



## 高度道路交通システム(ITS)の世界的調和へのトレンド —WRC-15 議題1.18とWRC-19 議題1.12—



一般社団法人電波産業会 研究開発本部 ITSグループ 主任研究員 **おやま さとし**  
**小山 敏**

### 1. はじめに

ITS (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) とは、人と道路、車や鉄道などの交通機関を情報通信技術でつなぎ、環境の改善や快適・利便性を提供し、安全を改善するものである。東日本大震災の後で、防災がITSの重要な目的としてクローズアップされている。ITSは、関係するステークホルダーが多岐にわたることが特徴である。日本ではITSに関する活動の全体をコーディネートするITS Japanがあり、ITS関連機関・団体、学識経験者、業界としては通信機器メーカー、通信会社、自動車メーカー及び自動車関連機器メーカー、有料道路事業者など、多くが参画している。ITSではこのような異業種間の協業による各種の新しいアプリケーションの展開が期待されており、その結果として大きなビジネスにつながるものとして期待されている。

ITSが話題に取り上げられるようになってから20年以上が経過し、日本では5.8GHz帯を使った自動料金収受システム (ETC : Electronic Toll Collection Systems) が身近な存在となり、既に車載器5200万台が稼働しているとされる。ETCに使われている5.8GHz帯DSRC (Dedicated Short Range Communication : 狭域専用通信) の標準規格は、日本が注力し2000年に発行されたITU-R勧告M.1453であり、世界で広く使われている。2015年秋には、700MHz帯を使ったITS Connectが運用を開始し、路車間通信に加えて車車間通信を使った安全運転支援システムが世界に先駆けて実用化されている。

2015年11月に開かれた世界無線通信会議 (WRC-15) ではITS関係で大きな進展があった。79GHz帯レーダー実用化のための77.5-78GHz帯の周波数追加分配が承認され、その実用化に向けて大きく前進することができた。また、2019年に開かれるWRC-19の議題の一つとして「ITSアプリケーションのための周波数の国際的または地域的な調和」が承認され、ITS無線通信システムにとって重要なステップを踏み出すことになった。

本稿では日本が主導しているITU-RにおけるITS無線通信システムの国際標準化の最近の動向についてWRC-15とWRC-19のITS関連議題を中心に紹介する。

### 2. ITU-RにおけるITS

ITU-Rには電波規制に関するルールを確立するためのWRCと無線技術標準を策定するためのRA (Radiocommunication Assembly : 無線通信総会) がある<sup>[1]</sup>。ITSに関する標準化は、SG5の陸上移動通信を所管するWP5Aの中で新技術を担当するWG5のSWG-ITSで進められており、WG5、SWG-ITS共に日本が議長を務めている。図1にITU-RにおけるITS標準化の組織を示す。

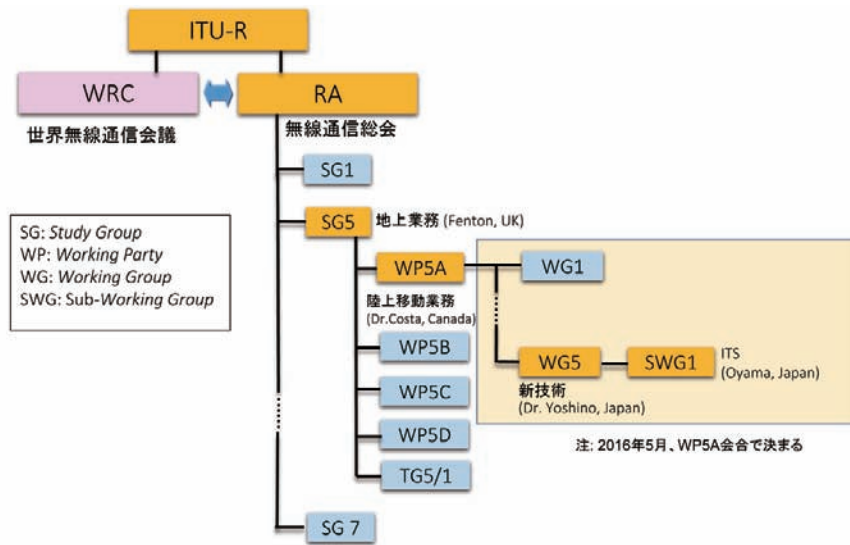
ITU-RにおけるITSの標準化は1994年にカナダからWP5Aへ課題が提案された時に始まり、現在までに削除された勧告を除き、8件の勧告や報告が発行されている。

当初、ITSは無線システムの技術標準の策定のみを行いWRCとは無縁であったが、2012年に開かれたWRC-12で議題1.18が承認されてからWRCとの関係が強くなり、それに伴って勧告や報告の発行数も増えている。図2に2010年以降のITU-Rにおける標準化の実績を示す。

### 3. WRC-15 議題1.18 79GHz帯短距離高分解能レーダーのための77.5-78GHzの無線標定業務への一次分配

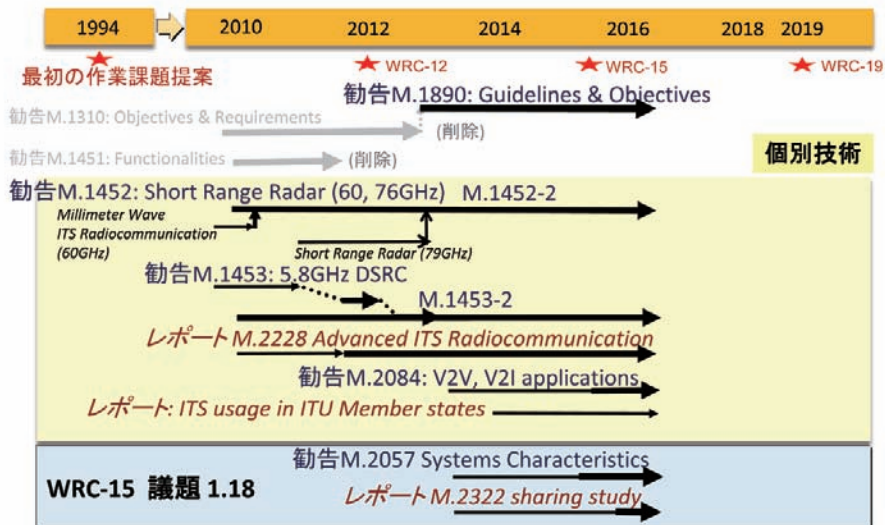
自動車レーダーは安全運転支援のため有効であり、24GHz帯UWBレーダーや60GHz帯、76GHz帯中距離レーダーなどが開発された。しかしながら24GHz帯UWBレーダーは他の業務との干渉問題から時限免許であり、76GHz帯レーダーは占有帯域幅が1GHzである。そこで77-81GHz帯の4GHzを使う79GHz帯短距離高分解能レーダーへの期待が高まったが、77.5-78GHz帯はアマチュア・アマチュア衛星業務に一次分配されており、無線標定業務への周波数分配が無かった。なお、自動車用レーダーアプリケーションは無線標定業務に含まれる。そのため、日本とドイツが協調してWRC-12へ77.5-78GHz帯の無線標定業務への追加分配を要求することになった。図3にWRC-15以降の79GHz帯における周波数分配を示す。

WRC-12では議題1.18として「79GHz帯短距離高分解能レーダーのための77.5-78GHzの無線標定業務への一次分配」が議題として承認された<sup>[2]</sup>。その後、ITU-R SG5 WP5AやWP5Bで議題1.18に関する勧告や報告が策定された。また、APG (APT Conference Preparatory Group for

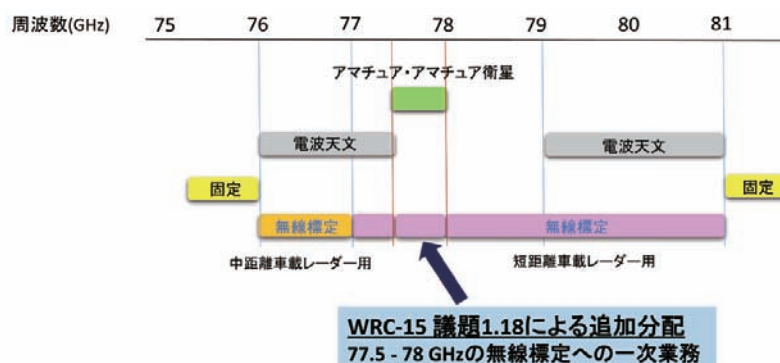


■ 図1. ITU-RにおけるITS標準化の組織

課題 Q.205-4/5



■ 図2. ITU-RにおけるITS標準化の実績-2010年以降



■ 図3. 79GHz帯における周波数分配 (WRC-15以降)



WRC：WRC準備会合）では、会合による審議を重ねた後にAPT共同見解が承認されてWRC-15へ入力された<sup>[3]</sup>。

APGでは77.5-78GHz帯の無線標定業務への追加分配そのものについては合意されたが、周波数分配表の新脚注については細部で意見が分かれる結果となった。APT共同見解では‘77.5-78GHz帯における無線標定業務への追加分配は自動車アプリケーションに限定する。技術仕様は勧告M.2057を適用する。’となったため、日本とタイは連名でAPTとは別にWRC-15へ‘77.5-78GHz帯における無線標定業務へ追加分配する。技術仕様は定めない。’としたレーダーの用途や技術仕様を緩和する提案を行った。

WRC-15での議題1.18に関する審議結果は‘77.5-78GHz帯における無線標定業務は自動車レーダーを含む地表アプリケーションのための短距離レーダーに限定される。レーダーの技術仕様は最新の勧告ITU-R M.2057に示す。’となり、日本・タイ共同提案に近い形で決着となった。

79GHz帯レーダーは4～5GHzの広い帯域を持つことから高分解能が実現し、100m先にある7.5cm程度の物体が検知可能となる。例えば、前方に居る子供などの歩行者検知による交通事故の未然防止など、交通安全向上に期待できる。表に日本における自動車レーダーの標準比較を示す。77-81GHz帯高分解能レーダーは省令が改正され次第、運用可能となる。

最近話題となっている自動走行システムにおいても79GHz帯高分解能レーダーが広く使われるものと期待されている。

## 4. WRC-19 議題1.12

無線LANの急速な普及に伴って、周波数の不足がクローズアップされてきた。無線LANの標準化を進めているIEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.：米国電気電子学会) は、高速無線LAN規格のIEEE

802.11acを策定したが、その最大伝送速度である約7Gbpsを実現するために160MHzの周波数帯域が必要となった。IEEE802.11acに適切な周波数の候補として5.8/5.9GHz帯が対象とされた。米国では、5.8GHz帯は既に無線LANに割当てがなされているが、5.9GHz帯の帯域幅75MHzについては1999年にFCC (Federal Communications Commission：連邦通信委員会) がITSアプリケーション用として割当てを行っており、米国運輸省や自動車業界などのITSのステークホルダーが安全運転支援システム用途として無線LANとの安易な共用化は望ましくないとして反対している。しかしながら周波数のひっ迫に対する解決策の一つが周波数共用化であり、5.8/5.9GHz帯についてもITSアプリケーションと無線LANとの共用化のための検討が欧米で進められている。日本では5.8GHz帯はITSアプリケーションに80MHzの帯域が割り当てられ、前述したETCも5.8GHz帯で運用されており、仮に無線LANからETCへ干渉があると大きな社会問題になる可能性がある。日本においても2020年の東京オリンピック・パラリンピックまでに5GHz帯を無線LANに開放するとして、欧米と同様に共用化の検討が進められている。図4に世界のITSアプリケーションの周波数割当状況を示す。ITSアプリケーションと無線LANの共用化に向けた検討が慎重に行われる必要がある。

ITSアプリケーションはカーナビやVICS (Vehicle Information and Communication System：道路交通情報通信システム)、ETC、ITS Connectなどのアプリケーションの普及により一般に知られるようになったが、ITU-Rの定めるRR (Radio Regulations：無線通信規則) 上では定義されていない。

このような背景を踏まえて、2015年2月に開かれたAPG15-4では、日本からITSのための周波数の明確化に関する新議題の提案が行われた。その後、2015年7月に開かれたAPG15-5でオーストラリア、ニュージーランド、中国などの支持を

■表. 自動車レーダー標準の性能比較

レーダーの種類	周波数 (GHz)	帯域幅 (Max)	出力電力	アンテナ利得	分解能	距離	免許条件(期間)
UWB	22-29	4750 MHz	-41.3 dBm/MHz	-	20 cm	30 m	22 - 24.25 GHz: 2016年迄
76 GHz	76-77	1 GHz	10 mW	40 dBi	1-2 m	200 m	制限無し
79 GHz	77-81	4 GHz	10 mW	35 dBi	7.5 cm	100 m	制限無し



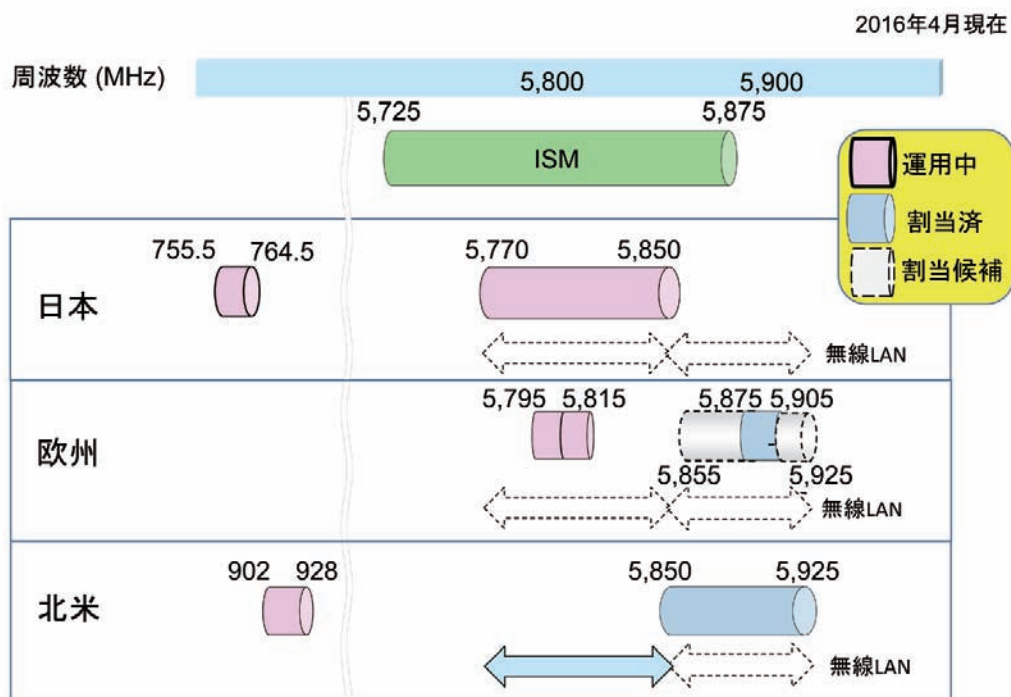


得てAPT共同見解がまとめられ、APT加盟国による郵便投票を経てWRC-15へ提案された。

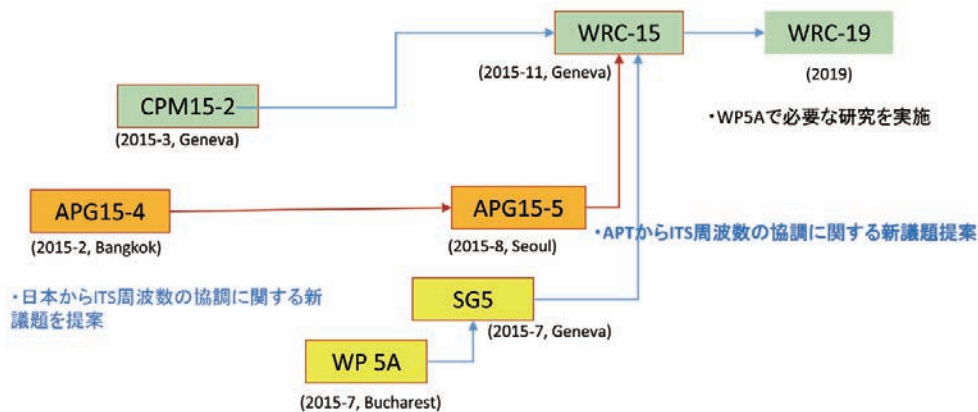
日本からの提案は、WRC-15では求める周波数が明確化されていなかったことを理由に、WRC議題として適当ではない、議題化の時期尚早などとの指摘を受けたが、最終的にWRC-19 議題1.12として承認された。図5にWRC-19 議題1.12 「ITSアプリケーション」 成立までのプロセスを

示す。

議題1.12は「ITSアプリケーション」とされたが、実際には「ITSアプリケーションのための周波数の検討」を意味している。2019年のWRC-19までWP5Aが責任元となりITSのための周波数の世界的または地域的な調和について研究を進める予定である。具体的には現在WP5Aで作成中のITU-R新報告案「ITU加盟国におけるITSの利用状況」



■図4. DSRCの周波数割当状況



IEEE802.11  
 ・隔月開催  
 ・FCCやCEPT報告に向けた共用検討への影響あり

■図5. WRC-19 議題1.12 「ITSアプリケーション」 成立までのプロセス



を基にしたITSアプリケーションのための周波数利用実態の調査や自動走行システムのための周波数要求条件などについて検討が考えられる。

ITU-R新報告案「ITU加盟国におけるITSの利用状況」は、AWG (APT Wireless Group: APT無線グループ)のTG ITSでまとめたAPT/AWG報告「APT加盟国におけるITSの利用状況」<sup>[4]</sup>が基になり、APTからWP5Aへ全世界版の報告書の作成を提案し、作業が行われている。なおTG ITSの議長は日本が務めている。

自動走行システムのための周波数要求条件についてはARIBが事務局となっているITS情報通信システム推進会議が日本自動車工業会と連携して周波数等の通信技術仕様を検討している。

WRC-19までアメリカ、ドイツなど欧米諸国やAWGと通じたアジア・太平洋地域各国との連携を進める予定である。

## 5. ITS無線通信システムの国際技術動向

ITSの周波数については、無線LANとの共用化検討が慎重に行われる必要がある。5GHz帯無線LANとの共用検討については、WRC-19 議題1.16「5150-5925MHz帯における無線アクセスシステムや無線LANの使用」として承認されており、議題1.12 ITSアプリケーションと同じくWP5Aで研究されるため、注目していく必要がある。

自動走行システムは大きな話題となっており、新聞やテレビで取り上げられることが多く、2020年に開かれる東京オリンピック・パラリンピックを目指した開発動向が注目されている。

また、ITS情報通信システム推進会議や日本自動車工業会は、内閣府が関係省庁や自動車メーカーを中心とした民間や大学・研究機関などの有識者で構成された自動走行に関するプロジェクトであるSIP (Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program: 戦略的イノベーション創造プログラム)・自動走行システム推進委員会とも連携している<sup>[5]</sup>。

自動車に関する技術は、日本や米国、ドイツで自動運転の公道実験が始まっており、個々の技術開発からモビリティソリューションへと移行されつつある。自動走行システムに導入される路車・車車・歩車間の無線通信システムについては毎年開かれるITS世界会議や地域ごとのITS年次会議、そしてITS、特に自動運転に関する学会などの動向から無線通信の要件を抽出し、WRC-19へ反映していくことになる。

第5世代移動通信(5G)とITSとの関係も今後の課題である。2015年7月に中国からWP5Aに対して3GPP (3rd Generation Project Partnership)で標準化を進めているLTE-V2XをITS関連の勧告や報告に追記する提案がなされており、今後議論を進める予定である。

## 6. おわりに

ITS無線通信システムは、WRC-15では79GHz帯高分解能車載レーダーの実現のための周波数の確保ができ、WRC-19 議題1.12「ITSアプリケーション」が承認されたことから、ITUにおけるITSの知名度を向上させる機会が与えられたものと解釈できる。WRC-19に向けた国際的なITS無線通信の推進役として、引き続き日本のITU-Rへの貢献が期待されている。

(2016年2月16日 ITU-R研究会より)

## 参考文献

- [1] 橋本、“無線通信の国際標準化”、日本ITU協会、2014
- [2] 小山、“ITU-RにおけるITSの標準化動向-79GHz帯高分解能レーダー”、ITUジャーナル、Vol. 42、No. 10、pp.24-27、Oct. 2012
- [3] 小山、“高度道路交通システム”、ITUジャーナル、Vol. 43、No. 6、pp.33-35、Jun. 2013
- [4] APT Report、“Usage of Intelligent Transportation Systems in APT Countries” APT/AWG/REP-18 (Rev.1)、March 2013
- [5] 葛巻、“SIP自動走行システム”、ITUジャーナル、Vol. 45、No. 7、pp.12-14、Jul. 2015