한국통신학회지 제 14 권 제 5 호 1996년 5월

《主 題》

초고속 정보통신망 구조

최 은 호
(한국통신 통신망연구소)

□차 례□

Ⅰ. 서 론
Ⅱ. 새로운 컴퓨터 통신망 배경
Ⅲ. 초고속 정보통신망 구조 참조모델
Ⅳ. 초고속 ATM 전달망 구조
Ⅴ. 초고속 정보통신망 구축을 위한 고려사항
Ⅵ. 맺음말

요 약

초고속 정보통신망은 지금까지 기간 통신망으로 자리를 잡아온 범용 전화통화를 목적으로 하는 전화망의 망구조와 특정 그룹의 컴퓨터 통신을 목적으로 설계된 인터넷의 망구조가 새로운 기간 통신망을 위하여 융합 발전되어야 한다. 본 논문에서는 지금까지의 전화망과 컴퓨터망이 갖는 상이한 통신망 구조 개념을 검토하고, 초고속 정보통신망 설계 및 운용을 위하여 요구되는 통신망 구조를 규정한다.

초고속 정보통신망은 분산된 다양한 통신망 구성요소들이 통합되어 하나의 대규모 시스템으로 구성되므로 그 구성요소에 대한 체계화된 설계기법 및 규격화가 필수적이다. 이를위한 참조모델을 제시하고, 이에 따라서 설계하고 있는 초고속 정보통신망을 정보전달 능력 관점에서 본 구조적 특성을 살펴 본다.

마지막으로 한국통신을 비롯한 기간통신 사업자가 이를 실현하고 운용하는데 고려해야 할 사항을 제시한다.

Ⅰ. 서 론

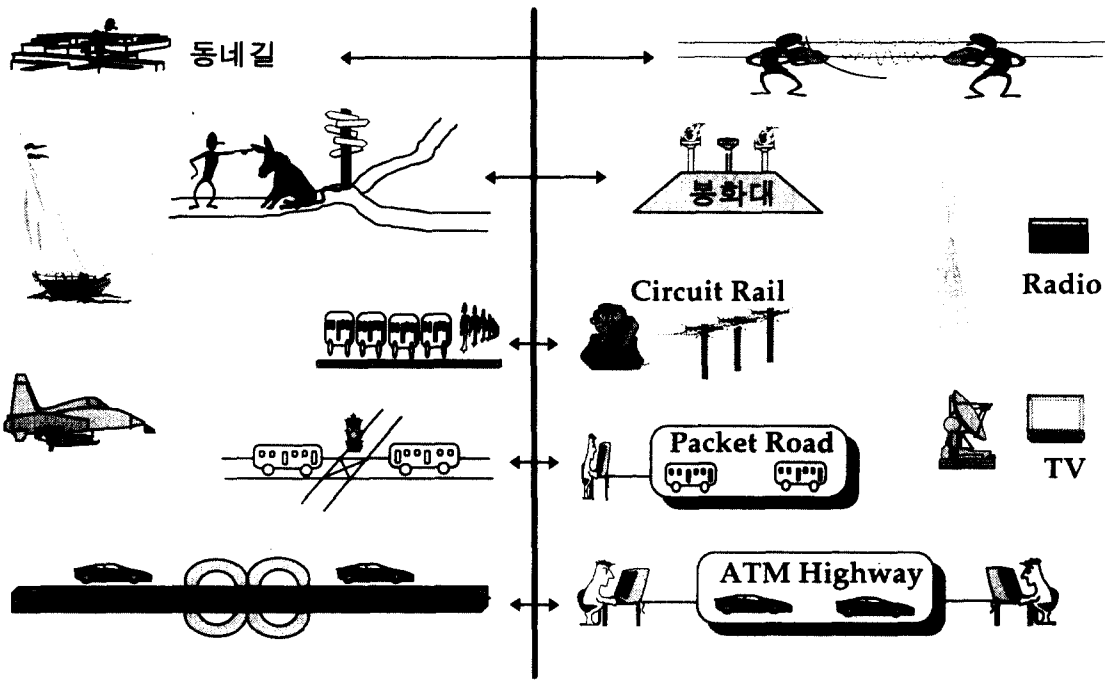
통신수단의 발전과 운송수단의 발전은 많은 유사성을 갖고 그림1과 같이 발전해오고 있다. 과거 농경사회에는 마을의 동네길을 통하여 집단 사회생활을 이루었다. 마을이 커지고 또 이를 운영할 집단 조직이 생겨나면서 마을을 연결하는 새로운 길이 뚤리고 동네길과 연결되게 되었다. 이후 기차와 철도망이 마을과 도시간을 연결하는 역할을 하다가 자동차가 개발되고 고속도로가 생기면서 모든 작은 도로들이 고속도로에 연결되어 거대한 도로망으로 발전 되었다.

20세기를 대변하는 산업사회에서 원활한 물류유통을 위한 도로망은 철도망, 선박을 통한 해상망, 비행기를 통한 항공망들과 함께 선진 각국의 경쟁력 제고에 매우 중요한 역할을 하고 있다.

과거 마을 사람들간의 대화만으로 불편없이 집단생활을 하다가 사회가 커지게 되어 지역적으로 멀리 떨어진 집단 상호간의 긴급한 정보 유통을 위하여 봉화대가 등장한다. 이후 전신으로 대체되고 전화기와 전화망이 지역적으로 멀리 떨어진 사람간의 원활한 정보유통 수단으로 사용되다가 컴퓨터의 등장과 저속 컴퓨터 패킷 통신망이 생기면서 거대한 ATM기반의 고속도로로 발전할 예정이다.

21세기를 대변하는 정보사회에서 원활한 정보유통을 위한 초고속 컴퓨터 통신망은 전화통신망, 라디오 방송망, TV 방송망들과 함께 각국의 경쟁력 제고에 매우 중요한 역할을 할 것으로 보인다.

컴퓨터 통신망의 현실은 이제 더 이상 70년대의 LAN같은 동네길만으로 만족하지 못하고, 80년대들어 Internet 같이 마을과 도시를 연결하는 저속 도로망으



가) 운송 수단 나) 통신 수단

그림1. 운송수단과 통신수단의 발전 유사성

로 발전하게 되나 이제 90년대 사회가 요구하는 정보를 원활히 유통시킬 수 없게 되었다. 이제 선진각국에서는 21세기 정보사회를 대비하여 원활한 정보의 대규모 유통을 위한 ATM 기반의 정보 고속도로를 구축하고자 노력하고 있으며, 우리나라도 세계적 흐름에 부응하여 초고속 정보통신망을 건설할 계획이다.

초고속 정보통신을 위한 컴퓨터 통신망의 건설은 단순히 기존 전화망의 구조개선이나 기존 데이타 통신망의 확충으로 대신하는 것이 아니라 정보화 시대를 대비한 통신기반으로서 새로운 통신망을 건설하자는 것으로서 그 망의 설계와 구현에 있어 매우 체계화된 구조정립이 요구된다. 이를 위하여 한국통신에서는 최근에 초고속 정보통신망 건설기본 계획을 발표하였으며, 본고에서는 건설 기본계획이 담고있는 통신망 구조 개념 및 원칙을 기술한다.

제 2장에서는 지금까지의 전화망과 컴퓨터망이 갖는 상이한 통신망 구조 개념을 검토하고, 새로운 컴퓨터 통신망의 필요성을 기술한다. 제 3장에서 초고속 정보통신망 구조정립을 위한 참조모델을 규정한다. 초고속 정보통신망은 분산된 다양한 통신망 구성요소들이 통합되어 하나의 대규모 시스템으로 구성되므로 그 구성요소에 대한 체계화된 설계기법 및 규격화가 필수적이다. 제 4장에서 초고속정보통신망을 정보전달 기능적 측면에서 본 ATM 전달망 구조를 검토하고, 기간통신 사업자가 이를 실현하고 운용하는데 고려해야 할 사항을 제 5장에서 제시한다.

Ⅰ. 새로운 컴퓨터 통신망 배경

국내에도 미국에서와 같이 최근들어 가정에 PC가 급속히 보급되고 정화망을 통한 Internet 접속 수요가 급증하면서 전화망의 품질에 지대한 영향을 미치기 시작 하였다. 전화망을 통한 데이타망 접속은 그 수요가 적을때는 전화 교환설비의 활용도를 높히고 저렴한 데이타망 접속 수단을 제공하여 정보통신 서비스 활설화를 유도한다는 점에서 이용자와 사업자 모

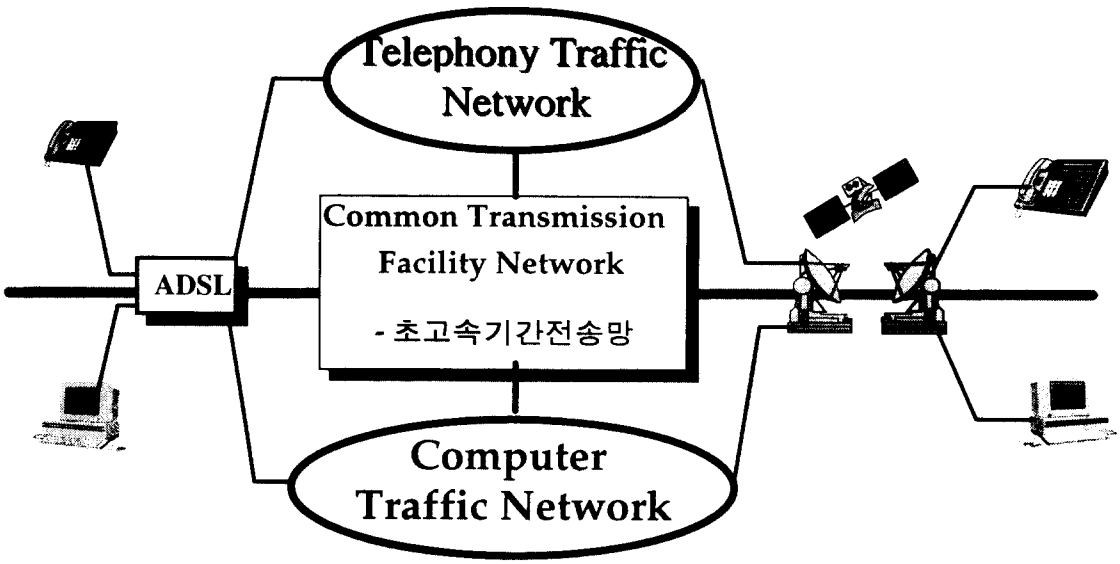


그림2. 전화와 컴퓨터 통신망의 분리

두에게 긍정적인 측면이 많았다. 그러나 오늘날 같이 Internet 주거가입자 수가 폭증하고 있는 현시점에서 기존의 긍정적인 측면 보다는 오히려 국제 전화호와 같은 값비싼 전화서비스의 접속품질을 악화시키는 부정적인 요소로 등장하게 되었다. 또한 컴퓨터의 멀티미디어 기술의 급속한 발전과 정보의 폭주로 Internet 자체의 네트워크 체증 증후군이 국내에서도 나타나고 있다.

컴퓨터 통신이 가지는 통신 성향을 고려하여 볼 때 전화의 평균 통화시간이 3.8분인데 반해 Internet이용자의 평균 접속시간은 20.8분으로 나타나고 있다.

일반적으로 전화통화는 대칭성의 연속적 정보흐름을 갖는 반면에 컴퓨터 통신은 비대칭성의 불연속적 정보 흐름을 나타낸다. 이같은 이유로 인하여 현재의 전화망의 교환회선을 효율적으로 공유하지 못하므로 전화를 기본으로 설계되어 있는 지금의 통신망에 커다란 영향을 미침으로서 그림 2와 같이 전화와 컴퓨터의 트래픽 특성에 무관한 공통의 전송설비는 공유하되 트래픽 특성이 전혀 다른 전화와 컴퓨터의 트래픽 네트워크는 분리된 새로운 컴퓨터 통신망의 건설이 필요하다.

이를 위해서는 지금의 통신망 설계를 위하여 가입자 트래픽 특성 예측등의 기본 전제들이 새롭게 조사, 분석되어야 하며 또한 이와 더불어 선로, 전송, 교환, 신호등의 기능적 구분과 가입자 루프, 단국 및 시외 망 등으로 구분되고 있는 기존의 통신망 구조 개념도 새로이 정립되어야 한다. 즉 기존의 컴퓨터 통신망 구조는 다양한 통신서비스를 위한 계층적 구조 개념위주로 발전해 왔고, 기존 전화망 구조는 대규모 범용 통신서비스를 위한 시내, 시외, 국제망으로 불리는 분할적 개념 위주로 발전 해 왔다.

새로운 초고속 컴퓨터 통신망은 그림 3과 같이 공중 통신망 건설 및 운용의 기반을 위한 통신사업 단위의 물리적 통신망 분할개념을 갖는 전화망 구조와 다양한 정보통신 서비스를 하나의 통신망을 통하여 제공할 수 있는 모든 통신서비스를 공통의 기능적 계층화 개념을 갖는 기존 컴퓨터망 구조를 하나로 통합한 새로운 통신망 구조정립이 필요하다. 이미 ITU-T의 ATM/SDH 전달망 구조[1]는 그같은 기능적 계층개념과 물리적 분할개념을 동시에 수용하고 있다.

다만 새로운 컴퓨터 통신망을 위한 네트워킹 분야는 모든 형태의 개인과 컴퓨터의 이동성을 보장하고, 모든 형태의 정보간 연결성을 제공할 수 있으며, 통신망 자원을 효율적으로 유지보수 할 수 있는 구조정립되어야 한다.

Ⅲ. 초고속 정보통신망 구조 참조모델

일반적으로 "architecture"는 복잡한 시스템의 설계 및 구현을 단순화 시키기위한 일련의 기본골격

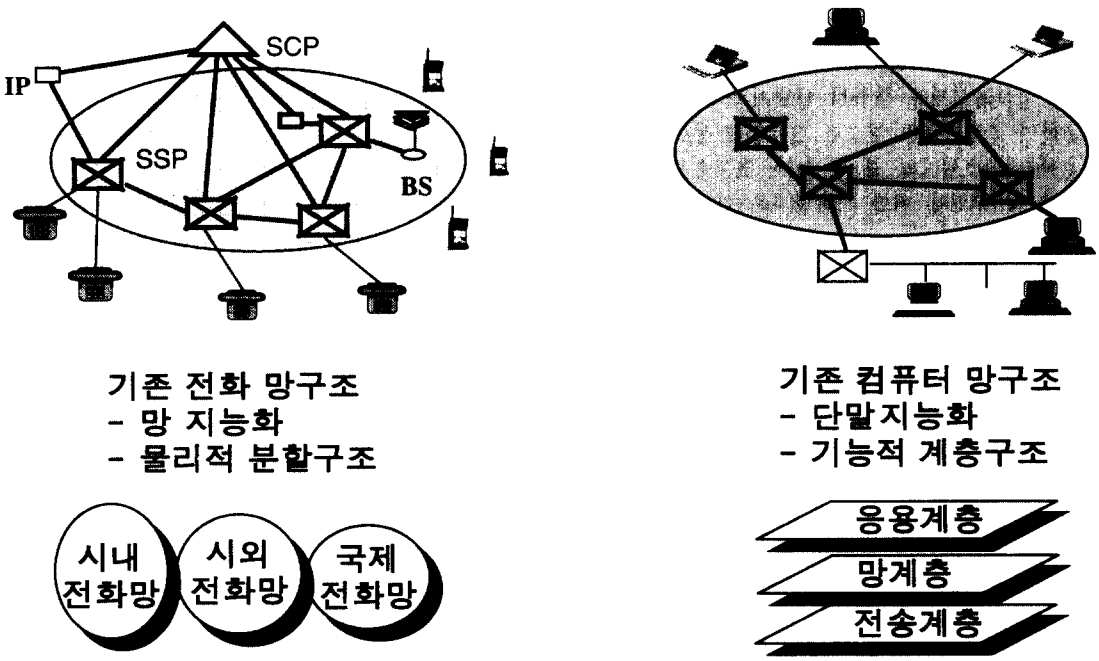


그림3. 기존 전화망과 컴퓨터망 구조 특징

(framework) 및 체계화 원칙들로 이루어진 참조모델을 말한다. 참조모델의 정의는 먼저 어떠한 관점에서 그 시스템을 규정하느냐하는 기본골격의 정의와 그 기본 골격에서의 구성요소를 어떻게 구조화(structuring)하느냐 하는 모델링 원칙으로 나눌 수 있다.

관점에 따른 기본골격의 규정은 설계 및 구현하고자 하는 시스템의 목적에 따라서 다르게 된다. 예를 들면 관리망(TMN)구조[2]는 표준화된 인터페이스와 기본적인 정보모델을 사용하여 통신망, 통신서비스 및 통신망 장비의 효율적인 관리를 목적으로 하고 있으며 관리망을 설계 및 구현할 수 있도록 기능, 정보 및 물리 3가지 관점에서 관리망의 기본골격을 규정하고 있다. 예를들면, 관리망 기능 구조는 관리 기능 측면에서 복잡한 관리망 기능을 기능 블록 단위로 설계 및 구현하여 기능의 적절한 분산 수행을 할 수 있도록 한다. 여기서 기능블럭과 이들간의 참조점의 규정은 기능 측면에서의 기본골격을 의미하고, 이는 구조화 과정을 통하여 기능블럭간의 인터페이스를 규격화할 수 있도록 한다.

또한 개방형 분산처리 시스템의 설계 및 구현을 목적으로 하는 RM-ODP[3]에서는 기업, 정보, 연산, 공학 및 기술의 5가지 관점으로 그 기본골격을 잡고 있다. 각 관점은 전체 시스템의 규격화를 위한 추상화를 의미한다. 각 RMODP 관점은 시스템의 구조화를 위한 설계방법을 말하는 것이 아니고 그 시스템을 특정 관심을 갖고 투사(projection) 해보는 것을 말한다. 관점의 선택은 그 시스템의 기본골격을 나타내며, 구조화에 요구되는 모든 관심 영역을 단순하면서도 완벽하게 나타낼 수 있어야 한다. 현재 RM-ODP는 기업, 정보, 연산, 공학 및 기술과 같은 5가지의 관점으로 그 기본골격을 세우고 있다.

초고속 정보통신망이 다양한 정보통신 서비스를 대규모의 기간통신망으로 수용하는 것이 그 목적이라면

지금까지 발전되온 각종의 컴퓨터 및 전화 통신망의 기본골격들을 수용할 수 있어야 하며, 또한 기존의 데이타 통신망의 계층적(layered), 조직구조화(organizational structuring)와 분할적(partitioned) 조직구조화가 모두 수용된 참조모델이 필요하다.

초고속 정보통신망은 컴퓨터 단말기와 ATM 전달망을 통하여 초고속으로 정보를 전달하는 통신서비스를 제공하는 시스템으로 볼 수 있다. 초고속정보통신망의 설계 및 구현을 위한 기본골격은 다음의 3가지 관점에서 규정한다.

1. 망사업 정보관점 : 망사업 관점에서 초고속 정보통신망 사업 및 망자원의 정보를 객체지향 모델링 기법으로 구조화 한다.
   - RM-ODP의 기업 및 정보 관점에 해당한다.
   - TMN의 관리측면의 정보 구조에 해당한다.
   - G.805의 정보 전달망을 대상으로 규정한다.
   - 이에 따라서 정보 전달을 위한 초고속 정달망 구조가 규정된다.
2. 서비스 연산관점 : 서비스 관점에서의 초고속 정보통신망 분산 기능블럭을 객체지향 모델링 기법으로 체계화 한다.
   - RM-ODP의 연산 관점에 해당한다.
   - TMN의 기능 구조에 해당한다.
   - 이에 따라서 제어 및 운용관리를 위한 초고속 논리망 구조가 규정된다.
3. 시스템 공학관점 : 초고속 정보통신망을 분산처리 하는데 요구되는 기술의 선택을 위한 시스템을 체계화 한다.
   - RM-ODP의 공학 및 기술 관점에 해당한다.
   - TMN의 물리 구조에 해당한다.
   - G.805의 전달기술과 CORBA/IIOP[4] 기술을 대상으로 규정한다.
   - 이에 따라서 통신망 구축을 위한 초고속 물리망 구조가 규정된다.

이는 대규모 공중 통신망을 대상으로 해 온 TMN의 관리망을 설계하고 구현하기 위한 기본골격과 대규모 컴퓨터 기반의 분산 시스템 설계를 대상으로 해 온 RM-ODP의 분산 시스템 설계 및 구현을 위한 기본골격의 융합을 통하여 정한다.

TMN으로부터는 현재 미완성인 기능 및 정보 구조를 객체지향적으로 체계화 시킬 수 있는 LLA(Logical Layered Architecture)를 분산처리 환경으로 발전시켜 적용한다. TMN-LLA에서는 TMN 시스템을 망자원 운용자를 대상으로 하여 네트워킹을 지원하는 망 자원의 관리영역으로 부터 서비스 운용자를 대상으로 마켓팅을 지원하는 네트워킹까지를 포함하는 전체적인 통신망 관리영역으로 규정한다. 통신사업은 사업의 목적이 있고 마켓팅을 위한 서비스 운용전략과 네트워킹을 위한 망자원 운용전략을 갖고 있다. 이들에 따라서 통신사업의 조직구조(organizational structure)와 서비스 판매의 행위체계로 이어지며, 이같은 체계는 통신망 관리 요구사항으로 나타난다. 따라서 초고속 정보통신망의 관리는 기존 TMN의 네트워킹을 지원하기 위한 망자원의 운용관리영역[6]으로부터 연결제어 및 서비스 운용관리[7]까지 포함한다. TMN-LLA는 운용 책임범위의 한계를 포함한 관리를 논리적인 관점에서 통신망 전달 자원 및 네트워킹 서비스의 관리 구성요소를 구조화 할 수 있도록 한다. 또 다른 이유는 추상화 관점에서 네트워킹을 지원하는 전달망 자원의 추상화로부터 네트워킹 서비스의 제어 및 관리를 위한 서비스의 추상화로 관리 구성요소를 분리하여 구조화할 수 있는 기본골격을 제공할 수 있다. 초고속 정보통신망의 망사업 정보관점과 서비스 연산관점은 TMN-LLA를 CORBA/IIOP를 근간으로 하여 발전시킨 기본골격이다.

특정관점에서의 기본골격에 따른 구성요소를 구조화 및 규격화하기 위해서는 시스템 구성요소의 조직구조화와 그 구성요소간의 행위구조화(behavioural structuring)의 두가지 측면에서 모델링 개념 및 원칙을 규정한다. 예를 들면, 복잡한 통신시스템의 설계 및 구현을 체계화하기 위한 컴퓨터 통신망 구조의 정의[8]를 "a set of layering and protocols"라고 할 때 layering은 통신시스템의 조직구조화에 해당하고 protocol은 행위구조화로 볼 수 있다.

기본골격에 따른 구조화의 규정 또한 그 시스템의 목적에 따라서 다르게 된다.

기존의 데이타 통신망 구조는 다양한 데이타 통신서비스를 제공할 목적으로 요구되는 통신기능의 계층적 조직화 위주로 발전해왔고, 대표적으로 OSI-RM에서 제시하고 있는 7-layered 모델이 해당된다. OSI-RM의 목적은 통신시스템에서 이용자간의 정보교환과 상호접속을 모델링할 수 있도록 잘 정의된 계층적 조직구조화와 이에 따른 신호의 행위구조화 개념을 제공한다.

또한 기존 전화망 구조는 단일의 범용 전화서비스 제공을 목적으로 대규모의 전화망 설계 및 구현을 위한 시내, 시외, 국제 등으로 구분되는 분할적 조직구

조화와 이에 따른 신호의 행위구조화 개념을 제공하였다. 분할적 개념은 대규모 통신망의 라우팅 체계를 제공하기도 하며, 또한 다수의 통신사업자간 구분으로 적용된다.

초고속 정보통신망의 구성요소는 구조화와 객체지향기법을 근간으로 한다. 이는 그 구성요소의 재사용성과 유지보수의 용이성을 갖기 때문이다. 통계에 의하면 일반적인 컴퓨터 응용에서 개발된 소프트웨어의 20~30%만이 특정 프로그램에 한정되고, 70~80%는 여러 프로그램에서 공통적으로 이용될 수 있는 기능을 갖는 것이다. 하물며 진화 발전하는 초고속 정보통신망의 hardware 및 software 구성요소는 마찬가지로 새로운 서비스를 추가시 대부분 기본적인 구성요소는 동일하고, 새로운 서비스가 갖는 부가적인 기능만을 추가하게 될 것이다. 따라서 객체화된 구성요소로 규격화하여 구현시에 필요시 이들을 용이하게 재사용이 가능하게 되어 개발비용은 물론 유지보수 비용과 시험 비용을 줄일 수 있다.

망사업 정보모델링은 망사업의 자원이 되는 전달망 기능의 구성요소를 "BuildingBlock"으로 하여 이들간의 관계를 객체지향기법으로 조직구조화 및 행위구조화를 하여 OMT(Object Modelling Technique)[5] 기법으로 규격화한다.

망사업에 관련된 모든 구성원도 정보모델링의 대상이 된다. 즉 기간통신망 사업인 경우 규제기관, 망 가입자, 최종이용자, 서비스이용자, 망자원 운용자, 시스템 운용자 등 초고속 기간통신망 사업에 관련이 있는 모든 개인 및 조직을 망사업 BuildingBlock으로 하여 정보를 모델링한다.

서비스 연산모델링은 망자원을 최종 이용자가 서비스로 이용하기 위한 모든 네트워킹 기능의 구성요소를 "Module"로 하여 이들간의 연산관계를 객체지향기법으로 조직구조화 하고, 모듈간의 인터페이스를 객체지향기법으로 행위구조화를 하여, OMG-IDL[4]로 규격화 한다. 서비스 연산 모델링은 망사업 정보모델링 결과를 근간으로 시작된다. 즉, 망자원 정보를 근간으로 하여 망자원을 최종이용자에게 서비스로 제공하기 위한 연결관리 모듈과 인터페이스 규정으로부터 시작하여, 서비스 운용자에게 제공되는 서비스를 위한 운용모듈 및 인터페이스, 망자원 운용자에게 제공되는 서비스를 위한 망자원 운용모듈 및 인터페이스, 시스템 운용자에게 제공되는 서비스를 위한 시스템 운용모듈 및 인터페이스로 세분화 해 나간다.

시스템 공학모델링은 초고속 정보통신망을 물리적 구성요소인 하나 이상의 노드들이 분산되어 연결된 시스템으로 보고, 이를 위하여 요구되는 물리적 노드를 객체지향적으로 모델링하기 위한 것이다. 초고속 정보통신망의 물리적 노드는 G.805에 따른 전달기술의 기능 요소와 CORBA/IIOP기술의 분산처리 middleware 기능요소로 이루어진다. 노드들간의 기술적 관계를 객체지향기법으로 조직구조화 하고, 노드간의 물리적 인터페이스를 객체지향기법으로 행위구조화를 하여, 물리적 접속을 규격화 한다. 시스템 공학 모델링은 분산처리 인프라만을 대상으로 하며, 서비스 연산관점에서 규정하는 기능적 요소는 대상이 아니다. 따라서 전달망 구조는 논리망 구조와 물리망 구조에 관계되나, 논리망 구조와 물리망 구조는 관계하지 않는다. 이는 RM-ODP의 분산 투명성 지원하기 위한 기능 요소만을 시스템 공학 모델링의 대상으로 하기 때문이다.

Ⅳ. 초고속 ATM 전달망 구조

초고속 정보통신망을 구성하는 다양한 기능들은 크게 2가지 기능적 그룹으로 나눌 수 있다. 하나는 두 지점사이의 정보전달을 위한 기능 그룹이고 이를 초고속 정보통신망 또는 전달망이라 부른다. 다른 하나는 네트워킹을 위한 연결제어 및 통신망 운용 기능 그룹으로 이를 논리망, 또는 정보 네트워킹이라 부른다. 이에 관한 자세한 기술은 본지[6,7]에서 다룬다.

ATM 전달망은 G.805에 따라서 네트워킹상의 두지점 사이의 연계(association)로 조직 및 행위를 구조화 시킬 수 있다. 간단히 말해서 전달망을 계층화와 각 계층의 전달망에서 분할화를 적용하여 객체지향 기법의 한 요소인 반복적(recursiveness)으로 조직구조화를 할 수 있다. 이에 따른 계층간은 client/server 관계로 행위구조화가 이루어지며, 분할에 따른 사업영역이 다른 서브네트워크간에는 연합(federation)관계로 행위구조화가 이루어 질 수 있다.

전달망의 분할화 개념은 기존의 공중 전화망에서 주로 적용되온 개념으로 사업적 측면의 다음에 관련된 정보를 규정할 수 있다. :

1. 계층망의 망 조직구조;
2. 망자원 연합시에 망자원 운용자 사이의 사업책임 경계;
3. 계층내 단일의 망자원 운용자의 망자원 관리 영역 경계;

4. 계층내 단일의 망자원 운용자의 라우팅 제어 영역 경계;
5. 제 3자에 의한 라우팅 제어 범위의 영역 설정.

전달망의 계층화 개념은 주로 기존의 컴퓨터 통신망에서 적용되 온 개념으로 다음과 같은 측면을 제공한다.

1. 각 계층의 기능은 동일하거나 유사한 기능으로 규정;
2. 각 계층 간에는 독립된 설계와 사업 가능;
3. 각 계층은 독립된 운용, 유지보수 가능;
4. 구조적 관점에서 계층망의 추가/수정은 타계층망에 부관한 설계;
5. 다양한 정보전달 기술을 갖는 네트워크의 단순한 모델링

여기서 계층화 개념은 계층간의 서로 다른 통신사업을 전제로하여 전달망의 조직을 구조화하는 개념이며, 단순히 통신기능의 구조화를 목적으로 하는 OSI-RM과는 다른 개념이다. 인접 계층간의 관계는 client/server관계로 client계층망의 링크연결이 server 계층망의 trail로 지원되는 계층망간의 행위구조화 개념이다.

G.805를 통하여 망사업 정보로써 모델링 가능한 자원은 물리적 연결자원까지이다. 초고속 정보통신망은 연결 대상이 논리적으로 정보인식체인 머리와 머리사이인바 이에 요구되는 사람과 단말기까지 구조적 전달망 구성요소로 확장이 필요하다. 그러나 이는 G.805과 동일한 구조적 특성을 갖지 않기 때문에 이를 전달망과 다른 정보 네트워킹 서비스로 규정한다.

초고속 정보 전달망의 계층은 크게 ATM 경로계층망과 SDH 전송매개계층망으로 나눌 수 있다.

1. 경로계층망 : 여러가지의 네트워킹 서비스를 지원하는 서비네트워크를 통한 ATM 정보전달 능력을 가진 계층망
2. 전송매개계층망 : 트레일과 링크연결은 갖고 있으나, 서브네트워크 연결을 갖지 않아 네트워킹 서비스를 지원하지 않는 계층망

ATM 계층의 경로계층 기능은 전송미디어 계층의 전송기능의 구현과는 무관하다. 이는 물리계층이 동

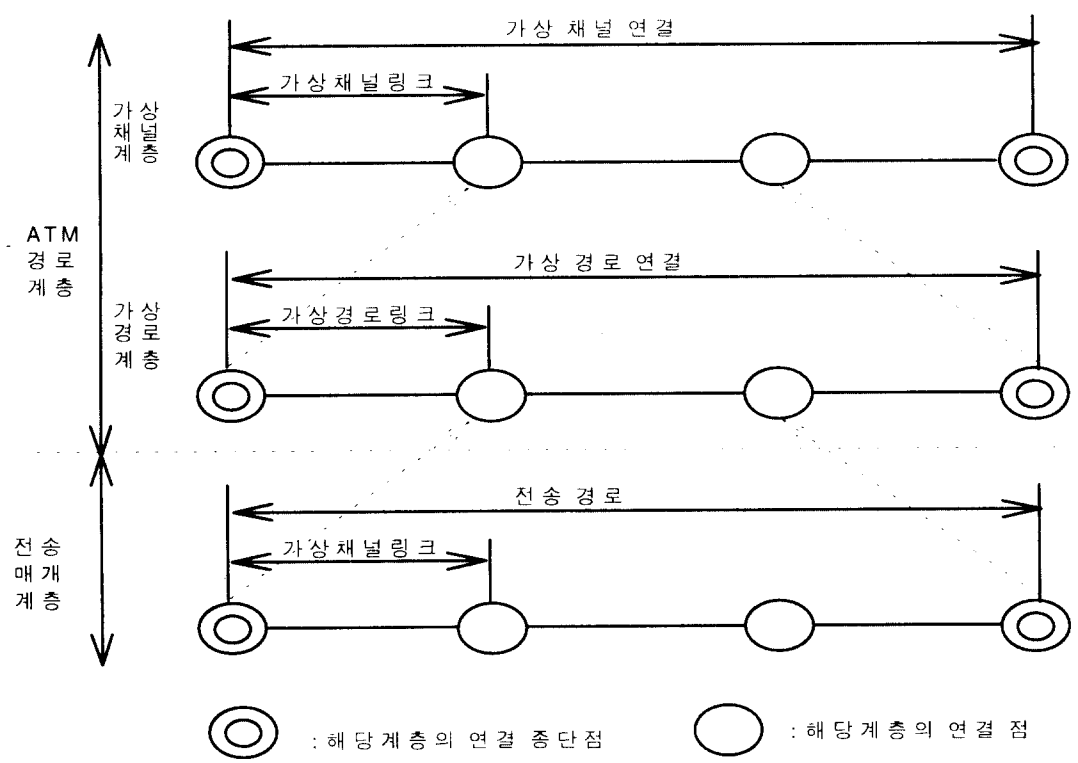


그림 4. ATM VC 및 VP 계층간의 관계

기식과 비동기식 전송방식, 유.무선의 물리적 전송매체 등 어떠한 기술로 구현되든지 간에 이와는 무관하게 ATM 계층의 정보전달을 위한 ATM 다중화 및 교환이 가능함을 의미한다. 이는 기존의 N-ISDN에서 64kbps 채널을 단위로 동일하게 전송과 교환을 하는 데서 발생하는 네트워킹 및 정보 전달능력에 대한 제약사항을 구조적으로 해결할 수 있다.

I.311[9]에서 규정하는 바와 같이 ATM 경로계층망은 VC(Virtual Channel)과 VP(Virtual Path) 계층으로 세분화 된다. VP는 동일 경로를 갖는 VC 연결들을 효율적으로 통신망내에서 교환하며 통신망내 트래픽 관리를 효율적으로 하기 위하여 정의한다.

그림 4는 ATM 전달망의 경로 계층의 VC 및 VP 간의 계층적 관계를 나타낸다.

각 계층 관계는 4가지의 구조적 구성요소(연결종단점, 연결 점, 연결 및 링크)를 포함한다.

현재 한국통신의 초고속 공중 정보통신망의 초고속 전달망 구조는 그림5와 같이 경로계층망에 해당하는 초고속 전용통신망은 ATM 기반의 전용 통신망과 SDH 기반의 전용통신망으로 세분화를 하였으며, ATM 기반은 계층화 개념에 따라서 ATM-VC 전용통신망과 ATM-VP 전용통신망으로 세부 계층화 시킬 수 잇다. 초고속 전용통신망의 서비스는 이용자간의 정보 전달서비스로는 모든 ATM 베어러모드 서비스가 되며, 대표적인 네트워킹 서비스로는 ATM-VPN 서비스가 된다.

그림 6은 초고속 정보통신망의 기본적인 물리망 구조를 나타낸다.

제어관리 전달망과 이용자 정보전달망은 논리적으로 분리되며, 물리적으로는 동일한 망노드들로 구성

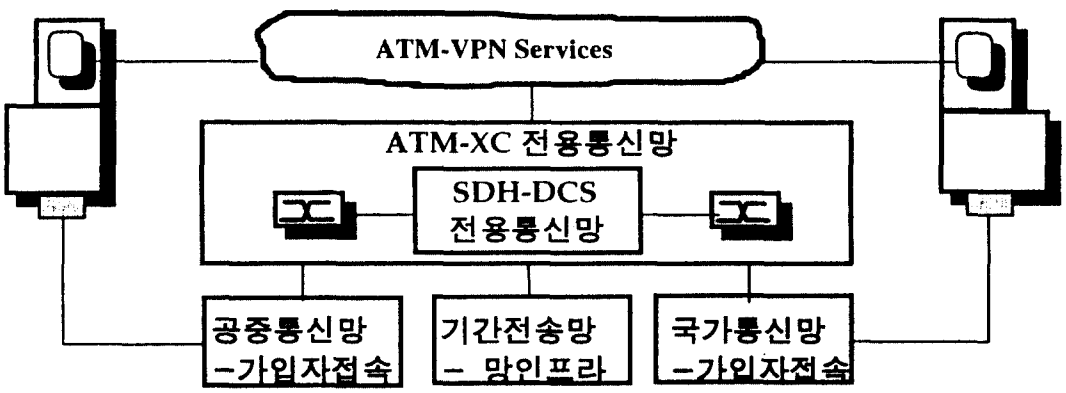


그림 5. 한국통신 초고속 정보통신망 체계

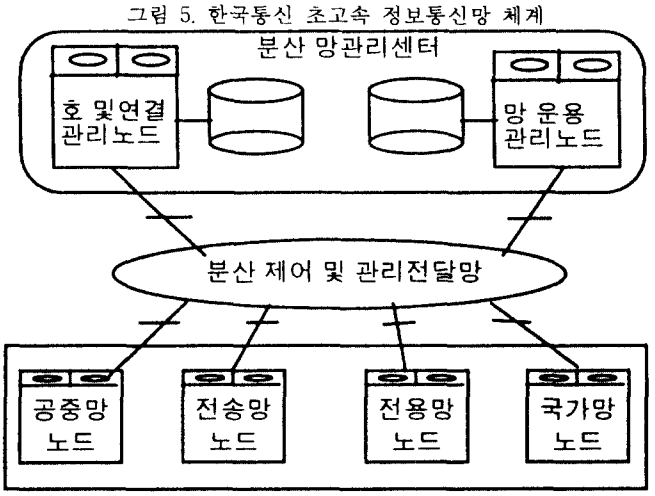


그림 6. 초고속 정보통신망의 기본 물리망 체계

된다. 제어 및 관리 전달망은 이용자와 관리노드간, 관리노드와 관리노드간 및 관리노드와 망노드간의 제어 및 관리정보 전달 능력을 제공한다.

V. 초고속 정보통신망 구축을 위한 고려사항

지금까지 국내의 연구개발 및 건설계획 수립에 초고속 정보통신망을 대부분 정보 전달측면에서 요구되는 사항만을 고려 하였고, 관련된 제품개발에 연구개발 노력을 쏟아 왔다. 초고속 정보통신망의 성공적인 건설과 사업을 위하여 먼저 고려되어야 할 중요한 사항은 소홀히 하여 왔으며, 최근 들어 그 중요성을 인식하고 있다. 통신사업을 위하여 고려해야 할 사항은 무수히 많으나 몇가지를 기술하고자 한다.

첫번째는, 초고속 정보통신망의 유지보수 문제이다. 효율적인 통신서비스의 운용과 통신망 자원의 관리를 위한 연구개발은 효과적인 통신망의 구축과 활용, 그리고 그 비용의 절감이라는 측면에서 어느때보다도 절실히 요구되고 있다.

근래의 통신망은 여러회사의 제품들로 구성된 거대한 멀티벤더 멀티프로토콜 네트워크라 부를 수 있다. 향후 개방화로 대표되는 초고속 정보통신시대에서는 더욱더 이같은 상황으로 진전 될 진대 이같은 환경에서 통신망을 효율적으로 구성하는 것 부터가 문제이고 그 구성이 끝난 이후의 유지, 보수는 더더욱이 어려운 문제가 될 것으로 예상된다.

현재에도 통신망을 설치할 때 드는 비용에 못지않게 그 유지, 보수에 더 많은 비용이 들고 있다. 통신망의 장애로 인한 기회 손실까지 합하면 배보다 (초기 건설비) 배꼽이 (이후 운용관리비) 더 큰 경우가 일어나고 있다. 통신망의 장애로 인한 직,간접적인 피해를 고려해 볼 때 장애의 위치와 원인을 신속히 파악하고 그에 대응할 수 있는 능력은 필수적이라 할 수 있다.

두번째는 초고속 정보통신망에서의 보안문제이다. 분산환경 시스템으로의 콤퓨팅 환경이 변화되는 추세에 의해 통신망으로 연결된 컴퓨터 시스템의 구성이 보편화 되고 있으며, 특히 Internet의 활용이 급증되면서, 세계의 모든 사람에게 개인과 기업의 중요한 정보가 노출 되기 때문에 인터넷에 접속된 컴퓨터에서의 정보 보안의 중요성에 대한 인식이 더욱 커지고 있다. 아울러 해커들의 know-how 및 침투 방법이 날이 갈수록 교모해지고 대담해지기 때문에 정보 보안 능력의 꾸준한 발전이 필요하다. 또한 이는 망관리 기능의 한 영역으로 규정하고 있는 통신응용 차원에서의 보안 대책이 동시에 이루어져야 할 것으로 보인다.

마지막으로, 컴퓨터 통신망에서의 소프트웨어 문제를 들 수 있다. 망서비스의 지능화 및 운용관리의 고도화 요구추세에 따라서 통신망의 기능요소 중에서 hardware로 구성되는 정보전달 요소보다는 software로 구성되는 네트워킹 요소가 더욱 중요시 되고 있다.

기존의 운영체제와 소프트웨어 작성 기법만으로는 공중정보 네트워킹을 위한 대규모의 소프트웨어를 설계, 구축 및 운용하기 위한 요구사항들을 감당할 수 없다. 소프트웨어 위기라는 말로 표현되는 이 현상은 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어 응용의 진보를 소프트웨어 기술이 따라가지 못한 결과로써 이를 극복하기 위한 여러가지의 연구가 시급히 필요하다. 소프트웨어 공학이라는 것이 나타나 소프트웨어 설계, 작성, 유지보수에 관한 방법론을 제기하였고 기존의 기능중심의 언어 문제를 극복하기 위한 객체지향 언어들이 나타나 이전의 프로그래밍 언어의 단점들을 많이 극복하긴 했지만 아직도 대규모 공중 정보네트워킹 소프트웨어를 효율적으로 설계, 구축 및 유지보수 하는데 만족할 만한 수준이 아니다.

VI. 맺 음 말

21세기 정보사회를 대비하여 대규모의 정보를 원활하게 유통시키기 위한 정보고속도로를 구축하고자 선진각국에서 노력하고 있으며, 우리나라도 세계적 흐름에 부응하여 초고속 정보통신망을 건설할 계획이다. 향후 컴퓨터를 위한 초고속 정보통신망의 구축은 기존의 통신 설비를 어떻게 진화, 발전 시킴으로서 효율적으로 건설하고 미래로 발전함과 동시에 이 과정에서 기존 전화망에 대한 영향을 최소화 할 수 있는가 하는 문제가 다루어져야 한다.

현재 대부분의 기간통신망 운용사회들을 기존 운용관리 소프트웨어의 유지보수에 많은 노력과 비용을 쏟고 있다. 수백만 라인에 달하는 소스코드를 유지보수하는 것으로부터 시작해 복잡한 여러기능들을 계속적으로 추가해 나가고 있다. 또한 ISDN의 운용지원시

스템을 초기에는 PSTN에서 사용한 것을 upgrade하여 재 사용할 계획이었으나, 소프트웨어 유지보수의 어려움으로 인하여 새로운 운용 시스템의 개발이 더 효율적이고, 경제적임을 최근에 터득하여 당초 계획을 변경하는 사태에 이르고 있다.

이와같은 상황은 똑같이 컴퓨터를 위한 초고속 정보통신망의 진화 과정에서도 나타날 것이다. 본고에서 제시한 초고속 정보통신망 구조 참조모델은 통신사업 제도의 변화로 부터 기술의 급속한 변화에 이르기까지 현재 전화망 사업자들이 겪어왔던 어려움을 고려하여 다각도로 요구되는 망 구조를 규정할 수 있도록 하였다. 즉 기본 골격과 구조 규격화를 위한 모델링 개념을 분리하였으며, 기본 골격은 전달망 구조를 규정하는 망사업 정보관점, 논리망 구조를 규정하는 서비스 연산관점, 물리망 구조를 규정하는 시스템 공학 관점으로 분리하였다. 또한 각각의 구조 규격을 위한 모델링은 조직 측면에서의 구조화와 행위측면에서의 구조화를 통하여 객체지향 기법으로 이루어 질 수 있도록 하였다.

이제 WTO체제의 돌입에 따라서 기간통신 사업자는 국제 통신 사업자와의 직접적인 경쟁을 해야 할 상황이다. 이에 따라서 초고속 기간통신사업이 선진국과 경쟁할 수 있도록 요구되는 marketing능력의 확보 및 네트워킹 능력의 극대화를 위한 초고속 정보통신망 구조가 되야 한다.

참고문헌

[1] ITU-T Recommendation G.805, Generic Functional Architecture of Transport Networks, November 1995.

[2] ITU-T Recommendation M.3010, Principles for a Telecommunication Management Network, October 1992.

[3] ITU-T Recommendation X.901, Open Distributed Processing Model Part I : Overview and guide to use of the Referenence Model, November 1993.

[4] The Common Object Request Broker: Architecture and specification, OMG Document Revision 2.0,July 1995

[5] James Rumbaugh, Object-Oriented Modeling and Design, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.:,1991

[6] 김성범, "초고속 통신망 운용관리 구조", 본 특집호

[7] 윤동식, "초고속 통신망 서비스 관리구조", 본 특집호

[8] Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.:, 1981

[9] ITU-T Recommendation I.311, B-ISDN General Network Aspects, July 1992.

최 은 호

• 1977년~81년 : 아주대학교 전자공학과 학사
• 1983년~84년 : 한국과학기술원 산업전자공학과 석사
• 1984년~89년 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 박사
• 1989년~97년 : 한국통신 연구개발본부 선임연구원 통신망연구소 통신망구조 연구팀장
• 1997년 현재 : 한국통신 연구개발본부 책임연구원 통신망연구소 통신망구조 연구실장