



# 멀티미디어 시대 여는 차세대 네트워크 핵심 'VoIP'

이기종간 호환성 확보 '급선무' ... 표준화기구간 협력 '필수'

신동현 키텔 개발이사

지난 1994년 보칼텍(Vocal Tec)에서 PC to PC로의 음성 전송이 시작된 이래로 VoIP 기술은 많은 발전을 거듭해 왔다. 무료 인터넷 전화라는 다이얼패드를 시작으로 국내에 소개된 VoIP 기술은 가정뿐 아니라 기업에서 앞다퉈 도입하기에 이르렀다. 또한 PC to PC, PC to Phone, Phone to PC 에서 Phone to Phone으로 꾸준히 발전해 왔고, 최근에는 기존의 음성에 화상 데이터와 메시지가 통합하는 추세까지 와 있다. 이에 VoIP 관련 기술의 표준화를 책임지고 있는 국제표준화기구들을 알아보고 이들의 동향에서 향후 VoIP 기술의 흐름을 살펴보자.

「편집자 주」

VoIP(Voice Over IP)의 개념을 정의하면 IP 네트워크에 음성을 패킷형태로 전송하는 음성서비스이다. 즉 기존의 회선교환 방식의 PSTN으로 음성을 전송하던 것에서 인터넷망을 통해 음성을 데이터화해 전송하는 기술을 말하는 것이다. 이런 VoIP는 음성과 데이터를 하나의 망으로 통합해 망을 효율적으로 사용함과 동시에 인터넷과 연계된 부가서비스를 제공하는 역할을 한다.

이에 반해 기존의 전화망은 회선 전송방식을 이용해 통화 및 팩스전송을 할 수 있게 한다. 회선 전송방식이란 특정한 하나의 전화회선을 양쪽의 통화자가 독점적으로 점유해서 음성 및 팩스 데이터를 송수신하는 것으로, 이때 송수신되는 정보는 회선의 전자이동에 따라 연속적으로 주고받게 돼 통화 및 팩스 송수신이 된다. 이런 독점적인 전송방식 때문에 일반적으로 전화는 음성 품질에 대한 문제를 거의 발생시키지 않는다는 장점이 있다.

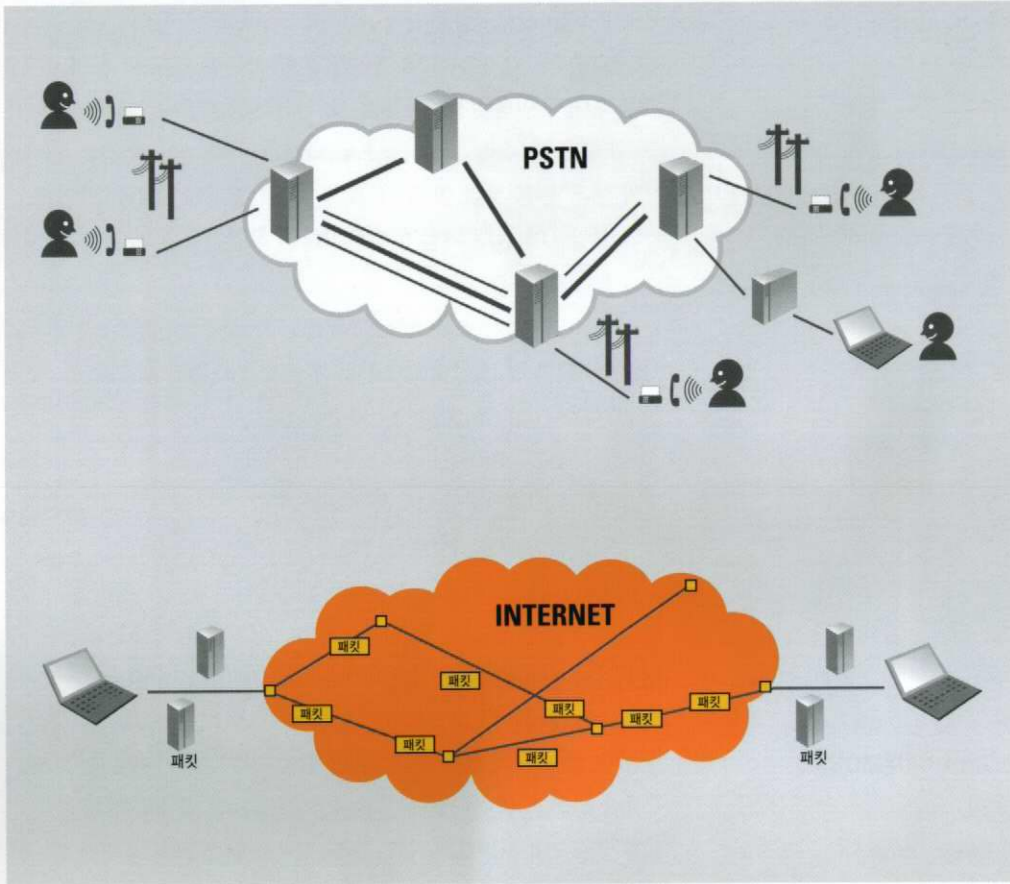
하지만 VoIP는 인터넷망(공동으로 사용하는 망, 저렴한 망)을 공유해 음성 및 데이터를 주고받는 관계로 음성 품질에 대한 문제가 발생할 수 있다. 즉 VoIP는 인터넷망을 공유해서 사용하는 것이기에 연결 지연, 음성의 지연, 패킷 손실, 에코 등의 음성품질을 저해하는 요소들이 발생할 수 있다는 것이다.

음성 품질을 판단하는 요인은 3가지 정도로 분류할 수 있다. 첫째는 선명도(Clarity), 둘째는 지연(Delay), 셋째는 에코(Echo)이다. 초기에는 이런 QoS 기술의 대부분이 단말 장치에서 이루어졌지만 이는 점차 망기술과 단말기술로 분류되기 시작했고 이런 품질(Quality)을 측정하는 지표도 지속적으로 발전해 왔다. 현재 VoIP의 품질을 좌우하는 요건들은 <표>에서 찾아볼 수 있다.

VoIP는 국내에서 지난 90년대 말 새롭기기술이 다이얼패드를 선보인 이래 빠르게 성장해 왔으며 지난해부터는 키텔, 애니유저넷 등의 별정통신사업자들이 기업시장을 대상으로 빠르게 서비스를 확대해 가고 있다. 여기에 하나로통신과 데이콤, KT, SK텔레콤 등의 기간통신사업자들도 VoIP

주요원인	측정지표	QOS 기술	
		단말 기술	망 기술
연결지연	MOS(Mean Opinion Score)		
패킷손실	PSQM(Perceptual Speech	Packet Loss Calcement	InetServ DiffServe
전송지연	Quality Measurement)	Jitter Buffer	MPLS ATM RSVP
에코	PAMS(Perceptual Analysis Measurement System)	Echo Cancelation 등	

〈그림1〉 일반 전화망과 인터넷 망 비교



**ITU-T(International Telecommunication Union)**

ITU는 ITU-R(Radio Communication)과 ITU-T(Telecom Standardization), ITU-D (Telecom Development) 등으로 구성돼 있는 단체로 이 가운데 ITU-T는 10여 개의 스터디그룹 (Study Group)으로 나뉘어 국제 통신 표준안을 제안·제정하는 형태로 조직돼 있다. ITU-T의 스터디그룹 15(현재는 SG16)에서 정의한 H.323은 VoIP 업계 표준으로 대다수의 VoIP 장비 및 서비스에서 채택해 사용하고 있으며 2000년 11월까지 ITU-T는 H.323 v4까지를 권고안으로 제안하고 있다.

- 1996년 6월 H.323 v1 발표
- 1998년 1월 H.323 v2 발표
- 1998년 9월 H.323 v3 발표
- 1999년 5월 H.323 v4 발표

서비스에 뛰어들면서 이 시장은 향후 음성전화 시장을 빠르게 대체해 나갈 것으로 전망된다.

**VoIP 표준화기구 및 역할**

초기의 VoIP 기술은 단말 대 단말을 연결하는 프로토콜과 음성을 실시간으로 전송하는 RTP/RTCP 기술이 중심이었으나, 점차 대규모 단말을 연결하는 프로토콜과 음성 이외의 화상 또는 FAX나 데이터를 전송하는 기술, 기존의 음성망과의 연동 등이 중요 이슈를 차지하게 됐다.

또한 기존 장비와의 호환성도 중요한 이슈중 하나인데 이미 인터넷 전화의 표준으로 사용되고 있는 H.323과 이기종 프로토콜간의 연동은 현재 VoIP 기술발전의 걸림돌로 문제가 되고 있기도 하다. 이는 VoIP 기술의 표준을 주도하고 있는 기구가 크게 ITU-T와 IETF로 양분돼 있고 각 표준 기구에서 독자적인(그러나 유사한) 표준을 내세우고 있기 때문이기도 하다.

다음에는 VoIP 기술의 표준을 주도하고 있는 기구들로 VoIP 기술 발전의 핵심을 이루고 있는 표준들을 정리해 보았다.

〈그림2〉 H.323 프로토콜 스택

RTP/RTCP	RAS/H.225.0	Q.931/H.225.0	H.24
Real Time Protocol	Registration Admission & Status	Call Signaling	Media(Call) Control
UDP		TCP/UDP(Annex E)	
Network Layer			
Link Layer			
Physical Layer			

**IETF(Internet Engineering Task Force)**

IETF도 가장 유명한 인터넷 기술 표준화 단체로 인터넷에 관련된 거의 모든 표준들이 이 단체를 통해 채택되고 있다. VoIP 관련 작업반(Work Group)은 대부분 IETF의 9개 영역 가운데 전송영역 (Transport Area)에 속해 있으며 응용영역에 3개의 작업반이 속해

있다. 전송영역에는 SIP워크그룹(WG)과 SIPING WG, MEGACO WG, SPIRITS WG, IPTEL WG, MMUSIC WG, SIMPLE WG, ENUM WG, SIGTRAN WG 등이 포함되고, 응용영역에는 IMPP WG과 SIMPLE WG이 포함된다.

● **Audio/Video Transport(AVT)**

이 작업반에서는 UDP 및 IP 멀티캐스트 상에서 음성 및 화상의 실시간 전송을 위한 프로토콜의 규격을 표준화하고 있으며 최근 실시간전송프로토콜(Real-time Transport Protocol)에 대한 규격작업을 완료해 ITU 및 IETF에서 음성전송 프로토콜로 채택된 바 있다.

● **Session Initiation Protocol(SIP)**

이 작업반에서는 RFC-2543을 통해 음성 및 멀티미디어 통신에서 세션(session)의 생성, 변경, 종료에 대한 프로토콜을 정의하기 위한 작업을 수행하고 있다.

● **IP Telephony(IPTel)**

이 작업반에서는 인터넷 텔레포니의 구현을 위한 톨과 시그널링(signalling) 프로토콜의 개발을 목표로 하고 있으며, Gateway Attribute Distribution Protocol 및 Call processing language 등에 대한 표준화 작업을 수행하고 있다.

● **Multiparty Multimedia Session Control(MMUSIC)**

이 작업반에서는 인터넷 화상회의를 위한 프로토콜의 개발을 목표로 하고 있으며 Real Time Streaming Protocol, Session Description Protocol 등에 대한 표준화 작업을 수행하고 있다.

● **PSTN and Internet interworking(PINT)**

이 작업반에서는 기존 PSTN 서비스를 인터넷 사용자들이 사용할 수 있게 하기 위한, 예를 들면 click-to-dial/fax 혹은 WEB으로 구성된 내용에 대한 음성접속 등의 내용을 표준화하고 있다.

● **Service in the PSTN/IN Requesting Internet Service (SPIRITS)**

이 작업반에서는 PSTN/ IN(Intelligent Network)에서 발생된 호에 대해 인터넷에서 어떻게 지원할 것인가 등에 대한 표준화 작업을 수행하고 있다.

● **Signaling transport(SIGTRAN)**

이 작업반에서는 패킷 기반의 PSTN signalling을 기능 및 성능을 고려해 인터넷 통신망에서 어떻게 전송할 것인가에 대한 작업을 수행 중에 있다. 예를 들어 PSTN과 연동하기 위해서는 인터넷 통신망에서 Q.931 혹은 SS7 ISUP메시지들을 IP 노드간에 전송할 필요가 있을 것이다.

● **Media Gateway Control(MEGACO)**

이 작업반에서는 PSTN Media Gateways를 제어하기 위한 구조 및 요구사항에 대한 표준화 작업을 수행하고 있다

**ETSI/TIPHON(Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks)**

PSTN/ISDN/GSM 전화통신 서비스를 인터넷 상의 음성통신 서비스로 발전시키기 위한 유럽의 표준화 기구인 ETSI의 산하기구로 유럽 내에서 인터넷전화 서비스를 위한 상호운용, 경제성 분석, 요금, 규제 등을 주요 쟁점사항으로 다루고 있다. TIPHON은 유럽의 거의 모든 통신 장비 및 통신 사업자들이 참여해 표준화 작업을 수행하고 있으며 현재 다음과 같은 7개의 작업반을 통해 표준화 작업을 수행하고 있다.

- WG1 : Requirements for service inter-operability
- WG2 : Architecture and reference configurations
- WG3 : Call control procedures
- WG4 : Naming, Numbering and Addressing
- WG5 : End-to-end QoS aspects
- WG6 : Verification and Demonstration Implementation
- WG7 : Wireless and Mobility aspects

**IMTC(International Multimedia Telecommunications Consortium)**

IMTC는 전세계 대형 통신 사업자들과 통신장비 제조사 및 멀티미디어 관련 장비 제조사들을 포함하는 100여 업체들을 멤버로 가지고 있는 컨소시엄으로, ITU 표준 제품들의 호환성 문제를 해결하기 위해 조직됐다. 1996년 12월 IMTC의 분과로 편입된 VoIP(Voice over IP) 포럼에서 H.323의 구성 요소들을 인터넷 전화에 맞게 보완하는 작업을 하고 있으며, 1997년말에 인터넷 전화 압축 표준으로 G.723.1을 채택하기도 했다.

**MSF(Multiservice Switching Forum)**

MSF(Multiservice Switching Forum)는 음성, 데이터, 멀티미디어 서비스 등을 하나의 네트워크에서 지원하는 개방형 멀티서비스 네트워크에 대한 구현규격을 정의하는 표준화단체로 네트워크 사업자 및 장비 제조업체 간의 소프트스위치(Softswitch), 미디어게이트웨이(Media Gateway), ATM스위치, IP/MPLS 라우터 등 교환시스템의 구현협약(Implementation Agreement)을 표준화하고 있다.

지난 4월 16일부터 18일까지 이탈리아 로마에서 열린 MSF 회의에서는 올해 11월로 예정된 NGN 상호운용성시험 행사를 위한 네트워크 구조, 서비스 시나리오, 프로토콜 구현규격 등의 정의 작업이 진행됐다.

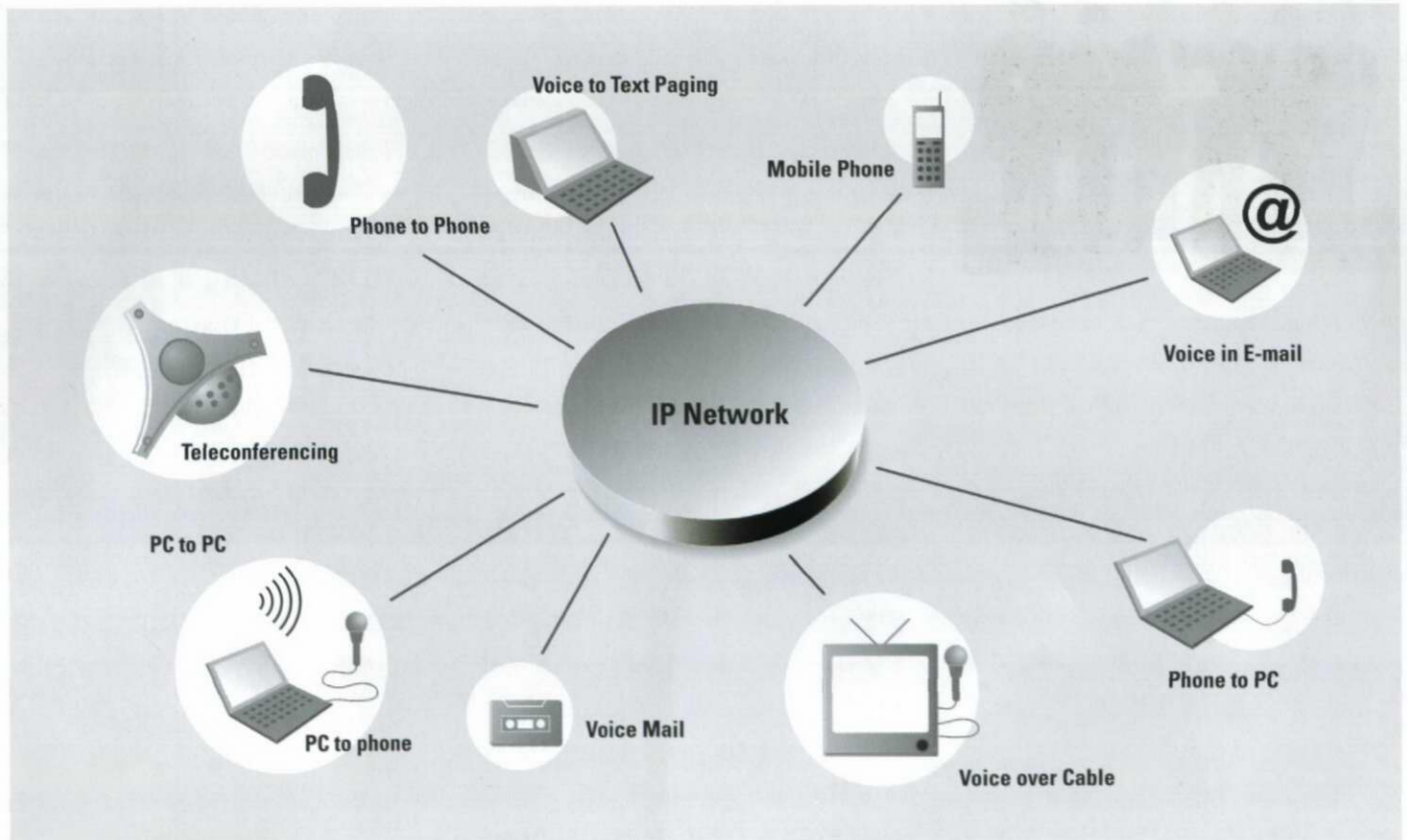
MSF에서는 차세대 네트워크의 상호운용을 확보하기 위한 작업으로 올해 11월 MSF Interoperability 행사를 개최할 예정이다. 이 행사는 BT(유럽 지역), NTT(아시아 지역), NHU(미주 지역) 등 3곳에 시험센터를 설치하고, 이들 3개 지역을 연계해 MSF 구현규약에

기반한 소프트웨어들과 미디어게이트웨이들 간의 상호운용성을 확보하는 것을 목적으로 하고 있다. 이를 위해 MSF 구조 Release 1 을 기반으로 차세대 네트워크의 물리적 시나리오(Physical Architecture Realization Scenario)들이 정의되고 있다.

음성 서비스를 위해서는 전화망과 IP 및 ATM 패킷 망을 연동하는 시나리오가 채택됐으며, 데이터 서비스를 위해서는 IP VPN 서비스 시나리오가 채택됐다. 그리고 이들 시나리오에 적용되는 Megaco/H.248, BICC, SIP, SIP-T, SCTP, RSVP 등의 프로토콜들에 대한 구현협약들이 정의되고 있다. VoIP 및 VoATM 서비스를 위한 MGC 간의 제어 프로토콜로는 SIP-T 및 BICC를 사용하기로 했으며, MGC와 MG 간에는 MEGACO/H.248을 적용하기로 했다. 이들 프로토콜의 전송계층으로는 SIGTRAN의 SCTP를 권고하기로 했다.

IP기반의 개방형 멀티서비스 네트워크 구현협약 Release 2는 올해 3/4분기까지 완료할 예정으로 표준화를 추진 중에 있다. 개방형 서비스 구조를 지원하는 Parlay API 및 기존의 지능망을 수용할 수 있도록 응용 평면을 확장하고 있고, 3GPP의 코어망인 IP 멀티서비스(Multiservice) 네트워크를 수용할 수 있도록 이동성(Mobility) 기능을 추가하고 있으며, IP망의 부가서비스 제어를 위해 애플리케이션 서버와 미디어 서버 기능을 분리하는 구조를 고려하고 있다.

〈그림3〉 All IP로의 통합



## All IP로의 음성 및 데이터 통합

NGN(Next Generation Network)의 기반은 IP다. 모든 차세대 기술들은 IP 상에서 구현되는 기술이라고 할 수 있다. 이런 차세대 기술과 VoIP로 표현되는 음성 기술들은 모두 IP기반으로 통합되고 나아가 음성 및 데이터의 통합은 보다 나은 고품질의 서비스와 다양한 부가 서비스로 이루어질 것이다.

다시 말하면 보다 복잡해지고(Protocol-망연동), 보다 소프트웨어적이고(유연하게 변경 대체돼야 함), 보다 대용량화되며, 신제품의 출시가 빨라지는 시기가 도래하고 있는 것이다. 때문에 VoIP는 멀티미디어의 자유로운 전송을 가능케 하는 차세대네트워크의 핵심으로 자리하게 될 전망이다.

이를 위해서는 현재 표준화가 진행되고 있는 각종 프로토콜간 연동이 급선무이며 여기에는 앞서 소개했던 각 표준화기구들의 협력이 필수적이라 할 수 있다. 🇰🇷

### 참고자료

1. 한국 정보통신 기술협회
2. VoIP Telephony 포럼
3. <http://www.itu.int/ITU-T/>
4. <http://www.ietf.org/>
5. <http://www.imtc.org/>