

**会合報告**

# ITU-T SG15 第1回会合報告

情報転送専門委員会 委員長 **村上 誠 (NTT)**  
 情報転送専門委員会 **可児 淳一 (NTT)**  
 DSL, 次世代ホームネットワーク専門委員会 **近藤 芳展 (NTT)**  
 光ファイバ伝送専門委員会 **坂本 泰志 (NTT)**

## 1. 全体概要

ITU-T 2013-16年会期最初のSG15会合は、2013年7月1日から12日の日程で、ジュネーブITU本部で開催された。今会期からSG15は名称を“Networks, Technologies and Infrastructures for Transport, Access and Home”とし、宅内、アクセスからコア領域までの伝送網と管路設備等のインフラ全般の課題を扱うStudy Groupとなった。同期信号のジッタ・ワング測定に関するQ.15は同期信号規定を扱うQ.13に統合、光アクセス網設備の設計

Q.18は物理的光基盤設備およびケーブルを扱うQ16に統合し、それぞれ廃止する一方で、メタリック線によるブロードバンドアクセスを扱うQ4は3つの課題Q4、Q15、Q18に分割した。また、それぞれの課題におけるラポータ、リエゾンラポータ、エディタ等を決定、承認した。

ワーキングパーティは前回同様光／メタルアクセス網及びホーム網技術、光伝送網の物理層技術、光伝送網アーキテクチャという三分野で構成されている。表1にSG15を構成する課題を示す。

表1 ワーキングパーティおよび課題構成

Working Party	Question	Title
WP1/15		Transport aspects of access, home and smart grid networks
	Q1/15	Coordination of access and Home Network Transport standards
	Q2/15	Optical systems for fibre access networks
	Q4/15	Broadband access over metallic conductors
	Q15/15	Communications for Smart Grid
	Q18/15	Broadband in-premises networking
WP2/15		Optical technologies and physical infrastructures
	Q5/15	Characteristics and test methods of optical fibres and cables
	Q6/15	Characteristics of optical systems for terrestrial transport networks
	Q7/15	Characteristics of optical components and subsystems
	Q8/15	Characteristics of optical fibre submarine cable systems
	Q16/15	Outside plant and related indoor installation
	Q17/15	Maintenance and operation of optical fibre cable networks
WP3/15		Transport network characteristics
	Q3/15	General characteristics of transport networks
	Q9/15	Transport network protection/restoration
	Q10/15	Interfaces, Interworking, OAM and Equipment specifications for Packet based Transport Networks
	Q11/15	Signal structures, interfaces, equipment functions, and interworking for transport networks

	Q12/15	Transport network architectures
	Q13/15	Network synchronization and time distribution performance
	Q14/15	Management and control of transport systems and equipment

## 2. SG15プレナリ報告

今会合での参加者数は33か国から343名、寄書数は463件といずれも前回とほぼ同等であった。日本からの参加者数は38名で中国(80名)、米国(72名)に次いで3番目である。日本からの提出寄書数は41件で、前回よりもやや増加した。議論の結果、1件のAAP承認、1件のTAP承認、1件のTAP凍結、52件のドラフト文書合意が決定された。

IETFとの間で議論が紛糾してきたMPLS-TP標準化に関しては、WTSA-12での承認されたOAM勧告G.8113.1と並立するもう一つのOAM勧告G.8113.2はカナダからの提案に日本、米国、中国が賛同し、TAPからAAPに変更された。

## 3. アクセスネットワークおよびホームネットワーク (WP1)

### 3.1 光アクセス

光アクセスシステムに関しては、新勧告G.9801(仮称epon)がコンセントされた。このほか、新勧告G.989.2(40Gbit/s級PONの物理層規定)、G.989.3(40Gbit/s級PONの伝送コンバージェンス層規定)、新勧告G.multi(多波長PONの汎用アーキテクチャ及びプロトコル)、既存勧告G.984.3(G-PON伝送コンバージェンス層規定)の改訂、既存勧告G.987.3(XG-PON伝送コンバージェンス層規定)の改正、既存勧告G.984.5(G-PONの拡張波長帯規定)の改訂などに関して審議が進められた。

新勧告G.9801は、IEEE標準であるEthernet PON(E-PON)にITU-Tの汎用ONU運用制御インタフェース(OMCI)を適用したシステムを規定する。これに先立って、2012年9月にコンセントされた改訂勧告G.988(汎用OMCI仕様)には、Annex C(E-PONシステムにおけるOMCI)が追加されており、E-PONにおけるONU管理制御チャンネル(OMCC)の確立方法、EthernetフレームにおけるOMCIメッセージのカプセル化方法、G-PON情報モデルのE-PONへの適用法などが規定されている。新勧告G.9801では、OMCIを適用したE-PONシステムのアーキテクチャ、システム要件などが規定されている。

今会合では、“NG-PON2”と称されているG.989シリーズ(40Gbit/s級PON)の物理層を規定する新勧告G.989.2に関して、非常に多くの時間を割いて議論が行われ、ドラフトの完成度が高まった。NG-PON2では、波長を上下方向でそれぞれ4波以上利用することが大きな特徴の1つであり、ONUの波長設定や波長変更に必要な波長チューニングの規定に関しても、概ねコンセンサスが得られた。G.989.2波長チューニング速度を3クラスにクラス分けする方向となったことが1つのトピックと言える。

また、NG-PON2の伝送コンバージェンス層(論理層)を規定する新勧告G.989.3に関しては、10Gbps上り用のフレーム構成やPON制御方式を今後規定してゆくことが確認された。

多波長PONの汎用的なアーキテクチャ及びプロトコルを規定するG.multiに関しては、リファレンスモデルの充実化が図られている。

既存勧告であるG.984.3(G-PON伝送コンバージェンス層規定)およびG.987.3(XG-PON伝送コンバージェンス層規定)に関しては、ONUの省電力モードに関して勧告を改訂/改正する検討が進められている。具体的には、現行のG.987.3で規定されているDozingモードとCyclic sleepモードを、現行仕様と互換性を保ちながら、統一化する議論が進められており、この結果をG.984.3にも反映させる予定である。

G-PONの拡張波長帯を規定する既存勧告G.984.5に関しては、NG-PON2を含む複数システムの混在について記載を追加する方向で、検討が進められている。

G.989.2、G.989.3、G.multi、G.984.3改訂、G.987.3改正、G.984.5改訂は、2013年12月に開催されるWorking Party 1のプレナリ会合でコンセントを予定している。

### 3.2 スマートグリッド、ホームネットワーク及びメタリックアクセスネットワーク

前会期後半から進められた課題構成の見直しを踏まえ、「メタリック線によるブロードバンド向けアクセス伝送装置」、「スマートグリッド向け通信」、「ブロー

ドバンド向け宅内ネットワーク用送受信器」をそれぞれの主要検討課題とするQ4、Q15、Q18という新規課題構成のもとで検討が進められた。

メタリック線によるブロードバンド向けアクセス伝送装置に関しては、DSL関連の様々な機能改善に関する検討のほか、新規G.fast (Fast Access to Subscriber Terminals) に対する標準化検討が進められた。特にG.fastに関しては、規制対象となるPSD規定等だけを抜き出した新規勧告草案G.fast-psdを今会合でTAP凍結した。一方、G.fastそのものについては、上り・下り合わせた伝送レート500Mb/s (100m長) というターゲットに向けた検討の中、使用周波数帯に準拠したプロファイルを規定することが合意され、“106MHzプロファイル” (2～106MHz帯を使用) を規定する初版G.fastを2013年12月に予定されるWP1プレナリ会合でコンセンストする合意のもと、継続した検討が行われた。なお、もう一つのプロファイルは“212MHzプロファイル” (2～2121MHz帯を使用) となる。

スマートグリッド向け通信に関しては、狭帯域PLC関連の標準化と無線狭帯域トランシーバ関連標準化の二つが進められている。狭帯域PLC関連では、G.9902 (G.hnem) 向けARIBバンド規定とG.9903 (G3-PLC) 向けCENELEC Bバンド規定を追加した改正勧告G.9901 Amd.1をTAP承認したほか、管理用プロトコルやセキュリティ規定を盛り込んだ改正勧告G.9902 (G.hnem) Amd.2をコンセンストした。また、パナソニックが主導して標準化が進められている新規勧告G.cmsr (集中型メトリックに基づくルーティング方式) がG.9905としてコンセンストされた。なお、本勧告のAnnexにはG.9903 (G3-PLC) 上でG.cmsrルーティングを使用するための規定が盛り込まれている。一方、無線狭帯域トランシーバ関連では、IPパケット収容を考慮したLLCサブレイヤ及びアダプテーションレイヤ規定に関する改正勧告G.9959 (G.wnb) Amd.1がコンセンストされている。

SG15はスマートグリッドに関するリードSGとして位置づけられているが、2013年6月に開催されたTSAGにおいてJCA SG&HNの終了が合意されたことを受け、今後はリエゾンを中心とした活動をSG15の中で進めていくことが確認された。具体的には、ホームネットワーク関連についてはQ18、スマートグリッド関連についてはQ15が中心となり関連する標準化情報・動向の把握を進めることとなった。

特にスマートグリッドに関しては、Q15ラポータを中心にJCA SG&HNにおけるOUTPUT文書をベースとして“Smart Grid standards overview and work plan” が作成され、継続してアップデートされていくものと思われる。

ブロードバンド向け宅内ネットワーク用トランシーバに関しては、訂正勧告G.9961 (G.hn DLL) 及び新規勧告G.9962 (G.hn mgmt) に対するAAP LCコメントを全て解決しSG承認されたほか、改正勧告G.9962 Amd.1として、診断用情報に付随するデータモデル規定がコンセンストされた。今会合でのもう一つの大きな動きとしては、2013年3月に承認されたIEEE 1905.1に関連する事項である。IEEE 1905.1は複数の下位層技術 (WiFi, Ethernet, MoCA, IEEE 1901) を包含する形で統合MACインタフェースを規定するものであるが、IEEE 1905.1 WGにおける検討当初からG.hn及びHomePNAを対象技術に採用する旨の働きかけがITU-Tから進められていたものの、結果として該当する技術に採用されていなかったものである。このような背景を踏まえ、IEEE 1905.1をNormativeに参照しつつ、G.hn/HomePNAに必要とされるmedium type及びInterface typeに関するコード追加等を規定する新規ITU-T勧告を作成し、今会合でコンセンストする検討が進められた。最終的には、今会合でのコンセンストは見合わせ、勧告草案をIEEEにリエゾン送付することとなった。今後は、IEEEからリエゾンバックされる内容を踏まえて2013年12月6日に予定されるWP1プレナリ会合でのコンセンストの有無を判断することとされた。

## 4. 光伝送システムと設備 (WP2)

### 4.1 光伝送システム

G.metro (Metro DWDM) の勧告化に向けて、提出された寄書を元に要求仕様をWorking documentにまとめる作業が行われた。また、G.698.2 (単一チャネルインタフェースを有する光増幅DWDMアプリケーション) 改訂に向けて、100G DP-QPSKを想定したSpectral excursionの議論が行われた。その他、IEC 86BとのJoint meetingが開催され、ITUおよびIECのパッシブコンポーネントに対するEOL (End of life) およびBOL (Beginning of Life) の考え方について意見交換が行われ、勧告G.671 (光部品とサブシステムの伝達特性) にお

いては従来通りEOL値を使用することで合意した。その他、G.975.1 (Super FEC (Forward Error Correction)) のAppendixにて符号の表記に関する誤記訂正を同意した。

## 4.2 光ファイバ

G.652 (シングルモードファイバ) およびG.657 (低曲げ損失ファイバ) の勧告体系の見直しに関する議論が行われ、2014年12月会合での改訂に向けて各勧告の範囲やカテゴリの整理について議論を進めることとなった。なお、G.652におけるMFDの上限を9.5 $\mu$ mから9.2 $\mu$ mに低減し、1260nmおよび1650nm帯の損失特性を議論することが暫定合意された。また、G.654 (カットオフシフトファイバ) については、陸上用システムをサポートするカテゴリの検討を進め、2015年の勧告改訂を目指すことが合意された。その他、G.650.1 (線形パラメータの試験法) において、モードフィールド径算出式の誤記訂正がコンセンストされた。

## 4.3 屋外設備

L.omtl (幹線系用ケーブルの監視方法) について、課題6および8との合同会合を実施した上で、モニタリングに関する他の勧告の範囲の重複が無いことが確認され、勧告化に向けて議論を進めることが合意された。L.gpsm (GPSによるネットワーク地図の作成) については、日本から提案された範囲の修正案が合意され、次会合にむけてMain Body作成の検討を行うこととした。その他、中国よりOTDRリフレクタの新規勧告化提案があったが、L.53を改訂する方針に変更し、試験方式・アプリケーションに関する議論を進めることとなった。

## 5. 光伝送網 (WP3)

### 5.1 Ethernet

Ethernet線形プロテクション (G.8031) はY.1731における宛先MACアドレスやVersion規定の範囲を見直す等した後、改正を合意した。Ethernetリングプロテクション (G.8032) はAppendix V, VI, VII, IX, X, XIの記述をG.supp 52に移動し、削除する等して改正を合意した。一般的線形プロテクション (G.808.1) においてG.8031の状態遷移表を一般的規定としてG.808.1に含むことが提案されたが、重複記述による二重管理となるこ

とから継続議論となった。一般的リングプロテクション勧告 (G.808.2) に関しては、主としてスコープ等の記述内容を明確化して新規文書として合意した。マルチポイントイーサネット接続プロテクションに関しては、Per-leafとPer-tree型のアーキテクチャが議論された。Per-leafは既存のG.8031をそのまま流用することが可能であることから定義不要となり、Per-treeについてはその必要性やユースケースに対する懸念があることから継続議論となった。

Q2からPONのOLT冗長構成にG.8031を利用する提案寄書が紹介されたが、Q9としてはONUが単一であること、プロテクション側の下り信号が定常状態で送信されないことなどから、現時点ではG.8031のメカニズムをそのまま適用できないという見解になった。また、Multi-domain Segmented Protection (G.mdsp) にも関わることから、次会合以降でさらなる解析や要求条件の明確化が図られることとなった。

また、MEF文書との用語整合等を加えてサービス勧告G.8011訂正およびG.8011.1~5改訂を合意した。OAM勧告G.8013は性能測定用語規定、MEFで検討中のOAM拡張 (Service Activation, Latching Loopback) に対するOpCode割り当て、宛先MACアドレスの明確化等を反映して改訂を合意した。Ethernet装置勧告G.8021はETHレイヤ構成図の明確化、MIPにおけるLoopback Monitoringの受信処理の記述を適正化する等して改正を合意した。

### 5.2 OTN

OTNインタフェース (G.709/Y.1331) については低遅延のOTU0 (OTU0LL) をAnnexに追加し、改正を合意した。また、Beyond 100Gについては、今後の標準化の大きな方向性を決める段階にあることから、どのような内容に焦点を絞って検討を進めるか議論し、これまでの前提条件や検討課題をTD22R1/GENにまとめ、Living Listを更新した。主な項目を下記に示す。

- High Level Requirements & Relationship to IEEE 400GbE
- Tributary Slots, Lanes, Increments, FEC
- Modulation & Subcarrier Impacts
- Interfaces
- Frame (OTU4Cn, OTUCn/ODUCn)

OTN装置タイプ勧告 (G.798) は並列40Gb/s SDH client adaptation modelを追加し、関連す

るSDH機能モデル (G.783) にも修正を加えて、改正を合意した。G.703 はG.8271で定義されているTime synchronization interfaces規定を追加する等の改正、OTN装置勧告G.798.1はOTN/PTN hybrid equipmentに関する記述を追加した改正を合意した。

OTN共有メッシュプロテクション (G.otnsmp) について、切替の通知方法、外部コマンドのサポート、プロトコルアーキテクチャ (1stage or 2stage-protocol)に関する複数の提案について議論されたが、特にプロトコルアーキテクチャに対する共通理解が得られていないため、次会合以降で継続議論となった。OTNリングプロテクション (G.873.2) においてリング間を装置冗長によって接続するプロトコル拡張が提案され、G.mdspの議論に含めることとなった。

また、一般的共有メッシュプロテクション勧告 (G.808.3) はObjectiveやプロトコルアーキテクチャ更新等の提案が行われたが、合意には至らず一部をLiving Listとして更新することにとどめられた。

### 5.3 MPLS-TP (Multi Protocol Label Switching - Transport Profile)

ITU-TとIETFが共同で推進してきたMPLS-TP標準化はWTSA-12において二つのOAM勧告G.8113.1およびG.8113.2を承認したことで一応の決着をみたことから、今回は、OAM 勧告G.8113.1&2改正、装置管理勧告G.8151改正、一般的装置ブロック機能勧告G.8121改訂に加え、OAM勧告G.8113.1およびG.8113.2それぞれ対応する装置機能ブロック勧告G.8121.1とG.8121.2の新規文書を合意した。MPLS-TP線形プロテクション (G.8131/G.8131.1) をめぐる議論は未だ不透明な状況で、IETFでRFC化作業中のプロテクション方式の進展を見てから議論することとなり、勧告化は次回へ延期された。MPLS-TPリングプロテクション (G.8132) に関して、実装に関する考察およびテスト結果が寄書として紹介されたが、線形プロテクションが議論の主題である現時点において、リングプロテクションの議論を進める段階ではないことから、情報共有にとどめられた。

MPLS-TP OAM勧告 (G.8113.1&2) はMaintenance Entity Groupの識別子やLabel Switched Pathの誤接続によるセキュリティ問題について規定を行った。MPLS-TP階層インタフェー

ス (G.8112) はEthernetフレームをMPLS-TPでカプセル化した際における実効スループットを明記したAppendix案が作成され、次会合に合意予定となった。プロトコル非依存のMPLS-TP装置機能特性 (G.8121) では、Data PlaneLoopbackに関する更新、ODUflexのMPLS-TPアダプテーション規定の追加、線形プロテクションにおけるアーキテクチャモデルのAppendix記載等して改訂を合意した。OAMプロトコル依存のMPLS-TP装置機能特性 (G.8121.1&2) については、用語定義、文章構成の見直し、Continuity CheckおよびConnectivity Verificationの明確化等を反映して新規合意した。

## 6. まとめ

ITU-T最大のSGであるSG15は今会合も各国から300名を超える参加者に加え、500件近い寄書提案があり、二週間の会期では十分な議論ができず、中間会合や次回本会合に持ち越しとなった議題もあったため、WP1プレナリを含めて課題ごとに総計20件以上の中間会合が予定されている。次回のSG15本会合は2014年3月24日から4月4日まで、ジュネーブで開催される予定である。