

# SONET 개요 (Synchronous Optical Network)

余在興·金琪皓  
(동양전자통신(주) 중앙연구소장, 연구원)

## ■ 차례 ■

1. 서론	다. Pointer의 수행
2. SONET의 개요 및 특성	라. 광대역 Payload 전송
가. SONET 개요	마. Virtual Tributaries(VTs)
나. SONET의 특성	4. 망에서의 응용
3. 기술적 고찰	가. ATM(Asynchronous Transfer Mode)
가. SONET의 신호계층(Hierarchy)	과의 정합
나. Protocol Layer 및 Overhead	나. 응용
	5. 결론

## 1 서론

음성서비스, 원격검침, 팩시밀리, 정지화상 전화 등의 서비스를 수행하는 협대역 ISDN에 이어 동화상 전화 (Video Phone), 화상회의 (Video Conferencing), CATV (Community Antenna TV) 등의 서비스를 수행하는 광대역 ISDN(B-ISDN)을 경제적이고 효율적으로 운용 및 유지보수 할 수 있는 교환기술연구가 세계 각국에서 수년동안 활발하게 진행되어 오고 있는 바 통신 및 컴퓨터 분야의 발달로 일부 분야에서는 상당한 진척을 보이고 있다. 이런 분야중 최근 들어 많은 논의가 되고 있는 것 중에 하나가 바로 SONET (Synchronous Optical Network) 으로서 미국에서 제안된 이 SONET은

T1 위원회에 의해 세가지 분야에서 두가지 방향으로 표준화가 추진 되었다. 그중 하나가 ICCF (Interexchange Carrier Compatibility Forum) 의 요구에 따라 여러 제조업체에서 개발된 서로 다른 광전송장치 상호간의 정합만이라도 가능케 할 수 있도록 T1 위원회에서 추진한 표준화 제정 작업이다. 1984년 8월에는 T1X1에 광정합 파라미터 (Wavelength, Optical Power Level, 기타)에 대한 제안을 제출하여 3년반의 집중적인 작업끝에 단일 모드 광정합 규격 표준안의 초안이 만들어졌으며, 또한 ICCF는 T1M1에 광전송 시스템에 대한 장기운용계획을 제안하여 광전송 시스템 정비에 대한 초안이 작성되도록 하였다.

ICCF와는 별도로 1985년 2월 Bellcore (Bell Communication Research)는 여러종류의 광전송

단말간 뿐만아니라 다양한 기능의 광전송망 장치 간의 정합을 가능케하는 광시스템 표준화에 대한 망접근 방법을 T1X1에 제안하였다. 이 표준안은 서로 다른 기종간의 직접적인 정합을 가능케하는 것으로 디지털 신호의 계층군을 기본신호의 정수배로 하는 방안과, 경제적인 실현을 위해 간단한 Synchronous Bit-Interleaving Multiplexing 기술에 대한 제안도 포함시켰다. 1985년 8월 T1X1 위원회에서는 이 제안을 받아들여 Bellcore에서 제안한 50.68Mb/s와 AT&T에서 제안한 146.43Mb/s의 두 기본 레이트를 중점적으로 논의하여 결국 DS1 서비스를 고려한 49.92Mb/s를 기본 레이트로 결정하게 되었다.

이후, 1986년 6월 CCITT 에서도 SONET에 대한 관심을 갖게되어 새로운 동기신호계층(Synchronous Signal Hierarchy)과 NNI(Network Node Interface)에 대한 검토가 시작되었다. 이에, 미국은 1987년 2월 브라질에서 개최된 CCITT회의에 SONET 을 정식으로 제안하였으나, 유럽에서는 50Mb/s 신호의 사용이 불가능한 관계로 150Mb/s를 기본 레이트로 주장하였다. 그해 11월 스위스 제네바에서 개최된 CCITT SG XVIII에서 SONET에 대한 권고안 채택여부가 처음으로 논의 되었으나 유럽국가들의 반론으로 결정짓지 못하고 150Mb/s를 기본 레이트로 하자는 합의만 하였다. 이후, 1988년 2월 서울에서 150Mb/s를 기본으로한 동기신호계층의 규격을 허용하는 권고안 초안에 합의를 보게되었고 그 내용이 1989년에 발간 예정인 Blue Book의 G 707/708/709 (Synchronous Digital Hierarchy)이다.

본고에서는 SONET의 개발과정, 표준화, 기술적 개요와 특성 그리고 응용면에 대하여 간략하게 기술하기로 한다. <sup>(2X3X4X5X7)</sup>

## ② SONET의 개요 및 특성

### 가. SONET 개요

SONET의 기본개념은 현재 여러가지 다양한

속도로 전송되는 데이터를 표준화된 형태의 콘테이너에 실은 다음 광신호로 변환하여 전송하고, 다중화된 신호 가운데서 원하는 신호를 쉽게 끄집어낼 수 있게 하는 동기식 광통신망을 형성하며 다중화와 광 인터페이스를 함께 있어 50 Mb/s급의 신호를 기본신호로 사용한다. 이 기본신호를 STS-1 (Synchronous Transport Signal-1)이라고 하며 STS-1의 정수배로 STS-N 신호계위를 형성한다. SONET은 기존의 전송시스템에 비해 더욱 향상된 감시기능을 갖는데 신호전송에 있어서는 매 125us를 주기로 채널 (1 바이트)당 64 Kb/s 전송속도를 갖으며 NA/CEPT 계위의 트래픽을 가상 콘테이너내에 하나의 표준 Format으로 Mapping하여 전송시킨다.

또한 망의 동기화를 위하여 Pointer를 사용하고, 서로 다른 Payload가 동일한 장비를 통하여 전송될 수 있도록 Protocol Layer 구조를 가지며 바이트 인터리빙을 이용하여 높은 신호계위로 동기다중화를 한다. CCITT에서는 Mapping을 효과적으로 수행하고 140Mb/s 구조의 데이터

표 1. SONET 신호계위

Level	Line Rate(Mb/s)
STS-1	51.84
STS-3	155.52
STS-9	466.56
STS-12	622.08
STS-24	1244.24
STS-48	2488.48
CCITT SDH Rate 구조	
STM-N	N=1 to 16
STM-1	150 Mb/s
STM-2	300 Mb/s
STM-4	600 Mb/s
STM-8	1.2 Gb/s
STM-16	2.4 Gb/s

전송에 더 높은 신뢰도를 부여하기 위하여 충분한 유지관리용 Overhead를 추가한 155.52Mb/s를 기본속도로 규정하였는데 이를 STM-1 (Synchronous Transfer Mode-1)이라고 하며 이 신호는 STS 신호계위의 STS-3와 상응되는 신호이다. SONET은 전기적 신호(STS 신호)를 광신호로 변환하여 광케이블로 전송을 하는데 이 광신호를 OC(Optical Carrier) 신호라고 하며 STS 신호와 같은 정수배의 계위를 갖는다.

최근 Bellcore는 OC-3 인테페이스 하드웨어의 비용이 OC-1 인테페이스 하드웨어의 비용과 같거나 초과하지 않을 것 이라고 했으며 이러한 결과로 볼때 SONET은 대량의 비동기 데이터, 고,저속 동기전송 데이터와 음성, 화상회의 등의 서비스를 효율적이고 경제적으로 전송할 수 있을 것으로 기대된다.<sup>(1)(9)</sup>

나. SONET의 특성

SONET의 특성은 개략적으로 다음과 같다.

SONET의 특성

- 1) 광 (Optical) 장치를 수용하는 동기방식의 네트워크
- 2) Cross-Connection의 응용가능
- 3) 네트워크 Monitoring 및 Management 가능
- 4) 신뢰성있는 고속링크접속 및 신속한 경로선택 기능

이상과 같은 특성 외에도 많은 효율성을 갖고 있는 SONET은 앞으로 전개될 광대역 네트워크에서 중요한 역할을 수행할 것이 분명하지만 그에 따른 기본적인 요구조건들을 해결해야하는 과제들이 남아있는데, 첫째, B 채널(64Kb/s)은 물론 H4 채널(약 135 Mb/s)등의 다양한 신호들을 처리할 수 있어야하며, 둘째, NA 방식과 CEPT 방식에 입각한 디지털 계층 구조를 모두 수용할 수 있는 인테페이스 구조를 갖추어야 하고, 셋째, Semi-Permanent 링크를 구성하여 트래픽 취합, 경로탐색, 선로기능에 대한 빠른 응답 및 정비포인트를 제공하는 Cross-Connection 응용과 동기 다중화장치를 사용하는 네트워크 Node에 대한 비용감소가 가능해야 하며,

네째, 네트워크 관리를 위한 운용 및 유지보수 기능을 더욱 향상 시키고, 다섯째, ATM(Asynchronous Transfer Mode) 같은 신기술과 정합을 쉽게할 수 있어야 한다. 결국 SONET은 광대역 ISDN을 수행하기 위하여 다양한 표준장치를 수용하는 기술적 배경과 북미지역과 그외의 지역 사이에서 서로의 이해문제 때문에 발생할 수 있는 잡음들을 무마할 수 있는 적절한 접속매체가 되어야할 것이다.<sup>(9)</sup>

[3] 기술적 고찰

가. SONET의 신호계층 (Hierarchy)

SONET의 신호계층에서 기본이 되는 신호는 STS-1 (Synchronous Transport Signal)으로서 이 STS-1은 51.84 Mb/s 전송속도로 동기전송을 하며 베이직 프레임 구조는 9행과 90열 (Byte) 로 이루어지며 각 프레임마다 125us의 전송속도를 갖는다.

그림 1에서 앞부분의 3열 (Column)은 Section 및 Line Overhead 부분이며 나머지 87열은 9 바이트의 Path Overhead를 포함하는 SONET Payload를 운반하기 위한 STS-1 SPE (Synchronous Payload Envelope)를 수행한다.

STS-1은 DS3 (44.736 Mb/s) 또는 그 이하의 DS1, DS1C, DS2 신호전송을 완벽하게 해낼 수 있으며, STS-1 신호에서 광신호 (Optical Carrier: OC-1)를 얻기 위해서는 '1'과 '0'으로 구성된 동기신호를 없애고 수신측에서 클럭을 복구할 수 있도록 스크램블링 (Scrambling)을 거친 후 전기적 신호에서 광신호로 변환하는 과정을 거쳐야한다.

51.84 Mb/s의 전송속도를 갖는 STS-1/OC-1에서 86열로 이루어진 정보필드의 전송속도는 49.536 Mb/s이다. STS-1/OC-1을 기준으로 STS-2/OC-2, STS-3/OC-3의 정수배 순으로 레벨이 증가되고 STS-3/OC-3의 프레임 구조는 9행 270열로 이루어지며 155.52 Mb/s의 전송속도를 갖는다. (표 1 참조)

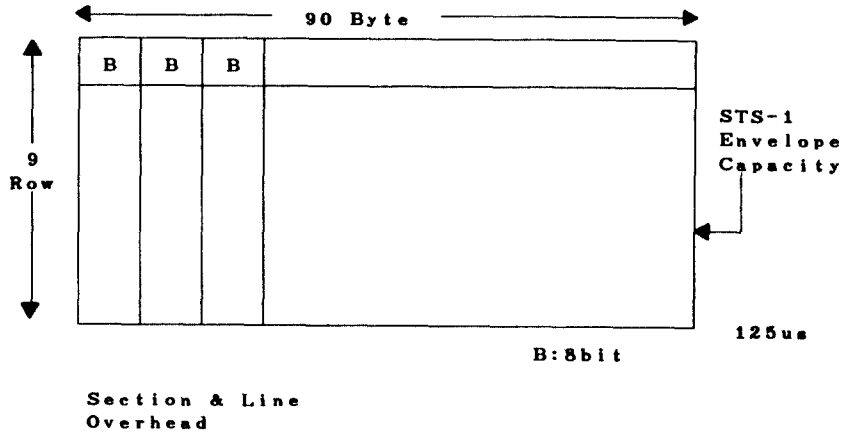


그림 1. STS-1 프레임

나. Protocol Layer 및 Overhead

SONET의 Protocol Layer는 Section Layer, Line Layer, Path Layer와 Photonic Layer로 구분되는데, Photonic Layer와 Section Layer는 반드시 필요하며 다른 두 Layer는 선택적이다. 즉 광재생기를 예로들면 Photonic Layer와 Section Layer가 필요한데 이는 다른 Bit-Oriented Protocol의 Physical Layer 및 Data Link Layer와 마찬가지로 상위 계층으로 부터의 데이터를 정확하게 전달하므로써 두개의 통신체 사이에 신뢰성있는 링크를 구축해주는 기능을 수행하기 때문이다.

또한 각 End Layer 간의 통신은 Peer-to-Peer 방식이 사용된다.

각 Layer의 기능 및 구성은 다음과 같다.

(1) Photonic Layer

Photonic Layer는 전기적 신호와 광신호를 물리적으로 정합시키므로써 STS-N 신호를 OC-N 신호로 변화시켜주는 기능을 수행하며 Overhead와는 관련이 없다.

(2) Section Layer

Section Layer는 재생기(Regenerator)를 포함한 모든 SONET 장비에 의하여 수행되는 오버헤드 채널을 포함하며 광선로에서의 STS-N

프레임의 전송에 관련이 있다. 기능면으로는 LAP-D, HDLC, SDLC 같이 비트 단위의 통신을 하는 Layer 2 (Data Link)의 기능과 유사하다.

Section Overhead 구성

- 가. Frame: 2 바이트로 구성되며 STS-1의 시작을 나타낸다.
- 나. Identification: 1 바이트로 구성되고 STS-1 신호번호이다.
- 다. BIP (Bit Interleaved Parity): 1 바이트로 구성되어 에러 탐색 기능을 한다.
- 라. Orderwire: 1 바이트로 구성되며 네트워크 유지보수 기능을 한다.
- 마. User: 1 바이트로 구성되며 사용자 채널이다.
- 바. EOC (Embedded Operation Channel): 3 바이트로 구성되며 망관리용 데이터통신 채널이다.

(3) Line Layer

Line Layer는 Path Layer Payload인 음성, 데이터 및 화상과 Overhead의 전송에 관계가 있으며 Overhead는 STS-N 신호가 망구성 요소에 중단될 때 또는 다중화기를 거쳐 상위(N+1)또는 하위 (N-1)의 STS-N 신호로 구성될

때 처리된다. Line Layer의 주기능은 APS (Automatic Protection Switching)에 의한 동기화, 다중화 및 신뢰성을 Path Layer에 부여하는 것이며, 정교한 네트워크 관리 시스템 제공에 많은 기여를 할 데이터통신용 EOC 채널의 전송 속도는 512 Kb/s 이상이 된다.

Line Overhead 구성

- 가. Pointer & Pointer Action: 3 바이트로 구성되며 위치를 지정하는 기능을 한다.
- 나. BIP (Bit Interleaved Parity): 1 바이트로 구성되며 에러 탐색 기능을 한다.
- 다. APS (Automatic Protection Switching): 2 바이트로 구성되며 메시지 채널이다.
- 라. EOS (Embedded Operation Channel): 9 바이트로 구성되는 데이터통신 채널이다.
- 마. Growth: 2 바이트로 구성되며 예비용 채널이다.
- 바. Orderwire: 1 바이트로 구성되며 네트워크 유지보수 기능을 한다.

(4) Path Layer

Path Layer는 실질적인 데이터를 프레임 Format 에 Mapping 하여 광대역 ISDN 서비스 (DS3 및 화상정보)의 전송기능을 수행한다.

Path Layer는 Path Layer 종단장치에 의해 처리되는데 그 예로 SONET ADM (Add/Drop Multiplexer)은 Path Layer Overhead를 처리해야 SONET OC-3를 DS3 신호로 변환시킬 수 있다.

Path Overhead 구성

- 가. Trace: 1 바이트로 구성되며 경로추적 기능을 한다.
- 나. BIP (Bit Interleaved Parity): 1 바이트로 구성되며 에러 탐색 기능을 한다.
- 다. Signal Level: 1 바이트로 구성되며 Payload 형태를 규정한다.
- 라. Path Status: 1 바이트로 구성되며 상태확인

기능을 수행.

- 마. User: 1 바이트로 구성되며 사용자 채널이다.
- 바. Multiframe: 1 바이트로 구성되며 DS0 신호를 전송한다.
- 사. Growth: 3 바이트로 구성되며 예비용 채널이다.

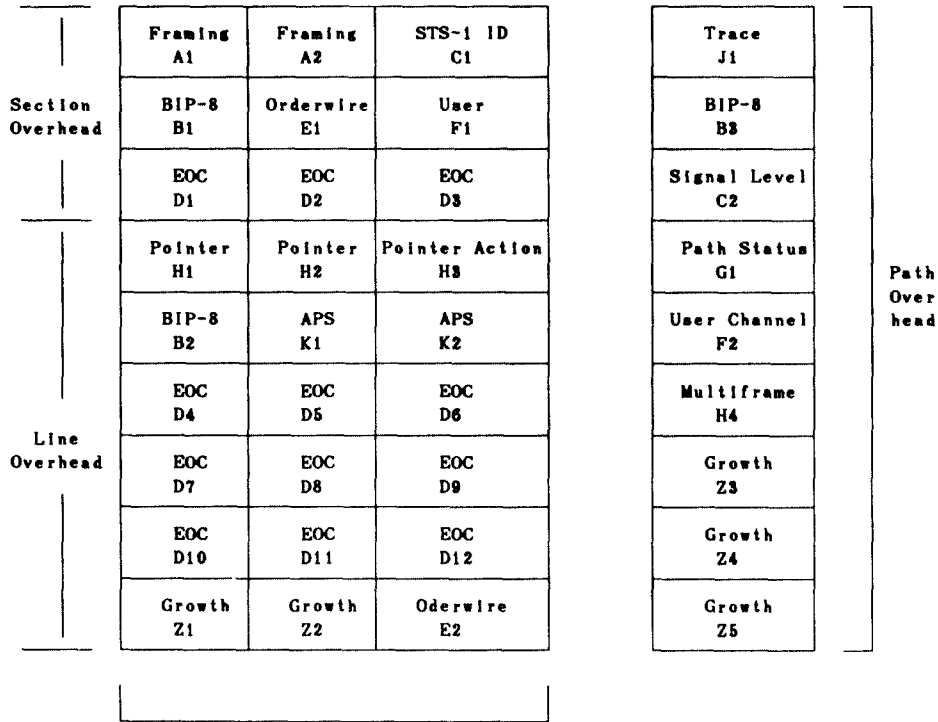
다. Pointer의 수행

STS-1 프레임 내에서 STS-1 SPE Payload의 시작위치를 표시해주는 값인 Line Overhead의 Payload Pointer는 독립동기 환경에서 동기다중화와, STS-N 신호의 프레임 배열에 사용되는 SONET을 개발하게된 중요한 원인이 되었다. 이는 신호 다중화에 이용하는 기존의 Bit-Stuffing 방법과 Fixed Location Mapping의 단점을 제거한 것이다. 즉 신호의 위상정렬과 슬립을 위해 요구되던 125us Buffer가 필요없으며, Bit-Stuffing 방법에서의 단점인 Payload 식별의 어려움도 Line Overhead의 Pointer에 의해 가능하게 되었다. 또한, STS-1 Payload의 작은 위상차는 Pointer 값을 가감 하므로써 보정될 수 있으나 단, Bit-Stuffing 에서와 같은 비동기 신호에 대한 조정은 불가능하다.

예로 STS-1 프레임 속도보다 STS-1 Payload 데이터 속도가 높다면 Payload Pointer 값을 하나 감소시켜 H3 Overhead가 한 프레임의 데이터를 전송할 수 있게하며, Payload 데이터 속도가 STS-1 프레임 보다 느리다면 H3에 이어지는 데이터 바이트가 한 프레임동안 Null로 처리되고 Pointer는 하나가 증가된다. 이리하여 슬립과 이와 관련된 데이터의 손실은 Pointer 값을 간단히 읽으므로써 없앨 수 있다. 즉 SONET 의 Pointer는 Bit-Stuffing과 Fixed Location Mapping 방법의 장점만을 취한 것이다.

라. 광대역 Payload 전송

전항에서 살펴본바와 같이 STS-1 Payload Pointer는 몇개의 STS-1 Payload를 STS-N



각 STS-1 앞부분의 3 Column

그림 2. SONET의 Overhead 구성

신호레벨로 다중화 시킬때 주파수를 조절하기 위한 목적으로 사용되는데 이 방법이 해결되었기 때문에 다양한 STS-1 Section 및 Line Overhead 들을 프레임 구조로 배열시킬 수 있었다.

이를 응용해서 3개의 STS-1 광대역 Payload 를 전송하고 싶다면 각각의 STSs-1 Payload의 주파수와 위상을 묶어야하는데 이것은 두번째와 세번째 STS-1 Pointer에서 연속표시 (Concatenation Indication)를 사용하므로써 쉽게 해결될 수 있다. 연속표시는 바로 앞의 STS-1 Pointer 의 값과 같은 Pointer 값으로 수행되도록 STS-1 Pointer 값을 지시해준다. 이렇게 STS-N 신호 의 프레임 배열과 Pointer의 연속지시를 사용하여 다중화 STS-1 Payload를 발생시키며 이 방법에 의하여 만들어진 STS-N 신호를 STS-Nc 신호라고 하며 여기서 'c'는 연속(Concatenation) 모드를 의미한다. 유럽지역에서는 SONET에

대하여 관심을 갖고있지 않으며 그 이유는 자신 들의 전송구조에 별로 적합하지 않다고 생각하기 때문이다. 반면에 광대역 ISDN 응용이 가능하고 CEPT 방식의 전송 구조에 입각한 139.264 Mb/s 를 전송할수 있는 150 Mb/s의 신희전송 에 많은 관심을 갖고있다. 따라서 SONET 이 모든 지역에 적합하도록 수용되기 위해서는 STS- 3c (약 155 Mb/s) 신호를 사용할 수 있어야한다. 미국에서는 이신호를 3개의 연속 (concatenated) 된 STS-1 신호로 정의한다.

마. Virtual Tributaries (VTs)

STS-1 Payload의 용량 보다 적은 Payload 를 전송하기 위해서 STS-1 SPE는 VT(Virtual Tributaries)라고 불리우는 Payload 형태로 나누 어진다. VTs는 4가지로 분류되는데 VT1.5는 DS-1을, VT2는 CEPT-1 을, VT3는 DS1c를

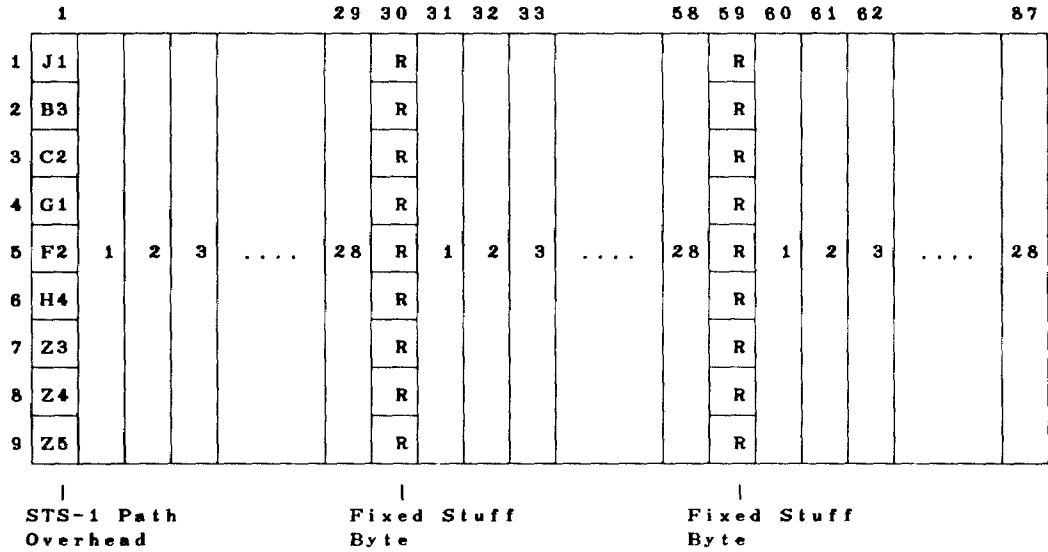


그림 3. STS-1 SPE의 VTs (VT1.5 만으로 구성)

, VT6는 DS2를 전송할 수 있는 충분한 대역폭을 갖고있다. 각각의 VT는 SPE에서 9행 1열의 형태를 기본으로 VT1.5는 3열 (27 Byte), VT2는 4열 (36 Byte), VT3는 6열 (54 Byte), VT6는 12열 (108 Byte)로 구성되며 전송될 수 있는 최소의 VT 그룹은 9행 12열의 Payload 구조를 갖는다.

따라서 Payload 구조는 최소한 4개의 VT1.5, 3개의 VT2, 2개의 VT3 또는 1개의 VT6를 각각 가질수 있으며 7개의 VT 그룹 (84열), 1개의 Path Overhead 열 (Column)과 사용되지 않은 두열을 STS-1 SPE에서 완전히 수용하기 위하여 바이트를 첨가한다. 그림 3은 28개의 VT1.5 를 전송하기 위하여 구성된 STS-1 SPE이며, 1개의 VT 그룹에 서로 다른 형태의 VT가 혼합되어 1개의 STS-1 SPE의 구성도 가능하다. 결국 NA 방식과 CEPT 방식을 자유롭게 전송할 수 있는 9행 구조 (9Row Format)의 성능은 SONET 이 세계적으로 적용될 수 있도록 하는 필수 불가결한 조건이다.

VTs에서 Payload의 전송은 "Floating Mode"와 "Locked Mode"의 두가지 방법이 이용된다.

첫째, VT Payload의 Cross-Connection과 전송의 질을 개선할 수 있는 Floating 모드가 있는데 이것을 Floating VT라고 부르는 이유는 VTs Payload 구조내에서 VTs SPE의 시작 비트 위치를 나타내기 위하여 VT Pointer가 사용되기 때문이다. 이러한 VT의 운용은 신호를 VT내로 Mapping 할 때 payload 버퍼의 크기 및 이와 관련된 지연을 최소화할 수 있는 장점이 있으며 VTs Payload의 전송과 Cross-Connection의 성능을 향상시킨다.

그림 4는 STS-1에서 VT Payload의 위치를 지새해주기 위하여 사용되는 VT Pointer STS-1을 개념적으로 표시한 것이다. 둘째, Locked Mode에서는 VT Pointer를 사용하지 않고 STS-1 SPE에서 VT Payload를 직접 묶어버린다.

Locked Mode는 다중화된 VTs에서 수행되는 DS0 신호의 주파수와 위상을 유지보수 함으로써 DS0 신호의 전송 품질을 향상시킨다. 표 2는 VT Mapping에 대한 ANSI의 표준안을 나타내는데 특별한 Payload Mapping은 위에서 설명된 두가지의 VT Mode로 이루어질 수 있다. Asynchronous Mapping은 Floating Mode를 사용하

는 비동기 신호에서 Clear Channel을 전송하기 위해 사용되며 Bit Synchronous Mapping은 프레임 구성이 되지않은 동기 신호에서 Clear Channel을 전송하기위해 사용된다. 또한 Byte Synchronous Mapping은 DS0 신호, DS0 신호와 관련되어 전송되는 신호의 동기 전송을 위해 사용된다.<sup>(5)(7)</sup>

표 2. VTs Mapping

Mappings	VT(Virtual Tributaries) Modes	
	Floating Mode	Locked Mode
Asynchronous	DS1 CEPT-1 DS1C, DS2	---
Byte Synchronous	DS1 CEPT-1	DS1 CEPT-1 SYNTRAN
Bit Synchronous	DS1 CEPT-1	DS1 CEPT-1

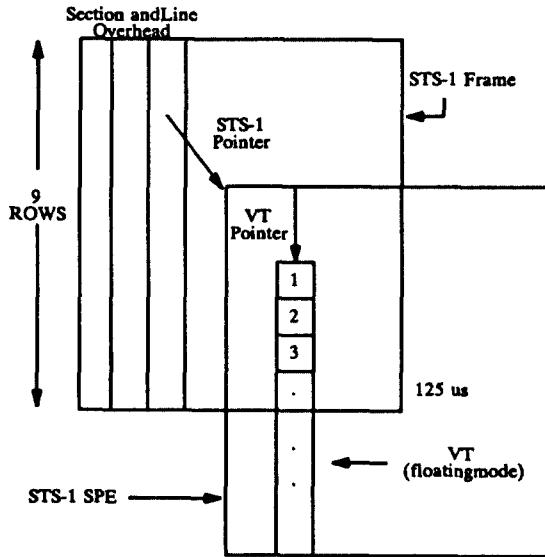


그림 4. Point와 VT Payload 수행

#### 4 망에서의 응용

가. ATM (Asynchronous Transfer Mode)과의 정합

협대역 ISDN은 공중 패킷망 (Public Packet Network)에서 데이터를 B/D 채널에 효과적으로 수용하며, 신속한 경로선택을 처리할 수 있는 X.25 프로토콜을 사용하는데 이러한 STM 방식만으로는 광대역 ISDN에서의 다양한 서비스를 수행하는데는 많은 제한이 있다. 따라서 SONET에서는 다양한 데이터속도 조절 및 넓은 범위에서의 베어러 서비스를 수행하는데 적합한 ATM 방식의 다중화 기법을 적절하게 조화시켜야 한다.

순수한 ATM 방식은 채널에 할당된 특정한 타임슬롯을 갖고있지 않으나 넓은 전송대역폭을 수용할 수 있기 때문에 고속패킷교환 (Fast Packet Switching)이 가능하며 SONET에서의 ATM 적용에는 다음과 같은 장점이 있다. 첫째, Payload 프레임에서 수용되는 Cell이라는 고정된 크기의 Block을 이용하는데 이 Cell의 구조는 헤더 5 byte와 정보필드 48 byte의 총 53 byte의 프레임을 가지고 있기 때문에 Multiple Device로 부터 UNI(User Network Interface)로의 정합을 용이하게 해준다. 둘째, ATM 방식은 비동기 방식이지만 비어있는 Cell에 동기패턴을 삽입하므로써 동기전송을 할수 있으므로 이방법은 고속 다중화에 적합하다.<sup>(5)(7)</sup>

#### 나. 응용

현재의 데이터 서비스는 X.25 망을 통하여 저속 데이터 터미널간의 정보교환이 이루어지고 있으나 표준화된 SONET으로 망을 구축하게 되면 대량의 데이터 전송이 가능해짐에 따라 BISDN의 실현이 한층 가까와 졌으며 현재의 여러가지 제약이 제거될 수 있다. 다른 망과의 정합도 대역폭의 유연한 할당으로 가능해지며, 선로의 단선 장애가 발생할 경우에는 루트를 쉽게 변경하므로써 장애를 우회할 수 있다.



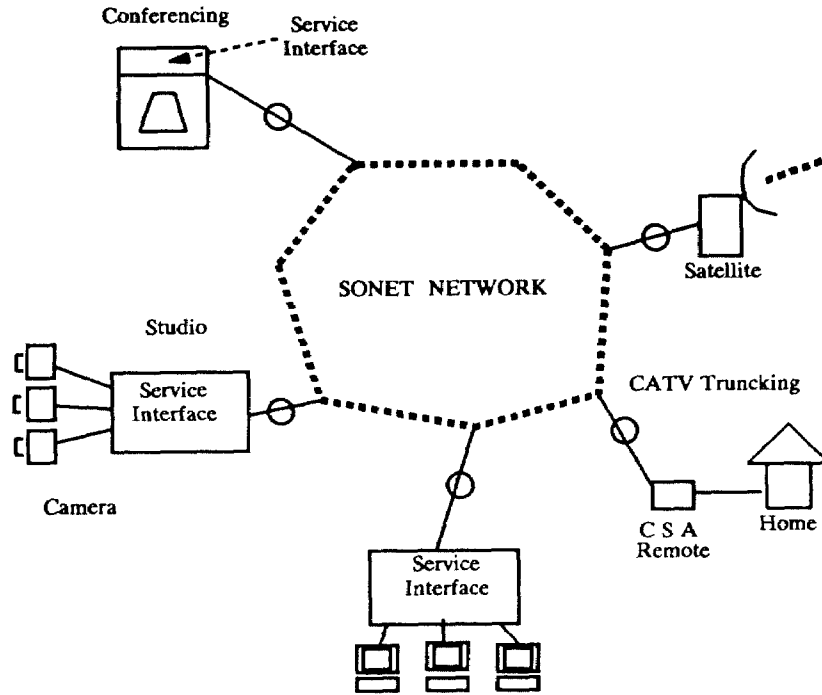


그림 5. 화상서비스의 응용

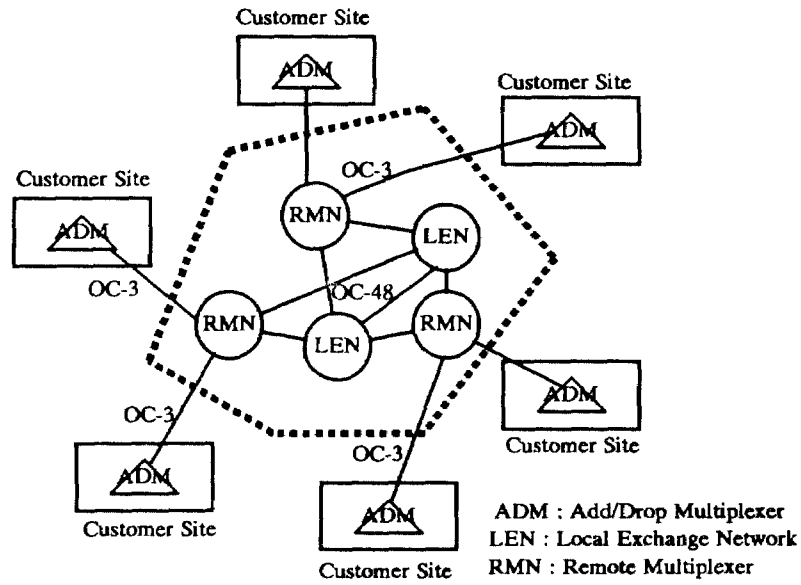


그림 6. LAN/MAN/WAN의 응용

최초의 SONET/BISDN 스위칭 시스템은 AT&T의 5ESS, NT의 DMS-100, 지멘스의 EWSD 같은 기존의 ISDN 스위치에 부속되는 커다란 망이 될것으로 예상된다. 이와같이 새로운 교환방식이 아닌 기존 망에 부속시키는 방법은 SONET/BISDN 스위칭 플랜트의 비용을 덜어줄 수 있다.

이러한 망의 구조는 그림 6.에서와 같이 대도시 지역에 적합하며 또한 중심국 (Central Office) 으로부터 멀리 떨어진 사용자에게도 서비스 제공이 가능한 구조를 부여한다. 두개의 LEN(Local Exchange Node)은 OC-48 고속 광링크의 기능장애를 대비하여 Redundancy를 제공하기 위한 목적이며 각 사이트의 ADM (Add/Drop Multiplexer)는 Gateway 역할을 수행한다. 앞으로 전개될 망의 구조와 더불어 이용 가능해질 서비스로는 대량 고속의 정보 전송이 요구되는 분야로 Multi-MIPS의 워크스테이션이 확산되면서 화상응용 서비스 시대가 열릴 것으로 보이며, 이러한 서비스는 크게 두가지로 나누어 질 것인 바, 그 첫째는 Interactive Service 로서 화상회의, 화상전화, 고속 데이터 전송 및 화상을 포함하는 전자우편과 음성이 보강된 고품상도 화상을 제공하는 Interactive Database 서비스등이며 두번째는 Distributive Service로서 케이블 TV, Pay-per-View T.V 등이 포함될 것이다.<sup>(40)</sup>

## 5. 결 론

이제까지 SONET에 대한 개발과정, 표준화, 기술 내용 그리고 망에서의 응용면을 살펴보았다. 1989년에 미국에서 실시예정인 SONET에 대한 Field Trial이 앞으로 전개될 SONET의 발전에 도움이 될 수 있는 많은 보완점을 제시할 것으로 예상되며 초기에 나타나게 될 Synchronous System은 네트워크의 증설이나 기존 시스템과의 인터페이스용으로 사용될 것으로 보인다. 따라서, 앞으로 상업용 네트워크와 같은 특별

한 응용이 확대될 것으로 보아 SONET으로만 별도로 구성되는 Synchronous Island 같은 현상의 발생이 우려되지만 이러한 현상들이 늘어날수록 네트워크 Topology의 재구성이 필연적으로 요구 되어질 것이므로 중앙집중관리 체계의 Synchronous Network으로 발전하게 될 것으로 보인다. 아울러 SONET이 전 세계적으로 적용되기 위해서는 광 신호전송과 관련되어 더욱 높은 전송계층구조로 발전되어야 할것인바, 장기적인 차원에서 Optical 장비를 이용한 시스템의 적용에 대한 많은 경험이 축적되어야 할것이다.

미국과 일본에서는 앞으로 예상되는 엄청난 규모의 통신시장을 겨냥하여 SONET의 연구개발에 많은 노력을 투입하고 있다. 광대역 네트워크는 그 도입 과정에서 보듯이 광통신 기술의 발전을 토대로 전개되는 것이므로, 우리나라에서도 그동안 축적된 기술을 바탕으로 세계적으론 추세에 접근토록 해야 하며, SONET에 대한 연구가 광대역 ISDN의 실현과 깊은 관계가 있으므로 이에 대한 연구가 계속되어야 할것이다.

## 참 고 문 헌

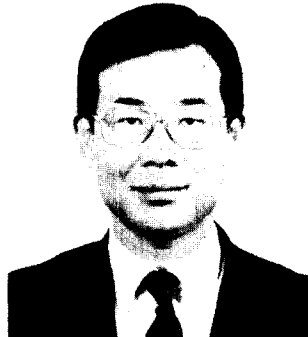
1. Peter Bocker의 5인공저, "ISDN, Concepts, Methods, Systems", Page 182,184,190
2. CCITT Recommendation G.707. "Synchronous Digital Hierarchy Bit Rates" (Preliminary)
3. CCITT Recommendation G.708. "Network Node Interface for the Synchronous Digital Hierarchy" (Preliminary)
4. CCITT Recommendation G.709. "Synchronous Multiplexing Structure" (Preliminary)
5. Ralph Ballart, Yau Chau Ching, "SONET: Now It's the Standard Optical Network", page 8-15, March 1989, IEEE J.
6. Thomas Flanagan, Rod Anderson, "Transporting New High Speed Services in Access Networks, page 165-168, ISSLS 88
7. Thomas C. Miller, "Sonet and BISDN: A Marriage of Technologies", page 32-38, May 1989, Telephony

8. Rodney J. Boehm, "Sonet: A Standard Optical Optical Interface Emerges", page 54-57, April 1988, Telephony

9. Alistair Henderson, "Into the Synchronous Era",

page 29-36, Telecommunication December 1988, Telecommunication

10. 이병기, "광대역 디지털 전송방식", 페이지 22-34, 1988년 8월, 전자공학회지 제15권4호



余在興

저자약력

- 1946년 7월 5일생
- 1964. 2 ~ 1972. 3 : 한양대학교 전자공학과 (학사)
- 1982. 3 ~ 1984. 9 : 한양대학교 산업대학 전자계산학 (석사)
- 1984. 2 ~ 1987. 9 : 한양대학교 대학원전자과 박사과정 수료
- 1972. 1 ~ 1976. 2 : KIST 연구원
- 1976. 2 ~ 1979. 3 : 동양정밀공업 (주) 중앙연구소 부장
- 1979. 3 ~ 1983. 3 : KTRI, KETRI 연구실장
- 1983. 3 ~ 1984. 8 : 대영전자공업 (주) 연구소장
- 1984. 8 ~ 현재 : 동양전자통신 (주) 중앙연구소장



金琪皓

저자약력

- 1963년 8월 2일생
- 1982. 2 ~ 1989. 2 : 광운대학교 전자통신공학과 졸업
- 1989. 1 ~ 현재 : 동양전자통신 (주) 중앙연구소 연구원