

## 차세대 개방형 종합정보통신망 구조

崔 殷 鎬

韓國通信 研究開發團 通信網構造研究室

### I. 머리말

기존 통신망은 개별의 통신서비스에 따른 각각의 통신망(예, 전용망, 공중전화망, 패킷교환망, 등)의 단순한 집합체로서 각각의 통신응용(음성통화, 테이타 전송, 등)에 적합한 통신망 구조와 통신기술을 사용해 왔다. 그러나 최근 급격히 발전한 통신 및 정보처리 기술과 다양한 정보통신 서비스 수요는 기존 통신망에 대하여 고도화된 통신 서비스를 이용자의 요구에 따라서 제공 가능하고, 경제적으로 유연하게 신 기술을 도입할 수 있는 차세대 통신망 구조를 요구하고 있다. 차세대 통신망 구조는 다양한 특성을 갖는 통신 서비스들에 대하여 효율적이고 유연하게 호(call)를 제어할 수 있는 제어 구조와 다양한 정보 매개체(음성, 데이터, 이미지, 비디오, 등)에 대하여 효율적으로 전송 가능한 전달구조를 요구한다.

통신망 구조(network architecture)에 대한 연구는 이용자의 다양한 통신서비스 욕구를 경제적으로 충족시키기 위하여 기술 발전을 유연하게 도입할 수 있도록 통신망 설계 양식을 결정하는 것이다. 망 구조의 기본은 복잡한 통신망을 계층화와 모듈화 개념을 통하여 통신망 설계 및 운용의 단순화를 하는데 있다. 계층화와 모듈화는 복잡한 통신망을 계층화시켜 한 계층이 담당하고 있는 서비스를 상위계층에게 제공하며, 제공하는 서비스의 실제적인 구현에 대한 상세한 사항들은 상위 계층에게 보이지 않도록 모듈화 시키는 것을 의미한다.

컴퓨터 통신망에서는 통신망 설계의 복잡성을 줄이기 위하여 일련의 계층(layers) 개념을 도입하여 왔으며, OSI에서는 개방 통신 시스템 설계시 7계층 구조의 모델을 제시하였다. 최근에는 CCITT에서도 가입자 선로를 디지털화하여 종합적으로 통신서비스의 제공을 목적으로

하는 NISDN에 모듈화 및 계층화 개념을 도입하고 있다. NISDN은 기능적으로 전달기능과 제어기능을 분리하고, 이용자 서비스 구조, 망 기능구조 및 프로토콜 구조로 계층화시켜 표준화 하고 있으며, 프로토콜 구조는 OSI 계층구조 모델을 기반으로 하고 있다.

CCITT에서 ISDN에 대한 표준화는 계속되고 있으며, 이를 위해 이해관계가 다른 4가지 그룹이 활발히 활동하고 있다. 이들 4가지 그룹은 서비스이용자, 통신망 운용체, 통신장비 제조업체 그리고 ISDN 표준을 제도적 경쟁 환경으로 유도하고자 하는 통신사업 규제 기관이다. 통신망 사업자들은 현재 당면하고 있는 고도화된 통신망 서비스를 유연하게 제공할 수 있도록 다양한 개방망 구조를 기존 통신망에 도입하고자 노력하고 있다. 또한 통신사업 규제 기관에서는 제도적으로 기존 독점 통신망을 개방망 구조로 개선시켜 정보 서비스의 활성화와 기존 통신망의 진화를 도모하고 있다.

본고에서는 급격한 기술 발전 및 통신망 개방 압력을 받고 있는 통신망 운용체 입장에서 개방망이 추구하는 목적과 정보서비스의 본질을 살펴보고, 현재 이들 목적에 가장 부합되는 CCITT ISDN 구조를 검토해 본다. 마지막으로 통신망 고도화와 종합정보통신 서비스를 위한 NISDN의 통신망 구조적 진화에 대하여 고찰해 보며, 차세대 개방형 통신망 구조의 모델을 제시한다.

### II. 개방망 목적과 정보서비스

차세대 통신망 구조 및 적합한 기술의 선택은 개방망의 목적과 정보서비스의 본질에 대한 이해 없이는 어렵다. 본장에서는 이들에 대하여 간략히 살펴 본다.

#### 1. 개방망 목적

통신사업 분야에서 서비스는 크게 정보서비스와 통신

서비스로 나눌 수 있다. 이는 제도적으로 각국마다 분류상의 차이는 있을지라도 정보서비스 사업자와 통신서비스 사업자로 분류하여 정보서비스 활성화와 통신망의 고도화를 위하여 정책적으로 통신사업을 규제하고 있는 것에서 잘 나타나고 있다.

개방망 개념은 기술적으로 통신 및 정보 시스템 이기 종간의 상호 접속성 확보를 위한 설계양식에 주로 활용되어 왔으나, 오늘날은 제도적으로 통신사업 운영 및 규제 제도에까지 확장되고 있다. 개방망의 목적은 제도적으로 통신 및 정보 서비스 사업에 자유 경쟁의 기회를 제공함으로써, 기술적으로 다양한 시스템 및 서비스의 개발과 통신망간의 효율적인 상호 연동을 가능하게 하여 통신망 능력을 확대하는데 있다. 이로써 통신 및 정보 시스템 개발과 활용의 혁신을 꾀할 수 있고, 장비와 서비스 요금을 비용에 근접시킬 수 있어서 새롭고 보다 더 큰 통신 시장의 기회를 창출할 수 있게 된다.

개방망 모형은 크게 제도적 모형과 기술적 모형으로 나눌 수 있다. 통신 사업의 규제제도 모형은 기존 통신망을 개방망 구조로 개선시켜 이용자의 통신망에 대한 개방접속을 추구한다. 미국의 ONA(open network architecture), EC의 ONP(open network provision), 일본의 OND(open network doctrine) 그리고 한국의 ONSP(open network service provision)가 제도적 개방망 모형들에 속한다. 기술적 모형은 이기종간 상호 접속성 확보를 위한 목적으로 기술적 표준화를 하고 있으며, OSI(open system interconnection), 종합정보통신망(ISDN), 지능망(IN) 등이 이에 해당한다.

기존 통신망은 지금까지 음성 통신 서비스 수요가 공급을 앞서게 되어 발전하는 기술을 충분히 수용하면서 확대되어 비대화 되었다. 오늘날 음성통화 서비스 위주로 된 기간 통신망이 종합정보통신망으로 진화하는데 필요한 기술은 어느정도 성숙한 반면에 구조적으로 이들을 수용하는데 어려움이 있다.

최근의 급격한 기술발전으로 인하여 통신서비스 공급 문제보다는 신 기술을 수용할 수 있는 망 구조 개선과 신규 서비스 수요 창출 문제가 더욱 중요해 졌다. 신규 서비스가 활성화 되지 못한 상태에서는 신 기술을 도입할 여력이 부족하여 기간 통신망은 발전의 잠재력을 잃게 된다. 또한 고도화된 기간통신망의 발전 없이 정보서비스의 활성화는 기대하기 힘들다. 현재 맞물려 있는 통신망 진화와 정보 서비스 활성화를 위해서 성숙된 기술을 배경으로 선진국에서는 그림 1과 같이 제도적으로 먼저 해결하여 정보화 사회를 앞당기고자 하고 있다.

개방망 구조는 통신 사업자 입장에서 통신 능력을 제

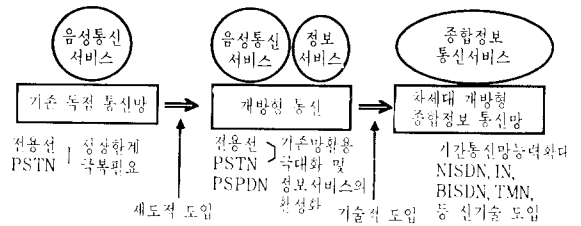


그림 1. 통신망의 제도적 개방과 기술적 개방

공하던 기존망 개념에서 이용자(특히 정보서비스 제공자)의 요구에 따라서 가능한 통신 능력을 제공하도록 함으로써 우선 기존망의 활용을 극대화하고 정보서비스의 활성화를 유도하고 있다. 개방형 통신망에서 정보서비스가 활성화 되면 신 기술들을 유연하게 통신망에 도입할 수 있어 종합정보통신망으로의 진화를 촉진시킬 수 있는 것이다.

## 2. 정보서비스

향후의 정보서비스는 좁은 의미의 정보 개념인 특정 목적을 갖고 행하는 자료(data) 수집, 가공 및 분배 기능 제공 뿐만 아니라 넓은 의미의 정보개념인 특정 목적을 달성하는데 유용하도록 정보의 체계화 및 제공이 가능해야 한다. 따라서 정보서비스는 정보의 가치를 극대화할 수 있도록 어떠한 상황에서든지 그 정보를 필요로 하는 지점에서 전달 및 이해되어 가장 적합한 행동의 판단 기준이 될 수 있도록 하는 기능을 제공해야 한다.

지금까지의 통신분야에서 정보이론은 통신시스템에서 신호전송문제를 대상으로하여 엔트로피 및 채널용량 개념을 창출하고 코딩이론을 통한 효율적인 전송시스템 설계에 주로 응용되어 왔다. 여기서 정보의 가치는 고려되지 않고 똑같이 취급되어 왔다. 즉 아직 평가되지 않은 상태의 단순한 사실이나 기호의 배열에 불과한 원시 자료의 효율적인 전달 수단을 위해 정보 이론은 발전되어 왔다.

앞으로의 통신망은 신호전송 개념에서 정보전달 개념으로 확대 되어야 하며, 이 경우 전달하는 매세지의 가치가 중요시 되어야 한다. 정보전달은 어떠한 정보 형태이든 시공간적으로 그 정보를 필요로 하는 사람에게 전송되고 잘 이해가 되어 유익하도록 할 때 그 가치와 중요성을 갖는다.

그러므로 정보서비스를 위한 정보 통신망은 단순한 정보 전송 뿐만 아니라 다른 인간 또는 정보원과 통신망을 통하여 정보가치의 손실이 없는 정보 전달능력을 가져야 한다. 이를 위하여 오늘날 정보의 생산, 분배 및 정보 가치를 늘리기 위한 많은 기술과 장비들이 개발되

고 있으며, 대표적으로는 컴퓨터와 종합정보통신망(ISDN)이 이에 해당한다. 정보의 가치와 생산성을 높이기 위해서 종합정보통신망은 효율적인 정보수집, 저장 및 처리, 전송 그리고 인간이 가장 잘 이해 되도록 정보의 표현을 지원할 수 있는 능력을 가져야 한다.

정보 서비스에서 정보표현의 중요성은 인간이 음성/문자/그림 등 여러 매개체의 종합된 정보에 대하여 뛰어난 인식 능력을 갖고 있으며, 하나의 정보가 다중 정보 매개체를 통해서 표시될 때 가장 잘 전달될 수 있기 때문에 매우 크다고 할 수 있다. 상호 정보 교환을 위한 대화에 있어서도 자신의 생각을 나타낼 때 다중정보 매개체(예, 음성, 문자, 그림 등)를 이용한다. 따라서 종합정보통신 서비스에서는 기존의 통신원 사이의 공간적 거리 단축을 위한 전송 영역의 확장(예, 개인통신서비스)외에 정보 활용 가치를 높이기 위한 정보 처리 및 표현기능이 요구된다.

정보화 사회에서 종합정보통신망을 통한 종합정보서비스는 산업의 형태 및 효율성, 교육의 본질과 내용, 정책 결정 등에 많은 변화를 가져올 것이다. 즉 가장 고도화된 종합정보통신망은 한 국가의 전략적인 자원이 될 수 있으며, 종합정보서비스를 통한 정보의 생산성은 정보사회의 경제에 있어서 중요한 역할을 담당하게 된다.

### III. CCITT ISDN 구조

전기통신의 표준화 활동에서, 전세계적으로 유일하게 공동적인 인식을 갖고 제시한 구조는 CCITT 협대역 ISDN(NISDN)구조이다. CCITT에서 NISDN에 대한 정의는 디지털화된 전화망으로부터 진화하여 제한된 종류의 통신망 접속을 통하여 다양한 서비스 기능을 제공할 수 있는 중단간 디지털 연결을 제공하는 통신망 구조이다. 지금까지는 NISDN 구조가 디지털 접속을 통한 기존 통신 서비스를 통합 제공하는데 주안점을 두어 왔으나, BISDN의 ATM 전달 구조를 통한 종합 정보 전달기능, IN 구조를 통한 종합 서비스 제어기능, TMN 구조를 통한 종합 운용관리 기능을 포괄하는 종합정보통신망(ISDN)으로의 구조적 진화를 위해서 현재 표준화 연구가 진행 중이다.

현재의 CCITT ISDN 구조는 3가지 측면으로 나누어져 있다. 서비스구조(CCITT 권고 I.200 계열), 기능구조(CCITT 권고 I.300 계열) 그리고 프로토콜 구조(CCITT 권고 Q 계열).

#### 1. ISDN 서비스 구조

전기통신 서비스는 서비스 제공자가 이용자에게 제공

하는 통신능력을 의미하며, 통신망, 단말기 그리고 기타 서비스 제공 능력의 결합으로 구성된다. ISDN 서비스는 크게 전달서비스, 텔리서비스 그리고 부가서비스로 분류한다. 그림 2와 같이 현재의 NISDN은 기존의 개별 서비스를 통합 제공하기 위한 액세스(access) 서비스 구조이며, 종합적인 정보의 전달은 기존망과의 연동을 통해 이루어진다.

ISDN 서비스는 이용자 관점에서 서비스 형태로 정의되며, 통신망 사업자 관점에서는 통신망 능력으로서 연결형태(CT : connection type)로 정의하고 있다. 서비스 이용자가 요구하는 서비스 품질(QOS : quality of service)은 서비스 제공자에게는 통신망 성능(NP : network performance)으로 정의되어 제공되며, 이용자의 호(call)는 서비스 형태와 QOS에 따라서 적합한 CT와 NP를 갖는 통신망으로 연결된다.

제도적 측면의 개방망에서는 정보서비스 활성화 및 ISDN으로의 진화를 위하여 통신망 사업자에게 기존 통신망에 대하여 ISDN 전달 및 부가서비스와 유사한 구조로 텔리서비스 제공자에게 통신망 서비스를 제공하도록 하는 것을 볼 수 있다. 특히 미국 ONA의 BSA(basic service arrangement)는 ISDN의 전달서비스와, BSE(basic service element)는 ISDN 부가서비스와 유사한 구조를 갖는다.

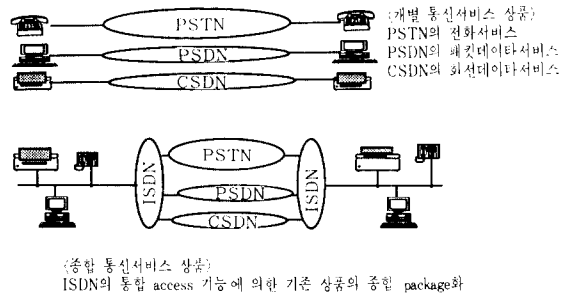


그림 2. 기존 개별 통신 서비스와 NISDN 서비스의 관계

개방망 제도 관점에서 이용자 망 관리 서비스는 이용자가 정보서비스 제공자인 경우 중요시 되고 있으며, 이를 위해 통신망 운용체의 망 관리능력을 이용자(정보사업자)에게 ISDN 서비스 구조의 일부로 통일되게 제공하는 것이 유익하다. 현재의 ISDN 능력에 대한 정의에는 포함되지 않으나 ISDN이 진화함에 따라서 망관리 서비스도 ISDN 서비스 구조의 일부로 포함될 것으로 예상된다.

### 2. ISDN 기능구조

ISDN 기능구조는 기능적 관점에서 ISDN 서비스 구조에 따른 ISDN 능력을 기술한다. 즉 ISDN 기능구조의 핵심요소는 ISDN이 가져야 할 기능 정의, 기능의 할당 장소, ISDN 내에 분산될 논리적 topology로 볼 수 있다. 전체 ISDN 기능 구조는 크게 이용자에게 통신 서비스를 제공하기 위한 ISDN 망 접속 부분과 서비스 제공자의 제어 관리하에 있는 ISDN의 통신망 부분으로 나눌 수 있다. ISDN 기능구조는 다양한 기능 엔티티들(즉, ETs, PHs, ISPBXs, NT, 등)로 구성되며, 물리적인 통신 설비(장치나 시스템)보다는 논리적인 기능 엔티티들로 구성된다. ISDN 서비스는 여러 기준점(즉, U, S, T, Q, 등)들 중에서 각국의 제도적인 통신 사업규제에 따라서 결정되는 하나의 표준화된 접속을 통하여 이용자에게 제공한다.

ISDN은 통신망 운용체의 입장에서 주로 표준화 되어 왔으나 최근의 개방망 도입 추세에 따라서 ISO와 같은 표준화 조직에서도 ISDN의 망 접속 부분의 특정 부분(즉, Q참조점)에 대하여 표준화 작업을 시작하고 있다. 이는 제도적 통신망 개방화 추세에 따라서 이용자의 일부는 부가통신서비스의 제공자가 될 수 있기 때문이다. 최근 통신사업 규제기관의 개방망 제도 도입은 통신서비스 제공자와 이용자의 구분을 어렵게 하고 있다. 그러나 각국의 정책적 결정에 따라서 기능 엔티티의 분배 및 할당 결과는 물리적으로 사실 ISDN과 공중 ISDN으로 나뉘게 된다.

그림 3에서 TMN, IN과 같은 기능 엔티티들이 통신망 부분에 정의되어 있다. 이들은 현재의 ISDN 기능구조에는 명시되어 있지 않으나 앞으로 ISDN에서 자원 관리 능력과 서비스 제어 능력을 제공하는 기능구조로써 포함될 것으로 생각된다.

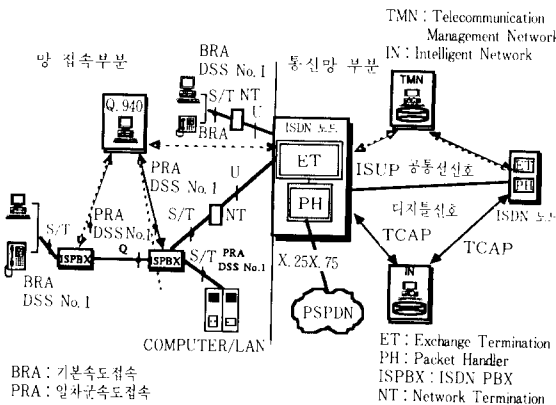


그림 3. CCITT ISDN 기능 구조

### 3. ISDN 프로토콜 구조

ISDN 프로토콜 구조는 신호(signaling)기능을 지원하기 위한 통신망내부 구성형태의 계층화와 계층간 관계 및 계층내에서의 상호 통신을 위한 규약을 정하고 있다. CCITT ISDN 프로토콜 구조는 두가지의 프로토콜 스택(stack)으로 구성되며, 하나는 ISDN 망 접속 프로토콜이고 다른 하나는 ISDN 통신망 프로토콜로서 그림 4와 같이 기능구조의 다양한 기준점에 대하여 나타낼 수 있다.

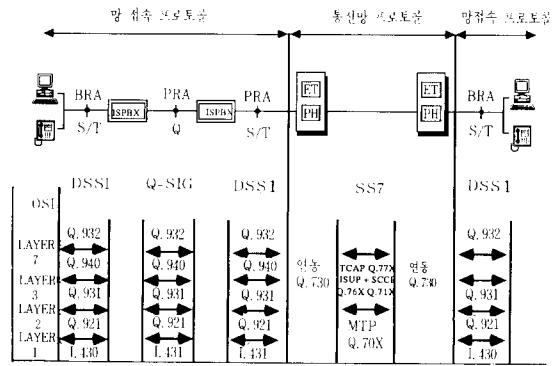


그림 4. CCITT ISDN 프로토콜 구조

그림 4의 다이어그램(diagram)은 단 대 단 연동기능을 제공하기 위하여 물리적인 사실 ISDN과 공중 ISDN이 혼합된 망에서 필요한 프로토콜들을 나타내고 있다. ISDN의 망 접속 프로토콜은 OSI 7계층 모델을 따르며 계층 3까지에 대하여 물리 계층, 데이터 링크 계층 그리고 망 계층은 각각 L.430/L.431, Q.921 그리고 Q.931로 이루어진다. 망 접속 부분에서의 중요한 물리적 접속은 기본속도(2B+D)접속과 일차군 속도(30B+D)접속으로서 S/T 기준점에서 정의된다.

ISDN 망 접속 부분에서 정의하는 프로토콜은 디지털 가입자 No.1 신호방식(DSS1)으로서 CCITT에서는 권고 Q.900계열에서 규정하고 있다. Q.931 프로토콜은 기본 ISDN호 제어절차를 기술하고 있다. 또한 Q.921은 OSI 구조 모델에서 데이터 링크 계층에 해당하는 기능을 수행하며, ISDN의 환경에 맞게 일-대-다수의 가상 링크를 제어할 수 있다. 응용 계층은 권고 Q.932에서 각종 부가서비스들을 공통적으로 제어하기 위한 절차를 정의한다. 망관리를 위한 ISDN 망 접속 프로토콜은 Q.940에서 기술하고 있다.

현재까지의 ISDN을 위한 통신망 프로토콜 구조는 기본통신 능력인 전달 서비스 제어를 위하여 신호시스템

No.7(SS No.7)프로토콜에 대한 표준화에 주안점을 두어 왔다. ISDN 능력을 제공하는 SS No.7 프로토콜은 기본적으로 ISDN 이용자 부분(ISUP)과 응답처리 응용 프로토콜(TCAP)부분으로 나뉜다. SS7 프로토콜 스택은 그림에서와 같이 엄밀한 의미에서 OSI 7 계층 모델과 일치하지는 않는다. 이는 응용과 프로토콜 기능이 함께 포함되어 권고되어 있기 때문이다. ISDN을 위한 SS7 프로토콜의 표준은 ISUP(Q.76x), TCAP(Q.77x) 그리고 SCCP(Q.71x)이다. 또한 DSS1과의 연동은 Q.730에서 표준화 하고있다. 현재 다양한 부가서비스를 위한 제어 프로토콜의 표준화를 위한 연구가 진행 중이나 각국의 통신제도와 기존 전화망의 상이성으로 인하여 표준화 작업이 늦어지고 있다.

ISDN이 진화함에 따라서 사설 ISDN과 공중 ISDN과의 연동은 중요시 된다. 향후 Q.940과 TMN은 연동할 필요가 생길 것이며 이는 개방망 제도 관점에서 제공될 통신망의 중요한 서비스가 될 것이다. 또한 신규서비스를 위하여 DSS1과 SS7의 연동은 더욱 중요하며 IN 능력을 도입한 통신망 서비스 제어 능력은 이를 더욱 가중시킬 것이다.

#### IV. 차세대 통신망 구조와 진화

현재 CCITT에서의 ISDN에 대한 표준화 연구는 크게 비디오 서비스를 포함한 멀티미디어 전달능력을 유연하게 수용할 수 있는 BISDN ATM 전달 구조와 ISDN 부가 서비스를 보다 체계적으로 유연하게 제어할 수 있는 IN 서비스 제어 구조 개념의 도입을 연구하고 있다. 차세대 통신망 구조는 현재의 NISDN 구조로부터 진화하여 BISDN과 IN 구조로 확장된 개념으로 발전될 것으로 예측되나 본장에서는 BISDN과 IN의 상세한 기술적 사항보다는 이러한 개념의 발전을 토대로 일반적인 차세대 통신망 구조에 대한 전망을 해보고자 한다.

##### 1. 통신망 구조의 진화

기존 통신망의 발전은 새로 개발되는 설비들을 점진적으로 추가하면서 더 저렴하고 다양한 서비스를 제공할 수 있는 일관성 있는 설비 및 운용 환경을 사용자에게 조성할 수 있는 일체화의 방향으로 나가야 할 것이다. 즉 그 일관성 범위내에서 각 단위 설비들은 그 나름대로의 독자성을 가지고 개량 발전되는 한편, 그 단위 설비간의 상호 연결은 표준화 되어, 단위 설비가 개량되고 새로 도입되어도 같은 서비스를 같은 운용방식으로 제공할 수 있게 됨으로서 새로운 서비스를 기존의 운영방식 상에서 쉽게 추가할 수 있어야 한다.

통신망 진화 연구는 기존의 통신망을 기반으로하여 신규 수입 창출 및 운용비용 절감을 위한 새로운 기술 도입 요구와 이에 따르는 투자 비용 절감을 위한 기존 설비들의 계속적인 사용 사이의 문제점 해결을 위하여 점진적이고 경제적으로 신 기술을 통신 망에 도입하는 전략을 연구하는 것이다.

즉, 기존 통신망 환경에 적합한 최적의 통신망 진화 전략 없이는 새로운 기술 도입 및 개발을 한다 해도 체계적인 통신망 발전이 어렵고 오히려 운용 유지 보수 비용의 절감 효과나 새로운 수입의 창출 보다는 투자 비용만 증대하게 될 것이다. 또한 새로운 기술도입 없이 기존망을 고집할 경우 새로운 서비스 수요자의 욕구를 만족시킬 능력이 저하될 것이다. 따라서 보다 체계적이고 경제적인 통신망 진화 계획의 수립은 통신망 운용 및 대내외적인 환경변화를 고려할 때 매우 중요한 의미를 갖게 될 것이다.

지금까지는 비교적 단순한 음성통화 서비스를 위한 전화망, 문서통신을 위한 텔렉스망, 테이타 통신을 위한 팩킷망 및 전용회선망 등이 독립적으로 존재하면서 발전해 왔다. 다시말하면, 지금까지는 독립적으로 구성하는 것이 효율적이고 경제적인 진화방안 이었던 것이다. 그러나 보다 다양해진 통신 서비스를 제공하고 관련 기술 발전을 유연하게 수용하기 위해서는 그 개념을 달리 해야 하므로 서비스를 경제적으로 통합해서 제공할 수 있는 NISDN 구조가 대두되었다.

현재의 NISDN 구조는 디지털화된 PSTN를 기반으로 가입자 선로를 디지털화 하여 다양한 통신망 서비스(전화망, 팩킷 데이터망, 회선 데이터망, 등)를 종합적으로 제공하는 데 목적을 두고 있다. 그러나 NISDN 구조는 비디오를 포함하는 다중 매개체의 전달 능력이 부족하며, 개인 위주의 정보통신 서비스에 대한 고려가 부족하다. 따라서 차세대 정보통신 서비스 구조는 크게 비디오를 포함하는 다중 매개체 전달 서비스와 개인 위주의 정보통신 서비스로 확장되어 개인에게 종합적으로 정보환경을 제공할 수 있게 되어야 할 것이다.

차세대 종합정보통신 서비스 구조로 확장하기 위한 차세대 통신망 기능 구조 설정은 향후 서비스 제어와 정보 전달기능의 논리적인 분리를 통해 서비스제어의 유연성을 제공하고, 정보 전달 기능은 단순화 및 단일화를 이루어 고속화해야 할 것이다. 서비스 제어기능은 종합적으로 망 내부 제어 기능을 통해 이루어져야 하며, 망 내부 제어와 단말 대 단말 제어프로토콜은 명확히 분리하여 통신망 서비스 제어의 다양성을 추구하고 단말대 단말의 정보 전달을 고속화 해야 한다. 이와 같은 구조

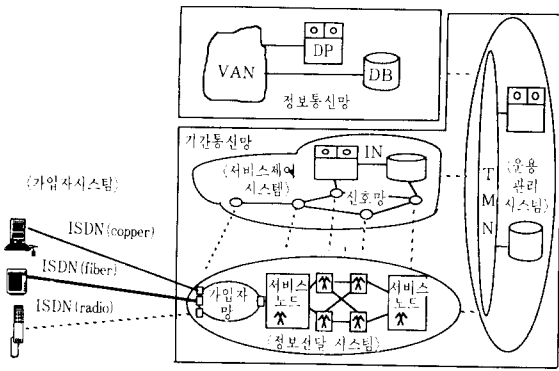


그림 5. 차세대 통신망 구성 형태

적 변화는 단말 기능의 지능화, 광 통신으로 인한 전송 능력의 확대, 컴퓨터기술 도입으로 인한 제어관리능력 확대에 비해 교환 능력이 이들의 발전속도를 다르지 못함에 기인한다고 할 수 있다. 이상과 같은 변화를 토대로 차세대 통신망의 구성 형태는 그림 5와 같이 나타낼 수 있다.

차세대 통신망의 서비스제어와 운용관리 신호 프로토콜은 지금까지 발전되어 오면서 나타난 구조적 단점들을 OSI 개념을 기본으로하고 이에 프로토콜 규격화 기술을 도입하여 해결하고자 하고 있다. 1988년도 CCITT Blue Book 권고까지만 해도 여러가지의 신호 프로토콜들은 공통된 구조적 방향으로 발전되지 못하고 해당 응용에 가장 적합하도록 되어 기술발전 및 응용의 다양화에 따르는 상호 연동문제와 통신망 진화를 어렵게 만들고 있다.

그러나 지금은 이러한 어려움을 해결하고자 통신망의 프로토콜에 대한 공통된 프로토콜 구조를 정하고 각 응용에 따른 종속성을 줄이는데 노력하고 있다. 지금까지의 메시지를 기본으로 하는 신호 프로토콜에는 응용 규격과 프로토콜 규격이 혼재해 있었으나, 향후 발전될 프로토콜은 공통의 응용계층 프로토콜 구조로 개발되며, 각 응용에 다른 응용 계층은 OSI 응용계층 형태 또는 더 발전될 객체 지향형 응용 계층 형태를 갖게 되어, 구조적으로 응용과 프로토콜이 분리될 것이다.

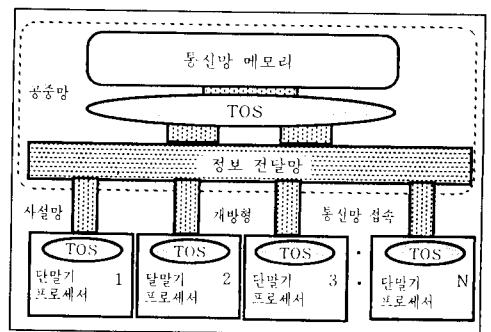
2. 차세대 통신망 구조 모델

차세대 통신망 구조 결정에 영향을 미치게 될 주요 하드웨어의 기술발전은 컴퓨터 처리능력(MIPS), 메모리 저장 능력, 물리적 전송 미디어 용량(BPS), 물리적 전송 미디어 성능(BER, 신뢰도), 교환 및 신호처리 기술

등이다. 또한, 소프트웨어의 기술은 OSI 모델, 계층 서비스 및 프로토콜 설계기술, 구조적(structured) 프로그래밍 기술, 고급 프로그래밍 언어 및 분산처리기술 등의 성숙이다. 특히 컴퓨터 기술은 현재의 NISDN 구조에 있어서 많은 변화를 초래하고 있다. 차세대 통신망 구조의 주요 문제는 공중통신망과 별개로 발전해 온 컴퓨터 기술을 통신망에 유용한 기술로 어떻게 수용하느냐에 있다 해도 과언이 아니다.

컴퓨터와 통신의 결합으로 볼 수 있는 향후 종합정보통신 서비스를 효율적으로 제공하기 위해 가장 적합한 통신망 구조는 그림 6과 같이 컴퓨터와 구조적 일체화를 이루는 것이 될 것이다. 일반적인 내부 구조는 정보 저장 기능을 갖는 메모리, 정보처리를 하는 프로세서, 이들을 연결하는 내부 버스, 그리고 컴퓨터 자원관리 및 응용을 돕는 컴퓨터 운용시스템(COS : computer operating system)으로 구성된다. 마찬가지로 차세대 종합정보통신망 역시 다중 매개체 정보를 처리할 수 있는 단말 프로세서들, 정보저장 기능을 담당하는 통신망 메모리, 이를 연결하는 전달망, 그리고 서비스 제어 및 자원 관리를 하는 전기통신 운용시스템(TOS : telecommunication operating system)으로 이루어지는 다중 매개체, 분산처리 컴퓨터의 구조로서 개념화 시킬 수 있을 것이다.

컴퓨터의 내부 통신망은 병렬 버스 구조로서 비트들이 우선 순위, 주소, 명령코드, 데이터 그리고 에러제어를 갖는 정보구조를 갖고 있다. 컴퓨터의 내부 통신망의 정보 구조는 비트들을 순차적으로 바꿀때 바로 패킷망과 유사한 정보 구조를 갖게 된다. 기존의 패킷 구조는 일반적으로 주소와 에러 제어를 위한 정보 뿐이므로 여기에 명령코드와 우선순위등을 포함하여 컴퓨터 내부 통신망의 정보 구조와 보다 유사한 정보 구조로 바꿀 수 있다. 만약에 통신망 메모리와 프로세서간, 또는 프로세



TOS : Telecommunication Operating System

그림 6. 차세대 개방형 종합정보통신망 구조 모델

시간에 다중 정보매개체를 이용한 정보처리가 수행되어야 한다면, 전달망 구조는 음성과 화상의 실시간성, 정보 매개체들 사이의 상호 연관성들을 위하여 보다 많은 정보 요소들이 포함되어야 할 것이다.

다양한 정보 매개체를 수용해야 하는 종합정보통신망에서는 서로 다른 특성을 갖는 정보통신 서비스를 경제적으로 수용하기 위해서 통일된 접속 구조와 정보전송 방식을 가져야 한다. 이같은 환경에서 BISDN의 ATM 전달구조 개념은 우선순위, 정확도, 가변 대역폭 그리고 다양한 명령어등의 요구사항들을 서로 다른 서비스에 대하여 만족시켜 줄 수 있는 장점을 갖고 있다. 즉 융통성 있는 정보구조와 동적인 대역폭 조절 능력 및 지연시간 조절 능력은 음성, 데이터, 이미지 및 화상등의 모든 정보통신 서비스들에 대하여 유용하게 적용될 것이다.

현재의 NISDN에 있어서 음성 및 데이터 통신 서비스 제공은 전송 구조에 있어서 2개의 분리된 회선교환 채널을 이용하여 실시간으로 동시에 전송하고 있다. 그러나, 다중 매개체 정보가 논리적, 시공간적으로 연계성을 갖고 정보 표시 및 전송을 필요로 하는 경우에는 이러한 능력 만으로는 충분하다고 할 수 없다.

회선교환에 기반을 둔 NISDN 전달구조로부터 ATM에 기반을 두는 BISDN 전달 구조로의 전환은 전력 전송망에서 직면했던 직류에서 교류로의 전력 전송망의 전환 문제와 유사하다. 즉 직류의 유용성과 교류의 변환성의 문제이다. 또한 현재 가정내 전기를 필요로 하는 모든 기기들은 그 기능에 상관없는 접속 구조를 갖고 있으며 필요에 따라서 교류를 직류로 변환하여 사용하고 있다. 즉 ATM은 바로 이러한 교류의 변환성이 같은 장점을 종합정보통신망에 제공하는 것이다.

그림 6에서 TOS는 정보 전달을 위한 물리적 통신망 설비를 제외한 신호시스템, 서비스 제어시스템, 망 운용관리 시스템등으로 구성되는 서비스 및 자원 운용시스템에 해당한다. 차세대 종합정보통신망은 개방망 구조로서 주중관계를 갖는 개방형 분산 컴퓨터 시스템과 같이 프로세서와 메모리간은 TOS와 전달망을 통해 개방 접속될 것이다.

따라서 TOS도 분산컴퓨터 OS의 확장 구조로 구조적 일치성을 이룰 수 있다. TOS는 분산 OS와 같이 통신망 자원을 동적으로 재 구성할 수 있도록 제어해야 하며, 통신망에 가상 터미널과 가상 메모리 개념을 도입하여 이용자와 망 운용자에게 융통성을 갖도록 해야 한다. 또한 통신망 전반에 걸쳐서 통신 설비 뿐만 아니라 터미널과 메모리의 운용관리가 가능해야 하며 이같은 기능들은 앞으로 CCITT에서 IN과 TMN 개념정립 과정 중 수

용될 것으로 예상된다.

## V. 맺음말

정보통신 산업을 활성화시키고 통신망 기능의 발전과 국제 경쟁력 향상을 도모하기 위하여 통신 선진국들은 전기통신 사업 자유화와 통신망의 개방화를 추구하고 있다. ISDN 상용화의 성공은 정보통신 활성화를 위한 통신망 개방에 있어서 최종의 목표로 되고 있다. 통신 선진국의 개방망 제도 도입은 ISDN의 상용화 성공을 위한 제도적 노력이며, 일본 NTT의 IN(information network service), 미국 AT&T의 UIS(universal information service) 및 Bellcore의 INA(information network architecture), 프랑스 FT의 NUMERIS등의 개념들도 모두가 CCITT ISDN 구조를 기반으로 하여 각국의 통신망 운용체 나뉠대로 개발한 ISDN 상용화 전략들이다.

오늘날 광통신의 성숙으로 BISDN 개념이 등장하고 있으나 ISDN에 관한 잘못된 개념으로 NISDN의 상용화는 성공하지 못할 것이며 성급하게 기존의 통신망이 직접 BISDN으로 곧바로 전환 되어야 한다는 주장마저 나오고 있다. 그러나 NISDN은 기존의 PSTN으로부터 진화하여 음성과 데이터 통신 서비스를 사용자에게 경제적으로 제공하고자 출현한 통신망 구조 개념으로, 통신 및 정보처리 기술의 발전에 따라서 통신망이 진화하는 한 단계이다.

물론 BISDN이 NISDN으로부터 진화하여 궁극적으로 모든 정보 매개체의 전달능력을 제공할 수 있다. 현재의 NISDN은 앞으로 새로운 통신 및 정보처리 기술 발전을 경제적으로 수용할 수 있도록 구조적 진화가 계속될 것이다. ISDN은 기술적 관점보다는 망 구조 차원에서 보아야 하며, 또한 ISDN의 목적은 종합정보통신 서비스의 제공이고, 디지털 망은 그 수단에 불과함을 인식하여야 할 것이다.

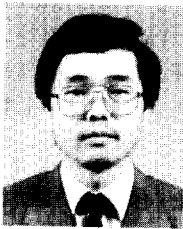
앞으로 발전된 통신망 구조는 NISDN을 기본으로 진화해야 하므로 소용 기술은 혁신적인 측면이 있을지라도 서비스 구조는 물론 기능구조와 프로토콜 구조에 있어서도 항상 진화하는 모습을 가져야 할 것으로 생각된다.

## 參 考 文 獻

- [ 1 ] Frederick T. Andrews, "Switching in a competitive market," *IEEE Communicat. Magazine*, Jan. 1991.
- [ 2 ] Mike W. Thomas, "ISDN: Some Current Standards Difficulties," *Telecommuni.*, March 1991.

- [ 3 ] Kalyan Basu, "Open Network Architecture and Information Services: Teletraffic Challenges," *Computer Networks and ISDN Systems*, 20, 1990.
- [ 4 ] CCITT X.200, "Reference Model of Open Systems Interconnection for CCITT Applications," 1989.
- [ 5 ] CCITT Recommendation I.100-series: ISDN General Structure
- [ 6 ] CCITT Recommendation I.200-series: ISDN Service Capabilities
- [ 7 ] CCITT Recommendation I.300-series: ISDN Overall Network Aspects and Functions
- [ 8 ] CCITT Recommendation Q.700-series: Signalling System No.7
- [ 9 ] CCITT Recommendation Q.900-series: Digital Subscriber Signalling System No.1
- [ 10 ] Arnold Heiber, "An Overview of Universal Information Services: Concepts and Technologies of Future Networks," *AT&T Technical Journal*, March/April 1989.
- [ 11 ] W.H.F. Leung and G.W.R. Luderer, "The Network Operating System Concept for Future Services," *AT&T Technical Journal*, March/April 1989.
- [ 12 ] W.R. Byrne, et al, "Broadband ISDN Technology and Architecture," *IEEE Network*, Jan. 1989.
- [ 13 ] E.K. Chier, et al, "Cellular access digital network (CADN): Wireless access to networks of the future," *IEEE Communication Magazine*, vol.25, no.6, June 1987.
- [ 14 ] CCITT SGXI/WP4, Baseline Document: "Architecture Framework for the Development of OSI Based Signaling and OAM Protocols," April 1991. 🌸

## 筆者紹介



崔殷鎬

1959年 8月 10日生

1981年 2月 아주대학교 전자공학과(학사)

1984年 2月 한국과학기술원 산업전자공학과(석사)

1989年 8月 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(박사)

1989年 8月~현재 한국통신 연구개발단 선임연구원, 통신망 구조연구실장