

TR - 1004
Optical Transport Network (OTN)
マネージメントに関する技術レポート

第1版

2002年2月20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

． OTNマネージメント技術レポート	5
1. はじめに.....	5
2. 調査勧告概要.....	5
2.1 G.874 : Management Aspects of Optical Network Element	5
2.2 G.875 : OTN Management Information Model for Network Element View	5
2.3 G.874.1 : OTN Protocol-Neutral Management Information Model.....	6
3. 今後の進め方.....	6
3.1 方針.....	6
3.2 G.874 : Management Aspects of Optical Network Element	6
3.3 G.875 : OTN Management Information Model for Network Element View	6
3.4 G.874.1 : OTN Protocol-Neutral Management Information Model.....	6
． 調査対象勧告和訳	7
1 . G.874 : Management Aspects of Optical Network Element	7
2 . G.875 : OTN Management Information Model for Network Element View	7
3 . G.874.1 : OTN Protocol-Neutral Management Information Model.....	7
< G . 7 8 4 和訳 > 光トランスポートネットワーク要素管理の概要	8
1. 規定範囲.....	9
2. 参照.....	10
3. 用語と定義.....	10
4. 略語.....	13
5. OTN マネージメントネットワーク	15
5.1 管理機構モデル.....	15
5.2 OMN、OMSN および TMN の関係.....	16
5.2.1 OMSN アクセス.....	18
5.2.2 OMSN 要求.....	18
5.2.3 OMSN データ通信ネットワーク.....	18
5.2.4 ONT サイトにおけるメッセージルーティング	18
5.3 管理ドメインの関係	18
5.4 ネットワークホップ - 管理	21
5.4.1 ONE 内 TP のロケーション.....	21
5.4.2 NE 終端点の定義.....	21
6. 管理機能.....	22
6.1 OEMF 概要.....	22
6.2 監視プロセス.....	23
6.3 一般機能.....	23
6.3.1 エンベデッドコントロールチャンネル管理.....	23
6.3.2 セキュリティ	23
6.3.3 ソフトウェア	23
6.3.4 状態管理.....	23
6.3.5 タイムスタンプ	23
6.3.6 リモートログイン	25

6.4	性能監視	27
6.4.1	性能測定プロセス	27
6.4.2	カウントに関連した性能データ収集	27
6.4.3	ゲージに関連した性能データ収集	28
6.4.4	不稼働時間中の性能データ収集	28
6.4.5	有効データ収集 (Availability data collection)	28
6.4.6	性能監視履歴	29
6.4.7	しきい値の使用	29
6.4.8	性能データの通知および検索	30
6.4.9	追加的に監視するイベント	30
6.4.10	Performance monitoring resource assignment	30
6.5	障害管理 (保守管理)	31
6.5.1	警報監視	31
6.5.2	警報詳細のフォーマット (Format for alarm specification)	31
6.5.3	障害原因持続フィルタ (Fault cause persistency filter)	32
6.5.4	警報履歴管理	33
6.5.5	テスト	34
6.5.6	外部イベント	34
6.5.7	警報通知制御	34
6.5.8	ARC 詳細 (ARC specifications)	34
6.5.9	ARC アプリケーション・シナリオ	35
6.5.10	イクイップメント・ファンクショナル・モデルの警報通知	36
6.6	構成管理	38
6.6.1	管理ポイント上の情報フロー	38
6.6.2	管理オブジェクト管理要件	38
6.6.3	予備切替	38
6.6.4	インストール機能	39
6.6.5	識別子トレース・プロセス	39
6.6.6	ペイロード構造	41
6.6.7	マトリクス・コネクション	42
6.6.8	閾値	44
6.6.9	プロビジョニングと通知	44
6.6.10	プロビジョニング(XXX 通知)	44
6.6.11	プロビジョニングと通知 (同期)	44
6.7	セキュリティ管理	44
6.8	コントロール・プレーン・トランスポート・ネットワークの管理	44
Annex A	一般的な管理の要求条件	44
Appendix 1	オリジナル ARC テキスト	44
< G 8 7 5 和訳 >	ネットワーク要素の観点での光トランスポートネットワーク (OTN) 管理情報モデル	45
1	展望	46
1.1	この文書の構造	46
2	参考文献	46

3 . 定義.....	47
4 . 略語.....	47
5 . 会議.....	47
6 . OTN NE-レベル管理情報モデル	47
6.1 概要.....	47
6.2 必要条件.....	48
7 . 管理対象クラス (G.875)	49
8 . パッケージ (G.875)	53
9 . 属性 (G.875).....	55
ANNEX A.....	57
APPENDIX I.....	60
< G 8 7 4 . 1 和訳 > 光トランスポートネットワークのネットワーク要素に対する、プロトコルに依存しない管理情報モデル.....	61
1 . 本勧告の規定範囲.....	62
2 . 参考文献.....	62
3 . 用語及び定義.....	62
3.1 XXX による定義	62
3.2 本勧告による定義.....	62
4 . 略語.....	62
5 . プロトコルに依存しない管理情報モデルの概要.....	62
5.1 モデル化に関する要求事項	62
5.2 機能要求事項.....	63
5.3 OTN NE UML クラスダイアグラム.....	63
6 . OTN NE UML データ辞書 (G.874.1)	65

． OTN マネージメント技術レポート

1. はじめに

ITU-T においては、波長多重技術を中心とした次世代ネットワークとして、OTN (Optical Transport Network) ネットワークに関する勧告の検討が進められている。TTC においては、平成 8 年度より SDH 多重系の監視制御機能、管理機能について ITU-T の技術調査と、関連勧告の具体的な TTC 標準化を進めてきた。平成 13 年度においては、上記背景にしたがって、OTN に関するマネージメント関連勧告について調査を行うこととした。具体的な調査対象勧告としては、

- (1) G.874 : Management Aspects of Optical Network Element
- (2) G.875 : OTN Management Information Model for Network Element View
- (3) G.874.1 : OTN Protocol-Neutral Management Information Model

の 3 つとして、その内容の調査を行った。以下に本調査内容について報告する。

2. 調査勧告概要

2.1 G.874 : Management Aspects of Optical Network Element

本勧告は、OTN マネージメントの全般について規定している勧告である。マネージメントの全体構成については、SDH マネージメント規定である G.874 の考え方を踏襲して、SDH におけるネットワークの構成要素である NE (Network Element) を OTN における ONE (Optical Network Element) に拡張し、具体的なマネージメントに関する事項を規定している。

以下に章毎の概要について解説する。

第 1 章から第 4 章までは、引用している勧告類、用語、略語などの規定であり、第 5 章以降が本格的な内容の規定である。

第 5 章は、OTN マネージメントネットワークの構成に関する規定である。OTN におけるレイヤ構造については、勧告 G.872 を引用している。管理要素としては、ONE (光ネットワーク要素) を定義しているが、内部的な構成として、管理アプリケーション機能 (MAF)、メッセージ通信機能 (MCF) 等の機能 配備、並びに管理機構のモデルについては SDH における規定 (G.874) を踏襲している。特に、クライアント信号の属するネットワーク (SDH、ATM 等) とは独立な管理ネットワークとして定義される。

また、終端点については、G.872 に定義されたレイヤ構造をベースに定義しているが、終端点の考え方は、SDH における終端点管理のアナロジーである。

第 6 章は、管理機能全般についての規定である。管理機能全般の解説の他に代表的な管理機能である、性能管理 (Performance Management)、障害管理 (fault Management)、構成管理 (Configuration Management) について具体的な管理機能条件を解説している。

2.2 G.875 : OTN Management Information Model for Network Element View

本勧告は、OTN ネットワークマネージメントにおける管理情報モデルを規定している。

第 1 章から第 5 章までは、引用している勧告類、用語、略語などの規定である。第 6 章以降が本格的な内容の規定である。

第 6 章は、OTN 管理情報モデルの概要 (クラス - インスタンス) について規定している。

第 7 章から第 10 章は、ITU-T 勧告 X.722 の管理オブジェクト定義のガイドライン (GDMO) に、定義されている表記法メカニズムを用いた情報モデルについて述べている。

第 11 章は、ITU-T 勧告 X.680 で定義された抽象構文記法 1 (ASN.1) を用いたプロトコルで、伝達する情報の文法定義について述べている。

2.3 G.874.1 : OTN Protocol-Neutral Management Information Model

本勧告は、OTN ネットワーク要素及びそれを管理する TMN 上のシステムに適用される管理情報モデルを提供している。

本モデルは、OTN ネットワーク要素に対する障害管理及び構成管理に適用される情報モデルであり、UML を用いた「(管理)プロトコルに依存しない」管理情報モデル表現になっている。

本勧告の章立ては第 1 章～第 6 章までとなっており、第 1 章～第 4 章までは、引用している勧告類、用語、略語などを規定している。

第 5 章は、「プロトコルに依存しない管理情報モデル」の概要として、OTN レイヤーの終端及びアダプテーション機能をモデル化し、Management Point(MP)において交換される入出力情報を含む、UML クラスを定義している事を述べている。

第 6 章は、「プロトコルに依存しない管理情報モデル」の具体的な内容として、各 UML クラス定義のデータ辞書を示している。

3 . 今後の進め方

3.1 方針

OTN マネージメントの標準化についての今後の進め方の方針として、標準化作業への着手は時期尚早であると判断する。理由としては、

- (1) 網間伝送としての OTN を規定する要望が会員からないこと。
- (2) OTN マネージメントとしての標準化要望が会員からないこと。

による。具体的な標準化作業は、国内における網間インタフェースとしての OTN への要望を継続注視すると共に、G.709 他関連勧告の標準化と歩調を合わせて実施する、こととする。

具体的な勧告別の標準化方針を以下に示す。

3.2 G.874 : Management Aspects of Optical Network Element

本勧告は、OTN におけるマネージメントの全般の規定である。OTN ネットワーク要素として管理機能面で標準化を推進することは、将来の網間を超えた光パスの管理面での統一を図れるメリットはあると考える。今後は、標準化を前提として、国内において必要とされる管理機能条件の調査と、OTN ネットワークの網間接続の国内動向を調査していく必要がある。

3.3 G.875 : OTN Management Information Model for Network Element View

本勧告は、OTN ネットワークマネージメントにおける管理情報モデルを規定している。管理情報モデルの規定方法としては、ITU-T 勧告 X.722 の管理オブジェクト定義のガイドライン(GDMO)に従った表記メカニズムを用いることにより情報モデル全体について述べるとともに、ITU-T 勧告 X.680 で定義された抽象構文記法 (ASN.1)を用いたプロトコルを規定している。

国内においては、プロトコルは一意となっていないため、標準化は行わず、技術調査の範囲でとどめることとする。

3.4 G.874.1 : OTN Protocol-Neutral Management Information Model

本勧告は、OTN ネットワークマネージメントにおける管理情報モデルを規定している点は、G.875 と同様であるが、統一モデル化言語(UML)を適用することによりプロトコルに依存していない点が特長である。

統一モデル化言語については、特にソフトウェア開発環境として普及しつつあるものの、ネットワーク管理として一般性があるとは現時点で判断できない。従って標準化は時期尚早と考え、今後の UML の普及動向を監視していくこととする。

. 調査対象勧告和訳

- 1 . G.874 : Management Aspects of Optical Network Element
- 2 . G.875 : OTN Management Information Model for Network Element View
- 3 . G.874.1 : OTN Protocol-Neutral Management Information Model

< G . 7 8 4 和訳 > 光トランスポートネットワーク要素管理の概要

概要

本勧告は、光トランスポートネットワークにおける一つ、あるいは複数のレイヤネットワークにおけるトランスポート機能を含んだ光トランスポートネットワーク要素の管理の概要について述べている。光レイヤネットワークの管理はクライアントレイヤネットワークの管理とは分離することが可能なので、同じ管理方法を、クライアントを無視して用いている。障害管理、構成管理、性能管理に対する管理機能が規定される。

本勧告は、ネットワーク要素レベル (NEL) オペレーションシステム間、並びに NEL オペレーションシステムとネットワーク要素間の通信に対する管理ネットワーク機構モデルについて規定する。

1. 規定範囲

本勧告は、光トランスポートネットワークにおける一つ、あるいは複数のレイヤネットワークにおけるトランスポート機能を含んだ光トランスポートネットワーク要素の管理の概要について述べている。光レイヤネットワークの管理はクライアントレイヤネットワークの管理とは分離することが可能なので、同じ管理方法を、クライアントを無視して用いている。障害管理、構成管理、性能管理に対する管理機能が規定される。

本勧告は、ネットワーク要素レベル（NEL）オペレーションシステム間、並びにNELオペレーションシステムとネットワーク要素間の通信に対する管理ネットワーク機構モデルについて規定する。

光トランスポートネットワークに対して本勧告で記述するアーキテクチャは、以下の考察に基づいている。

- ネットワーク要素の機能要素についての管理の観点、ドメイン間インタフェース、ドメイン内インタフェースのいずれの部分であろうとも統一すべきである。
- あるネットワーク要素は、光レイヤネットワークエンティティだけを含む場合もある。
- あるネットワーク要素は、光レイヤネットワークエンティティ（OLNE）とクライアントレイヤネットワークエンティティ（CLNE）の両方を含む場合もある。
- クライアントレイヤエンティティはそれら固有の論理ドメインで管理される。（例：SDH管理ネットワーク）
- CLNEとOLNEは、アプリケーションに依存して、共通のMCF，MAFをシェアしない場合もある。
- CLNEとOLNEは同一のエージェントを共有する場合もあるし、しない場合もある。

2 . 参照

本勧告においては、以下のITU-T勧告、他の文献を参照している。現時点で以下の版数が有効である。全ての勧告、他の文献は改版される可能性がある。本勧告の全てのユーザは、以下に示す勧告、文献の最新版の適用を可能とするために調査することが必要である。最新で有効なITU-T勧告のリストは定期的に刊行されている。

ITU-T Recommendation G.709 (200x), Network node interface for the optical transport network.

ITU-T Recommendation G.784 (1999) Synchronous digital hierarchy (SDH) management.

ITU-T Recommendation G.798 (200x), Characteristics of optical transport network hierarchy equipment functional blocks.

ITU-T Recommendation G.806 (200x), Characteristics of transport equipment – description methodology and generic functionality.

ITU-T Recommendation G.826 (199x), Error performance parameters and objectives for international, constant bit rate digital paths at or above the primary rate.

ITU-T Recommendation G.872 (1999), Architecture of optical transport networks.

ITU-T Recommendation G.875 (200x), Optical transport network (OTN) management information model for the network element view.

ITU-T Recommendation M.20 (1992), Maintenance philosophy for telecommunications networks.

ITU-T Recommendation M.2120 (1997), Digital path, section and transmission system fault detection and localisation procedures.

ITU-T Recommendation M.2140 (2000) Transport network event correlation.

ITU-T Recommendation M.3010 (2000), Principles for a telecommunication management network.

ITU-T Recommendation M.3013 (2000), Considerations for a telecommunications management network.

ITU-T Recommendation M.3100 (1998), Generic network information model.

ITU-T Recommendation Q.822 (1993), Stage 1, stage 2 and stage 3 description for the Q3-interface: performance management.

ITU-T Recommendation X.700 (1992) Management Framework For Open Systems Interconnection (OSI) For CCITT Applications.

ITU-T Recommendation X.701 (1997), System Management Overview.

ITU-T Recommendation X.721 (1992), Structure of Management Information: Definition of Management Information.

ITU-T Recommendation X.735 (1992), Log control function.

ITU-T Recommendation X.744 (1996), Systems management: Software Management function.

3 . 用語と定義

本勧告の目的から以下の定義を用いる。

データ コミュニケーション チャンネル (D C C)

D C C は、光ネットワーク要素間の物理チャンネル (帯域 : X) を提供する。

エンベデッドコントロールチャンネル (E C C)

E C C は光 N E 間の論理的なオペレーションチャンネルを提供する。その物理レイヤとしては、データ コミュニケーション チャンネルを使用する。

管理アプリケーション機能 (MAF)

システム管理上のアプリケーションプロセス。管理アプリケーション機能 (MAF) は、(管理される) エージェント及び/又はマネージャを含む。各 OTN ネットワーク要素 (ONE) とオペレーションシステムは少なくともエージェントを含む管理アプリケーション機能をサポートする必要がある。管理アプリケーション機能は、全ての TMN メッセージの生成・終端機能である。

光ネットワーク要素 (ONE)

1 つ若しくは複数の OTN レイヤネットワークのエンティティを含むネットワーク要素の一部。ある ONE は、単独の物理エンティティであるか若しくはネットワーク要素の部分集合である。少なくとも NEF はサポートするが、OSF/MF をサポートすることもある。それは、管理オブジェクト、MCF, MAF を含む。ONE の機能は他のレイヤをサポートする NE に含まれることもある。これらのレイヤのネットワークエンティティは、OTN エンティティとは分離して管理される。

OTN 管理ネットワーク (OMN)

OTN 管理ネットワークは、OTN レイヤネットワークエンティティ含むネットワーク要素の部分集合を管理の代表としての TMN の部分集合である。OMN は、OTN 管理サブネットワークの一つの集合として分割される。

OTN 管理サブネットワーク (OMSN)

OTN 管理サブネットワークは、独立した OTN ECC の集合とそれに関連したサイト内データ通信リンクから構成される。それらは、任意の OTN トランスポートポロジ-内のオペレーションデータ通信制御ネットワークを形作るために相互接続される。ある OMSN は、ネットワークにおける OTN 準拠のローカル通信ネットワーク (LCN) の代表である。

以下の用語は、勧告 G.806 に定義されている。

アトミック ファンクション (Atomic function)

管理ポイント (Management point)

以下の用語は、勧告 G.872 に定義されている。

ドメイン間インタフェース (Inter-domain interface)

ドメイン内インタフェース (Intra-domain interface)

以下の用語は、勧告 M.3010 に定義されている。

管理アプリケーション機能 (Management application function)

メッセージ通信機能 (Message communications function)

ネットワーク要素 (Network element)

ネットワーク要素機能 (Network element function)

オペレーションシステム (Operations system (OS))

以下の用語は、勧告 M.3100 に定義されている。

Aggregate audible/visual indicators

Alarm reporting

Alarm report control interval

Alarm reporting control

Inhibited

Managed entity

Managed resource
Managed resource-specific
Management interface
Persistence interval
Qualified problem
Reset threshold report
Threshold report
Timed interval
Unit audible/visual indicator

以下の用語は、勧告 X.700 に定義されている。

管理対象 (Managed object)

以下の用語は、勧告 X.701 に定義されている。

エージェント (Agent)

マネージャ (Manager)

管理対象クラス (Managed object class (MOC))

4. 略語

本勧告の目的より、以下の略語を使用する。

A	エージェント (Agent)
A L M	警報通知 (Alarm reporting)
A P	アクセスポイント (Access point)
A P I	アクセスポイント識別子 (Access point identifier)
A R C	警報通知制御 (Alarm report control)
C L N E	クライアント レイヤ ネットワークエンティティ (Client layer network entity)
C M S N	クライアント 管理サブネットワーク (Client management sub-network)
C N	チャンネル数 (Channel number)
C P	コネクション点 (Connection point)
C T P	コネクション終端点 (Connection termination point)
C T P S k	コネクション終端点シンク (CTP Sink)
C T P S o	コネクション終端点ソース (CTP Source)
D C C	データ コミュニケーション チャンネル (Data communications channel)
D C N	データ コミュニケーション ネットワーク (Data communications network)
E C C	デンベッド コントロール チャンネル (Embedded control channel)
G N E	ゲートウェイ ネットワーク要素 (Gateway network element)
I a D I	ドメイン内インタフェース (Intra-Domain Interface)
I r D I	ドメイン間インタフェース (Inter-Domain Interface)
I T U - T	国際電気通信連合 電気通信標準化部門 (International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector)
L C N	ローカル コミュニケーション ネットワーク (Local communications network)
L C T	ローカル クラフト ターミナル (Local Craft Terminal)
L I C	ローカル イdeal クロック (Local Ideal Clock)
M	マネージャ (Manager)
M A F	管理アプリケーション機能 (Management application function)
M C F	メッセージ通信機能 (Message communications function)
M D	メディエーション デバイス (Mediation device)
M F	管理機能 (Management function)
M I	管理情報 (Management information)
M I B	管理情報ベース (Management information base)
M O	管理オブジェクト (Managed object)
M P	管理ポイント (Management point (information flow to management function))
N A L M	No alarm reporting
N A L M - C D	No alarm reporting, countdown
N A L M - N R	No alarm reporting, notready
N A L M - Q I	No alarm reporting, qualified inhibit
N A L M - T I	No alarm reporting, timed inhibit
N E	ネットワーク要素 (Network Element)
N E F	ネットワーク要素機能 (Network element function)

N E L	ネットワーク要素レベル (Network element level)
N O F r	非 OTN フラグメント (Non-OTN fragment)
O C h	光チャネル(Optical Channel)
O E M F	光要素管理機能 (Optical element management function)
O L N E	光レイヤネットワークエンティティ (Optical layer network entity)
O M N	光管理ネットワーク (Optical management network)
O M S	光端局セクション(Optical Multiplex Section)
O M S N	光管理サブネットワーク (Optical management sub-network)
O N E	光ネットワーク要素 (Optical network element)
O S	オペレーションシステム (Operations system)
O S C	光監視用チャネル(Optical Supervisory Channel)
O S F	オペレーションシステム機能 (Operations system function)
O T M	光トランスポートモジュール(Optical Transport Module)
O T N	光トランスポートネットワーク(Optical Transport Network)
O T S	光伝送セクション(Optical Transmisson Section)
O X C	光クロスコネクタ (Optical cross connect)
P M F	性能管理機能 (Performance management function)
P T I	ペイロードタイプ識別子 (Payload type identifier)
R T R	閾値リセット通知 (Reset threshold report)
S D H	同期デジタルハイアラキ (Synchronous digital hierarchy)
S M N	S D H 管理ネットワーク (SDH management network)
T C A	閾値超過警報 (Threshold crossing alert)
T C P	終端接続ポイント (Termination connection point)
T I	トレース識別子 (Trace identifier)
T I M	トレース識別子不一致 (Trace identifier mismatch)
T M N	通信管理ネットワーク (Telecommunications management network)
T P	終端点 (Termination point)
T R	閾値報告 (Threshold report)
T T I	トレイル トレース識別子 (Trail Trace Identifier)
T T P	トレイル終端点 (Trail Termination Point)
T T P S k	トレイル終端点シンク (TTP Sink)
T T P S o	トレイル終端点ソース (TTP Source)
U T C	協定世界時 (Coordinated Universal Time)
W D M	波長分割多重(Wavelength Division Multiplexing)

5 . OTN マネージメントネットワーク

5.1 管理機構モデル

光トランスポートネットワークのトランスポートレイヤは勧告 G.872 に定義されている。光トランスポートネットワークの管理はそのクライアントレイヤネットワークの管理から分離することができ、そのためクライアントにかかわらず同じ管理方法が用いられる。

光トランスポートネットワークの管理は多段の分散管理システムに基づいている。それぞれの段は前もって定義されたネットワーク管理能力レベルを提供する。この機構モデルの一番低い段には Fig.1 に示されるとおり伝送サービスを提供する光ネットワーク要素 (ONE) が含まれる。ネットワークエレメント内の管理アプリケーション機能 (MAF) はピアなネットワークエレメントおよび/またはオペレーションシステム(OS) と通信し管理サポートを提供する。

通信プロトコルは各インティティ内のメッセージ通信機能 (MCF) 経由で提供される。

各インティティの MAF はエージェントのみ、マネージャのみ、あるいはエージェントとマネージャの両方を含むことができる。マネージャを含むインティティは他のインティティの管理をすることができる。

モデル中の各段は付加的な管理機能も提供できる。しかしながらそのメッセージ構造は同じであるべきである。例えば、ある ONE 内のマネージャはその管理する 1 つ以上の ONE から発生するアラームが一つの共通な故障によるものであるために抑制して、問題の発生源を明らかにし、OS に向けられた新たなアラームメッセージを付け替えるであろう。新たなアラームメッセージフォーマットは他のアラームメッセージと一致するだろう。

メッセージフォーマットはメッセージが階層を上がる時でも維持されるだろう、すなわち ONE メッセージへの ONE は OS メッセージへの ONE と同じ構造を持つであろう。

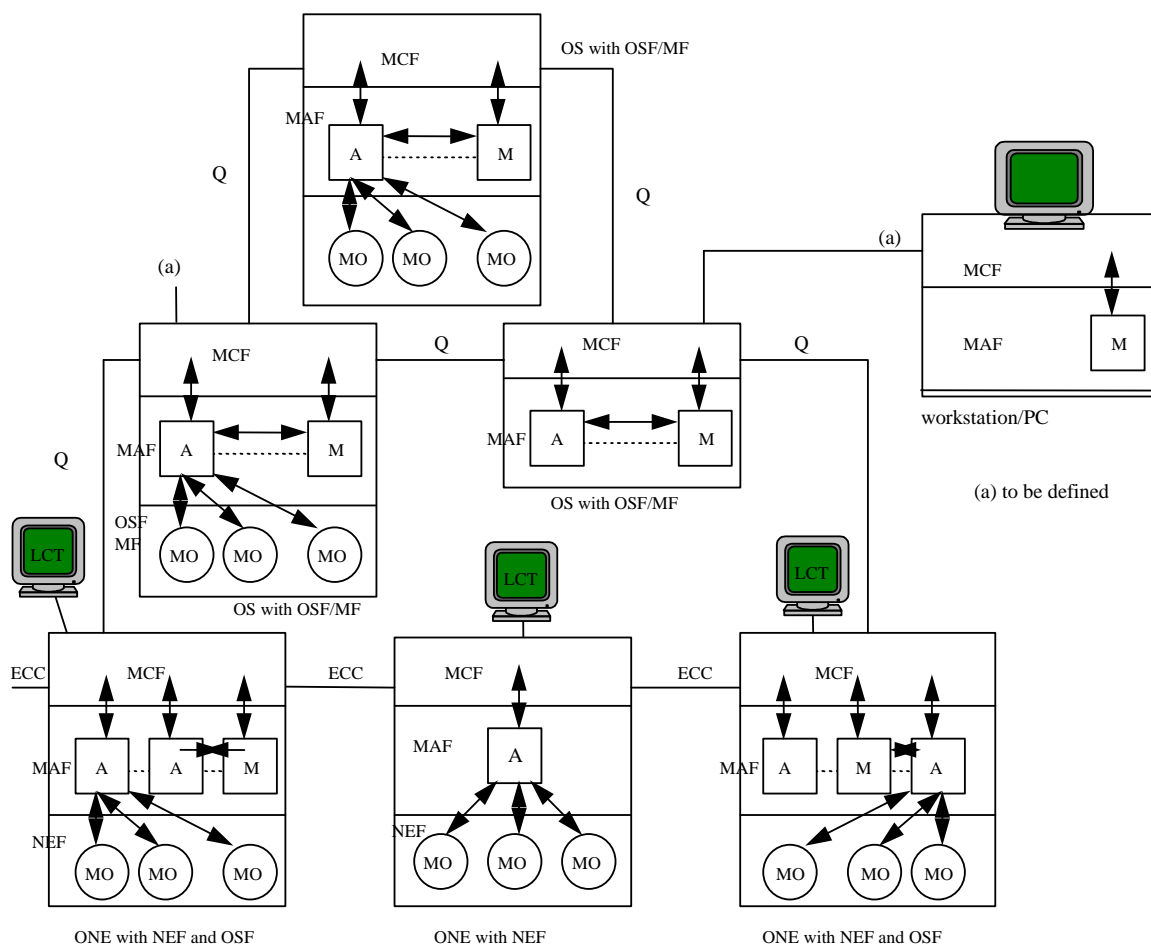


Figure 1/G.874 管理機構の例

5.2 OMN、OMSN および TMN の関係

OMN、OMSN および TMN の相互関係を Fig.2 に示す。OMSN は OMN の部分集合であり、この OMN は TMN の部分集合である。Fig.3 は OMN、OMSN および TMN を包含する接続性の特徴例を示す。

下記のセクションはより詳細な OMNS と、次のものの説明をする。

- OMSN へのアクセス
- OMSN 構造

通信管理ネットワーク

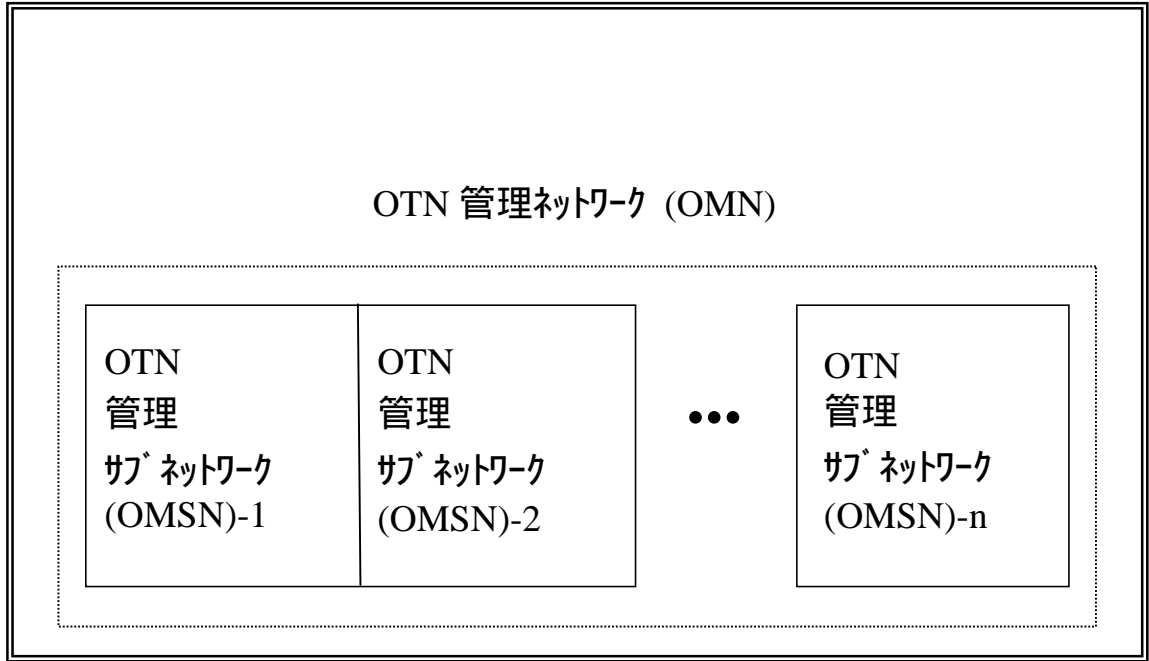


Figure 2/G.874 TMN, OMN および OMSN の関係

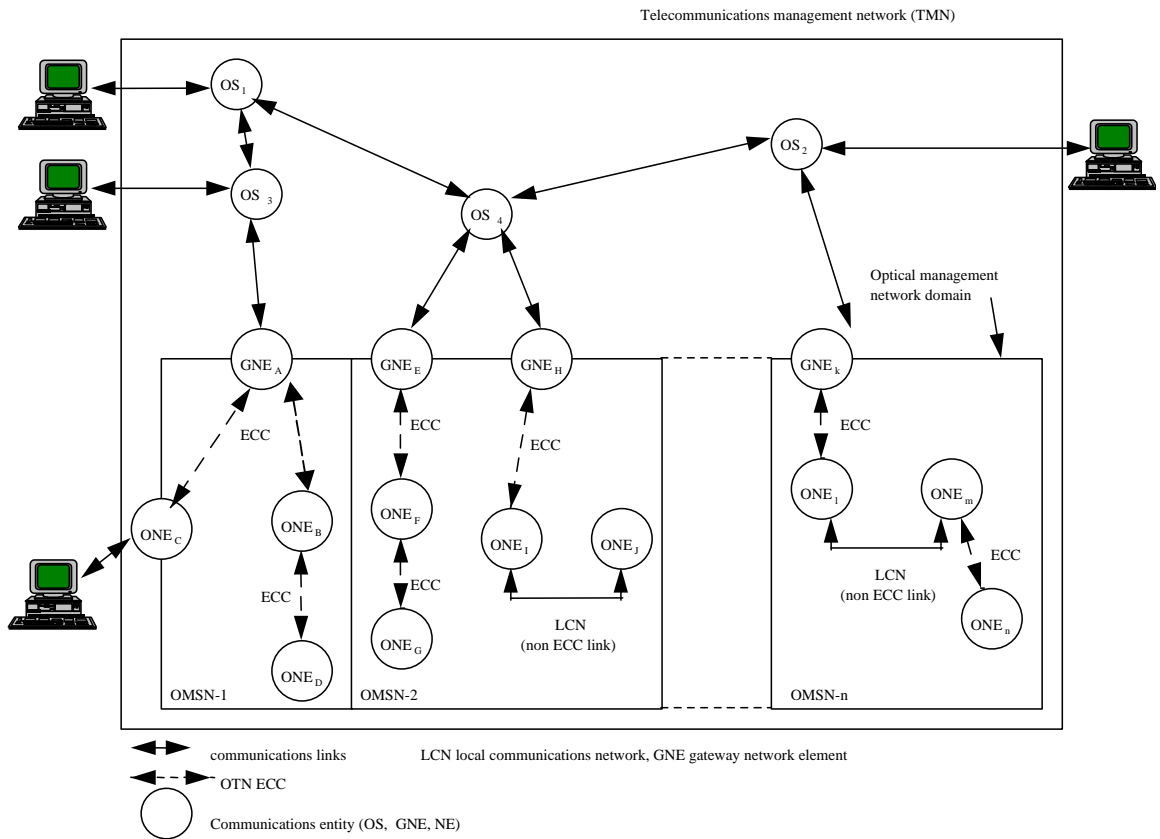


Figure 3/G.874 TMN, OMN および OMSN 構成

通信リンクに接続されるインタフェースは定義されることになっていることに注意

5.2.1 OMSN アクセス

OMSN へのアクセスは通常 ONE 機能ブロックの手段による。ONE は TMN の他部分に次のインタフェースのセットによって接続される。すなわち

1. ワークステーション (インタフェースは将来検討)、
2. オペレーションシステム (インタフェースは将来検討)、
3. サイト関連情報 (インタフェースは将来検討)。

ONE がサポートするよう要求される機能は提供されるインタフェースのタイプに依存する。

5.2.2 OMSN 要求

OMSN は次のものをサポートすることを可能とする。

1. シングルサイトのマルチ ONE。マルチプレックスド ONE は単一の物理的なロケーションに存在する。
2. ONE とその通信機能。ONE のメッセージ通信機能は (低プロトコル層を読み取ることにより) 終端し、ルーティングし、また ECC のメッセージを処理し、あるいは外部インタフェースにより接続される。加えて、
 - すべての ONE は ECC を終端することを要求される。OSI 用語において、これはそれぞれの NE がエンドシステムの機能を実行できなくてはならない。
 - ONE は、ONE の保持する制御情報のルーティングに従ってホスト間の ECC メッセージのルーティングを要求される。OSI 用語によれば、いくつかの ONE は中間システムの機能を実行することが要求されることを意味している。
 - ECC のインタフェースをサポートしていることに加えて、ONE は次期インタフェースを要求される。
3. OTN インサイト通信。ONE 間のインサイトまたはインタフェイス通信リンクは通常 OTN ECC から形成されるだろう。
4. OTN イントラサイト通信。特定サイト内で、ONE はイントラサイト ECC または LCN 経由で通信する。

5.2.3 OMSN データ通信ネットワーク

ECC をサポートする物理伝送構成に制限を設けることは意図していない。それでサポートする DCC はストリク (パス)、スター、リング、メッシュ構成を使って接続されることを期待される。G.dcn のデータ通信ネットワーク情報を参照のこと。

各 OTN 管理ネットワーク (OMSN) は OS に接続された少なくとも一つの ONE を持たなくてはならない。この ONE はゲートウェイネットワーク要素 (GNE) と呼ばれる。GNE は、OMSN 中の任意のエンドシステムにデザインされた ECC メッセージの為に中間システムネットワーク層ルーティング機能を実行できなくてはならない。OS とサブネットワーク中のいくつかのエンドシステムを通るメッセージは GNE、そして一般には中間システムを通してルーティングされる。

5.2.4 ONT サイトにおけるメッセージルーティング

通信しているサブネットワーク間とサブネットワーク内のルーティング制御情報と生成の手段は今後の課題である。

5.3 管理ドメインの関係

FIG.4 でネットワークエレメントは ONE 機能を含んでいるか、または含んでいない。次のケースが考えられている。

1. ONE 機能 (NE A と NE B) をまったく含まないネットワークエレメントはクライアント管理ネットワーク (CMSN) の一部として管理される。このクライアント管理ネットワークは非 OTN 技術を管理するものである。
2. NE (NE C、ONE1、NE D) 内の ONE 機能ネットワークエレメントは OMSN の一部として管理される。

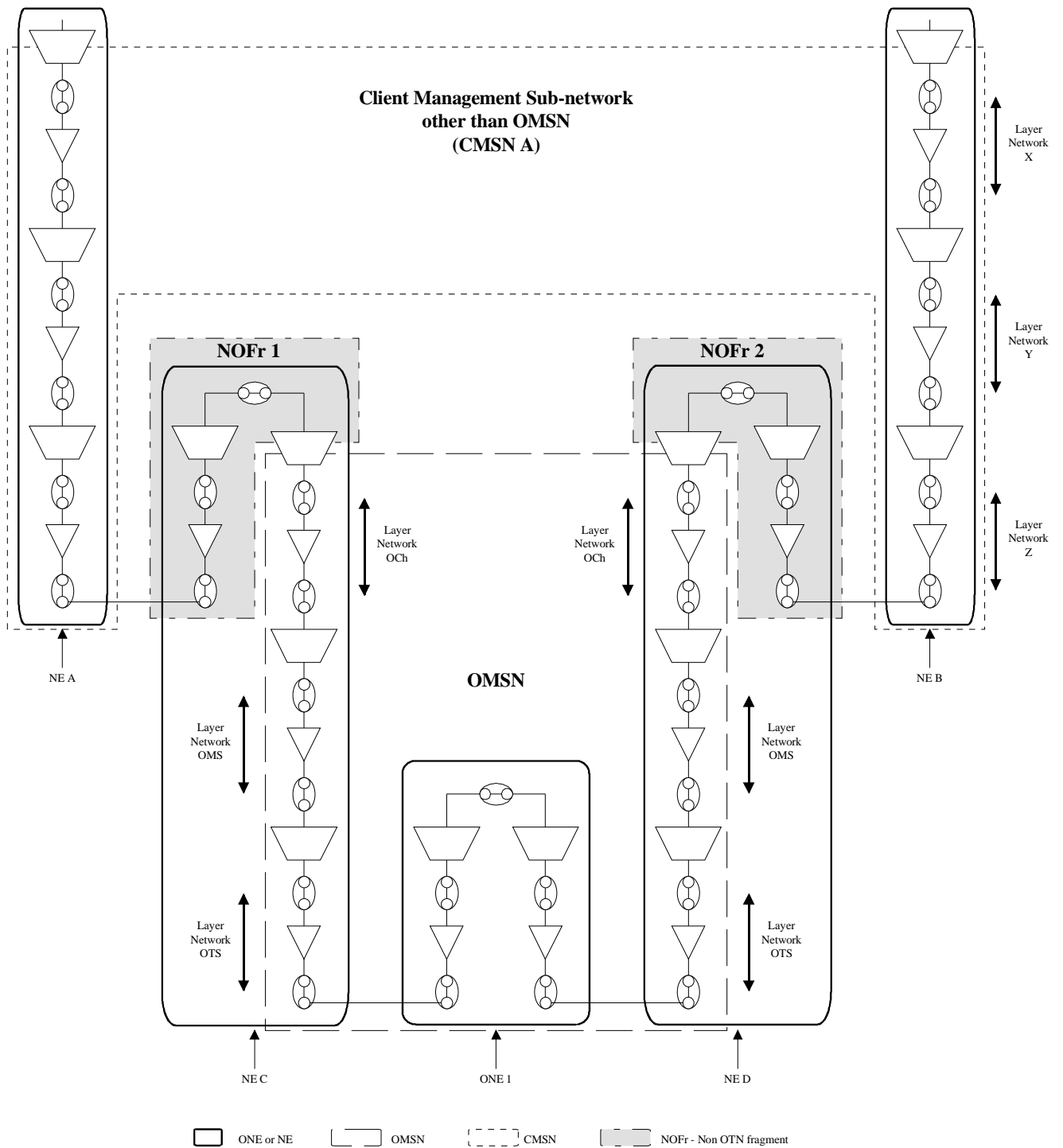


Figure 4/G.874 管理ネットワーク関係の例

ネットワークエレメントは一つ以上の技術を含んでもよく、それゆえに管理ネットワークの一つ以上のタイプに分けられる。ネットワークエレメント C を D は OTN 層ネットワークエレメントとクライアント層ネットワークエレメントを含む。後者はネットワークエレメントの非 OTN フラグメント (NOFr) 内に含まれる。

このフラグメントは次の方法中の一つで扱う事ができる。

- CMSN OSF に管理されるエレメントとして
- OMSN OSF に管理されるエレメントとして

- 装置がネットとしてを除いて、管理されないスタンド-アロネットとして

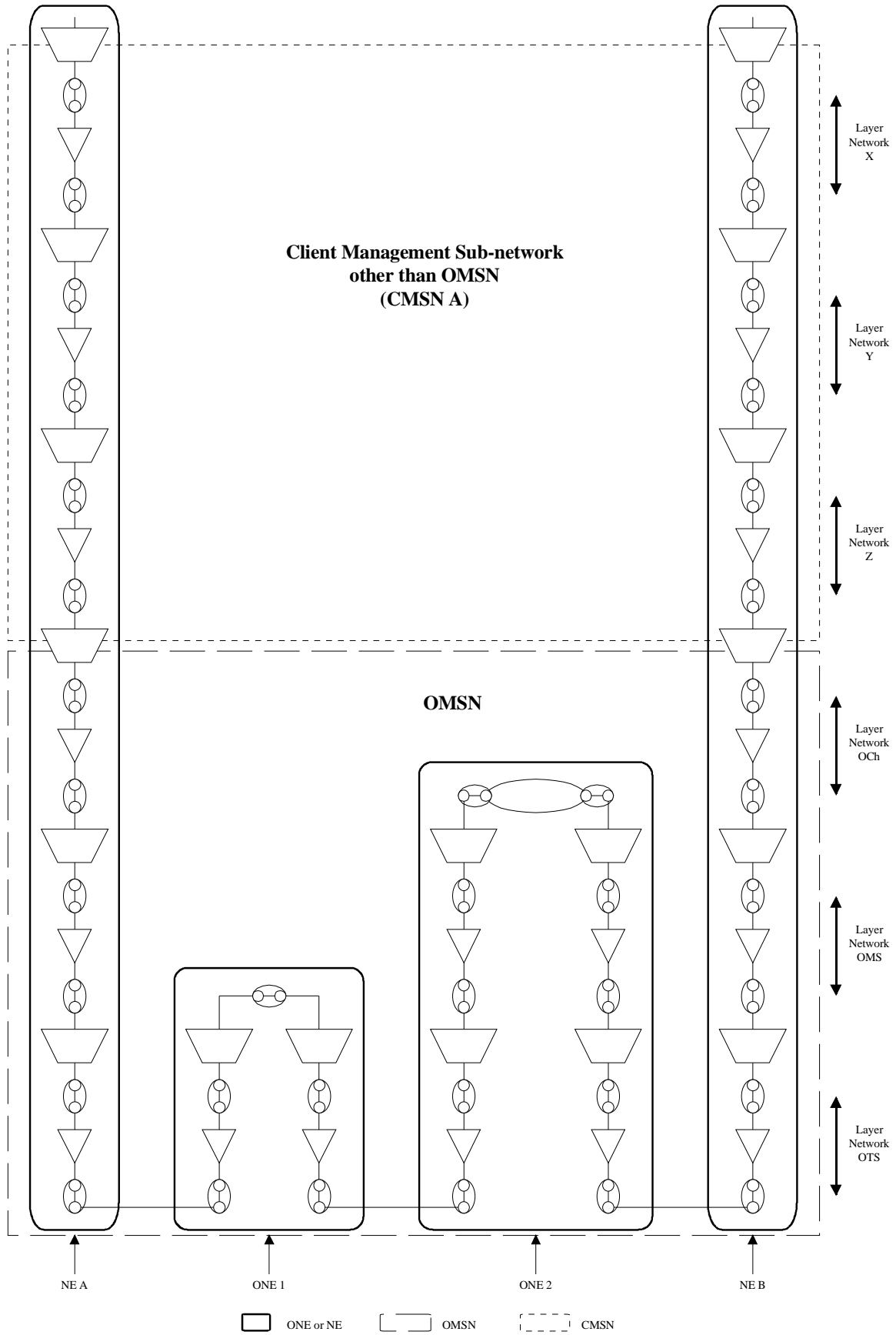


Figure 5/G.874 Example of management network relationships

Fig.5 においてすべてのネットワーク要素は ONE 機能を持っている。図のとおり 2 つの管理ドメインがあり、光レイヤネットワークエンティティを管理する OMSN とクライアントレイネットワークエンティティを管理する CMSN である。このようなあるネットワークエレメントの中にはそれぞれの OSF と通信するためのプロトコルを 1 つ以上使用するエージェントがある。この例では分かれた OSF (1 つは CMSN 用、もう 1 つは OMSN 用) がそれぞれのドメインに存在し、このドメインは同一の物理パレージョンシステムに共存するあるいはしない。

5.4 ネットワークホッピング - 管理

5.4.1 ONE 内 TP の位置

Fig.6 はネットワークエレメント内にある TP の可能な位置を示している。(ネットワークエレメントは例である、すなわち特定の NE タイプを定義する必要はない)

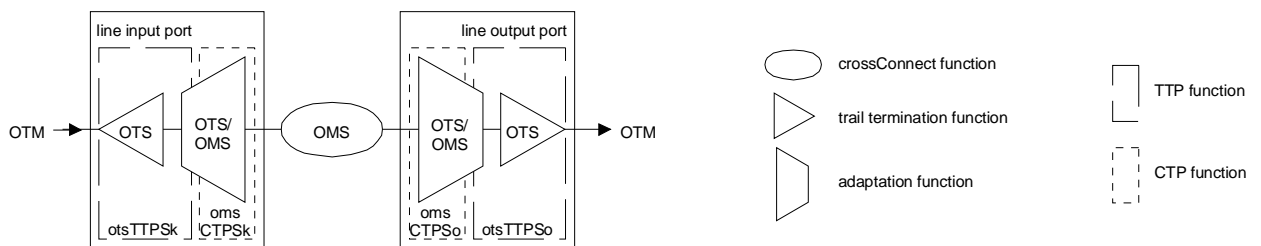


Figure 6/G.874 光アンプ中の TP 例

5.4.2 NE 終端点の定義

otsTTPSource は 2 つの隣接する光ネットワーク要素間の WDM 伝送トレイルを生成する。このオブジェクトクラスは NE から光ライン信号の発出されるポートを表す。ここには通常回線アウトポートのポートごとに otsTTPSource のインスタスがある。

otsTTPSink は 2 つの隣接する光ネットワーク要素間の WDM 伝送トレイルを終端する。このオブジェクトクラスは NE から光ライン信号の受信されるポートを表す。ここには通常回線インポートのポートごとに otsTTPSink のインスタスがある。

omsCTPSource は 2 つの隣接する光ネットワーク要素間の光多重セクションリコネクションを生成する。そこには回線アウトポートポートごとの omsCTPSource の 1 つのインスタス (これは当面で、将来的には多数) がある。

omsCTPSink は 2 つの隣接する光ネットワーク要素間の光多重セクションリコネクションを終端する。そこには回線インポートポートごとの omsCTPSink の 1 つのインスタス (これは当面で、将来的には多数) がある。

omsTTPSource は 2 つ光ネットワーク要素 (必ずしも隣接する必要はない) 間の光多重セクションリコネクションを生成する。そこには回線アウトポートポートごとの omsTTPSource の 1 つのインスタス (これは当面で、将来的には多数) がある。

omsTTPSink は 2 つ光ネットワーク要素 (必ずしも隣接する必要はない) 間の光多重セクションリコネクションを終端する。そこには回線インポートポートごとの omsTTPSink の 1 つのインスタス (これは当面で、将来的には多数) がある。

ochCTPSource は 2 つ光ネットワーク要素 (必ずしも隣接する必要はない) 間の光チャネルリコネクションを生成する。そこには回線アウトポートポートに波長チャネルごとの ochCTPSource の 1 つのインスタスがある。

ochCTPSink は 2 つ光ネットワーク要素 (必ずしも隣接する必要はない) 間の光チャネルリコネクションを終端する。そこには回線インポートポートに波長チャネルごとの ochCTPSource の 1 つのインスタスがある。

ochTTPSource は 2 つ光ネットワーク要素 (必ずしも隣接する必要はない) 間の光チャネルトレイルを生成する。そこには OCh アダプタごとの ochTTPSource の 1 つのインスタスがある。

ochTTPSink は 2 つ光ネットワーク要素 (必ずしも隣接する必要はない) 間の光チャネルトレイルを終端する。そこには OCh

7. プラタごとの ochTTPSink の 1 つのインスタンスがある。

6 . 管理機能

この節は相互ベンダ/ネットワーク通信、OTN 管理サブネットワーク (OMSN) の OTN-NE のシングルエンドメンテナンス、もしくはネットワークインターフェースにまたがる NE 間の通信をサポートするために必要な最小機能の概要を規定している。シングルエンドメンテナンスはメンテナンス機能を実行するために離れて位置する NE にアクセスする機能である。

他の管理機能は識別されているが、それらは今後の検討課題である。

勧告 M.3010 で与えられている分類に従って管理機能が分類されていることに注意するべきである。

管理オブジェクトクラスに関する管理機能の詳細な仕様、属性およびメッセージの仕様は勧告 G.875 で与えられている。

6.1 OEMF 概要

光要素管理機能(OEMF)は内部または外部のマネージャによって光ネットワークエレメント機能(NEF)を管理する方法を提供する。図 7 は OEMF について図解している。ネットワークエレメントが内部マネージャを含む場合、このマネージャは OEMF の一部になる。

OEMF は管理ポイント(MP)参照点にまたがる情報を取り交わすことによって他のアトミックファンクションと相互作用する。アトミックファンクションと管理ポイントに関する詳しい情報に関しては ITU-T 勧告 G.806 を参照しなさい。OEMF は MP 参照点で受け取る情報のデータ整理メカニズムを提供する多くのフィルタを含んでいる。フィルタ出力は管理オブジェクトの情報を示す管理アプリケーション機能(MAF)と NE リソースを経由してエージェントに対して利用可能となる。

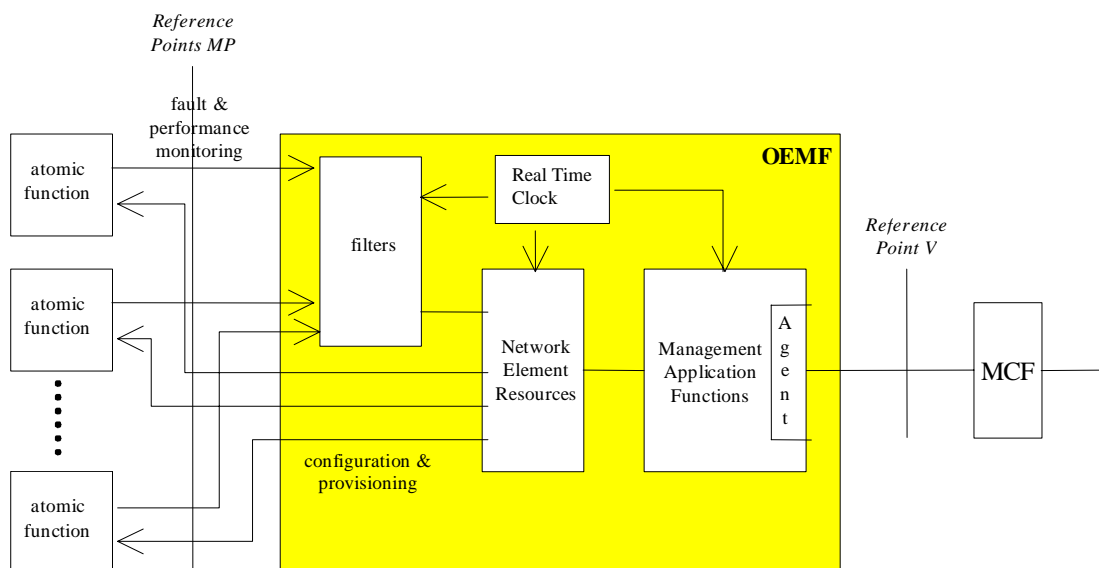


Figure 7/G.874: 光要素管理機能(OEMF)

ネットワーク要素リソースはイベント処理とストレージを提供する。MAF は NE リソースによって提供される情報を処理する。エージェントはこの情報を管理メッセージに変換し、管理オブジェクトに適切な操作を実行することによりマネージャから管理メッセージに応答する。

エージェントへの情報とエージェントからの情報はメッセージ通信機能(MCF)への V 参照点を通過する。

6.2 監視プロセス

光ネットワーク要素内の監視プロセスは今後の検討課題である。

フィルタ機能はMP参照点より受け取るプリミティブな情報、すなわち故障原因と動作監視においてデータ整理メカニズムを提供する。2つのタイプのテクニックを識別することができる：

- 故障原因持続性フィルタはMP参照点から通知される故障原因に対する持続性のチェックを提供するだろう。また伝送故障に加えて、信号転送割込みがあるハードウェア障害は一層の処理のための故障原因フィルタの入力時にも通知される。
- 動作監視イベント処理はワンセコンドウィンドウ(今後の検討課題)から利用可能な情報を処理し、MP参照点から通知される。

6.3 一般機能

6.3.1 エンベデットコントロールチャンネル管理

光NEはエンベデットコントロールチャンネル(ECC)を通して通信する。ECCネットワークを適切に作動させるためには、多くの管理機能が必要である。例は以下の通りである。

1. 互換機能を保証するネットワークパラメータ(例えば、パケットサイズ、タイムアウト、サービスの品質、ウィンドウサイズなど)の検索。
2. データコミュニケーションチャンネル(DCC)ノード間のメッセージルーティングの確立
3. ネットワークアドレスの管理
4. あるノードにおけるDCCの運用状態の検索
5. DCCへのアクセスを可能/無効にする機能

これらの機能の定義は今後の検討課題である。

6.3.2 セキュリティ

今後の検討課題となる。

6.3.3 ソフトウェア

光ネットワーク要素(ONE)はX.744の6節で規定されるソフトウェア管理要求条件をサポートするだろう。ONEは2つの連続するソフトウェアリリースのバージョン間で最小限に稼働中のソフトウェアアップグレードをサポートするだろう。注意事項: 制御ソフトウェアが切り替わる間、いくつかの管理サービスは影響を受けるかもしれない。例えば、この期間に新サービスの生成を許容しないかもしれない。

6.3.4 状態管理

(例えば、装置の故障や電源断など)終端点がもはや信号を統括制御することができないとき、ONEはOSに対処の必要性を示すだろう。

6.3.5 タイムスタンプ

多くの機能(例えば処理やレポート)は時間の流れに対して相対的に精密で、かつ一致推定であることが要求される。ネットワーク要素リアルタイムクロック機能はこの時間情報を提供する。ITU-T勧告M.2140は、故障と性能劣化が根本となる原因問題と相関関係を持つべきであることを提案している。図8より、この必要性を満たすためにはイベントデータのタイムスタンプが不可欠であることがわかる。

タイムスタンプを必要とするイベントカウントを含むイベント、性能通知、およびレジスタは1秒の分解能でNEのローカルリアルタイムクロックに比例してタイムスタンプされるものとする。イベントとレポー

トは以下の通りタイムスタンプされるものとする：

1. 故障イベント(発生もしくは切断)へのタイムスタンプは故障時間よりも故障原因の始まりの時刻を優先して示すものとする。
2. 性能測定間隔は測定間隔の終わりに関連付けられるタイムスタンプを含むものとする。これは履歴データオブジェクトクラスにおける勧告 Q.822 で定義される周期終了時間属性と一致している。
3. 閾値超過警報(TCA)発生および(もし適用可能であるならば)切断復旧に対するタイムスタンプは閾値の超過/切断復旧を示すものとする。
4. 他のすべてのリクエストとレポートには発動に関連したタイムスタンプを含むものとする。

エディタの注意事項：エディタ Note: 先の要求条件はバージョン 1.4 で新しくなったものではないが、このドキュメントのバージョン 1.3 のある部分からのこの部分への移動してきたものである。

15分と24時間のカウンターの始まりはNEリアルタイムクロックを基準として±10秒以内の精度を有するものとする。例えば、ある15分レジスタは2:00:00のカウンタを1:59:50と2:00:10の間に始めるかもしれない。

光ネットワーク要素の付加機能は外部時間源をもつ ONE のリアルタイムクロックの時刻を合わせる機能である。

図8は光ネットワーク要素(ONE)のリアルタイムクロック(RTC)と外部時間基準との関係を図示している。図8で示されるローカルイデアルクロック(LIC)は時間管理要求条件の明確化を助けるために導入される架空のクロックである。LICには以下の2つの性質がある。

はじめに、LICは時間分配ネットワークの外部時間インターフェースが示す時間に即座に設定される。2番目に、LICは一定速度で動くことから、その結果少しも狂わない。

図8で、シンボルXは外部時間基準クロックとLICに表示される時間の違いを表す。このようにX値の仕様は勧告G.874の適用範囲外となる。

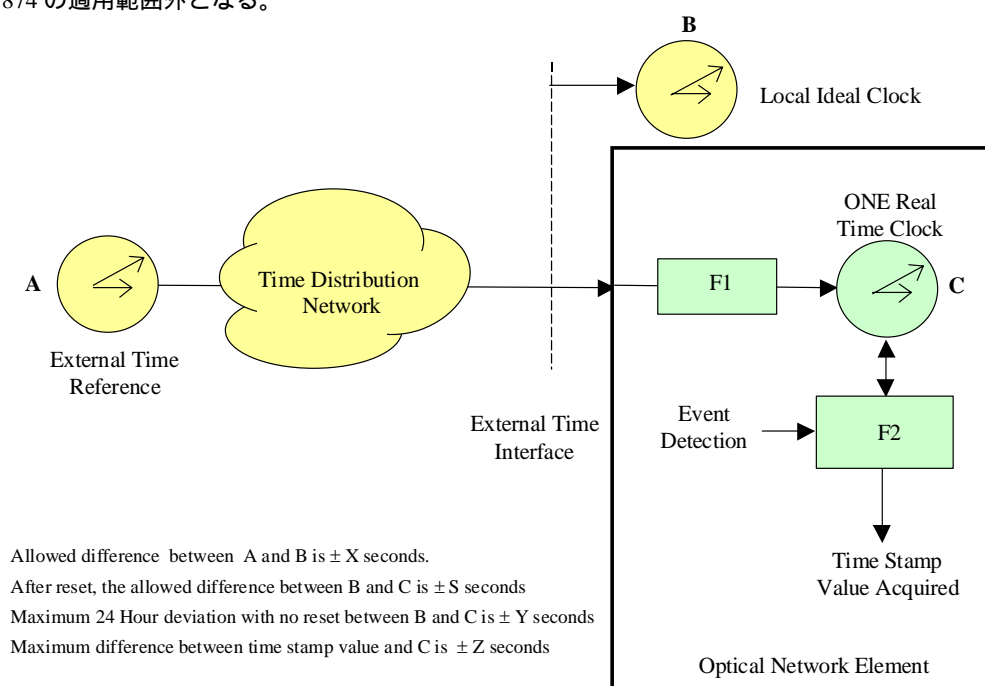


Figure 8/G.874 タイムスタンプ図

シンボル S は内部クロックリセットコマンドが完了した直後の ONE リアルタイムクロック(RTC)と LIC

が表示する時間の違いを表している。S は図 8 で示す F1 プロセスにおける時間精度損失である。

シンボル Y は、24 時間の期間で以下の 2 つの条件の下、LIC 時間と ONE 内部 RTC 時間の間の最大の違いを表す。まずはじめに、LIC と ONE 内部 RTC は 24 時間周期の始めに完全に合わせられると仮定される。2 番目に、どんな時間リセット要求がきても 24 時間の間 ONE に受け取られない。

シンボル Z は規定されたイベントが ONE によって検出される時間と ONE がこのイベントに割り当てる時間の違いを表している。

一般的な外部の時間参照ソースに関する例はコーディネイテッドユニバーサルタイム(UTC)ベースクロックである。以前にも述べたように、この勧告では図 8 に示す時間分配ネットワークへの仕様を提供せずに、さらに図 8 のシンボル X によって示されるそのネットワークのデリバリ時間の精度も記述しない。管理用コマンドが外部時間参照ソースに対する時間情報を ONE の外部時間インターフェースに伝えさせる方法はこの勧告の範囲を超えている。この勧告ではタイミングの仕様だけを ONE に適用する。

エディタの注意事項 : オブジェクトは S、Y、Z の値のために設定されるべきで、要求条件はこれら変数の合計として設定されるべきであると提案された。1 つのサービスプロバイダーが以下の値を提案した。S=0.3 秒、Z=1 秒、S+Y+Z=1.5 秒。この問題における寄稿を求む。

以下の要求条件は ONE のリアルタイムクロックと外部時間ソースを合わせる機能をサポートするすべての ONE に適用する。

1. 外部時間インターフェースを通じたセット-リアルタイムクロック(SET-RTC)リクエストを受け取り次第、リアルタイムクロックは SET-RTC リクエストによって指定される日付:時間にセットされるものとする。
2. RTC のセッティングは LIC リクエストから S 秒以上の違いがあってはいけない。
3. RTC の安定化はセッティング後 24 時間以内に行い、安定化後のずれは Y 秒よりも大きくなってはいけない。
4. イベントとレポートはタイムスタンプされるものとする。タイムスタンプは NE と RTC で Z 秒以上の違いをもたらすべきでない。
5. イベントとレポートのタイムスタンプは LIC 時間より T 秒以上($T=S+Y+Z$)ずれてはいけない。
6. 定期的に、RTC は外部時間ソースで修正される。この修正の周期は、絶え間ない修正の発生からすべての有効な性能管理機能 (PMF) が妨害されるのを防ぐために、修正は 10 秒以下であるように決定するものとする。この修正が 10 秒以上であるならば、NE は RTC を修正して、警告通知を出すものとする。

6.3.6 リモートログイン

今後の検討課題となる。

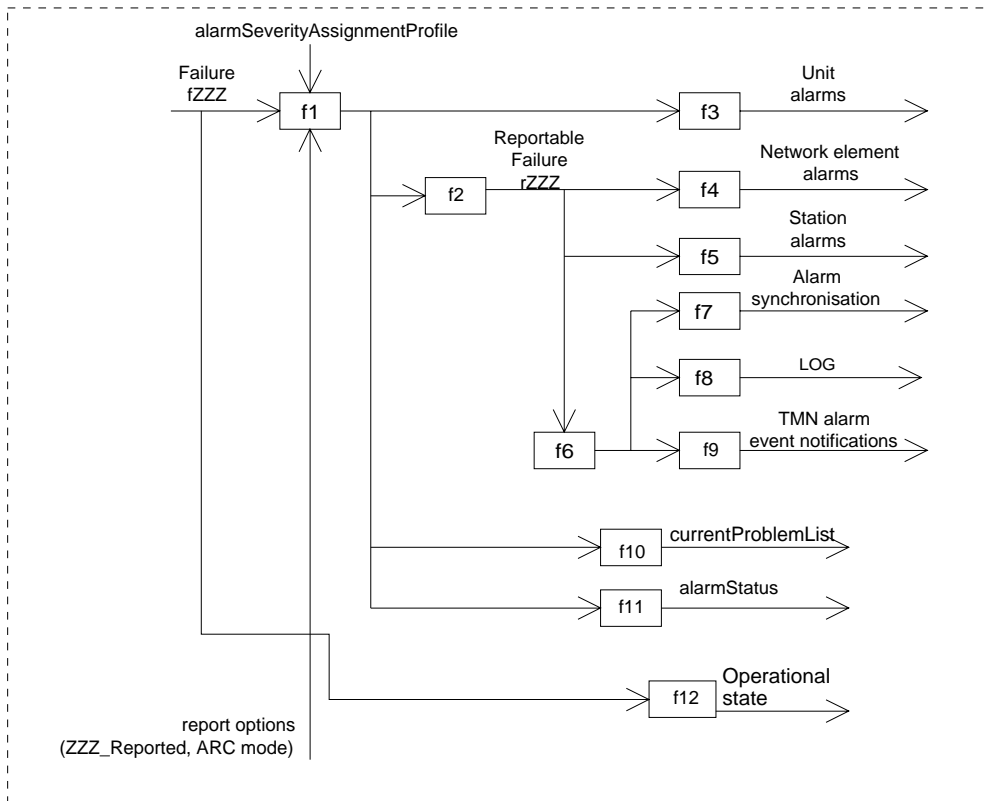


図 9/G.874 ARC 装置機能モデル

6.4 性能監視

性能監視は、性能測定プロセス、性能データ収集、および性能監視履歴プロセスから構成されるプロセスである。

性能監視における、「ニア - エンド」と「ファー - エンド」のアプリケーションについては、今後の課題とする。

6.4.1 性能測定プロセス

性能測定プロセスでは、性能測定値を引き出すための performance primitives を与える performance monitoring primitives processing (アトムックファンクション、G.798)からの有効な情報を処理する。性能測定プロセスは、ゲージタイプの測定値(X.721 参照)とカウントタイプの測定値を含む。性能測定値については、今後の課題とする。

6.4.2 カウントに関連した性能データ収集

性能データ収集は、本ドキュメント中で定義された各性能測定値と任意の付加的な性能パラメータに関連してカウントする測定を対象とする。

2 タイプの性能データ収集が可能である。

- 勧告 M.2120 に示されているような、伝送の各方向の情報に独立して基づいた収集。このタイプは、保守のための性能データ収集と呼ばれる。
- 伝送の両方向の情報にともに基づいた収集。このタイプは、エラー性能評価のための性能データ収集と呼ばれる。

6.4.2.1 保守のための性能データ収集

このタイプの収集では、15 分間および 24 時間の固定期間中、測定値のカウントを行う。カウントは、不稼動時間には停止される。不稼動時間中に従う仕様については、6.4.4 不稼動時間中の性能データ収集 を参照のこと。これらのカウンタは次のように動作する。:

15 分カウンタ:

性能測定値は、1 測定対象当たり 1 個のカウンタでカウントされる。これらのカウンタはカレントレジスタと呼ばれる。

15 分ピリオド終了時、カレントレジスタの内容は、15 分ピリオドを識別するタイムスタンプ(日付けを含む)と共に、レセントレジスタの先頭に転送される。その後、カレントレジスタは、リセットされるものとする(リセット値については、今後の課題とする)。

(編者注: 15 分ピリオド終了時の値がゼロであるカウンタの扱いについては、補足議論を要する。寄与が要求される。)

外部コマンドにより、各カレントレジスタをリセットすることが可能である。Q.822 で示される「suspect interval flag」を使用し、その内容が疑わしい任意のレジスタがフラグを立てられるものとする。このフラグを立てる条件の例は勧告 Q.822 で示される。

24 時間カウンタ:

性能測定値は、15 分のカウンタとは独立して、1 測定対象当たり 1 個のカウンタでカウントされる。これらのカウンタはカレントカウンタと呼ばれる。It was agreed that it is up to the NE implementation to update the register counts. It is not required that it be done second by second basis.

24 時間ピリオド終了時、カレントレジスタの内容は、24 時間ピリオドを識別するタイムスタンプと共に、

レセントレジスタの先頭に転送される。その後、カレントレジスタは、リセットされるものとする。履歴情報の保守に関する仕様については、6.4.6 項を参照のこと。

(编者注: 24 時間ピリオド終了時の値がゼロであるカウンタの扱いについては、補足議論を要する。寄与が要求される。)

外部コマンドにより、各カレントレジスタをリセットすることが可能である。

Q.822 で示される「suspect interval flag」を使用し、内容の疑わしい任意のレジスタがフラグを立てられるものとする。このフラグを立てる条件の例は勧告 Q.822 で示される。

6.4.2.2 エラー性能評価のための実行データ収集

このタイプの収集は 24 時間の固定期間中のみ、カウントを行う。カウントは不稼働時間(unavailable time)には停止される。不稼働時間中に従う仕様については、6.4.4 不稼働時間中の性能データ収集 を参照のこと。このカウンタは次のように動作する。:

性能測定値は、1 種の測定種別当たり 1 個のカウンタでカウントされる。これらのカウンタはカレントレジスタと呼ばれる。

24 時間ピリオド終了時、カレントレジスタの内容は、24 時間ピリオドを識別するタイムスタンプと共に、レセントレジスタの先頭に転送される。その後、カレントレジスタは、リセットされるものとする。履歴情報の保守に関する仕様については 6.4.6 項を参照のこと。

外部コマンドにより、各カレントレジスタをリセットすることが可能である。

Q.822 で示される「suspect interval flag」を使用し、内容が疑わしい任意のレジスタがフラグを立てられるものとする。このフラグを立てる条件の例は Q.822 で示される。

6.4.3 ゲージに関連した性能データ収集

性能データ収集は、本ドキュメント中で定義された各性能測定値および任意の付加的な性能パラメータに関連してゲージによる測定を対象とする。

2 タイプの性能データ収集が可能である。

- 勧告 M.2120 で勧告されているような、伝送の各方向の情報に独立して基づいた収集。このタイプは、保守のための性能データ収集と呼ばれる。
- 伝送の両方向の情報にともに基づいた収集。このタイプは、エラー性能評価のための性能データ収集と呼ばれる。

6.4.3.1 保守のための性能データ収集

ゲージによる測定における、15 分間と 24 時間の固定時間中のこのタイプの収集については、今後の課題とする。

6.4.3.2 エラー性能評価のための性能データ収集

ゲージによる測定における、24 時間の固定時間中のこのタイプの収集については、今後の課題とする。

6.4.4 不稼働時間中の性能データ収集

光ネットワークにおける不稼働時間の開始と終了については、今後の課題とする。

6.4.5 有効データ収集 (Availability data collection)

有効データの収集については、今後の課題とする。

6.4.6 性能監視履歴

性能履歴データは、伝送システムの最近の性能を評価するために必要とされる。そのような情報は、障害を区分したり、断続的なエラーの原因を見つけたりするために使用することができる。

履歴データは、NE、あるいはNEに関連したメディテーション・デバイスのレジスタに、性能測定値の形式で蓄積されることとする。特定のアプリケーションのため、例えば QoS アラームにのみ使用される場合、履歴データは蓄積されなくてもよい。

全ての履歴レジスタには、タイムスタンプが付与されることとする。

履歴レジスタは次のように運用する。:

15分レジスタ:

15分監視履歴 (the history of the 15-minute monitoring) は、1測定対象あたり16個のレジスタにより構成された1個のスタックに入れられる。これらのレジスタはレセントレジスタと呼ばれる。

15分ごとに、カレントレジスタの内容は、レセントレジスタの先頭に転送される。15分レジスタが全て使用されている場合、そのうち最も古い情報が廃棄される。

24時間レジスタ:

24時間監視履歴 (the history of the 24-hour monitoring) は、1測定対象あたり1個のレジスタに入れられる。このレジスタはレセントレジスタと呼ばれる。

24時間ごとに、カレントレジスタの内容は、レセントレジスタに転送される。

6.4.7 しきい値の使用

スレッシホールディング機構は、トランスポート・エンティティの性能が事前に定義したレベル以下に低下した場合に、自動的に測定通知を生成するために使用しうる。しきい値の使用に関する一般的なストラテジは勧告 M.20 に示される。光ネットワークに特有の事項については、今後の課題とする。スレッシホールディング機構は、保守のための収集にのみ適用可能である。

6.4.7.1 しきい値の設定

しきい値は、OSによって、NEに設定されうる。OSは、15分間および24時間のしきい値の検索と設定変更をすることができる。

15分ピリオド間評価された測定値に対するしきい値は、指定範囲内でプログラマブルである。光ネットワークにおけるしきい値の指定範囲については、今後の課題とする。

6.4.7.2 しきい値通知

15分/24時間ピリオド中に、しきい値が、性能測定値に到達されるか交差される場合、直ちに、しきい値通知(TR)が生成される。

15分ピリオドに対するオプションとして、他の方法のしきい値通知が使用されうる。初めてしきい値が性能測定値に到達されるか交差された場合、しきい値通知が生成される。復旧しきい値が性能測定値に下回られる (undercrossed) まで、しきい値通知はその後の15分ピリオドには生成されない。復旧しきい値が性能測定値に下回られた場合、リセットしきい値通知(RTR)が生成される。

スレッシホールド・メカニズムの詳細な機能については、今後の課題とする。

性能データは、性能監視しきい値 (performance-monitoring threshold) に到達するか交差することで、NE/OS インターフェースを經由して自動的に通知可能とする。

6.4.8 性能データの通知および検索

NE に蓄積された性能データは、その内容にかかわらず、分析用の OS によって集められうる。

6.4.8.1 OS による性能データへのアクセス

OS により要求された場合、性能データは OS/NE インターフェースを經由して通知可能とする。

6.4.8.2 性能データの周期的報告

データ収集は、将来的な障害あるいはコンディションのデグレードを予測するための傾向分析のために、周期的に実行されうる。OS により要求され次第、特定のポートの性能データを周期的に通知可能とする。

6.4.9 追加的に監視するイベント

光ネットワークのための追加的なカウント対象については、今後の課題とする。

6.4.10 Performance monitoring resource assignment

光ネットワークのネットワークエレメントの性能監視については、今後の課題とする。

6.5 障害管理（保守管理）

6.5.1 警報監視

警報監視は、ネットワークで発生する、イベントとコンディションの検出および通知に関連する。ネットワークにおいて、装置内で検出される、および受信信号により検出されるイベントとコンディションは通知可能である。さらに、多くの装置外のイベントも通知可能である。警報は、障害の発生（declaration）の結果として、NE によって自動的に生成される通知（indications）である。OS は、どのようなイベントおよびコンディションで自動的に通知を生成するか、また、どのような通知を要求があり次第実行するかを定義できる。

警報に関連する次の機能が提供される。：

1. 警報の自動的な通知
2. 全ての警報の通知の要求
3. 全ての警報の通知
4. 警報の自動的な通知の許可または禁止
5. 警報通知の許可または禁止状態の通知
6. 終端点の終端点モードの制御
7. プロテクション・スイッチ・イベントの報告

6.5.2 警報詳細のフォーマット（Format for alarm specification）

次表に、警報詳細のフォーマットを示す。

表は、OTN 警報のカレント・セットも含む。

表 1/G.874 OTN 警報詳細

問題	言明 (Declare) トリガ (イベント)	復旧トリガ (イベント、 Immediate)	運用への影響 (Enabled, Disabled, Degraded)	サポーティッド・エンティティの運用への影響 (例: クライアント)	復旧通知 (Explicit, Implicit)
OMS-FDI-P	通知 (indication) が終端点シンクで受信された	通知 (indication) が終端点シンクで受信されなかった	Disabled	Disabled	Explicit
OMS-FDI-O	通知が終端点シンクで受信された	通知が終端点シンクで受信されなかった	Degraded	Degraded	Explicit
OCH-OCI	通知が終端点シンクで受信された	通知が終端点シンクで受信されなかった	Disabled	Disabled	Explicit
OCH-FDI-P	通知が終端点シンクで受信された	通知が終端点シンクで受信されなかった	Disabled	Disabled	Explicit
OCH-FDI-O	通知が終端点シンクで受信された	通知が終端点シンクで受信されなかった	Degraded	Degraded	Explicit
ODUk-OCI	通知が終端点シンクで受信された	通知が終端点シンクで受信されなかった	Disabled	Disabled	Explicit
ODUk-AIS	通知が終端点シンクで受信された	通知が終端点シンクで受信されなかった	Disabled	Disabled	Explicit
ODUk-LCK	通知が終端点シンクで受信された	通知が終端点シンクで受信されなかった	Disabled	Disabled	Explicit
OTUk-AIS	通知が終端点シンクで受信された	通知が終端点シンクで受信されなかった	Disabled	Disabled	Explicit
generic-AIS	通知が終端点シンクで受信された	通知が終端点シンクで受信されなかった	Disabled	Disabled	Explicit

編者注:1 および 2 カラム目の意味/意図については、明確にする必要がある。

6.5.3 障害原因持続フィルタ (Fault cause persistency filter)

ネットワーク要素内の装置管理機能は、障害原因を言明 (declares) する前に、障害原因の持続性の検査を

行う。

障害原因が 2.5 ± 0.5 s 連続的に持続する場合、伝送障害であると言明 (declared) する。障害原因が 10 ± 0.5 s 連続的に存在しない場合、障害は回復したとする。

伝送アトミックファンクションの3つのタイプ (終端、アダプテーション、コネクション) に関連した伝送障害は、表 1 にリストされる。

编者注: 各アトミックファンクションに関連した障害の特定セット (specific set) は、G.798 中のアトミックファンクションに定義される障害原因の特定セット (specific set) から導かれた。M.3100 の完全なリストは検討中である。

障害の言明 (declaration) と復旧 (clearing) には、タイムスタンプが付与される。タイムスタンプは、障害原因が障害原因持続 (つまり、欠陥から障害への統合) フィルタの入力を活性化した時刻と、障害原因が障害原因持続フィルタの入力を非活性化した時刻を示す。

表 2/G.874 Atomic function associated failure list

終端シンク	アダプテーションシンク	コネクション
fUNEP (unequipped)	今後の課題とする	今後の課題とする
fTIM (trace identifier mismatch)	今後の課題とする	今後の課題とする
fPTIM (payload type identifier mismatch)	今後の課題とする	今後の課題とする
fDEG (signal quality degraded)	今後の課題とする	今後の課題とする
fLOS (loss of signal) *	今後の課題とする	今後の課題とする
fBDI (backward defect indication)	今後の課題とする	今後の課題とする
fFDI (forward defect indication)	今後の課題とする	今後の課題とする

* 用語「LOS」は非常に多く解釈が可能であり、G.872 においては使用されないことに注意する。Here LOS referees to loss of continuity in the most general sense and the term will be updated to align with G.872 terminology as this develops. Here LOS referees to loss of continuity in the most general sense and the term

6.5.4 警報履歴管理

警報履歴管理は、警報の記録に関連する。履歴データは NE 内のレジスタに蓄積される。各レジスタは、警報メッセージのパラメータを全て含んでいる。

レジスタは、要求され次第、あるいは周期的に読み出しが可能である。OS は、レジスタのオペレーティング・モードを、レジスタがフルの場合にラッピングするか停止するかを定義可能である。さらに、OS は、いつでも、レジスタの内容の消去、またはレジスタへの記録の停止が可能である。

注-ラッピングは、レジスタがフルの場合に、最も古い記録を削除し、新しい記録の蓄積を行うことであ

る。フラッシングは、レジスタ内の全ての記録を削除することである。さらなる詳細については勧告 X.735 を参照のこと。

6.5.5 テスティング

今後の課題とする。

6.5.6 外部イベント

今後の課題とする。

6.5.7 警報通知制御

警報通知制御(ARC)は、自動的なインサーブスを提供する能力を提供する。警報通知は、「アラーム・フリー」状態でのカスタマ試験およびその他のメンテナンス活動に十分な時間のために、管理エンティティ毎に停止される。一度、管理エンティティの準備がなされれば、警報通知は自動的に開始される。

メンテナンス活動中に、管理エンティティの監視による警報が発生し続けることは良くないことである。管理エンティティの監視を維持することによって、技術者は、準備中、メンテナンスプロセス中、あるいは post mortem の後に、トラブルシュートのために、失敗に終わったタスクが提供する警報と性能情報を検索することがありうる。ARC はこの要求に対応する。

ARC includes a persistence interval before reporting begins in recognition of the fact that during provisioning and during customer turn-up activities, the managed entity may become available briefly, only to be lost again as the service configuration is changed.

ARC は、警報通知を提供する全ての管理エンティティ、特に、管理システム/管理アプリケーションにより自動的に提供される全ての管理リソース、および管理インタフェース経由で予め準備されている全ての管理エンティティに適用される。

ARC の活動化により、service activation や customer's turn-up activities のような活動中に、技術者と OS システムは、不必要な作業項目に多数押し寄せられることは無いであろう。

これはメンテナンス費用を縮小し、これらのシステムのオペレーションおよびメンテナンスを改善するであろう。

ARC に関する総括的な仕様は ITU-T 勧告 M.3100、Amendment 3 に示されている。

(編者注:2000年8月のWP4/4会合でこれらの用語を含んでいるM.3100の修正が決定され、2001年1月のSG4総会で承認されることが見込まれる。)

6.5.8 ARC 詳細 (ARC specifications)

ARC は、警報通知を提供する全ての管理エンティティ、特に管理システム/管理アプリケーションにより自動的に提供される全ての管理リソース、および管理インタフェースを経由して予め準備されている全ての管理エンティティに適用される。

次の ARC 状態が、管理エンティティに指定されうる。

ALM	ALarM reporting;警報通知が開始される。
NALM	No ALarM reporting;警報通知が停止される。
NALM-CD	No ALarM reporting, Countdown; NALM-QI の部分的な状態であり、管理エンティティがプロブレム・フリーと見なされた場合、持続タイミグ・カウントダウン・ファンクションを実行する。
NALM-NR	No ALarM reporting, NotReady;NALM-QI の部分的な状態であり、管理エンティティがプロブレム・フリーと見なされるまで、ウェイト・ファンクションを実行する。

NALM-QI No ALarM reporting, Qualified Inhibit;管理エンティティが、指定された持続時間、プロブレム・フリーと見なされるまで、警報通知は停止される。

NALM-TI No ALarM reporting, Timed Inhibit;警報通知は、指定された時間、停止される。

OTN では、次のエンティティが警報通知を提供すると考えられる:

- 1.ochTTPSink,
- 2.omsTTPSink,
- 3.otsTTPSource と otsTTPSink.

これらのエンティティは全て、ARC のために要求される。他の終端点(TP)エンティティについては、今後の課題とする。

(編者注: ARC は、2000 年 8 月の WP 4/4 会合で決定され、2001 年 1 月の SG 4 会合で承認されることが見込まれている。これらの会合で ARC について大きな変更が行なわれる場合、リストされたエンティティのための ARC への要求の決定は、再検討されるであろう。)

(編者注: 新しい警報を送出するエンティティが G.874 に導入されるに伴い、これらの新しいエンティティのための ARC への要求の決定は、個々の事例に従って再検討されるであろう。)

表 3/G.874 要求される ARC ステータス

	ALM	NALM	NALM-TI	NALM-QI	
				NALM-CD	NALM-NR
ochTTPSink	R	FFS	FFS	FFS	FFS
omsTTPSink	R	FFS	FFS	FFS	FFS
otsTTPSink.	R	FFS	FFS	FFS	FFS
otsTTPSource	R	FFS	FFS	FFS	FFS

表 4/G.874 OTN の ARC 詳細

	Qualified Problems	QoS 通知	Default State Value Constraints
ochTTPSink	FFS	FFS	FFS
omsTTPSink	FFS	FFS	FFS
otsTTPSink.	FFS	FFS	FFS
otsTTPSource	FFS	FFS	FFS

6.5.9 ARC アプリケーション・シナリオ

次の例は、障害状態にかかわらず、2 時間、通知を停止するために ARC を使用する例である。この例において、LOS は終端点に存在する。不稼動秒(UAS)のカウントは、そのしきい値に近い。UAS は、持続せず、かつ回復しない状況である (UAS is a condition that does not persist and no clear is sent.)。

メンテナンス・スタッフは、問題を解決するために 2 時間を割り当てられる。

1. 終端点を 2 時間、「NALM-TI」状態にするために、マネージメント・リクエストが送出される。
2. この期間中に、不稼動秒 (UAS) のカウントはそのしきい値を超過する。通知は抑止されている。
3. メンテナンス要員は、LOS 発生の原因を解決し始める。
4. 終端点を「NALM-TI」状態としてから 1.5 時間後、メンテナンス要員は、より多くの時間が必要であ

ると決定する。メンテナンス・マネージャに時間の追加の必要が通知される。

5. メンテナンス・マネージャは、期限を 2 時間後にセットし直すコマンドを送出する。
6. LOS は回復し、警報回復の通知が送出される。
7. 終端点が最初に NALM-TI 状態に置かれてから約 3.5 時間後、管理リソースは、自動的に ALM 状態に遷移する。

6.5.10 イクイップメント・ファンクショナル・モデルの警報通知

(編者注:この項の以下の文章および図 9 は補足検討を要する。寄与が要求される。)

図 9 は ARC 機能のイクイップメント・ファンクショナル・モデルである。ARC ファンクショナル・モデルは、典型的な ONE の、検知された障害または考え得る原因に関する情報のフローを図説する。From the illustration, it can be seen that ARC impacts the value assigned by the severity assignment function. It causes certain probable causes to be marked as “not reported”.

1. 関数 F1 は、与えられた考えうる原因に、severity を割り当てるためのものである。この関数では、alarm severity を決定するために、alarmSeverityAssignmentProfile と ARC 情報を使用する。ARC 情報は先行するものを使用する。
2. 関数 F2 は、通知可能な警報であると同定された probable cause indications だけを通過させるフィルタである。
3. 関数 F3 は、unit audible/visual indicators を更新する必要があるか否かを決定するためのものである。
4. 関数 F4 は、aggregate audible/visual indicators を更新する必要があるか否かを決定するためのものである。
5. 関数 F5 は、aggregate Station audible/visual indicators を更新する必要があるか否かを決定するためのものである。
6. 関数 F6 は、TMN イベントの前処理機能である。
7. 関数 F7 は、すべての現在通知可能な警報情報を供給するためのものである。
8. 関数 F8 は、イベント通知の履歴蓄積の必要があるか否かを決定するためのものである。
9. 関数 F9 は、TMN へのイベント通知を送出するためのものである。
10. 関数 F10 は、カレント・プロブレム・リストを更新するためのものである。
11. 関数 F11 は、アラーム・ステートを更新するためのものである。
12. 関数 F12 は、オペレーショナル・ステートを更新するためのものである。

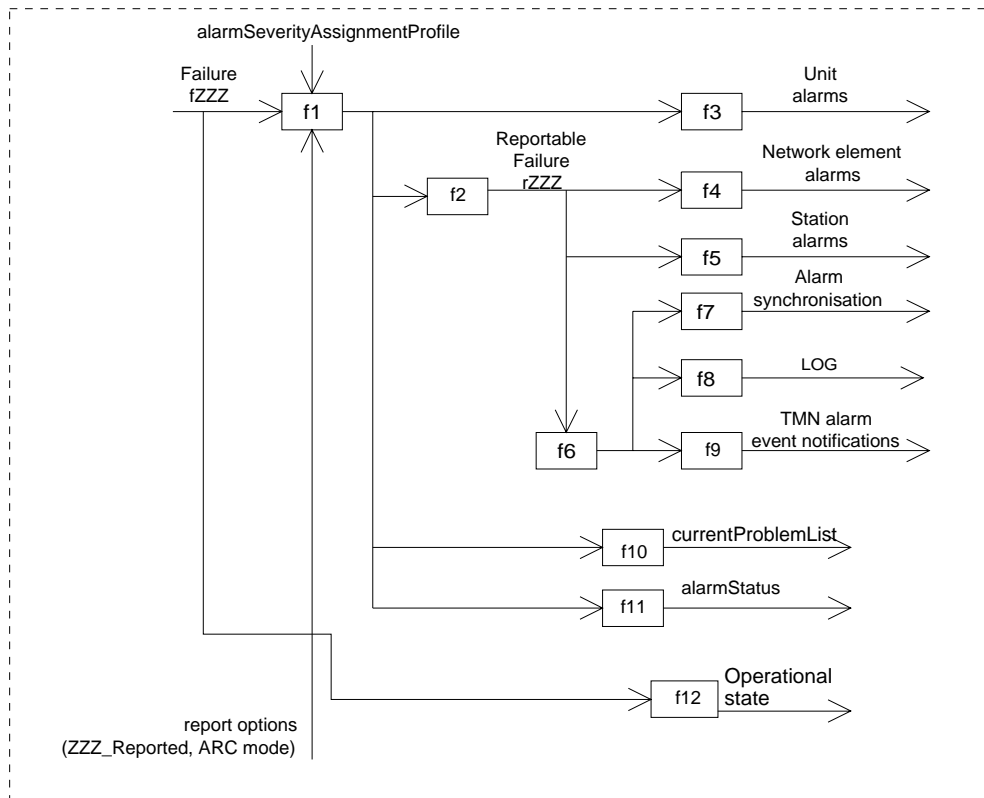


図 9/G.874 ARC イクイップメント・ファンクショナル・モデル

6.6 構成管理

ネットワーク要素は、互いに排他的にのみ操作され得る様々な機能をサポートする。

そのような構成プロビジョニングのほかに、NE 内の各処理でのパラメータのためにプロビジョニングが必要である。その例として、予備切替、トレース識別子、マトリクス・コネクション、エラー検出閾値、そして重大な欠陥/故障の通知があげられる。

6.6.1 管理ポイント上の情報フロー

本節に記述される情報アクション・フローは機能的である。これら装置内の情報フローの存在は、NE によって提供される機能と選択オプションに依存する。

核機能で検出された例外と故障によって発生する MP 参照点上の情報フローは、各核機能について仕様詳細が勧告 G.798 に記載されている。これら情報フローと関連機能は、これらの信号の独立した性質のために、クライアントと管理チャネルのどちらにも等しく与えられることに注意しなさい。このことは、管理チャネルが記述された全機能を提供する必要がなく、G798 はどの機能が利用可能かの詳細を定めていない、ということの意味する。

構成とプロビジョニング・データによって生じる MP 参照点上の情報フローは、各核機能について仕様詳細が勧告 G.798 に記載されている。Set によってリスト化される情報は、構成と OEMF から核機能へ渡されるプロビジョニング・データとを参照する。Get によってリスト化される情報は、そのような情報に対する OEMF からの要求応答によって生成される状態通知を参照する。

6.6.2 管理オブジェクト管理要件

ONE 内の全ての管理オブジェクトのインスタンスは、管理情報ベース(MIB)に蓄えられることになる。以下の機能は MIB についての要求である。

NE の MIB 取得

この機能は、OS に対して ONE の MIB に蓄積された全てのオブジェクト・インスタンスのリストを取得可能とする。リストはオブジェクトとその関係(つまり、接続ポイントと束縛関係(ネームバインディング))を含む。

この機能は、OS による OS の NEL-OS データベース保守に用いられるべきである。

それは一般的に、ネットワーク設置段階における NEL-OS データベース初期化、あるいは、ネットワーク更新後の NE MIB との不一致によるデータベース復旧に用いられる。

OS への NE MIB 変化通知

この管理機能は、新しいリソースが装置に挿入されたときにそれを、あるいは抜去されたときにそのエンティティを解放することを OS に通知する。リソースの追加や抜去(例.ポート、カード)による NE のハードウェア変更があるとき、OS の MIB は更新されなくてはならない。

ONE からのリソース抜去と影響する管理オブジェクトのインスタンスの削除は OS に通知されるべきである。

6.6.3 予備切替

6.6.3.1 プロビジョニング

ネットワーク要素は 1 つあるいは複数の予備タイプをサポートする(タイプは将来検討)。その各々は、以下のパラメータの集合(または部分集合)によって特徴づけられる。

- ・ 予備アーキテクチャ
- ・ 切替タイプ(例. 単方向/シングルエンド、双方向/デュアルエンド)

- ・ オペレーション・タイプ (切り戻しなし、切り戻しあり)
- ・ 自動予備切替 (APS) チャンネル (プロビジョニング、使用方法、コーディング)
- ・ 予備切替要求
- ・ 予備切替性能
- ・ 予備切替状態遷移

OTN ネットワーク要素の予備切替スキーマは、その構成と操作モードに従いネットワーク要素によって自動的にセットアップされるか、あるいは外部プロビジョニングの意図によって成される。

6.6.3.2 状態と制御

予備切替の一般的な設備は、スタンバイ状態の代用あるいは指定設備のバックアップ設備として定義される。予備系ライン上のトラフィックの制御を行う為にユーザに許された機能は

- ・ 手動予備切替の操作/解放
- ・ 強制切替の操作/解放
- ・ ロックアウト操作/解放
- ・ 自動予備切替 (APS) パラメータ要求/設定

6.6.3.3 通知

6.6.4 インストール機能

将来検討

6.6.5 識別子トレース・プロセス

(著者註釈 : 共通トレース管理の節をつくり、すべての共通テキストをこの節に移すつもりである。)

(著者註釈 : 管理プロトコル自然言語はこの節とこのドキュメントすべてで用いられる。そのような変更はこのドキュメントの新版でなされることを予定している。)

6.6.5.1 プロビジョニング

(著者註釈 : この節のテキストは G.798 のそれと同等で、すべての重複するテキストはこのドキュメントから削除される。)

トレース識別子プロセスの操作のプロビジョニングを行う為にユーザに許される機能は以下の通り :

- ・ 発信側 API のプロビジョニング
- ・ 期待 API のプロビジョニング
- ・ dTIM の検出有効/無効
- ・ TIM 結果アクションの有効/無効

トレイル・トレースは、勧告 G.872 で定義されているように、OCh および OTS レイヤネットワークにおいてサポートされる。

発信側 API と期待 API は、OEMF から MI_TxTI (通信トレース識別子) および MI_ExTI (期待トレース識別子) 信号によって、トレイル終端機能に通知される。

dTIM 用の検出モードは、OEMF から MI_TIMDetDis 信号によって、核機能に通知される。

核機能は、OEMF の要求時に、MI_AcTI (受付トレース識別子) 信号によって、受信した値および受付 TTI 値を通知する。TIM 結果アクション有効/無効制御信号は、OEMF から MI_TIMActEn 信号によって核機能に通知される。

表 5/G.874 プロビジョニングと通知に関連したトレース識別子

MI 信号	値範囲	デフォルト値
MI_TxTI	G.709 に従う	N/A
MI_ExTI	G.709 に従う	N/A
MI_TIMDetDis	enabled, disabled	Disabled
MI_AcTI	G.709 に従う	N/A
MI_TIMActDis	enabled, disabled	Disabled

注意: dTIM および MI_TIMActDis がどちらも有効のときの受信側トレイル終端点における結果アクションは勧告 G798 によって将来検討とされる。

OTS レイヤ・トレース識別子管理

OTS レイヤにおける接続性管理の為に、以下のトレイル・トレース識別子の属性が提案される：

- ・ すべての otsTTPsource における otsTTIsent 属性 (get - replace)
- ・ すべての otsTTPsink における otsTTIexpected 属性 (get - replace)
- ・ すべての otsTTPsink における otsTTIreceived 属性 (get - replace)

OTS レイヤのトレイル・トレース識別子はネットワーク要素間の、特に複数ライン入力ポートと複数ライン出力ポートを持つ OXC の網ネットワーク形態における、適切なファイバ接続を保証するのに有用である。otsTTIsent および otsTTIexpected 属性は、NE 建設時またはあらゆる物理形態の変更後に、ローカルな設定端末によって、初期プロビジョニングされるべきである。

注意：OS にとって、最初に OTS レイヤのネットワーク形態、次に OMS および OCH レベルをたどることを意味する：OS はすべてのネットワーク要素の otsTTPsource と otsTTPsink のリストを取得し、otsTTPsink オブジェクトの otsTTIexpected 属性と otsTTPsource オブジェクトの otsTTIsent 属性との比較によって自動的に OTS レイヤのトレイルをたどることが出来る。そして、唯一つの omsCTP のインスタンスと各 otsTTP にひとつ omsTTP インスタンスが存在するとき、OS は OMS レイヤの形態を自動的にたどることが出来る。OCH レベルもまた存在する ochCTP(omsTTP によって指定される)のリストからたどることが出来る。

otsTTIreceived 属性は、ネットワーク要素レベルで不正なファイバ接続の探索と、属性値が otsTTIexpected 値と異なる場合の OTS レイヤ・トレース識別子誤り警報の生成に用いられる。

OCh レイヤ・トレース識別子管理

OCh レイヤにおける接続性管理の為に、以下のトレイル・トレース識別子の属性が提案される：

- ・ すべての ochTTPsource における ochTTIsent 属性 (get - replace)
- ・ すべての ochTTPsink および ochCTPsink における ochTTIexpected 属性 (get - replace)
- ・ すべての oshTTPsink および ochCTPsink における ochTTIreceived 属性 (get - replace)

OCh レイヤのトレイル・トレース識別子は、ochTTPsink で受信した信号が意図された ochTTPsource から発生したことをチェックするために必要である。トレイル・トレース識別子誤りのためのクロスコネクションの責任を局外化するために、ochTTIexpected と ochTTIreceived 属性は ochCTPsink も中に必要である。

oshTTIreceived 属性は、ネットワーク要素レベルで不正なコネクションの探索と、属性値が oshTTIexpected 値と異なる場合の OCh レイヤ・トレース識別子誤り警報の生成に用いられる。

6.6.5.2 状態と制御

6.6.5.3 通知

以下の OTS 通知機能が要求される：

- otsTTPsource の otsTTIsent 属性 Get
- otsTTPsink の otsTTIexpected 属性 Get
- otsTTPsink の otsTTIreceived 属性 Get
- otsTTIsent 変更時の属性変化通知
- otsTTIsent 変更時の属性変化通知
- otsTTIsent 変更時の属性変化通知
- otsTTIexpected 変更時の属性変化通知
- otsTTIreceived 変更時の属性変化通知
- otsTTIexpected 変更時の属性変化通知
- OTS-TTI 不一致通知

以下の OCh 通知機能が要求される：

- ochTTPsource の ochTTIsent 属性 Get
- ochTTPsink あるいは ochCTPsink の ochTTIexpected 属性 Get
- ochTTPsink あるいは ochCTPsink の ochTTIreceived 属性 Get
- ochTTPsource の ochTTIsent 属性 Replace
- ochTTPsink あるいは ochCTPsink の ochTTIexpected 属性 Replace
- oshTTIsent 変更時の属性変化通知
- ochTTIsent 変更時の属性変化通知
- ochTTIsent 変更時の属性変化通知
- OCH-TTI 不一致通知

6.6.6 ペイロード構造

6.6.6.1 プロビジョニング

接続されたマルチ・アダプテーション機能を持ち、それによって別々のクライアントにサーバ信号で転送するアクセス・ポイントは、アクティブなクライアントを選択するメカニズムを必要とする。アダプテーション機能の活性/不活性は MI_Active 信号による。この状態は OMS AP に適用される。OTS AP の場合、アクセス・ポイントは唯一つのアダプテーション機能に接続され、それによって唯一つのクライアント信号のみがサポートされ、MI_Active 信号は活性で固定となる。

OMS/OCh_A および OCh/Application_A のどちらも、OEMF からの要求により、受信値および受付ペイロード・タイプ識別信号を MI_AcPTI によって通知する。

表 6/G.874 ビジョニングと通知に関連したペイロード・タイプ

MI 信号	値範囲	デフォルト値
MI_Active	True, false	False
MI_AcPTI	アプリケーション依存	N/A

注意：光チャネル・タイプは複数存在すると仮定する。例えば、可変ビット長は異なるアダプテーションを必要とする。この仮定が違っているとき、MI_Active のデフォルト値は “ true ” となる。

6.6.6.2 状態と制御

6.6.6.3 通知

6.6.7 マトリクス・コネクション

6.6.7.1 プロビジョニング

コネクション機能は、コネクション・ポイント (CP) と終端コネクション・ポイント (TCP) によって範囲が決められる。各 TCP はそのトレイル終端機能に関連した API により識別され、各 CP はそのアダプテーション機能に関連した API により識別される。Och CP の場合、API は適用可能でチャンネル番号 CN を持つように拡張される。

従ってマトリクスは、その OEMF と核機能との間で MI_ConnectionPortIds 信号(図 10)により通信される (T)CP 識別子で特徴づけられる。コネクション・タイプは MI_ConnectionType によって、方向は MI_Directionality 信号によって通信される。

表 4/G.874 プロビジョニングと通知に関連したペイロード・タイプ

MI 信号	値範囲	デフォルト値
MI_ConnectionPortIds	Set of (T)CP Id's	デフォルト未定義
MI_ConnectionType	Unprotected, ...	デフォルト未定義
MI_Directionality	Unidirectional, bidirectional,	デフォルト未定義

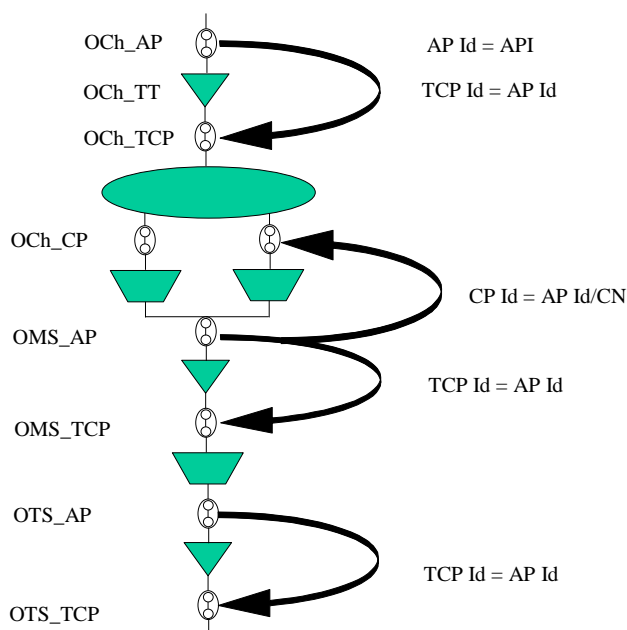


図 7/G.874: CP と TCP 識別子スキーマ

6.6.7.1.1 OCh マトリクス管理

再設定可能なネットワーク要素は OCh レイヤにおけるコネクション機能を提供する。クロスコネクションは、クライアント追加ポートとライン出力ポートとの間、あるいはライン入力ポートとクライアント・ドロップ・ポートとの間、あるいはライン入力ポートとライン出力ポートとの間に設定される。(マトリクス・

コネクションを通してストレートに)

注意：クライアント追加ポートとクライアント・ドロップ・ポートとの間のマトリクス・コネクションは、光コア・ネットワークを通して信号が運ばれないので、ネットワーク・プロビジョニングの観点からは意味を持たないが、ループバック試験目的には有用である。

以下の NEL 管理機能が識別される：

接続性取得(GET)機能

再設定可能なネットワーク要素は**静的な**クロスコネクション制限を持つので、OS はそれらを知ることが可能であるべきである。

この機能は、終端点をクロスコネクトするための、構造の持つ静的な性能を与える。これはひとつまたは複数のお互いに接続可能な終端点の集合を識別することによって成される。

接続の制限は、切替マトリクスの基本設計に起因するか、あるいは、すべての受信側の終端点が発信側の終端点から完全に到達可能ではないという事実による。全ての光ネットワークでの周波数変換機能の誤りは、制限された接続機能の一例である。

容量、使用法、あるいは課金の発生中問題の制限処理にこの機能は用いられるべきではない。これら追加制限は OS によって動的に考慮されなければならない。

光クロスコネクションの接続性変更の通知

クロスコネクションにおいて周波数変換器の有効性は変化し得る。結果として接続集合（構成によって接続された TP の集合）は変化し得る。NE は、構成の接続が変化したとき、通知を送らねばならない。

注意：接続変化についての通知受信後、OS は再び接続集合を取得し、その接続形態を更新する。

単方向ポイントツーポイント・クロスコネクションの生成

単方向ポイントツーポイント・クロスコネクションは次のオブジェクト間で生成される：

- ・ ひとつの ochCTPsink とひとつの ochCTPsource(ストレート); OCh アダプタによりコネクション監視をする場合
- ・ ひとつの ochCTPsink とひとつの ochTTPsink (ドロップ)
- ・ ひとつの ochTTPsource とひとつの ochCTPsource (追加)
- ・ ひとつの ochTTPsource とひとつの ochTTPsink (ループバック試験目的)

クロスコネクション・オブジェクトが生成されると、その生成通知は OS に送信されなければならない。

単方向ポイントツーポイント・クロスコネクションの削除

このアクションは、互いに接続された ochXTPs を切断する。クロスコネクション・オブジェクトは削除され、この削除通知は OS に送信されなければならない。

ポイントツーポイント・クロスコネクション上のサスペンド/レジューム

この機能は、ポイントツーポイント・クロスコネクション上のトラヒックを、アウトオブサービスにする(サスペンド)、あるいはインサービスにする(レジューム)ための、サスペンドとレジュームの実現性を提供する。この変化は OS に通知されなければならない。

全ポイントツーポイント・クロスコネクション取得

このアクションは、生成された全てのポイントツーポイント・クロスコネクションのリストを返す。

6.6.7.2 状態と制御

6.6.7.3 通知

6.6.8 閾値

閾値は将来検討

6.6.8.1 プロビジョニング

6.6.8.2 状態と制御

6.6.8.3 通知

6.6.9 プロビジョニングと通知

プロビジョニングと通知機能は将来検討

6.6.10 プロビジョニング(XXX 通知)

他の検出通知の通知は将来検討

6.6.11 プロビジョニングと通知(同期)

同期の仕様は検討中

6.7 セキュリティ管理

将来検討

6.8 コントロール・プレーン・トランスポート・ネットワークの管理

将来検討

Annex A 一般的な管理の要求条件

著者註釈：この付記テキストでは、共通の管理要求を扱うことが考えられている。このテキストは、そのような共通テーマを扱う新しい勧告予定に移されると思われる。

Appendix 1 オリジナル ARC テキスト

Moved to living list.

< G 8 7 5 和訳 > ネットワーク要素の観点での光トランスポートネットワーク (O T N) 管理
情報モデル
(バージョン 1.4, SG15 ジュネーブ会議 2001.12.5-9)

要約

この勧告はオプティカルトランスポートネットワーク(OTN)における情報モデルを規定する。このモデルは管理オブジェクトクラスと ITU-T 勧告 M.3010 電気通信管理網(TMN)アーキテクチャで定義されているインターフェースを越えて交換される情報について記述するのに有効であるというそれらの特徴を含んでいる。この勧告は OTN に特別に管理情報を提供するために、ITU-T 勧告 M.3100 の一般的オブジェクトクラスを特化するものである。

導入と背景

ITU-T は、

- a) ITU-T 勧告 G.872、G.873、及び G.798 は、OTN 及び NNI のために首尾一貫した仕様の集合を形成する。
- b) ITU-T 勧告 G.798、G.874 は、OTN 多重化装置の機能と管理に対して首尾一貫した仕様の集合を形成する。
- c) ITU-T 勧告 M.3100 は TMN の原理を定義している。
- d) ITU-T 勧告 G.773 は伝送システム管理における Q インターフェースのプロトコルスイートを定義している。
- e) ITU-T 勧告 M.3100 は一般的ネットワーク情報モデルを定義している。

ことを考慮して、OTN 装置の管理はこの勧告で定義されている情報モデルを用いて行う事を勧告する。

キーワード

Optical Transport Network : オプティカルトランスポートネットワーク

Information model : 情報モデル

Managed object class : 管理オブジェクトクラス

Attributes : 属性

Notification : 通知

Action : 動作

GDMO : GDMO

ASN.1 : 抽象構文記法 1

1 . 展望

この勧告はオプティカルトランスポートネットワーク(OTN)の情報モデルを規定する[1-3]。それは、OTN ネットワーク要素のマネージメントに必要とされる電気通信管理網(TMN)オブジェクトクラスを決定する。これらのオブジェクトは ITU-T 勧告 M.3010TMN アーキテクチャで定義されている標準インターフェースを越えて変換される情報に関連する[4]。この勧告での管理オブジェクトクラスは ITU-T 勧告 M.3100 の一般的ネットワーク情報モデルで定義された一般的オブジェクトクラス管理から特化されたものである[5]。

この勧告は OTN ネットワーク要素を管理する TMN において、OTN ネットワーク要素とそれらのシステムに適用する。OTN 多重化装置の性能は、ITU-T 勧告 G.798 で与えられ[6]、そして OTN 装置管理の概要は、ITU-T 勧告 G.874 で規定されている[7]。この勧告は ITU-T 勧告 G.798 で規定されているプロトコルと共に用いられる必要がある管理情報を規定している。

このモデルで定義されたオブジェクトクラスは、障害管理と構成管理に適用できる。

管理目的により、いくつかの異なる観点から管理情報を定義できる。ネットワーク要素の観点では、ネットワーク要素管理に関して必要とされる情報に関係している。これはネットワーク要素の機能とネットワーク要素の物理的側面を管理するために必要とされる情報に言及する。この勧告は OTN 管理のネットワーク要素の観点のみに的を絞る。

1.1 この文書の構造

6 章は OTN 情報モデルの概要を定める。7～10 章は ITU-T 勧告 X.722 の管理オブジェクト定義のガイドライン(GDMO)に定義されている表記法メカニズムを用いた情報モデルについて述べる[8]。11 章は ITU-T 勧告 X.680 で定義された抽象構文記法 1(ASN.1)を用いたプロトコルで伝達する情報の文法定義を含む[9]。OTN モデル構成の説明図は、付録 A として添付している。

2 . 参考文献

ITU-T Recommendation G.709(199x),*Network node interface for the optical transport network.*

ITU-T Recommendation G.774(1992),*Synchronous digital hierarchy (SDH) management information model for the network element view.*

ITU-T Recommendation G.798(199x),*Characteristics of optical transport network (OTN) equipment functional blocks.*

ITU-T Recommendation G.872(1999),*Architecture of optical transport networks.*

ITU-T Recommendation G.873(199x),*Optical transport network requirements.*

ITU-T Recommendation G.874(199x),*Optical transport network (OTN) management.*

ITU-T Recommendation M.3010(1992),*Principles for a telecommunication management network.*

ITU-T Recommendation M.3100(1999),*Generic network information model.*

ITU-T Recommendation X.680(1994),*Abstract syntax notation one (ASN.1) - specification of basic notation.*

ITU-T Recommendation X.720(1992),*Information technology - open systems interconnection - suructure of management information:management information model.*

ITU-T Recommendation X.721(1992),*Information technology - open systems interconnection - suructure of management information:definition of management information.*

ITU-T Recommendation X.722(1992),*Information technology - open systems interconnection - suructure of management information:guidelines for the definition of managed objects.*

3 . 定義

4 . 略語

AIS Alarm Indication Signal : 警報表示信号

APDU Application Protocol Data Unit : アプリケーションプロトコルデータユニット

APS Automatic Protection Switching : 自動切換

CMIP Common Management Information Protocol : 共通管理情報プロトコル

CMIS Common Management Information Service : 共通管理情報サービス

CTP Connection Termination Point : コネクション終端点

ISO International Organization for Standardization : 国際標準化機構

ITU-T International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector : 国際電気通信連合
電気通信標準化部門

LOF Loss of Frame : フレーム同期はずれ

LOS Loss of Signal : 入力断

MS Multiplex Section : 端局セクション

NE Network Element : ネットワークエレメント

OCh Optical Channel : 光チャネル

OMS Optical Multiplex Section : 光端局セクション

OS Operation System : オペレーションシステム

OSC Optical Supervisory Channel : 光監視用チャネル

OSI Open Systems Interconnection : 開放型システム間相互接続

OTN Optical Transport Network : 光トランスポートネットワーク

OTS Optical Transmission Section : 光伝送セクション

Pkg Packages : パッケージ

RDN Relative Distinguished Name : 相対識別名

SD Signal Degrade : 信号劣化

SDH Synchronous Digital Hierarchy : 同期デジタルハイアラーキ

SF Signal Fail : 信号不良

TMN Telecommunications Management Network : 電気通信管理網

TP Termination Point : 終端点

TTP Trail Termination Point : トレイル終端点

5 . 会議

6 . OTN NE-レベル管理情報モデル

6.1 概要

OTN 情報モデルは ITU-T 勧告 M.3100 の一般的ネットワーク情報モデルに基づいている。その一般的ネットワーク情報モデルは、OTN ネットワークに特有なオブジェクトクラスの特化に役立つ構造である終端点フラグメントを含んでいる。それは他の一般的ネットワーク情報モデルのフラグメント(例えば、クロスコネクトフラグメント、装置フラグメント)における一般的オブジェクトクラスに OTN 特別オブジェクトクラスを加えたもの及び、OTN ネットワーク要素管理に用いられる OTN 特別性能監視オブジェクトクラスである。これらのオブジェクトクラスで説明された OTN リソースを管理するために使われるサービスは、ITU-T 勧告 M.3100 及びほかの ITU-T 勧告において規定される。

管理インターフェースで交換される情報は、ITU-T 勧告 X.720 の管理情報モデルで概説された設計原理を用いてモデル化される[10]。リソースはオブジェクトとしてモデル化される。リソースの管理の観点から管理オブジェクトである。類似の属性のあるオブジェクトはオブジェクトクラスのグループとすることができる。オブジェクトは、そのオブジェクトクラスとオブジェクトインスタンスによって区別され、また複数の属性タイプ及び関連する値を持つこともできる。"管理オブジェクトクラス"、"管理オブジェクトインスタンス"の語は特にいま管理されているオブジェクトに適用される。この勧告はリソースの特質管理から見えるように規定している。

オブジェクトクラスは、別のクラスのサブクラスでもかまわない。サブクラスはそれ自身の特定の属性、及び性能を所有することに加えて属性のタイプ、その上位クラスのパッケージ、及び、動作を継承する。OTN 特別オブジェクトクラスは ITU-T 勧告 M.3100 の一般的ネットワーク情報モデルで、上位クラスから全て得ることができる。

オブジェクトクラスと属性のタイプは、システム間でネットワーク管理メッセージを伝達するために定義され、そしてそれらのシステム中のデータ構造に関係する必要はない。

6.2 必要条件

OTN 装置が管理インターフェースを越えて首尾一貫した方法で説明できるために、ITU-T 勧告 M.3100 のいくつかの条件付パッケージがこの勧告で必須とされ、一方他のいくつかの条件付パッケージは OTN インプリメントでは必要とされない。特に、この勧告で定義された OTN オブジェクトクラスが例示されるときは、ITU-T 勧告 M.3100 から継承された以下の条件付パッケージは使用されるべきではない: `ttpInstancePackage` 及び `ctpInstancePackageITU`

この勧告で規定された OTN 特別サブクラスは、OTN ネットワーク要素の特定トランスポートリソース管理に用いられる。インプリメントは 7~11 章で定義された管理情報と、この節において確認された要求事項の両方を満足する必要がある。

7. 管理対象クラス (G.875)

G.875 にて規定する管理対象クラスの一覧を表 7.1 に示す。

表 7.1 管理対象クラス一覧 (G.875)

項番	管理対象クラス	定義	パッケージ	備考
1	ochCTPBidirectional	“ 勧告 M.3100:1995 ” : connectionTerminationPointBidirectional	-	
2	ochCTPSink	“ 勧告 M.3100:1995 ” : connectionTerminationPointSink 本クラスのインスタンスが光チャネルコネクション (optical channel connection) を終端する。 勧告 M.3100: channelNumberPackage はサポートしない。	(1)ochCTPPkg (2)ochCTPSinkPkg	
3	ochCTPSource	"勧告 M.3100:1995": connectionTerminationPointSource 本クラスのインスタンスが光チャネルコネクション (optical channel connection) を終端する。 勧告 M.3100: channelNumberPackage はサポートしない。	(1)ochCTPPkg (2)ochCTPSourcePkg	
4	ochTTPBidirectional	“ 勧告 M.3100:1995 ” : trailTerminationPointBidirectional	-	
5	ochTTPSink	“ 勧告 M.3100:1995 ” : trailTerminationPointSink 本クラスのインスタンスが光チャネルトレイル (optical channel trail) を終端する。	(1)ochTTPPkg (2)otnTrailTraceSinkPkg (3)ochTTPSinkPkg	
6	OchTTPSource	"勧告 M.3100:1995": trailTerminationPointSource 本クラスのインスタンスが光チャネルトレイル (optical channel	(1)ochTTPPkg (2)otnTrailTraceSourcePkg	

		trail) を生成する。	(3)ochTTPSourcePkg	
7	omsCTPBidirectional	"勧告 M.3100:1995": connectionTerminationPointBidirectional	-	
8	omsCTPSink	"勧告 M.3100:1995": connectionTerminationPointSink 本クラスのインスタンスが光端局コネクション (optical multiplex section connection) を終端する。	(1)omsCTPPkg, (2)omsCTPSinkPkg CONDITIONAL PACKAGES (3)omsCTPAverageOutputPowerPkg PRESENT IF "インスタンスは本パッケージをサポートする。 "	
9	omsCTPSource	"勧告 M.3100:1995": connectionTerminationPointSource 本クラスのインスタンスが光端局コネクション (optical multiplex section connection) を生成する。	(1)omsCTPPkg, (2)omsCTPSourcePkg CONDITIONAL PACKAGES (3)omsCTPAverageOutputPowerPkg PRESENT IF "インスタンスは本パッケージをサポートする。 "	
10	omsTTPBidirectional	"勧告 M.3100:1995": trailTerminationPointBidirectional	-	
11	omsTTPSink	"勧告 M.3100:1995": trailTerminationPointSink 本クラスのインスタンスが光端局トレイル (optical multiplex section trail) を終端する。	(1)omsTTPPkg (2)omsTTPSinkPkg	

1 2	omsSTTPSource	"勧告 M.3100:1995": trailTerminationPointSource 本クラスのインスタンスが光端局トレイル (optical multiplex section trail) を生成する。	(1)omsSTTPkg (2)omsSTTPSourcePkg	
1 3	otsDataLinkCTPBidirectional	" 勧告 M.3100:1995 " : connectionTerminationPointBidirectional	-	
1 4	otsDataLinkCTPSink	"勧告 M.3100:1995": connectionTerminationPointSink 本クラスのインスタンスがデータリンクコネクション (data link connection) を生成する。	(1)otsDataLinkCTPPkg (2)otsDataLinkCTPSinkPkg	
1 5	otsDataLinkCTPSource	"勧告 M.3100:1995": connectionTerminationPointSource 本クラスのインスタンスがデータリンクコネクション (data link connection) を生成。	(1)otsDataLinkCTPPkg (2)otsDataLinkCTPSourcePkg	
1 6	otsOrderwireCTPBidirectional	"勧告 M.3100:1995": connectionTerminationPointBidirectional	-	
1 7	otsOrderwireCTPSink	"勧告 M.3100:1995": connectionTerminationPointSink 本クラスのインスタンスがオーダワイヤーチャネルコネクション (order wire channel connection) を終端する。	(1)otsOrderwireCTPPkg (2)otsOrderwireCTPSinkPkg	
1 8	otsOrderwireCTPSource	"勧告 M.3100:1995": connectionTerminationPointSource 本クラスのインスタンスがオーダワイヤーチャネルコネクション (order wire channel connection) を生成する。	(1)otsOrderwireCTPPkg (2)otsOrderwireCTPSourcePkg	
1 9	otsTTPBidirectional	"勧告 M.3100:1995": trailTerminationPointBidirectional	-	

2 0	otsTTPSink	<p>“ 勧告 M.3100:1995”: trailTerminationPointSink</p> <p>本クラスのインスタンスが光伝送セクション・トレイル(optical transmission section trail)を終端する。</p> <p>通信警報通知は、入力断(loss of signal)を検出した時に発出される。通知される要因パラメータは、LOS(Loss of signal)を示す。</p>	<p>(1)otsTTPPkg (2)otsTTPSinkPkg</p> <p>CONDITIONAL PACKAGES (3)otnTrailTraceSinkPkg</p> <p>PRESENT IF "インスタンスは、OTN トレイル・トレース機能をサポートする。"</p>	
2 1	otsTTPSource	<p>"勧告 M.3100:1995": trailTerminationPointSource</p> <p>本クラスのインスタンスが光伝送トレイル(optical transmission section trail)を生成する。</p>	<p>(1)otsTTPPkg (2)otsTTPSourcePkg</p> <p>CONDITIONAL PACKAGES (3)otnTrailTraceSourcePkg</p> <p>PRESENT IF "インスタンスは OTN トレイル・トレース機能をサポートする。"</p>	

8 . パッケージ (G.875)

G.875 にて規定するパッケージの一覧を表 8.1 に示す。

表 8.1 パッケージ一覧 (G.875)

項番	パッケージ	属性 (Attribute)	振る舞い (Behaviour)	備考
1	ochCTPPkg	(1)ochCTPId (GET)	-	
2	ochTTPPkg	(1)ochTTPId (GET)	-	
3	omsCTPAverageOutputPowerPkg	(1)averageOutputPowerPerChannel (GET-REPLACE)	-	
4	omsCTPPkg	(1)omsCTPId (GET)	-	
5	omsTTPPkg	(1)omsTTPId (GET)	-	
6	otnTrailTraceSinkPkg	(1)trailTraceExpected (GET-REPLACE) (2)trailTraceReceive (GET) (3)timDetDis (REPLACE-WITH-DEFAULT) (DEFAULT VALUE OTNASN1.defaultTIMDetDis) (GET-REPLACE) (4)timActEn (REPLACE-WITH-DEFAULT) (DEFAULT VALUE OTNASN1.defaultTIMActEn)	(1)otnTrailTraceSinkBeh 受信したトレイル・トレースが期待値と不一致の場合、通信警報通知が発出される。通知される要因パラメータはTIM (トレイル・トレース値不一致)を示す。もし、trailTracExpected 属性の値がM-CREATE 操作で指定されない場合、管理システム (managed system)は、この属性に対してローカルに決められた値を割当てて。そ	

		(GET-REPLACE)	れにより、TIM 検出がオブジェクトに対して可能ならば、受信したトレース識別子は、ローカルに割り当てられた予期されたトレース識別子に対して試験される。	
7	otnTrailTraceSourcePkg	(1)TrailTraceSend (GET-REPLACE)	-	
8	otsDataLinkCTPPkg	(1)OtsDataLinkCTPId (GET) (2)linkType (GET)	-	
9	otsOrderwireCTPPkg	(1)otsOrderwireCTPId (GET) (2)linkType (GET)	-	
10	otsTTPPkg	(1)otsTTPId (GET) (2)opticalReachR1 (GET)	-	

9 . 属性 (G.875)

G.875 にて規定する属性の一覧を表 9.1 に示す。

表 9.1 属性一覧 (G.875)

項番	属性	定義	備考
1	averageOutputPowerPerChannel	平均出力パワー (dBm) を示す。これは OMS がサポート可能な最大チャンネル数に制限を与える要因の一つである。	
2	linkType	本属性は、リンクのタイプを示す。本属性の有効値は： <i>(管理要求はまだ定義されていないので、今後の課題である。編集者注)</i>	
3	ochCTPId	本属性は、ochCTP のネーミング・インスタンスの RDN として使用される。	
4	ochTTPId	本属性は、ochTTP のネーミング・インスタンスの RDN として使用される。	
5	omsCTPId	本属性は、omsCTP のネーミング・インスタンスの RDN として使用される。	
6	omsTTPId	本属性は、omsTTP のネーミング・インスタンスの RDN として使用される。	
7	opticalFrequencySink	本属性は、ochCTPSink インスタンスで使用される光周波数を記述する。	
8	opticalFrequencySource	本属性は、ochCTPSource インスタンスで使用される光周波数を記述する。	
9	opticalReachR1	本属性は、光信号が要求されている終端又は、再生地点に到達できるユニット(定義される予定)での範囲を指定する。	

1 0	otsDataLinkCTPId	本属性は、otsDataLinkCTP のネーミング・インスタンスの RDN として使用される。	
1 1	otsOrderwireCTPId	本属性は、otsOrderwireCTP のネーミング・インスタンスの RDN として使用される。	
1 2	otsTTPId	本属性は、otsTTP のネーミング・インスタンスの RDN として使用される。	
1 3	timActEn	この属性は、トレース識別子不一致が検出された場合に、トレイル終端受信点での必然的なアクション起動の、有効化 / 無効化設定に使用される。	
1 4	timDetDis	この属性は、トレース識別子不一致検出の有効化と無効化設定に使用される。設定値 " TRUE " は、TIM 検出の無効化を意味する。	
1 5	trailTraceExpected	本属性は、期待されるトレイル・トレースメッセージの値を記述するのに使用される。	
1 6	trailTraceReceived	本属性は、着信トレイル・トレースメッセージの値を表示するのに使用される。	
1 7	trailTraceSend	本属性は、発信トレイル・トレースメッセージの値を記述するのに使用される。	

ANNEX A

(本付録は、この勧告で必要な部分を追記する。)

エンティティ相関ダイアグラム(Entity Relationship Diagrams)

Figure A.1/G.875 – OTN 情報モデルの終端点オブジェクト・クラスについての継承階層

Figure A.2/G.875 – OTN 情報モデルのネーミング・ツリー

Figure A.3/G.875 – OTN 情報モデルについてのネーミング、接続ポイント及び相互接続
関係図

Figure A.4/G.875 – 管理オブジェクト・インスタンスとトランスポート・エンティティ間
の関係例

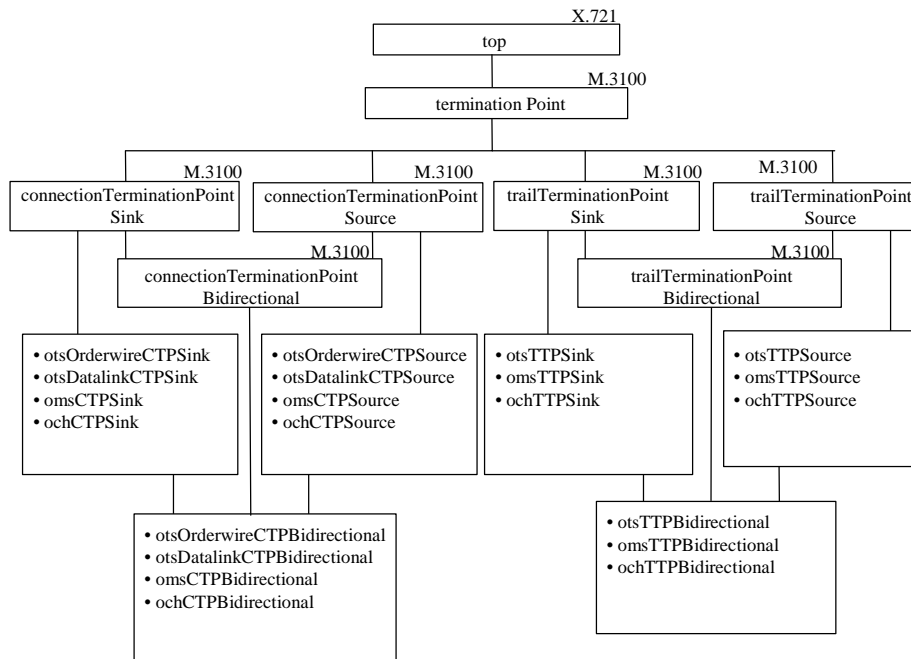


Figure A. 1/G.875 継承階層

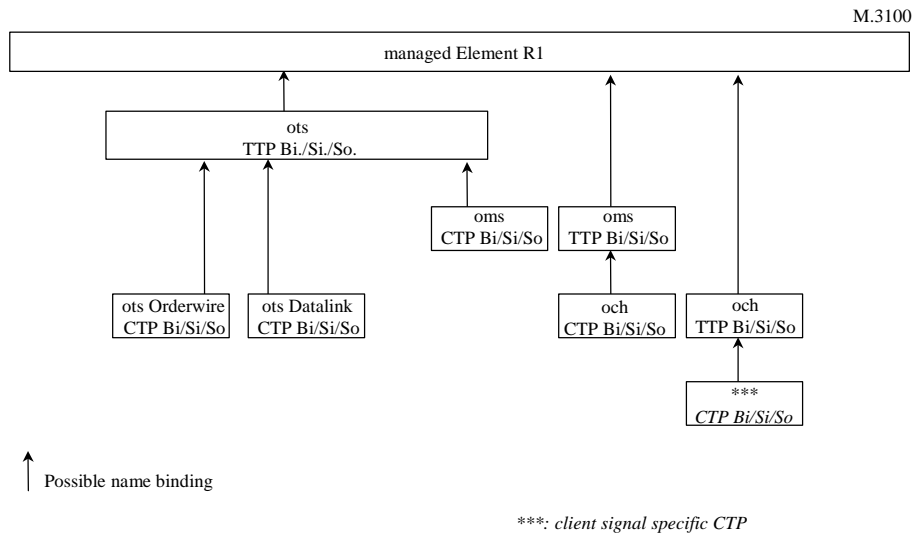


Figure A. 2/G.875 ネーミング・ツリー

(編集者注：特定CTPのクライアント信号は、特定のオブジェクト・クラスではない。代わりに、xxxが特定のクライアントを参照する変数である場合に、オブジェクト・クラスxxx CTPの抽象的概念であることを意味する。)

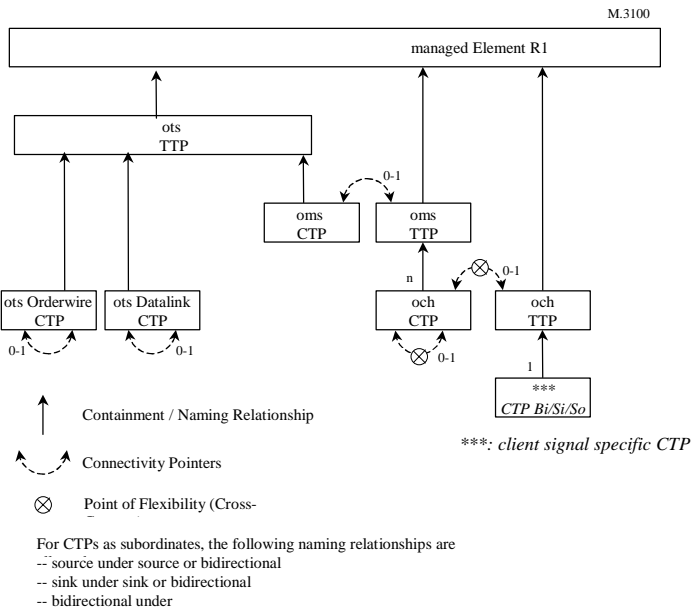
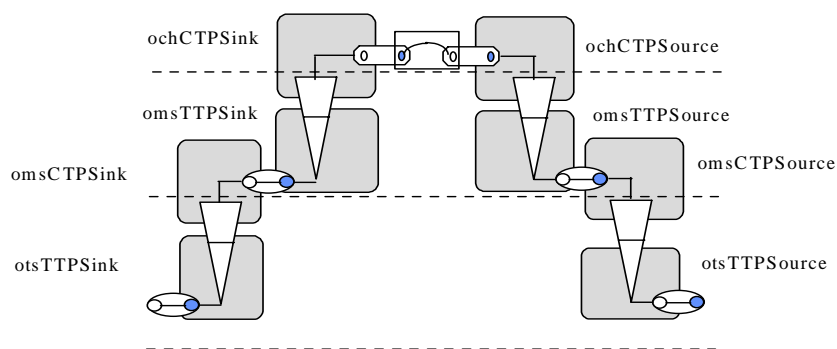


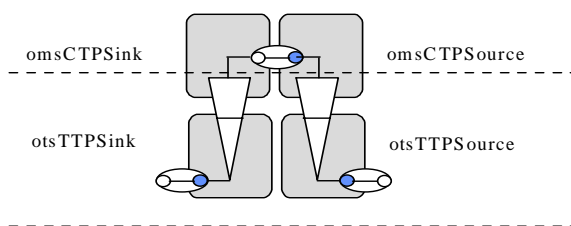
Figure A. 3/G.875 ネーミング、ポインタ及び相互接続関係図

(編集者注: 特定 CTP のクライアント信号は、特定のオブジェクト・クラスではない。代わりに、xxx が特定のクライアントを参照する変数である場合に、オブジェクト・クラス xxx CTP の抽象的概念であることを意味する。

一つの信号を識別することができずに、1つのタイプの信号以上の伝送を行うトランスポンダのようなデバイスを管理できる必要があることが認識される。広帯域の相互作用オブジェクト・クラス(bbiwCTP)は、今後の調査を許容するプレースホルダーとして提案されている。bbiwCTP は示されていないが、クライアント信号特定CTP との同様な封じ込め/ネーミング関係を持つであろう。)



(a) Example of optical channel cross-connection



(b) Example of an optical amplifier

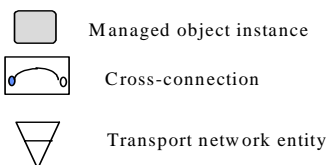


Figure A. 4/G.875 管理オブジェクトインスタンスとトランスポート・エンティティ間の関係

APPENDIX I

OTN 上でサポートされるクライアント・レイヤの例

(本付録は、この勧告で必要な部分を追記するものではない。)

Figure I.1/G.875 – SDH がクライアント信号の場合の OTN 情報モデルについて、ネーミング、接続ポイント及び相互接続関係を図示した例

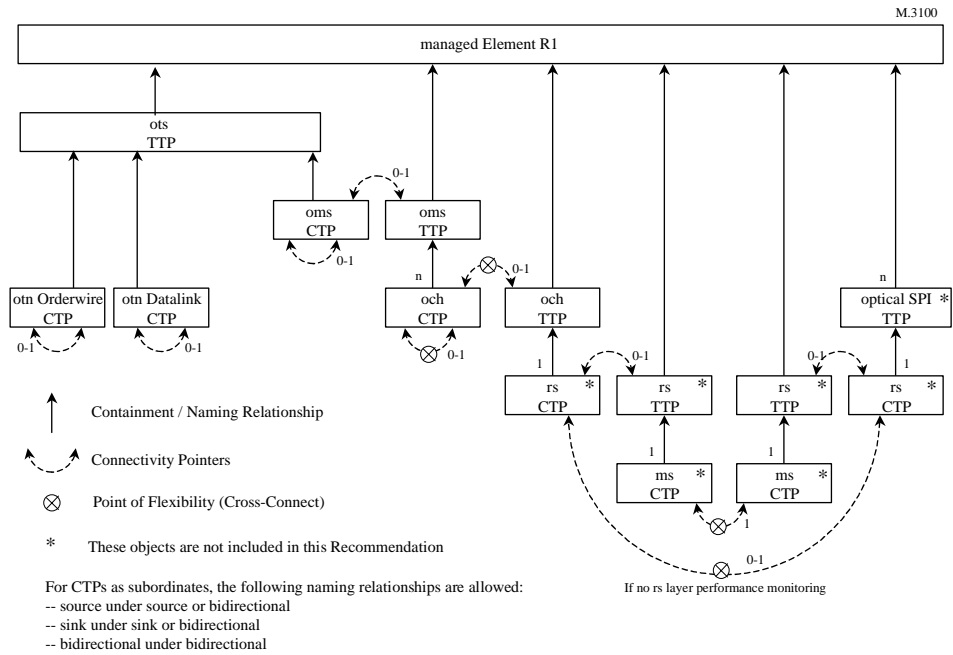


FIGURE I.1/G.875 例: SDH クライアント信号アプリケーションについてのネーミング、ポインター及び相互接続関係図

< G 8 7 4 . 1 和訳 > 光トランスポートネットワークのネットワーク要素に対する、プロトコルに依存しない管理情報モデル

要約

本勧告は、光トランスポートネットワークにおけるネットワークエレメントを管理するための「プロトコルに依存しない管理情報モデル」を提供する。このモデルは、M.3010 電気通信管理網(TMN)構成で定義されたインタフェース間でやり取りされる情報を記述するのに有用な、管理エンティティ及びその特質を包含している。「プロトコルに依存しない管理情報モデル」は、CMISE 情報モデル等の「プロトコルを特定した管理情報モデル」の定義の基礎として使われる。「プロトコルを特定した管理情報モデル」及びそれらの「プロトコルに依存しない管理情報モデル」との対応は、別の勧告にて記述される。

1．本勧告の規定範囲

本勧告は、光トランスポートネットワーク(OTN)[1-4]においてネットワークエレメントを管理するための「プロトコルに依存しない管理情報モデル」を提供する。本勧告は、OTN ネットワークエレメントを管理するための電気通信管理網(TMN)オブジェクトエンティティを定義する。これらのエンティティは、勧告 M.3010 TMN 構成[6]で定義された標準インタフェース間でやり取りされる情報に関連している。「プロトコルに依存しない管理情報モデル」は、CMISE 情報モデル等の「プロトコルを特定した管理情報モデル」の定義の基礎として使われる。「プロトコルを特定した管理情報モデル」及びそれらの「プロトコルに依存しない管理情報モデル」との対応は、別の勧告にて記述される。

本勧告は、OTN ネットワークエレメント及び OTN ネットワークエレメントを管理する TMN 上のシステムに適用される。OTN 装置の機能性については勧告 G.798[2]より、OTN 装置の管理概要については G.874[5]より提供される。

本モデルにて定義されるオブジェクトエンティティは、障害管理及び構成管理に適用される。

管理目的に向けて管理情報を定義するよりどころとなる、幾つかの異なる観点がある。ネットワークエレメントの観点は、ネットワークエレメントを管理するために必要な情報と関連している。これは、ネットワークエレメントの機能及び物理的状況を管理するために必要な情報に当てはまる。本勧告は、ネットワークエレメントの観点での OTN 管理のみに照準を合わせている。

2．参考文献

- 1) ITU-T Recommendation G.709 (199x), Network node interface for the optical transport network.
- 2) ITU-T Recommendation G.798 (199x), Characteristics of optical transport network (OTN) equipment functional blocks.
- 3) ITU-T Recommendation G.872 (1999), Architecture of optical transport networks.
- 4) ITU-T Recommendation G.873 (199x), Optical transport network requirements.
- 5) ITU-T Recommendation G.874 (199x), Optical transport network (OTN) management.
- 6) ITU-T Recommendation M.3010 (1992), Principles for a telecommunication management network.

3．用語及び定義

3.1 XXX による定義

本勧告で用いられている以下の用語は、XXX にて定義されている。

3.2 本勧告による定義

本勧告では、以下の用語を定義している。

4．略語

本勧告では、以下の略語を用いている。

M P	管理点	Management Point
U M L	統一モデル化言語	Unified Modeling Language

5．プロトコルに依存しない管理情報モデルの概要

5.1 モデル化に関する要求事項

情報モデルにおいては、被管理資源及び管理担当資源はオブジェクトとしてモデル化される。資源を管理の観点で表現した物が、管理オブジェクトである。本勧告は資源の特質を、管理のために可視的に規定する。同じ特質を持つオブジェクトは、オブジェクトクラスに区分される。オブジェクトインスタンスは、オブジ

ェクトクラスの具現化したものである。オブジェクトの特質は、そのオブジェクトに適用される挙動、属性及び操作を包含している。オブジェクトインスタンスはそのオブジェクトクラスにより性格付けられ、複数の属性タイプ及び関連する値を持つ。プロトコルに依存しないモデルでは、オブジェクトクラスは UML クラスとして表現される。

オブジェクトクラス、属性タイプ及び操作は、システム間の網管理メッセージ通信の目的で定義されており、それら各システム内部のデータ構造と関連する必要はない。

1 つのオブジェクトクラスは、他のクラスのサブクラスである事がある。サブクラスはそれ自身の規定された属性と特質を持つ事に加え、その親クラス(スーパークラス)の特質も継承する。本勧告では、OTN に特化したトランスポートオブジェクトクラスが定義される。これらのオブジェクトクラスは、どの一般的なトランスポート親クラス(スーパークラス)からも継承されていない。将来、“プロトコルを特定した OTN オブジェクトクラス”が定義される時点で、“プロトコルを特定した OTN オブジェクトクラス”は“プロトコルに依存しない OTN オブジェクトクラス”から対応付けられるであろうし、また特質の追加分を“プロトコルを特定した一般的なトランスポートオブジェクトクラス”から継承するであろう。他の有り得る方策は、先ず“プロトコルに依存しない一般的なトランスポートオブジェクトクラス”及びそれらのサブクラスとしての“プロトコルに依存しない OTN オブジェクトクラス”を定義し、次に“プロトコルを特定した OTN オブジェクトクラス”に対応付けて行く事である。しかしながら、この方策は、本勧告では使用されない。

5.2 機能要求事項

本勧告は、OTN 管理に関連する OTN トランスポート機能をモデル化する。これらの機能は、G.798 で定義されている。OTS, OMS, OPS, Ouch, OTUk, ODUkP, ODUkT を含む、OTN レイヤーの終端及びアダプテーション機能に対応した UML クラスが定義される。特に、管理点(Management Point(MP))において交換される入出力情報が、モデルの中に含まれている。これら終端/アダプテーション機能及び入出力情報は、G.874 に記述された構成、障害及び性能管理の領域に渡るものである。

OTN 資源に加え、本モデルは警報通知制御に関する管理担当機能のオブジェクトクラスもまた包含している。

5.3 OTN NE UML クラスダイアグラム

本ダイアグラムにおいて、エントリ client_X 及び client_Y はアダプテーション関連の記述に含まれている。これら 2 つのエントリの詳細は、本勧告では定義しない。

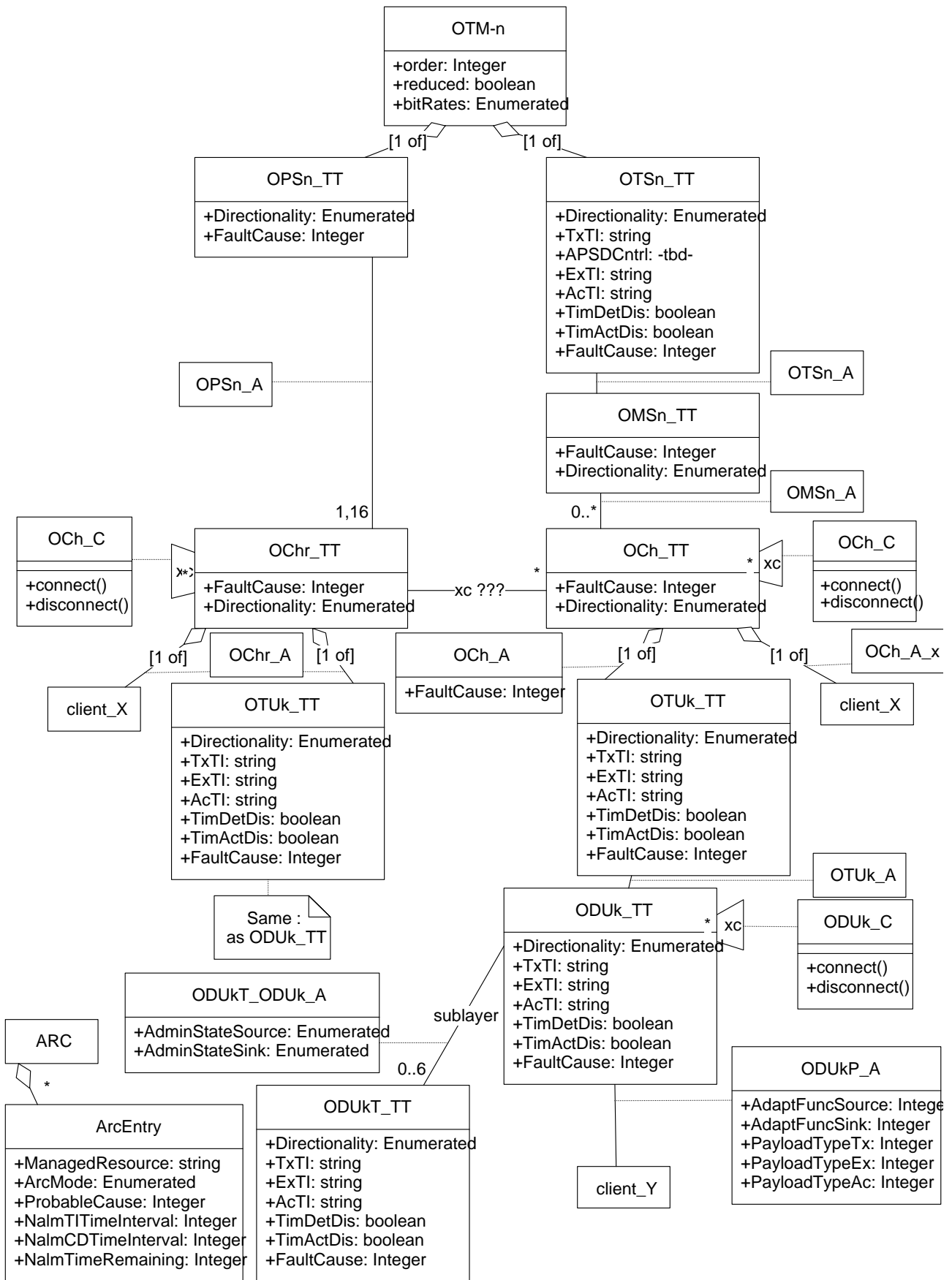


図 5 - 1 / G . 8 7 4 . 1 OTN エンティティのクラスダイアグラム

6 . OTN NE UML データ辞書 (G.874.1)

本章は、本勧告で定義される UML クラスに対するデータ辞書を提供する。

G.874.1 にて規定する UML クラスの一覧を表 6.1 に示す。

著者注

OChr_A と OCh_A が同じかどうかは明確ではない

Ochre が OCh とクロスコネクタされるかどうかは明確ではない

OTUkV は OTUk として正確に定義されるのか、単なるモデル化かどうかは明確ではない

表 6.1 UML クラス一覧 (G.874.1)

項番	UML クラス	説明	属性(Attribute)	操作(Operation)	備考
1	ARC	NEにおける管理リソースに対する Alarm Report Control (ARC)設定を表現する。ARCの各項目はリソースと設定情報を表す。詳細は M.3100 Amendment 3 参照	なし	なし	
2	ARC_Entry	特定のリソースに対する ARC 設定を表現する。これは、サポートされていて使用されているリソース、影響を受ける Probable Cause、ARC の状態 (ALM,NALM,NALM-TI,NALM-QI,NALM-QI-CD)、TI または QI-CD の時間間隔を明示する情報からなっている。但し、	(1) ManagedResource:string ARC 設定が適用される管理リソースを明示する (2) ArcMode:Enumerated ARC モードを明示する(例えば Not Alarmed 状態など) 有効値:NALM,NALM-QI,NALM-TI (3) ProbableCause:Integer ARC 設定によって影響を受けるリソースの Probable Cause を明示する 有効値: (4) NalmTIInterval:Integer	なし	

		システムは全ての ARC 設定をサポートする必要は無い。 また、この項目はリソースが TI または CD 段階にある時の残り時間を示す属性も含む。	<p>nalmTI で使用される時間間隔を示す。単位は秒。</p> <p>(5) NalmCDTimeInterval:Integer nalmQICD で使用される時間間隔を示す。単位は秒。</p> <p>(6) NalmTimeRemaining NALM-TI または NALM-QI-CD の間隔の残り時間を示す。単位は秒。</p> <p>現在、リソースには NALM-TI 状態があり、この変数は arcNalmTITimeInterval の初期値と同じで、時間とともに減少する。</p> <p>同様に、現在リソースには NALM-QI-CD 状態があり、この変数は arcNalmCDTimeInterval の初期値と同じで、時間とともに減少する。</p> <p>もしこの変数がサポートされておりリソースが NALM-TI または NALM-QI-CD 状態になれば、この変数の値は 0 である。</p>		
3	Client_X	OCh のクライアント信号である CBR,GbE,RSn 等を表現する。	なし	なし	
4	Client_Y	OCh のクライアント信号である CBR-async,CBR-bit-async,GbE,RSn,ATM VP,GFP,NUL,PRBS,GCC,APS を表現する	なし	なし	
5	OCh_A	OCh レイヤの適応情報と OTUk の特性情報間の適応を行っている、OCh から OTUk への適応機能を表現する。OCh がサーバレイヤで OTUk がク	<p>(1) FaultCause:Integer エンティティの障害状態を表現する。取り得る値として</p> <p>1 – 障害なし</p> <p>2 – LOF(フレーム同期はずれ)</p> <p>3 – AIS(警報表示信号)</p>	なし	

		ライアントレイヤである。	4 - LOM(複数フレーム同期はずれ)		
6	OCh_A_x	将来の研究課題である	なし	なし	
7	OCh_C	OCh レイヤにおけるクロスコネク機能を表示する	なし	(1) connect() クロスコネク 設定機能 (2) disconnect クロスコネク 切断機能	
8	OCh_TT	OChトレイルのエンド-エンドでの監視を行う OChトレイル終端機能を表示する。片方向の受信部機能と送信部機能の連結は双方向の機能となる。	(1) FaultCause:Integer エンティティの障害状態を表示する。取り得る値として 1 - 障害なし 2 - LOF-P(フレーム同期はずれ-ペイロード) 3 - OCI(オープンコネクション表示) 4 - SSF-P(信号不良分離 - ペイロード) 5 - SSF-O(信号不良分離 - オーバヘッド) (2) Directionality:Enumerated 終端点の方向を表示する。有効な値は、sink,source,bidirectional	なし	
9	OChr_A		なし	なし	Och_A と Ochr_A の違 いは決まっ ていない
10	Ochr_TT	OChrトレイルのエンド-エンドでの監視を行う OChrトレイル終端機能を表示する片方向の受信部機能と送信部機能の	(1) FaultCause:Integer エンティティの障害状態を表示する。取り得る値として 1 - 障害なし 2 - LOF-P(フレーム同期はずれ-ペイロード)	なし	

		連結は双方向の機能となる。	<p>3 – OCI(オープンコネクション表示)</p> <p>4 – SSF-P(信号不良分離 – ペイロード)</p> <p>5 – SSF-O(信号不良分離 – オーバヘッド)</p> <p>(2) Directionality:Enumerated 終端点の方向を表現する。有効な値は、sink,source,bidirectional</p>		
11	ODUk_C	ODUk レイヤにおけるクロスコネクト機能を表現する。	なし	<p>(1) connect() クロスコネクト 設定機能</p> <p>(2) disconnect クロスコネクト 切断機能</p>	
12	ODUk_TT	ODUkP_TT 終端機能を表現する。ODUkPP_TT は ODUk トレイルの状態を決定する ODUk オーバヘッドのバス監視(PM) オーバヘッドを終端している。	<p>(1) Directionality:Enumerated 終端点の方向を表現する。有効な値は、sink,source,bi-directional</p> <p>(2) TxTI:string[64 byte](送信トレース識別子) 終端点の方向を表現する。有効な値は、sink,source,bi-directional</p> <p>(3) ExTI:string[64 byte](期待されたトレース識別子) 接続可能性のチェックのために受信部のオーバヘッド位置で受け取られたトレイルトレース識別子(TTI)と比べられる受信終端部で管理システムによって設定されたトレイルトレース識別子情報</p> <p>(4) AcTI:string[64 byte] トレイルの受信部で TTI のオーバヘッド位置から受信したトレイルトレース識別子(TTI)</p> <p>(5) TimDetDis:boolean 管理システムが、トレイル終端受信部においてトレース識別子不一致(TIM)の検知機能を使用可または使用不可にする機能。値 TRUE は使</p>	なし	

			<p>用不可である。</p> <p>(6) TimActDis:boolean 管理システムが、トレイル終端受信部においてトレース識別子不一致 (TIM)を検知する際に、結果としての動作の機能を使用可または使用不可にする機能。値 TRUE は使用不可である</p> <p>(7) FaultCause:Integer エンティティの障害状態を表す。とりうる値として： 1 - 障害なし 2 - OCI(オープンコネクション表示) 3 - LCK(ロック) 4 - TIM(トレース識別子不一致) 5 - DEG(信号劣化) 6 - BDI(逆方向欠陥表示) 7 - SSF(信号不良分離)</p>		
13	ODUkP_A	ODUkP レイヤの適応情報と OTUk の特性情報間の適応を行っている、ODUkP からクライアントへの適応機能を表現する。ODUkP はサーバレイヤである。	<p>(1) AdaptFunSource:Integer ODUkP 終端点が複数の適応機能を提供する場合にインタフェースポートにおけるアクティブな適応機能を表現する。有効な値として： CBR (1) CBR-asyn (2) CBR-bit sync (3) ATM vp (4) GFP (5) NULL (6) PRBS (7) RSn (8)</p>	なし	ATM VP のようなあるクライアント信号の適応制御変数は現在のバージョンではモデル化されていない。

			<p>GCC (9)</p> <p>APS (10)</p> <p>(2) AdaptFuncSink:Integer</p> <p>ODUkP 終端点が複数の適応機能を提供する場合にインタフェースポートにおけるアクティブな適応機能を表現する。有効な値として：</p> <p>CBR (1)</p> <p>ATM vp (2)</p> <p>GFP (3)</p> <p>NULL (4)</p> <p>PRBS (5)</p> <p>RSn (6)</p> <p>GCC (7)</p> <p>APS (8)</p> <p>(3) PayloadTypeTx:Integer[0..255]</p> <p>送信側で送信されたペイロードタイプ信号を表現する。トレイルの送信側の OPUk のオーバーヘッド位置にある 1 バイトサイズのペイロードタイプ信号。TxPL はアクティブな適応機能に由来する。装置が複数の適応機能を提供する場合、適応機能タイプは管理システムから設定可能である。</p> <p>(4) PayloadTypeEx:Integer[0..255]</p> <p>受信側でのペイロードタイプ信号を表現する。ExPL はアクティブな適応機能に由来する。装置が複数の適応機能を提供する場合、適応機能タイプは管理システムから設定可能である。</p> <p>(5) PayloadTypeAc:Integer[0..255]</p> <p>実際に受信したペイロードタイプ信号を上限する。トレイルの受信部で</p>		
--	--	--	---	--	--

			OPUk オーバヘッド位置から受け取った1バイトの大きさのペイロードタイプ信号。		
14	ODUKT_ODUk_A	動作可能である場合に、選択した TCM レベルの開始・終了の機能を表現する。 更に、ODUKT/ODUK_A に接続される TCMCP 機能のための ODUk オーバヘッドにある TCM ACT と TCM 状態の情報へのアクセスも提供する。	(1) AdminStateSource:Enumerated ODUk の保守信号の一つである送信部の LOCK 信号を設定する機能を提供する。有効な値は LOCKed と Normal である。複数接続のエンドポイントが管理状態にある時は、ODUK-LCK 信号を送信方向に挿入する。 (2) AdminStateSink:Enumerated ODUk の保守信号の一つである受信部の LOCK 信号を設定する機能を提供する。有効な値は LOCKed と Normal である。複数接続のエンドポイントが管理状態にある時は、ODUK-LCK 信号を下り方向に挿入する。	なし	
15	ODUKT_TT	ODUk TCM サブレイヤトレイルの状態を決定する ODUk オーバヘッドの複数接続監視 (TCM)オーバヘッドの ta level を終端する ODUKT_TT 終端機能を表現する。更に、ODUKT_TT に接続される TCM 制御プレーン機能のための ODUk オーバヘッドにある TCM ACT 信号に読み書きするアクセス機能を提供する。	(1) Directionality:Enumerated 終端点の方向を表現する。有効な値は、sink,source,bi-directional (2) TxTI:string[64 byte](送信トレース識別子) 終端点の方向を表現する。有効な値は、sink,source,bi-directional (3) ExTI:string[64 byte](期待されたトレース識別子) 接続可能性のチェックのために受信部のオーバヘッド位置で受け取られたトレイルトレース識別子(TTI)と比べられる受信終端部で管理システムによって設定されたトレイルトレース識別子情報 (4) AcTI:string[64 byte] トレイルの受信部で TTI のオーバヘッド位置から受信したトレイルトレース識別子(TTI) (5) TimDetDis:boolean 管理システムが、トレイル終端受信部においてトレース識別子不一致 (TIM)の検知機能を使用可または使用不可にする機能。値 TRUE は使用不可である。	なし	CP 情報は CPI_Mode や CPI_Level のように MP を通じても有効であるべきか？

			<p>(6) TimActDis:boolean 管理システムが、トレイル終端受信部においてトレース識別子不一致 (TIM)を検知する際に、結果としての動作の機能を使用可または使用不可にする機能。値 TRUE は使用不可である</p> <p>(7) FaultCause:Integer エンティティの障害状態を表す。とりうる値として： 1 – 障害なし 2 – OCI(オープンコネクション表示) 3 – LCK(ロック) 4 – TIM(トレース識別子不一致) 5 – DEG(信号劣化) 6 – BDI(逆方向欠陥表示) 7 – SSF(信号不良分離)</p>		
16	OMSn_A	OMS レイヤの適応情報と OCh の特性情報間の適応を行っている、OMS から OCh への適応機能を表現する。OMS がサーバレイヤで OCh がクライアントレイヤである。	なし	なし	
17	OMSn_TT	OMSn トレイルのエンド-エンドでの監視を行う OMSn トレイル終端機能を表現する。片方向の受信部機能と送信部機能の連結は双方向の機能となる。	<p>(1) FaultCause:Integer エンティティの障害状態を表現する。取り得る値として 1 – 障害なし 2 – SSF-P(信号不良分離 – ペイロード) 3 – SSF-O(信号不良分離 – オーバヘッド) 4 – SSF(信号不良分離)</p>	なし	

			<p>5 – BDI-P(逆方向欠陥表示 – ペイロード)</p> <p>6 – BDI-O(逆方向欠陥表示 – オーバヘッド)</p> <p>7 – LOS-P(入力断 – ペイロード)</p> <p>(2) Directionality:Enumerated 終端点の方向を表現する。有効な値は、sink,source,bidirectional</p>		
18	OPSn_A	<p>OPSn レイヤの適応情報と OChr の特性情報間の適応を行っている、OPSn から OChr への適応機能を表現する。OPSn がサーバレイヤで OChr がクライアントレイヤである。</p>	なし	なし	
19	OPSn_TT	<p>OPSn トレイルのエンド-エンドでの監視を行う OPSn トレイル終端機能を表現する。片方向の受信部機能と送信部機能の連結は双方向の機能となる。</p>	<p>(1) Directionality:Enumerated 終端点の方向を表現する。有効な値は、sink,source,bidirectional</p> <p>(2) FaultCause:Integer エンティティの障害状態を表現する。取り得る値として 1 – 障害なし 2 – LOS(入力断)</p>	なし	
20	OTM-n	<p>光インタフェースの OTM 情報の構造を表現する。詳細は G.709 の OTM-n[r].m の定義を参照</p>	<p>(1) order:Integer インタフェースで提供されるビットレートでサポートされる最大波長数を表現する。詳細は G.709</p> <p>(2) reduced:boolean インタフェースで全てのまたは一部の機能が提供されるかどうかを表現する。FALSE は全てを表す。詳細は G.709</p> <p>(3) bitRates:Enumerated インタフェースで提供されるビットレートまたはビットレート群を表</p>	なし	

			現する。有効な値は 1,2,3,12,123,23 である。各数字 k はインタフェースで提供されるビットレートを表し、k=1 は 2.5Gbit/s を、k=2 は 10Gbit/s を、k=3 は 40Gbit/s を表している。		
21	OTSn_A	OTS レイヤの適応情報と OMS の特性情報間の適応を行っている、OTS から OMS への適応機能を表現する。OTS がサーバレイヤで OMS がクライアントレイヤである。	なし	なし	
22	OTSn_TT	OTSn トレイルのエンド-エンドでの監視を行う OTSn トレイル終端機能を表現する。片方向の受信部機能と送信部機能の連結は双方向の機能となる。	<p>(1) Directionality:Enumerated 終端点の方向を表現する。有効な値は、sink,source,bi-directional</p> <p>(2) TxTI:string[64 byte](送信トレース識別子) 終端点の方向を表現する。有効な値は、sink,source,bi-directional</p> <p>(3) APSDCntrl: -tbd- <nullable> 受信側で入力光信号損失があった場合の、送信部の送信方向での自動パワー減(APR)のための管理制御機能を提供する。 筆者注 APSDCntrl は APSD プロセスに関する管理情報のためのプレースホルダーである。APSD プロセスが標準化されていないため、その管理情報も標準化されていない。APSD 状態(Active)の情報として、使用可/使用不可設定、手動再起動、自動再起動までの時間間隔の情報がある。</p> <p>(4) ExTI:string[64 byte](期待されたトレース識別子) 接続可能性のチェックのために受信部のオーバヘッド位置で受け取られたトレイルトレース識別子(TTI)と比べられる受信終端部で管理システムによって設定されたトレイルトレース識別子情報</p>	なし	

			<p>(5) AcTI:string[64 byte] トレイルの受信部で TTI のオーバーヘッド位置から受信したトレイルトレース識別子(TTI)</p> <p>(6) TimDetDis:boolean 管理システムが、トレイル終端受信部においてトレース識別子不一致(TIM)の検知機能を使用可または使用不可にする機能。値 TRUE は使用不可である。</p> <p>(7) TimActDis:boolean 管理システムが、トレイル終端受信部においてトレース識別子不一致(TIM)を検知する際に、結果としての動作の機能を使用可または使用不可にする機能。値 TRUE は使用不可である</p> <p>(8) FaultCause:Integer エンティティの障害状態を表す。とりうる値として： 1 - 障害なし 2 - SSF-P(信号不良分離 - ペイロード) 3 - SSF-O(信号不良分離 - オーバヘッド) 4 - SSF(信号不良分離) 5 - BDI-P(逆方向欠陥表示 - ペイロード) 6 - BDI-O(逆方向欠陥表示 - オーバヘッド) 7 - TIM(トレース識別子不一致) 8 - LOS-P(入力断 - ペイロード) 9 - LOS-O(入力断 - オーバヘッド) 10 - LOS(入力断)</p>		
23	OTUk_A	OTUk レイヤの適応情報と ODUk の特性情報間の適応を	なし	なし	

		行っている、OTUk から ODUk への適応機能を表示する。OTUk がサーバレイヤで ODUk がクライアントレイヤである。			
24	OTUk_TT	OTUk トレイルのエンド-エンドでの監視を行う OTUk トレイル終端機能を表示する。片方向の受信部機能と送信部機能の連結は双方向の機能となる。 送信部は OTUk_AP から OTUk(k=1,2,3)信号にセクション監視オーバーヘッド(SMOH)を挿入する。このセクション監視オーバーヘッドは OTUk 信号のセクション監視オーバーヘッド部分に挿入される。受信部では、定義された接続属性のじょうたいを決定するために、OTUk オーバヘッド内のセクション管理にあるセクション管理オーバーヘッドを終端・処理する。	<ul style="list-style-type: none"> (1) Directionality:Enumerated 終端点の方向を表示する。有効な値は、sink,source,bi-directional (2) TxTI:string[64 byte](送信トレース識別子) 終端点の方向を表示する。有効な値は、sink,source,bi-directional (3) ExTI:string[64 byte](期待されたトレース識別子) 接続可能性のチェックのために受信部のオーバーヘッド位置で受け取られたトレイルトレース識別子(TTI)と比べられる受信終端部で管理システムによって設定されたトレイルトレース識別子情報 (4) AcTI:string[64 byte] トレイルの受信部で TTI のオーバーヘッド位置から受信したトレイルトレース識別子(TTI) (5) TimDetDis:boolean 管理システムが、トレイル終端受信部においてトレース識別子不一致(TIM)の検知機能を使用可または使用不可にする機能。値 TRUE は使用不可である。 (6) TimActDis:boolean 管理システムが、トレイル終端受信部においてトレース識別子不一致(TIM)を検知する際に、結果としての動作の機能を使用可または使用不可にする機能。値 TRUE は使用不可である (7) FaultCause:Integer 	なし	

			<p>エンティティの障害状態を表す。とりうる値として：</p> <ul style="list-style-type: none">1 - 障害なし2 - TIM(トレース識別子不一致)3 - DEG(信号劣化)4 - BDI(逆方向欠陥表示)5 - SSF(信号不良分離)		
--	--	--	---	--	--