

ITU

ジャーナル 3

Journal of the ITU Association of Japan
March 2018 Vol.48 No.3

特集

サイバーセキュリティ対策の最前線

サイバーリスク対策の現状と今後の課題

セキュリティ対策を支える技術 —インシデント分析センターNICTERとその利活用—

セキュリティオペレーション人材の現状と育成に向けた取組み

セキュリティオペレーションの自動化に向けた機械学習技術の活用

ITUホットライン

無線通信総会、ITU-R研究委員会等の作業方法を定めた決議 ITU-R 1-7
—和訳抜粋と解説(その2)—

スポットライト

ITU-T SG3 最近のトレンド —2017年11-12月開催ラポータ会合報告より—
ワイヤレス電力伝送システムの国際制度化・標準化の最新動向

第5世代移動通信システム(5G)の実現に向けた

第4回グローバル5Gイベントの開催概要について

会合報告

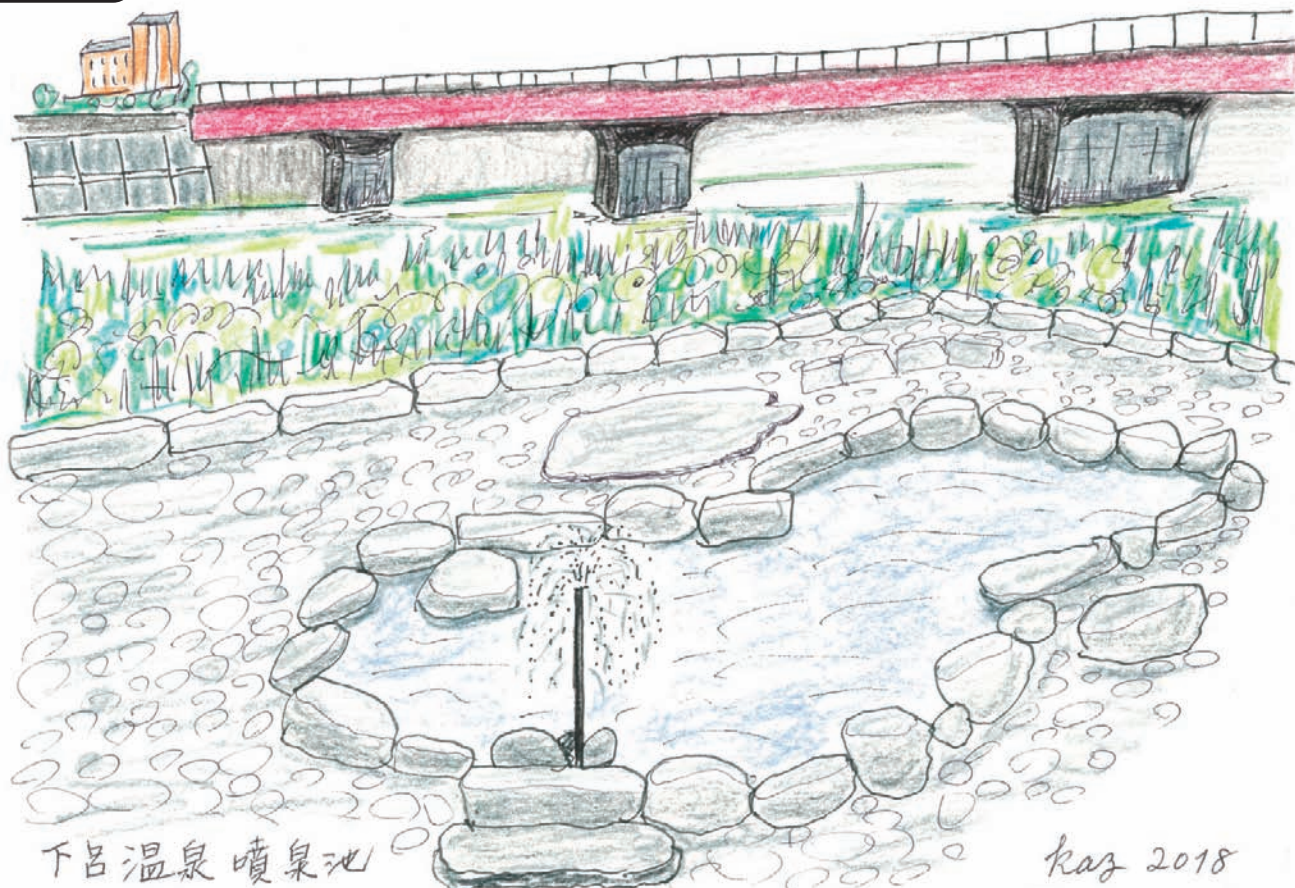
ITU-R:SG1(スペクトラム管理)

ITU-T:SG20(IoTとスマートシティ・コミュニティ)、FG-DLT(分散台帳技術)

APT:第14回総会、第41回管理委員会

海外だより

欧州の首都ブリュッセルより



下呂温泉噴泉池

kaz 2018

特集

サイバーセキュリティ対策の最前線

サイバーリスク対策の現状と今後の課題 3
 門林 雄基

セキュリティ対策を支える技術 —インシデント分析センターNICTERとその利活用— 7
 笠間 貴弘

セキュリティオペレーション人材の現状と育成に向けた取り組み 11
 衛藤 将史

セキュリティオペレーションの自動化に向けた機械学習技術の活用 15
 高橋 健志

ITU
 ホット
 ライン

無線通信総会、ITU-R研究委員会等の作業方法を定めた決議 ITU-R 1-7
 —和訳抜粋と解説(その2)— 19
 橋本 明

スポット
 ライト

ITU-T SG3 最近のトレンド —2017年11-12月開催ラポータ会合報告より— 25
 本堂 恵利子

ワイヤレス電力伝送システムの国際制度化・標準化の最新動向 29
 庄木 裕樹

第5世代移動通信システム(5G)の実現に向けた第4回グローバル5Gイベントの開催概要について 34
 第5世代モバイル推進フォーラム事務局 一般社団法人電波産業会

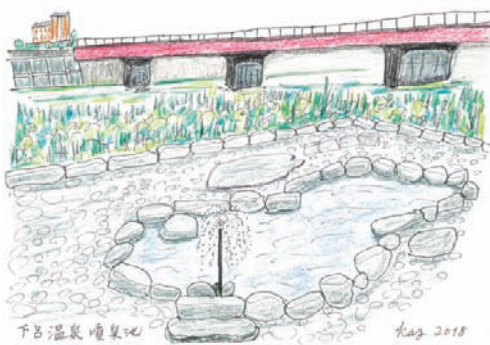
会合報告

ITU-R SG1 (周波数管理)WP1A・WP1B会合(2017年11月)結果報告 38
 総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

ITU-T SG20 第2回会合(2017-2020) 40
 端谷 隆文

第1回FG DLT会合報告 44
 高木 世紀

APT第14回総会及び第41回管理委員会の開催結果について 47
 三宅 雄一郎



【表紙の絵】

大谷大学 真宗総合研究所 池田佳和

●下呂温泉噴泉池(岐阜県下呂市)
 川原の中におき出しの岩風呂がある。脱衣室など何もなく、近くを通る橋からは入浴している人の姿を眺めることができる。混浴のため、最近では水着着用が義務となったようだ。旅館に供給されるお湯の源泉温度は84度という高温。日本三名泉のひとつだそう。他の二つはどこかな？

海外
 だより

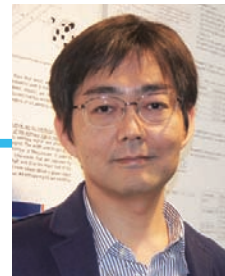
欧州の首都ブリュッセルより 51
 佐藤 輝彦

この人・
 あの時

シリーズ! 活躍する2017年度
 国際活動奨励賞受賞者 その6 53
 中山 善博/成清 善一

サイバーリスク対策の現状と今後の課題

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 教授 **かどばやし ゆうき**
門林 雄基



1. はじめに

本稿では、電子商取引やソーシャルメディア等での安心安全を維持していくために必要不可欠なサイバーセキュリティを取り扱う。なかでも、サイバーセキュリティを維持する上で必要な対策、つまりサイバーリスク対策の現状と今後の課題について総括的に解説を試みる。

2. サイバーリスク対策の現状

インターネットが商用化されてから20年以上が経ち、電子商取引や個人情報など国民の安心と財産の安全にかかわる様々な情報がオンラインでやりとりされるようになった。インターネットの高度な利活用が歴史的にも稀に見る経済統合と生産性向上、発展途上国と先進国の知的ギャップ解消などの社会価値をもたらした一方で、これに呼応して、情報漏洩や改ざんをはじめとする多様なサイバーリスクが増大していることは指摘を待たない。

サイバーリスクには様々な種類があり、特定の対策製品だけでリスクを網羅できることはまずない。その対策が抜け漏れなく、バランスのとれたものになっているか、我々はつねに確かめていく必要がある。ここでは本稿執筆時点でのサイバーリスク対策の偏りについて、問題意識を共有しておきたい。

2.1 パソコンに偏るサイバーリスク対策

サイバーセキュリティと言えば、ウイルス対策、フィッシング対策がただちに想起される読者も多いと思う。これらのサイバーリスク対策はパソコンのウイルス感染やネット詐欺被害といったリスクからIT資産を守るために必要だと考えられてきたが、今日、スマートフォンのみならず、プリンタ、無線アクセスポイント等、あらゆる機器が性能こそ劣るもののパソコンと同じ原理で動作するCPUとメモリ、OSを搭載して動作しており、サイバーリスクの発生源となっている。

またコンピュータウイルスやフィッシング詐欺は高度化の一途を辿っており、それらの検知が難しくなっていることも、サイバーリスク対策をパソコンに偏らせる原因となっている。最近ではウイルス対策ソフトの検知率が低くなったことから、一時期その実効性が疑問視されたことがあり、このこ

とからエンドポイント対策、マルウェア対策といった新しい用語が使われることがある。このような最新の脅威動向と対策技術に多くの注目を集めた結果、サイバーリスク対策の偏りを生んでいるといえる。

サイバーリスク対策がパソコンに偏る理由は技術的側面のみならず、経済的側面にも要因がある。技術的には、パソコンはプリンタや無線アクセスポイント等と異なり、利用者による機能追加が容易であることが明白な理由として挙げられる。経済的には、対策ソフトの量販によりウイルス対策企業がビジネス的に成立した、という点が最も大きな理由であろう。

個々のパソコンへの対策ソフト導入に加え、ネットワーク全体を守るためにネットワーク型のファイアウォールや侵入検知システムの開発も進んでいる。しかしながら、これらのシステムの本格的導入は、実質的に大企業とサイバーリスクへの理解の進んだ一部のIT企業や研究組織に限られる。今日、中小企業やIT以外の業種においてサイバーリスク対策が大きく立ち遅れており、このことが国内外において問題視されている^[1]。

2.2 予防策に偏るサイバーリスク対策

サイバーリスク対策の製品・サービスの多くは、水際で止めることを基本的なアプローチとしている。つまり、利用者には好きなソフト、好きなウェブサイトを使ってもらい、それらが悪性であることを判断した場合には水際でブロックする、というものである。

では真に悪性であるソフトが、悪性であることを判断できなかった場合にはどうなるか。この場合、社内ネットワークの奥深くまで入り込んでしまい、最悪の場合、企業の機密情報が外部に漏洩してしまうことも考えられる。

近年、大きな社会問題となっている「標的型サイバー攻撃」は、このように予防策に偏ったサイバーリスク対策の弱点を突いた攻撃である。標的型サイバー攻撃を受けた企業は、予防できなかった場合、社内ネットワークに潜伏するウイルスや不正アクセスの痕跡を同定する作業に莫大な時間的・金銭的コストを支払うことになる。フォレンジックという技術を用いて、ディスクやメモリに潜伏する特殊なウイルスや

その痕跡を探すのであるが、この作業は大量生産による経済効果が効かない、専門的かつ時間のかかる作業であり、またフォレンジック専門家の数も限られるため、非常にコストがかかる。

予防策のための製品・サービスも高価であるため、企業としては「そんなはずはない」「なぜ防げなかったのか」などと延々議論し、現状を認識するまでに時間がかかることも珍しくない。いわゆるエリートパニックである。しかし対策の遅れは被害を拡大させてしまうことにつながる。こうした問題への反省もあって、最近ではインシデントが起きることを前提としたインシデント対応組織（CSIRT：Computer Security Incident Response Team）を平時から立ち上げる企業が増えている。しかしCSIRTの体制を整備すれば万全というわけではない。サイバーリスク対策が完璧でないことを前提として、残存リスクに対処するためのリソースを確保している企業は多くないのではないか。残存リスクがあることを認め、事後対応のための予算を計上してはじめて、バランスのとれたサイバーリスク対策が可能になると私は考える。

3. サイバーリスクの現状

前章ではサイバーリスク対策を抜け漏れなく、バランス良く実施することの重要性に触れた。ではサイバーリスクは、これまでの対策の網の目をくぐり抜けて、どのように多様化しているのだろうか。

3.1 パソコンから、パソコン以外へ

前章で、サイバーリスク対策がパソコンに偏っていることを述べた。しかしパソコン以外の機器でも、様々なサイバーリスクが発生している。

近年、ルータやVPN機器にもバックドアや脆弱性が複数報告されている。バックドアとは、通常、製造者のみが知る秘密の抜け穴であり、メンテナンスやデバッグのために設けられたと考えられている。近年、ルータやVPN機器の解析技術が進展し、このような製造者以外は知り得ないような抜け穴も発見が進んでいる。またルータもパソコン同様にCPUを搭載し、メモリ上でOSが動いているため、ソフトウェアに脆弱性があれば管理者権限を乗っ取られることもあり得る。またルータ単体では攻撃を検知し自己を防護する機能を持たないため、サイバーリスクの現状把握も十分ではない。

海外では、事業者が加入者に提供したブロードバンドルータを大量に乗っ取られ、DNS設定を書き換えられ、大

手サイトへアクセスしたつもりが悪性サイトに誘導されるといった事案が複数起きている^[2]。

同様にプリンタ、ウェブカメラ、スマートテレビなどの民生用デジタル機器でも数多くの脆弱性やバックドアが発見、報告されている。国内でも文書スキャン機能を備えた複合機がネットワーク経由で不正アクセスされるなどの事案が発生している。ウェブカメラが大量に乗っ取られてポットネットとなった事案については国内でも数多く報道されたので、覚えている読者も多いだろう。

このほか、いわゆる制御用のマイコンもサイバーリスクの発生源となっている。スマートフォンの無線通信チップの脆弱性や、クラウド等で使われているサーバの管理モジュールの脆弱性などが、これまでに問題となっている^[3]。これらの通信チップや管理モジュールに使われているマイコンは非力ではあるが、スマートフォンやサーバのCPUとは独立して動作し、通常、ウイルス対策ソフト等も監視しない部分であるので、サイバーリスクの現状把握が難しい。

また、ネットワークから隔離することを前提として設計された制御システムも実際のところ数多くインターネットに接続され、工場やプラントの安全運転にとって重大な脅威となっている。インターネットに不用意に接続された制御システムを容易に探すための検索サービスも登場し、注目を集めている。現在、産業用IoT機器の開発が活発に進められており、この懸念は当面の間、後退することはなさそうである。

3.2 ソフトウェアだけでない脆弱性

サイバーリスクの代表的な原因として、ソフトウェア脆弱性を想起する読者は多いのではないだろうか。ソフトウェア脆弱性は入力値のチェック漏れや計算ミスなど、プログラマの考え漏れ、怠惰などによりソフトウェア作成時に入り込む脆弱性で、その種類が数百にも及び、また構造的に精密であることからエンジニアの関心を集めやすい。

しかし近年、IoTやクラウドの浸透により、ソフトウェア以外の脆弱性が大きな事案に発展することが増えている。ここではソフトウェア以外の脆弱性について、その種類とリスクの具体化例を簡単に紹介する。

まずプロトコル脆弱性について述べる。プロトコル脆弱性は通信プロトコルにおいて、パケットの再送による攻撃（リプレイ攻撃）、送受信者になりすまして偽情報等を挿入する攻撃（中間者攻撃）、大量のパケット等により応答不能とする攻撃（サービス妨害攻撃）などを成立させてしまう、プロトコル設計上の欠陥である。理想的には、プロトコル脆弱



性を発生させないために、プロトコルの形式仕様記述をプロトコル検証系を用いて検証することが望ましいが、インターネットで日常的に用いられているプロトコルや制御システムのプロトコルでは、設計上の欠陥を含むものが多く用いられている。また標準プロトコルに設計上の欠陥が見つかった場合、その修正には数年単位での標準化作業を伴うことが多く、プロトコル脆弱性への対応はソフトウェア脆弱性と比べて遅くなる。このため現実的には、プロトコル脆弱性を所与のものとしてシステムを運用し、プロトコル脆弱性への攻撃が発生した場合にただちに対処する、といった運用での対策がとられる場合も多い。

クラウド時代に入り重要性を増しているのが、設定の脆弱性である。設定の脆弱性とは、Webサーバなど高機能なソフトウェアの設定を誤り、サービス停止や情報漏洩などのリスクを発現させてしまう脆弱性のことである。ソフトウェアの脆弱性がプログラマによって作り込まれるのに対し、設定の脆弱性はシステムエンジニアによって作り込まれる。例えばWebサーバにおける情報公開の範囲を間違えると、ただちに情報漏洩につながる。近年ではクラウド上でのデータベースの設定を間違えて、一国の有権者情報すべてが漏洩するといった事案が発生している^[4]。

またクラウドではハードウェア脆弱性も注目を集めている。最近話題となった、インテル等のCPUを対象としたメルtdown攻撃は、ハードウェア脆弱性を突いたものである^[5]。ハードウェア脆弱性も、種類によってはサービス停止や情報漏洩などのリスクを発現させてしまう恐れがあり、特にクラウドでは隣のテナントからの攻撃や、隣のテナントが被害にあった場合の二次被害につながる恐れがあることから注目を集めている。ハードウェア脆弱性は、問題となる事象によってはソフトウェアによる対策も可能であるが、抜本的対策のためにはハードウェアの交換が必要となるため、プロトコル脆弱性とならんで数年単位での息の長い対策が必要となる。

最後に人間の脆弱性について述べておきたい。サイバーセキュリティは、様々な機器とそれらを使う人間の相互作用により達成されているため、人間の判断ミス、伝達ミス、誤解、及びそれらの遠因となる過労、睡眠不足などは時として致命的な影響を及ぼす。フィッシング被害は人間の判断ミスにより引き起こされるが、このほかにも、様々な局面で人間の脆弱性が問題となる。この問題に対しては、意識啓発、社内研修、サイバー演習など様々な工夫が試みられている。なお、不眠不休の復旧努力が美徳のように称えられる組織では、判断ミスを引き起こす根本原因であるリソー

ス不足、過労、睡眠不足などの問題は見過ごされがちであるので注意が必要である。

4. サイバーリスク対策における今後の課題

数年前にパソコンのOSに本格的なセキュリティ機能が取り入れられたときに「これで一安心」と思ったのも束の間、前章でみてきたように、サイバーリスクは近年ますます多様化している。このような近年のサイバーリスクの進展を踏まえ、様々な取組みが進んでいるが、ここでは攻防戦を俯瞰した上での私なりの問題意識を共有しておきたい。

4.1 攻撃の自動化に遅れをとる対策の自動化

米国では脆弱性の自動発見システムに大規模な懸賞金が設定され、全米の有力大学チームや研究機関がその開発にしのぎを削っている。その副産物として、脆弱性を発見する技術が長足の進歩を遂げている。また、脆弱なIoT機器を検索するサービスを活用し、自動的にハッキングを試みるシステムも開発されている。つまり、サイバー攻撃の自動化はほぼ目前どころか、「すでに起きた未来」という状況である。

このような状況で、対策の自動化は大きく遅れをとっている。自動防御システムが今すぐ必要な状況であるが、いまのところ対策チーム間での情報交換を自動化するとか、社内ネットワークでの痕跡調査を自動化するといったレベルにとどまっており、本格的な対策の自動化までは程遠い状況のように思える。

このような対策の自動化を実現する上で、おそらく救世主のように思われているのが人工知能である。より正確には、パターン認識、つまり今日の学術用語でいうところの機械学習に大きな期待が寄せられている。今や理論的詳細を気にもかけない経営層までもがディープラーニングで何かやれ、という時代である。

サイバーセキュリティの領域で人工知能の活用が待ったなしであることには疑問の余地はない。しかしながら、その解決策が画像認識や音声認識で高精度をうたうディープラーニングの延長線上にあるかという甚だ疑問である^[6]。画像認識の領域では、人間が得意とするパターン認識を一所懸命機械がまねることで問題は解決する。しかし、サイバーセキュリティの領域では、そもそも人間が不得手なロジックの等価変換や例外処理記号の羅列をうまく扱わねばならない。このような問題に、人間の認知機能を真似ることを意図した機械学習アルゴリズムをそのままあてはめて

も、うまく機能しない(例えば、簡単な等価変換で検知をすり抜けることができってしまう)ため注意が必要である。

サイバーセキュリティの領域では、単純なパターン認識のような「子供の人工知能」にも活用の余地がないわけではないが、抜本的な対策自動化のためには、精密な知識とロジックを扱う「大人の人工知能」が求められる。知識を機械可読な形で表現し(知識ベース)、概念の関係を構造化し(オントロジ)、知識ベースの矛盾を見つけ、また誤った知識をノイズとして除去する、といった気が遠くなるような作業を積み重ねることが求められる。

4.2 人間系における対策

効果的なサイバーストック対策のためには、現場と経営層が正確な状況認識を共有し、迅速かつ適切な意思決定を行うことが望ましい。このような状況認識(Situation Awareness)と意思決定の科学(Decision Science)に関する研究者と実務者のコミュニティは海外には存在するが、日本国内においてサイバーストックに関する状況認識を支援しようという試みは少ない。サイバーストックに関する状況認識を関係者で共有するために、可視化はきわめて有効な手段であるが、日本では非専門家に対するデモンストレーションとして捉えられることが多い。今後、リスク可視化に対するより多様なアプローチと、その有効性に関する科学的評価が求められることになろう。

またサイバーストックに対する判断ミスは、組織にとって致命傷となる可能性があるため、経営層と現場が正しい判断を導き出すための思考のツールキットや、机上演習などのトレーニング、過去の失敗事例をケーススタディ化した資料などの充実が求められる。

4.3 法制度対応

サイバーストックの深刻化を重くみて、欧州では重要インフラ事業者に対する事案の報告義務^[7]や、欧州市民の個人情報漏洩に対する懲罰的な罰金制度^[8]が近年設けられている。特に個人情報保護はクロスボーダー規制となっており、日本国内の事業者であっても欧州市民の個人情報を預かる限りにおいては同規制の対象となる。このような規制への対応が遅れた場合、サイバーストックが事業リスクに直結することが懸念される。

4.4 人材育成における課題

サイバーストック対策においては人材不足が深刻であり、

産業界の要請から、若年層のセキュリティ技術者を大量養成する取組みが行われている。しかしサイバーセキュリティは、ソフトウェア脆弱性の種類だけでも数百あり、また脆弱性データベースも30年の歴史を持つ業界であり、その知識の膨大さと業務の責任に圧倒され、キャリアを途中で諦めてしまう可能性もある。若年層に間口を広げ、層を厚くすることは歓迎すべきことであるが、セキュリティ技術者中途半端に身につけてサイバー犯罪に手を染めるような若者を増やしてはならない。現に、そのような事例が少数とはいえ国内外で起きていることは憂慮すべき事態である。

当たり前のことではあるが、セキュリティ技術者の人材育成では、心身ともに健康な者のみを見極め選抜する必要がある。また、継続的にスキルアップし、セキュリティ専門家として大成できるよう、インセンティブ、キャリアパスについてもそれぞれの現場で制度設計していく必要がある。

5. おわりに

サイバーセキュリティの維持は世界共通の目標であり、「情報通信技術の利活用における安心安全の醸成」として2005年の世界情報社会サミットの行動指針C5にも定められている。その実現と向上のためには、構成員ひとりひとりが主体性をもってサイバーストックと対峙し、バランスのとれた対策を様々なレベルで実践していく必要がある。本稿がその一助となれば幸いである。

参考文献

- [1] 独立行政法人情報処理推進機構、「2016年度 中小企業における情報セキュリティ対策に関する実態調査」報告書、2017年3月
- [2] Ars Technica, “DSL modem hack used to infect millions with banking fraud malware”, October 2, 2012.
- [3] The Register, “Intel Management Engine pwned by buffer overflow”, December 6, 2017.
- [4] The Register, “‘No password’ database error exposes info on 93 million Mexican voters”, April 25, 2016.
- [5] Moritz Lipp et al., “Meltdown”, <https://arxiv.org/abs/1801.01207>
- [6] David L. Parnas, “The Real Risks of Artificial Intelligence”, *Communications of the ACM*, 60 (10), October 2017.
- [7] European Union, “The Directive on security of network and information systems”, DIRECTIVE (EU)2016/1148, July 6, 2016.
- [8] European Union, “The EU General Data Protection Regulation”, <https://www.eugdpr.org>



セキュリティ対策を支える技術 —インシデント分析センターNICTERとその利活用—

国立研究開発法人情報通信研究機構 サイバーセキュリティ研究所
サイバーセキュリティ研究室 主任研究員

かさま たかひろ
笠間 貴弘



1. はじめに

「彼を知り己を知れば百戦殆うからず」は孫子の有名な格言である。サイバーセキュリティの世界ではどうしても後手に回りがちな防御側で「百戦殆うからず」を達成するのは相当困難だが、今起きているサイバー攻撃の観測・分析を通じて彼（攻撃側）の現状を知ることは、サイバーセキュリティ対策において大きな役割を果たしていることは間違いない。

本稿では、インターネット上で発生しているサイバー攻撃の現状を把握するために、情報通信研究機構サイバーセキュリティ研究室において13年以上に渡り実施しているNICTERプロジェクトの紹介と、そこで観測・分析された最新の攻撃活動の状況を解説する。

2. インシデント分析センター NICTER

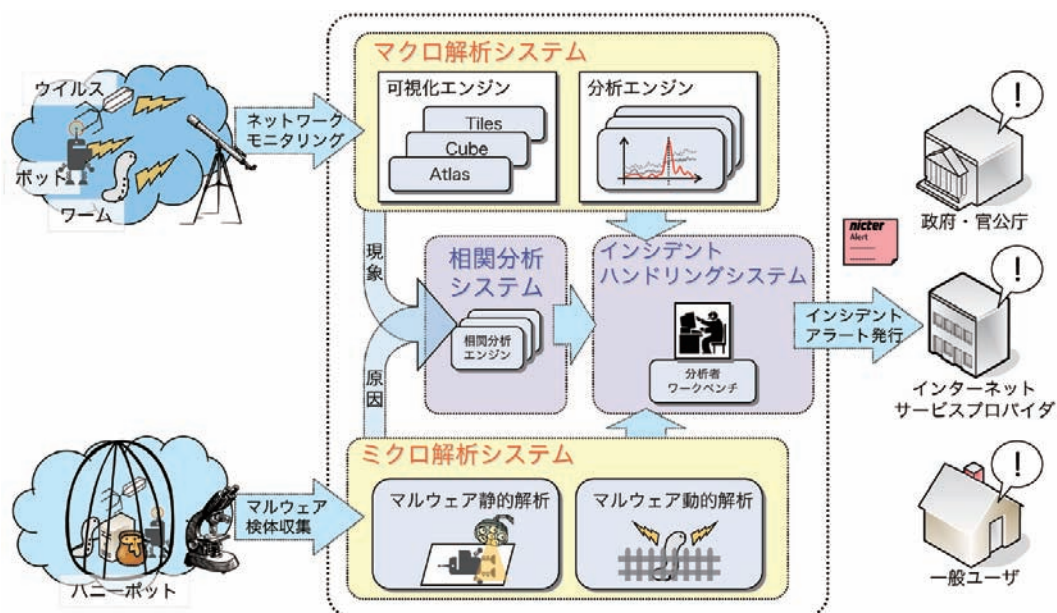
NICTER (Network Incident analysis Center for Tactical Emergency Response) はリモート感染型マルウェア（いわゆるワームタイプのマルウェア）の世界的な活動傾向をリアルタイムに把握し、それらに起因したサイバー攻撃の発見と原因究明・対策導出を目的として、2005年に研究開発をスタートした。2005年という、2003年にBlasterワ

ームが登場し、その後SasserワームやSQL Slammerといった世界規模での大規模感染につながったワームが次々と登場してきた時期であり、それらの感染状況を正確に把握するということが当初の目的の一つであった。

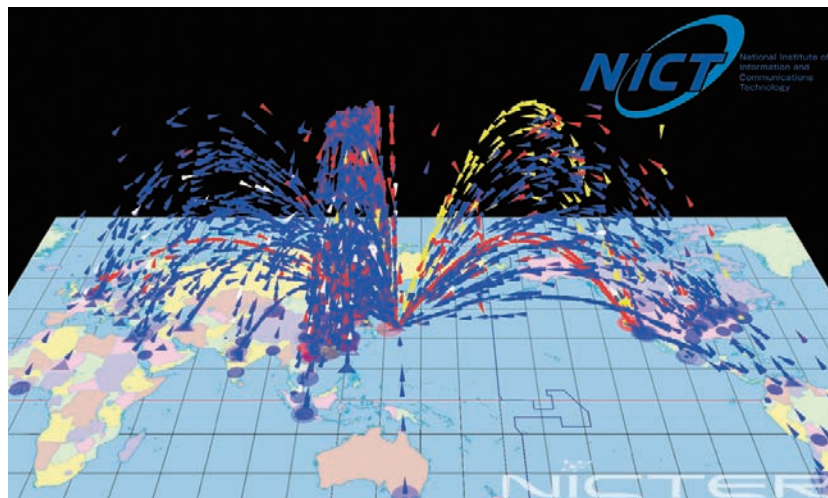
NICTERは大きく分けて、マクロ解析システム、マイクロ解析システム、相関分析システム、インシデントハンドリングシステムの4つのサブシステムから構成されている（図1参照）。まずはこれらのサブシステムの概要を紹介する。

2.1 マクロ解析システム

マクロ解析システムでは、国内外の複数拠点に設置したセンサを通じて、「未使用のIPアドレス」宛での通信を観測している。本来、未使用のIPアドレスに対して通信が発生することはないが、後述するように実際には非常に多くのパケットがインターネットから未使用のIPアドレス宛に届いている。これらの大部分はリモート感染型のマルウェアが次の攻撃対象を探すためのスキャンによるものであり、未使用のIPアドレス（以下、ダークネットと呼ぶ）を観測し、得られたパケットを分析することによって、インターネット上におけるセキュリティインシデントの一大要因となっているマル



■ 図1. NICTERの全体概要図



■図2. Atlasによる攻撃可視化

ウェアの活動傾向を把握することができる。我々は2005年に約1万6千アドレスのダークネットから観測を開始し、その後連携組織を増やししながら、現時点では十数か国に約30万アドレスのダークネット観測網を構築・運用している。

マクロ解析システムには、観測されたパケットを分析する複数のエンジンが含まれており、例えばトラフィック量の急増などのインシデントの可能性の高いイベントを自動的に検出する。また、観測されたパケットを可視化エンジンによってリアルタイムにアニメーション表示することで、オペレータが視覚的に観測状況を把握できるようにし「人間の気づきの力」を活用できる仕組みを備えている。例えばAtlas(図2参照)は観測されたパケットの1つ1つについて送信元IPアドレスの情報から緯度経度を割り出し、パケットが観測された様子を地図空間上にアニメーション表示する可視化エンジンである。色でパケットの種別(TCPやUDPなど)を表し、軌道の高さで宛先ポート番号を表すなどの工夫によって、地理的な攻撃分布状況だけでなく狙われているサービスなども直感的に把握できる。

NICTERのダークネット観測データの一部はWebサイト(NICTERWEB^[1])で一般公開しており、誰でも最新の観測傾向を知ることができる。

2.2 ミクロ解析システム

ミクロ解析システムでは、ハニーポットと呼ばれる罠サーバやWebクローラなどを利用し、実際のマルウェアの収集を行う。収集されたマルウェアは複数の解析エンジンによって自動的に解析が行われ、解析結果が蓄積される。特に、ミクロ解析システムでは大量に収集するマルウェア検体を効

率的に解析するため、解析環境内で実際にマルウェアを動作させ、その際に観測されたAPI呼出しやネットワークアクセスを観測することで、マルウェアの機能や特徴を明らかにする動的解析システムの構築に力を入れている。我々はシステムの並列化によって、現在1日に7,000検体以上を解析可能なシステムを構築している。

2.3 相関分析システム

相関分析システムはマクロ解析システムで観測されたマルウェア感染端末からのスキャン活動をプロファイリングし、同様にミクロ解析システムで解析したマルウェアのスキャンのプロファイルと突合することで、類似のスキャンプロファイルを検知する。つまり、実際にインターネット上で観測された攻撃活動の原因となっているマルウェアを見つけ出すシステムである。

例えば、2016年に発見されIoTデバイスへの大規模感染を引き起こしたMiraiマルウェアは、スキャンパケットの生成時に、TCPヘッダのシーケンス番号を攻撃先のIPアドレスの値に設定するという特徴があり、このようなマルウェアの作りに依存した特徴を相関分析システムで捉えることで各マルウェアの感染規模推定などにつなげている。なお、Miraiはソースコードがインターネット上で公開され、Miraiのソースコードを基に開発されたと見られるマルウェアが多数発生しており、前述の特徴を持つスキャンはMiraiに限定されない。

2.4 インシデントハンドリングシステム

インシデントハンドリングシステムは、上記3つのシステム



■図3. DAEDALUSアラートの可視化

の出力を集約・蓄積し、インシデント発生時のデータ管理や再現等を実現する。また、我々は大規模ダークネット観測を基にしたアラートシステムDAEDALUS（ダイダロス）を開発・運用している（図3参照）。DAEDALUSは組織内のマルウェア感染端末が行うスキャン活動などをダークネットで観測した際に、当該組織に対し自動的にアラート送信を行うシステムである。DAEDALUSの機能はアラート送信ができる対象が主にワームタイプのマルウェア感染となっており限定的ではあるものの、未使用IPアドレスへの通信をトリガーとすることで確度の高いアラート提供が可能となっている。DAEDALUSの仕組みは技術移転という形で民間企業にライセンスされ製品・サービス化されているほか、JLIS（地方公共団体情報システム機構）が窓口となり、現在は全国約600の地方公共団体に対して無償でアラート提供を行うなど様々な活用がなされている。

3. 最新のサイバー攻撃観測状況

本章では、NICTERの観測状況を報告することで、最新のサイバー攻撃の状況について解説する。

3.1 NICTER年間観測統計

表に我々の2005年から2016年までの観測結果の統計を示す。

我々はより多くの攻撃活動を観測できるように、ダークネットの規模を拡大してきたが、単純な総観測パケット数は観

■表. NICTER年間観測統計

年	年間 総観測パケット数	観測IPアドレス数	1 IPアドレス当たりの 年間総観測パケット数
2005	約 3.1億	約1.6万	19,066
2006	約 8.1億	約10万	17,231
2007	約19.9億	約10万	19,118
2008	約22.9億	約12万	22,710
2009	約35.7億	約12万	36,190
2010	約56.5億	約12万	50,128
2011	約45.4億	約12万	40,654
2012	約77.8億	約19万	53,085
2013	約128.8億	約21万	63,655
2014	約256.6億	約24万	115,323
2015	約545.1億	約28万	213,523
2016	約1281億	約30万	469,104

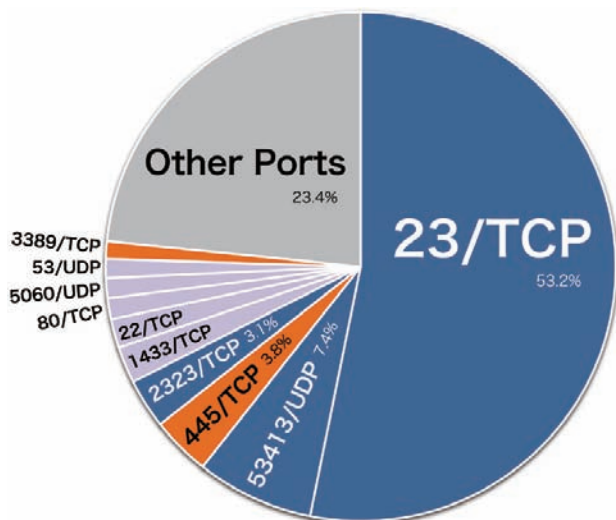
測対象のダークネットの規模に大きく影響されるため、表の右端に観測IPアドレス数で正規化した数（IPアドレス1つ当たりで観測された年間のパケット数）を示している。正規化した値を見ると、ダークネットで観測されるパケット数は2005年から基本的に増加傾向を示し続けていることが分かる。つまり、ドライブ・バイ・ダウンロード攻撃に代表されるWeb媒介型攻撃の流行や、スマートフォンなどのモバイル環境を狙った攻撃、システムの脆弱性ではなく人を狙ったソーシャルエンジニアリングなど、日々新たな攻撃が登場してくる一方で、従来からのリモート感染型攻撃はその数を減らすことなく、継続した被害を出し続けているということである。ICTの進歩に応じてサイバーセキュリティを取り巻く状況は日々刻々と変化しており、その中で我々の注意

も新たな脅威に優先して向けられてしまう傾向があるが、一つの重要な点として、従来からの脅威もその多くが決して消え去ったわけではないことは認識しておく必要がある。

3.2 IoTデバイスの大量感染

また、表を見ると、特に2013年以降は正規化した観測パケット数が毎年倍近い増加を示していることが分かる。この増加は、前述したMiraiに代表される主にLinux系OSが動作しているWebカメラやWiFiルータ、デジタルビデオレコーダといった機器（ここでは一まとめにIoTデバイスと呼ぶこととする）を狙ったマルウェアの感染被害が拡大した影響によるものである。図4に2016年の年間観測パケットをプロトコル及び宛先ポート番号別に集計した上位10個を示す。

図を見ると、23/TCP (Telnet) 宛てのパケットが全体の半数を超えており、これは上記のIoTデバイスの中には、初期設定でTelnetが動作しており、さらにデフォルトのID/Passが設定された不適切な設定状態のままインターネットに接続されているものが多数存在するため、それを狙って感染を拡げようと試みるマルウェアが多く発生している影響である。2016年では、IoTデバイスを狙った攻撃（図4中の青色の部分）は全パケットの約6割以上となっており、現状のリモート感染型マルウェアの感染分布として多数を占めていることが分かる。こうした機器は一般的なPCなどと異なり、アンチウイルスの導入が難しいケースや、セキュリティパッチの適用といった適切な管理が為されていないケースがあり、今後増々増加していくであろう、IoTデバイスのセキュリティ対策は重要な課題になっている。



■ 図4. 攻撃対象別のパケット数統計 (2016年)

3.3 日本における大量感染の事例

2017年に発生した日本における攻撃事例として、ルータ製品を狙った大量感染事例を紹介する。

2017年10月31日頃、NICTERにおいて23/TCPに対してMiraiの特徴を持つパケットを送信するホスト数の増加を確認した。これらのパケットの送信元の多くが日本国内のIPアドレスであったことが分かり、ICT-ISACやJPCERT/CCなどの国内関連組織と情報共有を行い、更なる調査を進めたところ、それら送信元IPアドレスの多くで、某メーカー製のブロードバンドルータが動作している状況が判明した。また、一部機器のUPnP (Universal Plug and Play) 用インタフェース (52869/TCP) がインターネット側からアクセス可能であり、NICTERの観測でも52869/TCP宛ての通信が観測されていたため、ハニーポットを用いて52869/TCP宛ての通信を分析した結果、Realtek SDKのMiniigdサービスにおけるコマンドインジェクションの脆弱性 (CVE-2014-8361) を攻撃する通信であることが分かった。当該攻撃が成功した場合には、Mirai亜種がダウンロードされ感染する。

つまり、日本国内のIPアドレスを送信元とする23/TCPへのスキャンの増加は、上記の52869/TCP宛ての攻撃に対して脆弱な特定の機器が国内に多数存在し、その結果としてそれらの機器がMirai亜種に感染し、23/TCPへのスキャン活動を行っていた可能性が高いことが明らかになった。この調査結果は、メーカーにも適切に連絡し情報共有した上で、観測レポート^[2]として公開した。

4. まとめと今後の課題

インターネット上で発生するサイバー攻撃を観測・分析するためのNICTERプロジェクトの取組みを紹介し、最近の観測状況について解説した。リモート感染型マルウェアの被害はIoTデバイスの増加に伴いますます増加しており、日本でも大量感染の事例が発生している状況が明らかになっている。有効性のあるセキュリティ対策を検討する上では、実際のサイバー攻撃をきちんと観測し、実データを基に議論ができる仕組みを構築することが重要であり、我々は今後も継続した研究開発を進めていく。

参考文献

- [1] “NICTERWEB,” <http://www.nicter.jp/>
- [2] “NICTER観測レポート ルータ製品の脆弱性を悪用して感染を広げるMirai亜種に関する活動 (2017-12-19),” http://www.nicter.jp/report/2017-01_mirai_52869_37215.pdf



セキュリティオペレーション人材の現状と育成に向けた取り組み

国立研究開発法人情報通信研究機構
ナショナルサイバートレーニングセンター サイバートレーニング研究室 室長

えとう まさし
衛藤 将史



1. セキュリティ人材不足に関する状況

サイバー攻撃の巧妙化、深刻化を受けて、サイバー攻撃対策の重要性が増す一方で、その対策を担うセキュリティ人材の不足が社会的な課題となっている。日本国内では、2014年のIPAの報告^[1]において14万人あまりの人材教育の必要性が明らかにされたのをはじめとして、内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）は、2015年のサイバーセキュリティ戦略^[2]においてセキュリティ人材が「質的にも量的にも圧倒的に不足している」と指摘した。また、経済産業省による2016年の報告^[3]は、セキュリティ人材の不足が2020年の時点で19.3万人に拡大すると推計している。

2. NICTにおける人材育成事業

このような深刻なセキュリティ人材の不足に対処するため、NICTナショナルサイバートレーニングセンターでは図1に示すとおり、実践的サイバー防御演習「CYDER（サイダー）」、東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会（以下「東京2020大会」）開催に向けたサイバー演習「サイバーコロッセオ（CYBER COLOSSEO）」、そしてセキュリティイノベーター育成事業「SecHack365（セックハックサンロクゴ）」の三事業を推進している。

3. NICTにおける取り組み① 実践的サイバー防御演習「CYDER」

実践的サイバー防御演習CYDERは、サイバー攻撃を受

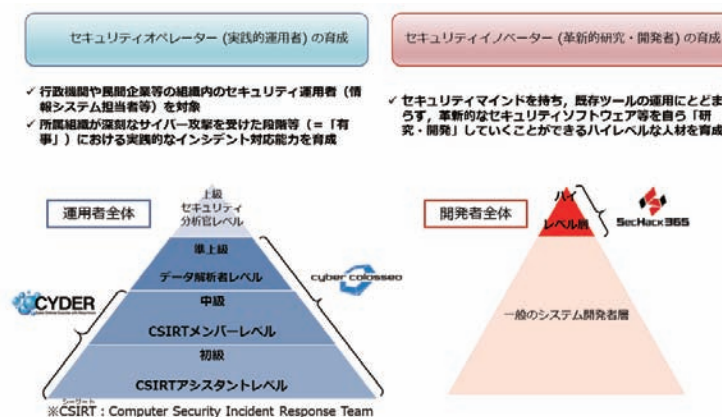
けた際の一連の対処行動を身につけるための、公的機関の職員を対象とした演習プログラムである。対象組織は2017年度現在、国の行政機関、地方公共団体、独立行政法人・指定法人及び重要社会基盤事業者となっている。これらの組織において、ITベンダ任せではなく、日常のシステム運用等を考慮しながら、事業継続を脅かす攻撃に対処することができる「総合力の高い情報システム管理者」を養成することがCYDERの目的である。

CYDERの最大の特徴は、NICTが長年にわたるサイバーセキュリティ研究において蓄積した知見や攻撃データに基づき、サイバー攻撃に係る我が国固有の傾向等を徹底的に分析し、現実のサイバー攻撃事例を再現した最新の演習シナリオを用意している点である。CYDERは図2のとおり事前のオンライン学習（講義演習：1時間程度）と集合演習（実機演習＋グループワーク：1日間）によって構成されている。はじめに、受講者は実習受講前にオンライン学習を受講し、ここでサイバーセキュリティに関する基礎や演習に必要な知識を学ぶ。

CYDERのオンライン事前学習はNICT北陸StarBED技術



■図2. CYDER演習の構成



■図1. NICT ナショナルサイバートレーニングセンターにおける三事業

センター内のLearning Management System (LMS) 上に構築され、全国どこからでもWebブラウザを利用してインターネット経由でアクセス可能となっている。日常業務で忙しい受講者の負担を少なくするため、講義資料はインシデントハンドリングに必要な最低限の予備知識等をコンパクトにまとめ、60～90分程度で完了できる程度の分量にしている。さらに、業務の合間を使って飽きずに少しずつでも受講できるように、細かい章立て、項目立てにする、イラスト等を多用する、1項目当たりの受講目安を3～5分程度にするなどの工夫を行っている。

そしてCYDERの中心となる集合演習では、受講者が3～4人で1グループとなり、シナリオに沿ってインシデントハンドリングの手順（「検知・連絡受付」から「封じ込め」、「報告書作成」に至る一連の作業）を実際の機器やソフトウェアの操作を行いながら実践的に体験する。

ここではマルウェアに感染し不正な通信を行っている端末をProxyサーバ等のログから特定するといった、実際の現場で役立つ内容を数多く盛り込んでいる。このような演習シナリオには、NICTが持つサイバーセキュリティに関する最新かつ高度な知見を取り入れ、毎年新たなシナリオを作成している。例えば、今年度のBコースのシナリオは、今年世間を賑わせたWannaCryの事案やApache Struts2でも利用された、アプリケーションの脆弱性をねらう攻撃手法を想定した内容にしている。また、演習環境はLMSと同様にStarBED内に構築されており、グループごとに、実際の組織ネットワークを模した構成となっている。

最後のグループワークでは、これらの対応を自身の組織、環境、セキュリティポリシー等に置き換えた場合にどのように対処するか、といった視点での議論を行う。ここでは各グループでリーダーと書記を決め、実習を通して気付いた運用面等の課題や対策についての検討や、他グループに向けた発表を行う。また、受講前後にチェックテストを行うことで、受講によりどの程度の知識が身についたのか

を確認する。

このようにCYDERは演習全体を通して得られた実践的な経験や知識を自組織に持ち帰り、それらを実際の現場で活用することに重点を置いた内容となっている。また、受講生のスキルレベルや進捗状況に応じたサポート体制も整っているため、セキュリティ初心者でも受講が可能となっている。

4. NICTにおける取組み② 東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会 開催に向けたサイバー演習「サイバーコロッセオ」

2020年に東京2020大会が開催予定であるが、このような全世界から注目される国際的かつ大規模なイベントは、攻撃者にとって格好のサイバー攻撃の対象となることが予想される。サイバー攻撃によるイベントの中止や関連業務の継続が妨げられることなく、適切に運営が維持されるよう、通常の業務に加え、サイバーセキュリティに関するノウハウの蓄積と人員強化が急務となっている。

当機構が実施するサイバーコロッセオは、東京2020大会の安定的な運営に向け、同大会関連組織のセキュリティ関係者を対象に行われるサイバー演習である。サイバーコロッセオでは、大会開催時を想定した模擬環境上で、攻撃・防御技術の双方に関する実践的な講義演習と攻防戦を主体とする実機演習を通じて、CYDER演習相当の技術レベルに加え、より一段階上のレベルの人材育成にも取り組む。

サイバーコロッセオの演習は東京2020大会の関係団体のうち、大会組織委員会の各部門とその担当システムベンダの職員を対象として実施される。また演習のレベルは表に示すとおり初級から準上級まで用意されており、受講者は自身の技術力に合わせて受講内容を選ぶことができる。

初級から準上級までの各コースは、技術実習を含む実践的なサイバーセキュリティ技術に関する座学と実機演習によって構成されている。特に準上級コースでは、Web、ネットワーク、フォレンジクス等、受講者の技術領域に特

■表. サイバーコロッセオのコース設定

	各コース受講時にあらかじめ必要な知識	受講対象者（育成したい人物像）
初級コース	・コンピュータ（特にWindows）に関する操作経験	・ユーザとしてのPC/NW 利用者が今後セキュリティ管理業務に従事する人
中級コース	・コンピュータとネットワーク（特にWindowsとTCP/IP）に関する基礎知識 ・サイバーセキュリティに関する基礎知識	・セキュリティ管理業務を主導する立場の人 ・インシデント対応にあたってユーザや内外関係部門との連絡調整役を担う人
準上級コース	・コンピュータとネットワーク（特にWindows, Linux/Unix, TCP/IP）に関する知識 ・サイバーセキュリティ（特にネットワークセキュリティ、バイナリ解析、フォレンジクス、ウェブセキュリティ、データベースセキュリティ、OSセキュリティ、ストラテジー/ガバナンスのいずれか）に関する知識	・高度なサイバー攻撃に対して自身の力で即時的に対処できる人 ・マルウェア検体や感染端末の詳細な解析技術を有する人



化した形での攻防戦を予定している。

以上のとおりサイバーコロッセオは、受講者の技術レベルや技術領域に応じた様々な教育コンテンツを用意し、攻防戦形式の演習を繰り返すことで受講者の能力向上を図る演習プログラムとなっている。本イベントは、今年度の開催を皮切りに2020年の大会本番に向けて継続的に実施され、関係組織のサイバー攻撃対応力の事前強化に取り組む予定である。

5. NICTにおける取組み③「SecHack365」

SecHack365は高度な技術力を持つ研究者や開発者育成により、日本のセキュリティ技術力、産業競争力向上を目指して、2017年度から開始されたプログラムである。

世界のサイバーセキュリティ市場における我が国のセキュリティ・ベンダの存在感は、決して大きいものではなく、ブラックボックス化した海外製品を利用することが多いのが現状である。多様化・悪質化するサイバー攻撃に対抗し、私たちが自らの手で自らの社会の安全を守っていくため、単に既製品を「運用」するだけでなく、自ら新たな製品等を「研究・開発」していくことができる人材を育成していく必要がある。

そのため、NICTナショナルサイバートレーニングセンターは、未来のサイバーセキュリティ研究者・起業家の創出に向けて、若手のICT人材を対象にセキュリティの技術研究・開発を本格的に指導する本プログラムを2017年度から開講している。

SecHack365では25歳以下の学生や若手社会人から公募を通じて40名程度の参加者（トレーニー）を選抜し、1年をかけてセキュリティ技術の研究開発を指導することで、ハイレベルな人材を養成する。年間プログラムの中では、図3で示すとおり、ハッカソン、遠隔研究・開発実習、コンテスト演習、座学講座、全国の一流研究者・技術者等との交流、先端企業の見学等のイベントを通じて、各参加者の志望に沿った能力開発を行う。

ハッカソン等の計7回の集合イベントと通年で実施される遠隔研究・開発実習を中核とする年間プログラム（図4）では、参加者は集合イベント以外の日も遠隔研究・開発実習により自分のライフスタイルに合わせてスキルを伸ばすことができる。

トレーニーは、NICTが有する最先端の研究開発ノウハウや、大規模なサイバー攻撃観測網により収集した現実の攻撃データ等を活用して、社会的に未解決の課題にチャレ



図3. SecHack365のプログラムのイメージ図

月	SecHack365 年間プログラム (2017)	遠隔開発実習環境 NONSTOP
4月 Apr	課題発表・配布期間 25 応募期間 26	いつでもどこでも使える 遠隔開発実習環境 NONSTOP
5月 May	通年講座 (5月12日) 2 合宿講座 (5月19日) 12 NICT見学会 (5月20日) 19/20 夏期大会開催	
6月 Jun	第1回 東京 10/11 6月10日(土)~11日(日) 東京都大塚区	
7月 Jul		
8月 Aug	8月22日(水)~25日(土) 総務省大塚区 第2回 福岡 23~25	
9月 Sep		
10月 Oct	第3回 北海道 14/15 10月14日(土)~15日(日) 北海道札幌市	
11月 Nov		
12月 Dec	12月22日(土)~24日(日) 大阪府大塚区 第4回 大阪 23/24	
1月 Jan		
2月 Feb	2月24日(土)~25日(日) 沖縄県 第5回 沖縄 24/25	
3月 Mar	3月24日(土) 東京都 第6回 成果発表会 24	

図4. SecHack365の年間スケジュール

ンジする研究・開発に取り組むことができる。

より具体的には1年間のプログラムにおいて以下の取組みが行われる。

・ハッカソン／アイディアソン（イベント）

2か月に1回の頻度で計5回（1回あたり1泊2日または2泊3日）で実施するイベントではICT技術、セキュリティ分野で活躍する実施協議会委員のサポートのもと、仲間と一緒に最先端のセキュリティ関連技術の研究・開発を体験する。

・遠隔研究・開発実習

ハッカソン／アイディアソンのイベント以外の日は、遠隔研究・開発実習に取り組む。この実習では、トレーニーはNICTが用意したセキュリティ向け遠隔開発環境“NONSTOP”に自宅等からVPN経由で環境に接続し、トレーニー同士でコミュニケーションをしながらハッカソン研究・開発を継続することができる。



■写真1. 蒲田回アイデアソンの様子



■写真2. 福岡回ハッカソンの様子

・コンテスト演習

2月のイベントでは、それまでのハッカソンで得られた成果物や知見、取組みを評価するためのコンテストを行う。

・最先端の研究データの活用

ハッカソンや遠隔研究・開発実習で用いる遠隔開発環境“NONSTOP”では、NICTの長年にわたるサイバーセキュリティ研究によって得られた膨大なセキュリティ関連データを活用することができる。“NONSTOP”内に整備された様々な研究開発・解析用ツール類と、他では触れることのできない貴重なデータを用いて研究・開発に取り組む。

・全国一流の研究者・技術者等との交流

国内各地で開催するイベントでは、様々な業界で活躍するプロフェッショナルの方々をスペシャルゲストとして招き、ハッカソンへの参加や講演をしていただいている。トレーニーたちは、専門家ならではの貴重な知見や技術からユニークな発想力を得ながら、優れた技術の研究・開発に取り組む。

・先端企業の見学等の社会体験

国内各地で開催するイベントでは、その地域において先端的な取組みを行っている企業の見学なども行う。ここでは、その地域ならではの体験を通じて発想力と感性を磨き、ハッカソンに活かすこととなる。

・修了証書の授与

1年間のプログラム修了後には、NICTが発行する修了証書が授与される。

以上のプログラムに対して、初年度となる2017年度は358名の応募があり、応募書類に基づいて、熱意と発想力といった観点で47名のトレーニーが選抜された。トレーニーが企業見学やゲストハッカーといった、環境や人々から刺激を受けて自由な発想やトレーニー同士の活発なコラボレーションを生み出だせるように、開催地を東京、福岡、北海道、大阪、沖縄と、様々な地域に設定し、イベントが

実施された。

SecHack365の運営にあたっては、当機構及び外部のセキュリティ専門家の方々からなる「SecHack365実施協議会」を組織しており、実施協議会委員がトレーナーとしてトレーニーへの技術的なサポートをしている。

また昨今、セキュリティに関する知識はあるものの、倫理や法制度までは理解していない若年層によるサイバー攻撃事例がメディアで取り上げられているが、SecHack365では、「研究倫理」「サイバーセキュリティに関わる実際の法律」「守られるルール、守られないルール」といった題材をテーマとして、ハッカソンによる研究技術開発だけではなく、セキュリティに関わる倫理や法制度に関する教育にも取り組んでいる。

6. おわりに

東京2020大会を控える我が国では、今後もますますセキュリティ対策の必要性と人材需要が高まることが予想される。NICTナショナルサイバートレーニングセンターでは、より効率的かつ効果的な演習等を提供すべく、各演習プログラムの構成や品質を常に高めながら今後の人材需要に応じていく予定である。

参考文献

- [1] 情報処理推進機構、(2014年7月)、「情報セキュリティ人材の育成に関する基礎調査」報告書
<https://www.ipa.go.jp/security/fy23/reports/jinzai/>
- [2] 内閣サイバーセキュリティセンター、(2015年9月)、サイバーセキュリティ戦略
<http://www.nisc.go.jp/conference/cs/>
- [3] 経済産業省、(2016年6月)、IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果について
http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/27FY_report.html



セキュリティオペレーションの自動化に向けた機械学習技術の活用

国立研究開発法人情報通信研究機構
サイバーセキュリティ研究所 サイバーセキュリティ研究室 研究マネージャー

たかはし たけし
高橋 健志



1. 自動化が求められるセキュリティオペレーション

ここ数年、ランサムウェアやIoT機器のボットネット化など、様々なサイバー脅威がインターネット上で猛威を振るっている。そのため、各種のセキュリティオペレーションの実践が求められるが、それに必要な人材が不足しているのが現状である。迅速に本状況に対応するには、人材育成と並行してオペレーションの自動化を実施していく必要がある。

我々は、機械学習を中心とした人工知能（AI）技術を活用することにより、その自動化を推進したい。既に我々は、マルウェア（不正プログラム）の検知や分類、その機能の類推、インターネット上のマルウェア活動の傾向変化検知、組織内通信の異常検知、さらには将来の攻撃予測など、様々な技術革新を目指して研究開発に取り組んできている。オペレーション自動化の実現にあたっては、機械学習以外にも、機械処理可能な形式での情報交換・蓄積の実現や、現場オペレーションの分析に基づく定型処理の自動化などが必要となるが、本稿では機械学習を用いた自動化技術に焦点を当てて、我々の活動を紹介したい。

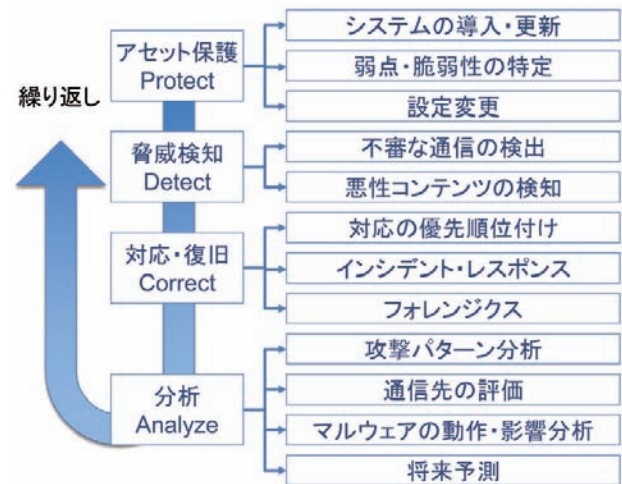
2. セキュリティオペレーションの概観

本章では、本稿における自動化の議論の対象となるセキュリティオペレーションについて概説する。また、本分野における機械学習の活用状況について概論する。

2.1 オペレーションの実施サイクル

図1に、セキュリティオペレーションの概観を示す。本図ではオペレーションを「アセット保護」「脅威検知」「対応・復旧」「分析」の4段階に分けて説明している。

アセット保護の段階では、脅威に対し事前に対策を講じる。具体的には、システムの導入や更新、脆弱性の特定やパッチ適用、設定の変更などを実施する。事前に対策を講じても脅威は存在しており、それを検知するのが脅威検知の段階である。具体的には不審な通信の検出や、マルウェアなどの悪性コンテンツの検知を実施する。脅威を検知すると、その対応を実施する対応・復旧の段階に入る。ここでは各種連絡・連携やトリアージ等のインシデント・レス



■図1. セキュリティオペレーションの概観

ポンスを実施する。同時にフォレンジックを実施する。なお、検知された脅威によりインシデントが発生しなかった場合には、本段階の手続きは簡易なものになる。また、インシデント対応後に各種の脅威について詳細に分析し、再発防止策などを構築するのが分析の段階である。具体的には、攻撃パターンの分析や、通信先の評価などを実施し、マルウェアのシグネチャやブラックリストURLなどを生成する。また、マルウェアの動作分析・影響度分析、将来予測なども実施する。そして、分析結果に基づき、改めてアセット保護を実施するのが通常であり、この4段階は繰り返し実施される。

2.2 機械学習の活用領域

上述のオペレーションのうち、機械学習が積極的に用いられている領域は未だ限定的である。機械学習を用いたセキュリティ技術は従来から存在しており、例えばマルウェアの検出やトラフィックパターンの異常検知などの脅威検知の段階に相当する部分については、10年以上も前から積極的に検討がなされてきている。とはいえ、昨今のAIブームを受け、サイバーセキュリティ技術領域でも多数の検討が加速されてきており、その結果、脅威検知技術の深化や、それ以外の段階のオペレーションを対象とした技術検討がなされてきている。

上述の4段階は、処理の流れの観点から便宜的に定義したものであり、その境界線に技術的な断絶が存在するわけではない。セキュリティのオペレーションに機械学習を用いるということが一つの研究領域として確立してきた結果、これまでは注目されていなかったオペレーションがユースケースとして取りあげられ、積極的に研究されるようになってきたのではないかと感じている。例えば、マルウェア検知（脅威検知段階）に関する研究は、現在ではマルウェアの機能推定を実現する分類手法（分析段階）の研究へと進化してきている。同様に、DDoS攻撃の発生を捉える研究（検知段階）は、現在ではDDoS攻撃に参画しているボットを特定する研究（分析段階）へとそのスコープを広げてきている。

本分野の研究は、保持しているデータセットにより、その方向性が大きく左右される。そのため、以下ではまず、我々の保持しているデータセットについて簡単に紹介し、それを踏まえて我々の研究活動をいくつか紹介したい。

3. 研究競争力の源泉となるデータセット

サイバーセキュリティ分野において、データセットは研究開発の競争力の源泉となる。機械学習は大量のデータを学習・分析する技術であるため、どれだけ多く、良質なデータを収集・蓄積できるかが非常に重要になる。表のとおり、我々は様々なデータを蓄積しており、例えばダークネット

■表. NICTが保有するデータ例

カテゴリ	蓄積データの具体例
ダークネット関連データ	未使用IPアドレスへの攻撃関連通信データ。pcapファイル、統計情報、悪性ホスト情報、など。
ライブネット関連データ	NICT内の通信データ。pcapファイル、フローデータ、セキュリティアラートが生成するアラート、など。
ハニーボットデータ	高対話型/低対話型のハニーボット/クライアントハニーボットで収集したデータ、など。
マルウェア関連データ	マルウェア検体、静的・動的解析結果、など。
Android APK関連データ	APKファイル、マーケットのアプリ情報、など。
Webページデータ	URLリスト、Webコンテンツ、コンテンツの評価結果、など。
ブログ・記事	TwitterのTweet、セキュリティベンダーブログ、など。
スパムメール関連データ	スパム（ダブルバウンス）メールデータ、統計情報、など。
商用インテリジェンス情報	各社から購入したマルウェアをホストしているサイトの情報、ボットやC&Cのリスト、ドメイン履歴データ、検体、脅威レポート、など。

（未使用IPアドレス）トラフィックの観測データについては約10年間、収集・分析・蓄積を継続してきている。

4. 機械学習の活用

機械学習を活用することにより、各種のセキュリティオペレーションの効率化・自動化が実現可能になる。もちろん、すべてのオペレーションが自動化されることは少なくとも直近では考えにくいですが、機械学習を適用することで効率化を実現できる部分は確実に存在する。我々は上述の収集データを活用し、機械学習を用いた分析・自動化技術を検討しており、本章ではそのいくつかを紹介する。

4.1 パッカーの特定

多くのマルウェアは、分析を難しくするため、パッカーと呼ばれる難読化ツール（実行形式ファイルをその機能を損なうことなく暗号化するツール）を利用している。パッカーはソフトウェアを圧縮し、解凍プログラムと共に1つのファイルに再構成する。そのため、マルウェアの分析をする際には、どのパッカーが利用されているのかを特定する必要がある。本研究は、その特定を自動化することにより、マルウェア分析のオペレーションの効率化に貢献する。

シグネチャを用いたパッカー特定手法が従来から存在しているが、その手法ではスケーラビリティが低く、パッカー特定ができないケースが増加している。そこで我々は、シグネチャによらない、機械学習に基づくパッカー特定手法を提案している。復号ルーチンに利用したパッカーの特徴が表れることが多いという特性を考慮し、提案手法ではパッカーの復号ルーチンのバイナリ列の先頭から一定のバイト数を特徴情報とし、サポートベクタマシン（SVM）を用いてそれを分類する。評価実験では、99.46%の精度でパッカーを自動的に特定できることを確認した^[1]。

4.2 DDoS攻撃の発生検知

我々は、インターネット上のDDoS攻撃（分散型サービス不能攻撃）発生を早期検知するのにも機械学習を活用している。ダークネットではバックスキヤッターが観測されるが、それを分析することで、DDoS攻撃の発生を早期に検知できる。具体的には、ダークネットトラフィックについて、IPアドレスごとに17種類の特徴を定め、その特徴に基づいて機械学習にて分類処理を実施することにより、DDoS攻撃

* 送信元IPアドレスが詐称されたDoS攻撃（SYN-flood攻撃）を受けているサーバからの応答（SYN-ACK）パケットのこと



に關係するバックスキヤットが否かを判定する。この17種類の特徴とは、一定時間内のパケット数、パケット送信間隔（平均値/標準偏差）、ソースポート番号別送信パケット数（平均値/標準偏差）、宛先ポート番号別パケット数（平均値/標準偏差）、ペイロードサイズ（平均値/標準偏差）、などである。

ここで、インターネット上の実トラフィックを分析する際には、その傾向が刻一刻と変化していくことを考慮し、学習を追加で繰り返していく必要がある点に留意されたい。図2は実験開始月（左図）及びその翌月（右図）の特徴ベクトルをt-SNEと呼ばれる次元圧縮アルゴリズムを用いて2次元化した結果を示している。この図のうちの赤い部分がDDoS攻撃に関連する特徴ベクトルをプロットしたもので、そうでないものが青い部分である。両図を比較すると、この赤と青の領域が少しずつ変化している様子が分かる。^[2]

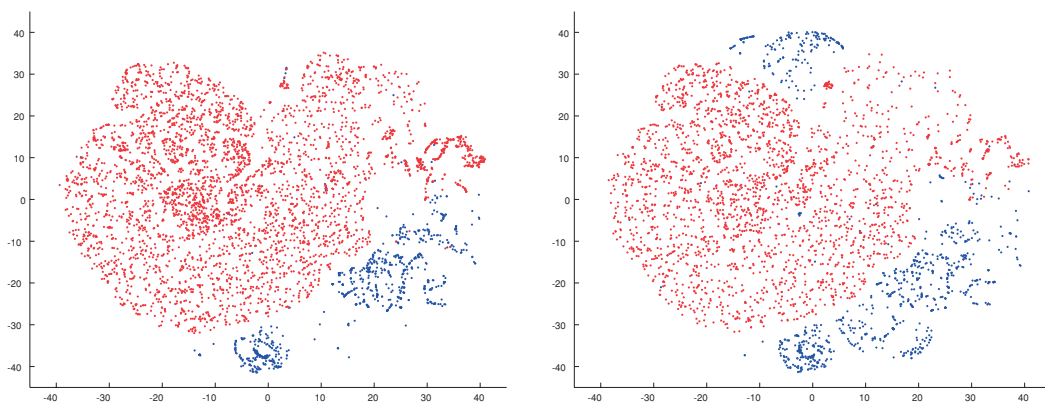
4.3 Androidアプリ分析

AndroidアプリはGoogle Playなどの各種オンラインマーケットにて配布されているが、これらの中にはマル

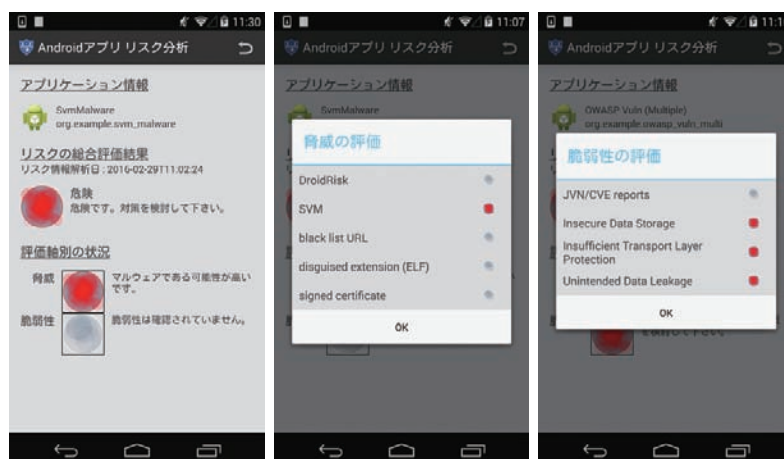
ウェアが混在することがある。そのため、アプリがマルウェアであるかどうかを判定する必要がある。我々は、アプリの静的分析結果及びオンラインマーケット記載のメタ情報から特徴を抽出し、SVMに入力することで、マルウェアか否かを判定する手法を構築した。

アプリの静的解析では、APKファイル内に存在するmanifestファイルからパーミッション情報を、JavaバイトコードからAPI呼び出しの一覧情報を抽出する。また、オンラインマーケットからはアプリのカテゴリ情報及び説明文に関する情報を収集しており、これらの情報から特徴情報を構築している。また、その収集した特徴情報の重要度を評価し、マルウェア検知に貢献する特徴のみを抽出することで、その検知精度のさらなる向上を実現している。

評価実験では、我々は94.07%の精度でマルウェアを判定することに成功している^[3]。同時に、図3のとおり、そのマルウェアか否かの判定結果を可視化するツールも構築している。本ツールでは、脅威と脆弱性の両視点からアラート（赤信号）の有無を可視化しているが、その中の脅威情



■ 図2. 時間推移による特徴領域の変化（左図：実験開始月、右図：その翌月）



■ 図3. Androidアプリのリスク分析・可視化ツール

報の分析に上述の手法を実装している。

4.4 その他の研究分野

上記の事例に限らず、我々は様々な研究開発を実施している。現在注力している研究を2つここで簡単に紹介する。

1つ目は、セキュリティアプライアンスから出されるアラートのスクリーニング技術の検討である。セキュリティアプライアンスは各種のアラートを出す、その数は膨大であり、現場のオペレータは対応に窮している。現在は固定ルールを定義し、その結果抽出されるアラートを手作業にて精査することで、真に対応すべきアラートを抽出しているが、更なる自動化が求められている。そこで我々は、機械学習を用いることにより、これらのアラートの中で特に重要なものを抽出し、優先順位付けする技術を検討している。

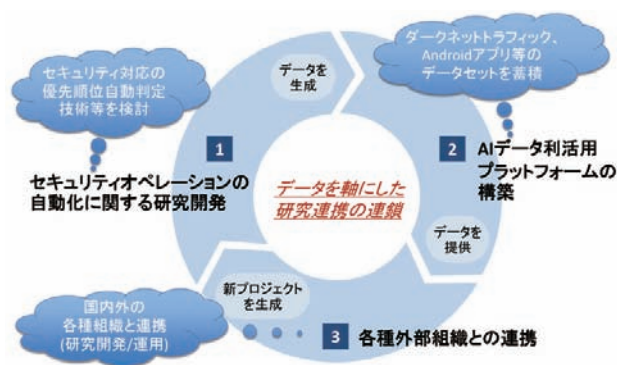
2つ目は、脆弱性の深刻度評価技術の検討である。組織内のソフトウェア資産には各種の脆弱性が存在することがあるが、これらの脆弱性がどれくらい深刻であるかを評価することにより、対処すべき脆弱性の優先順位付けをする必要がある。現在はその深刻度の評価は手作業により実施されている。そこで我々は、機械学習を用いた脆弱性の深刻度評価の自動化を検討している。

これらの研究は、どちらも現場のオペレータがセキュリティ対策を考える際に、対応の優先順位を具体的に明示してくれるものであり、実際の現場での課題をまさに機械学習により解決しようとしている。

5. 研究連携を加速するための仕組み

セキュリティオペレーションの自動化については、その他にも多数の研究が必要であり、それらの研究を実施するにはデータセットやコンピュータリソース、そして人的リソースが必要となる。そこでNICTでは、国内の研究開発機関を中心に、お互いに連携して取り組める仕組み作りにも注力している。その活動を強力に推進しているのが、知能化学融合研究開発センター（AIS）である。AISは2017年度にNICT内に設立され、サイバーセキュリティ領域におけるAI活用は本センターの重点課題の一つとなっている。

AISでは、これらの自動化に関する研究開発やデータ収集を通じ、AIデータテストベッドなどの研究プラットフォームを整備し、我々の競争力の源泉を拡充していく。同時に、それらのデータを基に各種外部機関と連携し、更なる自動化研究の推進・加速を実現していくという、データを軸にした研究連携の連鎖を実践していく方針である（図4参照）。



■図4. AISのデータを軸にした研究連携

元々、AI技術とサイバーセキュリティ技術は異なるコミュニティで発展してきた経緯があるため、両領域の技術の効果的な融合には時間と労力を要する。しかしながら、その両者を幅広い領域で融合させることができれば、セキュリティの自動化は大きく進展する。AISでは、その融合を加速し、双方の領域に精通した人材を発掘・育成し、サイバーセキュリティ技術を進化させるのに重要な役割を果たそうとしている。

6. おわりに

セキュリティ分野での機械学習の適用範囲は今後急速に拡大していくことが予想される。我々は、競争力の源泉となるデータを継続的に収集・蓄積していくのと同時に、解決すべき課題を再定義し、それに適用可能な機械学習技術自体の高度化にも取り組んでいく。また、機械学習技術を実際のセキュリティオペレーションの現場に適用するためには、リアルタイム性の担保など、より一層の技術革新が必要である。東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会に向けて、オペレーションの自動化を進めるべく、研究開発を加速していきたいと考えている。

参考文献

- [1] R. Isawa, et al., "An Accurate Packer Identification Method using Support Vector Machine," IEICE Trans. Fundamentals, Vol.E97-A, No.1, pp.253-263, 2014.
- [2] I. Skrijanc et al., "Evolving Cauchy Possibilistic Clustering and Its Application to Large-Scale Cyberattack Monitoring," IEEE Symposium Series on Computational Intelligence, Hawaii, 2017
- [3] T. Takahashi, et al., "The Usability of Metadata for Android Application Analysis," The 23rd International Conference on Neural Information Processing, Kyoto, 2016



無線通信総会、ITU-R研究委員会等の作業方法を定めた決議 ITU-R 1-7 —和訳抜粋と解説(その2)—



株式会社NTTドコモ ネットワーク部 標準化カウンセラー **橋本 明** (はしもと あきら)

まえがき

ITU-Rの研究委員会等における作業方法を規定した決議ITU-R1について、本誌前号^[1]では主に作業方法を定めた付属書1 (Annex1) の和訳 (抜粋) と解説を記載した。本号では引き続き付属書2 (Annex2) 「ITU-Rの文書」について同様の試みを継続する。付属書2はボリュームが多いので、今回はその前半を構成する一般的事項、ITU-Rの決議、決定、研究課題に関する各項の和訳 (抜粋) と関連する解説を記載し、ITU-R勧告、報告、ハンドブック等に関する後半部分は次号に掲載することとする。

決議ITU-R1-7：無線通信総会、研究委員会、無線通信アドバイザリーグループ及び無線通信局内他グループの作業方法 付属書2 ITU-Rの文書 (前半)

(以下A2.X.Y.Zは付属書= Annex2の項番を意味する。)

A2.1 一般原則

以下のA2.1.1及びA2.1.2節において、用語「テキスト」は、A2.3からA2.9各章にて定義されるITU-R決議、決定、研究課題、勧告、報告、ハンドブック及び見解に対する総称として用いられる。

(A2.1 解説記事)

決議、勧告、報告等の成果出版物の一般的総称に「text: (テキスト)」が用いられることを述べている。これらはまた本付属書表題と同様の「documentation」とも表現されるが、「documentation」は会合の出力文書 (temporary document、liaison statementなど) も含むより広い意味にも使われる。一方、用語としての「text: (テキスト)」は特定の「文章」「記述」も意味するので、会合ではこの目的で使用されることにも注意が必要である。

A2.1.1 テキストの提示

(A2.1.1.1 - A2.1.1.3省略)

A2.1.1.4 これらのテキストへの付属書 (Annex)、付加

文書 (Attachment) 及び付録 (Appendix) については、別に規定されない限り、ステータスは同等である。

(A.2.1.1.4 解説記事)

勧告、報告等には、補足情報等を記載するAnnex、Attachment、Appendixが多用されている。それらの位置付け、すなわち「勧告の一部である」のかあるいは「情報として記述されている」のかは、当該テキスト中で明解に記述されるべきである。そのような記述がなければ、Annex、Appendix……というタイトルのみでその位置付けが決まるものではなく、またこれら3者間のステータスも同等であることを示した規定である。ただし最近ITU-Rが採用した「勧告フォーマット」においては、まず「Annex」を例示し、必要に応じて「Attachment to Annex」を用いる (すなわちこの例示ではAnnexが主、Attachmentが従となる) こと、さらに「Appendix」については、無線通信規則で広く使用されていることを理由に今後勧告では付録として用いないことが記載されている。

A2.1.2 テキストの出版

A2.1.2.1 全てのテキストは、承認後できる限り早く、電子版で出版されねばならない。また、ITUの出版施策に従い印刷物として作成することもある。

A2.1.2.2 承認された新規または改訂勧告と研究課題は、実行可能な限り早く、ITUの公用語により出版される。報告、ハンドブック及び見解は、関連グループの決定により英語のみまたは6公用語により実行可能な限り速やかに出版される。

(A2.1.2.1、A2.1.2.2 解説記事)

「ITUの出版施策」とは、原則国連公用語 (6か国語) で出版することである。ただし、A2.1.2.2に規定されるように、勧告、研究課題 (及び本条項には記載がないが決議も含む) はこの原則に従うが、その他のテキストについては、本条項により研究委員会 (SG: Study Group) 会合で6か国語翻訳の要否を決めることになっている。実際には最近の報告は大部分英語のみの出版となっており、一方ハンドブックは途上国等の需要に応じて他の言語での出版も行っている。



A2.2.1、A2.2.2は、各々無線通信総会（RA：Radiocommunication Assembly）、SGで審議される文書等の種類について概説しており、その内容は、これら会合の機能（Function）について規定した本決議A1.2.1、A1.3.1（本誌前号[□]に記載）と重複するので、和訳及び解説は省略する。

A2.2.3 無線通信研究委員会、用語調整委員会及び他のグループへの寄書

A2.2.3.1 全ての研究委員会、用語調整委員会及びこれらの傘下グループ（作業部会、タスクグループ等）の会合への寄書提出に関して以下の期限を適用する：

- 翻訳が必要とされる場合、寄書は少なくとも会合3か月前に受領されるべきであり、その場合会合の4週間前には翻訳版が作成される。CPM^{*1}第2回会合については、寄書は少なくとも会合2か月前に受領されるべきである（決議ITU-R2参照）。それ以後提出の寄書に対して、事務局は会合開始時に所要全言語で文書を作成するとの保証はできない。
- これとは別に、翻訳を必要としない文書の場合、会合開始時に間に合わせるため、寄書（原寄書への改訂・追補及び訂正を含む）は会合開始の7暦日前（協定世界時1600時）までに受領されねばならない。CPM第2回会合について、提出期限は会合の14暦日前（協定世界時1600時）である。

これらの締切は、構成メンバー^{*2}からの寄書にのみ適用される。事務局は受領した寄書を1作業日以内に該当Webページに提示し、また3作業日以内に様式を整えた公式版を提示せねばならない。構成メンバーは、ITU-Rが公開したテンプレートをを用いて寄書を提出するものとする。

事務局は、上記に示した期限を過ぎた提出を受け入れることはできない。会合開始時に有効でない文書は、その会合において議論することができない。

(A2.2.3.1 解説記事)

本条項は、基本的に研究委員会とその傘下グループ会合への寄書を対象としているので、第一項の「翻訳が必要とされる場合」とは、ITU-R会合の規約・慣習上の必要性ではなく、提出側の要望に基づくケース（原言語が会合の実

質使用言語となっている英語ではない場合等）を想定している。規約・慣習に基づき翻訳が必要な会合には、本条項記載のCPM第2回会合の他に、世界無線通信会議（WRC：World Radiocommunication Conference）、RA、無線通信アドバイザーグループ（RAG：Radiocommunication Advisory Group）会合等があるが、これらへの寄書提出期限は別途会合招請を行う個々の回章に示される。

なお、本条項で言う「寄書」は構成メンバーからの提案文書を意味し、これ以外の関連議長、事務局からの文書、他グループからの連絡（リエゾン）文書等は、上記期限に関わらず会合開始後でも随時入力される。寄書提出期限日直前には、各国からの文書が集中するので、「1作業日以内に該当ウェブページ（as received site）に提示」される原提案文書を速やかに参照することが他国文書への早期対処に有効である。

(A2.2.3.2 - A2.2.3.4 省略)

A2.2.3.5 寄書は、その長さを制限すべきものとする（可能ならば10頁未満）、また標準ワードプロセッサソフトウェアを用い、自動フォーマット機能を使うことなく準備する。既存テキストの修正は（変更履歴を用いる）修正記録により表示するものとする。

(A2.2.3.5 解説記事)

寄書のページ数について「可能ならば10頁未満」との記載があるが、近年は審議対象となる勧告等のページ数が増大しているため、それらの改訂を求める寄書についても一律にページ制限を設けることは困難であり、実質的に制限はないと考えて良い。ただし、以下の点に留意する必要がある。

- 背景説明、提案理由、結論などを記載する寄書の主要部分はできる限り簡潔にまとめる。
- 多くのページを費やす新勧告案・報告案または既存テキストの改訂案は付属書(Annex)または付加文書(Attachment)に収録する。その際、改訂案であれば改訂箇所に「変更履歴を用いる修正記録」を表示することが求められる。また、前回会合のoutputに対して追加や再修正を提案する場合には、「変更履歴を用いる修正記録」に加えて「今回新たに提案する箇所」が明確になるようcolor highlightを用いるなどの工夫も必要である。

*1 CPM：Conference Preparatory Meeting.

*2 構成メンバー (Membership) は、構成国 (Member State)、部門構成員 (Sector member)、準構成員 (Associate)、学界 (Academia) の総称。



A2.2.3.6 作業部会またはタスクグループの会合後、当該グループの議長は、以降の会合のために、進捗状況と進行中の作業に関する情報を提供する報告書を用意せねばならない。これらの報告書は、当該会合の終了後1ヶ月以内に用意するものとする。これに加えて、さらに研究を要するテキスト案を含む議長報告書の付属書（Annexes）は会合終了後2週間以内に無線通信局より発行されるものとする。

（A2.2.3.6 解説記事）

作業部会（WP:Working Party）またはタスクグループ（TG: Task Group）会合後に作成される議長報告書（Chairman's Report）は、当該会合結果（合意事項、保留事項）を取りまとめた報告書本文とともに、次回会合で継続審議に付されるoutput（勧告・報告草案などのテキスト案）をAnnexとして収録する。これらの会合への参加者は、次会合への対応を検討するベースとして、議長報告書の関連箇所を十分検証しておく必要がある。特に、次会合への寄書はAnnexに収録された暫定テキストに対して追加・削除・修正を明示することが一般的手法であることに留意する（前項A2.2.3.5の解説参照）。

A2.3 ITU-R決議

A2.3.1 定義

無線通信総会または研究委員会の体制、作業方法、計画について指針を与えるテキスト。

A2.3.2 採択と承認

A2.3.2.1 各研究委員会は、研究委員会会合に出席した全構成国の総意（consensus）^{*3}に基づき、無線通信総会での承認のため、改訂または新規決議案を採択することができる。

A2.3.2.2 無線通信総会は、改訂または新規のITU-R決議を検討する義務があり、またそれらを承認することができる。

A2.3.3 削除

A2.3.3.1 各研究委員会、または無線通信アドバイザーグループは、会合に出席した全構成国の総意に基づき、無線通信総会に対して、決議の削除を提案することができる。削除提案にはその根拠となる説明が付されねばならない。

A2.3.3.2 無線通信総会は、構成メンバーや研究委員会または無線通信アドバイザーグループからの提案を基に決議を削除することができる。

（A2.3.2、A2.3.3 解説記事）

前号の解説記事^[1]「A1.2.1.1 無線通信総会の機能」で述べたように、ITU-R決議には、(i) 全SG共通に関連する研究・作業の進め方、あるいはITU-T等他組織との協力の在り方等を規定するもの、(ii) 特定技術分野の課題について研究の留意点等を規定するものがあり、このうちA2.3.2.1で述べるようにSGで審議・採択するものは(ii)の範疇である。(i)に該当するものは、本稿では明確に述べられていないが、慣習的にRAGで議論する。RAGでは基本合意が得られても採択は行えず、RAG議長からRAに報告し、その審議を経て承認される。新規・改訂・削除いずれもITU-R決議の最終承認は(i)(ii)ともRAで行われる（勧告・研究課題のように会期中での郵便投票による承認制度はない）。

構成メンバーからRAにITU-R決議の新規策定または改訂の提案を行うことも可能であり、毎会期相当数の提案が特に構成国からRAに提出されている。

A2.4 ITU-R決定

A2.4.1 定義

研究委員会の作業組織に関する指針を与えるテキスト。

A2.4.2 承認

各研究委員会は、研究委員会会合に出席した全ての構成国の総意により、改訂または新規の決定を承認してもよい。

A2.4.3 削除

各研究委員会は、研究委員会会合に出席した全ての構成国の総意により決定を削除してもよい。

（A2.4.2、A2.4.3 解説記事）

決定（Decision）はSG傘下の組織としてTG、合同タスクグループ（JTG: Joint Task Group）設立の際に、その委任事項、研究の期限、議長名等を記載して発行される。ラポータグループ、コレスポネンダグループについてもSG会合直下に設けられる場合には「決定」に基づいて設

*3 国際連合の慣習に従い、総意（consensus）とは公式な反対がない一般的合意により、投票（vote）をすることなく、決定を採択する慣習を意味すると解される。



置されることになるが、あまり実例は見られない。

A2.5 ITU-R研究課題

A2.5.1 定義

技術上、運用上あるいは手続き上の研究について述べたテキストであり、一般に勧告、報告、またはハンドブックを求めている（決議ITU-R5参照）。個々の研究課題は、研究の理由を簡潔な形で示し、できる限り詳細に研究の所掌範囲を規定せねばならない。また、実施可能な範囲で、作業計画（研究進捗のマイルストーン及び完了予定日程）を含むとともに、結果をいかなる形式（例えば勧告あるいは他のテキストなど）で用意すべきかについても示すべきである。

(A2.5.1 解説記事)

研究課題（Question）の記述形式（フォーマット）について特に定められたものはないが、慣習的に、considering（研究の背景・策定理由）、decides（研究の具体的項目、所掌範囲）、further decides（完了予定年と研究結果のテキスト形式（勧告、報告等））により構成される。また本条項では触れていないがcategory（後述A2.5.2.1.4に記載の研究の緊急性）も記すことになっている（categoryの詳細は決議ITU-R5で規定）。新規に研究課題を提案する際には、この慣習的基本構成に留意する。

A2.5.2 採択と承認

A2.5.2.1 一般的考察

A2.5.2.1.1 研究委員会内において提案される新規または改訂研究課題は、A2.5.2.2項のプロセスに従って研究委員会により採択され、以下により承認することができる。

- 無線通信総会による（決議ITU-R5参照）。
- 無線通信総会間の会期中においては、研究委員会での採択された後、A2.5.2.3の諸条項に従っての協議。

(A2.5.2.1.2省略)

A2.5.2.1.3 各研究課題は、ただ1つの研究委員会に割り当てられねばならない。

A2.5.2.1.4 全権委員会議、他の（上級）会議、理事会または無線通信規則委員会により委任され、ITU条約第129号に従って無線通信総会で承認された新規または改訂の研究課題について、局長は、できる限り早く、研究委員会議

長及び副議長と協議し、その研究課題が割り当てられる適切な研究委員会と研究の緊急性を決定せねばならない。

A2.5.2.1.5 研究委員会議長は副議長と協議の上、実施可能な範囲で、研究課題を1つの作業部会またはタスクグループに割り当てるか、新研究課題の緊急性に応じて、新しいタスクグループの設立を提案せねばならない。または、その研究課題を次の研究委員会会合に付さねばならない。作業の重複を避けるため、研究課題が2つ以上の作業部会に関係している場合、（outputの）テキスト取りまとめと調整に責任を持つ特定作業部会を指定せねばならない。

(A2.5.2.1 解説記事)

前号A1.2.1.1 (2) の解説で述べたように、研究課題はSG（またはその傘下グループ）が提案する場合に加えて、全権委員会議、理事会等上部機関からRAに付託されることがある。後者の例はあまり見られないが、これを受けてRAは担当SGと研究の緊急性（category）を決定する必要がある。

またA2.5.2.1.5では、上部から付託された研究課題について、SG内では原則1つのWP/TGに割り当てるが、内容的に2つ以上のWPが関連する場合、そのうち1つのWPをいわば責任グループとしてoutputとなる勧告・報告の取りまとめ・調整を任せるとの趣旨であるが、WPの所掌に応じてoutputを複数作成することも許容される（この原則はWP会合への提案に基づく研究課題についても同様である）。

A2.5.2.1.6 ITU-R研究課題の更新または削除

A2.5.2.1.6の諸条項は古い研究課題の見直しに関する条項で、10～15年無修正で維持されたものは原則改訂しないこと、改訂する際の留意事項等を規定しており、後述のA2.6.2.1.9（次号掲載予定）に「勧告」に関してほぼ同一内容の条項があるので本号では和訳・解説を省略する。

A2.5.2.2 採択

A2.5.2.2.1 新規または改訂研究課題の採択に関する主要要素

A2.5.2.2.1.1 研究課題案（新規または改訂）は、会合に出席している構成国代表団による反対が全くなければ、研究委員会により採択されたと考えねばならない。ある構成国代表団が採択に反対した場合、研究委員会議長は、異議が解決されるべく、その代表団と協議せねばならない。



研究委員会議長が異議を解決できなかった場合、その構成国は異議の理由を書面で提出せねばならない。

A2.5.2.2.2 研究委員会における採択の手続き

A2.5.2.2.2.1 研究委員会は、テキストが電子的形式で研究委員会会合の開始時点で有効であれば、新規または改訂の研究課題案を採択することができる。

(A2.5.2.2.1、A2.5.2.2.2 解説記事)

研究課題案のSG会合における採択は「会合の開始時点でテキストが電子ファイルで有効 (ITUウェブサイトに掲載)」となっている。すなわち、(本誌次号で) 後述する勧告案に対する条件のように「会合開始の4週間以上前にテキストが有効となっている」必要はないので、SG会合直前のWP会合で作成されたものでも会合出席国から反対がなければ直ちに「採択」可能である。採択されれば、勧告案のように「採択・承認同時手続き」を適用することなく、承認のみを目的とした郵便投票に付すことになる。

A2.5.2.3 承認

A2.5.2.3.1 研究委員会により新規又は改訂の研究課題案がA2.5.2.2に示される手続きにより採択された場合、そのテキストは構成国による承認に付されねばならない。

A2.5.2.3.2 新規または改訂の研究課題の承認は以下により求められる：

- 関連研究委員会でのテキスト採択後、直ちに構成国協議により、
- 正当な根拠に基づき、無線通信総会において

A2.5.2.3.3 研究委員会会合は、新規または改訂研究課題案が採択された場合、承認のための新規または改訂勧告案の提出を、次回無線通信総会によるか、または構成国協議によるかを決定せねばならない。

(A2.5.2.3.1 - A2.5.2.3.3 解説記事)

研究課題案の承認については、A2.5.2.1の一般的考察で述べたように、SG会合後の構成国協議 (いわゆる郵便投票に付す方法) による場合と無線通信総会 (RA) に提出する方法とがある。大部分は前者の方法が採られ、後者についてはその正当化の根拠として、RAに提出されるITU-R決議と内容的関連があるため同時提出とする場合などが考えられる。

(A2.5.2.3.4省略)

A2.5.2.3.5 新規または改訂の研究課題案を承認のため協議に付すと決定した場合、以下の条件と手続きを適用する。

A2.5.2.3.5.1 協議による承認手続きを適用する場合、A2.5.2.2項に基づく研究委員会による新規または改訂研究課題案の採択から1か月以内に、局長は構成国に対して提案を承認するか否かを2か月以内に知らせるように要請せねばならない。この要請は、新規または改訂研究課題案の完全な最終テキストを伴っていなければならない。

A2.5.2.3.5.2 局長はまた、ITU条約第19条の下、関連研究委員会の作業に参画している部門構成員に対して、構成国が新規または改訂研究課題提案に関する協議に回答することを求められていることを通知せねばならない。この通知にも情報目的のため完全な最終テキストを伴うものとする。

A2.5.2.3.5.3 構成国からの回答の70パーセント以上が承認を表明していれば、提案は承認されねばならない。提案が承認されなければ、それは研究委員会へ差し戻されなければならない。

協議の回答に伴って得られた全ての意見は、局長により収集され、研究委員会での検討のため提出されねばならない。

A2.5.2.3.5.4 新規または改訂研究課題案を承認しないと表明した構成国は、その理由を提出しなければならず、また研究委員会とその作業部会及びタスクグループによる今後の検討への参加が招請される。

(A2.5.2.3.5 解説記事)

これらの諸条項は、後述の勧告案承認条件とほぼ同様の内容であり、SG会合で採択された後の郵便投票で、70%以上の賛同があれば (すなわち30%以上の反対がない限り) 承認されるとの条件とそれに付随する事項を述べている。構成国への協議は回章 (Administrative Circular) によって行われるが、「完全な最終テキストを伴う」との条件により、(研究課題の場合長文に及ぶことはない) 回章中にテキストがそのまま印刷される。一方、勧告の場合には、ページ数が膨大に及ぶものが多いので、SG会合で最終合意を得たテキスト案をITUウェブサイトに表示するか、または電子ファ



イルを収録したCDを添付するなどの手法が採られている。

A2.5.2.3.6 承認を求めたテキスト中に、軽微な純粋に編集上の修正や、明白な見落とし、内容不一致等の訂正があれば、局長は関連研究委員会議長の合意のもとに、これらを訂正することができる。

(A2.5.2.3.6 解説記事)

本稿で述べる「軽微な純粋に編集上の修正」等が、回章により照会を受けた構成国で見出される場合もあるが、その場合には、無線通信局長にその旨を通知すればよい。また当該修正が「純粋に編集上か否か」についても無線通信局長が関連議長との協議を基に判断することになる。

A2.5.2.4 編集上の修正

A2.5.2.4.1 無線通信研究委員会は、適当と考えられる際に、最新の変化を反映するため研究課題の編集上の更新を行うことが奨励される。例えば以下に示すような場合：

- ITUの組織変更。
- 無線通信規則条項の番号付けかえ、ただし条項のテキスト変更がない場合。
- ITU-Rテキスト間の相互参照の更新。

A2.5.2.4.2 編集上の修正は、A2.5.2.2項（採択）からA2.5.2.3項（承認）に規定するような研究課題の改訂案と見なすべきではない。しかし、編集上の更新をした各研究課題には、次の改訂まで「無線通信研究委員会X（X:研究委員会の名称）はXXXX年（修正が行われた年）に決議ITU-R1に従い編集上の修正を行った。」ことを示す脚注を付すものとする。

A2.5.2.4.3 各研究委員会は、研究委員会会合に出席する全ての構成国の総意により、研究課題に編集上の修正を行うことができる。1つまたはそれ以上の構成国が、その修正は編集上の更新以上のものであるとしてそれに反対する場合には、A2.5.2.2項からA2.5.2.3項に規定された採択と承認の手続きを適用するものとする。

(A2.5.2.4 解説記事)

この「編集上の修正」については、本決議の旧版においては、勧告のみに適用されていたが、その後研究課題にも同様の措置ができるようになった。研究課題に関して「編集上の修正」が行われる事例としては、研究完了時期

を単純に延長する場合が多い。

本項で扱う「編集上の修正」は、フォーマルな改訂とは異なり、構成国協議（郵便投票）等による採択・承認手続きは要せず、SG会合で直ちに最終承認ができること、研究課題番号に付される改訂版数（通常QuestionXXX/Y-zで呼称される最後のz）が変わらないことに留意する必要がある。

A2.5.3 削除

A2.5.3.1 各研究委員会は局長に対して、研究が完了したか、既に必要でなくなったか、または（他の研究課題により）置き換えられたことにより、削除可能な研究課題を特定せねばならない。研究課題を削除する決定は、電気通信技術の状況が国別や地域間では異なることを考慮するものとする。

A2.5.3.2 既存の研究課題の削除は2段階の過程に従う：

- 研究委員会による削除に対する合意、ただし会合に出席した構成国代表団が削除に反対しない場合。
- この削除の合意に続いて、正当な理由を付して当該提案を次の無線通信総会に送ることあるいは協議に基づく構成国の承認

協議による研究課題削除の承認は、A2.5.2.3項に規定する手続きによるものとする。削除を提案された研究課題は、同様の手続きで研究課題案を扱っている同じ回章に載せることができる。

(A2.5.3 解説記事)

本項は研究課題の削除条件と手続きについて規定しているが、「既に必要なくなった」との判断には、本決議A1.2.1.1無線通信総会（RA）の機能（本誌前号で解説）に規定されるように「引続き2会期にわたり、研究委員会（及びその傘下グループ）会合で寄与文書を受けていないもの」との条件も考慮する必要がある。各研究委員会は毎会期末にRAに備えて、研究課題のレビューをきめ細かく行うべきであるが、古い研究課題が見直しの機会なく放置されている例も少なくない。一部でも改訂されたものはその時点で新研究課題と見なされるので、会合に参加する側も研究の進捗に応じて内容更新を図る提案を積極的に行うべきである。

参考文献

- [1] 橋本明「無線通信総会、ITU-R研究委員会等の作業方法を定めた決議ITU-R1-7-和訳抜粋と解説（その1）-」、ITUジャーナル Vol. 48 No. 2 (2018, 2)



ITU-T SG3 最近のトレンド —2017年11-12月開催ラポータ会合報告より—



KDDI 株式会社 技術企画本部 標準化推進室 マネージャー

ほんどう えりこ
本堂 恵利子

1. SG3概要

ITU-T SG3は、T（標準化）セクターにあるSGの1つで「料金及び会計原則」を取り扱う。近年は途上諸国が提案元となってICT分野の最新のトレンドを勧告等の成果文書に反映しようとする傾向が強い（図1）。参加者層も途上国からの政府/規制官庁が大半を占め、それらの国々が属するSG傘下の地域会合で基礎的検討を行った上で、積極的にSGに寄書を提出している。SG3の課題数は過去数回の会期にわたり5つと殆ど変化が無かったが、上記の変化を受け2017-2020年の会期より13に増えている（注：前段として、2015年3月会合で課題を10に分割）。地域会合が活発化し途上諸国が将来の通信・ICT分野の発展を見据えて先進的課題等を提案することの好影響を、今までは先進国中心に発展してきた、自由で良好な商業的交渉の促進につながるよう対処する必要がある。また、SG3は、Tセクター内の他SGによる技術標準化の課題解決につながるよう、関連する政策的事柄の解決を図るグループでなければならないと考える。

2. 5課題のラポータ会合の開催

2017-2020年の新研究会期第一回会合（2017年4月5日～13日）を経て、以下5つの主要課題の進捗を測るため、2017年

11月30日～12月7日の日程でジュネーブにてラポータ会合が開催された（表1）。本稿では、同会合の様子を中心に最近のSG3のトレンドをご紹介します。

■表1. ラポータ会合日程と課題

開催日	課題
2017/11/30	課題13 地上ケーブル精算
2017/12/1	課題2 国際通信サービスの課金、計算及び精算のうち、事業者間紛争解決（プライスリスト、プリペイメントを含む）
2017/12/4	課題9 OTT等の新サービス
2017/12/5	課題11 ビッグデータ・デジタルアイデンティティ
2017/12/6、7	課題12 モバイルファイナンシャルサービス

3. ラポータ会合の様子

Day1：課題13 多国間の地上電気通信ケーブルに関する精算協定の料金、課金問題に関する研究

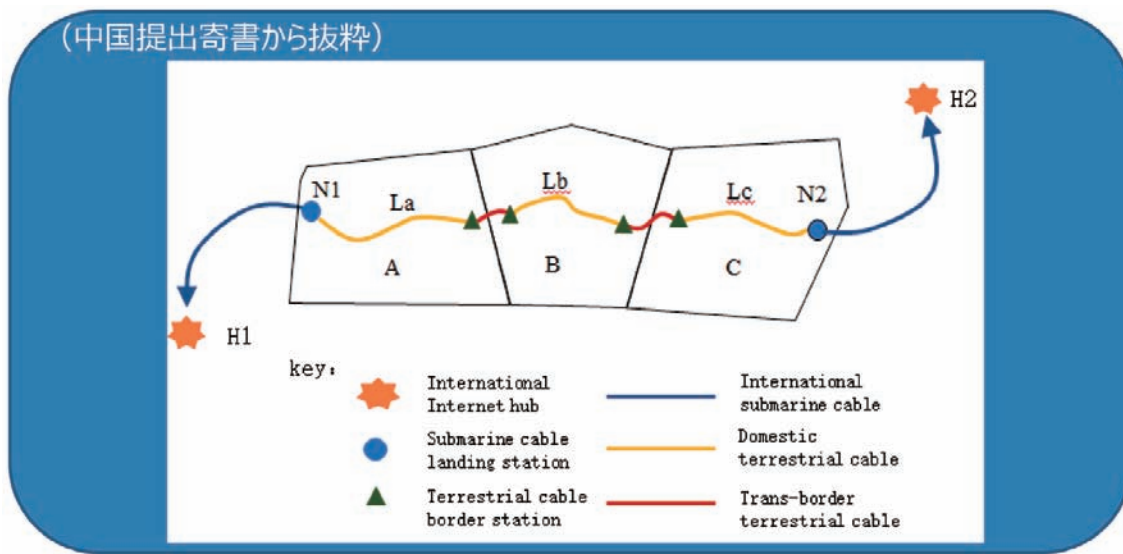
■表2. 課題13

課題名	ラポータ	主要検討内容	今回の成果
地上ケーブル精算	中国	地上ケーブルが所在する関係国間での接続及び精算協定ひな形作成	以下の成果文書を作成することで合意 ①Technical paper ②勧告：中国が提出したたたき台を基に今後検討継続



■図1. 2017年4月会合主要議題と提出寄書分布

(中国提出寄書から抜粋)



一帯一路とは一般に、シルクロード経済ベルト（一帯、図の黄色いケーブル）と21世紀海上シルクロード（一路、青いケーブル）を指す。

■図2. 陸上ケーブル及び海上ケーブルに関わる多国間の関係図

本課題は、WTSA後の2017年4月SG会合で新設（その後TSAGで承認）され、今回のラポータ会合で具体的な成果文書の種類が検討された。中国は一帯一路構想を対外発表しているが、この実現を目途としITUに課題設定を提案してきたと考えられる。地上ケーブル（一帯）接続関連コスト削減の上、最終的に海上ケーブル（一路+他大陸へのインターネット接続）への接続性向上を図りたいことが提出寄書から読み取れる。現在2か国以上にわたる地上ケーブルの敷設及び精算に関するマルチ協定の難形はITUには存在しない。また、地上ケーブルの交渉において、ケーブルが存在する全ての国々を含めた話し合いは行われていないと中国が会合で発言していた。本件に関しては、海上ケーブルの接続・精算はスコープ外であるが、Huaweiによる寄書及びラポータの議場での発言から、Huawei社が持つ海上ケーブルの建設やメンテナンス等における関係各国との協力体制の経験を、地上ケーブルの精算円滑化に活用したい意向があることが分かった。具体的にはシルクロード経済ベルトの範囲である中国、東南アジア、中央アジア、ロシア、欧州の国々が主に影響を受けると考えられる。

Day2：課題2 国際通信サービスの課金、計算及び精算メカニズムの発展

■表3. 課題2

課題名	ラポータ	主要検討内容	今回の成果
国際通信サービスの課金、計算及び精算	KDDI、ザンビア	①事業者間で交わす料金表項目標準化 ②プリペイメント ③紛争解決	①勧告案に合意

(1) 事業者間料金表項目の標準化

過去の会期にわたり、事業者間の精算に関わるトラブルを解決する方法が検討され続けているところ、事業者間で協定締結後に交わす対地ごとの料金表標準化をロシア事業者（MTT）がかねてより提案し、今回の会合までに関係者で文言の調整を行ってきた。恐らく、MTTの相対するどこの事業者がMTTの要望する料金表項目を満たしていない現状があり、これを解消するためITU勧告化を図ったと考えられる。本件は、私がラポータとして担当する課題2の検討項目の1つであることから、勧告の文言調整に国内を含め関係事業者と積極的に携わってきた。事前調整の成果が実り、今回寄書として提出された勧告案に会合として合意に至った。この成果に対し議場で米国より謝意表明及び謝意のレポートへの記載要望があった。該当の勧告案は次回SG3（2018年4月）に提出され、承認される予定である（最終的にはSG承認後、郵便投票を経て採択となる）。



実際の事業者間精算では、何等かのトラブルの原因は個別具体的であり、勧告のような文書で早期に解決することは非常に難しい部分があるが、このような議論は事業者が持っている関連情報・問題点を共有する貴重な機会であると言える。事業者間の接続交渉及び精算に関わるマルチの取り決め検討は、SG3が発展かつ継続してきた本来業務の根幹であり、作成された数々の勧告が基礎となり現在の日々の関係業務を支えている。

(2) ネット中立性規制の検討是非

前回SGへの寄書に、ISPとコンテンツプロバイダーとの接続における規制状況、特に競争環境における同等な立場での交渉や両者の紛争解決における規制官庁の役割等について検討すべきとの提案がブラジルよりあった。これをザンビアのDispute resolution (紛争解決) のラポータが課題2内の事業者間紛争解決の一環と解釈し、検討開始を今回の会合で主張した*1。これに対し、2017年11月20日にネット中立性規制撤廃の方針を発表した米国が懸念を表明し、次回SGでの同課題のスコップ・解釈の明確化を求めている。議場で米国は、ブラジルの提案は通信事業者間精算に関わる紛争ではなく、またその前段の接続交渉の話も含むことから、同課題のスコップ外である、と主張した。前述した米国の方針変更から想定すると、米国としては自国の方針と異なるような関係規制強化を阻止したいことが考えられる*2。本件については次回SGで、各国及びITUでのISPの定義、各国の電気通信事業者監督官庁によるISPの扱いや電気通信事業者との違い等を確認の上、判断する必要があると思われる。

Day3：課題9 OTT等の新サービスが国際通信サービスやネットワークに与える経済的規制的影響

■表4. 課題9

課題名	ラポータ	主要検討内容	今回の成果
OTT等の新サービス	エジプト	OTTプレイヤーと通信事業者間の良好な関係構築を目的とした勧告案作成	勧告案を更新

通信事業者と競合するサービス等を展開するOTTとの関係をどう持つべきか、主に途上諸国の政府・規制官庁が

模索し、その在り方(ライセンス、料金設定、税制等)の整理や、サービスのセキュリティ・消費者情報の安全性等、負の影響を回避する方法について必要な取り決め・国際的な共通項目をITUで定めるかどうかにつき、本件は前研究期後半より注目を集めている。2017年4月会合前に開催された個別のラポータ会合で協議された勧告草案が前回SGで審議されたが、米国等先進国が未だ議論不十分と主張し折り合いがつかず、継続協議となった経緯がある。本件は米国をはじめ、英国、カナダ、ドイツも注視し、今回のラポータ会合で勧告の必要性を改めて問う意見を述べる国もあった。これらの国々のうちのいくつかは、前研究期にSGで採択した複数の勧告に対しWTSAで留保を表明したこともあり、本件についても更なる相互理解を深める必要があるかもしれない。最終的には今回のラポータ会合で、本件の勧告本文を関係するITUの決議やその他上位の会合での議論を考慮に入れ改訂し、勧告としてまとまったと言える。勧告のタイトルは、本文全体を反映する必要があるとされ、次回SGまでの検討課題とされた。最終的に採択されるまで、引き続き各国の動向把握に努める必要があると思われる。

Day4：課題11 ビッグデータ・デジタルアイデンティティ

■表5. 課題11

課題名	ラポータ	主要検討内容	今回の成果
ビッグデータ・デジタルアイデンティティ	インド	①電子認証基盤等の枠組み検討 ②ビッグデータに関する経済的影響	①勧告案を更新

課題11に関するラポータグループでの検討は、デジタルアイデンティティ勧告策定に集中した(ビッグデータについては、テクニカルペーパー作りを前回2017年4月のSGで決定済)。前回のSGでは、提出寄書の内容を基に早くも勧告が草案されたが、スコップとマンドートについて未合意とされ、まずこの点を検討することが今回のラポータ会合の主目的であった。現在の勧告案の内容は政策的かつハイレベルなものであり、勧告の構成としてのDigital Identity InfrastructureとTelecom Infrastructureとの関係性やDigital Identityの定義そのものについては議事中に質問もあり、個人的にもまだ明確化されていないと考える。勧告化の目的や扱い・

*1 課題2は複雑な構成で、課題の傘下に紛争解決についてのラポータが存在し、それぞれに研究範囲を定めたTerms of Reference (ToR) がある。紛争解決のToRを基にブラジルの主張も課題2で扱うことが可能、とザンビアが主張した。

*2 米国はその後の方針を同年12月14日に採決。



解釈についてもう少しSGにて検討する必要があるように思われる。インドのレポートのリードを基に今後も引き続き議論に参加していきたい。

Day5&6：課題12 モバイルファイナンシャルサービス (MFS)

■表6. 課題12

課題名	レポート	主要検討内容	今回の成果
モバイルファイナンシャルサービス (MFS)	エジプト、NTTDコモ	①MFS手数料原則 勧告 ②消費者保護勧告	①勧告案を更新 ②検討中

課題12も、WTSA後のSG会合で個別の課題として新しく設定されたものの1つで、途上国でのファイナンシャルインクルージョン(金融包摂)促進が主目的である。Tセクターのデジタル金融サービス(Digital Financial Services)フォーカスグループでも類似する検討が行われていたが、通信業界の関係者にはファイナンシャルサービスの専門的知識が十分に無いこと等が、両グループのリエゾン文書にて指摘・懸念されていた。今回のレポート会合では、様々なMFSプレイヤーを包含するようなものではなく、通信事業者によるMFS促進及び銀行口座等を持たない層のファイナンシャルインクルージョンを目的とすることを再確認の上、勧告案を修正した。このことは勧告化に向けた大きな軌道修正と言える。通信サービスが単なる通信に加え付加価値サービスを提供し、また、モバイル端末が信用保証の役割

を果たすような国の市場の状況も鑑みて検討をする必要がある課題である。

前研究期に、①MFSのコスト・課金及び競争に関する勧告案が草稿されていたが、これに加え、②同サービス消費者保護に関する勧告も作成することが幾つかの国の寄書により提案されていたことから、今回のレポート会合ではその2種の文書作成を実施した。①については上記の軌道修正を実施したが、今後フォーカスグループの成果文書28件を考慮した勧告文言の改訂が予想される。また、②については同サービス消費者保護に関わる文書を作成する場合、内容によっては金融庁管轄となることから、ITUでこれを作成することに対し先進諸国がレポート会合で懸念を表明していた。草稿された消費者保護に関わる文書をどのような種類の文書とするかは今後の検討課題となった。本件の検討においては、アソシエートレポートであるドコモの大槻女史がレポートと共に参加者の意見を取りまとめた。

4. 今後の予定

■表7. 今後の予定

会合名	開催地	日程
地域会合RG-AFR	キガリ、ルワンダ	2018年2月5～8日
地域会合RG-LAC	ポートオブスペイン、トリニダードトバゴ	2018年3月6～10日
SG3	ジュネーブ	2018年4月9～18日

(2017年9月29日 ITU-T研究会及び11-12月 SG3レポート会合の結果より)



ワイヤレス電力伝送システムの 国際制度化・標準化の最新動向

株式会社東芝 技術・生産統括部 技術企画室 シニアエキスパート
ブロードバンドワイヤレスフォーラム/ワイヤレス電力伝送 WG リーダー

しょうき ひろき
庄木 裕樹



1. はじめに

世界的に環境保護のためにガソリン車やディーゼル車を規制し、電気自動車 (Electric Vehicle : EV) へシフトする動きが強くなってきている^[1]。EVの充電には、ワイヤレス電力伝送 (Wireless Power Transmission/Transfer : WPT) 技術による非接触充電が、どこでも簡単に充電できることなどのユーザの利便性の点などから間違いなく有効である。一方、モバイル機器や家電機器用の10WクラスのWPTシステムに関しては既に商用化されたものもあり、今後、大電力化への需要が高まると言える。実用化のためには、国内外での電波法上での制度化が必要になるが、日本国内においては、既に2016年3月に世界最初のWPTシステムが制度化されている。一方、国際的には、国際電気通信連合の無線通信部門 (ITU-R) において、WPTシステムに

関する利用周波数の協調や国際電波法 (RR) 上での位置付けなどに関する議論が活発に行われている。本稿では、ITU-RにおけるWPTシステムの国際制度化議論の最新動向について紹介する。

2. ITU-Rにおけるこれまでの国際協調議論の状況

表1に、ITU-Rにおける国際協調議論のこれまでの状況をまとめる。WPTシステムに関する国際協調議論は古くから行われており、元々は1978年のCCIR (国際無線通信諮問委員会) 総会における電波放射方式のWPTシステムに対する課題提示とレポート策定が発端になっている。しかし、近年では、磁界共振型も含む磁界結合型に対するWPTシステムの国際協調の議論が活発になっている。そこで、2013年のITU-R SG1会合において、WPTシステム

■表1. ITU-RにおけるWPTシステムに関するこれまでの国際協調議論の経緯

年月 会合名	NON-BEAM.WPT	BEAM.WPT
1978年 第14回CCIR総会	<ul style="list-style-type: none"> ・ BEAM.WPTの研究の元になったQuestion 20/2が承認 ・ Report 679 "Characteristics and effects of radio techniques for the transmission of energy from space" が承認され、発行 (1982年と1986年に改訂版を発行) 	
1997年 ITU-R会合	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在のWPT研究の元になっているQuestion 210-3/1の元になったQuestion 210/1が最初に承認 	
2013年6月 ITU-R SG1会合 (WP1A/WP1B会合含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ Report化のためのWorking Document (WD) をNON-BEAM方式とBEAM方式に分割 (NON-BEAMの議論の開始) 	
2014年6月 ITU-R SG1会合 (WP1A/WP1B会合含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ NON-BEAM方式の新Reportが承認 ⇒ Report ITU-R SM.2303の発行 ・ NON-BEAM方式に関するRecommendation議論の開始 	
2015年6月 ITU-R SG1会合 (WP1A/WP1B会合含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ NON-BEAM方式に関するPreliminary Draft New Recommendation (PDNRec) 作成 ・ Report ITU-R SM.2303-1 (改訂版) の承認・発行 	<ul style="list-style-type: none"> ・ BEAM.WPT方式の新レポートのWDレベルの改訂
2015年11月 WRC-15会合	<ul style="list-style-type: none"> ・ EV用WPTがWRC-19における議題9.1.6に 	
2016年6月 ITU-R SG1会合 (WP1A/WP1B会合含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 6.78MHz帯WPTに関する勧告化が英、独、蘭の反対により2017年に延期 ・ WRC-15の結果を受けて、WP1BでEV用WPTの議論を行うことに ※Report ITU-R SM.2303-1の改訂版の作業の中で、EV用WPTと中波放送に関する共用化方法について日本とEBUが異なる方法論を提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・ BEAM.WPTのアプリケーションに特化した新Reportが承認 ⇒ Report ITU-R SM.2392の発行 ・ 他システムとの共用検討に着目した新Report ITU-R SM. [WPT.BEAM.IMPACT] の作業開始
2016年11月 ITU-R WP1A/ WP1B会合	<ul style="list-style-type: none"> ・ Report ITU-R SM.2303-1の改訂版のWDの中で、EV用WPTと中波放送に関する共用化方法について日本とEBUの双方の方法を併記 ・ WPT用周波数管理の方法論を扱う新Report ITU-R SM. [WPT.SPEC.MNGM] の作業開始 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 共用検討を含めたBEAM.WPT方式のレポート作成のためのワークプラン改訂
2017年6月 ITU-R SG1会合 (WP1A/WP1B会合含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・ NON-BEAM方式に関するRecommendation採択 (モバイル用6.78MHz帯磁界結合方法のみ)、Rec. ITU-R SM.2110として発行 ・ Report ITU-R SM.2303-2 (改訂版) の承認・発行 ※EV用WPTと中波放送の共用検討については、日本案、EBU案を両論併記することで調整。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ WIDE-BEAM方式 (広角ビーム、マルチビームによるセンサーネットワーク、モバイル機器応用) に関する共用検討結果を含めた新Report ITU-R SM. [WPT.WIDE-BEAM.IMPACT] の作業開始
今後の目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ EV用WPTの利用周波数85kHz帯のRecommendation化 (2019年6月目標) ・ 新Report ITU-R SM. [WPT.SPEC.MNGM] の承認・発行 (2018年6月目標?) ・ CPMLレポートの作成 (2018年6月目標) ・ WRC-19 (2019年秋) でのWPT利用周波数のRR上での明確化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新Report ITU-R SM. [WPT.WIDE-BEAM.IMPACT] の承認 (2019年6月目標) ⇒ 新Report ITU-R SM. [WPT.NARROW-BEAM.IMPACT] の作成へ



をNON-BEAM WPT（磁界結合型、電界結合型など近傍領域におけるWPT）とBEAM WPT（電磁波放射による非結合型WPTなど電波を意図的に放射させるもの）に分けて議論を行うことになった。以下に、各WPT方式についてのこれまでの議論状況をまとめる。

2.1 NON-BEAM WPT

- ・2014年にNON-BEAM WPTに関するReport ITU-R SM.2303が正式に発行され、2015年及び2017年に2度の改訂が行われた^[2]。このReportには、NON-BEAM WPTに関する各種のWPTシステムの応用例や標準化、各国の制度化状況などがまとめられるとともに、我が国の制度化議論の際に行った他システムとの共用化の検討結果についても掲載されている。
- ・2017年6月のSG1会合において、磁界結合WPTで利用する6.78MHz帯のみ勧告化が成立の方向になり、9月に勧告ITU-R SM.2110として発行された^[3]。6.78MHz帯は国際的にはISMバンドという位置付けになっており、他システムとの共用化が可能ということから勧告に至った。今後の取組みとして、我が国としては、国内で制度化された図1に示すEV用WPTシステムの利用周波数85kHz帯（79-90kHz）の本勧告への追加を目指している。さらに、WPC（Wireless Power Consortium）^[4]がモバイル機器向けに標準規格化している100-205kHz帯など、他の利用周波数帯についても勧告化を目指す動きもある。これらの周波数帯については、共用検討の結果、他システム

への影響が無いことが明確になった時点で勧告への周波数追加が議論されることになる。

- ・2015年11月に開催されたWRC-15（世界無線通信会議）において、EV用WPTシステムに関して2019年に開催されるWRC-19における議題9.1.6（Urgent studies to consider and approve the Report of the Director of the Radio communication Bureau）に設定された。このため、EV用WPTに関しては、共用化検討を進め、利用周波数の勧告化を早急に行うことなどがITU-Rにおける重要な議論内容になっている。具体的には、2018年6月までにWRC-19に向けたConference Preparatory Meeting（CPM）用の報告書（CPMテキスト）を作成することが目標になる。

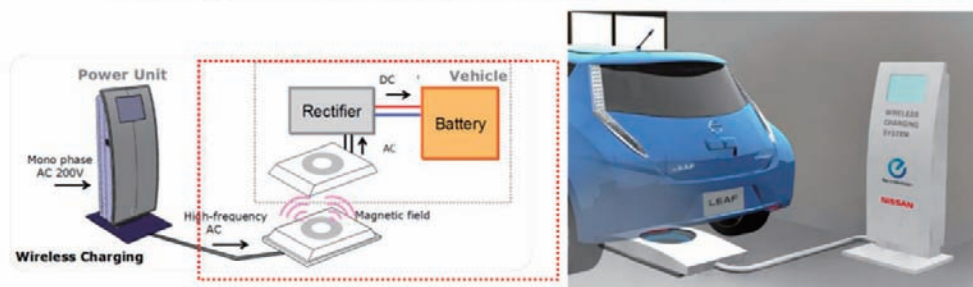
2.2 BEAM WPT

- ・BEAM WPTに関しては、2016年6月に、これまで作業文書（Working Document）として維持してきたレポート案をアプリケーションに特化させたレポートとして再構成することで、Report ITU-R SM.2392として発行された^[5]。
- ・現在は、BEAM WPTの国際協調化のために、共用検討の方法論とその結果などに特化した新レポートの策定に着手している。Report ITU-R SM.2392の中で、BEAM WPTを表2に示すようなカテゴリーに分類しているが、その中で図2に示す最初の実用化のターゲットとなるセンサやモバイル機器への応用に特化した検討を進めている。この検討結果は、新レポート[WPT.WIDE-BEAM.IMPACT]として2019年の完成を目標にしている。

[WPTシステムの仕様・条件]

- ◆WPT方式： 磁界結合型（磁界共振型）、片方向送電、1対1送電
- ◆WPT周波数帯： 85kHz帯（79kHz～90kHz）
- ◆送電電力： 3kWクラス ～ 最大7kWクラス
- ◆電力伝送距離： 10cm～30cm程度
- ◆一般家庭においても簡易な電源工事で設置可能

※総務省により制度化されたEV向けWPTシステムに対する技術条件をベースとする



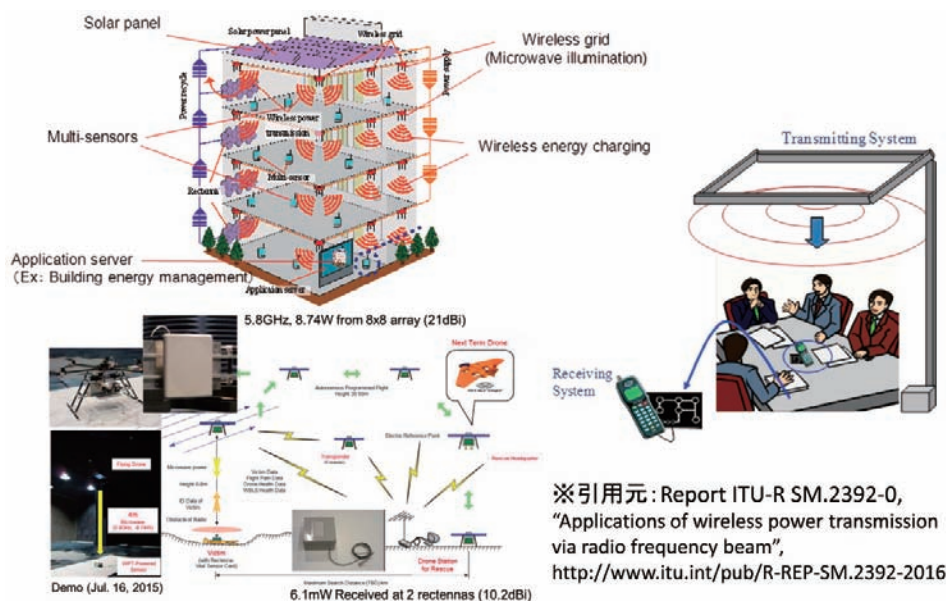
※引用元：産業競争力懇談会（COCN）2016年度推進テーマ「ワイヤレス電力伝送の普及インフラシステム」最終報告書
<http://www.cocn.jp/thema90-L.pdf>

■図1. 勧告SM.2110への利用周波数の追加を目指すEV用WPTシステムの概要



■表2. BEAM WPTシステムの 카테고리分類

Type	ID	Applications	Frequency band	Condition	Distance	Power	Impact study	Remarks
a	a1	Wireless Powered Sensor Network	915 MHz band, 2.45 GHz band, 5.8 GHz band	Indoor, outdoor	Several meters – dozens of meters	< 50W	Must	
	a2	Wireless Charger of Mobile Devices	2.45 GHz band	Indoor	Several meters – dozens of meters	< 50W	Must	
b	b1	Wireless Power Transfer Sheet	2.45 GHz band	In mesh-pattern shielded sheet	Several meters (in sheet)	< 30W	[N/A]	ARIB STD-T113
	b2	MPT in Pipe	2.45 GHz band, 5.8 GHz band	In shielded pipe	1 m – 100 m (in pipe)	< 50W	N/A	
	b3	Microwave Buildings	2.45 GHz band, 5.8 GHz band	In shielded pipe	1 m – 100 m (in pipe)	50W – 5kW	N/A	
c	c1	WPT to Moving Flying Target	2.45 GHz band, 5.8 GHz band	Outdoor	10 m – 20 km	50W-1MW	Must	
	c2	Point-to-Point WPT	2.45 GHz band, 5.8 GHz band	Outdoor	1 m – 20 km	100W – 1MW	Must	
	c3	Wireless Charging for Electric Vehicle	2.45 GHz band, 5.8 GHz band	Outdoor	0.1-10 m	100W-100kW	Must	
	c4	Solar Power Satellite	TBD	Space to ground	36,000 km	1.3GW	Must	



■図2. 国際協調を目指すBEAM WPTシステム例

3. 2017年11月のWP1A及び1B会合の結果と今後の展開

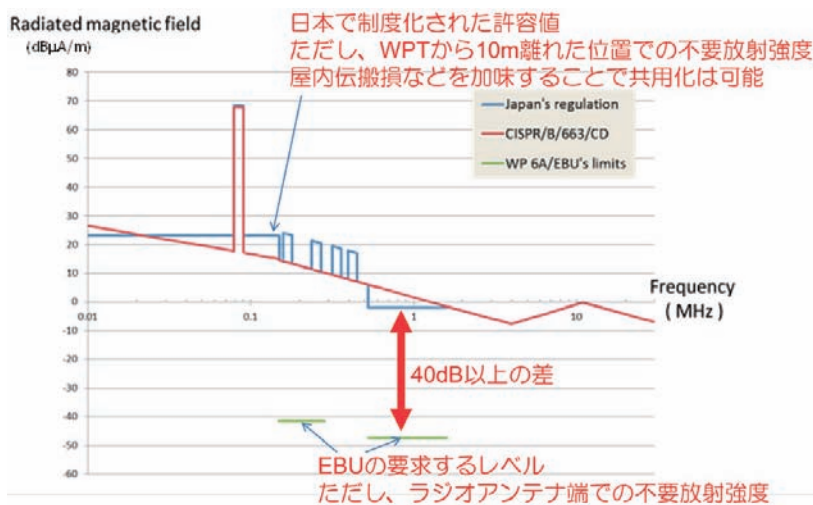
2017年11月にWP1A（周波数管理技術を担当する作業班）、WP1B（スペクトラムマネージメントを担当する作業班）、及びWPTに関するラポータグループ（RG-WPT）会合が開催された。現状では、WRC-19向けのCPMテキスト作成やNON-BEAM WPTに関する共用検討はWP1B、WPTシステムの周波数管理技術やBEAM WPTに関してはWP1Aが担当という役割分担になっている。2017年11月会合での

議論結果をまとめると以下のようになる。

3.1 NON-BEAM WPT

(1) 勧告ITU-R SM.2110への新規周波数帯の提案

日本より、勧告ITU-R SM.2110へEV用WPTの周波数帯である79–90kHzの追加提案を行った。しかし、他システムとの共用化検討が完全には終わっていないことから、作業文書として継続検討になった。一方、WPCのQi規格に関わる利用周波数帯のうち100–148.5kHzに



■図3. EBU、日本、CISPRで制度化および議論されているEV用WPTに関する放射妨害波許容値の比較

についても、勧告に追加していこうという動きがあり、その前段で100-148.5kHzを利用するモバイル機器用磁界結合WPTに関する新レポートを作成していくことになった。

(2) CPMテキストの作成を2018年6月目標に

WRC-19に向けたCPMテキストの作成作業を優先することになり、その完成を2018年6月とすることが確認された。このCPMテキストには、EV用WPTに関する他システムとの共用検討の結果のエッセンスを記載する方向である。NON-BEAM WPTに関するReport ITU-R SM.2303-2に我が国で検討した結果が掲載されており、その内容をこのCPMテキストへ反映する方向であるが、一方で、後述する中波放送との共用化に関する結論がまだ得られていない。今後、共用検討とCPMテキスト作成の議論を並行して行う必要がある。

(3) 中波放送帯におけるEV用WPTの許容値に関する議論

EV用WPT利用周波数の高調波が影響する可能性のある中波放送波帯 (AM放送波帯、526.5-1606.5kHz) におけるWPTシステムからの放射妨害波の許容値に関して、日本と欧州放送連盟 (EBU) の間で活発な議論が行われている。両者の主張ポイントは以下のとおりである。

(a) EBUの提案したProtection Criteriaに基づく方法:

ITU-R勧告Rec. ITU-R BS.560に基づく同一周波数利用の放送波間での干渉回避のための混信保護比に、さらに周波数偏差を考慮した最悪ケースによる混信保護比を加算している。また、ITU-R勧告Rec. ITU-R BS.703に基づき、AM受信機の推奨の最小受信感度 (つまり最も放送波電波の弱いところ) を基

準にして、WPTシステムに対する放射妨害波の許容値を導出している。

(b) 日本提案の都市環境による検討・評価に基づく方法: AM放送帯のWPTシステムの許容値は現行の日本の電波法で規定されている電磁調理器の許容値と同じである。日本国内の制度化議論では、WPTシステムの利用環境や製造上の性能のトレランスを考慮した設計がなされることなどを考慮して、EV用WPTの普及が始まる都市環境においては、この許容値で問題が無いことを確認している。実際に実験も行った結果、WPTシステムがAM放送に大きな問題を与えないことを確認でき、国内の省令において制度化されている。

図3に、上記①と②の許容値案と、さらにCISPR Bで2017年1月段階での許容値案 (CISPR/B/663/CD) を示す。特に、AM放送波帯 (526.5-1606.5kHz) においては、(a) のEBU提案の許容値は-47.5dBμA/m、(b) の日本提案の許容値は-2.0dBμA/m (ただし、WPT機器から10mの距離で測定) となっており、40dB以上違っている。一方、CISPR/B/663/CDでの許容値は日本提案と同レベルである。EBU及び日本の方法論については、2017年6月に改訂されたReport ITU-R SM.2303-2の中では、両論併記ということで掲載されており、議論は収束していなかった。そこで、2017年11月のITU-RのWP1A及びWP1Bの会合において、日本から、EV用WPTシステムと中波放送業務の共用化のため、下記条件設定を提案した。

> 「放送受信機アンテナ端でのWPTシステムからの不要放射レベルをRec. ITU-R P.372で規定される環境雑音レベル以下」とする。なお、日本の検討では、電波環境として都市環境 (ITU-R P.372においては“City”に対応) で検討しており、WPTシステムと受信機との離隔距離、屋内伝搬損などを加味して、共用化可能な放射妨害波強度-2.0dBμA/m@10mを制度上で規定している。

> 表3に示すように、他の電波環境においても離隔距離など適切な条件を設定することにより共用化は可能である。その条件及び具体的な放射妨害波許容値をどう設定するかは各国政府の判断に委ねられる。

なお、表3に示す“Quiet rural”の電波環境下の環境雑音-48.5 dBμA/mであり、方法論は違うもののEBUの提



■表3. EV用WPTと中波放送の共用検討の方法論に関する日本からの提案

Radio environment categories in Rec. ITU-R P.372-13	A (City)	B (Residential)	C (Rural)	D (Quiet rural)	Remarks
(1) Radiated emission limits @ 10 m (dBuA/m)	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	Radiated emission limits in MF frequency range in Japan's regulations for WPT systems for EV.
Separation distance (m)	10	13	16	35	Separation distance 10m is defined as the condition of impact study in urban areas. Separation distance in residential, rural and quiet rural areas are described only as reference.
(2) Degradation due to separation distance (dB)	0	4.8	8.6	22.9	In Japan's radio law, the distance conversion factor from 10 m to 30 m is 1/10 (=20 dB) in the frequency range of MF broadcasting service. From this relationship (the 2.1-th power rule), the factor from 10 m to 15 m is 1/2.3 (=7.2 dB) the factor from 10 m to 20 m is 1/4.3 (=12.7 dB)
(3) Propagation loss due to walls of houses and buildings (dB)	10	10	10	10	Referred from Japan's report results of MIC's round-table conference concerning MF broadcasting pre-emphasis (Dec. 1983).
(4) Uncertainty budget in industries' design and test stage (dB)	14	14	14	14	Estimated by measured results of developed WPT systems for EVs in Japan.
(5) Realized emission H-field strength at AM radio receiver (dBuA/m)	-26.0	-30.8	-34.6	-48.9	Calculated by (5) = (1) - (2) - (3) - (4)
Environment noise level (dBuA/m)	-25.5	-30.5	-34.5	-48.5	Calculated at 500 kHz by Eq.(7) and Fig.10 in Rec. ITU-R P.372-13.

Japan's impact study in urban areas

Radiated emission limits described by Japan (7.2.2 of Report ITU-R SM.2303-2)

Required emission level in Japan's study

Acceptable H-field strength at radio receiver described by WP 6A/EBU is -47.5 dBuA/m (7.2.1 of Report ITU-R SM.2303-2)

案する許容値 $-47.5 \text{ dB}\mu\text{A/m}$ とほぼ同等である。EBUの考え方も網羅できる統一的方法であることを説明したが、まだ議論は継続されている状況である。

3.2 BEAM WPT

ブロードバンドワイヤレスフォーラム (BWF)^[6]からの寄書により、新レポートITU-R SM. [WPT.WIDE-BEAM. IMPACT]へテキスト提案を行った。具体的には、最初のターゲットになるBEAM WPTシステムとして、センサネットワークでのユースケース(工場でのセンサへの給電、車両内への給電、介護ホーム内等での管理用センサへの給電など)、モバイルデバイス、ウェアラブルデバイスへの給電のユースケースを明確化した。作業文書として継続検討になり、今後は、このレポートの本質的な部分になる共用検討の方法や結果を作成していくことになる。

4. おわりに

WPTシステムの国内外での制度化議論の成果もあり、今後、世界的にも実用化がどんどん進むと予想される。我が国は、WPT技術に関しては間違いなく世界的にトップレベルにあり、そのポテンシャルを国際制度や標準化の場に活用し、さらには我が国の産業発展に貢献できると期待さ

れる。WPT分野の関係者の今後の努力とその成果に大いに期待したい。

参考文献

- [1] California Air Resources Board: Zero Emission Vehicle (ZEV) Program, <https://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/zevprog.htm>
- [2] ITU-R: Report ITU-R SM.2303-2, "Wireless power transmission using technologies other than radio frequency beam", <http://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2303>, 2017.
- [3] ITU-R: Recommendation ITU-R SM.2110, "Frequency ranges for operation of non-beam Wireless Power Transmission (WPT) systems", <http://www.itu.int/rec/R-REC-SM.2110-0-201709-I>, 2017.
- [4] Wireless Power Consortium, <https://www.wirelesspowerconsortium.com/>
- [5] ITU-R: Report ITU-R SM.2392-0, "Applications of wireless power transmission via radio frequency beam", <http://www.itu.int/pub/R-REP-SM.2392>, 2016.
- [6] ブロードバンドワイヤレスフォーラム, <http://bwf-yrp.net/> (2017年10月26日 ITU-R研究会より)

第5世代移動通信システム (5G) の実現に向けた 第4回グローバル5Gイベントの開催概要について

第5世代モバイル推進フォーラム事務局 一般社団法人電波産業会

本5Gイベントは、日本、欧州、米国、中国、韓国、ブラジルの第5世代移動通信システム (5G) に関する6つの推進団体*が締結した覚書 (MoU) に基づき、5Gの早期実現に向けた課題や協力関係の構築のため、専門家が一堂に会し情報交換や意見交換を行うもので、年2回、各国・地域の持ち回りで開催され、覚書の署名団体が共同で運営(オーガナイザー)を務めることになっている。第1回が2016年5月に北京(中国)で、第2回が同年11月にローマ(イタリア)で開催された。第3回は、2017年5月に総務省主催により東京で開催され、第4回に向けた提言等がまとめられた。

本5Gイベントの運営は、6団体の事務局を中心にTPC (Technical Program Committee) が設置され、運営方針、プログラムの策定やモデレータ・スピーカの各団体への割当て等の審議が行われている。

「第4回グローバル5Gイベント (Global 5G Event)」が、韓国5G Forum主催により「5G, Accelerating The 4th Industrial Revolution」をテーマに開催され、各セッションにおいてプレゼンテーション及びパネルディスカッションが行われた。また、閉会後には、5G実証試験に関する視察ツアー等が行われた。

本稿は、第4回イベントに参加した、総務省、5GMFからの参加者の協力を得て、5GMFの事務局を務める一般社団法人電波産業会が作成した。

1. はじめに

第4回5Gイベントは、2017年11月22日～23日の2日間にわたり、韓国ソウルのJW Marriott Hotelにおいて開催され、政府関係者、通信事業者、機器メーカ、大学、研究機関等から約300人の専門家等の参加があった。はじめに、各国政府関係者と5G推進団体の役職者が登壇する2つのオープニングセッションが開催され、続いて、5Gについて導入計画、実証試験、利活用分野(パーティカルズ(異業種))との連携に関する3つのメインセッション、さらに、特別セッションとして、地域連携活動、ピョンチャン・オリンピック

への対応に関する2つのセッションが開催された。

各セッションでは、2020年の5G導入に向けた最新動向に関するプレゼンテーションが行われ、パネルディスカッションにおいては課題の指摘や最新の情報共有等があり、活発な質疑応答が行われた。

2. 開会式

開会にあたり、韓国・科学技術情報通信省 (MSIT) の Mr. YongSoo Kim 副大臣から、5Gに関して研究開発の重要性やピョンチャン・オリンピックでのICT (情報通信技術) 利活用に向けた取組み等の開会挨拶があった。続いて韓



■写真1. Mr. YongSoo Kim 韓国MSIT副大臣



■写真2. Dr. Seong-Mok OH 5G Forum会長

* 日本:第5世代モバイル推進フォーラム (5GMF)、欧州:5Gインフラストラクチャ協会 (5G-IA)、米国:5Gアメリカ (5G Americas)、中国:IMT-2020 (5G) プロモーショングループ (IMT-2020 (5G) PG)、韓国:5Gフォーラム (5G Forum)、ブラジル:5Gブラジル (5G Brazil)



国5G Forumを代表してDr. Seong-Mok OH 会長から、韓国における、特にSKテレコムの取組み、またWorld's First 5Gをスローガンにピョンチャン・オリンピックでの5Gの導入状況（自動運転等を含む）を紹介するキーノート・スピーチが行われた。

2.1 オープニングセッション

セッション1では、「5G導入のための政府の施策や周波数に関する協調」をテーマに政府関係者が参加した。

日本からは、政府代表として総務省電波部移動通信課の中里 学 新世代移動通信システム推進室長が、日本の5Gの取組状況について、周波数割当ての準備や総務省による5Gシステムの性能評価に関する総合実証試験の実施状況、5Gサービスの導入やビジネスモデル等について講演した。

セッション2では、「5Gの動向や推進」をテーマに5G推進団体の代表者が参加した。

日本からは、佐藤 孝平 5GMF事務局長が、5GMFの最新の活動状況として、白書の更新や5Gイベントの開催等について講演した。

2.2 課題別セッション

メインセッション1では、「5Gシステム及びサービス導入準備」をテーマに主に通信事業者等の代表者が参加した。

日本からは、松永 彰 技術委員長代理 (KDDI) が、5Gの市場とユーザの動向について、5GMFの白書の更新(第1.1版)が紹介され、特に5Gの特徴を生かした将来のビジネス等について講演した。

メインセッション2では、「5G実証試験の状況」をテーマに実証試験の実施企業や機器メーカの代表が参加した。

日本からは、奥村 幸彦 5G実証試験推進グループリーダー (NTTドコモ) が、同グループが作成した「5Gシステム総合実証試験報告書-5G活用プロジェクト企画編-」の公開と総務省による6つの実証試験プロジェクトの実施状況、今後の同グループの活動計画等について講演した。

メインセッション3では、「パーティカルズ(異業種)やエコ産業からの期待と要望」をテーマに通信事業者やソフトウェア会社等が参加した。

日本からは、中村 武宏 企画委員会委員長代理 (NTTドコモ) がモデレータを務め、吉野 仁 技術委員会 無線技



■写真3. 総務省 中里 学 室長



■写真5. KDDI 松永 彰 氏



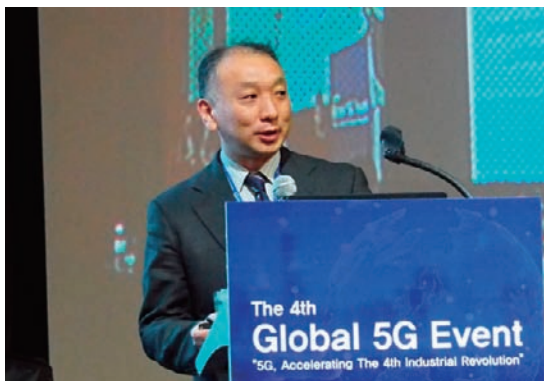
■写真4. 佐藤 孝平 5GMF事務局長



■写真6. NTTドコモ 奥村 幸彦 氏



■写真7. NTTドコモ 中村 武宏氏



■写真8. ソフトバンク 吉野 仁氏

術部会副部会長（ソフトバンク）が、ユースケースとパーティカルからの期待について、スマートモビリティにおける自動運転やConnected-Vehicle等について講演した。

2.3 特別セッション

セッション1では、「地域を超えた連携活動」をテーマとして、主に世界の5G推進団体の代表から、国際共同プロジェクトや地域連携活動について紹介があった。

日本からは、佐藤孝平5GMF事務局長が、5GMFと海外団体との協力覚書、アジア諸国における5Gワークショップの開催、韓国5G Forumとの実証試験の共同研究に関するLoI (Letter of Intent) の締結等について講演した。

セッション2では、「ピオンチャン・オリンピックでの5G」をテーマとして、韓国側からオリンピック組織委員会、通信事業者等が参加した。

組織委員会代表からは、競技者のデータ処理や映像伝送等の多くの大会運営においてICTを駆使した利便性とエンターテインメントの演出を行う計画等が紹介された。特に5Gについては、世界で最初の実用化であることが強調されていた。

3. 閉会式

Prof. DongKu KIM 実行委員長（韓国5G Forum）から、5G実用化に向けた情報及び意見の交換の場として有意義な評価があり、関係者への感謝と閉会の挨拶が行われた。

最後に、Mr. Chris PEASON 会長（5G Americas）から、第5回グローバル5Gイベントを来年5月16日～17日の2日間にわたり、米国テキサス州オースティンで開催することが宣言され5Gイベントが閉会した。

4. その他

(1) トルコ5GTRと5GMFとの協力覚書の締結式

2日目の11月23日には、トルコ共和国・情報通信技術庁 ICTA (Information and Communication Technologies Authority of the Republic of TURKEY) の5GTRフォーラム (The Fifth-Generation Mobile Communications System Turkish Forum) と5GMFとの間で、5G研究開発や国際標準化等に関する協力覚書 (MoC : Memorandum of Co-operation) が、締結された。トルコICTAのDr. Ömer Fatih SAYAN 総裁から、今後の協力関係の構築についての期待表明があった。



■写真9. ICTA（トルコ）のDr. Ömer Fatih SAYAN総裁とMoCを締結（11月23日）

(2) 地域セミナーの開催

韓国5G Forumの呼びかけにより、アジア中近東地域から、アラブ首長国連邦 (UAE)、トルコ、台湾の通信事業者、主管庁、標準化団体が参加し、地域連携について、情報交換と意見交換が行われた。

韓国MSIT代表からの挨拶の後、各国参加者から、各国・地域における5Gへの取り組み状況として周波数や実証試験の状況、また、3G及び4Gの携帯電話に関する普及状況及び地域特有のアプリケーション等に関する紹介があった。



5GMFには、主催元からオブザーバの参加要請があり、意見交換に参加した。

(3) 5Gトライアルツアー

閉会后に、イベントの登壇者等の参加による韓国通信事業者のSKテレコム及びLGUプラスへの2つの5Gトライアルの視察ツアーが行われた。屋内での5G利用のユースケースの展示や屋外での、自動車による、3GHz帯、4GHz帯、28GHz帯にハンドオーバーする映像のデモンストレーション等が行われた。

5. おわりに

第3回5Gイベントの東京開催に続く、ソウル開催であり、セッション構成等はほぼ同様であったが、ピョンチャン・オリンピックに向けて、産学官が一体となり取り組む姿が印象的であった。2020年の国際標準に基づく実用化に向けて時間が限られてきたことから、5Gに関するグローバルな交流の場として、本5Gイベントの開催がさらに重要性を増すものと考えられ、次回米国での開催が期待される。

総務省はじめ、5GMF関係者の皆様のご協力に感謝いたしますとともに、引き続きのご支援をよろしくお願い致します。



■写真10. 講演関係者による集合写真

ITU-R SG1 (周波数管理)WP1A・WP1B会合 (2017年11月)結果報告

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

1. ITU-R SG1の概要

ITU-R SG1 (Study Group 1: 第1研究委員会) は、「周波数管理」に関する議題を担当し、スペクトラム技術 (WP1A)、周波数管理手法 (WP1B) 及び電波監視 (WP1C) を研究対象としている。近年では、主にワイヤレス電力伝送 (WPT)、テラヘルツ帯等の検討が注目されている。

2017年11月23日から30日までの間、スイス (ジュネーブ) のITU本部においてWP1A及びWP1B会合が開催され、日本から計12名が出席した。

以下、各WP会合における主要な議題の検討状況を報告する。

2. WP1A (スペクトラム技術)

WP1Aはスペクトラム技術を所掌し、WPT、電力線搬送通信 (PLT) 等を検討している。WP1Aの議長はR. Garcia De Souza氏 (ブラジル) が務めており、WGは表1のとおり構成されている。

今回の会合では、日本、米国、ロシア、中国等からの寄与文書及び前回の議長報告並びに他SGグループ等からのリエゾン文書を含め合計50件の入力文書が審議され、20件の出力文書が作成された。

■表1. WP1Aの構成と各グループの担当課題

	担当	議長
WP1A	スペクトラム技術	R. G. De Souza氏 (ブラジル)
WG1A-1	PLTシステムを含む無線通信システムと有線電気通信の共存とその関連事項	J. Shaw氏 (英国BBC)
WG1A-2	WPTとその関連事項	F. Ernst氏 (Bosch)
WG1A-3	WRC-19議題1.15と他の議題及び課題	B. Sykes氏 (米国)

2.1 ワイヤレス電力伝送 (WPT) の利用周波数に関する検討

WPTの周波数範囲に関する勧告SM.2110-0について、日本からEV用WPTの周波数範囲として79-90kHzを提案する改定草案を提案したところ、作業文書として当該周波数

帯が追加された。一方、インパクトスタディに関する議論が続いているため、改定草案への格上げは次回以降に持ち越しとなった。

CPMテキスト案に向けた作業文書については、EV用WPTのインパクトスタディとして、音声放送業務 (中波放送) に有害な影響を与えないように適切な離隔距離等をとることによって共存が可能であること、また、具体的な共存条件については各国の環境に応じて各国の行政機関が決定することになる旨を日本から提案。現時点では具体的な反対意見は出されず、各国の提案内容がそのまま列挙されることとなった。

2.2 テラヘルツデバイスの周波数の特定に向けた検討

新報告草案 (SM. [275-450GHZ_SHARING]) に向けた作業文書に、275-450GHzにおけるテラヘルツデバイス (陸上移動・固定業務) と地球探査衛星・電波天文業務との共用に係る、日本寄書を含む各検討結果がまとめられた。一部帯域では、地球探査衛星業務との共用が不可能とのESA (欧州宇宙機関) による検討結果に基づき、当該帯域を避ける必要性が示された。

CPMテキスト案に向けた作業文書については、無線通信規則の周波数分配表の新脚注で陸上移動・固定業務の周波数を特定すべきとする日本の提案に基づき、上記の共用検討結果を踏まえ、275-296GHz、380-392GHz、409-411GHz、439-450GHzを特定する新脚注案が盛り込まれた。

次回会合では新報告草案、CPMテキスト案を最終化することが合意された。

3. WP1B (周波数管理手法)

WP1Bは、周波数管理手法を所掌し、WRC-19の関連議題等について検討している。WP1Bの議長はRuoting Chang氏 (中国) が務めており、WGの構成は表2のとおりである。

今回の会合では、日本、韓国、中国、フランス、ルクセンブルク、エジプト等からの入力文書及び前回の議長報告並びに他SGグループ等からのリエゾン文書を含め合計42件の入力文書が審議され、15件の出力文書が作成された。



■表2. WP1Bの構成と各グループの担当課題

	担当	議長
WP1B	周波数管理手法	R. Chang氏 (中国)
WG1B-1	WRC Issue 9.1.6, 9.1.8及びショートレンジデバイスと関連事項	F. M. Yurdal氏 (トルコ)
WG1B-2	WRC Issue 9.1.7及びその他の事項	Laura. Roberti氏 (インマルサット)

3.1 ワイヤレス電力伝送 (WPT) の周波数管理手法に関する検討

WPTの周波数管理手法に関する新報告草案 (SM. [WPT. SPEC. MNGM]) に向けた作業文書については、WPTに関してRRの既存規定で読めるのかといった議論があった (RR15.12及び15.13が参考となることについて日本から提

案)。一方、当該作業文書におけるインパクトスタディについて質疑応答が行われた結果、各国からの提案内容をそのまま列挙したものについて、次回会合で具体的な議論を行うこととなった。

CPMテキスト案を2018年6月の次回会合で完成させることが重要であるため、新報告草案 (SM. [WPT. SPEC. MNGM]) については2018年11月の次々回会合以降で完成させることとなった。

4. 次回会合の予定

今回のSG1ブロック会合は、スイス (ジュネーブ) のITU本部において2018年6月4日から13日までの期間で開催される予定である。



ITU-T SG20 第2回会合(2017-2020)



富士通株式会社 環境・CSR 本部 シニアディレクター **はしたに 端谷 隆文**

1. 会合の概要

2017年9月4日～15日の日程で、2017-2020会期のITU-T SG20第2回会合がジュネーブのITU本部で開催された。今回の会合の概要は、以下のとおりである。

- ・会合参加者数 153名 (内、日本から7名)
- ・寄書数 157件 (内、日本から3件)

- ・臨時文書 (TD) 307件
- ・改訂された勧告案 1件 (表1)
- ・コンセントされた勧告案 7件 (oneM2M関連:1件) (表2)
- ・Informative文書の承認 1件 (Supplement)、6件 (Technical Report、すべてoneM2M関連) (表3)
- ・新規作業項目 36件 (oneM2M関連:24件)

■表1. 本会合で改訂された勧告案

勧告番号	勧告名	課題番号	関連文書番号
ITU-T Y.4101/Y.2067	Common requirements and capabilities of a gateway for Internet of things applications	2/20	TD414-R1

■表2. 本会合でコンセントされた勧告案

勧告番号	仮称 (勧告名)	勧告名	課題番号	関連文書番号
ITU-T Y.4201	Y.frame-SCC	High-level requirements and reference framework of smart city platform	1/20	TD425-R3
ITU-T Y.4200	Y.SCP	Requirements for interoperability of smart city platforms	1/20	TD426-R4
ITU-T Y.4116	Y.TPS-req	Requirements of transportation safety service including use cases and service scenarios	2/20	TD415-R3
ITU-T Y.4117	Y.IoT-WDS-reqts	Requirements and capabilities of Internet of Things for support of wearable devices and related services	2/20	TD416-R1
ITU-T Y.4500.1	Y.oneM2M.ARC	oneM2M-Functional Architecture	3/20	TD523
ITU-T Y.4455	Y.IoT-NCE	Reference architecture for IoT network capability exposure	3/20	TD423
ITU-T Y.4806	Y.IoT-sec-safety	Security capabilities supporting safety of the Internet of Things	6/20	TD304-R

■表3. 承認されたInformative文書

文書名	仮称	タイトル	課題番号	関連文書番号
Y Suppl.45 to ITU-T Y.4000 series	ITU-T Y.SC-overview (Supplement)	An overview of smart sustainable cities and the role of information and communication technologies	1/20	TD507
YSTR-CSL-oneM2M.DG.CoAP	Draft Technical Report ITU-T Y.oneM2M.DG.CoAP	oneM2M Developer Guide of CoAP binding and long polling for temperature monitoring	3/20	TD534-R1
YSTR-CLS-oneM2M.UCC	Draft Technical Report ITU-T Y.oneM2M.UCC	oneM2M Use Case Collection	3/20	TD533-R1
YSTR-CLS-oneM2M.Ind.DE	Draft Technical Report ITU-T Y.oneM2M.Ind.DE	oneM2M Industrial Domain Enablement	3/20	TD528-R2
YSTR-CLS-oneM2M.DG.SEM	Draft Technical Report ITU-T Y.oneM2M.DG.SEM	oneM2M-Developer Guide of Implementing semantics	3/20	TD522-R1
YSTR-CLS-oneM2M.DG.AppDev	Draft Technical Report ITU-T Y.oneM2MDG.AppDev	oneM2M-Application developer guide : Light control example using HTTP binding	3/20	TD515-R1
YSTR-CLS-oneM2M.DG.DM	Draft Technical Report ITU-T Y.oneM2M.DG.DM	oneM2M-Developer guide of device management	3/20	TD514-R1



2. oneM2M仕様書群の勧告化

IoTを活用したスマートシティの実現において、oneM2M仕様書群は有用であり、国際標準として扱われることは有益である。これらは米ATIS、欧州ETSI、中国CCSA、韓国TTA、日本ARIB及びTTCなども同様の考えであり、ITU-T勧告とすることを支持している。このような背景から、oneM2Mに参画しているITUセクターメンバーからoneM2M仕様書を本会合で寄書提出、勧告化を目指すこととなった。

本会議に先立ち2017年7月のラポーター会議において、oneM2M仕様書のITU-T勧告化への議論がされており、Copyright、IPRに関するルール、oneM2MとITU-T間の取決めなど様々な意見や質問が集約されていた。これに対しOpening PlenaryにてSG20議長・oneM2M議長連名で回答があった。

問題なく進むと思われた勧告化であったが、英、米、加を中心に、手続きやCopyright、IPRに関するルールへの質問、コメントが相次ぎ、またエジプト、サウジアラビアが、十分なレビューが必要との立場で早急なコンセントに反対姿勢を表明した。各国が十分に内容について精査できる時間が必要との配慮から、今会合ではコンセントせず、2018年1月にコンセントのためのWP1会合を改めて開催することとなった。

3. 各課題での審議状況

3.1 Q1/20の審議状況

●コンセントした勧告案2件

- ・ITU-T Y.4201 (Y.frame-scc) : High-level requirements and reference framework of smart city platform/SCプラットフォームのハイレベル要求条件と参照枠組み (TD425R3)。
- ・ITU-T Y.4200 (Y.SCP) : Requirements for interoperability of smart city platforms/SCプラットフォームの相互運用性の要件 (TD426R4)。

上記2件の勧告案は、7月のラポーター会合の入力文書をベースにかなり進捗していたが、英、米、加を中心に内容の重複や未成熟な検討項目があるとして合意に反対、寄書提案のスペイン、中国からは、今会合で多くの時間をかけて整合性を図り、審議してきたのに終盤で新たな意見提出で合意形成を阻害する行為だとの反論でQ1レベルでの合意ができず、WP1レベルの審議で、議長がメンバーステート、セクターメンバーの意見をつぶさに聞いて、AAPではコメント提出可能であることを改めて確認し、賛成多数と

いう判断を示しコンセントを宣言した。

●合意したサプリメント1件

- ・Y.SC-Overview : An overview of smart sustainable cities and the role of information and communication technologies/スマートシティ・コミュニティの概要と情報通信技術の役割 (TD 507)。

英、米、加からサプリメントとして合意を目指すことを条件に寄書が寄せられていた。最終判断は、出力文書の出来を見て判断という見切り発車で審議したものの、最終的にQ1レベルでサプリメントとすることに中国が同意し、代わりに代案をQ2に新規作業項目として提案した (Q2項で後述)。

3.2 Q2/20の審議状況

●改訂 (○) ・コンセントした勧告案3件

- ITU-T Y.4101/Y.2067 : Common requirements and capabilities of a gateway for Internet of things applications/IoT、IoTアプリケーションのためのゲートウェイの共通要求条件と機能 (TD414R1)。
- ・ITU-T Y.4116 (Y.TPS-req) : Requirements of transportation safety services including use cases and service scenarios/交通セーフティーサービスとユースケース、シナリオ要求条件 (TD415R2)。
- ・ITU-T Y.4117 (Y.IoT-WDS-Reqts) : Requirements and capabilities of Internet of Things for support of wearable devices and related services/IoTのウェアラブルデバイスサービス要求条件 (TD416R1)。

既存作業項目の内、

- ・Y.IoT-Retail-Reqts : Requirements and reference model of IoT applications for smart retail stores/スマート小売店のためのIoTアプリケーション要求条件及び参照モデル (TD468R2)、C135 (NEC)、C160、C161 (China Unicom) を審議し、ベーステキストを更新した。
- ・Y.smartport : Requirements of smart management of supply services in Smart Ports/スマート港湾における水・電力等の供給サービスのスマート管理の要求条件 (TD488R1)、C136 (NEC) から「バイオメトリクスを用いた入国審査」に関する記述を提案。エディタのスペインが、「入国審査は港を管理する省庁の管轄ではない」との主張で、オフラインで難色を示したが、本提案は必須要件ではなく推奨要件である旨を説明し合意を得た。

新規作業項目の内、



・Y.SCC-Reqts: Common requirements and capabilities of smart cities and communities from IoT and ICT perspectives/IoT及びICTの観点でのSC&Cの共通要求条件とケーパビリティ (TD408R4)、Q1の作業項目Y.SC-overviewが補助文書として承認される見通しとなったため、エディタを担当していたSG20副議長 (Fiberhome、中国) が新たに「SC&Cの共通要求条件とケーパビリティ」の勧告作成をQ2に提案した。“Common requirement”ではスコープが広すぎるといった意見があり、city digitalization, city services interaction and data sharing, integrated sensing, city operations and management, temporal-spatial services, interoperability and decision-makingに焦点を当てることで合意に至っている。

3.3 Q3/20の審議状況

●コンセントした勧告案1件

・ITU-T Y.4455 (Y.IoT-NCE) : Reference architecture for IoT network service capability exposure/IoTネットワークのサービス能力開示に関する参照アーキテクチャ (TD423)。

本研究課題で、oneM2M関連について中心的に議論された。

●新規に合意された勧告案1件

・ITU-T Y.4500.1 (Y.oneM2M.ARC) : oneM2M-Functional Architecture/oneM2M-機能アーキテクチャ (TD523)、Technical Report: 6件、新規作業項目 24件と本会合で多くの時間を割いた。

3.4 Q4/20の審議状況

コンセントされた勧告案は無く、既存作業項目の継続審議11件の内5件は、コンセント時期を明確化した。

・Y.IoT-SQ-fns: Service Functionalities of Self-quantification over Internet of thing/IoT環境における自己計量化サービスの機能性 (TD538)、人の健康、精神、感情、身体、及び社会環境的データをIoTの下で測定、統合、分析するSelf-quantificationのサービスにより人の健康など意味のある情報をユーザーに提供する方法・要件について検討。

・Y.TPS-afw: Architectural framework for providing transportation safety service/交通安全サービス提供のための構造フレームワーク (TD502)、天候等の自然、道路・橋等の人造物によって影響を受ける交通の安全性

管理モデルをIoTベースで検討。

・Y.SC-Residential: Requirements and Reference Architecture of Smart Residential Communities/スマート住民社会の要件と参照構造 (TD536)、ICT利用により、地域住民に安心・安全で快適・便利な生活をもたらしていこうとするものであるが、普通のスマートシティとどう要件や構造が違うのか明確化するのが課題。など。

3.5 Q5/20の審議状況

コンセントされた勧告案は無く、既存作業項目の継続審議を以下3件実施した。

・Y.HEP: Framework for Home Environment Profiles and Levels of IoT Systems/IoTシステムのホーム環境プロフィール及びレベルの枠組み (TD 385 R2)

・Y.SCC-Terms: Vocabulary for Smart Cities and Communities/スマートシティ共同体の用語 (TD 384R1)、スマートシティの用語に関するITU-ISO-IECのジョイント会合の結果を反映、及びSC&CのKPIに関する用語及びWSCF用語チームの用語追加を合意した。

・Y.CrowdSystems: Requirements and Functional Architecture of IoT-related Crowdsourced Systems/IoT関連クラウドソーシングシステムの要求条件と機能アーキテクチャ (TD170)。

・TR.AI4IoT: Artificial Intelligence and Internet of Things/AIとIoT (TD389R1)。

●新規作業項目1件

・Y.MEDT: Methodology for Building Sustainable Capabilities during Enterprises' Digital Transformation/企業のデジタル化の際の継続性確保方策 (TD 388 R1) がMIIT (中国) から提案され、Digital EnterpriseをEnterprises' Digital Transformationに変更、informativeなサブプリメントに変更し承認された。

3.6 Q6/20の審議状況

コンセントした勧告案は、Y.IoT-sec-safety: Security capabilities supporting safety of the Internet of Things systems/使用するIoTシステムのセキュア手順とプライバシー保護、信頼性確保をした上でのIoT装置の識別 (TD171)。

●既存作業項目の継続審議2件

・Y.IoT-DA-Counterfeit: Information Management Digital Architecture to combat counterfeiting in IoT/IoTにおける模造品対策のための情報管理デジタルアー



キテクチャ (TD399R2)、ScopeにDOAが唯一の候補と読める記述があるため、米が懸念を表明、提案自体は承認されなかったが、ベースライン文書は更新された。

- ・Y.IoT-Interop: An Interoperability framework for IoT/IoTの相互運用性の枠組み (TD402 R1)、DOAはIoTインフラを拡張するものとのサウジの説明に対し、米からDoAはアプリでありインフラ自体を変更するものではないとの指摘があったほか、英からも多くの懸念が示された。審議は紛糾したものの、6.2節“How the DOA may benefit IoT applications”を拡充した。

●新規作業項目4件

- ・Y.API4IOT: API for IoT Open Data in Smart Cities (TD390 R1)。
- ・Y.LPWA: Security, interoperability and identification aspects for Low Power Wide Area (LPWA) systems (TD406)。
- ・Y.FW.IC.MDSC: Framework of identification and connectivity of Moving Devices in Smart City (TD413R1)、米、英が多くの問題点があることを指摘。ICAOからのLSを含めて、審議。ロシアは、SUASはICAOの管轄外でスマートシティの一部と主張し、用語UAVを移動デバイス (moving device) に変更し承認された。

3.7 Q7/20の審議状況

コンセントされた勧告案は無く、既存作業項目の継続審議を以下2件実施した。

- ・Y.ODI: Open Data Indicator in smart cities/SCにおけるオープンデータ指標 (TD148)、寄書はないがTDとして維持。
- ・Y.Iot-EH-PFE: Performance evaluation frameworks of e-health systems in the IoT/IoTにおけるe-healthシステムのパフォーマンス評価の枠組み (TD431R1)、相互運用性、使いやすさ、及びセキュリティとプライバシーを扱うことが確認され、IoT特有の問題にのみ焦点を当てるべきである旨、スコープを変更した。

新規作業項目の内、

- ・Y.SSC-IA: Smart Sustainable City Impact Assessment/SCの影響評価 (TD433R2)。
- ・Y.SSC-MM: Smart Sustainable City Maturity Model/SSCの成熟度モデル (TD400R1)。

ISOでは、日本が主導してきたSSCのインフラレベルのSSCの成熟度モデル (ISO/DIS 37153: Smart community

infrastructures-maturity model for assessment and improvement) がIS間近の状況であり (2017年12月にISとして発行済)、SSCレベルの成熟度モデルも開発を視野に入れている。JCA-IoT and SC&Cを活用した情報共有の場を設けるなどし、重複した標準化活動を避ける対処の検討が必要である旨、コメントした。

4. oneM2M仕様書群の勧告化 結果報告

本稿の「2. oneM2Mの仕様書群の勧告化」で述べたWP1は、2018年1月15日～23日にQ1-Q4のラポータ会合の後に、1月24日にジュネーブのITU-T本部で開催された。結果を速報としてお伝えする。

充分吟味する時間が与えられたUK、Canadaがすんなりコンセントしてくれることを期待していたが、要求条件にからむ案件「ITU-T Y.oneM2M.REQ」は、セキュリティが関係してくるという理由で、TAP (従来のコンセント方式) に変更するよう事前のQ3会合で要求があり、WP1議長らと緊急協議を実施した。これを受け、日本の主要な関係者とメールで意見交換を実施し、WP1では以下のように対処した。

WP1議長の事前の要求に沿って、前回の日本のポジションに変更はなく、oneM2Mの仕様書群のITU-T勧告化支持については、中国、韓国と一致していると発言、その後、WP1議長からAAP、TAPでのConsent判断を5月のエジプト会合まで延期したい旨の発言があった。予想された発言ではあったが、日本側の事前のアドバイスと了承に従い、判断の延期よりは、TAPを選ぶことのメリットも考えるべきである趣旨の発言をした。いったん議長裁定で休憩入りし、中国、韓国もTAP支持に態度を転換することになり、再開後、WP1議長がUK、Canadaの提案を受け入れる発言をし、TAPで勧告化を進めることで全会一致を見た。なお、その他のoneM2Mの仕様書群については、すべてAAPとしてConsentした。

5. 今後の予定

今回のSG20会合はNational Telecommunications Regulatory Authority (エジプト) からの招待により、2018年5月6日～16日に、エジプト、カイロにて開催される予定である。なお、JCA-IoT and SC&Cは、5月10日午後15時に予定されている。

謝辞

本稿作成に際し、SG20第2回会合日本代表団の皆様の報告資料を参考にさせていただいた。

第1回FG DLT会合報告

総務省国際戦略局通信規格課 国際標準係長 **高木 世紀**

1. 会合の概要

2017年5月にジュネーブで開催されたITU-T (国際電気通信連合 標準化部門) TSAG (電気通信標準化アドバイザリーグループ) において、ITU-T SG17 (第17研究委員会) の提案により、ブロックチェーンに代表される分散台帳技術 (Distributed Ledger Technology : DLT) のアプリケーションについて研究するFG (フォーカスグループ) を、FG DFC (法定通貨を含むデジタル通貨に関するフォーカスグループ) と合わせてTSAG管理下に設置することが承認された。第1回会合は2017年10月17日から19日の3日間の日程で、ジュネーブのITU本部において開催され、FG議長のDavid Watrin氏 (Swisscom) 以下、遠隔参加を含め81名 (事務局発表) の参加があり、事務局からも大変盛況である旨の発言があった。

2. 会合の結果概要

2.1 Opening session

開会后、議長と事務局の挨拶の後、議長から基調説明があり、本会合において期待することが述べられた。

次に本会合のアジェンダ案が提示され、特に異議無く承認された。本会合のアジェンダは表1のとおり。

次に自己紹介と本会合への興味や期待について各出席者からの発言が求められた。各人の発言後、議長から副議長としてMaxim Grigoriev氏 (ロシア中央銀行) とWEI Kai氏 (中国情報通信研究院 (CAICT)) の2名が指名され、特に異議無く拍手により合意された。

2.2 Session 2 : DLT standards ecosystem

ISO/TC307 (国際標準化機構 ブロックチェーンと電子分散台帳技術に係る専門委員会)、ITU-T SG16、SG17、SG20、FG DPM (IoTとスマートシティ・コミュニティに関するデータ処理と管理フォーカスグループ)、UN/CEFACT (United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business)、EC (欧州委員会)、GSMA (GSM Association) からDLTに係る現在の取組みや今後への期待、関心事等について紹介があった。

DLTに関する標準化活動についてはISO/TC307等、既存の標準化団体の活動との重複を避けるために連携を図るべきという意見や、本FGの作業範囲の明確化が必要であるとの意見があった。

また、ECのプレゼンテーションでは、ブロックチェーン技術のレギュレーション遵守に関して、非改ざん性と忘れられる権利との関係等について言及があり、EU (欧州連合) のGDPR (一般データ保護規則) を反映したアーキテクチャの実装が課題として挙げられた。

2.3 Session 3 : Review of Focus Group terms of reference and mission

2017年5月のTSAGにおいて設定されたTerms of Reference (ToR) が紹介され、ToRに記載されているSpecific Tasks and Deliverables (表2参照) の1-11項目を引用し、①State of the Art、②Applications & Services、③Reference Framework、④Standardization Roadmapの4つの分類が

■表1. 第1回FG DLT会合アジェンダ

Session	概要
1. Welcome and Opening session	開会挨拶、アジェンダ承認、知財関係の方針の周知、議長の基調演説
2. DLT standards ecosystem	各SG、SDO等のDLTに関する取組みの紹介等
3. Review of Focus Group terms of reference	ToRに関する審議
4. DLT-based use cases	各業界からのDLTの応用例に係る紹介
5. Definition of working groups & next steps	ワーキンググループの構成や次のアクションについての審議
6. Adoption of outgoing liaison statements	本FGから出力するリエゾン文書の審議
7. Any other business	その他、連絡事項等
8. Closing	閉会



■表2. ToRに記載されているSpecific Tasks and Deliverables

1	Utilize the deliverables related to DLT that were produced by FG DFS and study gaps between those by FG DFS and what need to be achieved.
2	Collect and document information on current initiatives and activities from the stakeholders involved in applications and services based on DLT. This will involve developing use cases and identifying standards related to services based on DLT across the world.
3	Develop a document which reflects how technologies enable applications and services by the underlying nature of the ecosystem including best practices of policy and regulatory framework, risk assessment methodologies and business models being used.
4	Develop a report on the definitions of terminologies and taxonomy for applications and services based on DLT and its ecosystem.
5	Develop a report on the potential barriers for the deployment of services based on DLT.
6	Study and analyse the implications of mandating interoperability and interconnection of services based on DLT. This will include the development of a standardization roadmap for interoperable services based on DLT taking into consideration the interoperability challenges and best practices.
7	Study and analyse the implications of standards for cross border remittances.
8	Study and analyse technology competitiveness issues that may hinder the deployment of services based on DLT.
9	Develop a regulatory toolkit which can be used by policymakers and regulatory authorities for scaling up services based on DLT uptake.
10	Organise regional thematic workshops in order to collect inputs from various stakeholders. The workshops will be a platform to investigate best practices for the harmonization of legal and regulatory framework for applications and services based on DLT globally. The workshops will bring together the Telecommunication Regulators, Financial Regulators, Policy makers and other relevant parties to identify issues and priorities, exchange information and best practices through peer learning and knowledge dissemination processes and identifying possible policy interventions enabling financial inclusion.
11	Draft technical reports describing and addressing the standardization gaps and identifying future standardization work for ITU-T study groups in the area of services based on DLT.
12	Send the final deliverables to the parent group, at least four calendar weeks before the parent group meeting.

■表3. Session 4で行われたプレゼンテーション

タイトル	発表者
Digital Twin on Blockchain	Cognizant (独)
Use cases for DLT	Soonchunhyang Univ. (韓)
DLT from Central Bank point of view	Central Bank of the Russian Federation (露)
Financial use cases of DLT	FinTech Association (露)
Embrace the trend of Blockchain+	Tencent (中)
Cross-bank transfer system based on DLT	Bochen (中)
DLT use cases in telco	Ericsson (スウェーデン)
Trusted Blockchain : an assessment framework for DLT	CAICT (中)
Introduction to Techruption Consortium on Blockchain	TNO (蘭)
Five challenges to DLT adoption in the telco industry	Analysis Mason (伊)
KPN & Blockchain	KPN (蘭)
DLT as a Disruptive Catalyst for Reducing Supply Chain Costs	ARRAY Development (加)
Building a Digital ID Ecosystem	SecureKey (加)
Proposal to consider public-key distribution as a potential standardized application of DLT	Symantec (米)
Blockchain for energy trading	ELCA (スイス)
IoT DLT use cases, challenges and potential characteristics	NTRA Egypt (エジプト)
Increasing transparency and traceability in agriculture supply chain management through DLT	National University of Science and Technology (パキスタン)
European Financial Transparency Gateway/Energy distribution with the use of smart contracts/ Smart contracts for data accountability and provenance tracking	European Commission
Introduction to Corda and interoperability aspects	R3 (米)
Blockchain use case at Swisscom	Swisscom (スイス)
Anonymous data storage using DLT	Gabriel Zigelboim氏 (個人)

議長から提示され、各Deliverableの紐付け案が示された。また韓国からFG DFCと目的が似ていることから、FG DFCにならったWorking Group (WG) の構成等について提案があった。

2.4 Session 4 : DLT-based use cases

各業界からDLTの応用事例に関してプレゼンテーションが行われた。プレゼンテーションの一覧は表3のとおり。

基本的には各団体の持つソリューションの有用性や先進性をアピールする発表が多く見受けられたが、DLTに関する今後の課題についての発表も見受けられた。

中国のCAICTのプレゼンテーションにおいては、CAICT標準というDLTのフレームワーク、評価指標、試験方法について検討していることが紹介され、会合参加者から詳細な情報の提供要望があったため、次回以降に英訳した当該基準がFGに対して提供されることとなった。

本セッションを通して、相互運用性が課題として認識されており、標準化の必要性についての意見があった。また、コンセンサスアルゴリズムはユースケースごとに決まるものであり一意ではないが、選択の参考となるガイドラインの作成は有意義ではないかとの意見があった。なお、DLTがScalability、Resiliency、Cost等の観点で最善のソリューションなのか判断が必要との意見もあった。

2.5 Session 5 : Definition of working groups & next steps

Session 3で議長が提示した4つの分類を元に、WGの構成案が示され、これを基に各WGのスコップや担当するDeliverableの割振り等について審議が行われた。

最終的に決定した検討体制は表4のとおり。

5つのWGが設置され、WG5以外はToR上のDeliverableが割り振られ、立候補や推薦により各WGのリーダーが決められた。WG1のリーダーは推薦により指名されたが、所属組織の判断が必要であることから「暫定」とされた。WG3についてはリーダーに2名が立候補し、共同議長等の

案が提示されたが、会合中に結論が出なかったため、次回会合までに調整を行うこととし、それまではFG副議長のWEI Kai氏が暫定のリーダーを務めることとなった。WG5については、今後の各WGにおける議論の成熟を待つて活動を行うこととされている。

2.6 Session 6 : Adoption of outgoing liaison statements

ITU-T下の関係するSG・FGやISO/TC307等外部の標準化団体に向けたリエゾン文書について報告項目の確認が行われ、送付することが決定された。

特にISO/TC307宛てのリエゾン文書は、研究活動の重複を避けるため、両会合における連携を進めるといった内容になっている。DLT分野の標準化活動に携わる方々にとっては、本会合の活動状況をウォッチすることが重要と考える。

2.7 Session 7 : Any other business

次回以降の会合の開催日程・場所等について確認があった。次回会合は議長の所属するSwisscomがホストし、スイスで開催することが提案されたが、1月末にSG17の課題14に関する会合が、アリババ社のホストにより北京で開催されることになっていることを踏まえ、共同開催する案が提示されたため、これらをオプションとして検討し、決定後周知されることとなった。なお、2017年12月4日現在、事務局から2018年2月5日～7日の日程でベルンにおいて開催する旨が通知されている。

また、次々回会合は2018年5月に副議長の所属するロシア中央銀行がホストし、モスクワで開催することとなった。

3. FG DLT会合についての補足

FG DLT会合はITUのメンバーシップ以外の参加も歓迎されており、Guest Accountを取得することで誰でも会合資料や専用のメーリングリストにアクセスすることができる。会合の情報についてはITUのFG DLTのホームページを参照いただきたい。

■表4. FG DLTの検討体制

WG名	関連するToR上のDeliverables	リーダー
WG1 : State of the Art : Ecosystem, Terms, Definitions, Concepts	1, 2, 4, 10, 11, 12	Mr. Abbie Bardir (Aetna, United States) ※暫定
WG2 : Applications & Services	1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 12	Mr. Maxim Grigoriev (Central Bank of Russia, Russian Federation)
WG3 : Technology Reference Framework	1, 6, 10, 12	Mr. WEI Kai (CAICT, China PDR) ※暫定
WG4 : Policy Reference Framework	1, 3, 7, 9, 10, 12	Mr. Alexander Chuburkov (Fintech Association, Russian Federation)
WG5 : Standardization Roadmap	—	—



APT第14回総会及び第41回管理委員会の開催結果について

総務省 国際戦略局国際協力課 みやけ ゆういちろう
三宅 雄一郎



アジア・太平洋電気通信共同体 (Asia-Pacific Telecommunity: APT) は、主にアジア・太平洋地域における電気通信及び情報基盤の均衡した発展を目的として1979年に発足した国際機関(本部:バンコク)であり、研修やセミナーを通じた人材育成、標準化や無線通信等の地域的政策調整等を行っている。現在の加盟国数は加盟国38、準加盟国・地域は4であり、賛助加盟員(民間企業等)は2018年1月時点で134となっている。

事務局は、事務局次長の近藤勝則氏(日本)その他職員22名で構成される。

APTでは、3年に1回、次期3年間の活動の重要な指針となる戦略計画、財政計画(分担金額及び各年の支出限度額)等を決定する総会を開催するとともに、年に1回、次年度業務計画案や予算案等について審議するための管理委員会が開催されている。

このたび、APT第14回総会及び同第41回管理委員会が、2017年11月15日～22日までの間、タイ(バンコク)において開催されたので、その結果概要を報告する。

1. APT第14回総会

1.1 開催期日及び場所

2017年11月15日(水)～17日(金)(14日(火)に総会準備会合を開催。)、タイ(バンコク)

1.2 出席者

会議には、APT加盟国38か国のうち、28か国から、各国代表団、賛助加盟員及び国際機関からのオブザーバーを含め、約100名が出席した。(日本からは富永総務審議官、大森国際協力課長、水谷国際展開支援室長等が出席。)

1.3 主な審議概要・結果

会議では、次会期(2018年～2020年)のAPT戦略計画、次会期の年間予算の基準及び年次経費の支出限度額の審議のほか、分担等級のプレッジなどが行われた。

APT事務局長選挙及び同事務局次長選挙が行われ、2018年から3年間の新執行部が選出された。また、次回2020年のAPT総会の開催国に、パキスタンが立候補した。



■写真1. 富永総務審議官による事務局次長選挙投票



■写真2. 再選後の近藤事務局次長の挨拶

(1) 議長・副議長の選出

総会議長にタイのAjarin Pattanapanchai氏が、総会副議長にはパキスタンのSyed Ismail Shah氏及び中国のLiu Ziping氏が立候補し、それぞれ全会一致で選出された。

(2) 次期(2018年～2021年)事務局長及び事務局次長の選出

事務局長はタイのアリーワン・ハオランシー候補が、事務局次長は我が国の近藤勝則候補がそれぞれ再選を果たした。

(3) APT戦略計画(2018～2020)

次期APT戦略計画案については、2014年9月に開催されたAPT大臣級会合で採択されたブルネイ共同声明の内容を踏襲して作成されていることから、特段の反対意見もなく承認された。

※ブルネイ共同声明 (Brunei Darussalam Statement of the Asia-Pacific ICT Ministers on “Building Smart Digital Economy through ICT”)

2014年9月のAPT大臣級会合において、アジア・太平洋地域におけるICTによるスマート・デジタルエコノミーの創造に向け、今後加盟国が協力して取り組んでいくべく共同声明等を成果として採択。

共同声明は、APTによる域内協力の促進について言及するとともに、域内におけるスマート・デジタルエコノミーの創造に向けたブロードバンド、ICTインフラ及びサービスの発展に向けたガイドラインとなるものである。

なお、同声明は、以下6つの優先分野を掲げている。

- A. ICTの持続的な成長及びスマート・デジタルエコノミーに向けた政策
- B. ICTを通じた安心・安全な社会
- C. ICTにおける信頼と信用
- D. イノベーションのための持続可能なICTエコシステム
- E. 能力向上及び組織強化
- F. ICT発展に向けた地域協力の強化

APT加盟国、準加盟国・地域及び賛助加盟員は、アジア大洋州地域の持続的な成長に向け、上記の優先分野においてイニシアティブを取り、ICTを通じたスマート・デジタルエコノミーの創造に向けて協力を行っていくことが奨励されている。

(4) 財政計画 (2018年～2020年)

(i) 2018年～2020年の年間予算の基準及び年次経費の支出限度額の決定

分担金の単位額については、2018年～2020年までの間、据え置き(10,280米ドル)ことが提案されていたことから、特段の反対意見もなく承認された。

一方で、2018年～2020年の支出限度額に関しては、2018年を2,638,738米ドル、2019年を2,849,672米ドル、そして2020年を2,729,645米ドルに定めると提案されていたところであるが、韓国及びマレーシア等から2019年の支出額が多すぎるとの指摘があった。

2019年の支出を他の年度より多く見積もる必要性については、APT大臣級会合の開催が2019年に予定されているため他年度より多めの予算を見積もったと事務局から説明があった。しかし、韓国及びマレーシアなどから強い懸念が示され、APTの毎年の支出限度額の伸び率はインフレ率を考慮した3%を上限とし、基本2019年の支出限度額を

削減することとし、削減により不足することが予測される費用に関しては、①APT大臣級会合がAPT加盟国の主催で開催される場合は、主催国の負担増で補い、②APT大臣級会合の主権に加盟国より立候補のない場合には、APT大臣級会合をAPT本部で開催し、参加に要する費用は全て参加者による負担とすることで補うとされた。

これを受け、2019年の支出限度額を2,849,672米ドルから2,695,172米ドルに下方修正した上で、APTの次期3か年予算が下記のとおり承認された。

	変更前(当初案)	変更後
2018年度	2,638,738米ドル	2,638,738米ドル
2019年度	2,849,672米ドル	2,695,172米ドル
2020年度	2,729,645米ドル	2,729,645米ドル

(ii) 分担等級のプレッジ

参加各国より、分担等級のプレッジが行われた。我が国は、APTに対して積極的に財政的な貢献を継続するとして現在と同じ「40単位」をプレッジする旨発言した。また、韓国、中国、インド、豪州及びタイなどの主要国より、現在と同じ単位額(韓国:20、中国:10、インド:6、豪州:5、タイ:4)をプレッジする旨発言がなされた。

(5) APT法的文書に関する管理委員会作業部会(WGMC)報告書

2014年に開催された総会(第13回)において、APT憲章も含めた全てのAPT法的文書を見直し、必要があれば修正等を総会及び管理委員会に提案することを主な目的として、WGMCが設立され、これまで計4回会合が開催されており、総会ではその報告書について議論された。

我が国としては、従前どおり、憲章の改正は、真に必要でありかつ他の方法で達成できない場合に限るべきであり、特に①APTの運営に関する細目等を憲章で規定する必要はないこと、②現行の憲章の下での運営に特段の不都合があるわけではないことを十分に考慮すべきであるとの考えに基づき、単に2002年の改正後、一度も改正が行われていない事実だけをもって、真に必要ではない改正を行うべきではない、との方針に沿って対処した。

この結果、憲章改正を望むマレーシアからの強い改正要望にもかかわらず、今回の総会においては、APT憲章を改正しないとの結論を得た。なお、WGMCの今後の活動に関しては、総会後に開催される管理委員会においてWGMCのTerms of Reference (ToR)を改正した上で、今後も活動を継続するとされた。



1.4 総会を終えて

今回の総会に参加して感じたことを記しておく。2017年11月15日(水)の18時からタイ政府主催のレセプションに先駆けて、富永総務審議官とタイ・デジタル経済社会省のピチュート大臣との会談が行われ、筆者も同席した。ICT分野における日タイの協力、ITU選挙、APT選挙等について話し合われた。11月16日(木)の19時から近藤次長の再選への感謝の気持ちを込めて、日本政府主催レセプションが行われた。このレセプションでは、富永総務審議官、佐渡島在タイ日本国大使が近藤次長再選の御礼を述べ、近藤次長からも2期目の決意が表明された。レセプションでは日本食が振舞われただけでなく、日本酒も提供され、日本のおもてなしが参加者を楽しませていた。近藤次長及び外務省国際協力局地球規模課題総括課専門機関室永田官は和服姿であったので、より日本らしさが発揮され大きな反響を呼んだ。また、総会においては2017年3月の第2回国際会議の準備のための研修(TCPIC)の参加者と再会を果た



■写真3. 日本政府主催レセプションにおける和服姿



■写真4. 研修参加者との再会(左からベトナム、モンゴル、インドネシア、筆者)



■写真5. バンコクの空港における神々の綱引き

した。モンゴルの参加者は、富永総務審議官からモンゴル側に選挙の支持要請をする時に、キーパーソンを紹介してくれて大変助かった。また、インドネシアの参加者とも再会しお互いの近況を報告しあった。さらに、2017年9月のAPT上級幹部政策開発ワークショップに参加していたラオスの参加者とも再会し、確実にアジア・太平洋地域の参加者に顔見知りが増え、人的ネットワークが拡大していると実感することができた。

最後に、筆者は今回の出張が着任後4回目のバンコク訪問であったが、度重なるバンコク訪問によって筆者にとってバンコクは故郷のような場所となった。空港に到着すると帰省したような気分になるし、財布には日本にいる時もパーツ紙幣が入っている。バンコクは気温が30度以上あり大変過ごしやすく、またタイ料理は筆者の好物であり果物も美味しい。今回のタイ政府主催レセプションの中で、神々が蛇で綱引きをするという壮大な場面があったが、これは現地の人に聞くとタイの神話のもとになっているようである。確かに帰り際、空港でこの劇中の綱引きを引用した大きなオブジェが設置されているのを発見しその背景を理解できた。

2. APT第41回管理委員会

2.1 開催期日及び場所

2017年11月19日(日)～22日(水)、タイ(バンコク)

2.2 出席者

会議には、APT加盟国38か国のうち28か国から、各国代表団、賛助加盟員及び国際機関からのオブザーバーを含め、約100名が出席した。(日本からは水谷国際展開支援室長等が出席。)

2.3 主な審議概要・結果

会議では、2018年の業務計画及び同予算案の審議のほか、2017年度の各種活動報告等が行われた。また、次回2018年の管理委員会開催国にモンゴルが立候補した。

(1) 議長・副議長の選出

管理委員会議長にモルディブのIlyas Ahmed氏が、管理委員会副議長にはシンガポールのCharles Chew氏及び韓国のSang-hun Lee氏が選出された。

(2) 2018年業務計画

2018年より新たな試みとして、シンポジウムの開催が計画されていたところであるが、当初より予定されていたサイバーセキュリティに関するシンポジウムに加え、周波数管理に関するシンポジウムを開催すべきとの提案があり、フィリピンより同シンポジウムを主催する旨の申し出があった。提案を歓迎する国がある一方、中国、マレーシア及びオーストラリアより、既に周波数管理について議論する場合はAPTの枠組みの中に設けられており、これ以上の会合開催は不必要な重複を招く恐れがあるとの懸念が示された。

近藤次長より、重複を避けることは確かに重要であるが、途上国を中心に周波数管理のシンポジウムを実施して欲しいという強い要望があることも事実であり、APTとしてはアジア・太平洋地区における周波数管理における知見を共有するシンポジウムを開催する必要があるとの認識が示された。

一部の国より示された重複に対する懸念を解消するため、バングラデッシュのSiddiqui氏を議長とした小グループが形成され、APT及びITUにおける他の会合と重複しない形でのシンポジウムの開催について議論され、一部開催内容を見直したものが提案され、最終的に本シンポジウムを含めた全ての2018年の業務計画が承認された。

(3) 2018年予算

事務局より、分担金の単位額については、2018年～2020年までの間、据え置く(10,280米ドル)案が第14回総会で承認された旨報告された。また、年次経費の支出額も併せて総会で承認され、2018年分は2,638,738米ドルで承認されたと報告があった。我が国としては、APTの持続可能な運営を確保するため、従前より事務局運営の効率化や活動プログラムの効率的実施を行うようAPTに求めてきたところであり、本年度も2018年予算について効率的な運用を求めたところ、その他の国からも、我が国と同様の懸念が示された。

中国より、事務局の提案する2018年予算案項目のうち、APTワークプログラムへ参加するためのAPT職員の旅費

が高すぎるとの指摘があった。APT総会決議及び管理委員会ガイドラインは、APTの効率的な運営のために、事務局長及び事務局次長の両名が同じ会合に参加することは認められておらず、どちらか片方の参加しか認めていないため、両者の間で適正に役割分担し旅費の更なる削減に努めるよう求めた。

パラオより、財務諸表の継続性を考慮し、APT予算は支出内容が同じものに関しては前年と同じ勘定項目で処理するよう求められた。また、支出項目の算出根拠に関する情報が不足しているため、各支出項目の内訳についても前年度との差額を詳細に加盟国に説明する必要があると指摘された。

加盟国からの指摘を受け、事務局より各指摘を反映した上で、修正した予算案が再提出され、近藤次長より新たな予算案について修正箇所を中心に説明された後、特段の意見もなく修正案が承認された。なお、APT職員の旅費に関しては、事務局長と事務局次長の間で適正な役割分担をすることで更なる旅費の削減に努めるとされた。

(4) 特別拠出金

2017年の特別拠出金に関する事務局からの報告後、我が国をはじめ、オーストラリア、韓国、中国より特別拠出金の拠出継続が表明された。

なお、日本の特別拠出金の拠出については、現時点では予算要求中である旨前置きしつつ、可能な範囲で、我が国の特別拠出金を活用した域内のICT分野の発展を期待するための拠出である旨、説明した。

(5) APT法的文書に関する管理委員会作業部会(WGMC)のToR

第14回APT総会での決定に従い、本総会においてWGMCのToRについて議論した結果、下記のとおり改正された。

- ①管理委員会の要請に応じ、APT法的文書などについて議論する。
- ②論点を分析した上で、複数の解決策を管理委員会に報告する。
- ③解決策の中で、より望ましい選択肢を管理委員会に勧告する。

今後WGMCの議長及び副議長に関しては、これまで通り、議長をマレーシアのWilliam Lee氏が、副議長を韓国のMina Seomin Jun氏が継続してその任にあたるとされた。

(6) 次回第42回管理委員会の日程

第42回管理委員会は、モンゴルで開催することが暫定的に承認された。なお、日程に関しては気候や他の会議との日程調整を考慮する必要があることから、事務局に一任された。

欧州の首都ブリュッセルより

外務省 欧州連合日本政府代表部 一等書記官

さとう てるひこ
佐藤 輝彦



1. はじめに

私が赴任しているブリュッセルは人口約100万人であり、決して大都市ではないものの、「欧州の首都」とも称されており、欧州連合（EU）のほか、北大西洋条約機構（NATO）の本部が置かれている。政府機関関係者のほか、業界団体や民間企業のロビイストも多数活動しており、米国ワシントンDCに並ぶ世界でも有数の政治・行政の中心地となっている。

ブリュッセルはベルギー王国の首都でもある。ベルギーはヨーロッパの北西部に位置しており、ロンドンには列車で約2時間、パリには同じく列車で1時間半弱で行くことができ、まさにヨーロッパの要衝に位置している。人口は約1100万人、面積は約3万平方キロメートルであり、人口・面積とも日本の九州よりやや規模が小さい国になる。

ベルギーの特徴の1つとして、異なる言語・文化圏の集合体であることが挙げられる。北部（フランダース地方）の公用語はオランダ語、南部（ワロン地方）の公用語はフランス語であり、更にごく一部の地域ではドイツ語が公用語になる。これを背景として、連邦政府の下に、公用語圏を基礎とする「共同体政府」、地域圏を基礎とする「地域政府」、更にその下に県やコミューン（区）等の地方行政機関が存在しており、かつ各々の機関が大きな権限を有しているため、非常に多層的な行政構造となっている。

2016年のEUとカナダの経済貿易協定（CETA）交渉においては、ワロン地域議会が本協定に反対してベルギー連邦政府に協定署名の権限を与えなかったため、調印のスケジュールが大幅に遅れ、当時は「一地方議会の反乱」としてメディアで大きく報道された。EUのお膝元であり国際色豊かなブリュッセルを抱えるベルギーの一地方議会によってEU全体が翻弄されたという事実は、ベルギーの複雑な行政構造だけではなく、EUの権限・ガバナンスのもろさを浮き彫りにしたともいえる。

2. EUの意思決定プロセスの特徴

EUは2009年12月のリスボン条約発効により、単なる地域の国際機関としての役割を超え、欧州の地域統合を新たなステージに押し上げる世界でも例を見ない唯一無二の存

在になったといえる。それゆえEUにおける意思決定の構造・プロセスは極めて独特であり、第三国である我々の立場からすると時に理解が難しいこともある。

日本のような一国の政府が立法等の意思決定を行う場合、多くのケースにおいて行政機関である内閣が法案を提出し、立法機関である国会での審議・採決を経て最終的に決定されるが、EUの場合、内閣に相当する欧州委員会、国会に相当する欧州議会に加えて、28の加盟国で構成され、EUの意思決定に最も大きな影響力を持っている理事会の存在がその独自性を際立たせているのではないかと考えている。

EUの立法プロセスは、法案提出権は原則として欧州委員会の専権事項になっており、欧州委員会から提出された法案を、EUの立法機関であるEU理事会（閣僚理事会）及び欧州議会が共同で採択している。EU理事会及び欧州議会における審議は、法案に対して単に賛否のみを示すだけではなく、条文の一言一句までチェック・修正が行われ、各々のポジションが決定される。多くのケースでは、最終的に欧州委員会・EU理事会・欧州議会による三者協議（トリオログ）が開催され、お互いの案の擦り合わせ（政治的な妥協を含む）を経て最終的な意思決定が行われる。

特にEU理事会での議論は案件によって千差万別であるものの、特に制度の調和による域内統合を推進するような法案については、明らかな具体的メリットがない限りは国内制度に与える影響をできるだけ最小限に抑え、欧州委員会への権限移譲を望まない加盟国がほとんどであり（時々自国の制度をEU域内全体に拡大することを目論んでいる加盟国もあるが）、28か国のコンセンサスを得るのは一筋縄ではいかない。

更に近年では欧州議会の政治的な影響力が増してきており、欧州議員の立場は出身国や政党等によって様々であるものの、総じてみればEU市民の代表として消費者保護・プライバシー等の基本的権利を守るという立場でその存在感を発揮しているケースが少なくない。また、751名の欧州議員の中には極めて専門的な知識を持ち、かつ政治力もある議員も増えてきている。

結果として、EUの立法プロセスは2年以上を費やすケー



スが多々あり（重要法案の場合は4年以上かかるケースもある）、非常に多くのステークホルダーが議論に絡んでいることから、お互いの力関係を把握しつつ、その意思決定の動向を見極めるのは容易なことではない。ただし、それは合意を得るための労力をいとうことなく非常に充実した審議が行われていることの裏返しともいえる。

3. 最近のEUを巡る課題

EUは、1957年のEUの前身である欧州経済共同体（EEC）の設立以降、コミュニティー（加盟国）を着実に拡大し、単一通貨ユーロの導入等をはじめとして、欧州統合の最大の推進力となってきた。

ところが、私の2015年夏の着任と前後して、ギリシャ債務危機、シリア内戦等を端緒とした移民・難民問題、2016年6月に国民投票が行われた英国のEU離脱（ブレクジット）等、EUを大きく揺るがす問題が立て続けに発生し、更に英国以外の加盟国においてもEU離脱を主張するいわゆるポピュリズム政党が台頭し、EUはかつてない大きな試練に直面した。

その主な要因の1つとして、一般市民との距離感が挙げられており、EUの官僚機構はエスタブリッシュメント（支配層）の象徴であり、閉鎖性が高いとの一般市民からの根強い批判があるといわれている。そこには、経済の自由化によるグローバリゼーションの利益は人々に決して平等に行き渡るものではなく、かえって貧富の格差の拡大をもたらしたという一般市民の意識が根底にあることから、EU及び加盟国のトップは、欧州統合による果実をできる限り多くの人々が享受できるようにこれまで以上に努力しているところである。

4. EUデジタル単一市場戦略

このような中、EUは欧州統合の具体的成果を一般市民に示すべく、様々な施策を展開しているが、その1つが「デジタル単一市場戦略」である。本戦略は、デジタル分野における加盟国間の制度的調和等を進め、制度の違いや地理的要因による障壁を取り除くことで、EU域内において統一的なデジタル市場を実現し、市民の利便性を高め、企業投資を活性化させて経済成長を目指すというものであり、ユンカー欧州委員会委員長の最優先政策課題となっている。例えば、2017年6月15日には、EU域内のモバイルローミング料金が一律撤廃され、一利用者である私自身も他国を訪れる度にその利便性を実感しているところである。

デジタル単一市場戦略は、電気通信規制といったインフラ分野のみならず越境電子商取引の活性化に向けた契約ルール・消費者保護ルールの調和化や付加価値税制の見直し、オンライン上の製品・サービスへのアクセスに対する地理的要因による不当なブロックの禁止、オンラインプラットフォーム規制、デジタルコンテンツの越境流通を念頭においた著作権制度の見直し、データの自由な流通の推進等、既にICTが現在の経済社会活動全体にとって重要なインフラ・ツールとなっていることを踏まえ、利活用面も含めて幅広い分野をターゲットとすることで域内統合を一層押し進めようとしている点が特徴である。

2018年1月現在、デジタル単一市場戦略関連では既に20本以上の法案が欧州委員会より提出され、そのうち10本程度が最終採択もしくは基本合意に達し、残りの法案についてはEU理事会及び欧州議会において審議中という状況である。EUとしては、2019年に欧州議会選挙及びユンカー欧州委員会委員長体制の任期切れが控えていることから、2018年末までに全てのデジタル単一市場戦略関連の施策について一定の結論を得ることを目指し、精力的に議論が行われているところである。

今後の見通しとしては、制度の調和化を目的とした電気通信規制や著作権制度の見直し等、より困難なアジェンダが未だ審議中であり、スケジュール通りに結論が得られるかどうかはトップレベルでの政治的な調整力が試されるだろう。また、データの自由な流通及びオンラインプラットフォーム規制の在り方については、北欧・東欧等を中心とするオープンな市場を志向する加盟国と、独仏等の規制を重視する加盟国との間でポジションの相違がしばしば見られており、ブレクジットによって独仏の発言力が相対的に高まることにより、最終的なアウトプットにどのように影響を及ぼすのか注目されるところである。

5. おわりに

2017年12月8日、4年以上に及ぶ交渉を経て、日EU経済連携協定（EPA）が交渉妥結し、世界的に保護主義が台頭する中において、自由貿易を進めるという強い政治的メッセージを打ち出すことができた。このようなグローバルなダイナミズムを直に感じられるブリュッセルで勤務できることに感謝をしつつ、本稿がEUに対する理解を深めていただく一助になれば幸いである。

（本稿は筆者の個人的見解である。）



シリーズ！ 活躍する2017年度国際活動奨励賞受賞者 その6

なかやま よしひろ
中山 善博

公益財団法人KDDI財団 国際協力部 専任課長
yo-nakayama@kddi-foundation.or.jp
<http://www.kddi-foundation.or.jp/>



現地の生活に根ざしたICTによる改善プロジェクトを計画・実行し、プロジェクト完了後は、関係者へ働きかけて現地による活動として継続できるよう尽力した。

情報通信で社会貢献したい思い —生き生きとした表情に出会ってみて—

この度は日本ITU協会賞「奨励賞」をいただき誠にありがとうございます。国際協力活動に携わってから、ベトナム・モンゴル・ミャンマー・バングラデシュ・タイにおいて、プロジェクトを実施してまいりました。日本及び各国にてご支援をいただきました関係の方々に深く感謝申し上げます。

さて、アジアの各国で国際協力活動をやってみますと、現地の方々の生き生きとした表情に触れる機会が多くあります。私たちは情報通信の世界におりますので、情報通信を駆使して、そのような機会を増やしていければと思っています。

2015年のモンゴルでのプロジェクトでは、首都ウランバートルから約1,000キロメートル離れた東部草原地帯の国境沿いのハルゴル村 (Khalkhgol) へパラボラアンテナを設置し、役場・学校・診療所をWi-Fiで結び、インターネットを開通しました。これにより、行政サービスの迅速化、オンライン教材活用による児童の学力向上などに貢献することができました。ウランバートルからハルゴル村までは車で丸2日間を要します。舗装道路ではなく大草原にできた轍を進みますが、意外と深い凹凸があるところを時速100キロメートルほどの高速で走りますので、乗り心地はよくありません（車には過酷な環境ですが全く故障もせずやはり日本製はスゴイと思いました。ちなみにウランバートルで見るほとんどの車は日本製です）。パラボラアンテナ

やWi-Fi装置の設置工事後は、多くの村人が役場前広場に集まり、オープニングセレモニーが開催されました。村長・医師・先生などから喜びや期待が表明され、また、多くの児童も集まってくれて、歌の披露もありました。みなさんのうれしそうな表情などを見ておりますと、お役に立てたのかなという実感が湧いてきます。このハルゴル村はノモンハン近郊で、70年以上経っていますが、至る所に日本との戦争の記念碑が建てられています。歓迎会では、歌や踊りで盛り上がり、「北国の春」を歌わされ(?)しました（曲をご存じで、電子ピアノで伴奏してくれました）。このプロジェクトは単年でしたが、関係者と協議の結果、効果が認められ、翌年の村の予算に維持費用が盛り込まれました。

このように現地で活動し、生き生きとした表情に触れますと、改めて現地に貢献したいという思いが湧いてきます。日本の支援の丁寧さや現地への思いは誇れると思いますが、もっとスピードを上げていきたいと思っています。現地が望むもの（例えばインターネット）と日本が望むもの（社会貢献としてのアピール力やビジネス展開の可能性）のマッチングの難しさや、技術力・英語力・人脈など求められる個人の力量と組織内評価とのギャップについては課題があると思います。国際協力活動が現地の方々の助けになり、かつ、日本の組織の目標達成のきっかけづくりになるようなプロジェクトを推進していきたいと考えております。



なりきよ
成清

よしかず
善一

日本放送協会 名古屋放送局 技術部（送受信技術） 副部長
narikiyo.y-eq@nhk.or.jp
<http://www.nhk.or.jp/nagoya/>



4K・8K地上放送の取組みを共有するITU-Rレポート（BT.2343）に対して、レポート作成の提案から始まり、ブラジル主管庁と連携してリオデジャネイロでの8K地上伝送実験の結果等を逐次入力するなど、4K・8Kに係る我が国の放送技術の適切な情報提供を行い、ITUの標準化活動に大きく貢献した。

現在と今後の地上デジタル放送に関する国際標準化活動

この度は、日本ITU協会国際活動奨励賞という大変名誉ある賞を頂き、誠に光栄に存じます。日本ITU協会ならびにご指導いただいた関係者の皆様に厚くお礼申し上げます。

放送業務を担当するITU-R Study Group 6のWorking Party 6A（地上放送）に2014年から参加し、地上デジタル放送の混信保護比の勧告や、他業務との共用検討、SFN、ワイヤレスマイク、FPU（Filed Pick up Unit）、緊急警報放送、4K・8Kの伝送実験に関するレポート、研究課題の見直しなど地上デジタル放送に関して多岐にわたる文書の改訂及び策定に従事しました。その中でも特に印象深い現行の地上デジタル放送の混信保護比に関する勧告ITU-R BT.1368の改訂と、次世代の地上デジタル放送を見据えた4K・8K伝送実験に関するレポートITU-R BT.2343の作成について振り返りたいと思います。

私のITU-R標準化活動の最初の任務は勧告ITU-R BT.1368の改訂でした。改訂の発端は、2014年春会合で、南米のDVB-T2採用国であるコロンビアが希望波ISDB-T、妨害波DVB-T2の混信保護比を入力してきたことです。日本代表団は、コロンビアの実験結果に対して、日本でも同様の実験を実施し検証したいと要望し確認期間を取りました。2014年秋会合で、同一チャンネル干渉、隣接チャンネル干渉ともに日本の実験結果を基に修正する勧告改訂を

行いました。会合の場だけではなく、ISDB-Tファミリーであるブラジルにもサポートをもらいながら、コロンビアに事前説明に行くなど、水面下の交渉を行うことで課題を解決しました。最終的には、一緒に食事に行く仲になったのを覚えています。

地上デジタル放送の技術発展や将来の要求条件について検討を促すことを目的に日本が提案した4K・8Kに関する地上波野外実験に関するレポートITU-R BT.2343は、私のライフワークでもありました。2014年秋会合で日本より8K UHD TVの野外伝送実験の結果としてレポートの作成を提案したところ、フランス、スペイン、スウェーデン、イギリスの4か国からも4K UHD TV伝送実験の結果が入力され、マージした文書を作成しました。その後、2015年春会合で韓国からも伝送実験の結果が入力され反映後、初版が発行されました。また、2016年のリオ五輪中に実施したブラジル国内での8K UHD TV伝送を用いたパブリックビューイングについても、ブラジル主管庁と連携しながら日本、ブラジルの共同提案という形でレポートの改訂を行いました。

ITUの国際標準化活動を通じて、日本の放送技術が世界を牽引するとともに、世界の放送業界が発展し続けていくことを切に願っています。

ITUAJより

編集後記

サイバーリスクと言うと、パソコンのウイルス感染、フィッシング詐欺等を思い浮かべる方は多いと思われます。しかし、様々な機器がインターネットにつながり、膨大な量のデータが集まる今日、リスクの発生源は広がっています。点在していた情報がつながり、新しい価値を生み出すIoT時代。情報がつながる分、サイバーリスクは驚異的な勢いで拡大するのです。

WannaCryによる主要多国籍企業へのサイバー攻撃から、世界中の消費者に影響を及ぼしたデータ漏えいまで、サイバーセキュリティを巡る状況の転換が見られた2017年。2018年もハッカーたちは新しい攻撃を仕掛けてくることでしょう。現状の把握、予防的な対策。今号の特集は「サイバーセキュリティ対策の最前線」です。是非ご一読ください。

ITUジャーナル読者アンケート

アンケートはこちら https://www.ituaj.jp/?page_id=793

編集委員

委員長	亀山 渉	早稲田大学
委員	白江 久純	総務省 国際戦略局
〃	高木 世紀	総務省 国際戦略局
〃	三宅雄一郎	総務省 国際戦略局
〃	網野 尚子	総務省 総合通信基盤局
〃	成瀬 由紀	国立研究開発法人情報通信研究機構
〃	岩田 秀行	日本電信電話株式会社
〃	中山 智美	KDDI株式会社
〃	福本 史郎	ソフトバンク株式会社
〃	津田 健吾	日本放送協会
〃	山口 淳郎	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	田中 基晴	通信電線線材協会
〃	中兼 晴香	パナソニック株式会社
〃	牧野 真也	三菱電機株式会社
〃	東 充宏	富士通株式会社
〃	飯村 優子	ソニー株式会社
〃	江川 尚志	日本電気株式会社
〃	岩崎 哲久	株式会社東芝
〃	田中 茂	沖電気工業株式会社
〃	三宅 滋	株式会社日立製作所
〃	斧原 晃一	一般社団法人情報通信技術委員会
〃	菅原 健	一般社団法人電波産業会
顧問	小菅 敏夫	電気通信大学
〃	齊藤 忠夫	一般社団法人ICT-ISAC
〃	橋本 明	株式会社NTTドコモ
〃	田中 良明	早稲田大学

編集顧問より

標準化と急速な技術変化への対応

一般社団法人ICT-ISAC
東京大学名誉教授

さいとう ただお
齊藤 忠夫



ITUは1865年に結成され、国際機関として最初にできた機関であるが、その扱う通信技術は150年の歴史の中で大きく変化している。通信技術は1790年代に登場した腕木式テレグラフに端を発するが、これが1830年代に電気技術を使う電信に変わってから、広く国際通信に使われるようになった。ヨーロッパ各国での電信技術の標準化のために万国通信連合が始まり、長い歴史の中でITUにつながってきたことは良く知られている。

通信技術の中心は20世紀に入って電信から電話に変化した。電話技術はアナログ電話からデジタル電話への変化を含め、100年余の時間をかけて進歩した。この変化は21世紀になってからの速度に比べると、比較的ゆっくりしているように思われるが、大衆に使われる多様な技術の中では、目を見張る急速な進歩である。

しかしインターネットが通信の主要な手段となった21世紀に入ってから技術の変化の速度は、ますます加速している。その変化の中で、多くの関係者が相互接続性がある設備を準備するための標準は、伝統的には人が理解することができる言語で記述されるものとされていた。これに対してインターネットでは、標準を実装したプログラムが標準そのものとなり、そのプログラムを実装すればよいので、利用者が文章を理解して、システムを作ることは求められない。これがインターネットの急速な技術進展を容易にした。近年の通信網でITU型を離れインターネット型になってきた例は多様であるが、標準の作り方にその原因があるとの見方は一般化している。4半世紀の遅れを乗り越えて、ITU標準がOSS (Open Source Software) で記述される例が出始めたのは2017年である。標準におけるOSSの登場は、歴史あるITUの技術的役割を回復する重要な変化である。21世紀の通信技術の急速な進歩は今後ますます加速しよう。標準の新たな実現方法を一般化し、ITUの役割が更に大きなものになることを期待したい。

ITUジャーナル

Vol.48 No.3 平成30年3月1日発行／毎月1回1日発行

発行人 小笠原倫明

一般財団法人日本ITU協会

〒160-0022 東京都新宿区新宿1-17-11

BN御苑ビル5階

TEL.03-5357-7610(代) FAX.03-3356-8170

編集人 森 雄三、大野かおり、石田直子

編集協力 株式会社クリエイト・クルーズ

©著作権所有 一般財団法人日本ITU協会



一般財団法人 日本ITU協会