

지능망의 동향분석

오중민* 공남수* 고병도* 임영환*

〈요 약〉

본 고에서는 지능망의 배경, 망제공자의 역할, 지능망 구조 그리고 앞으로의 발전 방향 등에 대해 조사 분석하고, 통신 선진국의 지능망 현황 및 계획에 대해 살펴보았으며, 현재 정립되어 있지 않은 앞으로 해결되어야 할 연구 논제에 대하여 언급한다.

I. 서 론

기술의 발달과 통신 사업의 자유화, 통신 이용자의 수준이 고도화됨에 따라, 공중 전화망의 계획과 구현에 관한 기본 개념에도 많은 변화가 초래되어, 1990년대의 통신망은 ISDN과 Intelligent Network (지능망) 두 개념으로 대변된다는 인식으로까지 발전하게 되었다^[1]. 지능망의 출현 배경은 여러가지가 있을 수 있으나, 통신 사업의 자유화와 통신 이용자의 요구의 고도화로 볼 수 있다. 통신 사업의 자유화로 인해, 전화 회사들은 터미널 장비와 교환 설비 분야의 경쟁이 갈수록 치열해지자 투자 보호를 위한 기술에 관심을 가지게 되었다. 한편, 통신 이용자의

목 차

- I. 서론
- II. 지능망 구성
- III. 제 외국 현황
- IV. 주요 논제
- V. 결론

* 지능망연구실

수준이 고도화됨에 따라, 과거에는 가장 기본적인 통신 서비스 만으로도 만족했던 사용자들도, 통신에 대한 요구사항이 많아지고 다양해 지게 되었다. 즉, 통신 서비스 가입자는 통신 서비스를 더욱 더 제어하고 통신 비용을 통제하기를 원하고, 보다 편리한 서비스를 받기를 원하게 되었다. 또한, 서비스 가입자로 하여금 서비스를 직접제어할 수 있게하고, 그들 각각의 개인 요구에 맞는 서비스를 주문화하여 선택할 수 있게 되기를 원하게 되었다.

따라서, 이러한 환경 속에서 전화 회사들은 새로운 통신 시장 확보의 돌파구로 지능망을 계획하게 되었고, 그 결과 선두 주자로서, 영국 BT의 DDSN(Digital Derived Service Network)^[2]과 미국 Bellcore의 IN 모델, 일본의 ADVICE (ADVanced network serVICE support system) 망^[3]의 개발이 추진되어 오고 있고, 그외의 국가에서도 많은 관심과 개념 모델을 구상 중에 있다.

통신 선진국에서는 사회 문화적 여건, 통신 시스템의 능력, 서비스에 대한 사용자의 요구와 망 제공자의 입장 등에 따라 제각기 특성이 다른 서비스를 제공하고 있다. 현재 외국에서 제공되고 있는 대표적인 망 서비스로는 미국의 Advanced 800 Service^[4], SDN(Software Defined Network)Service^[5], Automatic Credit Card Service 등과, 일본의 Advanced Free Dial Service^[6], Advanced Credit Call Service^[7]가 있고, 유럽에서는 서독의 130 서비스, 영국의 LinkLine^[2]서비스, 프랑스의 Freephone 서비스^[8] 및 Automatic Credit Card 서비스 등이 있다. 또한, 앞으로 출현 예상 혹은 개발 중에 있는 서비스로는 Personal Number 서비스, Teleconferencing 서비스 등을 들 수 있다.

통신망 제공자는 가입자의 요구를 충족시키고 새로운 서비스를 도입 제공하여 수입을

증대시키기 위해, 통신 시장의 자유화로 급변하는 통신 시장의 요구에 빨리 대처해야 한다. 이러한 통신회사의 요구에 부합하여, 통신망의 디지털화, 고속 고신뢰도의 신호 시스템 (SS7) 및 패킷망, 데이터 처리 기술 등의 기술 개발에 힘입어 가능하게 되었는데, 이러한 기술을 바탕으로 어느 정도 망의 지능을 교환기에 집중시키는 대신에 제공되는 서비스나 기능에 따라, 지능을 분산 또는 집중시킬 수 있게 되었다.

그러나, 앞으로의 지능망의 망 제공자와 서비스 가입자의 요구 사항을 동시에 만족하는 방향으로 진화하게 되는데, 다음 사항을 만족하는 방향으로 발전할 것이다.

- 신속한 서비스 도입 : 각종 새로운 서비스의 신속한 개발 및 제공이 가능해야 한다.
- 망 접속 기술 기준 : 각종 망구성 요소의 연동성을 보장받기 위해서는, 망 제공자는 망 서비스 도입을 위한 S/W, H/W 제공을 여러 공급 업체로부터 다양한 선택을 할 수 있도록, 관련 접속 및 서비스의 표준화를 시도해야 한다.
- 융통성 있는 망제어 구조 : 미래의 진보된 서비스를 용이하게 제공하기 위한 서비스망의 확장성 및 융통성 등이 강조되고 있다.

이상, 지능망의 배경 및 망 제공자의 역할 그리고 앞으로의 발전 방향 등을 살펴 보았다. II장에서는 지능망의 구성에 대해 살펴 보고, III장에서는 통신 선진국의 지능망 현황 및 계획에 대해 살펴 보았으며, IV장에서는 현재 정립되어 있지 않은 앞으로 해결되어야 할 주요 논제에 대해 언급한다. 끝으로 V장에서 결론을 맺고자 한다.

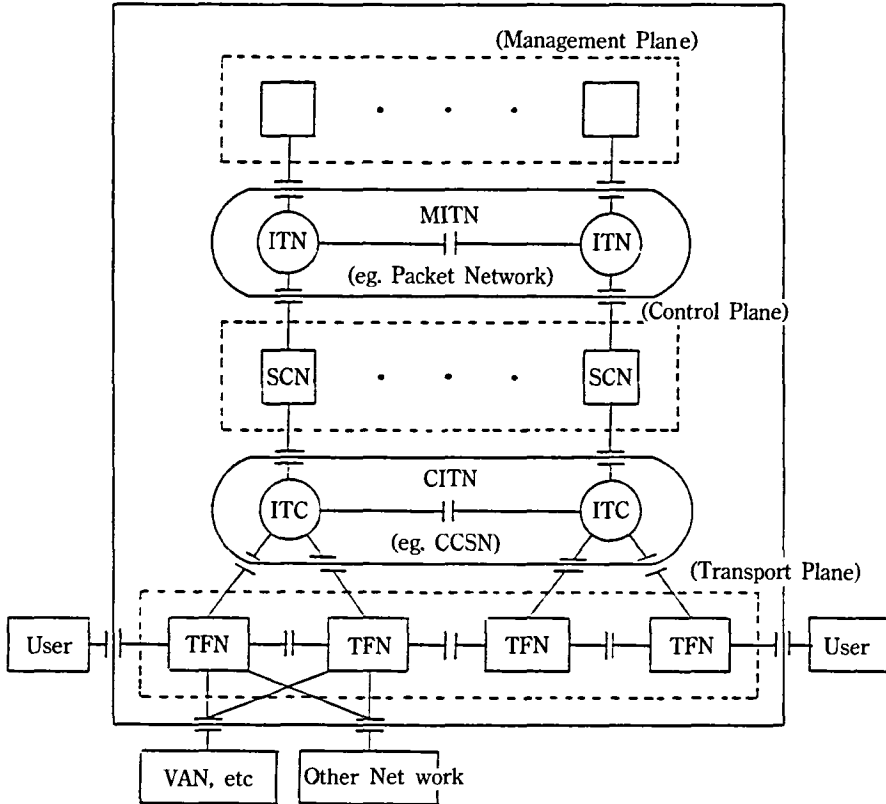
II. 지능망 구성

1. 개념 모델

통신 서비스 이용자의 새로운 지능망 서비스에 대한 수요가 증가함에 따라, 많은 선진국에 서는 이들 서비스 수요에 효과적이고 능률적으로 대처하기 위한 서비스 망의 개념 모델이 제시되었다. 이들 모델들은 기존 통신망의 변경을

최소화하고, 새로운 서비스의 빠른 도입과 미래의 진보된 서비스를 용이하게 제공하기 위하여, 지능망과 서비스의 확장성, 융통성 등을 강조하고 있다.

일반화된 개념 모델^[9]을 서술하면, 다음과 같다.



- MITN : Management Information Transfer Network
- CITN : Control Information Transfer Network
- ITN : Information Transfer Node
- SMN : Service Management Node
- SCN : Service Control Node
- TFN : Transfer Function Node
- CCSN : Common Channel Signalling Network

〈그림1〉 개념 모델

〈그림 1〉에서 보는 바와 같이, 개념 모델의 계층구조는 서비스를 수행해 주는 Transport 평면(계층 1), 서비스 수행에 필요한 정보를 제공해 주는 Control 평면(계층 2) 및 서비스

제어에 필요한 정보의 생성과 서비스 관리를 담당하는 Management 평면(계층 3)으로 구성되어 있다. 또한, 이들 평면을 연결시켜주는 Interface는 정보를 전달해 주는 정보 전달 노드(Info-

mation Transfer Node)로서 구성된 제어 정보 전달망(예 : 공통선 신호망, 패킷망 등)이다. 이러한 계층구조의 장점으로서는 다음 사항을 들 수 있다.

- 서비스 제어 기능과 호 연결 기능을 분리함으로써, 교환기종에 따른 시스템 고유 특성으로 부터 독립적이다.
- 새로운 서비스의 도입시 기존 교환기의 호 처리 프로그램의 수정을 필요로 하지 않으므로, 기존 교환기에 대한 영향을 최소화할 수 있다.
- 새로운 서비스의 도입이 매우 용이하다.
- 가입자에 의한 서비스의 직접 제어가 가능하다.
- 서비스 영역의 확대가 용이하다.

2. 망구성

〈그림 2〉는 서비스 수행에 필요한 개념적인 망구성^[10]을 나타낸 것이고, 이러한 망구성을 지능망이라 한다. 이러한 구조에서는 SSP(Service Switching Point)와 SCP(Service Control Point) 간의 서비스호 처리에 필요한 정보를 주고 받기 위하여 온라인, 실시간 통신을 할 수 있는 공통선 신호망이 이용되고, 주문화된 서비스 혹은 준

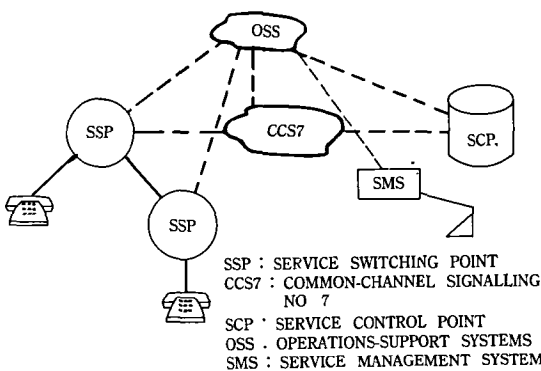
주문화된 서비스에 대한 직접 제어를 할 수 있다. 또한, SSP는 지능망과 기존 전화망을 연결시켜주는 Gate-way의 기능을 하며, 지능망과 기존망간의 결합 형태는 Overlay 형태의 구성으로 도입 가능하나, 망이 진화함에 따라 결과적으로는 통합될 것이다.

지능망에 관련된 망구성 요소는 가장 핵심적인 요소인 SCP와 CCS (Common Channel Signalling) No.7 망, OSS(Operations Support Systems), SSP, SMS (Service Management System) 등으로 구성되어 있다. SSP는 기본적으로 디지털 시내 교환기로서, SCP와 통신 능력을 가지고 있으며, 서비스 호의 제어에 관한 기능은 SCP에 집중되어 있다. SCP는 SSP에서 서비스 호를 완성하는데 필요한 제어 데이터 베이스와 서비스 로직이 내장되어 있어, 서비스 호의 제어를 관장한다. CCS No. 7망은 SCP와 각 SSP간의 통신에 필요한 신호망으로 사용되고; 가입자의 서비스 요구와 SCP응답을 교환하는 역할을 한다. 통합된 OSS은 망 설계, 서비스 주문, 서비스 설치, 유지/보수, 서비스 관리, 망 관리 등과 같은 기능들을 망에 추가하여 망의 운용/관리 기능을 크게 향상시키고, SMS는 서비스 가입자의 서비스 직접 제어 능력을 증대 시켜 준다. 각 망구성 요소에 대한 기능 및 특징은 다음과 같다.

1) SCP : SSP에서 호를 처리하는데 필요한 정보를 만들고 제공해 주는 기능을 가진 대용량의 트랜잭션을 처리해 주는 시스템이며, 실시간, Fault-tolerant DB를 가진다.

2) SMS : 서비스 가입자가 서비스를 직접 정의하고 제어할 수 있는 기능을 제공하는 시스템이다.

3) SSP : SCP로부터 서비스 호처리에 필요한 정보를 받아서 사용자가 원하는 서비스를 완성시켜주는 전자 교환기이며, No. 7의 MTP, SCCP, TCAP 등을 통하여 SCP와 통신 능력을



〈그림2〉 개념 망구조

갖는다.

4) 운용/관리 지원 시스템(OSS) : 망의 운용/관리를 지원 해주는 기능을 가진 시스템으로서, 신호망을 운용/관리하는 기능 및 지능망의 유지/보수 기능 등이 있다.

5) CCS No. 7 망 : CCITT NO. 7 신호 방식을 이용하여 서비스 제어에 필요한 제어 신호를 중계해 준다.

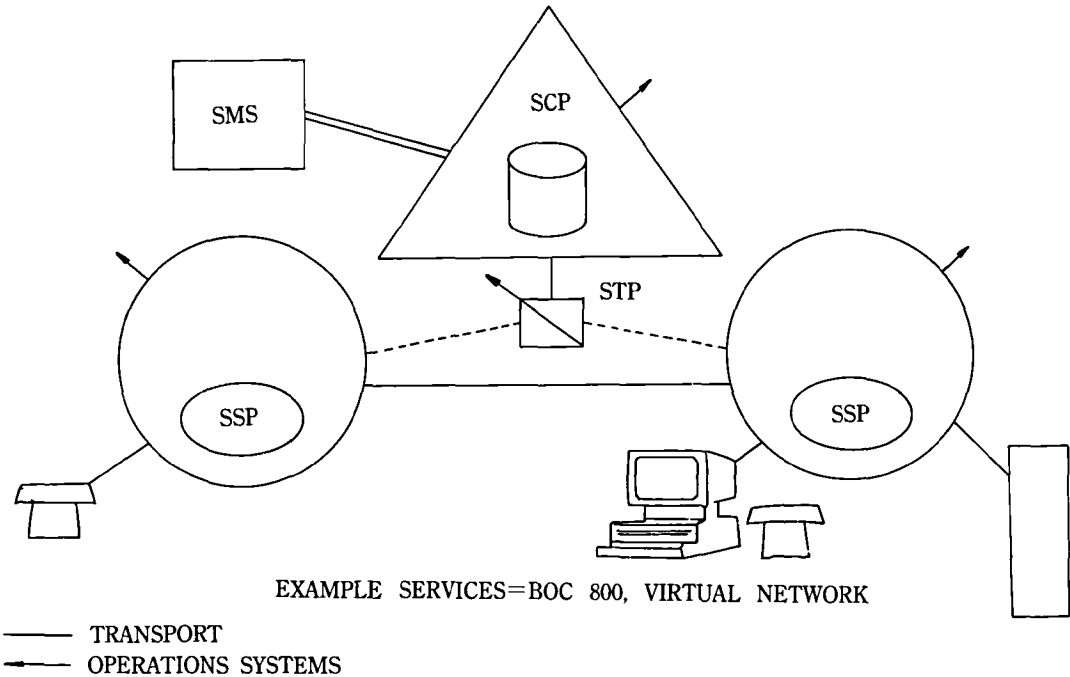
III. 제외국 현황

1. 미국

지능망에 대한 계획과 실현은 미국의 지역 벨 통신 회사와 그들의 연구소 Bellcore에 의해 1984년에 시작된 BOC 800 서비스 개발에서 부터 시작되었다. 그 이후에 1987년말 BOC 800 서비스의 시험 서비스가 도입 되었은데, 초창기

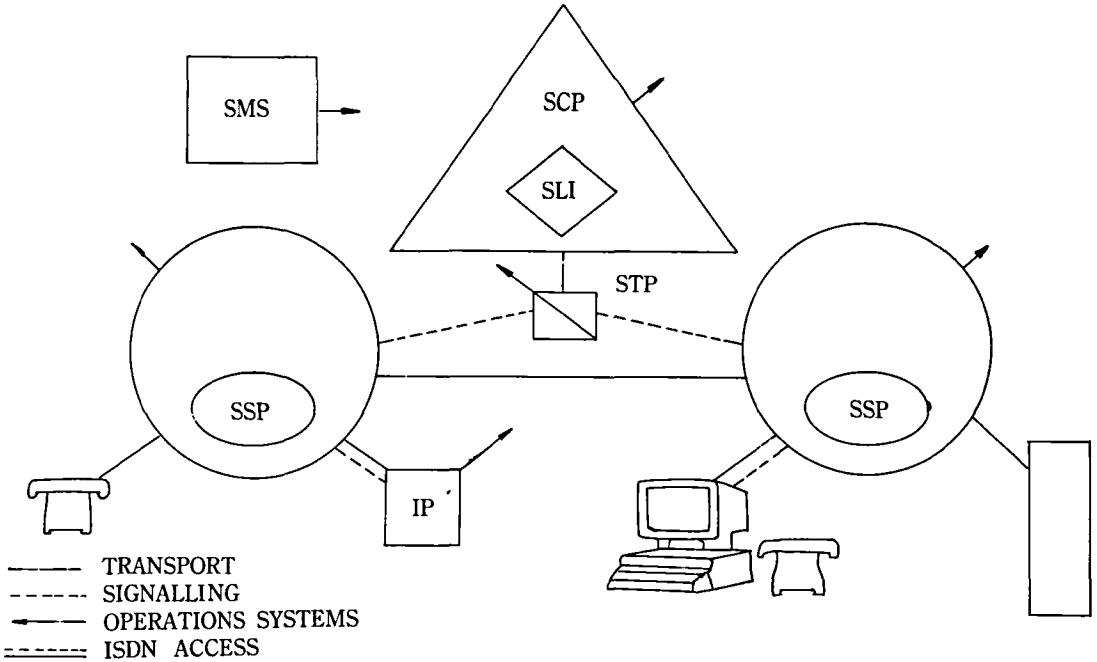
지능망 구조인 IN/1⁽¹¹⁾아래에서 지역 벨 통신 회사는 BOC 800, ABS(Alternate Billing Service), PVN(Private Virtual Network) 서비스를 보급 혹은 개발 중에 있다. IN/1은 서비스-한정 구조이기 때문에 각 서비스의 실현은 서비스의 존적인 기능이 각 망 구성 요소에 도입되어야 한다. <그림 3>은 IN/1의 구조를 나타낸 것이다. IN/1의 주요 망구성 요소는 SCP이며, SCP는 일반적으로 탄담 교환국내에 위치해 있다. STP는 SS7 신호망의 신호를 중계하는 신호 중계기이고, 망 데이터 베이스인 SCP는 서비스 호 제어에 필요한 서비스 제어 정보를 가지고 있으며, SMS (Service Management System)는 서비스 데이터를 관리하는 시스템이다.

IN/1+⁽¹²⁾의 망구조는 <그림 4>에 나타나 있다. IN/1으로 부터 변형된 내용은 IN/1+는 서비스에 많은 독립성을 제공하며, 차세대 지능망



EXAMPLE SERVICES=BOC 800, VIRTUAL NETWORK

<그림3> Bell Core의 지능망 구조(IN/1)



〈그림4〉 Bell Core의 차세대 지능망 구조(IN/1+)

구조이다. 이 구조는 현재 계획중에 있으며, 서비스에 어느정도 독립적인 구조를 가지고 있다. 망 구성 요소에 의존적인 서비스 제공 능력에서 어느 정도 발전된 형태로, 새로운 서비스 제공시 다른 망구성 요소에 독립적이며, BOC 독자적인 서비스 제공이 가능하게 하는 구조이다. 이것은 호 처리 기능이 Primitive의 형태로 되어 있기 때문에 가능하다. 이 프리미티브를 기능 요소 (Functional Component)라 하며, 서비스에 독립적으로 재사용 가능한 기능은 여러 서비스에 공통으로 사용된다. 이것은 SLI(Service Logic Interpreter)를 이음함으로써 달성된다. SLI는 SSP에 망서비스의 지시를 제공하는데 사용되는 서비스로직을 포함하고 있다. 또한, 지능화된 주변 장치(IP : Intelligent Peripheral)를 포함하고 있는데, 이것은 호 설정시 필요한 보조기능(예, 아나운스먼트 작동 장치)을 수행한다.

IN/1+ 이후의 지능망 구조는 IN/2^[11]라 하는데, 이것은 IN/1+로 부터 직접 진화된 것이다. LSI 기능을 교환기 (SSP)에 일부 새로 추가하고, SCP에 NID(Network Information Data Base)의 개념 및 FN(Feature Node)을 추가 시킨 것이다. 서비스에 독립성을 추가하여 완전 분산된 호 처리 능력을 제공하고, 완전 기능 서비스를 창출하는 환경을 구축한다.

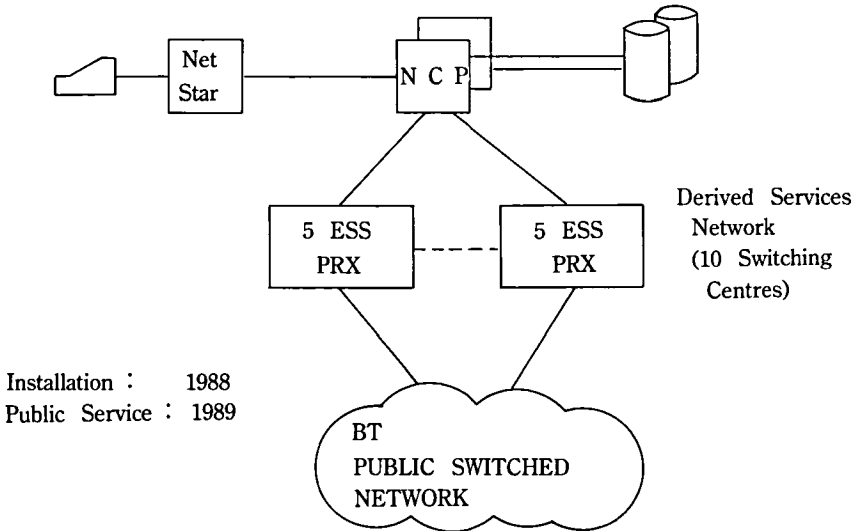
2. 영 국

영국 BT는 통합된 디지털 전송과 교환 망(SS7 포함)의 현대화를 추진 중에있다. 1990년대 중반까지 BT 가입자의 대부분이 디지털 교환 시스템으로 제공 받으며, 이것은 지능망 기술의 도입을 위한 기반 조성을 한다. 통신망 제공자의 지능망 계획은 주요 서비스인 800, Call Card

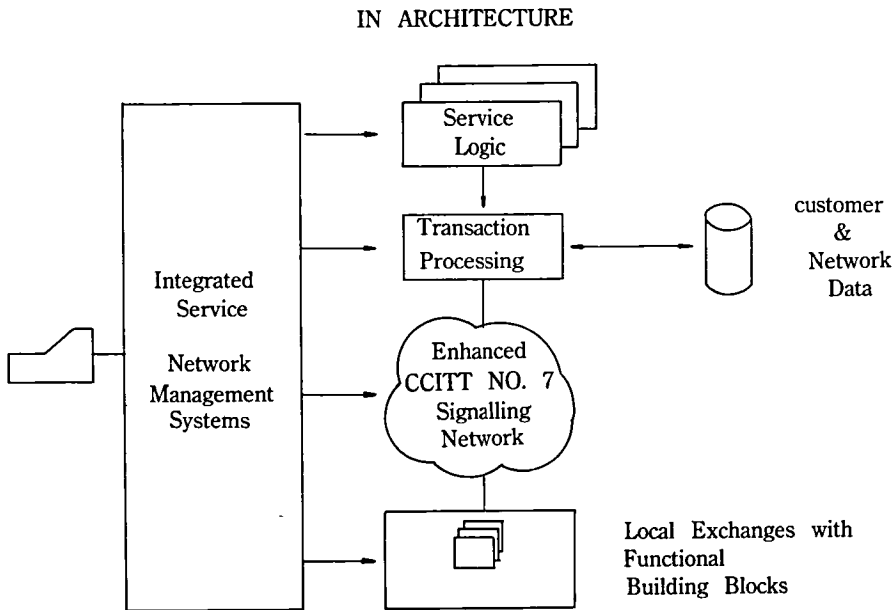
서비스를 도입할 필요성의 방향으로 추진해 나간다.

BT는 중요한 서비스의 대부분을 제공할 계획을 가지고 있으며, 이들 중 현재 제공중인

기본 800 서비스를 보장하여, Advanced 800 서비스를 1988년말 개통을 목표로 하고 있다. DDSN의 상위 교환기(5ESS-PRX)로 부터 구현되고 있으며, 이 망구조는 <그림 5>와 같다.



<그림5> BT의 DDSN



<그림6> BT의 지능망 구조

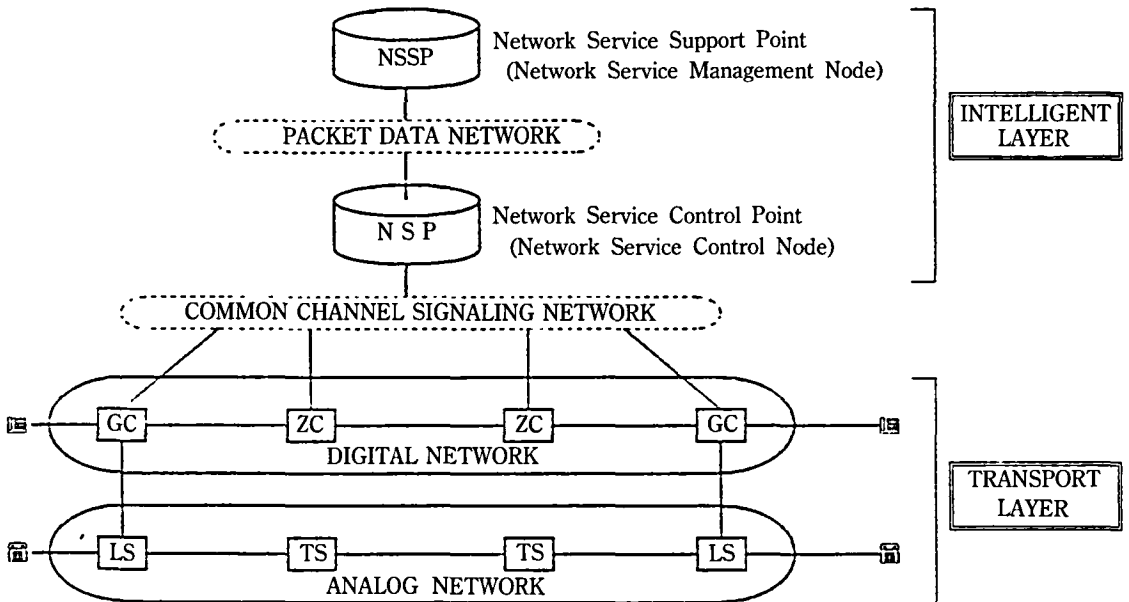
BT에서는 이 망을 지능망의 부분으로 생각하지 않으며, 1990년대의 가입자 요구를 충족 시킬 수 있는 수단으로 융통성, 빠른 새로운 서비스 도입 및 개시 등을 고려한 새로운 지능망에 대한 계획을 가지고 있고, 망 구조^[12]는 <그림 6>과 같다. 그 계획은 정의, 구현 및 평가, 개시 단계로 나누어서 1990년대 중반에 가능할 것으로 보고 있다.

3. 일 본

1985년 NTT는 Advanced Network Service System을 이용하여 Free Dial 서비스를 제공해오고 있다. 이 시스템은 NSP와 기존 전화 교환 장비로 구성되어 있고, 단순한 서비스만이 가능했다. 그래서, NTT는 보장된 Free Dial 서비스를 제공할 수 있는 시스템을 개발하고 있는데, 이 시스템은 새로운 서비스의 추가 및 변경을 할 수 있는 융통성 있는 구조와 서비스 트래픽의 증가시에도 NSP(Network Service Control Point)

의 성능에 영향을 주지 않는 확장성 있는 구조 등을 고려하였는데, 이것을 ADVICE망이라 한다.

서비스 제어를 위한 망구성^[13]은 <그림 7>과 같으며, 지능 계층과 전달 계층으로 나누어져 있다. 전달 계층에서는 애널로그 및 디지털 망으로 구성되어 있으며, 지능 계층과 연결된 디지털망은 애널로그 뿐만 아니라 디지털망 가입자에게 보장된 서비스를 제공한다. NSP와 NSSP(Network Service Support Point)는 지능 계층에 있는 노드이며, NSP는 이미 Free Dial 서비스를 제공해 왔으며, 보장된 서비스 제어 기능을 지원해준다. NSSP는 서비스 파라미터의 수정을 할 수 있도록 가입자에게 그 능력을 제공해줄 수 있는 서비스 관리 기능을 수행한다. 수정된 서비스 파라미터는 NSSP로 부터 NSP로 Down-load된다. 패킷 데이터 망은 NSP와 NSSP사이의 통신을 위해 사용된다. 또한, NSP와 교환기간의 실 시간 호 처리 제어를 위해 No. 7의 SCCP가 사용되며, TCAP 부분은 개발 중에



<그림7> NTT의 지능망 구조

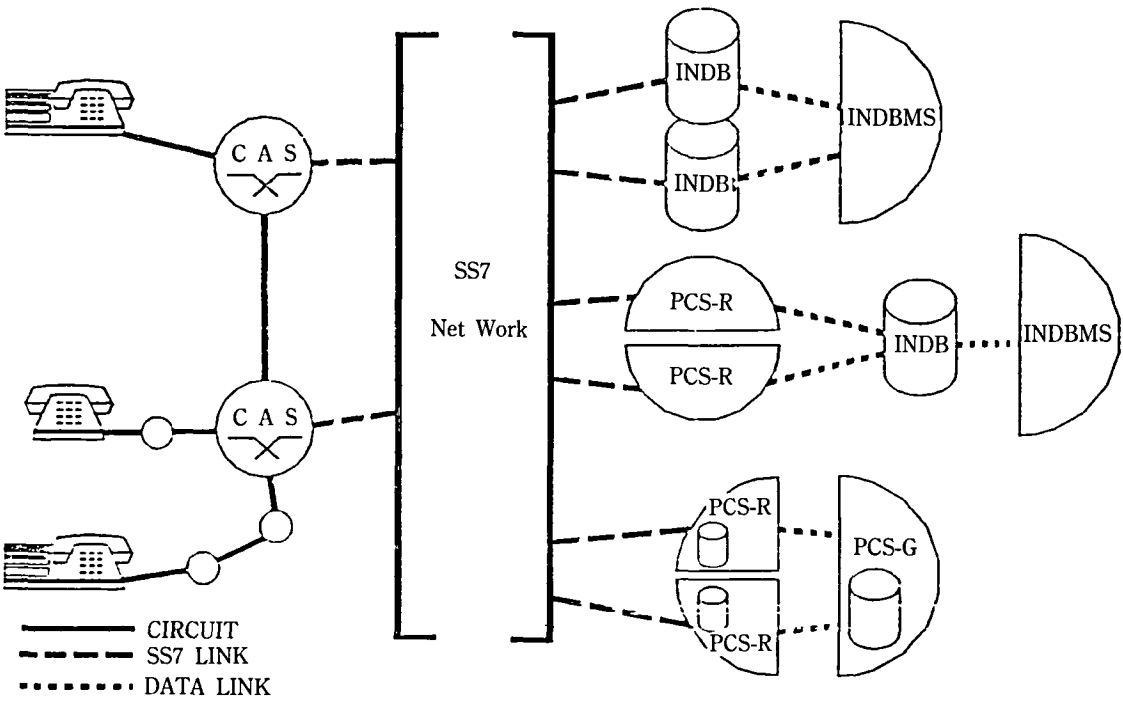
있다. 이 망구성은 앞으로 OAM(Operations Administration and Maintenance) 기능을 추가한 후에 새로운 서비스에 적용할 예정이다.

4. 프랑스

새로운 망서비스의 도입을 위한 전략은 지능망의 구현으로부터 진화해야 한다는 방향으로 추진하고 있다. 프랑스에서 현재 구상중인 지능망^[14]은 <그림 8>과 같으며, 두가지 시스템을 도입할 예정인데, 즉, PCS(Point de Command des Services ; SCP+SMS)와 CAS(Commutateur d'Acces aux Services ; SSP)이며, PCS는 PCS-R(Reseau ; SCP)와 PCS-G(Gestion ; SMS)로 구성되어 있다. CAS는 중계교환기 혹은 시내 교환기이며,

일반적인 호처리를 수행하고, PCS-R에 의해 원격 통제된다.

지능망을 위한 주변 환경으로서, SS7은 대응망으로 1987년 이후 부터 도입되어 오고 있으며, 1989년말경에 완전히 구현될 예정이다. 현재 PCS와 CAS기능은 중계 교환기에 위치해 있지만, 지능망은 완전히 전개되지 않고 있다. PCS기능과 CAS기능 사이의 접속은 No. 7의 TCAP에 기초를 두지 않고 기존 교환기 능력에 기초를 두고 있다. 이러한 망구조에서 현재 Freephone 서비스와 수동 신용 통화 서비스가 운용 중에 있으며, 자동 신용 통화 서비스가 도입될 예정이다. CAS기능은 1990-1991까지 대부분의 중계 교환기에 설치할 예정이다. 이때 소요되는 교환기



CAS : SSP may be local or transit exchange
 INDBMS : intelligent db management system
 PCS-G : SMS

INDB : intelligent data base
 PCS-R : SCP

<그림8> 프랑스의 지능망 구조

수는 약 40~50이며, 교환기 기종은 ALCATEL E10-MT20이다. 같은 시기에, SS7망은 STP의 도입에 맞추어 준대용망으로 운영될 예정이다.

Stand-alone PCS의 첫번째 제공되는 서비스는 보장된 Freephone서비스가 되며, 다른 서비스(Universal Number, VPN, Credit Card Calling 서비스)는 그 이후에 개시할 예정이다. 또한, 프랑스 전화망과 유럽 자동차 통신망과의 연동은 지능망에 기초를 둔다(1992년).

IV. 주요 논제

본 고에서는 지능망의 배경, 개념적인 망 구조 및 제 외국 현황에 대한 개괄적인 경향을 제시하였다. 여기에서 알수 있듯이, 지능망은 관련 통신 기술 및 컴퓨터 기술의 개발에 힘입어 기존 망에 서비스 제어를 위한 지능을 부여함으로써, 많은 서비스가 가능하게 하는 잠재능력을 가지게 되었다. 지능망의 개념은 세계적으로 미래 공중망의 진화에 큰의미가 있으며, 망의 진화 계획과 미래의 망설계시 고려해야할 큰 요인이 된다. ISDN과 지능망 개념과 조화등은 아직도 미해결 문제들이 많다. 이 두 기술 사이의 인터페이스 표준은 아직 초보적인 단계이며, 지능망을 통해 이용 가능하게 될 많은 서비스들이 아직 정립되어 있지 않고 있으며, 서비스 요소들 사이의 상호 작용에 대한 계획 수립이 매우 복잡하게 될 것이다. 그외의 지능망의 정의, 효과적인 서비스 호에 대한 제어 구조, 표준 모델의 정립 등은 개념 제시 단계에 있어서, 앞으로 정립해야 할 문제가 많다. 이러한 문제점 및 앞으로 정립되어야 할 사항을 요약 정리 하면 다음과 같다.

- 지능망의 정의, 서비스 종류 : 지능망 용어의 정의, 지능망의 기능 정의, 지능망에서 제공할 수 있는 서비스의 범위 등의 정립 문제

- 서비스호 처리를 위한 서비스 제어 구조 : 서비스 호 처리를 위한 S/W의 모듈 구조, 기능적인 망구조 및 실제적인 망 구조의 정립 문제
- 지능망 서비스간의 상호 연결 : 지능망에서 제공하는 서비스 상호간의 연결 문제와 국제적인 지능망 서비스의 상호 연결 문제의 정립
- 망 운용과 기계 대 인간의 인터페이스 : 지능망 운용 지원 시스템의 역할 정립, 운용자 대 기계 인터페이스 정립 문제
- 서비스 창조 및 서비스 정의 : 서비스 개발 방법 및 가입자가 서비스를 직접 제어할 때 서비스를 정의하는 문제
- 시스템 상호간의 인터페이스 표준 : 망 구성 요소간의 기능 할당 기준 및 접속 기준 문제
- 통신 시스템과 컴퓨터와의 상호 통신 및 작용 : 지능망을 위한 데이터 베이스와 지능망의 보안성 및 신뢰성 문제

V. 결론

앞으로의 사회가 점차 고도 정보화 사회로 발전함에 따라, 인간의 통신 서비스에 관한 욕구는 양적인 팽창보다는 질적인 성장을 요구하게 될 것이다. 이러한 요구에 대처하기 위한 방편으로 미국, 일본 및 유럽 여러 나라들은 오래 전부터 관련 서비스를 제공해 왔으며, 보다는 서비스를 제공하기 위한 연구를 계속하고 있다. 이러한 세계적인 추세 및 우리나라의 통신에 대한 주변 환경 등을 미루어 볼때, 우리나라에서 이러한 지능망의 서비스의 개발 필요성은 재론의 여지가 없으며, 현재 일부 관련 장치의 개발에 대한 연구가 이루어 지고 있다. 그러나, 성공적인 서비스 도입을 위해서는 관련

장치 개발 뿐만 아니라, 서비스에 대한 수요의 파악과 서비스에 대한 개념 정립 등을 비롯하여, 관련 서비스 개발 계획, 지능망 구조의 확립, 과금 정책, 망요소의 기능 및 접속에 관한 표준화 등의 선행 연구의 수행 없이 효과적인 도입은 어려울 것으로 생각된다. 또한 이러한 선행 연구는 관련 기관의 폭 넓은 이해와 지원 없이는 불가능한 것으로 생각되며, 경제의 선진화와 더불어, 통신 서비스의 선진화를 위해서는 무엇보다도 지능망에 대한 우리의 인식을 새롭게 하고 내일의 통신 시대를 준비해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Denis Gilhooly, "Towards The Intelligent Network", Telecommunication, December 1987.
- [2] G. J. Roberts, et al, "The Digital Derived Service Network", British Telecommunications Engineering, Vol. 6, July 1987.
- [3] "iyomi Sato, et al, "Hierarchical Network Data Management Architecture Applied to the Public Telephone Network", IEEE, 1987.
- [4] Douglas M. Hursey, "K800 Service in Bell South", IEEE, 1986.
- [5] Mel Berger and Ken Gibbons, "New Customer-Defined Network Service", Telephone, March, 10, 1986.
- [6] Hirosh Shimizu, et al, "Advanced Free Dial Service", JTR, July 1987.
- [7] Hirosh Shimizu, "Advanced Credit Call Service", JTR, October 1986.
- [8] J. Carious and D. Lardy, "The Freephone Service-A New Application for The E12 System", Communication and Transmission, No. 5 1982.
- [9] Ken-ichi Kitami, et al, "A Network Control Architecture Flexible to Service Additions or Enhancements", IEE, GLOBECOM 87, 1987.
- [10] Marcel E. Loosen, "The State of The Intelligent Network Art", Telecommunications, February 1988.
- [11] David P. Worrall, "Moving Toward The Realization of The Intelligent Network", Intelligent Network Workshop Proceeding, IEEE, October 1988.
- [12] Mike Eburne, "The British Telecom Intelligent Network Programme", Intelligent Network Workshop Proceeding, IEEE, October 1988.
- [13] Hirosh Ishikawa, "Overall Concepts and Strategies of Evolving Telecommunication Networks", Intelligent Network Workshop Proceeding, IEEE, October 1988.
- [14] Roberto Kung, "The Introducing of 'Services Resea' with FRANCE-TELECOM's Intelligent Network", Intelligent Network Workshop Proceeding, IEEE, October 1988.