

특별  
기고

# VoIP 시장 전개방향과 기술전망

이상훈\*

● 목 차 ●

- 1. 서 론
- 2. VoIP 시장의 전개 방향
- 3. VoIP 기술전망
- 4. 결 론

## 1. 서 론

기술과 서비스의 발전이 빠른 속도로 이루어지고 있는 관계로 VoIP에 대해 명확한 정의를 내리는 것은 어렵지만 IP Telephony라고도 불리는 VoIP는 일반적으로 부분적 또는 전체적으로, 인터넷망을 포함한 패킷교환방식의 IP 기반망을 통해 음성, 팩스 및 관련 서비스를 전달하는 것을 일컫는다. 이는 또한 음성과 팩스를 텍스트나 이미지와 같은 다른 미디어와 통합하는 응용프로그램도 포함한다.

[1]

VoIP는 불과 6년 전 이스라엘의 VocalTec 사에 의해 처음 상용화된 후 Gateway 장비의 출현을 통해 본격적인 발전을 이룩해 왔다. VoIP의 성장 배경에는 VoIP가 기존의 인터넷 서비스 사업자들이 구축한 인터넷망을 이용함으로써 비록 이용 편리성이나 품질에 일부 문제가 있더라도 무료 또는 기존 PSTN에 비해 낮은 가격으로 전화서비스를 제공할 수 있었던 점과, IP 기반망을 이용한 음성의 transport 비용이 기존의 전화에 비해 보다 빠른 속도로 낮아지고 있는 점 등이 작용했다고 할 수 있

다. 그러나 최근에는 VoIP가 단순히 값싼 요금의 전화서비스 제공에 머물지 않고 음성과 데이터를 통합한 부가서비스 제공에 역점을 두는 모습이 보이고 있다.

한편 2000년의 경우 이미 전세계의 국가간 음성 트래픽의 3%가 넘는 37억분의 국제통신 트래픽이 IP 기반 네트워크를 통해 전송되었으며, 이는 2004년에 가면 25% 정도로 증가할 것으로 전망되고 있다. 이에 따라 국가간 국제전화망의 IP 기반 망으로의 변화가 빠른 속도로 이루어지고 있으며, 궁극적으로는 장거리망과 시내망도 IP 기반망으로 통합될 것이 예상되고 있다.

## 2. VoIP 시장의 전개 방향

기술의 발전과 끊임없는 새로운 서비스의 출현으로 VoIP 시장도 계속적으로 변하고 있으며, 기존의 전기통신사업자를 비롯해 인터넷 서비스 업체(ISP), VoIP 전용 사업자 등이 참여하는 가운데 다양한 형태로 서비스 및 시장의 발전이 이루어지고 있다.

VoIP시장은 일반가입자 대상의 시장(retail operation)과 타 통신사업자나 ISP대상의 도매시장

\* 한국통신 연구개발본부장

&lt;표 1&gt; 전세계 VoIP 서비스 시장 규모 전망 (2000-2004년)

(단위: 백만\$, %)

구분	년도	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	복합 년평균성장률
voice over public Internet		265.10	445.61	744.36	1,169.86	1,635.04	57.6
성장률		66.9	68.1	67.0	57.2	59.8	
voice over Private/carrier IP		736.15	1,821.19	4,203.00	9,264.56	17,639.03	121.2
성장률		158.6	147.4	130.8	120.4	90.4	

([5]에서 발췌)

(wholesale)으로 구분할 수 있다. 이와 함께, 자신이 보유한 인터넷 또는 IP 백본망(managed IP backbone)을 통해 자신과 계약을 맺은 사업자들간에 트래픽의 발/착신을 시켜주고 정산문제를 처리해 주는 Clearinghouse 와 부가서비스의 발전에 따른 인터넷 포털 사업자 및 응용서비스 사업자가 제공하는 서비스 시장도 점차 부각되고 있는 시장이다. [2]

이중 일반가입자 대상의 시장은 Net2phone, deltathree 등 초기 시장 개척자들을 포함해 많은 수의 국내외 사업자들에 의해 서비스가 제공되고 있으며, 개인고객을 대상으로 한 phone-to-phone, PC-to-phone 서비스가 주종을 이루나 일부 경우는 기업고객을 대상으로 한 서비스도 이루어지고 있다. 이 가운데 phone-to-phone 형태의 서비스는 국제 회선재판매 사업자(international resellers)와 다른 유형의 저가격 통신서비스 제공사업자들에 의해 심한 경쟁에 직면하고 있으며, 또한 광고에 의존한

PC-to-phone 형태의 무료서비스는 점차 한계에 직면하고 있는 것으로 알려지고 있다. 이에 따라 이들 사업자들은 통합 메시징이나 콜센터 등과 같은 새로운 서비스의 제공이나 기업고객 대상의 새로운 시장으로의 진입 등 새로운 사업모델을 개척하고 있는 것으로 보인다.

한편, 통신사업자나 ISP대상의 도매시장(wholesale)은 음성 트래픽을 전송하는데 공중 인터넷망을 사용하는 사업자와 미국 및 전세계적으로 광범위한 managed IP 망을 보유하고 있는 주요 백본 사업자로 구분되며, 유.무선 기간통신사업자들의 국제 음성통화 착,발신의 일부 구간을 자신의 망을 통해 처리함으로써 빠른 속도로 성장하고 있는 것으로 알려지고 있다. 더불어, 단순 음성 트래픽의 전송 외에도 부가서비스를 함께 제공하는 경향을 보이고 있다.

Clearinghouse는 VoIP트래픽의 교환과 사업자간 정산문제 처리를 통해 VoIP 서비스의 확산에 있어

&lt;표 2&gt; 국내 VoIP 서비스 시장 규모 전망 (2000-2004년)

(단위: 백만\$, %)

구분	년도	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	복합 년평균성장률
voice over public Internet		14.54	25.92	42.88	59.09	73.71	50.1
성장률		96.6	78.3	65.4	37.8	24.7	
voice over Private/carrier IP		41.38	86.76	161.30	236.36	314.21	66.0
성장률		139.9	109.7	85.9	46.5	32.9	

([5]에서 발췌)

중요한 역할을 수행해 오고 있으며, Concert, Telia, ITXC 등이 대표적인 글로벌 사업자에 속한다. 국내의 경우에는 한국통신, 하나로통신 등이 전국 규모의 VoIP 게이트웨이 및 게이트키퍼와 Billing 시스템을 구축하고 웹 기반의 VoIP 별정사업자 또는 phone-to-phone방식의 결정사업자 및 재판매 사업자를 대상으로 한 Clearinghouse서비스를 금년 중 제공할 것으로 알려지고 있다.

끝으로 VoIP 포털은 단순 음성전화 서비스와 함께 인터넷 포털에서 제공되고 있는 각종 서비스에 음성을 결합시킨 형태의 부가서비스를 제공하는 사업형태를 말하며, 앞으로 수년 후에는 대다수의 주요 인터넷 포털이 이런 형태로 발전하거나 이중 일부 포털들은 일반가입자 대상의 본격적인 통신사업자로 발전할 것이라는 전망도 나오고 있다.

한편 제공 서비스 측면에서 볼때 VoIP시장은 먼저 개인 가입자 대상 시장의 경우 PC-to-phone, phone-to-phone 방식외에 부가서비스로 통합 메시징 서비스가 점차 확대되어 가는 추세이며, 광대역 가입자 액세스망의 보급이 확대됨에 따라 이들 가입자간에 PC-to-PC 방식의 일반 음성전화 및 채팅, 웹 컨퍼런싱 등의 서비스 이용이 확대될 것으로 예상된다. 이와 함께 인터넷에 직접 접속하는 IP phone과 같은 새로운 가입자 단말기의 사용도 향후 점진적으로 증가할 것으로 보인다. 반면, 기업고객 대상의 시장은 IP망을 이용한 가상 사설망 서비스(IP VPN)와 IP Centrex (또는 IP PBX)의 보급이 확대되는 가운데 Web을 통한 물품 및 서비스의 판매 또는 고객 민원처리와 연계한 click-to-talk 방식의 Call Center 서비스가 빠른 속도로 성장할 것으로 전망되고 있다.

### 3. VoIP 기술전망

VoIP 기술을 이용한 기본 음성 서비스 및 부가적인 응용서비스들은 공중 인터넷 또는 사설 IP기반

망, 또는 이들 양자가 복합된 망에서 구현될 수 있으며, IP 망을 통해 음성을 전송하는 방법에는 공중 인터넷 망만을 이용해 전송하는 경우와 IP를 PSTN 서비스를 제공하는 네트워크에 있어 트랜스포트(transport) 기술로만 이용하는 경우, end-to-end 방식의 IP기술에 기반하여 VoIP서비스를 제공하는 경우, 인터넷, 사설 IP망과 공중 전기통신망(PSTN)을 게이트웨이를 사용해 상호접속 하는 경우 등 여러 기술적 대안들이 존재한다.

한편 VoIP 서비스 제공을 위해서는 Speech Coding을 포함한 Media Adaptation and Transfer기술과 Signalling, Service and Management (Supplementary and Multimedia Service, Authentication, Mobility and Directory Service 등), 위의 요소들을 범용적으로 적용하기 위한 Switching and Control Architecture 등 여러 기술이 필요하다. 이들 가운데 PSTN과 IP 망을 연결하는 게이트웨이의 아키텍처에 관한 기술과 패킷망을 통해 이용자의 요구를 충분히 만족시켜 줄 수 있는 음성품질을 어떻게 제공할 것인가와 관련한 QoS (및 망 용량) 문제 등이 핵심 이슈가 되고 있으며, 회선교환망과 패킷교환망간에 통화의 연결을 위한 번호 및 주소체계의 확립 또한 중요 이슈라 할 수 있다. 따라서 이들 사항을 중심으로 VoIP기술의 발전에 대해 전망해 보면 다음과 같다.

VoIP는 앞으로도 상당기간 대부분의 전화기들이 기존 회선교환 방식의 PSTN에 접속되어 있을 것이 예상된다. 따라서 VoIP서비스를 위해서는 PSTN에서 발신되는 통화를 받아 들이거나 통화를 PSTN으로 착신시킬 수 있어야 하며, PSTN의 신호방식인 R2 및 No7과의 연동 및 PSTN상의 지능망(IN) 서비스와의 연동도 해결되어야 한다. 이에 따라 최근 PSTN과 IP망을 연결하는 게이트웨이의 분산 아키텍처에 초점을 둔 표준화활동이 ITU-T와 IETF, ETSI(European Standardization Institute) 등을 중심으로 활발히 이루어져 왔으며, 그 결과 ITU-T의 H.323과 IETF의 SIP(Session Initiation Protocol),

ITU-T와 IETF가 공동 개발한 H.248/Megaco 등이 출현하였다.

이들 프로토콜에 대해 간단히 살펴보면, 먼저 H.323은 LAN환경에서의 음성 및 멀티미디어 서비스를 제공하기 위한 방법으로 나온 규격으로서 VoIP기술발전의 토대가 된 규격이다. H.323은 H.323 단말과 원격에서 회선교환망을 통하여 멀티미디어 서비스를 제공받을 수 있도록 하기 위한 게이트웨이, 정해진 영역내에서의 가입자 관리 및 호 연결관리를 위한 게이트키퍼, 멀티미디어 회의 등을 주관하는 MCU(Multipoint Control Unit) 등의 시스템 레벨의 특성을 정립하고 이들간의 call control과 connectivity관리 등에 대한 절차들을 규정하고 있으며 현재까지 전세계적으로 가장 널리 이용되는 프로토콜이다.

그러나, H.323은 기존 ITU-T의 체계에 따른 호처리 절차 및 표현으로 인하여 매우 복잡한 성격의 프로토콜이며, UNI 프로토콜을 이용함에 따라 범용적인 망구축 측면에서 한계를 노출하고 있다. 한편 SIP(Session Initiation protocol)은 H.323이 갖고 있는 이러한 문제점들을 보완하면서 Web에서 사용되는 프로토콜 및 M-bone을 중심으로 멀티캐스팅 기술에서 사용되던 세션 제어 및 표현 프로토콜을 이용하여 매우 간단하고 인터넷에 친화적인 이용자들이 쉽게 사용할 수 있도록 개발된 프로토콜이다. SIP은 Web 기술 및 Web상의 응용서비스 기술들을 쉽게 수용하여 VoIP 응용서비스를 확장시키고 이용자의 요구에 맞는 서비스를 보다 신속하게 만들 수 있는 가능성을 높여 가입자 액세스 분야 및 기업 등의 LAN 환경상에서 추후의 VoIP 표준기술로써 채택되어 활용될 가능성이 매우 높은 기술이다.

그러나, 대다수의 음성가입자가 PSTN을 이용하고 있는 입장에서 H.323 및 SIP는 범용적인 VoIP 적용을 위해서는 한계를 가지고 있다. 이러한 인식하에 ITU-T와 IETF에 의해 공동 개발된 프로토콜

이 H.248/Megaco으로, Megaco는 기존의 PSTN체계에 맞는 아키텍처를 고려하여 MG(Media Gateway)를 통한 PSTN 연동을 용이하게 하고 PSTN신호망과 동등한 입장에서 패킷기반의 호처리 제어가 가능하도록 하기 위한 제어 프로토콜이다. 현재 Megaco를 기반으로한 제품들이 다양하게 출시되고 있는데, Megaco는 MG의 위치에 관계없이 기존 음성기반의 네트워크를 종단하여 패킷망에서 처리할 수 있는 기반을 제공함으로써 VoIP기반 서비스를 확장시키는데 매우 큰 기여를 할 것으로 기대되고 있다.

이밖에도 TDM (Time Division Multiplexing)과 IP네트워크를 상호 연결하며 media stream을 변환해주는 MGC(Media Gateway Controller)와 Signalling Gateway사이의 Signalling 인터페이스를 담당하는 IETF의 SCTP(Stream Control Transmission Protocol)나 MGC와 MGC사이의 연결에 이용되는ITU-T의 BICC(Bearer Independent Call Control), TELCORDIA의 MCAP(Multi Call Agent Protocol) 등의 프로토콜도 대표적인 프로토콜에 속한다.

한편, QoS는 VoIP를 통한 음성 전화서비스 제공시 가장 큰 핵심문제이다. 현재 인터넷망은 초고속 가입자의 폭발적인 증가에 의하여 망 용량 증가 및 광통신 기술에 의하여 고속전달이 되고 있지만 기본적으로 Best Effort 망으로 전달되는 패킷에 대한 품질보장 능력이 없다. 그러므로, 이러한 망상황에서는 무료 음성서비스는 제공할 수 있지만, 음성 서비스를 기존의 PSTN과 비슷한 수준으로 제공할 수 없다. 또한, 특정한 경우에 있어서의 QoS 솔루션들은 기존 PSTN을 포함한 다른 형태의 망과의 접속이 필요한 경우나 최종 사용자의 서비스 요구 사항, 망의 사이즈 및 복잡성 정도에 따라 많은 영향을 받는 것으로 알려지고 있다. 이처럼 네트워크 전반적인 QoS가 보장되지 않는 상황에서 일반적인 방법이 망 용량의 증대와 기타 요소들의 control이 용이한 종단간의 전용선을 통한 사설 IP망을 구성

하여 VoIP 서비스를 제공하는 것이며, 따라서 글로벌 망의 구축시 흔히 사용되는 형태이다.

현재 글로벌 패킷망에서 음성 QoS를 보장할 수 있는 가장 일반적인 솔루션은 ATM기술을 이용하는 것이다. 그래서, VoIP 패킷 전달을 위해서 ATM 기술을 이용하고 호처리 및 연결 제어는 VoIP기술을 이용하는 형태의 기술들이 나오고 있다. 그러나, 이러한 기술들은 공중망에 적용해 PSTN 백본망을 대체할 수 있는 기술로는 아직 시험 검증이 더 필요한 상황이다. 아울러, MPLS 또는 DiffServ와 같이 인터넷상에서의 서비스 QoS를 보장하는 기술들을 VoIP기술과 접목시킬 수 있는 방안들이 진행중이나, 글로벌 솔루션을 제시하기에는 여러가지 제어 기술상의 문제점들이 보완되어야 하는 것으로 보인다.

다음으로 VoIP서비스 제공과 관련해 중요한 기술적 문제로 회선교환망과 패킷교환망간에 통화의 연결을 위한 번호 및 주소체계의 확립을 들 수 있다. 특히, PSTN으로 부터 IP주소를 사용하는 네트워크에 접속되어 있는 가입자를 액세스하기 위해서는 이들 양자의 망에 공히 통용되는 범세계적인 번호 및 주소체계가 확립되어야 하며, 이를 위한 여러 방안들이 ITU-T등에서 연구되고 있다. 이 중 하나의 방법은 기존의 국제전화에 사용되는 ITU-T의 E.164 번호자원을 IP장치에도 할당하는 것이며, 다른 방법은 IETF의 ENUM프로토콜을 이용해 PSTN과 IP 네트워크의 서로 다른 가입자 주소체계 사이에 서비스 상호접속을 지원하는 것이다. ENUM은 기존의 국제간 전화통화시 사용되는 번호체계인 E.164 번호를 Internet 서비스에서 이용하는 URI(Uniform Resource Identifier)로 mapping하는 것으로 지난해 이후 ITU-T와 IETF간에 ENUM서비스의 실시와 관련한 협력논의가 이루어지고 있으며, 금년에는 각국 정부들이 자국의 ENUM 운영 및 관리문제에 대해 검토하는 것을 돕기 위한 워크숍이 개최되었다. 한편, VoIP는 IP 주소관리에도 영향

을 미침으로써 향후 IPv6 주소체계의 보다 빠른 속도의 활용을 가져올 것으로 보인다.

#### 4. 결론

국내에서의 VoIP서비스 및 산업은 지난해 이후 본격화된 몇몇 인터넷 서비스 사업자에 의한 PC-to-phone방식의 무료 국제전화서비스 제공과 일부 대기업의 VoIP방식의 국내 본-지점간 사내통신망 구축 및 이용, 그리고 이에 부응한 국내 제조업체들의 VoIP게이트웨이 및 응용서비스의 개발과 보급 열기에 힘입어 빠른 발전을 이루어 오고 있다. 그러나, 게이트웨이 기술, 호처리 기술, 지능망 연동/통합, 상호운용성 기술 및 검증등 분야에 있어 VoIP기술이 아직 범용적으로 기존 전화망을 대체해갈 수 있을 정도로 성숙되어 있지는 않다고 보인다. 그러나 VoIP 서비스 자체 및 망 구축과 관련한 비용, 효율성 등에 있어서의 장점과 이미 국가간 국제전화망에 IP 기반망이 빠른 속도로 확산되고 있는 추세 등을 감안할때 일정기간 기존의 회선교환방식의 전화서비스와의 공존을 거치는 가운데 VoIP는 머지 않은 장래에 전기통신 서비스의 기본적인 형태로 자리잡을 것으로 생각된다.

한편, VoIP 기술은 인터넷의 고속화 및 Web기술의 발전에 따라 통합 메시징 서비스(UMS), Call Center등 PSTN과 연계한 다양한 응용서비스의 개발과 추후 인터넷 기반 전자상거래에서의 응용 기술로써 사용되는 등 지능화된 응용서비스들이 다양하게 전개됨에 따라 기술 성숙도를 넓혀가게 될 것으로 보인다. 이러한 서비스의 다양한 확장은 VoIP기술의 발전을 위하여 매우 중요한 요소들이며, 궁극적으로 VoIP기술이 기존의 PSTN망을 대체하는 기술로써 정착하고 패킷기반의 음성, 데이터 통합이 이루어지는 것을 앞당기게 될 것이다.

이러한 가운데 한국통신과 같은 기존의 통신사업자들은 IP기반 망의 구축, 운용과 VoIP 서비스

제공을 통해 얻어진 기술 노하우를 면밀히 분석하고 있으며, 100여년에 걸쳐 완성된 PSTN망 기술의 장점과 노하우를 유지하는 가운데 패킷네트워크의 고속화 및 광역화에 따른 기존 음성 트래픽과 데이터 트래픽이 통합된 환경으로의 단계적 전환을 신중하게 검토하고 있다. 다만, 이에는 기존망을 통합할 수 있는 통합망의 구체적인 실체, 가입자 서비스 환경의 변화, 기존망에서의 통합망으로의 전환에 따른 기존 통신망의 전환 비용 등의 요소가 복합적으로 작용하여 결정될 것으로 보인다.

### 참고문헌

- [1] ITU, Report of the Secretary General , World Telecommunication Policy Forum on IP Telephony, 2001.3.7-9, Geneva
- [2] Ike Elliott, IP Telephony: Infrastructure and Services, World Telecommunication Policy Forum on IP Telephony, 2001.3.7-9, Geneva
- [3] Bruce Petitt, IP Telephony: Quality-of-Service Aspects, World Telecommunication Policy Forum on IP Telephony, 2001.3.7-9, Geneva
- [4] Peter Hall, IP Telephony: Exploiting the Market Opportunities, Ovum ltd, 2000년
- [5] 김정환, 이윤철, 이동일, VoPN 기술 및 서비스 시장동향, 주간기술동향 988호, ETRI, 2001. 3.13
- [6] 김두석, Voice over Packet망 기술, 인터넷 텔레포니(VoIP) 포럼 창립 기술세미나, 2000.4.7

### 저자 약력



**이 상 훈**

1978년 서울대학교 공과대학 전기공학과 (공학)  
 1982년 University of Pennsylvania (공학석사)  
 1984년 University of Pennsylvania (공학박사)  
 1984년-1991년 미국 Bell통신연구소(Bellcore) 연구원  
 1988년-1990년 미국 Polytechnic 대학 객원교수  
 1991년-1996년 한국통신 통신망연구소(통신망구조연구부장 등 역임)  
 1996년-2000년 한국통신 통신망연구소장  
 2000년-현재 한국통신 연구개발본부장