

外部会合

ITU-T SG15 第6回会合



情報転送専門委員会
委員長
村上 誠
(NTT)



アクセス網専門委員会
浅香 航太
(NTT)



アクセス網、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

2013-16年会期のITU-T SG15第6回会合は、2016年9月19日から30日の日程で、ジュネーブITU本部で開催された。SG15はアクセスからコア網の領域と管路設備からパケット網まで伝送網技術全般の課題を扱うStudy Groupであり、光及びメタルアクセス網及びホーム網技術(WP1)、光伝送網技術(WP2)、光伝送網アーキテクチャ(WP3)という三つのワーキングパーティ(WP)体制で標準化検討を行っている。

今会合は267名、34か国の参加で、前回に比べ参加者、参加国数は多少増加した。日本からの参加者数は前回とほぼ変わらず32名で中国、米国に次いで多数の参加を擁している。総寄書数は341件、関連するTD(Temporal Document)発行数は438件でともに前回多少減少した。日本からの提出寄書数は28件で前回同様であった。

2. SG15プレナリ報告

今会合では、G.fastおよびホームネットワーク送受信機に関する2件の改正をTAP(Traditional Approval Process)承認、G.fast2件の改正をTAPのための凍結(Determined)とした。また、新規7件、改訂18件、改正12件、訂正15件を含んだ計52件の勧告案を合意(consent)した。さらに光ファイバ・ケーブル信頼性、複数ノード接続されたEthernet線形プロテクションに関する補足文書等3件に同意(agreed)した。日本が標準化を先導してきた災害時

通信に関わる新規勧告案L.nrr-frm(NW耐性・回復に対する災害管理のフレームワーク)は補足文書としての完成に向けて継続議論することになった。

また、WTSA-16に向けたITU-T組織再編案等に対するSG15の議論とTSAGへの報告等は会合前にほぼ終結しており、今回はStudy Group現行体制と所掌範囲(Resolution2)、他組織との協調(A.sup5)等を確認した。

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ついては、ここ数年議論の中心となっていた40G級PON(G.989シリーズ、通称NG-PON2: Next Generation PON 2)の初版の標準化が2015年10月に完了したことを受けて、現在はG.989シリーズの仕様拡張の議論が行われている。今会合では、改正勧告G.989.3(NG-PON2の論理層仕様)ドラフトを審議し、コンセントした。同改正勧告には、低遅延化や高信頼化を実現するための新規定やAppendixが盛り込まれている。また、次会合以降のコンセントまたはアグリーメントを目指して、新勧告G.RoF(光ファイバ無線)、修正勧告G.988(ONU管理制御インタフェース仕様)、改正勧告G.989.2(NG-PON2の物理層仕様(Amd2))、改正勧告G.9807.1(XGS-PON: 10Gigabit-class Symmetric PON(上り及び下り信号帯域が10G級のPON))の各ドラ

フト案について審議を行った。修正勧告G.988の審議では、Netconf/YANGによるPONの管理制御モデルについて、参照モデルを追加する提案が行われたが、継続審議となった。さらに、新勧告(G.9807.2)としてXGS-PONの距離延伸機能の仕様化を開始することで合意した。また、一波長当たり10Gb/s超のPON伝送技術に関する新補足文書の審議開始も合意された。

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

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の標準化に関しては、G.fast(Fast Access to Subscriber Terminals)の検討を中心に審議が進められた。前回SG会合でTAP凍結したG.9700(G.fast-psd) Amd.1については予定通り承認され、送信電力+8dBmを持つ新規プロファイル106bが規定されることとなった。また、周波数帯域を拡張した新規212MHzプロファイル規定(212a)と新規Annex X(ベクタリング機能が不要となる条件下(同軸)での運用規定)におけるPSD関連規定として新規プロファイル(106c及び212c)を盛り込んだG.9700(G.fast-psd) Amd.2がTAP凍結されたほか、G.9701(G.fast-phy) Amd.3では、上述した新規プロファイルに関連するプロトコル規定だけでなく、新規Annex S(NTソフトウェア更新規定)他を含んでコンセントされている。なお、G.fast関連としてその他に、G.9701(G.fast-phy) Cor.3、遠隔給電(RPF)とNTソフトウェア更新に関連する管理規定を盛り込んだG.997.2 Amd.3、G.997.2 Cor.2、同軸上でのG.9701運用を規定するG.994.1(G.hs) Amd.8、G.994.1(G.hs) Cor.1の5つの勧告がコンセントされた。一方、VDSL関連の標準化も性能向上という観点で継続した審議が続けられており、長距離版VDSLに対する検討、プロファイル35b(35MHz周波数帯)を対象とした遠端漏話の影響が大きい条件下でのベクタリング規定G.993.5(G.vector)等に関する検討が進められている。

ブロードバンド向けホームネットワーク用トランシーバの標準化としては、前回会合でTAP凍結した電話線200MHzプロファイルを新規に規定するG.9964(G.hn-psd) Amd.1が承認されたほか、MAPフレーム規定の明確化を盛り込んだ訂正勧告G.9960(G.hn-phy)、隣接ドメインに関するメッセージ情報の追加とLCMP関連メッセージ情報の追加を規定する訂正勧告

G.9961(G.hn-dll)、G.9961に規定されるLCMPプロトコルをサポートするデータモデル関連規定を含んだ訂正勧告G.9962(G.hn-mgmt)の三つがコンセントされている。また、その他のG.hn関連の審議としては、G.hn技術をベースとした次世代向けトランシーバ技術に関する検討が本年7月に開催された中間会合から開始され、本SG会合においても10件程度入力された寄書をベースに、新しいバンドプランの考え方(RF帯含んだ自由度ある設定を可能とする規定方法)、双方向通信機能、FEC、符号化方式などを含めた審議が続けられている。一方、G.vlc関連(可視光トランシーバ規定)については、高速版/低速版、それぞれのトランシーバを規定する方向で検討が進められており、勧告構成(目次)についての合意が図られたところである。

スマートグリッド向け通信の標準化に関しては、G.9901(G.nbplc-psd)に対するERDFからの提案に基づき、Annex A(G.hnem向け)に規定されている出力電圧レベルをAnnex B(G3-PLC向け)とAnnex C(PRIME向け)にも適用させる修正を盛り込むことを合意して改訂版としてTAP凍結した。これにより、9~535kHzに対するG.9902(G.hnem)/G.9903(G3-PLC)/G.9904(PRIME)における出力電圧レベル規定を統合化することができたことになる。また、6LoWPANと組み合わせることを前提としたG.9905(G.cmsr:集中制御によるルーティング方式)が、直前に開催された中間会合でパナソニックから提案された広帯域ネットワークでの運用を可能とする機能やノード間通信を可能とする機能等を追加した改正G.9905 Amd.1としてコンセントされた。

4. 光伝送システムと設備 (WP2)

4.1 光伝送システム

G.697(DWDMシステム用光モニタ)に関し、コヒーレントレシーバを用いたデジタル信号処理に基づく伝送路品質のモニタリングや、組み込み型OTDRによるモニタリングについての記述を追記した最新ドラフトの確認を行い、今会合でコンセントされた。G.698.2(単一チャネルインターフェースを有する光増幅DWDMアプリケーション)では、EVM(Error vector magnitude)の規定方法について複数の期間から評価結果が報告されたが、試験条件が一致していなかったため、試験系の統一を図った上で再度議論を

行うこととなった。新勧告G.metro（ポート依存のない単一チャンネル光インタフェースをもったマルチチャンネル双方向DWDMアプリケーション）では、TEE（Tail-end equipment）とHEE（Head-end equipment）間での制御チャンネルに関する審議が行われ、パラメータテーブルを作成して議論を継続することとなった。海底システム関連では、デジタルコヒーレント伝送に対応するためにG.973（無中継海底システム）がコンセントされたほか、端局間DWDM光増幅中継光海底システムに関する新規勧告の議論を開始することが合意された。

4.2 光ファイバ

G.652（単一モード光ファイバ）及びG.657（低曲げ損失光ファイバ）の分散規定に関して、O-L帯をカバーする新たな波長分散規定を導入した改訂勧告がコンセントされた。G.654（カットオフシフトファイバ）については、100G超の陸上システム用の低損失・大MFD新規カテゴリの規格値が合意され、G.654.Eカテゴリを追加した改訂勧告がコンセントされた。なお、G.652及びG.654のAppendix IIに統計的なシステム設計法の概要が新たに追記されている。G.650.1（線形パラメータ試験法）については、遮断波長の測定法について、現状のRTM（Reference test method）、ATM（Alternative test method）の体系をRTMのみに一本化することが提案され、おおむねこの方針で合意された。今後、IECとの整合性の課題について継続議論する予定である。ファイバ・ケーブルの信頼性に関する補助文書に関しては、新規補助文書G.Sup.59として今会合でアグリーメントされた。

4.3 屋外設備

改訂勧告L.155/L.84（マイクロトレンチ）および新規勧告L.162（マイクロダクト敷設）（新規勧告L.162）については、これまでの議論を反映したドラフトの確認が行われ、コンセントされた。L.oxcon（光クロスコネクタキャビネット）については、次会合にコンセントする予定で進めることとなった。L.dsa（直置き光ケーブル）及びL.cci（発展途上国向けケーブル敷設）については、継続議論となっている。L.nrr-frm（NW耐性・回復に対する災害管理のフレームワーク）について、日本から提案された新規附録提案を含む修正提案に基づきドラフトをアップデートし、勧告から補助文書に種別を変更することが合意された。L.wdc

（地下接続部における浸水検知）に関しては、日本からの修正提案を反映し、2018年のコンセントを目指すこととなった。L.fmc（現場付コネクタ）については、性能試験を行う波長を1310、1550、1625nmの3波長を基本とすることで合意されたものの、環境試験で用いるサンプル形態で合意が得られず、次会合でコンセントする予定で進めることとなった。

5. 光伝送網（WP3）

5.1 パケット伝送システム

課題9、10を中心としてEthernetやMPLS-TP等のパケット伝送システムのサービス、インタフェース、OAM（Operations, administration and maintenance）メカニズム、装置規定及びプロテクションに関する議論を行った。Ethernet関連では、G.8032（Ethernetリングプロテクション）およびG.8012（UNI、NNI規定）の改正、G.8011（Ethernetサービス規定）およびG.8021（装置機能特性）の改訂等を行った。また、Dual Node接続構成のプロテクションに関する補足文書をG.Sup60として作成した。MPLS-TPに関しては、G.8131（MPLS-TP線形プロテクション）にPseudowireプロテクションを追加した改正、G.8113.1（OAM）、G.8121（一般的装置機能）、G.8121.1（G.8113.1記載のOAM方式に対応した装置機能）、G.8121.2（G.8113.2記載のOAMに対応した装置機能）それぞれの訂正を行い、今後、G.8132（MPLS-TPリングプロテクション）に関する装置機能モデルの議論を行う予定である。

5.2 OTN（Optical Transport Network）

課題11を中心として、G.709（OTNインタフェース）の議論を行い、OTNでの同期信号伝送に関わるOSMC（OTN Synchronization Message Channel）をFlexO（Flexible OTN）のオーバーヘッドに移す等の変更を加え改正した。100G超短距離Flexible OTNクライアントインタフェースはG.709.1として新規勧告化した。符号誤り訂正（FEC）に関して、従来標準インタフェースとして使われてきたRS（255、239）に代わるドメイン間インタフェース用高効率符号誤り訂正方式の議論が継続しており、多数の企業が連名でStaircase FECを採用する提案があり、課題6での進捗が捗々しくないことから、今後の進め方の整理等を行った。今後、FlexO長距離区間やメトロ域でのOTU4長距離区間インタフェース用の高効率符号誤

り訂正方式の議論を加速化する予定である。モバイル信号伝送のためのG Sup.56(CPRI over OTN)は5GモバイルやIEEEの議論動向に合わせて勧告化を進めることになった。

5.3 時刻位相同期

課題13では今会合でも大量の寄書提案があり、長時間にわたる会議で議論が続いた。周波数同期に関わるG.826xシリーズ勧告では、G.8266(周波数同期のためのパケットマスタークロックタイミング特性)を新規勧告化した。G.8262(SyncE装置のスレーブクロックタイミング特性)はEthernet Equipment Clockの記述訂正を行い、引用元のG.813(SDH装置のスレーブクロックタイミング特性)も訂正を行った。また、G.781(同期レイヤ機能)勧告改訂にあたり、Option 3と呼ばれる64k/6.3Mクロックインタフェース維持の要否が問われていたが、これに対してNTTとKDDIが日本国内での使用実績に基づく必要性を共同寄書提案し、認められた。今後、ePRTC(enhanced Primary Reference Time Clock)やeEEC(enhanced Ethernet Equipment Clock)等、新たなクロック装置におけるOption3インタフェースの各種パラメータ定義について検討、提案する必要がある。

時刻位相同期に関わるG.827xシリーズ勧告では、従来のPRTCを高精度化するePRTCの性能、原始時計の特性等について議論し、G.8272.1(ePRTCのタイミング特性)として新規勧告化した。G.8273.2(テレコム用バウンダリクロックと時刻スレーブクロックのタイミング特性)は物理層断時のホールドオーバー特性、雑音伝達特性等を議論し、改正した。同期網の信頼性向上のためのSyncOAMについては、故障時に備えた予備系経路の監視方法とモデル、警報発出条件等の議論が行われ、今後、補足文書としての完成を目指すことになった。

また、第5世代モバイル等に対応するための将来同期網の要求条件、高精度化のための実現技術、他課題と共同でのOTNやアクセス網での時刻配信に関する議論も行われた。

5.4 トランスポートネットワークアーキテクチャ・管理

課題12および14を中心として、OTN、Ether、MPLS-TP等の装置管理、管理情報モデルやアーキテクチャ、Software Defined Network(SDN)の伝送

網への適用について議論した。ASONとSDNのコントローラ共通化のための勧告案G.cca(Common Control Aspects)はG.7701として新規勧告化した。トランスポート網へのSDN適用に関するG.asdtnは物理層情報を使った経路最適化等の議論が行われ、今後も物理層媒体のモデル化、管理・制御等の議論を進める予定である。

G.874.1(プロトコル非依存OTN管理情報モデル)およびG.7711(一般的プロトコル非依存情報モデル)、G.8052(プロトコル非依存Ethernet管理情報モデル)はONF(Open Networking Foundation)の情報モデル適用について議論し、それぞれ改訂した。また、G.7710(共通装置管理機能要求条件)を改正、G.8152(プロトコル非依存MPLS-TP管理情報モデル)を新規勧告化した。今後もONFやIETFの動向に合わせて各種装置管理情報モデルについて議論を進める。

6. まとめ

ITU-T最大のSGであるSG15はアクセスからコア領域までに至る将来の大容量伝送、新たな伝送網アーキテクチャ等に向けた議論が活発に行われており、今会合も各国から多数の参加者と寄書提案があった。そのため、本会合期間中では十分な議論ができない状況であり、次回本会合までに総計14件の中間会合と多数の電話会議が予定されている。次回のSG15本会合は2017年6月19日から30日まで、ジュネーブで開催される予定である。