



ITU-T SG15 第5回Geneva本会合結果報告

日本電信電話株式会社 ネットワークサービスシステム研究所 むらかみ まこと
村上 誠

NTTアドバンステクノロジー株式会社 ビジネスインテリジェンスAIセンタ こんどう よしひろ
近藤 芳展

日本電信電話株式会社 NTTアクセスサービスシステム研究所 さかもと たいじ
坂本 泰志

日本電信電話株式会社 NTTアクセスサービスシステム研究所 かない たくや
金井 拓也

1. はじめに

2017-20年会期のITU-T SG15第5回会合は、2020年1月27日から2月7日までの日程で、ジュネーブITU本部で開催された。会合に先立ち1月25日にはIEEE 802.1及び802.3 Working Groupとの合同ワークショップが開催され、Beyond 400G、Ethernet光アクセス、5Gモバイル伝送、YANGデータモデリング等、両団体に関連する技術及び標準化の動向が紹介された。

SG15はホーム、アクセスからコアまでのネットワーク領

域、さらにスマートグリッドまでの範囲を包含し、管路敷設から光ファイバ及びメタリック系の伝送媒体、光伝送及びデバイス、OTN (Optical Transport Network)、パケット伝送とその運用・管理まで広範にわたる技術課題を扱っている。組織構成は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3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。表1にSG15を構成する課題名とラポータを示す。

■表1. 各課題名とラポータ (敬称略)

課題	課題名	ラポータ
WP1: アクセス、ホーム、スマートグリッド伝送網 (議長: Tom STARR、米国、AT&T) (副議長: Ian HORSLEY、英国、BT)		
Q.1	アクセス及びホームネットワーク伝送標準の調整	正) J-M FROMENTEAU、米国、Corning 副) Dekun LIU、中国、Huawei
Q.2	アクセス網における光システム	正) Frank EFFENBERGER、米国、Futurewei 副) 可児 淳一、日本、NTT
Q.4	メタリック線によるブロードバンドアクセス	正) Frank VAN DER PUTTEN、ベルギー、Nokia 副) Les BROWN、中国、Huawei 副) Miguel PEETERS、米国、Broadcom
Q.15	スマートグリッド向け通信	正) Stefano GALLI、米国、Futurewei 副) Paolo TREFFILETTI、イタリア、STMicroelectronics
Q.18	ブロードバンド宅内ネットワーク	正) Les BROWN、中国、Huawei 副) Marcos Martinez、米国、Maxlinear
WP2: 光技術及び物理的設備 (議長: 荒木 則幸、日本、NTT) (副議長: Peter STASSAR、中国、Huawei)		
Q.5	光ファイバとケーブルの特性と試験法	正) 中島 和秀、日本、NTT
Q.6	陸上伝送網における光システムの特性	正) Peter STASSAR、中国、Huawei 副) Pete ANSLOW、カナダ、Ciena
Q.7	光部品、サブシステムの特性	正) Bernd TEICHMANN、フィンランド、Nokia
Q.8	光ファイバ海底ケーブルシステムの特性	正) Omar Ait SAB、フランス、Alcatel-Lucent
Q.16	光基盤設備及びケーブル	正) Edoardo COTTINO、イタリア、SIRTI SpA
Q.17	光ファイバケーブル網の保守・運用	正) 戸毛 邦弘、日本、NTT 副) Xiong ZHUANG、中国、MIIT

WP3: 伝送網特性 (議長: Malcolm BETTS、中国、ZTE) (副議長: Glenn PARSONS、カナダ、Ericsson)		
Q.10	パケット伝送網のインタフェース、インタワーキング、OAM及び装置仕様	正) Jessy ROUYER、米国、Nokia
Q.11	OTN伝送網の信号構造、インタフェース、装置機能及びインタワーキング	正) Steve GORSHE、米国、Microsemi 副) Tom HUBER、米国、Infinera
Q.12	伝送網アーキテクチャ	正) Stephen SHEW、カナダ、Ciena 副) Paul Doolan、米国、Infinera
Q.13	網同期及び時刻配信性能	正) Stefano RUFFINI、スウェーデン、Ericsson 副) Silvana RODRIGUES、カナダ、Huawei
Q.14	伝送システムと装置の管理と制御	正) Hing-Kam LAM、中国、Fiberhome 副) Scott MANSFIELD、カナダ、Ericsson

2. 会合の概要

参加者数は254名、参加国は30か国で前回より若干減少したが、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より増加し32名で、国別では中国、米国に次いで3番目の参加者数を擁している。総寄書数は425件、関連するTD (Temporary Document) は411件で前回より増加、日本からの提出寄書数は25件で前回同様であった。

組織構成では、次会期 (2021-2024年) のWP2課題構成再編案が議論され、日本、中国、イタリアから提案があったが、ほぼ日本案通りの結論となった。また、課題7 (光部品・サブシステムの特性) の課題6 (陸上伝達網における光システムの特性) への統合、課題15 (スマートグリッド向け通信) の課題18 (ブロードバンド宅内ネットワーク) への統合を決定し、TSAGに了承を求めるとリエゾンを送付した。

今会合では、表2-1~2-4に示すように2件の新規及び改正勧告案をTAP (Traditional Approval Process) 承認 (Approval) し、3件の新規または改正勧告案をAAP (Alternative Approval Process) 後SG承認した。さらに、新規4件、改訂10件、改正16件、訂正9件を含んだ計39件の勧告案を合意 (Consent) し、3件の技術文書/報告書と2件の補足文書、1件の勧告改正 (Appendix部分)、1件のImplementers' Guideに同意 (Agreement) した。

第5世代モバイルサービスを実現するIMT2020/5Gのための伝送網に関する議論が活発化しており、モバイルフロント/ミドル/バックホールを収容するメトロ域網のインタフェース、アーキテクチャ、管理・制御、高精度時刻・位相同期等に関わる新規勧告群の議論が始まっている。IMT2020/5Gのための伝送網特性に関するG.8300 (G.ctn5g) は相当の議論紛糾と内容削減の末、新規勧告化が合意された。さらに、IMT2020/5Gとともに増加する一

■表2-1. 今会合で承認されたTAP勧告一覧 (Approved)

勧告番号	種別	標題	課題
WP1 (2件)			
G.9710	新規	Multi-gigabit fast access to subscriber terminals (MGfast)-Power spectral density specification	Q.4
G.9964 Amd3	改正	Unified high-speed wireline-based home networking transceivers-Power spectral density specification (Amendment 3)	Q.18

■表2-2. 今会合で承認されたAAP勧告一覧 (SG Approved)

勧告番号	種別	標題	課題
WP1 (2件)			
G.9960 Amd.1	改正	Unified high-speed wire-line based home networking transceivers-Foundation	Q.18
G.9961 Amd.1	改正	Unified high-speed wire-line based home networking transceivers-Data Link layer	Q.18
WP3 (1件)			
G.807 (ex G.media)	新規	Generic functional architecture of the optical media network	Q.12



■表2-3. 今会合で合意された勧告一覧 (Texts Consented)

勧告番号	種別	標題	課題
WP1 (19件)			
G.984.3 Amd1	改正	Gigabit-capable passive optical networks (G-PON) : Transmission convergence layer specification (2014-Amd.1)	Q.2
G.987.1 Cor1	訂正	10-Gigabit-capable passive optical networks (XG-PON) : General requirements : (2016 Cor.1)	Q.2
G.987.3 Amd1	改正	10-Gigabit-capable passive optical networks (XG-PON) : Transmission convergence (TC) layer specification (2014-Amd.1)	Q.2
G.988 Amd3	改正	ONU management and control interface (OMCI) specification (2017-Amd.3)	Q.2
G.989.3 Amd3	改正	40-Gigabit-capable passive optical networks (NG-PON2) : Transmission convergence layer specification (2015 Amd.3)	Q.2
G.9806	新規	Higher speed bidirectional, single fibre, point-to-point optical access system	Q.2
G.9807.1 Cor1	訂正	10-Gigabit-capable symmetric passive optical network (XGS-PON) (2016-Cor.1)	Q.2
G.993.5 Cor1	訂正	Self-FEXT cancellation (vectoring) for use with VDSL2 transceivers (2019-Corrigendum 1)	Q.4
G.994.1 Amd1	改正	Handshake for DSL transceivers (2018-Amendment 1)	Q.4
G.997.2 Cor1	訂正	Physical layer management for G.fast transceivers (2019-Corrigendum 1)	Q.4
G.997.2 Amd1	改正	Physical layer management for G.fast transceivers (2019-Amendment 1)	Q.4
G.9701 Amd2	改正	Fast access to subscriber terminals (G.fast)-Physical layer specification (2019-Amendment 2)	Q.4
G.9701 Cor2	訂正	Fast access to subscriber terminals (G.fast)-Physical layer specification (Corrigendum 2)	Q.4
G.9960 Amd2	改正	Unified high-speed wireline-based home networking transceivers-System architecture and physical layer specification-Amendment 2	Q.18
G.9961 Corr2	訂正	Unified high-speed wireline-based home networking transceivers-Data link layer specification-Corrigendum 2	Q.18
G.9961 Amd2	改正	Unified high-speed wireline-based home networking transceivers-Data link layer specification-Amendment 2	Q.18
G.9962 Corr1	訂正	Unified high-speed wireline-based home networking transceivers-Management layer specification-Corrigendum 1	Q.18
G.9962 Amd1	改正	Unified high-speed wireline-based home networking transceivers-Management layer specification-Amendment 1	Q.18
G.9991 Amd1	改正	High-speed indoor visible light communication transceiver-System architecture, physical layer and data link layer specification-Amendment 1	Q.18
WP2 (1件)			
G.654	改訂	Characteristics of a cut-off shifted single-mode optical fibre and cable	Q.5
WP3 (19件)			
G.8032/Y.1344	改訂	Ethernet ring protection switching	Q.10
G.709/Y.1331	改訂	Interfaces for the optical transport network (OTN)	Q.11
G.709.4 (ex-G.709.25-50)	新規	OTU 25 and OTU 50G short reach interfaces	Q.11
G.709.1 Cor.1	訂正	Flexible OTN short-reach interfaces	Q.11
G.873.1 Cor.1	訂正	Optical transport network : Linear protection	Q.11
G.8300 (ex G.ctn5g)	新規	Characteristics of transport networks to support IMT-2020/5G	Q.11
G.781	改訂	Synchronization layer functions for frequency synchronization based on the physical layer	Q.13
G.8260	改訂	Definitions and terminology for synchronization in packet networks	Q.13
G.8261 Amd1	改正	Timing and synchronization aspects in packet networks - Amendment 1	Q.13
G.8262 Amd.1	改正	Timing characteristics of synchronous equipment slave clock-Amendment 1	Q.13
G.8271	改訂	Time and phase synchronization aspects of telecommunication networks	Q.13
G.8271.1/Y.1366.1	改訂	Network limits for time synchronization in Packet networks	Q.13
G.8272 Amd1	改正	Timing characteristics of primary reference time clocks-Amendment 1	Q.13
G.8273 Amd.1	改正	Framework of phase and time clocks-Amendment 1	Q.13
G.8273.2/Y.1368.2 Amd.1	改正	Timing characteristics of telecom boundary clocks and telecom time slave clocks for use with full timing support from the network Amendment 1	Q.13

■表2-4. 今会合で同意された文書一覧 (Texts agreed)

文書番号	種別	標題	課題
WP1 (1件)			
	技術文書	Use of G.hn in Industrial Applications	Q.18
WP2 (2件)			
L.105/L.87 Amd.1	Appendix改正	Optical fibre cables for drop applications Amendment 1	Q.16
TR-GLSR	技術報告書	Guide on the use of ITU-T L-series Recommendations related to optical technologies for outside plant	Q.16
WP3 (4件)			
G.8001 Imp	インプリメンターズガイド	Implementers' Guide for G.8001/Y.1354	Q.10
G.sup.58	補足文書	Optical transport network module framer interfaces	Q.11
GSTR-GNSS	技術報告書	Technical Report : Considerations on the Use of GNSS as a Primary Time Reference in Telecommunications	Q.13
G.Sup.SyncOAM	補足文書	Synchronization OAM requirements	Q.13

方のトラフィック大容量化に対応するための400G級光、OTNインタフェース標準の議論が活発に行われており、今会合では担当する課題11だけで全体の1/3にあたる140件の寄書提案があった。

3. 第1作業部会 (WP1) アクセス網及びホーム網

WP1は5つの課題で構成され、アクセス網全般、ホーム網に加えてスマートグリッド向け通信の標準化を検討している。今会合では、TAP承認された勧告が2件、SG承認された勧告が2件、合意された勧告が19件（新規1件、改正11件、訂正7件）、同意された技術レポートが1件となっている。各課題における審議詳細を以下に示す。

3.1 課題1 (Q.1) アクセス及びホームネットワーク伝送標準の調整

Access Network Transport Standards OverviewとWork plan、Home Network Transport Standards Overview and Work planの更新が行われた。

3.2 課題2 (Q.2) ファイバアクセス網における光システム

10G超Point-to-Pointシステムに関するG.9806が新規勧告化された。初版では10 Gbit/sシステムのみ記載し、10G超 (25G、50G級) システムについては、今後の改版において審議する予定である。また、汎用ONU管理制御インタフェース (G.988)、G-PON伝送コンバージェンスレイヤ仕様 (G.984.3)、XG-PON伝送コンバージェンスレイヤ仕様 (G.987.3)、NG-PON2伝送コンバージェンスレイヤ仕様 (G.989.3) などの既存勧告を改正した。そのほか、10G超

高速PONに関するG.hspシリーズに関して多数の寄書提案があり、審議の大半を占めた。今会合では、主に物理層仕様 (G.hsp.pmd) と制御層仕様 (G.hsp.comTC) についての議論を行い、次会合での合意を目指している。

3.3 課題4 (Q.4) メタリック線によるブロードバンドアクセス

DSLやG.fastといったメタリック線を使った高速アクセス網技術に関する審議が行われている。数Gbit/sの伝送速度を実現するG.mgfast関連として、424MHzプロファイルを対象とした周波数・PSD関連規定に関わるG.9710 (G.mgfast-psd) がTAP承認されたほか、G.mgfast-phyの次会合での勧告化に向けた議論が進められた。一方、G.fast関連ではG.9701 Amd.2 (G.fast-phy)、G.997.2 Amd.2 (G.ploam for G.fast)、G.994.1 Amd.1 (G.hs) 改正のほか、G.9701 Cor.2 (G.fast-phy) 及びG.997.2 Cor.1 (G.ploam for G.fast) 訂正が合意された。また、ボンディングしたG.fast回線をDPU (Distribution Point Unit) のバックホールに適用した構成におけるNEXT/FEXT (Near/Far-End crosstalk) 干渉緩和に関するG.fastbackは次会合での勧告化が予定されている。

3.4 課題15 (Q.15) スマートグリッド向け通信

審議すべき入力寄書はなく、審議は行われなかった。なお、次会期においてQ18との統合が予定されている。

3.5 課題18 (Q.18) ブロードバンド宅内ネットワーク

主に屋内網/ホーム網に適用される伝送技術に関する審



議が行われている。G.hn2関連としてG.9964 Amd.3(G.hn-psd)がTAP承認されたほか、G.9960 Amd.1(G.hn-phy)及びG.9961 Amd.1(G.hn-dll)がSG承認された。G.hn関連としてG.9960 Amd.2(G.hn-phy)、G.9961 Amd.2(G.hn-dll)、G.9962 Amd.1(G.hn-mgmt)改正のほか、G.9961 Cor.2(G.hn-dll)及びG.9962 Cor.1(G.hn-mgmt)訂正が合意された。一方、G.vlc関連としてG.9991 Amd.1(G.vlc)が改正された。また、屋内での光ファイバ利用に向けたトランシーバ規定をG.fiber in-premises networking(G.fin)として新規作業項目に加えた。そのほか、次会期における課題15と課題18の統合を踏まえて、新規課題名「Technologies for in-premises networking and related access applications」(屋内ネットワーク技術と関連するアクセス網への適用)が提案された。

4. 第2作業部会 (WP2) 光技術及び物理設備

WP2は6課題で構成され、光伝送網の物理層インタフェース、伝送特性、屋外設備の設計、保守、運用技術の標準化を検討している。今会合では、合意された勧告が1件、同意された文書が2件(Lシリーズ勧告1件、技術報告書1件)である。次会期WP2課題構成が議論され、課題16のケーブル関連勧告を課題5に、課題7の受動光部品関連勧告を課題16にそれぞれ移管し、課題16と課題17を合併することになった。

各課題における審議詳細を以下に示す。

4.1 課題5 (Q.5) 光ファイバ及びケーブルの特性と試験方法

G.654(カットオフシフトファイバ)はEカテゴリ(陸上用低損失ファイバ)の損失規格に2つの波長帯を考慮すること、1530–1612nm帯の損失を0.25dB/km(ただし、1550nm帯は0.23dB/km)、1612–1625nm帯の損失は今後の検討とすること等を含めて改訂された。G.650.1(線形パラメータ試験法)に関しては、損失推定法における2波長モデルの取扱い及びAppendix IIIの修正方針等について継続議論することになった。また、空間分割多重伝送用光ファイバケーブルに関する技術文書は2022年の完成を目指すことになった。

4.2 課題6 (Q.6) 陸上伝達網における光システムの特性

G.698.1(単一チャンネルインタフェースを有する多チャンネルDWDMアプリケーション)における25Gb/sシステムの最大

周波数占有帯域や分散ペナルティに関する提案があり、継続議論となった。また、G.698.2(単一チャン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)において、新たに300Gb/sシステムの検討開始が提案されたが、現在議論中の200及び400Gb/sアプリケーションコード制定後に議論することになった。G.698.4(ポート依存のない単一チャンネル光インタフェースを持ったマルチチャンネル双方向DWDMアプリケーション)に関しては25Gb/sシステムのアプリケーションコードを新規作成することになった。

4.3 課題7 (Q.7) 光部品、サブシステムの特性

G.672(多方路ROADMの特性)において波長選択スイッチのチャンネル間アイソレーションに関するパラメータ定義を検討することになった。また、L.400(光ファイバスプライス)において異種ファイバ接続及び単心/テープ接続を対象とした融着損失値に関して議論開始することになった。

4.4 課題8 (Q.8) 光ファイバ海底ケーブルシステムの特性

G.977.1(端局間DWDM光増幅中継光海底システム)における相互接続のためのパラメータリストやパワーバジェット表等に関する議論が行われ、次会合での新規勧告化に向けた検討を継続することになった。また、海底ケーブル区間における非線形雑音として前方ブリルアン散乱(GAWBS)を考慮することになり、GSNR(Generalised SNR)の定義が修正された。これに合わせてG.972(海底システム用語と定義)にGAWBS用語として追加することになった。海底システムにおけるケーブル内ファイバ識別方法に関する情報をG.Sup.41(光海底システムの設計ガイドライン)に新規検討項目として追加し、Q5と連携して議論を進めることになった。

4.5 課題16 (Q.16) 光基盤設備及びケーブル

L.105/L.87(ドロップ用光ファイバケーブル)はAppendixに記載の中国実施事例を修正し、同意された。L.201/L.13(パッシブ光ノード：シールドクロージャの屋外環境における要求条件)において、真菌及びUV耐性材料の試験項目追加などが提案され、改訂に向けた議論を開始することになった。今後、電力供給を必要とするアプリケーション向け光/電気ハイブリッドケーブル、能動素子と受動素子を1つの箱に収容するネットワーク終端箱、ドロップケーブルとONUまたはその他の端末デバイスの間の相互接続ポイントを保護するためのノードを新規検討項目とし、勧告化に向

けた議論を開始することになった。また、ケーブル勧告の作成指針を新規補助文書化することになった。

4.6 課題17 (Q.17) 光ファイバケーブル網の保守・運用

L.tifm (屋外通信インフラ設備管理) は記載内容充実のための議論を行い、次会合で新規勧告化することになった。また、ケーブル対照技術を新規勧告化する提案があり、2022年の合意を予定している。対照方法は光計測技術のみとして日本事例をAppendixに収録することになった。

5. 第3作業部会 (WP3) OTNアーキテクチャ

WP3は5つの課題から構成され、主として伝送網の論理層に関する標準化を検討している。今会合でも各国から全体の6割を超える総数270件の寄書が提出され、AAP後SG承認された勧告が1件、合意された勧告が19件(新規2件、改訂6件、改正10件、訂正1件)、同意された補足文書、技術レポート等が4件である。EthernetやMPLS-TP等のパケット網技術、400Gb/s級OTNインタフェース、Transport SDN (Software Defined Networking) 等のアーキテクチャと関連する制御・管理に加え、パケット網における周波数及び時刻・位相同期、IMT2020/5Gのための伝送網技術等、多岐にわたる議論が行われた。各課題における審議詳細は以下に示す。

5.1 課題10 (Q.10) パケット伝送網のインタフェース、インタワーキング、OAM及び装置仕様

Ethernet及びMPLS-TP等のパケット伝送技術を対象にサービス、インタフェース、OAM (Operation, Administration and Management)、装置規定に関する議論を行っている。Ethernetに関しては、G.8032 (Ethernetリングプロテクション) をこれまでの改正、訂正等を反映して改訂した。また、G.8001 (Ethernet用語定義) のインプリメンターズガイドを改訂し、G.8001及びG.8010 (MPLS-TP用語定義) の内容をG.8032に移行することにした。同様に、G.8012 (Ethernet UNI, NNI規定)、G.8021 (Ethernet装置機能ブロック特性)、G.8112 (MPLS-TPインタフェース) へも内容を移行し、それぞれ次会合に改訂することにした。G.8012.1 (Ethernet伝送網インタフェース) 及びG.8021.1 (Ethernet装置種別と特性) は次会合でG.8012及びG.8021改訂に内容を移行し、廃止することになった。さらに、G.8011 (Ethernetサービス) をMEF (Metro Ethernet Forum) におけるCarrier Ethernet関連文書更新に対応して改訂す

ることにした。

5.2 課題11 (Q.11) OTN伝送網の信号構造、インタフェース、装置機能及びインタワーキング

OTN伝送網における多重分離収容インタフェース、プロテクションと装置規定を中心とした議論を行っている。今回もIMT-2020/5Gモバイルのための伝送網に関する議論に多くの時間を費やした。新たに25G及び50Gインタフェースを追加するためにG.709.4 (OTU 25及び50G短距離インタフェース) を新規勧告化するとともにG.709 (OTNインタフェース) を改訂した。また、G.8300 (IMT-2020/5Gモバイルのための伝送網特性) を新規勧告化した。前会合でIMT-2020/5Gモバイルのための伝送網としてMTN (Metro Transport Network) という用語を用い、一連の勧告群を作成することになったが、その中でG.mtn (MTNインタフェース) のセクションレイヤフレームにFlexEを用いることにし、今後、パスレイヤOAMについて継続議論することになった。OTNフレームデバイス間並列多重インタフェースに関するG.Sup.58 (OTNモジュールフレームインタフェース) は25G及び50GのMFI (Module Framing Interface) を追加して改訂した。

100G超OTN長距離伝送のための符号誤り訂正方式については、openROADMプロジェクトで採用されているoFEC、CFECを改良したCFEC+、TPC (Turbo Product Code) を候補として議論が続いていたが、結局、多くのキャリア、ベンダが支持するoFECを採用することにし、G.709.3 (Flexible OTN長距離インタフェース) を次会合で改訂する予定である。

OTNで1Gbpsよりも細かい粒度の信号を収容するためのG.Sup.sub1G (Sub 1Gbit/sサービスOTN伝送) に関しては、効率的収容のための新たなパスレイヤを定義することにし、G.osu (Optical Service Unit (OSU) path layer network) を作成することにした。Sub1G信号単位のスイッチング (クロスコネクト機能) や帯域調整機能を検討範囲に含める提案もあったが、これまで同様、既存OTNに影響の無い範囲に限定する方針に変更は無く、OTN網内でのSub1G信号スイッチングについては議論しないことが確認された。

openROADM等の相互接続を意識したOTNフレームを暗号伝送及び制御に利用するための補助文書G.Sup.otnsec (OTN Security) に関する議論はODUサービスパスレイヤ等、上位レイヤよりFlexO PHY/セクションレイヤを優先して暗号機能や用語定義に関する議論を進め、次回本会合



で同意する方針となった。

5.3 課題12 (Q.12) 伝送網アーキテクチャ

一般的及びOTN等の個別伝送網アーキテクチャや制御、SDNの伝送網への適用について議論している。光物理層アーキテクチャに関するG.807（光伝送媒体網アーキテクチャ）は前会合で合意された後、コメント解決を図り新規勧告化をSG承認した。

ASON (Automatically Switched Optical Network) 及びSDNのアーキテクチャ、管理制御に関しては、G.7701 (SDNとASON制御共通化) におけるProtocol controller 及びTraffic policingの追加、障害通知とフィルタリング情報、障害耐性、MCC (Management and Control Continuum) 信頼性やG.7702 (SDN制御網アーキテクチャ) との整合性等が議論された。また、IMT-2020/5GモバイルのためのMTN 仮想化についても議論があった。

AI/機械学習導入による光伝送網の運用高度化に関しては、前会合でのNTT寄書提案の後、中国勢を中心に多くの寄書提案が寄せられ、議論が活発化している。Use caseや要求条件、記述形式、用語用法、参照点等について議論があった。本件を次会期の主要課題と位置付け、定義、達成される新機能、既存機能への適用形態等を主な検討項目とし導入に向けた論点整理を行うとともに機械学習に関するITU-TのFocus Group (FG-ML5G) へ検討開始を通知するリエゾンを出した。

5.4 課題13 (Q.13) 網同期と時刻配信品質

伝送網の周波数同期及びパケット網での時刻・位相同期等について議論している。

G.781 (同期レイヤ機能) は勧告題名に “for frequency synchronization based on the physical layer” を追加する変更とともに高精度Primary Reference Clockや OTNでの周波数同期に関する記述を追加、改訂した。

G.8260 (パケット網同期の用語定義)、G.8271 (パケット網における時刻・位相同期)、G.8271.1 (パケット網における時刻同期のネットワーク限界) は新たな時刻同期クロックと高精度同期イーサネットに関連した更新を行い、それぞれ改訂した。G.8261 (パケット網におけるタイミングと同期) とG.8262 (同期イーサネット装置従属クロックタイミング特性) は高精度同期イーサネット特性に関する記述を追加して改訂した。

G.8272 (Primary Reference Time Clockに対するタイ

ミング特性) はPrimary Reference Time Clock、G.8273 (時刻・位相クロックのフレームワーク) は雑音累積測定法、G.8273.2 (テレコムバウンダリクロックのタイミング特性) は雑音許容度に関する記述等を加えて、それぞれ改訂した。また、APTS (Assisted Partial Timing Support) やPTS (Partial Timing Support) と呼ばれる部分的に同期機能を有する網におけるバウンダリクロック及び従属クロックのタイミング特性をG.8273.4として新規勧告化した。

G.8275.1 (時刻・位相同期のためのPTPテレコムプロファイル) 及びG.8275.2 (部分的に同期機能を有する網における時刻・位相同期のためのPTPテレコムプロファイル) は通知メッセージに関する記述等を加えて改訂した。

そのほか、高精度時刻信号基準としてのGNSSに関する技術文書GSTR-GNSS (Primary Time ReferenceとしてのGNSS利用) や同期網のOAMに関する補助文書G.Sup. SyncOAMを完成した。さらに、次世代の超高精度化実現が期待される光格子時計や量子情報通信における時刻・位相同期適用等の新たな検討項目について議論があった。

5.5 課題14 (Q.14) 伝送システム及び装置の管理と制御

共通装置管理要求条件、技術・プロトコル非依存な情報モデル、各技術 (OTN、Ether、MPLS-TP) に特化した装置管理及び管理情報モデルについて議論している。

G.7710 (共通装置管理機能要求条件) においてAI/機械学習技術を光伝送網に適用する場合を想定した装置管理機能プロセスブロック図、G.7712 (DCN構成と仕様) における遅延特性と信頼性を向上したDCN導入の議論等が行われた。G.7716 (ASON制御プレーン運用アーキテクチャ) についてはSDNとASON両者を範囲に含めたMCS (Management-Control System) による運用を追加することにし、G.7718 (ASON管理フレームワーク) はMCC (Management and Control Continuum) 要素と機能の管理を含める等のスコープ修正の議論があった。

G.875 (OTNプロトコル無依存装置情報管理モデル) はGCC (Generic Communications Channel) 1及び2のUMLモデル追加、GFP管理要求条件に関するG.874とG.8051との関係分析等の議論結果を含めて改訂した。

Ethernet管理に関しては、G.8051 (Ethernet管理) におけるOIF FlexE対応のための管理情報伝送プロセスの明確化、FlexE管理情報モデル詳細化と構成モード機能、G.8021との整合性について議論があり、G.8052 (プロトコル非依存Ether管理情報モデル) についてはGFP CSF



(Client Signal Failure) 管理のためのUML情報モデル、G8052.1 (Ether OAMの管理情報/データモデル) におけるlinear protectionモデルのIEEE 802.1Qcptとの整合性に関する議論があった。

MPLS-TP管理に関しては、G.8151 (MPLS-TP管理) における障害管理、構成管理におけるG.7710及びG.874との整合性、G.8152.1 (MPLS-TP OAMの管理情報/データモデル) へのハイレベルUMLモデルとYANGモデル追加、G.8152.2 (MPLS-TP protectionの情報/データモデル) における共有リングプロテクションの詳細化と記載変更、線形プロテクションの詳細化、用語修正、Appendix I.2におけるFC (Forwarding Construct) スイッチとCASC (Configuration And Switch Control) インスタンス、線形及びMSRPプロテクションモデルの追加等が議論された。

6. おわりに

SG15はITU-T最大のSGとして、多数の寄書と関連文書に関する議論、勧告文書作成・審議を2週間の会期中に行ったが、いくつかの課題では十分な審議時間が取れず、特に課題11では優先度が低いとされた相当数の寄書が議論されないままになってしまった。そのため、引き続き十分な議論を行うための多数の中間会合が予定されている(表3)。次回SG15本会合は、2020年9月7日から18日までジュネーブで開催される予定である。

■表3. 次回SG本会合及びそれまでに予定されている中間会合

課題	期日	開催場所	議論内容
SG15本会合	2020/9/7-18	Geneva, Switzerland/ITU-T	第6回全体会合
WP1			
Q.2	2020/4/21-23	Antwerp, Belgium/Nokia	Q.2全般
Q.2	2020/7/7-9	Bridgewater, USA/Futurewei	Q.2全般
Q.4	2020/3/30-4/3	Irvine, USA/Broadcom	Q.4全般
Q.4	2020/6/8-12	Antwerp, Belgium/Nokia	Q.4全般
Q.18	2020/4/20-23	Eindhoven, Netherlands/Signify	Q.18全般
Q.18	2020/6/29-7/2	Berlin, Germany/HHI	Q.18全般
WP2			
Q.6	2020/6/16-18	Munich, Germany/Huawei	G.698.1, G.698.2, G698.4
WP3			
Q.11	2020/6/8-12	Berlin, Germany/Deutsche Telekom	G.8023 Amd 1, G.798 Amd 3, G.709.3 revision, sub1G topics, G.Sup.otnsec, G.Sup58 revision, G.709 Amd 1
Q.11	2020/6/15-19	Geneva, Switzerland/ITU-T	G.mtn-error marking, rate adaptation, path OAM
Q.12	2020/6/17-19	Geneva, Switzerland/ITU-T	G.mtn-architecture, OSU layer
Q.12&14	2020/5/11-15	Ottawa, Canada/Ciena	MTN除くQ12全般 topics with the exception of Q14全般
Q.13	2020/5/4-8	San Jose, USA/Microchip	New time sync architectures and clocks, cnPRTC、Sync for G.mtn
Q.14	2020/6/15-19	Geneva, Switzerland/ITU-T	MTN、光伝送媒体、OTN、Ethernet、MPLS-TP、同期各装置管理要求条件とモデル