

Ethernet PONの 相互接続性確保に向けた取組み

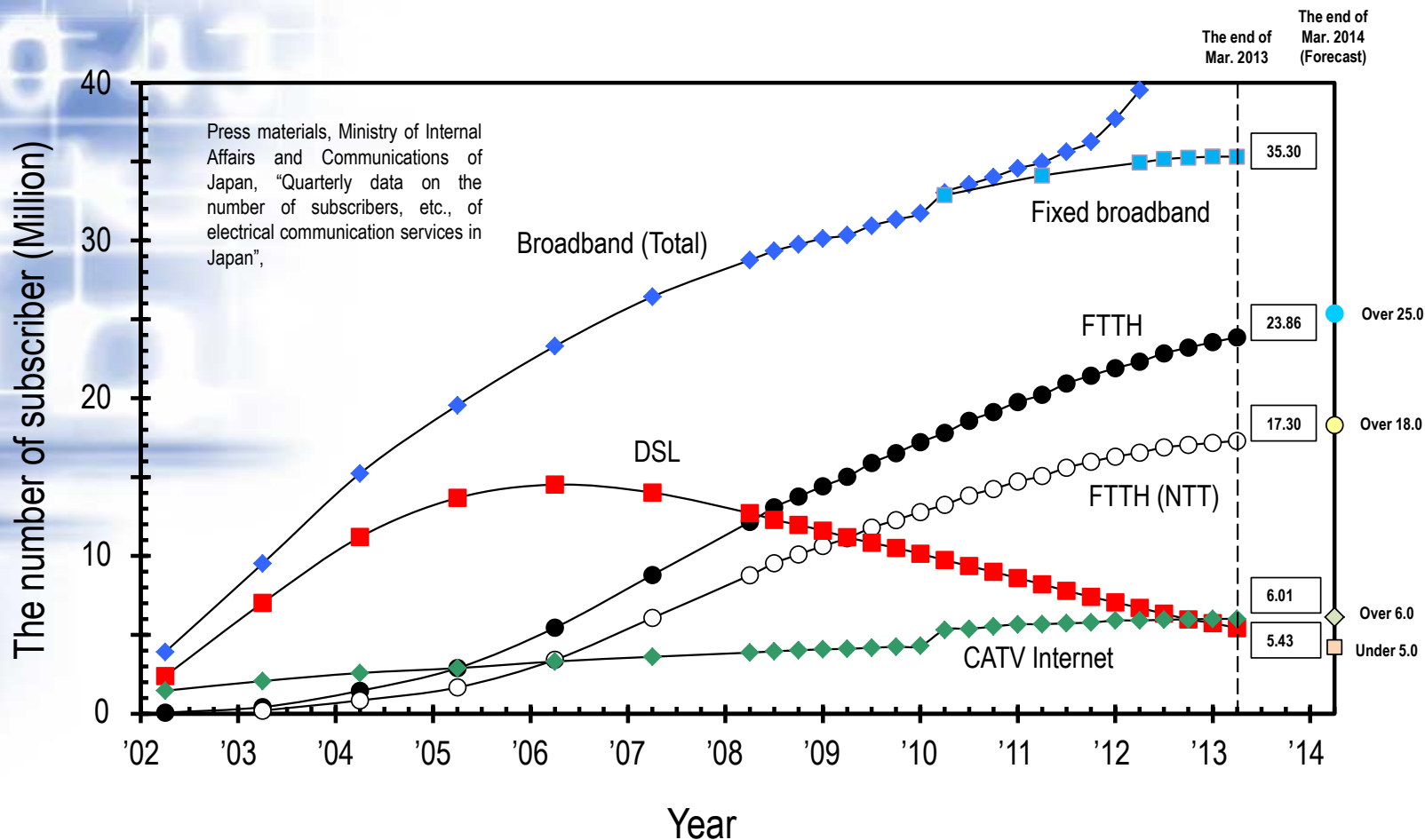
2013年 11月 14日

HATS推進会議 光アクセアドホックWG 主査
NTTアクセスサービスシステム研究所 **鈴木 謙一 / 石井 比呂志**

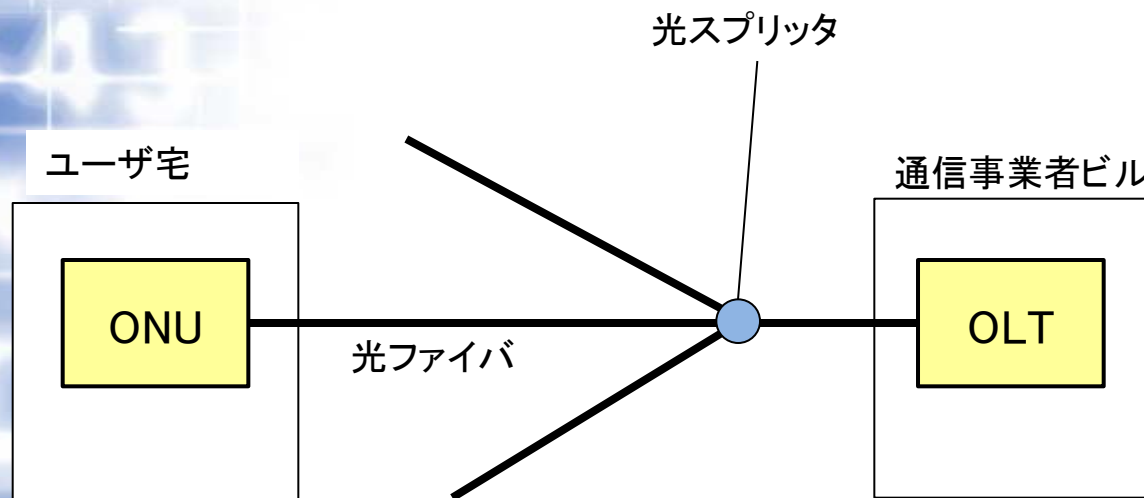
1. 背景
2. 光アクセスアドホックWG
3. EPONのシステムレベルの標準化
4. 相互接続試験活動
5. まとめ

PONを用いたブロードバンドサービス(FTTH)の普及

- **ブロードバンドの普及に伴いPON(Passive Optical Network)を用いた光アクセスシステムの利用が拡大**
 - ✓ **日本では特にEthernetベースのPON(EPON)が普及**



- 光ファイバを光スプリッタで分岐、光ファイバおよびビル内装置を複数のユーザで共有。
 - 設備量の節減を実現
- FTTHの主要システム

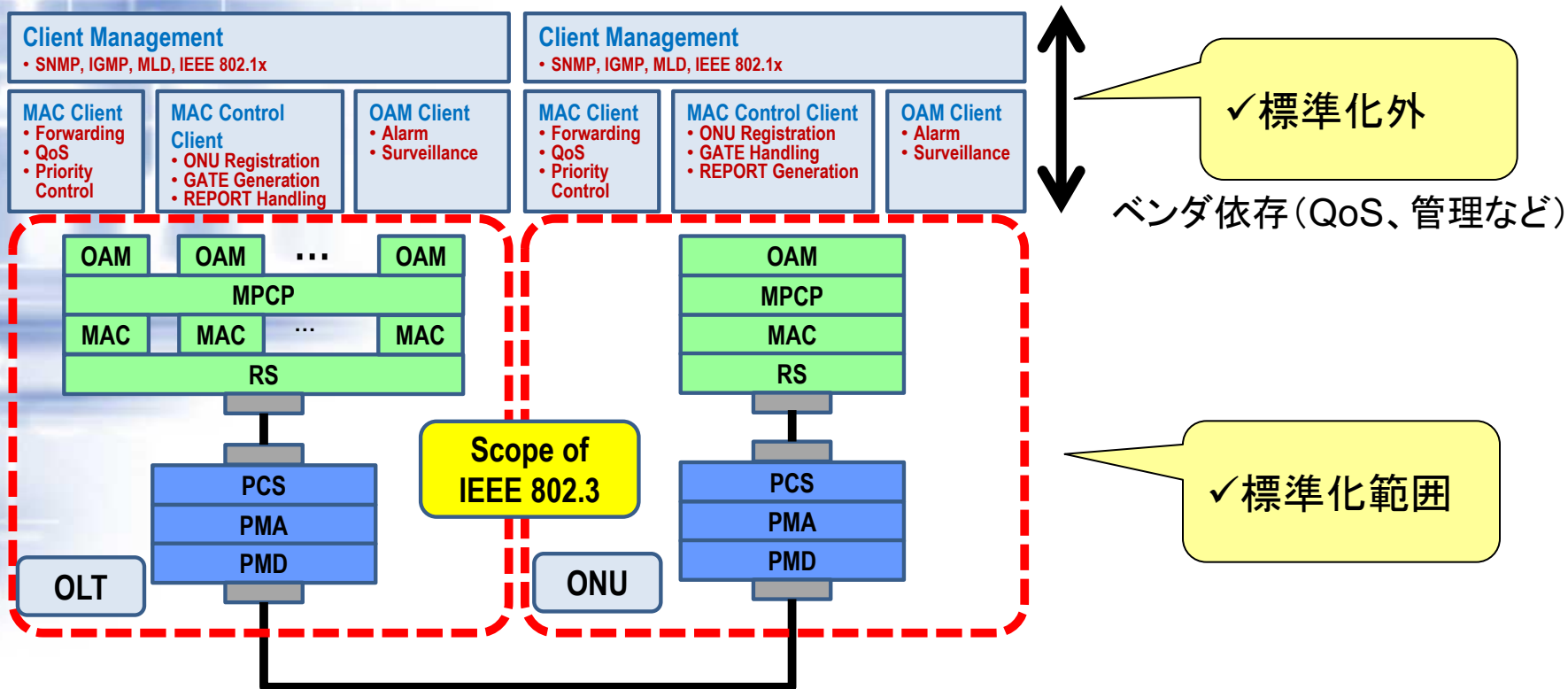


PON: Passive Optical Network
OLT: Optical Line Terminal
ONU: Optical Network Unit

- ✓ B-PON
- ✓ EPON
 - ✓ 1G-EPON (GE-PON)
 - ✓ 10G-EPON

Ethernetベースの標準化とその課題

- IEEEにおいてEthernetベースのPONが標準化。
 - 双方向の4K TV, 遠隔教育/遠隔医療等のブロードバンドアプリケーションが提供可能な10Gbps級の高速光アクセスシステムの実現
- しかしながら, これまでのEPONの標準は物理層やMAC層に限定されているため, 異ベンダ間の相互接続性を阻害



システムレベルの標準化と 光アクセスアドホックWGの設置

- ✓ システムレベルの標準化: SIEPON
※IEEE P1904.1 Service Interoperability in Ethernet Passive Optical Network (SIEPON)
- ✓ **SIEPONパッケージB**(日本仕様)
 - ✓ 【参考】パッケージA:北米仕様 パッケージC:中国仕様
- ✓ SIEPONパッケージBが, ITU-Tにおいて**G.epon(G.9801)**として勧告化.
- ✓ 適合性試験手順(SIEPON/Conformance)の制定
- ✓ 認定プログラム(SIEPON Certificate Program)の実施
- ✓ 相互接続試験のための実装ガイドライン(G.epon Implementers' guide)の制定を計画.
- EPON(特に**SIEPONパッケージB**)の相互接続性の確保のため, 相互接続試験の実施とそれに付随する課題を話し合う場として, HATS推進会議実施推進部会の下に**光アクセスアドホックWG**を設置

- **適合性試験 (Conformance Test) :**
 - **装置が標準や規格を満たしているかどうかを確認**

- **相互接続試験 (Interoperability Test) :**
 - **異なるメーカーの装置が正常に接続できるかどうかを確認**

✓ 適合性試験を通った装置同士でも、相互接続できるとは限らない。

1. 背景
2. 光アクセスアドホックWG
3. EPONのシステムレベルの標準化
4. 相互接続試験活動
5. まとめ

- EPON(特に日本発EPON仕様であるSIEPON Package B/G.epon)のグローバルスタンダードとしての地位を確固たるものとし、国内外のビジネス機会を確保する。
 - ✓ **適合性試験**に加えて**相互接続試験**を推進することによりベンダが協調して国内、海外展開ができる環境を整える。
 - ✓ また、日本で成熟させた光アクセス技術を安く新興国に提供することで、新興国の通信インフラの発展に寄与する。
- SIEPON Package B/G.epon準拠EPON間の相互接続性の確保とその検証実施に向けた課題の検討、抽出。
- 相互接続試験をSIEPON/Conformance等の標準化完了に先立ち実施し、アドホックWGの成果を標準にフィードバックする。

Steering Committee
実施推進部会

Planning Committee
運営委員会

Facsimile

PBX Telecom Server

Multimedia
Communication
TILC

Optical Access Ad-hoc WG
光アクセスアドホック

2012年8月発足

Planning SWG
活動計画策定

Guideline SWG
試験ガイドライン策定

- メンバー(9社): 沖電気, Oliver Solutions, 住友電気, NEC, 日立製作所, PMCシエラ, 富士通テレコムネットワークス, 三菱電機, NTT
- オブザーバ: TTC, 事務局: CIAJ
- サブWG(SWG)
 - 活動方針策定SWG: 活動計画, 運営方針, 他組織(IEEE, TTC(ITU-T))との連携方針の策定
 - 試験ガイドライン策定SWG: 試験実施方針の策定, 試験ガイドラインの策定

➤ 活動計画策定SWG

- ✓ 相互接続試験計画の立案及び試験の運営
- ✓ 2014年度以降の**本格活動**に向けたWGの活動方針の立案
- ✓ IEEE SIEPON WG, SIEPON CASG, TTC等の関連団体との連携方法の立案及び実践
- ✓ テスト結果等の管理情報についての取り扱い方針の策定

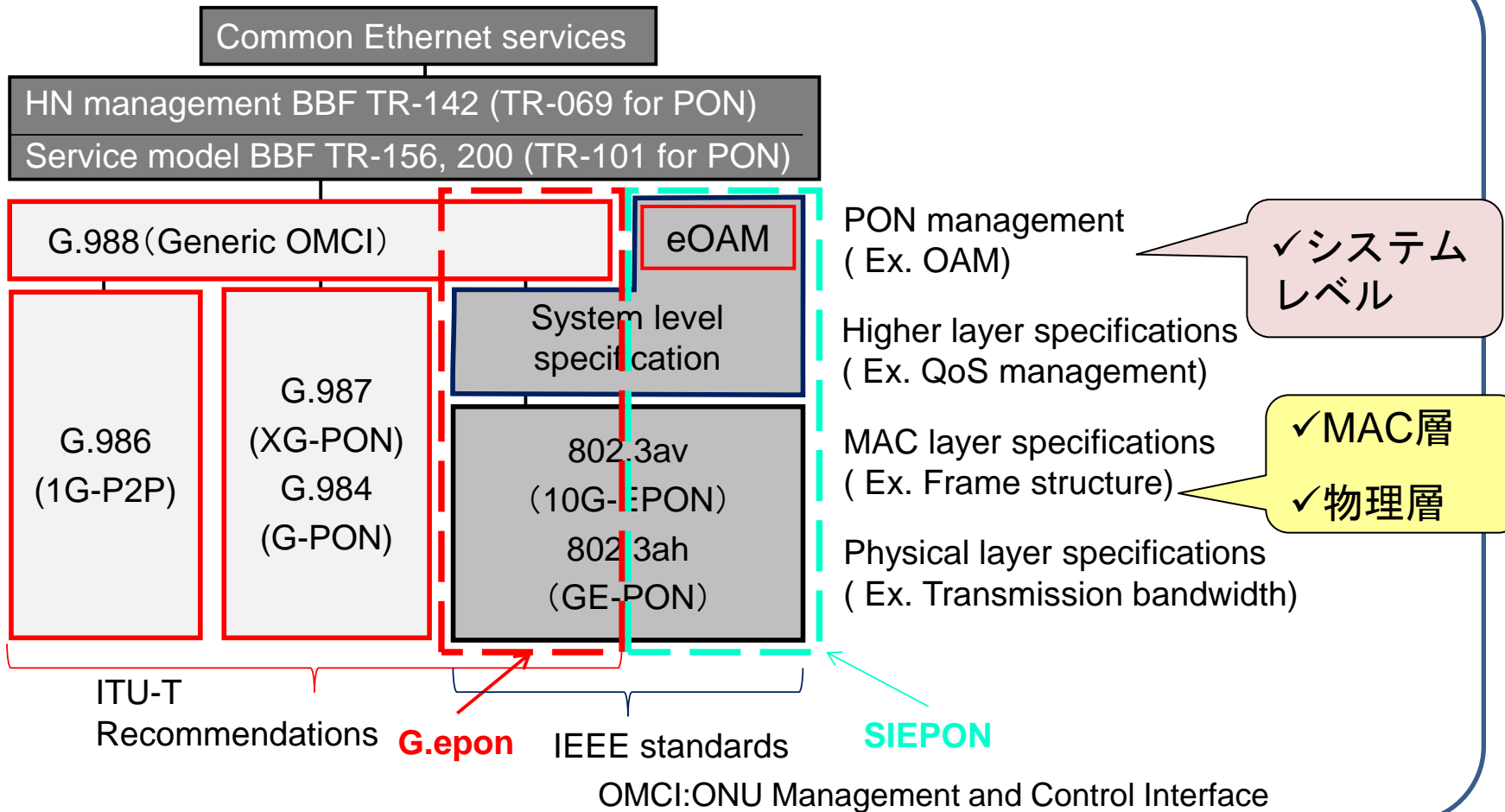
➤ 試験ガイドライン策定SWG

- ✓ 相互接続試験の実施方針についての検討
- ✓ 試験ガイドラインの策定

1. 背景
2. 光アクセスアドホックWG
3. EPONのシステムレベルの標準化
4. 相互接続試験活動
5. まとめ

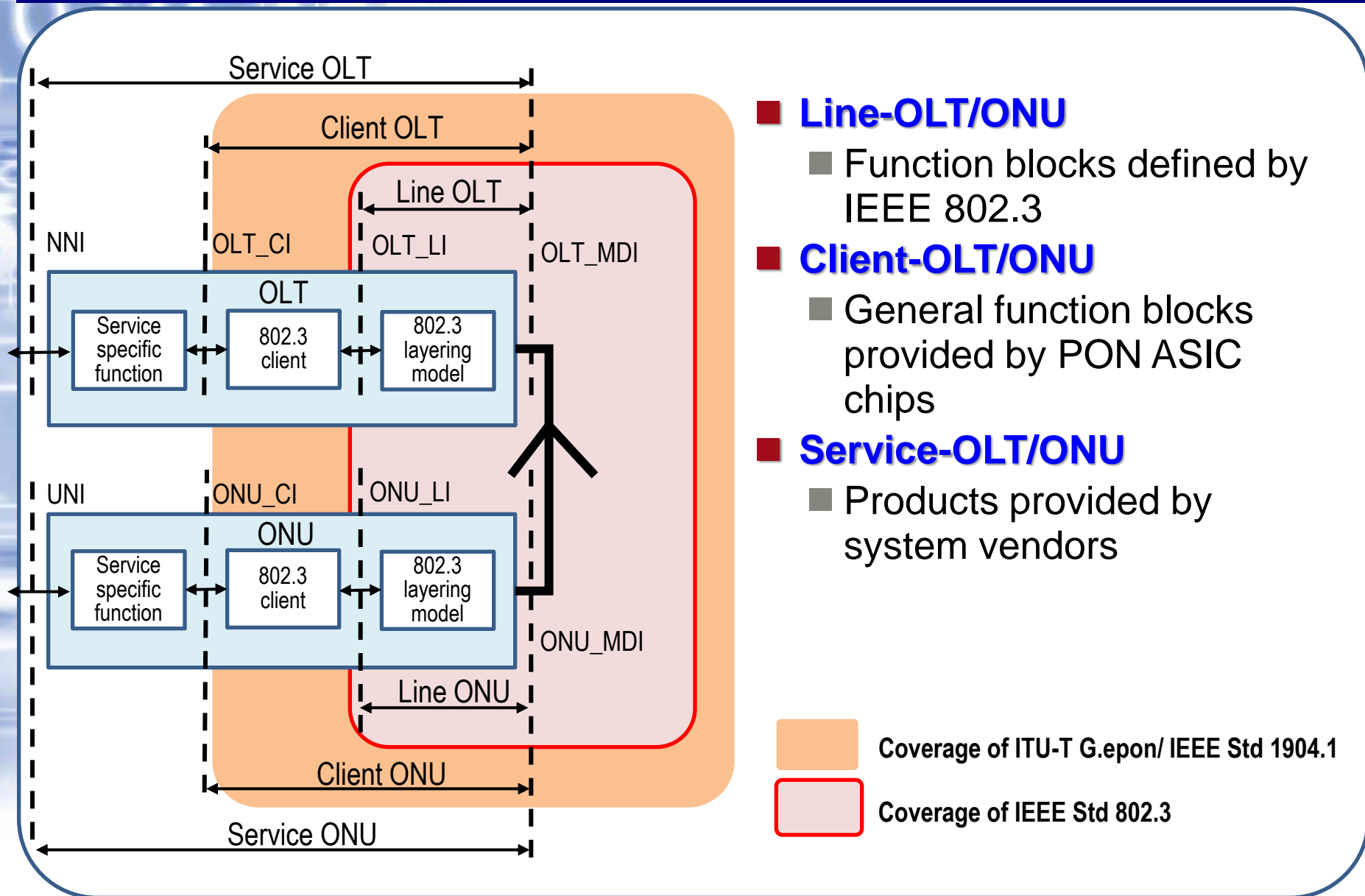
SIEPON/G.eponの標準化範囲

- SIEPONは、システムレベルのEPON標準化仕様
- G.epon (G.9801)は、SIEPON Package BにITU標準で広く使われる汎用OMCIを適用したITU-T版システムレベルのEPON標準化仕様



- 1G-EPON(IEEE 802.3ah), 10G-EPON(IEEE 802.3av)で規定しなかった上位レイヤの標準仕様を策定

項目	主な機能	備考
Higher layer (Management Client)	暗号・認証、プロテクション、パワーセーブ、サービス管理、システム監視	
OAM client	OAMディスカバリー、警報処理	監視制御系統
MAC client	キュー制御、シェーパ、優先処理、ポリシング、他	主信号系統
MAC control client	帯域制御, レポート生成, ディスカバリー制御	PONアクセス 制御系統



Line-OLT/ONU

- Function blocks defined by IEEE 802.3

Client-OLT/ONU

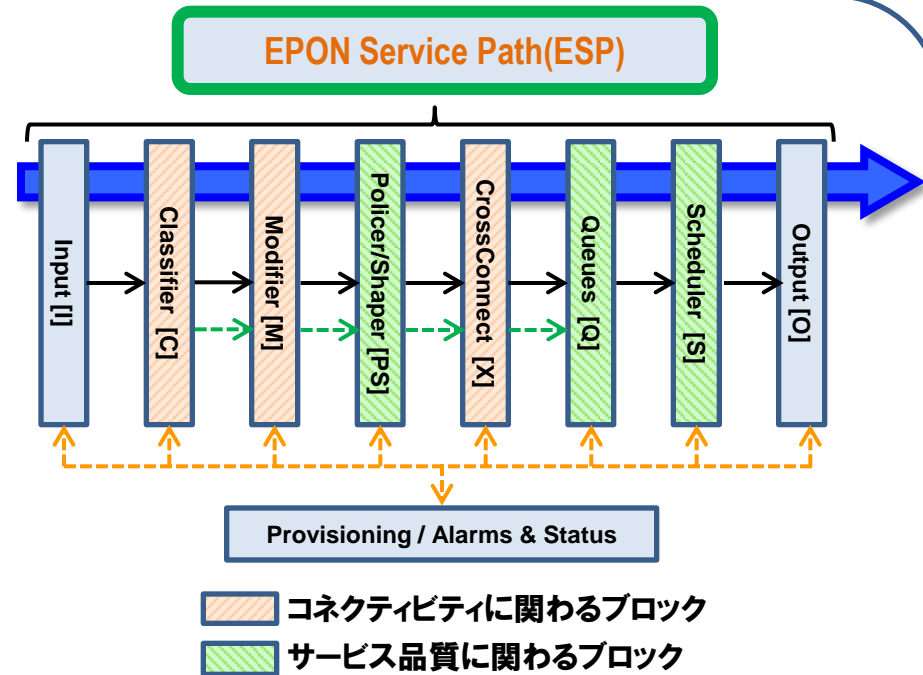
- General function blocks provided by PON ASIC chips

Service-OLT/ONU

- Products provided by system vendors

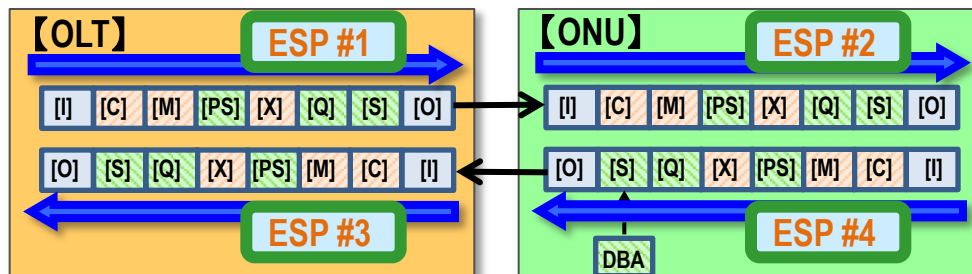
• EPON Service Path (ESP)

- サービスにおけるコネクションやQoSを実現する最小単位
- ONUのシングルLLID/マルチLLID等の実装差分を抽象化
- OLT/ONU内の片方向のみ



• ESPの例

- 双方向ユニキャストコネクション



✓ 標準化仕様の動作を単純化

✓ 標準化仕様理解の補助

- 標準勧告のパッケージ化
 - マーケット毎に異なる3つのパッケージを規格化 (A:北米 B:日本 C:中国)
 - パッケージの違いはファームで吸収できるようにしハードウェアの共通化を狙う
- 事業者ごとに異なる仕様の配備済み1G-EPONとのインオペを実現するには規格の統一が困難 **10G-EPONのみ**

Item	Feature	Package		
		A	B	C
RF	REPORT MPCP format	shall implement REPORT MPCPDU format per 8.3.2.1.3	shall implement REPORT MPCPDU format per 8.3.2.3.3	shall implement REPORT MPCPDU format per 8.3.2.2.3
RLC	Report Queue Length Calculation	shall implement queue length calculation per 8.3.2.1.2	shall implement queue length calculation per 8.3.2.3.2	shall implement queue length calculation per 8.3.2.2.2
DSM	Device status monitoring	shall implement device status monitoring per 9.2.3		
PLD	UNI Port Loop Detection	NA	NA	shall implement UNI Port Loop Detection per 9.2.7

Profile

Dedicated profile for each package (Different functions for packages)

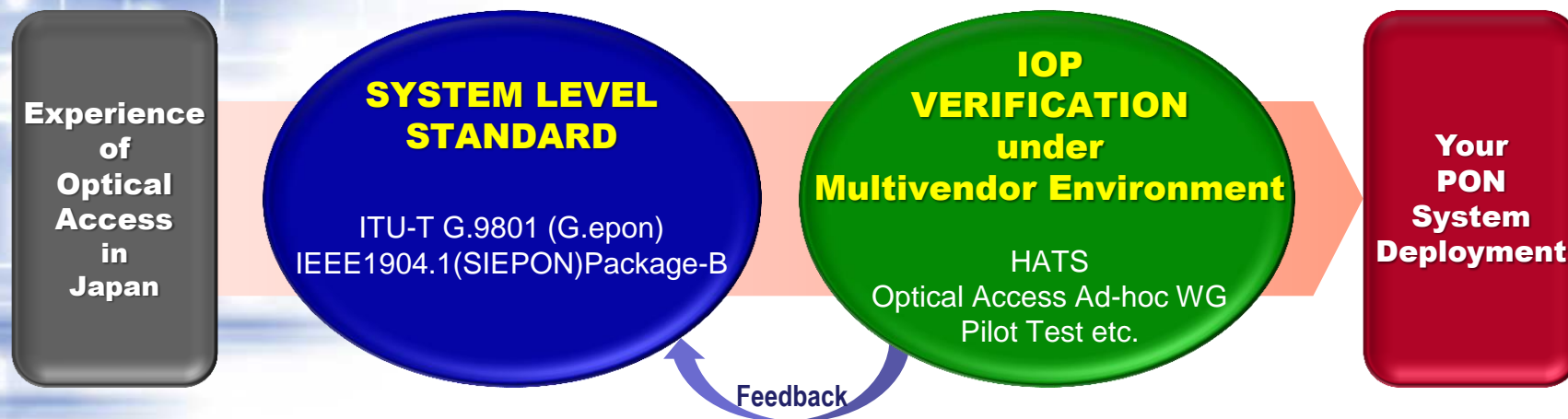
Common profile for packages (Same function for each package)

Given package supports a profile

- IEEE P1904.1 SIEPON
 - ✓ Package A: System level EPON specifications for North American MSO market
 - ✓ **Package B: System level EPON specifications for Japan market**
 - ✓ Package C: System level EPON specifications for China market
- IEEE P1904.1 SIEPON/Conformance
 - ✓ Conformance 01: Conformance Test case for Package A
 - ✓ **Conformance 02: Conformance Test case for Package B**
 - ✓ Conformance 03: Conformance Test case for Package C
- ITU-T G.epon (G.9801)
 - ✓ ITU-T EPON standards based on IEEE P1904.1 SIEPON package B and ITU-T G.988 generic OMCI for EPON
- ITU-T G.epon Implementers' guide
 - ✓ Conformance and interoperability test specification for G.epon
- IEEE 802.3ah: Ethernet First Mile, Ethernet Standards for Access System including 1G-EPON PHY and MAC layer specifications
- IEEE 802.3av: Optical Interfaces and PHY layer specifications for 10G-EPON

1. 背景
2. 光アクセスアドホックWG
3. EPONのシステムレベルの標準化
4. **相互接続試験活動**
5. まとめ

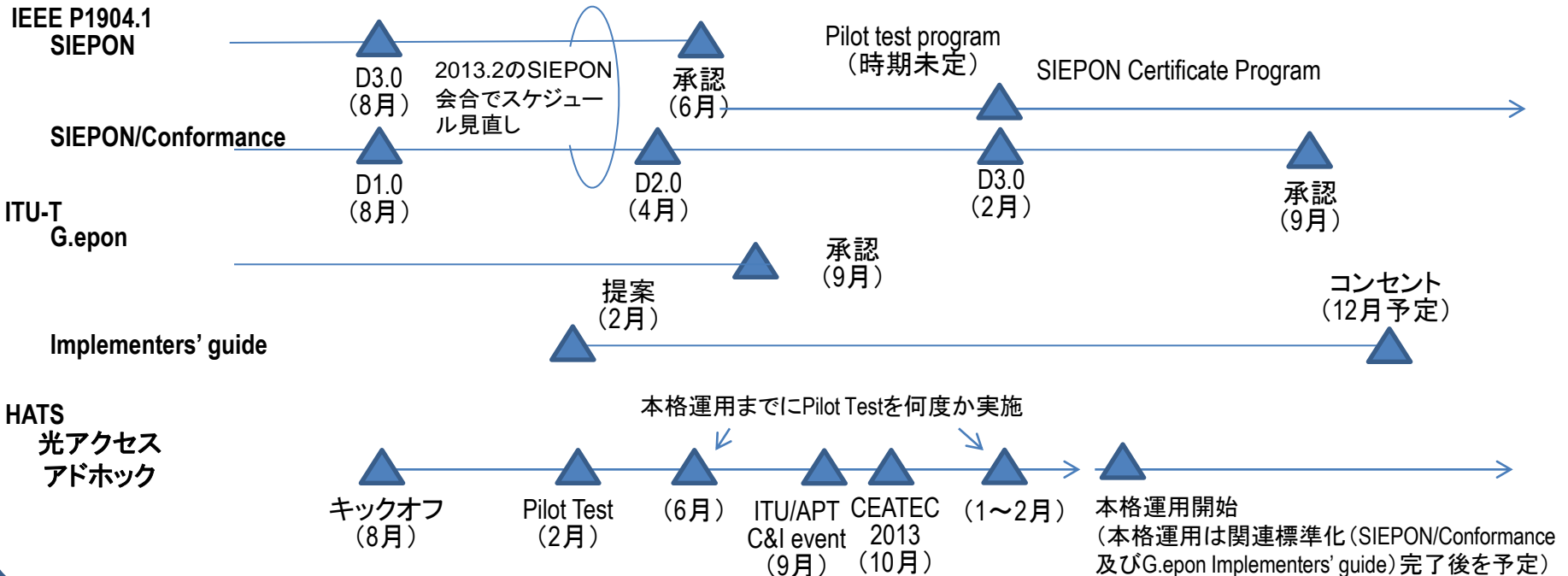
- マルチベンダ環境下でのSIEPON/G.epon準拠システムの運用
 - 日本で成熟させた光アクセス技術を安く新興国に提供することで、新興国の通信インフラの発展に寄与する.



- 光アクセスアドホックWG
 - 日本仕様であるSIEPON Package B/G.epon準拠EPON間の相互接続性の確保とその検証実施に向けた課題の検討, 抽出.
 - 相互接続試験をSIEPON/Conformance等の標準化完了に先立ち実施し, アドホックWGの成果を標準にフィードバック.

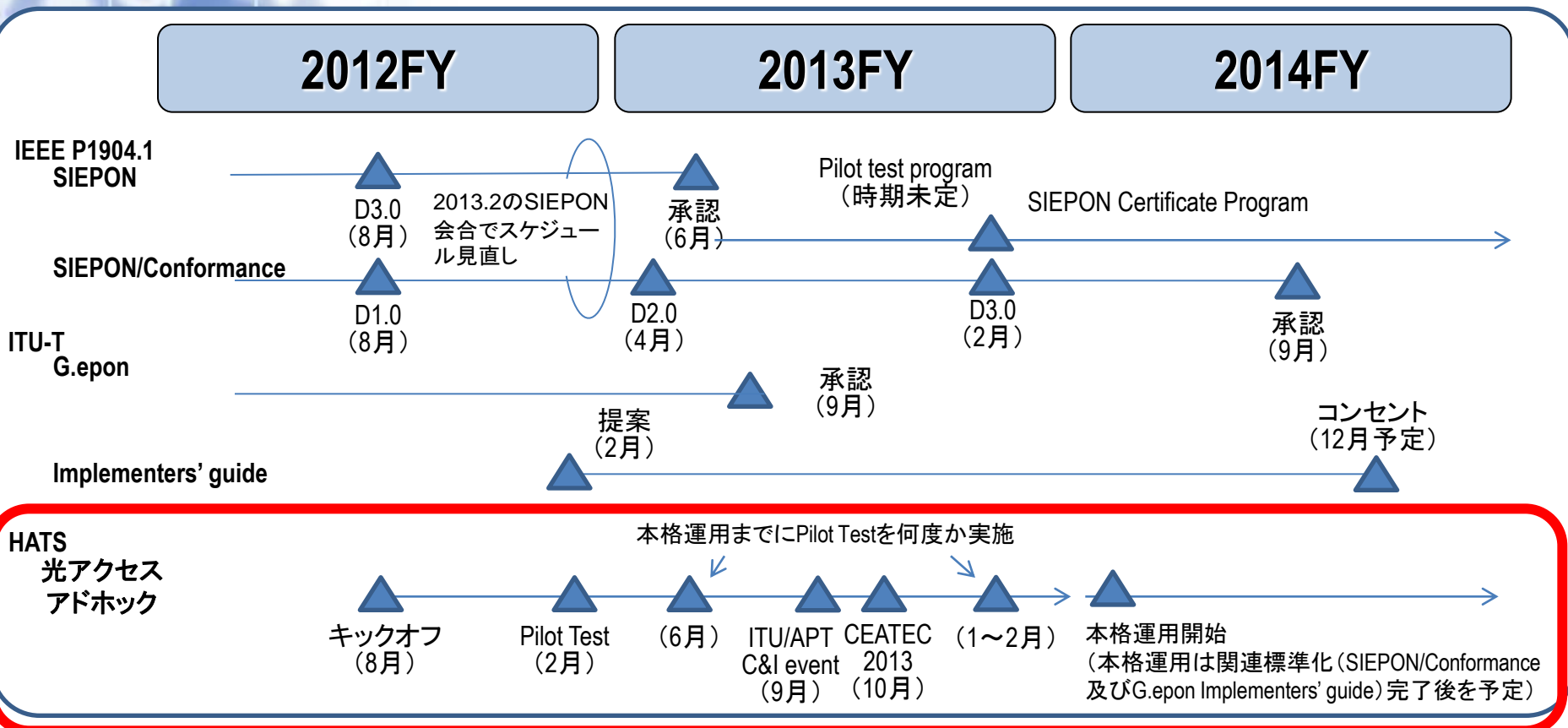
相互接続試験と関連標準化スケジュール

- 2012年8月にWGを設立し、WGの本格運用(関連標準化の完了前)に先立ちマルチベンダ環境下での基本的な相互接続性を確認するためパイロット試験の実施を計画。
- 2013年2月、1:1のOLT-ONU接続によるパイロット試験を実施
- 2013年6月、1:nのOLT-ONU接続による第二回パイロット試験を実施
- 2014年1月下旬~2月初旬、第三回パイロット試験を計画



相互接続試験と関連標準化スケジュール

- 2012年8月にWGを設立し、WGの本格運用(関連標準化の完了前)に先立ちマルチベンダ環境下での基本的な相互接続性を確認するためパイロット試験の実施を計画。
- 2013年2月、1:1のOLT-ONU接続によるパイロット試験を実施
- 2013年6月、1:nのOLT-ONU接続による第二回パイロット試験を実施
- 2014年1月下旬~2月初旬、第三回パイロット試験を計画



第2回10G-EPON装置相互接続試験 (2013年6月26日～28日)

- 参加企業: 日本電気株式会社(NEC), 富士通株式会社, 沖電気工業株式会社(OKI), 株式会社日立製作所, 三菱電機株式会社, 住友電気工業株式会社
- 対象装置: IEEE P1904.1 SIEPON Draft 3.XX Package B準拠10G-EPON OLT装置, 同ONU装置
- 試験方法: 光アクセスネットワーク装置相互接続試験実施要領(HATS-J-105-V1.1)に従い, マルチベンダ環境下で, 1台のOLTに複数ONUを同時接続し, 総当たり試験を実施
- 試験結果: 試験の結果, 参加6社, OLTは6社6機種, ONUは6社6機種の全てで, OLT-ONU間の相互接続が出来ることが確認されました。

2nd Pilot Test Scene



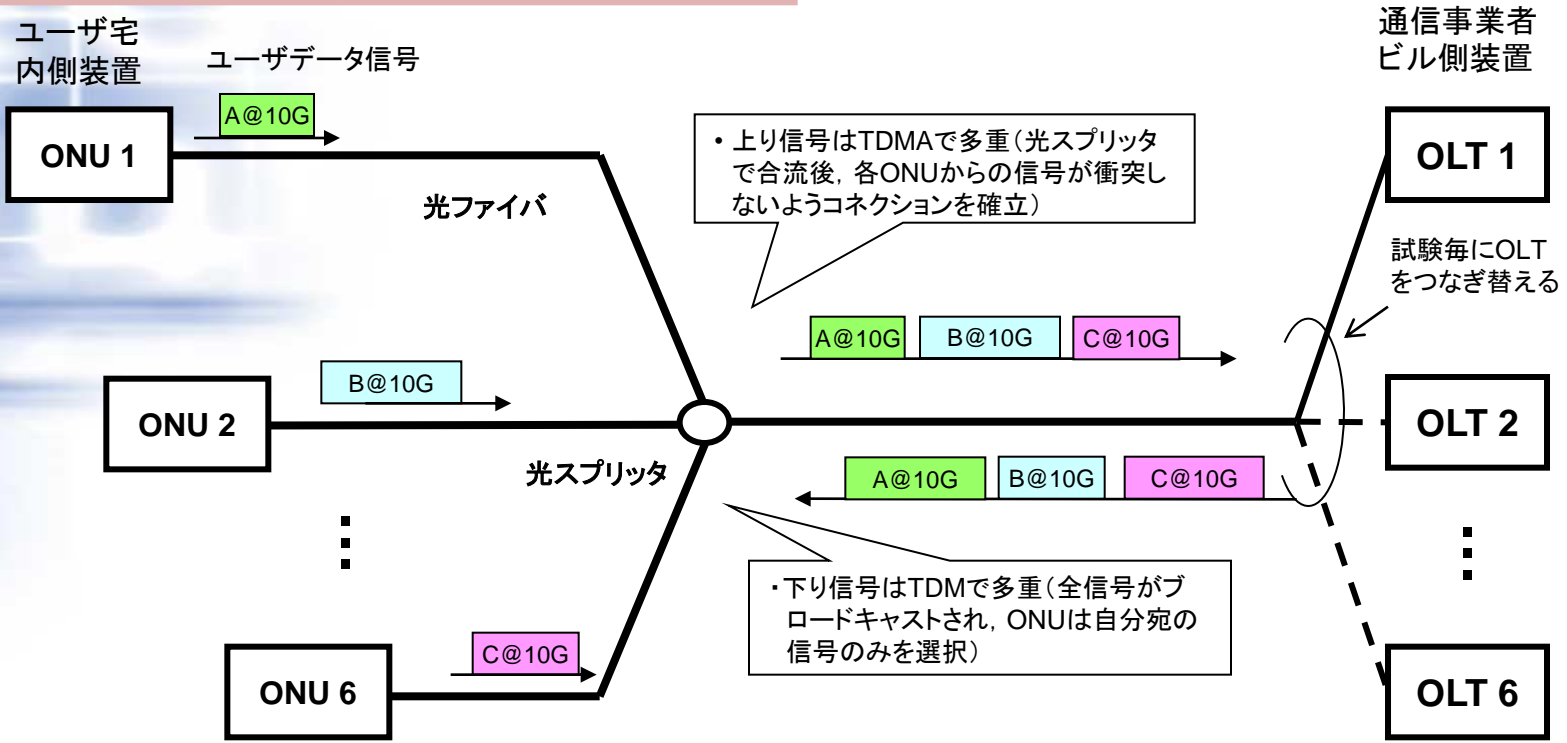
IOP Confirmed Vendors in 2nd Pilot Test

FUJITSU **HITACHI**

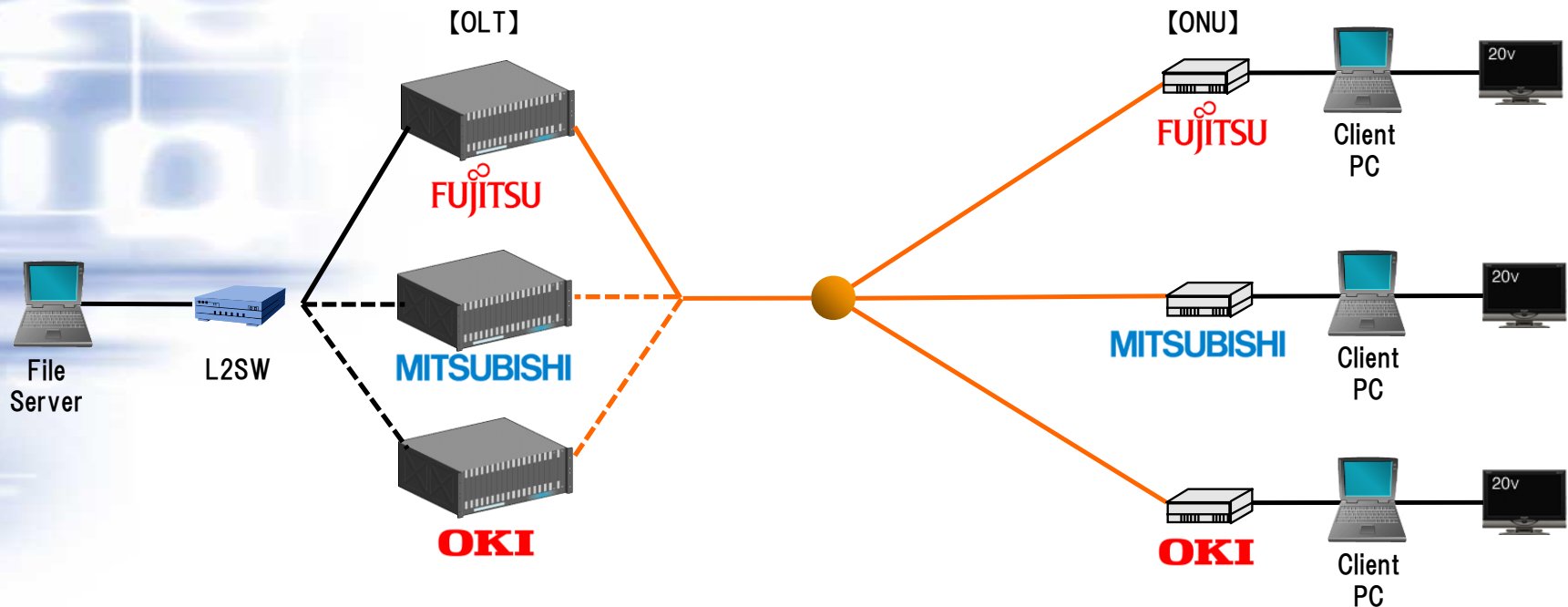
MITSUBISHI **NEC**

OKI

SUMITOMO ELECTRIC

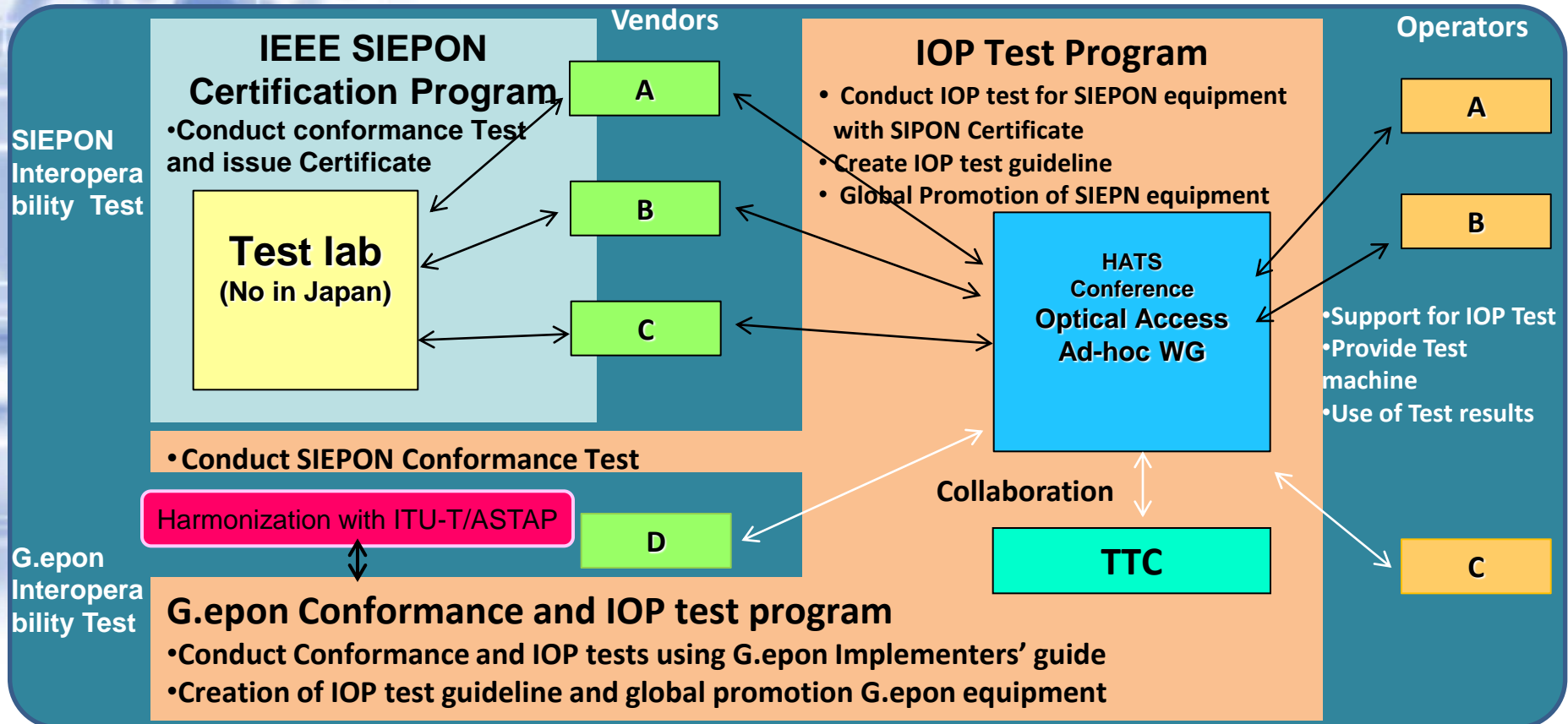


- 2013年9月9日～9月12日, 10G-EPONシステムの相互接続試験をデモ
- 3台のONU (富士通, 三菱電機, 沖電気)を1台のOLTに接続し, OLTを他社のOLTと切り替える.
- OLTを切り替えても, OLT-ONU間の通信が保たれることを確認



相互接続試験実施フォーメーション

- IEEE P1904.1 SIEPON/ITU-T G.eponに準拠した装置の適合性/相互接続試験を実施
- 試験ガイドラインの作成(特にG.epon)についてTTCと密に連携。
- IEEE Certificate Programについては, その連携方法を模索。



1. 背景
2. 光アクセスアドホックWG
3. EPONのシステムレベルの標準化
4. 相互接続試験活動
5. まとめ

■ 光アクセスアドホックWG設置の背景

- EthernetベースのPON標準化とその課題
- システムレベルのEPON標準化

■ 光アクセスアドホックWGの目的と構成

■ EPONのシステムレベルの標準化(SIEPON/G.epon)について

■ 光アクセスアドホックにおける相互接続試験活動

- 相互接続試験と関連標準化スケジュール
- 1:nのOLT-ONU接続における第二回パイロットテスト及びITU/APT C&Iイベントにおけるデモ
- 関連団体との連携方針(相互接続試験実施フォーメーション)

光アクセスアドホックWGでは、今後も関連団体との連携し、光アクセス装置の相互接続試験活動を推進して行く予定です。