

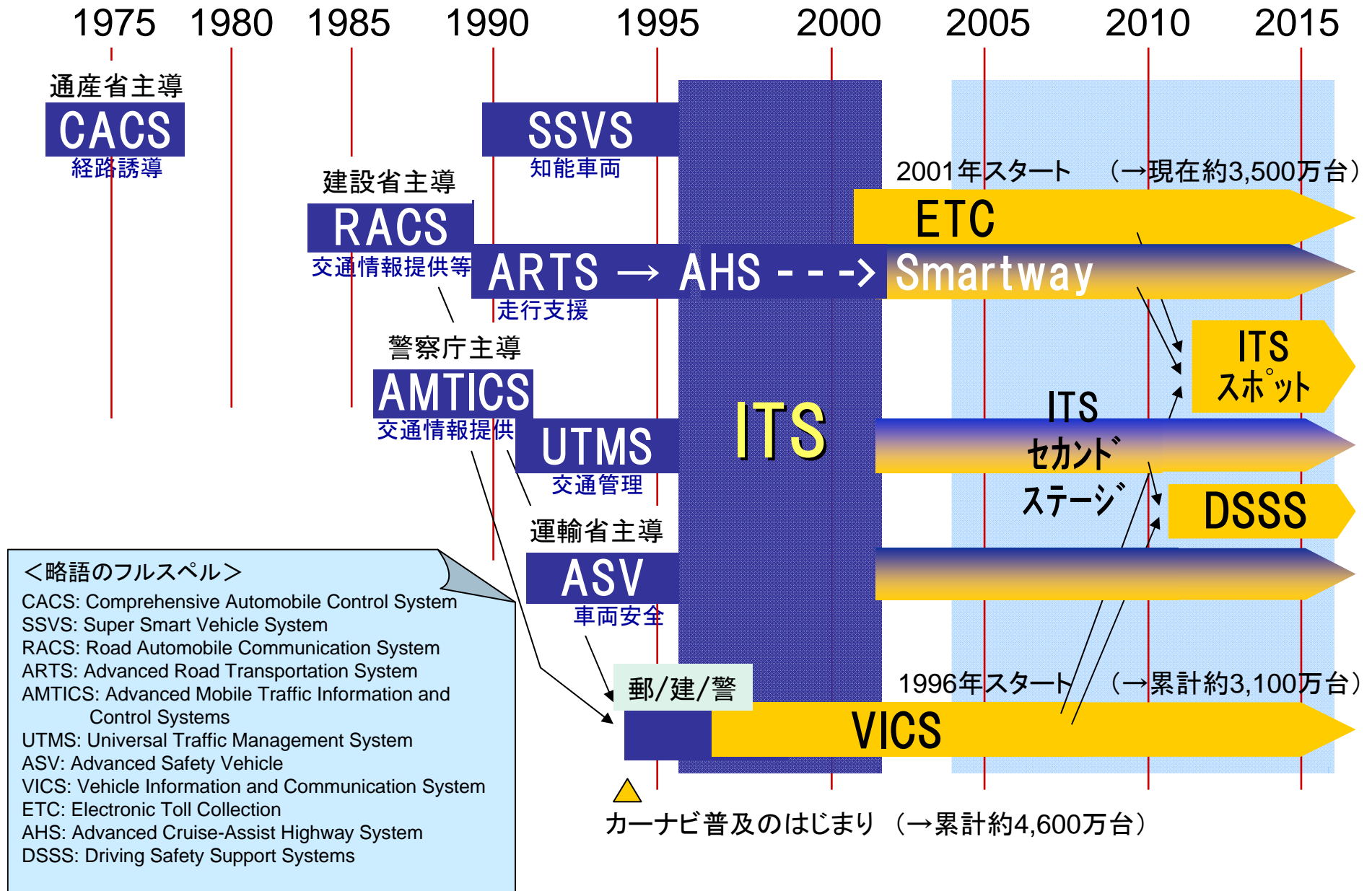
路車協調システムにおけるITS通信

— ITS通信標準化の動向 —

2011年11月4日

沖電気工業株式会社
(ISO/TC204/WG16国内分科会長)
太刀川 喜久男

1. 日本のITSの経緯



<略語のフルスペル>

- CACS: Comprehensive Automobile Control System
- SSVS: Super Smart Vehicle System
- RACS: Road Automobile Communication System
- ARTS: Advanced Road Transportation System
- AMTICS: Advanced Mobile Traffic Information and Control Systems
- UTMS: Universal Traffic Management System
- ASV: Advanced Safety Vehicle
- VICS: Vehicle Information and Communication System
- ETC: Electronic Toll Collection
- AHS: Advanced Cruise-Assist Highway System
- DSSS: Driving Safety Support Systems

2. ITS通信および標準化の重要性

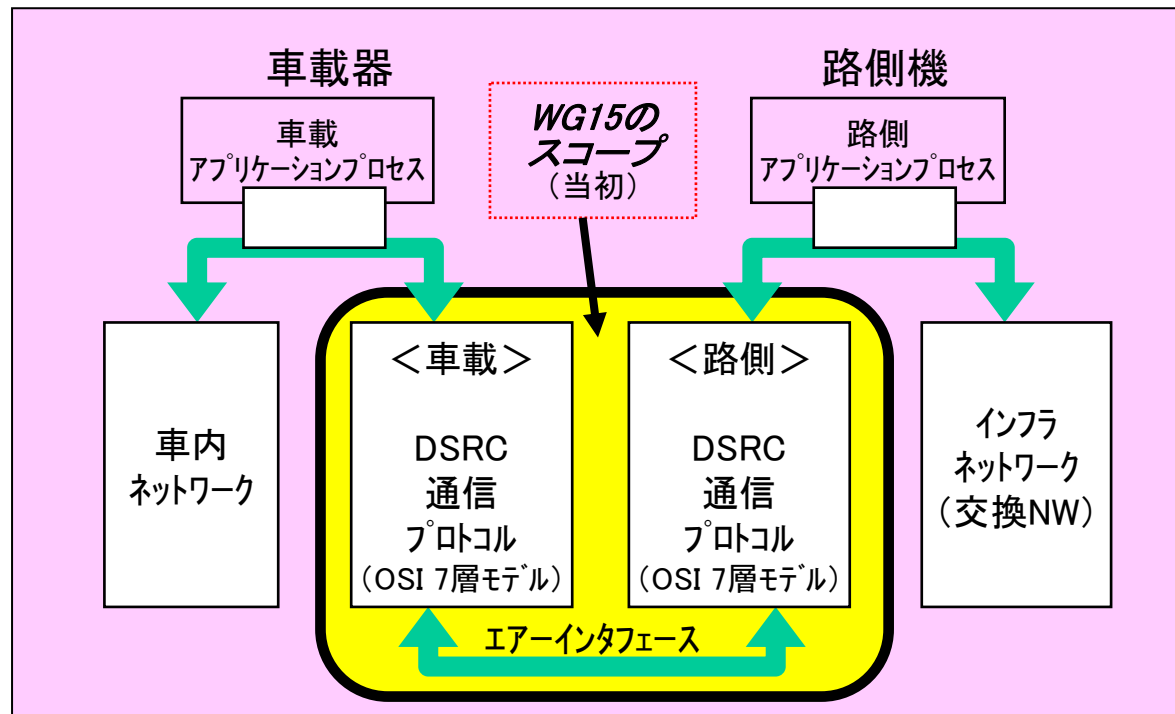
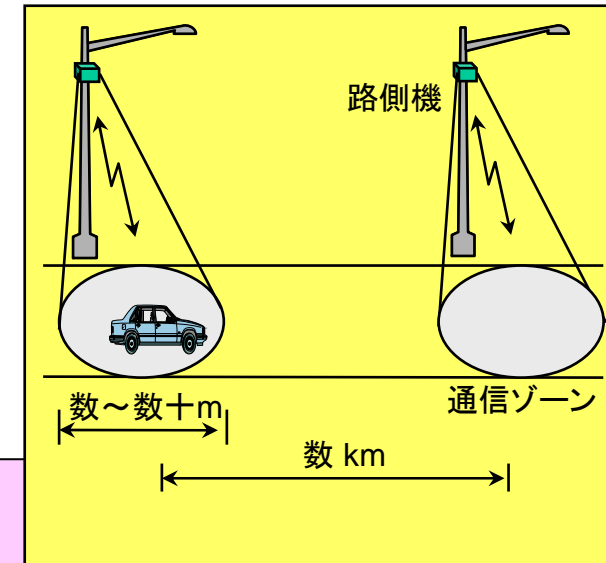
- ・ ITSにとって、無線による通信は、地図データベースとともに、もっとも重要な情報通信インフラストラクチャ
 - ・ ITSでは不特定車両への情報提供、不特定車両との情報交換を行うことが必須のため、標準化が重要
 - ・ 自動車・情報通信は日本のリーディング産業であり、国際標準化が重要
 - ・ ITSサービスが利用するITS通信として、2つに大別できる
 - ITS専用通信を使用 …… DSRC等
 - 既設の通信手段を利用 …… 携帯電話等
 - ・ ITS通信の国際標準化は、主に「ITS専用通信」の規格開発が対象となり、以下の場で活動
 - ITU-R/SG5 …… 通信プロトコルの低位層中心(周波数・無線方式等)
 - ISO/TC204 …… 通信プロトコルの高位層中心(ネットワーク層・応用層等)
- ISO/TC204/WG15,WG16を中心に動向紹介

3. ISO/TC204/WG15(DSRC)の標準化経緯

(1) ISO/TC204/WG15の作業範囲

DSRC(狭域通信)は、路側機(ビーコン、質問機、etc.)と、車載器を装着した車両との間のデータ交換を指す。(主要なサービスターゲットはETC)

WG15の標準化対象は、このDSRCリンクのための共通の無線通信インタフェース。



WG15での標準化範囲は、最終的に通信プロトコルの高位層にフォーカス



目的を達成し、現在WG15活動は休眠中

(2) ISO/TC204/WG15におけるDSRC標準化の経緯

WG15の標準化体制

- 議長国：ドイツ(DIN)
- 議長：Carl-Herbert Rokitansky(アーヘン工科大学)
- 参加国：ドイツ、フランス、イタリア、ノルウェー、オーストリア、スウェーデン、オランダ、英国、日本、韓国、米国、カナダ (・・・日本の引受団体はJEITA)
- オブザーバ参加国：ブラジル、南アフリカ、マレーシア、中国、オーストラリア

ISO

- 1994年：ISO/TC204/WG15でDSRC標準化検討開始
- 1996年：CEN(ドイツ)がL1(5.8GHz、850nm)、L2、L7、通信プロファイルをISOに提案 (CEN5.8GHzはパッシブ方式)
- 1996-7年：日本が5.8GHzアクティブ方式を提唱し、ISOにドラフトを提案
- 1997年：米国が915MHzデュアル方式を提唱
- 1997-8年：日米が3方式(欧・日・米)共存を主張、欧州勢が譲らず、その後イタリア等も自国のDSRC方式を主張
- 1998年：L2-LLC、L7のみが標準化対象となり、L1、L2-MAC、通信プロファイルは削除 (その後L2-LLCはL7ドラフト内で処理)
- 1999-2006年：日本がL7の委員会ドラフト作成
- 2006年：TC204がL7のISO化を承認 (ISO 15628) ・・・2007年2月発行済み
- 2007年：ISO/TC204/WG15が休眠状態となることが決議 ・・・2010年に再決議

(3) 日本におけるDSRC標準化の経緯

日本

- 1995年 : ETC用DSRC方式の検討に着手(国内WG15、旧郵政省・ARIB)
- 1997年9月: ETCに関する電波法施行規則等の改正
(5.8GHz、アクティブ方式に決定)
- 1997年11月: ETC用無線通信規格制定 (ARIB STD-T55)
- 1999年2月: 電気通信技術審議会答申 (ITS情報通信システムのあり方)
- 2000年2月: 電気通信技術審議会諮問 (→DSRCシステム委員会で検討)
- 2000年10月: 電気通信技術審議会答申
(5.8GHz DSRCシステムの技術的条件を答申)
- 2001年4月: 電波法施行規則等の改正
- 2001年9月: DSRC規格制定 (ARIB STD-T75)
- 2004年5月: ASL規格制定 (ARIB STD-T88)
- 2006年3月: 基本API技術仕様作成 (ITS FORUM RC-004)

DSRC関連の規格・技術資料

- **ARIB STD-T75:** 狭域通信(DSRC)システム標準規格
- **ARIB STD-T88:** 狭域通信(DSRC)アプリケーションサブレイヤ標準規格
- **ARIB TR-T16:** 狭域通信(DSRC)システム陸上移動局の接続性確認に係る試験項目・試験条件 技術資料
- **ARIB TR-T17:** 狭域通信(DSRC)アプリケーションサブレイヤ陸上移動局の接続性確認に係る試験項目・試験条件 技術資料

(4) ISO/TC204/WG15標準化の成果と限界

成果

- ① WG15活動成果が国内DSRC標準仕様に反映
 - ・WG15活動のアウトプット(日本のL1、L2、L7ドラフト)が、ARIB STD-T55、-T75の基礎として参照され、早期のDSRC規格策定に貢献。
- ② 日本発国際標準を策定
 - ・DSRC/L7のみであるが、日本主導で規格作成を行うことができ、日本の海外展開の戦略的武器として活用可能。
- ③ 経済的効果に貢献
 - ・国内の約10社が開発を行ったが、早期の標準化により、無駄な開発投資が不要。
- ④ その他
 - ・WG15標準化活動を通じて、国のETC調達(WTO/TBT協定遵守)に貢献。

限界

- ① DSRCの一本化／複数共存に失敗
 - ・複数共存は、ITU-Rで実現し、そのスタンスはISO/TC204/WG16に継承。
- ② DSRC/L7の標準化に多大の時間(・工数)を使用
- ③ 標準化の仲間作りに限界があり、その後のETC海外展開で苦戦
 - ・標準化に対する姿勢として、“国内事情”と“守り”が重視され、海外展開が二義的になっていた。(……特に、“良いものは勝てる”の姿勢は要注意)

参考. 既存DSRCの標準化一覧 (ETCへの適用が中心)

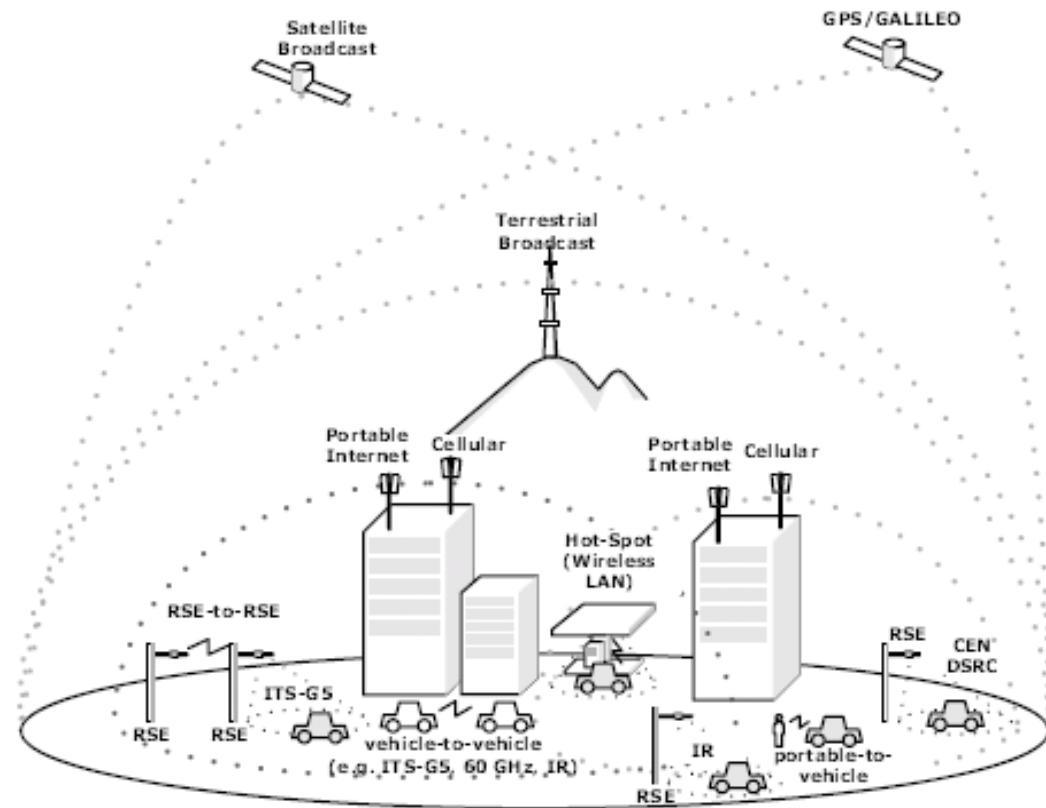
		日本方式 (5.8GHz Active)	CEN方式 (5.8GHz Passive)	IR方式 (EFKON方式)
ITU (ITU-R/SG5)		<i>ITU-R M.1453-2勧告</i> (5.8GHz DSRC)	<i>ITU-R M.1453-2勧告</i> (5.8GHz DSRC) <含むイタリア方式>	—————
ISO (TC204)	WG15	<i>ISO 15628</i> <i>(DSRC/L7)</i>	<i>ISO 15628</i> <i>(DSRC/L7)</i>	—————
	WG16	ISO 24103 (DSRC/ASL) ISO 29281 (DSRC/基本API)	—————	ISO 21214 (IR-DSRC/L1 & L2)
地域/国家 標準		ARIB STD-T75 (DSRC/L1,L2,L7) ARIB STD-T88 (DSRC/ASL) ITS FORUM RC-004 (DSRC/基本API)	CEN/EN 12253 (DSRC/L1) CEN/EN 12795 (DSRC/L2) CEN/EN 12253 (DSRC/L7) CEN/EN 13372 (DSRC/Profiles)	—————

4. ISO/TC204/WG16(広域通信)の標準化経緯

(1) ISO/TC204/WG16の作業範囲

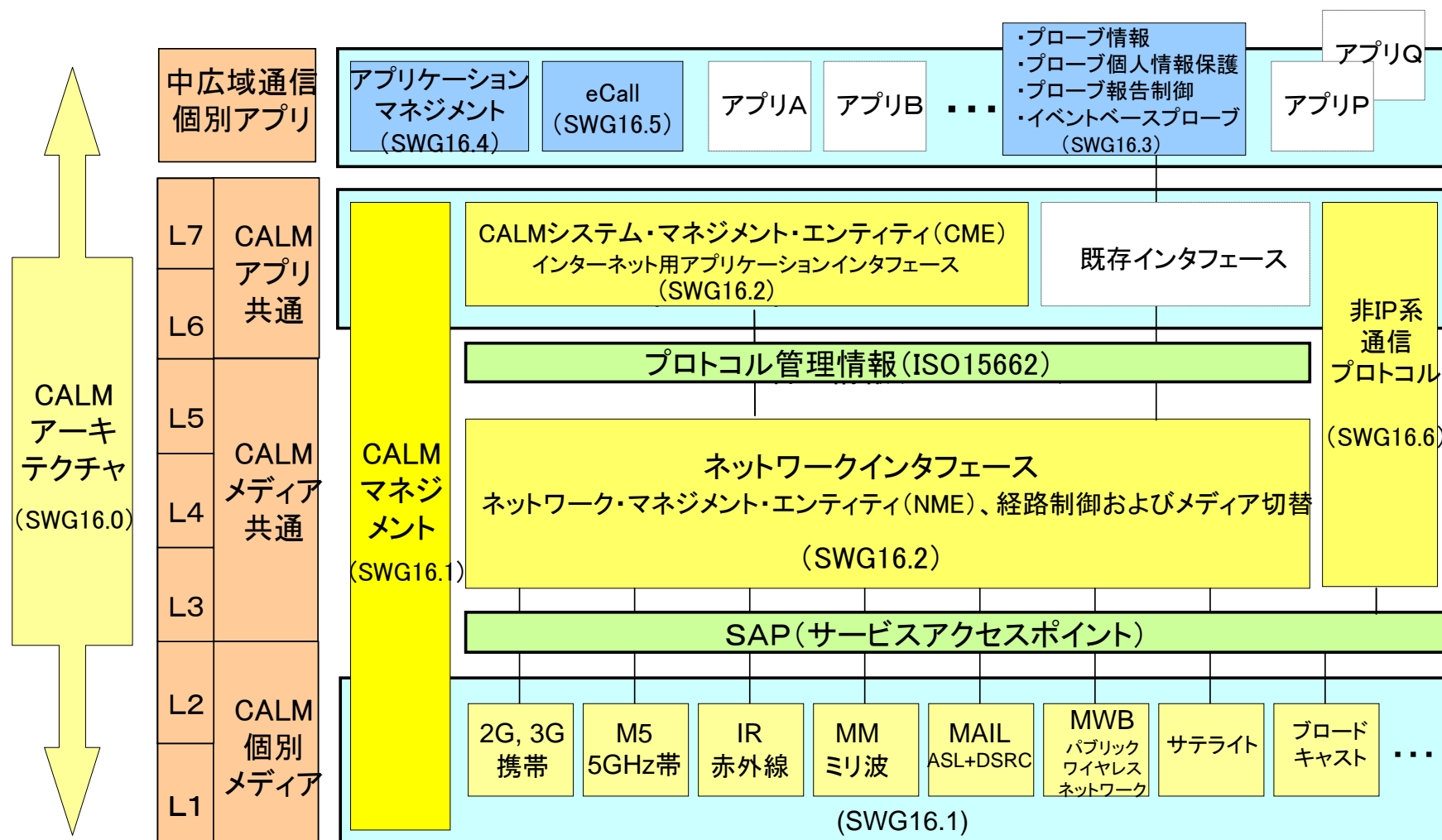
WG16のタイトルは、“Wide Area Communications – Protocols and Interface”。
 (当初はWG15のDSRC以外の無線通信を対象)
 現在は、ITSに適用可能な無線通信すべてが視野に置かれている。
個別の通信の規格よりも、ネットワーク層以上の上位層、または組み合わせ技術に
 力点が置かれている。

(ISO 21217
 (CALM Architecture)
 から)



(2) ISO/TC204/WG16標準化の全体像

- 主要コンセプトは“CALM(Communications Access for Land Mobiles)”
- …ITSに利用可能なあらゆる無線通信を包含し、ハンドオーバ等による適材適所の通信を目指す



(3) ISO/TC204/WG16の標準化体制

WG16の標準化体制

- 議長国：米国(TIA)
- 議長：Russel Shields (Ygomi)
- 参加国：米国、ドイツ、フランス、英国、ノルウェー、オーストリア、スウェーデン、ハンガリー、チェコ、日本、韓国、中国 (…日本の引受団体はJEITA)
- オブザーバ参加：台湾

WG16のSWG体制

- SWG16.0：CALM Architecture (ノルウェー)
- SWG16.1：CALMメディア(下位レイヤ) (ドイツ)
- SWG16.2：CALMネットワーク (日本)
- SWG16.3：プローブ情報 (日本)
- SWG16.4：アプリケーションマネージメント (日本)
- SWG16.5：eCall → 災害緊急通信 (欧州→日本)
- SWG16.6：CALM-非IP通信 (日本…休止)
- SWG16.7：CALMセキュリティ (英国)

WG16活動では、日本が最注力



アーキテクチャはETSIの通信アーキテクチャそのまま国際標準化
→ 欧州の関与が急

(4) ISO/TC204/WG16規格開発の成果

- 2006年6月 : ISO 21214 (CALM-IR 赤外線)
- 2006年12月 : [ISO 15662 \(プロトコルマネジメント情報\)](#)
- 2008年3月 : [ISO 24101-1 \(アプリケーションマネジメント\)](#)
- 2008年8月 : ISO 21218 (CALM-MSAP メディアサービスアクセスポイント)
- 2008年11月 : ISO 21212 (CALM 2G 携帯電話システム)
- 2008年11月 : ISO 21213 (CALM 3G 携帯電話システム)
- 2009年1月 : [ISO 22837 \(プローブ情報\)](#)
- 2009年6月 : [ISO 24103 \(CALM-MAIL\)](#)
- 2009年10月 : ISO 24978 (eCall メッセージデータレジストリ)
- 2009年11月 : ISO 25111 (公共無線ネットワーク使用のCALM通信機能要求)
- 2010年3月 : ISO 25112 (CALM MWB using IEEE802.16e/IEEE802.16g (WiMAX))
- 2010年3月 : ISO 25113 (CALM MWB using HC-SDMA)
- 2010年4月 : ISO 21217 (CALM アーキテクチャ)
- 2010年5月 : [ISO 24100 \(プローブ個人情報\)](#)
- 2010年9月 : [ISO 24101-2 \(アプリケーションマネージメント適合性試験\)](#)
- 2010年11月 : ISO 21215 (5GHz帯ITS通信)
- 2010年11月 : ISO 24102 (CALM マネージメント)
- 2011年1月 : [ISO 21216 \(CALM-MM ミリ波エアークラス\)](#)
- 2011年2月 : ISO 29283 (CALM MWB using IEEE802.20)
- 2011年4月 : ISO 29281 (CALM Non-IP networking 非IP通信)

(5) ISO/TC204/WG16の最近の状況

WG16の最近の新作業項目候補(PWI)

- Handover Architecture : ハンドオーバーの本格的適用へのアプローチ
- CALM LTE : LTEのCALMへの位置付け確保
- CALM WAVE : ETSI(のPJ)とIEEE(WAVE)とのアプリケーション識別子の整合
- 災害緊急通信 : 災害時等におけるアドホック通信の利用

<背景>

- ・欧州の規格化作業の進展
- ・欧米の協調活動の進展

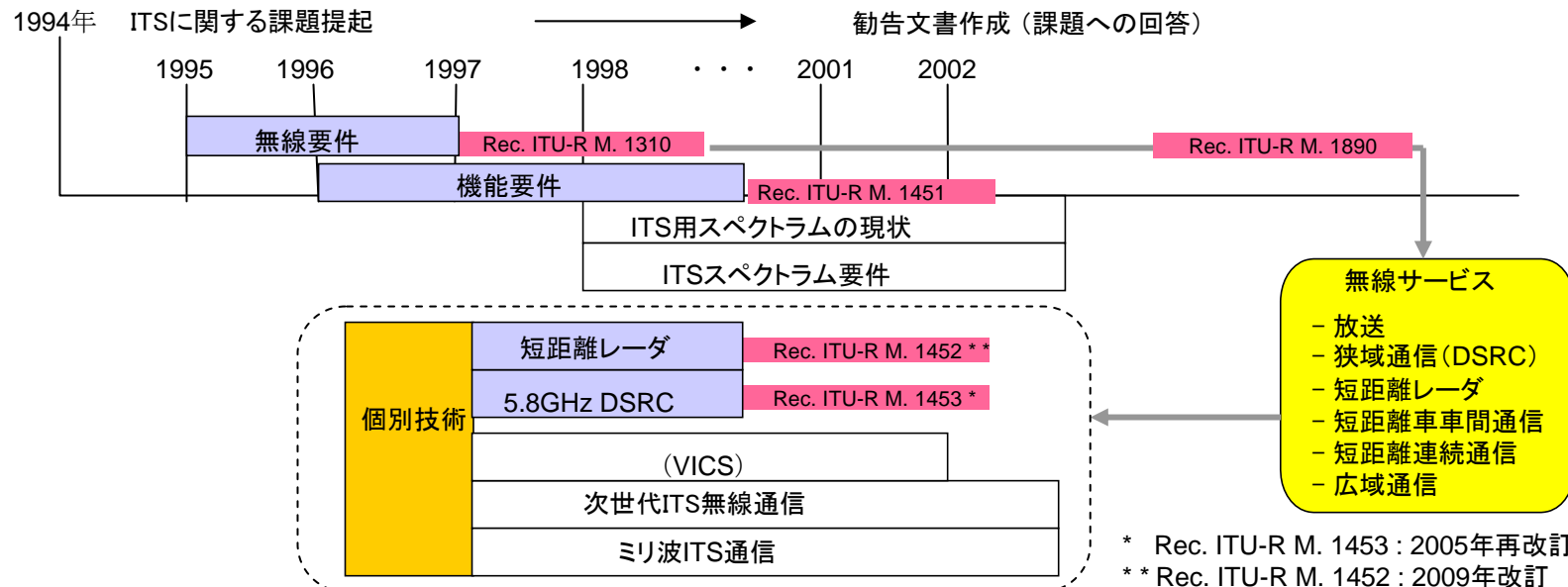
既存規格の見直し・再編が急

- ISO 15662 (プロトコルマネージメント情報)
 - ・欧米協調タスクフォースの中での改訂の指摘に基づき再検討
- ISO 21217 (CALM Architecture)
 - ・ETSI規格化進展の影響で、再検討
- ISO 21218 (CALM-MSAP メディアサービスアクセスポイント)
 - ・ETSI規格化進展の影響で、再検討
- ISO 24102 (ITSステーションマネージメント)
 - ・ETSI規格化進展等の影響で、5つの作業項目に分割して再検討
- ISO 29281 (CALM Non-IP networking 非IP通信)
 - ・ETSI規格化進展の影響で、3つの作業項目に分割して再検討

5. ITUにおけるITS無線通信標準化の経緯

ITU

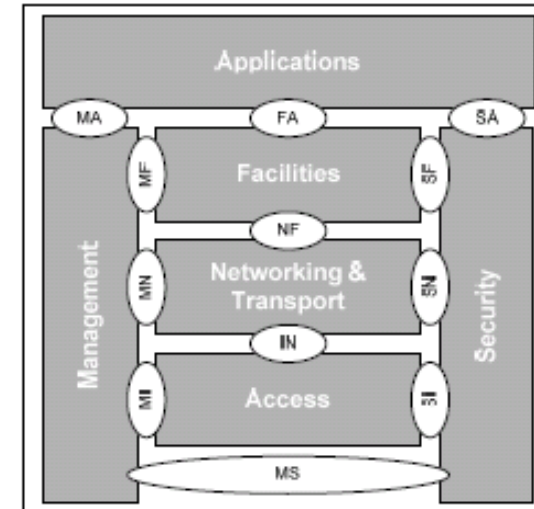
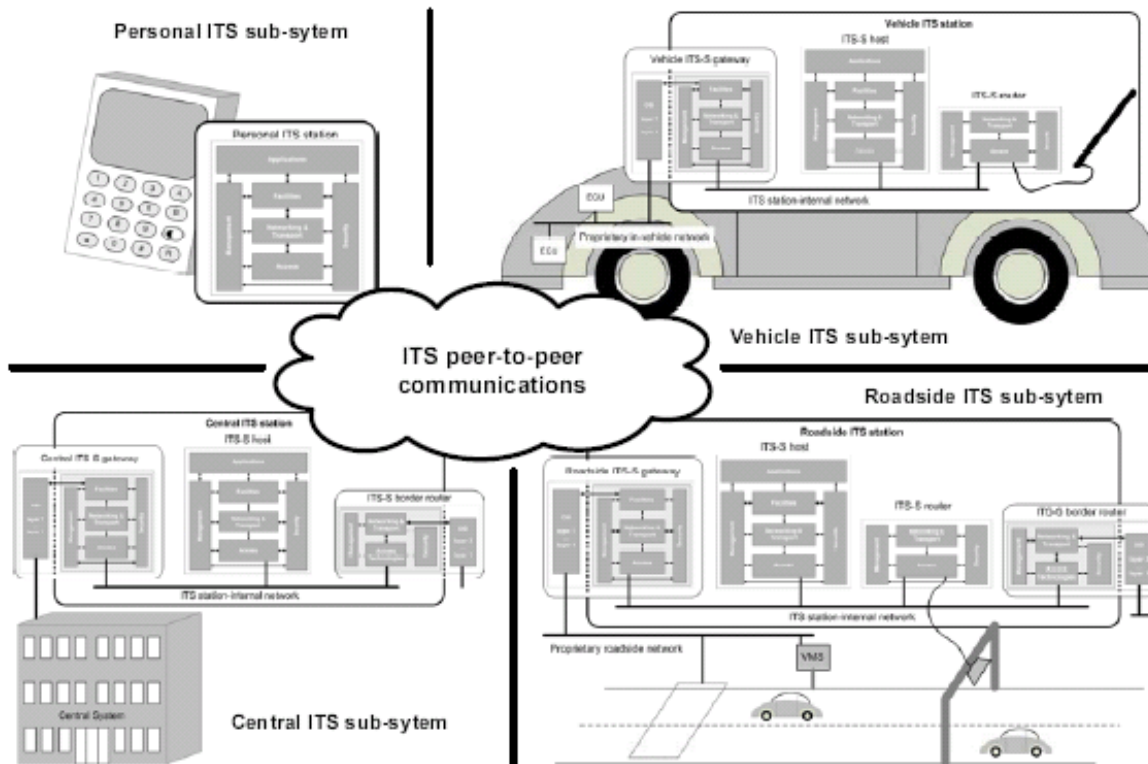
- 1995年：ITU-R/SG8/WP8AにてITS通信の検討開始（→2007年からSG5/WP5A）
- 1997年：RA-97でTICS無線要求条件が承認
- 1999年：WP8A及びSG8で、TICS無線機能、5.8GHz DSRC(ETC用)、小電力自動車レーダの3勧告案承認
- 2000年：RA-2000で上記3勧告案承認（日本・欧州の5.8GHz DSRC(ETC用)が国際標準）
- 2002年：5.8GHz DSRCの改訂勧告案が承認
- 2005年：ASLを含めた5.8GHz DSRCの改訂勧告案が承認
- 2009年：自動車レーダの勧告に対し、ミリ波の機能を含めてミリ波ITS通信が改訂勧告化
- 2011年：TICS無線要求条件を見直し、「無線ガイドラインと目標」として勧告化



6. 欧州ETSIの協調システムの通信アーキテクチャ

(1) 参照アーキテクチャとITSサブシステム

＜ITSの4サブシステム＞



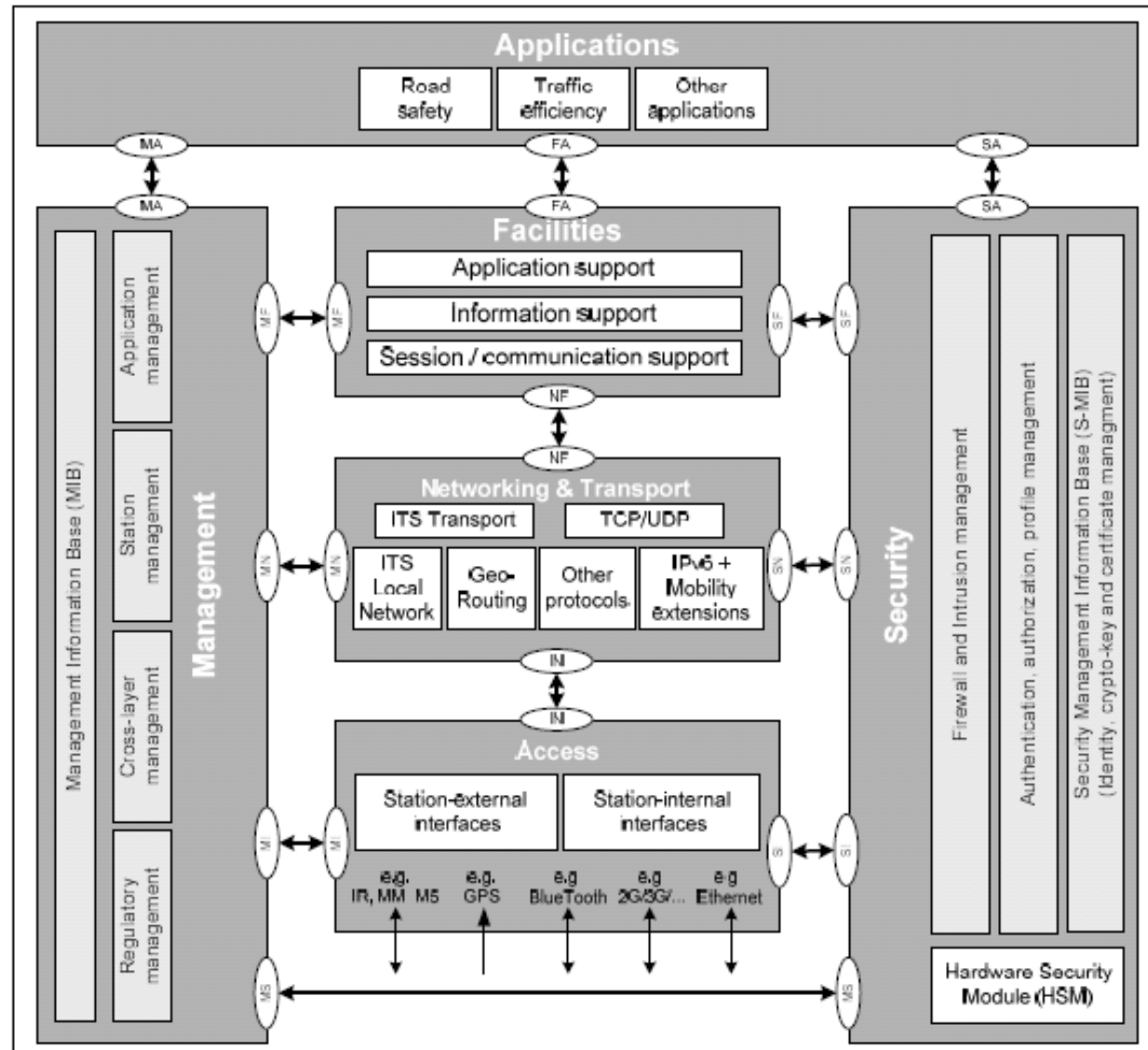
＜参照アーキテクチャ＞



各サブシステムのITS
ステーションが共通
の参照アーキテク
チャを使用

ETSI EN 302 665 v1.0.0
(ITS ; Communication Architecture)
から

(2) ITSサブシステム参照アーキテクチャの詳細例



ETSI EN 302 665 v1.0.0
(ITS ; Communication Architecture)
から

7. ITS通信関係の全般的動向のまとめ

(1) 欧州

- ・ETSIとCENが連携し、欧州指令M/453に基づき協調システムの標準化に取り組んでいるが、通信関連の項目が多く、ETSIがリード。
- ・ETSIのTC_ITSが協調システムを対象として、通信アーキテクチャの規格(ETSI EN 302 665)を策定。適材適所の通信を利用することが基本コンセプトになっているが、上位層・アプリを統一することが基本スタンス。また、同じアーキテクチャが機器全般(4つのITSサブシステム)に適用されることが基本となっている。
- ・協調システムの通信方式はM5(5.9GHz DSRC)が中心となるが、米国のWAVEと下位層はほぼ同じ。M5、WAVEとも、単一プロトコルでV2I、V2V双方に適用。
- ・ETSI TC_ITSで策定中の規格に関し、これらがISO/TC204/WG16に持ち込まれ初めている。(今後はITUにも?)
- ・ETCに関し、欧州統一のEETSの構想があり、CNを利用した付加価値サービスがCENで検討されている。(EETSからのアプローチの方が現実的、との見方もあり、協調システムとの2つの車載プラットフォームの共存/合体が模索されている)

(2) 米国

- ・ITSの実用化コンセプトのIntelliDriveでは、適材適所の通信を利用するとしているが、WAVE(北米版DSRC)に最も注力している。
- ・WAVEは下位層・上位層ともIEEEが規格を開発し、主要規格の策定はほぼ完了。アプリケーションは一部SAEが規格開発。

(3) 日本

- ・ITS通信の実際の普及は、日本が国際的に最も進展している、と見なしている。
 ・・・・VICS、ETC、カーテレマティクス、HELPNET、ITSスポット
- ・700MHzのV2I、V2Vへの適用も視野に置かれている。
- ・ITS通信関連の研究開発も実施されているが、全体の通信アーキテクチャに関しては不在/不問。

(4) 国際協調

- ・2009年11月に欧州委員会と米国が協調システムの研究協力の共同宣言を発表。
- ・2010年10月に日本MLIT(道路局)と米国DOT(RITA)がITSの研究開発等の協力に関する覚書を締結。
- ・2011年6月に日本MLIT(道路局)と欧州委員会(DG-INFOS)がITSの研究開発等の協力に関する覚書を締結。
- ・欧米の協調が進展し、通信規格を統一して単一プラットフォームを目指す検討が行われている。

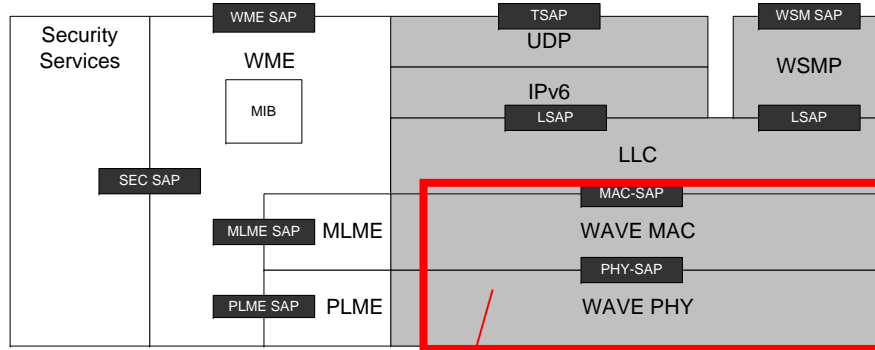


<関係者に求められること>

- 欧米のITS通信標準化動向のウォッチ (→ 必要な人材の確保)
- 関係機関の連携 (→ 方向感・分担等の共有)

参考. ITS通信に関する欧米の協調

●米国WAVE通信プロトコル



IEEE802.11p規格

米国のIEEE802.11p
をほぼそのまま欧州
に適用

- ・米国:これを活用する方向
(→欧米で共通方式を検討)
- ・日本:どうする?

●欧州ETSIのITS通信アーキテクチャ

