

TR-G8012

イーサネット UNI およびイーサネット NNI に関する技術レポート

Technical Report on
Ethernet UNI and Ethernet NNI

第 1 版

2009 年 4 月 23 日制定

社団法人
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、（社）情報通信技術委員会が著作権を保有しています。
内容の一部又は全部を（社）情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、
改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

目次

1. はじめに.....	4
2. 調査報告の概要.....	4
3. 国内の状況.....	4
4. 今後の国内標準化.....	4
5. おわりに.....	4
付録.....	5
Annex A ETC point-to-point 接続.....	35
Appendix I.....	36
Appendix II 10GBASE-WとSTM-64 上の 64B/66Bリンクフレーム.....	37
APPENDIX III RPRフレームへのイーサネットフレームのマッピング.....	38
APPENDIX IV プロバイダバックボーンブリッジ.....	40

1. はじめに

ITU-Tにおいても、イーサネットに関する研究・審議がさかんに行われている。また、近年、イーサネットインタフェースを用いた事業者間接続の要求が高まって来ている背景により、イーサネットレイヤネットワークに関する国内標準の整備が必要となつて来ている。TTCでは、以上の動向を踏まえ、イーサネットUNIおよびイーサネットNNIに関連するITU-T勧告であるG.8012/Y.1308の調査を実施した。ただし、イーサネットに関連する技術に関しては標準化団体で活発に議論が継続されており、G.8012/Y.1308にも今後変更が加えられる可能性もあることから、今回はTTCでは標準化を見送ることとした。引き続きITU-Tにおける関連勧告の標準化状況を見極め、適切な時期に国内標準化を達成したい。

2. 調査勧告の概要

ITU-T G.8012/Y.1308(08/2004) およびAmendment1(05/2006)は、イーサネットのUNIとNNIを規定する勧告である。イーサネットUNIはイーサネットインタフェースによって構成され、イーサネットNNIはイーサネットインタフェースあるいはイーサネットオーバートランスポートインタフェースのいずれかにより構成される。イーサネット NNIの為にATM、OTH、PDH、SDH等をサーバレイヤとするTransportインタフェース上のイーサネットを定義しており、多重・マッピング方法等を規定している。ただし、**詳細な要求条件は、ITU-T勧告、ANSI標準、IEEE標準およびIETF RFCの参照された番号において定義されている。**

3. 国内の状況

通信事業者向けイーサネットに関する研究・開発が急速に発展しつつあり、イーサネットをUNIとする通信サービスの提供がすでに行われている。今後はイーサネットNNIによる他事業者間接続が求められることが想定される。

4. 今後の国内標準化

我が国におけるイーサネットをベースとする広域LANの普及状況を考慮すると、TTC標準化を早急を実施していく必要があると判断する。

一方、イーサネットをベースとした広域LAN技術であるプロバイダバックボーンブリッジ等の標準化は現在進行中であり、今後G.8012/Y.1308にも手が入る可能性もあることから、引き続きITU-Tにおける関連勧告の標準化状況を見極めて、早急に国内標準化を達成したい。

5. おわりに

イーサネットレイヤネットワークアーキテクチャに関する国際標準であるITU-T G.8012/Y.1308の技術調査を行った。本標準の調査に基づき、国内の状況を踏まえて、国内標準化についての考え方をまとめた。本報告書が、今後のTTC標準化活動の一助となれば幸いである。

付録

1. 適応範囲

本勧告では、イーサネット UNI およびイーサネット NNI を定義し、イーサネット UNI はイーサネットインタフェースによって構成され、イーサネット NNI はイーサネットインタフェースあるいはイーサネットオーバートランスポートインタフェースのいずれかにより構成される。イーサネットオーバートランスポートインタフェースでは ATM, OTH, PDH および SDH のような様々なサーバレイヤネットワークを用いる。詳細な要求条件は、ITU-T 勧告, ANSI 標準, IEEE 標準および IETF RFC の参照された番号において定義される。

2. 参考文献

以下に列挙する ITU-T 勧告その他の参照規格には、本勧告の本文内での参照によって本勧告の一部となる規定が記載されている。表示されている各版数は、本勧告の公開時点で有効であった版数を表している。勧告その他参照規格は、いずれも変更される場合がある。したがって、本勧告の使用においては、以下に列挙する勧告その他参照規格の最新版が公開されていないか確認されるようお願いする。現在有効な ITU-T 勧告の一覧は定期的に公開されている。本勧告において特定の文書を参照した場合も、その文書を単独で勧告として取り扱うものではない。

- ITU-T Recommendation G.691 (2003), *Optical interfaces for single channel STM-64 and other SDH systems with optical amplifiers.*
- ITU-T Recommendation G.704 (1998), *Synchronous frame structures used at 1544, 6312, 2048, 8448 and 44 736 kbit/s hierarchical levels.*
- ITU-T Recommendation G.707/Y.1322 (2003), *Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH).*
- ITU-T Recommendation G.709/Y.1331 (2003), *Interfaces for the optical transport network (OTN).*
- ITU-T Recommendation G.832 (1998), *Transport of SDH elements on PDH networks – Frame and multiplexing structures*, plus Amendment 1 (2004), *Payload type code for virtual concatenation of 34 368 kbit/s signals.*
- ITU-T Recommendation G.7041/Y.1303 (2003), *Generic framing procedure (GFP).*
- ITU-T Recommendation G.7042/Y.1305 (2004), *Link capacity adjustment scheme (LCAS) for virtual concatenated signals.*
- ITU-T Recommendation G.7043/Y.1343 (2004), *Virtual concatenation of plesiochronous digital hierarchy (PDH) signals.*
- ITU-T Recommendation G.8010/Y.1306 (2004), *Architecture of Ethernet layer networks.*
- ITU-T Recommendation G.8011/Y.1307 (2004), *Ethernet over transport – Ethernet services framework.*

- ITU-T Recommendation G.8040/Y.1340 (2004), *GFP frame mapping into plesiochronous digital hierarchy (PDH)*.
- ITU-T Recommendation I.363.5 (1996), *B-ISDN ATM Adaptation Layer specification: Type 5 AAL*.
- ITU-T Recommendation X.85/Y.1321 (2001), *IP over SDH using LAPS*, plus Amendment 1 (2004), *Bit-oriented method for LAPS*.
- ITU-T Recommendation X.86/Y.1323 (2001), *Ethernet over LAPS*.
- ITU-T Recommendation Y.1730 (2004), *Requirements for OAM functions in Ethernet-based networks and Ethernet services*.
- IEEE Std 802-2001, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Overview and Architecture*.
- IEEE Std 802.1D-1998, *Information Technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Common specifications – Media Access Control (MAC) Bridges*.
- IEEE Std 802.1Q-2003, *IEEE standard for local and metropolitan area networks: Virtual Bridged Local Area Networks*.
- IEEE Std 802.2-1998, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 2: Logical Link Control*.
- IEEE Std 802.3-2002, *Information technology – Telecommunication and Information Exchange Between Systems – LAN/MAN – Specific requirements – Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications*.
- IEEE Std 802.3ae-2002, *IEEE Standard for Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications – Media Access Control (MAC) Parameters, Physical Layer and Management Parameters for 10 Gb/s Operation*.
- IETF RFC 2684 (1999), *Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5*.
- ANSI T1.107 (2002), *Digital Hierarchy – Formats Specifications*.
- ITU-T Recommendation G.8112/Y.1371 (2006), *Interfaces for the Transport MPLS (T-MPLS) hierarchy*.
- ITU-T Recommendation Y.1415 (2005), *Ethernet-MPLS network interworking – User plane interworking*.
- IEEE 802.1ad-2005, *IEEE standard for local and metropolitan area networks – Virtual Bridged Local Area Networks – Amendment 4: Provider Bridges*.

- IEEE 802.17-2004, *IEEE standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 17: Resilient packet ring (RPR) access method and physical layer specifications.*

3. 用語と定義

本勧告は以下の用語を定義する。

3.1 ETH_CIトラヒックユニット:

ITU-T Rec. G.8010/Y.1306 参照.

3.2 ネットワーク終端: 伝達ネットワークにおけるネットワークエレメントであり、顧客のエッジ装置に接続されている。

3.3 UNI: 伝達ネットワークのネットワーク要素を伴う顧客装置の相互接続に対して使用されるインタフェース

3.4 Ety-UNI: 物理イーサネットインタフェース上の ETH_CI トラヒックユニットの転送に関する UNI

3.5 NNI: 伝達ネットワーク内のネットワーク要素の相互接続に対して使用されるインタフェース

3.6 EoT-NNI: 本勧告で参照された伝達レイヤネットワーク上の ETH_CI トラヒックユニットの転送に関する NNI

3.7 Ety-NNI: 物理イーサネットインタフェース上の ETH_CI トラヒックユニットの転送に関する NNI

4. 略語および接頭語

この勧告では、以下の略語を使用する。

ANSI	American National Standards Institute	米国国家規格協会
ATM	Asynchronous Transfer Mode	非同期転送モード
C-Tag	Customer Tag	顧客タグ
C-VID	Customer VID	顧客 VID
CE	Customer Edge	顧客エッジ
CI	Characteristic Information	特徴的情報
DA	Destination Address	宛先アドレス
EoA	Ethernet over ATM	イーサネットオーバ ATM
EoM	Ethernet over MPLS	イーサネットオーバ MPLS
EoO	Ethernet over OTH	イーサネットオーバ OTH
EoP	Ethernet over PDH	イーサネットオーバ PDH
EoR	Ethernet over RPR	イーサネットオーバ RPR
EoS	Ethernet over SDH	イーサネットオーバ SDH
EoT	Ethernet over Transport	イーサネットオーバトランスポート
EoT-NNI	Ethernet over Transport NNI	イーサネットオーバトランスポート NNI
ETH	Ethernet MAC layer network	イーサネット MAC レイヤネットワーク
ETH_CI	Ethernet MAC Characteristic Information	イーサネット MAC 特徴的情報
ETY	Ethernet PHY layer	イーサネット PHY レイヤ

ETYn	Ethernet PHY layer network of type n	イーサネット PHY レイヤネットワークタイプ n
Ety-NNI	Ethernet NNI	イーサネット NNI
Ety-UNI	Ethernet UNI	イーサネット UNI
Ety-UNI-C	Customer side of the Ety-UNI	Ety-UNI の顧客側
Ety-UNI-N	Network side of the Ety-UNI	Ety-UNI のネットワーク側
EUG	Ethernet Unit Group	イーサネットユニットグループ
EUGn	EUG level n	EUG レベル n
FCS	Frame Check Sequence	フレームチェックシーケンス
GFP	Generic Framing Procedure	ジェネリックフレーミングプロシージャ
GFP-F	Generic Framing Procedure - Frame Mapped	フレームマップ型ジェネリックフレーミング プロシージャ
IaDI	Intra-Domain Interface	イントラドメインインタフェース
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	米国電気電子学会
IETF	Internet Engineering Task Force	インターネットエンジニアリングタスクフォース
IrDI	Inter-Domain Interface	インタードメインインタフェース
LAN	Local Area Network	ローカルエリアネットワーク
LAPS	Link Access Procedure - SDH	リンクアクセス手順-SDH
LCAS	Link Capacity Adjustment Scheme	リンク容量調整スキーム
LLC	Logical Link Control	ロジカルリンク制御
MAC	Media Access Control	メディアアクセスコントロール
M_SDU	MAC Service Data Unit	MAC サービスデータユニット
MPLS	Multi-Protocol Label Switching	マルチプロトコラベルスイッチング
MS64	Multiplex Section - level 64	多重セクション-64
NNI	Network Node Interface	ネットワークノードインタフェース
NT	Network Termination	ネットワーク終端
ODU	Optical Channel Data Unit	光チャネルデータユニット
ODUj	Optical Channel Data Unit - order j	光チャネルデータユニット-オーダー j
ODUj	Virtual concatenated Optical -Xv Channel Data Unit - order j	仮想連結光チャネルデータユニット-オーダー j
ODUk	Optical Channel Data Unit - order k	光チャネルデータユニット-オーダー k
ODUk	Virtual concatenated Optical -Xv Channel Data Unit - order k	仮想連結光チャネルデータユニット-オーダー k
OTH	Optical Transport Hierarchy	光伝送ハイアラキー
P11s	1544 kbit/s PDH path layer with synchronous 125 μs frame structure according to ITU T Rec. G.704	ITU T Rec. G.704 による同期 125 μs フレーム構造の 1544 kbit/s PDH パスレイヤ
P12s	2048 kbit/s PDH path layer with synchronous 125 μs frame structure according to	ITU T Rec. G.704 による同期 125 μs フレーム構造の 2048 kbit/s PDH パスレイヤ

	ITU T Rec. G.704	
P31s	34 368 kbit/s PDH path layer with synchronous 125 μ s frame structure according to ITU T Rec. G.832	ITU T Rec. G.832 による同期 125 μ s フレーム構造の 34 368 kbit/s PDH パスレイヤ
P4s	139 264 kbit/s PDH path layer with synchronous 125 μ s frame structure according to ITU T Rec. G.832	ITU T Rec. G.832 による同期 125 μ s フレーム構造の 139 264 kbit/s PDH パスレイヤ
PA	(Ethernet) Preamble	(イーサネット) プリアンブル
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	プレジオクロナスデジタルハイアラキー
PHY	Physical	物理
PMA	Physical Medium Attachment sublayer	物理媒体アタッチメントサブレイヤ
PMD	Physical Medium Dependent sublayer	物理媒体ディペンデントサブレイヤ
RFC	Request for Comments	RFC
RPR	Resilient Packet Ring	レジリエントパケットリング
RS64	Regenerator Section - level 64	中継セクションレベル 64
S-Tag	Service Provider Tag	通信サービス事業者タグ
S-VID	Service Provider VID	通信サービス事業者 VID
SA	Source Address	送信元アドレス
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同期デジタルハイアラキー
SFD	Start of Frame Delimiter	フレーム開始デリミタ
SNAP	Sub-Network Access Protocol	サブネットワークアクセスプロトコル
STM-N	Synchronous Transport Module - level N	同期トランスポートモジュールレベル N
TCI	Tag Control Information	タグ制御情報
TPID	Tag Protocol Identifier	タグプロトコル識別子
UNI	User Network Interface	ユーザネットワークインタフェース
VC	Virtual Channel (ATM)	バーチャルコンテナ
VC	Virtual Container (SDH)	仮想コンテナ
VC-m	Lower Order VC - order m	低次 VC-オーダー m
VC-n	Higher Order VC - order n	高次 VC-オーダー n
VC-n-Xc	Contiguous concatenated VC - order n	連続連結 VC - オーダ n
VC-n-Xv	Virtual concatenated VC - order n	仮想連結 VC - オーダ n
VID	VLAN Identifier	VLAN 識別子
VLAN	Virtual LAN	バーチャル LAN
VLAN ID	VLAN Identifier	VLAN 識別子

5. 慣例

なし

6. イーサネット伝送網インタフェース構成

ITU-T勧告 G.8010/Y.1306で規定されるイーサネット伝送網には、2つのインタフェースクラスが含まれる。

- ・ IEEE802.3シリーズにて規定されるイーサネットインタフェース
- ・ 本勧告で規定されるEthernet-over-Transport(EoT)インタフェース

イーサネットインタフェース規定は、伝送網端のイーサネット・ユーザ-ネットワークインタフェース

(Ety-UNI) や伝送網間のイーサネット・ネットワークノードインタフェース (Ety-NNI) に適用できる。イーサネットNNIは、1つの管理ドメイン内におけるドメイン内インタフェース(IaDI)や、2つの管理ドメイン間のドメイン間インタフェース(IrDI)に適用される。Ethernet-over-Transport (EoT) インタフェースは、伝送網内のイーサネットIaDIとIrDI NNIに適用できる。

注) イーサネット UNI としての EoT インタフェースへの適用は検討中である。

イーサネット UNI は、ITU-T 勧告 G.8011/Y.1307 に記載されているようなイーサネットサービスを提供することに用いることができる。2つ或いはそれ以上の Ety-UNI が、図 6-1 に示すようなサービスに用いられる。

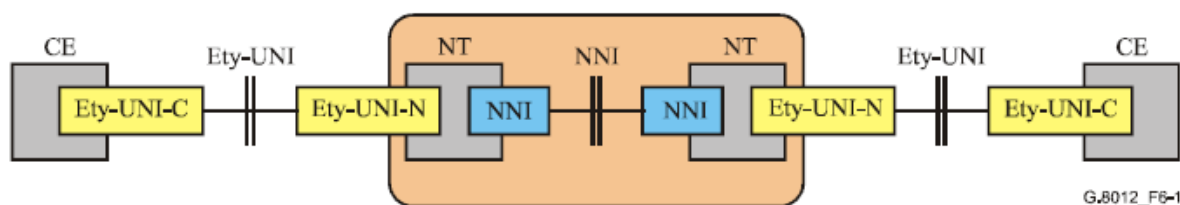


図 6-1/G.8012/Y.1308 Ethernet Ety-UNI および NNI の位置付け

イーサネットUNIとNNIは、それぞれ専用のUNIやNNIを有する複数のレイヤ網を包含したものとなっている(図6-2)。

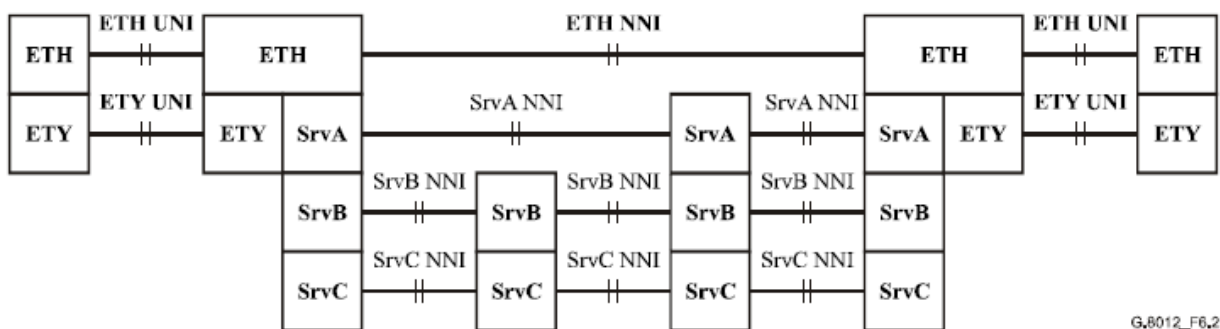


図 6-2/G.8012/Y.1308 ポイント・トゥ・ポイント ETH レイヤコネクションにおけるイーサネット UNI および NNI の中のレイヤネットワークの例

イーサネット UNI は、IP ルータや ASON スイッチ等々のサービスノード (SN) へアクセスリンクを提供することに用いられる。この場合、Ety-UNI-C は、カスタマエッジ (CE) で終端され、Ety-UNI-N は NT で終端される。図 6-3 を参照のこと。SN は SN 特有のプロトコルをサポートする必要があり、更に上位のレイヤ

網のサポートが必要となる場合がある。これらのSNに関連するプロトコルやレイヤ網については、本勧告の対象外である。従って、本図には記載していない。

イーサネットUNIとNNIは、それぞれ専用のUNIやNNIを有する複数のレイヤ網を包含したものとなっている（図6-4）。

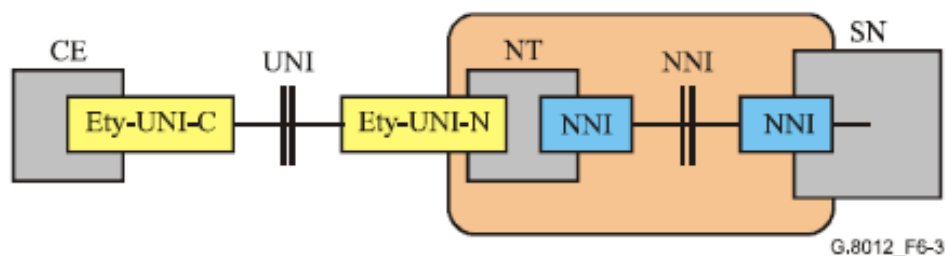


図 6-3/G.8012/Y.1308 SN へのアクセスリンクにおけるイーサネット Ety-UNI および NNI の位置付け

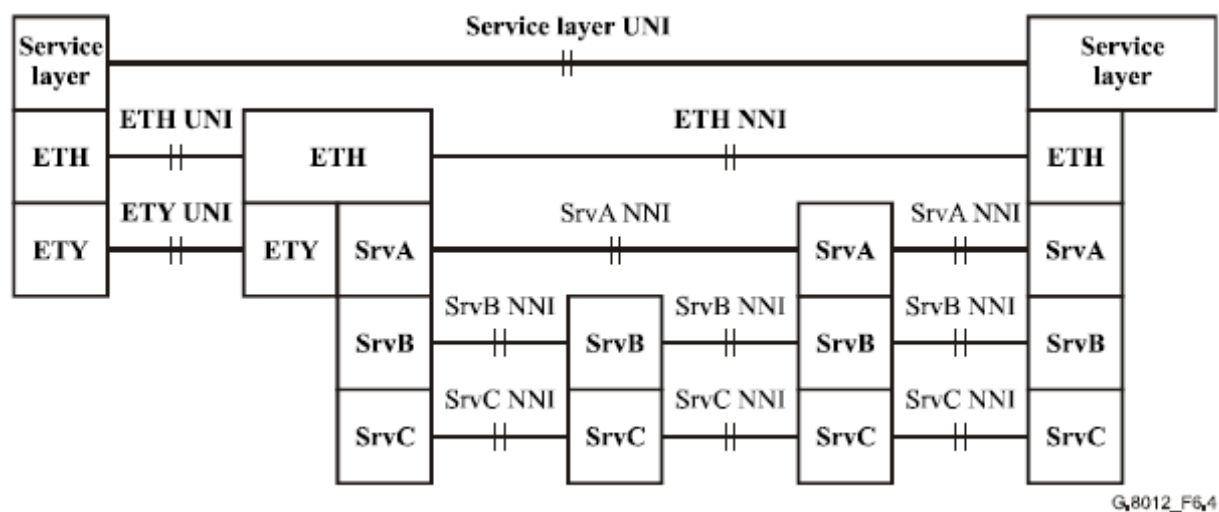


図 6-4/G.8012/Y.1308 クライアントレイヤサービスノードへのアクセスリンクにおけるイーサネット UNI および NNI の中のレイヤネットワークの例

イーサネットコネクションは、図6-5に示すような2つのサービスノード間にも存在する場合がある。

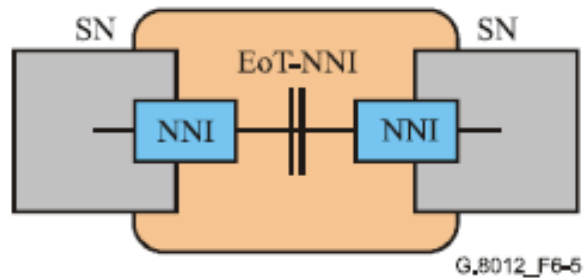


図 6-5/G.8012/Y.1308 サービスノード間の EoT-NNI

イーサネット NNI は、それぞれ専用の NNI を有する複数のレイヤ網を包含したものとなっている (図 6-6)。

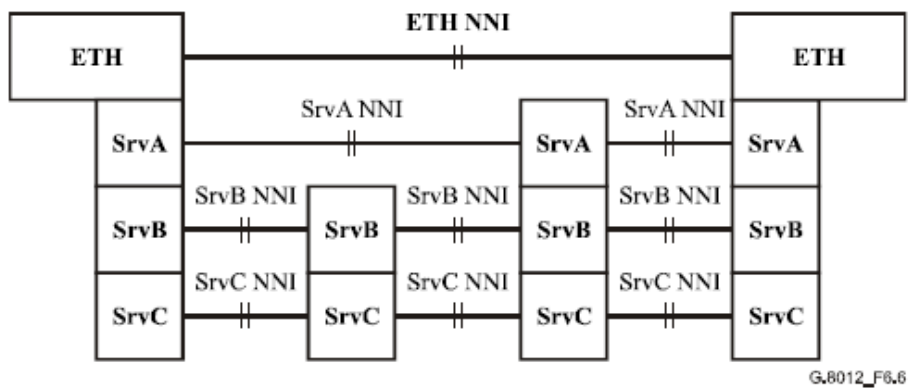


図 6-6/G.8012/Y.1308 2つの ETH レイヤサービスノードを接続した場合のイーサネット NNI におけるレイヤネットワークの例

laDI 及び IrDI としてのイーサネット NNI (Ety-NNI または EoT-NNI) を用いた場合を図 6-7 に示す。

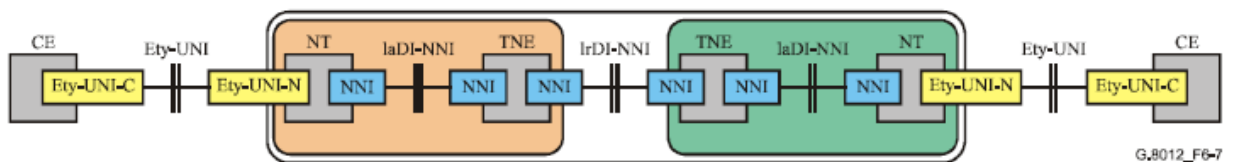


図 6-7/G.8012/Y.1308 複数の通信事業者ネットワークの中のイーサネット UNI および NNI の位置付け

本勧告は、ETH のサーレイヤ (図 6-2、6-4、6-6 における SrvA) へのカプセル化を含む ETH UNI と ETH NNI について規定する。

イーサネット UNI 及び NNI は、以下に示す 3 種類のプレーンの情報要素を運ぶ場合がある (図 6-8)。

- データプレーン : オプションでマネジメントプレーン及びコントロールプレーンの通信をサポートす

るデータ通信網（DCN）を含む場合がある。

- コントロールプレーン（たとえば、関連するBPDU、ASONなど）
- マネジメントプレーン

UNIとNNIは3つの特定のUNI/NNIに分けられる。

- UNI_D及びNNI_D レイヤの終端機能、アダプテーション機能、コネクションフロー転送機能にて終端されるOAMを含むデータプレーン情報要素のためのインタフェース。
- UNI_C及びNNI_C 制御プレーン情報要素のためのインタフェース。
- UNI_M及びNNI_M マネジメントプレーン情報要素のためのインタフェース。

UNI_C、UNI_M及びNNI_Cは、UNI及びNNIにおいて選択可能である。

本勧告では、UNI_D及びNNI_Dについてのみ規定する。

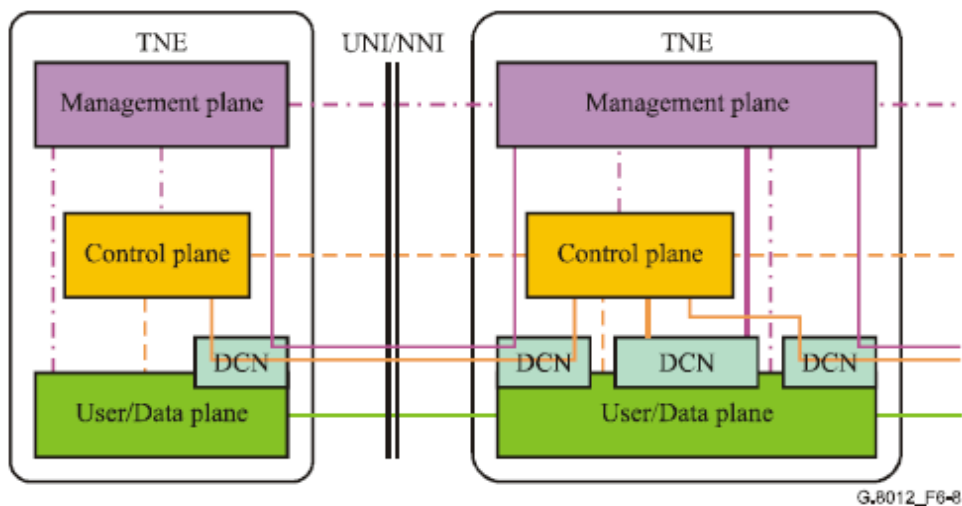


図6-8/G.8012/Y.1308 イーサネットUNIおよびNNIの3つのプレーン

6.1 UNI及びNNIの基本信号構成

基本的な構成を図6-9に示す。ETHレイヤネットワークのクライアント信号は、図6-9の上部に記されている垂直線が表している4種類のカプセル化のいずれかで、M_SDUへマッピングされる。

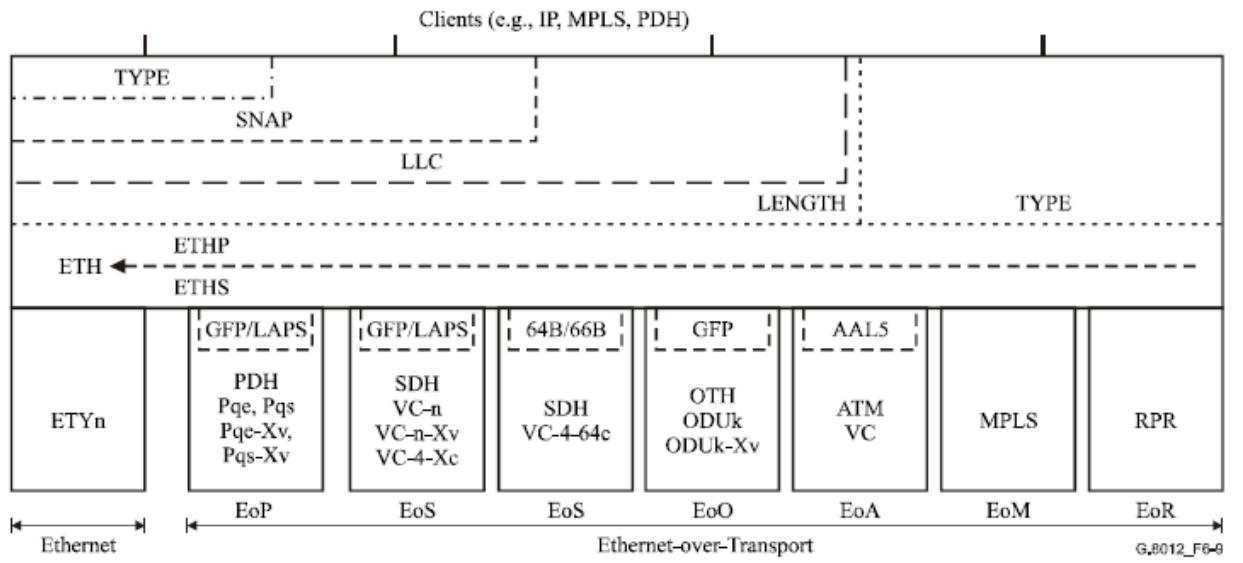


図 6-9 G.8012/Y.1308 ETH インタフェースの構成

6.1.1 ETHサブレイヤ

ITU-T 勧告 G.8010/Y.1306 に定義されている ETH レイヤは、ITU-T 勧告 G.8010/Y.1306 と Y.1730 で定義されているネットワークの管理及び監視機能をサポートする目的で、サブレイヤ内に構築される。

- セグメントモニタリング (ETHS)
- End-to-end パス監視 (ETHP)
- 論理リンク制御 (LLC) 及びサブネットワークアクセスプロトコル (SNAP) を用いたクライアント信号のアダプテーション (オプション)

6.1.2 イーサネット構成

イーサネットインタフェースはイーサネット物理 (ETY) 層を構成する。

6.1.3 Ethernet-over-Transportの構成

Ethernet-over-Transportインタフェースは、多重レイヤ構成をとる。第1層のみを図6-9に示す。2番目以降のレイヤは本勧告の範囲外であり、読者は適切な技術勧告 (例えばSDHであれば、ITU-T勧告 G.707/Y.1322) を参照すること。図6-9には示すように、本勧告には多くのEoTインタフェースが定義されている。

- Ethernet-over-PDH (EoP);
- Ethernet-over-SDH (EoS);
- Ethernet-over-OTH (EoO);
- Ethernet-over-ATM (EoA);
- Ethernet-over-MPLS (EoM);
- Ethernet-over-RPR (EoR).

表6-1/G.8012/Y.1308 PDHパス信号のペイロード帯域

PDH type	PDH payload (kbit/s)	In steps of (kbit/s)
P11s	$1536 - (64/24) \approx 1533$	
P12s	1980	
P31s	33 856	
P32e	$4696/4760 * 44 736 \approx 44 134$	
P11s-Xv, X = 1 to 16	≈ 1533 to $\approx 24 528$	≈ 1533
P12s-Xv, X = 1 to 16	1980 to 31 680	1980
P31s-Xv, X = 1 to 8	33 856 to 270 848	33 856
P32e-Xv, X = 1 to 8	$\approx 44 134$ to $\approx 353 072$	$\approx 44 134$

表6-2/G.8012/Y.1308 SDH VCのペイロードの帯域

VC type	VC payload (kbit/s)	In steps of (kbit/s)
VC-11	1600	
VC-12	2176	
VC-2	6784	
VC-3	48 384	
VC-4	149 760	
VC-4-4c	599 040	
VC-4-16c	2 396 160	
VC-4-64c	9 584 640	
VC-4-256c	38 338 560	
VC-11-Xv, X = 1 to 64	1600 to 102 400	1600
VC-12-Xv, X = 1 to 64	2176 to 139 264	2176
VC-2-Xv, X = 1 to 64	6784 to 434 176	6784
VC-3-Xv, X = 1 to 256	48 384 to 12 386 304	48 384
VC-4-Xv, X = 1 to 256	149 760 to 38 338 560	149 760

表6-3/G.8012/Y.1308 OTH ODUの帯域

ODU type	OPU payload (kbit/s)	In steps of (kbit/s)
ODU1	2 488 320	
ODU2	238/237 × 9 953 280 ≈ 9 995 277	
ODU3	238/236 × 39 813 120 ≈ 40 150 519	
ODU1-Xv, X = 1 to 256	2 488 320 to 637 009 920	2 488 320
ODU2-Xv, X = 1 to 256	≈ 9 995 277 to ≈ 2 558 709 902	≈ 9 995 277
ODU3-Xv, X = 1 to 256	≈ 40 150 519 to ≈ 10 278 532 946	≈ 40 150 519

1.2 ETHインタフェースの情報構造

ETH インタフェースの情報構造は、情報の包含関係とフローにより表現される。主な情報包含関係を図 6-10 に記載する。

6.2.1 ETHの主な情報包含関係

ETH_CIはMAC宛先(DA)、MAC送信元アドレス(SA)、MACサービスデータユニット(M_SDU)(G.8010とIEEE 802.3ae、2節参照)から成る。M_SDUはオプションであるがTag(IEEE 802.1Q参照)を含む。ETHレイヤネットワークのクライアント信号は、Type/Lengthのカプセル化を経てM_SDUにマッピングされる。

表 6-4/G.8012/Y.1308 カプセル化ユニットの概要

Encapsulation type	Reference
EtherType encapsulated client	IEEE 802.3, clause 3
Tag	IEEE 802.1Q, subclause 9.3.2
ETH encapsulated MAC SDU	IEEE 802.3, clause 3 IEEE 802.3ae, clause 2
MAC encapsulated ETH	IEEE 802.3, clause 3

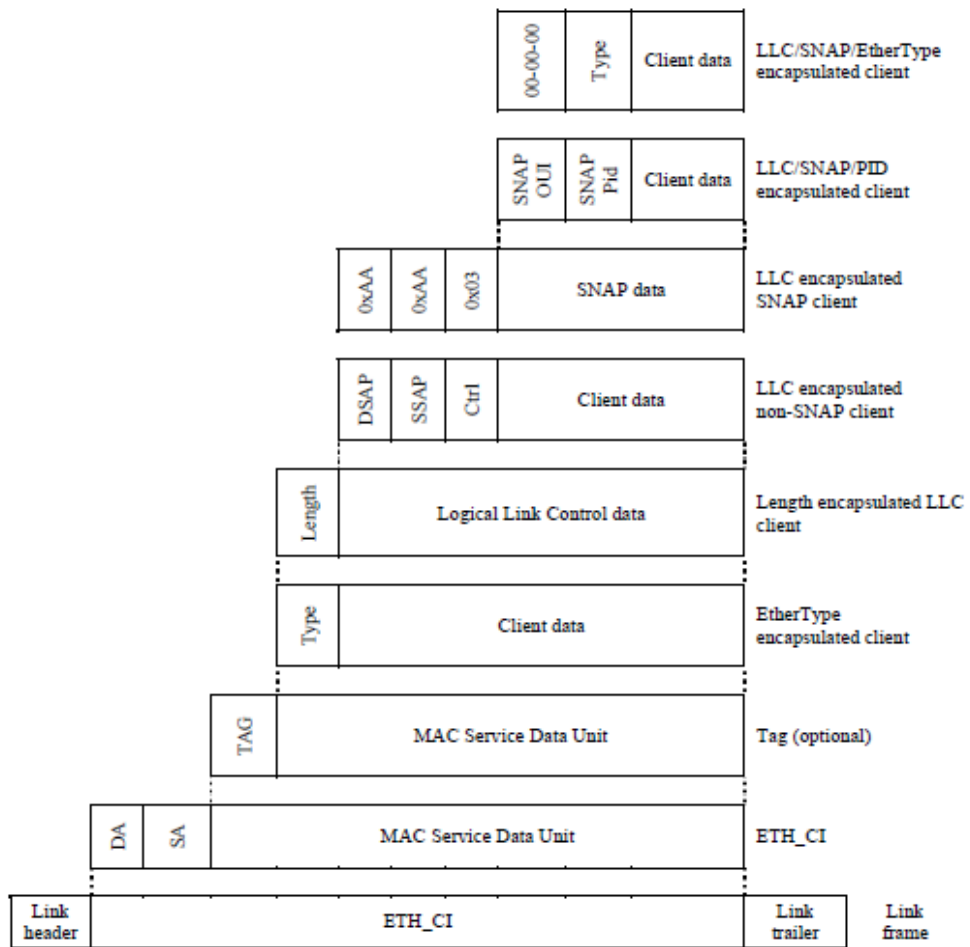


図 6-10/G.8012/Y.1308 – イーサネットの主な情報包含関係

6.2.1.1 ETYリンクフレーム

ETH_CI に MAC FCS フィールド、プリアンブル(PA)、フレーム開始デリミタ(SFD)が付加される。図 6-11 参照。

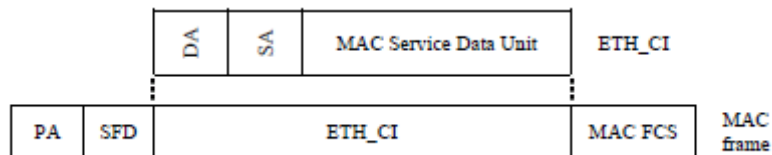


図 6-11/G.8012/Y.1308 – ETY リンクフレーム

6.2.1.2 GFP-Fリンクフレーム

MAC FCS フィールドにより ETH_CI が拡張され、ITU-T Rec. G.7041/Y.1303 に規定されているように GFP ペイロード情報フィールドにマッピングされる。PLI と cHEC フィールドを含むコアヘッダ、およびサブフィールドを持つペイロードヘッダが付加される。PTI サブフィールドは 000、PFI サブフィールドは 0、EXI サブフィールドは 0000、UPI サブフィールドは 0x01 の値を持つ。図 6-12 参照。GFP ペイロード情報フィールドの最大サイズは、6.1.2/G.7041/Y.1303 に記載されている。

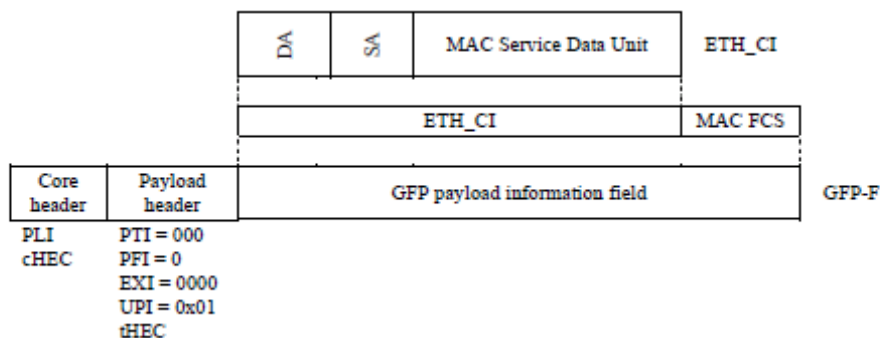


図 6-12/G.8012/Y.1308 – GFP-F リンクフレーム

6.2.1.3 64B/66Bリンクフレーム

ETH_CI に対して、図 6-13 に示すように MAC FCS フィールド、プリアンブル (PA)、フレーム開始デリミタが拡張される。さらに、カプセル化のために MAC フレームは S、T、idle によりさらに拡張される。S、T、idle の符号化と idle の最小数は、IEEE 802.3ae によって規定されている。

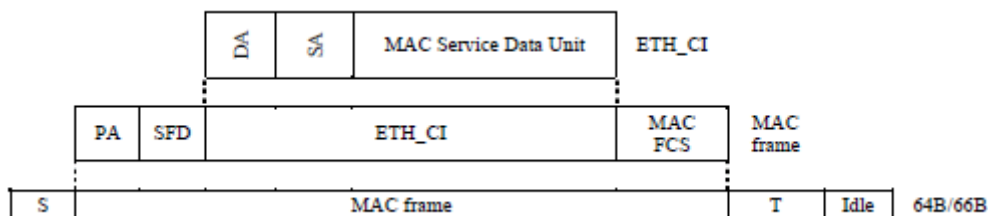


図 6-13/G.8012/Y.1308 - 64B/66B リンクフレーム

6.2.1.4 LAPSリンクフレーム

MAC FCS フィールドにより ETH_CI が拡張され、ITU-T Rec. X.86/Y.1323 に規定されるように LAPS 情報フィールドにマッピングされる。値 0x04 のアドレスフィールド、値 0x03 の制御フィールド、値 0xfe01a の SAPI フィールドが先頭に、LAPS FCS フィールドが末尾に追加される。図 6-14 参照。

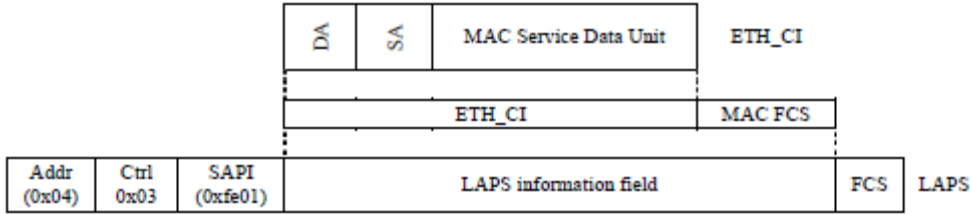


図 6-14/G.8012/Y.1308 - LAPS リンクフレーム

6.2.1.5 AAL5 CPCS-PDUリンクフレーム

6.2.1.5.1 MAC FCS無しのLLCのカプセル化

ETH_CIはRFC2684に規定されているように、SNAPとLLCのカプセル化、オプションでAAL5 CPCS-PDU PADフィールドのパディング、の後にAAL5 CPCS-PDUペイロードフィールドのベースであるLLCカプセルにマッピングされる。LLCのヘッダは、0xAA-AA-03の固定値となる。SNAPヘッダは、0x00-80-C2-00-07の固定値となる。値未定義のCPCS-UUフィールド、値0x00のCPIフィールド、Lengthフィールド、CRC-32フィールドは、ITU-T Rec. I.363.5に規定されているように、AAL5 CPCS-PDUを完成させるために付加される。図6-15参照。

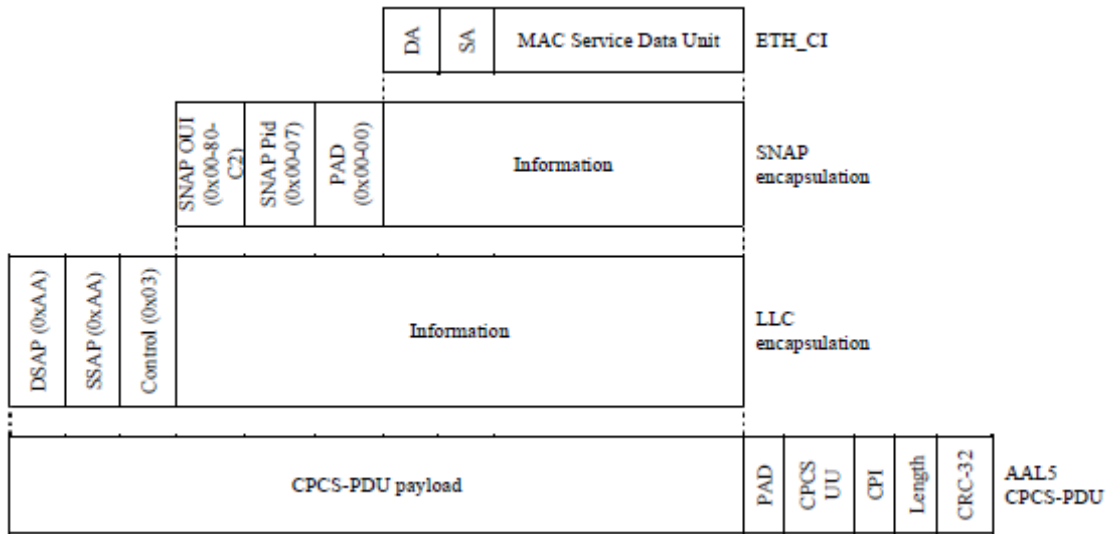


図 6-15/G.8012/Y.1308 - MAC FCS 無しの AAL5 CPCS-PDU リンクフレームをベースとした LLC カプセル化

6.2.1.5.2 MAC FCS付きのLLCカプセル化

MAC FCS フィールドにより拡張された ETH_CI は、RFC2684 に規定されているように、SNAP カプセル化、LLC カプセル化される。LLC は、AAL5 CPCS-PDU ペイロードフィールドにカプセル化される。AAL5CPCS-PDU ペイロードフィールドはオプションでパディングされる。LLC のヘッダは 0xAA-AA-03 の固定値となる。SNAP ヘッダは 0x00-80-C2-00-01 固定値となる。ITU-T Rec. I.363.5 に規定にあるように、値未定義の CPCS-UU フィールド、値 0x00 の CPI フィールド、Length フィールド、CRC-32 フィールドを付加して、AAL5 CPCS-PDU は完成される。図 6-16 参照。

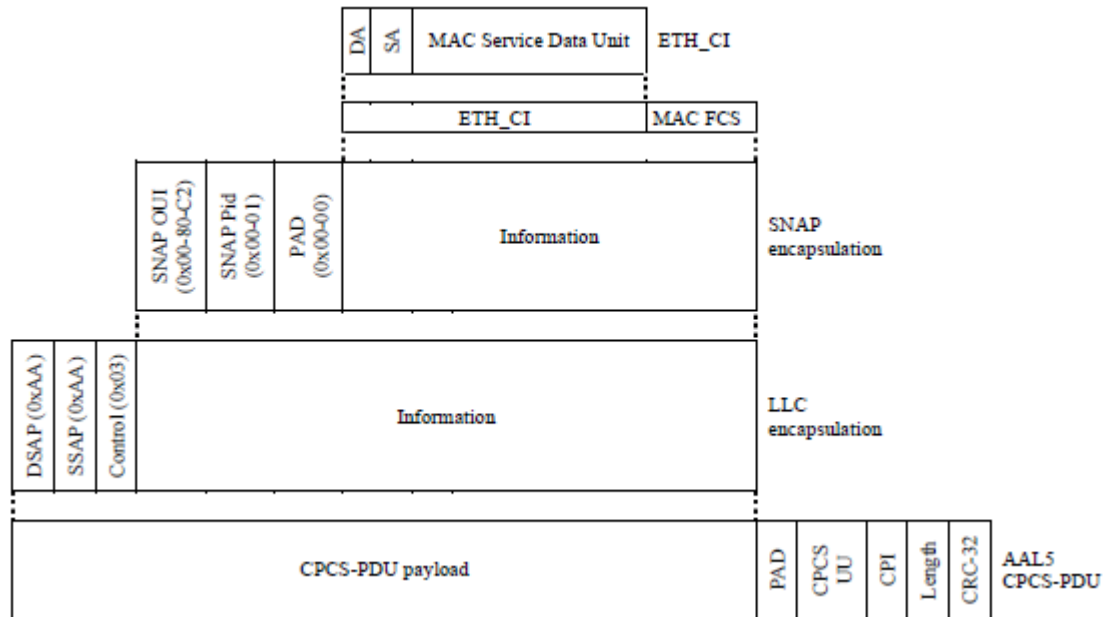


図 6-16/G.8012/Y.1308 - MAC FCS 有りの AAL5 CPCS-PDU リンクフレームをベースとした LLC カプセル化

6.2.1.5.3 MAC FCS無しのVC多重

ETH_CI は RFC 2684 に規定されているように、オプションで AAL5 CPCS-PDU PAD が付加される AAL5 CPCS-PDU ペイロードフィールドをベースに VC マッピングされる。ITU-T Rec. I.363.5 に規定にあるように、値未定義の CPCS-UU フィールド、値 0x00 の CPI フィールド、Length フィールド、CRC-32 フィールドを付加することで、AAL5 CPCS-PDU は完成する。

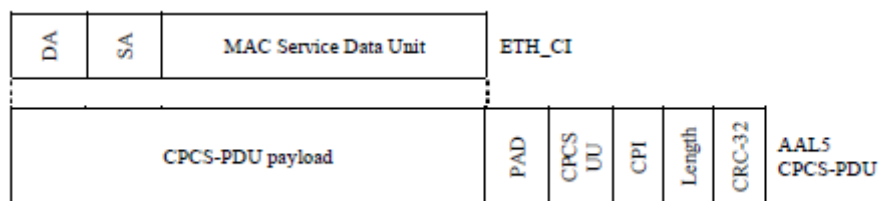


図 6-17/G.8012/Y.1308 - MAC FCS 無しの AAL5CPCS-PDU リンクフレームベースの VC 多重

6.2.1.5.4 MAC FCS付きのVC多重

ETH_CI に対して、MAC FCS フィールドが拡張され、RFC2684 に規定されているように、オプションで AAL5 CPCS-PDU PAD フィールドが追加される AAL5 CPCS-PDU ペイロードフィールドをベースに VC へ多重される。ITU-T Rec. I.363.5 項の規定にあるように、値未定義の CPCS-UU フィールド、値 0x00 の CPI フィールド、Length フィールド、CRC-32 フィールドを付加して、AAL5 CPCS-PDU は完成する。図 6-18 参照。

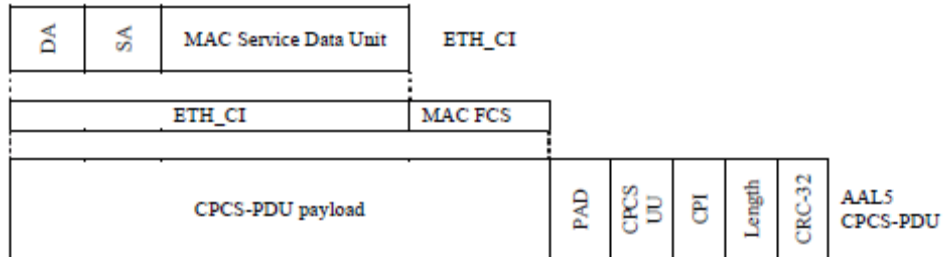


図 6-18/G.8012/Y.1308 - MAC FCS 有りで AAL5 CPCS-PDU リンクフレームをベースとした VC 多重

6.2.1.6 MPLS リンクフレーム

6.2.1.6.1 共通インタワーキングインジケータと MAC FCS を伴わない MPLS リンクフレーム

ETH_CI トラフィックユニットはいかなる拡張も伴わずに MPLS_CI トラフィックユニットのペイロードにマッピングされる。図 6-18a 参照。

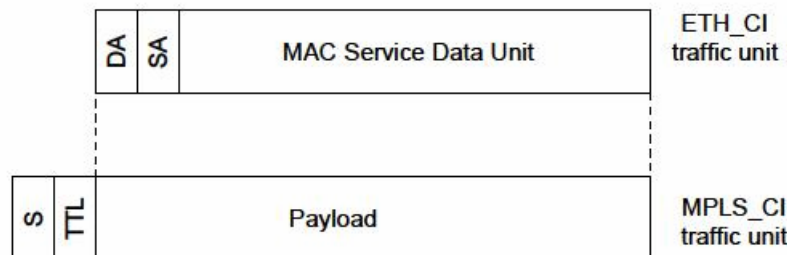


図 6-18a/G.8012/Y.1308 - 共通インタワーキングインジケータと MAC FCS を伴わない MPLS リンクヘッダ

6.2.1.6.2 共通インタワーキングインジケータを伴わず MAC FCS を伴う MPLS リンクフレーム

ETH_CI トラフィックユニットは、MAC FCS を加える拡張がなされた後、MPLS_CI トラフィックユニットのペイロードにマッピングされる。図 6-18b 参照。

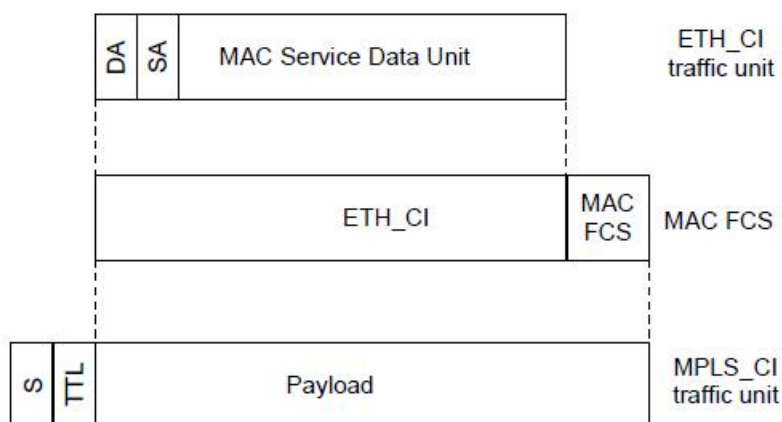


図 6-18b/G.8012/Y.1308 - 共通インタワーキング表示を伴わず MAC FCS は保持する MPLS リンクヘッダ

6.2.1.6.3 共通インタワーキング表示を伴い MAC FCS を伴わない MPLS リンクフレーム

ETH_CI トラフィックは Y.1415 勧告で規定される 32 ビットの共通インタワーキングインジケータを伴って拡張された後、MPLS_CI トラフィックユニットのペイロードにマッピングされる。32 ビットの共通インタワーキングインジケータは all-0 に設定された 8 ビットの制御フィールドと、all-0 に設定された 8 ビットのフラグメンテーション/長さフィールドと 16 ビットのシーケンス番号フィールドで構成される。図 6-18c 参照。

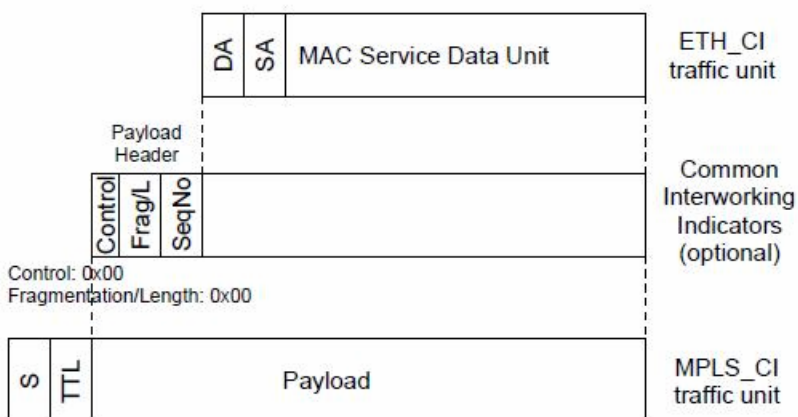


図 6-18c/G.8012/Y.1308 - 共通インタワーキングインジケータを伴い MAC FCS を伴わない MPLS リンクヘッダ

6.2.1.6.4 共通インタワーキングインジケータと MAC FCS を伴う MPLS リンクフレーム

ETH_CIトラヒックは MAC FCS と Y.1415 勧告で規定される 32 ビットの共通インタワーキングインジケータを付加する拡張がなされた後、MPLS_CIトラヒックユニットのペイロードにマッピングされる。32 ビットの共通インタワーキング表示は、all-0 に設定された 8 ビットの制御フィールド、all-0 に設定された 8 ビットのフラグメンテーション/長さフィールド、および 16 ビットのシーケンス番号フィールドから構成される。図 6-18d 参照。

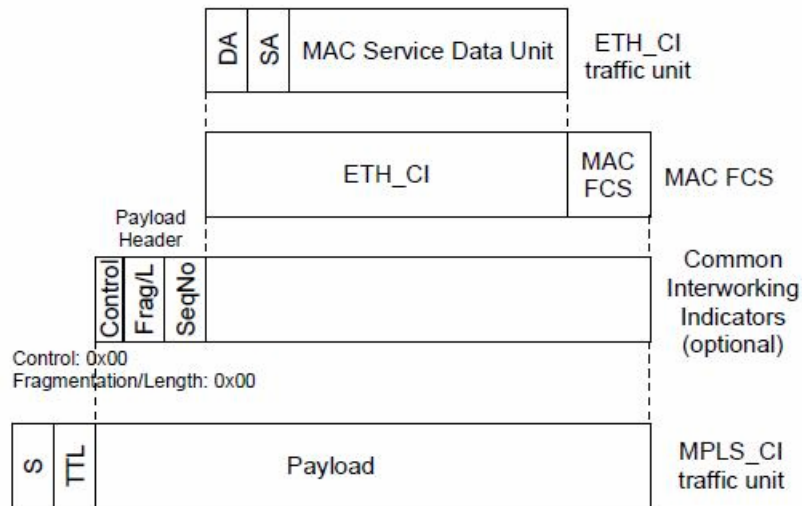


図 6-18d/G.8012/Y.1308 - 共通インタワーキングインジケータを伴い、MAC FCS を保持する MPLS リンクヘッダ

6.2.1.7 RPR リンクフレーム

IEEE802.17 の 9.2 節は、基本的な RPR データフレームフォーマットと拡張された RPR データフレームフォーマットを定義している。その結果、IEEE802.17 RPR フレームへの ETH クライアントフレームのマッピングは、次項以降に詳述する 3 つのバリエーションが存在する。

6.2.1.7.1 基本的な RPR リンクフレーム

ETH クライアントの DA/SA アドレスは RPR ヘッダ中の DA/SA アドレスフィールドにマッピングされることがある。この基本的なマッピングは、MAC DA と MAC SA が共に RPR リング MAC トポロジ内に局在する RPR MAC クライアントの ETH フレーム伝達要求に適用できる。この際に、一般的には RPR ルータ/ホストステーション伝達は RPR ルータ/ホストステーションに含める。

ETH フレームは IEEE802.17 Annex F で規定されるように RPR オーバーヘッドと(クライアントの MAC FCS とは別の)MAC FCS を付加する拡張がなされる。図 6-18e 参照。

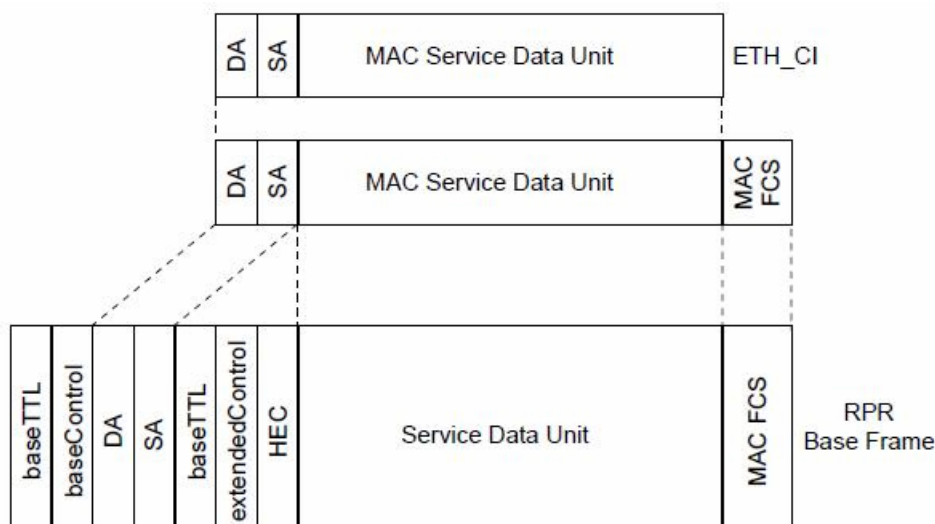


図 6-18e/G.8012/Y.1308 - 基本的な RPR リンクフレーム

6.2.1.7.2 拡張 1 型 RPR リンクフレーム

ETH クライアントの DA アドレスは RPR ヘッダの DA フィールドと RPR ペイロードの daExtended フィールドの両者にマッピングされる。イーサネットクライアントの SA アドレスは RPR ペイロードの saExtended フィールドにマッピングされる。RPR ソースステーションは RPR ヘッダの SA である。この拡張 1 型マッピングは、MAC DA と MAC SA のいずれかが RPR リング MAC トポロジ内に存在しない RPR MAC クライアントの ETH フレーム伝達要求に適用できる。

ETHフレームはIEEE802.17 Annex Fで規定されるようにRPR オーバヘッド(追加 DA と SA を含む)と MAC FCS(クライアントの MAC FCS とは異なる)を付加する拡張がなされる。図 6-18f 参照。

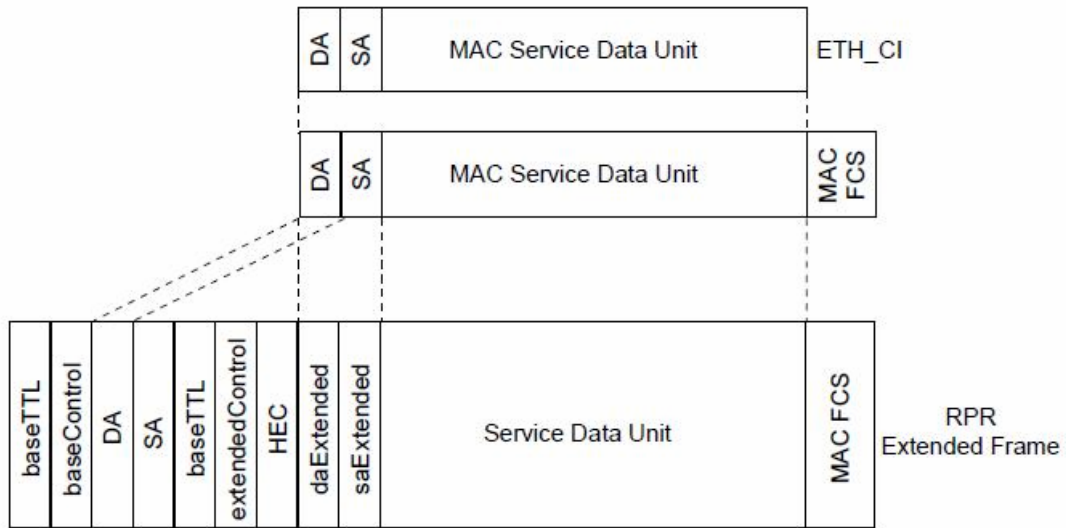


図 6-18f/G.8012/Y.1308 - 拡張 1 型 RPR リンクフレーム

6.2.1.7.3 拡張 2 型 RPR リンクフレーム

ETH クライアントの DA と SA アドレスは RPR ペイロードの daExtended フィールドと saExtended フィールドにマッピングされる。IEEE802.1D/Q ブリッジ以外の RPR MAC クライアントはこのマッピングを使用する。これは拡張されたマッピングである。

この拡張 2 型マッピングは、MAC DA と MAC SA のいずれかが RPR リング MAC トポロジ内に局在しないような RPR MAC クライアントの ETH フレーム伝達要求に適切である。これは RPR ブリッジステーションの伝達に一般的に関係する。

ETH フレームは IEEE802.17b で規定されている RPR オーバヘッド(追加 DA と SA を含む)と MAC FCS(クライアントの MAC FCS とは異なる)を付加する拡張がなされる。図 6-18g 参照。

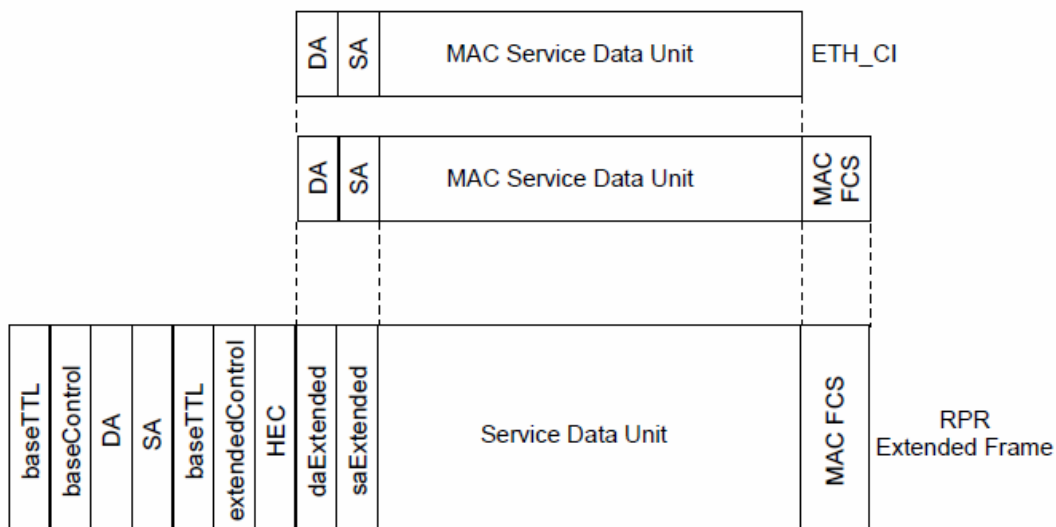


図 6-18g/G.8012/Y.1308 - 拡張 2 型 RPR リンクフレーム

6.2.2 イーサネット UNI

以下に記されるインタフェースは、イーサネット UNI をサポートする。

注: 6.2.1.3 項に規定されるリンクフレームを用いた 10Gbase-W インタフェースもイーサネット UNI をサポートする。

6.2.2.1 イーサネット物理層ネットワーク(Ety)の UNI

Ety-UNI は、6.2.1.1 項に規定する ETY リンクフレームを用いる。

6.2.2.2 EoS UNI

Ethernet over SDH (EoS) の UNI は、6.2.1.3 項に規定する 64B/66B リンクフレームを用いる。

64B/66B エンコードされたビットストリームのマッピングは、Annex F/G.707/Y.1322 に規定されている。

VC-4-64c のパスオーバーヘッドは、ITU-T Rec. G.707/Y.1322.に規定されている。

Ethernet over SDH UNI のコンポーネントは、図 6-22 に示される。

注 1: クロック精度が ± 4.6 ppm 以内の場合は、10GBASE-W のインタフェースを、EoS UNI として、用いることが出来る。 Appendix II を参照。

注 2: 他の EoT インタフェースをイーサネット UNI として用いることは、将来検討事項である。

1.2.3 イーサネット NNI

以下に記されるインタフェースは、イーサネット NNI (Network Node Interface) をサポートする。

6.2.3.1 Ety-NNI

イーサネット NNI は、6.2.1.1 で規定される ETY リンクフレームを用いる。

6.2.3.2 EoP NNI

Ethernet over PDH NNI は、6.2.1.2 項に規定する GFP-F リンクフレームまたは、6.2.1.4 項に規定する LAPS リンクフレームのいずれかを適用する。GFP-F リンクフレームの P11s/P11s-Xv, P12s/P12s-Xv, P31s/P31s-Xv と P32e/P32e-Xv へのマッピングは、ITU-T G.8040/Y.1340 に規定されている。

P11s, P12s, と P32e のフレーム構造は、ITU-T Rec. G.704 に規定されている。また P12s のフレーム構造は ITU-T

Rec. G.832 に規定されている。これらの PDH 信号のバーチャルコンカチネーションは、ITU-T Rec. G.7043/Y.1343 に規定されている。

チャンネル化された P32e で、P11s の P32 への直接多重化は、ANSI T1.107, の 9.3 節に規定されている。

GFP-F と LAPS のリンクフレーム間の管理ドメインでのインタワーキングのため、以下のルールを適用する。

国際間ネットワークや異なる通信事業者間ネットワークの境界では、トランスポートを提供する通信事業者間で合意しない場合をのぞき、6.2.1.2 項に規定する GFP-F カプセル化を適用すべきである。国内ネットワーク、一通信事業者のドメイン内では、6.2.1.4 項に規定する LAPS カプセル化が使用される場合もある。

図 6-19 に、GFP-F カプセル化を用いた PDH NNI 上のイーサネットコンポーネントの関係を示す。図 6-20 は LAPS を用いた場合を示す。

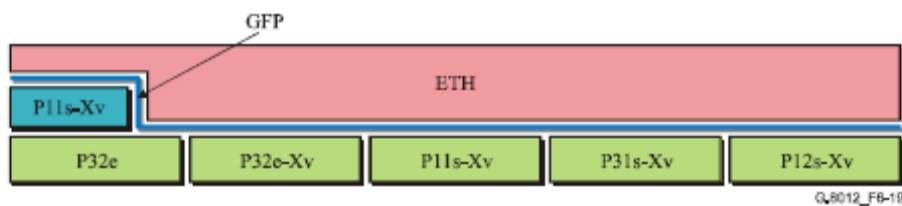


図 6-19/G.8012/Y.1308/Y.1308 - GFP-F を用いるイーサネットオーバ PDH NNI のコンポーネント

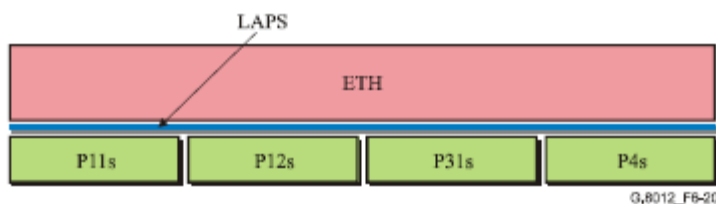


図 6-20/G.8012/Y.1308 - LAPS を用いるイーサネットオーバ PDH NNI のコンポーネント

6.2.3.3 EoS NNI

イーサネット over SDH(EoS)では、6.2.1.2 項に規定する GFP-F リンクフレーム あるいは、6.2.1.4 項に規定する LAPS リンクフレームのどちらかを用いる。または、ETH トポロジカルリンクをサポートする VC-4-64-c の場合は、6.2.1.3 に規定する 64B/66B リンクフレームを用いる。

V-C11/VC-11-Xv, VC-12/VC-12-Xv, VC-3/VC-3-Xv, VC-4/VC-4-Xv と VC-4-Xc への GFP-F リンクフレームと LAPS リンクフレームのマッピングは、ITU-T Rec. G.707/Y.1322 の 10.6 節と 10.3 節 に規定されている。64B/66B に符号化されたビットストリームのマッピングは、Annex F/G.707/Y.1322 に規定されている。

注 1: 10GBASE-W のインタフェースは、クロック精度が ± 4.6 ppm 以内の場合は、EoS NNI として用いることができる。Appendix II を参照。

注 2: 1Gbit/s イーサネットの代わりに GFP-T リンクを用いる特別な場合(例えば、ITU-T Rec. G.8011.1/Y.1307.1 に記述されるタイプ 2 イーサネットのプライベートラインサービスなど)は、Annex A で規定されている。

VCs のパスオーバーヘッドとバーチャルコンカチネーションは、ITU-T Rec. G.707/Y.1322 に規定されている。

GFP-F と LAPS の間と GFP-F と 64B/66B リンクフレームの間での管理ドメイン境界におけるインタワーキングには、以下の規則を適用する。:

GFP-F \Leftrightarrow LAPS: 国際間や異なる通信事業者間のネットワーク境界では、トランスポートを提供する通信事業者間が他方式を適用することで合意される場合を除いて、6.2.1.2 で規定される GFP-F カプセル化を使用すべきである。国内ネットワーク、一通信事業者のドメイン内では、6.2.1.4 で規定される LAPS カプセル化が使用される場合もある。

GFP-F \Leftrightarrow 64B/66B: 国際間や異なる通信事業者間のネットワーク境界では、トランスポートを提供する通信事業者間が他方式を適用することで合意される場合を除いて、6.2.1.3 項で規定する 64B/66B カプセル化を使用すべきである。国内ネットワーク、一通信事業者のドメイン内では、6.2.1.2 項で規定する GFP-F カプセル化が使用される場合もある。

LAPS \Leftrightarrow 64B/66B: 国際間や異なる通信事業者間のネットワーク境界では、トランスポートを提供する通信事業者間が他方式を適用することで合意される場合を除いて、6.2.1.3 項で規定する 64B/66B カプセル化を使用すべきである。国内ネットワーク、一通信事業者のドメイン内では、6.2.1.4 項で規定する LAPS カプセル化が使用される場合もある。

デフォルトのカプセル化で用いられる SDH NNI 上のイーサネットコンポーネントを図 6-21, 6-22 に示す。

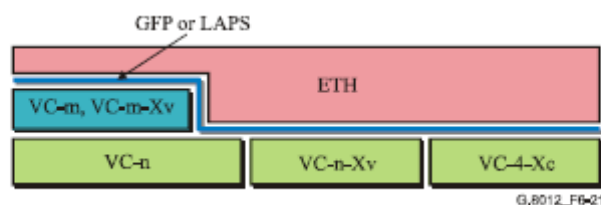


図 6-21/G.8012/Y.1308 - GFP-F または LAPS カプセル化を用いるイーサネットオーバ SDH NNI のコンポーネント

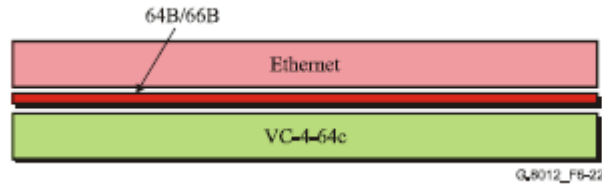


図 6-22/G.8012/Y.1308 - 64B/66B カプセル化を用いるイーサネットオーバ SDH UNI と NNI のコンポーネント

1.2.3.4 EoO NNI

OTH NNI 上のイーサネットは、6.2.1.2 で規定される GFP-F リンクフレームを用いる。そのコンポーネントを図 6-23 に示す。GFP-F リンクフレームの ODUj/ODUk と ODUj-Xv へのマッピングは、それぞれ ITU-T Rec. G.709/Y.1331 の 17.3 節と 18.2.4 項に規定されている。

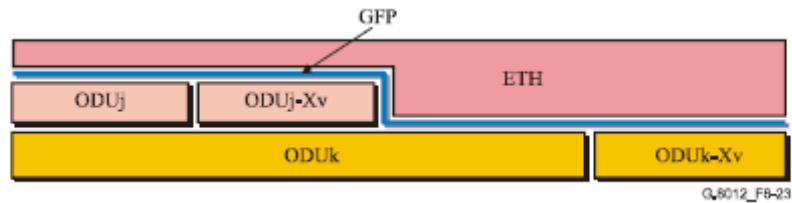


図 6-23/G.8012/Y.1308 - イーサネットオーバ OTH NNI のコンポーネント

6.2.3.5 EoA NNI

ATM NNI 上のイーサネットは、6.2.1.5 項で規定する AAL5 CPCS-CPU リンクフレームをベースとした LLC カプセル化あるいは VC 多重化を用いる。AAL5 CPCS-CPU リンクフレームの VC へのマッピングは、ITU-T Rec. I.363.5 に規定されている。

ATM NNI 上のイーサネットコンポーネントを図 6-24 に示す。

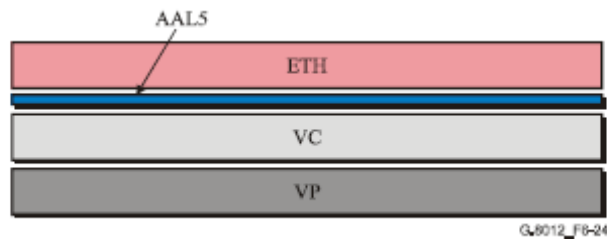


図 6-24/G.8012/Y.1308 - イーサネットオーバ ATM NNI のコンポーネント

6.2.3.6 EoM NNI

MPLS NNI 上のイーサネットは、6.2.1.6 項に規定する 4 種類の MPLS リンクフレームを用いる。このうち 2 つは、共通インタワーキングインジケータを用いるが、残り 2 つは用いない。両タイプのインジケータを図 6-24a、6-24b に示す。トランスポート NNI 上の MPLS は、G.8112 で規定されている。

EoM NNI インタフェース間の管理ドメインでのインタワーキングには、以下のルールを適用する。

国際間もしくは異なる通信事業者間のネットワーク境界では、MPLS 上のイーサネットカプセル化は、6.2.1.6.1 項での記述が適用されるべきである。トランスポートを提供する通信事業者間が他方式を適用することで合意される場合を除いて、共通インタワーキングインジケータや FCS を適用する。国内ネットワークや一通信事業者のドメイン内では、コントロールワードが使用される場合もある。

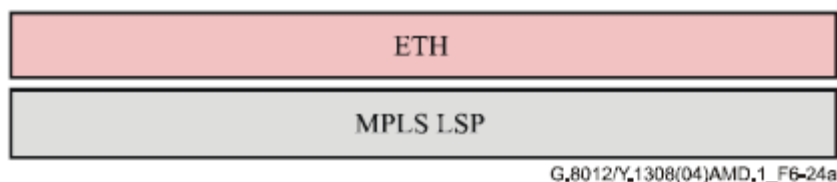


図 6-24a/G.8012/Y.1308 - 共通インタワーキングインジケータを用いないイーサネットオーバ MPLS-NNI のコンポーネント

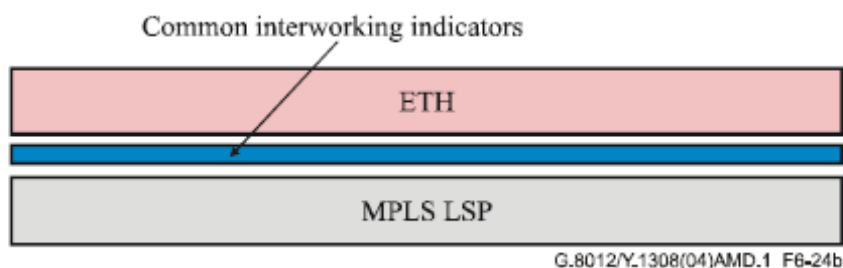


図 6-24b/G.8012/Y.1308 - 共通インタワーキングインジケータを用いるイーサネットオーバ MPLS-NNI のコンポーネント

6.2.3.7 EoR NNI

RPR NNI 上のイーサネットは、6.2.1.7 で規定される RPR リンクフレームが用いられる。これらのコンポーネントを図 6-24c に示す。

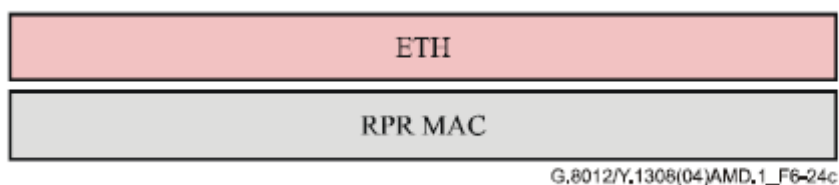


図 6-24c/G.8012/Y.1308 - イーサネットオーバ RPR NNI のコンポーネント

1.3 MAC アドレス

イーサネットフレームは2つの48ビットのMACアドレス、MAC 宛先アドレス(DA)とMAC 送信元アドレス(SA)(IEEE802.3で規定)を含む。アドレスもEty UNIやNNIのいずれをも使うことができる。

2^{48} のMACアドレス(図6-25)のセットは2つの主たるサブセット(IEEE802 9章)に分割される:

- 2^{47} の独立したMACアドレス(ユニキャストとみなされる)。
- 2^{47} のグループMACアドレス(マルチキャストとみなされる)。

グループMACアドレスのうちの1個は次に定義される:

- ブロードキャストMACアドレス(FF-FF-FF-FF-FF-FF)。

33個のグループMACアドレスが制御フレーム(IEEE 802.1D、IEEE 802.1Q)と定義される:

- All bridgeアドレス(01-80-C2-00-00-10)
- 予約アドレス(01-80-C2-00-00-00~01-80C2-00-00-0F)
- GARP Applicationアドレス(01-80-C2-00-00-20~01-80C2-00-00-2F)

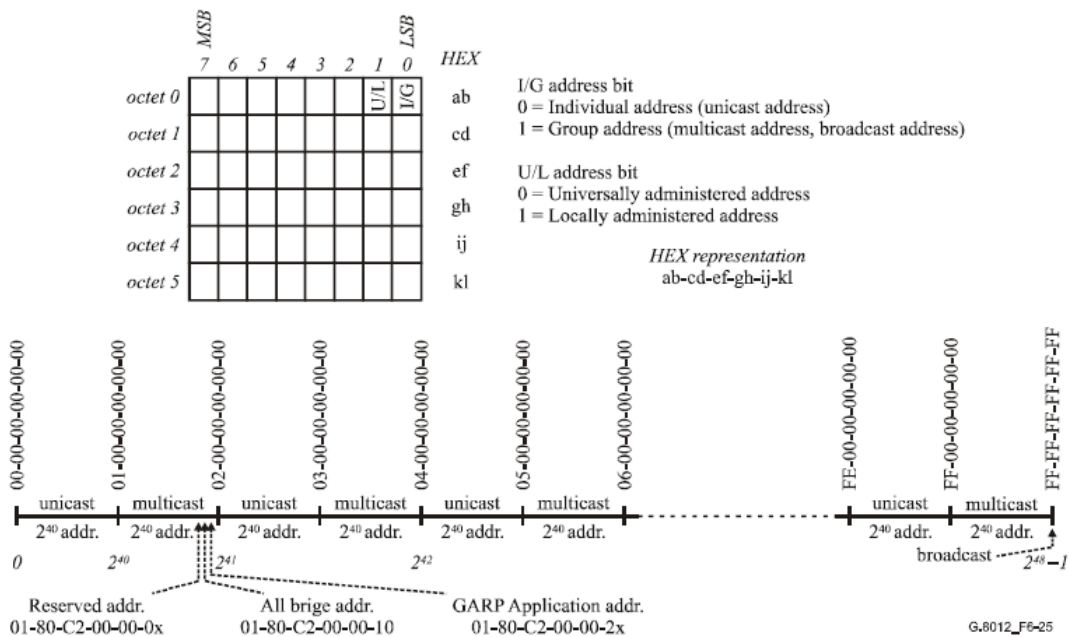


図 6-25 /G.8012/Y.1308 - MAC アドレス構造

6.4 Tag

イーサネットフレームは IEEE 802.1Q 9 章で規定される Tag を含む(オプション)。Tag コントロール情報(TCI) は 0~7 の 8 つの値を取ることができる 3 ビットのユーザプライオリティフィールドを含む。

また、TCI は IEEE 802.1Q 9 章で規定される VLAN ID を含む。VLAN ID は 1~4094 の間にあるように定義されることに注意すること。VLAN ID=0 はユーザプライオリティだけを含む Tag を示す。TCI フィールドの CFI ビットは無視される。

これらのタグは Ety-UNI、Ety-NNI、および EoT-NNI に存在する。

7. 多重化/マッピング方式

図 7-1 は、様々な情報構造要素間の関係と、ETH におけるクライアント信号からリンクフレームへの多重化構造とマッピングを示す。

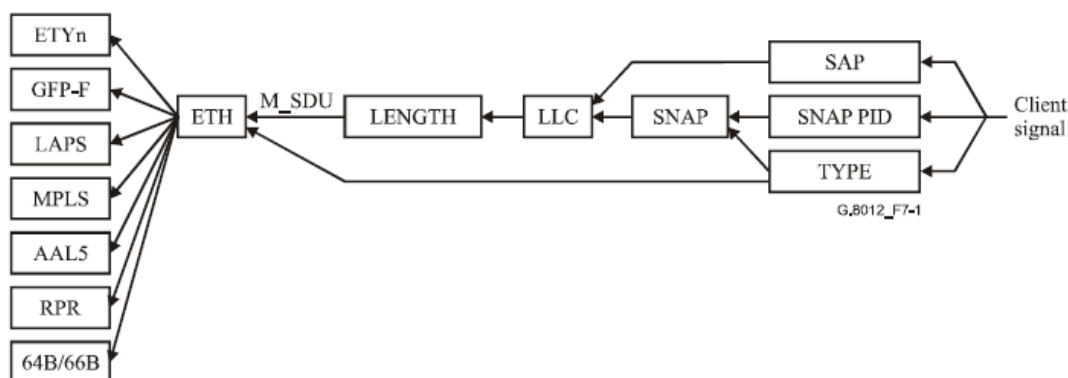


図 7-1/G.8012/Y.1308 - イーサネットマッピングと多重化

7.1 マッピング

クライアント信号は直接 ETH 信号(フレーム)に直接 TYPE カプセル化経由でマッピングされる。6.2.1 項を参照のこと。

次に、ETH 信号(フレーム)は適切なリンクフレームにマッピングされ、そのリンクフレームは ETH トポロジカルリンクの上を伝達される。

7.2 ETH 信号の一段階 VID 多重

図 7-2 は、最大 4094 の ETH 信号を ETH トポロジカルリンクに一段階で多重できることを示している。ETH_CI トラヒックユニットは、そのために、IEEE 802.1Q に規定される VLAN Identifier(C-VID)(図 7-3)を含む C-Tag により拡張される。ETH_CI トラヒックユニットは、そのあとイーサネットユニットグループレベル 1 に多重化される。この多重化構造は、イーサネット UNI と NNI に適用される。

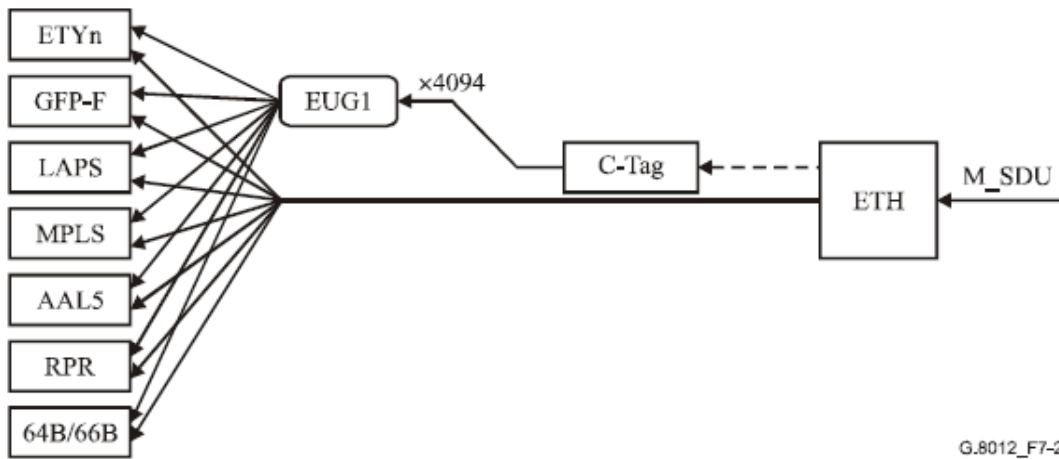


図 7-2 /G.8012/Y.1308 - イーサネット 一段階多重

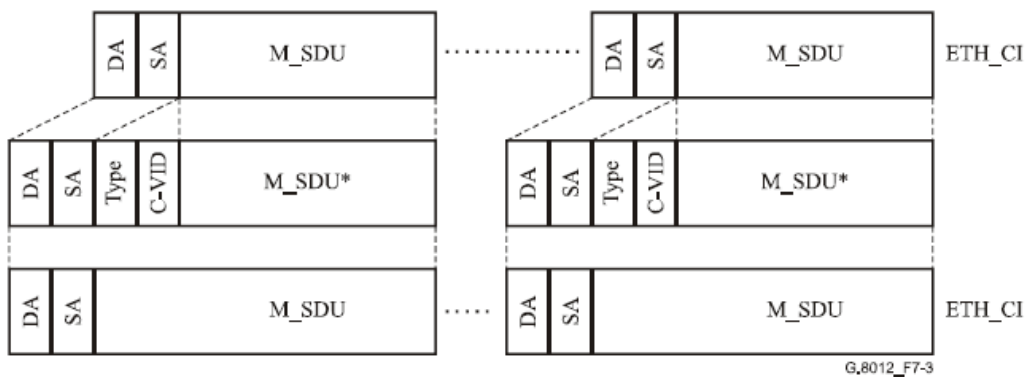


図 7-3 /G.8012/Y.1308 - イーサネット 一段階多重方法

7.3 ETH の二段階 VID 多重

二段階多重の規定は、現在、IEEE P802.1ad プロジェクトにて検討中である。Appendix I を参照のこと。

7.4 プロバイダバックボーンブリッジ

Provider Backbone Bridge フレーム形式への ETH_CI のカプセル化の仕様とブリッジに関連する観点は IEEE P802.1ah で定義されている。Appendix IV 参照。

8. イーサネットインタフェースの物理仕様

Ety-UNI と Ety-NNI の物理的特性の参照先を表 8-1 に、EoT-UNI と EoT-NNI に関しては 表 8-2 に示す。

表 8-1 /G.8012/Y.1308 - Ethernet over Transport に対する Ety インタフェース

Ethernet interface	Reference
10BASE-T	IEEE 802.3, clause 14
100BASE-T	IEEE 802.3, clause 25
1000BASE-SX	IEEE 802.3, clause 38
1000BASE-LX	IEEE 802.3, clause 38
10GBASE-SR	IEEE 802.3ae, clauses 49 and 52
10GBASE-LR	IEEE 802.3ae, clauses 49 and 52
10GBASE-ER	IEEE 802.3ae, clauses 49 and 52

表 8-2 / G.8012/Y.1308 - Ethernet over Transport に対する EoT インタフェース

Ethernet interface	Reference
10GBASE-SW (Note)	IEEE 802.3ae, clauses 50 and 52
10GBASE-LW (Note)	IEEE 802.3ae, clauses 50 and 52
10GBASE-EW (Note)	IEEE 802.3ae, clauses 50 and 52

注- 10GBASE-WベースのEty-UNI、10GBase-WベースのEty NNIおよび10G EoS NNIの差異はAppendix IIで説明される。

Annex A ETC point-to-point 接続

ETC ポイント-ポイント接続は、ITU-T Rec G.8011.1/Y.1307.1 で規定される Type2 イーサネットプライベート回線サービスによって提供され、1 Gbit/s イーサネットの 8B/10B ライン信号(ETC_CI)の CI は ITU-T Rec G.7041/Y.1303 で規定される GFP-T にマッピングされることによって伝搬される。図 A.1 に示されるように、8つの 8B/10B キャラクタからの情報は 64B/65B ブロックコードにマッピングされる。8つの 64B/65B ブロックコードは1つのスーパーブロックにマッピングされる。少なくとも 95 のスーパーブロックが GFP-T フレームにマッピングされる。GFP PTI サブフィールドは値 000 を持ち、PFI サブフィールドは値 0 である。EXI サブフィールドは値 0000、そして、UPI サブフィールドは値 0x06 である。GFP ペイロード情報フィールドの最大サイズは 6.1.2/G.7041/Y.1303 で規定されている。

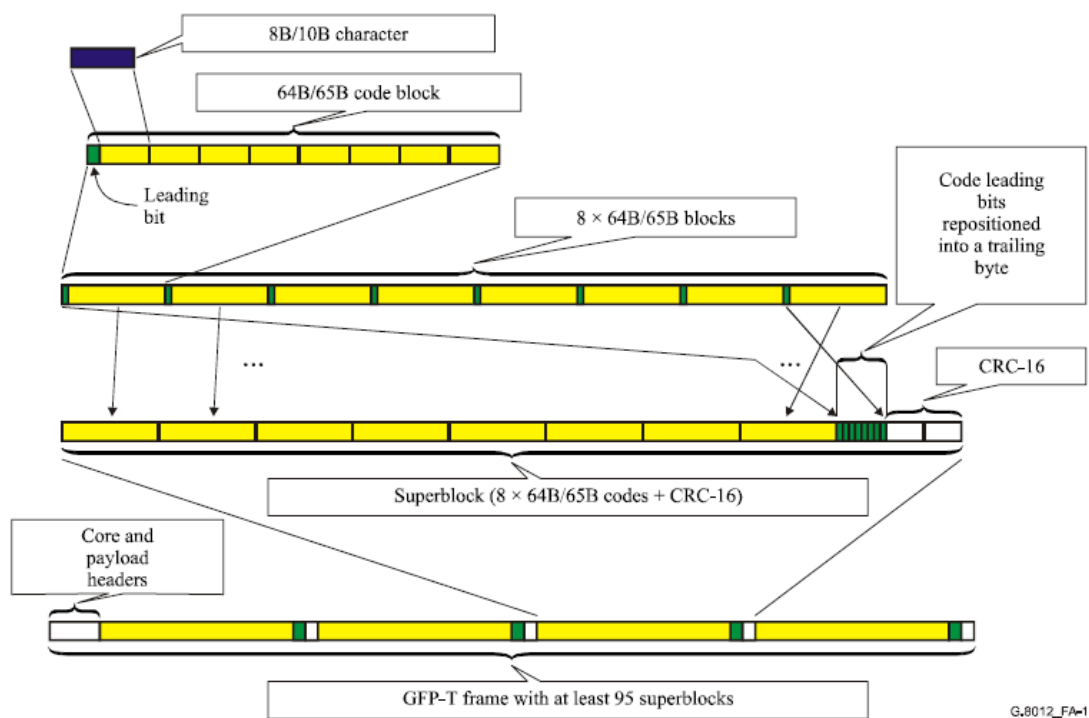


図 A.1 /G.8012/Y.1308 - 1 Gbit/s イーサネットをエンコードする 8B/10B 符号の GFP-T マッピング

Appendix I

Amendment 1 にて削除された。

Appendix II

10GBASE-WとSTM-64 上の 64B/66Bリンクフレーム

II.1 STM-64 上の 64B/66B リンクフレーム

Annex F/G.707/Y.1322は64B/66B符号化信号のVC-4-64cへのマッピングについて規定する。ITU-T Rec G.691で規定されているすべてのSTM-N光インタフェースをイーサネット NNIに使用することができる。

II.2 10GBASE-W 上の 64B/66B リンクフレーム

IEEE 803.3aeは、64B/66Bコーディング、VC-4-64c/MS64/RS64のオーバーヘッド規定、インタフェースのタイミング規定、および10GBASE-Wタイプイーサネットインタフェースの光学特性規定を記述している。

II.3 STM-64 上と10GBASE-W 上での 64B/66B リンクフレームの違い

10GBASE-WタイプEtyと10G EoSとの仕様の違いについて:

- RS64のOverheadのコーディング;
- SDH信号のタイミング;
- 光インタフェースのセット;

APPENDIX III

RPRフレームへのイーサネットフレームのマッピング

III.1 はじめに

RPR は IEEE 802.17 で定義されている。RPR フレームへのイーサネットフレームのマッピングは IEEE 802.17 で定義されているが、タイムリーに勧告を出版するため、全てのバリエーションが定義されているわけではない。結果として、マッピングを完成するための副層を定義した修正が IEEE 802.17b で定義されつつある。フレームフォーマットは、IEEE 802.17 の 9.2 節で定義されている。図 9.1/IEEE 802.17 を以下に再掲する。

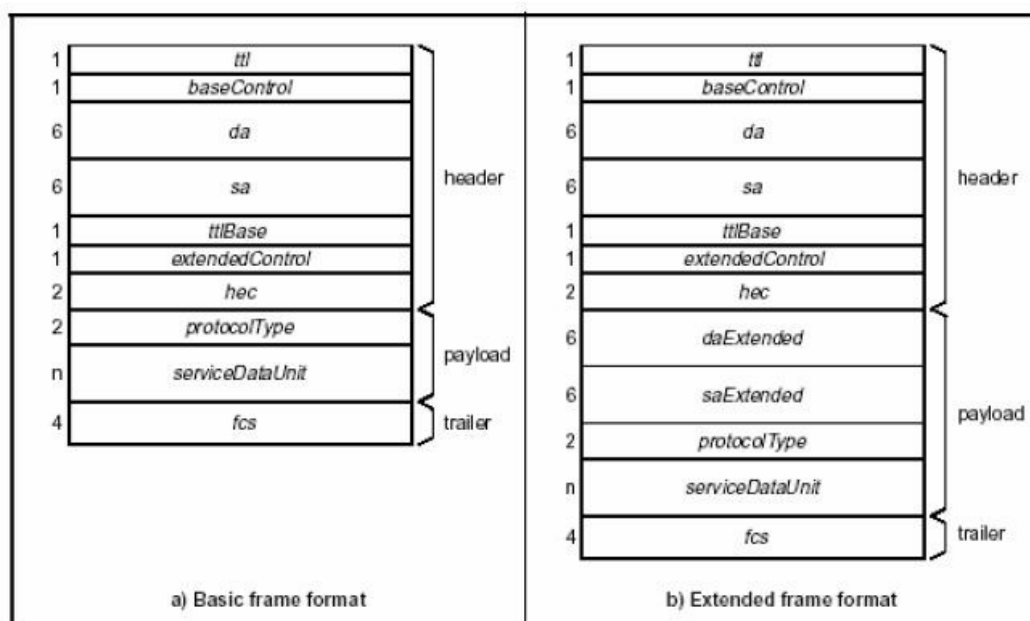


Figure 9.1—Data frame formats

図 III-1/G.8012/Y.1308 - RPR データフレームフォーマット

クライアントイーサネットフレームの RPR フレームへのマッピングは、Annex F/IEEE 802.17 で定義され、IEEE 802.17b で拡張されている。このマッピングの 3 つのバリエーションについて、以下の項に要約する。

III.2 RPR 基本フレーム

イーサネットクライアントの DA/SA アドレスが RPR ヘッダの DA/SA にマッピングされる場合がある。これはリング上のホストステーションにクライアントが存在する場合の典型である。

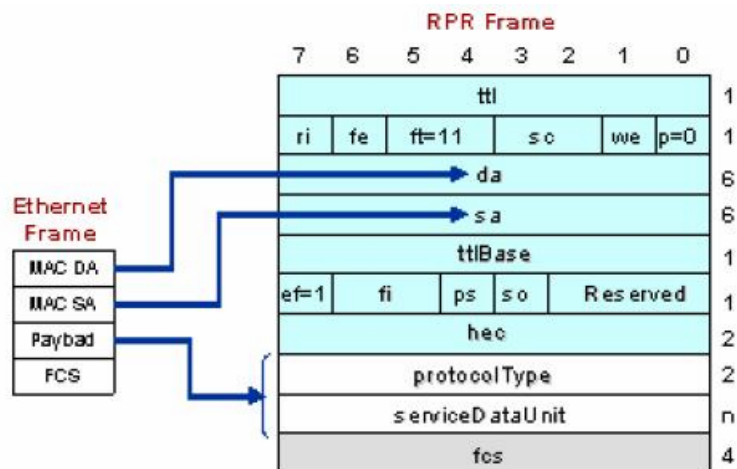


図 III-2/G.8012/Y.1308 - 802.17 基本フレームへのイーサネットフレームのマッピング

III-3 RPR 拡張フレーム - 1 型

イーサネットクライアントの DA アドレスは RPR ヘッダの DA フィールドと RPR ペイロードの daExtended フィールドの両方にマッピングされる場合がある。イーサネットクライアント SA アドレスは、RPR ペイロードの saExtended フィールドにマッピングされる。RPR ソースステーションは RPR ヘッダの SA である。IEEE802.1D/Q ブリッジ以外の RPR MAC クライアントがこのマッピングを使用する場合がある。

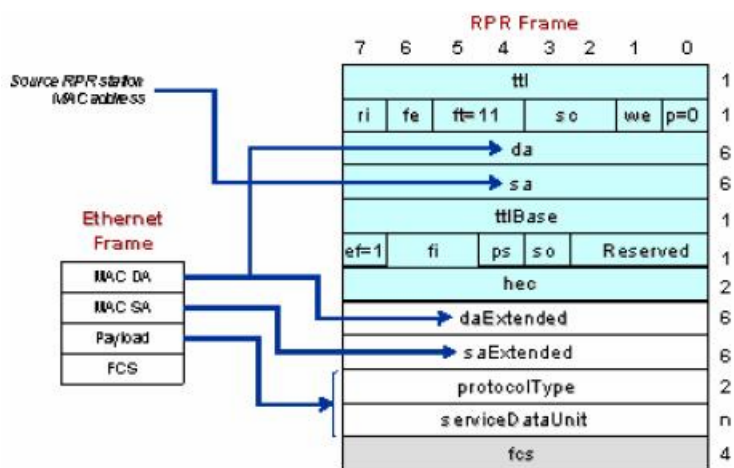


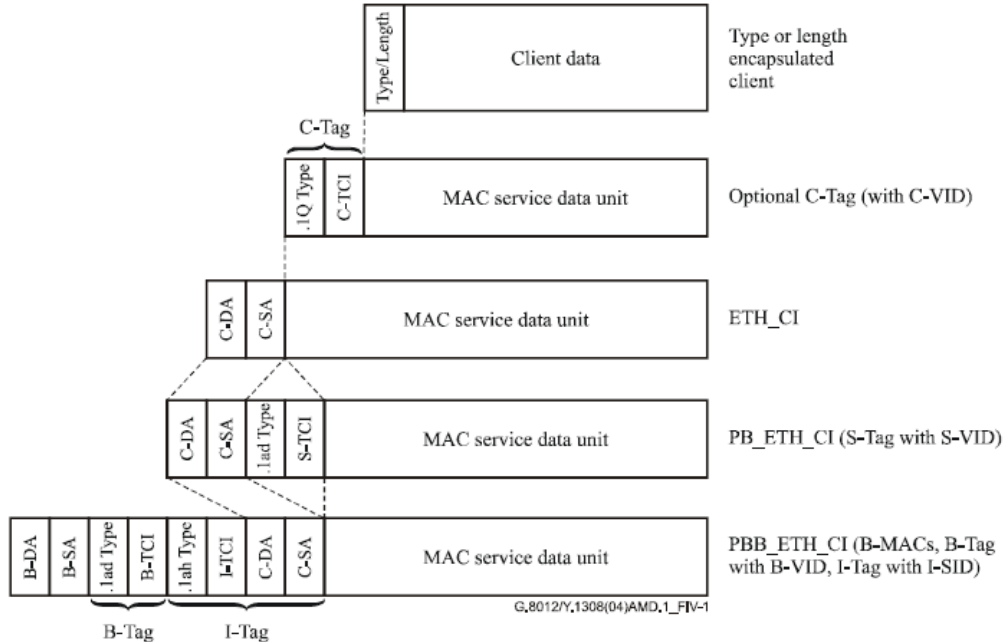
図 III-3/G.8012/Y.1308 - 802.17 拡張フレーム-1 型へのイーサネットフレームのマッピング

III-4 RPR 拡張フレーム - 2 型

イーサネットクライアントの DA/SA アドレスは RPR ペイロードの daExtended フィールドと saExtended フィールドにマッピングされる場合がある。IEEE802.1D/Q ブリッジ以外の RPR MAC クライアントでこのマッピングは使用される場合がある。リング上にイーサネットクライアントが局在しない場合の典型である。

APPENDIX IV プロバイダバックボーンブリッジ

図 IV.1 は PBB 情報格納を示す。



**図 IV.1/G.8012/Y.1308 - 1 対 1 マッピングされた S タグサービスインタフェースのための
PBB イーサネット情報格納法則**

ITU-T Rec. G.8010/Y.1306 で定義されている ETH_CI は、以下で構成される S タグを含んでカプセル化する場合がある。

- 802.1ad タイプフィールド；
- PB_ETH_CI を形成するためのサービスプロバイダ S-TCI (S-VID 含む)

PB_ETH_CI は更にプロバイダバックボーン B-MAC アドレス、以下で構成される B-Tag、

- 802.1ad タイプフィールド；
- バックボーンプロバイダ B-TCI (バックボーントンネル識別子のために使われる B-VID を含む)

及び以下で構成される I タグ、でカプセル化することができる。

- 802.1ah タイプフィールド；
- I-TCI (サービスインスタンス識別子のために使われる I-SID を含む)；
- PBB_ETH_CI を形成するカスタマ C-MAC アドレス

PBB_ETH_CI はさらに、リンクフレームを形成するためにカプセル化する。一般的に、イーサネット NNI インタフェースを記述しているすべての 6.2.3.x 項の ETH_CI は、PB_ETH_CI または PBB_ETH_CI に置き換えることができる。

図 IV.2 にさらなる PB および PBB マッピングステップを示す。

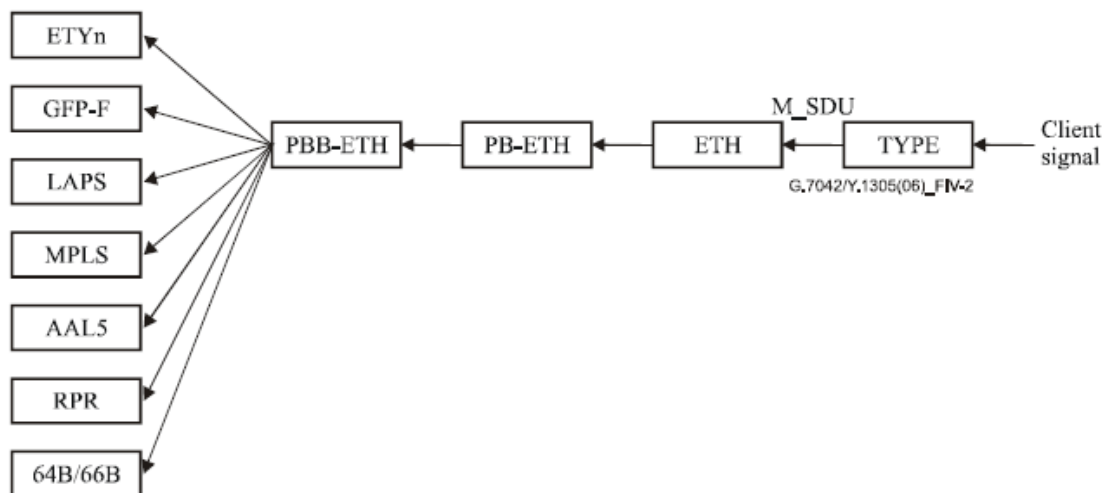


図 IV.2/G.8012/Y.1308 - PB と PBB におけるイーサネットマッピングおよび多重