

# 가상사설망(VPN) 구성기술

表 鉉明, 裴 光容, 李 萬宗  
韓國通信 (Korea Telecom)

## I. 서론

오늘날 많은 기업들은 분산된 기업내의 통신을 위하여 통신사업자의 전송장비를 임대하여그들 자신의 사설통신망을 구축해 왔다. 그러나 기업이 사설통신망을 구축하여 운영하는일은 단순하면서도 어려운 일이었다. 비용측면에서 볼때 일반적으로 전송장비를 소유하거나 임대하는 데는 많은 비용이 들고 회선구성도 두 지점간에는 비교적 쉽지만 여러 지점간을 연결하는 경우는 매우 어려운 과정을 필요로 한다. 통신망의 설계측면에서도 기업의 사설망 운용자는 각 지점의 통화량과, 필요한 통신망 운용요원을 예측해서 최소의 비용으로 최대의 효과를 얻는 망구축을 해야하는 노력이 따르게 되며, 규모가 큰 기업체일 경우는 시설과 운용요원이 많이 필요하기 때문에 이 부분을 특히 고려해 왔다.

이와 같이 기업의 사설망 구축은 그 범위에 따라 어느정도 비용이 들게 됨으로써 이용자들은 자연히 통신비용에 대해서 관심을 갖게 되었다. 통신사업자는 이러한 기업의 요구에 맞춰 여러가지 사업용 통신서비스를 제공하여 왔으며, 특히 "가상사설망"이라 불리는 서비스 개발을 추진하여 왔다. 가상사설망(VPN:Virtual Private Network)서비스는 가입자가 자신이 공중통신망 내에서 소프트웨어적으로 망을 정의하고 변경할 수 있기 때문에 통신망의 변경시에 물리적인 재구성이 필요 없으며 공중통신망을 이용하여 마치 가입자 고유의 사설통신망을 소유하고 있는것과 같은 효과를 주는 서비스이다. 본 고에서는 가상사설망서비스 개요와 VPN서비스의 주요기능, 미국을 비롯한 외국의 서비스개발 및 운용 현황과 국내개발현

황등을 다루며, 향후 발전전망으로써 국제표준화 활동을 비롯한 서비스 발전 전망에 대해 살펴보고자 한다.

## II. VPN 서비스 개요

### 1. VPN서비스 개념

사설통신망의 형태에서 나타난 여러가지 문제를 해결하기 위하여 몇몇 통신 사업자들은 "공중통신망을 이용하여 논리적인 폐쇄이용자그룹(logical closed user group)을 구성"하는 VPN이라는 개념의 서비스를 개발하였다.

VPN에서 "Virtual"은 특별 이용자에게 전용의 전송 및 교환장비를 갖지 않고 공중통신망을 이용하여 사설통신망과 같은 효과를 갖는 서비스를 의미한다.

### 2. VPN서비스 특징

#### 가. 유연한 통신망 구성과 요금의 경제화

이용 상황에 따라 통신망 자원을 할당하는 것으로 트래픽이 많을 경로는 전용장비를 할당하여 고정요금으로 경제적인 이용이 가능하고, 트래픽이 적은 경로는 공중통신망을 이용하여 경제성을 추구할 수 있다. 즉 하드웨어에 의해서만 접속이 가능한 형태인 사설통신망에 비해 소프트웨어에 의해 정의된 통신망은 이용자가 쉽게 통신망의 변경 및 재구성이 가능하다.

#### 나. 자유로운 번호계획

VPN에 내부의 내선번호는 이용자가 독자적으로 규정하는 자유로운 번호체계를 적용할 수 있다. 이에 따라 적은 디지털로 광역내선 접속서비스(WAC: Wide Area Centrex)가 가능하며, 각 내선 전화기에는 접속클래스를 설치하여 내선접속전용, 그룹외부로

발신, 그룹 외부로부터의 착신 등으로 분리사용이 가능하다.

다. 서비스에 대한 가입자제어

VPN 서비스내용을 자유롭게 이용자가 선택하거나 변경할 수 있는데, 안내방송 내용의 변경, 음성사서함의 조작, 전국적인 동시명령 등 각 기업의 업무형태에 맞는 서비스규격을 규정하고, 통신망을 주문생산 형태로 운용할 수 있다.

### 3. VPN 구성요소

VPN서비스는 지능망에 의해 제공되는 것이 가장 효율적일 것이다. 왜냐하면 동일한 플랫폼에 VPN을 포함한 여러 서비스를 동시에 지원함으로써 개발비용을 최소화시킬 수 있기 때문이다. 그러나 지능망을 이용하여 서비스를 구현하는 것은 '90년 중반에야 비로써 널리 이용될 것이므로 우선 시장의 수요에 따라 가능한 한 VPN서비스를 초기에 도입시킬 수 있는 과도기적인 방안으로 구현되고 있다. VPN을 구현하는 방법으로는 지능망플랫폼에 독립적으로 서비스를 구현하거나 PSTN의 overlay망으로 구축하거나, 또는 진화망에 통합하는 형태로 구축할 수 있는데, 각 방안별 비교결과를 표1.에 나타내었다. 지능망구조로 구축할 경우의 VPN은 공중통신망에서 소프트웨어에 의해 동작되기 때문에 VPN의 망구조는 기본적으로 공중통신망과 같으며, VPN 서비스를 인식하고 처리할 수 있는 특별한 기능을 가진 일련의 소프트웨어와 교환기로 이루어 진다. 이러한 고도화된 기능을 가질 수 있게 하는 것은 No.7과 같이 발달된 신호시스템과 일련의 통화정보가 수록된 데이터베이스를 활용함으로써 이루어지는데 그림1.에 VPN 구성요소를 제시하였다.

가. 접근점

가입자가 VPN에 접근하는 장치로서 시내교환기 등이 해당된다

나. 크로스 포트

공중통신망 또는 타 전용망과의 접속포트로서, 공중통신망 또는 타 전용망에서 VPN으로의 접속 포트인 인포트(In-port)와 VPN에서 공중통신망 또는 타 전용망으로의 접속포트 아웃포트(Out-port)등 2종류가 있다.

다. 중계점

서비스제어 알고리즘에 따라 VPN호를 중계하는 장치로서 시외교환기에 해당한다.

라. 서비스제어점(SCP: Service Control Point)  
VPN 서비스제어를 담당하는 시스템으로서, 접근점, 접속포트 및 중계점을 제어한다. 즉 모든 고객과 경로정보를 가진 집중화된 데이터베이스로서 이용자 스스로 온라인 접속이 가능하고 필요시 유지보수를 할 수 있는 기능을 추가할 수도 있다.

마. 서비스관리점(SMS : Service Management System) VPN 데이터를 관리하는 시스템으로서 가입자 소유의 서비스관리 및 시스템관리를 수행한다.

바. 링크

VPN 요소장치간 회선이다.

표1. VPN구현을 위한 망구조 비교

구분	PSTN통합망	Overlay 망	RAC	지능망
서비스 구현 속도	D	B	C	A
기본구조와의 호환성	A	E	C	D
지능망포트의 발달성	B	D	C	.
대역폭의 용이성	A	D	C	A
망 비용	B	D	B	B
경제대응에 대한 숙작성	D	A	B	A
DB베이스, 계산, 유지보수성	D	B	C	A

(주)A:이주우수, B:우수, C:보통, D:미흡, E:매우미흡

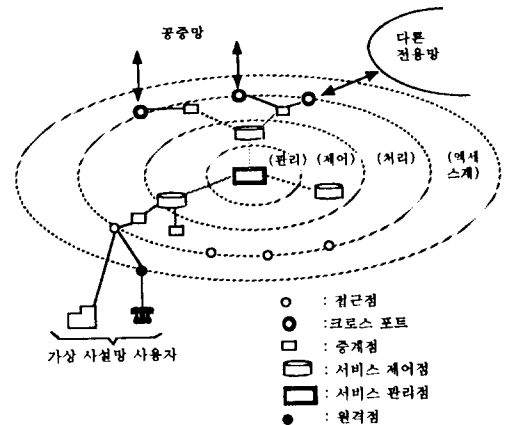


그림 1. VPN 구성요소

### 4. VPN서비스의 잇점

VPN서비스를 선택하는 조건에 영향을 미치는 요인으로는 통화량의 분포, 고객 지점간의 거리를 나타내는 지역분산 정도, 내부 통화량, 전용회선에 대한

요금 및 Virtual 회선에 대한 요금 등을 들 수 있다. 이용자 및 통신사업자 측면에서 살펴본 잇점은 다음과 같다.

첫째, 서비스 이용자는 공중통신망을 Virtual 개념처럼 독립적으로 이용이 가능하기 때문에 회선의 사용을 절감할 수 있다. 둘째, VPN은 근본적으로 소프트웨어에 의해 제어되기 때문에 가입자의 직접 망제어(Customer Control)가 가능하므로 가입자의 요구사항이 신속하고 편리하게 반영될 수 있다.

셋째, 공중통신망은 사설망에 비해 신뢰성, 보안성 및 효율성 면에서 우수하므로 가입자는 고품질 서비스를 제공할 수 있다. 넷째, VPN에서는 공중통신망을 이용하여 서비스를 제공하기 때문에 통신사업자는 전용사설망 보다 서비스를 제공하는데 있어서 원가절감을 할 수 있기 때문에 할인요금을 제공할 수 있다. 다섯째, VPN에서는 통신사업자가 망관리를 대행하므로 가입자는 사설망보다 유지보수 비용과 운용요원을 절감할 수 있다.

### Ⅲ. VPN서비스의 기능

#### 1. VPN서비스의 통화형태

서비스 이용자가 가상사설망 서비스를 이용하여 발신하는 호의 종류로는 착·발신이 모두 가상사설망 내에서 이루어지는 망내호(On-Net Call), 가상사설망 내에서 발신하여 공중통신망으로 착신되는 망외호(Off-Net Call) 및 공중통신망에서 발신하여 가상사설망으로 착신되는 외부호(Remote Access Call) 등의 세가지 유형이 있다. 그림2.는 VPN서비스의 통화형태를 보여주고 있다.

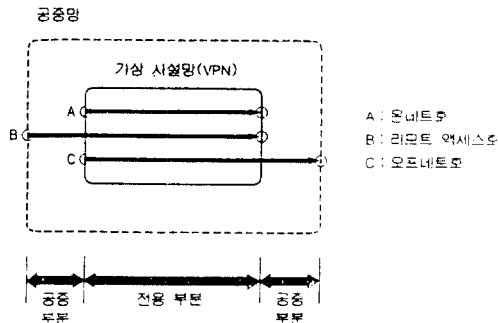


그림 2. VPN서비스의 통화형태

#### 2. VPN서비스 이용방법

VPN서비스 이용방법은 호유형 및 가입자설비와 통신망사이의 인터페이스에 따라 그 이용방법이 다르다. 즉 망내,외호 및 외부호일때 이용절차가 각각 다르며, VPN망에 구내사설교환기(PBX, 집단전화 또는 Centrex)가 접속되어 있는 경우와 일반 가입자회선이 연결되어있는 경우, 이용방법에는 약간의 차이가 있다. 망내호의 경우 이용방법과 호처리 절차는 다음과 같다.

가. 망내호의 이용방법



① 발신교환기의 발신음이며, 이때 PBX 등 구내교환장비에 의한 접속시에는 구내교환장비의 발신음이다. ② VPN서비스를 요청하는 서비스식별번호(SAC:Service Access Code)이다.

이때 PBX 등 구내교환장비에 의한 접속시에는, 내부기능의 조작을 통해 '\*' 혹은 '\*9' 등으로 대체할 수 있다. ③ 망내호식별을 위한 가상번호로서 자리수는 가변적이다.

이때 PBX 등 구내교환장비에 의한 접속시에는, 이들 사설장비 자체의 기능조작(번호의 변환, 삽입 및 삭제 등)을 통해 요구되는 다이얼링 디지트의 일부를 단축(대체)하거나 생략할수 있다. ④ SCP에서 번호번역후 선택 호제한이 필요한 경우에만 허가번호의 입력을 요구한다. ⑤ 망내호에 대한 선택호 제한을 해제하기 위한 번호이다.

나. 호처리 절차

On-Net통화의 처리과정을 살펴보면 우선 VPN가입자는 On-Net번호를 다이얼 하게되면 VPN교환기는 이 번호를 VPN호로 인식하여, SCP에 질의(Query) 메시지를 보내어 데이터베이스 조회를 요구한다. 그리고나서 SCP는 정상적인 호라면 VPN교환기로 실제 착신번호, 요금자료, 호종료 정보요구 등을 포함하는 성공응답 메시지를 보내며 비정상적인 경우는 음성안내코드를 포함한 실패응답을 보낸다.

VPN교환기 에서는 SCP로부터 실패 메시지를 수신하면 음성안내를 송출하고 성공 메시지를 수신하면 번역된 실제 착신번호로 호를 설정한다. On-Net 통화의 호처리 과정이 그림3.에 나타나 있다.

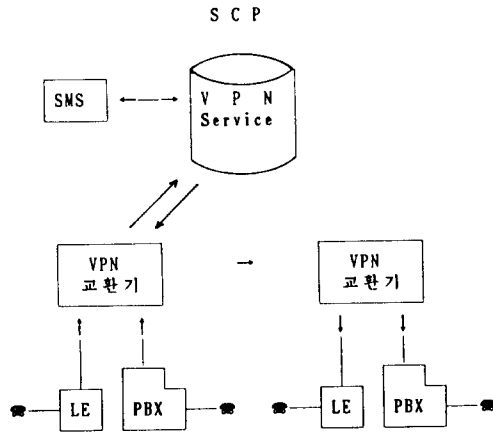


그림 3. On-Net 호처리 절차

### 3. VPN서비스의 주요기능

#### 가. 대체과금 기능(Alternative Billing)

VPN서비스는 통신사업자에 의해 제공되는 DB를 이용하여 구현되는데 일반 이용자들에게 가장 잘 알려져 있는 서비스 중의 하나가 대체과금 기능이다. 이 기능은 가입자번호 다이얼후 2-3자리 대체과금 기능 식별번호를 다이얼한 후 서비스를 제공받을 수 있는데 통화요금을 회계부서나 특별한 번호에 부과 되도록 하는 기능이다. 한달후의 통화요금은 대체과금번호 기능별로 사용금액이 부과되며, 개인별로도 부과할 수 있다.

#### 나. 허가번호(Authorization Codes)

허가번호는 통화시에 다이얼하는 부가숫자이며, 통화특권(Calling Privilege)을 할당하거나 통신망의 사용을 제한할 경우에 이용된다. 통신망은 이 번호가 정당하지를 확인하여 통화를 진행시키고 아니면, 통화특권 집단이 수록된 테이블에서 번호를 검색한다.

허가번호는 통화의 보안성을 높이고 이용자의 통화를 제한할 수 있도록 하는 기능이다.

#### 다. 통화검색(Call Screening)

오늘날 기능이 고도화된 PBX는 이용자가 미리 정해진 통화가능 지점을 수록하여 통화를 하고자 할 때 양측의 통화지점을 비교하여 통화를 제한할 수 있다. 이 통화가능 지점은 지역번호와 같은 것으로 구분할 수 있고, 미리 정해진 번호를 검색함으로써 통화의 가능여부를 결정할 수도 있다. 통신망 운영자는 이러한 검색 기능을 가짐으로써 통화에 대한 통제가 가능하게 된다.

## IV. 각국의 VPN서비스 현황

### 1. 미국의 VPN서비스

미국은 1985년부터 AT&T와 US Sprint가 VPN 서비스 시장에 참여하였고, MCI도 1988년에 참여하였으며, RBOC인 Nynex는 1988년에 LATA간에서 Vpath라는 서비스명으로 제공하기 시작하였다. 또한 US Sprint는 분산 지능망구조를 통한 VPN을 제공한 최초의 사업자이고, MCI는 유럽의 다른 사업자와 같이 국제 VPN인 Infonet에 투자하여 국제 VPN서비스의 제공을 더욱 촉진시켰다.

Nynex는 뉴욕지역에서 표준 500대 기업을 상대로 VPN서비스를 제공한 첫번째 RBOC인데, Nynex의 Vpath 데이터베이스는 SDDN과 비슷하지만 통신망의 설비는 Bellcore에 의해 개발되었으며, ISDN과 접속이 가능하다.

1989년에 Ameritech는 SSP, NAP (Network Access Point)를 포함한 차세대지능망 서비스표준을 발표하였는데 이것은 VPN과 관련이 있다. Ameritech는 Bellcore와 그외의 다른사업자와 실질적으로 접속하여 RBOC와 국제시스템을 위한 차세대지능망 표준을 추진하였으며, Rolling Meadow Integration Laboratory (일리노이주)에서 시험한 바 있다.

#### 가. AT&T의 SDN서비스

AT&T는 1985년말에 SDN(Software Defined Network)서비스를 내놓았는데, AT&T는 지배적 통신 사업자 이므로 서비스와 요금에 대한 승인을 FCC에 요청하는 과정에서 논란이 있었으나, 이후 급속한 발전을 하여 선택기능의 다양화, 저렴한 가격 및 접속능력의 향상으로 여러가지 응용서비스가 제공되었다.

이후 1990년 5월에 AT&T는 SDN서비스에 데이터통신이 보다 강화된 SDDN(Software Defined Data Network)을 발표하였는데 1990년 9월에 MCI에서도 VPDS(Virtual Private Data Service)를 발표하였다.

#### 나. SDN서비스의 구성요소

SDN서비스는 첫째는 사업소로 부터 AT&T 교환망까지 접속, 둘째는 모든 디지털 교환시스템을 통한 접속, 셋째는 통신망과 직접 연결된 컴퓨터를 통한 응용과 통제, 넷째는 SDN서비스 운영과 통제, 다섯째는 SDN 제어센터(Control Center)를 통한 모든 통신망의 실행과 통제등으로 이루어지며 그림4.에 구성요소를 나타내었다.

1) ACP (Action Control Point)

ACP는 AT&T 교환장비에 도달한 통화를 받는 디지털교환 장비로 NCP에 저장된 가입자 데이터베이스에 통화정보를 주고 NCP로부터 요금정보와 통화로의 설정에 관한 명령을 받는다.

2) NCP (Network Control Point)

NCP는 가입자에 대한 정보가 저장된 데이터베이스로서, 이 데이터베이스는 허가된 통화인지를 결정하기 위해 SDN에서 이루어지는 모든 통화를 검색한다. 또 추가번호의 다이얼 여부를 검색하고 필요한 안내 메시지를 내보낸다.

3) NSC (Network Service Complex)

NSC는 이용자에게 서비스에 대한 안내정보를 저장하고 있는 통신망의 일부로서 이 안내정보는 ACP로부터 명령을 받아 이에 해당하는 안내를 제공하고 발신자가 어떤 통화를 하기위해 필요한 부가번호를 안내한다.

4) No.7 (No.7 Common Channel Signaling)망

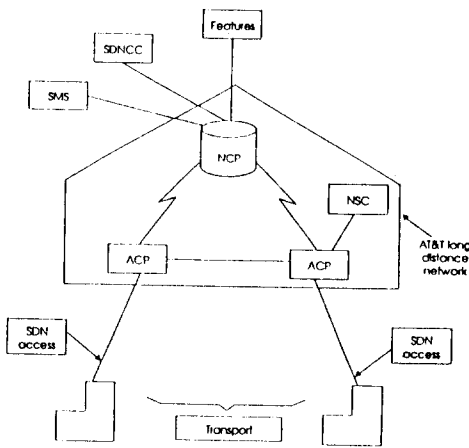
No.7망은 다른 통신망에 메시지를 보낼 때 이용되며, AT&T 교환망 내에서 전송로와 완전분리된 일종의 패킷교환 신호망이다.

선로를 제공하기 위해 가입자 지점과 AT&T 교환망과의 접속이 요구된다. 접속의 형태는 직접접속인 Special Access, 교환망과의 접속형태인 Local Exchange Service Access가 있다. Special Access는 가입자 단말이 항상 가까운 SDN 제공국과 연결된다. 만약 이 제공국이 ACP와 연결되지 않으면, 전송선로는 다른 ACP와 연결된 국을 연결하며, 접속요금은 가입자 단말과 SDN 제공국간에서 이루어진다. SDN내에서 직접 통화가 이루어지는 것은 On-Net 통화, 그 외의 통화를 Off-Net 통화라 한다.

On-Net은 도달지점에서 SDN 접속회선을 통해 완료되며, Off-Net는 Class 5교환기를 통해서내 교환망을 통해 완료된다.

라. 향후전망

미국에서 기업통신망은 음성통신을 위한 VPN서비스의 수요 증가로 매우 빠르게 변하고있으며, 특히 VPN서비스는 전용회선보다 적은 요금으로 이용할 수 있기 때문에 수요가 크게 증가하고 있다. 또한 데이터통신 분야는 지금까지 전용회선이 주로 이용되어 왔으나 앞으로는 데이터통신분야에 있어서도 다양한 응용분야가 제공되면 매우 빠른 속도로 VPN서비스가 보급될 전망이다. 따라서 1990년대 중반에는 기업통신분야에 음성통신을 위한 VPN, 여러지점에 batch 전송을 위한 데이터 VPN, 다른 응용분야를 위한 전용회선 등과 같은 서비스이용이 증가할 것으로 예상된다. 또한 현재 기업통신망을 통해 전달되는 음성통화의 어느정도는 VPN에 의해서 대체되고 장기적으로 광대역 ISDN이 보급되면 서로 보완관계를 유지하면서 다같이 발전하게 될 것이다.



Key:  
SMS Service Management System  
SDNCC SDN Control Center  
NCP Network Database  
ACP Action Control Point  
NSC Network Service Complex

그림 4. SDN서비스의 망구성 요소

다. SDN의 통화 형태

전용접속은 통신망에 들어가고 나가는 통화에 대한

2. 일본의 VPN서비스

가. NTT의 MEMBER'S NET 서비스

NTT는 '92.10월 가입전화망내의 교환기 공사를 완료하고 '93.10월 우정성에 서비스 인가신청을 하였으나, 장거리계 NCC와 VAN회사의 반발 등으로 지연되다가 '94.1월 시내통화를 할인대상에서 제외하는 조건으로 인가를 받아 금년 2월 서비스를 개시하였다. 이 서비스의 주요 특징으로는 이용그룹 전체 통화량에 따라 통화요금을 5-25% 할인하는 것으로 요금을 반복성 요금 (recurring charge)과 일회성 요금 (nonrecurring charge)으로 구성하여 요금할인율을 서비스 종류, 계약기간 등에 따라 달리 정하는 것이다.

나. 국제 VPN서비스

국제 VPN서비스는 세계통신 시장을 지배하기 위한 통신사업자의 경쟁적인 무기를 제공할 것으로 예상되며, 상호협정에 의한 쌍방간의 서비스 제공보다 경제적으로 서비스를 제공할 수 있다는 점에서 더욱 각광을 받고 있다. 표2.는 현재 일본에서 제공되고 있는국제 VPN서비스 현황을 정리한 것이다.

표 2. 일본에서 제공중인 국제 VPN서비스

서비스명	VIENET	SERVE NET	INet
상대국	미국전보(AT&T, MCI, US Sprint), 파피이(AT&T), 영국(BT, MCI), 호주, 싱가포르, 스웨덴	미국(AT&T, MCI), 홍콩	미국(AT&T, MCI, US Sprint), 영국(BT, MCI), 홍콩
이용자종류	사내전화망, INS, Net, 두즈KDD	사내전화망, 링크ITJ	IDC Straight
내선번호	2-11자리 중 선택	2자리 고정	E-11자리 중 선택
부가서비스	직선자동전송, 국제내선Dial-In, 링진규제, 통신편리보고	직선자동전송, 국제내선Dial-In, 링진규제, Account code, SERVE NET카드	직선자동전송, 국제내선Dial-In, 링진규제

(주) '92.10월 현재

### 3. 유럽의 VPN서비스

유럽에서는 France Telecom을 선두로 국제 통신사업자로 발전하기 위해 국제통신망의 구축을 추진하여 왔다. 특히 국제 VAN의 활성화로 인해 국제 VPN서비스에 대한 관심이 높아지고 있다.

영국에서는 Mercury가 국제사설통신망 고객에 커다란 비중을 두고 국제 VPN서비스를 제공하고 있는데, 이 서비스는 캐나다, 네델란드, 홍콩과 접속되어 있으며, 일본과도 통신이 가능하다. 국제 VPN서비스로는 음성, 데이터, 화상을 전송하고 국제 다이얼업 화상회의 서비스 등도 제공되고 있다.

BT는 국제 VAN인 Tymnet를 취득하여 많은 기업용 통신용서비스를 제공하고 있으며, 미국의 3개 VPN과 연결하여 서비스를 제공하고 있다.

France Telecom은 멕시코와 아르헨티나의 통신시장에 성공적인 참여로 국제화 전략에 박차를 가하고 있는데, 1975년 이래 대기업을 위한 통신망서비스를 제공하여 왔다. 이 사설통신망 서비스는 기업의 여러분야에서 즉 음성회의, 예약시스템, 음성메일, 전자정보 시스템 등에 걸쳐 제공되었으며, Colisée라는 명칭으로 불리우고 있다.

Colisée는 디지털기술을 근간으로 하고 있으며, 1990년말에는 국제서비스로 확장되었다. 1991년 중

반에는 Alcatel의 지능망 시스템으로 중앙 데이터베이스를 구축하여, ISDN과의 접속이 가능하게 되었으며, 통신망운용 지원센터를 운영하여 통화량 측정, 감시기록 및 상세요금내역 등을 제공하고 미국의 SIDN, Vnet와 연결하였다.

이외에도 Swedish Telecom Int'l은 Infonet를 통해 VPN과 유사한 서비스를 제공하고 있고, 차세대 지능망을 연구하고 있으나 아직 구체적인 제공 계획은 갖고 있지 않다. 벨기에에는 지능망에 의한 광대역 Centrex를 1990년에 발표하였으며, 네델란드는 미국의 US Sprint와 국제 VPN서비스를 제공하고 있다. Norweign Telecom은 VPN데이터 서비스를 제공하고 있으며, 1991년 5월에 미국 VPN과 연결하여 국제 VPN서비스를 제공하고 있다.

## V. 국내개발현황

현재 국내에서 제공중인 가상사설망 서비스는 국제 지능망을 이용한 국제 가상사설망 서비스(I-VPN)가 제공되고 있으며, 지능망 형태의 서비스 제공 이전에 우선적으로 집단전화 교환기(TDX-CPS)와 사설교환기(PBX)를 연동한 CPS-VPN서비스가 '94년말에 상용화될 계획이고, 지능망 구조로 개발될 VPN서비스는 '95년말 시범서비스 제공을 목표로 개발중에 있다.

### 1. 국제 VPN서비스(I-VPN)

기업고객 등 이용자들에게 보다 양질의 다양한 서비스를 조기에 제공하기 위하여 AT&T의 5ESS교환기를 이용한 국제 가상사설망 서비스가 '93년말 부터 제공되고 있는데, 그 망 구성도는 그림5.와 같다.

망구성은 VPN교환기에 해당하는 서비스교환기(ACP: Action Control Point), SCP기능의 서비스 제어시스템(NCP: Network Control Point), SMS역할의 서비스 데이터관리 시스템(NETSTAR: Network Subscriber Transaction, Administration and Recording) 및 IP 기능을 수행하는 지능형 주변장치(NSCX: Network Service Complex)로 이루어져 있다. No.7 신호망이 없는 대신 5ESS는 ACP와 NCP간 신호메시지 전달 및 루팅이 가능하며, 신호전달점 및 신호단국 기능도 수행한다.

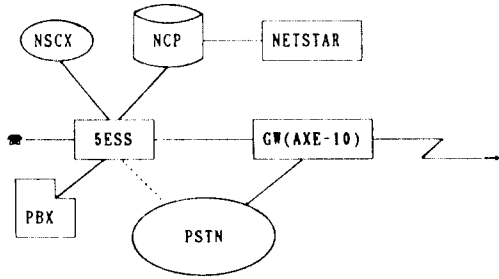


그림 5. 국제 가상사설망 구성도

서울지역 국제관문 교환기에 직접 접속되어 있는 5ESS 교환기에 수용된 가입자를 중심으로 서비스를 제공하고 있으며, 일반 PSTN을 이용하는 가입자는 총 11디지트를 다이얼 함으로써 통화를 할 수 있으며 통화요금은 국제자동 전화보다 7%~15%까지 할인되는 요금혜택이 주어지고 있다. 현재 제공되고 있는 서비스의 주요기능은 망내.외호, 호환당, 특별루팅등이며 미국,일본,호주,싱가폴 등 15개국 사업자와 공동으로 서비스를 제공하고 있다.

2. CPS-VPN 서비스

집단 전화교환기와 사설교환기(PBX)를 상호 연동하여 기업체의 전국 본.지점간을 기업의 사설통신망과 같은 효과를 주는 CPS-VPN 서비스는 '94년말 서비스 제공을 목표로 관련 H/W및 S/W를 개발중에 있으며, 초기 서비스제공은 집단 전화 가입자를 대상으로 하기 때문에 서비스 이용은 집단전화 공급지역에서만 가능하다. CPS-VPN 서비스를 구현하기 위해서 개발되는 주요 S/W기능 으로는 VPN 호처리기능, 번호 번역기능, 과금기능 등이 있으며,그림6.는 TDX-CPS를 이용한 가상사설망 구성도를 보여주고 있다.

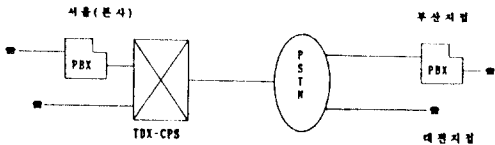


그림 6. TDX-CPS를 이용한 가상사설망 구성도

호처리 과정을 살펴보면, 본사에서 부산지점을 통화할 경우 본사에서 VPN회선을 선택(\*, # 등)한 후

XXXX번을 다이얼 한다. 집단전화국 에서는 중계선 Route에서 업체구분 번호를 삽입하여 XX-XXXX로 처리하며 XX-XXXX는 PSTN번호로 변환되어 부산 지점 PBX DID회선을 통해 호접속이 이루어진다. 개발중인 주요 서비스 기능으로는 망내.외호기능, 대체과금, 신택호 제한기능 등이 있다.

3. 지능망을 이용한 VPN 서비스

통신기술의 지속적인 발전과 컴퓨터 기술의 결합 즉 고속의 대용량 전송기술 및 신호를 음성으로 부터 분리하여 전용 신호링크로 전달하는 공통신 신호방식 기술과 DB를 실시간으로 처리하는 기술 등이 결합되어 기존 통신망에 지능을 부여한 통신이 가능하게 되었다. 그리고 서비스 이용자의 요구수준이 높아짐에 따라 이를 충족시켜 주기 위해 개발된 지능망은 새로운 서비스의 도입에 용이한 구조를 가지고 있어 이를 이용한 서비스 제공은 계속 증가할 것이다.

지능망을 이용한 가상사설망 서비스의 시스템구조는 지능망 서비스호를 인식하여 호처리를 수행(VPN 교환기)해주는 지능망 서비스 교환기(TDX-10 SSP)와 가입자에 대한 정보를 제공해주는 서비스 제어시스템(SCP) 그리고 가입자 데이터 검색, 변경, 트래픽측정 등의 역할을 해주는 서비스 관리시스템(SMS) 등으로 구성되어 있다.

가. 국내 개발시스템의 구조

1) 지능망서비스교환기(TDX-10 SSP)

지능망 서비스 교환기는 일반호에 대하여 지능망호를 인식하여 호처리를 수행하는 관문 교환기로서 현재 TDX-10 교환기에 신용통화 서비스, 광역착신과 금 서비스가 개발되어 있으며,새로이 정보료 수납대행 서비스(PR: Premium Rate)관련 S/W가 '95년 서비스 제공을 목표로 추가 개발중에 있다.

VPN 서비스도 기 개발된 지능망 서비스의 공통기능을 이용하기 때문에 VPN 서비스제어(SC:Service Control)부분과 응용서비스요소(ASE:Application Service Element)및 호처리의 일부기능을 추가 수정하는 형태로 개발하고 있으며 하드웨어적 으로는 기존 TDX-10 시스템에 공통선 신호방식 프로토콜을 구현한 ASS-7(Access Switching Subsystem-7)랙이 추가되었다. 그림7.은 TDX-10 SSP의 구조도를 간략히 나타낸 것이다.

기본호처리부(BCPP:Basic Call Processing Part)는 기존 일반호를 처리하는 기능부로서 일반호

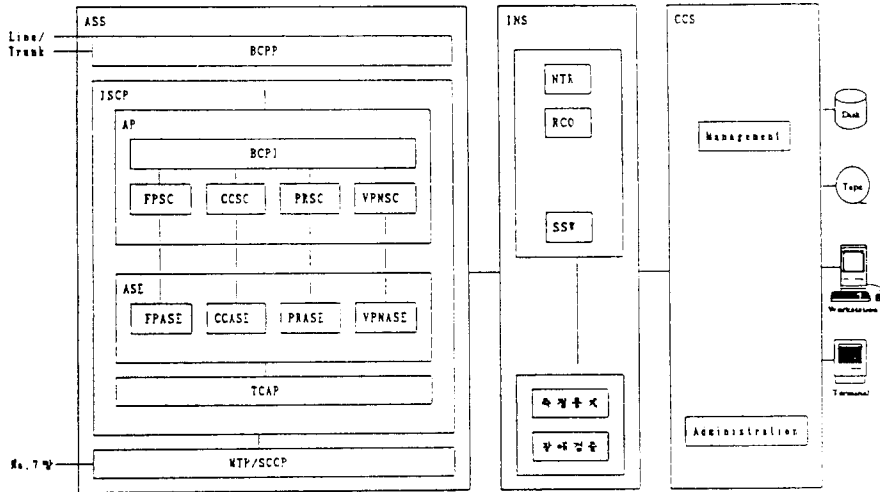


그림 7. TDX-10 SSP구조도

와 지능망호를 구별해주며, 지능망서비스 제어부 (ISCP: Intelligent Network Service Control Part)는 지능망서비스 처리를 위해 추가된 기능부다.

지능망서비스 제어부는 응용부분(AP: Application Part), 응용서비스요소(ASE) 및 문답 처리부분(TCAP: Transaction Capabilities Part)으로 구성되어 있으며 응용부분은 다시 기본호처리 접속 (BCPI: Basic Call Processing Interface)블럭과 각 지능망 서비스에 해당하는 서비스제어 블럭으로 구성된다. BCPI는 BCPP에서 들어온 지능망호에 대해서 해당서비스를 판별하여 서비스제어 블럭으로 넘겨주며 VPN서비스의 경우 서비스제어 블럭에서 호 처리에 필요한 많은 제어를 수행하는데 SCP와의 정보교환을 위해 응용서비스 요소와 대응하여 정보교환에 필요한 프리미티브를 주고 받는다. TCAP은 독립적으로 존재하여 문답처리를 하며, MTP/SCCP를 거쳐 No.7 신호함을 통해 SCP와 통신을 하게된다.

2) 서비스제어시스템(SCP: BraINs)

BraINs는 지능망의 핵심 장치로써 SSP로 부터 온 질의 메시지에 대해서 가입자에 대한 정보를 제공해주는 시스템으로 중요한 부분들을 다중화 시킴으로써 중단없는 서비스 제공이 가능하도록 국내외 우수한 컴퓨터 업체와의 공동개발을 추진하고 있다. 신뢰도 측면에서는 부하분담방식(Load Sharing)방식과 지역 이중화구조를 가져야하며, 신규서비스기능의 추가 용이한 차세대지능망(AIN: Advanced Intelligent

Network)으로 진화가 용이한 확장 가능한 구조로서 개발하고 있다. 시스템의 주요 특징은 최대 400tr/sec, 평균 160tr/sec의 서비스처리 능력을 가지고, 서비스 처리 응답시간은 정상상태에서 평균 0.5초이내이고, 99%는 1초이내에 처리할 수 있도록 설계되어 있으며, 그림8.에 하드웨어 구성도를 제시하였다. 시스템 구성을 살펴보면 기능별로 3개 부분으로 나누어져 있으며, 각각 Active /Standby와 Load Sharing 방식으로 구성되고, 전단프로세서(FEP: Front End Processor)는 지능망 서비스 교환기와 통신을 하기 위하여 No.7신호를 처리한다. 후단프로세서(BEP: Back End Processor)는 서비스 데이터베이스(SDB)를 가지고 있으며 서비스처리를 수행하고, 운용 관리프로세서(ADMIN: Administration Processor)는 기능의 특성상 이중화되어 서비스관리시스템과 접속하여 통신할 수 있다. ADMIN MONITOR는 시스템의 장애 및 운용상태를 항상 감시하며 전체프로세서는 이중화된 LAN으로 구성되어 있다.

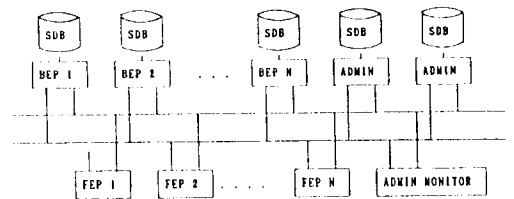


그림 8. 서비스제어시스템(SCP) 하드웨어 구성도



### 3) 서비스관리시스템(SMS)

SMS는 SCP가 사용하는 DB를 관리해주는 시스템으로 서비스제어를 위하여 가입자의 데이터를 효율적으로 운용관리를 해주며, 서비스 가입자는 이 시스템을 이용하여 자신의 가입자 데이터를 변경할 수 있고 여러가지 통계보고 자료 등을 제공받을 수 있다. VPN서비스를 제공하기 위해 필수적인 요구사항으로는 이중화된 SCP를 관리해야 하기 때문에 SCP 상호간 실시간적인 데이터 일치기능과 복수의 서비스관리 기능을 가져야하며, 가입자 직접 제어기능 등도 제공되어야 한다. 이 시스템은 향후 차세대 지능망으로의 진화과정에서 가장 많은 기능변화가 있을 것으로 예상되는데, 시스템 장애시간은 연간 6시간 이내, 가입자가 직접 액세스하는 단말을 사용할 경우 응답시간은 평균 5초이내, 공중통신망으로 접속된 단말기의 경우는 평균 7초이내에 이루어 지도록 설계되어 있다.

#### 나. 주요 서비스 기능

##### 1) 망내호 기능(On-Net Call)

가상사설망에 수용되어 있는 서비스 이용자가 동일 VPN 내의 다른 번호로 호접속을 요청할때의 기능이다. 즉 가상사설망 가입자가 해당 가상사설망 내에 수용되어 있는 가입번호로 호접속을 요청하는 서비스 기능을 말한다. 이때 가입자는 가입자 구내 사설장비 내부기능의 조작에 따라 임의(3-7 자리)의 사설번호 계획을 선택할 수 있으며, 정해진 방법에 의해 변경할 수도 있다. 이와 같이 가상사설망에서 가입자는 실제 전화번호 및 위치와는 상관없는 고유의 전화 번호 계획을 구축할 수 있기 때문에 부서의 이동이 있더라도 자기 전화번호를 유지할수 있다.

##### 2) 망외호 기능(Off-Net Call)

가상사설망서비스 이용자가 해당 VPN에 수용되어 있지 않은 번호로 호접속을 요청할 수 있는서비스 기능이다. 망외부로 호접속을 요구할 때는 망외호 기능 식별번호 두자리를 입력하고 재발신음 이후에 착신회망 공중통신망 번호를 입력하는데, 이때 착신호의 종류(시내, 시외및 국제호)에 따라 호제한기능이 있을 경우 안내방송에 따라 허가번호를 입력하여 통화할수 있다. 이 기능은 요금할인 및 외부로의 사용제한을 위하여 주로 사용한다.

##### 3) 외부호 기능(Remote Access Call)

서비스 이용자가 해당 가상사설망에 수용되어 있지 않은 단말기에서 비밀번호(PIN)를 이용하여 자신이 가입한 가상사설망으로 접속하는 서비스기능으로서,

하나의 비밀번호를 다수의 이용자가 공유할 수 있다. 일단 외부호기능을 통해 가상사설망내로 들어오게 되면 망내호와 유사하게 취급된다. 이 기능은 출장 등의 경우 망의 외부에서 통화할 때 사용된다.

##### 4) 사설번호계획 기능(Private Numbering Plan)

이 기능은 VPN에서 제공하는 가장 기본적이고 중요한 기능으로써 서비스 가입자가 자신의 사설망내에서 독자적인 번호계획을 유지시켜 주는 기능이다. 보통 7~10자리의 번호 계획이 일반적이기는 하지만 통신 사업자마다 가변적이다. 서비스 가입계약시 망운용자와의 협의에 의해 서비스 가입자는 각 해당 가상사설망 단위로 개별적인 사설번호 체계를 정하여 사용할수 있다.

##### 5) 대체과금 기능(Alternate Billing)

서비스 가입계약시 망운용자와 합의한 과금번호가 가상사설망 대표번호(CID)가 아닌 허가번호(AC)나 비밀번호(PIN) 등의 제2, 제3의 번호에 과금하는 기능이다. 서비스 가입자는 자체 사설망의 요금관리를 위해 이 기능을 선택할 수 있으며 일반적으로 그 회사의 대표번호나, 회계부서 등의 특별한 부서에 요금을 부과한다.

##### 6) 착신 전환 기능(Call Transfer)

착신가입자의 회선상태에 관계없이 호를 다른 착신측으로 전환시키는 기능으로써, 이 기능의 이용자는 착신전환 기능 식별번호를 통해 전환할 착신번호를 필요시 등록하거나 해제할 수 있다.

위의 기능 이외에 선택호 제한기능, 가입자 데이터 변경기능 및 일시별루팅기능 등을 비롯하여 총16가지의 기능을 개발중에 있다.

## VI. VPN서비스의 발전전망

### 1. 국제 표준화 동향

통신이 정보사회의 중요한 기본조직으로 여겨지기 때문에 통신시스템과 기술을 표준화 하는것은 매우 중요하며, 상호접속성을 보장하기 위해 더욱 확장될 필요가 있다. 특히 여러 통신사업자와 장비공급자가 출현하는 현실에서 통신망의 여러 구성요소간의 상호 접속조건을 표준화하는 것은 반드시 필요하다.

AT&T는 국제 VPN 표준화를 확립하기 위한 노력의 일환으로 1991년 12월에는 VPN의 국제표준화 문제를 토의하기 위해서 23개 국가의 30개 국제통신

사업자의 모임을 주최 하였다. AT&T가 VPN국제 표준화에 적극 나서게 된 배경은 VPN서비스의 연간 시장규모가 20억달러에 이르며, 앞으로 급속한 성장 이 예상되기 때문이다.

특히 국제 VPN 서비스의 표준화를서두르는 이유는, 첫째 AT&T의 GSDN(Global Software Defined Network)을 가능한 한 빨리 여러 국제 사업자와 연결이 가능하도록 하여 국제 VPN서비스를 활성화 시키려는데 있으며, 둘째 VPN서비스의 지속적인 개발을 추진하여 다양한 부가 서비스의 제공이 가능하도록 할 계획이며, 셋째 한 국가내에서 또는 두개국만의 접속이 아니라, 모든 국가와 연결 되도록 하여 범세계적인 서비스로서 발전되도록 하기 위함이다. 즉 AT&T의 GSDN은 벨기에를 포함하여 호주, 캐나다, 프랑스, 이탈리아, 일본, 노르웨이, 싱가포르, 스페인, 그리고 영국의BT와 Mercury 등 10개국과 접속되어 있다.

각국의 통신 사업자들은 통신망의 고도화를 통해 다양한 서비스를 독자적으로 제공하여 왔으므로 이러한 VPN서비스는 나라별로 혹은 두 나라간에서만 제공되는 지역적인 제한을 갖게되었다. 한 예로 대부분의 사업자는 이용자가 정의한 다이얼 형태를 7자리로 동의했으나, 아직 프랑스 텔레콤은 6자리를 사용하고 있다. 따라서 국제 VPN 서비스는 사업자간에 표준화가 요구 되었으며, 서비스의 보급이 확대되고 사업자간의 경쟁이 본격화되면 요금이 반이상 하락될 전망이다. 최근 ITU-T(구 CCITT)에서는 이와 관련하여 GVNS(Global Virtual Network Service)라는 이름의 국제 VPN서비스에 대해 서비스정의를 다루고 있는 SG 1에서는 과금 및 정산원칙에 대해, 신호 및 교환분야에 대한 표준화 연구를 맡고 있는 SG 11에서는 Project Management Group 3에서 ISDN 과 GVNS에 대한 신호 요구사항에 대해 연구를 활발히 진행하고 있다.

2. 향후 시장전망

영국의 저명한 시장 조사기관인 Ovum사의 예측결과를 살펴보면, 국내 및 국제 VPN 서비스의 경우, 통신사업자의 전체 매출액 중 차지하는 비중이 1997년에는 국내 VPN서비스가 미국 장거리사업자 총 매출액의 17%를, 유럽 통신사업자의 8%를 차지할 것으로 예상되며, 국제 VPN서비스의 경우는 통신사업자의 국제부문 총 매출액의 21%를 차지할 것으로 예

측되고있다.

표3.과 표4.는 국내 및 국제 음성 및 데이터 VPN 서비스에 대한 시장예측 결과를 제시한 것이다.

표 3. 국내 음성/데이터 VPN서비스의 시장규모 예측 (단위 : 백만 \$)

구분	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
미국	3900/6	4875/23	5861/69	6728/104	7536/419	8288/659	8951/942
영국	0/0	22/2	72/8	213/13	426/32	651/78	903/115
프랑스	19/0	22/2	62/4	159/6	342/15	622/32	738/54
독일	0/0	0/0	17/1	66/4	166/6	382/15	555/32
스페인	6/0	12/0	44/2	102/3	204/7	342/15	478/25
이태리	8/0	14/0	28/1	60/2	121/5	185/10	256/17
네덜란드	0/0	0/0	24/1	55/2	111/5	187/11	259/19
스위덴	0/0	5/0	22/1	72/2	144/4	246/9	341/20
총계	3933/6	4975/27	6124/87	7456/216	9057/492	10794/822	12460/1222

표 4. 국제 음성/데이터 VPN서비스의 시장규모 예측 (단위: 백만 \$)

구분	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
미국	9/0	60/3	104/9	214/27	381/55	518/87	673/124
영국	0/0	19/2	62/6	197/18	389/60	614/78	808/111
프랑스	0/0	12/1	29/2	64/10	124/27	188/42	245/60
독일	0/0	0/0	14/1	32/3	75/10	146/27	220/43
이태리	0/0	2/0	17/1	37/4	73/11	110/18	143/26
일본	0/0	14/1	32/3	75/9	146/23	220/36	284/51
기타	2/0	17/1	62/4	93/12	182/33	273/52	355/75
총계	18/0	114/8	286/27	624/84	1192/208	1710/348	2326/490

VII. 결론

정보와 통신에 대한 사회의 의존도가 높아짐에 따라 통신의 역할도 더욱 중요해지고 있는 가운데 최근 기업통신의 중요성과 아울러 다양한 서비스에 대한 고객들의 요구가 증대되고 있다. 이에 따라 본 고에서는 기업통신망 서비스로서 각광을 받고 있는 VPN의 구성기술에 대해, VPN서비스의 개념과 특징, 주요기능 등에 대해 설명하였고, 각 국에서 개발중이거나 운용중인 VPN서비스 현황과 현재 국내에서 제공중인 서비스 및 향후 개발할 VPN서비스에 대한 세부 구성기술에 대해 언급하였다.


앞으로의 통신서비스는 각국의 통신 사업자들이 국제통신과 기업이용자를 대상으로 한 통신서비스에 초점을 맞추게 될 것이며, 통신분야에 대한 비규제의

확대로 다양한 종류의 서비스가 출현될 것으로 예상되고 있다. 그러나 이와 같이 여러 서비스의 출현은 서비스간, 국가간 표준화 문제를 야기 시키고 있으며, 표준화의 문제해결을 위한 국가간의 접촉도 활발히 진행되고 있다.

VPN서비스에 있어서도 국가간 국제서비스로서의 발전이 이루어지고 있으며, 국제 표준화 활동도 더욱 활발하게 전개되고 있다. 특히 VPN서비스는 텔리마켓팅, EDI, 국제 VAN 등에 널리 이용될 것으로 보이며, 통신기술의 진보와 광섬유의 보급확산 등으로 1990년대에는 가장 경제적인 서비스로서 떠오르게 될 전망이다.

기술적인 측면에서 향후 고려되어야 할 사항으로는 효율적인 서비스 관리 및 운용기술 확보와 아울러 고객으로 하여금 자유롭게 통신망의 자원을 이용하고, 간단한 기본서비스 처리 및 서비스를 설계할 수 있도록 하는 기술의 개발이 요구된다. 이를 위해 통신사업자들은 고도의 다양한 통신서비스와 통신망 구축을 위해 지속적인 노력을 기할 것이다.

#### 參 考 文 獻

- [1] 한국통신, "가상사설망서비스 요구사항", 1993년 10월.
- [2] 한국통신, "가상사설망(CPS-VPN)서비스 사업추진 기본계획", 1993년 12월.
- [3] 한국통신, "Top실현을 위한 지능망 진화 기본계획", 1992년 12월.
- [4] 한국통신, "경영과 기술", pp.25-29, 1993년 11월.
- [5] 한국전자통신연구소, "TDX-10 SSP 개발", '93년 연구보고서, pp.108-120, 1993년 12월.
- [6] 손진수, 김정일, "가상사설망서비스 개발", 텔레콤 제9권 1호, 대한전자공학회, 1993년 6월.
- [7] 표현명, 배광용, 이만중, "국내지능망 개발현황 및 계획", 정보통신 제10권 9호, 한국통신학회, 1993년 9월.
- [8] 박광진, "VPN의 현황과 발전방향", 통신정책연구, 통신개발연구원, 1992년 6월.
- [9] "Intelligent Network & Network Operation", 아키야마 미노루 외, 1991년 4월.
- [10] MOHAMED ATOUI "VIRTUAL PRIVATE CALL PROCESSING IN THE INTELLIGENT NETWORK" IEEE, 1992.
- [11] "Virtual Private Network Market Strategies", Ovum Ltd 1992.
- [12] W.D.Ambrosch, A.Maher B.Sasscer, "The Intelligent Network", pp.200-215, Springer-Verlag, 1989. 

筆者紹介
------



## 表 鉉 明

1958年 10月 21日生

1981年 2月 고려대학교 공과대학 전자공학과 졸업(학사)

1983年 2月 고려대학교 공과대학 대학원 전자공학과(공학석사)

1983年 ~ 1984年	한국전기통신 (현ETRI)연구원
1984年 ~ 1989年	한국통신 사업지원단 (현 연구개발원) 전임연구원
1989年 ~ 1991年	한국통신 비서실 선임연구원
1991年 ~ 현재	한국통신 지능망 개발부장
1992年 ~ 현재	한국통신 기술협회(TTA) ITU-T SG 11의장

주관심 분야 : 지능망, ISDN, 개인휴대통신망, 프로토콜공학



## 裴 光 容

1961年 10月 24日生

1988年 2月 숭실대학교 공과대학 전자공학과(학사)

1990年 2月 숭실대학교 대학원 전자공학과(공학석사)

1990年 ~ 1991年	한국통신 연구개발단 전임연구원
1991年 ~ 현재	한국통신 지능망개발국 전임연구원

주관심 분야 : 지능망, 개인휴대통신망



## 李 滿 宗

1961年 12月 2日生

1986年 2月 전북대학교 공과대학 전자공학과 (학사)

1983年 2月 전북대학교 공과대학 대학원 전자공학과(공학석사)

1985年 ~ 1991年	한국통신 전북사업본부
1991年 ~ 현재	한국통신 지능망개발국 전임연구원

주관심 분야 : 지능망, 개인휴대통신망, 프로토콜공학