

인터넷전화 시장 및 표준화 동향

Overview of Market and Standardization for Internet Telephony

고석주(S.J. Koh) 선행표준연구팀 선임연구원
김용운(Y.W. Kim) 선행표준연구팀 선임연구원
김용진(Y.J. Kim) 선행표준연구팀 선임연구원, 팀장

인터넷 트래픽의 급격한 증가와 인터넷 서비스 보급의 대중화로 인해 인터넷전화 기술이 전세계 전기통신 사업자 및 인터넷 서비스사업자들의 주요 관심사가 되고 있다. 인터넷전화란 인터넷망을 통해 전화 혹은 음성 서비스를 제공하는 기술을 의미한다. 인터넷전화는 음성전화 서비스 외에도 음성사서함, 호출, 팩스 등의 부가서비스뿐만 아니라 전자상거래, 화상회의, 홈쇼핑 등의 멀티미디어 서비스에 대한 핵심 기반 기술이라는 점에서 사업자 및 사용자들의 관심이 크다. 이에 본 글에서는 인터넷전화 관련 시장 및 표준화 동향 그리고 국내 서비스 보급 현황 및 문제점 등을 분석함으로써 인터넷전화 보급 촉진 및 기술 개발을 위해 나아가야 할 방향을 제시하고자 한다.

I. 서론

인터넷의 등장은 네트워크에서의 데이터 트래픽 및 음성 트래픽 전송 비율의 비교에서 실감할 수 있다. 인터넷 트래픽은 4개월에 두 배씩 증가하고 있는 반면에, 음성 트래픽은 연간 6~9%의 성장률을 보이고 있다. 이로 인해 이미 데이터 트래픽은 음성 트래픽을 능가하게 되었고, 2004년경에 음성 트래픽은 전체 네트워크 트래픽의 8% 이하로 떨어질 것으로 전망된다. 2010년에 이르면 PSTN(Public Switched Telephone Network) 기반의 트래픽은 전체 망에서 1% 이하로 떨어질 것으로 예상된다. 이제 통신사업자의 입장에서 음성 통신은 망 구축 및 확장의 주요 요인으로 볼 수 없으며, 음성망과 데이터망의 통합이 심도 있게 고려되어야 한다[1, 2].

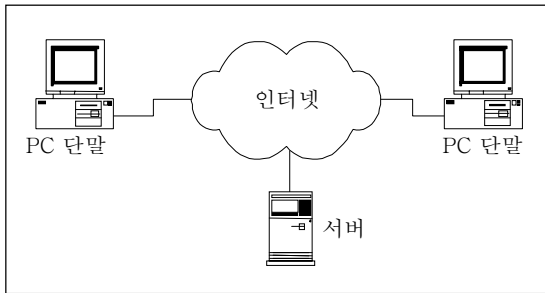
인터넷전화 혹은 IP(Internet Protocol) telephony, Voice over IP(VoIP)란 말 그대로 인터넷을 이용하여 전화 혹은 음성 서비스를 제공하는 기술이다. 인

터넷 트래픽의 급격한 증가와 인터넷 서비스 보급의 대중화로 인해, 인터넷을 통해 음성전화 서비스를 제공하는 인터넷전화 기술이 전세계 통신사업자들의 주요 관심사가 되고 있다.

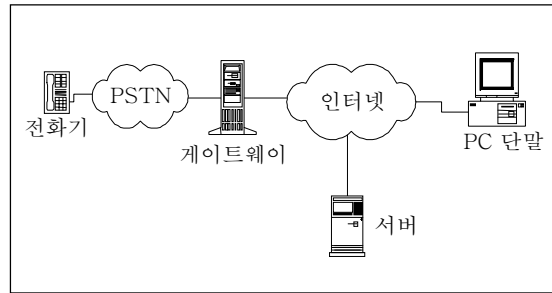
인터넷전화 기술은 단지 음성전화 서비스뿐만 아니라 인터넷 팩스, 인스턴트 메신저, 음성 채팅, 음성사서함 등의 문자/음성 관련 부가가치 서비스에 쉽게 적용될 수 있고 인터넷 방송, 인터넷 화상회의 등의 비디오/문자/음성을 통합한 실시간 멀티미디어 서비스 제공을 위한 핵심 기반 기술이라는 점에서 이용자 및 사업자들의 관심이 증폭되고 있다.

국내에서도 최근 새롭기술(사)에서 하나로통신(사)와의 제휴를 통해 PC 기반 “Dialpad” 인터넷 무료전화 서비스를 제공하고 있으며 한국통신진흥, SK 텔링크, SDS 등 10여 개의 업체가 추가적으로 올해 내에 서비스를 제공할 예정이다.

본 글에서는 인터넷전화 관련 세계적인 시장 동향 및 표준화 동향을 살펴보고자 한다. 먼저 인터넷전



(그림 1) PC-to-PC 전화 네트워크 구성



(그림 2) PC-to-Phone 전화 네트워크 구성

화 관련 기술에 대하여 간략히 알아보고, 국내외 시장 동향 및 ITU-T(International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization), IETF(Internet Engineering Task Force), ETSI(European Telecommunication Standardization Institute) 및 IMTC(International Multimedia Teleconferencing consortium) 등의 국제표준화 기구에서 진행중인 표준화 동향에 대하여 기술한다[3-6]. 마지막으로 현재 인터넷전화 서비스의 문제점 및 향후 전망에 대하여 살펴본다.

II. 인터넷전화 기술 개요

1. 인터넷전화 통신 방식

인터넷전화는 인터넷에 접속된 PC 혹은 일반 전화기를 통해 이용할 수 있으며, 이에 따라 인터넷전화 통신 방식은 크게 PC-to-PC, PC-to-Phone, Phone-to-PC 및 Phone-to-Phone 등 크게 4가지로 구분할 수 있다.

가. PC-to-PC

최초의 인터넷전화 형태로서 이스라엘의 Vocal Tec사에 의해 처음 개발되었으며, 전화통화를 원하는 두 사람이 같은 시간에 인터넷에 접속하고 동일한 프로그램을 통해 서비스회사의 인터넷전화 서버로 접속하여 상대방을 찾아서 통화하는 방식이다. 이 방식의 네트워크 구성은 (그림 1)과 같다.

PC-to-PC 방식의 경우, 현재 VocalTec사 이외

에도 MS(Micro Soft), Intel, IBM 등 수많은 업체에서 유사한 제품이 출시되고 있으며, 국내에서도 i2 phone(<http://www.i2phone.co.kr>) 등의 많은 업체에서 무료로 인터넷전화 서비스를 제공중이다. 이 방식은 최초의 인터넷전화 소개라는 측면이 있기는 하지만 사용자의 PC 성능, 인터넷 회선의 상태, 사용 프로그램의 성능 등으로 인해 통화품질이 기대했던 만큼 좋지 않고, 통화를 원하는 두 사람이 동일한 프로그램을 사용해야 하며, 사전에 통화하기로 한 시간을 정해야 하는 등의 제약이 따른다.

나. PC-to-Phone

이 방식은 PC-to-PC 방식의 문제점을 개선하기 위한 형태로 제안되었으며 PC와 전화기를 연결하는 방식이다. PC에 해당 프로그램을 설치하고 인터넷에 접속한 후에 특정 지역에 설치된 인터넷전화 게이트웨이(gateway)라는 장비를 통해서 전화망을 통해 전화기에 벨이 울리고 통화를 시작한다. 이 방식의 네트워크 구성은 (그림 2)와 같다.

PC-to-Phone 방식에서는 PC-to-PC 방식과는 달리 인터넷망과 일반 전화망을 연결해주는 인터넷전화 게이트웨이가 필요하게 되며, 이 경우 송신자는 인터넷 방식을 수신자는 기존 전화 방식을 이용하여 통화를 하게 된다. 이 때 인터넷망의 입장에서 게이트웨이는 하나의 단말기 역할을 수행하는 것이며, PSTN 망 및 일반 전화기는 별도로 인터넷전화 프로토콜을 수행할 필요가 없다.

PC-to-Phone 방식을 위해서는 VocalTec사의 제품과 미국 IDT사의 Net2Phone 제품이 제일 먼

저 소개되었다. 국내의 경우, 2000년 1월 5일부터 새롬기술(사)와 합작하여 제공하고 있는 dialpad 서비스가 대표적인 PC-to-Phone 서비스이며, 현재 국내 시내/시외전화(휴대폰 제외) 및 미국과의 국제전화 서비스를 무료로 제공하고 있다.

PC-to-PC 방식에서는 게이트키퍼와 같은 서버만을 필요로 하였지만, PC-to-Phone 방식이 등장하면서부터 게이트웨이 장비 개발에 대한 중요성이 부각되었으며, 특히 다른 사업자간의 게이트장치 연동 및 호환성 문제가 주요 표준화 이슈로 등장하게 된다.

다. Phone-to-PC

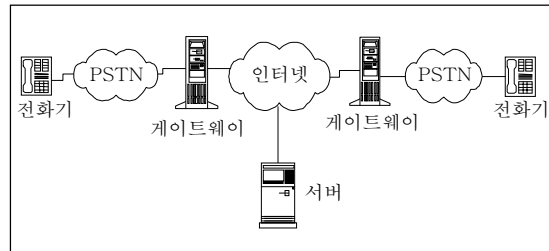
Phone-to-PC 방식은 PC-to-Phone 방식과 유사하다. PC-to-Phone 전화 방식처럼, 전화망과 인터넷망과의 연동 및 호환을 위해 인터넷전화 게이트웨이를 이용해야 한다. 통화설정 절차는 PC-to-Phone 절차와 반대의 순서로 이루어진다.

하지만, Phone-to-PC 방식에서는 일반 전화 발신자가 상대방 PC의 IP 주소를 입력시키기가 곤란하므로 PC 수신자에게 별도로 E.164 형태의 전화번호가 부여되어 있어야 한다. 현재 제공되고 있는 서비스에서는 게이트키퍼 서버가 IP 터미널의 등록시 사업자 임의의 방식으로 E.164 전화번호가 부여되지만, 향후 사업자간 연동이 필요할 경우를 대비하여 IP 주소와 E.164 형태의 전화번호와의 매핑(mapping) 관련 표준화가 진행되어야 한다.

라. Phone-to-Phone

이 경우, 발신자와 수신자 모두 일반 전화망에 연결된 경우 게이트웨이를 경유하여 중간에 있는 인터넷망을 이용하게 된다. 즉, 전화망 → 인터넷망 → 전화망 순으로 연결이 되어 전화 통화를 할 수 있고, 각 망 사이에 망 연결 및 신호처리를 위해 게이트웨이가 설치된다.

이에 따라 더 이상 PC 상의 프로그램이 아니라 Internet Phone Gateway라는 장비 개발이 중요시 되어 기존의 세계적인 교환기 개발 회사들이 장비



(그림 3) Phone-to-Phone 전화 네트워크 구성

개발에 뛰어들고 있는 상황이고, 국내의 경우에도 많은 별정통신 서비스사업자들이 이러한 방식으로 인터넷전화 서비스를 제공하고 있다.

Phone-to-Phone 방식의 네트워크 구성은 (그림 3)과 같다.

2. 인터넷전화 동작 환경

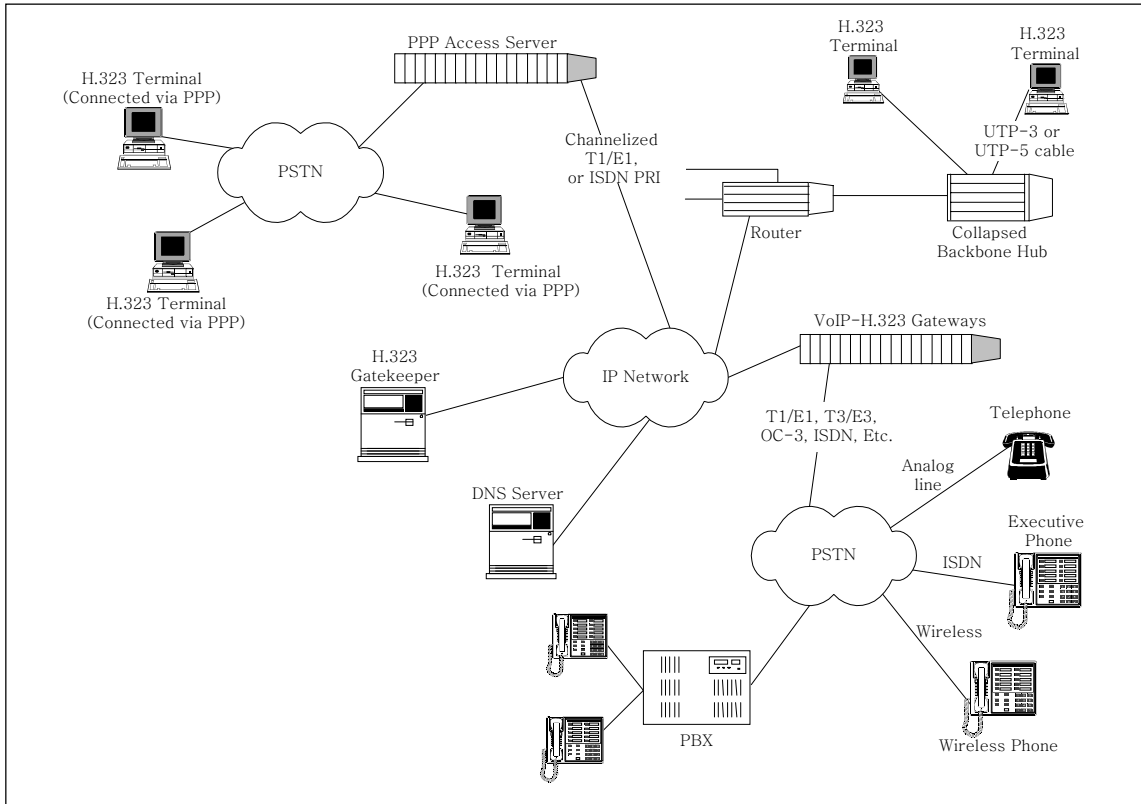
실제 망에서는 위의 4가지 방식들이 다양한 형태로 혼합되어 사용될 수 있으며, 또한 PSTN 망뿐만 아니라 ISDN, ADSL, Cable 등의 다양한 접속망 및 GSM 등의 이동통신망이 인터넷과 연계되어 인터넷전화 서비스가 제공될 수 있다.

인터넷전화를 이용하는 기본 전제는 음성이 패킷화되고 IP 패킷으로 변환되어 VoIP 기능이 있는 장비 사이에 라우팅 될 수 있다는 것이다. 이 음성 패킷은 상당히 뛰어난 음성 품질로 재생된다.

(그림 4)는 다양한 접속형태로 인터넷전화 서비스가 제공될 수 있음을 보여준다. (그림 4)에서 H.323 대 PSTN 게이트웨이를 이용하여 IP 네트워크에 접속하는 표준 전화 장비를 제외한 모든 장비에서 IP가 동작하고 있다. 이러한 IP cloud에 대한 접속 방법은 모뎀, ADSL, LAN, 무선 등이 될 수 있다. VoIP 사용자는 PPP(Point-to-Point Protocol)를 사용한 저속 모뎀 링크를 이용하거나, LAN에 연결되어 있거나, 인터넷전화 게이트웨이를 통하여 표준 PSTN 전화를 이용하여 전화하거나, 접속 형태에 상관없이 서로 통신할 수 있다.

3. 인터넷전화 핵심 기술 요소

인터넷전화 서비스 제공을 위한 핵심 기술은 다



(그림 4) 인터넷전화 서비스 제공을 위해 가능한 망 구성

음과 같다.

- 단말 기술

인터넷전화 서비스를 이용하기 위한 사용자 단말 기술이며 사운드카드, 스피커, 마이크로 폰 등의 단말 장치를 포함하여 음성/디지털 신호 변환 및 압축 기술 등이 요구된다. 현재 PCM 방식(64kbps, ITU-T G.711) 및 ACELP 방식(5.3kbps, ITU-T G.723) 등의 다양한 CODEC 기술이 개발되어 있다.

- 서버 기술

사용자에 대한 서버의 가입자 등록 및 관리 기술이며, 가입자 단말정보 처리 기술 및 인터넷전화 통신에 대한 통화설정 및 제어 기술이 요구된다.

- 게이트웨이 기술

PC-to-Phone 혹은 Phone-to-Phone 서비스 제공을 위해 인터넷망과 전화망을 연결하는 게이트

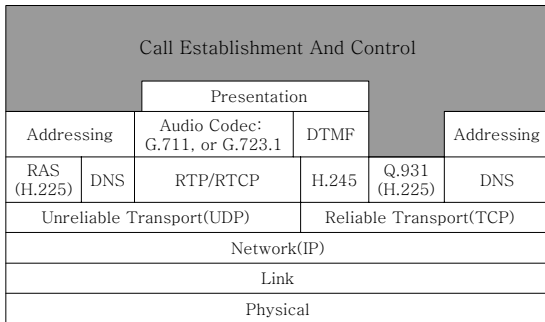
웨이 개발 기술이며, 단말간의 상호 연동 및 호환을 위해 단말에서 게이트웨이 혹은 게이트웨이에서 다른 게이트웨이간의 통화채널 관리 기술이 요구된다.

- 통화채널 설정 및 관리 기술

최종 단말간 통화설치(call setup) 기술, 최종 단말간 네트워크 상의 통신경로 설정 기술, 이기종 단말간 처리능력(capability) 협상 기술 및 인터넷전화 통화 관리(가입, 탈퇴, 위치변경 등)기술 등이 요구된다.

- IP 주소 및 전화번호 매핑 기술

Phone-to-PC 서비스를 포함하여 각종 인터넷전화 단말간에 일반 전화번호만을 이용하여 통신연결을 제공하는 기술이다. DNS(Domain Name Server) 기반 전화번호 검색 기술, 단말 형태 및 서비스 수용 능력 조회 기술 등이 요구된다.



(그림 5) H.323 프로토콜 스택

4. H.323 프로토콜 스택 및 통화설정 절차

위에서 기술한 각 세부 기술들은 하나의 프로토콜 스택을 이루어 인터넷전화 통신을 가능하게 한다. (그림 5)는 H.323 기반 인터넷전화 프로토콜 스택을 보여준다.

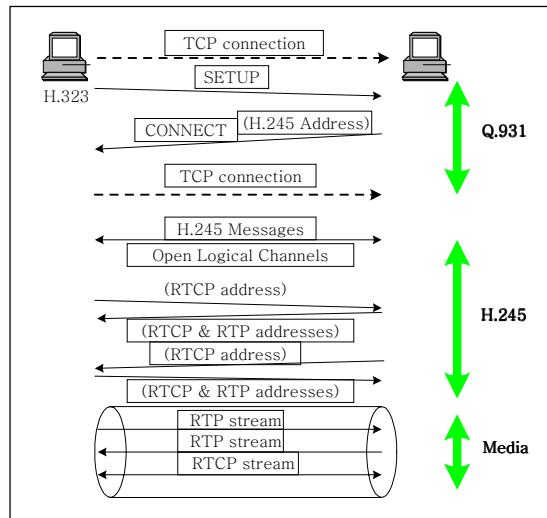
위의 프로토콜 스택 중 주요 세부 기술에 대해 기술하면 다음과 같다.

- RAS 채널

RAS(Registration, Admission, Status) 채널은 H.323 단말이 서버를 찾아 자신의 정보를 등록하고, 서버가 승인하고, status 정보를 교환하는 데에 사용되며, 실제 통화채널과는 관련이 없다. RAS 채널은 H.225.0에 정의되어 있으며, 비신뢰성 기반 UDP 방식을 이용하여 전송된다.

- H.225.0/Q.931 통화설정 시그널링 채널

통화의 설립, 대역폭 변경 및 통화 종료를 관리하기 위한 메시지 및 절차를 의미한다. H.323 방식의 경우 이러한 통화제어 시그널링은 H.225.0 표준에 정의되어 있다. 시그널링 채널을 이용하기 전에 각 단말은 기본적으로 RAS 채널을 이용하여 등록이 되어 있어야 한다. 시그널링 채널은 단말이 실제 통화를 하고자 할 때 사용되며, 상대방 단말까지의 경로를 설정하여 제어정보를 교환할 수 있게 한다. 경로 설정에서는 게이트키퍼 서버를 경유할 수도 있고, 혹은 곧바로 단말간에 경로설정이 일어날 수도 있다. H.225.0 표준에서는 Q.931 시그널링 프로토콜을 사용하도록 규정한다. 시그널링 채널은 신뢰성 기반



(그림 6) H.323 통화설정 절차

TCP 기반으로 전송되며, H.245 채널의 주소에 대한 정보를 전송하여 다음에 H.245 채널 전송이 이루어지도록 한다.

- H.245 통화 관리용 논리적 채널

단말간에 시그널링 채널이 완료된 뒤 곧바로 TCP 기반 논리적 채널이 형성된다. 이 채널을 통해 소위 각 단말의 capability 정보가 교환된다(상대방의 코덱 방식 및 데이터 송수신 대역폭량 등). 논리적 채널이 완료된 후, 비로소 RTP/RTCP(Real-Time Protocol/Real-Time control Protocol) 등을 이용하여 실제 음성데이터를 전송할 수 있다.

한편 최종 단말간에 통화설정을 위한 H.323 메시지 흐름은 (그림 6)과 같이 정리될 수 있다.

III. 시장 및 서비스 현황

1. 시장 동향 및 전망

<표 1>에서 알 수 있듯이 전세계 인터넷전화 시장규모는 1999년 6억 달러에서 2003년에는 그 35배인 210억 달러에 이를 것으로 전망된다.

시장조사회사인 Probe Research에 따르면 전세계 인터넷전화 통화시간은 지난 '98년 약 4억분에

<표 1> 연도별 인터넷전화 시장규모 (단위: 억 달러)

1998	1999	2000	2001	2002	2003
2.44	6.03	13.22	18.88	60.66	210.6

서 지난해 약 25억분으로 6배 이상 늘어난 데 이어 올해 다시 40억분까지 확대될 전망이다.

한편, '99년 인터넷전화 이용자 수는 1,600만 명에 이르며, 매년 100% 이상의 성장을 지속하여 2000년을 기점으로 본격적으로 대중화하기 시작해 오는 2005년이 되면 국제 및 장거리 전화시장의 약 20%를 차지할 것으로 전망된다.

1997년 발간된 ITU 보고서에 따르면 인터넷전화 사업자가 기존 전화시장의 6%만 잠식하여도 미국 장거리 전화회사의 이익이 사라질 것으로 예측된다. 미국 시장조사기관인 IDC는 세계 인터넷전화 시장이 매년 100% 이상의 성장을 지속하여 '99년에는 사용자 수가 1,600만 명에 이를 것으로 전하고 있다. USA 투데이는 현재 인터넷 국제전화 이용률이 0.2%이지만, 향후 2002년까지 전세계 국제전화 이용자의 11%를 차지할 것으로 예측하고, Frost & Sullivan사의 분석에 따르면 '96년 2천만 달러의 시장규모가 2001년경에는 18억 9천만 달러에 이를 것으로 전망한다.

국제적 시장분석회사인 포레스터 리서치사가 최근 세계 약 1,000개 대기업을 대상으로 조사한 결과에 따르면, 조사대상 기업 중 약 42%가 2000년 이전에 기존의 전화와 팩스 이용의 일부를 인터넷 이용으로 전환할 것인지를 결정하고 27%가 2000년이나 혹은 그 직후 이 전환 문제를 검토할 것이라고 응답하며, 미국의 전화회사들은 향후 2004년까지 인터넷전화에 300억 달러 이상을 뺏길 것으로 예상하고 있다. 조사대상 기업의 48%가 인터넷전화와 팩스 이용이 기존 전화와 팩스 이용보다 비용이 낮다는 것을 입증해 주기를 원하고 있으며, 42%는 인터넷전화의 품질과 보안성 측면에서 불충분하다고 응답했다. 유럽의 경우에는 약 3~4년 정도 후에 비슷한 상황에 이를 것으로 예측한다. 그리고, Deutsche Telekom, BT, Telecom Italia 등의 대규모 통

신사업자의 수익이 모두 5억 달러 이상 감소할 것으로 예측했다.

국내에서 인터넷전화 서비스는 아직 누구도 공식적인 대규모 서비스를 제공하지 못하고 있는 유일한 거대시장이다. Phone-to-Phone 방식의 인터넷전화 서비스는 품질만 제대로 보장된다면 일반 전화와 다를 바가 없으며 전화의 수요는 꾸준하므로 시장 가치는 충분하다고 판단된다.

인터넷전화 서비스를 위한 게이트웨이 서버의 성능이 명확히 검증되지 않은 상황이며, 국제전화 및 장거리 전화요금에 인화되는 추세에 있으므로 인터넷전화의 경제성이 어느 정도 사용자들에게 인식될 것인지 검토해야 한다.

향후의 성장 추세는 불안정한 회선으로 인하여 통화가 쉽게 끊어지는 통화 품질상의 문제, 눌러야 하는 버튼의 수가 너무 많다는 불편함, 공개된 통신망인 인터넷을 통합으로써 발생하는 보안성의 문제 등을 얼마나 해결할 수 있느냐에 따라 좌우될 것이다. 나레텔레콤이 시범사용자 450명을 대상으로 한 조사에 따르면 사용자의 70% 이상이 인터넷 국제전화의 통화 품질에 대체적으로 만족한다고 응답했다.

국내 시장규모를 살펴보면, 일반 국제전화에 비해 가격이 30~40% 저렴한 서비스를 제공하고 별정통신에 대한 법규가 마련되면서 국제전화 서비스에 진출하고자 하던 업체들이 인터넷전화 서비스를 계획하고 있다. 정보통신부 전망에 따르면 인터넷전화 국내 시장규모는 '98년에 182억 원, 2001년에는 2,098억 원에 육박할 것으로 예상하고, 이 수치는 연간 2조 4천억 원 규모의 국내 국제전화 시장의 약 10% 규모에 해당하며, 일부에서는 25%선까지 전망하고 있다.

2. 국내 서비스 보급 현황

별정통신 관련 법규가 마련되면서 현재 한국통신, 데이콤, 넥스텔레콤, 세명텔레콤 등의 10여 개 업체들이 003XY, 007XY 식별번호로 대별되는 인터넷 국제전화사업에 참여하여 일반 국제전화에 비해 가격이 30~40% 저렴한 서비스를 제공하고 있다(<표

<표 2> 인터넷 국제전화 식별번호 부여 현황

사업자 명	식별번호
삼성SDS	00755
넥스텔레콤	00348
한국무역정보통신	00343
아이씨엔텔레콤	00323
서울국제전화	00778
SK텔링크	00744
HK텔레콤	00757
데이콤인터넷내셔널	00357
도화정보통신	00753
하나로통신	00766
한국통신	00727
세명텔레콤	00325
한국인터넷통신	00350
한국통신프리텔	00340

2> 참조).

그동안 인터넷전화 서비스는 넥스텔레콤, 세명텔레콤 등의 일부 중소기업체를 중심으로 저렴한 국제전화 서비스를 원하는 고객을 대상으로 제공되거나 혹은 한국통신, 데이콤 등의 기간통신사업자들이 기존 국제전화 서비스에 대한 시장방어 차원에서 진행되었다.

한편, 최근 새롬기술(사)에서 하나로통신(사)와의 제휴를 통해 PC 기반 “Dialpad” 인터넷 “무료” 전화 서비스를 제공하면서부터 본격적인 인터넷전화 서비스 경쟁체제에 돌입하였다. 새롬기술(사)는 미국 내의 자회사인 dialpad.com에서 작년 10월 14일 서비스 개시 이후 220만 명의 가입자를 확보하였고, 국내에서도 서비스 개시 이후 가입자 수가 74만 명을 넘어서는 돌풍을 몰고 왔다. 한편, 올해 내에 추가적으로 한국통신진흥, SK텔링크, 삼성SDS, 나래텔레콤 등의 별정통신사업자 및 PC 통신업체, 그리고 10여 개의 벤처기업들도 인터넷 무료 전화서비스를 계획중이다.

Dialpad 서비스는 H.323 표준을 사용하여 PC-to-PC, PC-to-Phone 서비스를 제공하고 있다. PC-to-Phone의 경우 시외전화 및 미국 국제전화를 제공하고 있으며, Java Applet을 이용하여 별도

의 프로그램을 다운로드하거나 설치할 필요가 없도록 하였다. 무료 전화 서비스를 제공하는 대신 인터넷 배너광고를 통해 수익을 창출하고 있다.

사용자는 PC 단말에서 인터넷을 통해 dialpad 서버에 접속하고, PC-to-PC의 경우 서버는 인터넷을 통해 수신자 PC로 연결하며, PC-to-Phone의 경우 국내 전화망 혹은 미국 전화망으로 연결되는 게이트웨이에 연결된다.

IV. 표준화 동향

현재의 인터넷전화 표준화 작업은 다음의 표준화 기구 혹은 컨소시엄에서 진행되고 있다.

- ITU-T
- ETSI/TIPHON(Telecommunications and Internet Protocol Harmonization over Networks)
- IMTC/CoIP(Conference over IP)
- IETF

현재까지 인터넷전화 관련 표준규격 개발은 ITU-T H.323 기반으로 진행되어 왔으며, 이는 ETSI 및 IMTC 단체들의 활발한 기고에 의해 완성되었다.

H.323 기반 인터넷전화는 RTP/RTCP 프로토콜을 사용하고 있는데, 이는 H.323에서 사용되는 ITU-T의 여러 기존 표준과의 조합에서 비효율적이라는 인식하에 IETF의 인터넷 프로토콜 위주의 표준이 개발되고 있으며, 이것이 바로 SIP(Session Initiation Protocol) 기반의 인터넷전화 표준이다.

현재까지는 ITU-T의 H.323 방식의 표준 및 제품 개발이 주류를 이루었으나, 향후에는 SIP 방식 기반의 인터넷전화 표준화 작업이 더욱 활발해질 것으로 전망된다.

아래에서는 각 표준화 기구에서 논의되고 있는 사항을 정리한다.

1. ITU-T

인터넷전화 활성화를 위해 ITU-T에서는 SG16을 중심으로 관련 표준화 작업을 수행하고 있다. 각

SG에서 다루는 내용은 다음과 같다.

- SG16: 멀티미디어 기술
- SG12: 주소 및 번호 체계(addressing and numbering)
- SG11: 신호체계(signalling)
- SG13: 망구조(architecture)

특히 SG16에서는 화상회의 표준개발을 위해 다음과 같은 표준을 개발하여 왔다.

- H.320: ISDN video conferencing
- H.321: H.320 over ATM
- H.322: H.320 over iso-ethernet LANs
- H.323: Multimedia conferencing on packet networks such as internet
- H.324: Multimedia conferencing over low bit rate connection such as POTS
- H.310: Multimedia conferencing on ATM

위에서 알 수 있듯이 H.323은 다양한 종류의 망에서 멀티미디어 회의 서비스를 제공하기 위한 표준 기술 중의 하나이며, 특히 인터넷 기반의 패킷 망에서 멀티미디어 서비스 제공을 목표로 한다. 멀티미디어 서비스 중에서도 특히 음성 서비스 제공을 주요 목표로 하고 있다.

H.323 규격은 '96년과 '98년에 걸쳐 완성 및 보완되었으며, '98년 9월에는 Annex D를 추가하였다.

- H.323v1, Visual Telephone Systems and Equipment for Local Area Networks which provide a non-guaranteed Quality of Service, '96년 11월
- H.323v2, Packet-based Multimedia Communication Systems, '98년 2월
- H.323v2, Packet-based Multimedia Communication Systems: Annex D: Real-time Facsimile over H.323 Systems, '98년 9월

2. IMTC

IMTC(International Multimedia Teleconferencing Consortium)는 미국을 중심으로 전세계에

서 150여 개의 통신회사들이 참여하여 설립한 컨소시엄으로, 멀티미디어 회의 시스템 개발 및 표준화를 주요 목표로 한다.

산하에 9개의 작업반(activity groups)이 있으며, 특히 CoIP 그룹에서는 ITU-T의 T.120, H.320, H.323, H.324 등의 표준화 작업을 주도하여 왔다.

IMTC CoIP 작업반은 '99년 1월에 VoIP Forum 과 H.323 관련 전문가 그룹이 결성하여 만들어졌고, 현재는 ITU-T, ETSI, IETF 표준 기반의 상호운용성 시험 및 구현, 표준 기고 등을 주요 목표로 하고 있으며, '99년 1월 이후에는 ETSI의 TIPHON 그룹과 공동으로 H.323 기반 제품의 상호운용성 시험을 위해 3개월에 한번씩 정기회의를 개최하고 있다.

H.323은 IMTC의 주도로 표준화된 대표적인 표준이다. 원래 ISDN 및 다른 회선교환망(Switched Circuit Network: SCN)에서의 화상회의를 제공하기 위한 H.320 표준을 기반으로 개발되었으며, 1990년에 H.320 표준이 확정됨에 따라 관련 표준을 기업의 인트라넷 및 패킷교환망으로의 구현 및 확장을 위해 H.323 표준이 개발되기에 이른다.

H.323 표준은 IETF의 RTP/RTCP 실시간 프로토콜을 이용하며, 표준화된 코덱을 기반으로 한다. H.323 버전 2에서는 인터넷 기반의 오디오 및 비디오의 전송을 다루고 있다.

H.323 표준의 구성은 다음의 권고안 작업과 밀접한 관련을 가진다.

- H.323: H.323 시스템의 전반적인 운용 및 절차를 기술하는 시스템 문서
- H.225.0: 시그널링, 등록, 승인 등의 호제어(call control)와 데이터 스트림의 패킷화 및 동기화를 위한 메시지 규격
- H.245: 데이터 스트림을 채널의 개폐 및 기타 명령어를 처리하기 위한 메시지 규격
- H.450: 부가적인 서비스 권고안 시리즈로써, 전화 서비스 등을 제공하기 위한 시그널링 및 절차를 정의
- H.235: H.323 시스템의 인증 및 암호화 등의 보안 관련 프레임워크를 정의

- H.332: H.323 기반의 대규모 화상회의 서비스 제공
- H.261: 64kbps 속도의 음성/비디오 코덱
- H.263: POTS 위에서 비디오 전송을 위해 새로운 비디오 코덱을 규정
- G.711: 3.1kHz의 48, 56, 64kbps 오디오 코덱
- G.722: 7kHz의 48, 56, 64kbps 오디오 코덱
- G.728: 3.1kHz의 16kbps 오디오 코덱
- G.723: 5.3 및 6.3kbps를 위한 오디오 코덱
- G.729: 8kbps를 위한 오디오 코덱

3. ETSI/TIPHON

ETSI는 인터넷과 회선교환망과의 효율적인 통합을 위해 '99년부터 TIPHON 프로젝트를 추진하고 있다.

TIPHON 프로젝트에서는 기존의 PSTN, ISDN, GSM 등의 SCN 망과 IP 전화 시스템과의 연동을 목표로 다음 세부 분야의 표준기술 개발에 중점을 두고 있다.

- 상호운용성, 과금체계, 보안 분야
- 망구조, 서비스 품질
- 호제어 절차 및 프로토콜
- Naming, numbering 및 addressing
- 검증 및 시연
- 무선 및 이동성 측면

특히, TIPHON 프로젝트는 IMTC의 CoIP 작업 반과의 밀접한 연관 속에 인터넷전화 시장 참여자들의 합의점을 도출하기 위해 노력하고 있다.

4. IETF

IETF에서는 SIP 기반 인터넷전화 표준기술을 개발하고 있으며, 다음 WG(Working Group)들에서 각 세부기술 관련 표준화 작업을 벌이고 있다.

가. SIP WG

SIP WG는 RFC 2543의 SIP 프로토콜을 지속적으로 확장, 보완해 나가기 위해 설립되었다. SIP는

HTTP 및 SMTP처럼 텍스트 기반의 프로토콜이며, 사용자간의 대화형 통신을 설치(initiation)하기 위해 이용된다. SIP 세션(session)을 통해 음성, 비디오, 채팅, 대화형 게임 및 가상현실 등의 서비스가 제공 될 수 있다. SIP WG에서는 SIP 프로토콜을 proposed standard에서 standard 상태로 가져가기 위해 노력하며 필요한 확장을 도모한다.

- RFC 2543: SIP

SIP는 응용계층의 시그널링 프로토콜이다. 하나 이상의 참여자로 구성되는 세션을 생성, 변경 및 종료하기 위해 사용된다. 이러한 세션은 인터넷 멀티미디어 회의, 인터넷전화의 호, 멀티미디어 데이터 전송 등을 포함한다. SIP invitation은 세션을 생성하기 위해 사용된다. 또한, 사용자의 이동성을 지원하기 위해 프록시 및 redirect server를 통하여 사용자의 현재 위치(location)를 파악할 수 있도록 하고, 사용자는 자신의 현재 위치를 등록(register)할 수 있다. SIP는 하위계층의 전송 프로토콜에 독립적이며, 필요에 따라 확장될 수 있다. SIP에 쓰이는 메소드(method)로는 invite, bye, option, ack, cancel, register 등이 있다.

한편 SIP 확장을 위해 현재 다음의 Internet-Draft 문서들이 표준화 작업중에 있다.

- SIP Session Timer

SIP 확장의 일환으로, 요구 세션기간(duration) 혹은 session timer를 정의하기 위해 Session-Expires 라는 새로운 메시지 헤더를 추가한다. SIP 프록시 서버가 세션의 상태를 파악하기 위해 session timer를 사용할 수 있다. 현재 SIP 규격에서는 사용자가 bye 메시지를 보내지 않은 한 프록시 서버가 세션종료를 파악할 수 있는 수단이 없다. 특히 망 장애 등의 상황에 session timer는 유용하게 쓰일 수 있다.

- The SIP INFO Method

SIP 확장의 일환으로, SIP INFO 메소드를 추가한다. SIP INFO의 주요 목적은 세션 도중에 발생하는 세션 관련 제어정보를 전달하기 위한 것이다. 예로

써, 전화통화를 제어하는 ISUP, ISDN 신호 메시지가 이러한 제어정보에 해당한다. 또한 무선 환경에서 신호의 크기나 DTMF 정보를 전달하기 위해서도 SIP INFO가 사용될 수 있다.

- SIP 183 Session Progress Message

SIP 확장의 일환으로 '183 Session Progress response'와 새로운 헤더를 추가한다.

- SIP Caller Preferences and Callee Capabilities

SIP 확장의 일환으로 송신자(caller)가 서버에게 자신의 preferences를 표현하기 위한 확장사항을 기술한다. 또한 SIP contact 헤더를 확장하여 사용자가 통신능력 및 특성을 기술할 수 있도록 한다.

나. IP Telephony WG

사용자 단말정보를 서버에 전달하기 위한 호처리(call processing) 언어 및 syntax를 개발하고, 또한 게이트웨이간 경로설정 메커니즘을 개발한다.

인터넷전화의 보급 촉진을 위해서 많은 프로토콜들이 개발되어야 한다. 특히 시그널링과 용량 교환(capability exchange) 기능을 포함하여 다양한 기능들이 추가되어야 한다.

- 호처리 syntax

두 지점간에 호가 설립될 때, 시그널링 신호는 H.323 게이트키퍼와 같은 몇 개의 서버를 경유하여 전달된다. 각 서버는 시그널링 메시지의 전달, re-directing 및 프록시 기능을 책임진다. 예를 들어, 송신자가 전화를 걸면 서버는 수신자의 통화중 신호를 전송하거나, 수신자 주변의 다른 서버에게 call initiation 메시지를 전달(forwarding)한다. 또는 호를 폐기해야 한다. 따라서, 수신자가 이러한 처리과정에 입력자료를 주는 것이 허용되어야 한다. 이러한 기능은 특히 개인 이동성 서비스나 call agent 서비스 등에서 요구되는 사항이다. 사용자의 preference는 호처리 syntax를 통해 표현되고 서버에 upload된다. 추가적으로 본 WG에서는 호처리 syntax에 의해 처리되는 서비스들을 기술하는 서버 모형을 개

발한다.

- Gateway attribute distribution 프로토콜

IP 호스트와 PSTN 사용자간의 통화 시, 게이트웨이가 사용된다. 게이트웨이의 선택은 다양한 기준에 의해 이루어진다. 수신자의 전화번호뿐만 아니라, 고객의 preference, 사업자의 preference 및 게이트웨이의 가용성 등이 고려될 수 있다. 또한 호스트가 속한 도메인 밖에 있는 게이트웨이가 사용될 지 모른다. 따라서, 원격지의 게이트웨이가 자신의 attributes(PSTN 연결성 및 지원되는 코덱 등)를 다른 게이트웨이에게 전달할 수 있는 프로토콜이 정의되어야 한다.

본 그룹에서 논의중인 문서들은 다음과 같다.

- Call Processing Language Framework and Requirements
- CPL: A Language for User Control of Internet Telephony Services
- Transporting User Control Information in SIP REGISTER Payloads

사용자나 관리자가 CPL이나 SIP CGI(Common Gateway Interface) 등을 통해 인터넷전화 서버의 호처리 행위를 제어할 수 있다. 이러한 언어를 통해 고객과 서버 사이에 필요한 제어정보 전달 방법이 필요하며, 이 문서에서는 SIP Register 메시지를 이용하는 방법을 기술한다.

- A Framework for a Gateway Location Protocol

이 문서는 Telephony Routing Information Protocol(TRIP)을 위한 프레임워크 문서이다. 사업자간의 게이트웨이간에 라우팅 테이블 정보의 교환을 통해 라우팅이 이루어진다. 이 문서에서는 라우팅 테이블 교환문제 및 프로토콜의 필요성 등을 기술한다. TRIP을 위한 구조적 프레임워크, 용어, 다양한 프로토콜 요소 및 기능 등을 정의한다.

- TRIP

이 문서는 위의 프레임워크를 기반으로 TRIP 프로토콜을 정의한다. TRIP은 정책(policy)기반의 인터

도메인 프로토콜이며, location 서버간에 telephony destination reachability 정보를 교환하며, 각 서버는 자신의 도메인에 속하는 destination 정보를 인근 서버들에게 공지한다. TRIP은 시그널링 프로토콜에 독립적이다. BGP-4는 인터넷 도메인간에 인터넷 라우팅 정보를 교환하는 프로토콜인 반면에, TRIP은 telephony 도메인간에 telephony 라우팅 정보를 교환하는 프로토콜이다. 따라서 TRIP은 BGP-4와 유사하게 설계된다.

- The IP Telephony Border Gateway Protocol Architecture(TBGP)

이 문서는 IP TBGP 방식을 기술한다. TBGP는 IP 망에서 목적지(IP 사용자 혹은 PSTN 사용자)에 이르는 음성 호의 경로를 찾는 인터넷도메인 프로토콜이다. TRIP에 의해 입수된 라우팅 테이블 정보를 토대로 TBGP는 경로를 찾는다. TBGP의 운용 방식은 VoIP 시그널링 프로토콜(H.323, SIP)과 무관하게 이루어진다. TBGP는 BGP-4를 토대로 작성된다. TBGP 방식은 현재 Cisco Systems에게 특허권이 부여되어 있다.

- A Gateway Location Protocol(GLP)

GLP란 주어진 전화번호에 대해 요구되는 attribute set을 만족시키는 게이트웨이를 찾는 문제로 정의된다. 구해지는 솔루션이 IP-PSTN 게이트웨이가 아닌 중간에 위치한 시그널링 서버일 수도 있기 때문에 call 라우팅 문제로도 불린다. 이 프로토콜은 이러한 문제에 대한 해법을 제시하며, 또한 call 라우팅 테이블의 관리 및 분배 방식도 기술한다. 이 프로토콜은 분산 데이터 베이스를 관리하기 위해 SCSP(Server Cache Synchronization Protocol) 프로토콜을 사용한다. 본 문서는 gateway location 문서를 기술하고, call 라우팅 테이블 관리를 위해 SCSP를 사용하는 해법을 제안한다.

- Attributes for a Gateway Location Protocol

GLP는 여러 인터넷전화 사업자간에 call 라우팅 테이블을 교환, 유지 관리하기 위한 메커니즘이다. 현재 iptel WG 내에서 여러 개의 GLP 방식이 제안

되었다. BGP를 기반으로 한다는 점 등 제안 방식간에는 많은 공통점이 있는데, 이 문서에서는 GLP를 위한 route objects, attributes, route processing 측면에서 공통 합의를 도출한다.

다. Signalling Transport WG

본 그룹은 Q.931, SS7 ISUP 메시지 등의 PSTN 시그널링을 IP 네트워크 상의 노드간에 전송하는 방식을 개발한다. IP 노드에는 signalling gateway, media gateway 또는 media gateway controller 등이 해당한다. 이러한 전송 형태로는 다음과 같은 것들이 있다.

- Signaling Gateway와 Media Gateway 혹은 Media Gateway Controller간의 시그널링 전송
- Media Gateway에서 Media Gateway Controller간의 시그널링 전송
- Signaling Gateway와 다른 IP nodes 간의 TCAP (Transaction Capability) 전송

현재 본 WG에서는 다음 문서들이 진행중이다.

- VoIP Signaling Performance Requirements and Expectations
- Framework for SIGTRAN Common Transport Protocol
- Simple Control Transmission Protocol(SCTP)

IP 네트워크 상에서 PSTN 시그널링 메시지를 전송하기 위한 방식을 다룬다. SCTP는 응용계층의 데이터그램 전송 프로토콜이며, UDP를 이용하여 전송된다.

- Signaling Backhaul Protocol

패킷망에서 SS7, ISDN 시그널링 프로토콜을 수용하기 위한 프레임워크를 다룬다. 그러한 프레임워크는 시그널링 backhaul이라 불리며, 이러한 backhaul은 IP-PSTN 인터페이스를 제공하는 media gateway, signalling gateway와 호처리를 담당하는 Media Gateway Controller(MGC) 사이에 위치한다. backhaul이란 용어는 게이트웨이에서 하위계층

(계층 1, 2)이 종료되고 MGC까지 다른 계층 정보를 운반한다는 점에서 부여되었다.

- Performance Requirements for TCAP Signaling in Internet Telephony

기존 전화망과 인터넷망과의 상호운용을 위해서는 시그널링 성능이 저하되어서는 안된다. 이를 위해 IP 망을 관통하는 TCAP 시그널링의 성능 요구 사항을 분석한다.

- The application/ISUP media type

인터넷전화를 위한 application/ISUP media type 을 정의한다.

- SS7 MTP2-User Adaptation Layer

IP 상에서 SS7 MTP2 User 시그널링 메시지를 backhauling 하는 프로토콜을 기술한다. 이를 위해 SCTP가 사용된다.

- ISDN Q.921-User Adaptation Layer

IP 상에서 ISDN Q.921-User 시그널링 메시지를 backhauling 하는 프로토콜을 기술한다. 이를 위해 SCTP가 사용된다.

- SS7 MTP3-User Adaptation Layer(M3UA)

IP 상에서 SS7 MTP3-User 시그널링 메시지를 backhauling 하는 프로토콜을 기술한다. 이를 위해 SCTP가 사용된다.

라. MGC WG

MGC 등의 외부 제어 요소에서 Media Gateway 를 제어하기 위한 구조 및 요구사항을 기술하는 RFC 를 만든다.

이 WG에서는 Media Gateway와 MGC가 분리되어 있다고 가정하고, 양자간의 상호작용에 대해 기술한다. 한편, Gateway 대 Gateway, 혹은 Gateway Controller 대 Gateway Controller 관련 사항은 다루지 않는다.

- Media Gateway Control Protocol Architecture and Requirements

- MEGACO Protocol

MEGACO 프로토콜을 기술하고 있으며, 100여 페이지 분량으로 현재 draft 버전 4에 있다.

- MEGACO/H.248 Generic Packages

ISDN, ADSL 등의 다양한 access gateway 및 IP-PSTN 게이트웨이에서 MEGACO 프로토콜을 적용하기 위해, 새로운 event/signal 패킷을 확장한다.

- R2 Package for MEGACO Protocol

MEGACO 프로토콜을 위한 R2 패킷을 정의하고, 관련 시그널링 및 call flow 제어사항을 다룬다.

- MEGACO IP Phone Media Gateway

MEGACO/H.248 프로토콜의 확장 사양 및 새로운 event/signal 메시지 등을 정의한다.

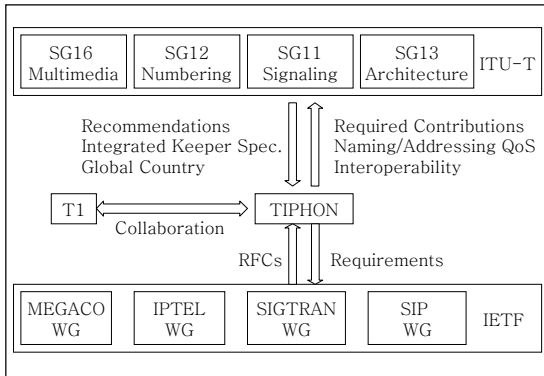
마. Telephone Number Mapping WG

이 WG은 '99년 11월 46차 IETF 회의에서 발족되었다. 전화번호를 일정한 attributes의 집합(URL 포함)으로 매핑하는 프로토콜 및 DNS 구조를 정의한다. 그러한 attributes는 전화번호와 관련된 자원 정보 등을 포함한다.

전화번호로써 다양한 단말 형태와 서비스 및 프로토콜 등을 판별할 수 있다. 전화번호는 일반 전화, 팩스, 무선호출, 전자우편, 인터넷 호스트 등을 나타내기 위해 사용될 수 있다.

송신자의 입장에서 전화번호 검색을 이용하여 수신자의 단말 형태, 지원되는 서비스 및 프로토콜 등의 정보를 조회할 수 있다. 어떤 전화는 간단한 전자우편 메시지를 받는 데에 사용될 수도 있다. 이 경우, 전화번호만으로는 부족하며 수신자 관련 전자우편 주소 정보가 필요할 수도 있다.

또한 수신자의 관점에서 송신자가 볼 수 있는 정보를 자신이 원하는 대로 통제할 수도 있다. 본 WG에서 제안되는 방식은 다양한 서비스 사업자들간에 호환이 가능하고, 개방구조 하에서 고객들이 자유로이 검색할 수 있는 디렉토리 정보를 표현할 수 있어야 한다.



(그림 7) 관련 표준화 기구간 협력관계

본 WG에서 제안되는 번호체계는 ITU-T의 E.164 표준과 호환성을 이루어야 한다.

- ENUM Requirements

이 문서는 ENUM WG에서 개발하고자 하는 DNS 기반 전화번호 매핑 구조 및 프로토콜에 대한 요구사항을 정리한다.

5. 관련 표준화 기구의 관계

(그림 7)에서 보여지듯이, 현재 ITU-T의 H.323 방식과 IETF의 SIP 방식은 각자 상호 보완적인 관계 하에 인터넷전화 표준 방식을 개발중이며, ETSI/TIPHON 프로젝트는 미국의 T1 및 IMTC의 CoIP 작업반과 연계 하에 ITU-T 및 IETF WG 간의 중재 역할을 하고 있다.

V. 결론 및 향후 전망

지금까지 인터넷전화의 기술 개요, 시장 현황 및 전망, 국내 서비스 도입 현황 그리고 표준화 동향에 대해 살펴보았다. 현재 국내 인터넷전화 서비스의 문제점을 기술하면 다음과 같다.

- 각 사업자별로 독자적인 시스템 구축으로 인해 사업자간의 연동성 및 호환성이 부족하며, 서비스 지역 범위가 미국 등의 소수 몇 나라로 매우 한정되어 있다.
- 대부분의 국내 인터넷전화 서비스 업체들은 관련

장비를 전량 외국 제품에 의존하고 있다.

- 관련 기술발전 및 외국회사의 정책 변화에 따라 장비 수입의존도는 더욱 심화될 것이며, 특히 국내 업체의 과잉 경쟁으로 인해 관련 장비의 중복 구매가 증가할 것으로 예상된다.
- 현재 국내 장비시장은 Cisco Systems, Lucent 등의 외국 업체 제품들이 독주하고 있으며, 국내의 경우 삼성전자가 최초로 “시게이트” 제품을 개발하여 신규 서비스업체에 보급할 예정이나, 총 1,000억 원에 이르는 VoIP 장비시장 규모에 비해 국내 장비업체의 진출은 매우 미미하다.
- 현재 대부분의 dialpad를 포함한 국내 인터넷전화 서비스는 H.323(ITU-T) 방식으로 제공되고 있으나, 세계적인 추세로 보아 SIP(IETF) 방식이 급속히 발전될 것으로 전망되며, 이에 대한 대비책이 마련되어야 한다.

위와 같은 문제점 해결을 위해서는 인터넷전화의 보급 확대 및 국내 사업체의 투자비용 절감을 위해서 국내외 인터넷전화 서비스 상호연동 및 호환성이 보장되어야 하며, 이를 위해 국제 표준 및 국내 환경에 적합한 인터넷전화 통화설정 및 관리표준이 제정되어야 한다.

또한 게이트웨이 등의 인터넷전화 장비의 외국 수입의존도를 줄이고, 국내 개발업체의 장비개발 투자를 촉진시키기 위해서 상호연동이 보장되는 인터넷 장비개발 지침 등이 제정되어야 한다.

또한, 전세계적인 인터넷전화 표준이 H.323 방식에서 SIP 방식으로 변화 및 발전될 것으로 전망됨에 따라 SIP 관련 표준기술 습득 및 관련 국내 표준화가 시급히 추진되어야 한다.

참고 문헌

[1] 황원주, 이정태, “인터넷폰 기술,” 전자공학회지, 제26권, 제8호, 1999. 8., pp. 77-88.
 [2] 양선희, 손승원, 한치문, “인터넷을 이용한 음성서비스 제공 기술동향,” 한국통신학회지, 제16권, 제2호, 1999. 2., pp. 95-106.

[3] ITU-T, <http://www.itu.int>

[4] IETF, [http:// http://www.ietf.org](http://http://www.ietf.org).

[5] ETSI, <http://www.etsi.org>.

[6] IMTC, <http://www.imtc.org>.