

인터넷전화(VoIP)의 서비스 품질측정 기술

A technique of Service Quality measurement for Internet-Phone

홍 재 환*, 남 상식, 민 경 주
(Jaehwan Hong, Sangsik Nam, Gyeongju Min)

요약문 : 현재 VoIP 의 서비스 방향은 정부에서 사업자에게 인터넷전화 착신번호 부여를 계기로 인터넷전화 시장은 새롭게 조명되기 시작했고 관련사업자들도 하나둘씩 늘어날 조짐을 보이고 있다.

따라서 사용자의 보호를 위해 인터넷전화 사업자는 일정수준 이상의 통화 품질을 이용자에게 제공할 수 있도록 하는 제도적 장치가 마련되어야 한다. 그러므로 인터넷전화 서비스의 품질측정 기술 및 기준은 매우 중요하다. 이용자의 서비스에 대해 객관적이고 간편한 품질요소를 선정하여 기준값을 제공해야 하기 때문이다.

또한 인터넷전화 사업자가 서비스를 제공할 때 서비스 품질이 기준값에 도달하는지 평가하기 위하여 객관적인 평가 방법을 마련할 필요가 있다. 그러므로 본 논문에서는 이를 위해 인터넷전화 서비스의 국내동향, 품질평가 기술 및 통화품질 측정방법에 대하여 기술하였다.

Keywords: VoIP, 인터넷전화, MOS

I. 서론

본 우리나라에서 인터넷전화(VoIP)가 첫 선을 보이기 시작한 것은 지난 1998 년이다. 당시 정보통신부는 인터넷전화를 별정통신 2 호로 지정, 별정통신사업을 허용하면서 번호까지 부여해줬다. 그러나 이때만해도 초고속인터넷이 지금처럼 확산되지 않았고, 잡음이나 끊김 현상이 많아 소비자의 불만이 컸다. 때문에 시장개척에 고전하던 인터넷전화 사업자들은 대부분 사업권을 포기했고, 시장은 유명무실한 상태가 지속됐다. 그러다가 최근들어 초고속인터넷 보급률이 75%대를 넘어서면서 정통부가 2004 년 하반기부터 인터넷전화 식별번호를 부여한다는 방침을 밝히자, 인터넷전화 시장은 새롭게 조명되기 시작했고 관련사업자들도 하나둘씩 늘어날 조짐을 보이고 있다.

지금까지 전화를 거는 것만 가능했던 인터넷전화가 개별 식별번호를 부여받게 되면 전화를 받을 수도 있게 된다. 따라서 인터넷전화를 KT 등에서 서비스하는 일반전화와 똑같이 사용할 수 있어 사용자 저변이 크게 확대될 전망이다.

따라서 본 논문에서는 인터넷전화의 확산에 따라 인터넷사업자별 통화품질(QoS)에 대한 가이드라인을 제시하는 것이 중요하다. 인터넷망을 이용하기 때문에 사업자별로 통화품질 격차가 심할 수 있다. 그러므로 본 논문에서는 사업자가 시험 가능한 인터넷전화 서비스의 품질측정 기술을 동향에 대해 발표하고자 한다.

II. 인터넷전화의 국내동향

수년간 부진을 면치 못하던 인터넷전화(VoIP) 시장에 봄바람이 불고 있다. 정부의 VoIP 활성화 정책이 본격화되고, 통신업체들의 경쟁전략도 VoIP 에 맞춰지고 있다. 무엇보다 소비자들의 인식이 달라지고 있다. 메신저 기능은 물론 화상전화 등 다양한 부가서비스와 이동통신까지 가능한 기술이 속속 개발되면서 VoIP 는 '싸구려 전화란 생각이 '싸고 편리한

전화로 바뀌고 있다. 각 통신업체들의 경쟁도 치열해질 전망이다. 그동안에는 유선통신 최대 사업자인 KT 가 자사 유선전화 매출이 줄어든 것을 우려해 마케팅에 적극성을 보이지 않아 시장 확대가 제한적이었다. 그러나 케이블 TV 사업자들이 연합한 한국케이블텔레콤(KCT)이 정보통신부의 인가를 받아 올 하반기 본격 서비스에 나설 계획이어서 통신업체들도 VoIP 마케팅에 나서지 않을 수 없는 상황이 됐다. KCT는 전국 케이블 TV 초고속인터넷 가입자의 10%인 10 만여명을 VoIP 가입자로 확보할 계획이다. 업계에서는 "스카이프 같은 세계적인 VoIP 업체가 한국에 직접 진출한 것만 봐도 국내 VoIP 시장에 봄바람이 불고 있음을 알 수 있다"고 낙관하고 있다. VoIP 시장은 크게 기업용과 가정용으로 나뉜다. 기업들이 VoIP 를 이용하면 가장 먼저 비용절감 효과를 톡톡히 볼 수 있다. 우선 VoIP 를 이용하면 사내교환기를 설치할 필요가 없고, 회사를 이전하더라도 전화번호를 바꿀 필요가 없다. 현재 유선전화의 경우 해당 권역을 벗어나서 원래의 번호를 계속 사용하려면 따로 돈을 내야 한다. 업계에서는 기업이 VoIP 를 이용하면 통신비가 30%가량 절감될 것이라고 추정했다.

VoIP 는 일반전화와 달리 기업의 규모와 업무 형태에 따라 맞춤형서비스가 가능하다. 프랜차이즈로 묶여 있는 동일 브랜드의 상점은 VoIP 를 통해 전국의 모든 매장을 하나의 번호로 통일할 수 있어 브랜드인지도를 높일 수도 있다.

일반인의 경우 VoIP 를 이용하면 메신저 기능 등 전화 외에 다른 서비스도 활용할 수 있어 부가서비스 효과를 톡톡히 볼 수 있다. 올해부터 VoIP 마케팅 강화에 적극 나서겠다고 밝힌 데 이공은 "일반 유선전화로 제공할 수 없던 영상전화, 멀티미디어메시지서비스(MMS) 등 다양한 부가서비스를 제공할 예정이며, 방송과 연계한 트리플 플레이서비스(TPS) 및 이동통신이 추가된 서비스로 영역을 확대할 계획"이라고 밝혔다. 하나로텔레콤도 "앞으로 'VoIP 를 이용한 영상전화를 활성화하기 위해 저렴한 요금과 함께 △병원에 직접 가지 않

고 집에서 영상전화를 통해 의료상담을 할 수 있는 원격진료 서비스, 1 대 1 영어회화영상수업 등 원격교육서비스, 원격 제어서비스, 원격 법률 상담서비스 등 다양한 부가서비스를 제공할 계획"이라고 강조했다. KCT 도 초고속인터넷과 케이블 TV, VoIP 를 한데 묶은 번들 서비스를 제공할 것으로 보인다. KT 는 인터넷전화(VoIP)의 유선전화 매출잠식을 최소화하기 위해 개인과 기업시장을 구분, 차별화된 마케팅으로 시장 방어에 주력한다는 전략이다. KT 는 일반전화와 경쟁하기보다 주로 기업용 시장을 공략하고, 가정용 시장은 화상전화 같은 다양한 융합형 서비스를 제공해 새로운 수익을 낼 수 있는 방향으로 VoIP 사업을 추진할 계획이다. VoIP 전환이 확산되고 있는 기업용 시장은 이탈예상 고객을 방어하고, 경쟁사 고객을 끌어오기 위해 공격적인 마케팅을 벌인다는 전략이다. 이를 위해 사설교환기(IP-PBX)와 구내교환서비스(IP 센트릭스)를 출시하고, IP-PBX 공급 확대에 적극 나설 계획이다. 기업용 VoIP 서비스인 '올업비즈(Allup-Biz), 호호용 '올업에이스(Allup-Acc), 영상전화 '올업프라임(Allup-Prime) 등을 통해 기업용 시장을 적극 공략한다는 전략이다

III. 인터넷전화의 품질평가 기술

인터넷 전화의 품질에는 접속품질과 통화품질로 구분할 수 있다. 접속품질은 통화 연결에 소요되는 시간으로서, 내부 셋업 소요시간, 게이트키퍼 (혹은 소프트스위치, SIP 서버) 와 게이트웨이 간의 연결 소요시간, 인증 및 과금과 같은 부가서비스 처리를 위한 서버접속에 소요되는 시간 등이다(표 1. 참고). 따라서 접속품질 측정은 호 완료율로 측정된다. 호 완료율의 기준이 되는 변수는 한 시간 동안 시도하는 통화의 수를 나타내는 BHCA(Busy Hour Call Attempt)를 사용한다. 일반적으로 인터넷전화 서비스 사업자의 통화 처리 용량과 관련된 품질로써 게이트웨이, 게이트키퍼 (또는 소프트스위치, SIP 서버) 및 인증과금 서버의 성능과 용량을 가늠할 수 있는 잣대가 될 수 있다.

표 1. VoIP 접속품질

접속품질	평균값	95%평균값
접속지연	7500ms	8450ms
접속해제지연	3500ms	미정
호손실	미정	미정

통화품질은 통화 시 음질의 명료성을 나타내는 지표로서 음성압축 코덱에 의한 지연 및 품질손실, 네트워크 환경에 의한 패킷손실, 지연, 예코, 지터발생, 단말 성능에 의한 음질 손실, 주위환경 잡음등에 영향을 받는다.

통화품질 측정은 음성신호의 지연시간과 명료성을 측정하는 것으로서 사용자에게 의해 느껴지는 품질을 ITU-T SG12 에서 연구하고 있다. 지금까지 유선 전화망에서는 사용자가 인식하는 음성품질의 평가를 위해 주관적인 평가 방법으로 음성품질을 5 단계로 평가받고 그 평균치인 MOS[4]를 사용하

여 왔다. 그러나 최근에는 주관적인 평가 방법의 단점을 보완하기 위해 객관적인 평가 방법을 연구하고 있으며 PSQM(Perceptual Speech Quality Measure), PESQ(Perceptual Evaluation of Speech Quality), E-Moel 등이 있다. 이들 객관적인 평가방법들은 주관적인 평가 방법인 MOS 의 값으로 맵핑하여 품질을 비교한다.

표 2. 음성품질 평가기준

주관적 평가	객관적 평가
MOS (ITU-T P.800)	PSQM(ITU-T P.861), PSQM+MNB(ITU-T P.861) PESQ(ITU-T P.862) E-Model(ITU-T G.107)

MOS(ITU-T P.800) 및 E-Model(ITU-T G.107)에서는 단말기를 사용한 종단간 음성 전송품질을 5 단계로 나누고 있다.(표 3, 표 4 참조)

표 3. MOS 음성 전송품질

점수	품질	잡음 정도
5	Excellent	Imperceptible
4	Good	Just Perceptible, not Annoying
3	Fair	Perceptible and slightly Annoying
2	Poor	Annoying but not Objectianable
1	Bad	Very Annoying and Objectianable

표 4. E-Model 음성 전송품질

E-Model R	품질	만족도	Estimated MOS
90 ≤ R < 100	최상	매우 만족	4.3 이상
80 ≤ R < 90	높음	만족	4.0 이상
70 ≤ R < 80	중간	소수 사용자 불만	3.6 이상
60 ≤ R < 70	낮음	다수 사용자 불만	3.1 이상
50 ≤ R < 60	나쁨	모든 사용자 불만	2.6 이상

표 5. IP 망 QoS 클래스 및 망 성능 목표

파라미터	QoS Class(단위 : ms)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
IPD	100ms	400ms	100ms	400ms	1s	미정	100ms	400ms
IPDV	50ms	50ms	미정	미정	미정	미정	미정	미정
IPLR	1x10 ⁻³	1x10 ⁻³	1x10 ⁻³	1x10 ⁻³	1x10 ⁻³	미정	1x10 ⁻⁵	1x10 ⁻⁵
IPER	1x10 ⁻⁴					미정	1x10 ⁻⁶	1x10 ⁻⁶

IV. 인터넷전화의 통화품질 측정방법

인터넷전화의 통화품질 측정방법은 단말기의 접속 형태에 따라 IP 폰 - IP 망 - IP 폰, IP 폰 - IP 망 - PSTN 망 - 일반전화기, 일반전화기 - VoIP G/W - IP 망 - PSTN 망 - 일반전화기, 일반전화기 - VoIP G/W - IP 망 - VoIP G/W - 일반전화기 end 크게 4 가지 형태로 분류할 수 있다. 이와 같은 시험방법은 전화기의 수화기 대신 음성품질 측정장비를 실제로 VoIP 게이트웨이 종단의 액세스단이나 또는 전화기에 연결하여 호 발생기를 이용하여 음성샘플을 송수신하는 방식으로 음질을 측정할 수 있다.

통화품질 측정시에는 네트워크 지연, 지터, 패킷손실 등 네트워크의 품질을 측정할 수 있는 장비와 음성코덱 품질, 에코 등 음성품질을 측정할 수 있는 장비가 있어야 한다.

표 5. 접속형태에 따른 통화품질 측정방법

접속형태	통화품질 측정방법
IP 폰 - IP 망 - IP 폰	- 통화단말간 네트워크 품질을 측정하여 E-model 적용하여 R 값 구함 - 수화기 대신 측정장비를 연결하여 음질 측정
IP 폰 - IP 망 - PSTN 망 - 일반전화기	- 음성품질 측정장비를 IP 전화기의 수화기와 일반전화기에 연결하여 측정
일반전화기 - VoIP G/W - IP 망 - PSTN 망 - 일반전화기	- 호 발생기를 이용하여 음성샘플을 주고받는 방식으로 음질 측정
일반전화기 - VoIP G/W - IP 망 - VoIP G/W - 일반전화기	- IP 망의 품질을 측정하여 E-model 을 통한 음질 측정 - 호 발생기를 이용하여 음성샘플을 주고받는 방식으로 음질 측정

4.1. IP 망 단독 사용시 통화품질 측정방법

IP 폰 - IP 망 - IP 폰 또는 일반전화기 - VoIP G/W - IP 망 - VoIP G/W - 일반전화기로 구성된 네트워크에서는 통화단말간 네트워크 품질을 측정하여 E-model 적용하여 R 값 구하거나, 수화기 대신 측정장비를 연결한후 호 발생기를 이용하여 음성샘플을 주고받는 방식으로 음질 측정을 할 수 있다.

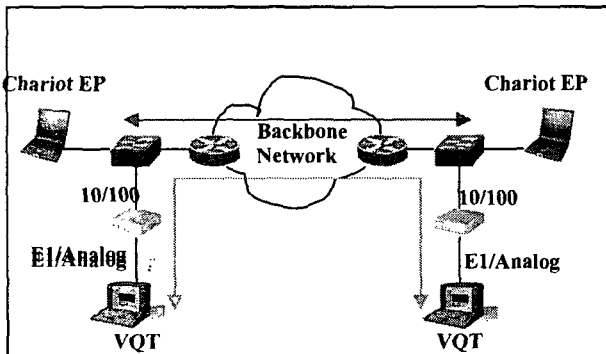


그림 1. IP 망 단독 사용시 VoIP 통화품질 측정 구성도

상기와 같은 측정방법은 통화시 실제적인 음질측정은 가능하지만 VoIP 게이트웨이에 의한 손실과 네트워크 손실을 구분할 수 없는 단점을 가지고 있으며, VoIP 망품질 측정은 네트워크에서 발생하는 Delay, Packet loss, Jitter 등을 측정할 수 있는 장점이 있다.

4.2. IP 망과 PSTN 망을 혼합하여 사용시 통화품질 측정방법

IP 폰 - IP 망 - PSTN 망 - 일반전화기로 구성되어 운용되는 혼합망에서의 통화품질 측정방법 그림 2 와 같이 구성되어 음성품질 측정장비를 IP 전화기의 수화기와 일반전화기에 연결하여 측정할 수 있다.

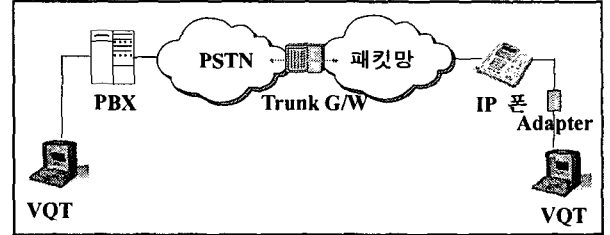


그림 2. IP 망과 PSTN 망 혼합 사용시 통화품질 측정 구성도

4.3 VoIP 게이트웨이 사용시 통화품질 측정방법

일반전화기 - VoIP G/W - IP 망 - PSTN 망 - 일반전화기로 구성된 망에서 VoIP 통화품질 측정은 그림 3 과 같이 구성되어 측정할 수 있으며, 호 발생기에서 음성샘플을 송수신하여 음질을 측정할 수 있다.

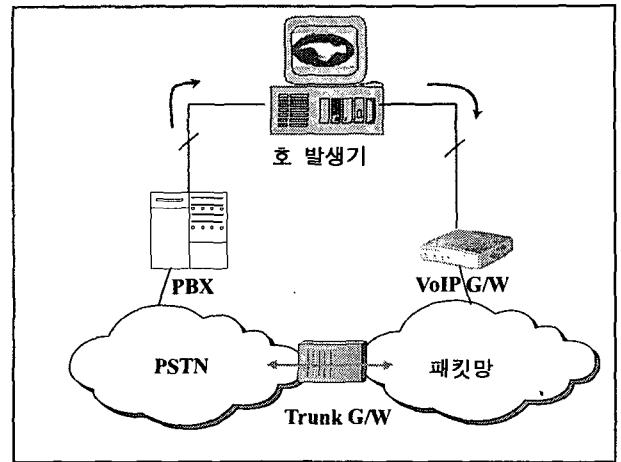


그림 3. VoIP 게이트웨이 사용시 통화품질 측정 구성도

4.4 VoIP 장비 성능시험

일반적으로 통화품질은 VoIP 게이트웨이의 특성에 따라 크게 달라질 수 있다. 따라서 인터넷전화 사업자는 일정수준 이상의 품질기준에 부합하는 VoIP 장비를 서비스 가입자에게 제공하기 위해서는 통화품질, 호 완료율에 직접적인 영향을 미치는 VoIP 게이트웨이 (미디어 G/W)와 동시 호처리 또는 초당 호처리에 관련 있는 호 처리 장비 (게이트키퍼 SIP 프락시서버, 소프트스위치) 등의 성능시험을 확인 후

설치하여야 한다. 아래 그림 4, 5 는 장비의 성능시험을 수행할 수 있는 구성도이다.

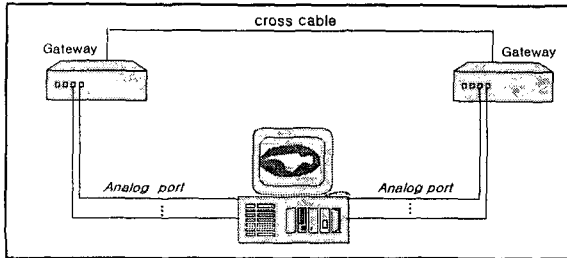


그림 4. VoIP 게이트웨이 성능시험 구성도

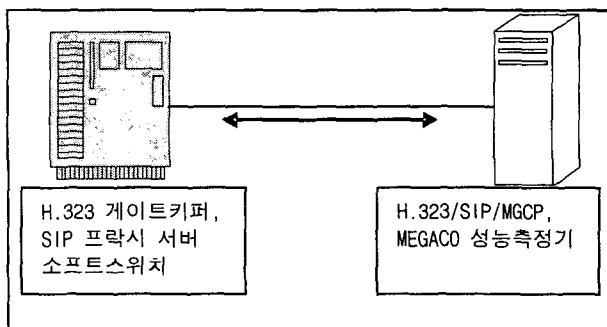


그림 5. VoIP 용 프로토콜 성능시험 구성도

VI. 결론

본 논문에서는 인터넷전화 서비스의 국내동향, 품질평가 기술 및 통화품질 측정방법에 대하여 기술하였다. 현재 VoIP 의 서비스 방향은 정부에서 사업자에게 인터넷전화 착신번호 부여를 계기로 인터넷전화 시장은 새롭게 조명되기 시작했고 관련사업자들도 하나둘씩 늘어날 조짐을 보이고 있다.

따라서 사용자의 보호를 위해 인터넷전화 사업자는 일정 수준 이상의 통화 품질을 이용자에게 제공할 수 있도록 하는 제도적 장치가 마련되어야 한다. 그러므로 인터넷전화 서비스의 품질측정 기술 및 기준은 매우 중요하다. 이용자의 서비스에 대해 객관적이고 간편한 품질요소를 선정하여 기준 값을 제공할 필요가 있다.

또한 인터넷전화 사업자가 서비스를 제공할 때 서비스 품질이 기준값에 도달하는지 평가하기 위하여 객관적인 평가 방법을 마련할 필요가 있다. 이를 위해 품질평가 방법, 시기 등을 고려하여야 할 것이다.

참고문헌

- [1] ITU-T G107, "The Model, A Computation Model for Use in Transmission Planning," 2002
- [2] ITU-T G109, "Definition of Categories of Speech Transmission Quality," 1999
- [3] ITU-T Y.1541, "Network Performance Objectives for IP-Based Services," 2002

- [4] ITU-T P.861, "Objective Quality Measurement of Telephone-Band Speech Quality," 2001
- [5] 최태상, "BcN 품질관리 표준 및 기술동향," 광대역통합망 네트워크 기술워크샵 발표지, 제 1 권, pp. 134-148, 2005.
- [6] 한국정보통신기술협회, "인터넷전화서비스 품질평가 절차서," 2005.1