



HITACHI
Inspire the Next

MPLS-TPにおけるHigh Availability

2010/11/01

株式会社 日立製作所
情報・通信システム社
通信ネットワーク事業部

菅野 隆行

uVALUE

Contents

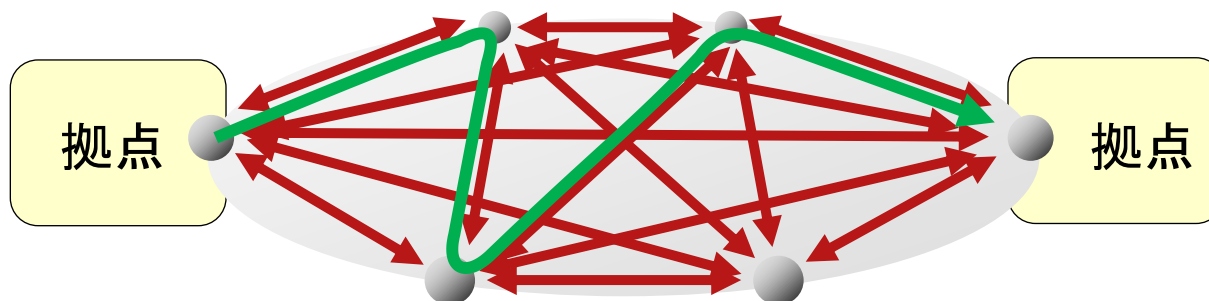
1. ネットワークの運用形態
2. 回線障害時の通信断時間短縮
3. MPLS-TP OAM
4. MPLS-TP装置の設定情報管理
5. MPLS-TP装置のISSU
6. まとめ

1

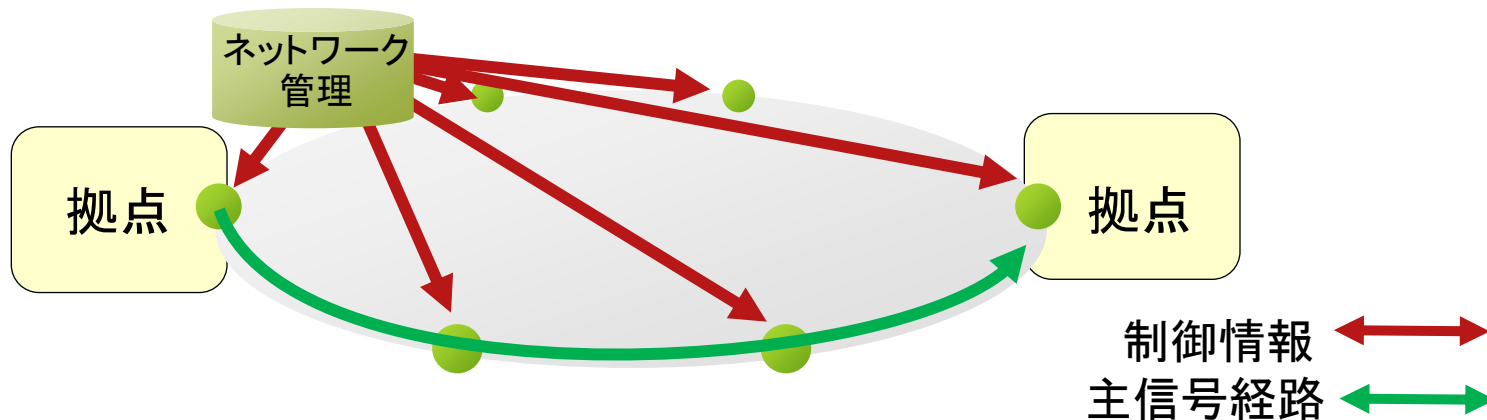
ネットワークの運用形態

ネットワークの運用形態 : 分散管理と集中管理

分散管理: 各ノードがルーティングプロトコルで経路を設定



集中管理: ネットワーク管理からプロビジョニングベースのパス設定



ネットワークの運用形態の比較

	分散管理	集中管理
経路設定	ルーティングプロトコルによるNE自律の経路設定	プロビジョニングベースのパス設定
回線障害時の復旧方法	ルーティングプロトコルにより迂回経路を設定 自己復旧	あらかじめ設定されている予備ルートへ切替
障害時の影響範囲	経路情報の再構築により、他回線へ波及する場合あり	障害発生箇所に限定される
接続性確認	pingによる接続確認	OAMによる常時接続監視
性能試験	Testerを用いた試験	OAMによる試験
装置例	ルータ、L2スイッチ	SDH/ATM伝送装置 MPLS-TP装置

ネットワークへの要求に応じた装置、運用形態を選択し、使い分けることが重要

○MPLS-TP装置を用いたネットワーク

- ・「集中管理」による運用
設備設計と経路設計を一元管理し、堅牢な回線を提供

○MPLS-TPにおけるHigh Availability

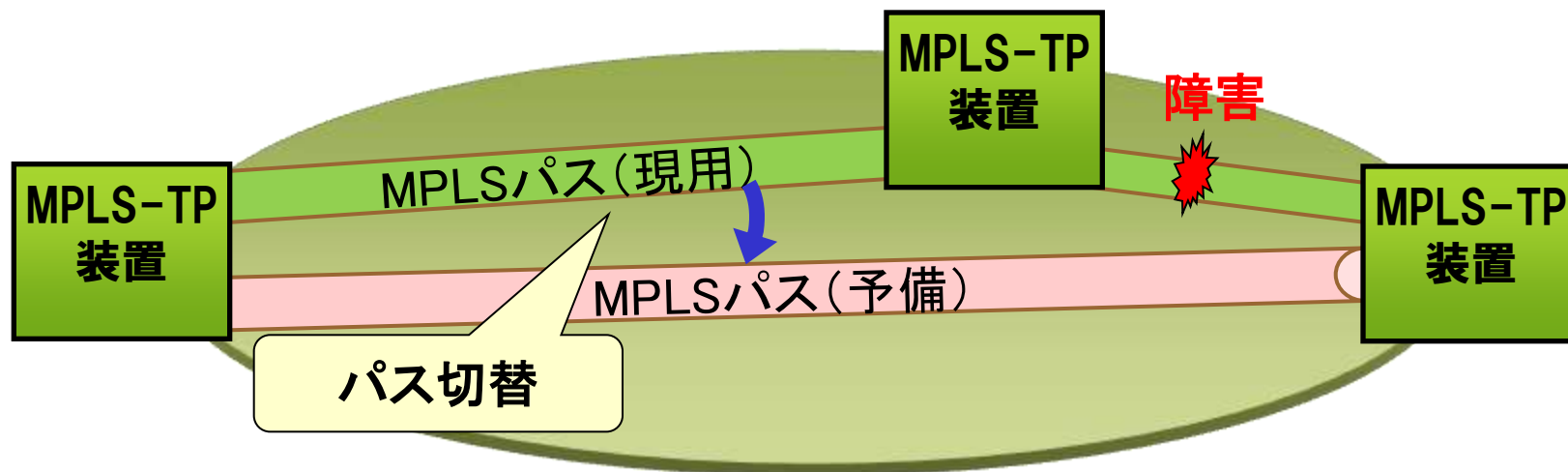
- ・障害時の通信断時間短縮
⇒回線障害時の切替機能
- ・障害の監視・検出、試験機能の提供
⇒MPLS-TP OAM
- ・ノード制御部異常時の主回線への影響回避
⇒Cプレーン/Dプレーンの分離
- ・インサービスソフトウェアバージョンアップ
⇒ハードウェアが主信号転送処理を継続

2

回線障害時の 通信断時間短縮

MPLS-TP装置のパスプロテクション

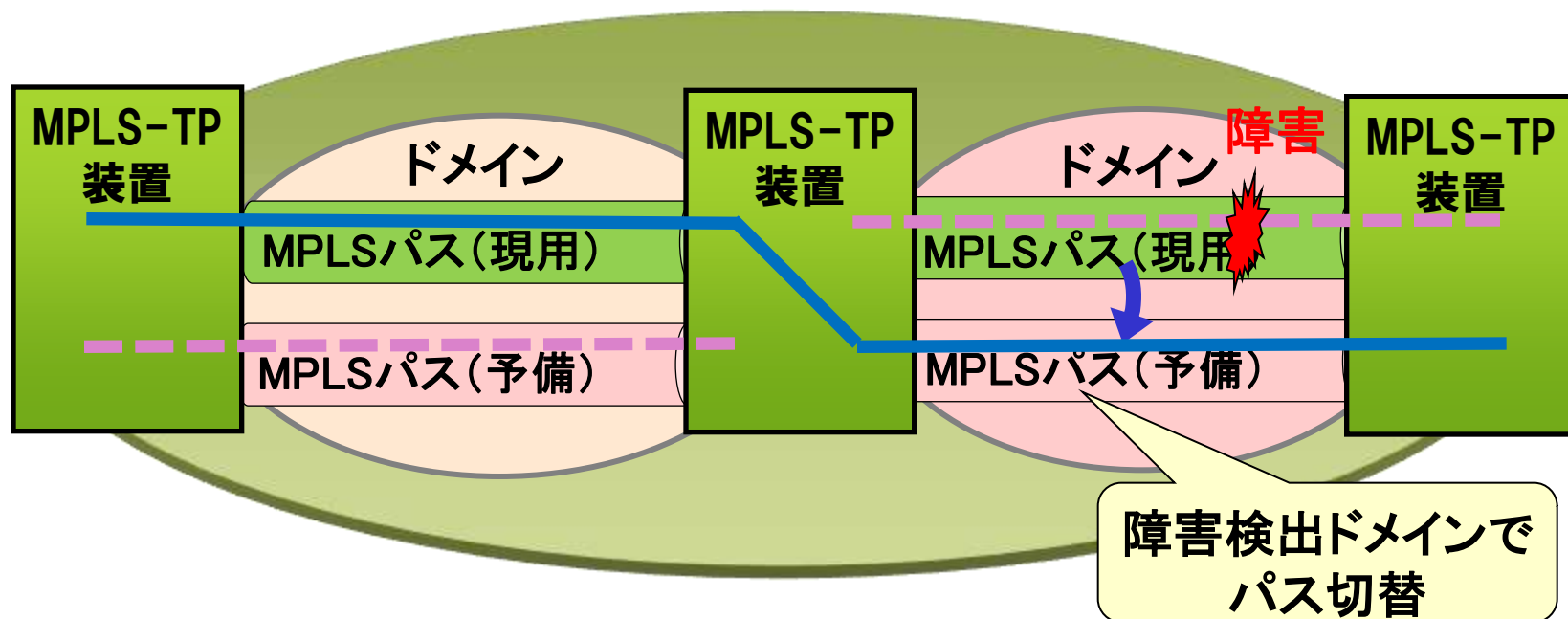
- ・End-Endパスの予備ルートをあらかじめ設定
- ・現用ルートの故障検出により、MPLS-TPノード内部で予備ルートへ切替
- ・オペレーション不要
- ・切替処理時間は50ms以内



End-Endパスプロテクションにより、経路内の単一故障の救済は可能。
多重故障には対応できない。

ドメイン毎のパスプロテクション

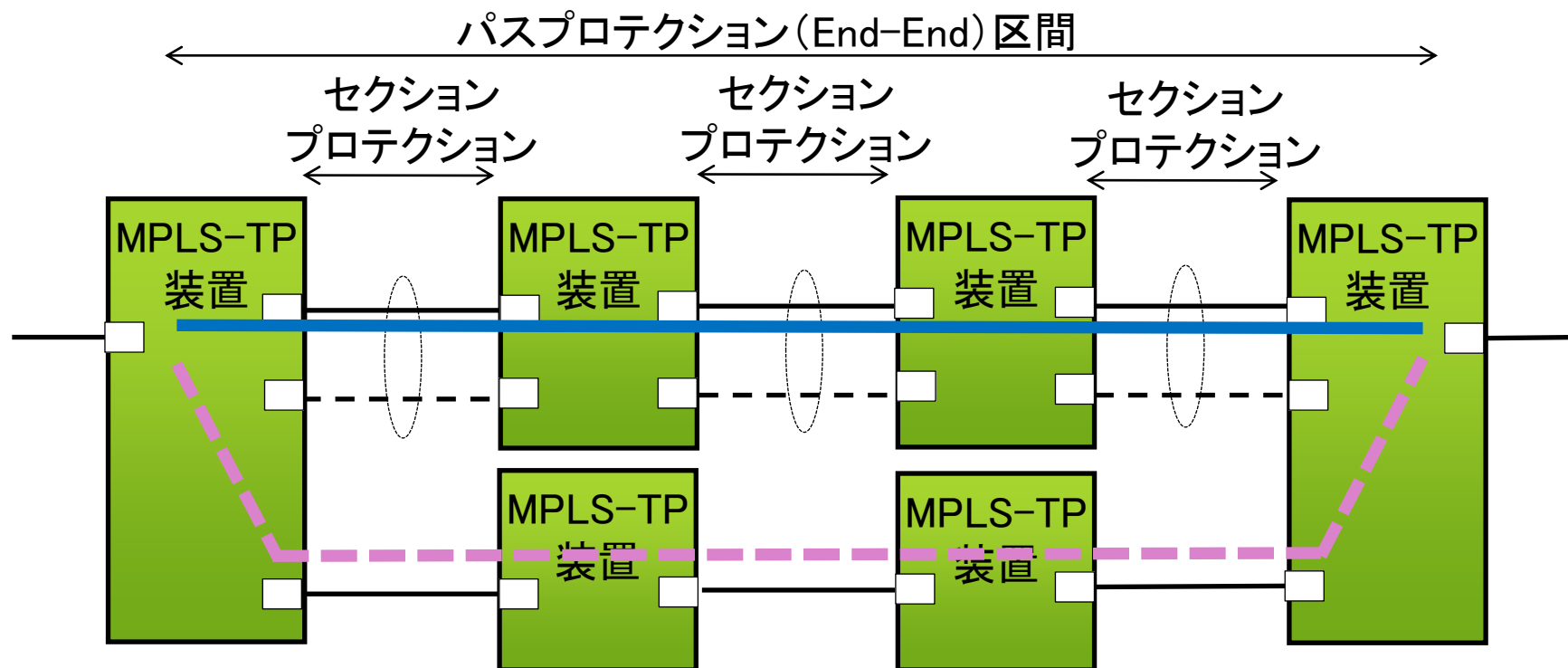
- ・装置間を接続するドメイン毎にパスプロテクションを行う構成
- ・各ドメインに予備ルートをあらかじめ設定
- ・装置間のドメイン毎にプロテクションを実現



- ・回線障害の波及を防止し、故障箇所を局在化できる。

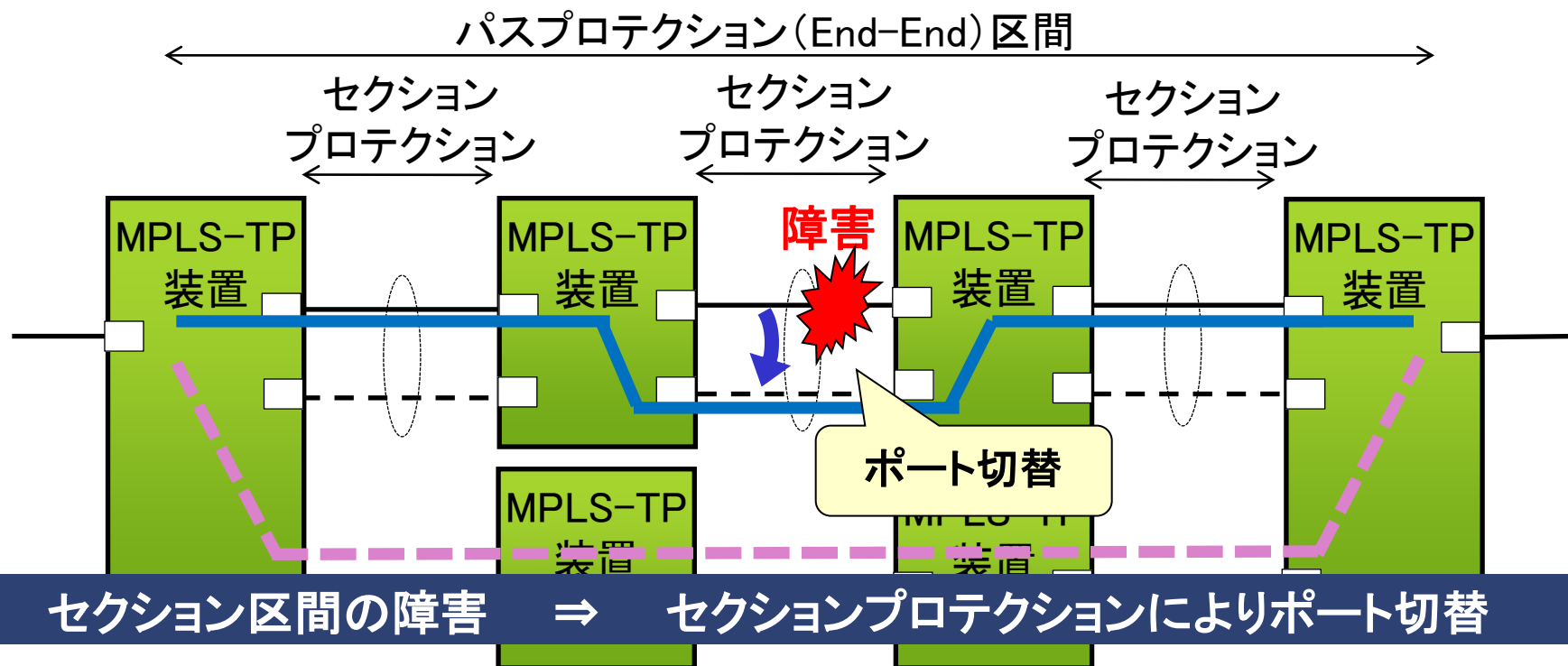
階層化プロテクション構成

- ・MPLS-TPと下位レイヤのプロテクションを併用する構成
装置間の接続区間ではSDHやEther等のセクションプロテクション
End-End区間ではMPLS-TPのパスプロテクション
- ・低位レイヤの切替が優先的に動作することで、より高速な障害復旧が可能
障害波及範囲を限定できる



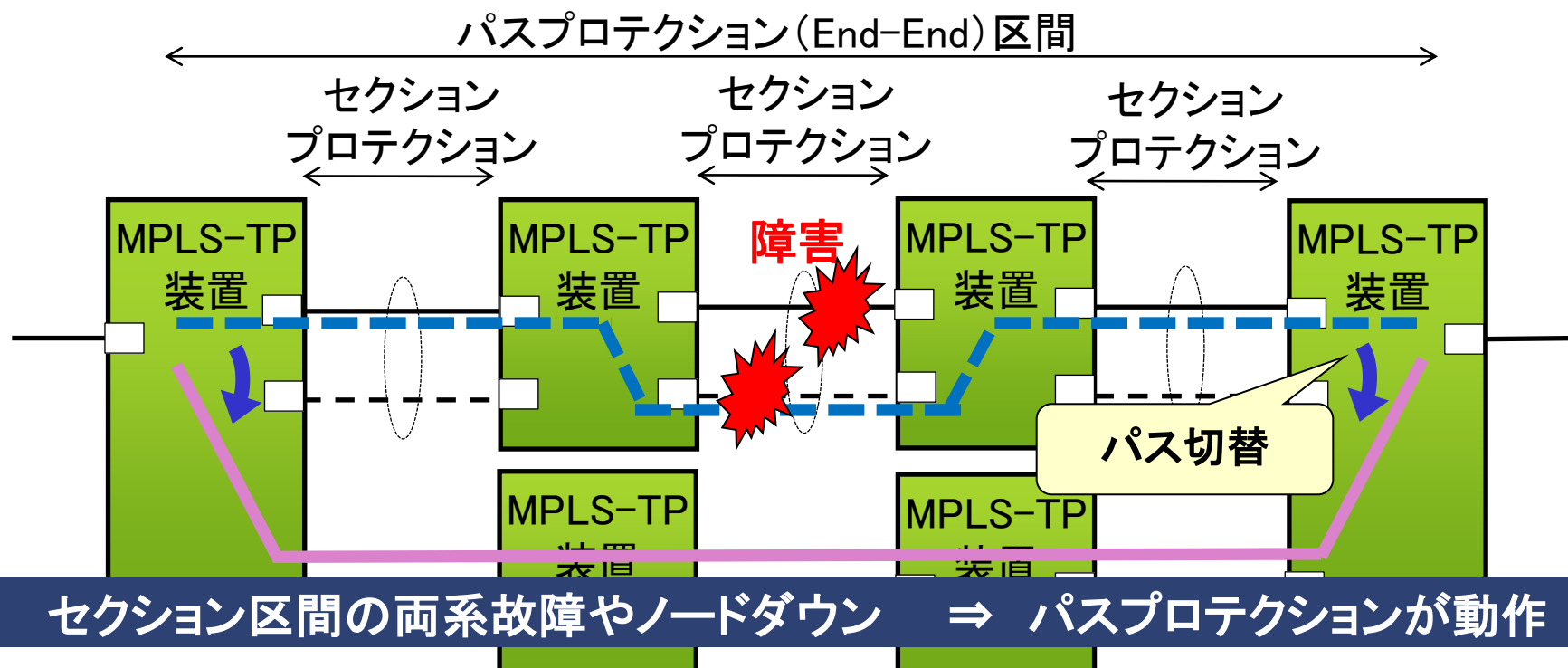
階層化プロテクション構成

- ・MPLS-TPと下位レイヤのプロテクションを併用する構成
装置間の接続区間ではSDHやEther等のセクションプロテクション
End-End区間ではMPLS-TPのパスプロテクション
- ・低位レイヤの切替が優先的に動作することで、より高速な障害復旧が可能
障害波及範囲を限定できる



階層化プロテクション構成

- ・MPLS-TPと下位レイヤのプロテクションを併用する構成
装置間の接続区間ではSDHやEther等のセクションプロテクション
End-End区間ではMPLS-TPのパスプロテクション
- ・低位レイヤの切替が優先的に動作することで、より高速な障害復旧が可能
障害波及範囲を限定できる



3

MPLS-TP OAM

MPLS-TP OAM

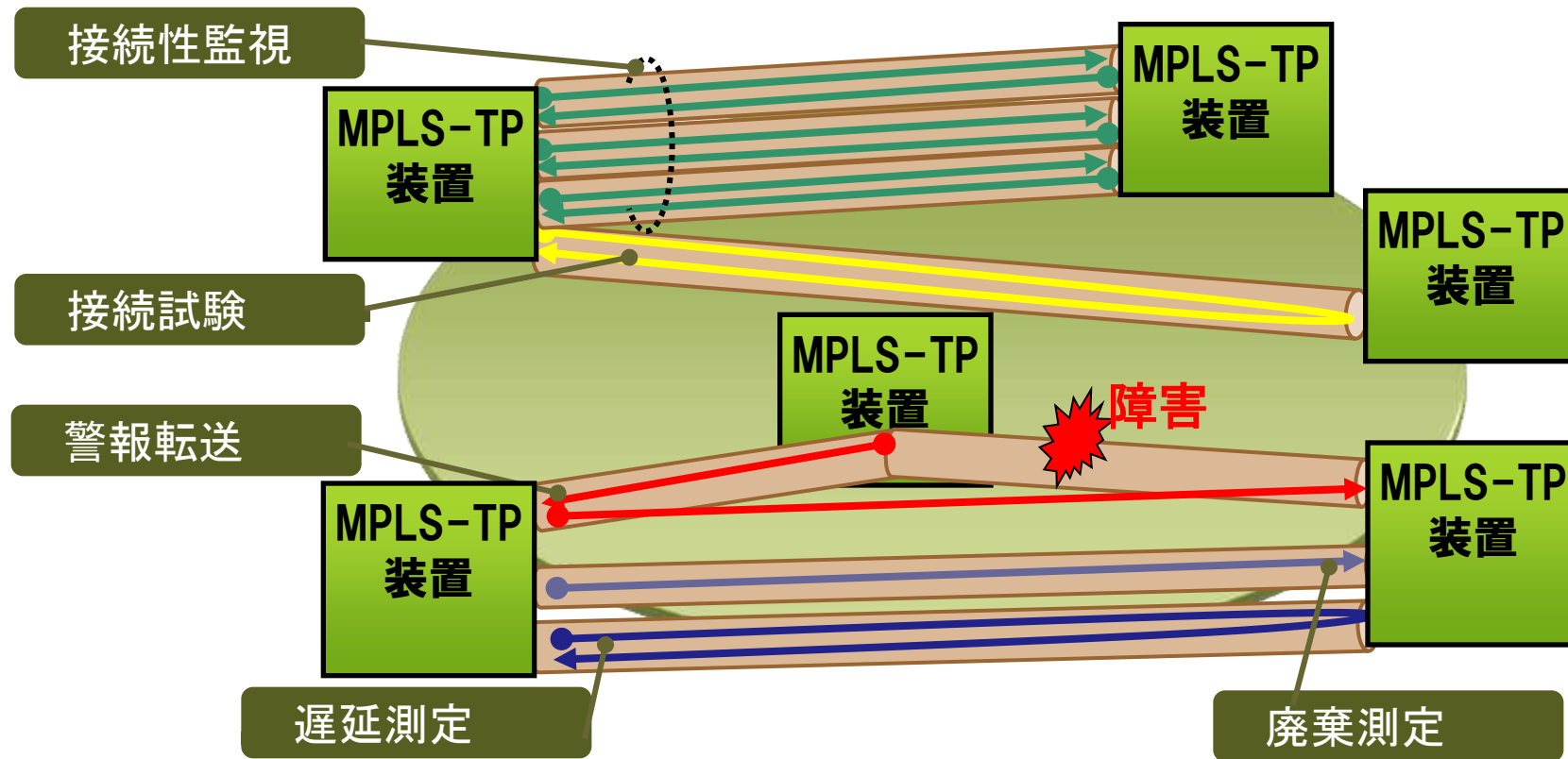
SDH/ATMに相当する、MPLS-TP OAM機能

MPLS-TPと各種のOAM機能比較

	MPLS-TP	Ether	ATM
管理対象	LSP、PW	VLAN等	VP、VC
接続検証	CC/CV	CC	CC
導通試験	LB、TST	LB、TST	LB
性能測定	LM(廃棄測定) DM(遅延測定)	LM DM	PM
警報転送	AIS、RDI	AIS、RDI	AIS、RDI

MPLS-TP OAM

- ・接続性確認/監視 CC/CV
- ・接続試験 LB、TST
- ・高速警報転送 AIS、RDI
- ・性能測定(遅延測定、廃棄測定) DM、LM



MPLS-TP OAMによるHigh Availability

OAMはHigh Availabilityを実現するための“ツール”

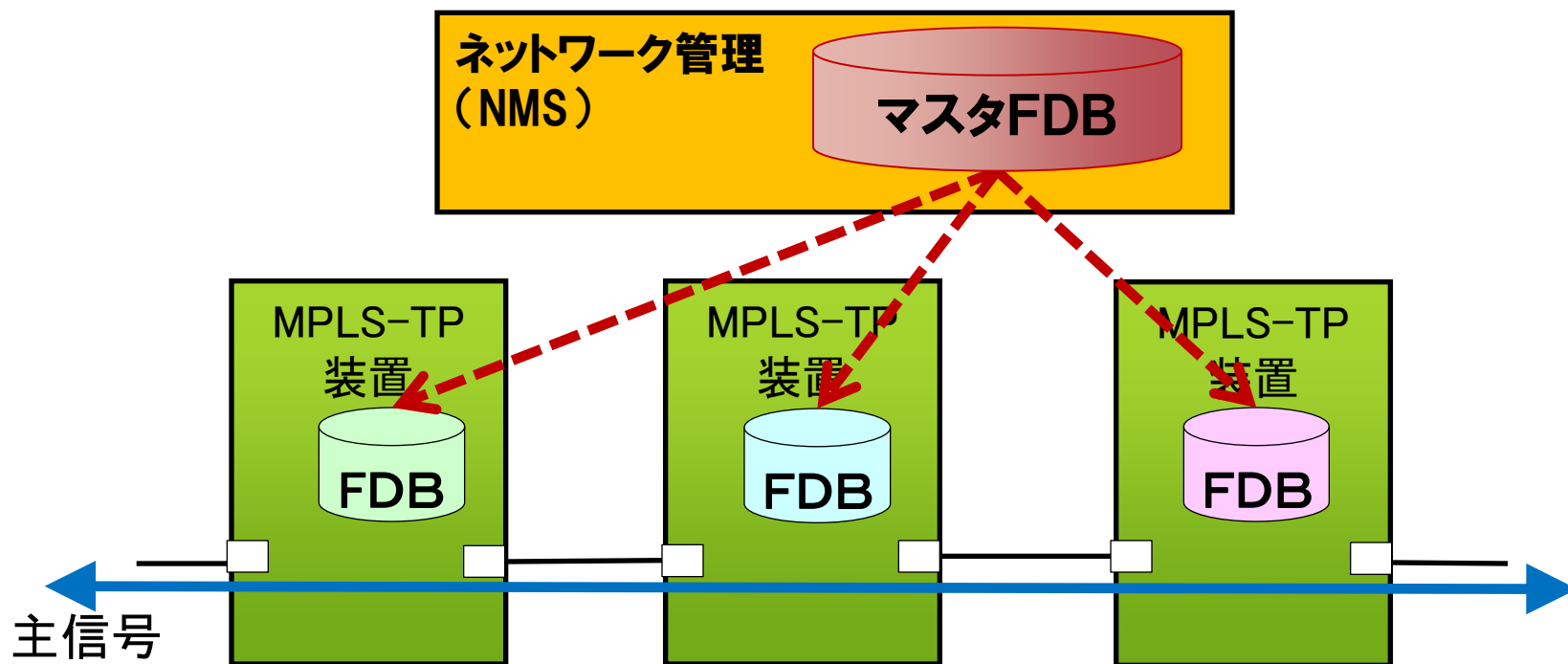
- 障害管理系のOAM(CC/CV、AIS/RDI)
障害の迅速な検出及び状態の通知
⇒ 回線閉塞、プロテクションの起動トリガ
- 性能管理系のOAM(LM、DM)
回線のパフォーマンスの監視及び劣化の検出
⇒ 回線の予防保全
- 試験系のOAM(LB、TST)
回線の接続性・性能の計測
⇒ 回線の故障箇所特定の迅速化

4

MPLS-TP装置の 設定情報管理

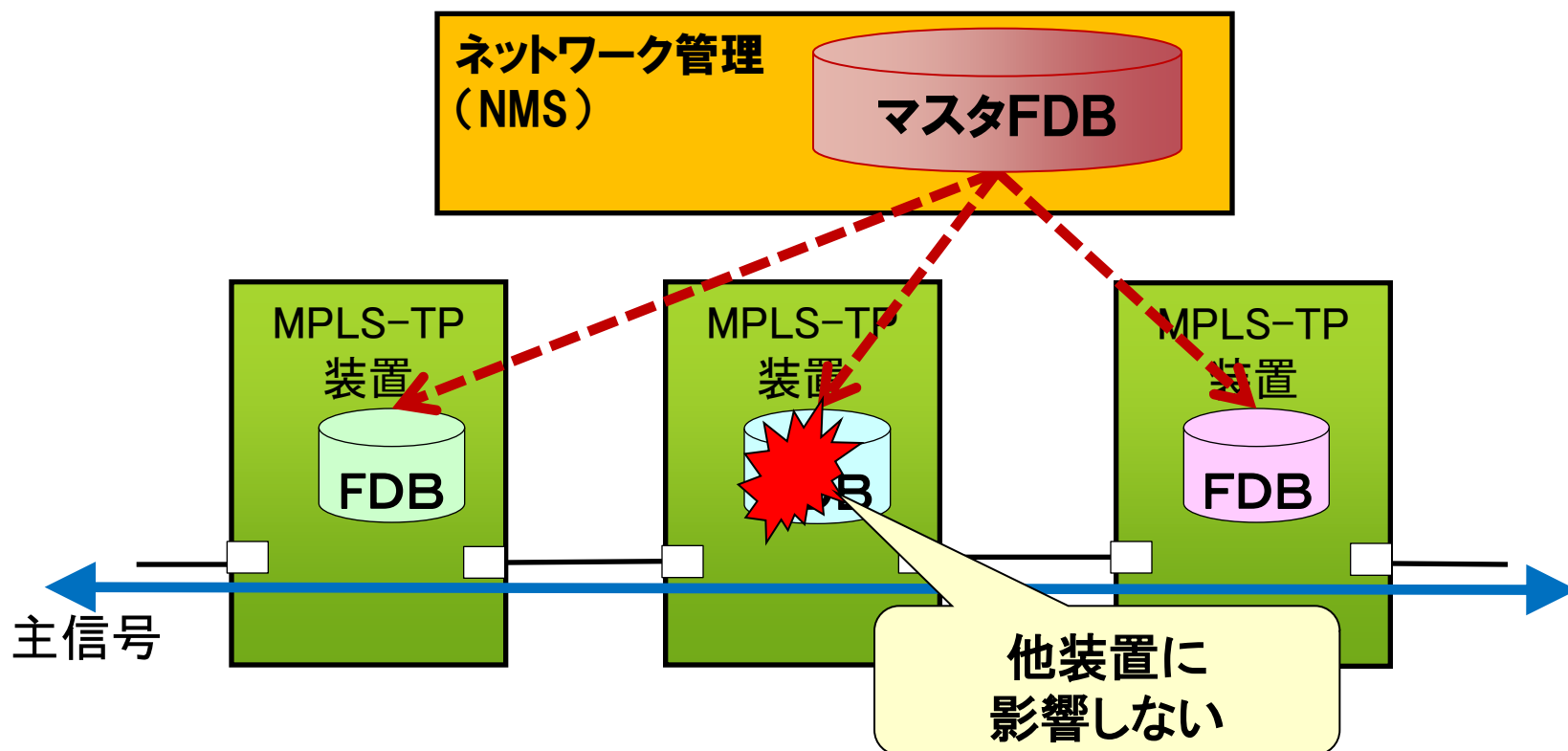
パス設定情報の一元管理

- ・ネットワーク全体の経路設定情報はネットワーク管理(NMS)が一元管理
各ノードに対して必要な設定を展開
- ・装置故障は他の装置に影響しない(経路情報の装置間連携なし)
- ・装置復旧時はNMSのマスタFDBから必要な情報を展開して復元可能



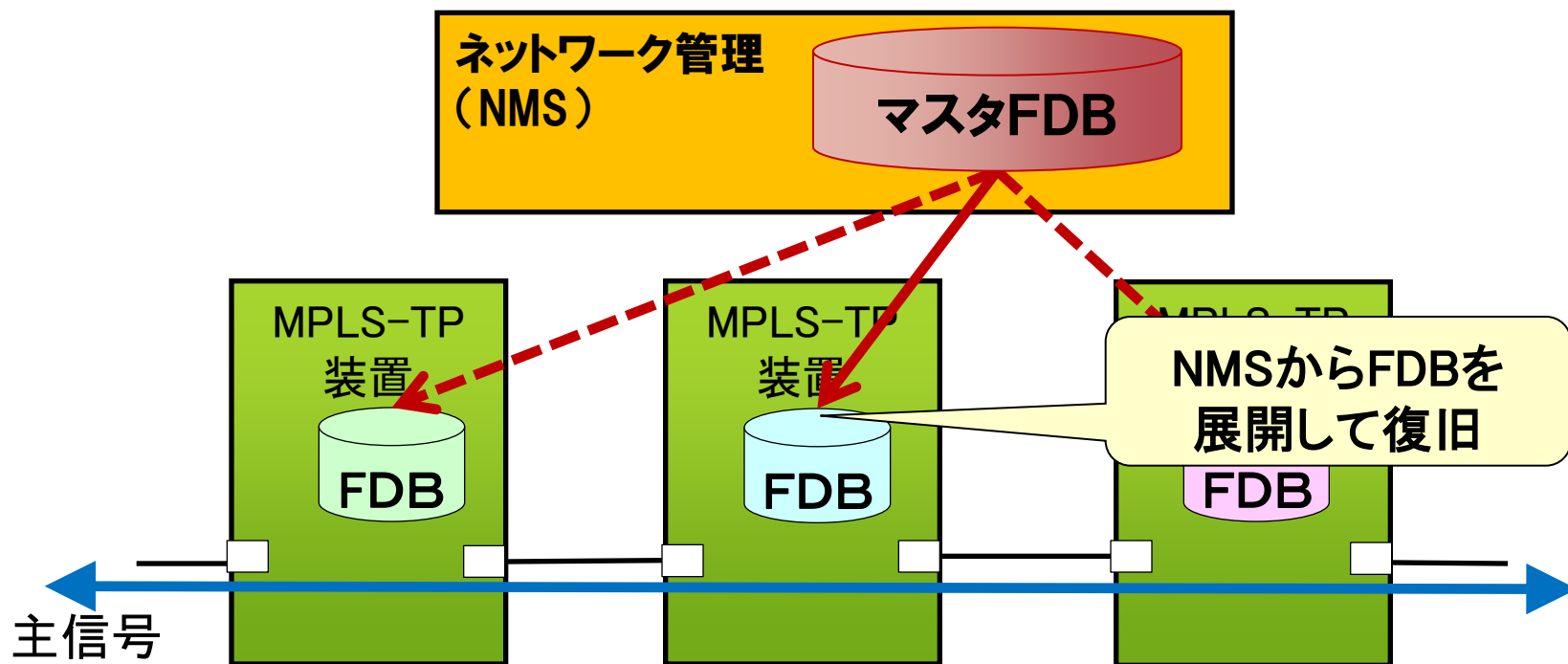
パス設定情報の一元管理

- ・ネットワーク全体の経路設定情報はネットワーク管理(NMS)が一元管理
各ノードに対して必要な設定を展開
- ・装置故障は他の装置に影響しない(経路情報の装置間連携なし)
- ・装置復旧時はNMSのマスタFDBから必要な情報を展開して復元可能



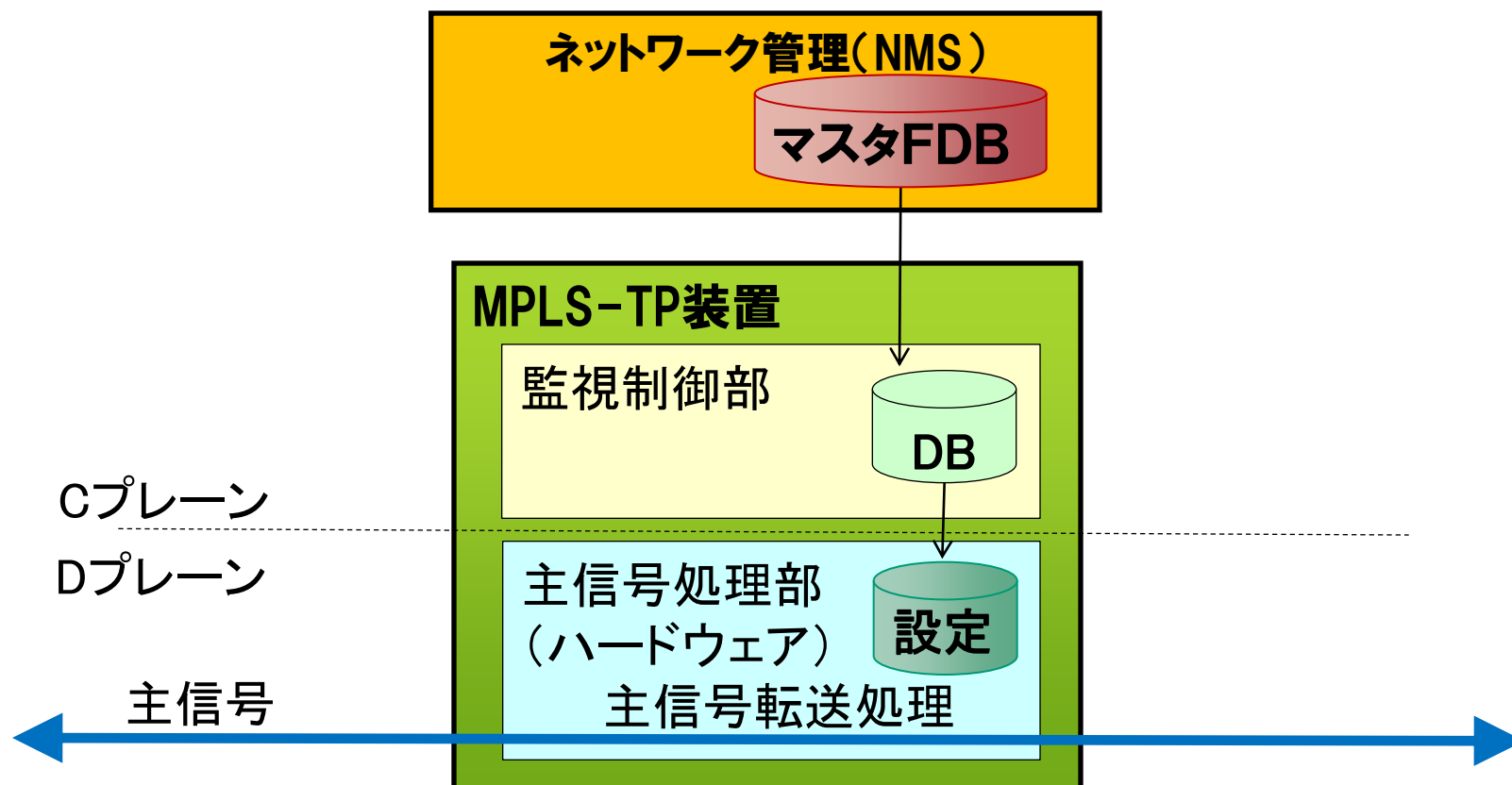
パス設定情報の一元管理

- ・ネットワーク全体の経路設定情報はネットワーク管理(NMS)が一元管理
各ノードに対して必要な設定を展開
- ・装置故障は他の装置に影響しない(経路情報の装置間連携なし)
- ・装置復旧時はNMSのマスタFDBから必要な情報を展開して復元可能



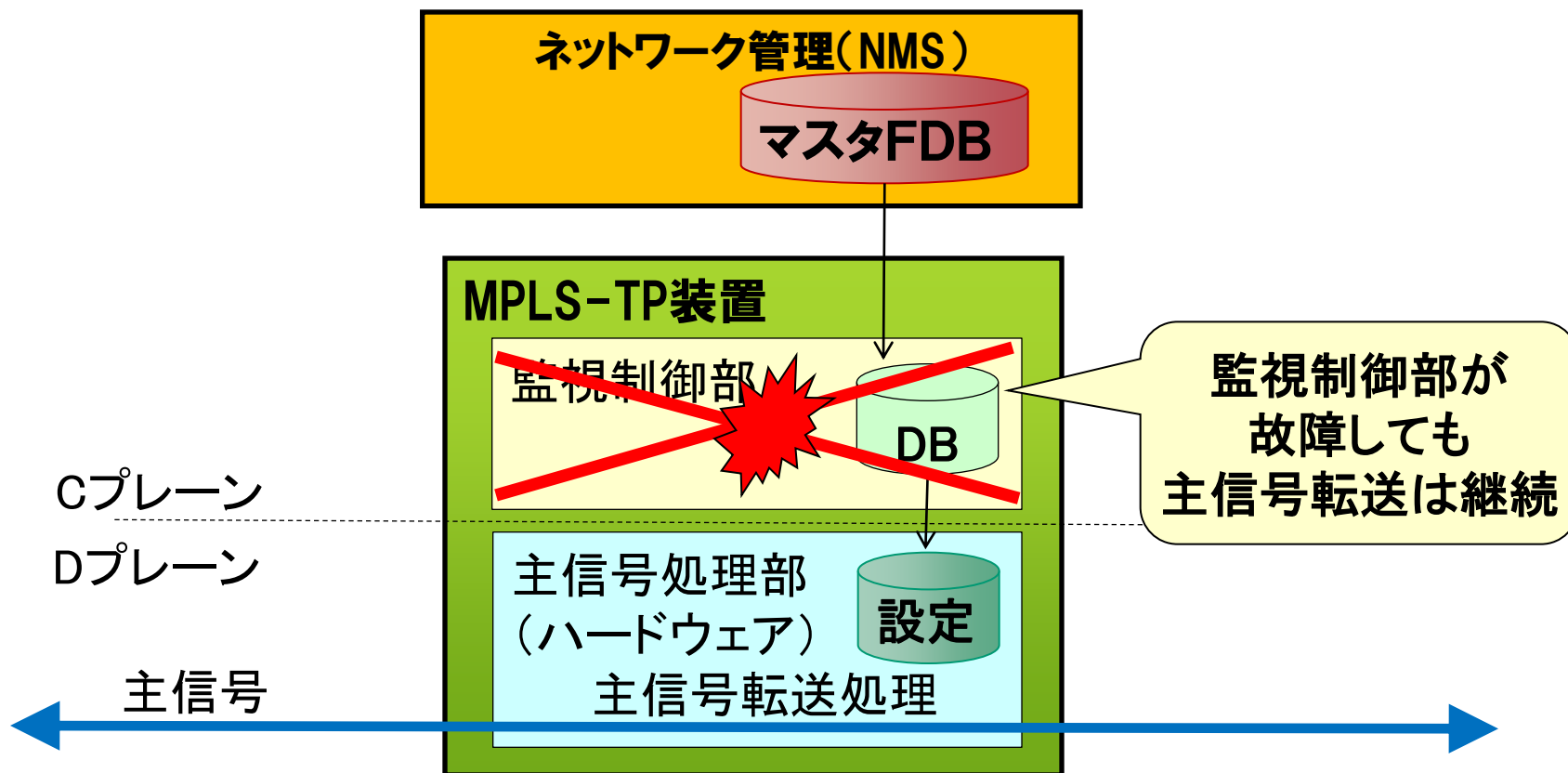
Cプレーン/Dプレーンの分離

- ・主信号転送処理はハードウェア処理
- ・ネットワーク管理部からの設定情報はMPLS-TP装置の制御部に保持
ハードウェアに設定を行う
- ・監視制御部が故障しても主信号転送処理は継続可能



Cプレーン/Dプレーンの分離

- ・主信号転送処理はハードウェア処理
- ・ネットワーク管理部からの設定情報はMPLS-TP装置の制御部に保持
ハードウェアに設定を行う
- ・監視制御部が故障しても主信号転送処理は継続可能

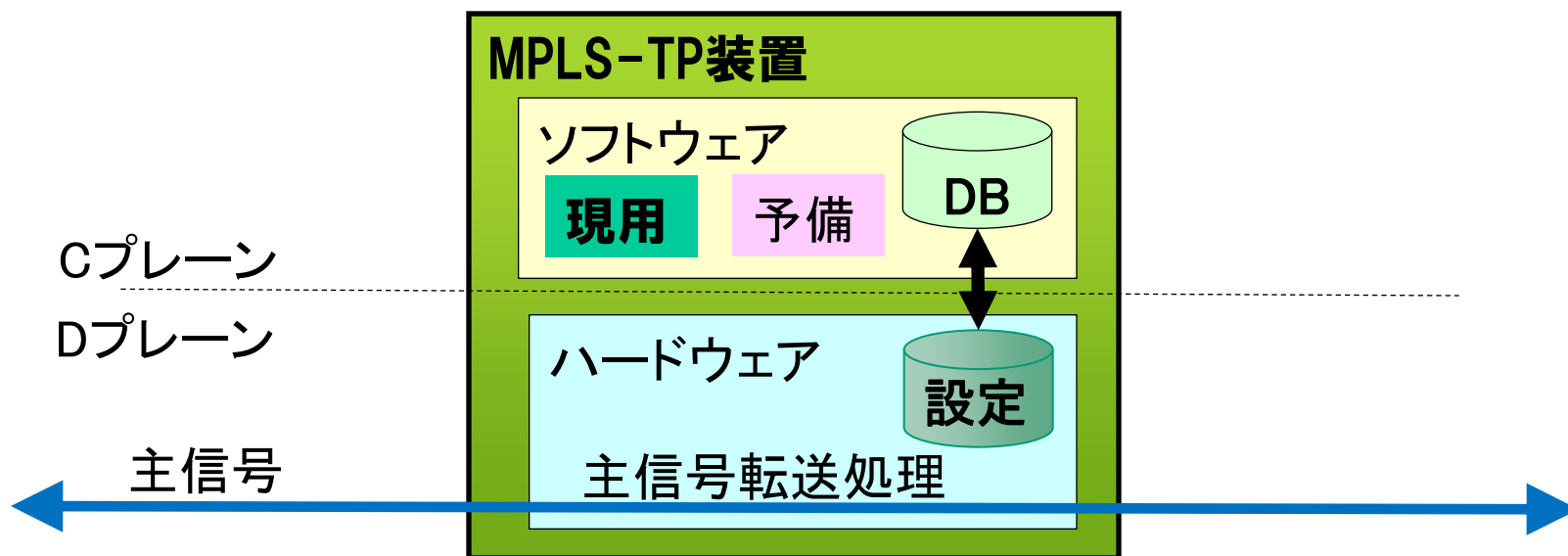


5

MPLS-TP装置の ISSU

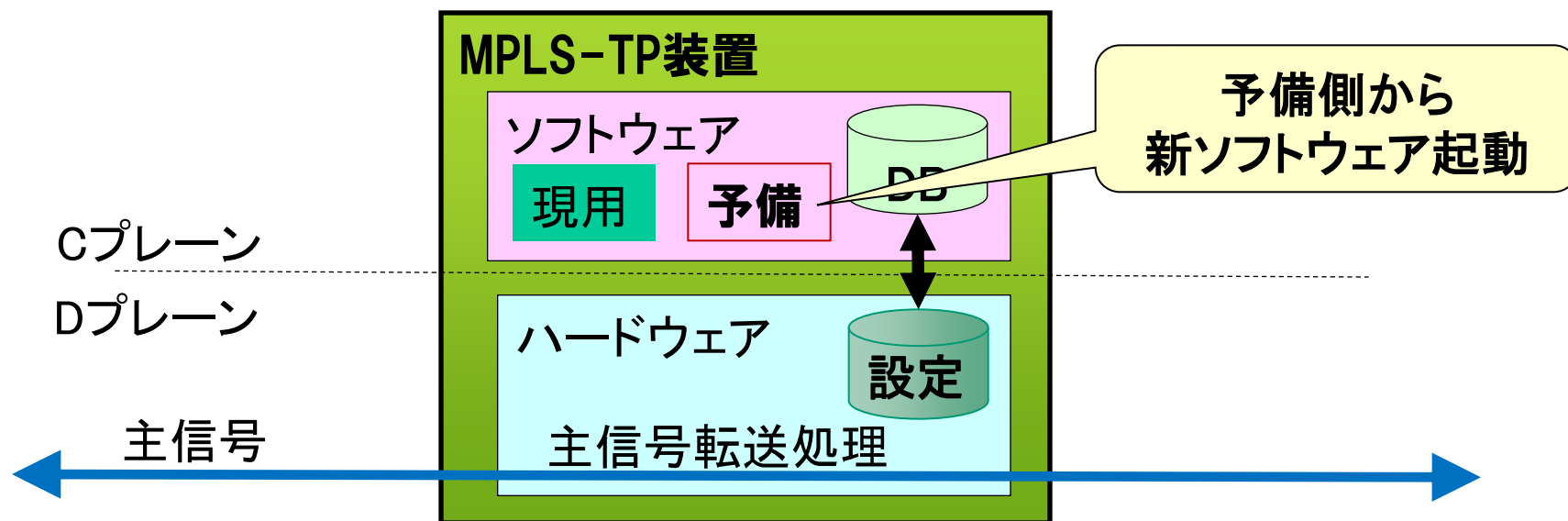
MPLS-TPのソフトウェアバージョンアップ

- ・主信号転送処理はハードウェア処理
- ・MPLS-TP装置の監視制御部には現用／予備のソフトウェア領域を配備
- ・新ソフトウェアは監視制御部の予備側領域へ転送
- ・保守者指示で新ソフトウェアによる起動を開始
再起動中はハードウェアに対して設定は行わない
- ・バージョンアップ中に停止するのは装置内の監視処理
- ・ハードウェア設定情報から監視制御部で保持するDBを構築



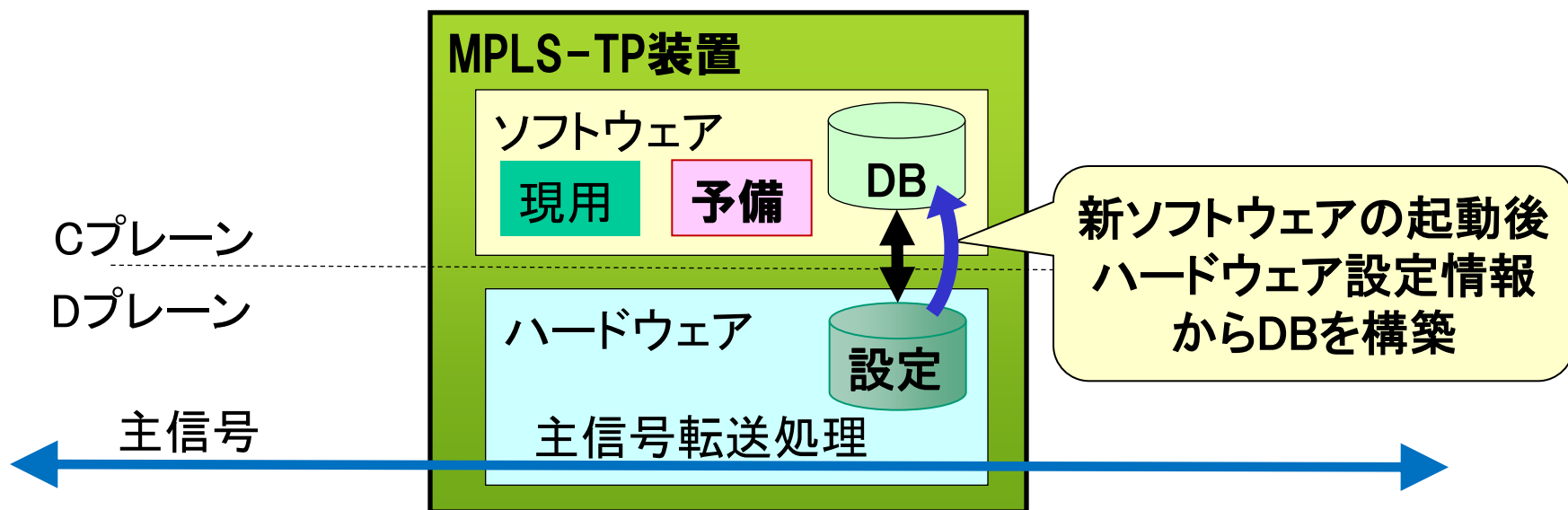
MPLS-TPのソフトウェアバージョンアップ

- ・主信号転送処理はハードウェア処理
- ・MPLS-TP装置の監視制御部には現用／予備のソフトウェア領域を配備
- ・新ソフトウェアは監視制御部の予備側領域へ転送
- ・保守者指示で新ソフトウェアによる起動を開始
再起動中はハードウェアに対して設定は行わない
- ・バージョンアップ中に停止するのは装置内の監視処理
- ・ハードウェア設定情報から監視制御部で保持するDBを構築



MPLS-TPのソフトウェアバージョンアップ

- ・主信号転送処理はハードウェア処理
- ・MPLS-TP装置の監視制御部には現用／予備のソフトウェア領域を配備
- ・新ソフトウェアは監視制御部の予備側領域へ転送
- ・保守者指示で新ソフトウェアによる起動を開始
再起動中はハードウェアに対して設定は行わない
- ・バージョンアップ中に停止するのは装置内の監視処理
- ・ハードウェア設定情報から監視制御部で保持するDBを構築



6

まとめ

○ネットワークの運用形態

- ・「集中管理」によるMPLS-TP装置の運用
設備設計と経路設計を一元管理し、堅牢な回線を提供

○MPLS-TPにおけるHigh Availability

- ・プロテクションによる通信断時間の短縮
- ・OAM機能による回線の正常性確認、障害検出、試験機能
- ・CプレーンとDプレーンの分離による、回線障害への波及回避
- ・インサービスソフトウェアバージョンアップ対応

○今後に向けて

- ・障害時の通信断時間の短縮
- ・保守性改善に向けた無瞬断切替への対応

ご静聴ありがとうございました。

uVALUE

HITACHI
Inspire the Next 