

# OPEN STM Tips

## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

### 1. 背景・目的

2011年2月現在、IP系ネットワーク監視プロトコルとしては、SNMPが主流である。SNMPは、構造がシンプルかつ、文献等の技術情報やAPIが多く流通しており、機能実装が比較的容易な反面、大量の情報を継続的に授受するには効率が悪く、かつUDPのため通信の信頼性が低い。DOCSIS ケーブルネットワークの場合、CMTS 上に大量に存在する全 CM の状態情報を SNMP により定期的に収集すると、データ量に比較して通信時間が長くなり、CMTS に過度の負荷を生じやすい。

OSSI 3.0 では従来の SNMP の問題を解決する為に、OSSI 2.0 まで従量制課金に特化していた IPDR(Internet Protocol Detail Record: 以降「IPDR」)が、SNMP と併用する主要プロトコルとして大幅に拡張された。CMTS への定常的な SNMP ポーリングを IPDR に置換できれば、CMTS 負荷の軽減と収集速度の向上を期待できる。OSSI3.0 では、CMTS 上の全 CM の動作状態など大量情報の定期収集には IPDR を、個別 CM の動作状態監視や CMTS 構成管理など少量情報の都度収集・更新には SNMP を推奨している。IPDR は、IP ネットワークで接続された各種サービスの課金方式の仕様を統一し、相互運用の実現を目指した標準化を目的に、民間業界団体の IPDR.org により 1999 年に検討が開始された。IPDR は、効率的な情報伝送の仕組みや TCP の標準サポートなど、SNMP の弱点を補完する多くの利点を持つ。IPDR.org の行った仕事は、データ管理仕様である NDM-U や、ストリーミング技術仕様である IPDR/SP の形で公開され、現在では TM Forum が標準化・普及活動を引き継いでいる。

ケーブルネットワークへの IPDR の応用例としては、従量制課金によるヘビーユーザー対策、CM 検知の高速化、CPE-IP アドレスの割当履歴管理 等が考えられる。

本 Tips では、DOCSIS の IPDR 定義、応用例、留意事項について説明する。

### 2. 対象読者

ケーブル事業者、ネットワークインテグレータ、システムインテグレータ

### 3. 参考文献・関連文書

DOCSIS OSSI 1.1/2.0/3.0 ([www.cablelabs.com](http://www.cablelabs.com))

IPDR/SP Protocol Specification Version 2.2 August 25, 2006

### 4. その他

本 Tips 中の図表番号につき、OSSI からの抜粋には原文の番号をそのまま流用し、独自に作成した図表には”Tips-\*”の形式で番号を付与した。

### 5. 最終更新日

2011年3月9日

# OPEN STM Tips

## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

### 6. 詳細

#### 6.1 DOCSIS の IPDR 定義

IPDR は OSSI 3.0 から本格的に整理・体系化された経緯上、OSSI 2.0 以前の文書では内容に乏しいため、本項では主に OSSI 3.0 に基づき説明する。

##### 6.1.1 ネットワークモデル

IPDR.org が定義した IPDR のネットワークモデルを Figure 6-1 に示す。

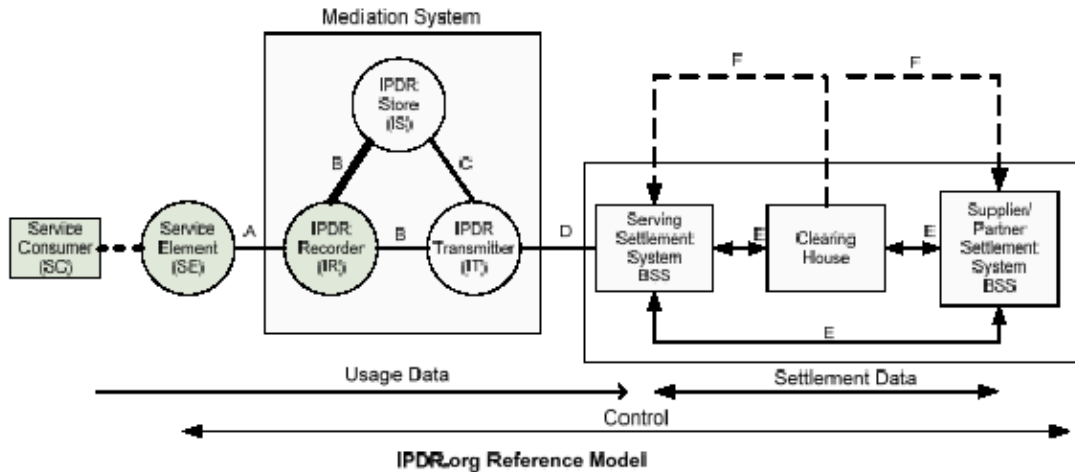


Figure 6-1 - Basic Network Model (ref. [IPDR/BSR] from www.ipdr.org)

DOCSIS ネットワークの場合、Service Element と IPDR Recorder が CMTS に相当し、IPDR レコードを生成・出力する主体=Exporter として機能し、SNMP の場合の Agent 機能に相当する。IPDR Store と IPDR Transmitter は、CMTS から IPDR レコードを収集・蓄積する主体=Collector であり、SNMP の場合の Manager 機能に相当する。SNMP と異なり、IPDR Exporter は CMTS のみの機能であり、CM には実装されない。本 Tips では以降、CMTS=Exporter、OPEN STM=Collector として表現する。

##### 6.1.2 レコード構造

IPDR のレコード構造を Figure 6-2 に示す。

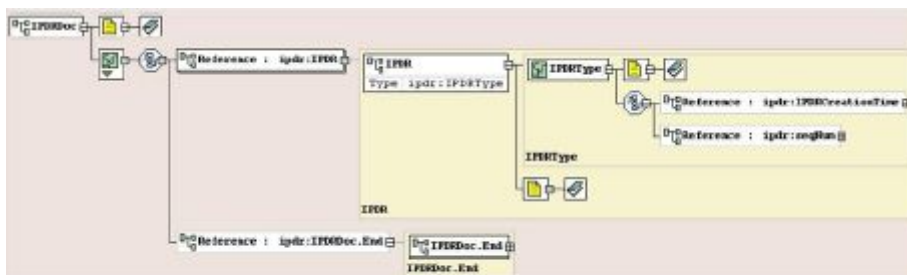


Figure 6-2 - IPDRDoc 3.5.1 Master Schema

# OPEN STM Tips

## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

IPDR レコードは XML 形式で表現され、バイナリの XDR ファイルエンコーディング形式(IPDR/XDR3.5.1 準拠)により Exporter に出力される。

IPDR により XML 形式で表現される情報は、「サービス定義(Service Definition)」と呼ばれる。IPDR による DOCSIS 関連のサービス定義を Tips-6.2 に示す。

サービス定義名	OSSI 3.0 定義場所	主な目的
SAMIS Type-1/2	Annex B	従量制課金
Diagnostic-Log	Annex G	CM オフライン高速検知 障害イベントログ参照
Spectrum Management	Annex J	上り Ch 周波数特性解析
CMTS-CM-REG-STATUS	Annex N	CM 自動検知
CMTS-CM-US-STATS	Annex N	CMTS 上り状態監視
CMTS-TOPOLOGY	Annex O	上り/下り Index 情報の定期更新
CPE	Annex P	CPE-IP アドレス履歴管理

Tips-6-2 IPDR による DOCSIS 関連のサービス定義

※ SAMIS Type-1/2は、OSSI2.0 の SAMIS 相当と等価である。

OSSI 3.0 CMTS の場合、CM バージョンによらず、Tips-6.2 のサービス定義が全て有効である。すなわち CM が 1.0/1.1/2.0 及び、複数バージョンの混在構成時であっても、CMTS が OSSI 3.0 対応であれば、Tips-6.2 のサービス定義を全て利用できる。

OSSI 1.1 又は 2.0 CMTS の場合、利用できるサービス定義が SAMIS に限定され、かつ定義内容が一部異なるので注意が必要である。OSSI バージョンによる SAMIS 定義の相違の詳細については、6.2 を参照されたい。

### 6.1.3 Exporter-Collector 間の通信方式

IPDR による Exporter-Collector 間の通信方式は、以下の 3 通りから選択できる。

#### (1) Time Interval Session (CMTS デフォルト)

予め設定された時間間隔に従い、Exporter が Collector に定期的に情報を送信する。Time Interval Session による送信機能が有効(MUST 定義)な対象情報は、SAMIS、SPECTRUM-MANAGEMENT、DIAG-LOG-DETAIL、CMTS-CM-REG-STATUS、CMTS-CM-US-STATUS である。

Collector からのリクエストが不要なため、Get Request が都度必要な SNMP に比較し、オーバーヘッドが少ない。但し、Exporter と Collector 間のネットワーク側の問題等で時間内に送信処理が終了しない場合、Collector 側が例外処理を行えず、CMTS に処理が蓄積され、CMTS の負荷が上がる恐れがある。このため実際の使用に際しては、構成設定に慎重を要する。

# OPEN STM Tips

## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

なお OSSI 3.0 では、最小 Time Interval を 15 分以下と規定しているが、15 分以下の短期間を設定する場合、CMTS キャッシュの更新間隔が Time Interval に同期して更新されるか、ないしは設定間隔よりも小さい間隔で動作しないと、短縮設定が無意味となる。

### (2) Event Based Session

開設済の IPDR Session により、Exporter が Collector に随時情報を送信する。

Event Based Session による送信機能が有効(MUST 定義)な対象情報は、DIAG-LOG-EVENT、DIAG-LOG-DETAIL、CMTS-CM-REG-STATUS、CMTS-TOPOLOGY、CPE である。すなわち本 Session は状態変化の迅速な把握が目的であり、従量制課金には使えない。

しかしながら、DIAG-LOG-EVENT のしきい値設定により、他のプロトコルよりも迅速かつ効率的に CM オフライン化イベントを検知できるため、ネットワーク状態監視に有用である。

### (3) Ad-Hoc Session

Collector からの要求に従い、Exporter が新規 Session を開設ないしは既存セッションにより、Exporter が Collector に随時情報を送信する。

Ad-Hoc Session による送信機能が有効(MUST 定義)な対象情報は、DIAG-LOG-EVENT を除く全てである。

Collector 側がインテリジェント (プログラミング可能) な場合、Time Interval よりも Ad-Hoc の方が、CMTS 負荷上昇時の自律調整などの例外処理を実装できるため、運用リスクの少ないシステムを構成できる。

なお OSSI 3.0 では、セッション冗長構成による可用性の向上を目的に、Exporter-Collector の組み合わせにつき、最低 2 つの IPDR セッションのサポートを MUST 定義している。従量制課金など、特に高可用性を求められるアプリケーションの場合には、通信経路を含めた Collector 二重化による冗長構成も可能である。

IPDR レコードに含めたい項目名とデータ型は、Template により定義する。

Exporter-Collector はセッション開設時に Template の定義情報をやり取りし、対象サービス定義オブジェクトから Template に enable 定義された項目のみを抽出し、最小サイズの IPDR レコードを形成する。但し、この Template Negotiation 機能は OSSI 3.0 では全て MAY 定義のため、利用可否が CMTS のサポート状況に左右される。

# OPEN STM Tips

## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

### 6.1.4 セッションシーケンス

IPDR のセッションシーケンスを Tips-6.1.5 に示す。

※ MAY 定義

定義	説明
IPDR-0	ストリーミング接続に先立ち、Collector が Exporter に version を要求(discovery)。※
IPDR-1	Collector による TCP 接続の開設: Port 4737
IPDR-2	Collector が IPDR 接続メッセージを送信し、capability フラグと keep alive 値を設定 Exporter(CMTS)が IPDR 接続応答を返信。OSSI 3.0 Appendix IV を参照。
IPDR-3	Session ID と Template の対応関係を把握し、ストリーミングに利用するために、Collector が GetSessions メッセージリクエストにより Session Description を要求。※ Exporter(CMTS)が GetSessionsResponse メッセージにより応答。
IPDR-4	Collector による受信開始可能状態。IPDR FlowStart メッセージを送信。
IPDR-5	Exporter(CMTS)が TemplateData メッセージを送信。OSSI 3.0 Appendix IV を参照。 Collector が FinalTemplateData メッセージにより応答。OSSI 3.0 Appendix IV を参照。
IPDR-6	Exporter(CMTS)が IPDR SessionStart メッセージを送信しセッションを開始。OSSI 3.0 Appendix IV を参照。
IPDR-7	Exporter(CMTS)がデータを送出し、Collector が IPDR DataAcknowledge メッセージを返信。
IPDR-8	Exporter(CMTS)が IPDR SessionStop により IPDR Session を終了。
IPDR-9	Collector が IPDR FlowStop メッセージを送信し、特定 Session への参加が不可となった事 を通知。
	インターバルの動作設定に従い、IPDR-6 から IPDR-8 を繰り返す。

Tips-6.1.5 IPDR のセッションシーケンス

## 6.2 OSSI バージョンによる制限事項

### 6.2.1 SAMIS ヘッダ情報

本 Tips では、SAMIS Type-1/2 に含まれる Attribute のうち、CMTS、CM のアドレス等の属性を特定する情報を「SAMIS ヘッダ情報」と称する。SAMIS ヘッダ情報の OSSI Version による対比を Tips-6.2.1 に示す。

# OPEN STM Tips

ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

オブジェクト (OSSI3.0)	Attribute	型	OSSI Version			備考
	日本語項目名		1.1	2.0	3.0	
SAMISType1/Type2	CMTSHostName	String	◎	◎	◎	
	CMTS ホスト名					
SAMISType1/Type2	CMTSSysUpTime	unsignedInt	◎	◎	◎	
	CMTS 起動後経過時間					
	CMTSIpAddress	ipV4Addr	◎	◎	-	OSSI3.0 では IPv6 対応により CMTSIPv4Addr、 CMTSIPv6Addr に置換。
	CMTSIP アドレス					
SAMISType1	CMTSIPv4Addr	ipV4Addr	-	-	◎	
	CMTSIPv4 アドレス					
SAMISType1	CMTSIPv6Addr	ipV6Addr	-	-	◎	
	CMTSIPv6 アドレス					
	CMTSCatvIfName	String	-	○	-	OSSI3.0 ではマルチ チャンネル対応により CMTSMdIfName、 CMTSMdIfIndex に置換。
	CMTSCatvIfIndex	ipV4Addr	-	○	-	
	CMTSUpIfName	String	-	○	-	
	CMTSUpIfType	Integer	-	○	-	
	CMTSDownIfName	String	-	○	-	
SAMISType1/Type2	CMTSMdIfName	String	-	-	◎	
SAMISType1/Type2	CMTSMdIfIndex	unsignedInt	-	-	◎	
	CMCpeInfoList	CMcpeInfo	-	◎	◎	CPEIpAddress、 CPEMacAddress、 CPEFqdn の繰り返し 構造
	CPE リスト					
SAMISType1/Type2	CMMacAddr	macAddress	◎	◎	◎	
	CMMAC アドレス					
	CMIpAddress	ipV4Addr	◎	◎	-	OSSI3.0 では IPv6 対応により CMIPv4Addr、 CMIPv6Addr に置換。
	CMIP アドレス					
SAMISType1	CMIPv4Addr	ipV4Addr	-	-	◎	
SAMISType1	CMIPv6Addr	ipV6Addr	-	-	◎	
	CMIPv6 アドレス					
SAMISType1	CMIPv6LinkLocalAddr	ipV6Addr	-	-	◎	CM の CPE 側ローカル アドレス/本 Tips の目的には不要
	CMIPv6 リンクローカル アドレス					
	CMDocsisMode	Integer	◎	◎	-	10:OSSI1.0,11:OSSI1.1,20:OSSI2.0 OSSI3.0 では CMServiceType に 置換。
	CMDOCSIS モード					
SAMISType1	CMServiceType	String	-	-	◎	1:1.0CoS 2:1.1QoS
SAMISType1	CMRegStatusValue	unsignedInt	-	-	◎	OSSI3.0 にて強化
	CM 状態					
SAMISType1	CMLastRegTime	dateTime	-	-	◎	
	CM 直近登録時刻					
SAMISType1/Type2	RecType	Integer	◎※	◎	◎	※ 1.1 では IPDRDoc.End
	レコードタイプ					
SAMISType1/Type2	RecCreationTime	dateTimeMsec	◎※	◎	◎	※ 1.1 では IPDRDoc.End
	レコード生成時刻					

凡例 : ◎: MUST ○: SHOULD △: MAY -:N/A

Tips-6.2.1 SAMIS ヘッダ情報の OSSI Version による対比

文書番号: OSSBN-TIPS-11-03-001/01

All Rights Reserved, Copyright © OSS BroadNet 2011

# OPEN STM Tips

ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

## 6.2.2 SAMIS 情報(SAMIS Type-1/2)

本 Tips では、SAMIS Type-1/2 に含まれる Attribute のうち従量制課金、ヘビーユーザー帯域制限への応用可能な情報を「SAMIS 情報」と称する。SAMIS 情報の OSSI Version による対比を Tips-6.2.2 に示す。

Attribute 日本語項目名	型	OSSI Version		
		1.1	2.0	3.0
ServiceClassName サービスクラス名	String	◎	◎	◎
ServiceIdentifier SFID/SID	unsignedInt	◎	◎	◎
ServiceDirection サービス方向	Integer	◎	◎	◎
ServiceFlowChSet サービスフローch セット	hexBinary	-	-	◎
ServiceType サービスタイプ	unsignedInt	-	-	◎
ServiceDsMulticast サービス下りマルチキャスト	boolean	-	-	◎
ServiceGateId サービスゲート ID	unsignedInt	-	-	◎
ServiceOctetsPassed 通過オクテット(バイト)数	unsignedLong	◎	◎	◎
ServicePktsPassed 通過バケット数	unsignedLong	◎	◎	◎
ServiceSlaDropPkts 破棄バケット数	unsignedInt	◎	◎	◎
ServiceSlaDelayPkts 遅延バケット数	unsignedInt	◎	◎	◎
ServiceTimeCreated サービスフロー生成時刻	unsignedInt	◎	◎	◎
ServiceTimeActive サービスフロー活性期間	unsignedInt	◎	◎	◎

凡例 : ◎: MUST ○: SHOULD △: MAY -:N/A

Tips-6.2.2 SAMIS 情報の OSSI Version による対比

## 6.2.3 SAMIS 情報の詳細

### (1) ServiceClassName (サービスクラス名)

サービスクラス名の文字列表現。例: “Gold Service”

1.0 CoS CM の場合、非該当。

1.1 QoS CM の場合、DOCS-QOS3-MIB の docsQosParamSetServiceClassName に相当。

### (2) ServiceIdentifier (SFID/SID)

1.0 CoS CM の場合、DOCS-IF-MIB の DocsIfCmtsServiceId に相当。

1.1 QoS CM の場合、DOCS-QOS3-MIB の docsQosServiceFlowId に相当。

文書番号: OSSBN-TIPS-11-03-001/01

All Rights Reserved, Copyright © OSS BroadNet 2011

# OPEN STM Tips

ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

## (3) ServiceDirection (サービス方向)

1: 下り、2: 上り。

1.0 CoS CM の場合、CMTS ベンダー依存すなわち、OSSSI では非サポート。

1.1 QoS CM の場合、DOCS-QOS3-MIB の docsQosServiceFlowDirection に相当。

## (4) ServiceFlowChSet (サービスフローCh セット)

対象サービスフローの Ch セット (リスト)。1~255 可変長オクテット形式。可変長オクテット中の各オクテット要素 (16 進数表現) が単一チャンネルを示す。

1.0 CoS CM の場合、非該当。

## (5) ServiceType (サービスタイプ)

対象サービスフローに紐づくアプリケーション=QoSパラメータ群の識別子。

1.0 CoS CM の場合、非該当。

## (6) ServiceDsMulticast (サービス下りマルチキャスト)

下りマルチキャスト識別子。マルチキャスト: true、ユニキャスト: false。

1.0 CoS CM の場合、CMTS ベンダー依存すなわち、OSSSI では非サポート。

## (7) ServiceGateId (サービスゲート ID)

DOCSIS の上位規格である PCMM にて定義。本 Tips では説明を割愛する。

## (8) ServiceOctetsPassed (通過オクテット(バイト)数)

1.0 CoS CM の場合、DOCS-IF-MIB の docsIfCmtsServiceInOctets に相当、すなわち、上り方向のみの指標。

1.1 QoS CM の場合、DOCS-QOS3-MIB の docsQosServiceFlowOctets に相当。

対象サービスフローに紐づくパケットの MAC ヘッダーHCS 直後から CRC の最終バイトまでを集計対象とした転送バイト数。ペイロードヘッダー圧縮後 (ペイロードヘッダー解凍前) にて集計。

## (9) ServicePktsPassed (通過パケット数)

1.0 CoS CM の場合、DOCS-IF-MIB の docsIfCmtsServiceInPackets に相当、すなわち、上り方向のみの指標。

1.1 QoS CM の場合、DOCS-QOS3-MIB の docsQosServiceFlowPkts に相当。

下り方向の場合、対象サービスフローに振り向けられたパケットデータ PDU 数を、上り方向の場合、対象 SID により実際に受信されたパケットデータ PDU 数を表す。



# OPEN STM Tips

## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

### (10) ServiceSlaDropPkts (破棄パケット数)

1.0 CoS CM の場合、CMTS ベンダー依存すなわち、OSSSI では非サポート。

1.1 QoS CM の場合、DOCS-QOS3-MIB の docsQosServiceFlowPolicedDropPkts に相当。

以下の理由により破棄された下り方向パケット数。

(a) 最大伝送速度制限による極端な伝送遅延の発生

(b) Unsolicited Grant Size の超過による UGS パケットの破棄

その他の理由により破棄されたパケット数は、対象サービスフローを収容するインタフェースの ifOutDiscards カウンターに含まれる。

下り方向の指標であり、上り方向では常に 0 となる。

### (11) ServiceSlaDelayPkts (遅延パケット数)

1.0 CoS CM の場合、CMTS ベンダー依存すなわち、OSSSI では非サポート。

1.1 QoS CM の場合、DOCS-QOS3-MIB の docsQosServiceFlowPolicedDelayPkts に相当。

各インタフェースの最大伝送速度を維持するための転送制限により遅延した下り方向出力パケット数。UGS フローは非該当なので注意要。

下り方向の指標であり、上り方向では常に 0 となる。

### (12) ServiceTimeCreated (サービスフロー生成時刻)

1.0 CoS CM の場合、CMTS ベンダー依存すなわち、OSSSI では非サポート。

1.1 QoS CM の場合、DOCS-QOS3-MIB の docsQosServiceFlowTimeCreated に相当。  
対象サービスフローが生成された時点における CMTS の SysUpTime。

### (13) ServiceTimeActive (サービスフロー活性期間)

1.0 CoS CM の場合、CMTS ベンダー依存すなわち、OSSSI では非サポート。

1.1 QoS CM の場合、DOCS-QOS3-MIB の docsQosServiceFlowTimeActive に相当。  
対象サービスフローがアクティブであった期間の総和 (秒)。

# OPEN STM Tips

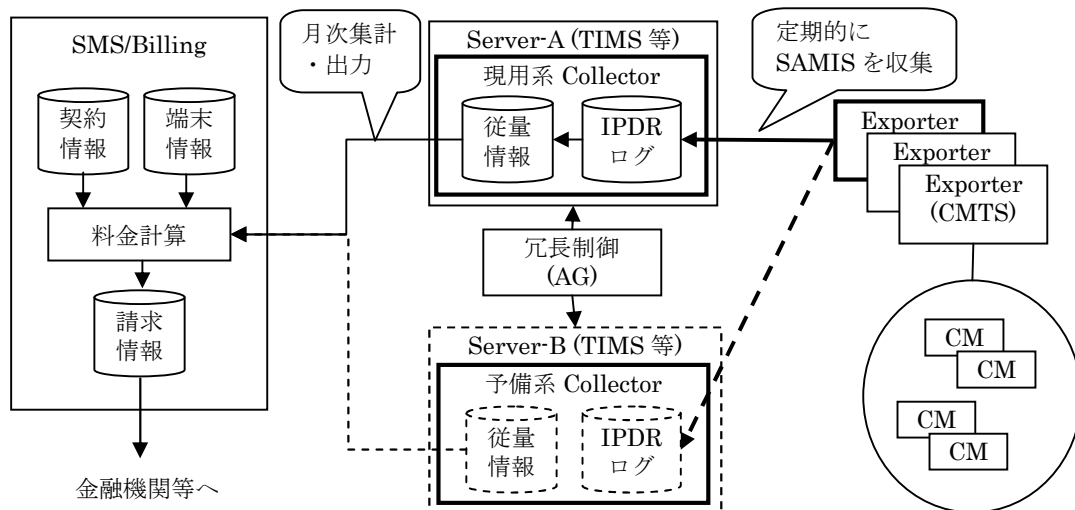
## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

### 6.3 応用例 1 ・従量制課金

特定ヘビーユーザーによる共有帯域の大量消費対策には、強制的な帯域制限が最も直接的かつ即効性がある。しかしながら強制的な帯域制限措置は、ヘビーユーザーによる ISP 批判・攻撃を誘発し、ブランドイメージの低下から一般ユーザーの ISP 離れを招く恐れがある。より ISP にリスクの少ない代替方式として、定額部分を超過した度合いに応じて追加課金する、定額制&従量制の組み合わせ等が考えられる。電力・ガス等の公共インフラサービスと同様、定額部分の超過量に対し、階段状の従量制料金を設定すれば、ユーザー自身の節約努力による共有帯域の消費抑制効果を期待できる。

DOCSIS 双方向サービスの従量制課金には、IPDR/SP により SAMIS の通過バイト数ないしは、CMTS リソース消費との相関がより強い通過パケット数の増分を定期的に収集し、月次集計後 SMS/Billing に出力する方式が考えられる。この場合の集計キーには、CM MAC アドレス、SFID/SID、サービス方向 (1.0 CoS は上りのみ) を組み合わせて使用できる。

IPDR による従量制課金のシステム構成例を Tips-6.3 に示す。太線は IPDR 処理の対象箇所、破線は IPDR の規定する予備系 Collector によるバックアップ構成である。



Tips-6.3 IPDR による従量制課金のシステム構成例

Server-A/B 上に配置された各 IPDR Collector は、CMTS から定期的に情報を収集し、IPDR ログを生成・保持する。Collector は月次処理により IPDR ログの各カウンター値の増分を計算して従量情報を作成後、中間ファイル等の形式で SMS/Billing に出力する。

SMS/Billing の料金計算処理では、予め各サービスクラスに対して定義された基本量部分 (例: 下り 5GB・上り 100MB 迄 等) を従量情報から減算し、これにより得られる端末単位の上り/下り超過量に階段状の単価を乗じ、従量制部分の請求情報とする。

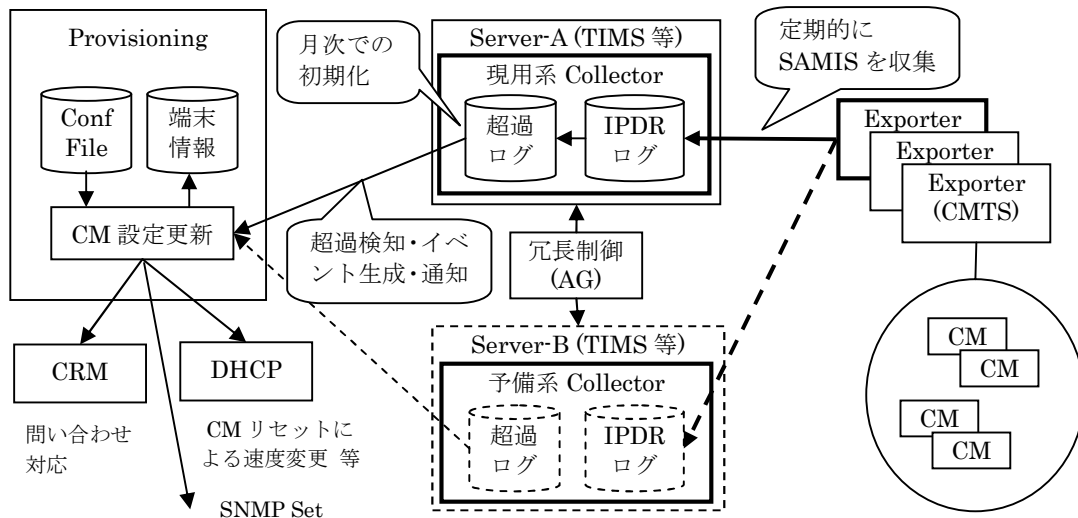
# OPEN STM Tips

## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

### 6.4 応用例 2 ・ヘビーユーザー帯域制限

6.3 の一部置換と拡張により、ヘビーユーザーの帯域制限システムを構成できる。

IPDR によるヘビーユーザー帯域制限のシステム構成例を Tips-6.4 に示す。太線は IPDR 処理の対象箇所、破線は IPDR の規定する予備系 Collector によるバックアップ構成である。



Tips-6.4 IPDR によるヘビーユーザー帯域制限のシステム構成例

Collector には、各サービスクラスの上限值 (例: 下り 5GB ・ 上り 100MB 迄 等) が予め設定される。Collector は CMTS から定期的に SAMIS を収集する度に、上限設定値の超過判定を都度実行し、超過の検知時、超過ログにイベントログレコードを生成し、Provisioning にイベントを通知する。

Provisioning は対象 CM の Conf-File を上限値超過時の設定に変更し、ユーザーからの品質低下問い合わせへの迅速な対応を目的に、設定履歴を CRM に追加する。

### 6.5 応用例 3 ・CM オフラインの高速検知

CMTS-CM-STATUS、DIAGNOSTIC-LOG のサービス定義を応用し、Ad-Hoc 方式と Event 方式を併用すれば、SNMP よりも CMTS に対して低負荷なオンライン CM の定期収集と、CM オフラインの高速検知を実現できる。具体的には、CMTS-CM-STATUS および関連サービス定義を応用し、NMS 側の SNMP ポーリング処理を、IPDR の Time-Base 又は Ad-Hoc 方式に置換する。また、DIAGNOSTIC-LOG を応用し、CMTS-CM 間のバックチャネルで定期的に行われるステーションメンテナンスのリトライ・タイムアウトに基づき CMTS に CM 単位の障害イベントを生成させ、これらを Event 方式により NMS 側で受信する。

本方式では、SNMP による定常ポーリング方式と異なり、特にオフライン CM の発生時に授受される情報量が大幅に減るため、通信の高速化を期待できる。

本方式の詳細については関連 Tips を、DIAGNOSTIC-LOG については OSS1 3.0 Annex G を参照されたい。

# OPEN STM Tips

## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

### 6.6 CMTS の設定

CMTS 上で IPDR を有効にするには、以下の設定を行う。

- (1) Collector (プライマリ・バックアップ共) の IP アドレス&ポート登録
- (2) サービス定義、ストリーミング間隔、タイムアウト、キープアライブの設定
- (3) ackSequenceInterval や ackTimeInterval 等、オプション項目の設定
- (4) CMTS ベンダー各社による拡張機能の設定

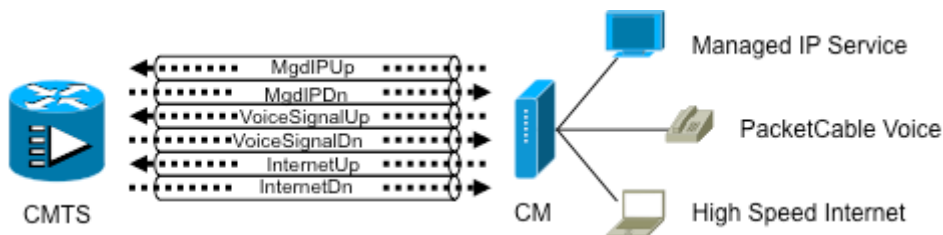
なお、IPDR の動作設定は、CMTS ベンダー各社の提供する独自 CLI コマンドにより行う前提であり、OSSSI では設定系オブジェクトのデータ構造や SNMP による操作方法を規定していない。

このため IPDR の具体的な設定方法については、CMTS ベンダー各社の提供する独自 CLI のコマンドリファレンス等を参照されたい。

### 6.7 通過バイト数と通過パケット数の利用方法

#### 6.7.1 サービスフロー概念

SAMIS を利用したシステムの設計・構築には、DOCSIS 1.1 以降で導入されたサービスフローの理解が前提となる。DOCSIS 1.1 サービスフロー概念を Tips-6.7.1.1 に示す。



Tips-6.7.1.1 DOCSIS 1.1 サービスフロー概念

Tips-6.7.1.1 では、一台の E-MTA(CM)に、Managed IP サービス、音声サービス、高速インターネット接続の 3 種類のサービスが割り当てられている。各サービスには上り/下り別々にサービスフローが生成するので、合計で 6 本のサービスフローが図中の CM1 台に紐付く。

すなわち DOCSIS サービスフローは、1 台の CM に 2 本以上紐付く、CM・方向・サービスを複合キーとする管理概念である。このうちサービスは、事業者が自社のサービスメニューや QoS ポリシーに基づき設計するため、事業者毎に構成が異なる。このため 1 台の CM に紐付くサービスフロー数が、サービスと QoS のポリシー設計により変化するので注意が必要である。

# OPEN STM Tips

## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

CM が 1.1 QoS モードで動作中の場合、SAMIS の各指標は全てサービスフローが管理単位となる。従量制課金やサービス品質の管理目的には、インタフェース Index を基準とする従来の SNMP 指標よりも、サービスフローを管理単位とする SAMIS 指標の方が適切である。

SAMIS による従量指標の取得例を Tips-6.7.1.2 に示す。

CM MAC	サービス	方向	バイト数	パケット数	開始時刻	終了時刻
002040AABBCC	Managed IP	US	1123	35	2/1: 00:14:32	2/1: 00:31:11
002040AABBCC	Managed IP	DS	234012	252	2/1: 00:14:32	2/1: 00:31:11
002040AABBCC	Voice	US	11728	110	2/1: 00:14:31	2/1: 00:31:10
002040AABBCC	Voice	DS	12468	120	2/1: 00:14:31	2/1: 00:31:10
002040AABBCC	HSD	US	15321	148	2/1: 00:14:33	2/1: 00:31:11
002040AABBCC	HSD	DS	2040338	1843	2/1: 00:14:33	2/1: 00:31:11

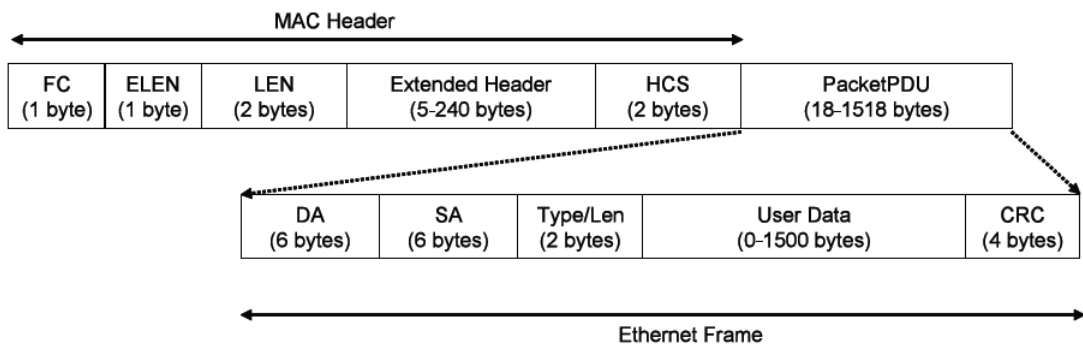
Tips-6.7.1.2 SAMIS による従量指標の取得例

Voice サービスすなわち音声通話については、距離・通話時間によるゲートキーパーを利用した課金システムが既に確立されているため、本 Tips の従量制課金の検討対象外とみなせる。すなわち Tips6.7.1.2 では、Managed IP および HSD における、US/DS 各方向のバイト数およびパケット数が従量制課金の対象となる。

QoS ポリシーの設計次第で、従量制課金の対象外とすべきトラフィックを、サービスフロー単位で明確に分離できる点には、特に留意すべきである。

### 6.7.2 バイト数の集計対象

通過バイト数の集計対象となる箇所を Tips-6.7.2 に示す。



Tips-6.7.2 通過バイト数の集計対象

集計対象箇所は、Tips-6.7.2 の Packet PDU 部分となる。

すなわち、DOCSIS の MAC ヘッダ部分は集計対象に含まれない。

# OPEN STM Tips

## ケーブルネットワークにおける IPDR プロトコルの活用 (その 1)

### 6.7.3 パケット数の集計対象

CM が登録される前の一切の管理・制御パケット及び、CM Firmware アップグレードのトラフィックパケットは、集計対象に含まれない。

しかしながら、以下のトラフィックは集計対象に含まれる。

- (1) CMTS からの ARP リクエスト
- (2) OPEN STM 等、事業者側の NMS による SNMP トラフィック
- (3) ポートスキャン等、インターネットの仕様によるトラフィック
- (4) 破棄パケットの再送

(1)~(4)のトラフィックは、元来が加入者に課金すべき性質のものではないため、可能であればサービスフローを分け、完全に分離する事が望ましい。

しかしながら、QoS 管理ポリシー上の何らかの理由により、サービスフロー単位での分離が不可能な場合、経験則的に(1)~(4)のトラフィックは全体の 7%前後なので、相当分を管理・制御トラフィック分として差し引く、等の方策が考えられる。

### 6.8 留意事項

- (1) DOCSIS3.0 では過去に Bronze, Silver 等の限定版が定義された経緯がある。このため現在市場に流通している CMTS については、メーカー・型式・ソフトウェア版数によっては IPDR への対応が不完全な場合がありうる。従って、実際の応用に際しては、対象機能の利用可否を慎重に確認する事が望ましい。
- (2) 単一 CMTS の CM 収容台数が多い場合、各レコードの生成時刻が許容範囲を超えてばらつく場合がある。業務目的によっては、各レコードの生成時刻に基づき、通過オクテット(バイト)数、通過パケット数などの値を補正する機能が求められる場合もある。
- (3) 単一 CMTS の CM 収容台数が多い場合、Exporter と Collector 間のネットワークで、時間内に送信処理が終了せず、CMTS の負荷が上がる等の問題が生じる可能性があるため注意が必要である。
- (4) 一般的に、CMTS にはメーカー・型式・ソフトウェア版数により仕様差、性能差がある。このため、特に Event Based Session による DIAG-LOG-EVENT の送信では、CM オフライン化から IPDR によるイベント送信までの期間に、仕様差、性能差によるタイミングのばらつきが生じる可能性がある。この場合、CM オフライン化検知における複数レコード間のタイミング同期を保証出来ず、障害箇所の切り分け精度が落ちる可能性があるため注意が必要である。