

デジタル端局装置  
(マルチパス対応イーサネット方式)

機器仕様書 (案)

平成 28 年 8 月  
国土交通省

## 1. 概要

- 1-1 本仕様書は、国土交通省防災ネットワークにおいて使用するデジタル端局装置（マルチパス対応イーサネット方式）に適用する。
- 1-2 本装置は、電気通信事業法等の関係法令並びに TTC 標準 ITU-T 勧告及び IEEE 標準、IETF 標準に準拠したものであること。
- 1-3 本装置は装置単体による経路制御機能の自律動作が可能である他、専用コントローラからの集中制御により、経路制御、論理構成設定等が可能なハイブリッド型のネットワーク制御方式に対応するものとする。本仕様書ではデジタル端局装置（マルチパス対応イーサネット方式）の本体仕様と自律分散制御系の機能仕様について規定するものとし、専用コントローラとの接続、集中制御に関する機能等については、『デジタル端局装置（マルチパス対応イーサネット方式）コントローラ機能仕様書』にて規定する。
- 1-4 本装置は次の装置で構成する
  - (1) マルチパス伝送装置
  - (2) 光インタフェース装置（マルチパス伝送装置用）
  - (3) 光中継増幅装置（マルチパス伝送装置用）
  - (4) トラフィックセンサ
  - (5) スイッチボックス
- 1-5 本装置を適用したシステム全体構成図例は付図-1～付図-3 の通りとする
- 1-6 本装置の機器構成図例は付図-4～付図-7 の通りとする
- 1-7 本装置の構成品一覧例は付表-1 の通りとする。

## 2. マルチパス伝送装置（モジュール型）

### 2-1 装置概要

2-1-1 本装置は国土交通省防災ネットワークにおいて、マルチパス対応イーサネット方式によるネットワークを構築するためのモジュール型大容量伝送装置である。本装置は WAN（光ファイバ網）をメッシュ型に構成する機能を有するとともに、マイクロ網（6M、52M）との接続により光ファイバ網-マイクロ網間においても経路制御を可能とすることで耐災害性に強い防災ネットワークを構築するための装置である。

### 2-1-2 構成

本装置は、基本部、インタフェース部、監視制御部、電源部により構成される。

### 2-1-3 本装置の要目は次のとおり

項	項目	仕様			
1	ネットワーク形態	ループ型、カスケード型、メッシュ型			
2	接続許容段数	128 段以上			
3	モジュール (実装時に選択)	10GBASE-R モジュール 1000BASE-X モジュール 無線接続部（モジュール型の場合）			
4	インタフェース (実装時に選択)	SFP+	SFP	SFP	マイクロ SFP (WAN)
		(LAN/WAN)	(LAN/WAN)	(LAN)	
5	WAN 方路数	10GBASE-SR	1000BASE-ZX	1000BASE-T	52M (TTC JT-G. 957) 6M (TTC JT-G. 703)
		10GBASE-LR	1000BASE-SX		
		10GBASE-ER	1000BASE-LX		
		10GBASE-ZR			
6	LAN 方路数	8 方路以上			
7	電源部	二重化（AC/DC の混在二重化が可能なこと）			

### 2-1-4 構造・外圍条件

- |        |                                    |
|--------|------------------------------------|
| (1) 構造 | ・ 19 インチラックに搭載可能であること。             |
| (2) 電源 | ・ AC100V±10% 50/60Hz<br>または DC-48V |
| (3) 温度 | ・ 0°C～40°C                         |
| (4) 湿度 | ・ 20%～80%（結露無きこと）                  |

## 2-2 機能

### 2-2-1 基本部

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| (1) 基本機能     |                          |
| ① モジュール実装数   | ・ 各種モジュールを 2 枚以上搭載可能なこと。 |
| ② 性能         |                          |
| 1) バックプレーン容量 | ・ 500Gbps 以上             |
| 2) パケット転送能力  | ・ 355Mpps 以上             |

- ③ 多段接続
- ④ 障害迂回機能
  - ・最大 128 台以上の多段接続が可能なこと。
  - ・ネットワーク構築時の物理トポロジおよび論理トポロジがループ型の場合、リングプロテクション機能による高速迂回が可能なこと。
  - ・ファイバ断や装置電源断の障害時は上記機能によりイーサネットの出力端において 500ms 以内に自動で通信が復旧可能であること。
  - ・回線障害が復旧した後、装置が自動的に回線復旧を認識し通信経路を確立すること。
  - ・遠隔制御により手動で回線の切替が可能なこと。
  - ・適用トポロジがメッシュ型の場合、イーサネットのマルチパス機能(RFC6325 または IEEE802.1aq 相当)による高速迂回が可能なこと。
- ⑤ スタック機能
  - ・マルチパス伝送装置を 2 台用いたスタック構成が可能なこと。またスタック構成時に複数シャーシをまたいだリングアグリゲーション接続(マルチパス伝送装置と接続する装置側から見て、2 台のマルチパス伝送装置ではなく 1 台のマルチパス伝送装置とリンクアグリゲーション接続しているように見える)が可能であること。
- ⑥ 障害復旧機能
  - ・装置障害による交換時には、新装置が同一リング内の他装置から設定情報を取り込み、短時間で自動的に運用再開が可能であること。
- ⑦ 優先制御機能
  - ・CoS を識別子とした優先制御が行えること。
  - ・上記に関し、リアルタイム通信におけるノード内単体処理の遅延+ジッタが、輻輳時においても 200  $\mu$ s 以内を保証可能であること。
  - ・上記に関し、非優先データ通信帯域の最低保証設定が可能であること。
  - ・レイヤ 2~レイヤ 4 ヘッダ内の各種識別フィールド内の情報の組み合わせによる優先制御が行えること。
- (2) レイヤ 2 スイッチ機能
  - ① L2 設定機能
    - ・ループ型、カスケード型、メッシュ型の各物理トポロジ上に、完全に独立した状態で複数論理ネットワーク(ブロードキャストドメイン)を構築可能なこと。
    - ・上記論理ネットワーク上で TAG-VLAN (IEEE 802.1Q) を使用可能なこと。
  - ② L2 自律動作機能
    - ・TRILL (RFC6325 準拠) または SPB (IEEE802.1aq 準拠) の自動経路設定機能を有すること。
    - ・イコールコストマルチパスによる拠点間通信経路の冗長化とトラフィック分散が自動的に行われること。
  - ③ 帯域制限機能
    - ・物理ポート単位または論理ネットワーク単位で使用する帯域の上限設定が可能なこと。上限設定を超えたトラフィックに関しては該当トラフィックの入力時または出力時に廃棄可能なこと。

- ④ マルチキャスト
  - ・不要ポートに対するマルチキャストパケットのフラディングを抑制可能なこと
- ⑤ 端末収容機能
  - ・リンクアグリゲーションによる端末収容が可能なこと。
- ⑥ その他
  - ・ジャンボフレームに対応可能なこと。(最大 10K バイト)

## 2-2-2 インタフェース部

### (1) 基本機能

- ・ SFP または SFP+等の実装スロットを有し、伝送速度や伝送距離などの接続条件に応じて以下のモジュールから選択して搭載可能なこと。
- ・ 利用する OS は基本部の OS と同一のバージョンレベルとする。
- ・ WAN 方路として利用する場合、マルチパス対応イーサネットフレームの送受信に対応した WAN ポートが設定可能なこと。
- ・ LAN ポートと WAN ポートの相互間でフレーム変換が可能なこと。

### (2) モジュール

#### ① 10GBASE-R モジュール

##### 1) ポート数

- ・ 10GBASE-R(SFP+)、1000BASE-X(SFP) または 1000BASE-T(SFP) を×12 ポート以上

##### 2) パケット転送能力

- ・ 基本部のパケット転送能力による

##### 3) 適合規格

- ・ 10GBASE-R : IEEE 802.3ae に準拠
- ・ 1000BASE-X : IEEE 802.3z に準拠
- ・ 1000BASE-T : IEEE 802.3ab に準拠

#### ② 1000BASE-X モジュール

##### 1) ポート数

- ・ 1000BASE-X(SFP) または 1000BASE-T(SFP) を×12 ポート以上

##### 2) パケット転送能力

- ・ 基本部のパケット転送能力による

##### 3) 適合規格

- ・ 1000BASE-X : IEEE 802.3z に準拠
- ・ 1000BASE-T : IEEE 802.3ab に準拠

#### ③ 無線接続部

##### 1) 基本部

- ・ 国電通仕第 30, 31, 33~36, 48~50 号準拠の多重無線装置(6.3Mbps, 52Mbps)と接続可能な無線機 IF 部を有し、無線回線をメッシュ網の一部としてデジタル端局装置の WAN 方路に収容可能なこと。
- ・ 設定により 6M×nCH 分(最大 8CH)をまとめて 1 方路分の帯域に割り当て可能なこと。
  - ・ マルチパス伝送装置との接続にあたっては別筐体収容による 1000BASE-T などのインタフェース経由接続、もしくは本体モジュール部に直接収容のいずれかによるものとする。
  - ・ 集中制御用のトラフィック可視化機能として、無線機 IF を通過する全フレーム情報を収集可能なこと。
  - ・ MPE コントロールサーバからの指示により、収

集したトラフィック情報の送信処理、再送処理などが行なえること

2) 無線機 IF 部伝送速度

- ・ 1 方路あたり 6.3Mbps × 1 (最大 6.3Mbps × 8) または 1 方路あたり 52Mbps × 1

3) 收容 WAN 方路数

- ・ 2 方路以上

2-2-3 監視制御部

(1) 基本機能

① 管理プロトコル

- ・ SNMP および RFC1213 準拠の標準 MIB をサポートしていること。

② 遠隔監視制御

- ・ telnet によるリモートアクセスが可能なこと。
- ・ Web ブラウザにて、リング全体モニタ、詳細モニタ、データ設定、ダウンロード等の各種システム制御が可能であること。

(2) 運用/保全機能

① アクセス制限

- ・ ユーザ ID およびパスワードにより本体装置に対するアクセス制御が可能なこと。

② 設定管理

- ・ 構成定義情報をテキスト形式で保存可能であること。

③ 停電/復電制御

- ・ 停電時にシャットダウン処理を必要としないこと。

④ 統計情報

- ・ 復電時に運用状態への自動復旧が可能なこと。
- ・ 優先制御のクラス毎に統計情報（要求/割当バイト数等）が採取可能なこと。
- ・ 上記に関し、装置単位及びリング全体での採取が可能なこと。

⑤ 装置追加/移設

- ・ 事前に構成定義情報を既存のリング内装置に設定しておく等の手法により、緊急時に構成定義情報等の設定変更操作を伴わずに装置を迅速に網に追加可能なこと。
- ・ リング内での装置移設が構成定義情報の変更無く任意の区間に可能なこと。

(3) 集中制御機能

① コントローラ接続機能

- ・ 専用コントローラからの指示による遠隔監視制御が可能なこと

- ・ LAN/WAN インタフェースを介したマルチパス伝送装置間の接続時に、専用コントローラ接続用の制御ラインを LAN/WAN 接続回線のインバンド内に自動構築可能なこと。

② 論理設定機能

- ・ VLAN 作成や論理ネットワークに対する帯域制限設定、優先制御設定などが専用コントローラより一括で行なえること。

③ 経路制御機能

- ・ レイヤ 2~レイヤ 4 ヘッダ内の各種識別フィールド内の情報の組み合わせに対し、専用コントローラから任意ルートの割り付けが可能なこと。

- また各現場ノードが有する自律動作のルーティングブリッジテーブルを、上記割り付け結果により専用コントローラから上書き可能な事。

④ 構成情報管理機能

- ・ 基本ソフトの版数管理、バージョンアップ対応などが専用コントローラから一括で行えること。

⑤ ミラーポート機能

- ・ 構成定義情報の管理が専用コントローラから一括で行えること。
- ・ 集中制御時の必須機能となるトラフィック可視化のために、WAN ポートのトラフィックを任意の LAN ポートにミラー出力可能なこと。

### 3. マルチパス伝送装置（固定型）

#### 3-1 装置概要

3-1-1 本装置は国土交通省防災ネットワークにおいて、マルチパス対応イーサネット方式によるネットワークを構築するための固定型伝送装置である。本装置はWAN（光ファイバ網）をメッシュ型に構成する機能を有するとともに、マイクロ網（6M、52M、100M）との接続により光ファイバ網-マイクロ網間においても経路制御を可能とすることで耐災害性に強い防災ネットワークを構築するための装置である。

機器構成は以下の通りとする。

項	項目	仕様		
1	ネットワーク形態	ループ型、カスケード型、メッシュ型		
2	接続許容段数	128 段以上		
3	インタフェース (実装時に選択)	SFP+ (WAN)	SFP (LAN/WAN)	マイクロ SFP (WAN)
		10GBASE-SR	1000BASE-ZX	100BASE-TX
		10GBASE-LR	1000BASE-SX	52M (TTC JT-G. 957)
		10GBASE-ER	1000BASE-LX	6M (TTC JT-G. 703)
4	WAN 方路数	SFP+/SFP 及びマイクロ SFP を各 2 方路以上		
5	LAN 方路数	8 方路以上		
6	電源部	二重化 (AC/DC の混在二重化が可能なこと) または一重化 (AC または DC)		

#### 3-1-2 構造・外圍条件

- |        |                                 |
|--------|---------------------------------|
| (1) 構造 | ・ 19 インチラック (2U 以下) に搭載可能であること。 |
| (2) 電源 | ・ AC100V±10% 50/60Hz または DC-48V |
| (3) 温度 | ・ -10°C~55°C                    |
| (4) 湿度 | ・ 20%~90% (結露無きこと)              |

#### 3-2 機能

##### 3-2-1 基本部

###### (1) 基本機能

###### ① 性能

- 1) バックプレーン容量
- 2) パケット転送能力

・ 60Gbps 以上

・ 40Mpps 以上

###### ② 多段接続

・ 最大 128 台以上の多段接続が可能なこと。

###### ③ 障害迂回機能

・ ネットワーク構築時の物理トポロジおよび論理トポロジがループ型の場合、リングプロテクション機能による高速迂回が可能なこと。

・ ファイバ断や装置電源断の障害時は上記機能によりイーサネットの出力端において 500ms 以内に自動で通信が復旧可能であること。

・ 回線障害が復旧した後、装置が自動的に回線復旧を認識し通信経路を確立すること。

・ 遠隔制御により手動で回線の切替が可能なこと。

・ 適用トポロジがメッシュ型の場合、イーサネットのマルチパス機能 (RFC6325 または



- ④ 障害復旧機能
    - ・ IEEE802.1aq 相当)による高速迂回が可能なこと。
    - ・ 装置障害による交換時には、新装置が同一リング内の他装置から設定情報を取り込み、短時間で自動的に運用再開が可能であること。
  - ⑤ 優先制御機能
    - ・ CoS を識別子とした優先制御が行えること。
    - ・ 上記に関し、リアルタイム通信におけるノード内単体処理の遅延+ジッタが、輻輳時においても 200  $\mu$ s 以内を保証可能であること。
    - ・ 上記に関し、非優先データ通信帯域の最低保証設定が可能であること。
    - ・ レイヤ 2~レイヤ 4 ヘッダ内の各種識別フィールド内の情報の組み合わせによる優先制御が行えること。
  - ⑥ 6M マイクログループ化機能
    - ・ 設定により 6M  $\times$  nCH 分 (最大 8CH) をまとめて 1 方路分の帯域に割り当て可能なこと。
- (2) レイヤ 2 スイッチ機能
- ① L2 設定機能
    - ・ ループ型、カスケード型、メッシュ型の各物理トポロジ上に、完全に独立した状態で複数論理ネットワーク (ブロードキャストドメイン) を構築可能なこと。
    - ・ 上記論理ネットワーク上で TAG-VLAN (IEEE 802.1Q) を使用可能なこと。
  - ② L2 自律動作機能
    - ・ TRILL (RFC6325 準拠) または SPB (IEEE802.1aq 準拠) の自動経路設定機能を有すること。
    - ・ イコールコストマルチパスによる拠点間通信経路の冗長化とトラフィック分散が自動的に行われること。
  - ③ 帯域制限機能
    - ・ 物理ポート単位または論理ネットワーク単位で使用する帯域の上限設定が可能なこと。上限設定を超えたトラフィックに関しては該当トラフィックの入力時または出力時に廃棄可能なこと。
  - ④ マルチキャスト
    - ・ 不要ポートに対するマルチキャストパケットのフラッディングを抑制可能なこと
  - ⑤ 端末収容機能
    - ・ リンクアグリゲーションによる端末収容が可能なこと。
  - ⑥ その他
    - ・ ジャンボフレームに対応可能なこと。(最大 10K バイト)
- 3-2-2 監視制御部
- (1) 基本機能
- ① 管理プロトコル
    - ・ SNMP および RFC1213 準拠の標準 MIB をサポートしていること。
  - ② 遠隔監視制御
    - ・ telnet によるリモートアクセスが可能なこと。
    - ・ Web ブラウザにて、リング全体モニタ、詳細モニタ、データ設定、ダウンロード等の各種システム制御が可能であること。
- (2) 運用/保全機能
- ① アクセス制限
    - ・ ユーザ ID およびパスワードにより本体装置に対するアクセス制御が可能なこと。
  - ② 設定管理
    - ・ 構成定義情報をテキスト形式で保存可能である

- ③ 停電／復電制御
    - ・ 停電時にシャットダウン処理を必要としないこと。
    - ・ 復電時に運用状態への自動復旧が可能なこと。
  - ④ 統計情報
    - ・ 優先制御のクラス毎に統計情報（要求/割当バイト数等）が採取可能なこと。
    - ・ 上記に関し、装置単位及びリング全体での採取が可能なこと。
  - ⑤ 装置追加/移設
    - ・ 事前に構成定義情報を既存のリング内装置に設定しておく等の手法により、緊急時に構成定義情報等の設定変更操作を伴わずに装置を迅速に網に追加可能なこと。
    - ・ リング内での装置移設が構成定義情報の変更無く任意の区間に可能なこと。
- (3) 集中制御機能
- ① コントローラ接続機能
    - ・ 専用コントローラからの指示による遠隔監視制御が可能なこと
    - ・ LAN/WAN インタフェースを介したマルチパス伝送装置間の接続時に、専用コントローラ接続用の制御ラインを LAN/WAN 接続回線のインバンド内に自動構築可能なこと。
  - ② 論理設定機能
    - ・ VLAN 作成や論理ネットワークに対する帯域制限設定、優先制御設定などが専用コントローラより一括で行なえること。
  - ③ 経路制御機能
    - ・ レイヤ2～レイヤ4 ヘッダ内の各種識別フィールド内の情報の組み合わせに対し、専用コントローラから任意ルートの割り付けが可能なこと。
    - ・ また各現場ノードが有する自律動作用のルーティングブリッジテーブルを、上記割り付け結果により専用コントローラから上書き可能な事。
  - ④ 構成情報管理機能
    - ・ 基本ソフトの版数管理、バージョンアップ対応などが専用コントローラから一括で行えること。
    - ・ 構成定義情報の管理が専用コントローラから一括で行えること。
  - ⑤ トラフィックセンサ機能
    - ・ 集中制御用のトラフィック可視化機能として、WAN 方路を通過する全フレーム情報を収集可能なこと。
    - ・ MPE コントロールサーバからの指示により、収集したトラフィック情報の送信処理、再送処理などが行なえること

#### 4. インタフェース仕様

##### 4-1 概要

本インタフェースは、マルチパス伝送装置（モジュール型）及びマルチパス伝送装置（固定型）の各装置に実装して使用するインタフェースで、本体との互換性認定があるものとする。

(1) インタフェース（SFP+）

① 10ギガビットイーサネット長距離インタフェース（10GBASE-ZR）

- 1) 伝送速度 ・ 10Gbps 全二重
- 2) 適用波長 ・ 1.55  $\mu$ m 帯
- 3) 光送信レベル ・ 0dBm 以上
- 4) 最小光受信レベル ・ -24dBm 以下
- 5) リンクバジェット ・ 24dB
- 6) 適合規格 ・ IEEE802.3ae（※送受信レベル以外）に準拠

② 10ギガビットイーサネット中距離インタフェース（10GBASE-ER）

- 1) 伝送速度 ・ 10Gbps 全二重
- 2) 適用波長 ・ 1.55  $\mu$ m 帯
- 3) 光送信レベル ・ -4.7dBm 以上
- 4) 最小光受信レベル ・ -15.8dBm 以下
- 5) リンクバジェット ・ 11.1dB
- 6) 適合規格 ・ IEEE802.3ae に準拠

③ 10ギガビットイーサネット短距離インタフェース（10GBASE-LR）

- 1) 伝送速度 ・ 10Gbps 全二重
- 2) 適用波長 ・ 1.31  $\mu$ m 帯
- 3) 光送信レベル ・ -8.2dBm 以上
- 4) 最小光受信レベル ・ -14.4dBm 以下
- 5) リンクバジェット ・ 6.2dB
- 6) 適合規格 ・ IEEE802.3ae に準拠

④ 10ギガビットイーサネット局内インタフェース（10GBASE-SR）

- 1) 伝送速度 ・ 10Gbps 全二重
- 2) 適用波長 ・ 850nm 帯
- 3) 光送信レベル ・ -7.3dBm 以上
- 4) 最小光受信レベル ・ -9.9dBm 以下
- 5) リンクバジェット ・ 2.6dB
- 6) 適合規格 ・ IEEE802.3ae に準拠

(2) インタフェース（SFP）

① ギガビットイーサネット中距離インタフェース（1000BASE-ZX）

- 1) 伝送速度 ・ 1Gbps 全二重
- 2) 適用波長 ・ 1.55  $\mu$ m 帯
- 3) 光送信レベル ・ 0dBm 以上
- 4) 最小光受信レベル ・ -23dBm 以下
- 5) リンクバジェット ・ 23dB
- 6) 適合規格 ・ IEEE802.3z（※送受信レベル以外）に準拠

② ギガビットイーサネット短距離インタフェース（1000BASE-LX）

- 1) 伝送速度 ・ 1Gbps 全二重
- 2) 適用波長 ・ 1.31  $\mu$ m 帯
- 3) 光送信レベル ・ -9.5dBm 以上
- 4) 最小光受信レベル ・ -19dBm 以下
- 5) リンクバジェット ・ 9.5dB
- 6) 適合規格 ・ IEEE802.3z に準拠

③ ギガビットイーサネット局内インタフェース 1（1000BASE-SX）

- 1) 伝送速度 ・ 1Gbps 全二重
- 2) 適用波長 ・ 850nm 帯

- 3) 光送信レベル
  - ・ -9.5dBm 以上
- 4) 最小光受信レベル
  - ・ -17dBm 以下
- 5) リンクバジェット
  - ・ 7.5dB
- 6) 適合規格
  - ・ IEEE802.3z に準拠
- ④ ギガビットイーサネット局内インタフェース 2 (1000BASE-T)
  - 1) 伝送速度
    - ・ 1Gbps 全二重
  - 2) 伝送距離
    - ・ UTP カテゴリ 5e ケーブルを使用して 100m 無中継で通信可能であること。
  - 3) 適合規格
    - ・ IEEE802.3ab に準拠
- (3) マイクロインタフェース (SFP)
  - ① 52M-IF
    - 1) 無線 IF
      - ・ 52Mbps (TTC JT-G.957) 全二重
    - 2) クロック同期方式
      - ・ 回線従属、自走を設定変更可能なこと
  - ② 6M-IF
    - 1) 無線 IF
      - ・ 6.3Mbps (TTC JT-G.703) 全二重
    - 2) クロック同期方式
      - ・ 回線従属、自走を設定変更可能なこと
  - ③ 100BASE-TX (固定型のみ)
    - 1) 伝送速度
      - ・ 100Mbps 全二重
    - 2) 伝送距離
      - ・ UTP カテゴリ 5 以上のケーブルを使用して 100m 無中継で通信可能であること。
    - 3) 適合規格
      - ・ IEEE802.3u に準拠

## 5. 光インタフェース装置（マルチパス伝送装置用）

### 5-1 装置概要

5-1-1 本装置は国土交通省防災ネットワークにおいて、マルチパス対応イーサネット方式によるネットワークを構築するための装置である。本装置は拠点間における光ファイバの伝送損失が 24dB 以上の接続区間において、拠点間を接続するための装置である。

5-1-2 本装置の要目は次のとおり。

項	項目	仕様	
1	端末収容インタフェース	10GBASE-SR	
2	拠点間接続 インタ フェース	適用波長	1.55 $\mu$ m 帯
		光送受信間レベル差	32dB
		適用光ファイバ	シングルモード (SM) または零分散ソフトファイバ (DSF)

### 5-1-3 構造・外圍条件

- |         |   |
|---------|---|
| (1) 構造  | ・ 19 インチラックに搭載可能であること。                  |
| (2) 電源  | ・ AC100V $\pm$ 10% 50/60Hz<br>または-DC48V |
| (3) 温度  | ・ 0 $^{\circ}$ C $\sim$ 40 $^{\circ}$ C |
| (4) 湿度  | ・ 20% $\sim$ 80%（結露無きこと）                |
| (5) その他 | ・ 電源 2 重化が可能なこと。                        |

## 5-2 機能

### 5-2-1 基本機能

- |                  |  |
|------------------|--|
| (1) 端末収容インタフェース  | ・ 10GBASE-SR $\times$ 1 ポート  |
| (2) 拠点間接続インタフェース |  |
| ① 接続ポート数         | ・ 1 ポート  |
| ② 適用波長           | ・ 1.55 $\mu$ m 帯   |
| ③ 光送受信間レベル差      | ・ 32dB   |
| (3) 装置監視機能       | ・ SNMP および RFC1213 準拠の標準 MIB をサポートしていること。<br>・ 各種システム制御を Web ブラウザ等にて行える機能を有すること。 |

### 5-2-2 光出力自動低下、復旧機能

拠点間接続インタフェースからの光出力レベルが IEC60825-2 に規定する安全基準を超える場合は、光コネクタ抜けや光ファイバ断時に自動的に光出力レベルを安全基準以下に低下させる機能を有すること。

また、合わせて光出力自動低下機能動作後に、光ファイバ線路の復旧を監視し復旧確認後に自動的に光出力を正規のレベルに復旧する機能を有すること。

## 6. 光中継増幅装置（マルチパス伝送装置用）

### 6-1 装置概要

6-1-1 本装置は国土交通省防災ネットワークにおいて、マルチパス対応イーサネット方式によるネットワークを構築するための装置である。本装置は光インタフェース装置（マルチパス伝送装置）または光中継増幅装置（マルチパス伝送装置用）との接続により、ノード間で最大3スパンの長距離伝送を行うための装置である。

6-1-2 本装置の要目は次のとおりとする。

項	項目	仕様	
1	中継方式	光中継伝送	
2	中継インタフェース	適用波長	1.55 $\mu$ m 帯
		光送受信間レベル差	32dB
		最大スパン数	3 スパン
		適用光ファイバ	シングルモード (SM) または零分散ソフトファイバ (DSF)
		伝送方路数	2 方路

### 6-1-3 構造・外囲条件

- |         |  |
|---------|--|
| (1) 構造  | ・ 19 インチラックに搭載可能であること。                   |
| (2) 電源  | ・ AC100V $\pm$ 10% 50/60Hz<br>または DC-48V |
| (3) 温度  | ・ 0 $^{\circ}$ C $\sim$ 40 $^{\circ}$ C  |
| (4) 湿度  | ・ 20% $\sim$ 80%（結露無きこと）                 |
| (5) その他 | ・ 電源 2 重化が可能なこと。                         |

## 6-2 機能

### 6-2-1 基本機能

- |               |  |
|---------------|--|
| (1) 中継インタフェース |  |
| ① 適用波長        | ・ 1.55 $\mu$ m 帯   |
| ② 光送受信間レベル差   | ・ 32dB   |
| ③ 接続方路数       | ・ 2 方路   |
| (2) 装置監視機能    | ・ SNMP および RFC1213 準拠の標準 MIB をサポートしていること。<br>・ 各種システム制御を Web ブラウザ等にて行える機能を有すること。<br>・ 主信号波長とは異なる波長を使用し、監視用回線にて対向端局装置及び他の光中継増幅装置との監視・制御通信を行う機能を有すること。 |

### 6-2-2 光出力自動低下、復旧機能

中継インタフェースからの光出力レベルが IEC60825-2 に規定する安全基準を超える場合は、光コネクタ抜けや光ファイバ断時に自動的に光出力レベルを安全基準以下に低下させる機能を有すること。

また、合わせて光出力自動低下機能動作後に、光ファイバ線路の復旧を監視し復旧確認後に自動的に光出力を正規のレベルに復旧する機能を有すること。

## 7. トラフィックセンサ

### 7-1 装置概要

7-1-1 本装置はネットワーク集中制御に必要なトラフィックの可視化対応を行うための装置である。本装置をマルチパス伝送装置の WAN 方路に配置する事で、マルチパス伝送装置に処理負荷をかける事なく WAN 回線を通して全フレームの収集が行えること。

7-1-2 本装置の要目は次のとおり。

No.	項目	仕様	
1	接続インタフェース WAN 用 (WAN メディア種別に応じて選択)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ SR タイプ (IEEE802.3ae 準拠)</li> <li>・ LR タイプ (IEEE802.3ae 準拠)</li> <li>・ ER タイプ (IEEE802.3ae 準拠)</li> <li>・ ZR タイプ (IEEE802.3ae 準拠)</li> <li>・ SX タイプ (IEEE802.3z 準拠)</li> <li>・ LX タイプ (IEEE802.3z 準拠)</li> <li>・ ZX タイプ (IEEE802.3z 準拠)</li> </ul>	
		サーバ通信用	1000BASE-T (IEEE802.3ab 準拠) ×1 ポート
		SWBOX 制御用	RJ-45 ×1 ポート
2	キャプチャ性能	20Gbps (10Gbps 全二重) 以上	
3	トラフィック監視機能	トラフィックセンサの配置により WAN 方路を通して全フレーム情報を収集可能なこと。	
4	サーバ連携機能	MPE コントローラからの指示により、収集したトラフィック情報の送信処理、再送処理が行なえること。	
5	構造	ラックマウント型 (EIA 規格、マウント金具含む)	
6	電源	AC100V または DC-48V	

### 7-1-3 構造・外圍条件

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 構造</li> <li>(2) 電源</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 19 インチラックに搭載可能であること。</li> <li>・ AC100V±10% 50/60Hz<br/>または-DC48V</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(3) 温度</li> <li>(4) 湿度</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0°C~40°C</li> <li>・ 20%~80% (結露無きこと)</li> </ul>                             |

## 7-2 機能

### 7-2-1 基本機能

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) トラフィック監視機能</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ WAN (10GBASE-R または 1000BASE-X) を通過するトラフィックの双方向フルキャプチャが可能なこと。</li> </ul>                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(2) サーバ連携機能</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ MPE コントローラからの指示により、収集したトラフィック情報の送信処理、再送処理が行なえること。</li> </ul>                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(3) 装置監視機能</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SNMP および RFC1213 準拠の標準 MIB をサポートしていること。</li> <li>・ 各種設定を Web ブラウザ等にて行える機能を有すること。</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>(4) 通信信用性の確保</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ スイッチボックスの導入により、本装置が故障停止した場合にも主回線の運用には影響を与えないこと。</li> </ul>                                  |

## 8. スイッチボックス

### 8-1 装置概要

8-1-1 マルチパス伝送装置の WAN 方路上にトラフィックセンサを設置する際に、本スイッチボックスを使用した接続により、トラフィックセンサ異常時にも主回線への影響を回避可能なこと。

8-1-2 本装置の要目は次のとおり。

No.	項目	仕様
1	接続メディアタイプ (トラフィックセンサを配置するWANメディアタイプに応じて選択)	光 MMF タイプ ・ LC コネクタ、MMF (50/125 $\mu$ m)、850nm $\times$ 4 ポート 光 SMF タイプ ・ LC コネクタ、SMF (9/125 $\mu$ m)、1310nm、1550nm $\times$ 4 ポート
2	制御ポート	RJ-45 $\times$ 1 ポート
3	構造	ラックマウント型 (EIA 規格、マウント金具含む)
4	電源	トラフィックセンサの制御ポートより給電可能なこと

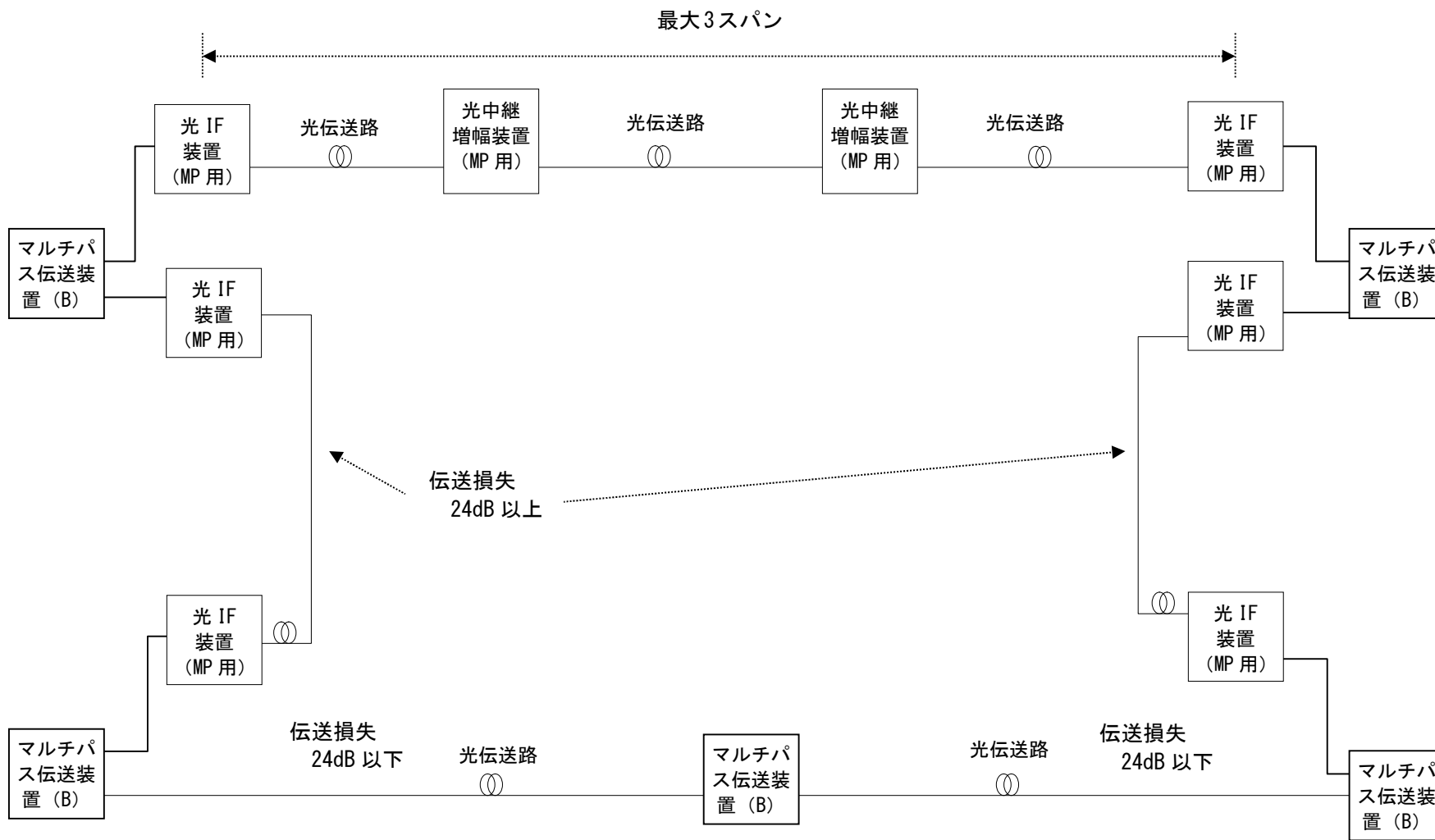
### 8-2 機能

#### 8-2-1 基本機能

##### (1) 回線切替機能

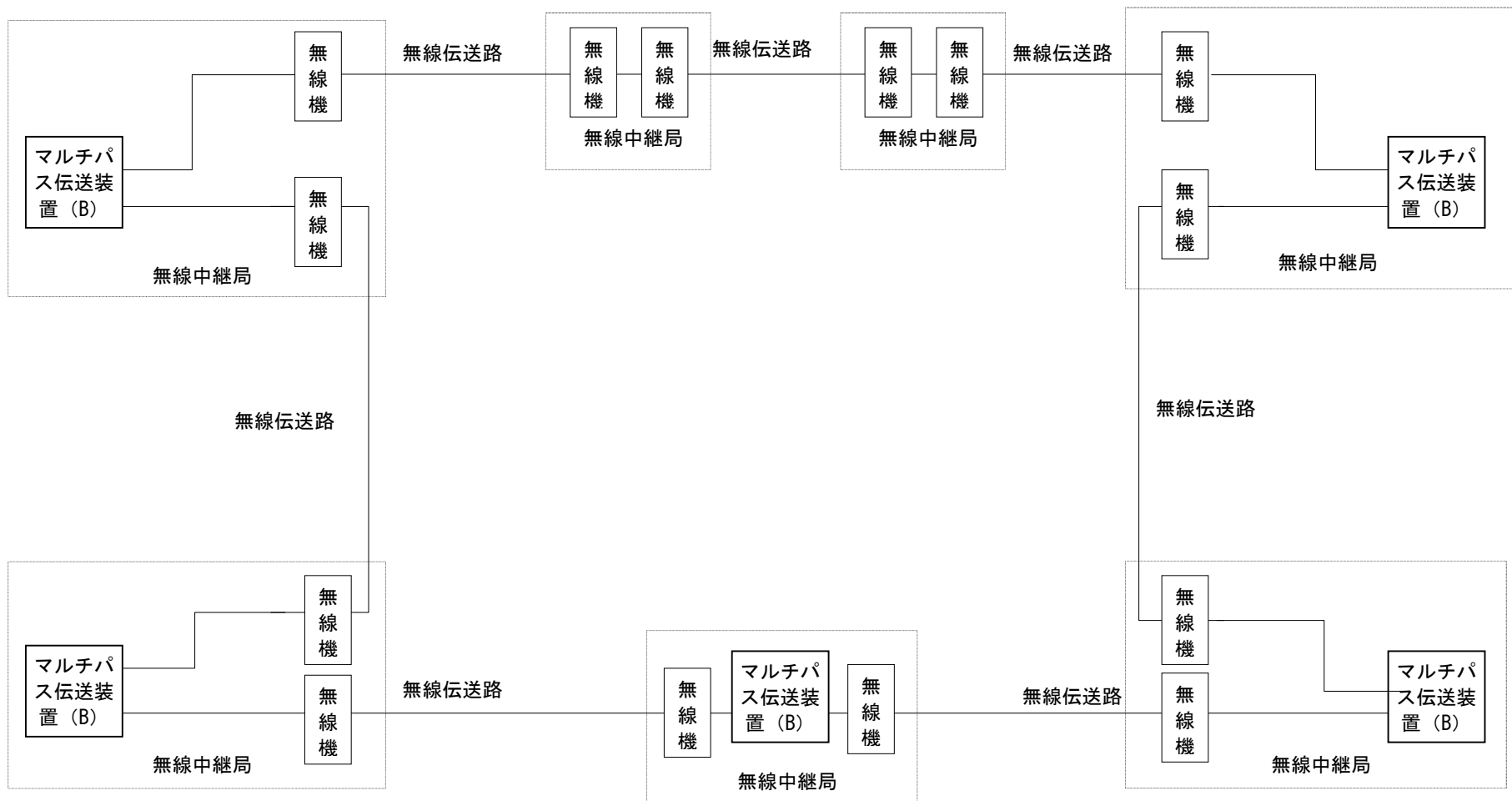
- ・通常時にはトラフィックセンサ経由でマルチパス伝送装置間の主回線が構成されること。
- ・制御ポートの状態監視により、トラフィックセンサの異常を即時検知可能なこと。
- ・トラフィックセンサ異常時には、トラフィックセンサ経由の通信をスイッチボックス内部のバイパス回線に即時切替え可能なこと。





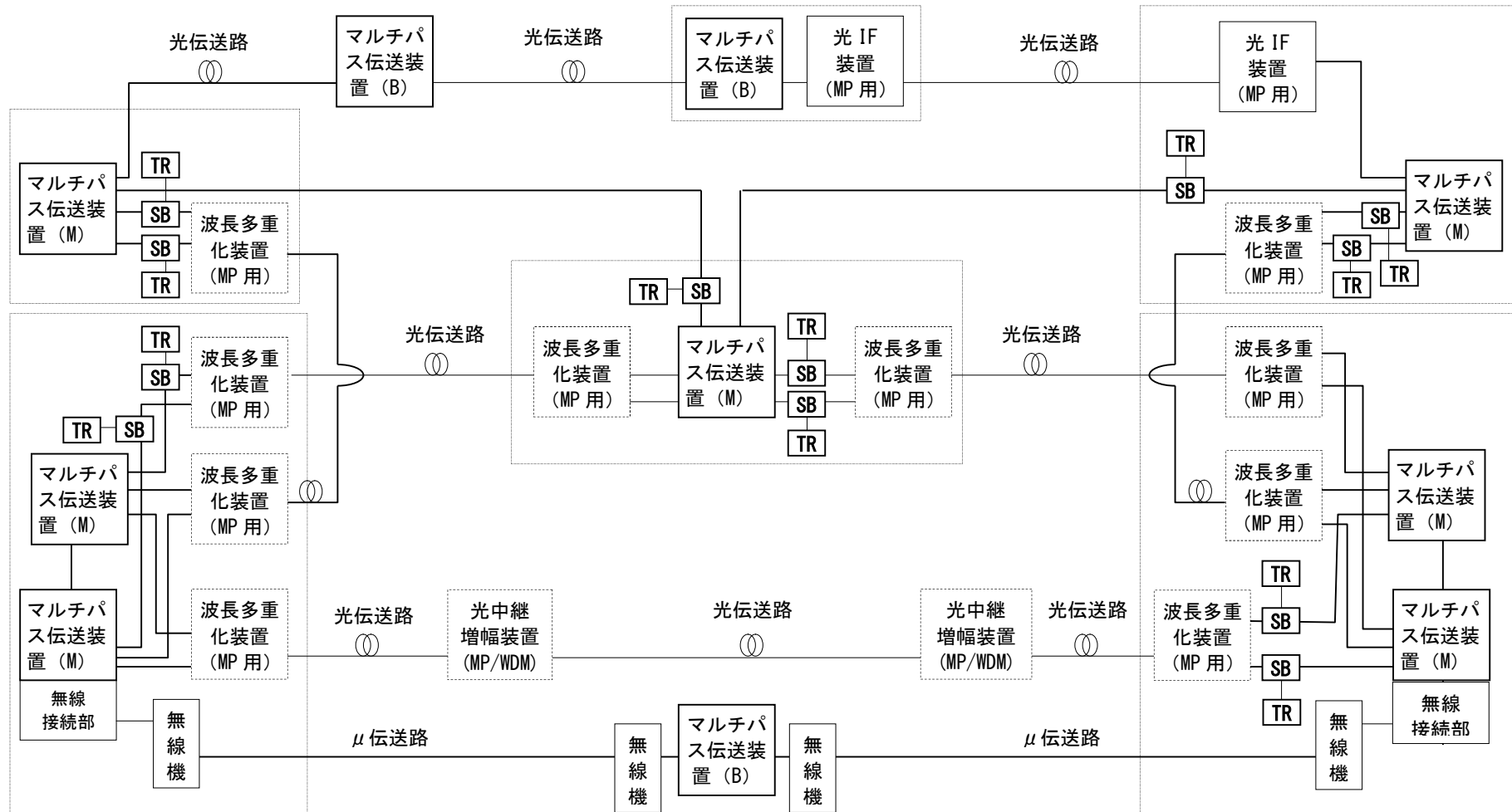
マルチパス伝送装置 (M) : マルチパス伝送装置 (モジュール型)  
 マルチパス伝送装置 (B) : マルチパス伝送装置 (固定型)  
 光 IF 装置 (MP用) : 光インタフェース装置 (マルチパス伝送装置用)  
 光中継増幅装置 (MP用) : 光中継増幅装置 (マルチパス伝送装置用)

付図-1 デジタル端局装置 (マルチパス対応イーサネット方式) システム構成図例 (光ループ構成時)



マルチパス伝送装置 (M) : マルチパス伝送装置 (モジュール型)  
 マルチパス伝送装置 (B) : マルチパス伝送装置 (固定型)  
 光 IF 装置 (MP 用) : 光インタフェース装置 (マルチパス伝送装置用)  
 光中継増幅装置 (MP 用) : 光中継増幅装置 (マルチパス伝送装置用)

付図-2 デジタル端局装置 (マルチパス対応イーサネット方式) システム構成図例 (無線ループ構成時)



----- : 本仕様書規定外装置

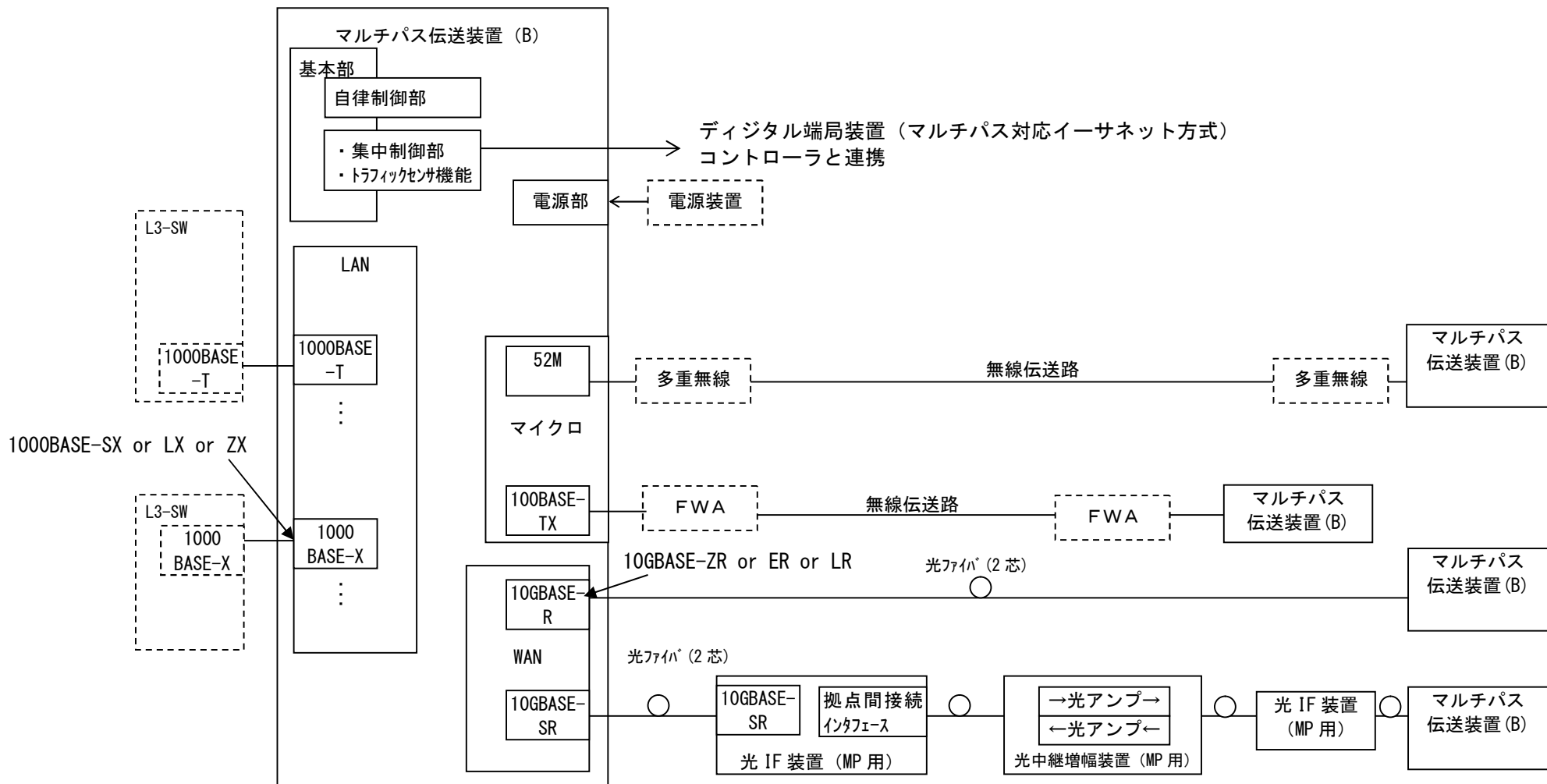
**TR** : トラフィックセンサ    **SB** : スイッチボックス

マルチパス伝送装置 (M) : マルチパス伝送装置 (モジュール型)  
 マルチパス伝送装置 (B) : マルチパス伝送装置 (固定型)

波長多重化装置 (MP用) : 波長多重化装置 (マルチパス伝送装置用)  
 光中継増幅装置 (MP/WDM) : 光中継増幅装置 (マルチパス伝送装置用 WDM 型)  
 光 IF 装置 (MP用) : 光インターフェース装置 (マルチパス伝送装置用)  
 光中継増幅装置 (MP用) : 光中継増幅装置 (マルチパス伝送装置)

付図-3 デジタル端局装置 (マルチパス対応イーサネット方式) システム構成図例 (メッシュ構成時)





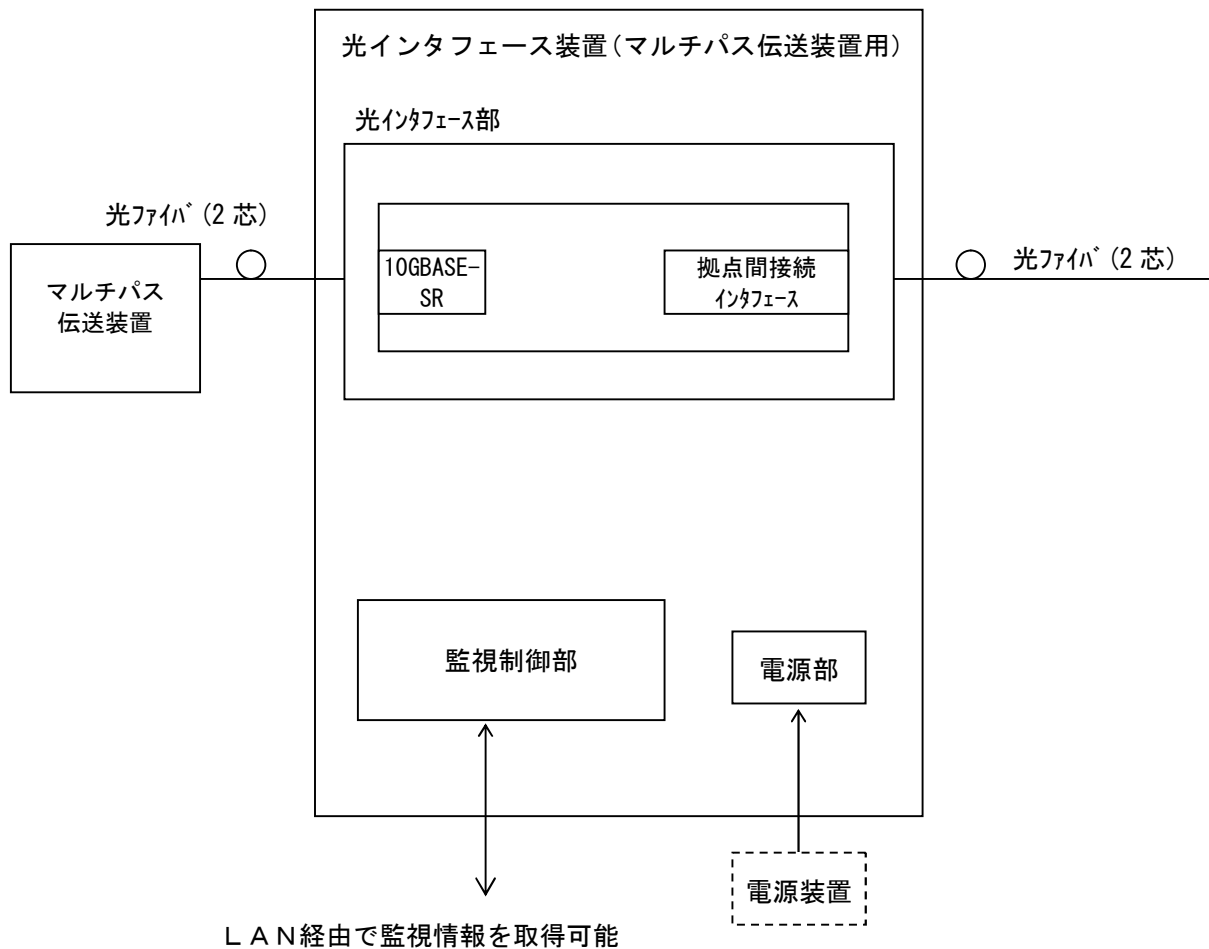
注：本図は物理構成を規定するものではない

凡例

- : 本仕様書規定装置
- : 本仕様書規定外装置

- マルチパス伝送装置 (B) : マルチパス伝送装置 (固定型)
- 波長多重化装置 (MP 用) : 波長多重化装置 (マルチパス伝送装置用)
- 光中継増幅装置 (MP/WDM) : 光中継増幅装置 (マルチパス伝送装置用 WDM 型)
- 光 IF 装置 (MP 用) : 光インタフェース装置 (マルチパス伝送装置用)
- 光中継増幅装置 (MP 用) : 光中継増幅装置 (マルチパス伝送装置用)

付図-5 マルチパス伝送装置 (固定型) 標準構成図

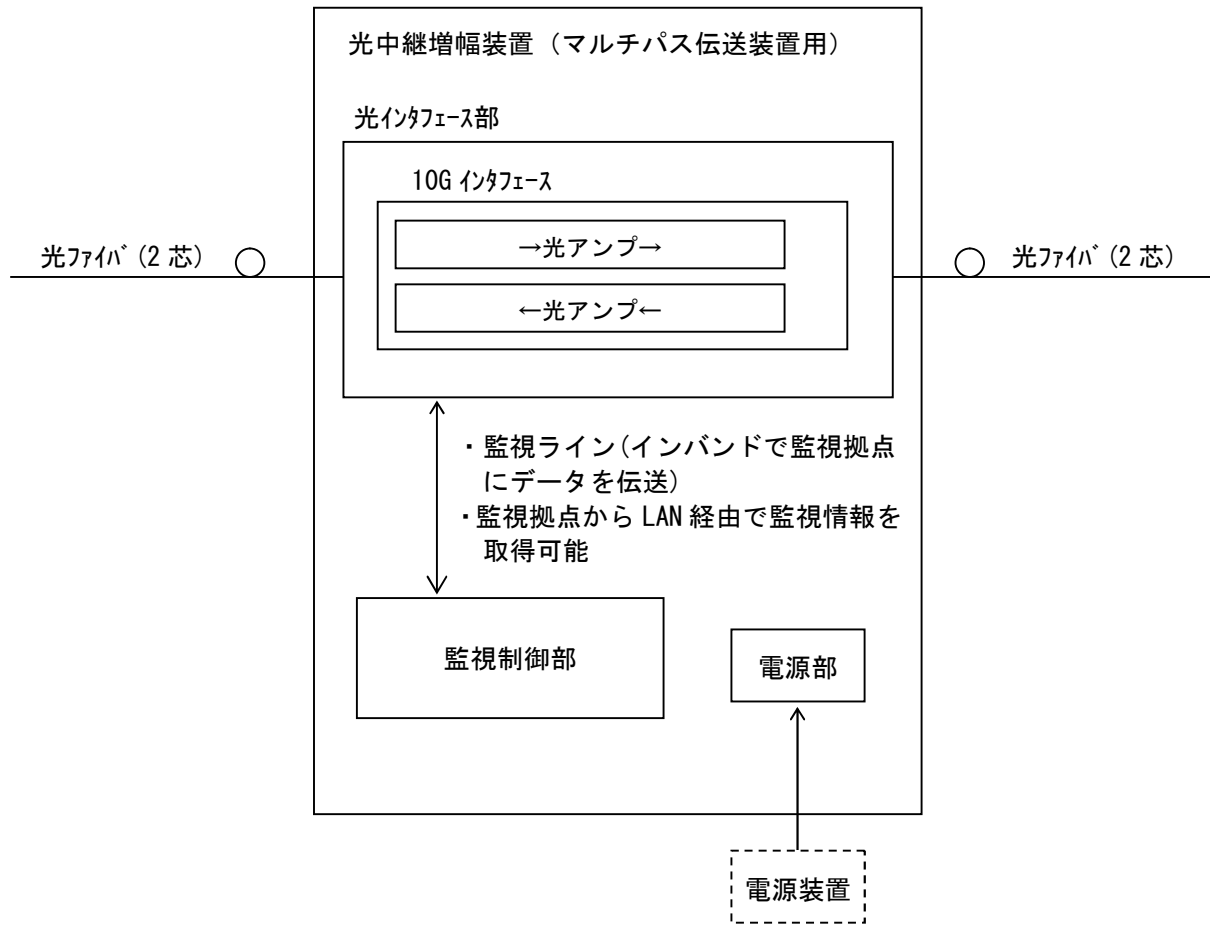


注：本図は物理構成を規定するものではない

凡例

- : 本仕様書規定装置
- (dashed) : 本仕様書規定外装置

付図-6 光インタフェース装置(マルチパス伝送装置用)標準構成図



注：本図は物理構成を規定するものではない

- 凡例
- : 本仕様書規定装置
  - (dashed) : 本仕様書規定外装置

付図-7 光中継増幅装置（マルチパス伝送装置用）標準構成図

## 機器構成成品構成例 (1/5)

## 〔マルチパス伝送装置 (モジュール型)〕

品名	種別	規 格	単位	基本 構成	選択 構成	備 考	
マルチ パス 伝送装置 (モジュ ール型)	本体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・モジュール実装数：2枚以上</li> <li>・バックプレーン容量：500Gbps以上</li> <li>・パケット転送能力：355Mpps以上</li> <li>・電源二重化 (自律制御)</li> <li>・多段接続機能 (128台以上)</li> <li>・障害迂回機能 (リング、メッシュ)</li> <li>・スタック機能</li> <li>・障害復旧機能</li> <li>・優先制御機能 (COS)</li> <li>・L2設定機能</li> <li>・L2自律動作機能 (リング、メッシュ)</li> <li>・帯域制限機能</li> <li>・マルチキャスト抑制機能</li> <li>・端末收容機能 (リンクアグリゲーション)</li> <li>・ジャンボフレーム対応</li> <li>・WEB監視機能</li> <li>・装置追加/移設機能 (集中制御)</li> <li>・コントローラ接続機能</li> <li>・論理設定機能</li> <li>・経路制御機能</li> <li>・構成情報管理機能</li> <li>・ミラーポート機能</li> </ul>	組	1		<p>リングプロテクションは物理・論理トポロジがリング限定</p> <p>デジタル端局装置 (マルチパス対応イーサネット方式) コントローラとの連携機能</p>	
	モ ジ ュ ー ル	10GBASE-R	10GBASE-R (SFP+) × 12ポート以上	枚		(1)	
		1000BASE-X	1000BASE-X (SFP) × 12ポート以上	枚		(1)	
		無線接続部	無線機 IF × 2 方路以上	枚		(1)	WAN 方路用

選択構成の (1) の実装については伝送容量及び伝送距離に応じて必要数を特記仕様書で規定する。



## 機器構成構成例 (2/5)

## 〔マルチパス伝送装置 (固定型)〕

品名	種別	規 格	単位	基本 構成	選択 構成	備 考
マルチ パス 伝送装置 (固定 型)	本体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スイッチング容量：60Gbps 以上</li> <li>・パケット転送能力：40Mpps 以上</li> <li>・電源一重化または二重化 (自律制御)</li> <li>・多段接続機能 (128 台以上)</li> <li>・障害迂回機能 (リング、メッシュ)</li> <li>・障害復旧機能</li> <li>・優先制御機能 (COS)</li> <li>・6M マイクログループ化機能</li> <li>・L2 設定機能</li> <li>・L2 自律動作機能 (リング、メッシュ)</li> <li>・帯域制限機能</li> <li>・マルチキャスト抑制機能</li> <li>・端末収容機能 (リンクアグリゲーション)</li> <li>・ジャンボフレーム対応</li> <li>・WEB 監視機能</li> <li>・装置追加/移設機能 (集中制御)</li> <li>・コントローラ接続機能</li> <li>・論理設定機能</li> <li>・経路制御機能</li> <li>・構成情報管理機能</li> <li>・トラフィックセンサ機能</li> </ul>	組	1		<p>リングプロテクションは物理・論理トポロジがリング限定</p> <p>デジタル端局装置 (マルチパス対応イーサネット方式) コントローラとの連携機能</p>

## 機器構成成品構成例 (3/5)

〔マルチパス伝送装置用インターフェース〕

	種別	規 格	単位	基本 構成	選択 構成	備 考
品名	10ギガビットイーサネット 長距離インターフェース	10GBASE-ZR	個	/	(1)	
	10ギガビットイーサネット 中距離インターフェース	10GBASE-ER	個	/	(1)	
	10ギガビットイーサネット 短距離インターフェース	10GBASE-LR	個	/	(1)	
	10ギガビットイーサネット 局内インターフェース	10GBASE-SR	個	/	(1)	
	ギガビットイーサネット中 距離インターフェース	1000BASE-ZX	個	/	(1)	
	ギガビットイーサネット短 距離インターフェース	1000BASE-LX	個	/	(1)	
	ギガビットイーサネット局 内インターフェース1	1000BASE-SX	個	/	(1)	
	局内インターフェース1	1000BASE-T	個	/	(1)	
	無線機 IF (52M)	TTC JT-G957	個	/	(1)	WAN 方路用
	無線機 IF (6M)	TTC JT-G703a	個	/	(1)	WAN 方路用
	無線機 IF (100M)	100BASE-TX	個	/	(1)	WAN 方路用

選択構成の(1)の実装については伝送容量及び伝送距離に応じて必要数を特記仕様書で規定する。

## 機器構成部品構成例 (4/5)

## 〔光インタフェース装置 (マルチパス伝送装置用)〕

品名	種別	規 格	単位	基本 構成	選択 構成	備 考
光インタ フェース 装置 (マルチ パス伝送 装置用)	本体	(1) 端末収容インタフェース ×1 ポート ・ 10GBASE-SR (2) 拠点間接続インタフェース ×1 ポート ・ 適用波長 : 1.55 μm 帯 ・ 光送受信間レベル差 : 32dB	組	1		監視制御部、電源 部含む

## 〔光中継増幅装置 (マルチパス伝送装置用)〕

品名	種別	規 格	単位	基本 構成	選択 構成	備 考
光中継 増幅装 置 (マルチ パス伝送 装置用)	本体	(1) 中継インタフェース ×2 ポート ・ 適用波長 : 1.55 μm 帯 ・ 光送受信間レベル差 : 32dB	組	1		監視制御部、電源 部含む

## 機器構成成品構成例 (5/5)

〔トラフィックセンサ・スイッチボックス (マルチパス伝送装置用)〕

品名	種別	規 格	単位	基本 構成	選択 構成	備 考
トラフィック センサ (マルチパス 伝送装置用)	SR タイプ	(1) 接続インタフェース ・ 10GBASE-SR×2 ポート (WAN 用) ・ 1000BASE-T×1 ポート (サーバ通信用) (2) キャプチャ性能 ・ 20Gbps (10Gbps 全二重) 以上	組	/	(1)	
	LR タイプ	(1) 接続インタフェース ・ 10GBASE-LR×2 ポート (WAN 用) ・ 1000BASE-T×1 ポート (サーバ通信用) (2) キャプチャ性能 ・ 20Gbps (10Gbps 全二重) 以上	組	/	(1)	
	ER タイプ	(1) 接続インタフェース ・ 10GBASE-ER×2 ポート (WAN 用) ・ 1000BASE-T×1 ポート (サーバ通信用) (2) キャプチャ性能 ・ 20Gbps (10Gbps 全二重) 以上	組	/	(1)	
	ZR タイプ	(1) 接続インタフェース ・ 10GBASE-ZR×2 ポート (WAN 用) ・ 1000BASE-T×1 ポート (サーバ通信用) (2) キャプチャ性能 ・ 20Gbps (10Gbps 全二重) 以上	組	/	(1)	
	SX タイプ	(1) 接続インタフェース ・ 10GBASE-SX×2 ポート (WAN 用) ・ 1000BASE-T×1 ポート (サーバ通信用) (2) キャプチャ性能 ・ 2Gbps (1Gbps 全二重) 以上	組	/	(1)	
	LX タイプ	(1) 接続インタフェース ・ 10GBASE-LX×2 ポート (WAN 用) ・ 1000BASE-T×1 ポート (サーバ通信用) (2) キャプチャ性能 ・ 2Gbps (1Gbps 全二重) 以上	組	/	(1)	
	ZX タイプ	(1) 接続インタフェース ・ 10GBASE-ZX×2 ポート (WAN 用) ・ 1000BASE-T×1 ポート (サーバ通信用) (2) キャプチャ性能 ・ 2Gbps (1Gbps 全二重) 以上	組	/	(1)	
スイッチボ ックス (マルチパス 伝送装置用)	光 MMF タ イプ	(1) 接続インタフェース ・ LC コネクタ、MMF (50/125 $\mu$ m)、850nm×4 ポート ・ トラフィックセンサ監視×1 ポート	組	/	(1)	
	光 SMF タ イプ	(1) 接続インタフェース ・ LC コネクタ、SMF (9/125 $\mu$ m)、1310nm、 1550nm×4 ポート ・ トラフィックセンサ監視×1 ポート	組	/	(1)	

選択構成の (1) の実装については伝送容量及び伝送距離に応じて必要数を特記仕様書で規定する。