond IMT-2000에 대한 기술개발 로드맵과 비전을 발전시키는 연구를 수행하는 Vision Working Group을 설치하였다. WP8F는 2000년 3월 1차 회의부터 논의해 오던 Systems IMT-2000 and system beyond IMT-2000의 정의 및 기능에 대한 그림을 2002년 5월 캐나다 오타와에서 열린 8차 회의에서 다음 그림 4와 같이 합의하였다.

위 그림에서는 IMT-2000, enhanced IMT-2000, New Mobile Access, New Nomadic/local area wireless access간의 연동을 보여주고 있으며, 이러한 interworking 이슈가 현재 많은 표준 단체에서 진행 중이다.

IMT-2000의 발전을 진화적인 phase로 보는 비전은 향후 서서히 지속적으로 진화해 나갈 것으로 보고 있다. IMT-2000시스템은 발전해가고 있으며 향후 all IP망으로 통합되고, 무선접속기술은 10Mbps까지에 성능이 증가할 것으로 보인다. 이러한 내용은 단지 초기의 발전내용일 뿐이고 2002년 초까지 표준화될 것으로 예상되는 내용은 2005년까지 적합한 환경하에서 30Mbps 속도를 지원하고 다른 무선접속 시스템간의 상호호환성이 지원될 것으로 예상하고 있다.(e.g., WLAN, digital video broadcast, etc.)

III. 장기적 All IP 비전

3.1 IMT-200 and Beyond에 대한 ITU-R 비전

ITU-R Working Party 8F (IMT-2000 and system beyond IMT-2000) 은 IMT-2000과

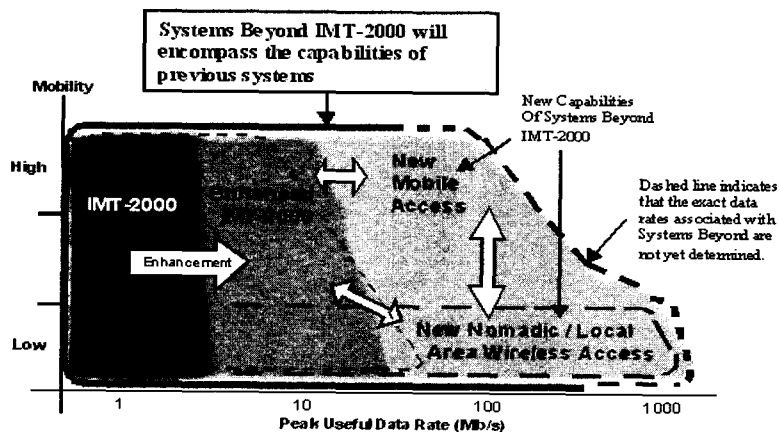


그림 4. IMT-2000 and Systems Beyond의 요구성능

새로운 주파수 및 새로운 radio interface를 사용하는 Beyond IMT-2000의 새로운 element는 2010년 이후 유선망 구성요소를 지원하는 새로운 무선접속기술에 대한 요구사항이 있을 것이며 이것은 미래의 IMT-2000 개발과 다른 무선시스템 기술간에 상호보완적으로 발전할 것이다. 새로운 무선기술에 대한 비전은 잠재적으로 2010년까지 무선기술이 이동환경에서 50~100Mbps까지의 down-stream 전송속도를 지원하고, 정지상태에서 1Gbps까지의 전송속도를 지원할 수 있을 것으로 고려하고 있다. 현재 작성중인 Vision 권고안에서는 이러한 새로운 시스템의 출현을 위하여서는 data application과 bandwidth의 증가로 인하여 새로운 주파수가 추가로 필요함을 언급하고 있으며, 기술의 진보는 이러한 주파수의 효율적인 사용을 가능하게 할 것이라고 말하고 있다. 필요한 추가 주파수의 계산 방법을 찾기 위해서는 기술발전, 트래픽 모델, 사용자 요구등을 고려함은 물론 주파수의 효율적인 사용을 위한 기술이 필요할 것이다. 이러한 연구를 위한 목표 data rate를 설정하고 있으며 이동시 100Mbps, 정지시 1Gbps까지 지원하는 시스템을 말하고 있다.

또다른 WP8F 연구의 중요한 측면은 향후 IMT-2000 and system beyond의 개발의 시기를 예측할 수 있다는 것이다. 개발시기는 시장동향, 주파수 활용성, 기술적인 능력, 표준화 진행, 인프라 도입등의 다양한 측면을 고려하여 연구될 것이다. System beyond IMT-2000의 time-phase를 논의함에 있어 전망내용을 구체화 하는 것 또한 중요한 일이다. (i.e., 어느시점에서 표준화가 완료되어야 할 것인지, 어느 주파수가 반드시 사용할 수 있어야 하는지, 도입이 시작되는 시점이 언제쯤이어야 하는지). 그림 4에서 점선으로 표시된 부분은 현재까지 확정되지 못한 특정 주제들의 정확한 시점을 가리키고 있다.

WP8F 는 "Vision, framework IMT-2000과

systems beyond IMT-2000의 전반적인 향후개발 목표의 Vision, framework"에 대한 Preliminary Draft New Recommendation (PDNR)을 2002년 9월을 목표로 현재 마무리 작업 중이다.

3.2 IMT-2000 and Beyond와 ITU-T SSG

ITU-T와 ITU-R는 공동으로 vision of system beyond IMT-2000에 대한 단일화된 ITU 비전을 연구하고 있으며 서비스 비전은 ITU-R M(IMT-VIS)에 포함되어 이에 기반한 연구가 진행 중이다. IMT-2000과 system beyond IMT-2000을 위한 공통의 ITU비전은 Telecommunication Standardization Sector와 Radiocommunication Sector 양대 조직에서 권고문을 연구하기위한 기초이며 이를 토대로 연구가 진행될 것이다.

ITU-R 과 ITU-T 가 각자 주어진 Question들과 Terms of Reference에 기반한 IMT-2000의 향후발전에 대해 다른 전망을 갖고 있다는 사실은 염두에 두어야 할 점이다.

- ITU-T: Service and network capability requirements and network architecture:
 - beyond IMT-2000의 서비스와 어플리케이션들을 지원하기 위해 어떤 서비스와 망 성능 요구사항들, long-term architecture 들이 필요

그림 5의 high-level에 나타나듯이 미래 systems beyond IMT-2000 은 다음의 3가지 주요 구성요소들로 이루어진 All IP 망으로 생각해볼 수 있다.

- the user or customer premises equipment

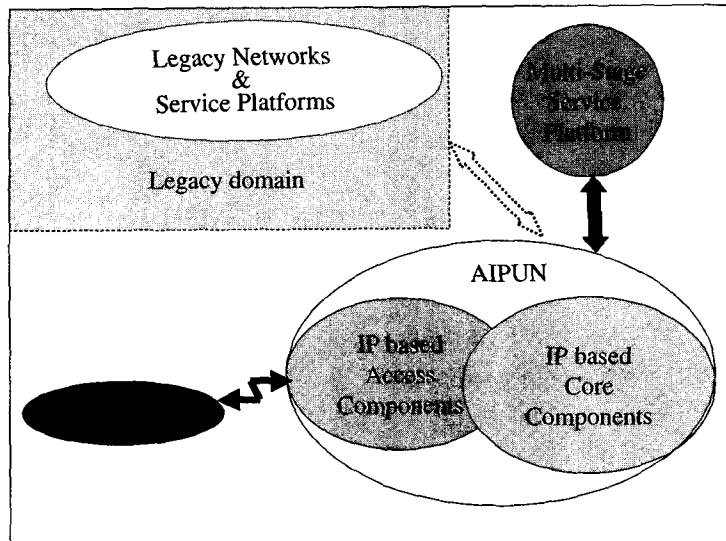


그림 5. Future systems beyond IMT-2000

- All IP Union Network (AIPUN): 두가지 타입

- (1) IP based access component 액세스 기술을 독립적으로 제어하는 구성요소. 다양한 유,무선 액세스 기술을 포함한다.
- (2) IP based Core Component 액세스 기술을 독립적으로 제어하는 구성요소. 스위칭, 전송, 이동성 관리 등의 기능 요소를 포함한다.

플랫폼들은 동적으로 beyond IMT-2000 시스템에서 필요한 다양한 무선전송 요구사항들을 지원해야 하는 점은 공통적인 비전이다. AIPUN에 연결된 무선 플랫폼들은 무선접속구성요소로 간주될 수 있다. AIPUN을 전부 이용함으로써 무선접속요소는 AIPUN 내에 완전히 분산될 것이며 좀더 개방적이고 자원공유와 확장이 용이한 형태로 연결될 것이다. 추가적으로 AIPUN에서 이와 같은 무선접속 요소들은 여전히 다른 고정망과의 연동기능을 제공하기 위해 다른 접속요소를 필요로 할 것이다. 일반적으로 이런 요소들을 모두 묶어 IP 기반 접속요

소 라고 정의할 수 있다.

이와 함께 스위칭, 전송 등의 기능을 제공할 다른 종류의 구성요소가 필요하다. 이와 같은 종류의 구성요소는 IP 기반의 core 요소와 같이 동작한다. 공통 IP 백본망이나 control server, 이동성 관리서버, 혹은 서비스 플랫폼과 같이 두 구성요소들 간에 공유될 수 있는 자원이나 기술이 있기 때문에 요소들 사이에 overlap 되는 기능이 존재할 수 있다.

- Multi-Stage Service Platform (MSSP)

사용자 정의 미디어 서비스를 필요한 세션레벨에서 동적으로 제공할 수 있는 서비스 제공 매커니즘을 고려해볼 수 있다.

Future network으로 연결하는 외부 구성요소도 있으며, 이것은 알려진 바와 같이 외부의 "3rd party service platform" 이나 "supporting network service platform" 이다.

All-IP로 발전하기 위한 기술적인 노력의 기본이 되는 전망은, 현존하는 백본 솔루션은, 추가적인 데이터 서비스와 용량을 지원하면서 액세스 기술의 중

류에 상관없이 full IP 백본으로 자연스럽게 발전되어 나갈 것이다. 백본 솔루션의 주요 기능은

- 다양한 서비스 기능의 제공
 - IP
 - ATM
 - MPLS
- QoS 지원
- 높은 확장성의 지원

지난 6월 21일부터 27일까지 캐나다 오타와에서 ITU-T SSG (Special Study Group) on "IMT-2000 and Beyond" 제 4차 회의가 열렸다. 이번 회의의 주요 목적은 "IMT-2000 and Beyond"를 위한 비전인 Q.LTVN ("Long-Term Vision of Network Aspects for Systems Beyond IMT-2000"), IMT-2000 Handbook 및

'Harmonization 및 Convergence of Fixed and IMT-2000 System' 등에 대한 작업이 진행되었다.

ITU-T SSG에는 장기 Vision을 담당하는 WP1, 단기적인 IMT-2000 현황을 담당하는 WP2 및 중장기적인 'Harmonization 및 Convergence'를 담당하는 WP3 조직으로 구성되어 있다. 특히 Q.8/SSG ("Working Procedures and Methods)를 두어 ITU 전체의 효율적인 표준화 제정 과정의 가속화를 꾀하고 있다.

금번 회의에서의 가장 큰 성과는 Q.LTVN 및 A.9 (Working Procedures for the Special Study Group on IMT-2000 and Beyond)이 AAP 및 TSAG에서의 검토를 위한 상정이라고 볼 수 있다.

ITU-T Document	Title	Eidtor(s)	TD Doc. No.
Q.1702	ITU-T Long-Term Vision of Network Aspects for Systems Beyond IMT-2000	Mr. Hongyu Wang (China) Mr. Ed Chien (USA)	TD PL/SSG-41
Proposed Revised Rec. A.9	Working Procedures for the Special Study Group on IMT-2000 and Beyond	Mr. Mike Briggs (BT UK) assisted by Mr. K. Whittingham (UK)	TD PL-34R2

각 WP별로 구체적인 진행 사항들을 좀 더 자세히 살펴보고자 한다.

이번 WP1/SSG (Service and Interface Requirements for "IMT-2000 and Beyond") 회의의 주요결과는 다음과 같이 요약될 수 있으며, 자세한 결과 및 회의록은 TD PL/SSG-47을 참조할 수 있을 것이다.

- ITU-T PDNR (Proposed New Draft

Recommendation) 중의 하나인 Q.1702 Draft 1.0을 완성하였으며, 이를 SSG 동의를 얻기 위한 준비

- 또 다른 PDNR인 Q.SCFN (Service Capabilities Framework of Network Aspects for Systems Beyond IMT-2000) version 4.1에 대한 작업
- Q.NCRB (Network Capability Requirements for Systems Beyond IMT-2000) version 2.1에 대한 작업

ITU-T Document	Title	Editor(s)	TD Doc. No.
PDNR Q.SCFN	ITU-T Service Capabilities Framework of Network Aspects for Systems Beyond IMT-2000	Mr. Kazuyuki Nagatomi (Japan) and Mr. Ed Chien (USA)	TD WP 1/SSG-015
PDNR Q.NCRB	ITU-T Network Capabilities and Requirements for Systems Beyond IMT-2000	Mr. Bruno Ramos (Brazil) and Mr. Ed Chien (USA)	TD WP 1/SSG-016

이번 WP 2/SSG (Application and Inter-working of IMT-2000 Systems) 회의의 주요결과는 다음과 같이 요약될 수 있으며, 자세한 결과 및 회의록은 TD PL/SSG-43을 참조할 수 있을 것이다.

- 모든 공인 SDO (Standardization Development Organization)들에 대한 reference들

을 포함하고 있는 Draft Rec. Q.1741.2 및 Q.1742.1에 대한 작업이 진척되었으며, 이들은 2002년 4분기에 정식 Rec.으로 승인될 예정임 - 11월에 있을 5차 회의에서 SG 승인을 위하여 SSG plenary에 상정될 예정인 IMT-2000 Handbook의 ITU-T 구성요소 부분에 대한 검토

ITU-T Document	Title	Editor(s)	TD Doc. No.
PDNR Q.1742.1	IMT-2000 References to ANSI-41 evolved Core Network with cdma2000 Access Network	Mr. Charles Teising (Lucent Technologies, USA)	TD WP 2/SSG-33
PDNR Q.1741.2	IMT-2000 References to Release 4 of GSM evolved UMTS Core Network with UTRAN Access Network	Mr. Anders Sjoberg (Ericsson, Sweden)	TD WP 2/SSG-34
N/A	ITU Handbook on Deployment of IMT-2000 Systems	Editing Team	TD WP 2/SSG-19

Q.3/SSG (Identification of Existing IMT-2000 Systems)의 face to face interim 회의가 10월 8-9일 스웨덴 스톡홀름에서 draft Rec. Q.1741.2 및 Q.1742.1에 SDO들로부터의 정보 취합 및 이들 권고안들의 동의를 위한 준비를 목적으로 개최될 예정이다. Q.5/SSG (IMT-2000 Handbook)의 face to face interim 회의가 9월 18-19일 스위스 제네바에서 개최될 예정이다.

이번 WP 3/SSG (Harmonization and Convergence of Fixed and IMT-2000 Systems) 회의의 주요결과는 다음과 같이 요약될 수 있으며, 자세한 결과 및 회의록은 TD PL/SSG-42을 참조할 수 있을 것이다.

- Harmonization, Convergence 및 관련 영역들에 대한 표준화 활동을 진행하기 위하여 요

- 구되는 연구 주제들에 필수 사항
- 상기 필수 영역들에 대한 심층 연구를 위하여 보안 등의 영역 등에 대한 검토

Q.2 (NNI Mobility Management in IMT-2000 Systems), Q.6 (Harmonization of Evolving IMT-2000 Systems) 및 Q.7 (Convergence of Fixed and IMT-2000 Systems)들의 joint interim 회의가 9월 9-13일 까지 한국 서울에서 개최될 예정이다. 임시 joint Q.2/Q.6 회의의 ToR (Terms of Reference)는 다음과 같다.

- Q.2/SSG의 task objective 1에 해당하는 연구를 수행하며, 특히 Q.2/SSG draft deliverable에 대한 구체적인 작업 수행
- <http://ties.itu.int/u/imt2000/imt2000/td/RiodeJaneiro-30-08-2001/wp1/> 내의 014r2.doc
- Q.6/SSG의 task objective 1 및 2에 해당하는 연구를 수행하며, 특히 다양한 외부 기구들과의 협조적인 working arrangement들에 대한 고려
- Q.6/SSG 결과물 (Ottawa TD WP 3/SSG-005)에 대한 완성

Q.7/SSG의 궁극적인 목적은 고정 망과 현존하는 IMT-2000 시스템들간의 통합을 위한 망 측면에서의 연구이며, 이는 이중 망 액세스 사이의 사용자들에게 서비스를 투명하게 지원하기 위한 상호운용가능하며 조화된 망 구조들로의 진화 경로들에 대한 시금석이 될 수 있다. 임시 Q.7/SSG 회의의 ToR은 다음과 같다.

- Q.7/SSG에 할당된 연구들 수행하기 위한 연구 범위 및 내용 정의

- IETF, ITU 및 3GPPs 등에 의하여 수행된 연구들의 파악
- 통합될 고정 시스템들의 분석
- 통합될 현존하는 IMT-2000 시스템들의 분석
- 고정 망 및 현존 IMT-2000 시스템들의 통합을 위한 원칙 및 요구사항
- 고정 및 이동 망들 간의 이동성을 위한 요구사항
- FWA (Fixed Wireless Access)

이번 Q.8/SSG (Special Study Group Working Procedures) 회의의 주요결과는 다음과 같이 요약될 수 있으며, 자세한 결과 및 회의록은 TD PL/SSG-40R3을 참조할 수 있을 것이다.

- ITU-T 타 SG들에 적용될 수 있는 SSG를 위한 연구 절차들에 개선에 대한 다양한 측면들을 지정하고 있는 draft revised Rec. A.9의 연구
- 검토 및 심화된 안내를 위하여 Rec. A.9의 수정을 포함하고 있는 TD PL/SSG-49에서 지정된 바와 같이 TSAG으로의 Liaison Statement 작성.

IV. 요약 및 향후연구방향

정보기술의 바람은 현재 이동통신의 세계로 번져나가고 있다. 3세대 이동통신시대의 도래는 실시간 멀티미디어 어플리케이션과 넓은 대역폭의 제공을 통해 이동인터넷 이용자에게 새로운 장점을 제공할 수 있게 되었다. All IP 표준에서 현재 진행중이며 향후 발전할 분야는 다음과 같다.

- IP 환경 : 이동망은 현존하는 모든 인터넷 어플리케이션들뿐만 아니라 새로운 서비스의 소개와 개발에 따른 폭넓은 분야에서 도입될 것이다.
- IP 전송기술 : 통신사업자로 하여금 고정망, 이동망, ADSL, LMDS 등 모든형태의 접속기술

을 위한 공통 백본망을 도입할수 있게 할 것이며 이를 통해 막대한 투자 및 운용비용을 절감할 수 있을것이다.

- 이동 멀티미디어 어플리케이션: 차세대의 어플리케이션이 발전하는 이동망과 인터넷망 사이에서 시너지효과를 보장하는 IP환경에서 발전할 것이다.

본 논문에서는 all IP 표준에 대한 3GPP와 3GPP2에서의 중요한 요구사항과 두 기구에서의 망 구조적 차이점을 중심으로 all IP망의 개요와 개발 상황에 대해 기술하였다. 현재 3GPP와 3GPP2는 IP기반의 이동통신망이 도래할 경우 필요한 두 기술에서 코어망에서의 harmonization을 위한 통합된 proposal들을 제안하고 있다. 현재 이에대한 연구는 매우 빠른 속도로 진행되고 있기 때문에 본 논문에서 기술내용은 all IP 표준화 진행에 있어서 현재의 상황만을 간략히 기술한것임을 염두에 두기 바란다. 3장에서 본 논문은 ITU-R/T 에서 IMT-2000 and beyond에 대한 비전과 all IP표준의 harmonization에 대해 소개하였다. 마지막으로 4장에서는 all IP 표준화의 전반적인 경향과 harmonization을 포함한 향후 연구방향에 대해 제안하였다.

참고문헌

- [1] Girish Patel and Steven Dennett, "The 3GPP and 3GPP2 Movements Toward an All-IP Mobile Network," IEEE Personal Communications, August 2000.
- [2] "The all-IP vision", Ericsson Research 2001.
- [3] 3GPP TR 23.821 V1.0.1, Technical Specification Group Services and System Aspects: Architecture Principles for Release 2000 (Release 2000),

2000-07.

- [4] TD SP010483, Release 5 Content and Timing With Respect to IMS, 2001-10
- [5] IETF RFC 2002, C. Perkins, "IP Mobility Support", October 1996.
- [6] 3GPP2 SC.P0001, "IP Network Architecture Model for cdma2000 Spread Spectrum Systems", 2000-3.
- [7] 3GPP TR 23.922 V1.0.0, 3GPP: Technical Specification Group Services and Systems Aspects: Architecture for an All IP network (3G TR 23.922 version 1.0.0), 1999-10.

김영균

1972.2: 서울대학교 공과대학 전자공학과 학사, 1976: Rutgers University (US) 전기공학과 석사, 1978: Duke University (US) 전기공학과 박사, 1984~1993: GTE R&D Manager, 1993~1999: INTELSAT, ITU-R Program Manager, 1999~현재: 삼성전자 국제표준화 총괄 전무, 2000~현재: ITU-T Special SG on IMT-2000 and Beyond의 Vice Chairman, WP3/SSG on IMT-2000 Network Harmonization and Convergence의 Chairman 및 APT Standardization Forum의 Vice Chairman 역임
E-mail: Youngkyunkim@samsung.com
Tel: +82-31-279-5100
Fax: +82-31-279-5130



도재혁

1992.2: 경북대학교 전자공학과 학사, 1992.12~1993.12: ETRI 교환기술연구단 호제어연구실 위촉연구원, 1994.2: 경북대학교 전자공학과 석사, 1996: 경북대학교 전자공학과 박사 수료, 1998. 3~현재: 삼성전자 통신연구소 표준연구팀 책임연구원, 관심분야: Harmonization of All IP Standards, Mobile IP related Micro(-)mobility 표준화, Beyond 3G Core Network 표준화