

초고속인터넷 및 인터넷전화 서비스의 SLA 도입 현황 분석

박 중 원*

1. 서 론

SLA(Service Level Agreement)란 일반적으로 서비스 제공자가 이용자에게 제공해야 할 최소한의 서비스 수준을 보장하기 위해 서비스 제공자와 이용자 간에 사전에 맺은 계약으로서 보장항목(SLO, Service Level Objective), 품질 측정(Measurement), 손해 보상(Penalty)의 3가지 요소로 구성된다[1]. SLO는 서비스 수준 보장의 대상항목과 목표치이며 일관된 품질 제공이 중요하다. 측정은 SLO 수준을 실측값으로 나타내는 방법 및 기준을 의미하며, 보상은 측정 결과가 약속 수준 미달시 이용자에 대한 보상으로 구성된다. 즉, SLA는 이용자에 대한 고객 만족도 향상을 통해 통신사업자의 이용자 보호의 취지를 제고하면서 서비스 제공자의 품질경쟁 유도를 통해 서비스 차별화 및 수요를 확대하여 궁극적으로 수익을 증대하도록 하는 것이다.

국내 업계에서는 일찍이 기업용 회선 및 인터넷데이터센터(IDC) 서비스를 중심으로 SLA 적용이 점차 확산되기 시작하였으며, 특히 xDSL 및 케이블 매체를 중심으로 한 국내 가정용 초고속인

터넷 서비스의 폭발적인 성장에 따른 이용자 보호 차원에서, 정보통신부의 주도로 일반 개인 가입자를 주 대상으로 하며 최저속도품질 보장을 주요 항목으로 세계 최초로 초고속인터넷 서비스에 대한 SLA 제도가 전격적으로 시행되었다[2].

국제적으로도 기업용 인터넷 회선 서비스를 중심으로 하는 품질보장제 도입에 대한 요구가 증가하고 있는 추세이며 국가별 또는 사업자별 SLA 시행에 대한 접근 방식도 다양하다. 일반적으로 대부분의 국가 또는 대형 인터넷망제공사업자(ISP)가 품질측정기술을 고안하여 구체적인 망 신뢰성과 성능, 고객센터 및 이의 실질적 활성화 가능성 등에 대한 최소 서비스 기준을 제시하고 있다.

특히 최근 VoIP 기술을 활용한 인터넷전화(IP Telephony) 서비스의 급속한 확산 추세를 반영하여, 기존의 인터넷 회선 서비스 중심의 SLA 제도가 VoIP의 영역으로 확대 반영되고 있다. 북미 지역의 경우, 대형 ISP 중심으로 자사 기업용 회선의 번들용 VoIP 가입자를 주요 대상으로 하는 SLA 제도를 시행중이다. 또한, 일본과 우리나라의 경우는 인터넷전화 서비스의 역무 허가 요건으로서 일종의 VoIP 최소 품질 등급의 가이드라인을 정부 주도로 제시하고 있다.

이처럼 TPS의 한 축인 VoIP라는 신규 융합 서비스의 급속한 확산, 그리고 FTTH, BCN으로 대

* 교신저자(Corresponding Author) : 박중원, 주소: 경기 성남시 분당구 서현동 267-2(463-824), 전화: 031)724-0283, FAX: 031)724-0169, E-mail: jongwon@tta.or.kr

* 한국정보통신기술협회(TTA) 시험인증연구소 연구원

표 될 수 있는 QoS/QoE 보장 개념의 도입, 그리고 통신-방송, 유선-무선 융합 서비스 개발 및 품질차별화 전략으로 날로 격화되고 있는 통신서비스 업계의 치열한 시장 경쟁 환경으로 인하여, 나날이 SLA의 중요성은 강조되고 있는 실정이다. 따라서 본고에서는 초고속인터넷 회선 제공 서비스 및 인터넷전화 서비스를 중심으로 각 국에서 도입된 SLA의 주요 항목 및 국내외 ISP 및 국가별 SLA 적용 현황 등을 중점적으로 살펴보기로 한다.

2. 국내 초고속인터넷 등 기존 유선통신서비스 SLA 적용 현황

2.1 국내 초고속인터넷 서비스 SLA 품질보장 제도

국내 초고속 인터넷 서비스의 경우 2002년 8월 초, 정보통신부가 초고속 인터넷 서비스의 품질을 개선하고 이용자의 권익 보호를 목적으로 품질보장을 위한 권고안을 제시하고 각 통신서비스 업체에서 이를 준수하도록 지시하여 일반 개인 및 가정 가입자를 대상으로 하는 SLA 제도가 본격적으로 시행되었다[2,3,5].

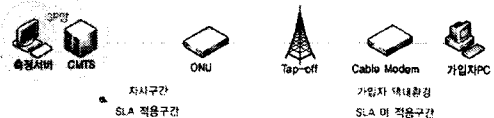
정통부의 추진으로 이루어진 초고속 인터넷 서비스 SLA의 핵심은 '최저속도' 보장으로 사업자에게 서비스 상품별로 최고, 최저, 평균 속도를 이용 약관에 명시 의무화하는 것이다. 정통부는 '최저속도'에 관한 규정 외에, 초고속 인터넷 사업자가 가입자에게 신속, 정확한 서비스를 제공하도록 장애 발생시 처리 절차를 세부적으로 명시하였다 [6,7]. 또한, 사업자별 구축된 SLA 품질 측정 시스템의 측정값의 객관성 및 정확도 검증은 위하여 시스템 구축 직후, 한국정보통신기술협회(TTA)의 품질 측정값의 신뢰성 검증을 시행하도록 하였다.1)

표 1. 초고속인터넷 SLA 품질보장 권고 수준 및 보상 범위

SLA 보장 항목	서비스 종류	보상 적용 범위
SLA 적용 구간	광 랜 xDSL	사업자 백본측 측정서버~MDF
	케이블	사업자 백본측 측정서버~Tap-off
최저 보장 속도	광랜급	1.5~30 Mbps
	프로급	1Mbps
	라이트 급	500 Kbps
장애 처리 시간		<ul style="list-style-type: none"> • SLA 적용 구간에서의 망 장애가 3시간 이상 지속될 경우, 장애시간 요금의 3배 이상을 서비스 사업자가 보상
서비스 개통 시간	전 상품	<ul style="list-style-type: none"> • 고객의 서비스 신청일부터 개통일 까지 15일 이상 경과되는 경우, 요금의 50% 할인
A/S		<ul style="list-style-type: none"> • A/S 신청 접수 이후 1시간 내 방문 약속 결정 및 24시간 내 방문 A/S 실시

▶ 그림2 HFC 서비스 SLA 구간 정의 ◀

① CMTS(Cable Modem Termination System)
 가입자측의 케이블모뎀과 대응되는 중추로 케이블모뎀이 데이터 통신을 할 수 있도록 하며 서비스 본머당(Backbone Network)과 연결하는 역할을 수행하는 장비
 ② ONU(Optical Network Unit) : 옥외 분배노드로서 광케이블과 동축을 연결해 주는 장치
 ※ Tap-off : 동축 케이블이 최종적으로 고객역내에 연결되는 지점



▶ 그림1 xDSL 서비스 SLA 구간 정의 ◀

① MDF(Main Distribution Frame) : 아파트단지의 통신실
 ② DSLAM(Digital Subscriber Line Access Multiplexer) : xDSL 서비스를 집선하는 장비로 견출선들 통해서 들어온 데이터 신호를 집선하여 처리



그림 1. 국내 초고속인터넷 서비스 SLA 적용 망구간

1) 2002년도, KT, 하나호텔레콤(구 두루넷 포함), 데이콤, 온세통신 대상

이 경우 최저속도가 보증되는 SLA 적용 구간은 사업자의 자사 가입자망 구간으로 백본측에서부터 MDF실 또는 Tap-off 단자까지이다. 참고로 콘텐츠사업자(CP) 구간, 건물 구내선로, 공유기 사용 환경, 가입자 PC 성능 등은 보장 구간에서 제외되었다.

국내 초고속인터넷 SLA 제도의 특징은 다음과 같다. 우선 초고속인터넷 강국이라는 위상답게, 기업용 회선 서비스의 SLA만을 증시하는 북미 주요 ISP와는 달리, 우리나라는 xDSL 및 HFC 등의 일반 가정용 초고속인터넷 서비스를 SLA 적용 대상으로 설정한 것이다. 물론 초고속인터넷 시장 환경이 경품 제공 및 요금인하 경쟁, 그리고 무분별한 속도 업그레이드 등의 업체간 과당경쟁을 통한 혼탁 양상이 지속됨에 따라, 최저 속도 보장 개념의 SLA 제도가 일반 이용자 사이에 크게 활성화되거나 큰 관심을 끌지는 못했으나, 백본이 아닌 가입자망 구간까지 적용 범위를 확대하여 가입자 체감품질(QoE)과 직결되는 다운로드 속도 품질을 SLA의 주요 항목으로 과감히 설정한 것은 세계에서 그 유례를 찾기 힘든 최초 사례라 할 수 있다. 또한 민간 자율이 아닌 정부 주도로 일괄적인 최저 품질 SLA 수준을 이용약관에 명시하도록 사업자에게 적극 권고함으로써, 전격적인 시행이 가능하였다.

또한, 웹 기반의 속도 측정 시스템을 활용하여, 이용자 입장에서의 SLA 측정 및 보상 청구에 대한 접근성 및 편의성 극대화하였다. 따라서 가입자는 자신이 원하는 시기에 본인의 PC를 이용하여 직접 웹 상으로 접속하여, 능동적으로 SLA 품질측정을 수행하고, 품질 통계 확인하고 직접 청구 보상을 간편하게 할 수 있다.

반면 사업자 입장에서는, 웹 서버 및 웹 에이전트 등을 이용하여 비교적 저렴한 비용으로 자사

가입자의 자발적 품질 측정 참여를 유도하는 품질 측정 시스템을 구축함으로써, 상품별, 지역별, 가입자별 등의 전반적인 자사 가입자망 품질 수준 통계 확보를 통한 SLA 품질관리 체계 구축이 가능하게 되었다.

2.2 국내 기업용 인터넷 회선 서비스의 SLA 도입 현황

국내 기업용 회선 서비스 SLA의 경우 관련 서비스에 대한 SLA 도입이 전반적으로 국외에 비해 늦은 편으로서 대체로 초기 단계에 머물러 있는 반면, 주로 IDC 분야와 ITO(IT outsourcing) 분야는 다소 활발히 SLA가 적용되고 있는 분위기이다[3]. 최근 KT는 2007년 2월부터 기업고객용 VPN(가상사설망)서비스에 SLA를 도입한다고 발표하였다[7,18]. 이에 따라 개통, 고장, 통신 품질 등 3개 분야 6개 항목의 서비스 수준 준수를 고객과 약속하고, 이를 이행 못할 경우 자발적으로 보상을 해주게 된다. 개통 희망일, 고장 처리 시간, 가용도, 중복 고장, 패킷 지연, 패킷 손실률 등 6개 서비스 품질 지표가 시스템에 의해 관리되며, 품질 수준 정보는 고객에게도 제공된다. 고객과 약속한 수준에 미달하면 익월 부과 요금을 자동으로 감면해 주게 된다. 또한 하나로텔레콤도 자사 기업 고객용 상품에 대한 서비스 품질 보장 제도 도입으로 서비스 경쟁력을 향상시키기 위해 실시간 모니터링과 문제해결이 가능한 기업서비스센터를 2007년도 연내 구축해 운영할 예정이다 [6,19].

최근 가정용 서비스의 포화 상태가 수년간 지속되면서 국내 회선 제공 시장은 그동안 가정용 서비스의 확장에만 전력하던 분위기와는 달리 주요 ISP 사업자의 신규 영업 역량이 초대형 IDC를 기반으로 하는 기업용 회선 제공 및 맞춤형 ITO

표 2. KIDC의 SLA 항목 지표 [8]

항목	보상 기준
전원 공급	100% 가용성 보장
망가용성	99.95% 이상 보장(접속장애 시간의 월 누적이 22분 이하임)
Latency	8 ms 이하 보장
Packet Loss	0.5% 이하 보장
장애 통지	장애 발견 후 15분 이내에 고객측 담당자에게 통보 (FAX, E-Mail, 휴대폰 등)

표 3. EPN IDC의 SLA 항목 지표 [9]

항목	보상 기준	배상 내용
전원 공급	100%	센터 내 서버 공간의 정전 시(순간 정전 포함) 당월 사용 요금 면제 (단, 이중화 전원시설 국한)
망가용성	99.9% (45분/월 누적)	센터 내 네트워크 다운 시간이 45분/월 초과시 당월(이용월 기준) 사용 요금 면제
Latency	10 ms	센터 내 네트워크 상에서 10ms 초과시 초과 일수×전월(이용월 기준) 일평균 요금 면제
Packet Loss	0.5%	센터 내 네트워크 상에서 0.5% 초과 시 초과 일수×전월(이용월 기준) 일평균 요금 면제
장애 통지	15분	15분 초과 통지 시 초과 일수×전월(이용월 기준) 일평균 요금 면제

서비스 등에도 집중되고 있다. 따라서, 이 분야에서의 SLA도 해당 기업의 서비스 경쟁력과 연관되는 중요한 수단으로 자리매김하고 있다.

3. 국외 주요 ISP의 초고속인터넷 서비스 SLA 동향

북미 및 유럽의 경우, AT&T, Verizon, QWEST 등의 메이저 통신 서비스 사업자들을 중심으로, 기업용 전용회선/VPN 서비스가입자에

대한 SLA 제공 및 서비스 경쟁이 활성화되어 있으며, 사용자의 요구에 맞추어 고객맞춤형 SLA 제공 사례도 증가하고 있다. 특히 기업용 전용회선의 경우, 표 4와 같이 대다수 ISP 사업자가 SLA를 거의 유사한 방식과 품질 기준을 적용하고 있다[10-17]. 또한 단서조항으로서 불가항력에 의한 경우나 예정된 유지보수, 고객의 부주의로 인한 경우, 파업에 의한 경우 등은 SLA 보증 책임에서 제외하는 사업자 면책 조항을 공통적으로 포함하고 있다. 그러나 최근 AT&T의 경우, 자사 기업용 회선 상품의 SLA 기준과 보장 내역이 동종 업계 최고 수준이라고 적극적으로 홍보하고 있으며, 자사만의 독창적인 SLA 제도 적용을 통하여 주요 ISP의 신규 고객 유치와 기존 고객 유지를 위한 유용한 마케팅 도구로서 SLA를 적극 활용하고 있다.

북미 지역의 경우, 우리나라처럼 가정용 초고속 인터넷 가입자를 대상으로 한 최저 속도 품질 보장의 개념을 도입한 사례는 거의 없으며, 간혹 ISP에 따라 자사 xDSL 및 케이블 매체 서비스

표 4. 북미 주요 전용회선 서비스 사업자별 SLA 보장 항목

북미 주요 ISP사업자 SLA 보장 항목	AT &T	Veri zon	Coge nit	Spr nt	QW EST	NT TA/ NT TU
1. Installation	○	○	○	○	○	
2. Network Availability	○	○	○		○	
3. Notification/Reporting		○	○		○	○
4. Packet Delivery/Loss	○	○	○	○	○	○
5. Network Latency	○	○	○	○	○	○
6. Network Jitter					○	○
7. Time to Restore	○					○

이용자를 위한 SLA 제도가 있으나, 이마저도 개인 가정용 대상이 아닌 주로 SOHO 및 Enterprise 등 중소기업 가입자에 SLA 적용 대상을 한정하고 있다.

기업용 전용회선 및 매트릭스 인터넷 서비스 측정 수행 결과의 월간 통계를 자사 웹사이트를

Node(Mega-POP)별 Hub-Router간 상시 품질 SLA의 특징으로는 대륙내/대륙간 SLA 품질 기준에 차등을 두고 있으며, 각 대륙 및 주 단위 지역 통해 공시하여 보상의 근거자료로 삼고 있다. SOHO용 DSL 서비스의 경우, Off-Net(백본망내) 구간과 On-Net(가입자망) 구간으로 SLA 기준 및 항목을 이원화하여 운영하고 있으며, 대부분의 경우, 우리나라와 마찬가지로 서비스 개통시 설치 기간 준수 조항을 삽입하였다[3].

표 5. Verizon 전용회선 서비스 SLA 제공 내역

항목	Network Quality		Quality	Customer Care Quality	
	Latency	Packet delivery	Network availability	Outrage notification	Installation
보증수준	① 55ms 이내 ② 95ms 이내 ③ 170ms 이내	①② 99.5% 이상 ③ 99% 이상	100%	고장 발생 후 15분 이내(전화, Fax, E-mail 등 통보)	(1) 40일 이내 (2) 60일 이내 (3) 명시된 개통일 이내
	Verizon 백본 Hub Router간 ① 북미, 유럽 내 ② 대서양 횡단: 뉴욕 런던간 ③ 태평양 횡단: LA도쿄간				(1) 56kbps, T1 (2) T5 (3) OC5, OC12, C48 및 전용 Ethernet
보상액	월요금의 1일 요금			개통비용의 50%	
유형	자동보상 (고객계정에서 자동차감)		고객 청구시 고객계정에서 차감		
보상절차	<ul style="list-style-type: none"> ①②③구간의 Verizon 지정 Hub Router간 월간 측정 평균값의 네트워크 품질 통계를 별도 웹 사이트에 매월 게시. SLA 보증수준 미달시, 월 요금의 1일 요금이 당월 고객계정에서 자동차감 		<ul style="list-style-type: none"> 보증 수준 미달시 고객이 30일 이내에 보상 요구 신청서 (Credit)를 작성하여 제출 요구 신청서를 받은 후, Verizon은 1일 치 이용요금을 해당 고객 계정에서 감면 		
예외	일일 단일 항목에 대한 Credit(보상청구권)만을 부여 가능				

표 6. Verizon Enterprise Metro-Ethernet SLA 제공 내역(전용회선 서비스 SLA의 5개 항목에 아래 2개 항목 추가 적용)

	Network Availability (망가용성)	MTTR (Mean Time To Repair) (평균 복구시간)
보증수준	100% 가용성	2시간 이내
보상금액	비가용 분당 요금 만큼 감면	규정 위반 시간만큼 요금 감면
	<ul style="list-style-type: none"> MTTR 및 망가용성 항목 위반 시, 각 항목별 계산된 요금 감면 외에 해당 월요금의 25% 추가감면. 연속하여 2,3개월째 동일 항목 위반 시 각각 월요금의 50%, 100% 추가감면 연속하여 3개월 동일회선에서 동일항목 위반 시, 위약금 없이 해지가능 	
보상유형	고객 청구에 의해 고객 계정에서 차감	
보상절차	<ul style="list-style-type: none"> SLA항목 위반 시 고객은 4시간 이내에 서비스센터에 통보, Trouble Ticket을 Open Trouble Ticket Open 후, 5일 이내에 Credit 요구 신청서 작성 Trouble Ticket이 Open된 월의 요금에서 Network 비가용 누적분 및 회선당 누적 고장 시간에 따른 해당 요금을 고객의 계정에서 차감 	
제한규정	<ul style="list-style-type: none"> 망가용성과 MTTR 두 항목 모두 위반 시, 보상금액이 많은 하나의 항목만 보상 최대 연 이용료의 50%까지 감면 	

표 7. AT&T 전용회선 서비스의 SLA 제공 내역

	Installation (설치 기간)	Availability (가용성)	Latency (왕복 지연)	Packet Loss (패킷손실률)	Time to Restore (복구 시간)
보증수준	① 30일 이내 ② 42일 이내 ③ 63일 이내 ① T1 ② T3 ③ OC3	99.999% 이상 (=일일 1분 이하의 서비스 중단)	39 ms 이내	0.1% 이내 (=패킷 전달률 99.9% 이상)	3시간 이내
보상액	설치비	당월 이용요금 중 1일치			
측정방법	계약된 개통일 시점부터	가입자측 AT&T 백본 node(=Mega-POP)와 타지역 Mega-POP간 측정결과		Trouble Ticket 발행 시점부터	

표 8. AT&T SOHO용 IP/DSL SLA 제공 내역

	Installation (설치 기간)	Availability (가용성)	Latency (평균왕복지연)	Data Delivery (패킷전달률)	Time to Restore (복구 시간)
보증수준	10일 이내	99.9%	40 ms 이내	99.9%	월간 24시간 이내
보상액	첫달 요금의 50%	월 이용요금 중 1일치 요금		월 이용 요금	
측정방법		해당 주내 Mega-POP과 Mini-POP간	48개주, Mega-POP간	해당 주내 Mega-POP과 Mini-POP간	

표 9. Verizon Enterprise DSL 서비스의 SLA 제공 내역

	Installation Interval (설치 기간)	Service Availability (서비스 가용성)	Latency (왕복 지연)	Packet Delivery (패킷 전달률)
보증수준	개통접수 후, 40일 이내	99% 이상 (= 월간 7.5 시간 이하의 서비스 중단)	① 95ms 이내 ② 45ms 이내	① 99% 이상 ② 99.5% 이상
보상금액	한달 요금 감면	월 요금 중 1일 요금 감면		
보상유형	고객 청구에 의해 고객 계정에서 차감			
보상절차	보증 수준 미달시, 고객은 30일 이내에, SLA 전용 웹 Site를 방문, Request Form 을 작성	장애시 고객이 4시간 이내 서비스 센터에 직접 통보 -> Trouble Ticket 을 Open -> 고객지원부서에서 Ping/Traceroute 측정 Tool로 측정하여 Ticket에 기록 -> 고객은 Ticket Open 30일 이내에, Credit 신청서 작성, 보상 청구	보증 수준 미달시 고객은 30일 이내에, SLA 전용 웹 사이트를 방문하여 관련정보를 제공하고 Request Form 을 작성	

4. 국외 인터넷전화 서비스 SLA 도입 현황

북미 지역의 경우, 대형 ISP가 주도하여 자사 기업용 VoIP 서비스 가입자를 위한 SLA가 중점적으로 도입 중이며, 반면에 일본 및 우리나라 등

의 경우, 가정용 VoIP 서비스에 대한 정부 주도형의 SLA를 적용 중이다.

4.1 Verizon과 AT&T의 Enterprise VoIP 서비스 SLA 적용 현황

현재 미국의 Verizon사 및 AT&T 등의 주요 사업자가 VoIP 서비스 SLA를 적용 중이다. 그러나 북미 지역의 인터넷 회선 서비스와 마찬가지로 대다수 SLA 적용 사례가 공통적으로, 인터넷전화 SLA의 적용 대상 가입자로서 일반 개인 가입자가 아닌 비교적 우량 고객인 기업용 가입자에 SLA 적용 대상을 한정하고 있다.

Verizon사의 경우, Enterprise 전용회선 VoIP 서비스에 대하여 SLA를 적용 중이다. 즉, 자사 기업용 전용회선망을 통한 VoIP 서비스를 가입한 기업 고객만을 대상으로 한정한다[10]. SLA 적용 망구간 및 보장 항목은 가입자망 구간을 배제한 백본망 품질 중심으로 규정되어 있으며, 품질 측정 방법으로서 전국 주요 POP(Node 또는 Hub-Router)간 상시 품질측정 수행후, 별도의 전용 웹 사이트를 통한 구간별 VoIP 품질 통계 월간보고를 제공하고 있다. 보상은 해당 구간별 VoIP 품질 통계 보고를 근거로, 가입자가 직접 보상 청구를 진행한다.

AT&T사의 경우에도, Verizon과 마찬가지로 Enterprise VoIP 가입자에게 SLA를 제공 중이다. 특히 자사 기업용 전용회선(최소 128kbps 이상 고용량 회선) 가입자이면서, 동시에 해당 회선을 이용한 VoIP 번들링 서비스 가입자로 SLA 적용 대상을 국한하고 있다[11]. 그러나 Verizon과 구별되는 점은 서비스 가용성 및 미국 본토내 주요 Node의 Hub-Router간 VoIP 음성품질(R-값) 품질통계를 근거로 SLA 보상을 제공하고 있다는 점이다. 참고로 고객측 구내구간에서 발생한 품질 저하는 SLA 대상에서 제외하고 있다.

표 10. Verizon VoIP SLA 제공 내역

항목	MOS	Jitter	Latency	Packet Delivery	Network Availability	Denial of Service Attack
보증수준	3.8 이상	1ms 이하	55ms 이하	99.5% 이상	99.9% 이상	95% 이하
적용구간	북미 지역 Verizon 자사 IP 백본내 지역별 Hub Router간(순수 자사 IP 백본망 구간, 가입자망/구내배선/단말구간 제외)				전용회선 가입자망	
통계제공	자체 구축한 별도 SLA 통계 사이트에서 지역 구간별로 월간 품질통계 제공				장애 발생시 고객이 직접 신고, 사측 확인/처리	
보상절차	각 품질 항목별 Credit Request Form (웹 상 제공)을 고객이 직접 작성, 보상 청구 SLA보증수준 미달시, 월요금의 1일 요금이 당월 고객계정에서 차감					

표 11. AT&T VoIP (전용회선 번들링) 서비스의 SLA 제공 내역

	VoIP Availability	VoIP Call Quality
보증수준	2시간이상 통화 불가	양호율(R값 70이상 측정건수 비율) 95% 이상
보상금액	월 이용 요금 중 1일치 요금 감면	Credit 발행(=보상 청구) 시점에서 최근 5개월간의 월별 R값 품질이 상기 기준 불만족시 해당 월별 요금 감면
측정방법	Credit 발행 시점부터	1개월간, 해당 가입자 측에서의 미국 48개주 Mega POP내 자사 VoIP 가입자간 (OnNet-to-OnNet) Call 들의 R값 산출
단서조항		가입회선이 128Kbps급 이상인 경우에만 SLA 대상에 해당. 10초미만의 단시간통화는 R 산출 및 SLA 대상에서 제외 고객 측의 Cascaded Router 또는 IP PBX 연결시 제외

4.2 일본의 050 착신번호 부여를 위한 VoIP 품질 등급 부여 정책

일본 총무성은 2002년도에 「050」으로 시작되는 IP전화의 전용 번호를 통신 사업자에게 할당하는 기준을 마련하고, VoIP 서비스의 음성 품질을 R값과 지연의 3가지 요소로 판정하고 Class A, B, C의 3가지로 분류하고 서비스 허가 요건으로 관리하고 있다. Class A가 가장 음성 품질이 높고 Class C가 가장 낮은 카테고리가 된다. VoIP 서비스를 제공하는 사업자가 050번호를 취득하기 위해서는 자사 서비스의 R-값과 종단간 지연 데이터를 총무성에 제시하여, 최소한 Class C의 품질 기준을 충족시켜야 한다. 또, 「03」 등의 시외국 번으로 시작되는 유선전화용 「0AB~J번호」를 IP 전화로 이용할 수 있게 하기 위해서는 Class A 수준의 음성 품질 및 긴급전화 등의 기존 유선전화 서비스 허가 요건을 충족시켜야 하고, FTTH 가입자망에서 VoIP 서비스가 제공되어야 한다[22].

표 12. 일본 VoIP 서비스 품질 등급

품질등급	Class A	Class B	Class C
R값	80 이상	70 이상	50 이상
지연	100 ms 이하	150 ms 이하	400 ms 이하
식별번호	유선전화용 0AB~J 번호	050	
통화품질 수준 설명	기존 유선전화 수준	휴대전화 수준	휴대전화 이하
특징	FTTH 가입자로 한정 긴급전화 등 필수제공	긴급전화, 긴급전원 미제공	
상용 브랜드	NTT 「光전화」 KDDI 「光plus전화」 K-Opti.com 「eo光전화」	Softbank 「BB폰」 Biglobe 「Biglobe폰」 Nifty 「@nifty 폰」	

ITU-T가 권고하고 있는 G.107 R값을 산출을 위하여 총무성이 R값을 IP전화의 번호 할당의 기준에 사용하기로 결정하였다. 또한, 일본 정보통신기술위원회(TTC)가 TTC 표준으로서 IP전화의 통화 품질 평가의 방법을 책정하여, R값을 산출하는 방법을 일본 국내용으로 간략화 하여 적용하였다.

5. 국내 인터넷전화 서비스 SLA 추진 현황

5.1 070 착신번호 부여를 위한 인터넷전화 TTA-Certified 품질인증 제도

본 사례는 일본 총무성의 050 착신번호와 부여 정책과 마찬가지로, 가입자별 서비스 품질 측정 및 사후 보상을 전제로 하는 엄밀한 의미에서의 '사후 SLA' 적용 사례의 범주에 속한 SLA 정책이 아닌, 서비스 사전 및 시행 요건을 강화한 '사전 SLA' 범주에 해당 한다고 볼 수 있다. 본 제도의 시행 취지는 일반 인터넷전화 서비스 사용자의 권익 보호를 목적으로 적정 수준 이상의 서비스 품질을 가입자에게 제공해 줄 수 있는 망설비와 망관리 역량을 충분히 갖춘 사업자에 한하여 인터넷전화 의무상 기간 및 별정 1호 사업권을 부여한다는 것이다. 또한, 본 제도 안에서 마련된 품질 기준은 향후 정보통신부가 추진 중인 국내 인터넷전화 서비스 이용자에 대한 실질적인 서비스 사후 SLA 제공을 위한 품질 기준 및 항목 등의 '사후 SLA' 제도안[20,21]을 마련하는데 있어서 가장 중요한 참조 모델이 되고 있다는 점에서 큰 의의를 둘 수 있다.

품질평가 대상은 070 착신번호를 부여받아 인터넷전화 서비스를 제공하고자 하는 기간통신사업자 및 별정 1호 통신사업자이며, 본 품질평가 절차는 '전기통신사업법 제38조의2 및 전기통신

번호관리세칙'에 근거를 둔다[4,5]. 통화품질 인증 기관은 TTA이며 평가절차로서 품질측정을 위한 신청, 처리절차 및 품질지표 등은 '인터넷전화 품질측정 업무처리지침'을, 측정에 필요한 세부측정 구성도, 측정 장비 및 방법에 관해서는 '인터넷전화 서비스 품질평가 절차서'를 따르도록 하고 있다. 해당 통화품질인증기관은 인터넷전화 착신번호를 신청한 기간 및 별정통신사업자에 대해 일정 기간 통화품질을 측정하고 평가를 실시하여야 하며, 품질측정이 정상적으로 종료되면 TTA는 '인터넷전화 서비스 품질평가 결과보고서'를 작성하여 인증위원회에 상정하며, 인증위원회의 최종판정에 따라 '인터넷전화 서비스 품질평가 인증서(TTA Certified)'를 신청사업자에게 발행한다.

<070 인터넷전화 서비스 TTA-Certified 품질인증 절차>

① 품질평가 신청 → ② TTA의 '품질평가 제안서' 발행 → ③ 인터넷전화 서비스 품질평가 계약 → ④ 인터넷전화 품질측정 실시 및 종료 → ⑤ 인증위원회 심사 → ⑥ 품질평가 종료 및 TTA인증서 발행

'인터넷전화 서비스 품질'의 대상은 통화품질 요소 중 E-Model R값과 단대단 지연, 그리고 접속품질 요소 중 호 성공률의 3가지 지표로 한정하며, 인터넷전화 기간통신사업자는 서울을 포함한 전국 주요 지역 3곳 이상을 측정 지역으로 선정하여 자사 가입자를 대상으로 50개 이상의 샘플(통화구간)에 대해 측정한다. 반면 인터넷전화 별정통신사업자는 주요 서비스 대상지역을 측정지역으로 선정하여 2개 이상의 ISP 가입자들로 측정 사이트를 구성하며 20개 이상의 샘플(통화구간)에 대해 측정한다. 인터넷전화 통화품질 평가기준은 다음과 같다.

표 13. 인터넷전화 통화품질 평가기준

품질평가 항목		기준값
통화 품질	R 값 (ITU-T G.107 E-model)	70 이상
	단대단 지연 (End-to-End Delay)	150ms 이하
접속 품질	호 성공률	95% 이상

5.2 070 인터넷전화 이용자 대상 SLA제도 추진 동향

정보통신부는 2004년 이래로 070 착신번호 부여를 위한 'BS(Before-Service) SLA' 개념의 TTA-Certified 서비스 사전 품질 인증을 기간 및 별정 1호 사업자 대상으로 의무화한데 이어, 인터넷전화 서비스의 이용자 권익 보호를 목적으로 일반 개인 서비스 이용자 및 인터넷전화사업자(ITSP)를 대상으로 하는 인터넷전화 SLA 품질 보장 제도를 2007년 연말까지 제도 초안을 마련한다는 방침을 정했다[20,21]. 이에 따라 TTA를 간사로 하여 KT, 하나로텔레콤, LG데이콤, SK네트웍스, SK텔링크, 삼성네트웍스, 애니유저넷 등 인터넷전화역무 9개 기간통신사업자와 11개 별정통신사업자가 모여 'VoIP 품질협의회'를 발족하였으며, 협의체 성격의 VoIP 품질협의회(이하 협의회)는 2007년 상반기 중으로 인터넷전화의 서비스 품질(QoS) 기준에 대해 업계의 의견을 종합한 뒤 정통부에 제출할 계획이다. 합의안은 인터넷전화의 품질 기준, 품질 측정 방법, QoS를 보장하기 위한 시스템 및 네트워크 환경, 분쟁 발생시 협의 절차 등을 담게 된다. 정통부는 합의안을 토대로 연말까지 인터넷전화에서도 일정 수준 이상의 통화품질을 제공할 수 있도록 서비스품질보장제도(Service Level Agreement)를 마련한다는 계획이다. 인터넷전화 SLA제도는 ISP와 인터넷전화

사업자간 맺는 상호협정서나 이용약관에 QoS 보장 수준이나 보장 방법, 보상 기준 등이 추가되는 형태로 도입될 전망이다.

정통부가 서비스 가입자는 물론이고 망입차 사업자인 인터넷전화사업자에 대해서도 SLA 정책을 도입키로 한 것은 지난 연말 가입자당 1,500원의 망이용 대가를 산정키로 합의한 데 따른 것이다. 인터넷전화사업자들은 KT, 하나로텔레콤 등 ISP에 대해 인터넷전화 가입자당 1천500원의 망이용 대가를 주는 대신 적정 수준 이상의 서비스 품질(QoS)을 보장해야 한다고 요구한 바 있다. 따라서, 협의회에서 논의할 인터넷전화 품질 기준은 향후 인터넷망 이용대가 재산정에도 영향을 미칠 전망이다. 정통부는 올해 연말까지 기존 가입자당 1,500원의 망이용 대가가 부당하다는 별정통신사업자의 의견을 받아들여 적정 수준의 이용 대가를 다시 산정키로 한 바 있다. 표 14는 2007년 2월 현재, 협의회에서 논의 및 검토가 이루어지고 있는 서비스 이용자 대상의 SLA 항목 및 시행 방안에 대한 예시를 간략히 소개하였다.

표 14. 070 인터넷전화 SLA 검토 항목 예시

SLA 항목		설명	시행 방안 (검토안 예시)
고객 관리 품질	서비스 개통 시한	신청부터 개통 까지의 소요 시간	이용약관 신규 제정 (기존 유선통신 서비스 이용약관 제반규정 준용)
	장애 처리 시한	장애신고 후 처리 까지의 소요 시간	
	월간 장애 누적 시간	월간 장애 시간의 누적 분	
호 접속 품질	호 접속 성공률	(접속 성공 호/전체 시도 호) X 100	품질수준 주기적 공시
호 통화 품질	R 값	ITU-T G.107 E-model	E-model R값 품질측정 시스템 구축 및 측정용 웹 에이전트 제공 (SLA전용 홈페이지)
	단대단 지연	착·발신자간 End-to-end 단방향 지연	

6. 결론 및 시사점

본고에서는 초고속인터넷 및 인터넷전화 서비스와 관련된 국내의 SLA 도입 현황과 주요 적용 항목에 대하여 개략적으로 살펴보았다. 이처럼 SLA는 고객의 입장에서서는 고품질의 통신 서비스를 안정적으로 제공받을 수 있는 하나의 방안임과 동시에, 통신서비스 제공자 입장에서는 과열된 정보통신 시장 환경 하에서 고객을 확보하거나 유지하기 위한 서비스 차별화 수단이 되고 있다. 최근의 통신 서비스망의 형태는 기존의 전통적인 전화망과 더불어, 사설전용망, 위성방송망, 케이블망, 무선이동통신망, 인터넷을 망라하는 다양한 형태의 통신망이 공존하고 있다. 또한 동시에 이들 가입자망을 기반으로 각종 유-무선 및 통신-방송 등의 신규 융합 서비스가 가능한 BCN 기반 망으로의 점진적 진화가 추진되고 있으며, TPS 등의 신규 서비스 수요 창출이 가속화되면서 최근 통신 서비스 시장 환경이 급변하고 있다. 이에 따라, 통신사업자의 통신서비스 제공 환경 또한 기존의 '규모의 경쟁' 단계에서 '서비스 품질 차별화' 단계로 진화 중이며, 따라서 이를 통한 경쟁 전략의 요구, 고객 요구의 다양화 및 고품질화 등을 실질적으로 추구하는 과정 속에서 앞으로 SLA는 더욱 강화되고 확대될 전망이다. 또한, 초고속인터넷, VoIP 서비스 확산 단계를 지나 TPS의 세 번째 요소라 할 수 있는 IPTV, VoD, 영상전화 등의 MMoIP(Multimedia over IP) 서비스에 대한 SLA 수요도 폭증할 것으로 예상되며, 이에 대한 관련 업계의 충분한 연구와 시행 준비가 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

[1] 이문길, 장용, 김장경, "인터넷전화 서비스품질

- 질 기준 연구”, TTA 연구보고서, 2007. 2
- [2] 신준호, 장웅, 김장경, “초고속인터넷 서비스 품질 기준 연구”, TTA 연구보고서, 2004. 2
- [3] 윤원정, “통신서비스에 대한 SLA 도입 현황 분석”, ETRI, 주간기술동향, 2004. 7.
- [4] 한국정보통신기술협회(TTA), 인터넷전화 서비스 품질평가, http://www.tta.or.kr/Home_2003/ittl/service_6_1.html
- [5] 정보통신부(MIC), “인터넷전화 업무처리지침,” 2004. 10.
- [6] 하나로텔레콤(주) 품질관리시스템(HiQMS), <http://myspeed.hanaro.com>
- [7] KT, <http://www.kt.co.kr/>
- [8] 한국인터넷데이터센터(KIDC)
- [9] 엔터프라이즈네트웍스(EPN) IDC
- [10] Verizon, <http://www.verizonbusiness.com/terms/us/products/>
- [11] AT&T, http://www.att.com/abs/serviceguide/mis/sg_mis_service_lvl_mgmt.html
- [12] SBC, <http://www.sbc.com/gen/general?pid=6622>
- [13] Sprint, <http://www.sprintworldwide.com/english/solutions/sla/>
- [14] Cogent communications, <http://www.cogentco.com/htdocs/>
- [15] NTT, <http://www.verio.com/about/legal/sla/managed/sla.cfm>
- [16] NTT America, <http://www.us.ntt.net/support/sla/network/terms.cfm>
- [17] Covad, http://www.covad.com/services_voip.shtml
- [18] 디지털타임즈, http://www.dt.co.kr/contents.htm?article_no=2007020202010531648003
- [19] 파이낸셜뉴스, <http://www.fnnews.com/>

view ?ra=Sent0901m_01A&corp=fnnews&arcid=0920915823&cDateYear=2007&cDateMonth=01&cDateDay=24&

- [20] 전자신문, <http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200701240127>
- [21] 아이뉴스24, http://www.inews24.com/php/news_view.php?g_serial=243484&g_menu=020300
- [22] 김용균, “세계 FTTH 서비스 동향,” IT Market Trend, 2006. 12.



박 종 원

- 1999년 2월 KAIST 전기및전자공학과 공학사
 - 2001년 2월 KAIST 전자전산학과 공학석사
 - 2001년 2월~2006년 3월 하나로텔레콤(주) 연구소 품질보증팀 전임연구원
 - 2006년 4월~현재 한국정보통신기술협회(TTA) 시험인증연구소 네트워크시험팀 전임연구원
 - 관심분야 : VoIP, MMoIP, IPTV, QoS/QoE, SLA
-
-