

인터넷전화(VoIP) 상호접속 개선을 위한 ENUM 도입 방안과 전망

- 사업자ENUM 시범사업 결과를 중심으로 -

송 관 호
한국인터넷진흥원 원장

I. 서 론

지난 2006년도 IT분야는 많은 이슈들로 들끓은 한해 였다. 특히 국가적 중요 과제로 추진중인 BcN(Broadband Convergence Network)과 관련된 이슈가 많았는데, 이종망 및 서비스간 융합을 통해 많은 부분에서 새로운 비전이 제시되었는가 하면, IPTV나 VoIP(Voice over IP)등과 같이 기존 체계와의 융합을 위한 진통을 겪은 분야도 있었다.

특히 국내에서 상업적으로는 지금 시작이라고 볼 수 있는 VoIP의 경우, 한동안은 기존 전화망(PSTN)과의 원활한 연동이 필수적일 것이다. 향후 전체 전화시스템이 VoIP로 옮겨가더라도 전화 연결을 위한 기본 식별자로 현재의 전화번호 체계⁰¹가 계속 사용될 가능성이 높기 때문에 향후 BcN 안에서 기존 전화번호를 IP망에 적합한 식별자로 변환하는 기술은 매우 중요하다 할 수 있다.

이런 이유로 인터넷식별체계의 관점에서도 이종 식별자간의 변환 및 상호연동과 관련된 사항에 관심이 집중되고 있다. 이러한 관심은 해외에서도 마찬가지이다. 융합망에 관한 관심이 높아지면서 기존 PSTN망을 거치지 않는 순수IP망간의 상호접속을 통한 호 연동에 관심이 높아지고 있는 것이다.

이런 관심을 반영하듯 2001년경 IETF에서 국제표준으로 소개된 ENUM(tElephone NUmber Mapping)이 다시 주목을 받고 있다. ENUM은 DNS(Domain Name System)을 이용하

여 전화번호를 다양한 인터넷식별자(URI: Uniform Resource Identifier)로 연결시켜주는 변환체계로서 기존의 전화망(PSTN망)과 인터넷망(IP망)을 통합하는 과정에서 반드시 필요한 통합주소체계를 제공할 것으로 기대되고 있다.

이미 국내에서도 BcN시범사업을 통해 ENUM을 이용한 소프트스위치(Softswitch)⁰²간 연동을 시험한 바 있으며 대형 통신사들은 PSTN 운영비용 절감 측면에서 코어망을 IP망으로 교체하는 작업을 진행하고 있어 향후 ENUM의 필요성은 더욱 대두될 것으로 판단된다.

국내에서는 한국인터넷진흥원(NIDA)이 지난 2001년부터 ENUM에 대한 선도적인 연구를 지속적으로 수행해오고 있으며, 그간의 경험을 토대로 2006년에는 국내 인터넷전화 사업자와 함께 인터넷전화의 호 소통을 위한 Infrastructure ENUM(사업자ENUM) 시범서비스를 제공한 바 있다.

본 고에서는 이러한 시범서비스의 내용을 소개하고 시범사업 결과를 통해 인터넷전화 호 소통 개선을 위한 ENUM 도입방안과 BcN전이에 따른 향후 과제와 전망을 살펴보고록 하겠다.

II. ENUM 개요

1. ENUM의 기본개념 및 발전과정

01 ITU-T의 'E.164국제공공통신번호계획'에 의한 전화번호 체계

02 IP망의 호 처리를 위해 기존의 하드웨어 교환기의 기능을 소프트웨어로 구현한 것으로 일반적으로 VoIP의 호 처리에서 쓰이는 다양한 프로토콜들(SIP, H.323, MGCP등)을 사용하고 이종 프로토콜간 연동 수행

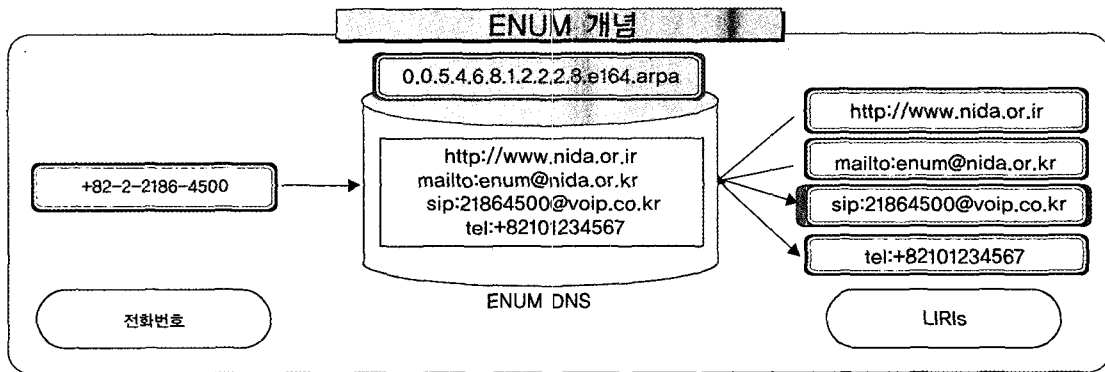
90년대 후반 우리나라뿐 아니라 세계적으로도 전화가 인터넷의 영역으로 넘어오기 시작하면서, 인터넷주소와 전화번호와의 연결 필요성이 대두되고 2001년경, 인터넷기술표준을 제정하는 IETF(Internet Engineering Task Force)에 ENUM WG(Working Group)과, 전화번호 표준을 담당하는 ITU와 협력해 본격적으로 ENUM 기술표준이 제정된다.

ENUM은 'Telephone Number Mapping'의 약자로 인터넷의 DNS(Domain Name System)를 이용하여 전화번호를 홈페이지주소, 전자우편 주소 등 다양한 인터넷식별자(URI)로 변환해주는 국제표준 체계로 전화망-인터넷 간의 핵심 변환 체계로 처음 등장했다. 초기에는 이용자가 다양한 단말을 통해 단일번호로 다양한 인터넷서비스를 접근하는 'User ENUM(이용자 ENUM)' 위주 였다면, 최근에는 통신사업자들

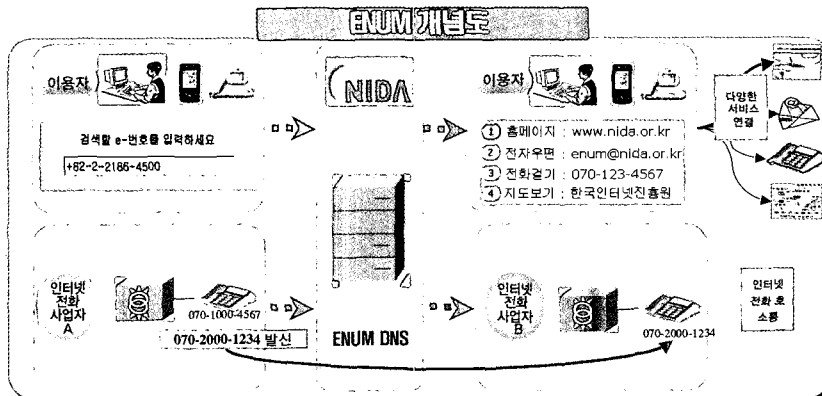
이 전화 호 소통에 이용할 수 있는 'Infrastructure ENUM(사업자ENUM)' 위주의 활동이 활발하게 진행중이다.

ENUM은 기존 DNS체계 아래 전 세계 모든 전화번호를 표현해야 하므로, DNS 및 전화번호에 관련된 국제 관리체계의 영향을 받는다. (그림 3)과 같이 모든 전화번호는 e164.arpa라는 도메인네임 아래에 모두 표현되며, ENUM에 사용되는 전화번호는 모두 ITU의 E.164 전화번호체계를 따르므로, ENUM을 쓰고자 하는 국가는 ITU로부터 국가번호 권한을 가져와야 그 하위의 번호들에 대해 직접적인 관리가 가능하다.

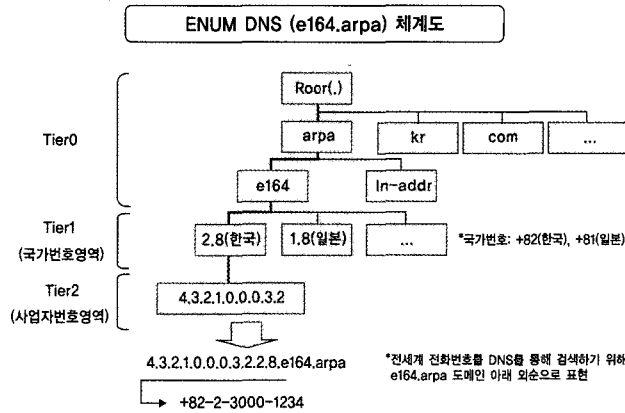
한국에서는 정보통신부 산하의 한국인터넷진흥원이 우리나라 국가번호인 +82번(2.8.e164.arpa)에 대한 관리권한을 2005년에 ITU로부터 위임받아 운영하고 있다. 아직 국내에



(그림 1) ENUM 기본 개념도



(그림 2) '이용자ENUM'과 '사업자ENUM'의 비교



(그림 3) ENUM 도메인 체계도

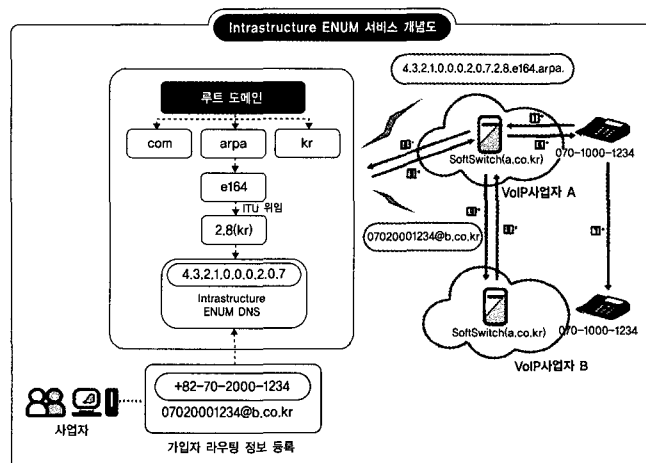
서는 이 체계를 따른 ENUM 상용서비스는 없으나 향후 상용화 가능성 타진을 위해 2006년부터 2개년 목표로 시범사업을 진행하고 있다.

국제적으로 ENUM 기술표준은 IETF의 ENUM Working Group(WG)에서 진행하고 있다. ENUM WG의 임무는 기술 표준을 논의하고 사안에 따라서는 ITU-T SG2(International Telecommunication Union, Study Group2)와 협력하는 체계를 유지하는 것으로 최근에는 사업자ENUM 중심의 다양한 논의가 진행되고 있다. 이외에도 유럽 기술표준을 주도하는 ETSI(European Telecommunications Standards Institute)에

서도 IETF의 표준을 근간으로 사업자ENUM관련 표준을 제정한다 있다.

2. '사업자ENUM' 개요

사업자ENUM은 인터넷전화 사업자의 호 소통에 ENUM을 활용하는 방안으로 사업자가 할당받은 번호대역을 ENUM DNS에 등록하고 사업자의 교환기 등 관련 장비가 이를 조회하는 방식으로 사용된다. 사업자의 인터넷식별자를 알 수 있으므로, PSTN망을 거치지 않고도, 순수 IP망을 통해 VoIP 호를 직접적으로 소통할 수 있다는 장점이 있다. 실제로 구현



(그림 4) 사업자ENUM 서비스 개념도

시에는 전화번호에 대응하는 인터넷식별자(예: SIP URI 등)를 ENUM DNS에 등록하여 (그림 4)와 같이 호 소통 과정에서 상대방 사업자를 찾아내 상호접속이 가능하다.

3. ENUM의 필요성

인터넷전화(VoIP)는 기존 전화망(PSTN)과 달리 모든 사업자가 물리적인 회선으로 연결되지 않아 일반적으로 고립된 'VoIP 섬(Island)'으로 표현된다. 따라서 사업자간 상호접속(Interconnection)이 매우 중요한데, ENUM을 번호번역 체계로 활용하면 순수 IP망을 통한 상호접속이 쉬워지고 단 한 번의 질의로 호 처리에 필요한 통합연결정보⁰³를 얻을 수 있어 인터넷전화 호소통의 효율성을 높이고 전반적인 관리 비용 절감의 효과도 있다.

III. ENUM 및 인터넷전화 국내외 현황

1. ENUM 국내외 동향

1.1 국내 동향

국내에서는 한국인터넷진흥원(NIDA)이 주로 ENUM 시험 시스템 구축(2003년) 및 확장(2004~5년)과 표준화 위주로 활동을 선도하였다.

이런 배경을 바탕으로 축적한 기반기술을 활용하여 2006년에는 다양한 사업자들과 ENUM 시범서비스를 제공할 수 있었고, 표준화의 경우 2001년 ENUM 및 URI 연구를 위해 URI포럼(<http://www.uriforum.or.kr>)⁰⁴을 설립한 후 ENUM 분과위원회에서 논의된 사항을 TTA의 인터넷주소자원 프로젝트 그룹(IAR PG)을 통해 다수의 TTA단체표준 제정을 완료한 상태이다.

최근에는 KINX, 드림라인, SK네트웍스가 참여한 '사업자 ENUM' 시범사업을 통해 ENUM을 인터넷전화 호 소통에 활용할 수 있음을 기술적으로 검증하였다.

〈표 1〉 ENUM관련 TTA 단체표준 제정현황

No.	표준번호	표준명	제/개정일
1	TTAS.KO-01.0080	ENUM 및 SMS 서비스 연동	2005-12-21
2	TTAS.KO-01.0079	ENUM과 FoIP 서비스 연동	2005-12-21
3	TTAS.KO-01.0078	ENUM과 메신저 연동	2005-12-21
4	TTAS.KO-01.0060	ENUM 등록 및 인증 절차	2005-04-11
5	TTAS.KO-01.0058	ENUM 클라이언트와 DNS 간 통신방법	2004-12-23
6	TTAS.KO-01.0059	폰페이지에 대한 ENUM 서비스 등록	2004-12-23
7	TTAS.IF-RFC3761	URI DDDS를 이용하기 위한 E.164(ENUM)	2004-12-23
8	TTAS.ET-TS102172-2	Web과 ft ENUM 서비스 등록	2004-12-23
9	TTAS.IF-RFC3401	URN 변환 시스템	2004-12-23
10	TTAS.KO-01.0057	ENUM DNS 계층 1, 2 구조	2004-12-23
11	TTAS.IF-RFC3764	SIP 주소 레코드에 대한 ENUM 서비스 등록	2004-12-23
12	TTAS.ET-TS102172-1	그룹 메시지에 대한 ENUM 서비스 등록	2004-12-23
13	TTAS.IF-RFC3762H.323	URL에 대한 ENUM 서비스 등록	2004-12-23

1.2 국외 동향

ENUM을 시작한 IETF의 경우, 2005년 후반부터 '사업자 ENUM'에 관한 논의가 본격화 되어, 2006년에도 많은 수의 표준초안이 발표되고 VoIP 상호접속과 관련된 파생 워킹그룹⁰⁵도 새롭게 등장하는 등 왕성한 활동을 하고 있다. 특히 '사업자ENUM' 관련 service type 정의, 각종 Requirement 도출 및 DNS Tree 분기방안⁰⁶이 주요 현안으로 논의중인데, 대부분의 이슈가 그간 많은 의견반영을 통해 여러차례 개정되어 금년중에 일부는 표준문서로 출간될 것으로 예상된다.

상용 서비스 동향은 영국의 XConnect사가 2004년부터 ENUM을 기반으로 전 세계 35개국 400여개 인터넷전화 사업자에게 VoIP Peering 서비스를 제공중이며 현재 ENUM을 이용하는 성공적인 국제 사례로 자주 인용되고 있다.

이밖에도 대부분의 ENUM 상용서비스는 유럽을 거점으로 확대되고 있는데, 네덜란드는 케이블사업자 주도로 암스테르담-IX에 ENUM 기반의 VoIP Peering 체계를 구축하고 2007년 내 상용화 예정이라고 발표한다⁰⁷.

2. 국내 VoIP 현황

2.1 사업자 현황

현재 국내 인터넷전화의 번호체계는 070식별번호를 따르고 있으며, 인터넷전화 교환기 기능의 소프트웨어 스위치의 연동으로 호가 소통되고 있다. 특히, 070인터넷전화 식별번호

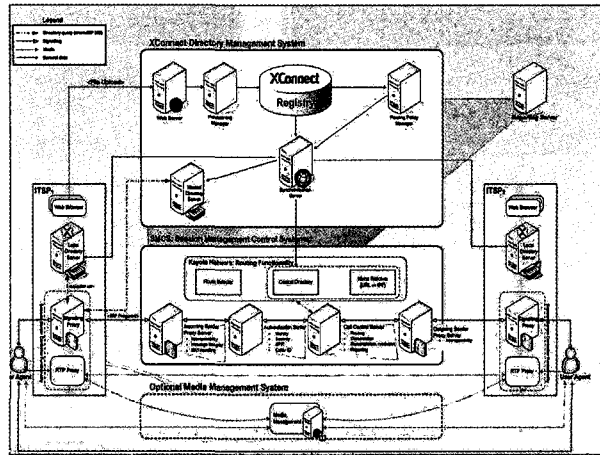
03_호 경로(Call routing)정보, 번호이동(Number portability) 정보, 프로토콜 연동정보

04_인터넷식별자포럼

05_SPEERMINT WG : ENUM을 통한 session peering 이슈 논의

06_기존의 ENUM 최상위 도메인인 e164.arpa 하위에 이용자ENUM과 사업자ENUM 정보가 구분없이 혼재되는 문제점에 대한 대안을 논의

07_ENUM and VoIP Peering 2006(영국, 2006.5), "Dutch Cable SIP Exchange project" 발표자료 중에서.

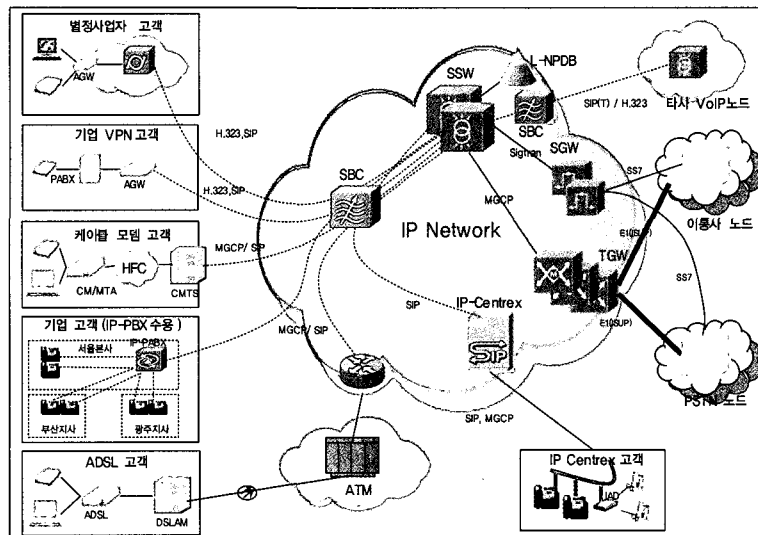


(그림 5) Xconnect사 서비스 구성도

를 정보통신부(통신위원회)로부터 할당받고, 소프트웨어 제조사에서 독자적으로 만든 호 라우팅 체계에 기반하여, 호가 소통되고 있다.

우리나라는 2005년 하반기까지 관련 제도 및 070번호 할당 작업이 1차적으로 완료⁸⁾되면서 사업자들이 2006년을 VoIP 원년으로 본격적인 활동에 들어갔으나, 제도와 관련된 사업

자간 갈등, 070번호의 홍보부족 등의 이유로 크게 활성화되지 못한 실정이다. 가입자단의 서비스 측면에서는 활성화가 더디지만, 기존 PSTN 사업자 입장에서도 IP망으로의 전이는 비용절감과 운영효율성 증대를 위해 필수적이라는 인식으로 BcN 시범사업을 통해 혹은 개별 사업자별로 필요에 의해 이미 PSTN의 코어망은 빠른 속도로 IP망으로 전이해 나가고



(그림 6) 국내 인터넷전화사업자 네트워크 구성 예

08_2005년 8월 기준으로 총 7개 인터넷전화 기간사업자에 대해 070 번호 할당 완료

있는 실정이다.”

IV. 사업자ENUM 시범서비스

1. 개요

사업자ENUM은 인터넷전화(VoIP) 호 소통을 위해 전화번호 정보를 ENUM DNS에 수용하여, 전화 호 소통을 위한 단일 번호 변환체계를 제공하기 위한 것으로 NIDA는 관련 사업자와 시범시스템을 구축하고 ENUM을 통해 호 소통을 했을 때 상용서비스 수준의 품질을 제공하는지 여부를 확인하는 기술검증을 목적으로 본 사업을 진행하였다. 이러한 기술검증을 통해 객관적이고 신뢰성 있는 정책 판단 지표를 도출하고 국내의 기관과 ENUM 연동 기반을 조성함으로써 국내 인터넷전화 발전 방안을 검토했다.

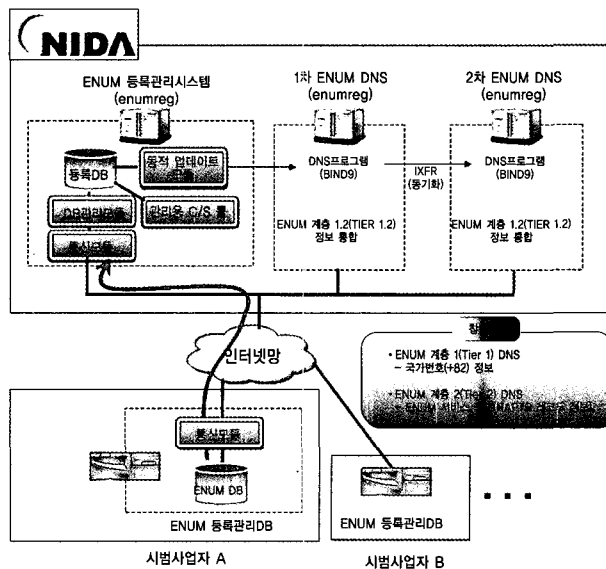
2. 시범서비스 시스템 구성

ENUM질의 모듈이 적용된 소프트스위치는 모든 호에 대해

ENUM에 먼저 질의하고 결과값이 없는 경우만 (NXDOMAIN)¹⁰ 자체적인 번호기반의 라우팅을 통해 호를 PSTN으로 전송하게 구성하였다. 이러한 방식을 ACQ(All Call Query) 방식이라고 하는데, 소프트스위치와 별도로 중앙에 통합된 번호번역 체계가 존재하는 경우 효과적인 방식이다.

ENUM DNS에는 2개 시범사업자가 각각 50개씩 총 100개의 신규 070 전화번호를 등록하였고, 해당 번호가 등록된 IP 전화기를 100명의 시범가입자에게 배포하여 사용케 하였다. 이와같이 ENUM DNS에 모든 전화번호가 등록된 것이 아니므로, 2개 인터넷전화사업자 간의 통화 외에는 모두 관련정보를 ENUM DNS에서 찾을수 없으므로 PSTN 쪽으로 호를 전달하게 하였다.

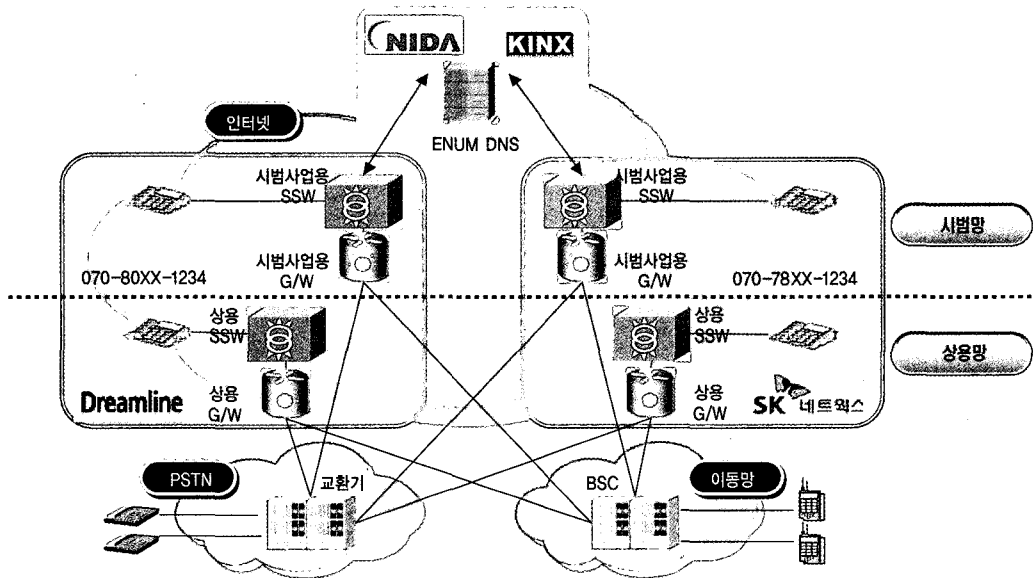
NIDA측의 ENUM 시스템은 (그림 7)과 같이 ENUM DNS 시스템과 ENUM 등록 DB 로 나뉜다. 사업자들의 ENUM번호 등록을 위해서는 EPP(Extensible Provisioning Protocol, RFC4114) 통신 프로그램을 사용하였고, 사업자로부터 EPP로 전달된 번호정보는 ENUM DB에 저장되는 즉시 ENUM DNS서버로 실시간으로 반영된다. 각 사업자는 번호대역의



(그림 7) ENUM DNS 및 관련시스템 연계 구성도

09_ "KT, 시내전화망을 BcN으로 첫 전환", 전자신문, 2007.1.23

10_ ENUM 도메인을 질의했을때 대응되는 결과값(URI)이 없는 경우 DNS로부터 반환되는 응답코드값(Rcode=3)



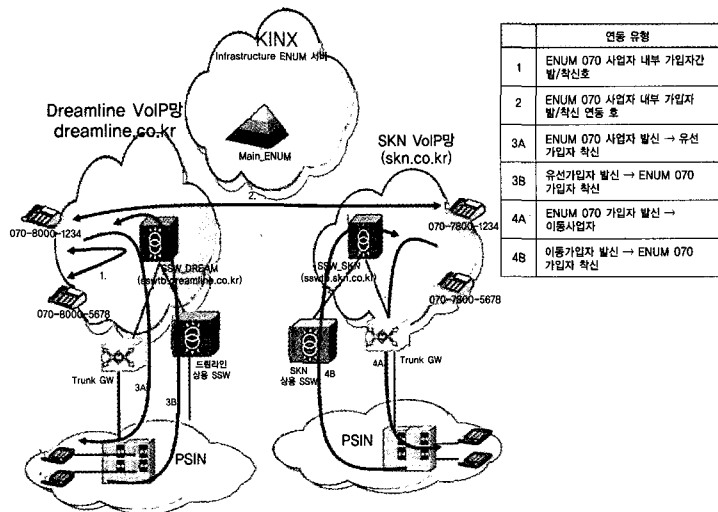
(그림 8) 시범서비스 네트워크 전체 구성도

추가나 갱신이 필요할 경우 EPP를 사용해 NIDA의 ENUM DNS를 업데이트 할 수 있으며, 이렇게 실시간으로 반영된 정보는 ENUM 소프트웨어에 의해 검색되어 인터넷전화 호 소통에 사용된다.

3. 호 소통 시나리오

3.1 인터넷-인터넷간 통화

가입자가 자사의 다른 가입자에게 전화를 걸거나, 타사의 인터넷전화 가입자로 전화를 하는 경우로, ENUM DNS에 이미 모든 정보가 있는 경우이므로 ENUM 소프트웨어는 IP



(그림 9) 시나리오별 호 처리 유형

망을 이용해 호 설정을 완료할 수 있다.

3.2 인터넷-PSTN간 통화

이 시나리오는 인터넷전화 가입자나 PSTN전화 가입자가 서로 이종망에 전화를 시도하는 것으로 소프트웨어칩 가 입자가 전화를 거는 경우 상대 가입자가 PSTN측에 있으므로 기본적으로 ENUM 소프트웨어가 ENUM DNS를 통해 적절한 값을 얻지 못한 경우다. 즉 이 경우엔 ENUM을 질의 한뒤 바로 PSTN쪽으로 호가 넘겨진다.

4. 시범서비스 결과

4.1. 라우팅 지연 시간(Answer Delay)

금번 시범서비스의 목적은 ENUM 모듈의 정상작동 여부와 ENUM을 적용해도 기존 상용서비스 수준의 품질이 보장되는지 확인하는 기술검증이 주요한 내용이었다.

ENUM이 인터넷전화 품질에 영향을 주는지 여부를 검증하기 위해 시범서비스 기간 종료 후, 인터넷전화 품질을 측정하는 TTA에 의뢰하여 ENUM이 적용된 소프트웨어와 사업자의 상용 소프트웨어간의 호 지연시간을 비교해 보았다. 소프트웨어에 탑재된 ENUM모듈은 DNS를 통한 검색기능만 담당하므로, 사용자가 느낄수 있는 품질의 차이는 음질과는 전혀 상관없이 최초 전화연결 시간의 지연으로만 나타날 수 있다.

〈표 2〉에서 알 수 있듯이 ENUM 방식과 상용방식 간 라우팅 지연시간 차이는 거의 없었다. ENUM 방식이 다소 느리게 나왔으나 이는 시간차가 수십~수백 msec에 지나지 않아 실제 이용자는 그 차이를 전혀 체감할 수 없는 수준이므로 기존 상용 소프트웨어 수준의 품질을 제공한다는 것이 측

정기관의 최종 의견이었다.

〈표 2〉 호 응답지연(Answer Delay)시간 측정 결과 (2006.11, 측정기관: TTA)

호 유형	ENUM방식	기존 상용방식	비 고
드림라인 가입자간	2.33	2.28	
드림라인 발신 SKN 착신	2.23	2.25	각 유형별로
드림라인 발신 PSTN 착신	4.11	3.79	2분간 6시간
SKN 가입자간	2.18	2.05	단위 시도한 콜을
SKN 발신 드림라인 착신	2.19	2.19	측정한 평균값
SKN 발신 PSTN 착신	3.95	3.41	

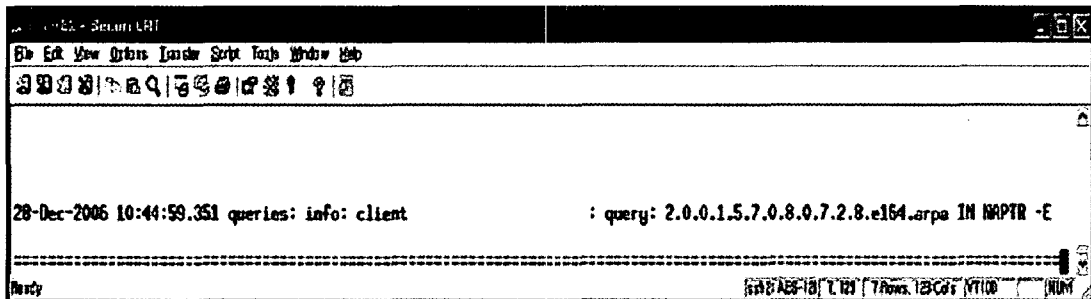
4.2 호 완료율

현재 상용서비스에서도 인터넷전화 가입자간 통화 보다는 인터넷전화 발신, PSTN 착신호가 대부분을 차지하듯이 이번 시범서비스에서도 시범사업자에서 PSTN으로 착신하는 통화가 가장 많았다.

양 시범사업자간의 인터넷전화 가입자간 통화에서 PSTN 착신 통화의 완료율은 모두 평균 60% 이상 나왔고 이는 보통 일반 전화망에서 나오는 완료율 수준으로 ENUM 소프트웨어가 DNS 질의 과정에서 문제가 발생하지 않는다는 것을 다시 한번 보여주었다.

5. 이용자 이용행태 및 만족도 조사결과

‘사업자 ENUM’ 과 관련하여 시범가입자 및 관련 기술인력을 대상으로 전반적인 만족도, ENUM 품질수준, ENUM의 인터넷전화 호 소통 개선 기여도 등에 대해 설문조사 실시(’06. 12. 1~12. 10) 결과 전반적인 만족도에서 평균80점(만족)을 획득해 ENUM이 상용 인터넷전화 수준의 서비스를 제공하고 있음을 다시 한번 입증했다.



(그림 10) ENUM질의시 ENUM DNS의 로그 예

V. 향후 과제 및 전망

1. 사업자 ENUM 확산을 위한 과제

1.1 기술적 과제

시범사업을 통해 국내최초로 소프트스위치를 위한 ENUM 모듈을 개발하고 기본적인 기술검증을 마쳤으나, 실제 대용량 트래픽을 처리하는 상용 소프트스위치에 갑작스럽게 ENUM 모듈을 적용하는 것은 안정성 측면에서 적합하지 않다. 따라서 기존 상용시스템에 성공적으로 적용하기 위해서는 초기에는 신규로 추가되는 소프트스위치에만 ENUM을 적용해 두 가지 형태의 소프트스위치가 공존하는 기간을 두고 적당한 가입자 배분을 통해 안정성을 검증하고 이후 기존 상용 소프트스위치에도 점차적으로 ENUM 모듈을 확대해 나가는 방안이 적합하다. 하지만 이러한 시도도 ENUM을 통한 호 소통에 참여하는 사업자가 많지 않다면 제대로 검증받을 수 없다. 다양한 상호접속 시나리오를 시험하기 위해서는 다수의 사업자의 참여가 필수적이다.

1.2 정책적 과제

인터넷전화 착신번호인 070이 할당된 지 아직 채 2년이 되지 않아 아직까지 대부분의 호는 인터넷전화에서 PSTN이나 이동통신쪽 발신이 주로 이루어지고, 인터넷전화간 통화는 극소수에 불과하다. 즉 인터넷전화지만 아직까진 기존 PSTN망이 커서 순수 IP망을 통한 상호접속의 필요성은 매우 낮은 현실이다. 하지만 이는 초기 인터넷전화 시장이 겪는 특수성이고, 정책적으로는 BcN 이후 도래하는 인터넷전화의 확산에 대비해 All-IP망에 적합한 호 처리 체계인 ENUM

에 대한 제도적 준비가 필요하다 할 수 있다.

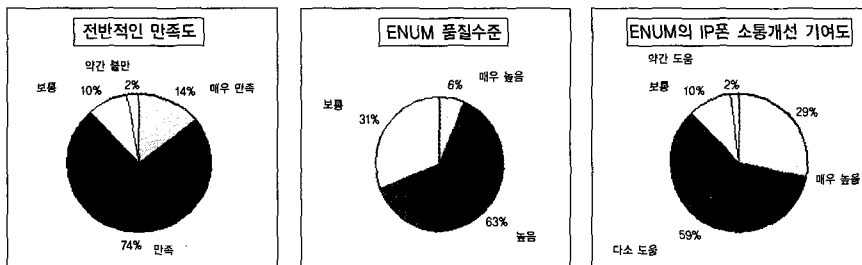
2. 향후전망

국가 중요과제인 BcN구축계획상 최종 3단계가 완료되는 오는 2010년 이전까지 망간 융합과정에서 QoS(Quality of Service)는 계속적으로 중요한 화두가 될 것이다. 이용자가 느끼는 서비스 품질을 일정하게 유지하기 위해서는, 단순한 트래픽 제어뿐 아니라, BcN을 구성하는 각 세부 요소들이 효율적으로 구성되고 최적화 되어 있어야 한다.

따라서 남은 기간 상기에 언급한 기술적/정책적 과제들을 해결하기 위한 다양한 관심이 집중된다면 음성-인터넷 간의 통합에 있어서도 다양한 신호를 빠르고 효과적으로 처리하는 ENUM과 같은 변환기술이 시간이 갈수록 더욱 빛을 발할 것으로 전망한다.



- [1] 한국인터넷진흥원, 'ENUM을 활용한 인터넷전화(VoIP) 호 소통 시범서비스 최종결과 보고서', 2006
- [2] 한국정보통신기술협회(문서번호: TTA-N-06-379-TR11), 평가결과보고서: (주)케이아이엔엑스, 인터넷전화 서비스 품질(Answer Delay) 측정시험, 2006
- [3] 한국인터넷진흥원, 'Infrastructure ENUM 도입모델 및 표준화 연구', 2006
- [4] 정보통신정책연구원, '중장기 통신정책방향 마련을 위



(그림 11) 주요 설문조사 결과

- 한 공청회' 발표자료, 2006
- [5] 변정욱, 김남심, 김민정 '인터넷전화 제도화 관련 주요 이슈 및 제도 설명', KISDI 이슈리포트, 2005
- [6] 정보통신부, 'u-Korea 기본계획안(2006-2010)', 2006
- [7] 한국정보통신기술협회 <http://www.tta.or.kr>
- [8] 정보통신부 <http://www.mic.go.kr>
- [9] Xconnect <http://www.xconnect.com>
- [10] Sikko de graaf, "Dutch Cable SIP Exchange project", ENUM and VoIP Peering 2006 발표자료, 2006.5

약 령



송 관 호

- 1980년 서울대학교 공과대학 전자공학과 졸업
 1984년 한양대학교 산업대학원 전자공학과 졸업
 (공학석사)
 1995년 광운대학교 대학원 전자통신공학과 졸업
 (공학박사)
 1997년 서울대학교 행정대학원 정보통신정책과 수료
 1998년 ~ 1999년 Visiting Professor University of Maryland
 2005년 글로벌 최고경영자과정 수료
 1979년 ~ 1985년 금성전선연구소 정보시스템 과장
 1985년 ~ 1987년 데이콤(주) 미래연구실장

- 1987년 ~ 1994년 한국전산원 정보통신표준담당 연구위원
 1995년 한국전산원 초고속국기망구축실장(연구위원)
 1996년 ~ 1997년 한국전산원 표준본부 본부장
 1999년 한국전산원 국가정보화센터 단장
 1998년 ~ 2002년 APAN(Asia Pacific Advanced Network) 부회장
 1999년 ~ 2004년 한국인터넷정보센터 초대 원장
 2000년 실버넷운동 운영위원장
 2002년 ~ 2006년 한국통신학회 이사(산학협동위원장)
 2002년 건국대학교 정보통신대학 겸임교수
 2002년 ~ 현재 한국인터넷정보학회 부회장
 2003년 ~ 현재 한국해양정보통신학회 부회장
 2003년 ~ 현재 URI표준화포럼 의장
 2004년 ~ 현재 한국인터넷진흥원 초대 원장
 2005년 ~ 현재 사이버명예시민운동 추진위원
 2005년 ~ 현재 국회 과학기술정보통신위원회 정보통신 정책자문위원
 2006년 한국통신학회 부회장