

《主 題》

광대역 전송망의 구조

김 재 근 · 이 호 재
(한국전자통신연구소 전송시스템 연구실)

■ 차 례 ■	
I. 서 언	IV. ATM 전송망의 구조
II. 전달망의 레이어 모델	V. 결 언
III. STM 전송망의 구조	

I. 서 언

향후 광대역 전송망은 1988년도 CCITT에 의해 표준화된 SDH(Synchronous Digital Hierarchy)를 기본으로 하여 구성될 것이며, 여기서의 신호 다중은 가상컨테이너(VC: Virtual Container) 개념의 동기식 다중, 포인터 동기기법의 도입, 한단계 다중을 바탕으로 하고 있다. 즉, CCITT G.708, 709에 권고된 동기식 NNI(Network Node Interface)상에는 CCITT G.703에 규정된 PDH 신호용량에 준하는 규격화된 여러 VCn 프레임을 마련하여 이용하므로써 고속 다중신호상에서 VCn(Virtual Container-n)의 용이한 인식을 통해 디지털 신호의 직접적인 액세스가 가능토록 하고 있으며, 각 동기식 다중요소(VCn, TU, AU, STM-1로의 다중시에 포인터에 의해 프레임의 위치를 조정하거나 망요소간 클럭차를 조정토록 하므로써 비동기된 전송망 환경하에서도 운용이 가능토록 하고 있다. 또한 SDH 기본신호(155.520Mb/s)로부터 상위계위신호(622.08Mbps, 2,488.320Mbps등)로의 다중화는 단순 바이트 단위 인터리빙에 의해 한단계로 성취할 수 있다.

이러한 동기식 다중방식은 광대역 광섬유 통신과 결합하여 초고속 전송 네트워크를 용이하게 실현할 수 있고, 동시에 동기식 다중신호내에 전송망의 지능

화에 필요한 충분한 양의 오버헤드 채널이 확보되어 소프트웨어로 구동되는 융통성 있는 전송망의 구현을 가능케 하고 있다. 따라서 전송망 구성의 유연성과 전송망의 생존성(survivability), 전송대역의 효율적 제어관리 능력을 극대화시킬 수 있다. 또한 동기식 전송신호 포맷인 STM-N(Synchronous Transport Module level-N)에 확보된 풍부한 오버헤드를 이용하면 동시에 집중망 관리를 위한 TMN(Telecommunications Management Network)과도 직접 연동가능하도록 하므로써 SDH 망요소의 OAM을 자동화/집중화시킬 수 있다.

따라서 본 고에서는 향후 수년내에 전송망을 지배하게 될 SDH 기본망에 바탕을 두고 논리적 관점의 SDH 망레이어 개념모델의 설정과 관련 망요소를 설명하고, 나아가 SDH 기본전송 개념인 점대 다점간(PTMP) 전송에 바탕을 둔 생존성(survivability)있는 망구성에 대해 기술한다.

II. 전달망의 레이어 모델

광대역 통신망은 그림 1과 같이 가입자 서비스를 망에 액세스하는 액세스망, 교환과 전송로로 구성되는 전달망(크게는 전달망 속에 액세스망이 포함됨), 그리고 망관리 및 제어 기능을 갖는 TMN과 지능 서

비스를 제공하는 IN(Intelligent Network) 등의 상위 기능망으로 나타낼 수 있다.

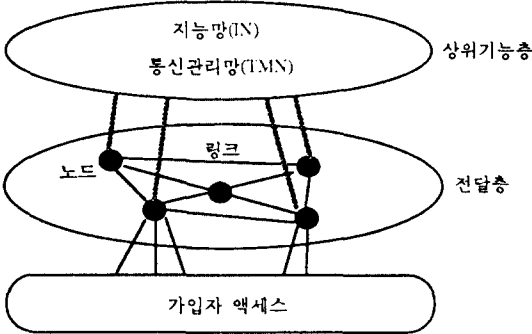


그림 1. 광대역 통신망의 기본구조

여기서 광대역 전송망은 전달망의 일부로서 이의 일반적인 레이어 개념 모델은 그림 2와 같이 물리층, 논리층, 서비스층으로 나눌 수 있다. 물리층은 두 망 요소간의 물리적 연결, 논리층은 전송신호의 라우팅, 서비스층은 각 서비스 단위의 라우팅이 수행된다. 전송망에서 처리할 수 있는 최대 전송용량은 물리층의 망요소들이 제공하는 전송능력에 의존하며 전송망의 서비스에 대한 대역폭 관리는 서비스의 경로선택이 이루어지는 논리층에서 이루어진다.

여기서 SDH 기본망의 물리층은 크게 STM(Synchronous Transfer Mode)과 ATM(Asynchronous Transfer Mode)을 동시에 수용할 수 있으나, 논리층의 세부구성은 서로 다른 접근방식을 가질 수 있으며, 전송망을 위한 OAM망은 물리층과 논리층에 의존하여 구성될 것이다.

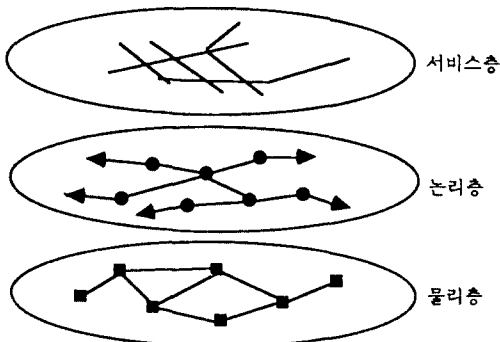


그림 2. 레이어 개념의 망구조

III. STM 전송망의 구조

가. 레이어 모델과 망요소

(1)레이어 모델

SDH 기본 STM 전달망의 레이어 구조는 그림 2를 보다 세분화 하여 그림 3과 같이 전송매체 레이어, 경로 레이어, 회선 레이어로 나눌 수 있다.

STM 전달망의 최하위 레이어인 전송매체 레이어에는 전송매체(주로 광/무선 전송등)에 의존하는 중계전송로가 존재하였고 여기에는 동기식 전송신호인 STM-N의 종단기능이 수행된다. STM-N의 종단기능이라함은 중계전송구간 종단 또는 서로종단(다중구간종단) 기능을 의미하며, 이는STM-N내에 포함된 페이로드 내의 정보를 제외한 STM-N 구간 OAM 용 오버헤드의 종단과도 유사한 의미를 갖는다. 경로 레이어에는 상위(HO: High Order)경로와 하위(Lower Order)경로 레이어로 구분될 수 있으며 전자의 경우 VCn 신호가 직접 STM-N에 다중화 될 수 있는 VC4와 VC3 신호가 형성되서 해체되는 곳까지가 해당되었고, 후자의 경우는 상위 VCn+1로 포장되는 VCn 신호의 형성과 종단간을 나타낸다. 여기서 전자의 경우 AU 포인터를 사용하여 STM-N으로 다중화 되었고, 후자의 경우 TU 포인터를 사용하여 상위 VCn으로 다중화되는 형태를 갖는다. 여기서는 이를 나중에 설명될 ATM 전달망에서의 VP(Virtual Path)망과 대비되도록 논리적 VCn망으로 표시한다. 회선 레이어는 가입자 액세스점을 포함하여 단말과 단말간(end-to-end)의 전 전송로(교환+전송)가 해당된다.

2)망요소

그림 3에 제시된 레이어 개념과 SDH 망요소 사이의 관계를 보면 다음과 같다.

(1)DSn 신호 수용 STM-N MUX

VC1/3 경로 종단점과 VC3/4 경로 종단점, STM-N 종단점을 동시에 제공하는 VCn-MUX 역할을 하며, 따라서 이의 망요소 도입은 모든 동기식 다중 신호단위에 대해 전송구간/신호 경로의 종단점을 제공한다. 이의 다중화 경로는 DSn-LO VC-HO VC-AUG-STM-N이다.

(2)STM-M 신호 수용 STM-N MUX(M<N)

STM-M 내에 포함된 모든 VCn 신호경로 레이어와

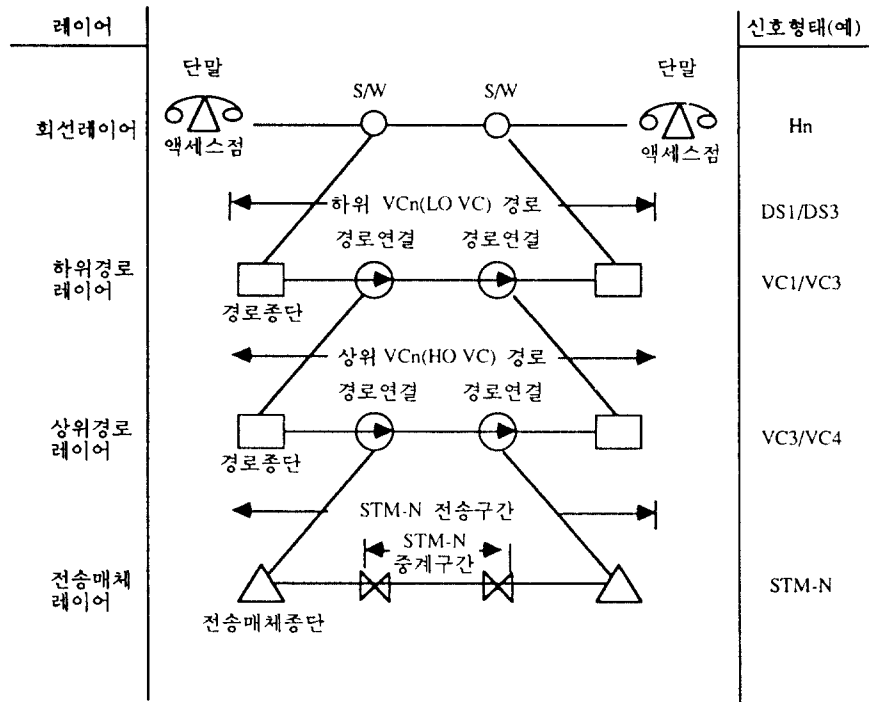


그림 3. SDH 기본 STM 전달방의 레이어 관계

는 무관한 STM-M 신호의 전송매체 종단점을 제공하며, 따라서 STM-N 선로종단기능만으로 구성되는 LT-MUX(LT : Line Termination)역할을 한다. 이의 다중화 경로는 STM-M-AUG-STM-N이다.

(3)STM-N 중계기

다중구간 STM-N 신호 전송매체 레이어의 링크 연결점과 중계구간 STM-N 종단점을 제공한다.

(4)DSn 단위 Add-drop 기능을 갖는 STM-ADM

분기 / 결합되는 신호들에 대해서 1)항의 VCn-MUX와 동일한 레이어 기능을 가지며, 우회되는 신호에 대해서 우회회선 단위에 따라 해당 VCn 경로 레이어의 링크 연결점을 제공한다. 여기서 분기 신호단위가 DS1인 경우에는 해당 신호에 포함된 HO VC의 레이어 종단점이 존재하나 분기되는 LO VC를 제외한, HO VC내의 모든 LO VC에 대해서는 링크 연결점이 제공된다. 따라서 여러 개의 ADM이 연결되는 망에서는 VC 경로 레이어의 종단 또는 연결이 각 ADM으로 분산되어 존재하게 된다.

(5)STM-M 단위 Add-Drop 기능 갖는 STM-ADM

LT MUX와 마찬가지로 신호 경로 레이어와는 무관하게 전송매체 레이어만이 존재하며, 따라서 STM-M과 STM-N의 전송매체 종단점을 제공한다.

(6)DXC

AU 단위 DXC의 경우, STM-N 전송매체 종단점과 모든 HO VC 레이어에 대해 링크 연결점을 제공하며, LO VC 레이어와는 무관하다. TU 단위 DXC의 경우는 STM-N 전송매체 종단점과 HO VC 종단점을 동시에 제공하고, LO VC 레이어에 대해서는 링크 연결점을 제공한다.

이와 같은 동기식 전송망 노드들을 그림 3의 레이어 모델에 적용시켜 표시하면 그림 4와 같다. 여기서 SDH 전달 레이어 가운데 전송매체에 의존하는 물리 망 요소로는 STM-N 전송신호가 종단되는 즉, STM-N상의 구간 오버헤드가 처리되는 모든 장치들과 STM-N 신호중계기 등이 있다. 또한 HO VC망 형성 요소로는 HO VC를 형성하고 종단하는 다중장치, HO VC의 연결점을 제공하는 DXC/AU, HOVC의

분산된 연결점을 제공하는 ADM / AU 등이 있으며, LO VC망 형성요소로는 LO VC(VC1 / VC2 / VC3)를 형성하고 종단하는 다중장치, LO VC의 연결점을 제공하는 DXC / TU, LO VC의 분산된 연결점을 제공하는 ADM / TU등이 있다.

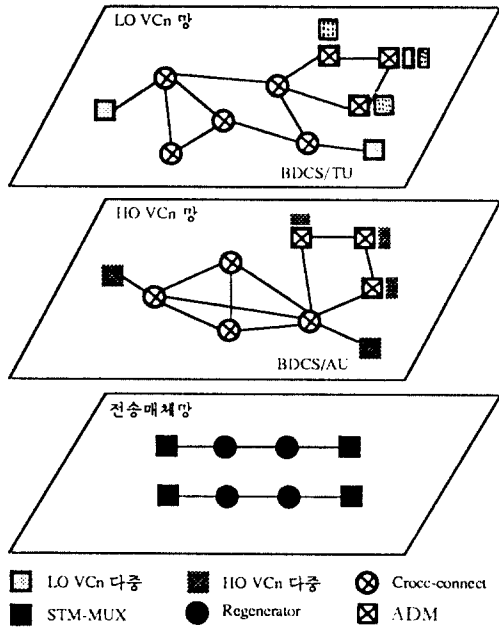


그림 4. 전달망의 레이어 모델과 망요소

전송매체망의 경우 광 전송망과 무선전송망등이 해당되었고, 경로 레이어망은 HO VC 경로망과 LO VC 경로망, 회선 레이어망으로는 64Kb/s 기본 회선 교환망, 패킷 교환망, 전용회선망등이 여기에 포함될 것이다. CCITT 권고 G.708에 규정된 NNI상의 동기식 다중구조에 대해서 이러한 레이어 모델로 표시하면 그림 5와 같다.

3)망요소의 구현

주 SDH 망요소들은 그림 6과 같은 물리적, 논리적 모듈개념의 집단을 통해서 다양한 기능의 장치들을 매우 용이하게 구현할 수 있다. SDH 노드는 여러 종류의 속도를 가진 PDH 기본의 종속 신호를 수용하여 PDH-SDH간 정합 기능을 가지며, 이는 해당신호의 용량에 따라 적절히 마련되어 있는 VC의 전달 개념에 바탕을 둔다. 여기에는 LO VC와 HO VC간의 다중화, VC와 STM-N간의 다중화, VC단위 연결로의 재구성(VC경로 스위칭)을 통한 VC단위 회선분배, VC 단위 분기결합 등이 선택적으로 적용된다.

여기서 기존 PDH신호를 동기식 컨테이너에 정합하기 위한 모듈로서 "VC11, VC12, C3, C4 module"이 있고, VC1 컨테이너를 동기식 전송모듈인 "STM-N module"로 정합시키기 위한 중간 "VC3/VC4 module"이 존재한다. 또한 VC단위 경로 재구성을 위

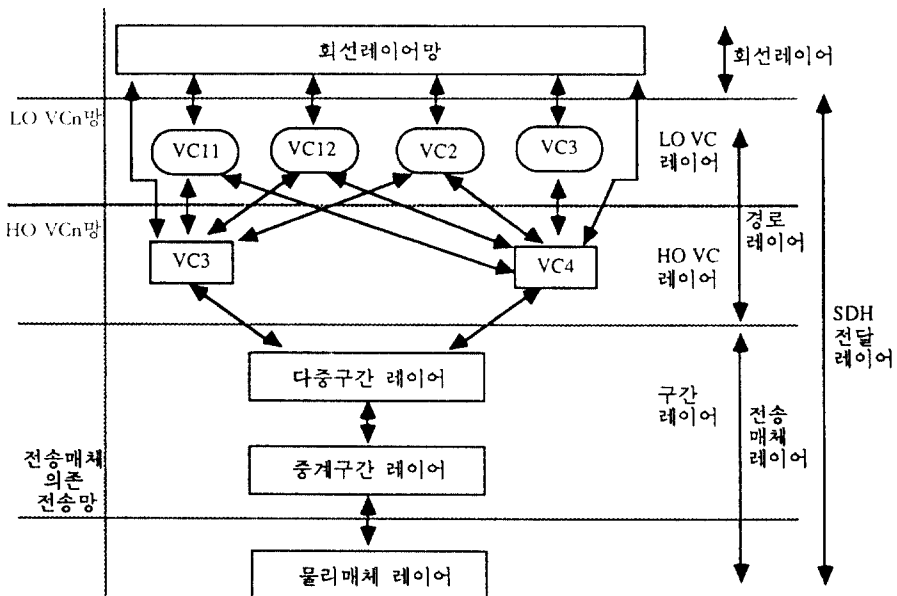


그림 5. SDH 기본 전달망의 레이어 모델

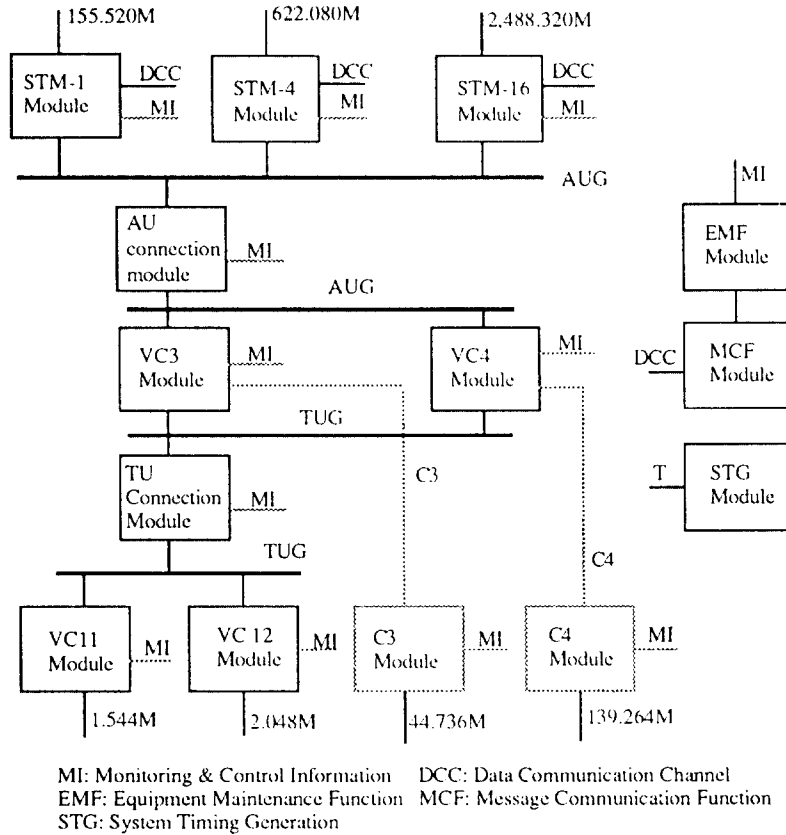


그림 6. 분할화된 다중구조

한 "AU, TU, connection module," 장치의 유지보수를 관장하는 "EMF module," 외부와의 OAM 데이터 통신 프로토콜을 처리하는 "MCF module," 그리고 장치에 필요한 동기 타이밍을 생성, 공급하는 "STG module" 등으로 구성한다. 이외에 운용자 편의 기능을 위한 부가 모듈이 존재할 수 있다. 여기서 6.312Mb/s 신호의 접속기능은 고려하지 않았다.

나. 레이어별 망구성

그림 5에서 SDH 전달 레이어는 향후 광대역 전송망의 구조를 결정하는 가장 중요한 부분이되며, 따라서 앞에서 언급한 바와 같은 VC 경로 레이어, STM-N 다중레이어, 그리고 전송매체 레이어등에 대한 향후 서비스 보호 기본의 망생존성에 바탕을 둔 망구조를 설명하고자 한다.

1)DXC망

VC 경로레이어는 전 항에서 언급한 바와 같이 VCn 신호의 연결점을 제공하는 DXC 기능들로 형성되며, 따라서 임의 VCn 신호 장애시 DXC 기능을 갖는 망요소(여기서는 BDCS로 표기)에서 대체루트로 신호 경로를 재설정(rerouting)하므로써 VCn 신호단위의 생존성을 가질 수 있다. 이러한 장애 VCn의 BDCS에서의 서비스 복구를 위해서는 여러가지 방법이 존재할 수 있으나 공통적으로 임의 VCn 경로 장애시에 대비해서 반드시 물리적 또는 논리적으로 분리된 대체루트(우회루트)를 가져야만 하며, 따라서 다경로 형성의 바탕이 되는 망구조를 가져야만 할 것이다. 또한 대체루트 구성이 망노드와 노드사이에서 일어나야 하기 때문에 이들 노드들을 관장할 집중 운용관리 시스템이 필요하게 된다. 이러한 전형적인 망구성은 그

림 7과 같다.

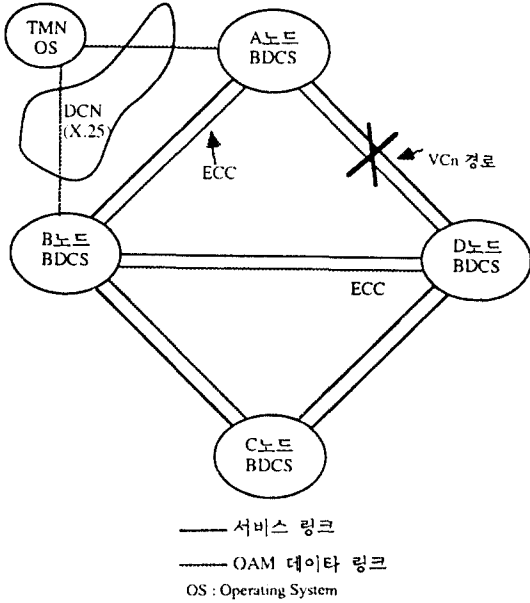


그림 7. DXC 기능을 채용한 전형적인 VCn 경로 생존망

여기서 TMN과 SDH 전송설비와는 데이터 통신망(DCN)을 통해서 OAM 정보를 주고 받을 수 있으며, SDH 전송설비간에는 상기된 TMN 액세스를 위한 OSI7 Layer(CCITT G.773 권고) 프로토콜과 상위레이어(Layer 4 이상)를 공유하는 ECC(Embedded Communications Channel) 프로토콜(CCITT G.784 권고)을 이용하여 OAM 정보를 교환할 수 있도록 구성한다. 따라서 임의 VCn 장애 발생시 TMN OS에서는 대체루트를 찾아서 직접해당 BDCS들에 대해 제어정보를 전달하거나 임의의 BDCS에 전달하여 ECC 프로토콜을 통해 해당 망요소로 전달하도록 구성된다. 예를 들어 그림 7에서 A노드와 D노드사이에 존재하는 임의 VCn 장애 발생시 집중제어의 경우에는 장애를 검출한 A노드측에서 TMN OS측으로 장애감시정보를 전달하고 OS는 이 장애가 어느 레벨(즉, LO/HO VC, STM-N 다중중간등)에서 일어났고 어떤 채널들에 영향을 주고 있는가를 판단하며, 분산제어의 경우에는 해당 BDCS가 자체적으로 이러한 일련의 진단과정을 밟는다. 이러한 동작후에 장애 VCn 경로의 복구 과정에 들어가며, 이때 보고된(발생된) 장애가 복구

과정을 필요로 하는 경우인지의 판단이 필요하며, 일시적 장애발생의 경우에는 복구과정이 거절된다. 여기서 집중제어의 경우에는 OS가 VCn의 경로 선택과 채널할당등 대체루트를 설정하여 해당 망요소에 데이터 통신망을 통해서 전달하고, 분산 제어시에는 각 BDCS의 자체 소프트웨어에 의해 관련된 장치들간의 정보교환 또는 여러 BDCS간에 미리 설정된 보호경로에 대해 직렬히 협상되어 경로의 재구성이 수행된다. 또한 상기된 2가지 제어를 직렬히 혼용하는 방식 즉, OS가 상위 신호레벨이나 포괄적인 루팅 안내만을 담당하고 각 망노드 장치가 특정 채널을 할당할 수도 있다.

한편 재루팅에는 링크단위 루팅과 점대점간 루팅이 있으며, 전자의 경우 장애링크에 대해 우회링크를 구성하는 방법이며, 후자의 경우 장애링크에 구속받음이 없이 해당 장애신호 자체의 end-to-end 단위로 직접 루트를 재설정한다. 링크 루팅은 장애링크와 관련된 두 망요소간에 대체링크를 찾기 때문에 구현이 용이하고 신속하게 재루팅 될 수 있으나 동시 다발성 링크장애에 대해서는 적응이 복잡하다는 단점이 있다. 한편 점대점간 루팅에서는 각 신호별로 end point를 결성하고, 각각의 end point 사이에 루팅을 위한 알고리즘이 필요하다. 이는 서비스 보호를 위한 여분의 용량이 소량으로 요구되기 때문에 보다 효율적인 망 이용이 가능하나 기능구현 측면에서 링크루팅 방식보다 훨씬 어렵고 신속성이 떨어지는 단점이 있다. 이와같은 VCn 레이어의 생존성을 위한 망구성에는 앞서 언급한 기능구현의 용이성과 VCn 경로복구 시간 이외에도 루트선택이 효율성이 중요한 요소가 될 것이며, 앞으로 이러한 3가지 요소에 대한 지속적인 연구가 필요하다.

2)ADM 망

전송매체 레이어망의 생존성을 구현하기 위한 방법은 그림 8과 같은 SHR(Self Healing Ring)과 1:1 루트분산 자동보호절체 방법이 있으며 이들의 신호 장애감시와 복구기능은 각 망요소로 분산된 제어 방식으로 수행한다. 이 때 절체는 자동절체(Automatic Protection Switching)에 기본을 두고 있으며 수십 msec(50msec) 내에 절체기능이 이루어 지므로 서비스의 지속성을 유지시킬 수 있다. SHR에는 링을 이루고 있는 망요소들 간의 점대점간 정보교환을 위한 정보의 흐름의 방향을 기준으로 그림 8에 보인바와 같이 단방향 경로 절체링(UPS), 양방향 선로 절체링

(BLS)이 있고 후자의 경우는 다시 2 fiber와 4 fiber 링으로 구성될 수 있다.

단방향 링은 서비스와 절체용으로 2 fiber를 사용하는 2 fiber 링이다.

UPS 기법은 서로 반대 방향을 갖는 서비스링과 절체링으로 구성되며 경로 절체의 기본 개념은 각 ADM에 입력되는 신호를 서비스링과 절체링상의

STM-N 신호에 삽입시켜 동시에 양방향으로 전송하고, 해당 신호의 복작시 ADM에서는 두링을 통해 입력되는 VCn 신호들을 선택하여 추출하므로써 2 fiber cut과 같은 전송로 장애 상태에서도 전송로상의 데이터를 완전히 보호할 수 있도록 한다. 이는 분산된 전송 신호들이 한곳으로 집중되는 가입자망 또는 국간망에 보다 효과적으로 적용될 수 있다.

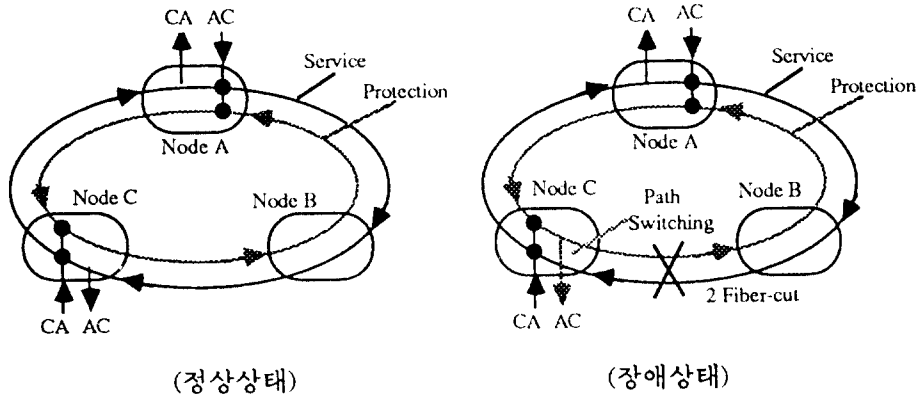


그림 8. UPS

BLS 기법은 양방향 절체링으로 구성하여 서비스들이 양방향링을 통해 제공되며, 각 링 상의 채널 사용률은 장애시에 대비하여 50% 정도이다. 그러나 서비스 링크가 정상상태일 때는 절체용으로 확보된 채널들에 대해서도 다른 용도로 사용할 수 있으며, 2 fiber cut과 같은 장애상태 발생시에는 분기신호 단위의 경로에 대해서 정상 신호를 포함하는 양방향 링상의 분기/삽입이 이루어진 이후의 장애 방향 출력 STM-N 신호 레벨을 스위칭을 통해 링크상의 입력 STM-N으로 loopback시켜 서비스를 보호한다. 이 구성은 전송링크의 효율측면에서 UPS링 보다 좋으나 선로 절체기능의 수행을 위해서는 사전에 망노드간의 절체 정보의 교환을 위한 프로토콜이 요구되며 이는 각 ADM 망요소간에 트래픽이 분산되는 국간망에 적용가능하다.

양방향 링은 2 fiber 혹은 4 fiber를 이용하여 구성할 수 있다. 4 fiber BLS 링은 송수신용으로 2개의 fiber를 이용하며 나머지 2개는 각각의 절체용으로 사용된다. 2 fiber BLS링은 하나의 fiber가 서비스 용도와 절체용으로 공통적으로 사용된다.

양방향 4 fiber BLS의 특징은 single fiber cut이 발생했을 때 일반적인 선형절체(linear protection) 기능을 통해 전송망의 생존성을 얻을 수 있다는 것이다.

2 fiber BLS 링에서도 STM-N 신호상에서의 loop-back 기능을 통해 서비스를 보호하지만 서비스 및 절체기능을 동시에 처리하므로 single fiber-cut이 발생했을 때 두 노드간의 선형적인 선로 절체가 불가능하고 전송링크의 전체 가용 용량의 서비스를 제공할 수 없다는 단점이 있다.

상기한 ADM 링을 전송망에 적용하기 위해서는 전송망에서의 적용지역, 트래픽의 특성, 장치의 복잡도, 유지보수, 장치 동기기능구현과 관련되어 깊게 검토가 되어야 하며 이에 대한 각 링구성의 특성을 비교하면 표 1과 같다.

물리계층에서의 링 구조의 도입은 자동절체 기능을 통해 선로상에서 발생한 장애에 대한 즉각적인 조치를 취할 수 있게 한다. 다량의 정보가 교환되는 국간망과 같은 경우 여러 형태의 링이 상호연동될 수 있으며 이러한 구조에서 링간의 연동노드를 제외한 선로 및 노드의 장애는 경로 및 선로절체 기능을 이

용하여 조치할 수 있다.

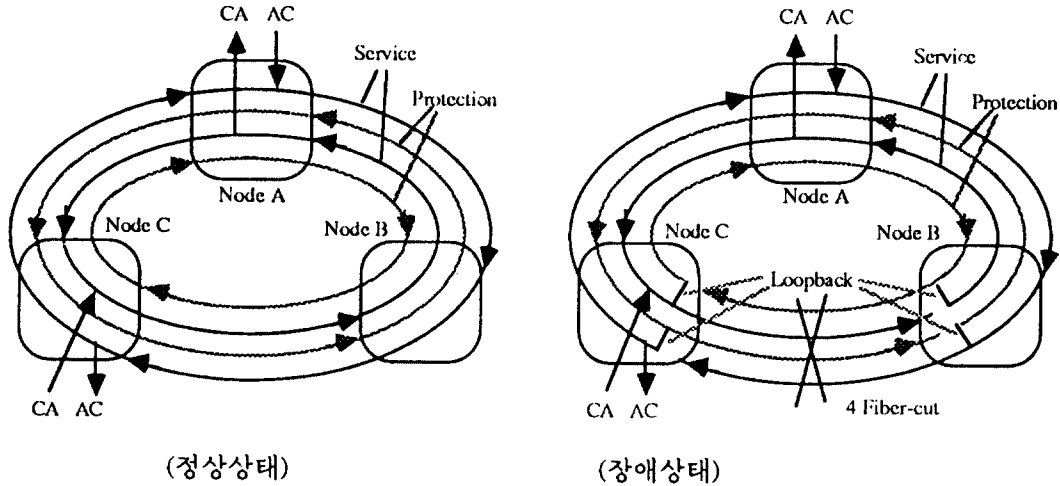


그림 9. BLS

표 1. Ring 구성 방식별 비교

항 목	방 식	Linear	Ups Ring	U.S Ring	BLS Ring	
					2 fiber	4 fiber
적용지역		루프망, 국간망	루프망, 국간망	루프망, 국간망	국간망	국간망
트래픽 특성		집중, 분산	집중	집중	분산	분산
시스템 설치가격 (구간 Fiber수)		고가 (4 fiber)	저가 (2 fiber)	저가 (2 fiber)	약간 고가 (2 fiber)	고가 (4 fiber)
장치구현복잡도		약간 복잡	단순	단순	복잡	복잡
절체특성		선로절체 모듈절체	신호경로 스위칭	신호경로 루프백 모듈절체	신호경로 루프백 모듈절체	신호경로 루프백 모듈절체
최대 add-drop 용량 (링크용량기준)		N(노드수) 배	1배	1배	정상: N배 장애: N배	정상: 2N배 장애: N배
OAM 기능실현		용이	용이	용이	복잡	복잡
국제적 표준화		진행중	완료단계	진행중	진행중	진행중
서비스 보호성		불완전	완전	완전	완전	완전
서비스 복구시간		순간	순간	순간	순간	순간

IV. ATM 전달망의 구조

가. 레이어 모델

ATM cell의 전달을 위해서는 그림 10과 같은 관계

를 갖는 가상채널(VC)과 가상경로(VP) 연결을 위한 물리적, 논리적 링크의 설정이 필요하다. 즉 하나의 물리링크상에는 다수의 논리적 가상경로(VP)링크가 형성될 수 있고, 동시에 하나의 VP내에는 다수의 VC

가 포함 될 수 있다. 이들 관계를 SDH기본의 STM-N(Synchronous Transport Module-N)과 비교해 보면, 각 가입자회선을 VC, 각 국사간의 신호경로인 VCL(Virtual Contriner-n)을 VP, 그리고 다국사 다중구간의 STM-N은 물리링크로 대비할 수 있다. 즉 ATM cell의 전달은 기존에 주로 적용되어오던 물리적 다중 전송개념에 새로운 논리적 ATM 가상 경로 연결 개념을 추가(또는 신호 경로 개념을 ATM화)하고 있다.

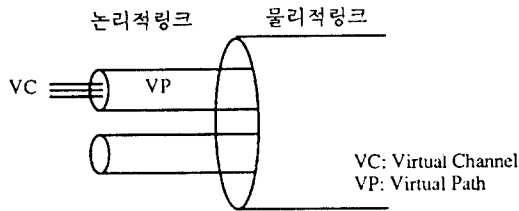


그림 10. ATM의 물리적 링크와 논리적 링크

그림 11은 ATM cell을 end to end 간에 전달하기 위한 전달망의 네트워킹 레이어 개념(망계층)을 나타낸 것이다. 이는 크게 전송매체상에 비트전송을 실현하는 물리적 레이어와 망노드상에서 ATM cell단위의 라우팅을 위한 논리적 레이어로 구성된다.

논리 레이어중 VC연결(VCC: Virtual Channel Connection)은 1개이상의 VC링크(VCL: Virtual Channel Link)들로 구성되며, 하나의 VCL 또는 VCL그룹은 VP연결(VPC: Virtual Path Connection)에 의해 지원된다. 또한 VPC는 1개 이상의 VP링크(VPL: Virtual Path Link)들로 구성되며, VPL은 물리적 레이어와 논리적 레이어간의 액세스점으로 확장된다. 여기서 VCL의 종단 및 VP의 종단은 VC스위치, VPL의 종단은 VP스위치에 의해 제공되며, 전자의 경우 각 VC링크에 대해 고유한 VCI가 할당, 관리되고 후자의 경우 각 VP링크에 대해 고유한 VPI가 할당, 관리된다. VCC 종단점은 ATM 레이어와 상위 레이어 사용자간에 cell 정보영역을 상호교환하고, VPC 종단점은 ATM 레이어와 물리적 레이어 사이에 동일한 End Point를 갖는 VPL 그룹들로 액세스 한다.

물리 레이어중 전송경로(TP)상에는 ATM cell단위의 단일 또는 여러 VPL들이 다중화된 형태(ATM cell 다중)로 존재하며, 디지털 구간(DS) 레벨은 하나 이상의 TP 레벨의 다중에 대한 신호종단기능을 제공한다. 재생중계 구간(RS)레벨은 기본적으로 비트단위의 데이터 재생 및 증폭, 매체정합기능을 제공한다. 여기서 TP 레벨은 VP단위 다중이 가능한 ATM cell의 통계적 다중, DS레벨은 단순다중, 그리고 RS 레벨은 재생 중계에 의해 지원된다.

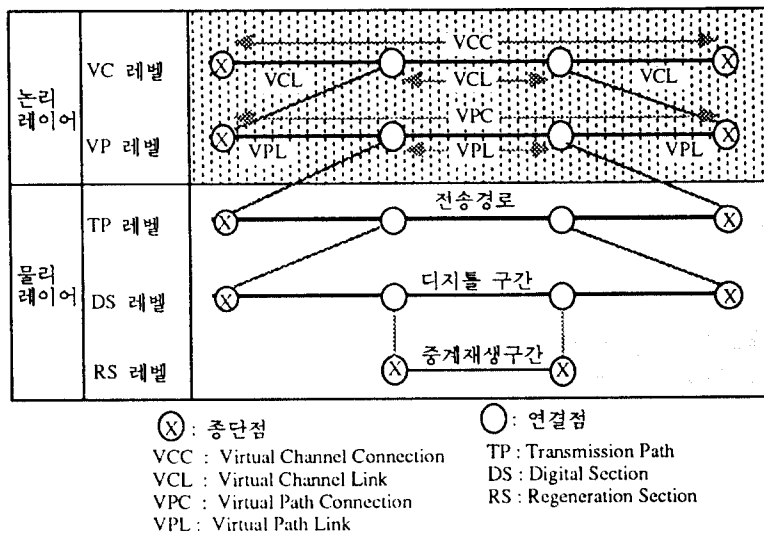


그림 11. ATM 전달망의 구조

2)망 구조 및 망요소

ATM 전송망은 기능적 구조 측면에서 물리망, VP 레벨의 논리망(VP망), VC 레벨의 신호망(VC망)으로 구분할 수 있고 이들의 관계는 물리망 < VP망 < VC망 이다.

물리망 요소로는 기존 SDH 기본 망요소(SDH장치 :155M-10G급 전송장치등)들이 있으며, VP망의 경우는 ATM 다중장치(ATM-MUX), ATM add-drop 장치(ATM-ADM), ATM cross-connect(ATM-DXC)등이 있고 VC 레벨까지 요구되는 VC망 요소로는 원격 ATM 교환장치(ATM-RSS)및 원격 집선장치(ATM-RSC)등이 있다. 여기서 ATM의 전송을 위해서 SDH

인터페이스를 적용하는 경우에는 ATM cell이 사상된 VCn 단위로 기존 SDH장치에서와 같이 ATM의 물리적 레벨만을 처리할 수 있고, ATM레이어(VC /VP 레벨)까지의 기능처리가 요구될 때에는 해당 VCn을 중단하고 ATM cell을 분리하여 cell단위로 처리해야 한다. 여기서 VCn과 VP는 유사한 신호경로층이지만 VCn단위의 라우팅기능을 갖는 STM-DXC(BDCS)는 VCn자체내에 라우팅 정보를 갖지 않는 반면에 ATM-DXC에서의 ATM Cell은 자체적인 라우팅정보(VPI)를 갖기 때문에 전자는 물리망, 후자는 논리망 요소로 분리할 수 있을 것이다.

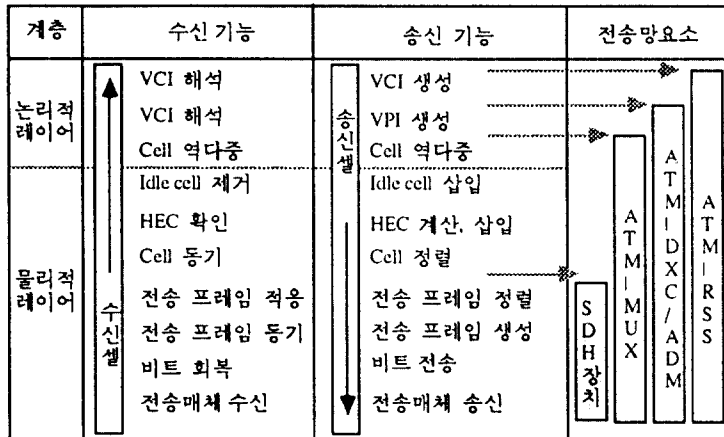


그림 12. B-ISDN 망구조와 망요소

VC의 중단노드는 고도의 throughput 효율을 갖는 패킷 교환기능, 호처리(VC)기능, VP 제어기능을 처리하고, 기본적으로 VP 스위칭을 필요로 한다. 여기서는 기본적으로 VCI의 해석, 중단, 변환기능이 처리된다. 또한 VP중단노드는 VC중단과 마찬가지로 VP 스위치가 요구되나 호처리 기능은 필요치 않으며, VPI의 변환, 생성, 중단기능이 처리된다. 이러한 기능들은 ATM 교환기의 일부기능을 보조하여 VP스위칭을 통해서 링 또는 스타형 전송망 구성에 주로 적용될 것이다.

한편 전송경로 중단노드는 VP의 transit 노드기능(VPI의 번역, 변환 불필요)을 갖는 즉, 여러 VP 링크 데이터들을 cell 레벨로 다중/역다중화 시키는 기능

을 갖는다. 이와 관련된 대표적인 망요소로는 Deterministic형 ATM-MUX가 있다. 또한 전송로 장치는 ATM레이어의 기능이 요구되지 않는 즉, 물리적 레이어상에서 VCn으로 포장된 ATM cell 패키지 단위로 다중화할 수 있으며, 이의 대표적인 장치로서 SDH 기본의 STM 다중장치가 있다.

한편 상기된 망구조를 바탕으로 하는 전형적인 망요소의 배열은 그림 12와 같다. 이들 전송망 요소들은 망의 SDH에 기본을 둔 초고속 광전송 기능을 공통적으로 적용하고, 가입자망의 경우에는 가입자 서비스의 특성(서비스 종류, 서비스 분포등)에 따른 다기능 가입자 반송기능(여기에는 가입자망의 스타, 링, 버스형 구성에 적합한 ATM cell의 다중, 분기/결합, 분

배기능이 속함), 전송경로의 융통성 있는 구성등 전송망 OAM에 바탕을 둔 망노드 기능(여기에는 국간망의 링 또는 완전 메쉬형 구성에 적합한 분기/선택, 분배기능이 속함)등에 기본을 두고 있다.

V. 결 언

1990년대 초부터 구축되고 있는 SDH 기본 광대역 광전송망의 구조를 CCITT에서 제시한 레이어 모델 측면에서 기술하고, 각 레이어를 형성하는 대표적인 망요소 및 이들을 응용한 서비스 보호망의 구성 방안을 기술하였다. 또한 향후 광대역 전송망의 궁극적인 지향 목표가 되는 ATM 전달망의 구조 및 관련 전송망요소들에 대해서도 살펴보고 있다.

초고속 다중 및 광전송을 바탕으로 하여 정의된 SDH 기본 전송망은 STM 기본 또는 ATM 기본 신호들에 대해서 제한 없는 수용이 가능하여 향후 B-ISDN 전송망의 기반으로 활용될 것임이 확실하며, 따라서 본문에서 기술한 바와 같은 STM의 VCn 및 ATM의 VP레벨에서의 융통성 있는 대역 할당을 최대한 응용함으로써 망의 생존성 및 망부정의 융통성

/탄순성, 망운용 관리의 지능성 등을 부여할 수 있을 것이다. 여기에는 이와 관련된 적절한 망요소의 도입(특히 DXC, ADM등)과 이들의 적절한 배치 및 연결수, DXC를 적용한 메쉬형, ADM을 적용한 링형, 이들을 적절히 조합한 메쉬+링+스타형 망구성을 병행하므로써 더욱 큰 효과를 얻을 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. CCITT 권고 G.707, G.708, G.709, Blue Book, 1988.
2. CCITT 권고 G.784, G.snal, 1992.
3. 김재근, 김홍주, "가입자 루프 적용을 위한 DS1급 Add drop 기능 개발방안," ETRI TM 1992. 4.
4. 김재근, "SDH전송과 ATM 기본 B-ISDN," 전자통신, 제 14권 제 2호, 1992년 7월호.
5. 이호재, 김홍주, 김재근 "SDH 기본 시스템의 구현 및 망구성 전략," 전자통신, 제 14권 제 2호, 1992년 7월호.
6. Steven H Hersey and Mark J.Soulliere, "Architecture and Applications of SONEIT in a Self-Healing Network," ICC '91, Vol.3, no 44.3, 1991, pp.1418-1424.



김 재 근



이 호 재

- 1980년 2월 : 고려대학교 전자공학과 졸업
- 1983년 2월 : 고려대학교 대학원 전자공학과(석사)
- 1990년 8월 : 고려대학교 대학원 전자공학과(박사)
- 1979년 12월 ~ 현재 : 한국전자통신연구소
전송시스템 연구실 실장

- 1986년 2월 : 부산대학교 전자공학과 졸업
- 1988년 2월 : 동아대학교 대학원 전자공학과(석사)
- 1988년 2월 ~ 현재 : 한국전자통신연구소
전송시스템 연구실 연구원