



ITS国際標準化の最近の動向



ITU-T SG16
前議長

ないとう ゆうし
内藤 悠史



沖電気工業
株式会社
経営基盤本部
主幹

ちむら やすぶみ
千村 保文



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
主管研究員

なか お こうじ
中尾 康二



三菱電機株式会社
情報技術総合研究所
情報ネットワーク
基盤技術部
トラステッドシステム
技術グループ

たかつか ゆうや
高塚 雄也

1. はじめに

多くの国で、2020年前後を目指した自動運転の実用化開始を控え、ITS通信の標準化作業は多くの機関で佳境を迎えようとしている。

ITU-TでのITS関連標準化作業は、2003年11月に国際標準化機構 (ISO)、International Electrotechnical Commission (IEC) と共催したWorkshop on Standardization in Telecommunication for motor vehiclesにおいて提案された自動車内外の通信に関する将来技術の検討の一環として、自動車内外の音声通話に要求される条件等を検討し、標準化のための予備調査を行うFocus Group (FG) on From/In/To cars Communication (2006-2008) の設立に始まり、その後FG活動はFG on From/In/To Cars Communication II (2008-2009)、FG CarCom (2009-2013) に引き継がれ、それらのFGでの検討成果はStudy Group (SG) 12課題4 Hands-free communication in vehicles (現Objective methods for speech and audio evaluation in vehicles) における自動車からの音声通話品質に関する一連の勧告群、P.1100、

P.1110、P.1120、P.1130及びP.1140の標準化に結び付いた。

一方、SG16においては2009年度からの研究会期に、課題27 Vehicle gateway platform for telecommunication/ITS services/applicationsを新設してITS通信の要となるVehicle Gateway関連の勧告化作業を開始し、2011年に創設されたITS通信標準化に関する標準化連携組織であるCollaboration on ITS Communication Standards (CITS) を通じての標準化連携作業の推進母体となった。SG17は、CITSの要請に応え、近年高まってきたITS通信に関するセキュリティを確立すべく、2014年9月、課題6にITS Securityに関する新研究課題を設定し、ITS Securityに関する標準化作業を開始した。また、IoTに関する新しいSG、SG20が、2013-2016年研究会期の半ばの2015年10月に設立され、IoTフレームワークの観点から標準化検討を開始している。

本特集では、ITU-TにおけるITS標準化活動にとどまらず、ITS通信システム技術の標準化動向や、関連組織との国際標準化連携活動に関して、最近の動向を解説する。

■表1. ITS通信関連の国内外の主な標準化団体一覧

国際標準化団体 団体・組織	SG/WG等	ITS通信に関する活動概要	関連する国内標準化団体 団体・組織・SG/WG等
国際電気通信連合 無線通信部門 (ITU-R)		無線通信全般、周波数の議論	電波産業会 (ARIB)
国際電気通信連合 電気通信標準化部門 (ITU-T)	SG16:Multimedia /Q.27 Vehicle Gateway platform	ITSサービスにおけるテレコムサービスとITSサービスのゲートウェイについての勧告を作成 Q.27/16: Vehicle gateway platform for telecommunication/ITS services/applications	情報通信技術委員会 (TTC): コネクテッド・カー専門委員会
	SG17:Security /WP4:Application security /Q.6: Ubiquitous services	ITS通信デバイスの(無線利用)ソフトウェアアップデイトに関するセキュリティ勧告を作成 X.itsec-1: Secure software update capability for intelligent transportation system communication devices	情報通信技術委員会 (TTC): コネクテッド・カー専門委員会 セキュリティ専門委員会
国際標準化機構 (ISO)	TC204/WG16	ITS関連無線通信の上位層の規格化	自動車技術会 (JSAE) 電子情報技術産業協会 (JEITA): ITS技術標準化専門委員会 / WG16通信分科会
Third Generation Partnership Project (3GPP)	TSG RAN	携帯網のITSサービスへの利用を検討 LTE-V2X, LTE-D, LTE-D2D, 第5世代移動通信 RP-161894 (2017.3完成を目標 Rel.14)	情報通信技術委員会 (TTC): 3GPP専門委員会 電波産業会 (ARIB): 5G Mobile Forum: Connected Vehicle ad-hoc
World Wide Web Consortium (W3C)	Automotive WG	自動車に関するWeb技術に関する標準化	慶応大学 (東アジア窓口)
The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE)	Intelligent Transport Systems Society (ITSS)	ITSシステムにおける無線通信技術の標準化 1609(WAVE), 802.11p(5.9GHz DSRC), 802.19, 802.20, etc.	IEEE Japan Council
SAE インターナショナル (SAE International)		自動車関連の標準規格の開発	自動車技術会 (JSAE)



2. ITS通信システム技術の標準化動向

2.1 国内外の標準化団体の関係

ITSに用いる通信に関する標準化は、多くの標準化団体において検討されている。その代表的な国際標準化団体と関連する国内標準化団体の一覧を表1に示す。

無線関連全般及び周波数の割当ては、国際電気通信連合 (ITU) の無線通信部門 (ITU-R) において検討している。国内では、電波産業協会 (ARIB) がITU-Rの動向を踏まえて、国内での割当てや仕様の策定を行っている。

また、ITSサービスのためのシステム全体やセキュリティのガイドラインについては、ITUの電気通信標準化部門 (ITU-T) のSG16とSG17において検討している。国内では、情報通信技術委員会 (TTC) のコネクテッド・カー専門委員会、セキュリティ専門委員会が連携して、ITU-Tの動向の把握、提案活動を行っている。SG16、SG17での活動の詳細に関しては、第3章、第4章で解説する。

通信プロトコル上でのITSサービスの定義は、ISOのTC204において検討が進んでいる。国内では、自動車技術会 (JSAE) と電子情報技術産業協会 (JEITA) にTC204の配下のWGに対応する検討委員会が設置され、標準化活動を行っている。

広域で利用する第5世代移動通信 (5G) などの通信プロトコルについては、3GPP (Third Generation Partnership Project) で検討が進められている。国内では、TTCとARIBが連携して標準化活動を推進している。また、5Gに

おけるITS利用については、5GMF (5G Mobile Forum) のConnected Vehicle Ad-hocにて検討を行っている。

また、狭域通信における無線プロトコルは、IEEEにおいて検討が進められており、国内ではIEEE Japan CouncilがIEEEの活動をサポートしている。

また、後述する自動運転のレベル定義は、米国のSAEインターナショナルが検討しており、これを国内ではJSAEが動向把握、標準化支援している。

2.2 TTCにおけるコネクテッドカー標準化への対応

上記以外の標準化対応としては、TTCのコネクテッド・カー専門委員会において、ITS通信を用いた防災システム (V-HUB: Vehicle Hub) のアジア標準化を推進している。V-HUBは、災害時に広域通信網が障害となった際、自動車に搭載されたITS通信を用いて、被災地の通信を一時的に補完するものである。このシステムは、アジアなど自然災害の多い地域で有効と考えられるため、アジア環太平洋電気通信標準化会議 (ASTAP) において、標準化が進められている。図1に、対象システムのコンセプトを示す。

2.3 自動運転に関するガイドラインの検討体制

2020年頃に期待されているITS通信を用いたアプリケーションに「自動運転」がある。自動運転は必ずしもITS通信環境が前提ではないケースもあるが、ITS通信を用いることで周囲の環境や交通規制の情報などを取得し、より安

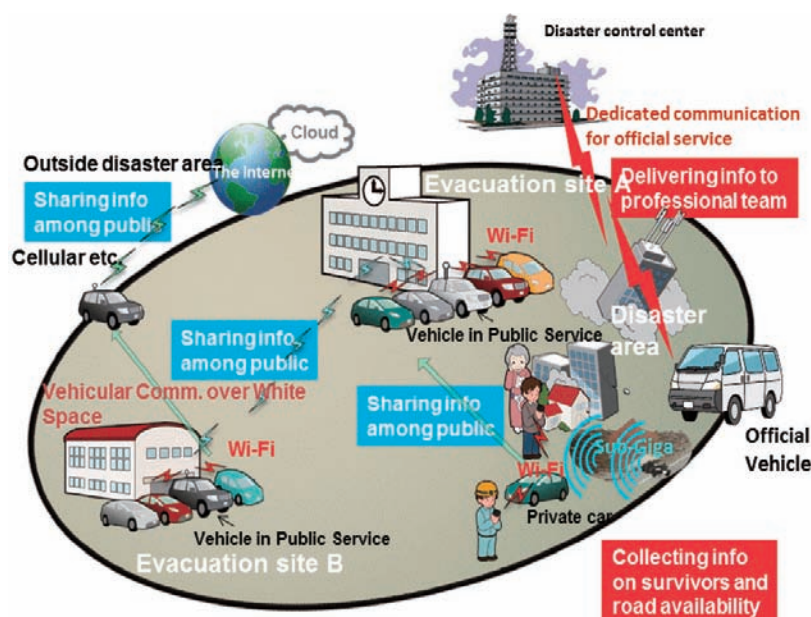
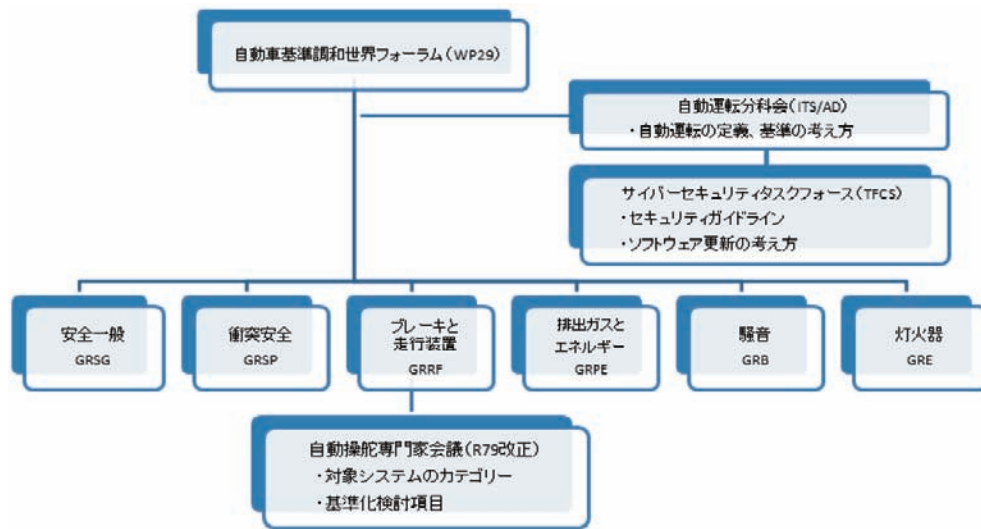


図1. 自動車通信を用いた防災システムのアジア標準



■図2. UNECE WP.29の検討体制

■表2. 自動運転のレベル定義

レベル	概要	安全運転に係る監視、対応主体
運転者が全てあるいは一部の運転タスクを実施		
SAE レベル 0 運転自動化なし	・ 運転者が全ての運転タスクを実施	運転者
SAE レベル 1 運転支援	・ システムが前後・左右のいずれかの車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
SAE レベル 2 部分運転自動化	・ システムが前後・左右の両方の車両制御に係る運転タスクのサブタスクを実施	運転者
自動運転システムが全ての運転タスクを実施		
SAE レベル 3 条件付運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内 [※] ） ・ 作動継続が困難な場合の運転者は、システムの介入要求等に対して、適切に応答することが期待される	システム （作動継続が困難な場合は運転者）
SAE レベル 4 高度運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内 [※] ） ・ 作動継続が困難な場合、利用者が応答することは期待されない	システム
SAE レベル 5 完全運転自動化	・ システムが全ての運転タスクを実施（限定領域内 [※] ではない） ・ 作動継続が困難な場合、利用者が [※] が応答することは期待されない	システム

全で快適な自動運転の実現が期待されている。そのため、国際的に統一された自動運転のための基準が必要となる。

自動運転の国際基準は、国際連合欧州経済委員会（UNECE）の自動車基準調和世界フォーラム（WP.29）の中に2016年に自動運転に関するグループ（ITS/AD）が設置され、検討されている。図2に、UNECE WP.29の検討体制を示す。

ITS/ADでは、自動運転の定義や基準の考え方など基本的な条件を検討している。ITS/ADで検討されている自動運転の定義は、表2に示すSAEで検討されたレベル0からレベル5までの定義をベースとしている。レベル0は、運転者が運転をするこれまでの運転状態である。レベル1は、運転

者が運転するが、緊急時のアラームを出すなど一部の動作に関してシステムが支援するものである。レベル2は、自動ブレーキなど一部の動作をシステムが代行するものである。

一方、レベル3では、限定領域内でシステムが自動的に運転制御を行う。この場合の限定領域とは、必ずしも地理的な領域に限らず、環境、交通状況、速度、時間的な条件を示す。例えば、高速道路の自動運転レーン内や駐車場内での自動運転などは、これに当たる。

また、レベル4は、限定領域内において運転者が介在せず、自動運転を行うものである。レベル5は、自動運転の最終段階であり、限定領域内に限らず、システムが完全自動運転を行う。



ITS/ADの下には、サイバーセキュリティタスクフォース (CSTF) が設けられ、ITSのためのセキュリティ脅威とその対策及びITSのソフトウェア更新のためのガイドラインの検討が進んでいる。

なお、自動的な操舵やブレーキについては、GRRFの下に自動操舵専門家会議が設けられ、自動車のカテゴリや基準化の項目の検討が行われている。

WP.29では、各国の専門家やITUなど標準化団体の専門家が参加し、コネクテッドカーやその応用である自動運転の実用化に向けての検討が進められている。

3. ITSセキュリティ標準化の動向

3.1 ITSセキュリティ標準化の意義・必要性

自動車がインターネットなどのネットワークへ接続され自立的になるにつれ、オンボードシステムのセキュリティ及びその安全性は、自動車産業にとっても最優先事項になっている。近年の自動車における新しい接続サービスや無人運転機能の配備は、悪質なハッカーにとって、自動車が恰好の攻撃標的になることを助長している。さらに、今日の自動車内に組み込まれる多数のECU (電子制御ユニット) は、Wi-Fi、携帯電話、インターネットなどの多様な外部ネットワークへの接続が想定され、自動車の製品ライフサイクルを通して、自動車が提供する複雑なシステムの安心・安全

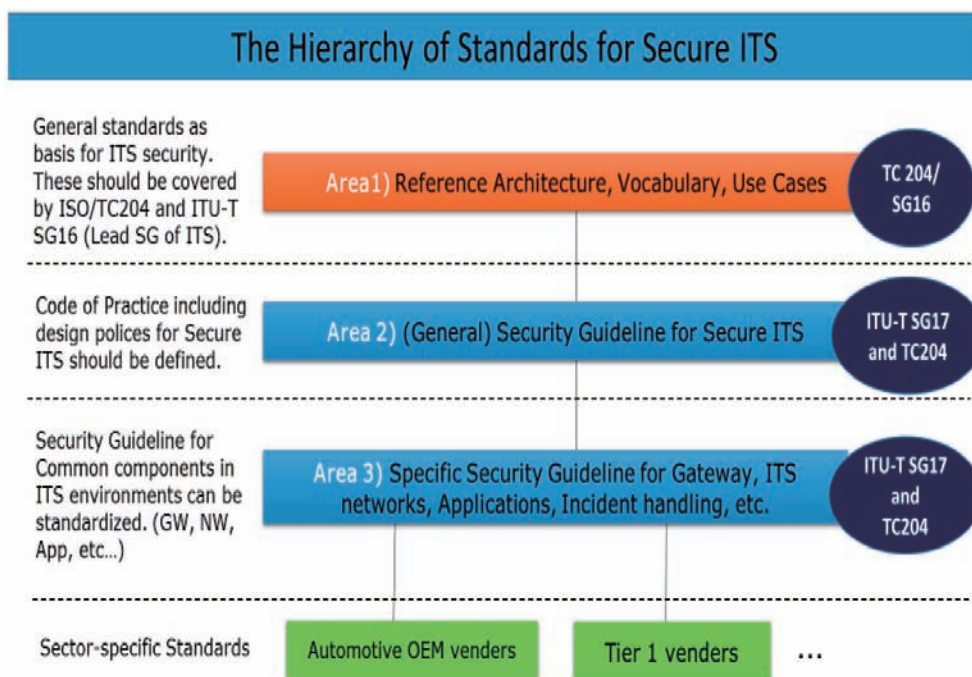
を確保することが喫緊の課題となる。

上記の課題に対し、「つながる車の時代における安全性確保、セキュリティ確保」という視点で、国際標準化が始まっている。例えば、つながる車におけるセキュリティ枠組み、脅威分析、セキュリティ対策などにおける標準的な技術仕様などを国際レベルで策定することにより、国際的技術仕様が多く利益関係者 (ステークホルダー) にとって有益で共通のリファレンスとなり、さらにそれらが国際的な認証規定などの材料になることも期待できる。以下に、ITU-T SG17 (セキュリティ) における標準化活動及びUNECE WP.29サイバーセキュリティ (CS) タスクフォースの標準化について概説する。

3.2 SG17での標準化活動

(1) ITSセキュリティのための課題13

ITU-T SG17は、全般的なセキュリティの規格化を目的とする検討グループであるが、その中の「課題 (Question) 13」は高度交通システム (Intelligent Transport System (ITS)) におけるセキュリティを扱っている。本課題では、「つながる車」の環境を想定した技術検討からスタートしており、セキュリティ枠組みやガイドラインの策定及び車内のECUに内在するソフトウェア、ファームウェアなどの更新手順などを規格化のスコープに挙げている。



■図3. ITSセキュリティ標準の階層



(2) ITSセキュリティの勧告化のアプローチと現状の勧告概要
課題13では、以下に示すようなSG17で国際規格化を進めていく一般的なアプローチ（検討ステップ）に則っている。

Step1：特定な応用のユースケースを洗い出す。

Step2：洗い出したユースケースに基づき、あるレベルのモデル化を行うことにより、ユースケースにおける脅威・脆弱性を抽出する。

Step3：抽出された脅威・脆弱性に対して、インパクト分析を行うことにより、対応の優先度を付与する。

Step4：優先度の高い脅威・脆弱性に対して、適切なセキュリティ対策を導出し、その実施を行う。

Step5：セキュリティ対策の運用・実施の中で、その対策の有効性を評価し、必要な改善、保守を適切に実施する。

課題13では、ITSセキュリティを想定した規格群の階層的な共通理解（上位領域：Area-1、中位領域：Area-2、下位領域：Area-3）を図3の形で整理している。

Area-1（領域1）：用語、参照体系（モデル）、ユースケースのための検討

本領域では、規格全体のための共通要素を定めるものであり、「用語」、各検討で使用される「リファレンス体系（モデル）」、利用シーン（ユースケース）などの規格を想定する。これらは、Step1～Step3の作業に関係するもので、ITU-T SG16（第4章参照）、ISO/TC22、ISO/TC204、後述のWP.29などがこ

れらの規格化の作成のドライバーとなる。

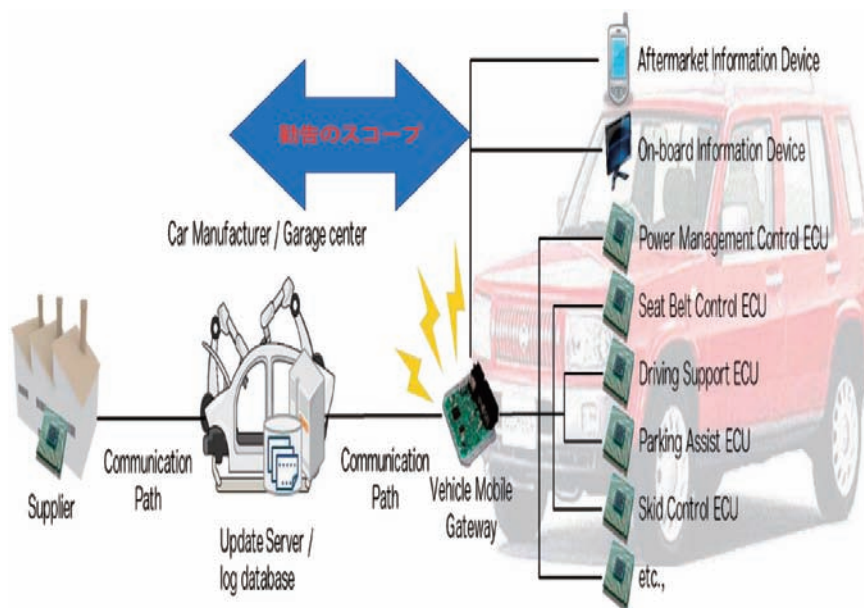
Area-2（領域2）：セキュアなITS環境のためのジェネラルなセキュリティガイドライン

本領域では、ハイレベルなセキュリティ規範、セキュリティガイドラインの規定及びハイレベルセキュリティメカニズム（手順など）などの策定を想定する。本検討は、領域1における参照体系（モデル）、用語、ユースケースをベースに行われるものであり、Step3/Step4の作業によって導出されるものである。

ITU-T SG17では、以下に示す規格（勧告）がArea-2に分類されるものとなる。

A) 勧告ITU-T X.1373 (ITS通信デバイスのためのセキュアなソフトウェアアップデート機能：Secure software update capability for intelligent transportation system communication devices)

概要：本勧告は、車に搭載されるECU（電子制御ユニット）で動作するソフトウェア（ファームウェアも含む）の更新（アップデート）を行うための、基本的なセキュアな手順を策定している。特に、更新作業が終了した際、車側による電子署名などの技術を用い、更新が適切に完了したことを証明する機能を搭載している。本勧告では、車に搭載されるNW側へのゲートウェイの機能を保有する「Vehicle Mobile Gateway」と「アップデートサーバ」の間の手順を規定するものである（図4）。



■ 図4. ソフトウェアのセキュアな更新のための手順



なお、本勧告は、2017年3月に発行されたが、OEMベンダーなどの要求等との整合性をより深くとり、「实际的に活用できる勧告」として、早期の改版を行うことが決定している。

- B) 勧告草案ITU-T X.itssec-2 (V2X通信システムのためのセキュリティガイドライン: Security guidelines for V2X communication systems) (2018年9月 凍結予定)
概要: 車と車、車と路側 (インフラ)、車とノーマティック機器 (スマートフォンなど) との間の接続を考慮したセキュリティガイドラインを提供するものであり、各々の接続において想定できるユースケース及び脅威を抽出し、そのためのセキュリティガイドラインを導出している。なお、本勧告で扱う「脅威」については、3.3節にて示す「UNECE WP.29」の成果物の活用を想定している。

Area-3 (領域3): ゲートウェイ、ITSネットワークなど特定な対象のためのセキュリティガイドライン

本領域では、ITS環境における具体的な (特定な) コンポーネント、例えば、ITSゲートウェイ、ITSネットワーク、ITS用アプリケーションなどのためのセキュリティガイドライン (または、セキュリティメカニズム) の策定を想定する。ITU-T SG17では、以下のような特定の応用の標準化項目が本領域に存在し、現在検討を始めたところである。

- C) 新課題「アクセシブル外部デバイスのためのセキュリティ要求事項」
- D) 新課題「車システム内のための侵入検知メカニズム」
- E) 新課題「車のためのエッジコンピューティングのセキュリティガイドライン」
- F) 新課題「ビッグデータ解析に基づく、つながる車の保護に関するメカニズム」

3.3 UNECE WP.29サイバーセキュリティタスクフォースの動向

UNECEにおけるWP.29 (World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations)においては、2016年12月にサイバーセキュリティのための検討チーム (タスクフォース) を立ち上げ、つながる車の環境のための「サイバーセキュリティ勧告」の策定を進めている。本勧告策定には、欧州のOEMベンダーだけでなく、米国、日本、韓国などのOEMベンダー及び関係機関が参加し、広い合意を得るための勧告策定を目指している。勧告は、以下の内容により、構成される。

1. 導入部分 (スコープ、定義など)
2. サイバーセキュリティの原則
3. 車システム、そのエコシステムにおける脅威
4. 脅威低減のための対策 (Mitigations)
5. サイバーセキュリティ施策のための要件
6. 結論と今後の進め方
7. Annex A サイバーセキュリティに関連する法規制導入のための草案
8. Annex B 脅威リストと関連する対策
9. Annex C 対策と関連するセキュリティ管理策 (詳細) の例

本勧告については、2018年内を目途に最終版が公開される予定である。

4. SG16におけるITS標準化動向と、FNC、CITSでの標準化連携活動

本章では、ITU-T SG16におけるITS標準化作業と、国際標準化連携推進プラットフォームとしてのCollaboration on ITS Communication Standards活動及び、コネクテッドカーをテーマとした情報提供と議論の場として活用されているFNCワークショップ/セミナーについて解説する。

4.1 SG16における標準化動向

課題27 “Vehicle gateway platform for telecommunication/ITS services and applications” ではVehicle Gateway Platform (VGP) に関する下記4件の勧告をこれまでに発行している。

- F.749.1 “Functional requirements for vehicle gateways” (11/2015)
- F.749.2 “Service requirements for vehicle gateway platforms” (03/2017)
- H.550 “Architecture and functional entities of vehicle gateway platforms” (12/2017)
- H.560 “Communications interface between external applications and a vehicle gateway platform” (12/2017)

F.749.1はVehicle Gateway (VG) の機能要件についてまとめた勧告であり、VGの機能ブロックと各ブロックの要件が記載されている。VGはVGPの一部であり、車両内外のデバイスとの通信機能を提供する。

F.749.2はVGPのサービス要件についてまとめた勧告である。また、AppendixにはVGPのユースケースについても記



載されている。

H.550はVGPのアーキテクチャと機能構成要素についてまとめた勧告である。VGPのアーキテクチャにおいて、各構成要素間のリファレンスポイントが説明されている。また、Appendixではいくつかのシナリオを例に挙げ、シグナルの流れについて記載している。

H.560はVGPサービスの要件についてまとめた勧告である。VGPサービスとしてはDriver-vehicle access service、Software and application data management serviceについて記載されている。また、セッション管理やリソースアクセス制御についても説明されている。

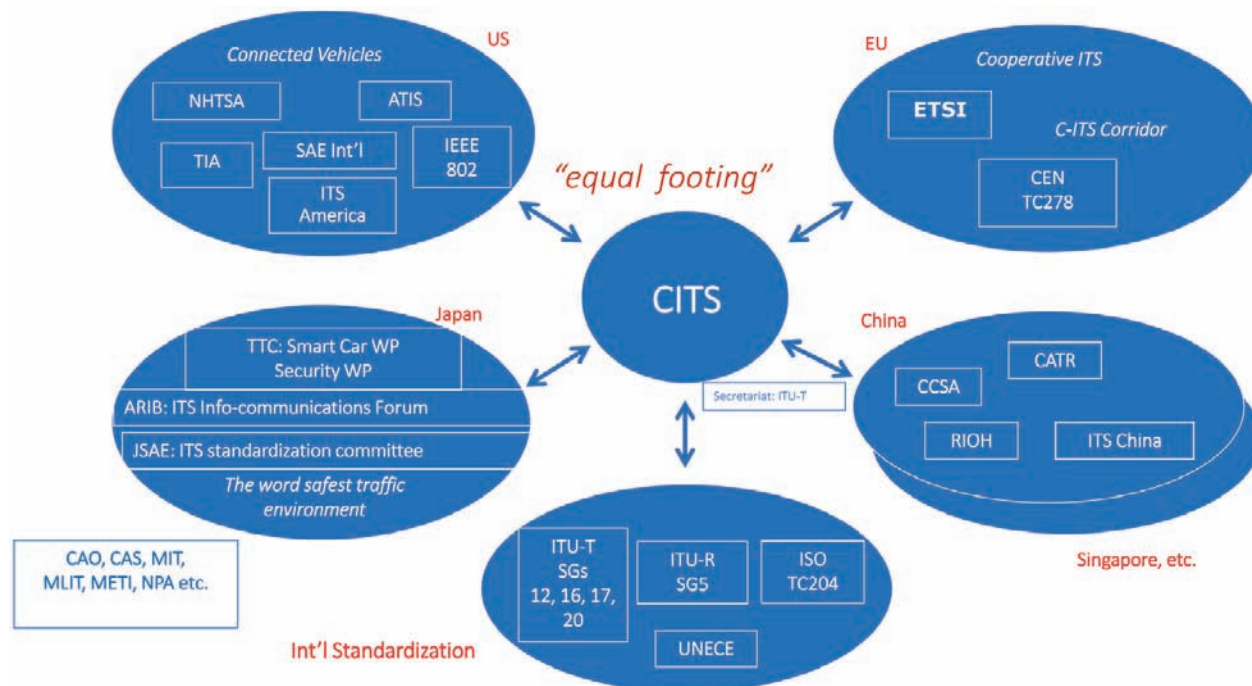
4.2 CITSを中心とした標準化連携の動向

ITS通信に関する標準化作業は、第2章でも解説されているように、ITUのみならず、ISO、IEC、UNECE等の国際標準化機関、TTC、ETSI、NHTSA、CCSA等をはじめとする各国・地域標準化機関、TIA、SAE、3GPP、5GMF等をはじめとする各種フォーラムで独立して実施されている。このような状況を打破し、国際的に共通の標準を実現することを目指して各種標準化機関・フォーラムが情報提供と相互連携を行う場を提供することを目的として、2011年に設立されたのが、Collaboration on ITS Communication Standards (CITS) である。

当初ISO TC204よりITUに標準化連携を行うJoint Task Forceの設立提案があり、2011年8月京都において設立準備のための両者合同のAd hoc会合が開催され、ITU、ISO、IEC等のデジュール標準機関が対等な立場(Equal Footing)で運営を行うCITSのTerms of Reference (ToR) 草案が合意され、各種標準化機関に参加が呼びかけられた。

ToRはまずITU-T、ISO TC204の双方で審議され、ITU-TにおいてはSG16において承認されたが、ISO TC204においては残念ながら承認を得るには至らなかった。そのため、現在に至るまでその運営はITU-Tが担当しているが、ToRを承認するに至らなかったISO TC204をはじめ、ITU-R、IECのデジュール標準機関、TTC、ARIB、ETSI、CCSA、NHTSA等の地域標準化機関、IEEE、IETF、TIA、SAE、3GPP、W3Cや5GMF等の各種フォーラムも、随時標準化作業の進捗情報を相互提供する場として活用している。図5にCITSのコンセプトを示す。CITSのToRには、情報提供のほか、他SDOが作成した標準引用の奨励、共同での標準作成等も含まれるが、残念ながら現時点まで合同の標準作成作業の実現には至っていない。

2011年12月にジュネーブのITU本部で開催された第1回会合以来、2018年3月に至るまで、その開催は既に22回を数えている。2014年からは年3回、欧州、北米、アジア地域持ち回りで開催されており、特に欧州での開催は、毎年



■ 図5. CITSの連携コンセプト



3月初旬に開催されるジュネーブモーターショーの協賛イベントとして開催されているFNCワークショップ/セミナー（詳細は後述）会合の翌日、ジュネーブのITU本部において開催されている。

2018年3月9日にジュネーブで開催された第22回会合には、ITU-TからはSG12、SG16、SG17、SG20、ITU-RからはWP5A、UNECEからはWP.29 ITS/AD、CS/OTA、ISOからはTC 204のほか、IEEE VTS Standards、SAE Cellular V2X、SAE International、ATIS Connected Car、W3C Automotive WG、IETF-IPWAVE、TTC Connected Car WG、TIAA、CCSA、WWRF VIP WG The Connected car、5GAAから遠隔参加15名を含む34名の、従来にも増して多くの参加を得た事は、UNECE WP.29

において、自動運転の分類議論もSAEの0-5レベル案に収束しつつあることや、Cyber Security Task Forceでの議論も白熱化してきたことなど、その実用化時期も近くなり、標準化連携の重要性が、より一層認識されてきた現れと考える。

4.3 FNC等のワークショップ・セミナー情報

自動車のネットワーク化に関する議論の場として、2005年度よりFully Networked Car Workshopが、毎年3月初旬に開催されるジュネーブモーターショーの協賛イベントとして開催されるようになった。2005年度の第1回ワークショップは、ITUとISOの共催、2007年に開催された第2回ワークショップからは、ITU、ISO、IECの3団体による共催となり、幹事は三者の持ち回りとなった。この形での開催は2013年開



■写真1. 2018年ジュネーブモーターショー 1



■写真2. 2018年ジュネーブモーターショー 2



■写真3. 2018年ジュネーブモーターショー 3



■写真4. ITU事務局M. Johnson次長開会挨拶



■写真5. 道路安全に関する国連特別全権特使FIA Jean Todt会長挨拶

催の第8回ワークショップまで続いたが、2014年開催の第9回会合からは、ITUとUNECEが共催するFuture Networked Car Symposiumとして改組され、現在に至っている。

その間、2012年以降は、年3回開催されるCITS会合のうち、欧州で開催される会合が、FNC会合の翌日、ITUで開催されるようになり、ジュネーブモーターショーに会場した関係者に、毎回興味深い討議の場を提供している。

直近では、2018年3月9日に、Symposium on the Future Networked Car (FNC-2018) としてセミナーが開催され、翌日の3月10日にCITS会合が開催された。

今回のFNC-2018セミナーは、ITU事務局M. Johnson次長、UNECE Y. Li局長、国連事務総長の道路安全に関する特別全権特使を務めるFIA Jean Todt会長をはじめとする141名が参加者し盛況であった。シンポジウムは次の4つのセッションにより構成され、各セッションにおいて専門家による講演、議論が行われた。

- High Level Roundtable-Connected and automated vehicles at the cross-road to success
- Session 1-Ubiquitous connectivity: 5G, AI and big data changing the game
- Session 2-Cybersecurity impact and outlook for automotive systems
- Session 3-The deployment of automated mobility services: what is needed?

以降では、各セッションにおける講演からいくつかをピックアップして紹介する。

High Level Roundtableでは、Qualcommから5G技術の自律型自動車への適用について講演があった。Cellular Vehicle-to-X (C-V2X) ではVehicle-to-Vehicle (V2V)、Vehicle-

to-Infrastructure (V2I)、Vehicle-to Pedestrian (V2P)、Vehicle-to-Network (V2N) に関する記述があり、この内、V2V、V2I、V2Pはセルラネットワークを介さないダイレクト通信 (PC5) となる。PC5については、ドイツ、フランス、米国、日本などの地域でトライアルが実施されているとのことであった。トヨタの講演では、未来のモビリティサービスのビジョンであるe-Paletteが動画で紹介された。e-Paletteのユースケースとして、ライドシェアや宅配といったサービスが紹介された。SMMTの講演では、今後はフェールセーフを超えて、フェールオペレーショナルが重要になるといった話があった。

Session 1は5G、AI、ビッグデータがテーマであったが、5Gに関する講演が目立った。Teralyticsの講演では、交通を考えるには、どのように移動するかを考える必要があり、また、モバイル通信が使用される場所は、人がどのように移動したかを示しているとの説明があった。VodafoneやEricsson等からは5Gに関する講演があった。5G技術を活用したサービスとして、ユーザを中心としたサービス、セーフティを中心としたサービス、車や運転を中心としたサービスが想定されているとのことであった。また、5Gを実現する技術の中ではセキュリティが重要との話もあった。コネクテッドカーによりセーフティの向上、市場の拡大とともに、通信量も爆発的に増加し、一方、自動車事故は半減していくとの予想が示された。

Session 2では、サイバーセキュリティをテーマに議論された。Green Hills Softwareの講演ではセーフティとセキュリティをブックエンドに例え、セキュリティの重要性が説明された。また、セキュアでなければセーフティではないと話されていた。UNECEの講演では、WP.29のTFCSによる



国連組織におけるサイバーセキュリティへの取組みが紹介された。TFCSの詳細については第3章に記載のためここでは省略する。PROMONの講演では、モバイルアプリのハッキングによる車両盗難が事例として紹介され、モバイルアプリへのセキュリティ対策の重要性が説明された。HARMANの講演ではコネクテッドカーの市場動向が紹介され、コネクテッドカーの出荷は年々増加していくが、2020年時点では市場に出ている80%の自動車についてはコネクテッドではないとのことであった。コネクテッドカー普及の障害になると考えられるものに関する質問では、最も懸念されているものとしてサイバーセキュリティ及びプライバシーが挙がっている一方、同じ選択肢で自動運転についての質問では最も低いといった結果になっており、意識を変えていく必要があると述べられていた。

Session 3では、自動化されたモビリティサービスをテーマに議論された。本セッションでも5Gに関する講演があり、Orangeの講演ではV2Xの技術要件やユースケースについて説明があった。技術要件として、クリティカルな用途に使用するV2V、V2I通信では1~5msのEnd-to-Endのレイテンシが要求されるとのことであった。また、トラックなどにより前方の視界が塞がれた際、トラックの前方カメラ映像をストリーミングで受信するユースケースや、緊急車両の接近を通知するユースケースが紹介された。Huaweiの講演では歩行者を保護するアプローチとして、車外エアバッグなどの

パッシブ型、レーダーやカメラといったアクティブ型の2種類があることが紹介された。自動車と歩行者の通信は、自動車と歩行者が直接通信する形態と、セルラネットワークを介する通信があることを説明し、5GAAで検討されているC-V2Xについて説明があった。CONEBIからは、ITSの一つとして自転車に着目した講演があり、自転車での主な懸念はセーフティと説明された。また、Bicycle-to-Vehicle (B2V) 通信によるドライバーへのアラート通知機能について説明があった。

今回のシンポジウムでは、全体的に5G及びセキュリティに関する話題が多かった印象を受けた。業界の最新動向を把握するため、今後もこのようなシンポジウムやセミナーを通し活用していくべきであると考ええる。

5. おわりに

ITU-TでのITS標準化活動を中心に、他団体との連携作業を含め、最近のITS国際標準化の動向を解説した。コネクテッドカーの実用化に向けた開発が各国で進んでいる一方、多くのデジュール標準化、地域標準化及びフォーラム標準化作業が並行して進められているのが現状である。ITS関連産業の立場からも、ユーザーの立場からも、国際・地域標準化団体、フォーラムが連携協力し、乱立しようとしているITS通信標準化を統一することが、今こそ望まれると考える。



■写真6. FNC-2018セミナー会場風景