

신호방식 표준기술 동향



안재영

TTA 신호방식연구반 의장

한국전자통신연구원 차세대이동통신기술연구부 선임연구원

1. 서론

통신시스템의 거대화과 지능화를 지원하기 위해 개발되기 시작한 신호방식 기술은 전화망을 지원하는 No.7 공통신 신호방식뿐 아니라 디지털통신 네트워크와 지능망 등을 통한 발전을 계속하고 있으며, ITU-T를 중심으로 한 관련 표준들은 이미 모든 통신망기술의 근간을 이루는 기준이 되고 있다. 그러나, 최근 인터넷 및 패킷교환 방식 공중망의 급격한 확장은 IP (Internet Protocol)에 기반한 각종의 새로운 통신기술과 서비스를 사용자들에게 선보이게 되었으며, 이는 기존 통신망 환경과 신호방식에 대한 새로운 도전으로써, 다각적인 신기술과 서비스 융합의 요구를 제시하고 있는 상황이다.

특히 IMT-2000의 핵심망 진화규격 작성단계에서 제시된, 시장적 현실을 전제로 한 다양한 망 진화 전개방법들은, 활발한 신호방식간 연동과 서비스 융합의 계기를 만들어 가는 상황으로써, 망의 호 제어 프로토콜을 그대로 유지하면서 베어러를 업그레이드할 수 있도록 하는 BICC (bearer independent call control) 기술, 지능망 기술의 IP 환경으로의 연계를 지원하는 기술, 또 궁극적으로는 이동통신망의 모든 플랫폼

을 IP 기반으로 바꾸어 전개하자는 All IP 기술 등이 괄목할만한 발전을 진행하고 있다.

말하자면, 지난 2000년도는 기존의 통신망 및 신호방식기술에 IP 기술이 도입됨으로 인한 획기적인 통신망 기술의 발전 및 다양한 신호방식기술의 통합이 두드러진 한해였으며, 이를 한마디로 표현하자면 "IMT-2000, 지능망, 인터넷 기술의 융합"이 본격적으로 진행된 기점으로 평가할 수 있다. 본고는 관련 신호방식 및 서비스 기술의 특징적 진전으로 평가되는 IN-IP 연동기술, BICC 기술, All IP 기술을 각각 정리한다.

2. IN-IP 연동기술 표준화 동향

가. 개요

지능망과 관련한 국제표준은 ITU-T의 지능망 능력 집합 CS-1 및 CS-2가 현재 상용화 및 구현의 수준에 있는 상태이며, Q.1231(IN CS-3) 및 Q.1238(INAP CS-3)이 frozen 되어 있고, Q.1241(IN CS-4) 및 Q.1248(INAP CS-4)가 내년 초의 stable을 앞두고 마지막 정리작업에 들

어가 있는 상태인데, 최근 이슈화되고 있는 “지능망을 통한 인터넷 망과의 연동” 즉 IN-IP 연동 관련한 표준화는 대표적인 ITU-T SG11¹⁾ 외에도 IN Forum²⁾, ETSI SPAN³⁾과 같은 전통적인 전기통신 표준단체 및 Eurescom⁴⁾과 같은 공동연구단체, 그리고 인터넷 신호연동 관련 IETF⁵⁾ PINT, SPIRITS, SIGTRAN 등 다양한 활동들에 존재한다.

이에 더하여 차세대의 발전된 지능망 서비스 분야까지 포함하자면 JAIN⁶⁾, Parlay⁷⁾, ISC⁸⁾, MSF⁹⁾등을 포함하는 다양한 단체들이 관련 표준화 작업을 진행중인데, 가장 최근에 진행된 IN-IP간 연동에 관한 표준작업으로는 작년 12월의 ITU-T SG11 지능망 Working Party의 회의결과가 있으며, 이는 IN-CS4에 기반한 Q.1244 (지능망 분산기능 평면구조)에 대한 작업을 포함한다. 이의 내용을 통해 IN-IP 동향을 분석한다.

나. ITU-T IN CS-4

IN CS-4의 주요 목표는 기존 CS-3까지의 특징을 포함하면서(phased approach) 다중 제어점 지원, VOIP 지원, 이동성 지원, IP와의 연결성 지원 등이다. 이중 빠른 표준화를 목표로 우선 순위가 주어지면서 IN-IP 망간 연동구조에 표준활동이 집중되었다. (그림 1)은 이러한 표준화의 결과로 나타난 지능망 분산기능 평면구조이며 그 각각의 기능 및 인터페이스를 요약하면 다음과 같다.

● 기능실체

- (1) SCF(Service Control Function) : 확장기능은 아직 정의되지 않음.

- (2) SDF(Service Data Function) : IN과 IP간에 서비스 정보를 공유
- (3) SSF(Service Switching Function) : 확장된 기능의 CCF와의 인터페이스
- (4) CCF(Call Control Function) : PSTN과 IP 망에서 모두 호 제어를 수행하는 기능
- (5) SRF(Service Resource Function) : IP 망과 데이터를 주고 받는 게이트웨이
- (6) SM(Session Manager) : IP 망에서의 서비스 관리에 책임이 있는 기능
- (7) PINT(PSTN/INternet InTerworking) server : 인터넷에서 전화요청 등 PINT 서비스¹⁰⁾를 SCF로 전달해주는 기능으로 서비스 요청 제어, 사용자 식별, 데이터 인증, IN 기능을 보호 및 데이터 수신시 IN을 숨기는 중계역할 등을 수행한다.
- (8) SAGF(Service Application Gateway Function) : 기존 지능망의 서비스 제어 계층과 분산 서비스 로직 응용(API 기반)간의 연동기능

● 하부계층 프로토콜 게이트웨이 및 매핑 기능

- (1) SCGF(Service Control Gateway Function) : SCF와 SSF, H.323GK, SIP server 사이에서 Layer 2 매핑 및 주소변환 기능을 갖는 연동 게이트웨이
- (2) SGF(Signalling Gateway Function) : ISDN CCF와 H.323GK, SIP server, H.248MGC 사이에서 Layer 2 매핑 및 주소변환 기능을 갖는 연동 게이트웨이

1) <http://www.itu.int/itu-t>

2) <http://www.inf.org>

3) <http://docbox.etsi.org/tech-org/span/open/span12/index.html>

4) <http://www.eurescom.de>

5) <http://www.ietf.org/>

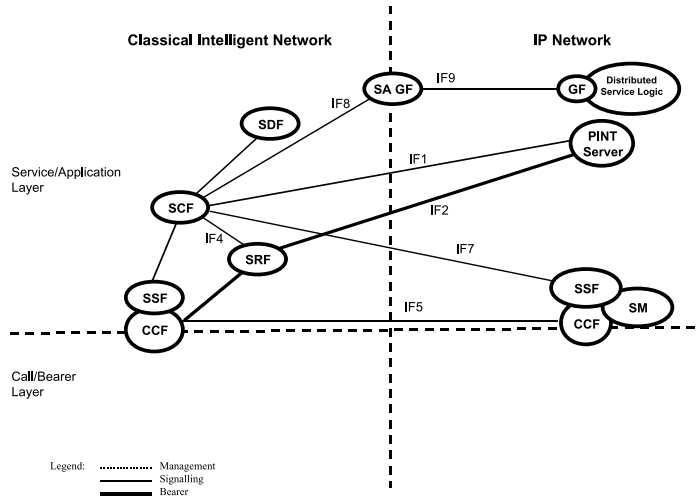
6) <http://java.sun.com/products/jain>

7) <http://www.parlay.org>

8) <http://www.isc.org>

9) <http://www.msforum.org>

10) IETF PINT WG에서 표준화하고 있는 서비스



(그림 1) IP 망을 위한 지능망 지원을 위한 발전된 기능구조(Q.1244)

아래 표는 이들 기능실체간의 각 인터페이스 별 프로토콜 및 참조점을 나타낸다.

인터페이스	기능실체	프로토콜	참조점
IF1	PINT Server to SC-GF	SIP(PINT) Protocol	Over (TCP)UDP/IP or Over SCCP/MTP
IF2	PINT Server to SRF	FTP(PINT) Protocol	Relayed over(TCP)UDP/IP or Over SCCP/MTP
IF4	SCF to SRF	INAP	Over TC/SCCP/MTP
IF5	CCF to CCF	ISUP Control Plane/ BICC or SIP CallControl	Over MTP or SCTP/IP
IF7	SCF to SSF	INAP Call or RAS related	Over TC/SCTP/IP or Over TC/SCCP/MTP
IF8	SCF to SA-GF	Service Provider Application API	Over TC/SCCP/MTP
IF9	SA-GF to GF for Distributed Service Logic	Service Provider Application API	Over TC/SCTP/IP

● 구현 시나리오

이러한 IN-IP 망간의 연동구조를 바탕으로 이를 실제망 상에서 실현하는 방안으로는 다음과 같은 방안을 제시하고 있다.

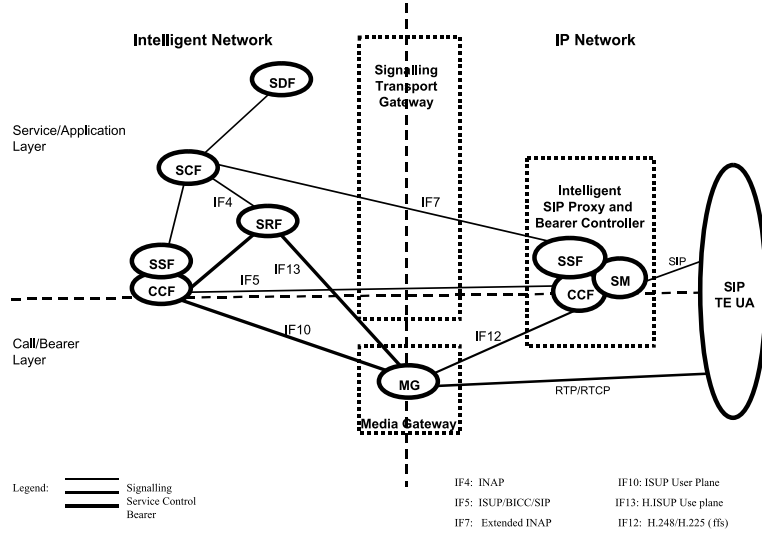
- (1) SIP 시스템과의 연동
- (2) H.323 시스템과의 연동

(3) PINT, SPIRITS와의 연동

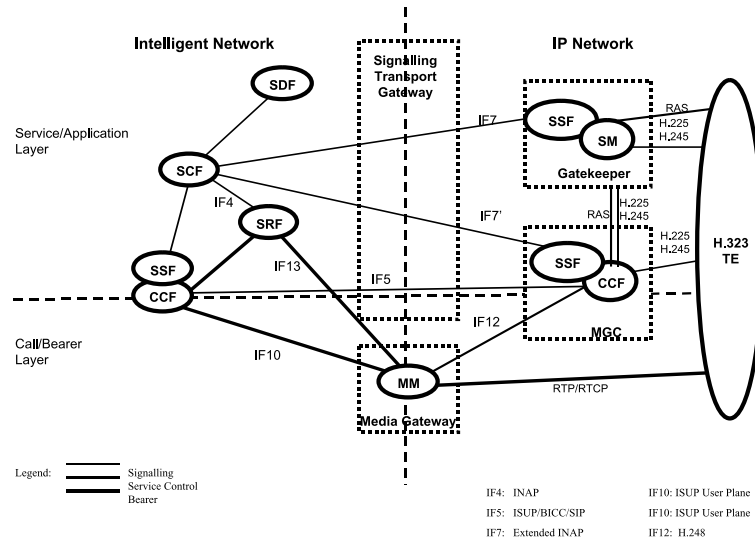
(4) 분산시스템과의 연동

(5) 신호전송을 위한 ISDN/IP연동

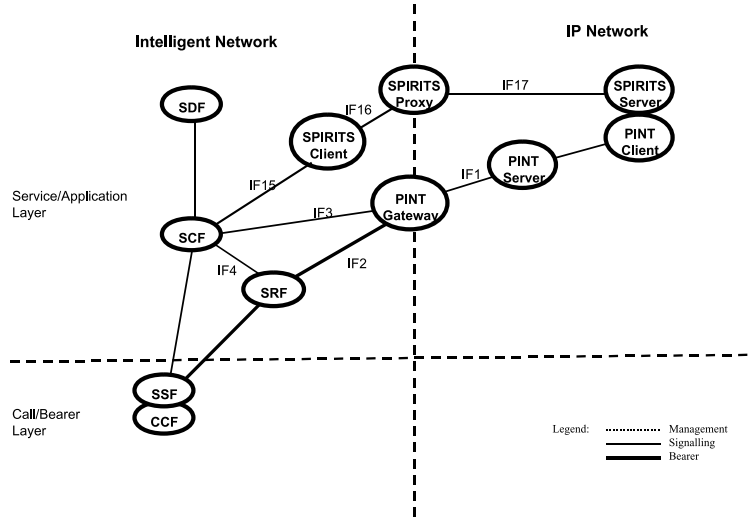
이들 중 주요한 (1), (2), (3)의 방안 그림은 각각 그림 2, 3, 4와 같다.



(그림 2) Intelligent SIP Proxy와 Bearer Control Function을 사용한 SIP기반 호제어 구성



(그림 3) IP망의 edge에서 MGC를 사용한 H.323 기반 호 제어(GRC) 구성



(그림 4) PINT 및 SPIRITS 구성 예

다. IMT-2000 기능과의 상호작용 지원

IMT-2000을 위한 기능으로는 당초에는 이동성 지원 등 폭넓은 지원이 목표였으나, R99 작업의 진행일정이 촉박하였던 관계로 대부분을 제외하였고, 오직 VHE기능을 지원하는 것으로 서비스 목표가 집약되었다. VHE 능력을 위해 방문망으로 이동되어야 하는 가입자 데이터는 다음과 같은데, 이를 위한 지역표준들의 작업들은 각기의 지능망 규격에 기반하고 있다.

- 동적인 지능망 트리거링 정보
- 지능망 서비스 종류(예: 발신, 착신)
- SCF 주소
- 서비스 키 정보
- 에러의 디폴트 처리방법(예: 호 해제)

● ETSI/3GPP에서의 표준화 현황

CAMEL에서의 이동 지능망 및 IP 기반 서비스 연동 표준화현황은 다음과 같다.

- CAMEL Phase 1 : 1997년 초에 완료되었으며, 이동망간 서비스 로밍을 지원하며, ITU-T IN CS-1의 일부 기능을 수용하는 구조이다. 서비스로는 과금 및 호 처리 서

비스 위주로 수용하고 있으며, INAP 프로토콜도 일부 수용하는 구조이다.

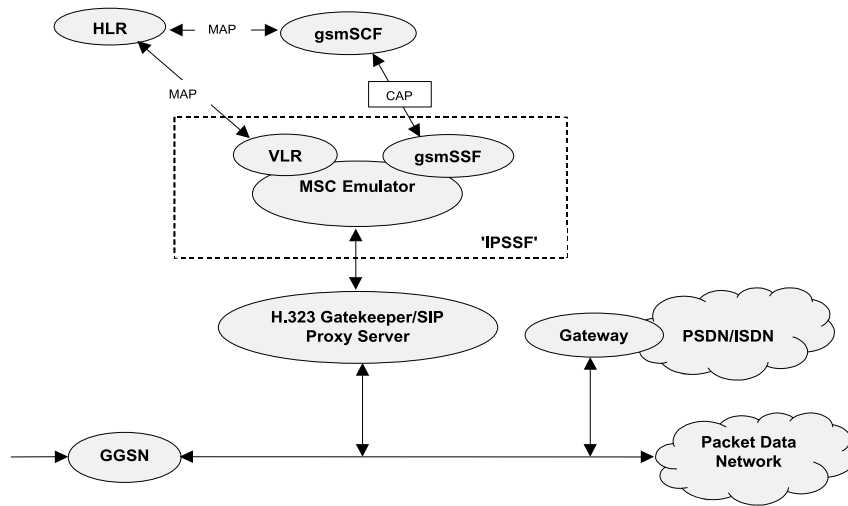
- CAMEL Phase 2 : 1997년 말에 완료되었으며, IN CS-2 기능을 수용하는 구조로 SRF 기능 수용, 고도 과금서비스 지원, 위치등록 관련 기능추가를 특징으로 하고 있다. 3GPP로 적용하는 과정이 1999년에 진행되었다.
- CAMEL Phase 3 : GSM에 기반한 기본규격이 1998년말에 완료되었으며 IN CS-2 기능을 수용하는 구조로, 서비스와의 연동기능과 SCP간 연동기능을 포함하는 것이었으나, 3GPP의 결성 및 WCDMA 기반의 IMT-2000 규격이 작성됨에 따라 적응작업이 진행중이다. Mid call과 이동성 관련 트리거링 기능을 보완하고, 보안기능과 최적 호 라우팅 서비스를 수용하고 있다.
- CAMEL control of VoIP : 2000년 초에 완성된 해당규격(3GPP 21.978)에서는 3G IMT-2000 시스템에서 2G 지능망 서비스를 수용 연동하는 구조를 제안하고 있으며, 이를 통해 기존 지능망 서비스의 IP 기반 진화과정을 예시하고있다. 이는 3G IMT-2000

에서 GPRS 기반의 IP 멀티미디어 서비스 환경, 즉 H.323 및 SIP 운용환경이 구성됨에 따른 서비스 연동환경에 해당된다.

CAMEL control of VoIP의 기능구조는 다음의 (그림 5)와 같다. 여기서 CAP(CAMEL Application Part)은 ITU-T IN CS 표준의 INAP에 해당하는 CAMEL에서의 지능망 응용계층 프로토콜 기능이며, MSC emulator를 구현함으로써 2G와 3G간의 서비스 연동을 가능케 하는 구조를 제안하고 있다.

IS-41호 모델 기반의 이동교환기에서 호 처리중에 지능망 서비스 제어가 가능하도록 발/착신 트리거를 추가한 IS-41C 호 모델을 규정

- WIN Phase 1 : 1998년 4월에 1차적으로 표준화를 완료하였으며, 이동교환기에서 지능망 서비스 관련 트리거를 정의하여 이동 지능망 서비스 제어를 위한 별도의 호 모델 규격인 IS-771을 정의
- WIN Phase 2 : 1998년 7월부터 표준화를



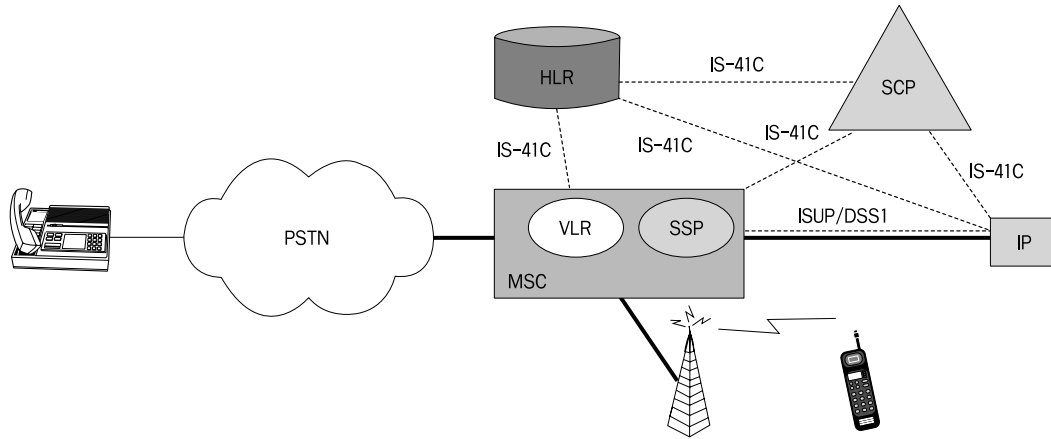
(그림 5) CAMEL Control of VoIP

● TIA/3GPP2에서의 이동지능망(WIN) 표준화

3GPP에서의 이동지능망 관련 표준화는 미국의 ANSI/TIA의 WIN(Wireless Intelligent Network)에 기반하고 있으며, 이는 이동망에서 SCP, IP와 같은 지능망 장치와의 상호 인터페이스를 가능하게 하며, (그림 6)과 같이 IS-41 MAP기반의 이동 호 처리 모형에 지능망 기능을 추가하여 이동지능망 호 처리 모형을 표준화하고 있다. 현재 WIN Phase II 서비스 규격이 개발중이다.

- WIN Phase 0 : 1996년에 표준화된 것으로,

시작하였으며 1차적으로 '99년 10월에 Package A 등 기본적인 과금 관련 서비스의 지원과 실시간 위치등록 모델을 추가함. Package B는 2000년에 표준화가 진행되어 다양한 과금 관련 서비스와 번호이동성을 지원



(그림 6) WIN 망 기능 구조

라. 분석 및 향후 전망

IN CS-4는 내년도 초에 stabilize를 목표로 빠른 표준화 정리를 하고 있다. 즉 IP 지원을 위한 각 방안들은 최소한의 지원기능 구축을 목표로 한다. ITU-T의 차기 회기를 위한 표준화 과제들 역시 패킷기반의 공중망에서 기존 지능망 구조와의 매끄러운 연계를 지원하고, 새로운 서비스를 용이하게 구축하도록 하는 분산 개방형 API 기반구조를 지향하고 있는데, ITU-T SG11의 새로운 Question들 중 Question 1 (Signalling requirements for signalling support for new, value added, IP based and IN based services)와 Question 5(Protocols for further evolution of IN capability sets)가 현재 지능망과 관련되어 진행될 진보된 과제들이다.

과거의 지능망 개발경험을 통하여 불 때 지능망 자체 시장보다는 이동성/IP와 연계한 무선 지능망 서비스의 수요가 훨씬 크다고 인식되고 있다. 특히 이러한 표준은 유무선 통합 및 All IP 기술에 기반한 새로운 무선지능망 모델로써, 3GPP/3GPP2의 지능망 규격을 포함하는 IN CS-4로의 발전적 지능망 표준으로 국내표준에 수용될 것이다. 현재 국내에 광범위하게 보급된

미국방식 무선교환망 규격과 더불어 3GPP의 CAMEL 기반 서비스가 보급될 상황이 되어가고 있는데, 이러한 이질적인 지능망 서비스 환경의 전개는 통합 서비스 개발환경을 위한 개방형 통신망구조 및 API의 제공, 즉 OSA(Open Service Architecture)에 대한 필요성이 제기되고 있다.

3. BICC 프로토콜 기술 표준화동향

가. 개요

BICC 프로토콜은 광대역 패킷 네트워크 위에서 기존 PSTN/NISDN 네트워크 인터페이스와 서비스에 어떠한 영향도 주지 않으면서 PSTN/NISDN 서비스의 제공이 목적이며, N-ISUP 신호 프로토콜을 기반으로 만들어진 호 제어 신호 프로토콜로써 현재 ITU-T에서 CS1 표준화가 완료된 상태이다. BICC는 ATM 또는 IP 기반의 패킷 네트워크에서 통신사업자 수준으로 PSTN/ISDN 서비스를 완벽하게 제공할 수 있게 하기 때문에, 현재 통신사업자가 음성서비스를 제공하기 위하여 운용하고 있는 PSTN/

ISDN 네트워크를 음성, 데이터 그리고 비디오 서비스를 제공하는 패킷기반의 멀티서비스 네트워크로 점진적인 진화를 가능하게 한다. 이처럼 통신사업자들이 BICC 프로토콜을 선호하는 이유는 BICC가 통신사업자가 익숙한 PSTN/NISDN 네트워크에서 사용하는 N-ISUP 프로토콜을 기반으로 하기 때문이다.

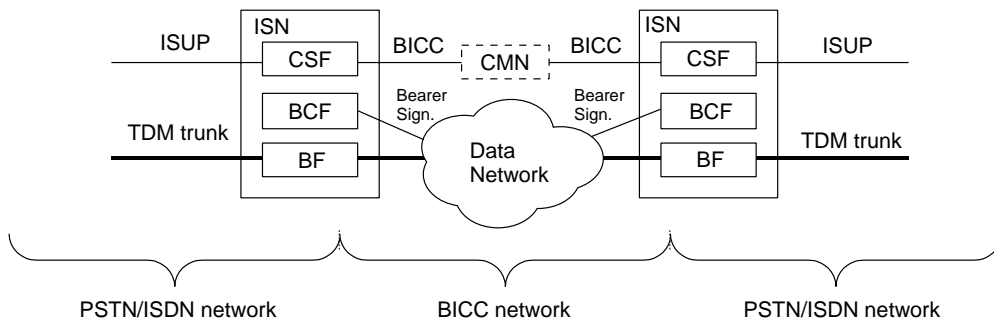
나. BICC 프로토콜 구성

(1) BICC 네트워크 구조

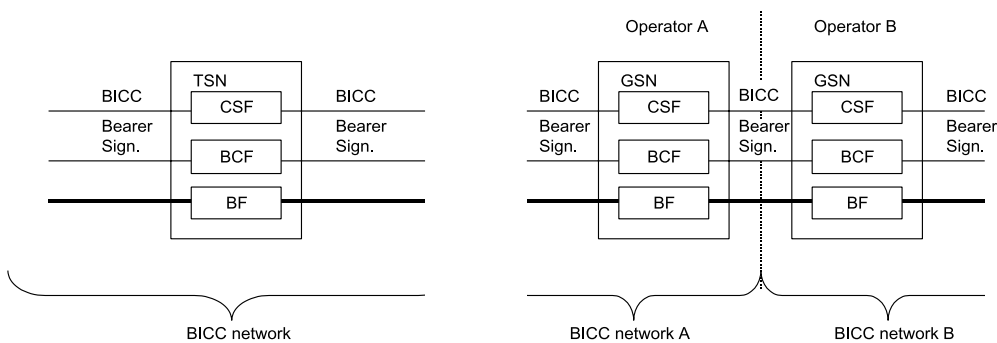
BICC 네트워크 구조는 (그림 7), (그림 8)과 같이 PSTN/ISDN 네트워크와 BICC 네트워크의 연동기능을 수행하는 게이트웨이인 ISN, BICC 네트워크안에서 BICC 정보와 베어러 정보를 중계하는 TSN, TSN과 비슷하지만 두 BICC 네트워크 사업자사이에서 BICC 정보와

베어러 정보를 중계하는 게이트웨이 기능을 담당하는 GSN, 그리고 대규모의 BICC 네트워크에서 베어러 기능은 없고 BICC 정보만 중계하는 CMN으로 구성된다.

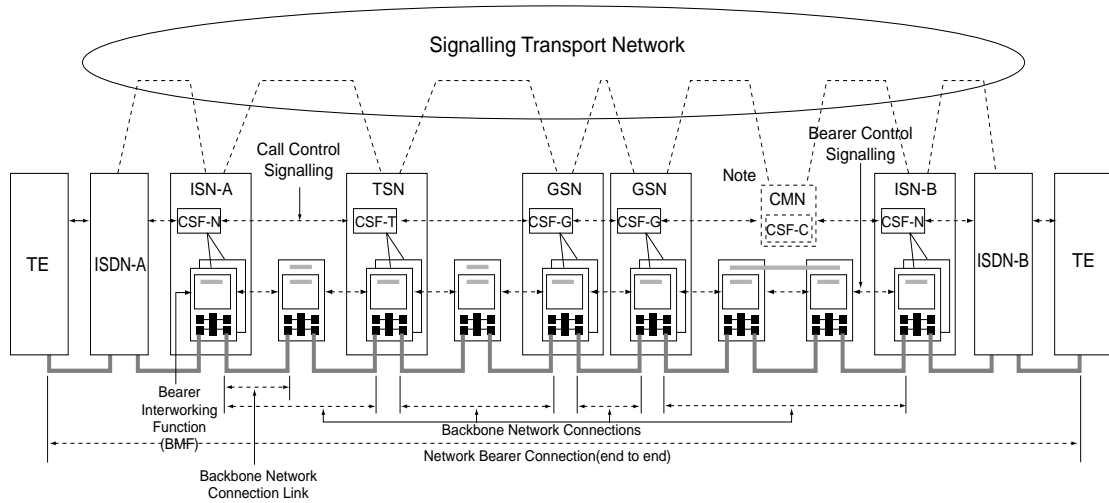
BICC 네트워크 구성요소인 각 노드들은 그림과 같이 3개 기능으로 구성되는데, BF는 PSTN/ISDN 네트워크의 TDM 트렁크로 전달되는 데이터를 패킷 네트워크에 알맞은 형태로 변형하는 기능과 반향 감쇄기능 등을 수행한다. BCF는 패킷 네트워크에 사용되는 신호 프로토콜을 사용하여 베어러를 제어하는 기능이 있다. CSF는 호 신호 프로토콜을 처리하며, PSTN/ISDN 네트워크의 호 신호 프로토콜은 N-ISUP이고 BICC 네트워크의 호 신호 프로토콜은 BICC이다. 특히 ISN은 호 정보와 베어러 정보가 결합된 형태의 PSTN/ISDN 호 신호 프로토콜 및 호 정보를 BICC 프로토콜 그리고 베어러 정



(그림 7) BICC 네트워크 구조



(그림 8) Transit Serving Node와 Gateway Serving Node



(그림 9) BICC 네트워크의 기능 모델

보를 베어러 네트워크의 신호 프로토콜로 분리하고, 재결합하는 게이트웨이 기능을 수행한다.

BICC 네트워크를 기능모델 관점에서 다시 보면 위의 (그림 9)와 같으며, 여기서 BICC 프로토콜은 호 제어 신호 프로토콜로 사용되며, 베어러 제어 프로토콜은 베어러 네트워크의 신호 프로토콜에 대응한다.

(2) BICC 프로토콜의 호 설정 절차

BICC 호의 설정방법은 두 가지 절차가 있으며, 특히 순방향 베어러 설정절차는 codec 협상 기능을 제공할 수 있는 특징이 있고, 역방향 베어러 설정절차는 기존 PSTN/ISDN 서비스를 제공하는 목적에만 국한하여 사용하도록 권고하고 있다.

BICC 프로토콜은 호 설정을 시작하는 BICC "call SETUP request" 메시지에 행동 지시자를 포함하는데, 이 지시자는 베어러 연결의 설정방향을 표시한다. 호와 베어러의 연결순서는 먼저 BICC 프로토콜을 이용하여 호를 설정한 후에 패킷 네트워크의 베어러 신호 프로토콜로 베어러를 설정한다. 순방향 베어러의 설정절차는 BICC 호 설정을 시작하는 "call SETUP

request" 메시지의 응답으로 "call SETUP confirmation" 메시지를 수신하며, 이 메시지에 순방향 베어러의 연결을 설정하기 위하여 필요한 패킷 네트워크의 어드레스 정보가 있다. 한편 역방향 베어러의 설정은 "call SETUP request" 메시지에 있는 어드레스 정보를 이용하여 역방향으로 베어러를 연결한다. 여기서 "bearer SETUP", "bearer CONNECT"는 베어러 신호 프로토콜의 설정요구 메시지와 그 응답이며, 베어러 신호 프로토콜은 패킷 네트워크 타입에 따라서 다르게 된다.

(3) CS1 및 CS2 특징

지금까지 기술한 BICC 프로토콜 CS 1의 특징을 간단히 요약하면, 순방향과 역방향으로 (백분) 패킷 네트워크에 베어러 연결을 설정할 수 있고, MTP SS7 또는 ATM 네트워크에서 호 제어 프로토콜을 전달하며, PSTN/NISDN 서비스를 완벽히 제공할 수 있고, 베어러 연결을 설정할 때 Codec 특성을 협상할 수 있고, 현재 사용하지 않고 있는 베어러 연결을 재사용할 수 있으며, 호와 베어러 연결을 분리하여 해제할 수 있고, ATM AAL1과 AAL2 타입의

베어러 네트워크를 지원한다.

한편 CS 2는 로컬 교환기까지 적용할 수 있도록 BICC 프로토콜 기능을 확장하며, ATM 베어러 뿐만 아니라 IP 베어러까지 지원하고, CMN 기능의 지원과 Structured AAL1 지원 등을 목표로 하고 있다.

(4) IP 베어러 연결설정을 위한 IPBCP 프로토콜

IPBCP 프로토콜은 두 베어러 연동기능(BIWF) 사이에서 IP 연결의 생성과 변경작업을 수행하기 위하여 사용된다. IP 연결은 BICC 호를 설정하는 동안 생성되며, 호가 지속되는 언제라도 변경될 수 있다. IPBCP 프로토콜은 IP 연결의 설정과 변경에 사용되는 파라미터를 운반하기 위하여 IETF RFC2327에서 정의한

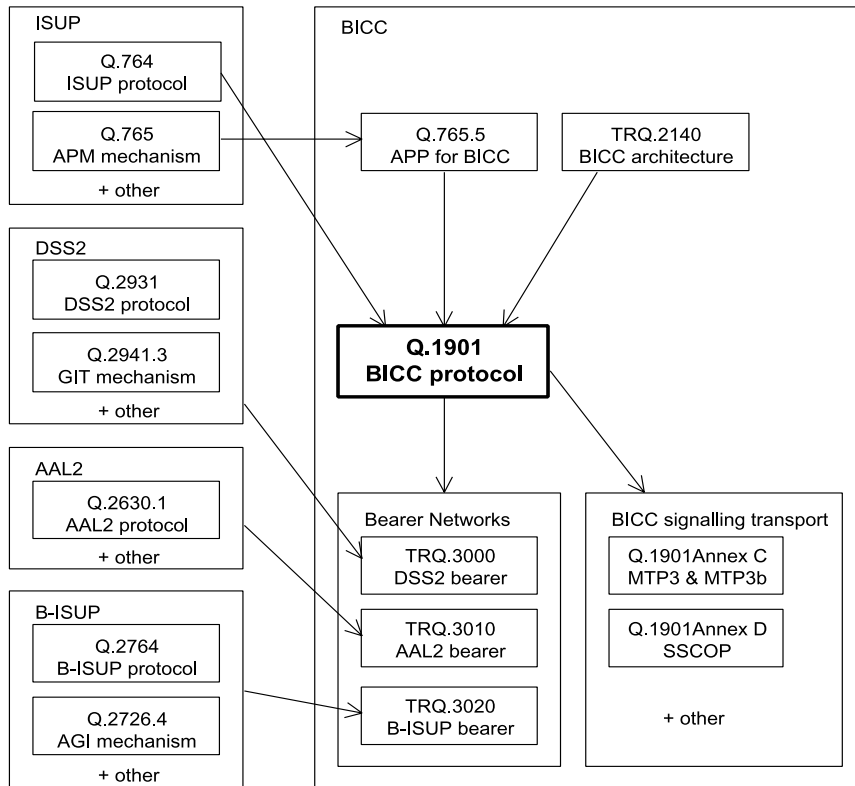
SDP를 사용한다.

다. BICC 규격 문서체계

(그림 10)과 같이 BICC 프로토콜의 CS 1 표준 문서는 16개로 구성되며, 그 중에서 Q.1901은 BICC 프로토콜의 절차와 코딩을 기술한 BICC CS 1 표준 문서의 핵심으로서, 권고안 Q.761~Q.764에 기술된 내용과 틀린 부분만 정리한 델타 문서이다. BICC CS 2에서는 Q.1901 대신에 Q.761~Q.764와 같은 형태인 Q.1902.1~Q.1902.4로 구성된다.

라. 향후 표준화 일정

ITU-T는 BICC CS 2 권고안까지도 2000년



(그림 10) BICC CS 1 표준 문서의 체계

완성을 목표로 현재 표준화작업을 하고 있으며, 주요 연구항목은, (1) BICC를 로컬 교환기와 이동 스위칭 센터(MSC)에 적용할 수 있도록 기능을 확장하고 (2) ISUP 망을 BICC 망으로 점진적으로 대체, 진화하도록 하며 (3) 또한 CSF와 BCF를 물리적으로 분리하고 (4) 둘 사이의 수직 인터페이스로 H.248을 사용하여 BICC 구조의 확정성을 높이는 등의 작업을 계획 중이다. 그리고 (5) H.323과 SIP를 사용하는 Voice over IP 베어러 네트워크를 고려한 BICC 프로토콜 표준화 작업도 진행하고 있다.

특히, 두 CSF 사이의 수평 인터페이스에 적용하는 호 단계의 신호능력과, 두 BCF 사이의 수평 인터페이스에 적용하는 베어러 단계의 전달능력, 그리고 CSF와 BCF사이의 CBC 수직 인터페이스에 적용하는 호-베어러 제어 신호능력의 대부분이 2000년 하반기에 표준 작업이 완료되었으며 IP 베어러를 지원, 관련된 일부 문서만 2001년까지 계속 작업할 예정인데, IP 와 관련한 이러한 표준 작업이 지연되는 이유는 관련 표준이 IETF 및 3GPP 등 기구와의 협조 하에 작성되어야 한다는 원칙을 GSC6 등을 통해 확인하고 있기 때문이다.

4. All IP 기술 표준화동향

가. 개요

IMT-2000 Release 99의 전개 이래 국제적으로 추진된 IMT-2000 핵심망의 진화에 있어, 가장 주된 변화의 원동력은 IP 기술의 도입으로 인한 이동통신망 신호방식과 프로토콜 분야의 변화에 있으며, 이는 기존 3세대 망의 GPRS나 MIP 망에 기반한 망 모델에서 나아가, 이미지 및 비디오 전송 등 실시간 멀티미디어 인터넷 액세스를 전제로 한 IP 기반의 차세대 이동통신망(All IP Network)으로의 발전을 향한 기본 모델로서 제시되어, 핵심망 구조의 진화 시나리

오에 관한 상당한 작업을 진행시키게 되었다.

네트워크의 IP 기반 진화에 따라 최근의 All IP 표준기술에는 BICC, VoIP 등을 비롯한 다양한 신호방식 및 프로토콜들과 함께 개방형 망 구조 개념 등이 적극적으로 수용되고 있다. 3GPP 및 3GPP2에서 진행된 금년도의 작업으로 전반적인 표준개발의 단계는 stage 2를 마무리하고 있는 정도이며, 향후 Open RAN 및 서비스 연동기술들의 도입을 비롯하여 ITU-T를 중심으로 한 연동성확대 등 양대 프로젝트의 공통성 증진이 기대되는 상황이다.

나. 망 구조 모델

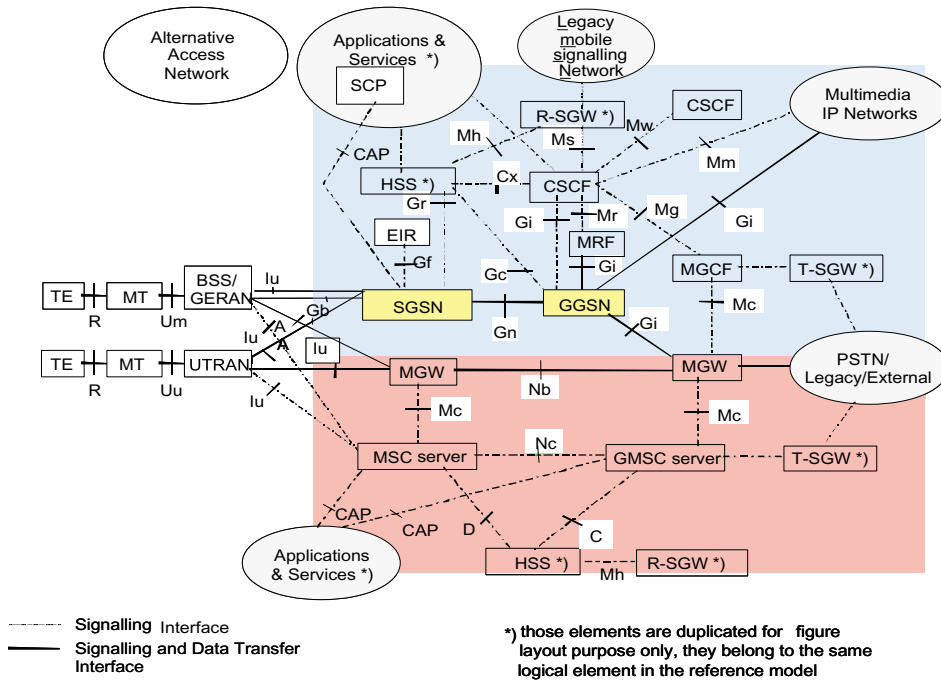
(1) 3GPP 망 구조 모델

다음장 (그림 11)에서 보이는 3GPP의 All IP 망 참조모델은 GPRS의 진화를 기반으로 제안되어있으며, IP 기반의 이동통신망에서의 호 제어를 위한 기능 및 미디어 제어를 위한 Voice over IP 신호기능 등을 수용하고 있다.

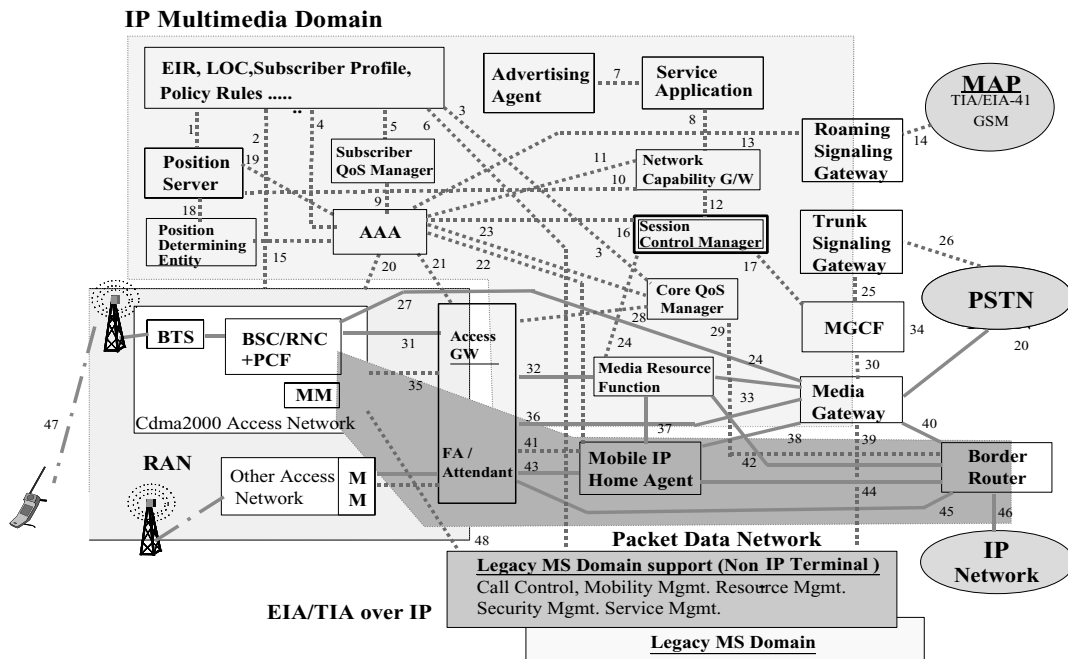
3GPP의 R4 규격작업은 최근 OSA, 서비스 및 과금방식, Parlay-SIP 연동 호제어, CS Domain 구조 및 인터페이스 정리, Open RAN 구조 등에 대한 검토 등을 이슈로 표준화가 진행 중이다.

(2) 3GPP2 All IP Network Architecture

3GPP2의 망 참조 모델은 금년도에 들어 급속히 작업이 진행되어 11월에 확정·승인되었다. 그 기본골격은 다음장 (그림 12)와 같이 3GPP와 유사하나 구체적인 망 기능 요소의 구성에 있어서는 기존 망에 대한 smooth migration 조건의 적용을 통해 액세스망에 관련된 부분은 동기식 고유의 기능들이 잔존하고 있다. 해당 망 참조 모델에서 Access Gateway-MIP HA-Border Router 부분이 MIP를 기반으로 하는 기존의 패킷망에 해당하며, 그 위에 SCM(Session Control Manager)을 중심으로 한 패킷/멀티미디어 호 제어 기능과 미디어 변환 및 제어를 위한



(그림 11) 3GPP All IP Network Reference Model(23.922/23.821 v1.0.0)



(그림 12) 3GPP2 All IP Network Architecture Model(v0.10.0)

게이트웨이 기능들이부가되어 멀티미디어 도메인을 구성한다. 이를 기반으로 금년부터 망 참조점 추가 정의, QoS 구조, 핸드오버 및 호 처리 세부 절차등에 대한 작업이 진행 예정이다.

다. 망 및 서비스 진화 비전

(1) All-IP 망과 멀티미디어 도메인

All IP 기반의 망을 도입하려는 주된 동기는 패킷 서비스에 기반한 풍부한 콘텐츠와 새로운 서비스 능력을 일거에 망으로 수용하며 풍부한 유연성을 확보하게 된다는 데에 있다. 이는 원래 기존 3세대망의 패킷 접속능력의 진화를 배경으로 멀티미디어 기반 신규 서비스를 전개하는 IP transport의 업그레이드이지만, 그 비전에 있어서는 서비스 플랫폼을 기반으로 상위의 멀티미디어 서비스 응용들과 함께 하나의 개념으로 묶여 발전하고 있으며, 그것은 결국 IP Multimedia (이하 IM) 서비스 도메인의 개념으로 나타난다.

IM Domain에서는 IP 기반 MM service, 사용자 이름이나 주소에 대한 경로/주소를 등록함으로써 등록과 라우팅이 이루어지는 discrete user mobility가 멀티미디어 표준 기능에 기반하여 지원된다. 멀티미디어 도메인은 항상 PS 도메인이 제공하는 이동환경과 서비스 능력상에서 가동되지만, 고정망과 같이 상이한 종류의 IP 접속 시스템에서도 그대로 동작하는 특징을 갖게 된다.

All IP를 통해 새로이 전개되는 서비스 능력은 IP 기반 호제어, 패킷도메인의 부가서비스, IP 기반망에서의 종단간 실시간 서비스 및 QoS, Service toolkits 및 개방형 서비스 플랫폼 (OSA), 역호환성, 암호화 및 인증, domain간 로밍 및 핸드오버 등으로써, 역시 지능망 서비스와의 연계, IP 기술의 도입으로 인한 QoS/서비스 이동성/보안성의 보장문제등 IMT-2000, 지능망, IP 기술의 융합문제가 핵심 이슈화되고 있는 상태이다.

(2) 3GPP2의 망 및 서비스 진화단계

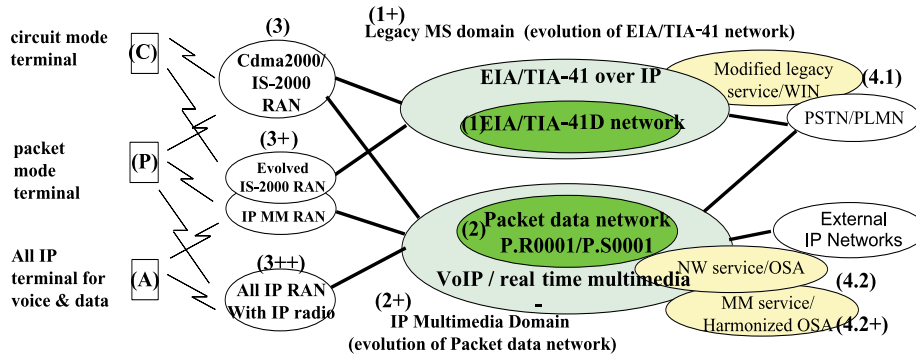
3GPP를 의식하면서 최근 망진화 단계를 설정한 3GPP2의 패킷망에 대한 초기 전개전략은 3단계의 phase를 두는 것으로, phase 1에는 IP 기반의 TIA/EIA-41 domain 도입과 다양한 access 망의 접속을 용이하게 하는 access gateway의 도입에 주력하며, phase 2에서 점차 VoIP를 비롯한 패킷기반 멀티미디어 서비스가 확장하면서 TIA/EIA-41 domain을 줄여가며, 결국 phase 3에 이르러서는 IM Domain과 All IP RAN만 남는다는 것이다. 이 과정을 보인 것이 다음장 (그림 13)이다. 특히 OSA (Open Service Architecture)를 조기에 도입한다는 점에 합의하고 있다.

라. 표준화 동향분석 및 향후전망

이동통신 시스템 기술의 새로운 전기를 마련해 가고 있는 All IP는 다양한 패킷통신기술과 인터넷 서비스의 과감한 도입을 통해 음성급 통신에 국한되었던 셀룰라 이동통신망을 광역 정보 액세스망으로 확대시키고 있다. 이러한 기술전개의 바탕에는 기간망이 QoS를 보장하는 IP 능력을 갖게 되고, STM 및 ATM 기반의 핵심망을 IP 기반으로 전환시켜 가는 망 및 신호방식 진화의 개념을 전제하고 있으며, 이는 또한 서비스 부문의 상당한 변화와 개선을 동반하고 있다.

현재 3G Partnership Project들은 All IP 망 구조에 기반한 stage 3 규격을 개발하면서 인터페이스를 안정시키는 단계에 있으며, 본격적인 규격완성에 앞서 적극적인 시장과 business Model을 찾기 위한 노력을 기울이는 중으로, IP 과금, OSA 및 3rd party API 연동 등의 표준규격에 중점을 두고있는 상황이다.

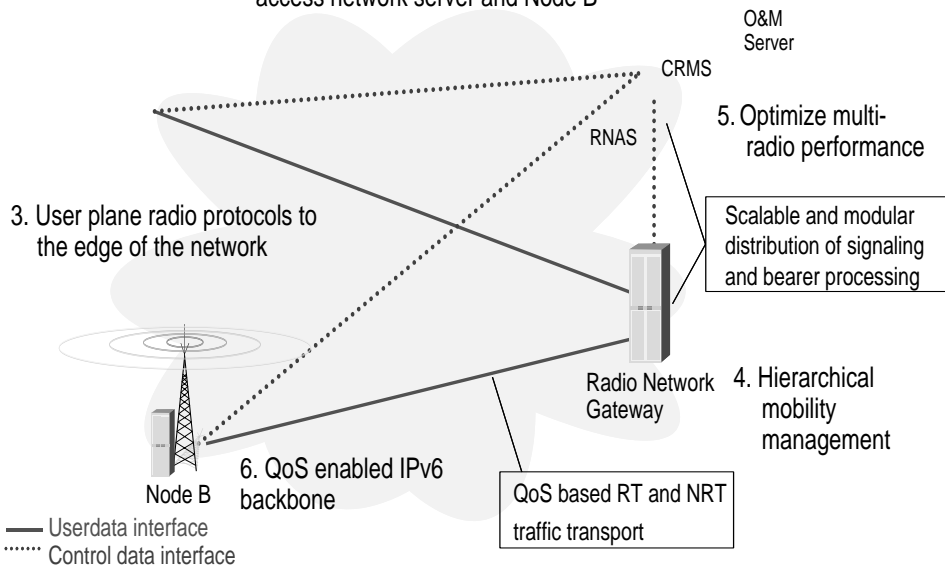
한편 open RAN을 비롯한 새로운 All IP 진화 모델을 도입하고 있는데, 이는 다음장 (그림 14)와 같이 signaling과 bearer를 분리하는 구조와 동적인 패킷 접속을 가능케하는 액세스 구



		Core net	RAN	Terminal	Service environment	Remark / Key concept
3G Network	Phase 0	(1),(2)	(3), IOS 4.x1, A1~A11	(C), (P)		Current state('00.11)
All IP Network	Phase 1	(1+),(2)	(3), Access Gateway, IP signaling transport when swearable	(C), (P)	(4.1), (4.2)	Smooth migration, separate evolution of corenet/ RAN, signaling /bearer
	Phase 2	(2+),(1+)	(3+), Access Gateway, Real time multimedia signaling in RAN	(C),(P),(A)	(4.2+)	VoIP service is starting in this phase 2G terminal is not supported by VoIP
	Phase 3	(2+)	(3++), IP for both signaling bearer in MS domain support , enhanced QOS for MM domain support	(P),(A)		Legacy MS domain could be remained in here as phase 2 state

(그림 13) All IP Evolution Phase model in 3GPP2

1. Control plane separated from user plane
2. Enable dynamic association between radio access network server and Node B



(그림 14) IP 기반의 액세스 망

조에 기반하고있다. 이러한 상황에서는 circuit 기반의 signaling을 대신할 망 기능의 존재가 필요하므로 AAA 등의 인증 과금기능이 확대되고있으며, 기존 이동통신 접속망의 신호방식과 IP 기반의 망 구조 및 호 절차를 적절히 적용시키는 문제들이 향후 All IP 신호방식의 기술적인 이슈가 될 것이다.

5. 결론

앞서 살펴본 바와 같이 최근의 지능망 분야 국제 표준개발은 CS-4에 기반한 IN-IP 연동기술에서 그 새로운 전기를 찾아가고 있으며, 이러한 상황은 패킷기반의 다양한 서비스를 용이하게 전개하도록 하는 서비스 개발환경과 3rd party API 등 개방형 네트워크 구조의 개념에 기반한 OSA(Open Service Architecture) 표준화 작업에 대한 필요성을 증대시키고 있다. 이는 이미 유무선 지능망에 대한 많은 투자를 하고있는 국내 통신사업자들의 현실에 비추어볼 때 이질적인 지능망 서비스간의 연동표준과 선별적인 서비스 feature 수용 등 표준화 작업의 중요부분을 지원하는 표준기술에 해당된다.

무선 지능망 분야에서 진행중인 WIN과 CAMEL의 표준화는 현재 IP 기반 망에서의 제어능력 및 세대간, 방식간의 서비스 연동을 중심으로 진행되고 있으며, 특히 이들 기술은 IMT-2000, 지능망 CS-4, IP 기반망 진화 등의 기술을 종합하는 복합적인 기술융합 양상을 보이고 있다. 이들을 국내에 적절히 도입하여 표준화하기 위해서는 지능망과 IP 기반의 서비스 이동성 및 IMT-2000의 융합현상 및 프로토콜 기술에 대한 더 많은 표준 연구가 필요한데, 특히 ITU-T의 SG11에서는 지능망 뿐 아니라,

ISDN 및 IMT-2000, VHE 등 통합서비스 표준까지 다루고 있어서, 통신망의 향후 발전방향인 유무선 통합서비스, 인터넷 기반 멀티미디어 사업과 관련한 표준화 선점의 기회가 광범위하게 존재하여 다양한 표준화 작업의 기회와 여지가 있다. 또한 지능망의 CS-3/4 표준과 관련하여 국내에서 표준화가 추진중인 번호이동성 도입의 문제 또한 IMT-2000의 도입과정과 연계하여 단체 표준적인 차원에서 검토되어야 할 것이다.

한편 갑자기 나타나 각광을 받은 표준화 이슈라고 할 수 있을 BICC 프로토콜은 향후 SoftSwitch 교환기에서, SoftSwitch간에 사용될 수 있는 신호 프로토콜 후보중의 하나이며, BICC에 대한 통신사업자의 높은 선호도로 인하여 다른 프로토콜에 비하여 매우 유리한 위치에 있다. 또한 BICC는 3GPP의 규격에 이미 편입되어 legacy support의 기능을 소화하고 있으며, 향후 패킷기반의 차세대 교환기구조와 관련하여 SoftSwitch 표준화 단체인 국제 소프트스위치 컨소시엄, 멀티서비스 스위칭 포럼 등에서 다루어질 예정으로, 이들의 움직임도 관심의 대상이다. 2001년도에는 관련 표준기술의 적극적인 소개와 Q.1910 등 기본권고안의 TTA 표준화작업을 진행할 예정이며, 나아가 TTA 신호방식연구반 내에 차세대 통신망 신호기술 AdHoc그룹 등을 구성하여 관련한 진보적 통신망 신호방식 표준기술을 집중 연구함으로써 관련 표준을 선도해 나가는 첨단 표준기술 이슈 개발위주의 선도적 표준화 활동을 추진할 예정이다.

신호방식과 프로토콜 표준화 및 요구사항 작업에 대한 국내 관련 유무선 통신사업체나 연구기관들의 적극적인 참여를 권한다. 