



## TDM/DSx

この章では、Time-Division Multiplexing (TDM; 時分割多重)、Digital Signal Hierarchy (DSx; デジタル信号ハイアラーキ)、および関連する物理テクノロジーについて、Cisco ANA が提供するサポートのレベルを説明します。この章は次の項で構成されます。

- 「テクノロジーの説明」(P.22-1)
- 「インベントリおよび情報モデル オブジェクト (IMO)」(P.22-3)
- 「ベンダー固有のインベントリおよび IMO」(P.22-9)
- 「ネットワーク トポロジ」(P.22-9)
- 「サービス アラーム」(P.22-9)

## テクノロジーの説明

### TDM

時分割多重 (TDM) は、デジタル多重化の一種で、複数の信号またはビットストリームが、外見上、1本の通信チャンネル内のサブチャンネルとして転送されます。これらのストリームは、すべてが同時に転送されているように見えますが、実際にはチャンネルを交代で使用しています。つまり、伝送時間ドメインが、循環する固定長のスロットに分割され、それぞれのスロットが1つのサブチャンネルとして機能します。サブチャンネル1のサンプルバイトまたはデータブロックは、タイムスロット1の間に転送され、サブチャンネル2はタイムスロット2の間に転送されるというように続きます。1つのTDMフレームは、サブチャンネルごとに1つのタイムスロットで構成されます。循環の最後のサブチャンネルの後、新しいフレームの転送が再開し、サブチャンネル1の2番目のサンプル、バイト、またはデータブロックから順に転送されていきます。

### DSx

デジタル信号ハイアラーキ (DSx) は、北米デジタルハイアラーキの一部である、デジタル通信回線の速度と形式を指します。DSx は、T キャリア指定と関連があります。ただし、DS が多重化技術を指すのに対し、T 指定は基盤となる機器やシグナリングを指します。DS にはさまざまなレベルがありますが、次の DS が一般的です。

- DS0/Fractional T1 (64 Kbps) : 1つの音声通話呼に相当
- DS1/T1 (1.544 Mbps) : 24 ユーザ チャンネル
- DS2/T2 (6.312 Mbps) : 96 チャンネル

- DS3/T3 (44.736 Mbps) : 672 チャネル

## T キャリアと E キャリア

T キャリア通信は、北米、日本、および韓国で使用されている複数のデジタル多重通信キャリアの総称です。T キャリアの基本単位はフラクショナル T1 ですが、これはデジタル信号ハイアラキの DS0 に相当し、一般に 1 本の音声回線に使用されます。

E キャリア システム（「E」は欧州を意味する「European」を表す）は、T キャリア システムと互換性はありません（両用のカードは存在します）。E キャリアは、北米、日本、韓国以外に広く普及しており、一般に、E1 (2.048 Mbps) および E (334.368 Mbps) の各回線速度が使用されます。

## シリアル リンク

シリアル リンクは、2400 bps のダイヤルイン モデムから、T3 専用回線まで多様な形式があります。しかし、2 つのホストを相互接続し、どちらの方向にも一時に 1 ビットのみを伝送するという 2 点は、すべての形式で共通です。ビット ストリームはバイトに、さらにはパケットに再構築されます。シリアル回線の速度は、ビット/秒 (bps) で表されます。シリアル リンクは、同期（データとともに何らかのクロッキング信号が伝送されます）または非同期です。

## Circuit Emulation over MPLS

Circuit Emulation over MPLS (CEM) では、TDM ビットストリーム接続 (T1、E1、T3、E3) が、MPLS 擬似ワイヤ バックボーンとしてカプセル化されます。構造化 TDM と非構造化 TDM の両方のビットストリームがサポートされます。

## クロッキング

TDM 1588 は、Precision Time Protocol (PTP) と呼ばれています。PTP 標準は、1 つ以上のノードがネットワーク経路で通信を行う分散システムに対し、適用可能なクロック同期プロトコルを規定しています。ノードは、リアルタイム クロックを含むものとしてモデル化され、このクロックはタイムスタンプの生成や、ノードによって管理されるイベントの順序付けなど、さまざまな目的で、ノード内のアプリケーションによって使用できます。PTP は、高度の正確さと精度で、参加ノードのクロックを同期するメカニズムを実現します。



(注)

Cisco ANA において、これらのテクノロジーは、ATM や PoS などのデータ リンク層テクノロジーが併用される場合のみサポートされます。

# インベントリおよび情報モデル オブジェクト (IMO)

この項では、次の IMO について説明します。

- DS0 バンドル インターフェイス (IDS0Bundle)
- DS1 物理 (IDS1Pdh)
- DS3 物理 (IDS3Pdh)
- シリアル インターフェイス (IPhysicalLayer)
- CEM カプセル化 (ICEMEncap)
- CEM グループ (ICEMGroup)
- クロック サービス (IClockService)
- クロック ソース (IClockSource)
- PTP サービス (IPtpService)
- PTP インターフェイス (IPtpInterface)
- ACR サービス (IACRService)
- 回復したクロック (IRecoveredClock)

## DS0 バンドル インターフェイス

データ リンク層の **DS0 バンドル インターフェイス** オブジェクトは、Containing Termination Points アトリビュートによって、**DS1 物理** または **DS3 物理** 層オブジェクトに結合されます。このオブジェクトは、主に、Contained Connection Termination Points アトリビュートによって結合される **ATM インターフェイス** または **フレーム リレー インターフェイス** などからアクセスされます。

表 22-1 DS0 バンドル インターフェイス (IDS0Bundle)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Bundled Time Slots	バンドルされたタイムスロット (DS1 チャンネル)	Product	Configuration
Bundle Location	バンドル ロケーション/インデックス	Product	Configuration
IANA Type	サブレイヤの Internet Assigned Numbers Authority (IANA; インターネットアドレス管理機構) タイプ	N/A	N/A
Containing Termination Points	基盤となる終端地点 (接続上または物理的)	Product	N/A
Contained Connection Termination Points	結合された接続の終端地点	Product	N/A

## DS1 物理

物理層の **DS1 物理** および **DS3 物理** オブジェクトは、それらの Containing Termination Points アトリビュートによって、**ポート コネクタ** オブジェクトに結合されます。それらのオブジェクトは、主に、Contained Connection Termination Points アトリビュートによって結合された、データリンク層オブジェクト (**ATM インターフェイス**、**フレーム リレー インターフェイス**、または **DS0 バンドル インターフェイス**など) からアクセスされます。

表 22-2 DS1 物理 (IDS1Pdh)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Framing Type	フレーミング タイプ ( <i>Null, OTHER, ESF, ANSI ESFf, D4, E1, E1 CRC, E1 MF, E1 CRC MF, UNFRAMED, E1 UNFRAMED, DS2 M12, E2, E1 Q50, E1 Q50 CRC, ANSI SF, E1 CAS CRC4, E1 CAS No CRC4, E1 No CAS CRC4, E1 No CAS No CRC4, E1 Unstructured, T1 Unstructured, CLEAR CHANNEL</i> )	Product	Configuration
Cell Mapping Type	セル マッピング タイプ ( <i>Null, PLCP, HEC, HCS, Direct, ADM</i> )	Product	Configuration
Loop Back Type	ループ バック タイプ ( <i>Null, Cell, Payload, Diag, Line, None, Other, Path, Metallic, Non Metallic, Serial, Parallel, Local, Internal, Network, Inward, Dual, Remote, Inbound Local, No Loop</i> )	Product	Configuration
Scrambling Mode	スクランプリング モード ( <i>Null, On, Off</i> )	Product	Configuration
Port Description	ポートの説明	Product	Configuration
International Bit	E3 インターナショナル ビットが設定されているかどうかの指定	Product	Configuration
Line Code	T1 または E1 回線の回線コード タイプ ( <i>ami, b8zs, hdb3</i> )	Product	Configuration
Cable Length	セット ケーブルの長さ	Product	Configuration
Recovered Clocking ID	再生クロッキング ID	Product	Configuration
Clocking	クロッキング タイプ ( <i>stratum1</i> など)	Product	Configuration
Loopback	トランスポンダ ループバックの設定 ( <i>none, internal, line</i> )	Product	Configuration

その他のアトリビュートはすべて、**物理層 (IPhysicalLayer)** と同じです。

## DS3 物理

表 22-3 DS3 物理 (IDS3Pdh)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Framing Type	フレーミング タイプ ( <i>Null, Other, M23, SYNTRAN, CBIT, Clear Channel, E3 Other, E3 Framed, Unframed, E3 Unframed, ITU-T G.804, ITU-T G.832, M13</i> )	Product	Configuration
Cell Mapping Type	セル マッピング タイプ ( <i>Null, PLCP, HEC, HCS, Direct, ADM</i> )	Product	Configuration

表 22-3 DS3 物理 (IDS3Pdh) (続き)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Loop Back Type	ループ バック タイプ ( <i>Null, Cell, Payload, Diag, Line, None, Other, Path, Metallic, Non Metallic, Serial, Parallel, Local, Internal, Network, Inward, Dual, Remote, Inbound Local, No Loop</i> )	Product	Configuration
Scrambling Mode	スクランブリング モード ( <i>Null, On, Off</i> )	Product	Configuration
Port Description	ポートの説明	Product	Configuration
International Bit	E3 インターナショナル ビットが設定されているかどうかの指定	Product	Configuration
Line Code	T1 または E1 回線の回線コード タイプ ( <i>ami, b8zs, hdb3</i> )	Product	Configuration
Cable Length	セット ケーブルの長さ	Product	Configuration
Recovered Clocking ID	再生クロッキング ID	Product	Configuration
クロッキング	クロッキング タイプ ( <i>stratum1</i> など)	Product	Configuration
Loopback	トランスポンダ ループバックの設定 ( <i>none, internal, line</i> )	Product	Configuration

その他のアトリビュートはすべて、[物理層 \(IPhysicalLayer\)](#) と同じです。

## シリアル インターフェイス

物理層の[シリアル インターフェイス](#) オブジェクトは、[Containing Termination Points](#) アトリビュートによって、[ポート コネクタ](#) オブジェクトに結合されます。それらのオブジェクトは、主に、その [Contained Connection Termination Points](#) アトリビュートによって結合されるデータリンク層の [PPP カプセル化](#) インターフェイスなどからアクセスされます。

表 22-4 シリアル インターフェイス (IPhysicalLayer)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
すべてのアトリビュートは、 <a href="#">物理層 (IPhysicalLayer)</a> と同じです。			

## CEM インターフェイス

[CEM インターフェイス](#) オブジェクトは、CEM カプセル化された E1/T1 回線インターフェイスを表します。

表 22-5 CEM カプセル化 (ICEMEncap)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
cemIfName	インターフェイス名 ( <i>CEM8/0/0, Virtual-cem8/0/24</i> など)	IPCore	Configuration

## CEM グループ

[CEM グループ](#) オブジェクトは、物理的または仮定の [CEM インターフェイス](#) 上に設定された CEM グループを表します。

表 22-6 CEM グループ (ICEMGroup)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
ID	DS0 バンドル CEM グループ ID	IPCore	Configuration
IdlePattern	擬似ワイヤ (PW) 回路上で欠落パケットが検出されたときに、T1 または E1 回線に送信される 8 ビット、16 進数の数値	IPCore	Configuration
IdleCAS	CAS が使用されていて、CEM インターフェイスのアイドル状態が確認されたときに送信される 8 ビット、16 進数の信号	IPCore	Configuration
DeJitter	デジタ バッファのサイズ (単位はミリ秒 (ms)、範囲は 4 ~ 500、デフォルト値は 4)	IPCore	Configuration
PayloadSize	CEM インターフェイスのパケットのペイロードのサイズ (単位はバイト、範囲は 32 ~ 1312)	IPCore	Configuration
RTP	RTP 圧縮の有効/無効の指定 ( <i>enabled</i> 、 <i>disabled</i> )。	IPCore	Configuration
RTPHeader	RTP ヘッダー圧縮の有効/無効の指定 ( <i>enabled</i> 、 <i>disabled</i> )。	IPCore	Configuration
TimeSlots	CEM インターフェイスに割り当てられたタイムスロットの範囲 (DS0 チャネル、SAToP 方式の場合は空)	IPCore	Configuration
Pseudowire	CEM インターフェイス上に設定された擬似ワイヤ名	IPCore	Configuration
AdminStatus	CEM インターフェイスの管理ステータス ( <i>Down</i> 、 <i>Testing</i> 、 <i>Unknown</i> 、 <i>Up</i> )	IPCore	Configuration
OperStatus	CEM インターフェイスの動作ステータス ( <i>Dormant</i> 、 <i>Down</i> 、 <i>Not Present</i> 、 <i>Testing</i> 、 <i>Unknown</i> 、 <i>Up</i> )	IPCore	Configuration

## クロック サービス

クロック サービス オブジェクトは、PTP や ACR などの特定のタイミング スキームから独立に、汎用クロッキング設定およびネットワーク要素のクロッキング機能をモデル化します。

表 22-7 クロック サービス (IClockService)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
ActiveClockSource	ネットワーク要素で使用される現在アクティブなクロック ソース。	Any	Configuration
NcsMode	ネットワーク クロック 選択モード ( <i>revert</i> 、 <i>nonrevert</i> 、 <i>unknown</i> )。NCS は、マスター デバイスの障害時に使用されます。	Any	Configuration
HoldTimeout	ネットワーク クロック 選択ホールド タイムアウト (単位は秒、範囲は 0 ~ 86400、タイムアウトの設定なしの場合は -1)。	Any	Configuration
UseStratum4	Stratum4 クロックの使用 ( <i>true</i> ) / 未使用 ( <i>false</i> ) の指定。デフォルトは <i>false</i> (Stratum3 クロックを使用)。	Any	Configuration
Mode	ネットワーク要素のクロッキング モード ( <i>unknown</i> 、 <i>slave</i> 、 <i>master</i> 、 <i>hybrid</i> )。	Any	Configuration
NcsPriorityList	ネットワーク クロック 選択プライオリティ リスト。	Any	Configuration
Pseudowire Clock Recovery	ACR サービス (IACRService) の 0 以上のインスタンスの配列。	Any	Configuration
PtpService	PTP サービス (IPtpService) の 0 以上のインスタンスの配列。	Any	Configuration

## クロック ソース

クロック ソース オブジェクトは、クロック サービス オブジェクトのインスタンスで定義された、ネットワーク クロック ソースを表します。

表 22-8 クロック ソース (IClockSource)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Priority	定義されたクロック ソースのプライオリティ	Any	Configuration
Source	クロック ソース	Any	Configuration
Status	クロック ソースのステータスが有効 ( <i>true</i> ) か、またはクロックが存在しないか機能しない状態 ( <i>false</i> ) かの指定	Any	Configuration
Type	クロック ソース タイプ ( <i>BITS</i> 、 <i>packet-timing</i> 、 <i>sync</i> 、 <i>E1/T1</i> )	Any	Configuration

## PTP サービス

PTP サービス オブジェクトは、デバイス レベルでのネットワーク要素上の PTP (IEEE-1588) 設定を表します。

表 22-9 PTP サービス (IPtpService)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Mode	PTP 動作モード ( <i>unknown</i> 、 <i>ordinary</i> 、 <i>boundary</i> 、 <i>e2transparent</i> 、 <i>p2pttransparent</i> )。シスコ MWR-2941 では、 <i>ordinary</i> のみサポートされます。	Any	Configuration
ClockId	PTP クロック ID。	Any	Configuration
Domain	PTP ドメイン ID (範囲は 0 ~ 127)。	Any	Configuration
Priority1	PTP クロック選択プライオリティ 1 (範囲は 0 ~ 255)。	Any	Configuration
Priority2	PTP クロック選択プライオリティ 2 (範囲は 0 ~ 255)。	Any	Configuration
PtpEnabled	PTP の有効 ( <i>true</i> ) / 無効 ( <i>false</i> ) の指定。	Any	Configuration
PtpInterfaceList	PTP インターフェイス (IPtpInterface) の 1 つ以上のインスタンスの配列。	Any	Configuration

## PTP インターフェイス

PTP インターフェイス オブジェクトは、インターフェイス レベルでのネットワーク要素上の PTP (IEEE-1588) 設定を表します。

表 22-10 PTP インターフェイス (IPtpInterface)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
Version	PTP バージョン (デフォルトは 2)	Any	Configuration
AnnounceInterval	PTP インターフェイス アナウンス間隔 (範囲は 0 ~ 4)	Any	Configuration
AnnounceTimeout	PTP インターフェイス アナウンス タイムアウト (範囲は 2 ~ 10)	Any	Configuration
DestinationAddress	クロック宛先 IP アドレス ( <i>null</i> が可能、マスター モード時のみ設定)	Any	Configuration
SourceAddress	クロック ソース IP アドレス ( <i>null</i> が可能、スレーブモード時のみ設定)	Any	Configuration

表 22-10 PTP インターフェイス (IPtpInterface) (続き)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
DelayReq	PTP インターフェイス遅延要求メッセージ間隔	Any	Configuration
MasterMode	マスター状態の PTP 通信モード ( <i>notset</i> 、 <i>multicast</i> 、 <i>unicast</i> 、 <i>unicastnegotiation</i> )	Any	Configuration
SlaveMode	スレーブ状態の PTP 通信モード ( <i>notset</i> 、 <i>multicast</i> 、 <i>unicast</i> 、 <i>unicastnegotiation</i> )	Any	Configuration
SyncInterval	PTP インターフェイスの同期間隔	Any	Configuration
SyncLimit	PTP インターフェイス最大オフセット (範囲は 1000 ~ 50000)	Any	Configuration
InterfaceXid	関連付けられたインターフェイスの XID	Any	Configuration

## ACR サービス

ACR サービス オブジェクトは、擬似ワイヤ クロックの回復を表します。

表 22-11 ACR サービス (IACRService)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
RecoveredClockSource	クロック回復が発生するインターフェイス (スロットまたはサブスロット)	Any	Configuration
RecoveredClockMode	回復したクロック モード	Any	Configuration
CemInterface	対応する CEM または仮想 CEM インターフェイス インスタンス ID	Any	Configuration
RecoveredClockList	回復したクロック (IRecoveredClock) の 1 つ以上のインスタンスの配列	Any	Configuration

## 回復したクロック

回復したクロック オブジェクトは、RNC やその他の N-PE/P/U-PE デバイスで生じたクロック情報を表します。

表 22-12 回復したクロック (IRecoveredClock)

アトリビュート名	アトリビュートの説明	スキーム	ポーリング間隔
ClockId	クロック ID	Any	Configuration
RecoveredClockMode	回復したクロック モード	Any	Configuration
Port	ポート番号	Any	Configuration
Cem	CEM グループ	Any	Configuration
Status	プライオリティ	Any	Configuration
FrequencyOffset	周波数オフセットの値	Any	Configuration



## ネットワーク トポロジ

Cisco ANA では現在、物理層トポロジのディスカバリをサポートしていません。このトポロジは、システム管理者が手動で（静的に）設定します。もともと物理層は、ATM など、上位のデータ リンク層とともにその物理トポロジのディスカバリに使用されます。また同時に、シスコの機密保持スキームを使用して、これらのポートのトラフィック シグニチャが照合され、詳細に検証されます。これが正しく機能するためには、大量のトラフィックが必要です。

## ベンダー固有のインベントリおよび IMO

このテクノロジーには、ベンダー固有のインベントリや IMO は存在しません。

## サービス アラーム

このテクノロジーでは、次のアラームがサポートされています。

- Discard Input Packets/Normal Discard Input Packets
- Dropped Output Packets/Normal Dropped Output Packets
- Link Down/Link Up
- Port Down/Port Up
- Receive Utilization/Receive Utilization Normal
- Transmit Utilization/Transmit Utilization Normal

アラームと関連付けの詳細については、『[Cisco Active Network Abstraction User Guide, 3.6.7](#)』を参照してください。

