

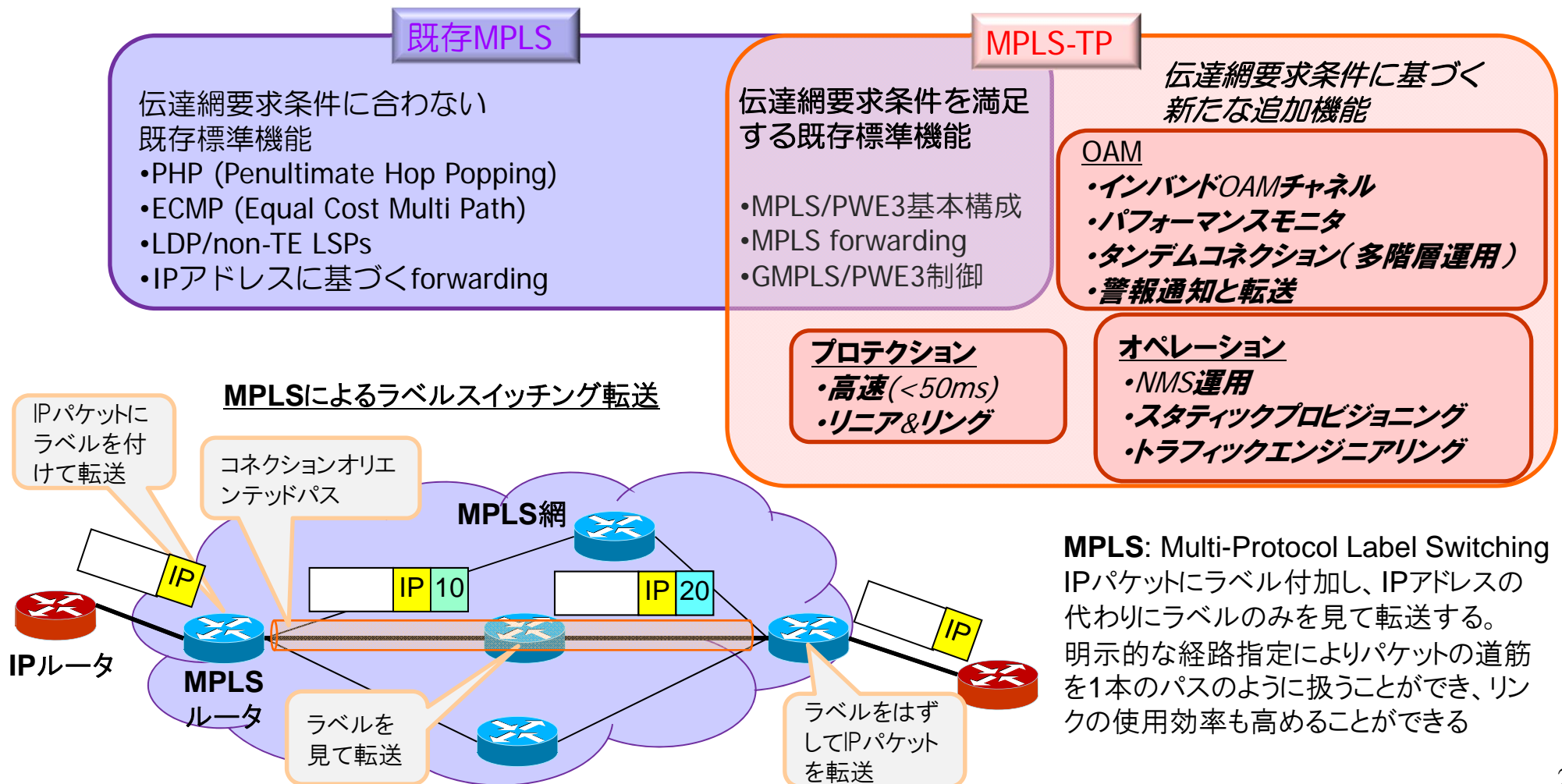
# MPLS-TP国際標準化の状況

2012年4月23日

NTT  
村上 誠

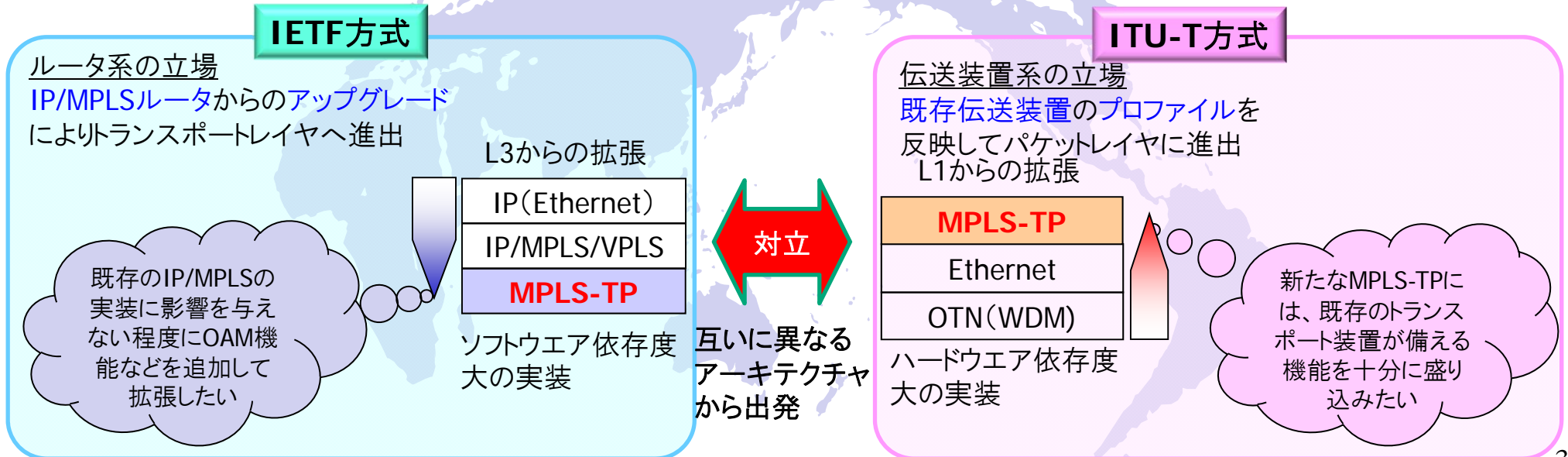
# MPLS-TP(Transport Profile)の概要

- 従来のMPLSを簡素化する一方で、伝達網に必要な部分(OAMや高速プロテクション等)を追加した新たなパケットトランスポートネットワーク技術でITU-TとIETFが協同で標準化を推進
  - MPLSのForwarding機構のみを利用し、IP特有(複雑)機能を除外
  - 既存伝送網(SDH/OTN)に近い品質、運用管理を実現
  - 回線系とパケット系の混在収容やマイグレーションに適用可能



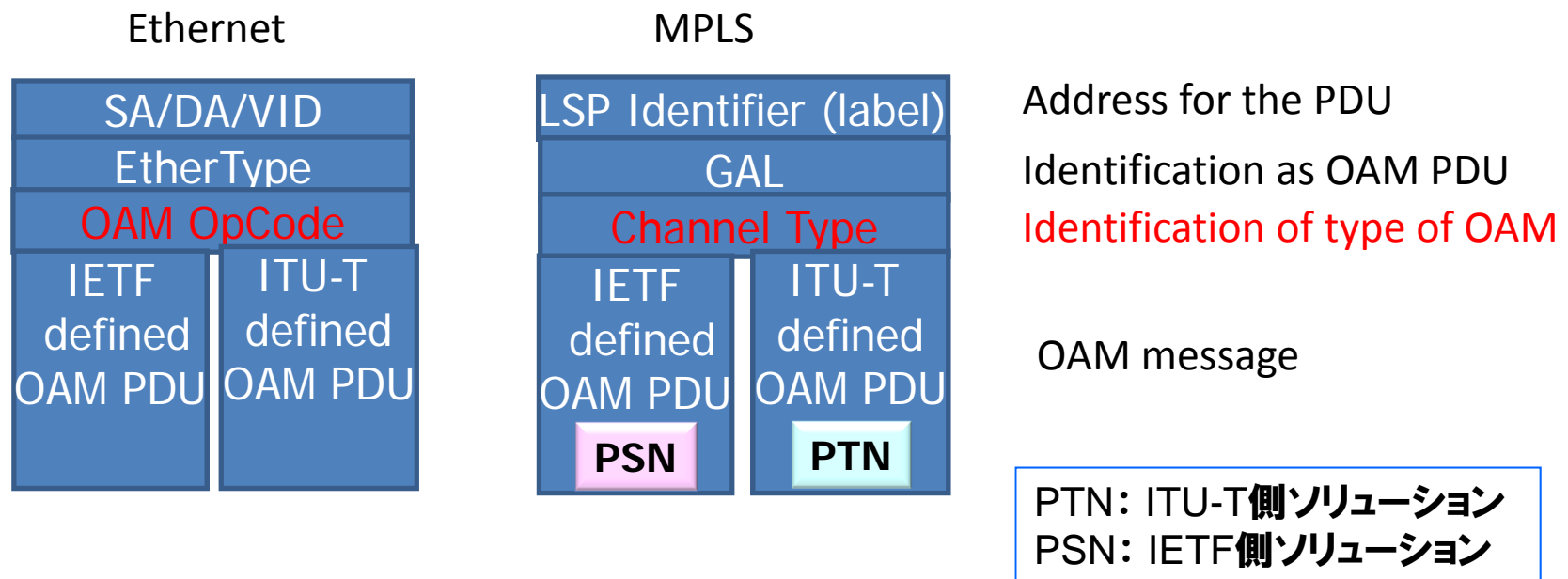
# ITU-T方式とIETF方式の違いと市場動向

- ITU-T方式はパケット技術(MPLS)で既存トランスポート装置(SDH/OTN等)と同等の**高信頼な機能・性能**(OAM、プロテクション等)を実現することを目指し、IETF方式は**既存IP/MPLS装置実装拡張**の範囲で可能な機能・性能のみを実現しようとしている
- **ITU-T方式**はこれから**新しく導入を始める新興国(アジア等)**を中心とする市場において有望と考えられる
  - 既存IP/MPLS実装に捉われないので**簡易構成、低コスト**で実現でき、**運用が容易**
  - IP/MPLS網をクライアント、MPLS-TP網をサーバとして適用する構成によりIP/MPLS網との**並立**も可能
  - アジアでは**中国**(CMCCIに10万台以上)、**韓国**(SK Telecom)が**ITU-T方式**の導入を始めている
  - 既存実装に縛られるルータベンダよりも**伝送装置ベンダ**(日本含む)に有利な市場となる可能性が高い
- **IETF方式**は既に**IP/MPLS**網を導入運用しているキャリアが支持する傾向にある
  - **既存IP/MPLS実装**に縛られるために実現できる機能・性能への**制約**、開発の**遅延**が懸念される
  - 既存P/MPLSを導入済みのキャリアには現状機能で十分であり、MPLS-TP適用は未検討という意見もあり、市場は**不透明**



# MPLS-TP OAMソリューション共存方式

- IEEEにおけるEthernetの場合、ITU-TとIETFの間で異なるOAM PDUをOpCodeの違いにより使い分けられている。
- これによって、ITU-TはIEEEのプロトコルに影響を与えることなくトランスポートネットワークに適したOAM機能を実現している。
- MPLS-TPの場合もIETFが同様の分離が可能になるようITU-T側OAM(PTN: G.8113.1)用にChannel Typeを割り当てれば、IETF側OAM(PSN: G.8113.2)と共存させられる。



## MPLSラベル配置



# キャリア/ベンダ/国の支持状況(2011年12月会合前)

- OAM(ITU-T方式)勧告化に対してアジア勢がITU-T側支持、米国と欧州勢はIETF側支持が多い状況だった
  - 米国は伝送装置系ベンダ(ALU,Ciena,Tellabs)とルータベンダ(Cisco,Juniper)の見解が異なっているが、結果としてIETF側支持の模様だった。
  - 前会合で反対だったカナダはITU側支持に回った。
  - 意見表明のなかったFT、スウェーデンもIETF側支持になった模様。
  - 独は技術的にどちらの側でもなく、単に手続き上の問題について反対を唱えた。
  
- TAP承認プロセス推進には33カ国が賛成、5カ国が反対した。

キャリア/ベンダ/国	ITU-T側(両案併記)支持	明確な態度表明保留	IETF側のみ支持
北米キャリア/ベンダ (SG15提出寄書内容)	Ciena		Verizon AT&T      Cisco Juniper
欧州キャリア/ベンダ (SG15提出寄書内容)	ALU		Ericsson,NSN France Orange
アジアキャリア/ベンダ (SG15提出寄書内容)	NTT                  富士通,日立,NEC CMCC                Huawei,ZTE		
国 (11/25TAP投票時)	日本,イタリア,カナダ,中国,韓国,ロシア,チェコ,ウクライナ,コンゴ,ウガンダ,アルゼンチン,パプアニューギニア,トンガ,イラン,アフガニスタン,タジキスタン等 (33カ国)		USA,UK,イスラエル,スウェーデン,独 (5カ国)
国 (SG15提出寄書内容)	日本,イタリア,中国	UK,フランス	イスラエル,USA (議論継続要望)

# MPLS-TP関連勧告化議論の経過(2011年12月会合時)

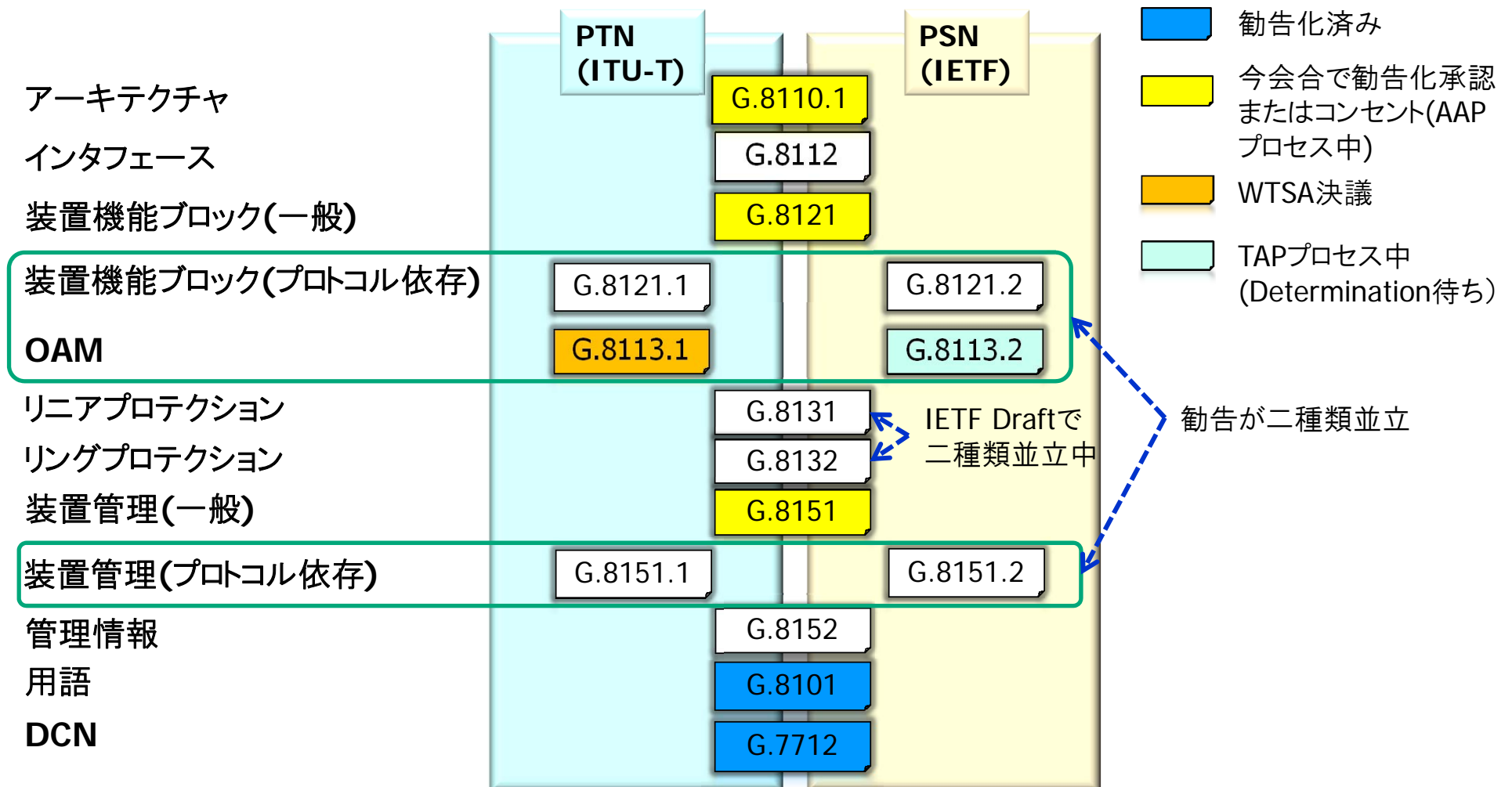
- 会合初日に全てのMPLS-TP関連寄書発表が行われ、OAM勧告化に対する主張点を分類整理した。
  - いかなる場合にもG.8113.1を承認しない
  - MPLS-TPの一部としてG.8113.2と対等の立場でG.8113.1を承認(中国、ロシア等)
  - G.8113.1の議論を継続し、承認を先延ばし(USA等)
  - G.8113.1とG.8113.2を一つの文書としてまとめる(UK等)
  - G.8113.1の内容をG.8113.2に書き換える(Ericsson等)
  - G.8113.1のEthern-typeを変えて別プロトコルとする(ISOC等)
  - G.8113.1を代替OAMツールとして位置づけ、コードポイントでプロトコルを分離(日本提案)
  
- プロトコル依存部分を勧告でなく、補助文書(Supplement)とする案も議論したが、採択されなかった
  - 勧告(一般)+補助文書(プロトコル依存)の構成になる
  - 技術的内容をWTSAで政治決議する前例になることを好ましく思わない意見もあった
  - IETF側勢力が勧告よりも位置づけの低い補助文書に留めることに賛成表明
  - ITU-T側勢力は何らかの文書作成はWTSA決議での勧告化の妨げになることを懸念し反対表明
  
- 会合期間中にIETF側からコードポイント割当の返答が一切ないことからそのままClosing Plenaryでの勧告承認に進んだ(日本提案の前提が満たされなかった)

項目	ITU-T方式OAM (G.8113.1)	IETF方式OAM (G.8113.2)
会合前の勧告の状態	TAP(全会一致必要)	AAP(一カ国反対まで許容)
勧告化反対国	USA, UK, イスラエル, フィンランド (4カ国)	中国, ロシア, イタリア (3カ国)
SG会合の結果	SGLレベルでの解決は不可と判断され、WTSAでの決議に委ねた	中国の動議によりTAPに変更、さらに技術的成熟度の問題が有るとの表明が3カ国(中国、ロシア、イタリア)から上がり、Determination(凍結)は見送られたためWTSA決議の対象にはならなかった



# ITU-T MPLS-TP関連勧告化の状況

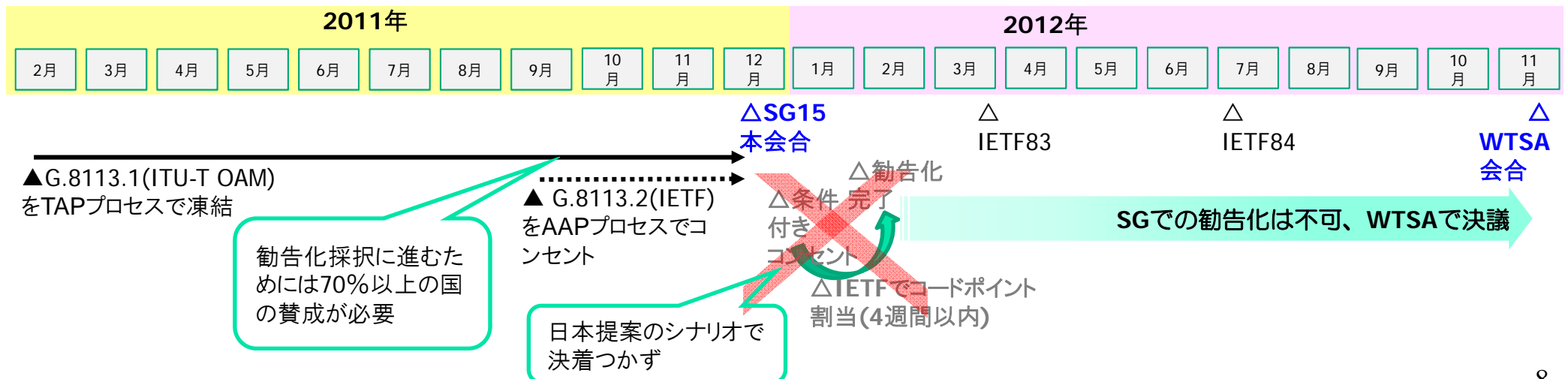
- アーキテクチャ(G.8110.1)、装置機能ブロック(G.8121)、装置管理(G.8151)の3件からOAMプロトコルに関わる部分を除いた後、承認・コンセント(AAPプロセスに移行)した。
- ITU-T側OAM(G.8113.1)はTAPのままWTSA決議へ、IETF側OAM(G.8113.2)はTAPのまま据え置き。
- IETFからコードポイントが割り当てられれば(ITU-T方式の承認)、再び日本寄書提案のシナリオに基づき、2012年9月SG15会合で通常プロセスでの承認の可能性もある(WTSA決議の回避)



# MPLS-TP標準化の今後の進展

## ● 想定される今後の進展

- ① **WTSA**(多数決決議)でOAM勧告(ITU側方式)標準化に決着
  - 技術的内容を**政治決着**した前例は無く、展開は不透明であるため様々な場所での動向把握が必要
  - IETFがコード割り当てする保証はないのでExperimental Codeか独自割当にするか検討必要
- ② 他勧告は**プロコルニュートラル**な形で標準化し、プロコル依存部分は時間がかかりすぎる場合**独自仕様**
  - 詳細を記述せずにIETF側やITUでの反対国が納得するか不透明
- ③ 更に国際標準化が難航する場合は**アジア域**を中心とした**Regional Standard**として進展する可能性有
  - ITUはCJKやTTC等の地域標準化団体との連携を強化
  - Regional標準化団体の連携として既に**CJK**でMPLS-TPに関するAd-hoc会議を開催、APT等の場でも継続予定
  - **日本(TTC)**主導でアジア域市場を中心とした標準化推進(CJK+印,露,中東)





参考：ITUおよびIETF組織構成と承認プロセス

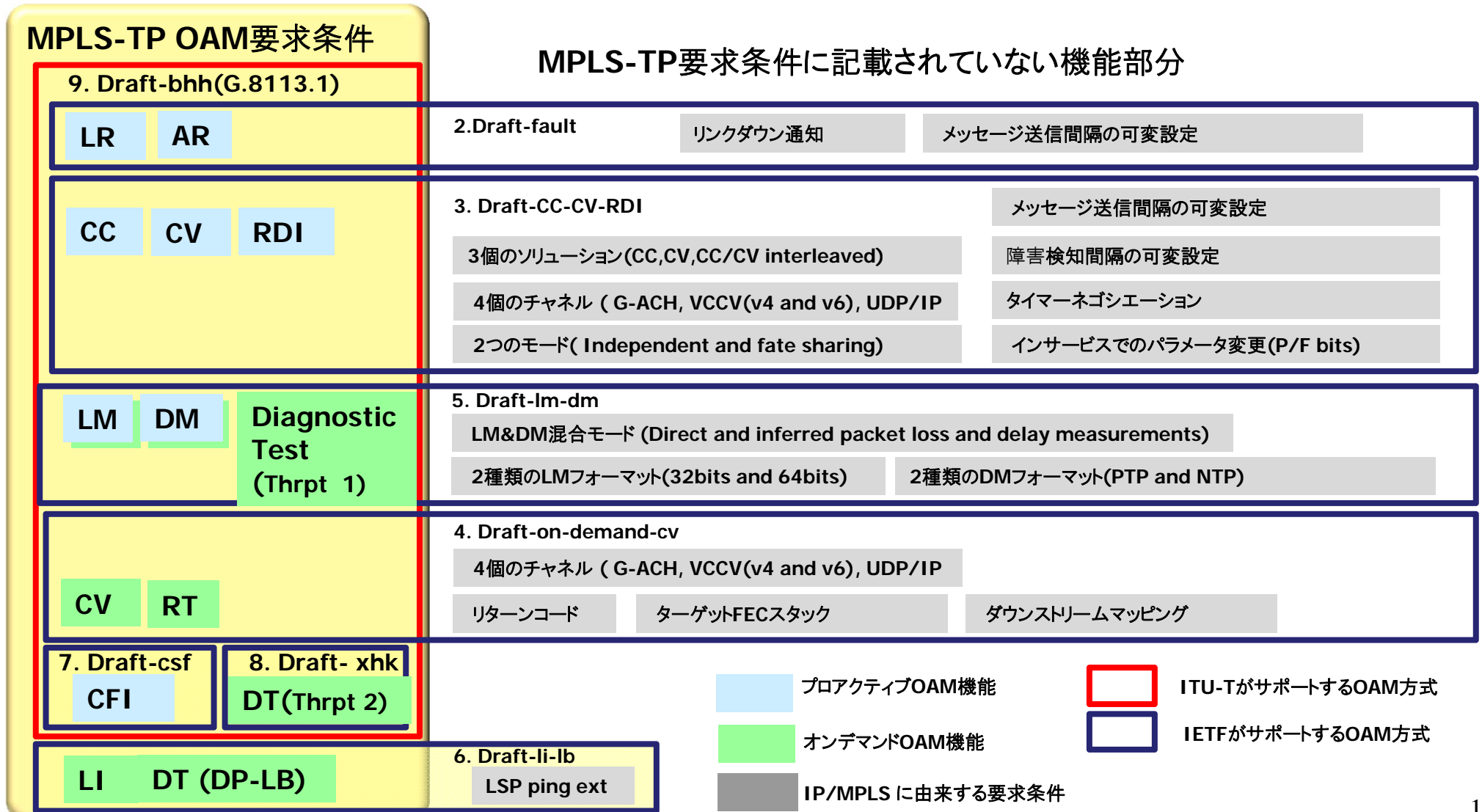
# MPLS-TP OAMソリューション比較

- ITU-T方式はパケット技術(MPLS)で**既存トランスポート装置**(SDH/OTN等)と同等の**高信頼な機能・性能**(OAM、プロテクション等)を実現することを目指している。
- IETF方式は**既存IP/MPLS装置実装の拡張可能な範囲**での機能・性能のみを実現しようする傾向があるように見受けられる。

	G.8113.1 (ITU側ソリューション)	G.8113.2 (IETF側ソリューション)
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>● SDH/SONETと同等のOAM機能、性能を提供。</li> <li>● Ethernet OAM (Y.1731)ベース</li> <li>● 従来の<b>テレコム系ベンダ</b>技術に親和性が高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既存IP/MPLS装置実装の<b>拡張と追加</b>で実現できる範囲のOAM機能、性能</li> <li>● 従来の<b>ルータ系ベンダ</b>技術に親和性が高い。</li> </ul>
利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ethernet OAMで実現されている多様な機能を提供できる。</li> <li>● <b>ハードウェア実装</b>により簡易で高速な性能を実現できる。</li> <li>● ITU-T意思決定は公明なので仕様は安定的。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 従来のMPLS OAM機能との親和性が高く、<b>ソフトウェア実装</b>依存性が高いので柔軟性がある。</li> </ul>
欠点	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>ハードウェア実装</b>のため柔軟性に欠ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高機能、高性能を満たすことが困難。</li> <li>● 従来MPLS実装に影響されるため、冗長な仕様体系になっている。</li> <li>● IETF意思決定のプロセスが不透明で都合により突然の仕様変更の可能性もある。</li> </ul>

# MPLS-TP OAM solution詳細比較

- ITU-T側(PTN) OAM solutionはMPLS-TP要求条件に特化
- IETF側(PSN) OAM solutionは既存IP/MPLSとの互換性維持のための多種多様なツールが混在し、当初規定のMPLS-TP要求条件に不要なものが多く含まれることになった(一つのOAMツール?)



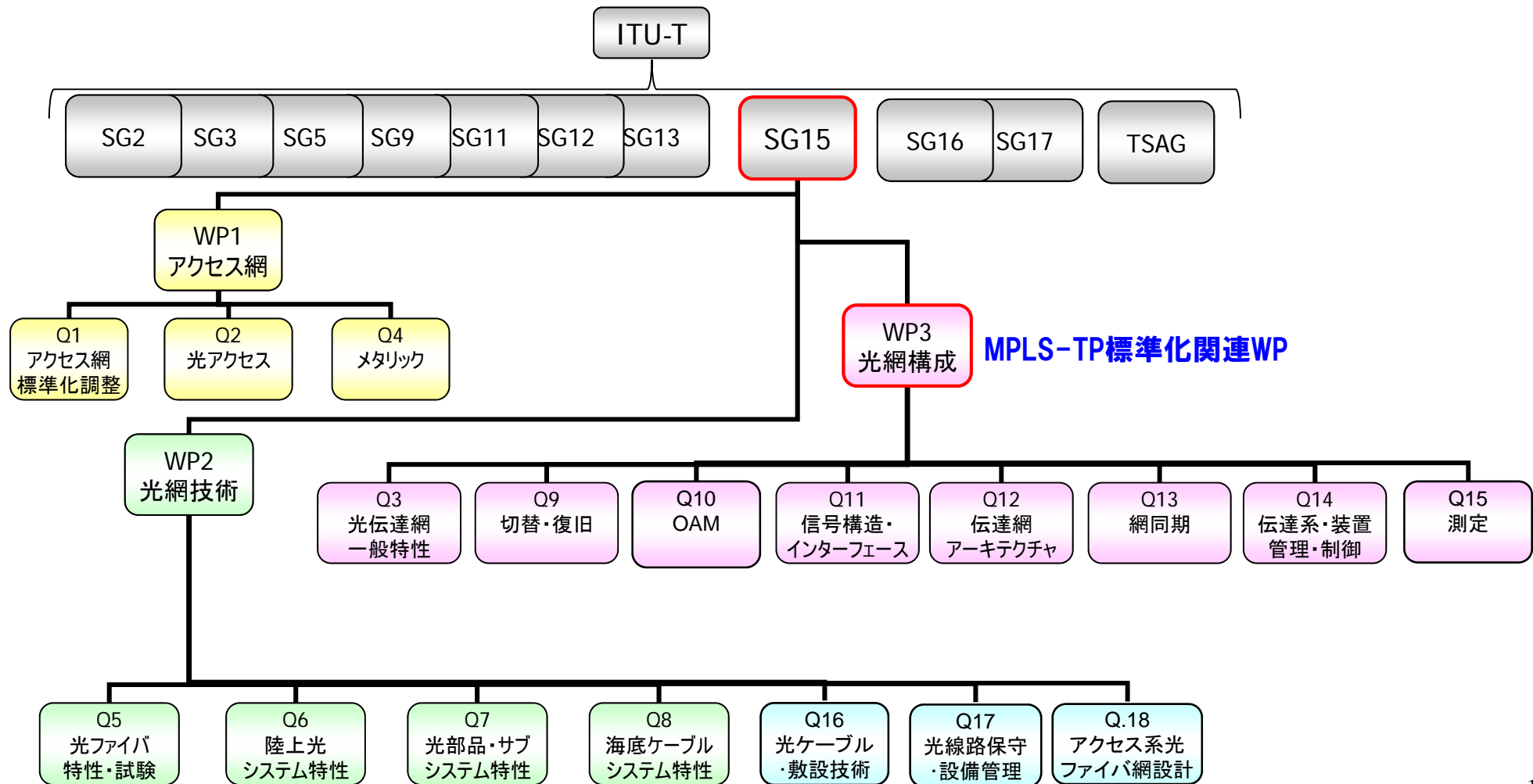
# 2011年12月SG15会合での日本提出寄書

- MPLS-TP進展のためのシナリオとアクション
  - ITU-T側OAM方式(G.8113.1)とIETF側OAM方式(8113.2)の両勧告を承認させるための文書記載案と承認プロセス、具体的行動方針を提示し、標準化を推進、先導することを目的とした。
    - ITU-T方式はEthernet OAMに基づくAlternativeな方式として位置づけ、両方式の相互接続でEnd to end LSPを設定する場合はIETF方式を基本とする等、IETF側への譲歩を盛り込んだ。
    - G.8113.1とG.8113.2の承認に対して保留状態とし、IETFが会合後4週間以内にG.8113.1用コードポイントを割り当てることにより保留解除の条件が満たされたとして両勧告を正式承認する。
  - 結果として、会合中にIETF側からコードポイント割当の返答がなかったために、本提案シナリオの通りに進めることはできなかったが、会合終了直後に発行されたNews LogにおいてITU-T局長から本提案及び日本の貢献に対する感謝の辞が述べられ、ITU-T側から高く評価されたことは意義があったといえる。

The delay in approval follows the breakdown of a deal brokered by the **Japanese administration** in November. The compromise proposed was intended to address concerns expressed by IETF, ..... **Malcolm Johnson**, Director, Telecommunication Standardization Bureau, ITU: “I would like to thank **Japan** for its **great effort** as a neutral party to find a compromise that took into account IETF’s concerns.....”

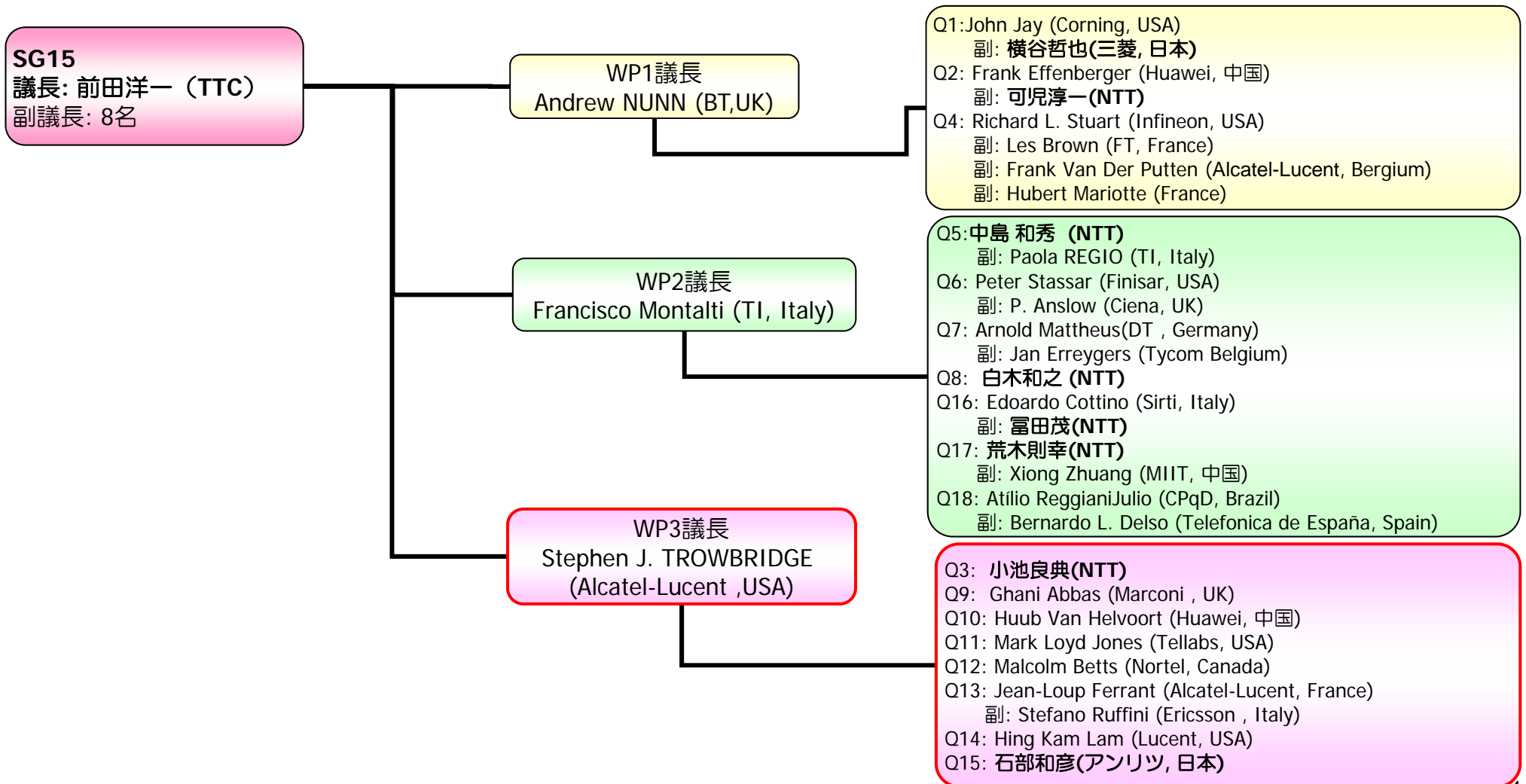
# ITU-T SG15組織構成

- ITU-Tの中で最も大きなSGであり、3WP体制を維持。SG4、SG13、SG16から移行した課題のために扱う範囲が一層拡大した。
  - WP1: Optical and metallic access network, アクセス網(PON、xDSL、Home Network)
  - WP2: Optical transport network technology, 光網技術(物理仕様)
  - WP3: Optical transport network structure, 光網構成(論理仕様)



# ITU-T SG15議長・ラポーター一覧

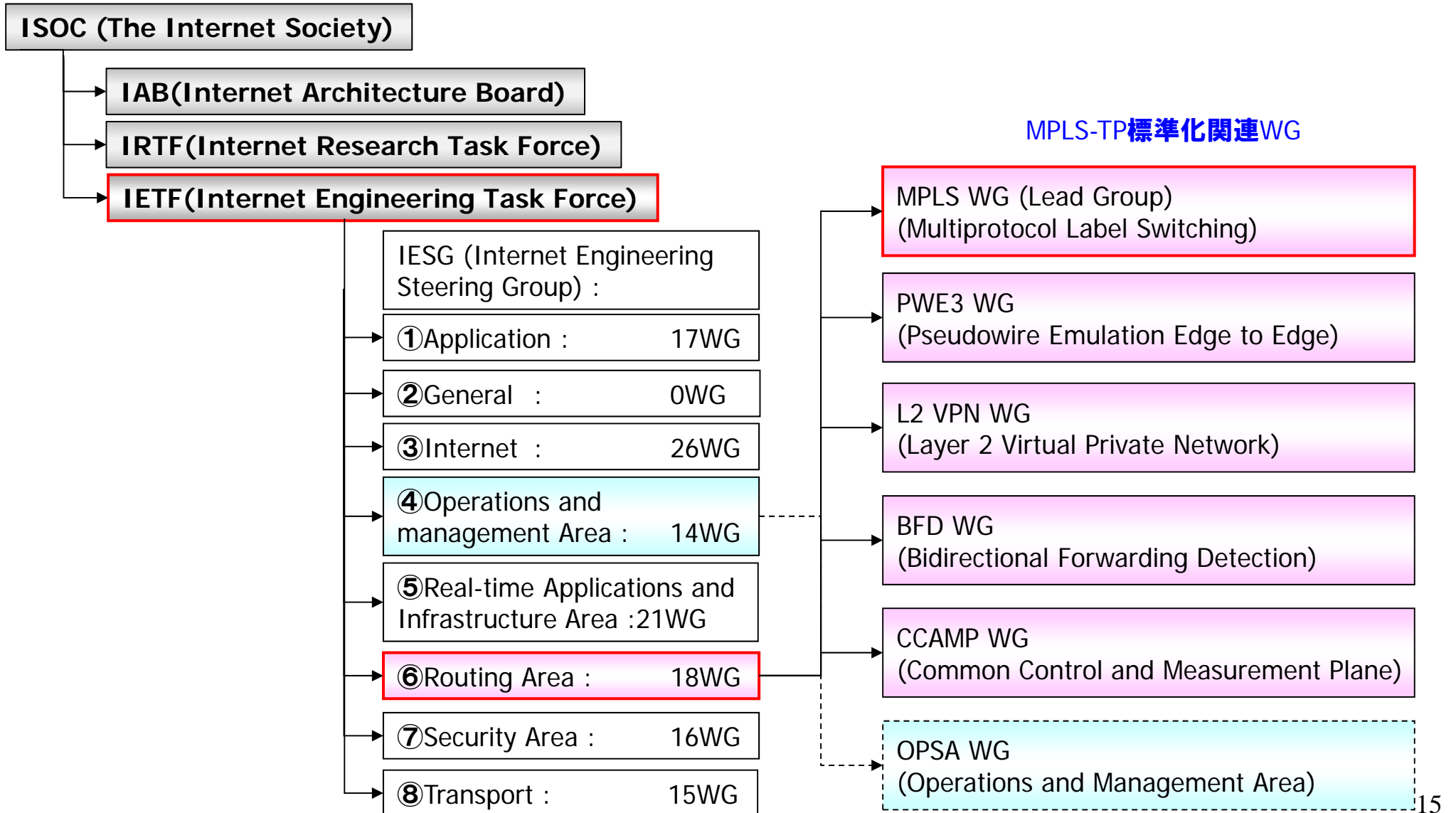
- 2008年12月から新会期が始まった。
  - 議長は前田洋一氏(TTC)、日本参加者も多くのレストラン議席を占めている





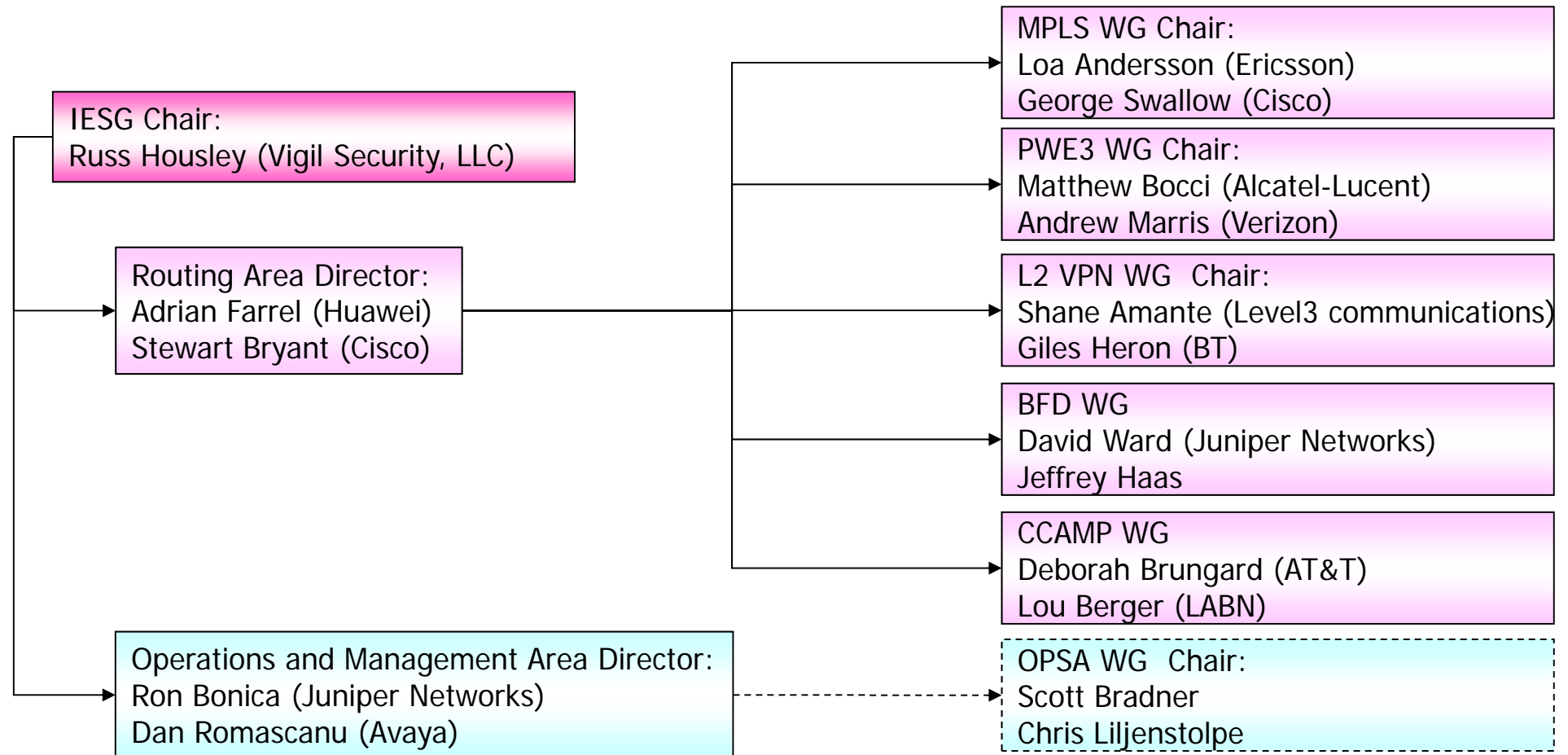
# IETF組織構成

- IETFは8つのエリアと127のWG (Working Group)から構成されている(2010年7月)
- MPLS-TP関連のWGは主にRouting Areaに集中している



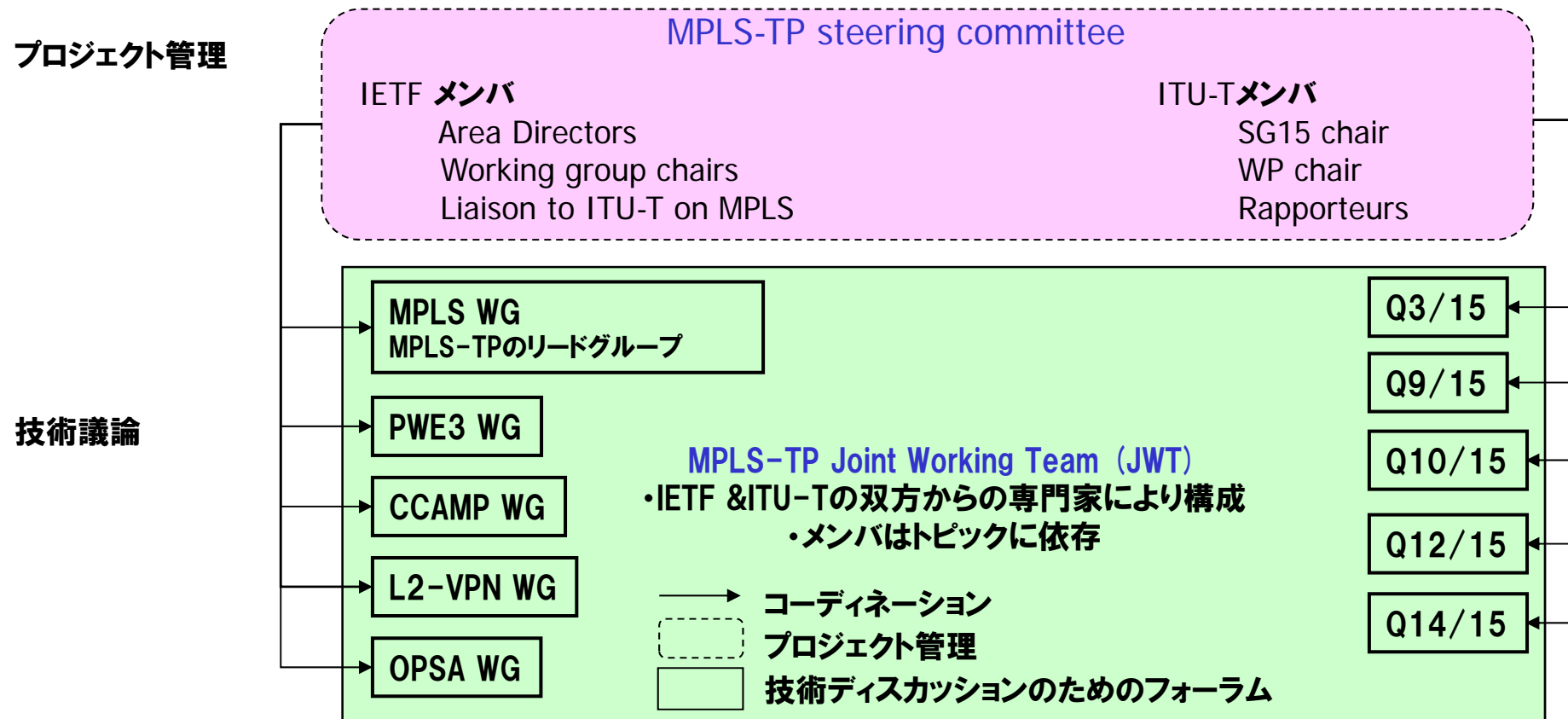
# IETF議長一覧

- IETF&IESG (Internet Engineering Steering Group)議長はRuss Housley氏 (Vigil Security, LLC)
- MPLS-TP関連WGには日本人Chairは無し



# ITUとIETFの関係(2009年10月以降)

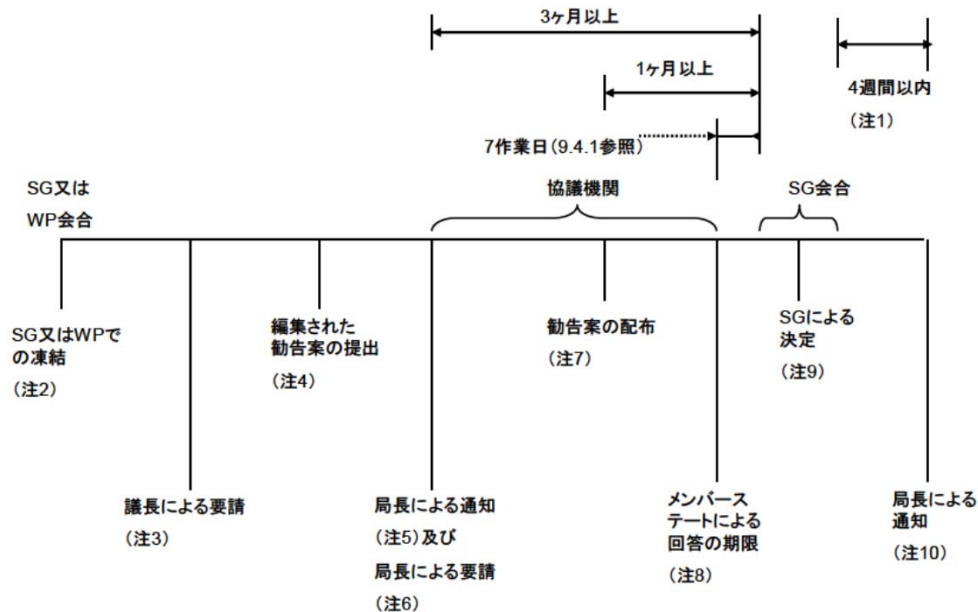
- MPLS-TP要求条件の概要はある程度完成したという認識に基づき ITU-T SG15会合(2009年10月)中にIETF MEADチームは解散、IETFの通常プロセスに従ったオープンな場での議論を継続することにした
- マネージメントのためのMPLS-TP Steering Committeeを設立、月一回程度の打合せにより進捗管理や問題解決を図る体制を築いた。



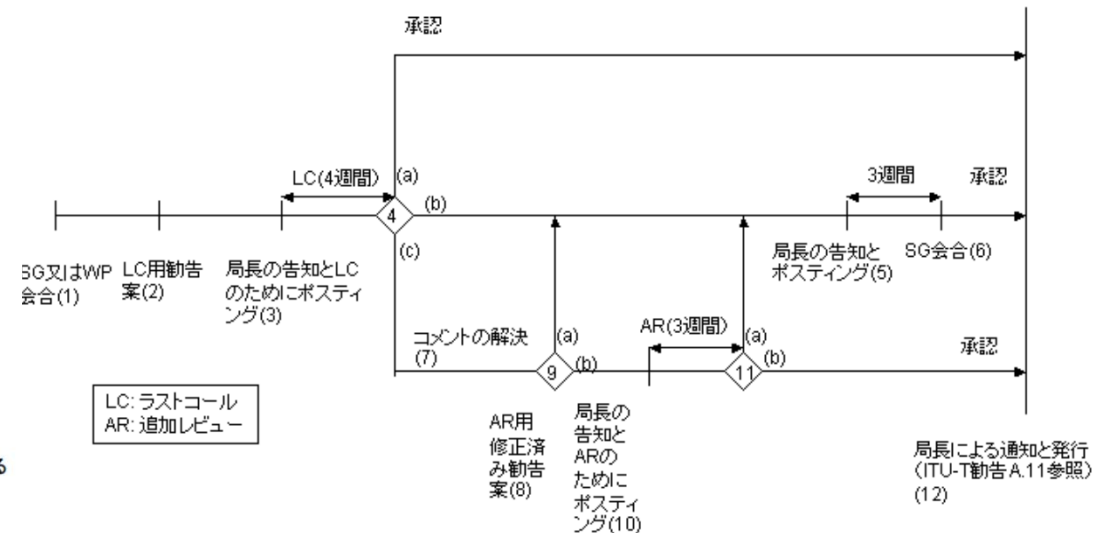
# ITU-Tの承認プロセス

- TAP (Traditional Approval Process)は以前のプロセスで勧告化までの時間がかかり、採決条件も厳しい(全会一致)
  - 勧告案完成後、メンバーステート(国)の70 %以上が承認手続き続行に賛成の場合、次のSG 会合での承認が図られる。
- AAP (Alternative Approval Process)は従来のTAPよりも迅速な勧告化を可能としたもので通常はこのプロセスが採られる(反対1カ国までは許容)。ただし、政策的あるいは規制上の意味合いを持つ可能性がある場合には適用出来ない場合がある。
  - 勧告案完成後、SG またはWP会合にて了承(consent)、Last Call(最終コメント招請) 期間(4 週間)の後に承認される。

## TAPプロセス



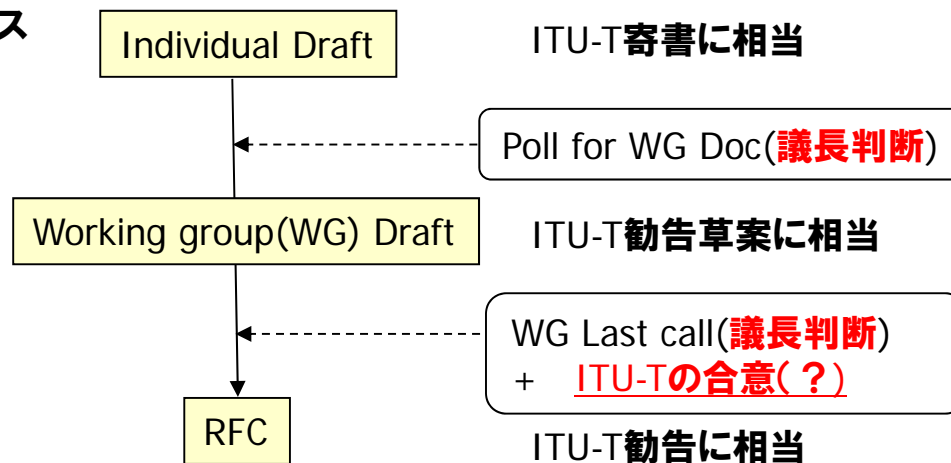
## AAPプロセス



# IETF意思決定プロセス

- IETFはRough Consensusを基本とする
- Consensusの判断はWG chairによって行われる
- 決定はArea Directorに対して上訴することができる
  - IETF78会合(2010年7月)MPLS WG会合でArea Directorから説明があった。
  - OAMツールに関するIETFとITU-Tの対立を背景に、BFDベースOAMソリューションドラフトのWGドラフト化のPollが行われた際、投票をするためだけにメーリングリストに参加し意見表明するなどの行為があったことに対応したものと想定される。
- IETFは、“We reject kings, presidents and voting.”と謳っているが、実態はWG chair権限により一方的に決定する組織であることを暗示している。
- 国単位の投票による国連の一機関であるITU-Tと決定プロセスに根本的な違いがある。

## IETF RFC 発行プロセス



## IETFにおけるラフコンセンサスにいたる根拠として例示された項目

- 意見の重み
- 技術的なメリット
- 経験と専門性
- IETFへの貢献
- 仕様の脆弱性
- プロセスの関連
- 案件の緊急度