

外部会合

ITU-T SG15 第3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)



次世代ホームネットワー
クシステム専門委員会
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3回会合は、2014年11月24日から12月4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ネットワーク伝送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280名、27か国の参加で、共に前回より減少したが、依然としてITU-T最大規模のSGとなっている。日本からの参加者数は前回とほぼ変わらず37名で中国、米国に次いで3番目の陣容となっている。総寄書数は371件、日本からの提出寄書数は36件で、ともに前回より増加した。関連するTD (Temporal Document) は463件であった。また、時刻位同期技術に関する参加者間の理解を深めるためのTutorial on timing and synchronizationが開催された。

2. SG15プレナリ会合

今会合では、G.9701 (Fast Access to Subscriber Terminals (G.fast)) を含む新規3件と改正1件をAAP (Alternative Approval Process) 承認し、新規3件、改訂19件、改正15件、訂正5件を含んだ計42件の勧告案を合意 (consent) した。また、EPONに関するImplementers' Guide、Ethernet OAM性能監視に関する補助文書等に同意 (agreed) した。

ラポータ及びエディタ等の新たな割り当てと変更が承認された。Q13ラポータがJean-Loup FERRANT (Calnex, UK) から現アソシエイトラポータのStefano RUFFINI (Ericsson, Sweden) に変更され、アソシエイトラポータにSilvana RODRIGUES (IDT, Canada) が就任した。日本関係ではQ3ラポータがNTT大原氏からNTT森田氏に変更された。その他、NTTの荒木副議長から災害時通信に関するFocus Group on Disaster Relief, Network Resilience and Recovery (FG DR&NRR) の活動完了報告と成果文書の紹介とともに国際標準化に向けて関連するWGでの継続審議について報告があった。

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、現在、10G級のPON (Passive Optical Network) システムをベースに、波長多重 (WDM: Wavelength Division Multiplexing) を取り入れて総帯域と拡張性を強化した40G級PON (G.989シリーズ、通称NG-PON2: Next Generation PON 2) の標準化がITU-T SG15での議論の中心になっている。表1に、40G級PON (NG-PON2) を構成する勧告とそれぞれの標準化ステータスを示す。

今会合では、新勧告G.989.2 (40G級PONの物理層仕様) が承認された。また、新勧告G.989.3 (40G級PONのTC層仕様) に関しては、もともとは今会合

でのコンセントを目指しており、ドラフトの完成に向けて審議が進められたが、完成度の不足から、コンセントを延期することとなった。

新勧告G.989.2に関しては、今会合における最終審議において、当初Appendixに記載していた上り信号周波数グリッドを、相互接続性の観点から本文に記載して仕様化することが合意された。

新勧告G.989.3に関しては、仕様化すべき項目を初版と改正勧告とに振り分ける審議に多くの時間を割いたため、コンセントが見送りとなった。

新勧告G.9802 (旧G.multi: 多波長PONの汎用アーキテクチャ及びプロトコル) については、多波長PONのアーキテクチャや10G-EPONの多波長化に向けた拡張を記載したドラフトがコンセントされた。

また、G.9801-I (汎用ONU管理制御規定を適用したEPONシステムのインプリメンターズガイド) が合意 (Agreed) された。

さらに、このほかに、改正勧告G.989.1や G.sup. RoF (Radio over Fiberに関する補足文書) についても、審議が進められた。

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に関しては、早期勧告化完了が待ち望まれているG.fast (Fast Access to Subscriber Terminals) に対する検討を中心に審議が進められた。2013年12月WP1会合でコンセントしたものの、AAP LCを経た2014年3月SG15会合においてSG承認できなかったG.fast関連の二つの勧告草案G.994.1 Amd.4 (G.fast向けコードポイント) 及びG.9701

(G.fast-phy) がSG承認された。2014年3月会合後に実施されたAAP LC2におけるコメント解決に多くの時間が割かれたものの、市場要求に答える形での承認となった。また、G.994.1 Amd.4に対しては、会合中、ハンドシェイク時のサブキャリア・トーンセットに関する議論 (既存VDSLからのG.fastマイグレーションに関連するもの) が最後まで残ったものの最終的な合意が図られた結果である。また、G.9701向けの物理層管理規定となる新規G.997.2 (G.ploam for G.fast) がコンセントされた。G.fast関連では基本勧告が完成したことを受け、今後機能拡張 (省電力モードの規定、周波数帯拡張、等) についての提案及び審議が本格化するものと考えられる。また、VDSL2からG.fastへのマイグレーションを想定した検討について今会合で新規提案が多く見られたことを受け、このテーマに関する本格的な審議も継続されていくものと思われる。

スマートグリッド向け通信に関しては、G.wnb関連としてG.9959の改訂版をコンセントしたほか、PSD及び周波数関連規定を盛り込んだG.wnb-freqの勧告化が待たれている状態であることを受け (G.9959初版完成時に、ITU-R主管によるG.wnb-freqの標準化が進められることを合意済み)、ITU-R WP 5A and 5Dに対して標準化の推進を依頼するリエゾンを送ることになった。狭帯域PLC (G.nbplc) 関連の標準化については、STMicrolによる提案としてPRIMEアライアンスが規定するPRIME 1.4規定に準ずる勧告草案の作成開始を合意した。従来のPRIME規定であるG.9904 (G.prime) ではCENELECバンドを対象とした規定となっているのに対し、新規primexではFCCやARIBバンドも対

表1 40G級PON (G.989シリーズ) を構成する勧告と標準化ステータス

勧告番号	勧告名称	標準化ステータス
G.989	40-Gigabit-capable PON (NG-PON2) : Definitions, abbreviations and acronyms	2015年7月コンセントを目指して検討中
G.989.1	40-Gigabit-capable PON (NG-PON2) : General requirements	2012年9月コンセント 2013年3月承認
G.989.2	40-Gigabit-capable PON (NG-PON2) : Physical media dependent (PMD) - layer specifications	2013年12月コンセント 2014年12月承認
G.989.3	40-Gigabit-capable PON (NG-PON2) : Transmission-Convergence (TC) -layer specifications	2015年7月コンセントを目指して技術検討中

象とする拡張が行われるため、周波数規定を含む G.9901 (G.nbpls-psd) に新規の周波数帯域を規定することが同時に提案、合意されている。今後の検討項目としては、日本からのメンバが推進している G.shp6 (smart home profiles for 6LoWPAN devices) に対する勧告草案の充実化、G.nbplc と IEEE 1901.2 間の共存規定の明確化等を中心に検討が進めら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、SG承認が予定されていた勧告草案 G.9979 (ITU-T Extension to the IEEE 1905.1-2013 Standard) が参照する IEEE 1905.1a-2014 の承認・発行を待つことを条件に SG承認された。この IEEE 1905.1a-2014 が 2015 年 2 月 27 日に発行されたことを受け、G.9979 もまもなく発行されることになる。一方、G.hn 関連では G.9960 (2011)、G.9960 amd1 (2014) の統合の他、今会合で提案のあったサブキャリアスクランブラ用の生成多項式初期値のプログラマブル化（隣接するドメイン間干渉緩和機能に関連）に関する規定を盛り込み G.9960 の改訂版がコンセントされた。同じく、隣接ドメイン間の干渉緩和機能、セキュリティコントロール関連の規定、省電力モード関連規定等、運用上で必要となる機能を中心とした規定を盛り込み G.9961 もコンセントされている。

KT から提案された、Technical Paper “Operation of G.hn technology over access and in-premises phone line medium” については、アクセス網をスコープに含むことも踏まえ、Q4 とジョイントの形で審議を実施した。これに関しては、G.hn 技術をアクセス網に適用する上での制限事項等の明確化が必要というコメント他を踏まえ、今会合では同意しないこととし、次回 SG15 会合での同意を目指すこととされた。また、Q4 とのジョイントによる審議としては、合同で勧告を作成することを合意した “DSL/PLC Interference Mitigation” に関するジョイント会合が行われ、検討すべきアーキテクチャ例について合意が図られたものの、十分な審議時間が確保できなかったことを受け、未審議の寄書も含め 2015 年 1 月以降の電話会議の中で継続検討を進めていくこととされた。

4. 光伝送システムと設備 (WP2)

4.1 光伝送システム

G.695 (CWDM インターフェース) において、

IEEE 802.3bm の 40GBASE-ER4 の検討をベースに改訂し、CWDM4 MSA (Multi-source agreement) との整合をとった新アプリケーションコード追加し、本会合でコンセントした。また、G.664 (光伝送システムの光安全性に関する手順と要求) の改訂がアグリーメントされた他、G.metro (ポート依存のない単一チャネル光インターフェースをもったマルチチャネル双方向 DWDM アプリケーション) については、TEE 側送信器の波長制御を行うための制御チャネル通信方式の審議、波長制御中のクロストークに関する審議が行われたが、継続審議となった。G.959.1 (OTN ドメイン間インターフェース) においては、APD を用いた 100Gb/s (NRZ 4 x 25G)、40km のアプリケーションコードの審議が行われたが、継続議論となった。

4.2 光ファイバ

G.657.A (低曲げ損失ファイバ) のアクセスネットワーク以外への適用について議論が行われ、課題 5 において G.652 (単一モードファイバ) の C-L 帯の分散波長特性とほぼ同等であることが確認され、課題 6 とのジョイントミーティングでの審議の結果、陸上システム勧告における G.657 の利用について、今後検討を行うこととなった。また、G.652 の詳細な波長分散特性を調査することが合意され、G.657.A ファイバも調査の対象とすることとなった。G.654 (カットオフシフトファイバ) の改訂については、陸上システム用カテゴリが検討されており、本勧告においても、詳細な分散の波長特性を規定することで合意され、モードフィールド径や損失等の規格値とともに継続議論となった。

4.3 屋外設備

L.10/26/43 の各種既存ケーブル勧告に対する間欠接着型光テープ心線に関する記述が追加された改訂勧告草案に対し議論が行われ、コレスポネンズ活動にて IEC 文書との整合を確認し、次会合でコンセントする予定で進めることが合意された。また、災害対応フォーカスグループからの成果物の一部 (Network resilience and recovery に関するフレームワーク、可搬型リソースを用いた災害管理) を課題 17 にて議論し、新規勧告化を進めることが合意された。アクセス網における保守基準 (L.53) 改訂作業では、OTDR リフレクタを用いた PON 線路試験方法の本文

追記及び付録修正が合意され、継続議論となった。また、保守一般総則（L.25）の改訂および衛星位置情報システムを使ったネットワーク地図作成に関する新規勧告（L.gpsm）が、今会合にてコンセントされた。その他、光部品関連では、L.36（光コネクタ）がコンセントされ、L.fmc（現場付コネクタ）については、挿入損失及び反射減衰量に関する規格値や、試験条件・合格基準に関して議論がなされたが合意は得られず、継続議論となった。

5. 光伝送網（WP3）

5.1 パケット伝送システム

Ethernet及び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メカニズム、装置規定に関する審議を行った。G.8013(Ethernet OAM)は帯域変動通知や障害通知に関する内容を含んだ改正を行った。また、Ethernet OAMの性能測定機能についてOAM/装置/マネジメント勧告の各観点から横断的に解説するG.sup.53(Ethernet OAM性能測定機能のガイダンス)を作成した。G.8112(MPLS-TP階層インタフェース)はRFC7213(MPLS-TP over Ethernet形式に付与されるMAC DAを規定)に対応するための訂正を行った。さらに、G.8121.x(MPLS-TP装置の機能特性)関連勧告に関して、性能測定用OAM信号やフレーム損失測定方法に関する表記、Maintenance参照点モデルの記述、単方向遅延測定実行時パラメータ等について議論した。

プロテクションに関しては、G.8031(Ethernet線形プロテクション)を改訂し、G.8131(MPLS-TP線形プロテクション)にRFC7271で規定するPDU形式を追加する等したドラフト文書を作成した。

5.2 OTN (Optical Transport Network)

Beyond 100G OTN多重化階梯に関してはODUフレームをパケットと同様に多重する新方式の提案があり継続審議となった。Tributary Slotサイズを10Gから5Gへ変更する案が採用され、10Gクライアント信号収容は5G Slotを2本使うこととした。また、ODU0, ODU1, 10G以下のODUflex信号をOPUCnのTributary Slotに直接マッピングすることが許容されることになった。無線基地局の装置と制御部間のCPRI (Common Public Radio Interface) 信号収容方式は今会合で議論された結果、次会合において勧告化する予定である。OTN網の同期に関し

てはオーバーヘッドを使う方式がG.709(改正4)、G.7041(改正3)として標準化されることになり、OSC (Optical Supervisor Channel) を使う方式は十分な賛同が得られなかったため継続審議とされた。

OTNのOAM機能に関しては、テストパターンやリンク劣化を示すパラメータ追加等の提案があったが、継続審議となった。また、新規勧告案であるG.otnsmp(OTN共有メッシュプロテクション)とG.mdsp(プロテクションのドメイン間相互接続)に関する検討を進めた。

5.3 トランスポートネットワークアーキテクチャ・管理

Transport SDN(伝送網へのSoftware Defined Network適用)のアーキテクチャに関しては、G.8080(Automatically Switched Optical Network)との共通項を整理しながら、各コンポーネントとデータベースの配置、装置とコントローラおよび管理間のインタフェース、通信、ディスクバリ等について議論し、新規勧告G.asdtn(Architecture for SDN control of Transport Networks)を作成することになった。また、集中制御を前提とした障害復旧やクロックパス管理についても議論し、今後運用上の利点や要件の明確化を行うことにした。

装置管理に関しては、パケット系のMPLS-TP装置管理(G.8151)や情報モデル(G.8152)、Ethernet装置管理(G.8051)、プロトコル非依存Ethernet管理情報モデル(G.8052)に関わる修正を行い、OTNも装置管理(G.874)、プロトコル非依存管理情報モデル(G.874.1)をBeyond 100Gに対応させるための修正について議論を行った。また、プロトコル非依存情報モデル(G.gim)の記述案について議論を行い、今後ONFとリエゾンを通じた協調により作成を進めることにした。

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件の中間会合が予定されている。

今回のSG15本会合は2015年6月22日から7月3日まで、ジュネーブで開催される予定である。