

# NG-SDH 기술 및 적용방안

삼성전자 김동찬 수석연구원  
(channn@samsung.co.kr)

2002. 11. 28



## 목 차

- I. NG-SDH 기술**
- II. MSPP 개요**
- III. NG-SDH MSPP 적용 방안**
- IV. Summary**



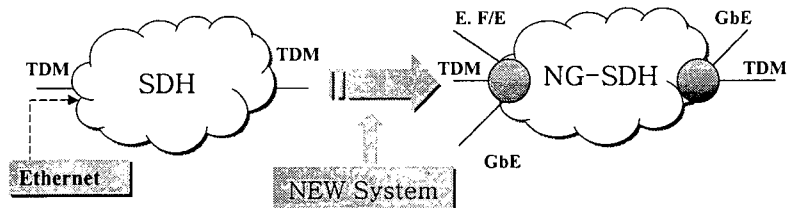
## I. NG-SDH 기술개요

- **NG-SDH** 필요성
- **NG-SDH** 주요기술
  - Eos
  - V.C
  - LCAS
- **NG-SDH** 표준화 관련

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.

## NG-SDH 필요성

- λ 신규 **Service** 수용
  - 일반 전용회선
  - **Ethernet** 기반 전용회선 (**10M/100M. GbE**)
- λ **Single Infrastructure** : **SDH, Ethernet, DCS, WDM** 시스템 통합
- λ 기존 **SDH** 문제점 보강
  - **Speed Mismatch (V.C)** 해결, 이용효율 향상 (**LCAS**), 신속한 **Provisioning**



SAMSUNG Electronics Co., Ltd.



## NG-SDH 주요 기술

### λ Ethernet over SDH (EoS)

Packet의 Byte 단위 신호를 SDH Framer에 Mapping하는 기술

- **LAPS** : 저가의 근거리 전송에 적합한 프로토콜, Router의 POS framer과 유사한 구조
- **GFP** : 고가의 장거리 전송에 적합한 프로토콜, WAN 전송장비 (SDH, WDM) 에 주로 사용

항목	LAPS (Link Access Procedure-SDH)	GFP (General Framing Procedure)	비고
HDLC Flag	X, RC	G, 0/1	
frame과 Gap 처리 방법	flag(0x1)삽입	HDLC 삽입 (4bytes)	
frame 구분	flag(0x1)	PI와 HIC	PLI : Packet Length Identifier HIC: Header Error Check
Escape 기능	0x/D 삽입 후 bit5 반전	없음	flag(0x/D,1) 구분
Dry Sequence	0x/D 0x/0 삽입 (null삽입)	없음	
Abort Sequence	0x/D 0x/1 0x/1 .. 삽입 (중간 정지 필요시)	없음	
Header 에러 검출/정정	없음	HIC검출 / 1bit에러 정정	HIC의 CRC 16
Header 에러 발생	에러 발생을 알 수 없으므로 오류 발생	1bit는 정정 다중bit는 Frame(Packet) 폐기	
Payload에 에러 발생	Payload가 에러에 의하여 flag로 변경시 오류 발생	없음	
구현방법	Cut Through	Store & Forward	
메모리량	소량의 메모리 (256bytes)	2x패킷사이즈의 메모리	GFP는 내용량 메모리 필요
인터페이스	POS PHY로 구현가능	메모리를 확장 필요	
Chip Set	기본적으로 지원	Option 지원	Network Processor : LAPS 지원, GFP 미지원
구현 비용	저가	고가	

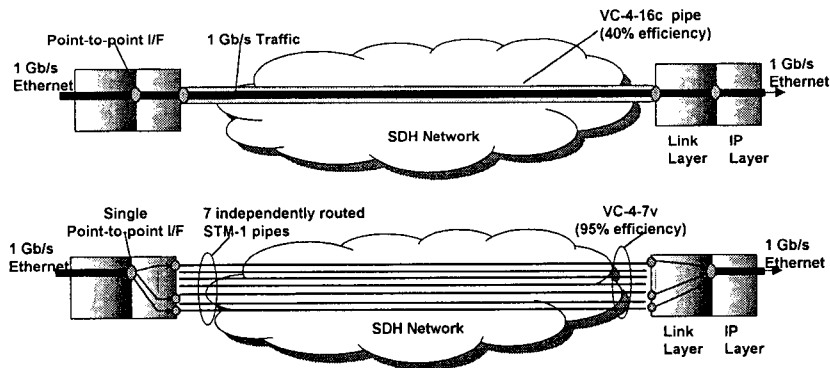
SAMSUNG Electronics Co., Ltd.

## NG-SDH 주요 기술

### λ Virtual Concatenation (VC)

복수개의 물리적 링크를 묶어 하나의 대용량 논리적 링크로 사용할 수 있도록 그룹핑 하는 다중화 기술이며, Ethernet Connection시 사용속도에 맞는 Virtual Channel을 할당하여 대역폭 효율을 극대화 가능

- High Order VC : VC-4-Xv/VC-3-Xv (X = 1 to 256)
- Low Order VC : VC-12-Xv/VC-11-Xv (X = 1 to 64)



SAMSUNG Electronics Co., Ltd.



## NG-SDH 주요 기술

### λ Virtual Concatenation (VC)

- Contiguous concatenation : 모든 Network Node Upgrade (High Cost)
- Virtual concatenation : Network의 종단 장비만 Upgrade (Low Cost)
- Delay 보상 : 수신단 버퍼링 후 Realignment

[대역폭 효율 비교표]

Service	Bit Rate	Contiguous concatenation	Virtual concatenation
Ethernet	10 Mb/s	VC-3 (20%)	VC-12-5v (92%)
Low-speed ATM	25 Mb/s	VC-3 (50%)	VC-12-12v (96%)
Fast Ethernet	100 Mb/s	VC-4 (67%)	VC-3-2v (100%)
Fibre Channel, IBM ESCON	200 Mb/s	VC-4-4c (33%)	VC-3-4v (100%)
Gigabit Ethernet, Fibre Channel	1 Gb/s	VC-4-16c (42%)	VC-4-7v (95%)

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.

## NG-SDH 주요 기술

### λ Link Capacity Adjustment Scheme (LCAS)

- SDH/OTN 망에서 가상으로 연결된 Virtual Container 용량을 동적으로 증가/감소시킴.
- VC 그룹 (VCG) 내 특정회선이 장애에 의해 서비스가 어려울 때 이 회선을 제거하여 링크 용량을 자동적으로 줄이거나, 이 회선의 장애가 제거되어 링크의 용량을 자동 복구시킴.
- VC 신호의 유연한 조정을 위해 Source측과 Sink 측 사이에 주고 받아야 하는 메시지와 Source측과 Sink 측에서 요구되는 상태를 규정함.
- VCG의 신호 용량을 증가시키거나 감소시킬 때 Hitless 를 보장해야 하며 EMS를 통하여 수행함.
- LCAS에서 사용하는 모든 제어는 G.707/G.709에서 정의한 Control Packet을 이용함.  
(In-band signalling)
  - Higher Order LCAS for VC-n-Xv (n=3,4): H4 Byte Multiframe
  - Lower Order LCAS for VC-m-Xv (m=11,12,2) : Bit 2 in K4 Byte Multiframe
- Non-LCAS와 LCAS VC간의 연동 가능
- Data applications e.g. Virtual private network (VPN) and Storage area network (SAN) 등 Data applications 서비스 시 유용함.

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.





## NG-SDH 표준화 관련

- λ **ITU-T G.707/Y.1322 (10/2000)**
  - Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH)
- λ **ITU-T G.707/Y.1322 Amendment (11/2001)**
  - Network node interface for the synchronous digital hierarchy(SDH)
- λ **ITU-T G.783/Y.1322 (10/2000)**
  - Characteristics of Synchronous Digital Hierarchy (SDH) equipment functional blocks
- λ **ITU-T X.85/Y.1321 (03/2001):** IP over SDH using LAPS
- λ **ITU-T X.86 (02/2001) :** Ethernet over LAPS
- λ **ITU-T G.7042/Y.1305**
  - Link capacity adjustment scheme (LCAS) for virtual concatenated signals
- λ **ITU-T G.7041/Y.1303 (12/2001) :** Generic framing procedure (GFP)

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.

## II. MSPP 개요

- **MSPP 정의**
- **MSPP 유형**
- **MSPP 시스템 요구사항**

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.



## MSPP 정의

λ **MSPP (Multi-Service Provisioning Platform)**

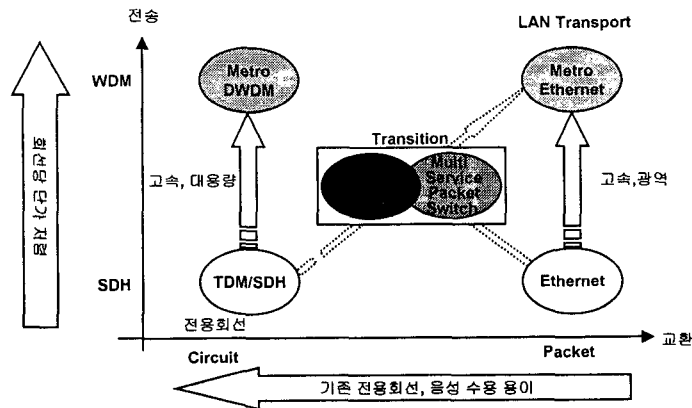
- One Box에 다양한 서비스를 수용하는 **Metro/Edge** 장비
  - SDH Multiplexer
  - DWDM Terminal
  - Distributed DCS
  - Layer 2 Switch (Ethernet/ATM)
  - IP/MPLS Switch
- **Data Service** 및 **Provisioning** 기능 강화

λ 상용 제품 : 다양한 형태의 기능 조합으로 출시되고 있음

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.

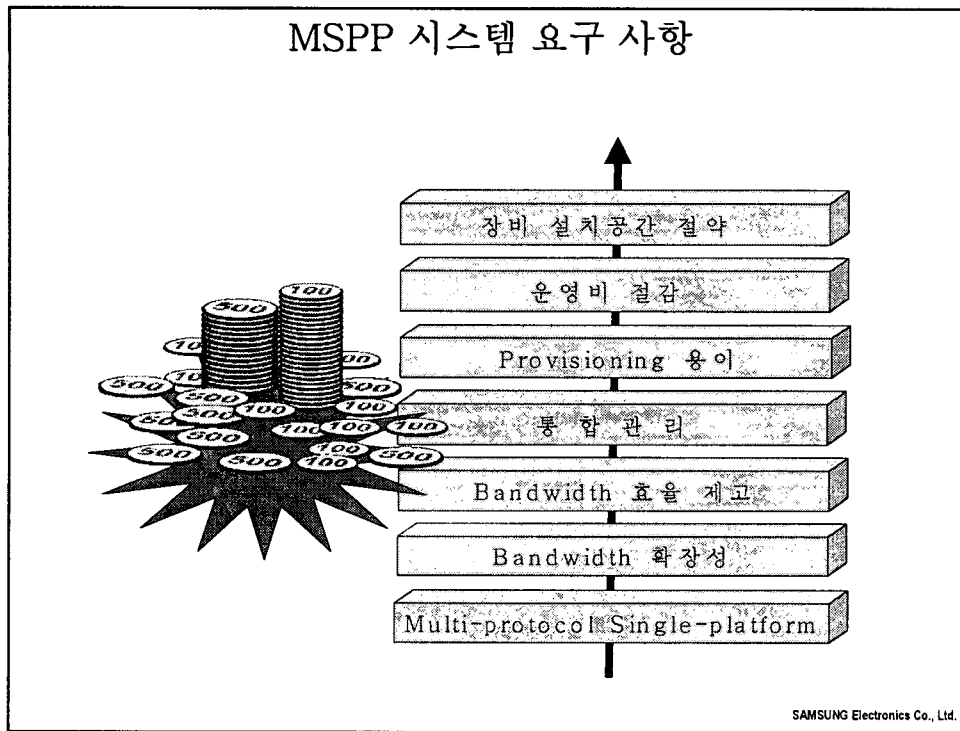
## MSPP 유형

- λ 전송 계열 : Next-Generation SDH / Multi-Protocol DWDM
- λ Data 계열 : Metro Ethernet / Multiservice Packet Switch
- λ 기타 : DTM(Dynamic Transfer Mode) 등



SAMSUNG Electronics Co., Ltd.

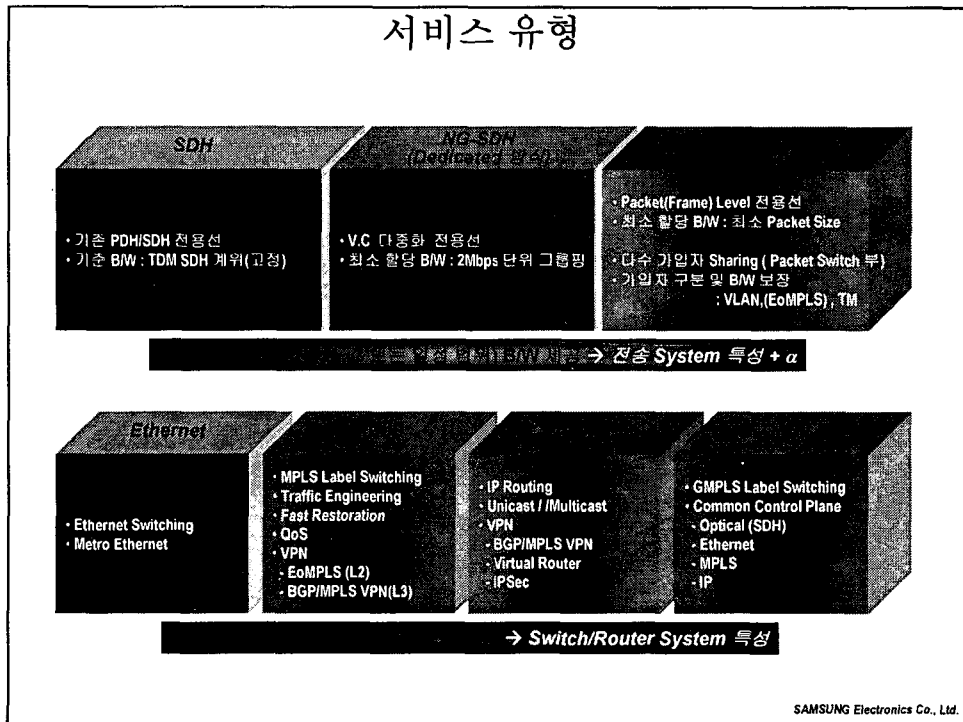
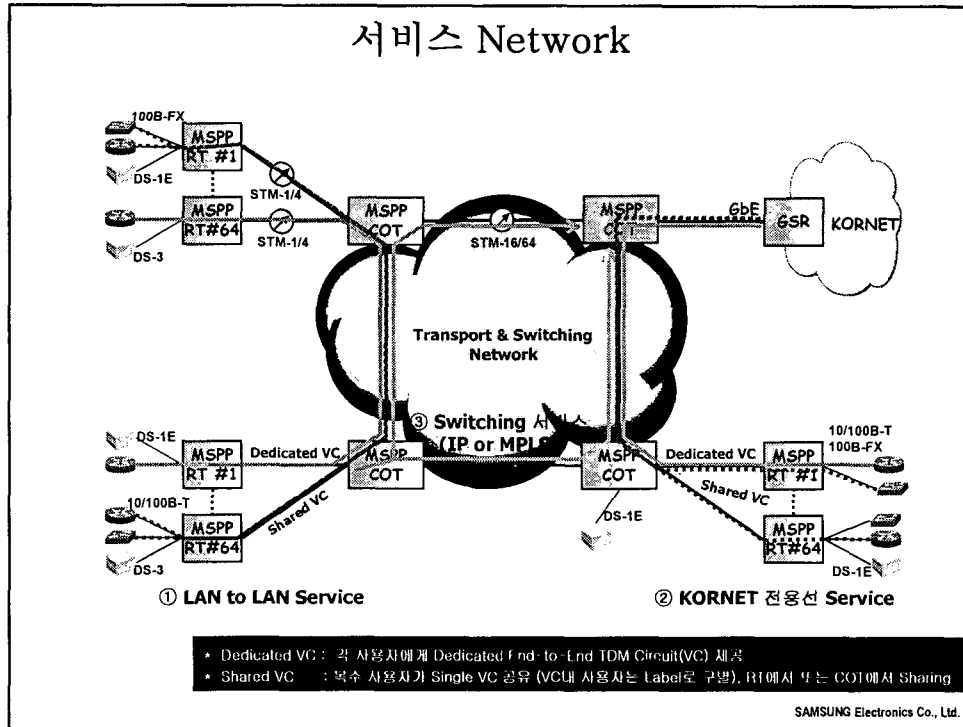




### III. NG-SDH MSPP 적용방안

- **NG-SDH** 서비스 유형
- 서비스 **NETWORK**
- **Technical Requirements**
- 일반구조
- 경제성 분석
- 단계별 모델제시
- 도입효과
- 주요 **ISSUE**







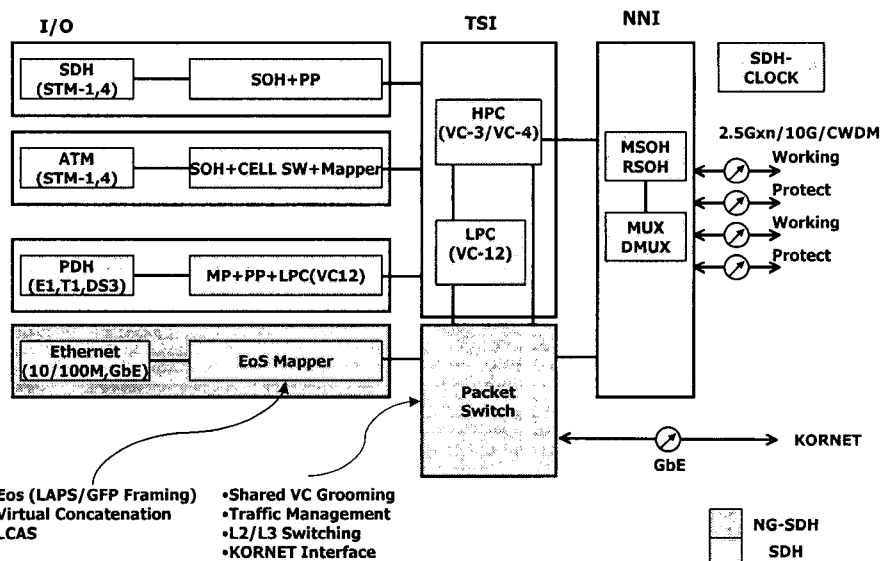


## Technical Requirements

구분	NG-SDH RT	NG-SDH COT	비고
구조	서비스망	•COT-RT	•COT-RT
	망구조	•점대점, 선형, HUB, 링형	•점대점, 선형, 링형
I/F	고속부	•STM-1/4	•STM-16 * n / 64
	저속부	•DS1E, DS3 •10/100B-T/FX	•STM-1/4 / (16), DS1E, DS3 •10/100B-FX, GbE
기능 성능	NG-SDH	•LO-VC •GFP Framing, LCAS	•LO-VC/HO-VC •GFP Framing, LCAS
	DCS 기능	•LPC	•LPC, HPC
	패킷 서비스	•Traffic Management •VLAN / L2 스위칭 •MPLS	•Traffic Management •L2/L3 스위칭 •MPLS
	보호 절체	•STM-1/4 : 1+1 •PDH : 1:n / 1+1 •100M : 1+0	•STM-16/(64) 1+1 •STM-1/4 : 1+1 •PDH 1:n / 1+1 •100M, GbE : 1+0
운영 관리	인터 페이스	•DCC 접속 •SNMP	•EMS (COT-RT연동, DCC 접 속) •SNMP •NMS 연동
부가 기능		•V 5.2 •FE1	•Auto Provisioning 지원

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.

## 일반 구조



SAMSUNG Electronics Co., Ltd.



### 경제성 분석

구분	기존 망	NG-SDH 망
서비스 측면	- Dedicated 전용선 - Best Effort 인터넷 접속 회선	- Dedicated & Shared 전용선 - QoS & Best Effort 접속회선 - 라우팅을 이용한 다양한 서비스 기능 - 신속한 서비스 개통 및 변경 용이
장치가 측면	- 2.5G SDH - DCS - FLC (COT-RT) - L2/L3 Switch or Router	- NG-SDH MSPP 통합에 따른 현저한 가격 차이 예상
운영관리 측면	- 개별적 관리	- 통합망 관리 - 신속한 Provisioning - 운영비 절감
선로 측면	- 장치별 선로 제공	- 통합된 단일 선로 제공

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.

### 단계별 모델 제시

MSPP 서비스 구현 단계	
단계 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NG-SDH(Virtual Concatenation)</li> <li>• 전용선 서비스(Dedicated VC, Shared VC)</li> </ul>
단계 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Static IP Routing</li> <li>• Static MPLS Label Distribution → For Ethernet over MPLS(EoMPLS)</li> </ul>
단계 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamic MPLS Label Distribution(LDP)</li> </ul>
단계 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamic IP Routing (Unicast)</li> </ul>
단계 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamic IP Routing (Multicast)</li> <li>• MPLS 관련 추가 기능</li> <li>• IP Layer VPN</li> </ul>

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.



## 도입 효과

- λ 단일 **System**을 통한 **Transport & Switching Network** 구성
- λ 데이터 증가에 따른 대용량/적은 상면적을 차지하는 SDH+ DCS + IP 기능에 대한 경제적 해법
  - 투자보호 : 기존 SDH 장비와의 연동성, 장비 수 감소, Cable 절감
  - 유지보수의 비용절감 및 편리성
- λ 전용선을 통한 신뢰성 있는 **Service** 보장
  - 전송망의 신뢰성 (보호절체시간 : 50ms)
- λ 효율적인 대역폭 할당 (**Virtual Concatenation, Shared VC, LCAS**)
  - **Switching Network**(비전용) 형태로 **Resource**의 최적 활용
- λ **Switching System**에서 제공하는 다양한 **Service** 제공
  - **VLAN , Traffic Management, EoMPLS**
  - **Static & Dynamic Routing**
- λ 기존 및 신규전용회선 등 주요고객의 확보용으로 매출 확대

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.

## 주요 ISSUE

- λ 시스템 **SPEC**
  - RT 접속 개수 : 확장 고려
  - 스위칭 용량 : **TDM (LPC, HPC) , Packet Switch**
  - 확장성 : **2.5G/10G, CWDM**
  - **Provisioning** : 적용 **Network**, 종류, 방식
- λ 모델 다양화 : 경제성
  - **COT** : **L2 SW** 기본모델, **L3 SW/MPLS Option** 모델
  - **RT** : 저가형, 고가형 / **One Box**, 복합가능 **Shelf**
- λ **Positioning**
  - 우선적으로 통신, 금융 및 **ISP**등 주요 대형건물 적용 후 중소형 건물 등 확산 (**Security, QoS, Bandwidth Guarantee** 요구 서비스)
- λ 다양한 서비스 발굴
  - 가입자 서비스 변경 요구 (**BW, CoS, Scheduling**)수용
  - 다양한 부가서비스 적용

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.



## IV. Summary

λ 비즈니스 & Metro 서비스에 적합한 **Solution**

λ **NG-SDH** 기반의 **MSPP** 시장 우세

- **QoS** 보장
- 다양한 서비스 확대 가능

λ 단계별 서비스 적용 : **SDH/L2 SW** → **L3 SW**

λ 경제성 확보 : **Metro-Ethernet, BPON** 등 대비

λ 운영사업자 및 제품 기술력의 결합 중요

SAMSUNG Electronics Co., Ltd.