

차세대 통신망 구조

崔 殷 鎬, 李 尙 勳
韓國通信 通信網研究所

I. 서론

본고에서 의미하는 차세대 통신망은 기존에 전기통신망 사업자가 운용중인 통신망의 망 구조와 다른 새로운 망구조에 따라서 설계 및 구축된 통신망을 의미한다. 여기서 망 구조라 함은 기존의 물리적 설계를 포함하여 새로운 논리적, 기능적 설계까지의 통신망을 구성하기 위한 일련의 개념, 원칙 등을 의미한다. 따라서 차세대 통신망 구조라 함은 기존의 통신망 구조와 다른 통신망 설계를 위한 새로운 일련의 개념, 원칙 등을 말한다. 기존 통신망 구조가 향후에 새로운 기술이나 서비스도입에 적합하면 기존 통신망 구조에 따라서 통신망을 설계 및 구축해 나가면 되고, 향후에 구축되는 통신망은 기존 통신망 구조가 된다.

최근 들어 기존 통신망구조가 갖는 문제점이 전기통신망의 제도적인 요인과 기술적인 요인에 따라서 부각되고 있다. 먼저 제도적인 요인으로는 기존의 전기통신망구조가 단일의 음성서비스를 가장 효율적으로 제공할 수 있는 회선 교환위주의 폐쇄적 통신망 구조로 설계되어 운용되고 있는 상황에서, 정보서비스 활성화를 위한 개방망 구조로의 개선요구와 통신망 장비의 공개구매를 통한 개방형 통신망 구성을 동시에 요구하고 있다.

기술적인 요인으로는 가입자 단말 환경이 단순 전화기로 부터 멀티미디어 개인용 컴퓨터까지 급속히 다양화되고 있으며, 통신망 구축 및 운용에 있어 하드웨어 보다는 소프트웨어에 관련된 비용이 더 높아지고 있다. 또한 광통신 기술의 급속한 발전으로 향후에는 제한된 전송 및 교환자원을 효율적으로 활용하느냐 보다는 가용한 통신망 자원을 어떻게 유용하게

활용할 것인가 하는 네트워킹 기술의 중요성이 높아지고 있다.

기존전화망의 기능 개선만으로는 새로운 서비스 및 신기술 발전을 수용하는데 그 한계가 있음이 점차 인식되고 있다. 이는 기존의 전화망 구조가 서비스기능과 운용관리기능이 분리되어 있고, 향후의 기능 개선 및 운용 효율화 보다는 범용 전화서비스의 확장과 음성위주의 전화망기능구현에 그 역점이 두어졌기 때문이다.

본고에서는 향후 개방망구조 환경에서 B-ISDN의 새로운 기술을 통하여 차세대 멀티미디어 통신서비스 제공에 적합한 차세대 통신망 구조의 개념, 원칙등을 정립하여 본다. 이는 기존 통신망 구조가 갖고 있는 문제점을 분석한 후, 이를 근본적으로 해결하고자 하는 방안으로써 차세대 통신망 구조를 제시한다. 차세대 통신망 구조는 통신망과 이의 운용관리 시스템을 설계하는데 필요한 논리구조이며 다양한 서비스와 운용관리를 신속히 도입하기 위한 분산 객체 모델과 계층 기능구조를 근간으로 하고 있다. 기능구현의 효율화를 추구했던 기존 통신망의 물리적 구조로 부터 새로운 기술 및 환경의 변화에 적합한 차세대 통신망의 논리 구조는 향후 멀티미디어 서비스 및 운용관리의 효율적인 진화발전을 가능하게 하는데 있다.

II. 기존 통신망구조의 문제점

1. 기존 통신망구조

각국의 기간통신망은 PSTN으로서, 국내에도 2000만 회선에 이르는 설비와 그에 육박하는 대규모 가입자를 가지고 있는 유일한 전국 규모의 범용 통신

서비스로 자리잡고 있다. 이러한 이유때문에 전화서비스 위주의 망 설계 및 구축되어온 통신망이지만 오늘날 각종 정보서비스를 접속해주는 역할까지 하게 되어 이는 PSTN에 있어 부담인 동시에 발전의 기회로서 작용하고 있다.

부담이라 함은 PSTN 자체가 음성통화 이외의 정보통신을 위한 망기능이 고려되지 않아 통합적인 정보통신을 위한 기간 통신망으로써의 역할에 한계를 갖고 있음을 의미하며, 기회라 함은 각종 정보서비스를 대규모 가입자 회선을 통하여 가장 경제적으로 단시일내에 제공 가능한 잠재능력을 갖고 있음을 의미한다. 범용의 종합 정보통신 서비스를 위한 PSTN 잠재능력의 현실화를 위한 노력이 제도적으로는 개방망 구조(Open Network Architecture)로 확립되고 있으며, 기술적으로는 일련의 국제 표준화 기구에서 제시하고 있는 ISDN, IN, TMN 등의 통신망 구조가 해당된다.

PSTN이 오늘날 거대한 통신망으로 가능했던 것은 자연적으로 형성된 통신망 구조에 따라 통신기술 발전을 수용하여 전송과 교환 능력을 확충시키는데 적용되었으며, 통신망 기술은 지역적으로 전화서비스 확충을 위한 설비계획, 번호계획 등에 치중되어 왔다. 오늘날에도 전화망은 단일의 음성서비스를 대상으로 하여 통신망이 구성되어 있고, 단순한 교환 신호절차와 전송방식으로 구성되어 있기 때문에 통신시스템간 상호 연동에는 큰 문제가 되지 않는다.

기존 통신망구조는 그림 1.과 같이 물리적 장치와 통신망 기능이 통합되어 있는 물리 구조로 설계 및 구성되어 있고, 통신망 기능은 크게 통신기능과 운용기능으로 분리되어 통신시스템(전송 및 교환기)과 운용시스템에 각각 내재되어 있다.

주어 볼때 그림 2.와 같이 물리계층과 망계층에 해당하는 선로와 전송시스템의 전송기능, 교환과 신호시스템의 네트워킹 기능으로 분리된다.

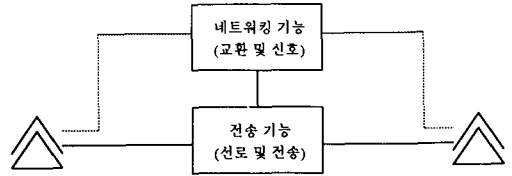


그림 2. 통신의 기능 및 물리구조

오늘날 전화망에서 운용과 통신기능의 분리 요인은 음성전달에 문제점이 없는 한 호 단위의 통화품질이 중요시 되지 않고 서비스제공에 관련된 기능이 호 단위의 실시간으로 수행될 필요없기 때문에 운용관리 기능은 비실시간으로, 통신 기능은 실시간으로 수행되도록 분리 구현하였다.

아직도 전기통신망에 음성트래픽이 대부분을 차지하고 있으나, 비음성 트래픽(데이터, 화상 등)이 매우 빠른 속도로 증가하고 있으며, 전화망을 통해서 가입자에게 접속할 수 있도록 요구하고 있다. 일부의 시장 전망에 따르면 금세기내에 비음성 트래픽이 전기통신망내에서 음성 트래픽을 능가하는 수준까지 증가할 것으로 예측되고 있다. 그러나 비음성 트래픽은 그 트래픽 특성과 교환신호 처리요구가 음성과는 매우 다르며, 이에 따른 다른 형태의 통신망 설계가 요구된다. 예를 들면, 음성은 고정된 64kbps 디지털 회선교환 채널을 통하여 효율적으로 통신가능하나, 데이터는 그 응용에 따라서 요구하는 서비스 품질, 대역폭과 연결형태 등이 다양하게 요구된다.

2. 개방망 제도

1991년 전기통신사업구조 조정을 통하여 국내에도 전기통신사업의 경쟁 체제 도입에 따라서 그림 3과 같이 국내의 개방망 제도는 사업자 망간 상호접속, 개방망 서비스 및 통신망 장비의 공개구매를 제도화 하였으며, 이를 위한 통신망간, 이용자와 망간, 제품간 상호 연동성 및 호환성 확보를 위한 기술 표준화 제도를 확립해 나가고 있다.

이와 같이 국내에서도 개방망 제도가 확립되어 감에 따라서 기존 폐쇄망은 개방망 구조로 개선해야 하며, 차세대 통신망은 기본적으로 개방망구조 요건을

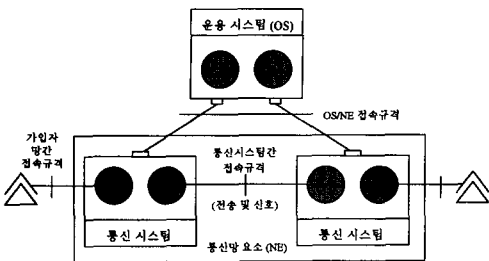


그림 1. 기존 통신망 기능 및 물리구조

기존 통신망의 통신 시스템은 OSI 참조모델에 건

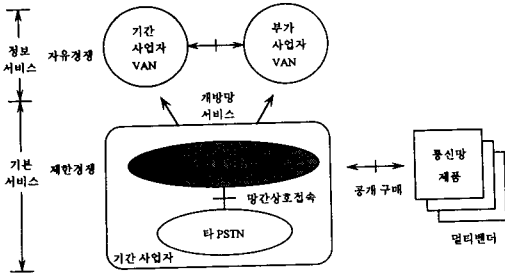


그림 3. 개방망 구조 개념도

만족해야 한다. 이같은 국내 뿐만 아니라 각국의 개방망 요건에 따라서 기존 전화망 구조 개선을 위한 ISDN, IN 등의 국제 기술 표준화와 새로운 통신망 구조정립을 위한 TINA^[1], INA^[2], ROSA^[3] 등은 모두 개방망 제도에 부합되는 연구들이다.

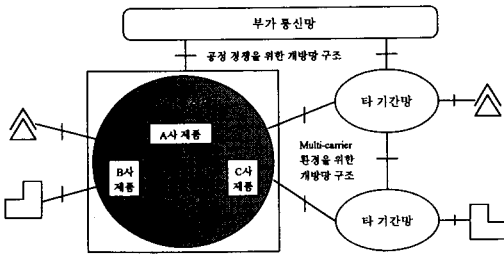


그림 4. 개방망 구조에 따른 망구성

개방망 구조에 따른 망구성은 그림과 4.와 같이 세 가지 측면으로 나누어 볼 수 있다. Multi-carrier 환경을 위한 개방망 구조는 기간 통신망에 대한 망간 상호접속 구조의 체계화 및 개방화이며, 사업자 망간, 이용자와 망간의 호환성 및 운용성 확보를 위하여 접속 기술표준화를 공개적으로 할 수 있도록 단체 표준화기구를 두고 있다. 최근에는 단체 표준화 내용이 사업자 내부 통신망의 multi-vendor화를 위한 기술표준화까지 기술 표준영역을 확대해 나가고 있다.

Multi-vendor 환경을 위한 개방망 구조는 통신망 구성 제품에 대한 자유 경쟁 체제도입으로 망 구축 및 운용 비용을 최소화 할 수 있도록 하고자 하는 것이며, 이기종 제품간 호환성 및 운용성 확보를 위해서는 보다 더 기술적으로 고도화 된 개방형 통신망 구조정립이 필요하다.

통신설비를 보유하고 있는 기간통신사업자의 부가 통신사업과 통신설비를 제공받아 부가통신사업을 하

는 부가통신사업간의 공정경쟁을 위한 개방망구조는 기간 통신망 사업자가 부가통신망 구성 및 운용을 하기위해서 자신의 기간통신망 정보 및 기능, 가입자와 접속하기 위한 접속 서비스 기능을 부가통신사업자와 공정하고 공개적으로 이용하도록 하는것이다.

따라서 오늘날 국제 표준화기구에서의 기술표준에 대한 이해관계는 개방망 제도를 담당하는 규제기관, 기간통신망 운용체, 이용자 그룹(특히, 부가통신사업자), 제조업체의 네가지 그룹으로 나누어져 있다. 이로써 폐쇄망 시대의 국가와 국가간 이전수령을 통한 기술표준으로 부터 국가를 초월한 이해 그룹간의 이전수령을 통한 기술표준으로의 개방망 시대가 도래하고 있다.

국내에서도 이미 TTA 단체 표준화 기구가 생겨 표준화 활동중에 있으며, 음성계 및 데이터계 망간 상호접속 체계가 마련되었고, 기간통신망과 부가통신망 모두를 포함한 공정경쟁 제도가 확립되어 가고 있다.

3. 개방망 구조 개선의 어려움

전화망에서의 가장 기본적인 서비스는 음성통화를 위한 단대단 회선 접속 서비스이다. 이를 위한 네트워크 기능 및 정보는 거의 모두가 교환기 내부에 내재되어 있어서 이들 기능 및 정보의 효율적 활용이 개방망 구조개선에 있어서 가장 중요한 요소가 되고 있다.

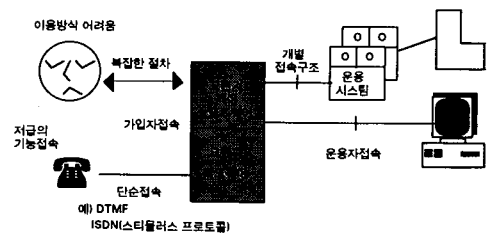


그림 5. 교환기 외부 구조

전화망의 교환기 외부구조는 그림 5.와 같이 가입자 접속과 운용자 접속으로 크게 나뉘볼 수 있다. 전자식 교환시스템 설계 당시 컴퓨터 자원의 높은 가격으로 인하여 자원공유도가 높은 교환시스템에 대규모 소프트웨어의 구현으로 복잡한 망기능을 구현하고 외부와의 접속을 제어하며 상대적으로 자원공유도가 낮은 가입자 또는 운용자 단말은 단순한 기능을 부여한

망 구조를 갖는다.

오늘날 마이크로프로세서와 메모리 성능향상 및 가격 하락으로 인하여 고기능 컴퓨터들이 가입자와 사용자 단말기에 활용됨에 따라서 단말기능이 고도화되고 망과의 접속절차가 복잡해지고 있다. 교환기와 운용시스템간의 표준화된 접속 구조의 부재로 운용의 고도화에 어려움을 겪고 있으며, 가입자 단말이 PC 환경으로 바뀔때 따라서 요구되는 고도의 표준 접속 구조 부재로 정보통신응용의 활성화에 제한이 되고 있다.

대부분의 단대단 네트워킹 기능을 내재하고 있는 전자식교환시스템 내부구조를 보면 그림 6.과 같이 나타낼 수 있다.

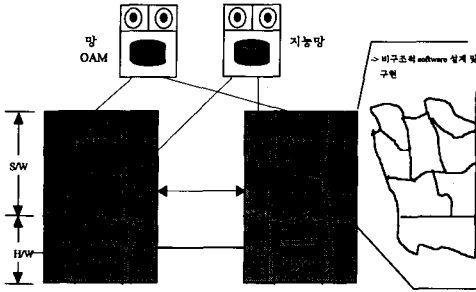


그림 6. 교환기 내부구조

트래픽을 접속 및 전달하는 H/W는 모듈화를 통하여 규격화가 되어 있으며, 서로 다른 제품간에도 호환성을 확보할 수 있는 기술수준에 와 있다. 대부분 컴퓨터와 소프트웨어로 구현되는 네트워킹 및 운용관리 기능위주의 S/W설계 및 구현으로 개방형 시스템을 위한 규격화가 미흡하다. 따라서 각 교환시스템 간 내부구조가 다르며, 이러한 비구조적인 S/W의 설계 및 구현으로 인하여 통신망 차원에서 새로운 기능의 신속한 도입이 어렵다.

네트워킹 및 운용관리 기능을 처리하는 전자식 교환시스템 내부 컴퓨터 구조를 보면, 기능적 다중 프로세서 구조로 설계되어 고정된 대규모의 기능처리에는 매우 탁월한 성능을 발휘한다. 그러나 새로운 서비스 및 망기능 확장시 가입자당 제한된 성능 및 기억용량으로 인하여 기능 확장시 성능 및 기억용량 확장이 어려운 컴퓨터 구조를 갖고 있다.

이상과 같은 통신망 시스템 구조하에서 신기술도입

및 개방망제도 요구에 따라서 기존 PSTN의 가입자 접속구조를 개선하기 위한 N-ISDN의 기술표준화가 국제표준으로 진행되었으며, 다양한 서비스의 융통성있는 도입 및 서비스제어 구조 개선을 위한 IN의 기술표준화가 진행되고 있다. 또한 새로운 통신망 운용관리 구조를 정립하기 위한 TMN의 표준화가 국제 표준화기구에서 시작되고 있다. 이들 망 구조는 기존 PSTN의 통신시스템에대한 구조의 개선을 요구하고 있고, 이를 기반으로 새로운 망 기능을 외부에서 구현하고자 하고 있다. 따라서 기존 통신 시스템 외부에서 구현되는 새로운 기능 정립 및 구현은 문제가 크지 않으나, 시스템 외부에서의 제어 및 관리 기능요구에 따라 시스템 내부에서 수행되어야 하는 부분에 있어서는 통신 시스템이 외부에 대하여 폐쇄적으로 설계되었기 때문에 이를 개방형으로 개선하는데는 상당한 노력이 필요하다. 기존 시스템 구조개선에서 발생하는 대표적 어려움인 서비스 상호작용 문제(feature-interaction problem)^(4, 5, 6)를 해결하고자 하는 연구가 시작되고 있다. 이 문제는 기존 통신망 구조개선에서 뿐만아니라, 새로운 통신망 구조 정립시에도 반드시 해결해야 할 문제로 인식되고 있다.

최근 들어 서비스 상호작용 문제에 관한 연구논문들이 자주 등장하고 있으나, 서비스(feature)의 정의, 이로부터 나타나는 서비스 상호작용 문제에 대한 공통된 개념정의조차 확립되지 않은 상태이다. 일반적으로 서비스 상호작용 문제는 기존 통신망에 새로운 서비스를 도입할때 기존의 서비스들과의 예측하지 못한 상호작용을 받아 의도한 바 대로 그 기능이 나타나지 않거나, 기존의 서비스들에 예측하지 못한 나쁜 영향을 미치는 문제들이다. 여기서의 서비스는 호 전환 또는 호 대기와 같은 개별화된 서비스 뿐만 아니라 망을 구성하는 요소기능까지 모두를 포함한다. 이는 기존의 서비스들에 대한 동적인 상호관계를 명확하게 파악하지 못한 상태에서 새로운 서비스를 부가하거나 개선시키기 때문에 나타난다.

향후 개방망 제도 및 구조가 추구하는 목표를 달성하기 위해서는 서비스의 개별화, 개방접속화 등이 요구되는 바, 서비스 상호작용 문제에 대한 근본적 문제의 해결없이는 기존 통신망의 기능개선은 어렵다. 또한 multi-vendor 환경에서 통신망장비의 공개구매를 통한 망 구성을 위해서도 매우 중요시되는 문제이다.

Ⅲ. 차세대 통신망 능력

현재의 범용 전화서비스를 대처할 차세대 기본 통신서비스는 광대역 멀티미디어 서비스가 될 것으로 예상되는 바, 멀티미디어 서비스^[7]는 현재의 전화호와 다른 통신망 기능구조와 망능력을 요구한다. 본 장에서는 차세대 통신망 구조정립을 위하여 멀티미디어 서비스를 위한 통신망 능력과 운용관리 요구사항을 기술한다.

1. 통신망 능력

본 절에서는 멀티미디어 서비스를 위해서 B-ISDN 과 64kbps ISDN망에서 지원해야할 통신망 능력을 살펴본다.^[8] ISDN은 64kbps 또는 $N \times 64$ kbps 회선교환 기술을 사용할 수 있고, 광대역 ISDN의 경우에는 ATM 교환기술을 사용할 수 있다.

통신망에서 멀티미디어 서비스를 지원하기 위해 필요한 능력은 서비스 제어능력, 미디어 다중화, 멀티미디어 자원관리 능력으로 구분할 수 있다. 서비스 제어능력은 연결관리와 서비스관리로 나뉜다. 서비스 관리는 특정 정보 유형(데이터, 이미지, 비디오, 음성 등)들간에 요구되는 동기화와 서비스 품질을 유지시킬 수 있는 능력을 필요로 한다. 미디어별로 서로 다른 라우팅 경로로 인해 발생하는 상이한 전송 지연에 대하여 요구되는 다양한 정보흐름의 시간적인 동기를 유지하면서 전달되도록 해야 하며, 상이한 코딩 기법 사이의 상호연동 지원, 서비스 연동 지원, 이용자간 서비스 제어 지원 등의 능력을 서비스 관리는 가져야 한다.

연결관리는 대역폭 제한을 초과하지 않는 범위내에서 하나의 호에 미디어에 따른 다수의 트래픽을 조합할 수 있는 능력이 요구된다. 또한, 연결관리 능력으로써 가상채널 연결의 제어능력, 단대단, 단대다중, 분배 형태의 통신, 호내의 미디어 변경, 이용자 혹은 망의 요청에 의한 서비스 품질 변경, 대칭 혹은 비대칭 연결 설정, 기존의 호내에서 연결 설정 및 해제, 멀티파트 호의 재구성, 상이한 미디어를 위해 적합한 통신 경로 제공 등이 요구된다.

미디어 다중화 능력은 64kbps ISDN의 물리채널 혹은 B-ISDN의 가상채널을 사용한 채널 다중화와 망에 전달되기 전에 하나의 멀티미디어 스트림으로 다중화하는 사용자 다중화의 두가지 선택이 있을 수

있다. 통신망 관점에서 사용자가 다중화한 미디어는 단일의 미디어 전달서비스로 볼 수 있다.

기 설정된 호에 다른 미디어 혹은 파티를 추가시키기 위해서는 요구되는 망 자원이 있어야 한다. 멀티미디어 자원관리는 망 자원을 이용할 수 없는 경우 가입자가 기존호를 유지 또는 제거하거나 가입자에게 다른 요구사항을 재지정할 수 있도록 하는 능력이다. 추가적인 요구사항을 수용하기 위해서는 가입자에게 기존 호에 대하여 서비스 품질을 재협상할 수 있도록 하여야 한다.

2. 운용관리 능력

기존통신망에서의 망계획 및 운용의 역할은 신규가입자에게 효율적인 전화서비스 제공을 위한 가입자 설비공급 및 망내의 설비확장에 주안점이 주어져왔다. 오늘날 전화서비스가 보편화되고, 가정마다 전화회선공급이 포화상태에 이르러서는 망 운용의 주요 기능은 서비스 및 망의 운용관리 기능의 고도화에 주안을 두고 있다.

전화서비스 수요가 포화되면서 기존 통신망의 기능확장을 통하여 음성 뿐만 아니라 데이터, 화상이 통합된 멀티미디어 트래픽을 통합 수용하고자 하고 있다. 가입자를 위한 새로운 운용 관리능력이 필요하게 됨에 따라서 서비스 구조내에 망 운용자와 가입자 입장에서 필요한 서비스 협상, 제어 및 관리 등의 기능이 명확히 통합되어 규격화 되어야 한다. 더욱이 서비스가 그림 7과 같이 종래에 서비스제어 기능(예, 신호 및 지능망)과 서비스 운용관리 기능(예, 운용관리망)로 분리된 구조로 설계되어 온 상태에서, 서비스 제어기능과 운용관리 기능이 통합된 서비스구조로 설

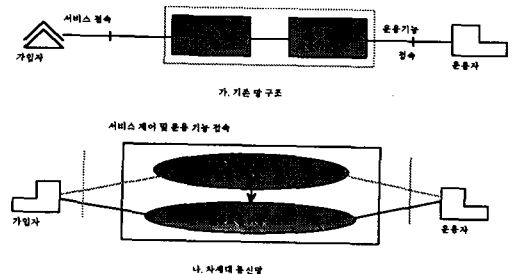
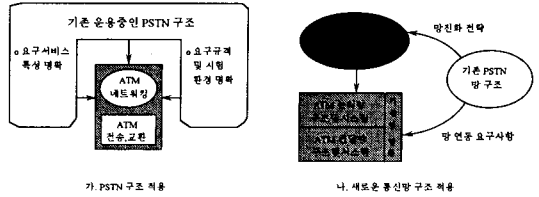


그림 7. 망 기능 통합 및 접속기능 변화

계될 경우에는 가입자 접속 및 프로토콜 설계시에도 이를 명확히 반영하여 규격화 해야 한다.

멀티미디어 서비스를 위한 차세대 통신망 구조에서는 통신망에 대한 정보를 여러 기능들이 공유해야 한다. 예를 들면, 트래픽 정보는 망 제어기능 뿐만 아니라 망 운용의 여러 부분에서 필요로 한다. 통신망을 새로이 설계할 경우 먼저 기능을 고려하여 설계해왔던 기존 통신망 구조에서 가장 문제가 되는 공유망정보를 효율적으로 활용할 수 있는 구조정립이 필요하다. 차세대 통신망 구조 정립은 그림 8과 같이 가장 먼저 통신망에서 필요한 공유정보의 설계가 우선되고, 공유정보를 이용한 통합 서비스 제어기능 및 운용관리 기능설계가 다음 단계다.



가. PSTN 구조 적용 나. 새로운 통신망 구조 적용

그림 9. ATM 통신망시스템 설계 방안

로운 네트워킹 구조가 정립되어야 하고, PSTN의 망 구조 개선시 나타나는 근본적 문제를 해결할 수 있는 방안이 필요하다. 이경우 새로운 통신망 구조에 따라서 기존 통신망과의 연동문제가 발생되고, 기존 통신망 구조로부터의 진화전략이 있어야 한다. 기존 통신망 구조에 따른 경우 서비스 수요에 따라서 통신망을 확충함으로써 통신망 진화가 자연스럽게 진행될 수 있다. 새로운 망구조의 경우 기존망 구조와의 설비투자 및 망 진화에 대한 경제성 비교분석이 요구 된다. 또한 기간통신망의 특성상 기존 통신망과의 연동성 유지를 위하여 기존 망에 대한 연동기능이 새로운 통신망 구조에서 고려되어야 한다.

최근 들어 기존 통신망 구조가 갖는 문제점이 심화됨에 따라서 ATM 방식에 대한 통신망을 위해서 새로운 통신망 구조에 대한 연구가 미국 Bellcore에서의 INA, 유럽 RACE 프로젝트에서의 ROSA라는 이름으로 진행되었으며, 국제적으로 공동 협력의 필요에 따라서 TINA 국제 컨소시움을 구성하여 연구가 진행되고 있다. 이들 연구들은 ATM 방식과 멀티미디어 통신을 위하여 새로운 네트워킹 기능 및 software 구조를 정립하는데 있다. 이미 진행되온 PSTN 회선교환망에서의 N-ISDN, IN 등의 구조와 병행하여 연구되는 새로운 B-ISDN ATM통신망 구조로써 기능적으로는 호 제어와 운용관리기능의 통합, 서비스 관리와 연결관리의 기능분리로 진행되고 있고, software구조로는 분산처리 환경을 기본으로 객체지향 설계를 공통적으로 하고 있다.

기존 통신망에서 제공된 범용 전화서비스에 만족해왔던 이용자들은 개인 컴퓨터가 멀티미디어화 됨에 따라서 시각화, 지능화 된 새로운 통신서비스를 요구하고 있다. 기존의 전화망에서 전화서비스 제공을 위하여 단순히 단대단 연결을 위한 회선 호 접속 기능만이 제공되었으나, 새로운 통신서비스 요구에 따라서 차세대 통신망에서는 멀티미디어를 기본 통신으로

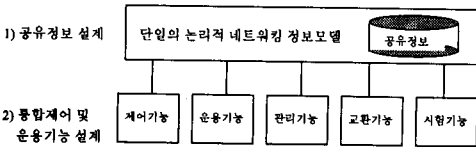


그림 8. 차세대 통신망 설계 단계

IV. 차세대 네트워킹 구조

1. 차세대 통신망 설계 방안

기존 통신망 구조의 문제들은 회선교환을 기본으로 하는 기존 PSTN의 망기능 개선시에 나타나는 문제들이다. 차세대 통신망으로 고려되고 있는 B-ISDN에서 ATM 전달방식을 도입하는 것은 새로운 교환 및 전송 망설계를 의미하며, 이에 따라서 ATM을 기본으로 하는 통신망 시스템 설계시 그림 9.와 같이 두가지 방안을 고려할 수 있다.

ATM 통신망 시스템 설계시 그림 9.의 가.와 같이 기존 PSTN구조를 적용할 경우, 이미 정립된 요구사항을 그대로 적용할 수 있으며, 기존 망의 구조개선 차원에서 구현됨으로 H/W의 모듈화와 기존망과의 연동문제는 적으나 앞에서 설명된 여러가지의 S/W에 관련된 근본적인 문제점을 PSTN구조가 내포하고 있으며, 멀티미디어 네트워킹 기능구현이 어렵게 된다. 따라서 새로운 응용, 전송 및 교환방식에 따라서 새

하는 개인 위주의 멀티미디어 회의 등과 같은 통신망 응용이 대부분을 차지할 것으로 예상된다. 지금까지 기존 통신망에서 멀티미디어 통신서비스 제공을 위한 제약요소로 여겨졌던 가입자 회선의 전송능력이 N-ISDN 이후의 채널 코딩기술에 힘입어 HDSL/ADSL과 같은 기술로 경제적으로 1.5Mbps 이상이 가능해졌다. 또한 ATM기술과 SDH기술등으로 통신망내 멀티미디어를 위한 전송 및 교환능력을 확보하기 위한 기술이 성숙되었다.

2. ATM 논리망구조

전기 통신망은 불특정 가입자 입장에서 요구되는 다양한 통신서비스를 제공하기 위하여 전송시스템, 교환시스템 등의 주요 기능이 되는 정보전달 기능과 이를 효율적으로 제어 및 운용관리하여 다양한 통신망 능력을 제공하는 네트워킹 기능으로 분리 할 수 있다. 이러한 기능들은 그림 9.의 나.와같이 논리적으로 분리하여 설계할 수 있으며, 이러한 논리적인 관점에서 통신망은 다양한 정보의 흐름을 이어주기 위한 정보 전달층(전달망)과 다양한 서비스 및 운용관리를 위한 망 지능층(논리망)으로 나눌 수 있다.^[9]

ATM 논리망 구조에서 서비스와 자원관리를 위한 단일의 논리적 정보모델이 기능설계에 우선하여 필요하다. 이같이 정보모델을 포함하는 논리구조정립이 TSS의 TMN 표준화에서 망 운용 관리를 대상으로 시작되고 있다. ATM 논리망 구조는 TMN구조의 통신망 운용관리로 부터 서비스 제어관리로 확장된 계층 기능구조와 단일의 논리적 정보모델을 위한 분산 객체지향의 정보모델링을 근간으로 한다. 이를 위해서 TMN에서의 망 운용관리를 위한 객체 모델로부터 서비스와 자원관리 공통의 분산 객체 정보 모델로 확장해야 한다. 분산 객체 정보모델은 분산 모듈화의 기본이 되는 모듈간 상호작용에대한 접속규격과 내부 구현사항을 뚜렷이 분리할 수 있으므로 서비스 상호작용문제에대한 기본 해결책 될 수 있다. 또한 기존 통신망에서의 물리 구조가 갖는 프로세서 처리 능력과 주기억 장치 용량의 제한에 따른 기능 확장의 제약 요소를 분산모듈의 수행을 위한 분산처리환경을 통하여 줄일 수 있다. 분산 모듈화는 기존 통신망에서 문제시 되고 있는 네트워킹 소프트웨어의 재사용 및 효율적인 관리를 가능하게 하여 효율적인 서비스 진화 및 운용관리 비용의 절감을 가능하게 한다. 현재의 TMN구조와 비교할 때 ATM 논리망구조는 그

림 10.과 같이 확장된 구조가 된다.

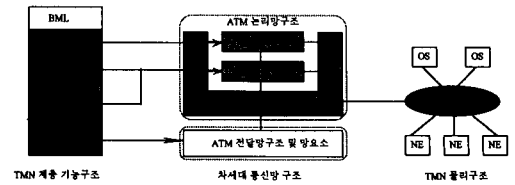


그림 10. TMN과 ATM논리망 구조

차세대 통신망의 네트워킹 기능은 TMN의 서비스 관리계층, 망관리 계층, 망요소 관리계층, 망요소 계층만을 포함하며, 업무관리계층(BML)은 포함되지 않는다. 서비스관리 계층에는 IN에서의 서비스 제어 및 관리기능, 신호망에서의 호처리 기능, 종래 통신망 운용에서의 서비스 협상 및 제공기능이 포함된다. 서비스 관리계층은 가입자 및 운용자와의 외부접속, 서비스에 관한 공유정보 모델, 서비스 기능구현을 위한 자원관리 계층과의 내부접속 등이 포함된다.

자원관리계층은 TMN의 망관리 계층과 망요소 관리 계층을 포함한다. TMN의 DCN 과 같이 데이터통신 환경(on-line 처리 환경)에서는 단대단 트래픽 관점에서의 자원관리와 설비망 요소(신호, 교환, 전송, 등)관점에서의 자원관리는 계층적으로 분리될 필요가 있다. 그러나 분산처리환경에서는 유사한 관리기능과 공유정보 모델을 갖게 되어 하나의 관리계층으로 할 수 있다. 자원관리계층에서는 신호망의 연결제어기능, 단대단 트래픽 자원 및 각종 설비망 제어 및 관리를 수행한다.

분산처리환경은 서비스 및 자원관리 소프트웨어가 분산형 객체 지향모델로 구현됨에 따라서 분산형 객체의 수행을 지원하는 계층이다. 이는 분산객체의 개발로부터 설치, 관리까지와 분산형 객체간의 상호작용을 위한 통신기능을 제공한다.

3. 멀티미디어를 위한 기능구조

멀티미디어 서비스를 위한 서비스, 연결, 미디어 제어의 분리 및 미디어별 서비스 품질관리 요구사항은 네트워킹 기능구조를 전체적으로 서비스에 관련된 관리기능과 자원에 관련된 관리기능으로 분리된다. 서비스판리는 사용자의 요청에 응답하는 네트워킹 기능이다. 사용자가 요구하는 대역폭, 파티의 수, 연결의 수 등에 대한 파라미터를 협상 할 수 있도록 한

다. 서비스 관리기능은 사용자 프로파일 검사를 포함하며, 이를 위해 교환되는 정보는 단대단의 의미를 갖는다. 서비스 관리기능은 교환, 링크 등과 같은 망 자원을 직접 제어하지 않는다. 반면에 자원관리는 이를 포함하여 브리지와 같은 통신망 자원들을 제어 및 관리한다. 자원관리는 두개이상의 연결 중단점간의 연결 설정, 유지, 해제를 담당한다.^[10]

기존의 공중전화망에서 호와 연결 사이에는 1대 1의 매핑만이 존재하였다. 즉, 하나의 양방향 연결이 호 설정시 동시에 설정되었고, 호와 연결의 관리는 하나의 신호시스템에서 동일한 방법으로 이루어졌다. 이와같이 호와 연결 관리 기능의 통합은 멀티미디어, 멀티파트 서비스등과 같은 새로운 복잡한 서비스의 도입을 어렵게 만들어왔다.

실제적으로 교환 및 전송 기술의 변화속도보다 서비스의 변화속도가 상대적으로 빠르게 발전함에 따라 서비스와 자원 관리 기능의 분리를 더욱 가속화하고 있다. 교환기나 전송설비 등은 매우 고가의 설비이고 장기간의 계획하에 설치된 자원이지만, 상대적으로 서비스는 단기간에 생성하여 제공할 수 있는 특성을 가지고 있다. 따라서 기존의 교환이나 전송 자원의 재구성 필요없이 새로운 서비스를 신속하게 수용할 수 있는 중요한 방안이되는 것이다. 이와같이 서비스와 자원 관리 기능을 분리함으로써, 서비스와 연결에 관련된 자원의 독립적인 진화가 가능하고, 동일한 통신 서비스를 서로 다른 전달 서비스를 사용하여 제공할 수 있게 한다. 또한 기존 서비스의 수정이나 새로운 서비스의 신속한 도입이 가능하게 되고, 망 자원의 보다 효율적인 활용을 가능하게 한다. 호의 해제 없이 연결을 설정하거나 해제를 할 수 있고, 연결 정보의 경로배정으로 부터 호 정보의 경로배정을 분리할 수 있음으로써 멀티미디어 멀티파트 호의 제어를 쉽게 할 수 있다.

4. 관련 연구현황

다음에는 제외국에서 연구하고 있는 멀티미디어 네트워크를 위한 서비스 및 자원 관리의 기능분리 방안을 비교 검토하여 본다. CCITT의 ISCP^[11]에서는 서비스와 자원관리 기능의 분리를 "호 및 연결제어 분리"로 언급하고 있고, 이에대한 기능모델이 그림 11.에 표시되어 있다. 상위계층은 중단간 신호 및 호 협상에 대한 책임이 있는 호 제어 계층이고, 하위계층은 연결제어 계층으로 호 제어 요청에 부응하여 자원을 관리하는 기능을 담당한다.

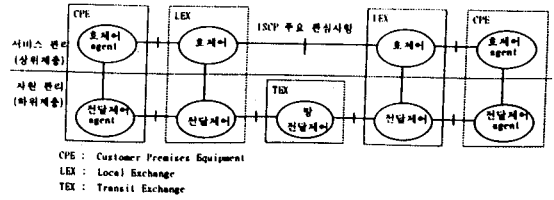


그림 11. ISCP 기능 모델

INA^[2,12]에서는 서비스와 자원관리 기능의 분리를 연결관리와 통신세션관리라는 두가지의 기능으로 분리하였다. 모델은 그림 12에 표시되어 있다. 통신세션관리는 이용자를 대신하여 통신세션의 설정, 협상 및 관리를 위한 능력을 제공하는 기능블럭이고, 이용자는 통신 세션관리 client와 통신세션관리 agent 사이에서 접속 신호프로토콜을 통하여 통신망 서비스를 요청한다. 연결관리는 연결을 동적으로 설정, 수정 및 해제하는 능력을 제공하는 기능블럭이다.

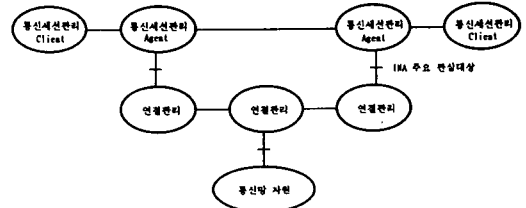


그림 12. INA 통신 구조

INA의 기능 모델과 ISCP의 기능모델 사이에는 유사점이 있다. 연결관리는 전달제어와 망전달제어 기능에 해당하고, 통신세션관리 agent는 호제어 기능에 해당하며, 통신세션관리 client는 호제어 agent 기능에 해당한다. 그러나 INA 모델에서는 가입자에 대한 연결제어 인터페이스를 규정하지 않는다.

ROSA^[3]에서는 현행의 망과 비교하여 한차원 높은 개방성(openness)을 제공하기 위해 서비스제어 기능과 연결제어 기능을 분리하였다.

이러한 분리는 서비스와 망 하부구조의 독립적인 진화를 가능하게 한다. ROSA에서 제시하고 있는 개념구조 모델은 그림 13과 같이 "서비스코어(Service Core)"와 "전송(Transport)" 제어를 명확히 분리하였다.

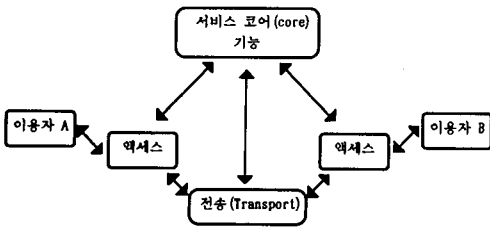


그림 13. ROSA 기능모델

서비스 코어는 서비스를 제어하기 위해 필요한 오퍼레이션과 서비스 파라미터의 협상을 위해 필요한 오퍼레이션을 인터페이스로 규정하고 있다. 전송객체는 전송연결의 상태와 관련된 정보를 유지하는 객체의 유형으로 표현되고, 인터페이스에서의 오퍼레이션을 통해 전달 연결의 설정, 수정 및 해제 기능을 제공한다. 또한 서비스 코어와 전달기능 이외에 ROSA에서는 액세스기능을 추가적으로 정의하였다.

접속기능은 이용자 식별, 정보 표현, 서비스 선택 및 사용자의 요구사항에 따라 통신망에서 해당 기능을 제공하는 것과 같은 일련의 기능으로 정의된다. INA의 모델이 ISCP의 모델과 유사한 것과 같이 ROSA의 모델도 다음과 같은 면에서 ISCP의 모델과 유사한 점이 있다. 전송은 ISCP의 전달제어 agent, 전달제어, 망전달제어 그리고 INA의 연결관리 및 통신망 자원과 유사하고, 액세스/서비스 코어기능은 ISCP의 호제어, INA의 통신세션관리 agent와 유사하고, 이용자 A와 B는 ISCP의 호제어 agent와 INA의 통신세션관리 client에 해당된다.

IV. 결 론

각 가정마다 전화서비스 제공을 목표로 거대한 기간통신망으로 발전되는 전화망은 폐쇄망 구조로 설계되어 있기 때문에 오늘날 새로운 기술환경 및 제도환경 변화를 신속하게 수용하는데 어려움을 겪고 있다. 본고에서는 기존 전화망에서의 어려움을 구조적으로 분석하여 차세대 통신망 구조의 필요성과 방향을 제

시하였다.

현재의 범용 전화서비스를 대처할 차세대 통신망에서의 기본 통신서비스는 광대역 멀티미디어 서비스가 될 것으로 예상되는 바, 현재의 공중전화망이 갖고있는 망구조적 한계로 인하여 단순히 기능개선으로는 멀티미디어 서비스가 요구하는 고도의 네트워킹 기능을 수용하기 어렵다. 또한 향후 전개될 multi-carrier 및 multi-vendor 환경, 공정경쟁 제도환경 등의 개방망 제도 및 구조요전에 부합되는 망구조로의 개선에도 기존 전화망은 구조적 문제를 내포하고 있다.

따라서 기존 통신망의 진화전략은

- 1) 기존 통신망 구조 및 운용현황을 분석하고 문제점을 정립한 후,
- 2) 근본적인 해결방안으로 미래의 기간 통신망으로 귀착될 ATM을 기본 전달방식으로 하는 차세대 멀티미디어 네트워킹 구조를 정립하고,
- 3) 기존 통신망 구조로부터 차세대 통신망 구조로 진화시킬 현실적인 방안을 모색하여,
- 4) 체계적인 기술표준화, 기술개발 및 설비투자를 장기적으로 유도할 수 있는 전략이 수립되어야 한다.

參 考 文 獻

[1] W.J. Barr, et al., "The TINA Initiative", *IEEE Commun. Mag.*, March 1993.

[2] N. Natarajan and Gary Slusky, "A Framework Architecture for Information Networks," *IEEE Commun. Mag.*, March 1993.

[3] Martin Chapman, Ingmar Tonny and Peter Schoo, "Suggestions for Object-Oriented Modelling from ROSA", the third TINA workshop, Narita, Japan, 21-23 January 1992.

[4] R.Chadha, N.Griffeth, Y.J.Lin, "The First International Workshop on Feature Interactions in Telecommunications Systems : A summary Report." the fourth TINA workshop, 1993.

[5] IEEE Communications Magazine, Feature Topic, Aug.1993. Vol.31, No.8.

- [6] N.D.Griffeth and Y.J.Lin, "The feature-interaction problem," *IEEE computer*, Aug. 1993. Vol. 26, No.8
- [7] Rosenberg, et al., "Multimedia Communications for Users", *IEEE Commun. Mag.*, vol 30, no. 5, pp 22-36, May 1992.
- [8] CCITT Study Group XVIII Draft Recommendation I.374, "Framework Recommendation on Network Capabilities to Support Multimedia Services", CCITT, Geneva, 1991.
- [9] 이상훈, 최은호, "전기통신망의 현재와 미래", 한국통신 전기통신연구, 제 7권, 제3호 1993.10.
- [10] Steven Minzer, "A Signaling Protocol for Complex Multimedia Services", *IEEE J. Select. Areas Commun.* 9, pp 1383-1394, December 1991.
- [11] CCITT Study Group XI Temporary Document XI/6, XI/4, "ISCP Baseline Document VER1.2 .", CCITT, Geneva, 23 September-2 October 1992.
- [12] Willem Hoeka and Michael J. Post, "Examples of Service Software Structure and Distributed Processing Capabilities in the Information Networking Architecture(INA)", the third TINA workshop, Narita, Japan, 21-23 January 1992. ☉

筆者紹介



崔 銀 鎬

1959年 8月 15日生

1981年 2月 아주대학교 전자공학과 학사

1983年 2月 한국과학기술원 산업전자공학과 공학석사

1989年 8月 한국과학기술원 전기및전자공학과 공학박사

1989年 8月 ~ 1992年 12月 한국통신 연구개발단 선임연구원 (통신망구조연구실장)
 1992年 12月 ~ 현재 한국통신 통신망 연구소 시스템구조연구실장



李 尙 勳

1955年 1月 24日生

1978年 2月 서울대학교 전기공학과 학사

1982年 2月 Univ. of Pennsylvania 공학석사

1984年 2月 Univ. of Pennsylvania 공학박사

1984年 ~ 1991年 Bellcore 연구원
 1991年 ~ 1992年 12月 한국통신 연구개발단 책임연구원
 1992年 12月 ~ 현재 한국통신 통신망 연구소 통신망구조연구부장