



もうひとつのMPLS OAM

株式会社 富士通研究所
宗宮 利夫

Soumiya.toshio@jp.fujitsu.com

October 21st, 2003

それはITU-T



- 旧来テレコムの世界では、ネットワークに対する信頼性を追求していた。
 - OAMの起源は不明
 - SONET/SDH用の保守運用の仕組みは1990年代前半で標準化済
 - その後ATMに引き継がれる
 - ATMではOAM用に、専用のATMセルを規定
 - F1: regenerator section level
 - F2: digital section level
 - F3: transmission path level
 - F4: virtual path level
 - F5: virtual channel level
- ATMレイヤでのOAM

実はADSLモデムにインプリされている(セグメント、ループバック)

なぜITU-TでMPLS OAM ?



- MPLSと言えばIETF
- 理由
 - MPLSがキャリアクラスのネットワーク技術となった
 - MPLS上で信頼性の高いサービスを行うにはOAMが不可欠
 - IETFはレイヤ2 (MPLSレイヤ) オリエンテッドな仕組みには無関心だった
- ITU-T MPLS OAMの検討状況
 - 2000年11月 ITU-TにてMPLS OAM検討開始
 - 2001年3月 IETF50でドラフトを発表
 - 2002年7月 IETF54において、MPLS OAM alert labelの使用が認められる
 - 現在MPLS OAM要求条件、メカニズム、プロテクションスイッチングがITU-T SG13にて標準化完了

MPLS OAMの機能

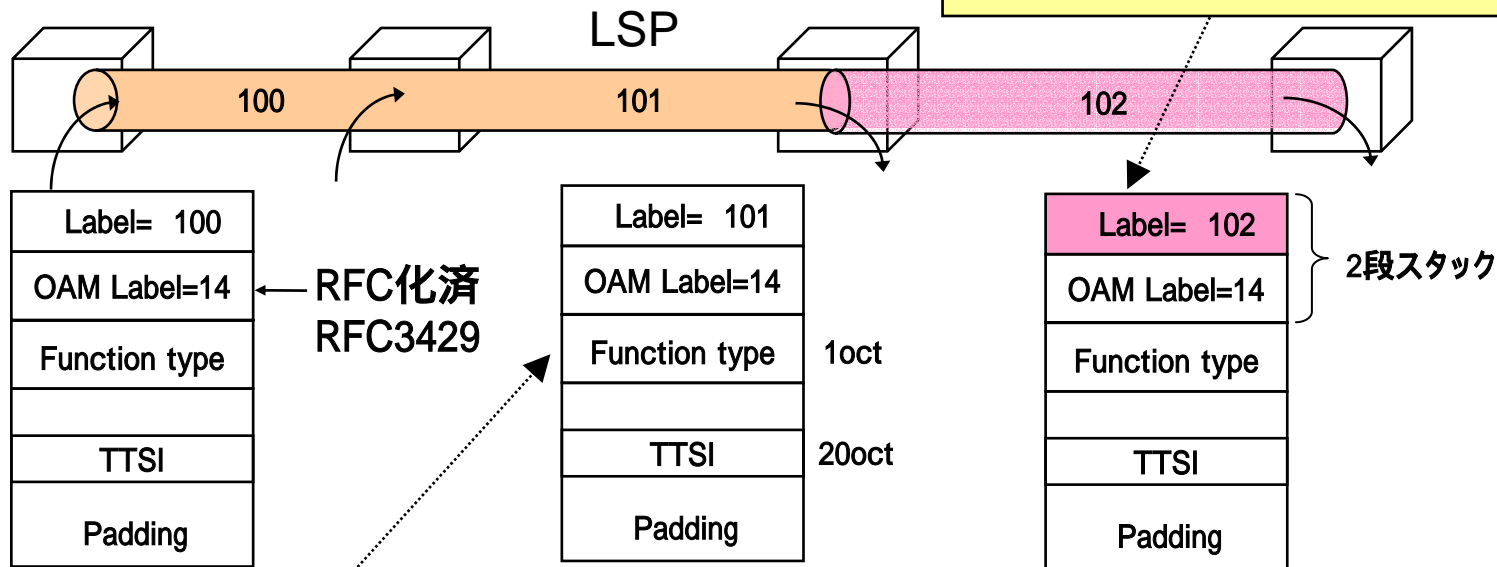


- CV (Connectivity Verification): 接続性検証
- FDI (Forward Defect Indicator): 前方障害通知
- BDI (Backward Defect Indicator): 後方障害通知
- 性能監視 (検討中)
- ループバック (検討中)
- FFD (First Failure Detection): 高速障害検出

注: トレースルートは無い

MPLS OAMメカニズム (Y.1711)

PHP時はLabelフィールドがないため
TTSIを参照してLSPを識別する必要がある



Function type	説明
00	予備
01	CV (Connectivity Verification)
02	FDI (Forward Defect Indicator)
03	BDI (Backward Defect Indicator)
04	Reserved for Performance packets
05	Reserved for LB-Req (Loopback Request)
06	Reserved for LB-Rsp (Loopback Response)
07	FFD (Fast Failure Detection)

TTSI :Trail Termination Source Identifier
LSR ID (16oct :送信ノードのIPアドレス)
 +
LSP ID (4oct : LSP識別子)

LSP :Label Switched Path
PHP :Penultimate Hop Popping
 1ノード前でLabelを取る動作モード

Defectタイプ



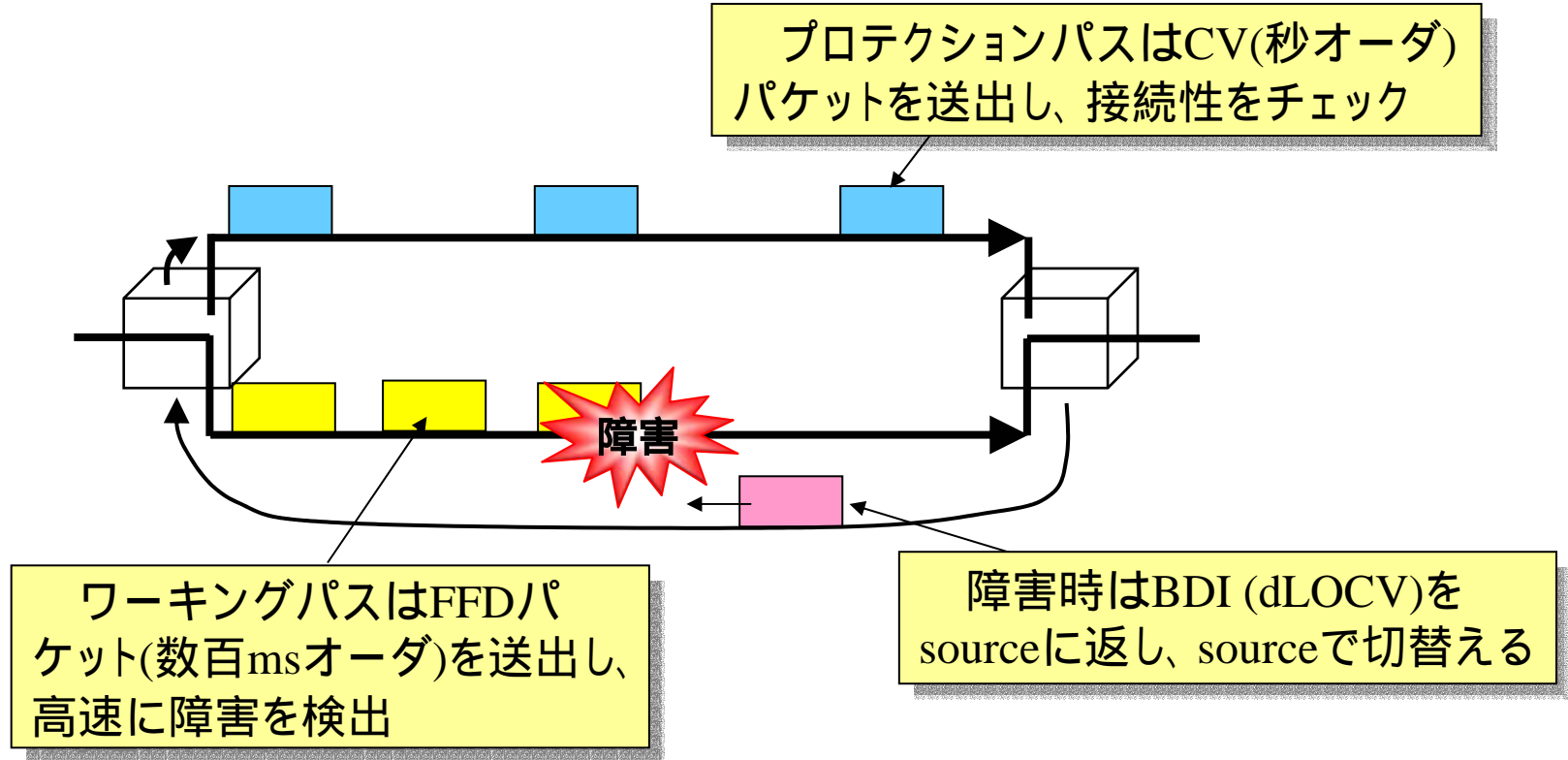
- FDI / BDIパケット中に障害の種類を記述することができる

Function Type	Code (HEX)	意味	
Defect Type	dServer	0101	MPLSレイヤ以下のレイヤで障害が発生した
TTSI	dPeerME	0102	MPLS網の外側の網で障害が発生した
Defect Location	dLOCV	0201	CVやFFDによって検出された接続の消失が発生した
	dTTSI_Mismatch	0202	TTSIのミスマッチ。例えばラベルの誤スワップなど。
	dTTSI_Mismerge	0203	誤分岐などで生じた障害
	dExcess	0204	規定のCVレート(1/s)、FFDレート(20/s)を超えたことを表す。
	dUnknown	02FF	MPLSレイヤで生じた原因不明の障害

高速障害切替(Y.1720)



- MPLS 1:1 プロテクション

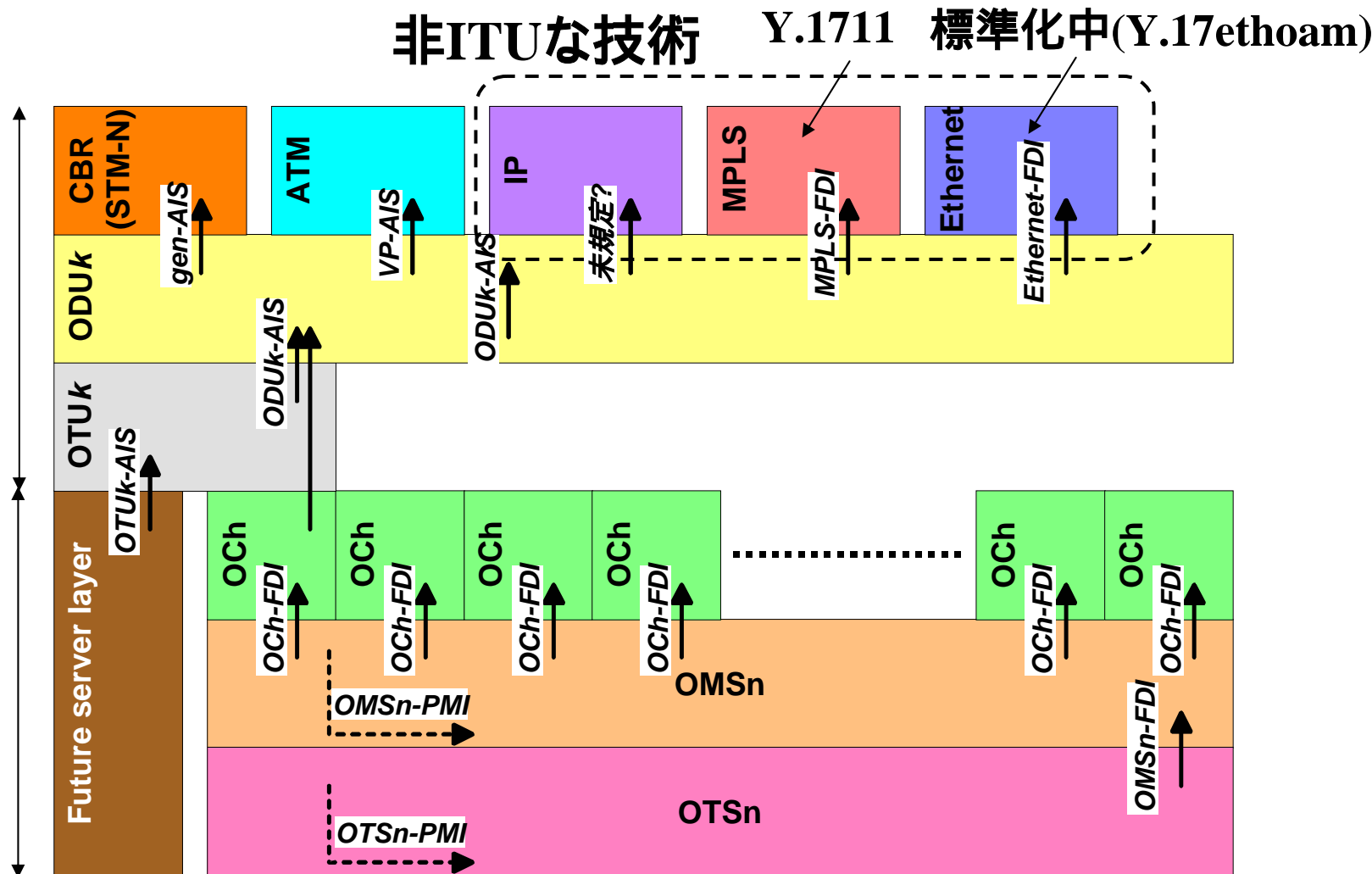


Y.1720ではShared Mesh Protectionも規定

OAMのレイヤ間連携



光レイヤのOAM 電気レイヤのOAM



ITU-T SG15の寄書より抜粋

これからのOAM(イーサOAM)

- OAMドメインの規定
 - セグメントOAM: 任意のノード間のOAM
 - Service OAM: service instanceに関連するOAM。Service instanceはservice flowの集合からなる。
 - Service flow: service packetのフローのこと。Service packetとは、Ethernet_CI(Characteristics information)で識別される。Ethernet_CIは、カスタマのDA、カスタマのSA、カスタマのVLANなどからなる
 - Customer OAM: CE間のOAMのこと。CE-CE OAM
 - PE-PE OAM: PE間のOAM
 - Provider OAM: PE間のOAMのこと。PE-PE OAM
 - CE-PE OAM: CE-PE間のOAM。IEEE 802.3ah OAMで部分的にカバーされる
- ITU-T / IEEE / MEFで標準化予定

各OAMの比較



OAM Flow	OAM Function			
	接続性検証	Ping / ループバック	トレースルート	性能管理
MPLS OAM (Y.1711)	サポート 最小50ms間隔	サポート (IETFとは異なる フォーマット)	サポートして いない ×	サポート 予定
イーサ OAM (Y.17ethoam)	サポート	サポート	サポート	サポート
イーサ OAM (IEEE802.ah)	サポート	サポート	サポートして いない ×	サポート
MPLS Ping/TR (IETF)	Pingで代替	サポート (ITU-Tとは異な るフォーマット)	サポート	サポートして いない ×
Pseudowire OAM			標準化中	

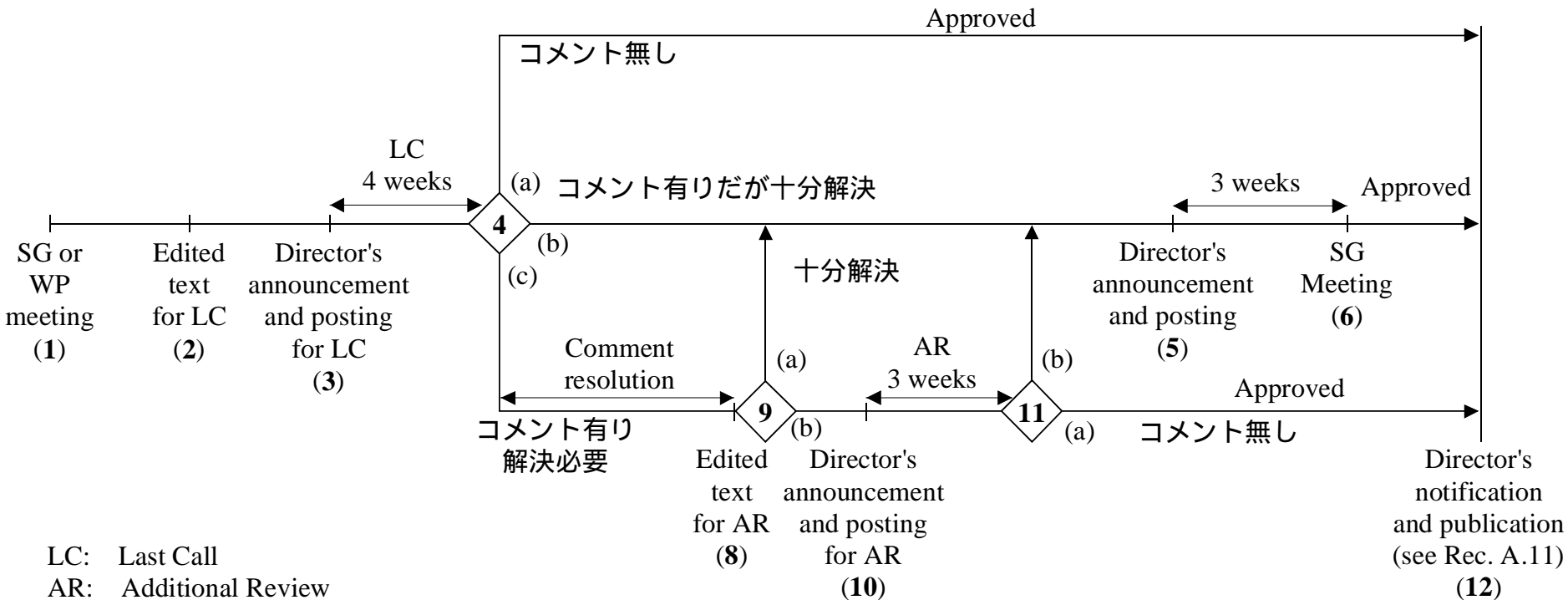


FUJITSU

THE POSSIBILITIES ARE INFINITE

(付録) ITU-Tにおける標準化のプロセス

ITU-T A.8プロセス: AAP(Alternative Approval Process)



LC: Last Call
AR: Additional Review

TG120480-00