

高度道路交通システム (ITS) の推進

高度道路交通システム (ITS) の推進

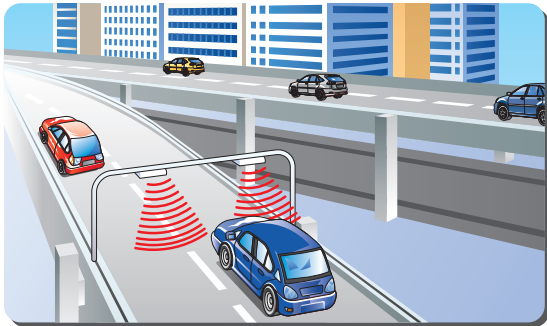
利用者の視点に立ったITSに対応した道路（スマートウェイ）の構築ならびにスマートウェイを構成する通信基盤・データ基盤・情報ネットワーク基盤を活用した、多様なITSサービスを実現するための調査・研究・開発に取り組んでいます。

安全 Safety



危険事象の警告や速度制御等、自動車の知能化
Safety by installing a vehicle with intelligent functions to warn of hazards or to control operational speed, etc.

円滑 Smoothness



ETCを利用した多様な料金施策や交通情報提供の高度化による交通流の円滑化
Comfortability by responding to various toll fare systems to secure smooth traffic flow by ETC or dissemination of upgraded traffic informationspeed, etc.

道路 Road



ITS スポット ITS Spot



クルマ Vehicle

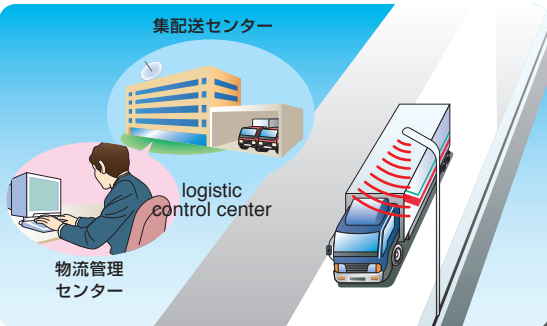


利便 Convenience



車内でのスムーズな注文・支払い、事前予約、観光情報取得等、利便性の向上
Road user mobility enhancement by remote placing orders, its payments, reservations, or sight spot information access

環境 Environment



商用車の運行管理の高度化や効率化によるCO₂、NO_x等の削減
Reducing environment impact by eliminating curbing carbon dioxide, nitrogen dioxide and other pollutant emissions by efficiently enhanced operational control of commercial vehicles

ITS promotions

ITS promotions

HIDO prepares for the new road, a "Smartway", to operate ITS, which can respond to the user's needs and conducts R&D on the "Smartway" components, which are a communication platform, a data platform and an information network platform.

目次

I ITSの背景

IT国家戦略としてのITS 2
世界最先端IT国家創造宣言 4

II 自動運転・路車協調の取組

世界の動向 12
自動運転の取組と連携 18
日本の動向 20
戦略的イノベーション創造プログラム 22
共同研究の概要 24
高精度地図 26
自動運転技術の活用事例 28

III ETC2.0サービス

スマートウェイの経過 30
スマートウェイによるサービス基本理念と実践 32
オールインワンで3つの基本サービス 34
ETC2.0の基本サービス 36
道路を賢く使う取組 38
- 賢い投資 40
- 賢い料金 42
- 賢い料金所 44
- 賢い物流管理 46
プローブデータの活用 48
交通安全対策等の活用 50
事業評価の活用 52
ETCの民間活用 54

IV ITSを構成するサービス

カーナビから多様な車載器へ 56
VICS 62
スマートIC 64
テレマティクス 66
PTPS 68
DSSS 69

V 取り組み事例

高速道路における逆走対策 72
車利用型EMV決済の事業展開に向けて 74

VI 国際展開

ITS国際活動への取り組み 78
標準化のフレームワーク 80
国際標準化の取り組み 82
世界の道路課金技術 84

ITSの取り組みの主な歩み 86
ITS関連のホームページ（国内） 88

CONTENTS

I . ITS background

ITS in national IT strategic plan 2
Declaration on the Creation of the World's Most Advanced IT Nation 4

II . Autopilot and infrastructure-to-vehicle cooperation system

Autopilot worldwide 12
International cooperation on automated driving development and deployment 18
Trends in Japan 20
Strategic and innovative R&D program 22
Partnership research project 24
High Precision Map 26
Application example of automated driving 28

III . ETC2.0 service

Smartway promotion 30
Smartway service rationale and practice 32
Three-in-one service 34
ETC2.0 basic services 36
ETC2.0 enabling smart usage 38
- Smart investment 40
- Smart road pricing 42
- Smart toll station 44
- Smart large vehicle transportation management 46
Usage for probe data usage 48
Usage for safety measures 50
Usage for project evaluation 52
Usage for businesses 54

IV . ITS subservice

In-car navigation leads to various OBU systems 56
VICS 62
Smart Interchange 64
Telematics 66
PTPS 68
DSSS 69

V . ITS Efforts (example)

Countermeasures of wrong-way driving on highway 72
Toward Business Deployment of EMV Onboard Transaction 72

VI . International activity

ITS standardization activity 78
Standardization framework 80
Efforts of international standardization 82
World of road pricing technology 84

Main steps of ITS's efforts 86
ITS Websites in Japan 88

* This handbook was translated from Japanese into English by HIDO with the sole purpose to convey general Japanese ITS knowledge to an English audience. The contents of this English handbook should not be construed as an official statement of policy on ITS and HIDO takes no responsibility for the translated script.

I ITSの背景

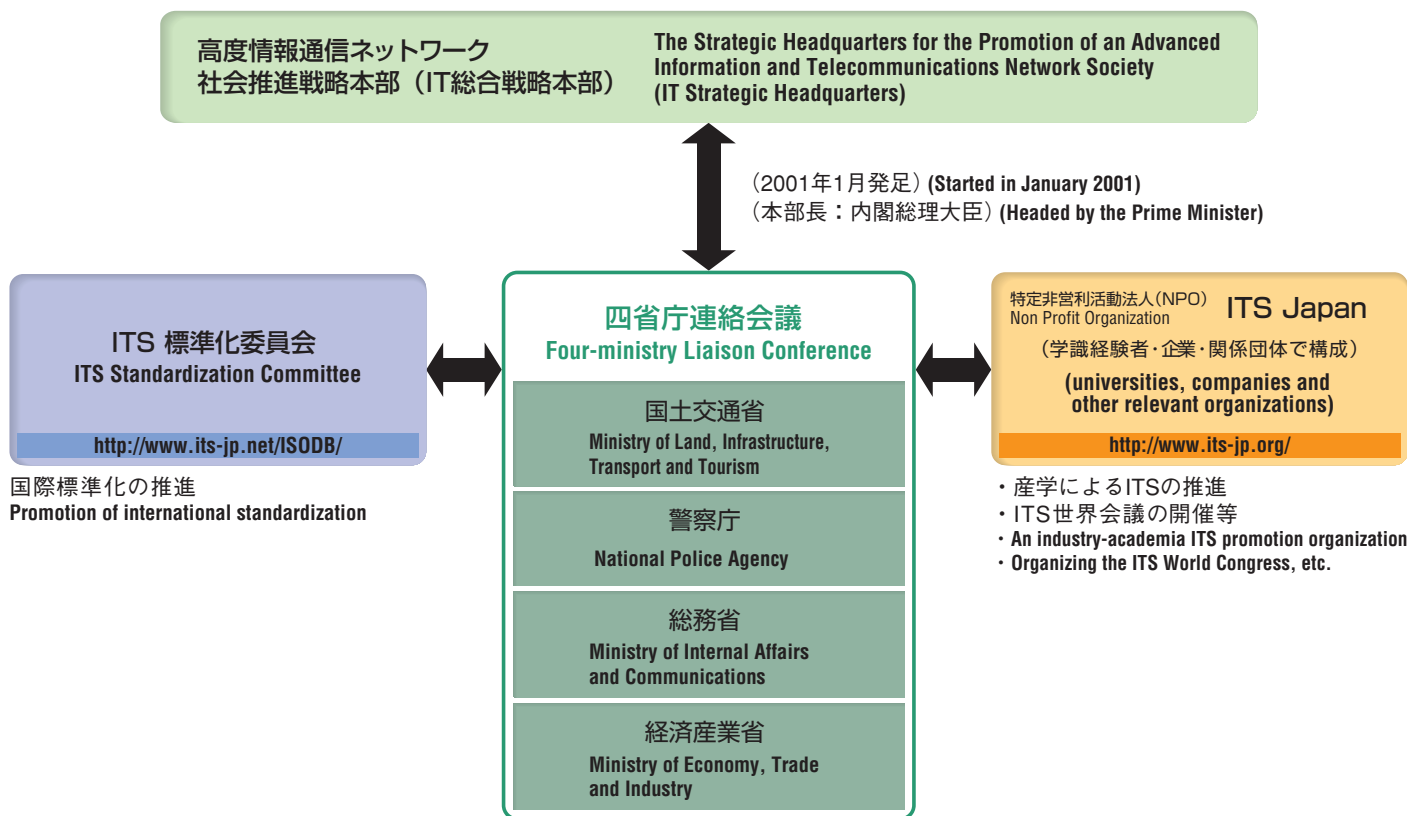
IT国家戦略としてのITS

ITSの推進体制

日本においては、IT革命を推進する「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT総合戦略本部）」（2001年1月設置。本部長：内閣総理大臣。1994年設置の「高度情報通信社会推進本部」の流れを引き継ぐ）のもと、国土交通省、警察庁、総務省、経済産業省の四省庁が連携してITSを推進しています。また、四省庁は、産学によるITS推進団体であるITSJapan、ITSの国際標準化を進めるITS標準化委員会と連携してITSを推進しています。

Industry-academia-government collaboration

In Japan, four governmental bodies concerned with ITS, namely the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT), National Police Agency (NPA), Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC), and Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), are involved in promoting ITS under the Strategic Headquarters for the Advanced Information and Telecommunications Network Society (IT Strategic Headquarters), which is spearheading the IT revolution in Japan. The IT Strategic Headquarters was established in January 2001, headed by the Prime Minister and the decisions including the Promotion of ITS made by the former Advanced Information and Telecommunications Society Promotion Headquarters, which was set up in 1994, are carried out by the IT Strategic Headquarters. In addition, the four governmental bodies also collaborate in the promotion of ITS with ITS Japan, which is an industry-academic ITS promotion organization, and ITS Standardization Committee that promotes international standardization of ITS.



出展：国土技術政策総合研究所
高度道路交通システム研究室HP
Source: National Institute for Land and Infrastructure Management
Road Traffic Department
Intelligent Transport Systems Division
http://www.nilim.go.jp/lab/qcg/japanese/0frame/index_b.htm

I ITS background

ITS in national IT strategic plan

政府の情報通信技術（IT）戦略の推移

「世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用基本計画」
(2017年5月決定)
全ての国民がIT利活用やデータ利活用を意識せず、その便益を享受し、真に豊かさを実感できる社会である「官民データ活用社会」～データかひとを豊かにする社会～のモデルを世界に先駆けて構築する観点から、我が国全体のIT戦略の新たなフェーズに向け、必要な施策を着実に実施していく。

「世界最先端IT国家創造宣言」
(2013年6月決定)
車の自律系システムと車と車、道路と車の情報交換等の組み合わせにより、運転支援技術の高度化や実用化に向けた公道実験を実施し、2020年代には自動走行システムの試験運用を開始する。また、ビッグデータの活用推進や災害情報が確実かつ多様な伝達手段で入手可能となる防災情報インフラの構築を進める。

「新たな情報通信戦略」
(2010年5月決定)
交通事故等の削減のため、情報通信技術を活用した安全運転支援システムの導入・整備を推進するとともに、環境負荷軽減を図るため、リアル自動車走行（プローブ）情報を含む広範な道路交通上情報を集約・配信し、道路交通管理にも活用するグリーンITSを推進する。

「i-Japan戦略2015」
(2009年7月決定)
デジタル技術を活用した社会の省エネとデジタル機器の省エネを両輪とするグリーンITによる低炭素化や、高度道路交通システム（ITS）等による交通事故減少、渋滞解消、決済・案内による移動のスムーズ化及び物流効率化、CO₂削減等を実現し、社会システムの効率化、関連産業の活性化を図る。

「IT新改革戦略」
(2006年1月IT戦略本部決定)
世界に先駆けて2010年度にはITによる改革を完成し、いつでも、どこでも、誰でもITの恩恵を実感できる社会の実現を目指す。世界一安全な道路交通社会への改革のために、AHSの実証実験や全国展開、車載器の普及促進などを方策に掲げる。

「e-Japan戦略Ⅱ」(2003年7月 IT戦略本部決定)
IT戦略の第二期として重点をITの利活用へシフトさせ、道路交通インフラを中心としたITSインフラ整備を引き続き推進し、充実した情報環境の実現を図る。

「e-Japan戦略」(2001年1月 IT戦略本部決定)
5年以内に日本を世界最先端のIT国家にすることを目指した国家戦略。移動・交通分野の目指すべき社会像を「高度な道路交通システム（ITS）の導入により、目的地に最適な交通手段で、最短の時間で行くことができ、渋滞や事故の少ない、安全で快適な移動が可能となる」とした。

Trends in government's information and communication technology (IT) strategy

Declaration on the Creation of the World's Most Advanced IT Nation.
Basic plan for utilization of public and private data
(determined in May 2017)
From the viewpoint of constructing a model of "public and private data utilization society" ahead of the world, which is a society where all citizens are not conscious of IT utilization and data utilization, enjoy the benefits, and can truly realize affluence, we will steadily implement the necessary measures toward the new phase of the IT strategy of the whole country.

Declaration on the Creation of the World's Most Advanced IT Nation.
(established in Jun 2013)
A test is to be developed using a serviceable road to advance the driving assistance technology through cooperation among autonomous vehicular systems. These include vehicle-to-vehicle, or road-to-vehicle systems that make experimental auto pilot system operations possible on serviceable road, aiming at practical service operations in the 2020's. As well, the strategy aggressively addresses building a solid infrastructure for disaster information by making extensive use of data and allowing information to be relayed to various media."

New information communication strategy
(May 2010 decision)
With a view to reducing traffic accidents, operations are underway to introduce and deploy the safety drive assistance system using communication technologies. Still further, 'Green ITS' aims to manage and control road traffic based on widely collected and disseminated data such as the real-time vehicle operation data (probe). These technologies are expected to significantly alleviate environmental impacts.

i-Japan strategy 2015
(July 2009 decision)
'Green IT', which is based on the social energy conservation of digital technology utilization and the energy conservation on digital devices, will promote low carbonization; through the Intelligent Transport System (ITS), the reduction of traffic accidents, relieving congestions and realizing smooth traveling and efficient distribution by transaction and traffic guidance will reduce the CO₂ emissions, improve social system efficiency and revitalize related industries.

New IT Reform Strategy
(January 2006 decision of the IT Strategic Headquarters)
The strategy aims to complete the IT reformation by 2010 ahead of other countries and to create a society in which all people feel the benefits of IT. To make roads in Japan the safest in the world, policies include trials, nationwide deployment of AHS, and the spread of on-board units.

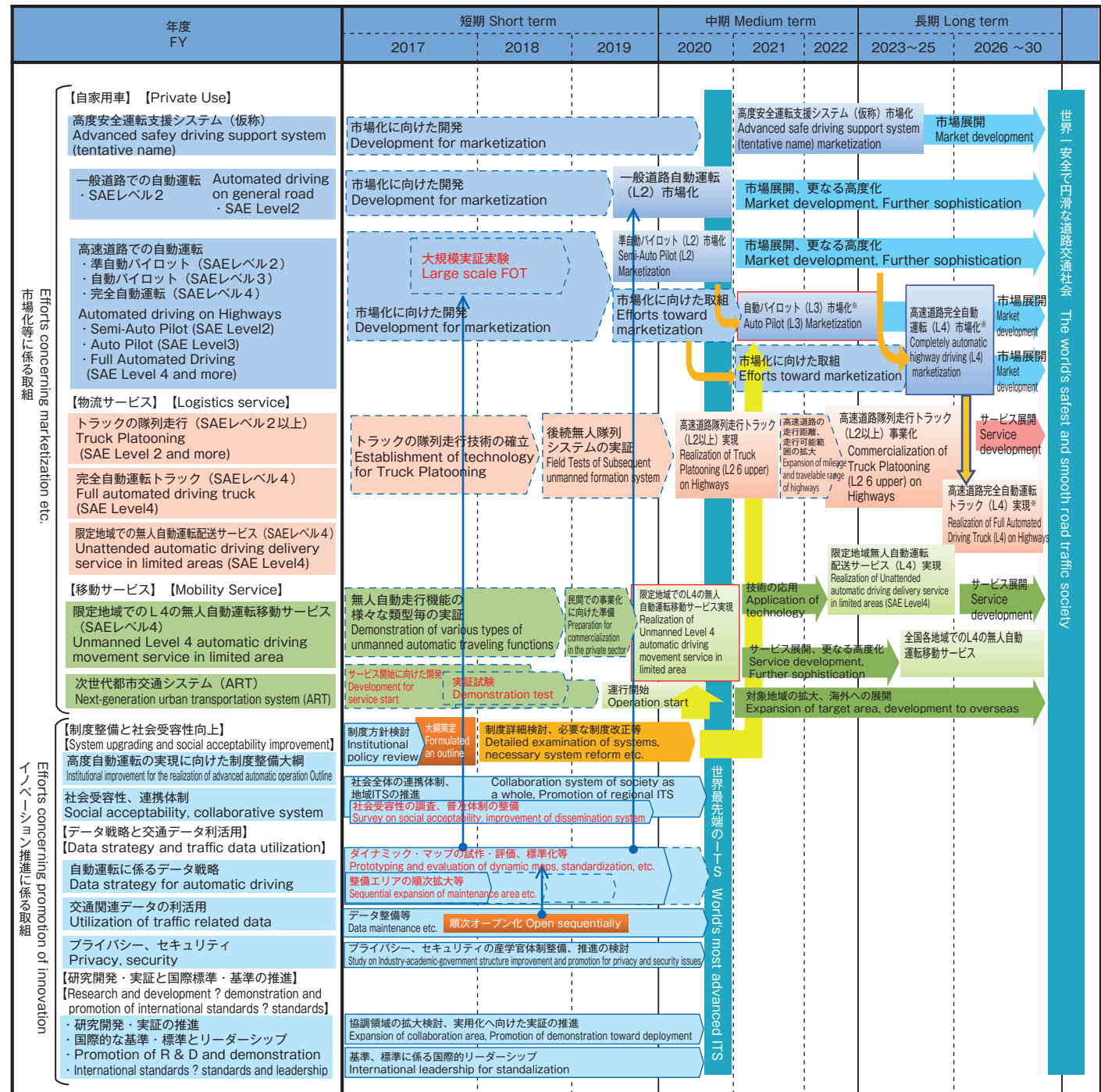
e-Japan Strategy Ⅱ (July 2003 decision of the IT Strategic Headquarters)
As the second phase of the IT strategy, the e-Japan Strategy Ⅱ promotes the construction of ITS infrastructure, particularly road traffic infrastructure, and is improving the information environment by effectively using IT.

e-Japan Strategy (January 2001 decision of the IT Strategic Headquarters)
The e-Japan Strategy is a national strategy which aims to transform Japan into one of the most advanced nations in IT technology within five years. One of the pillars of the strategy is to establish public transport systems which utilize advanced road traffic systems (e.g. ITS), which are less affected by congestion and accidents, and which allow the users to reach their destinations safely and comfortably with the optimum transportation means and within the shortest time.

官民ITS構想・ロードマップ2017

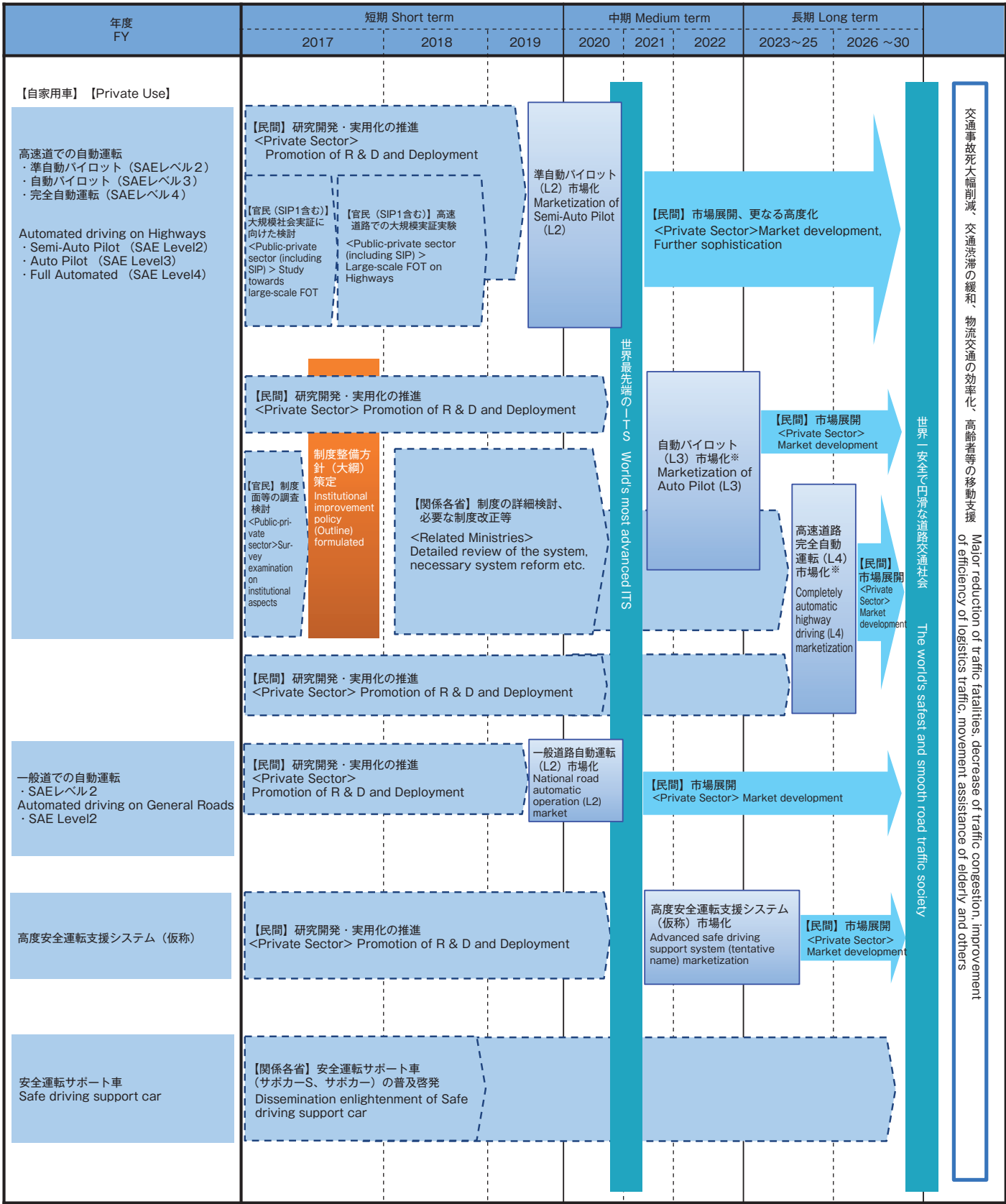
移動分野においては、「官民ITS 構想・ロードマップ」に基づいた取組を推進します。
ダイナミック・マップなど官民のデータの連携や制度整備を通じて自動運転を実現し、世界一安全で円滑な交通社会を創出します。
○平成 29 年度を目途に自動運転車両・システムの特定制と安全基準の在り方、交通ルールの在り方、自賠責保険を含む責任関係の明確化等を検討するため、高度自動運転実現に向けた政府全体の制度整備の方針(大綱)を策定。
○自動運転に必要な官民それぞれが保有するデータのダイナミック・マップへの活用方法について、オープンデータ化も含め検討。
○平成 32 年以降の高度自動運転の社会実装を実現。

官民ITS構想・ロードマップ2017 (ロードマップ全体像)
Public-Private ITS Concept / Road Map 2017 (Overall Structure of Roadmap)



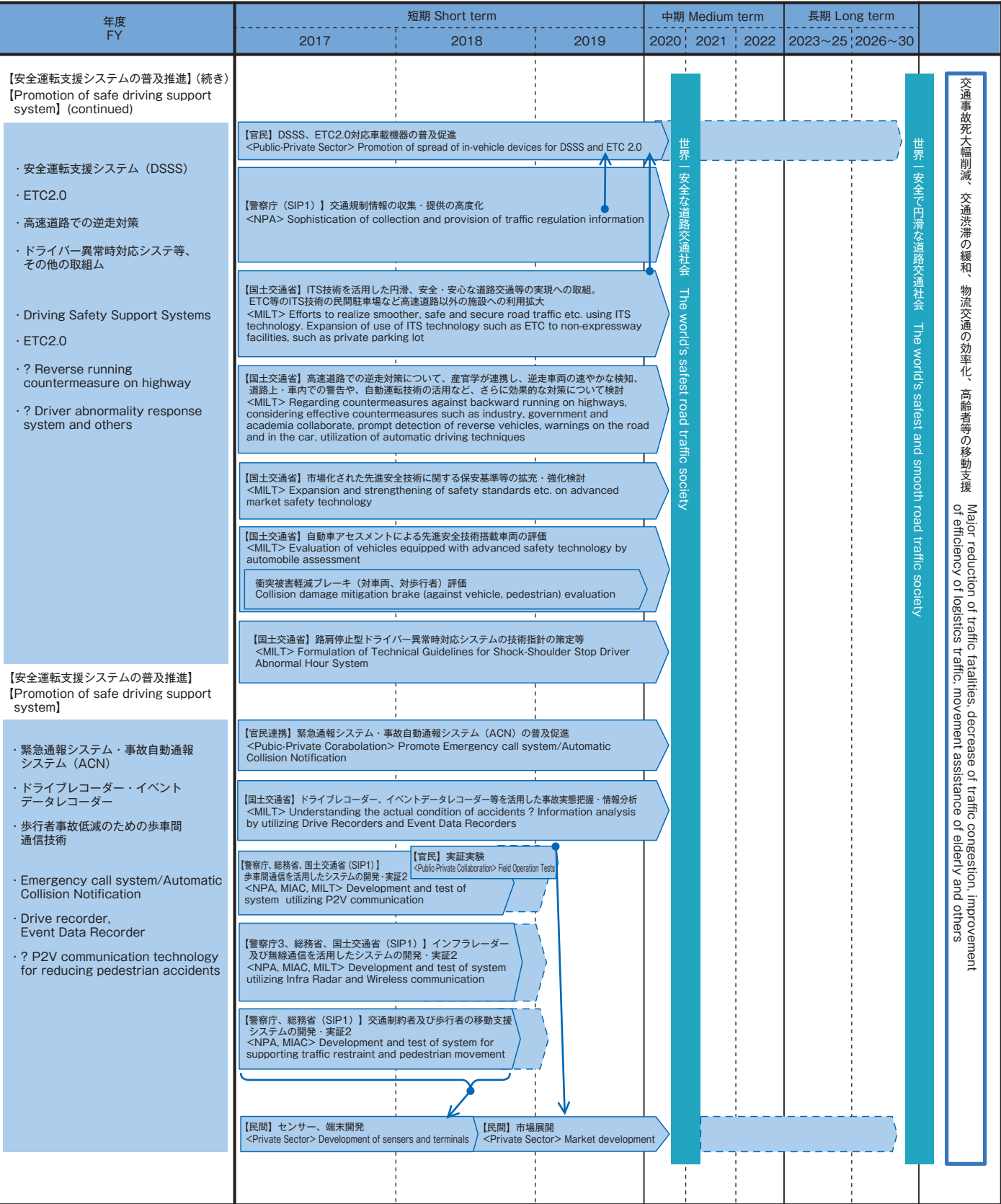
1 SIP : 総合科学技術・イノベーション会議戦略的イノベーション創造プログラム (2014~2018年度) 1 SIP : Council for Science, Technology and Innovation Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program
赤字 : SIP1関連研究開発を含む項目 Red letters: Items including related research and development in SIP1

自動運転システムに係るロードマップ①：自家用自動運転車(1)
Road map for automated driving system ① : automated driving vehicle for private use (1)



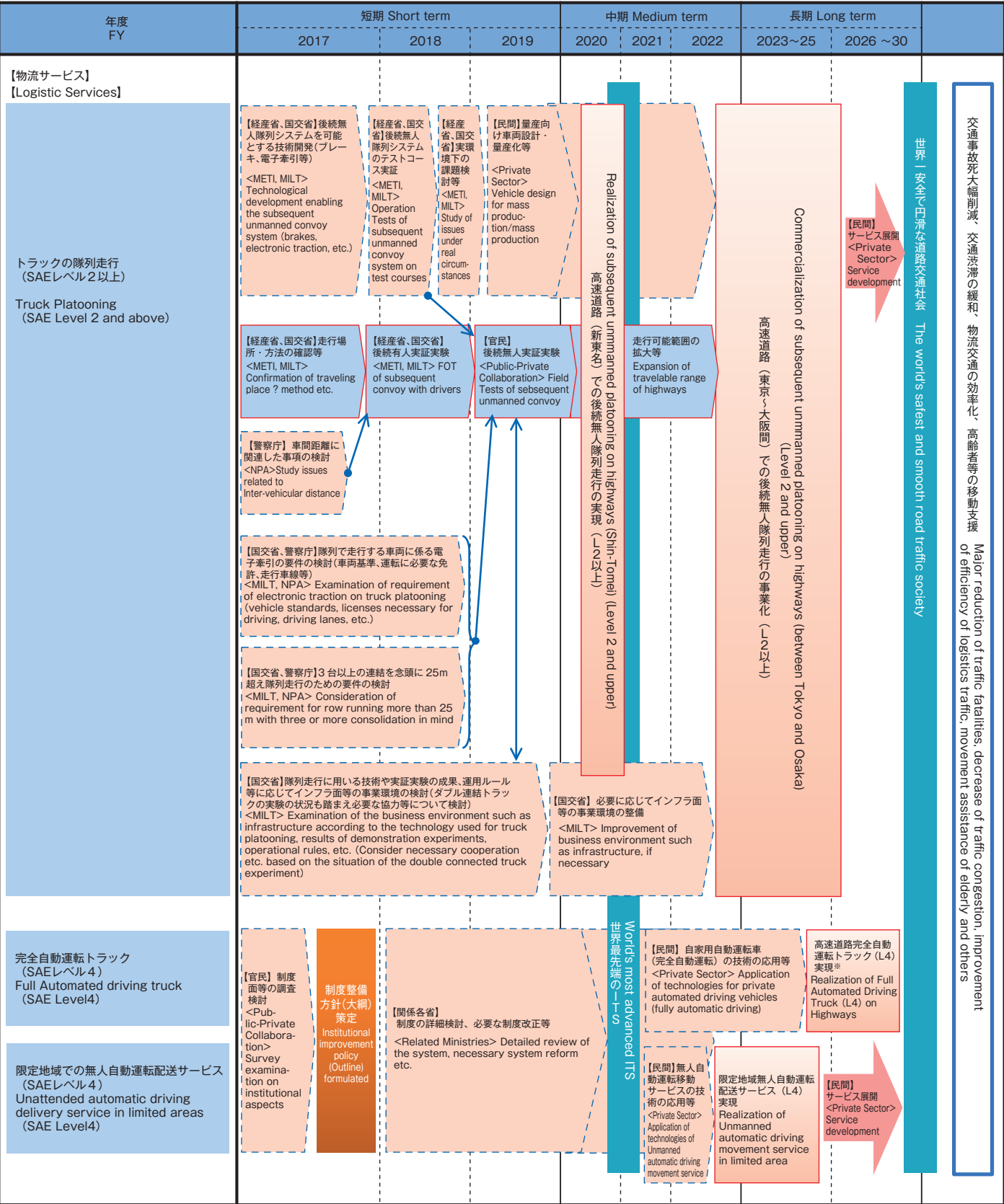
1 SIP : 総合科学技術・イノベーション会議戦略的イノベーション創造プログラム (2014~2018年度) 1 SIP : Council for Science, Technology and Innovation Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program
※ : 民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。
Set as a time for effort goals the government should aim to enable marketing by private enterprises
遠隔型自動運転システム及びSAEレベル3以上の市場化等は、道路交通に関する条約との整合性が前提。
Remote type automatic operation system and marketization etc. of SAE level 3 or more are premised on consistency with the Convention on Road Traffic

自動運転システムに係るロードマップ②：自家用自動運転車(2)
Road map for automated driving system ② : automated driving vehicle for private use (2)



1 SIP：総合科学技術・イノベーション会議戦略的イノベーション創造プログラム(2014～2018年度) 1 SIP：Council for Science, Technology and Innovation Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program
2 安全運転支援・自動運転システムに係る施策
3 2014年度予算で、インフラレーダーへの要求条件の検討を実施

自動運転システムに係るロードマップ③：物流サービス
Road map for automated driving system ③: Logistic Services

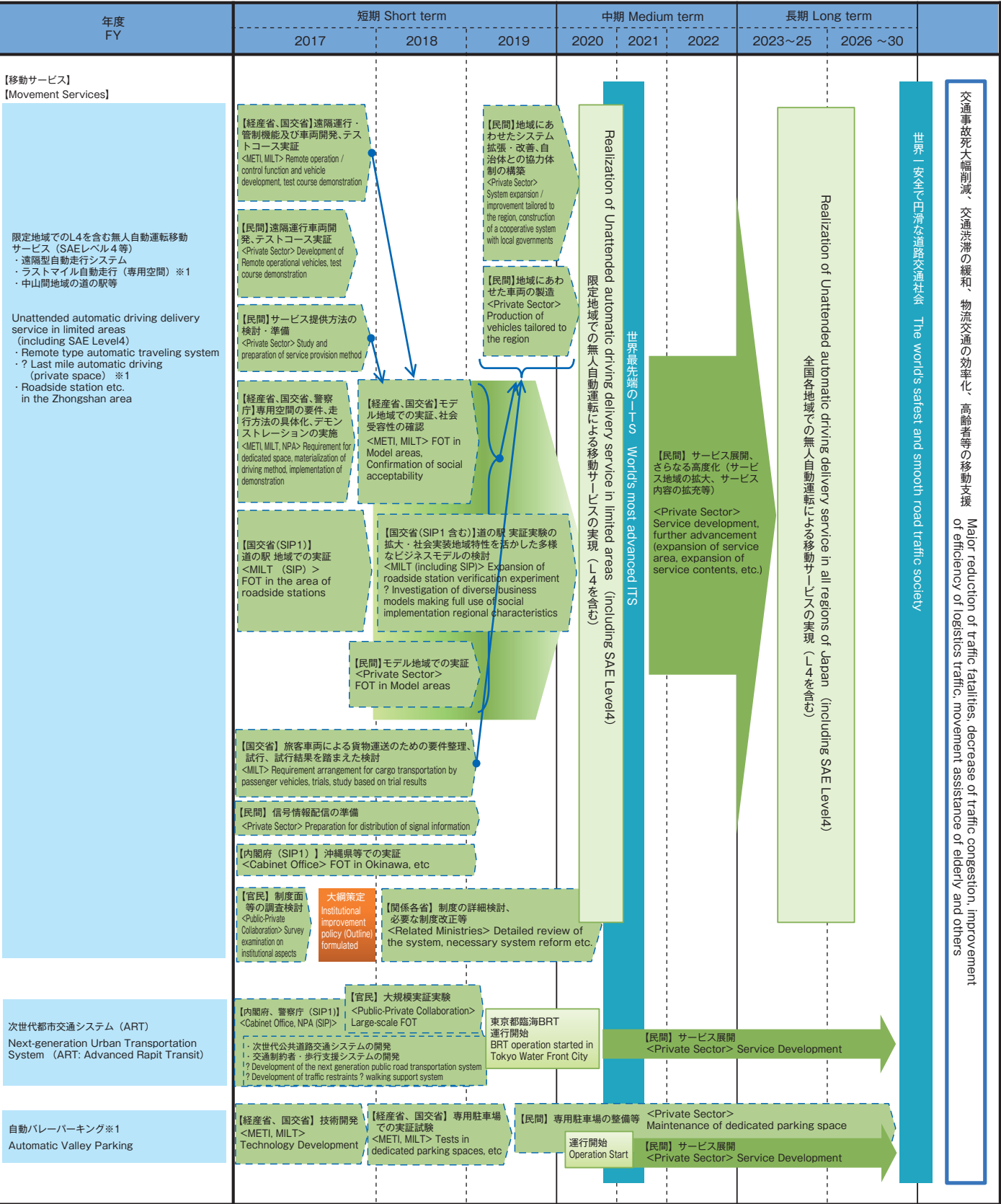


1 SIP：総合科学技術・イノベーション会議戦略的イノベーション創造プログラム(2014～2018年度) 1 SIP：Council for Science, Technology and Innovation Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program
2 安全運転支援・自動運転システムに係る施策
3 2014年度予算で、インフラレーダーへの要求条件の検討を実施

※：民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。
Set as a time for effort goals the government should aim to enable marketing by private enterprises

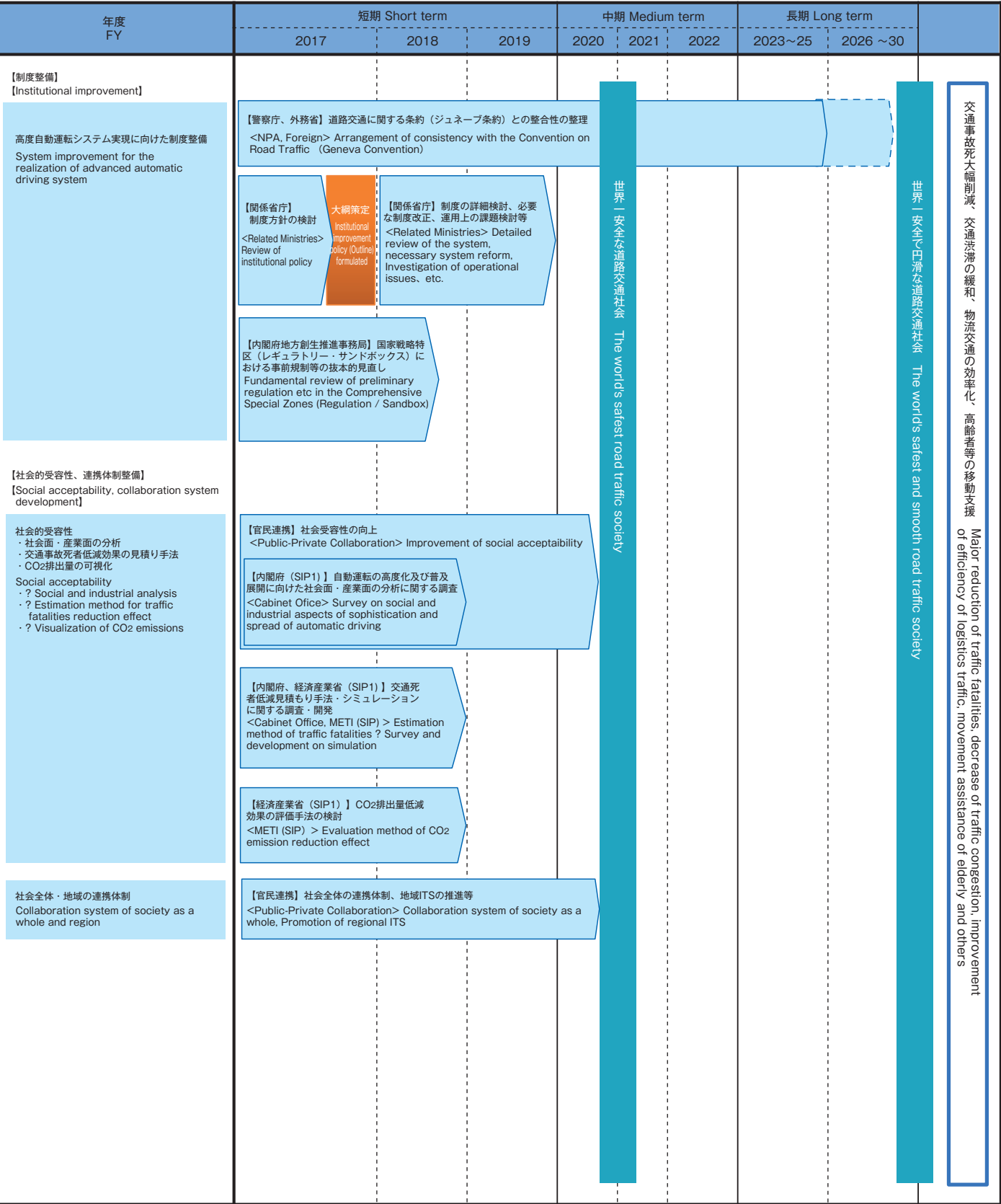
遠隔型自動運転システム及びSAEレベル3以上の市場化等は、道路交通に関する条約との整合性が前提。
Remote type automatic operation system and marketization etc. of SAE level 3 or more are premised on consistency with the Convention on Road Traffic

自動運転システムに係るロードマップ④：移動サービス
Road map for automated driving system ④: Movement Services



1 SIP : 総合科学技術・イノベーション会議戦略的イノベーション創造プログラム (2014~2018年度) 1 SIP : Council for Science, Technology and Innovation Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program
※ 1 : 制度・インフラ側からの検討は別途必要。
Examination from the institution / infrastructure side is required separately.

イノベーション推進に係るロードマップ①：自動運転の普及に向けた制度整備と社会受容性の向上
Road map relating to innovation promotion ①: Improvement of institution and improvement of social acceptability towards popularization of automated driving



1 SIP : 総合科学技術・イノベーション会議戦略的イノベーション創造プログラム (2014~2018年度) 1 SIP : Council for Science, Technology and Innovation Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program
※ : 民間企業による市場化が可能となるよう、政府が目指すべき努力目標の時期として設定。
Set as a time for effort goals the government should aim to enable marketing by private enterprises
遠隔型自動運転システム及びSAEレベル3以上の市場化等は、道路交通に関する条約との整合性が前提。
Remote type automatic operation system and marketization etc. of SAE level 3 or more are premised on consistency with the Convention on Road Traffic

Road map relating to innovation promotion ②: Data strategy and traffic data utilization

Roadmap concerning innovation promotion ③: Research and development of automated driving system and promotion of international standards

交通事故致死大幅削減、交通渋滞の緩和、物流交通の効率化、高齢者等の移動支援
Major reduction of traffic fatalities, decrease of traffic congestion, improvement of efficiency of logistics traffic, movement assistance of elderly and others

世界一安全で円滑な道路交通社会 The world's safest and smooth road traffic society

交通事故死大幅削減、交通渋滞の緩和、物流交通の効率化、高齢者等の移動支援
Major reduction of traffic fatalities, decrease of traffic congestion, improvement of efficiency of logistics traffic, movement assistance of elderly and others

世界一安全で円滑な道路交通社会 The world's safest and smooth road traffic society

1 SIP: 総合科学技術・イノベーション会議戦略的イノベーション創造プログラム (2014~2018年度)
1 SIP: Council for Science, Technology and Innovation Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program
2 安全運転支援・自動運転システムに係る施策

世界の動向

世界で最初の自動運転コンセプトは1939年にニューヨークの世界博にGMが出展したFuturamaというアトラクションが初めてだったと言われています。Futuramaは移動する椅子に座ったまま、20年後の1960年ごろの未来を模した展示を眺めるアトラクションで、その中で、無線で制御された車両が高速道路を走行する様子が描かれていました。

その後1950年代に米国で自動運転に関する研究が開始されたのを皮切りに、自動運転は安全・安心、環境などの社会的課題を解決する手法としての活用が期待され様々な地域で開発されてきました。

1950年代から1990年代は主に自動運転の可能であることを示すことに注力した期間でした。道路に誘導ケーブルを埋設し、発生する交流磁界を車両のピックアップコイルで検知し操舵制御を行うもの、テレビカメラで路上の3次元物体を検出しながら自律走行するもの、磁気マーカ一列や漏洩同軸ケーブル(LCX)を用いた高度な路車協調によるものなど様々な方式が開発されてきました。

2000年代に入ると、2004～2007年に開催されたDARPA(米国防高等研究計画局)主催のロボットカーのレース(グランドチャレンジ・アーバンチャレンジ)で自動運転が様々な場面で対応できる可能性が示されたことに加え、2010年にGoogleが自動運転車を公表したことで自動運転の関心が高まっていき、実用化を目指した研究開発が盛んになりました。

現在、多くの自動車メーカー等においては、2020年を1つのターゲットとして、レーダーあるいは画像処理技術を利用した車速・車間距離制御、車線維持制御、駐車支援操舵制御などの高度運転支援システムの商品化競争が行われているとともに、各国においても国家プロジェクトとして自動運転の実現に向けた活動を推進しており、自動運転の段階的実用化への取組が本格化してきています。

近年では、自動運転とコネクテッドビークルは活用する技術やアプリケーションに多くの共通点があり両者は密接な関連があります。自動運転とコネクテッドビークルは、最終的にはコネクテッドオートメーティッドビークルになると言われています。国際会議の発表の中でもCAV(Connected Automated Vehicle)やCAD(Connected Automated Driving)のような表現を使う機会が多く見られるようになってきています。

Trends of the world

The first automatic driving concept in the world is said to be the first attraction named Futurama where GM exhibited in the World Expo in New York in 1939. Futurama is an attraction that sees the exhibition that imitated the future around 20 years later, 20 years later, while sitting on a moving chair, in which the wirelessly controlled vehicle traveling on the expressway was drawn It was.

Since then, in the 1950s research on automatic driving started in the United States, automatic driving has been developed in various areas as it is expected to be utilized as a method to solve social problems such as safety, security, environment, etc. It was.

From the 1950s to the 1990s it was a period focused mainly on showing that automatic operation is possible. Those that embed a guide cable in a road, detect the alternating magnetic field generated by the pickup coil of the vehicle and perform steering control, those that autonomously travel while detecting a three-dimensional object on the road with a TV camera, a magnetic marker train and a leaky coaxial cable Various methods such as those based on advanced road-vehicle cooperation using LCX have been developed.

In the 2000s, the possibility that automatic operation can be handled in various situations in the race of the robot car (Grand Challenge・Urban Challenge) sponsored by DARPA (US Defense Advanced Research Projects Agency) held from 2004 to 2007 In addition to being done, in 2010 Google announced automatic driving vehicles, the interest in automatic driving increased, and research and development aimed at practical use became active.

Currently, many automobile manufacturers, etc. target 2020 as one target, compete for commercialization of advanced driving support systems such as vehicle speed / inter-vehicle distance control, lane keeping control, parking assist steering control, etc. using radar or image processing technology In addition to the fact that each country is also promoting activities for the realization of automatic driving as a national project, efforts to gradually put into practical use of automatic operation are getting full-fledged.

In recent years, there are many similarities in technology and applications that utilize automatic operation and connected vehicles, and both have close relationship. Automated driving and connected vehicles are said to eventually become connected automated vehicles. Among the announcements of international conferences, there are many opportunities to use expressions like CAV (Connected Automated Vehicle) and CAD (Connected Automated Driving).

2.アメリカの動向

①ITS戦略研究プラン

米国連邦政府においてITS政策を推進する役割はUSDOT(連邦運輸省)が担っており、2014年12月に発表した「ITS戦略研究プラン2015～2019」では、コネクテッドビークルの展開と自動化技術の推進をITSプログラムの優先事項の中心と位置づけています。自動運転とコネクテッドビークルは活用する技術やアプリケーションに多くの共通点があり両者は密接な関連があります。USDOTにおいても自動運転とコネクテッドビークルは並行して開発を進め、最終的にはコネクテッドオートメーティッドビークルを目指すとしています。



図 ITS Strategic Plan2015-2019
出典 USDOT (Source USDOT)
Figure ITS Strategic Plan2015-2019

②Connected Vehicle Pilot Deployment Program

CV Pilotは、Safety Pilotの成果をベースとした実社会への展開に向けたパイロットプロジェクトです。ニューヨーク州ニューヨーク市、フロリダ州タンパ市、ワイオミング州の州間高速道路80号線で実施される。各地域の特性に合わせ、車両、インフラ、歩行者間での相互通信によってより賢く安全で環境にやさしい交通の実現を目指すため、必要な技術・アプリケーションの開発やオペレーションが確立され、実社会に展開するための便益の確認、技術、制度、コスト面等の課題認識と解決方法等が検証されます。

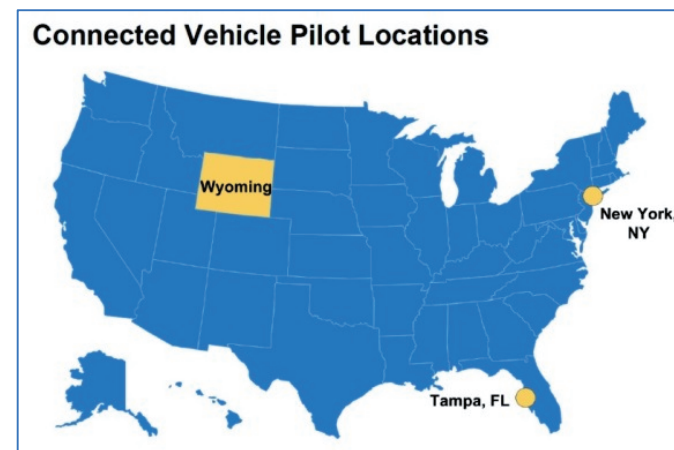


図 Connected Vehicle Pilot Deployment 実施場所
出典 USDOT (Source USDOT)
Figure Connected Vehicle Pilot Deployment Locations

2. US trends

① ITS Strategic Research Plan

USDOT (Federal Department of Transportation) is responsible for promoting ITS policy in the US federal government, and the "ITS Strategic Research Plan 2015 - 2019" announced in December 2014 promotes the development of connected vehicles and the promotion of automation technology It is positioned as the center of priority of the ITS program. There are many similarities in technology and applications that utilize automatic operation and connected vehicles, and the two have close links. Even at USDOT, automatic operation and connected vehicle will be developed in parallel, and ultimately aimed at a connected automated vehicle.

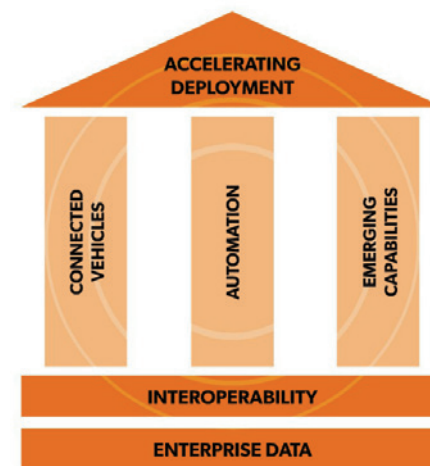


図 ITS Strategic Plan2015-2019 で示された 6 つのプログラムカテゴリー
出典 USDOT (Source USDOT)
Figure Six program categories in ITS Strategic Plan 2015-2019

②Connected Vehicle Pilot Deployment Program

CV Pilot is a pilot project for the real world social development based on the results of Safety Pilot. New York State New York, Florida Tampa City, Wyoming State Interstate Highway 80. In accordance with the characteristics of each region, in order to realize smarter, safer and more environmentally friendly traffic by mutual communication between vehicles, infrastructure, and pedestrians, the development and operation of necessary technologies and applications are established and deployed in a real world Confirmation of the benefits for, confirmation of techniques such as technology, institution, cost aspect and solution method etc. are verified.



図 Connected Vehicle Pilot Deployment Goals
出典 USDOT (Source USDOT)
Figure Connected Vehicle Pilot Deployment Goals

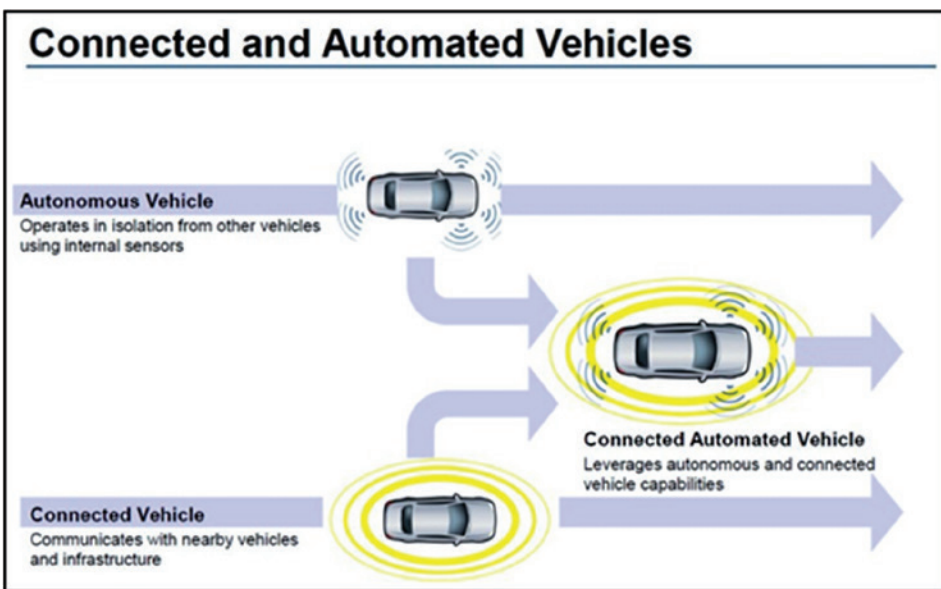


図 自動運転とコネクテッドビークルの関連図
出典 USDOT (Source USDOT)
Figure Relationship diagram between automatic operation and connected vehicle

欧州の取り組み

①Horizon2020

Horizon2020は、EU最大の研究プログラムであり、世界でも最大の公的資金供給の1つです。2014年～2020年にかけて実施され、79億ユーロの予算のうち輸送関係には約6億3000万ユーロが割り当てられています。本プロジェクトの重要事項「Transport Research program」では、自動運転車両の都市部への短期導入をサポートし複雑な交通状況での実証実験に焦点を当てます。2017年～2018年にかけて、自動運転・コネクテッドビークルに関する大規模実証実験が予定されています。

表 Horizon2020 2016-2017 テーマと予算
出典 EU (Source EU)
Table Horizon 2020 Theme and budget 2016-2017

Topic	Title	Action Type	Budget m€	
			2016	2017
ART-02	Automation pilots for passenger cars	IA	48M€	-
ART-04	Safety and end-user acceptance aspects of road automation in the transition period	RIA		-
ART-05	Road infrastructure to support the transition to automation and the coexistence of conventional and automated vehicles on the same network	RIA	13M€	-
ART-06	Coordination of activities in support of road automation	CSA	3M€	-
ART-01	ICT infrastructure to enable the transition towards road transport automation	IA	-	50M€
ART-03	Multi-Brand platooning in real traffic conditions	IA	-	
ART-07	Full-scale demonstration of urban road transport automation	IA	-	

CSA = Coordination and Support Action
IA = Innovation Action
RIA = Research and Innovation Action

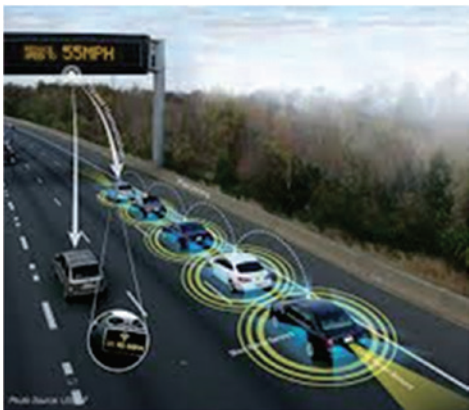


図 大規模実証実験のイメージ
出典 EU (Source EU)
Figure large-scale demonstration image

Efforts by Europe

Horizon 2020 is the largest EU research program, one of the largest public funds supply in the world. It is currently being implemented from 2014 to 2020, and of the 7.9 billion euro budget, about 630 million euros are allocated to transportation. Important items of this project "Transport Research program" will focus on demonstration experiments with complicated traffic conditions, supporting short-term introduction of automatically driven vehicles into urban areas. Between 2017 and 2018, large-scale demonstration experiments on automatic operation and connected vehicles are scheduled.

②EU加盟国間での更なる協調の動き
・アムステルダム宣言

2016年4月14日にオランダ アムステルダムで開かれた非公式のEU交通理事会で、EU加盟国28カ国の交通大臣が自動運転技術の開発と実用化を支持する「アムステルダム宣言」に署名しました。

EU各国は、自動運転車両及びコネクテッドカーが交通の安全性や効率を向上させ、社会的、経済的、環境的利益をもたらすものであるとの認識を共有し、創造性やイノベーションを促すためには開かれた競争が重要である一方、国境を超えた交通システムとサービスの相互運用性を高めるため、加盟国間及びEUレベルでの更なる協調が必要であるという認識で合意しました。

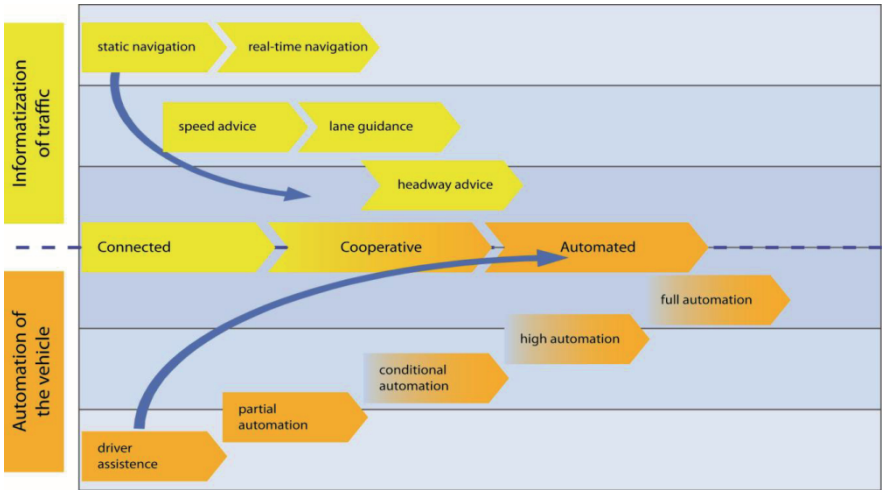


図 アムステルダム宣言で示された自動運転とコネクテッドビークルの関連図
出典 EU (Source EU)
Figure Relationship between automatic operation and connected vehicle indicated in the Amsterdam Declaration

・C-Roads Platform

昨年10月ECはEU加盟国8カ国（オーストリア、ベルギー、チェコ、フランス、ドイツ、オランダ、スロベニア、英国、今後他のEU加盟国への参加を促す）と、コネクテッド、協調ITS、自動運転に関する一連のプロジェクトであるC-Roads Platformを立ち上げました。C-Roads Platformを通じ、ECと道路事業者が協力し、ヨーロッパ全体でC-ITSの展開活動を行う。目標は、道路利用者に国境を越えた互換性のある協調ITSサービスの導入を目指すこととされています。



・C-Roads Platform

Last October EC introduced a series of EU member countries (Austria, Belgium, Czech Republic, France, Germany, the Netherlands, Slovenia, the UK to promote participation in other EU member countries) and connected series, collaborative ITS, automatic operation The project of C - Roads Platform was launched. Through the C-Roads Platform, EC and road operators work together to develop C-ITS throughout Europe. The goal is to aim for road users to introduce compatible cooperative ITS services across national borders.

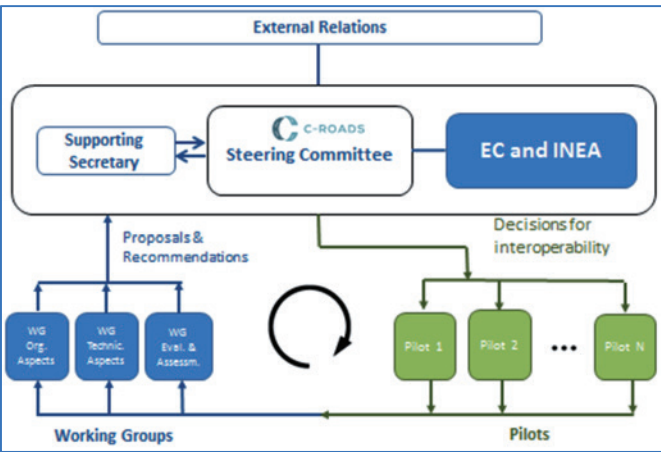


図 C-Roads Platform 参加国と構成図
出典 C-Roads (Source C-Roads)
Figure

スマートシティの実現に向けて

①背景

世界の約70%以上の人々は都市に居住し生活しています。その人口集中により、様々な課題（自動車増加による道路混雑、配送トラック増加による排気ガスによる環境汚染、自動車個人所有による都市空間の有効利用への障害（駐車場、道路による専有スペース）、過積載による道路インフラ劣化、高齢者増加によるドライバー不足、公共交通機関利用の情報の提供不足、マルチモーダルモビリティ手段の利用不便）があると認識され、その対応が急務となっています。また、一方、都市への人口集中によって過疎になった地域においては高齢化が顕著で、公共交通機関が廃止されモビリティ手段の欠如が発生し生活に障害が起きています。

②スマートシティ実現への取り組み

これら都市の課題解決のため、欧州ではアーバンITS標準規格策定の検討が始まり、米国ではスマートシティ・パイロット・プロジェクトの様に、ITSテクノロジーを活用してこれらの都市問題の解決にあたろうと言う動きが出てきています。米国ではスマートシティ・パイロット・プロジェクトとしてオハイオ州コロンバス市がプロジェクト実行地として選定されました。

③コア要素

スマートシティやアーバンITSのコアになるアーキテクチャ要素はプローブデータ（センサー・データとも言う）、コネクテッドビークル、自動運転の実現です。また、コネクテッドビークルの実社会への導入に伴い新たな課題への対応も重要となります。すなわち、プライバシー保護、セキュリティ・ポリシー強化、ビッグデータの収集、加工時の対策です。

Toward realization of smart city

① Background

More than 70% of the world population lives in the cities, these days. Due to the population concentration, various issues (road congestion due to increased number of automobiles, environmental pollution due to exhaust gas by the increase of distribution trucks, environmental obstacles on effective utilization of urban space due to personal vehicle ownership (parking lot and road spaces), driver shortage due to aging society, deterioration of road infrastructure due to overloaded heavy vehicles, lack of provision of information on the use of public transportation facilities, inconvenience of using multimodal mobility means) are recognized as urgent tasks to be tackled. Meanwhile, in areas where depopulation is caused by population concentration in cities, aging is remarkable, public transportation has been abolished, lack of mobility means has occurred and living hinders.

② Efforts to realize smart city

In order to solve these city issues, European Commission began identifying the Urban ITS standards, and in the United States, the Smart City Pilot Project, the movement to resolve these urban problems by utilizing ITS technology has been initiated, and Columbus city of Ohio state was selected as a project execution site.

③ Core Elements

The core architectural elements, of Smart City and Urban ITS, are probe data (also referred to as sensor data), connected vehicles, and automated driving. In addition, the introduction of connected vehicles into real world creates another important issues to be dealt with. Those issues are privacy protection, security / policy enforcement, big data collection processing management.

④スマートシティの効用

都市空間の有効利用の面では、コネクティッドカー、自動運転を導入することにより都市の駐車場を大幅に削減出来（道路空間の再配分）、Uber等の自動運転シェアード・モビリティやMaaS（モビリティアズアサービス）利用の拡大により道路混雑が解消すると道路面積も最小にすることが出来（空間利用改善）、都市生活活動に提供できるスペースが増え都市の生活環境が改善とも言われています。また、過積載などの取締り（エンフォースメント）の改善により道路周辺の環境が改善されます。一方、過疎地においても、自動運転タクシーなど自動運転化、省力化したシェアード・モビリティの導入が可能となり高齢者のモビリティが改善される効果もあります。

⑤課題への認識

スマートシティ実現には様々な課題への認識が必要である。数例を挙げると：

- ・自動車のISO/TC22とITSテクノロジーのISO/TC204の相互協調・協力
- ・ISOの様なデジュール規格と業界標準デファクト規格のハーモナイゼーションと連携
- ・国際標準化の意義を正確に認識（開発費やインプレコストの低減であるとか）
- ・日米欧3極ハーモナイゼーション活動の正確な意義の認識

⑥共通プラットフォームの必要性

欧米のハーモナイゼーション活動タスク・フォースグループは、現在HTG7が活発であり、C-ITS市場導入前に自動運転の基盤にも成り得る万能プラットフォームを想定して既存規格、アーキテクチャの書き出し、ギャップ分析、追加必要な規格の整備の見極めをしています。この成果は自動運転導入時にも活用できる。また、C-ITSの初期、デイトンサービス導入時、に混乱の起きないように、サービスアプリケーションの認識番号の必要性を認識し、C-ITSのサービスプロバイダやアプリケーションが増加する前に、しなければならない認識番号の登録制度や仕組みの整備の方針を継続的に議論しています。

⑦官民連携

米国のオハイオ州コロンバスがUS DOTのスマートシティに選ばれた最大の理由は官民連携と言われています。PPP民間資金を活用して、従来にない、規模とスピードを持って実行可能できるからであるとも言われています。

⑧プライバシー、サイバーセキュリティ

コネクティッドカーの様な常時接続では脅威が増す。必要なときのみコネクティッドカーとなるのが良いかも知れない。

⑨自動運転レベル4の実現

現在レベル1や2にあると言われる自動運転は今後レベル3や完全自動運転であるレベル4や5に進化と言われています。自動車業界にとっては、レベル3は実現が非常に困難で一足飛びにレベル4や5に進める方が実現味があると言われています。

⑩法令の整備

レベル3の自動運転では、人間と機械の責任分解点の見極めが非常に複雑になります。現在の法規、法令では対応出来ない恐れがあり、予想される事態に対応した法令の整備も必要になる。レベル4や5では事故が発生した場合、何が原因なのか、機械の不備なのか、設計不良なのか等原因が何でなぜ事故が発生したかによって、誰が責任を負うのか（設計者か、製造者か、検査機関か、部品の欠陥か）などを見極める必要があります。飛行機のようにドライブレコーダーを搭載し原因究明をすることになるかも知れないとも言われています。

④ What Smart City can provide

In terms of effective utilization of urban space, it is possible to drastically reduce parking lots of urban areas (redistribution of road space) by introducing connected cars and automated driving, automated shared mobility such as Uber and MaaS, mobility as a Service. By expanding the use of such new motilities, it is said that road space can be minimized (efficient space use), traffic congestion is resolved, those spaces can be provided for urban activities increasing living environment of the sustainable city life. And, by enforcing to stop overloading heavy vehicles, the environment around the road is to be cleaner. Meanwhile, even in depopulated areas, automated driving such as automatic driving taxis and introduction of labor-saving shared mobility become possible, which also has the effect of improving the mobility of elderly people.

⑤ Recognizing issues

To realize smart city, recognition of various problems is necessary. Examples are:

- ・Mutual collaboration and cooperation between ISO / TC 22 of automobile and ISO / TC 204 of ITS
- ・Harmonization and cooperation of de Jure standards like ISO and industry standard de facto standards
- ・Accurate recognition of the significance of international standardization (such as reducing development and implementation costs)
- ・Recognizing the precise meaning of trilateral harmonization activities between Japan, the US, European Commission

⑥ Necessity of common platform

One of the harmonization activities between European Commission and the US, by the Task Force Group HTG7 which is currently active, is a creation of versatile platform that can be the foundation common platform for automated driving and this effort has to be done before C-ITS (cooperative ITS) service deployment to the market. The work includes exploring existing standards, create architectures, analyze gaps, and find additionally required standards. This result can also be utilized at the time of automated driving deployment. And, it is recognized that the service application identification number managements are needed to prevent confusion at the day one service of C-ITS before C-ITS service providers and applications increases. There are continuous discussion on issues such as registration system of the identification number and the policy establishing the mechanism.

⑦ Public-Private Partnership

One of the reasons why Columbus, Ohio, USA was elected as Smart City is they have well prepared for public-private partnership. It is also expected that it can be executed in a scalable manner and speedy implementation.

⑧ Privacy and cyber security

The threat increases with continuous connection like a connected vehicles. It may be better to become a connected vehicle only when necessary.

⑨ Realization of automated driving level 4

Automatic driving which is currently at level 1 or 2 is said to evolve to level 3 or level 4 or 5, which is a fully automated driving in the near future. For the automobile industry, level 3 is said to be realized extremely difficult to realize and they will advance to level 4 or 5 skipping a level3.

⑩ Law and regulation preparation

With level 3 automated driving, it becomes very complicated to determine the responsible decomposition point of human and machine. There is a fear that current legal regulations and laws cannot deal with it, and it is also necessary to develop laws and ordinances corresponding to anticipated situations. When accidents occur at Levels 4 and 5, there will be issues, who is responsible, why is the cause, insufficient machine, design defect, etc. why the accident occurred, whether it is a person, an inspection organization, or a component defect. It may be a solution that drive recorder is on boarded like a plane to identifying the cause.

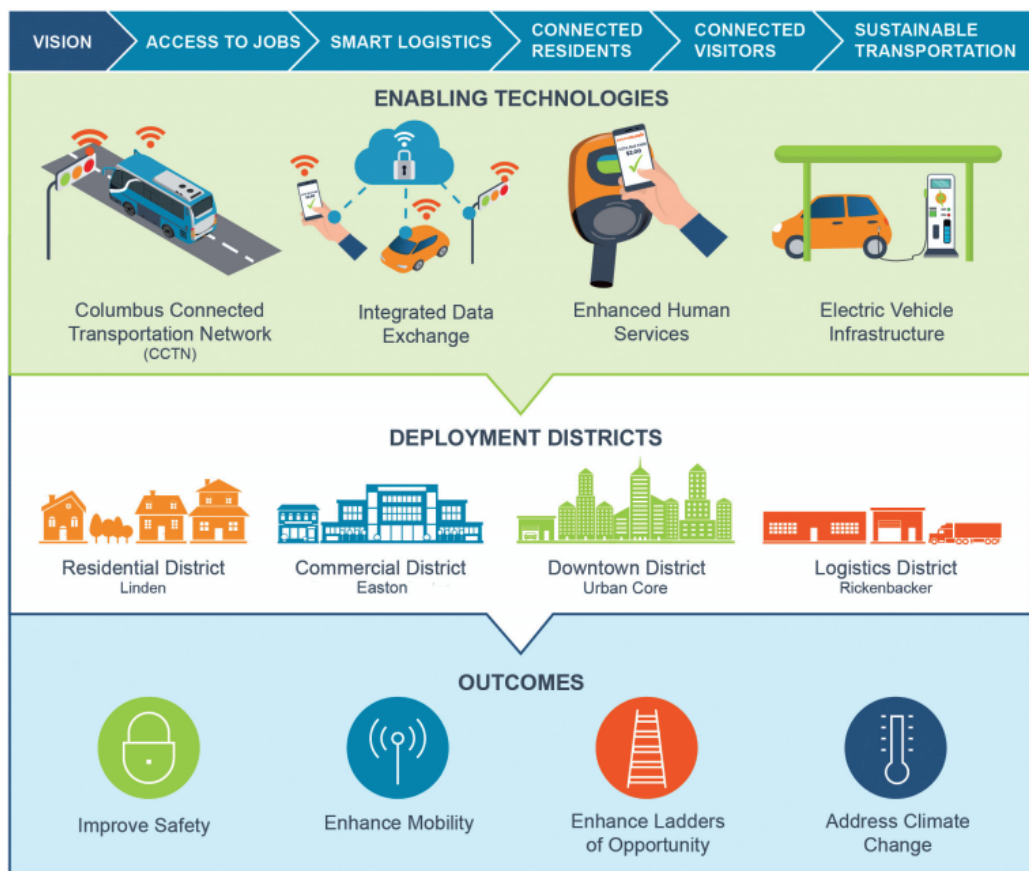


図 スマートシティコロンバスの全体像
出典 USDOT (Source USDOT)
Figure Overall view of Smart City Columbus

日米欧の連携

日米欧の三極は長年にわたりITS活動に関する情報を共有してきた。国土交通省道路局がこの活動の中心を担っており、2010年10月にはUSDOTのRITA(研究革新技術庁、現在はOST-R(研究・技術のための次官補オフィス))と、2011年6月には欧州委員会DG INFSO(情報社会・メディア総局、現在はDG-CONNECT(通信ネットワークコンテンツ・技術総局))とITS分野の協力覚書を取り交している。覚書の内容は以下のようになっている。

- ・相手方の取り組みを踏まえた、共同・協調研究分野の特定
- ・実施中の研究開発、実証実験、便益評価、研究成果にかかる情報共有
- ・関係者(産業界、標準化組織等)への広報、交流の促進
- ・グローバル、オープンな協調システム標準策定活動の支援

Collaboration between Japan, the US and EU

The three regions, namely Japan, the US, and Europe have shared information on ITS activities for many years. The Road Bureau of the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) serves as the center of this activity, and in October 2010, RITA of the USDOT (Research Innovation Technology Agency, now OST-R (Assistant Secretary Office for Research and Technology)) and 2011 In June, the European Commission DG INFSO (Directorate General of Information Society and Media, currently DG-CONNECT (Communication Network Content and Technology Directorate)) has exchanged memorandum of understanding in the field of ITS. The contents of the said MOU are:

- ・ Identification of cooperative and collaborative research fields based on counterparty's efforts
- ・ Research and development underway, field trials, benefit assessment, information on research outcomes Sharing information
- ・ Promotion and promotion of exchange to stakeholders (industry, standardized organizations, etc.)
- ・ Support for global, open collaborative system standard formulation activities

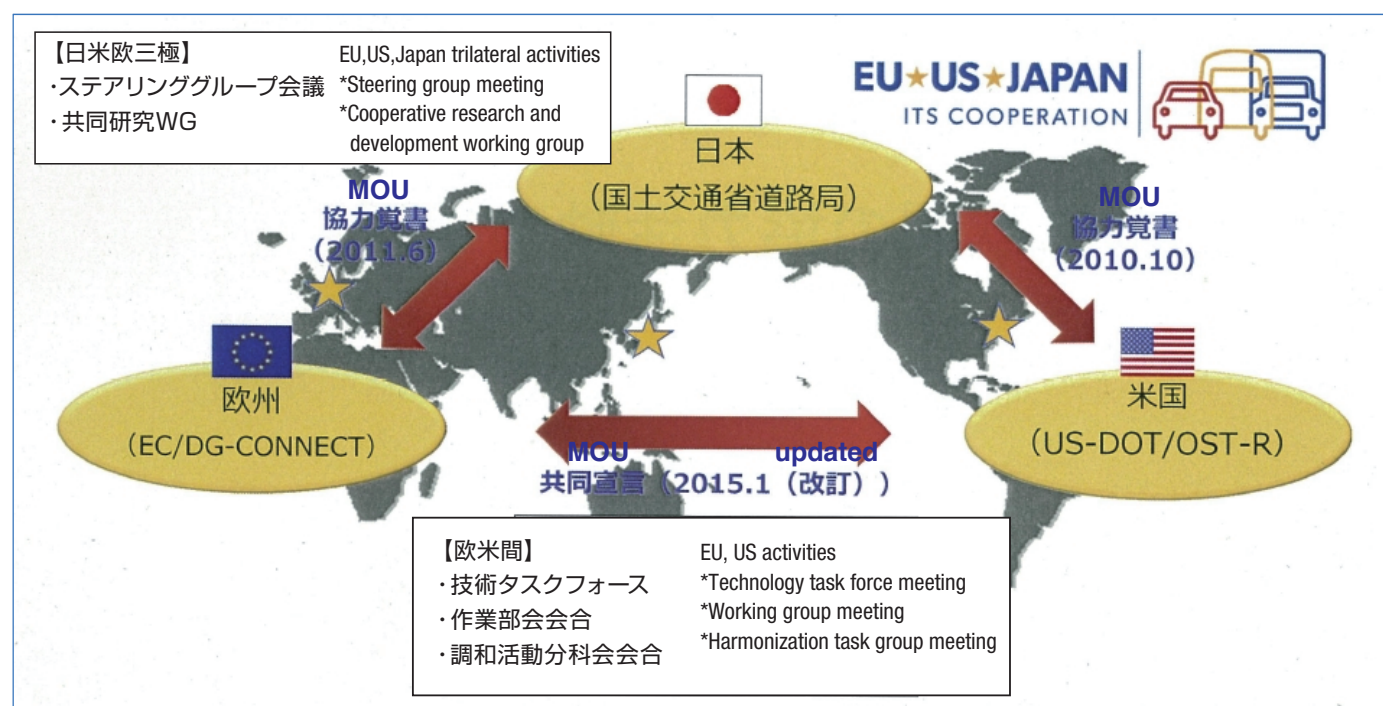


図 日米欧の ITS 協調体制
 出典 国総研 ISO/TC204 国際標準化活動に関する専門家会議発表資料 (Source NILIM)
 Figure Collaboration between Japan, the US and Europe

① Harmonization Task Groups 7 (HTG7)

HTG7では、すべての協調ITS(自動運転を含む)を対象に、市場に普及する前に、対象アプリケーションに関するすべての既存標準規格のDBを作成し、現状分析(Gap Analysis)を行い、車載器、センタ内のハードウェアを含む、万能規格の標準化案の作成を行っています。標準規格が存在しない領域は、Standards Development Organization(SDO)へ規格作成の働きかけを行うこととなっています。

① Harmonization Task Groups 7 (HTG 7)

In the HTG 7, for all cooperative ITS (including automated driving), before creating the market spread, HTG7 does prepare DBs of all existing standards related to the target application, perform current status analysis (Gap Analysis) HTG7 is preparing standardization proposals for universal standards including hardware in the center. In areas where there is no standard, the Standards Development Organization (SDO) is in the position to prepare standards.

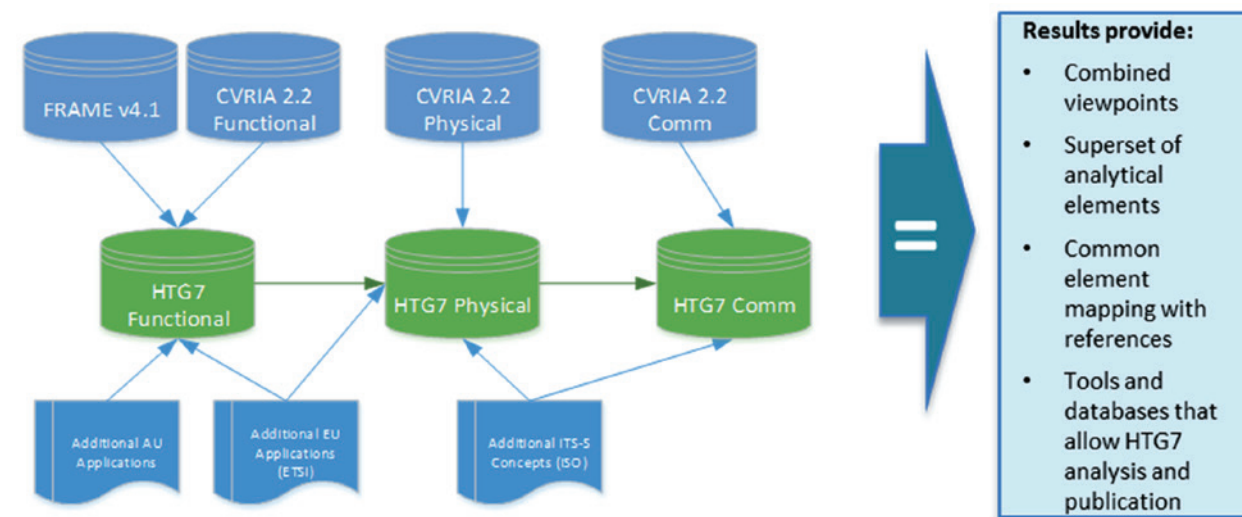


図 HTG7 アーキテクチャ
 出典 HTG (Source HTG7)
 Figure HTG7 architecture

②日米欧三極自動運転ワーキング

日米、日欧、欧米間のそれぞれのITS分野の協力覚書により、2012年度から日米欧三極合同の自動運転に関するワーキングが日米欧持ち回りで年3回程度、定期的に行われています。

ワーキングでは各地域の研究プログラム、政策等に関する最新情報の交換、国際的な開発・展開に向けた協調分野の特定および対処方針検討等の活動を実施しています。

② Japan, the U.S. and Europe trilateral automated driving working group

According to the ITS field cooperation MOU agreement signed by bilaterally between Japan, US and EU, the trilateral automated driving working group meeting has been held three times a year at each region since fiscal year 2012.

Exchange of up-to-date information on research programs and policies in each region, identification of cooperative fields for international development and development, and consideration of countermeasures policy.



図 : 2016年11月 東京開催時の様子
 Figure Held in Tokyo, November 2016

1. 日本の取り組み

日本では1960年代前半に機械技術研究所（現（独）産業技術総合研究所）で誘導ケーブルによる自動運転の研究が行われたのを皮切りに、通商産業省（現 経済産業省）、建設省（現 国土交通省）等で研究開発が行われてきました。



図 1996 年 供用前の上信越自動車道における自動運転走行
出典 ITSHANDBOOK2000～2001
(Source ITSHANDBOOK2000～2001)
Figure Automated vehicle operation test in 1996 along
Joshin-etsu Expressway sections (before service)

2014年5月に本格的な活動をスタートさせた戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）では府省横断的なプロジェクトとして自動走行システムを取り扱っているほか、各府省、団体においても、国家目標と連携を取りつつ、様々な検討が行われています。毎年、秋にSIP-adus Workshopが開催され、年々注目を増してきています。

2016年11月には、内閣府と仙北市が主導し、秋田県仙北市の公道で、日本国内では初となる運転席のない自動運転バスを公道で走行させました。

2017年9月からは国土交通省が主導している、「中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス」において、自動運転を活用したビジネスモデルの実証実験が開始されています。



図 2017 年栃木県栃木市西方町における自動運転バス走行
出典 国土交通省
Figure automatic driving bus in Tochigi city
Source: MLIT

Initiatives in Japan

The initial automated operation research in Japan was conducted by Mechanical Engineering Laboratory (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) in the 1960s, and other effort by Ministry of International Trade and Industry (Ministry of Economy, Trade and Industry), Ministry of Construction (Ministry of Land infrastructure Transport and Tourism) and other agencies.



図 2013 年 エネルギー ITS 推進事業による大型トラックの自動運転・隊列走行実験
出典 NEDO (Source NEDO)
Figure Automated heavy-duty truck operation/platoon tests of Energy ITS Project 2013

In May 2014, through the Strategic Innovation Promotion Program, related ministry or agencies commenced its full-fledged activities for automated operation systems cross-sectionally and is moving its coordinated activities ahead. Every autumn, the SIP-adus Workshop is held and the attention is increasing year by year.

In November 2016, the Cabinet Office and Semboku City led the public road of Semboku City, Akita Prefecture, without the driver's seat, which was the first in Japan, to run on public roads.

At February 2017 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) 's automated driving service based on the road stations in the hilly and mountainous area ", a demonstration experiment of the business model utilizing automatic driving is started.



図 2016 年 SIP-adus Workshop 開催状況
Figure 2016 SIP-adus Workshop

大規模実証実験

内閣府は2016年11月15日にSIP自動走行システムにおける大規模実証実験の概要についてプレスリリースを行いました。また、11月15日～11月17日に開催された第三回SIP-adus Workshop 2016においては、海外の参加者へ実験概要についてのプレゼンテーションが行われました。本実験は国内企業だけでなく、海外企業も含め呼びかけを行い、国際連携、更なる産学連携協調を促進することが目的の一つです。

実験内容はダイナミックマップ、ヒューマンマシンインターフェース（HMI）、情報セキュリティ、歩行者事故低減、次世代都市交通が予定され、実験期間は平成29年9月頃～平成31年3月を予定しています。

実験場所は、自動車専用道路（首都高、東名・新東名高速道、常磐自動車道の一部）、一般道路（東京臨海地域周辺）、テストコース（（一財）日本自動車研究所（JARI）模擬市街地テストコース※）等が予定されています。

沖縄県での自動運転バス実証実験

内閣府は、戦略的イノベーション創造プログラム 自動運転システム（SIP-adus）において高齢者や車いす利用者などの交通制約者にとって利用しやすい、新たな公共バスシステムの実現を目指す「次世代都市交通システム」の開発について、東京都や関係企業などと連携し取組んできました。平成28年12月に内閣府は同システムの社会実装の加速、地方展開の促進のため、平成29年3月より沖縄県内で実証実験を開始すること発表しました。本実験を通して、平成32年の東京オリンピック・パラリンピックに向けて検討中の新たな公共バス（都心～臨海地域）への導入に向け、必要な技術の検討や関係者の連携による取組等を推進しています。

平成29年3月には、南城市の「あざまサンサンビーチ」の周辺道路で実施しました。実証実験時に撮影された映像と、実証実験の紹介映像は、SIP-adusのホームページにアップされています。（<http://www.sip-adus.jp/evt/okinawa-trial/>）また、平成29年6月25日～7月8日にかけて一般モニターを募集し、石垣空港から離島ターミナル間（図2-1）で自動運転バスを定期的に運行する実証実験を行いました。

（参考）実施予定エリア図

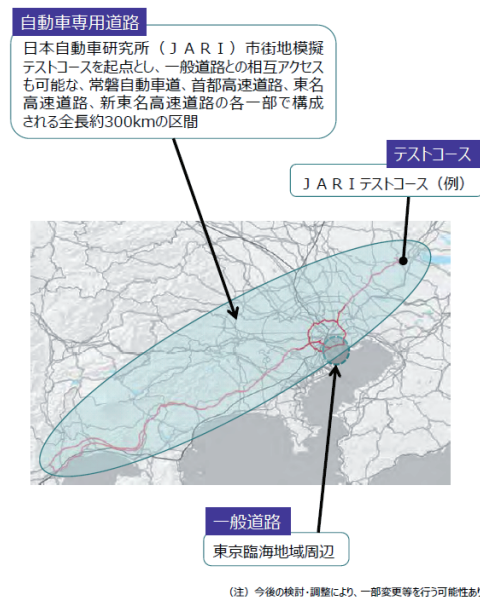


図 大規模実証実験の予定地
出典 内閣府（Cabinet Office）
Figure Large scale demonstration locations

Large scale demonstration

November 15, 2016, the Cabinet Office issued a press release on the outline of a large-scale demonstration experiment in the SIP automatic traveling system. In the 3rd SIP-adus Workshop 2016 held from November 15th to November 17th, a presentation on the outline of the experiment was given to overseas participants. The purpose of this experiment is not only to domestic companies but also to overseas companies to promote international collaboration, further promotion of collaborative cooperation between industry and academia. Experimental contents are planned for dynamic map, human machine interface (HMI), information security, pedestrian accident reduction, next-generation urban traffic, the experiment period is scheduled for around September Heisei era - March, Experimental places are car exclusive roads (capital high, Tomei / Shinto-no-ni expressway, part of Joban expressway), general roads (around the Tokyo coastal area), test courses ((one good) Japan Automobile Research Institute (JARI) Urban area test course ※) etc are scheduled.

Automatic operation bus demonstration experiment in Okinawa Prefecture

The Cabinet Office is a "Next Generation Urban Transportation System" aiming to realize a new public bus system that is easy to use for traffic restraints such as elderly people and wheelchair users in the strategic innovation creation program automatic operation system (SIP-adus) In cooperation with Tokyo Metropolitan Government and affiliated companies, we have been working on the development of this project. In December, the Cabinet Office announced that it will start demonstration experiments in Okinawa Prefecture from March 2007 to accelerate social implementation of the system and promote regional development. Through this experiment, in order to introduce the new public bus (city center - coastal area) under consideration towards the Tokyo Olympic and Paralympic Games in 2002, we will promote efforts such as consideration of necessary technologies and cooperation among stakeholders To go. In March 2007, it was carried out on the road around "Azama Sunsen Beach" in Nanjo City. The video taken during the demonstration experiment and the introduction video of the demonstration experiment are uploaded to the SIP-adus home page. (<http://www.sip-adus.jp/evt/okinawa-trial/>) Also, we are looking for a general monitor from June 25 to July 8, and between the Ishigaki airport and the departing terminal (Figure 2 -1), we carried out a demonstration experiment to operate the automatic operation bus periodically.



図 石垣島における実施内容の予定場所
出典 内閣府（Cabinet Office）
Figure Automatic operation bus demonstration location in Ishigaki Island Okinawa Prefecture

SIP-adus

2014年5月に本格的な活動をスタートさせた戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）は内閣府総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクトです。

国民にとって真に重要な社会的課題や、日本経済再生に寄与できるような世界を先導する10の課題に取り組んでおり、課題の1つに自動走行を扱うプロジェクトとしてSIP-adusが設置されています。

SIP-adus: Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program-Innovation of Automated Driving for Universal Services

目標・出口戦略

SIP-adusはすべての人に移動の自由と喜びをもたらす交通社会を画期的な一気通貫の研究開発システムと世界連携で実現していくとしており、具体的に3つの出口戦略をたてて活動しています。

1. 交通事故低減等 国家目標の達成
車・人・インフラ三位一体での交通事故対策を実行する技術基盤と実行体制を構築し、交通事故低減等 国家目標を達成する。
2. 自動走行システムの実現と普及
ITS による先読み情報を活用し、2017年までに準自動走行システム（レベル2）、2020年代前半に準自動走行システム（レベル3）を市場化する。さらに2020 年代後半以降に完全自動走行システム（レベル4）の市場化*2）を目指す。これにより、現在の自動車業界の枠を超えた新たな産業創出を図る。
3. 東京オリンピック・パラリンピックを一里塚として、東京都と連携し開発
2020年の東京オリンピック・パラリンピックでは一里塚として、東京の発展と高齢化社会を見据えたわが国の次の世代に資する次世代交通システムを実用化する。これをもとに、交通マネジメントとインフラをパッケージ化した輸出ビジネスを創出する。

研究開発テーマ

SIP-adusでは自動車産業自らが中心となって実施する車両の自律型システム等の競争領域に対し、官民連携での取り組みがより必要な基盤技術および協調領域（協調型システム関連）についての開発・実用化を主として研究開発を推進しています。

- 【Ⅰ】 自動走行システムの開発・実証
地図情報の高度化、ITSによる先読み情報の生成、センシング能力の向上等の技術開発と実証実験を行う。
- 【Ⅱ】 交通事故死者低減・渋滞低減のための基盤技術の整備
交通事故死者低減効果の見積もり手法の開発と国家共有データベースの構築、ミクロ・マクロデータ解析およびシミュレーション技術の開発を行う。

SIP-adus

The Council for Scientific, Technology and Innovation (CSTI) aggressively takes a leadership role in cross-sectional management to overcome existing ministerial framework or barriers. In order to put the scientific technology and innovation in the real world, the Strategic Innovation Promotion Program (SIP) began full-fledged national efforts in May 2014. The SIP has set 10 critically important challenges for Japan to overcome. SIP-adus (Cross-Ministerial Strategic Innovation Program-Innovation of Automated Driving for Universal Services) is aiming to address one of the 10 challenges: revitalize the Japanese economy.

Target and Exit Strategy

SIP-adus aims to realize an innovative regional transportation system, to provide ease of mobility for all citizens, by coordinating and cooperating with worldwide R&D efforts. The following three exit strategies have been created:

1. Achieve the national target for traffic accident reduction
Establish the basic technology and institutional framework to carry out the trilateral measures, consisting of vehicle, human and infrastructure, in order to reduce traffic accidents.
2. Realize the automated operation system and widespread use
The forecast information derived from ITS puts the partially automated operation system (level 2) into the market in 2017, leading to level 3 of conditional automation in former half of the 2020s. Still further, the fully automated operation (level 4) is projected to be in the market in latter half of the 2020s. At this stage, emerging industries beyond the existing industrial framework are created.
3. Realize the next-generation transit system
Develop the next generation transit system to meet the needs in anticipated growth and aging population in Tokyo, putting the Tokyo Olympic and Paralympic Games in 2020 as a milestone. This provides a basis for export business package, including infrastructure and transport management.

R&D theme

With collateral simultaneous progress being made in autonomous automated systems in the competitive automotive industry market, SIP-adus forges ahead with the basic technology R&D and institutional coordination (cooperative operation system), in which partnerships with private industries are essential requirements to achieving system realization.

- 【Ⅰ】 Develop and verify automated operation system
Develop technology to upgrade sensing capacity, forecast information generation with ITS and map information, and further verify
- 【Ⅱ】 Develop basic technology for accident and congestion reduction
Conduct developments for a micro/macro data analysis and simulation, national database construction, and a traffic fatality estimation method

【Ⅲ】 国際連携の構築

自動走行システムに関する基本的な理念の形成や国際標準化を進めるため、国際的に開かれた研究開発環境を整備。また、社会受容性の醸成（国際会議の開催や市民・メディアとの対話）や国際パッケージ輸出体制の構築を図る。

【Ⅳ】 次世代都市交通への展開

地域の交通環境や人の行動様式を変える地域マネジメントを高度化するとともに、次世代公共道路交通システムの実現およびアクセシビリティ（交通制約者対策）の改善や普及を行う。

【Ⅲ】 Promote international cooperation

Establish open R&D environment to create the rationale for automated operation system, and further to promote international standardizations, as well as promoting social acceptance (international conference and community/media discussion) and organize an international export package mechanism

【Ⅳ】 Develop the next-generation urban transport

Advance regional management to transform the existing transport environment and human transport behaviors suited for upcoming next-generation transport systems, and also to prepare better accessibility (including the traffic vulnerable) toward widespread use.

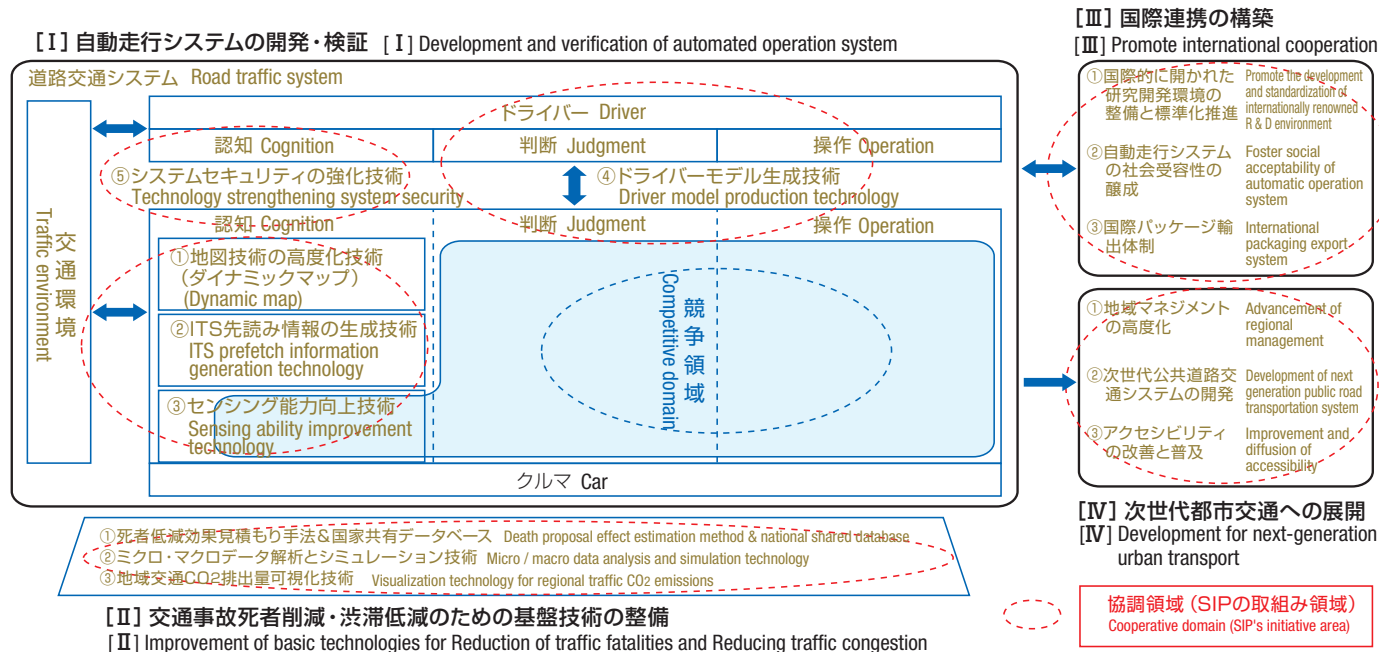


Figure 1 SIP-adus研究開発テーマの分類
Classification of SIP-adus research and development theme

実施体制

推進委員会の中に国際連携や将来に向けた成果の実用化について検討を進めるワーキンググループ（WG）を個別に設置して、研究活動のフォローや内容の見直し等を行っています。

Leading organization

The organized Promotion Committee consists of the Working Groups, each responsible for international coordination and a future system realization. Each WG is devoted to the follow-ups and reviews.

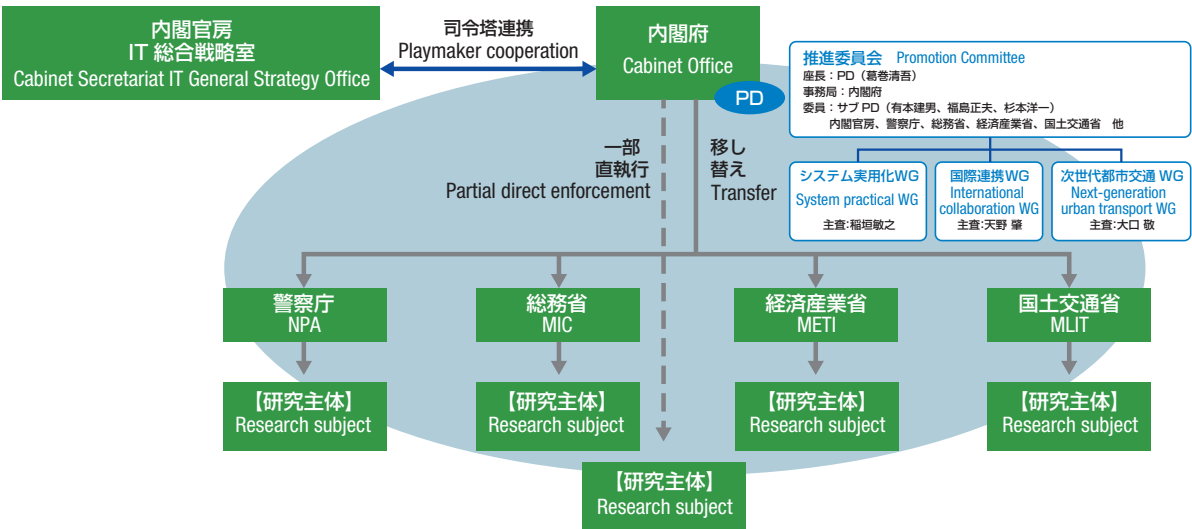


Figure 2 実施体制
Implementation system

共同研究の概要

- ・国土技術政策総合研究所は、平成27年4月～平成29年3月の2ヶ年計画で、「次世代協調ITSのシステム開発に関する共同研究」を実施しました。
- ・協調ITS (Cooperative ITS) は、車両、インフラ、センターが協調し、連携、補完することで、様々なITSサービスアプリケーションを実現するものです。

共同研究の目的

- ・道路管理者、自動車メーカ、電機メーカ等の共同により、道路管理の効率化・低コスト化と安全で快適な自動運転等の実現を同時に可能とする次世代型の協調ITSの研究開発を行います。

共同研究の内容

- ・以下の3項目について、技術仕様の策定に向けた検討を実施しました。
- ①車両の保有する情報やセンサ情報の活用による道路管理の効率化・低コスト化
- ②先読み情報等の提供による運転支援
- ③道路管理の効率化・低コスト化、運転支援を同時に実現する情報共有プラットフォーム

Overview

- ・ National Institute for Land and Infrastructure Management carries out the R&D project for the next-generation ITS cooperative system through partnerships during the period from April 2015 to March 2017
- ・ Cooperative ITS allows various ITS applications to be realized through coordination, cooperation and complement among vehicles infrastructure and sensors

Target

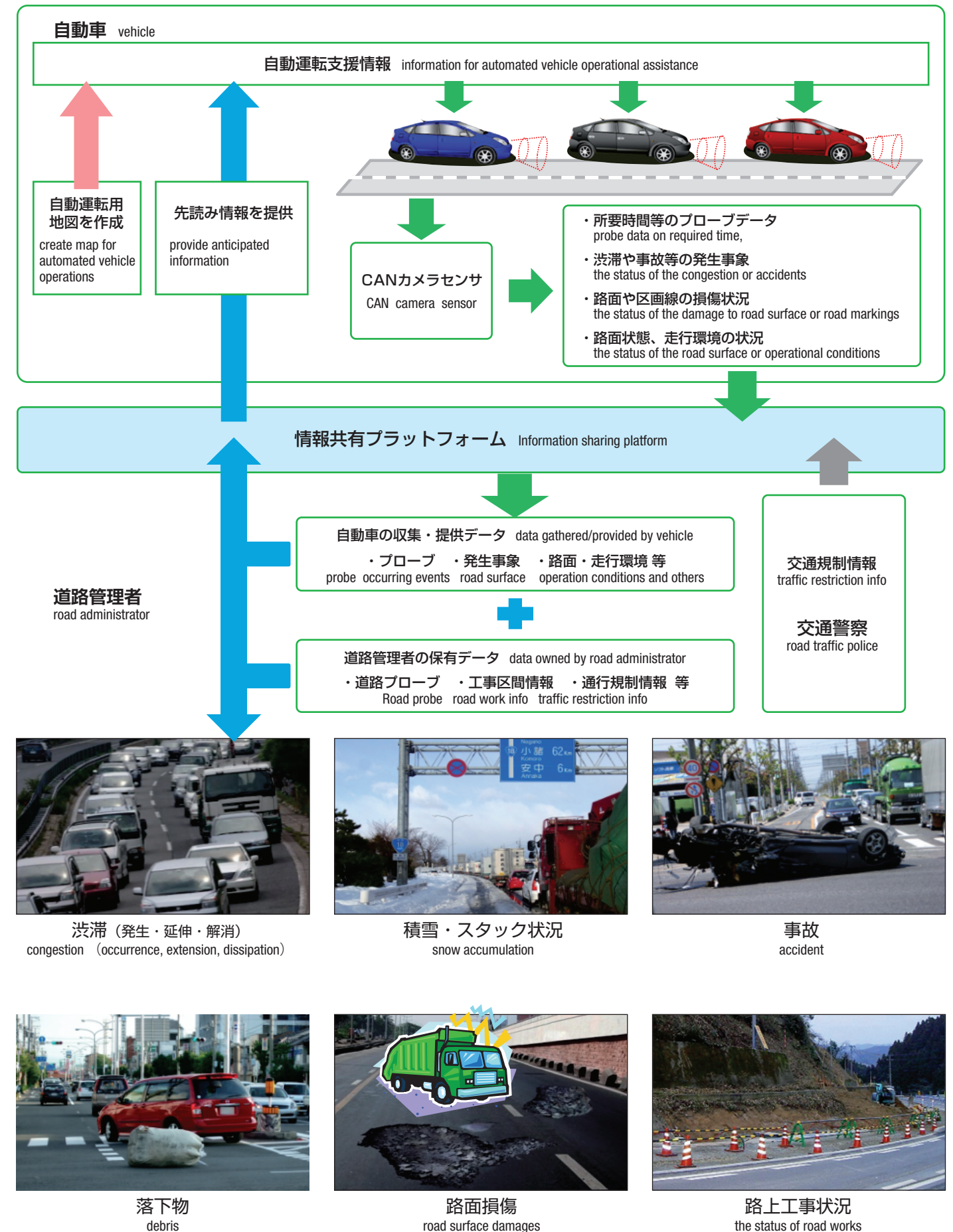
The aim of the project –a collaboration between road administrator, automotive manufacturers and electric companies– is to minimize maintenance costs through efficient road infrastructure management/control as well to enable future automated vehicles to be operated safely and comfortably

R&D

- The following three are addressed to establish technical specifications
1. Through the use of a vehicle's own data and sensor information, efficient and lower cost road management/control is achieved
 2. assistance for vehicle operations by providing anticipated information
 3. By establishing an information sharing platform, highly efficient road management/control with reduced cost and effective vehicle operation assistance is realized

共同研究で開発を目指す情報共有プラットフォーム

R&D targeted platform for information sharing



高度デジタル道路地図

ITSがセカンドステージを迎え、安全・安心、環境にやさしい車社会の実現に向けて、カーナビや自動車の制御システムによる次世代運転支援サービスが、国土交通省国土技術政策総合研究所やITS-JAPANによって提言されました。これを受けて、日本デジタル道路地図協会では、2007年度から「高度デジタル道路情報対応検討会」を開催し、「次世代サービスのために必要な」高度デジタル道路地図について「DRM21標準フォーマット」という仕様を活用した実現方式を検討し、2008年度からパイロット事業として、高度デジタル道路地図の整備を進めています。

位置精度

高度デジタル道路地図（以下、高度DRM）では、システム座標系は0.0001秒（mm単位での表現が可能）単位で入力可能です。

高度DRMを作成するベース地図には、縮尺レベル1/500～1/1,000（誤差25～70cm）を使用しており、概ねメートル単位以下の誤差となります。

高度DRM作成にあたっては、図面と現地が異なる場合を考慮し、現地確認を基本としています。また、計測車両を使用した現地を計測した実測値も活用しています。

整備状況

高度DRM作成のベース地図には、「道路基盤地図情報」を使用しています。パイロット事業における整備状況は下記の通りです。

市街地交差点（交差点前後約300m）

- 整備対象：東京+18政令指定都市（さいたま、千葉、横浜、名古屋、大阪、神戸、福岡、札幌、仙台、川崎、新潟、静岡、浜松、京都、堺、岡山、広島、北九州）の複雑な交差点500箇所
- 整備内容：交通規制、道路構造属性等

高速道路

- 整備対象：東名・名神高速道路
- 整備内容：車線形状ネットワークおよび道路構造属性等

東名・名神高速道路： Tomei-Meishin Expressway

- ・完成設計図面CADデータから車線中心線データ（x,y）等作成（520m）
- ・create traffic lane (520m) center line data (x,y) using complete design drawing CAD data
- ・縮尺レベル：1/500～1/1000
- ・scale level: 1/500 - 1/1000
- ・高さも別途整備（D-GPS）
- ・height is separately developed

郊外部の道路

- 整備対象：全国DRM-DB（基本道路と細道路の89万km）
- 整備内容：主に道路の標高データ（ノードと構成点に高さを整備）

Advanced digital road map

ITS second stage aims to achieve a safe, secure and environmentally- friendly vehicle lifestyle. With this aim in mind, the next generation driving assistance service by in-car navigation, or vehicle control systems has been co-proposed by the National Institute of Land and Management and ITS Japan. Japan Digital Road Map Association. Responding to the proposal in 2007, the 'advanced digital road map data study meeting' was organized to explore the needs for next generation services. As a result of this, a new set of standards was developed, referred to as 'DRM Standard Format 21' for advanced digital road map. The set of standards is expected to facilitate the realization of the next generation digital road maps. A pilot project was set up in 2008 to promote of the advanced digital road maps.

Positioning precision

Advanced digital road maps (hereinafter referred to as 'advanced DRM') enable the system coordinates to depict data in units of 0.0001 second (a depiction in a unit of 'mm' is possible). The advanced DRM using a base map with a scale of 1 to 500 or 1 to 1000 (a tolerance of 25cm to 70cm) limits the overall tolerance within a unit of meter. Due consideration is given to any gaps existing between drawing an advanced DRM and the real subject site. Careful site inspection is carried out to fill in the gaps. Additionally, a service vehicle for site measuring collects data to provide inputs to the advanced DRM map drawing.

Development status

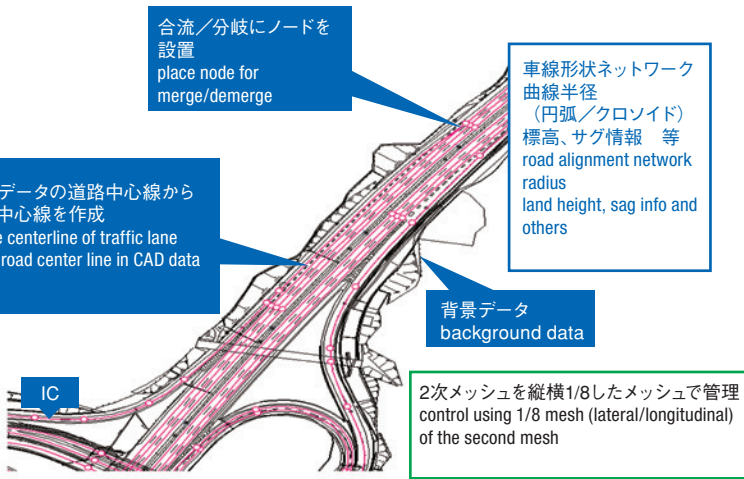
Advanced DRM uses the basic map information to create its basic map. The following illustrates its processes in the pilot project.

Intersection in urban area (about 300m prior to or after an intersection)

- ・Subject: compound intersection of 500 sites in Tokyo and other 18 cities designated by ordinance (Saitama, Chiba, Yokohama, Nagoya, Osaka, Fukuoka, Sapporo, Sendai, Kawasaki, Niigata, Shizuoka, Hamamatsu, Kyoto, Sakai, Okayama, Hiroshima, Kitakyushu)
- ・Work: intersection data gathering and compilation, regarding traffic control, road configuration attributes

Expressway

- ・Subject: Tomei and Meishin Expressways
- ・Work: networking along road alignment and road configuration attributes



Outskirts road

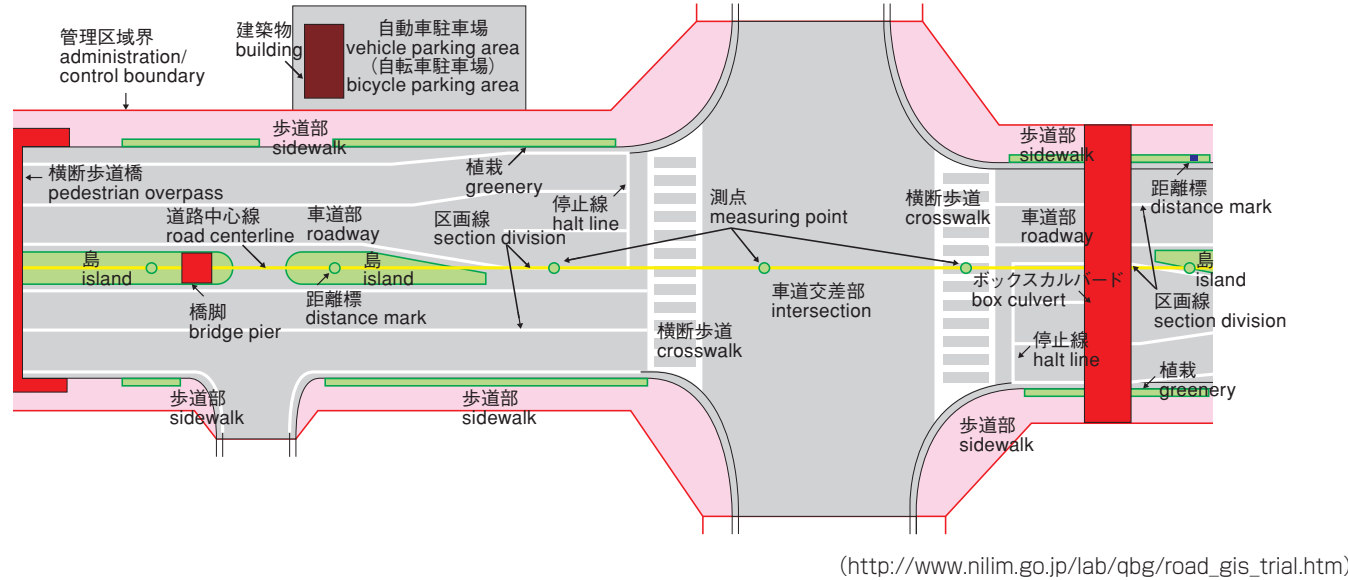
Subject: ERM-DB across the nation (basic road and alley extending to 890,000km)
Work: data on road elevation above sea level (elevation is with respect to node and configuration point)

道路基盤地図情報とは（国総研資料より）

道路基盤地図情報とは、道路行政で用いる空間データのうち、車両や歩行者への各種サービスを実現する上で必要となる共用性の高いデータ(共通基盤)であり、「道路基盤地図情報製品仕様書（案）」に準拠し、1/500～1/1,000の縮尺で作成されています。GIS等のシステムにおける大縮尺の共通基盤データとして各種データと重ね合わせて利用することができます。

What is 'basic road map information'? (source: NILIM)

The 'basic road map information', which complies with 'basic road map information product specifications' (draft) and is required to realize various services to vehicles and pedestrians, expresses the information with higher degree of commonality (shared road infrastructure) in the road administrative special data. This information is created with scale range between 1 to 500 and 1 to 1000. The common infrastructure of the system with extended scale-down can be superimposed on a wide variety of data to create such system as geographic information system (GIS).

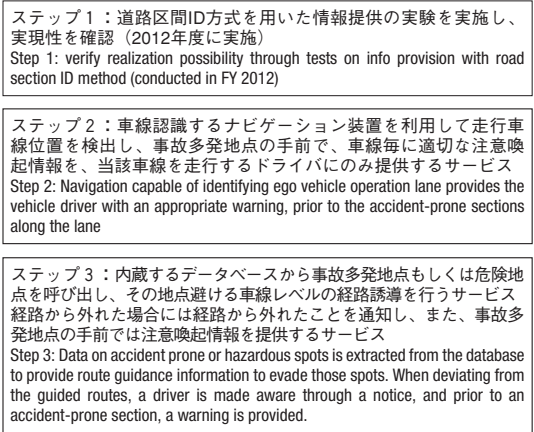


高度DRMの活用実績

2012年度から3カ年でNAVI de HANSHIN!!プロジェクトが開始されており、2012年度の実験では、「道路区間ID方式」を用いて、事故多発箇所の情報提供を実施しました。

2013年度から高度DRMを活用して自車の走行車線を識別し、車線別情報を提供する実験が実施しました。車両のレーンキーピング技術やジャイロ等を使用する自律航法によって高度DRMにマッチングする手法を想定しています。

NAVI de HANSHIN!!プロジェクトには、国総研（基盤研）、阪高、高度デジタル道路情報検討会、ホンダ、ナビタイム、ゼンリンが参加しています。



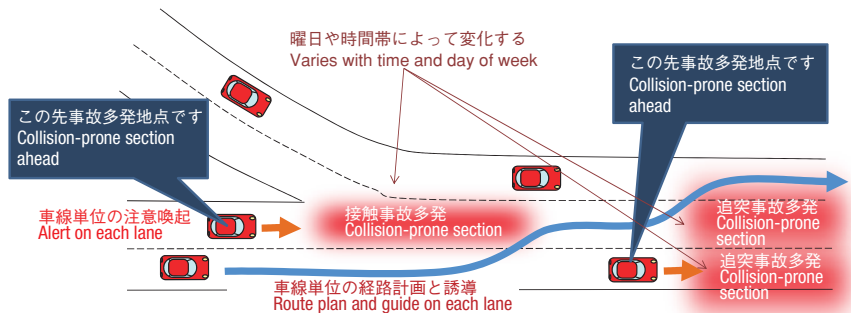
Use Cases of Advanced Digital Road Map

The project of NAVI de HANSHIN !!, it had started for three years from FY 2012. In the experiment of FY 2012, we provided information on frequent accident locations using the "road section ID method".

From FY 2013, an experiment was conducted to identify traveling lanes of own vehicle using advanced DRM and to provide lane-specific information.

We assumed a method to match advanced DRM by autonomous navigation using vehicle lane keying technology and gyroscope etc.

In the project of NAVI de H ANSHIN !!, NILIM, Hanshin Expressway, JDRMA, Honda, Navitime and Zenrin were participating.



Ⅱ 自動運転・路車協調の取組

自動運転技術の活用事例

中山間地域における自動運転サービス 2017年度実証実験 概要

国土交通省は、高齢化が進行する中山間地域における人流・物流の確保のため、「道の駅」など地域の拠点を核とする自動運転サービスの導入を目指しています。2017年9月から実証実験を順次開始しています。

Automated driving service in hilly and mountain areas Overview of fiscal year 2017 filed test

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) is planning to deploy field tests for the people in the hilly and mountain areas where aging progresses. Test will start September 2017.
Automatic operation centering on regional bases such as "Road station" to ensure flow and logistics.

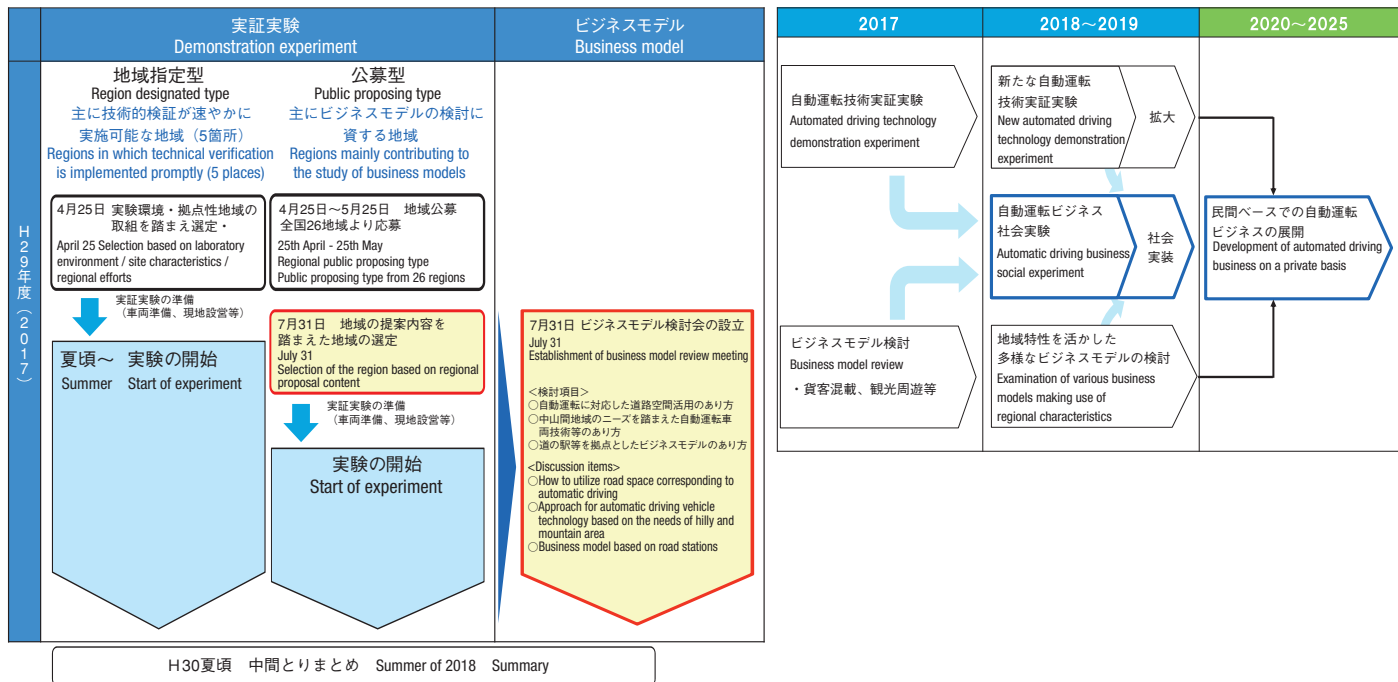
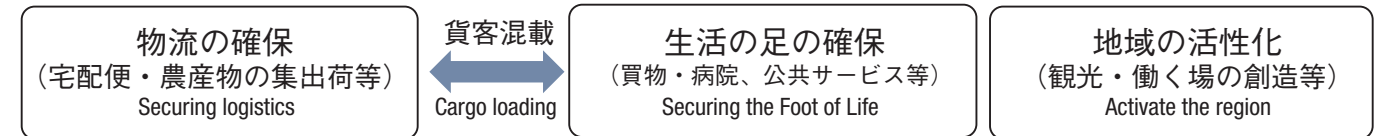
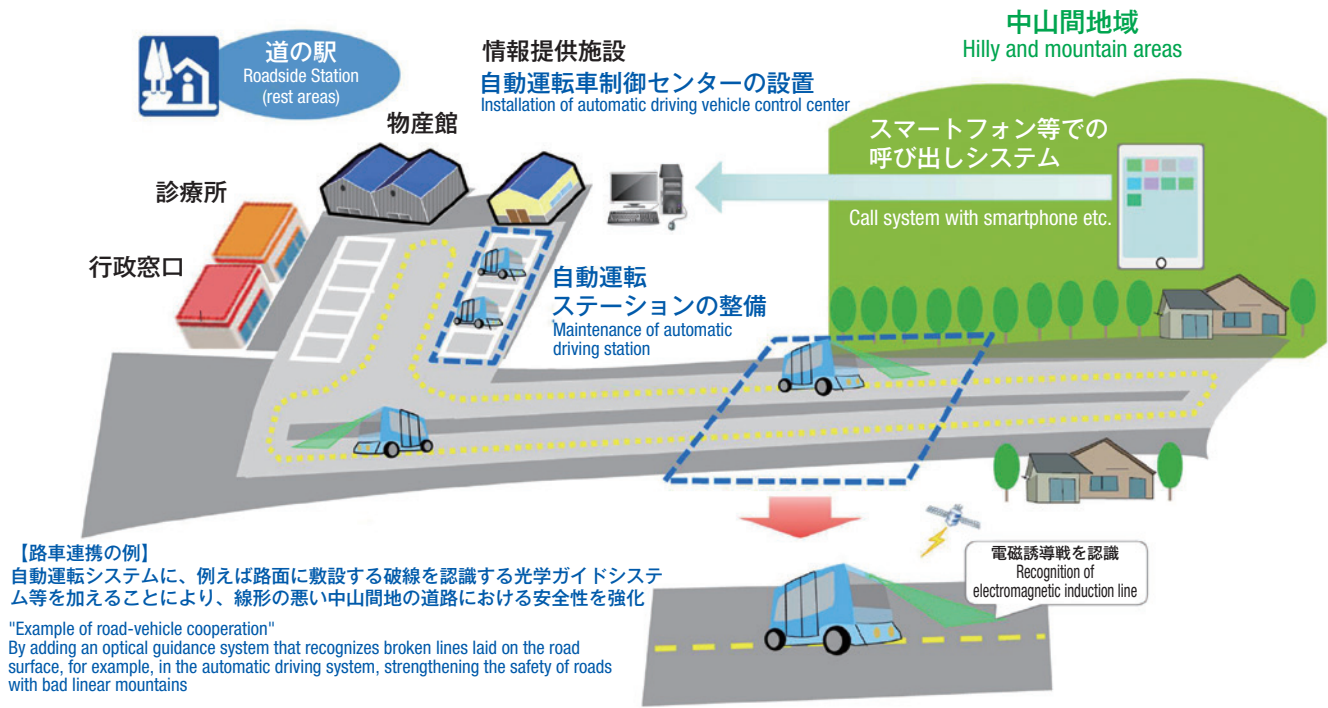


図 「道の駅」を拠点とした自動運転サービスの実現イメージ 出典 国土交通省

Figure Realization image of automatic driving service based on "Roadside station" Source: MLIT, <http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/automatic-driving/doc01.html>

Ⅱ Autopilot and infrastructure-to-vehicle cooperation system

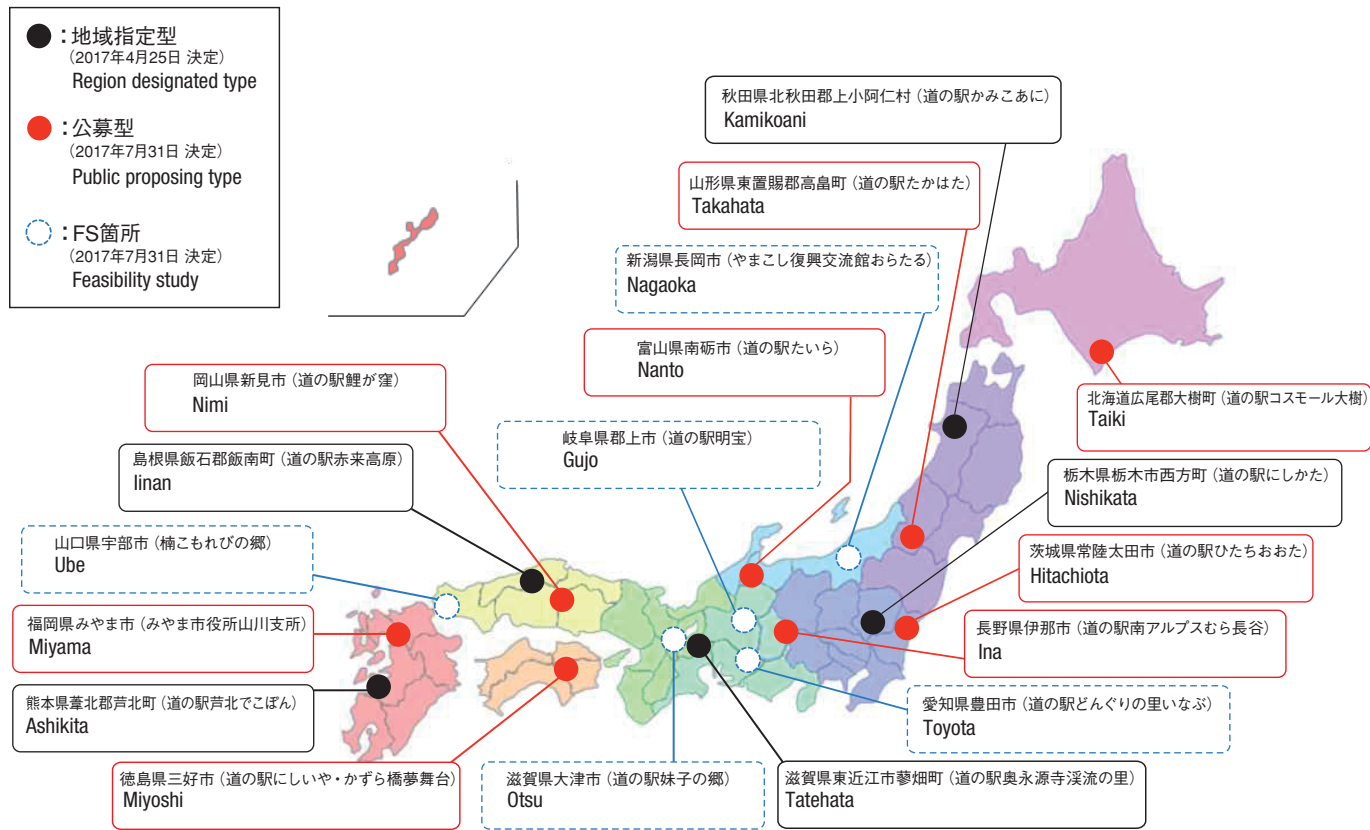
Application example of automated driving

地域指定型として、主に技術的な検証を行うための道の駅5箇所（秋田県、栃木県、滋賀県、島根県、熊本県）を選定し、専用空間での自動運転レベル4を含む実験走行を実施する予定です。

さらに、公募型として、実証実験地域として8箇所を選定し、また、主にビジネスモデルの更なる具体化に向けてフィージビリティスタディを行う箇所として5箇所を選定しました。

It is planned that technical examination for technical proof in five road stations in region designation type, such as ad Akita, Tochigi, Shiga, Shimane, Kumamoto Prefecture, will be carried out as the experiment run including automated driving level 4 in the dedicated space.

Also, as the public proposed type, five road stations, mainly for studying business models, will be selected, it is planned to start the experiment run at suitable dates.



バスタイプ	乗用車タイプ
<p>①株式会社ディー・エヌ・エー DeNA Co., Ltd. 「レベル4」(専用空間)「車両自律型」技術</p>  <p>GPS、IMUにより自車位置を特定し、規定のルートを行(点群データを事前取得) 定員:6人(着席)(立席含め10名程度) 速度:10km/h程度(最大:40km/h)</p> <p>Identify your vehicle location by GPS and IMU and run on the prescribed route Capacity: 6 seats (including standing 10 people) Speed: 10 km / h, (maximum 40 km / h)</p>	<p>③ヤマハ発動機株式会社 Yamaha Motor Co., Ltd. 「レベル4」(専用空間) + 「レベル2」(混在交通(公道))「路車連携型」技術</p>  <p>埋設された電磁誘導線からの磁力を感知して、既定ルートを行 定員:4~6人程 速度:自動時~12km/h 程度 手動時20 km/h未満 Magnetic force from the embedded electromagnetic induction line is sensed and traveled on the prescribed route Capacity: 4 ~ 6 people Speed: 12 km / h</p>
<p>②先進モビリティ株式会社 Advanced Smart Mobility Co., Ltd. 「レベル4」(専用空間) + 「レベル2」(混在交通(公道))「路車連携型」技術</p>  <p>GPSと磁気マーク及びジャイロセンサにより自車位置を特定して、既定のルートを行 定員:20人 速度:35 km/h 程度(最大40 km/h)</p> <p>Identify the position of your vehicle with GPS, magnetic marker and gyroscope and run on prescribed route Capacity: 20 people Speed: 35 km / h, (maximum 40 km / h)</p>	<p>④アイサンテクノロジー株式会社 AISAN TECHNOLOGY Co., Ltd. 「レベル4」(専用空間) + 「レベル2」(混在交通(公道))「車両自律型」技術</p>  <p>事前に作製した高精度3次元地図を用い、LIDARで周囲を検知しながら規定ルートを行 定員:4人 速度:40km/h 程度(最大50 km/h)</p> <p>Using a precision three-dimensional map created in advance, traveling on the prescribed route while detecting surroundings with LIDAR Capacity: 4 people Speed: 40 km / h (maximum 50 km / h)</p>

GPS : Global Positioning System, 全地球測位システム
IMU : Inertial Measurement Unit, 慣性計測装置

※速度は走行する道路に応じた制限速度に適応

出典 国土交通省
Source: MLIT,

スマートなモビリティ社会の実現

1999年6月にスマートウェイ推進会議（委員長：豊田章一郎（社）日本経済団体連合会 名誉会長）が発表した提言「スマートウェイの実現に向けて」を受け、国土交通省はスマートウェイの実現に向けて取り組んでいます。最近の情報通信技術のめざましい発展、カーナビ、VICS、ETCをはじめとするITSの著しい普及を受け、2004年8月、スマートウェイ推進会議は、提言「ITS、セカンドステージへ～スマートなモビリティ社会の実現～」を発表しました。

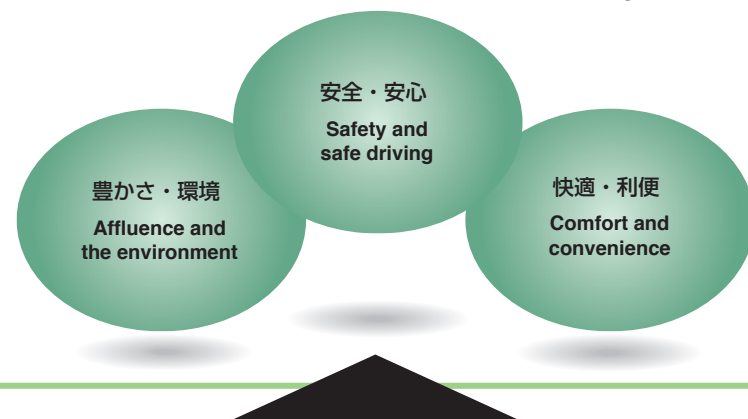
Smart Mobility for All

The Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism has constructed the 'Smartway' platforms based on the proposal offered by the Smartway Project Advisory Committee (chair Shoichiro Toyoda, Honorary Chair of Japan Federation of Economic Organizations) in June 1999 on "Making Smartway a Reality". Recently, information technologies have rapidly progressed and enabled various ITS services to be provided and take root in society, including in-car navigation systems, VICS, and ETC. In August 2004, the Smartway Project Advisory Committee offered proposal on "ITS Enter the Second Stage: Smart Mobility for All".

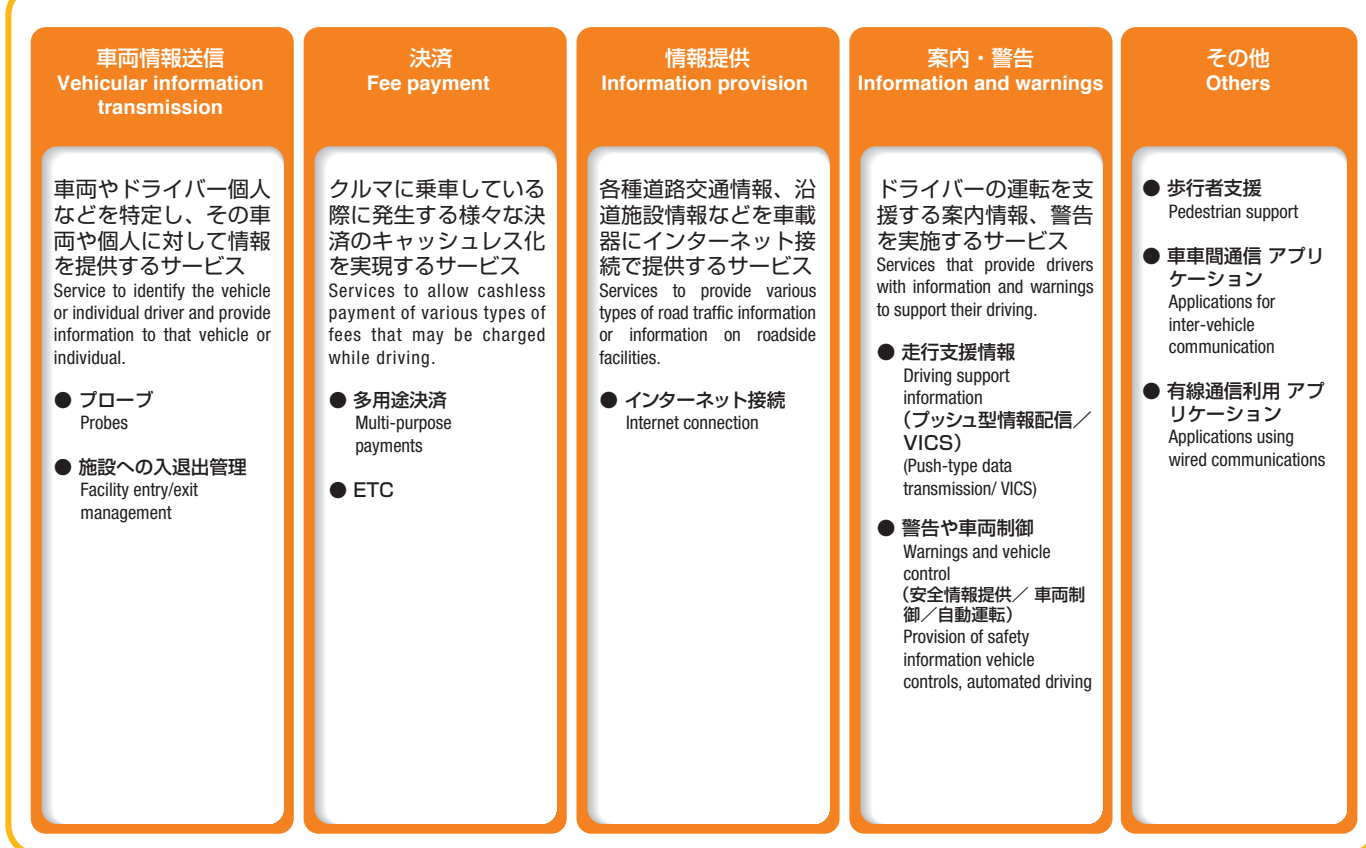


スマートウェイ推進会議
Smartway Project Advisory
Committee

スマートウェイのサービスシーン Benefits of Smartway's services



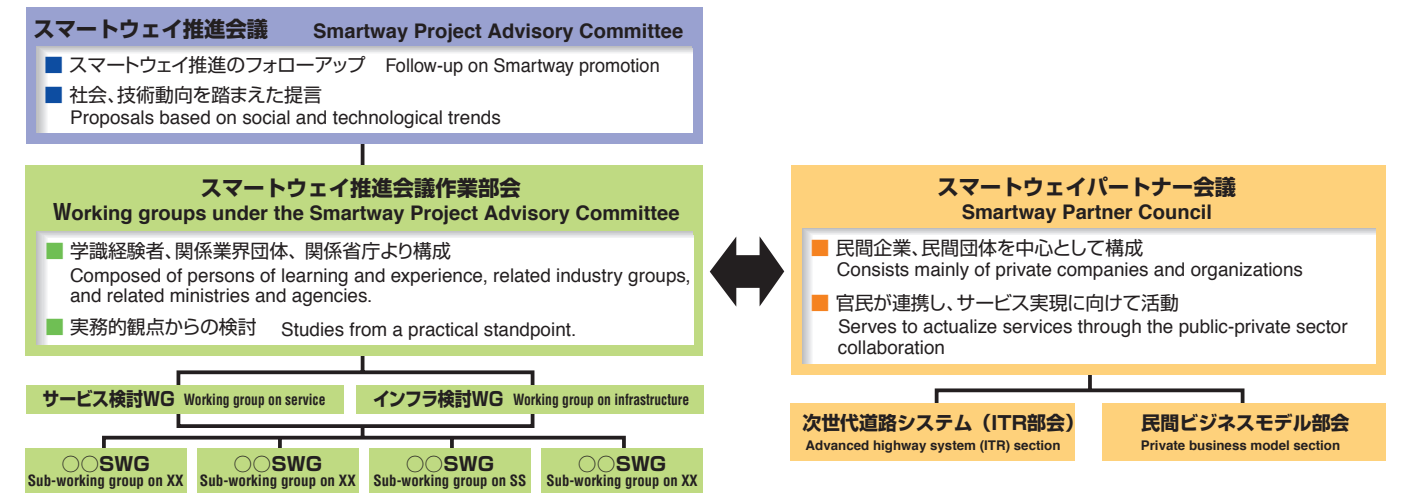
基礎的サービス Fundamental services



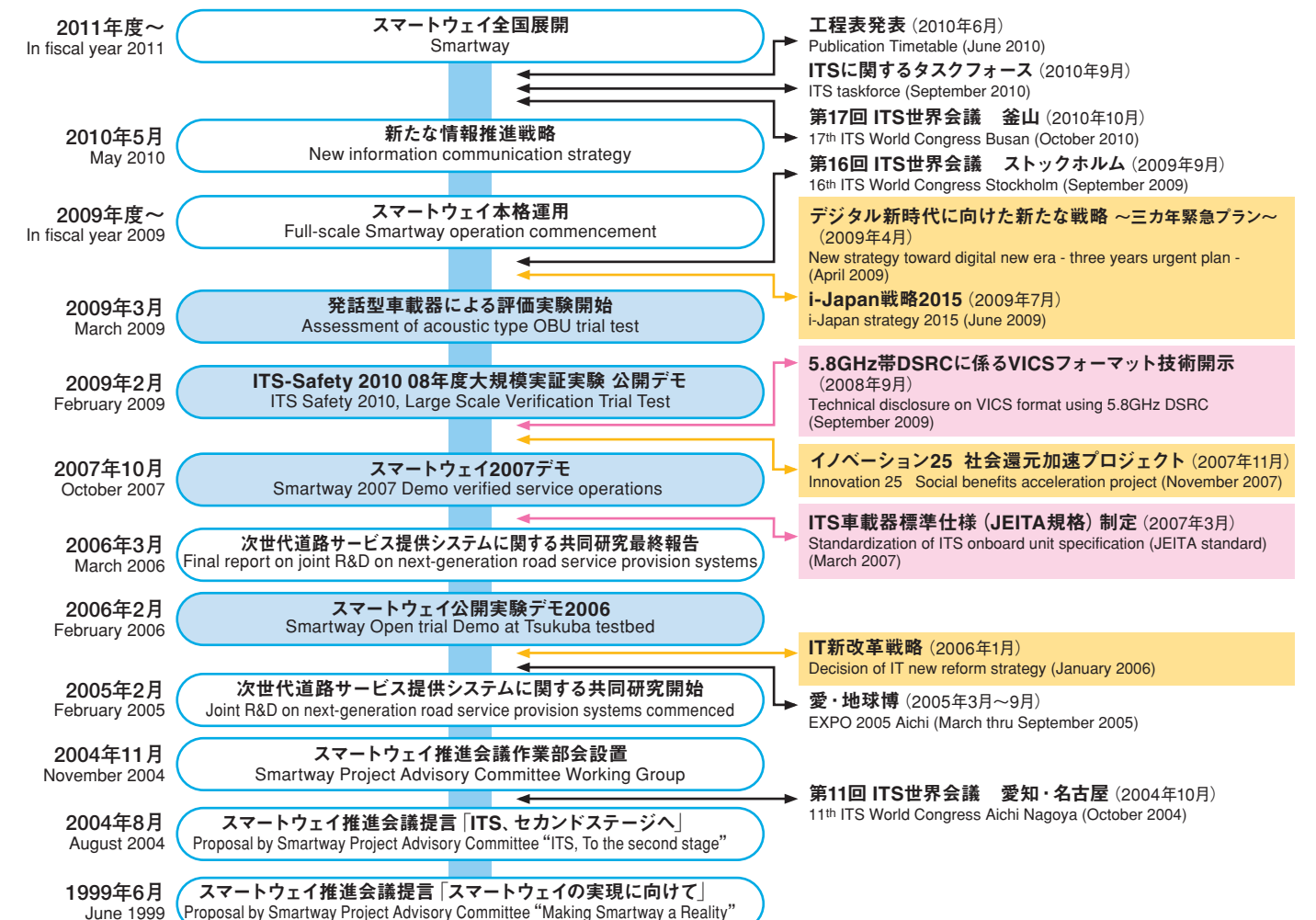
スマートウェイの推進に係わる官民連携を強化

提言を受け、スマートウェイ推進会議の下部に作業部会が設置され検討を重ねています。さらに作業部会の下部にWGやSWGを適宜設置し、路車協調による安全運転支援をはじめとするスマートウェイの具体化に向け、検討を進めています。また、作業部会は、2000年8月に民間企業や民間団体を中心に設立されたスマートウェイパートナー会議と連携し、スマートウェイの推進に係わる官民連携がより強化されました。

推進体制 Promotion system

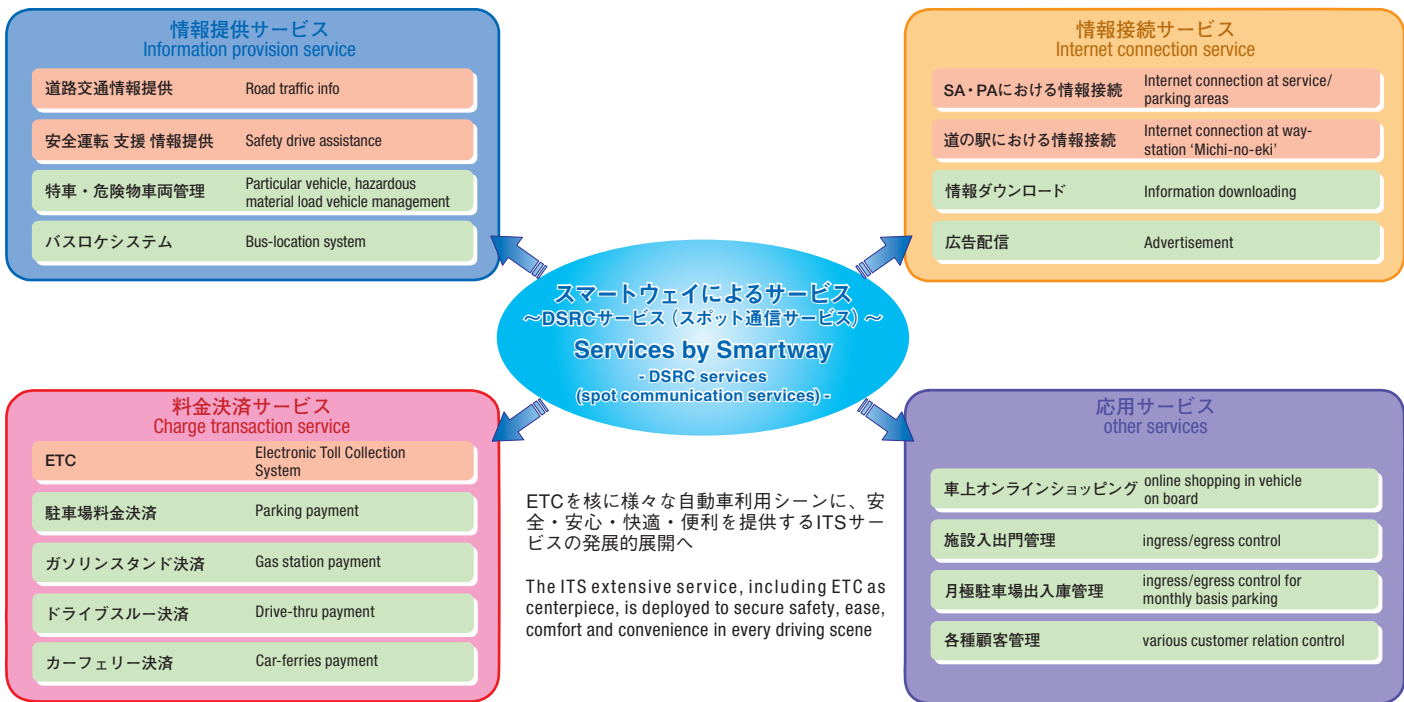


検討経緯 History of Smartway promotion



スマートウェイのサービス展開

スマートウェイでは、ETCの普及促進を図ると共に道路事業者による道路交通情報、安全運転支援情報等の情報提供サービス、さらには民間事業者も含めた新たなサービスの提供が可能となります。



路側機・ITS車載器・路車間通信で構成

カーナビ、VICS、ETCなどこれまでは個別の車載器で提供されていたサービスを一つの車載器で提供できるようにし、さらにこれらに加え、次世代道路サービスを提供します。この次世代道路サービスを実現するシステムは、「路側機」、「ITS車載器」、「路車間通信」により構成されます。

この路車間通信のベースとなるのが、ETCで国際標準化された5.8GHzDSRCです。高速・大容量での双方向通信を可能にし、多様なサービスを実現できます。また、「路側機」と「ITS車載器」は、各サービス共通で利用する機能（基本API：Application Program Interface）を含みます。

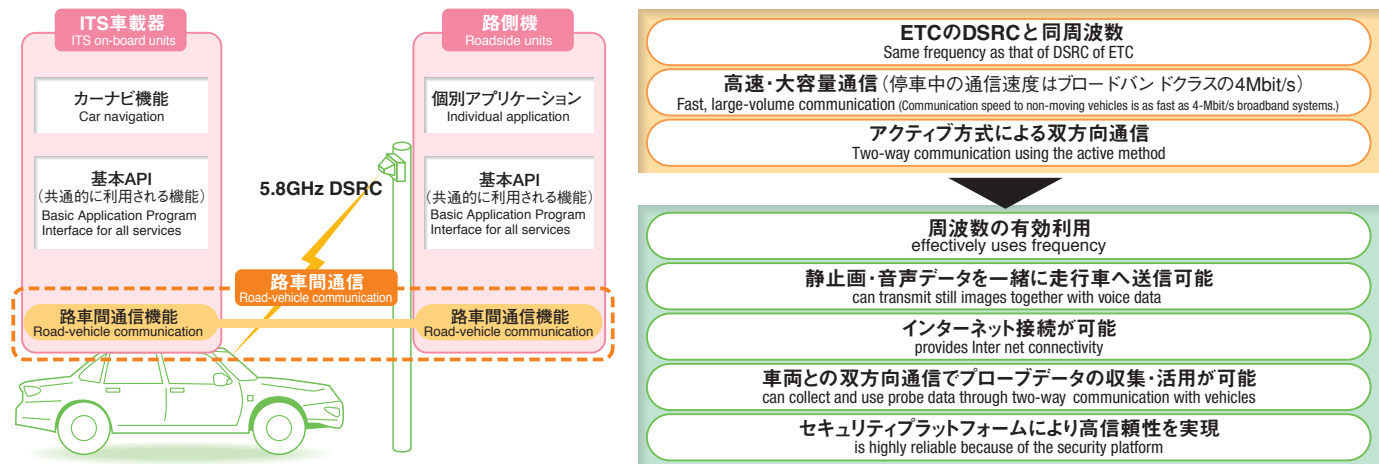
Smartway deployment

Further predominance of ETC and related services, including traffic information and safe driving assistance delivered by road operators, are moving ahead. Still further, significant potentials remains for new services markets including private sector vendors.

Consisting of roadside units,ITS onboard units, and road-vehicle communication

Services, such as in-car navigation, VICS and ETC, had previously been provided by different onboard units, but now it is integrated. The various next-generation services are provided by a single device, which consists of roadside units, onboard units, and road-vehicle communication. The basis of road-vehicle communication is 5.8GHz DSRC, which is an approved international standard. With DSRC, large volumes of data can be transmitted quickly in both directions, enabling various services to be provided. The roadside units and ITS onboard units are installed with the Basic Application Program Interface, which covers all services.

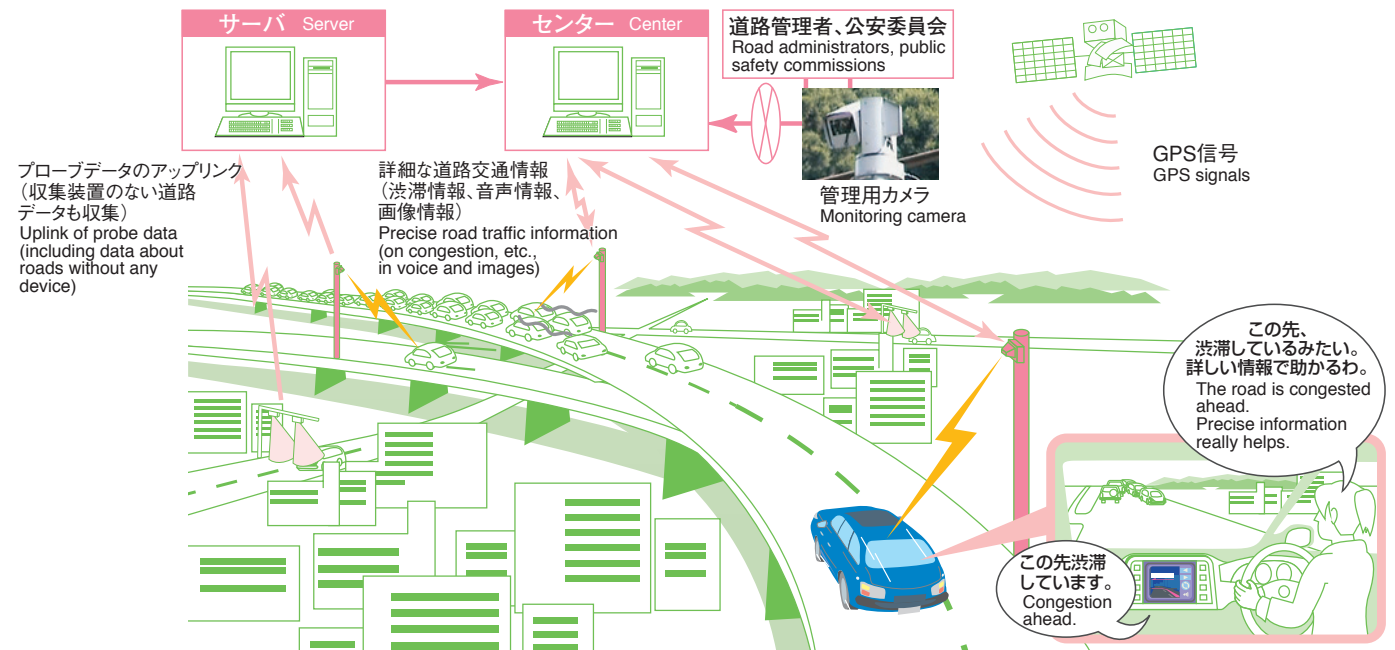
5.8GHz DSRCの主な特徴 Principal features of 5.8GHz DSRC



路車間通信による次世代道路サービス

● 情報提供サービス

走行中に広域の道路交通情報、安全運転支援情報や、事故多発地点、詳細な工事規制、渋滞末尾などの情報をリアルタイムに提供するサービスで、安全・安心・快適なドライブを支援していきます。



● プローブ情報収集・活用

プローブ情報を活用することで、より精度の高い道路交通情報などをドライバーに提供したり、交通事故の削減や道路渋滞の緩和など環境負荷低減の取り組みへの活用が可能となります。車両のプローブ情報を活用し、運行管理の効率化やドライバーの安全確保等の試行が実施されています。

● 料金決済サービス

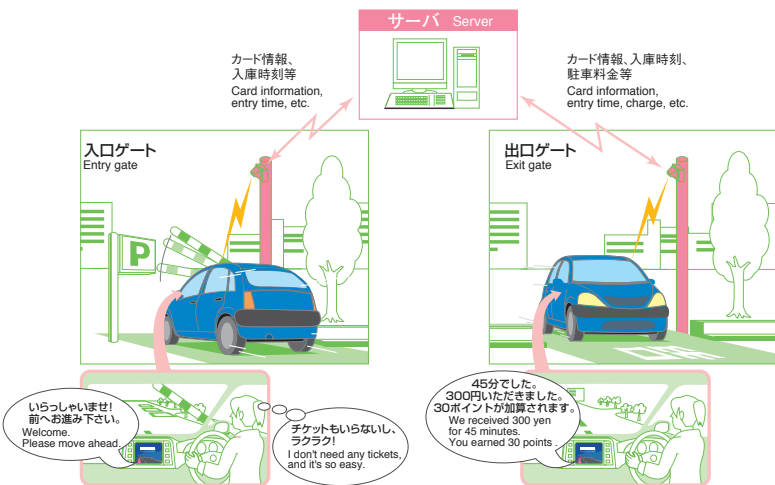
駐車場等で、キャッシュレス料金決済が導入され、ゲート前で料金を支払う煩わしさがなく、スムーズに通過できるようになります。

● Gathering of probe data and use

The probe data enables the road traffic information to be enhanced into a more precise and useful form for drivers, which minimizes traffic congestion resulting in reduced environmental impact and fewer accidents.

● Transaction service

Cashless transactions, such as for parking fees, will allow drivers to pass through gates unimpeded without stopping to pay.



Ⅲ ETC2.0サービス

オールインワンで3つの基本サービス

Ⅲ ETC2.0 Service

Three-in-one service

次世代ITSの展開 2011年、全国サービス始まる

高速・大容量の路車間通信によりオールインワンシステムで多様なサービスを実現

Deployment of next-generation ITS Going into service nationwide in 2011

High-speed, large-capacity road-vehicle communication makes various services possible with all-in-one system.

個別バラバラ Juggling operation

- △時発表の道路情報です。
- ～□□時、△kmの渋滞です。
- ×××通りは交通規制中!
- この先、△kmに交通事故発生!
- 5件の新規メールが届きました。
- この先工事により車線規制中
- 目的地まで、約××kmです。

- ・ 個別バラバラに情報が提供された場合にドライバーは困惑

A variety of information sources and formats relayed individually is troublesome and confusing for motorists

オールインワン All-in-one

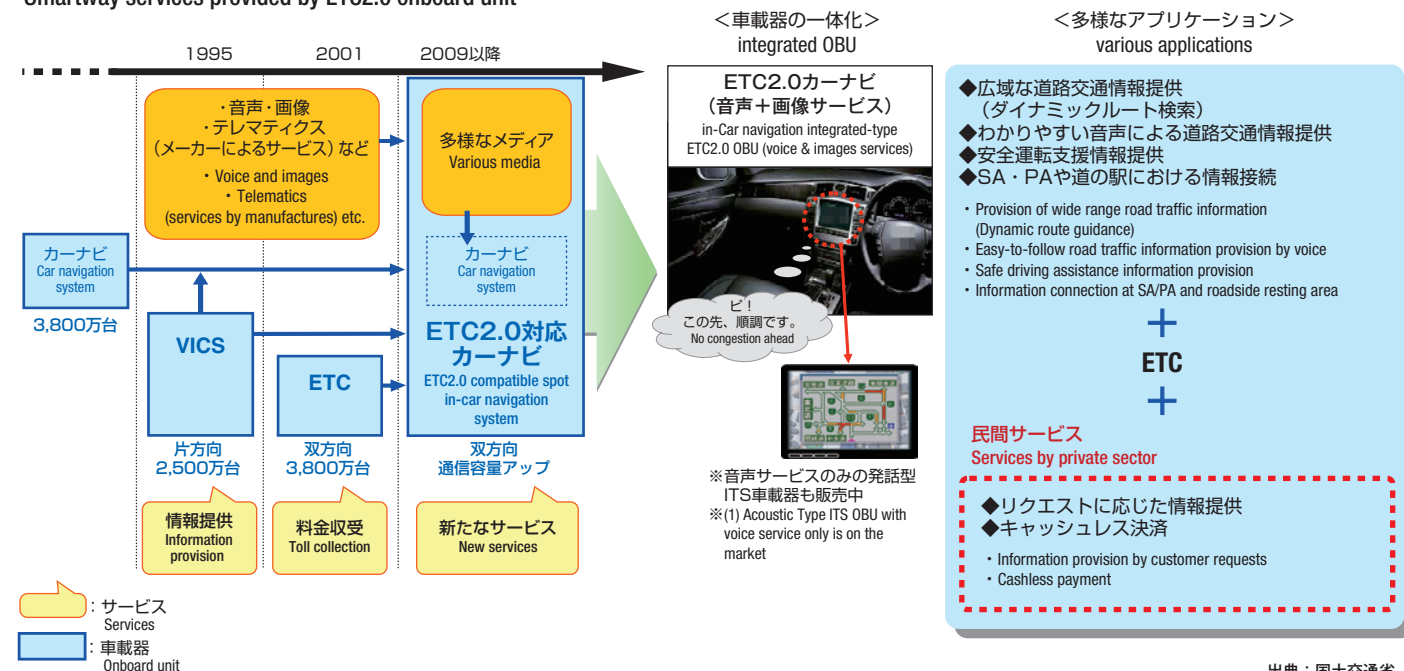
- ITSスポット対応カーナビ
in-car navigation with ITS Spot
- 〇〇m先、右折して下さい!
- この先、△kmに交通事故発生!
- この先工事により車線規制中

- ・ 複数の機器搭載が必要ない
- ・ 情報の提供も優先度を考慮

No need for multiple onboard units
Priority is reflected in information services

さらに、このITSスポット対応カーナビは、メディアフリーの通信機能を付加することで、民間により進められてきたテレマティクスサービスなどとの組み合わせを実現し、多様なサービスも可能となります。Further, the in-car navigation with ITS Spot allows a media-free communication capacity to be added, which combines services with commercially available telematics for various services

ETC2.0車載器で実現するスマートウェイサービス Smartway services provided by ETC2.0 onboard unit



ITSスポット ITS Spot

全国の高速道路上を中心に約1,700箇所整備
Installed at about 1,700 locations, mainly on expressways, in Japan



ETC2.0対応カーナビ ETC2.0 compatible in-car navigation system

ETC2.0発話型車載器 ETC2.0

音声で案内
5キロ先、渋滞しています。

GPS

出典：古野電気株式会社
http://www.furuno.com/jp/products/etc/FNK-M100

3つの基本サービス Three basic services

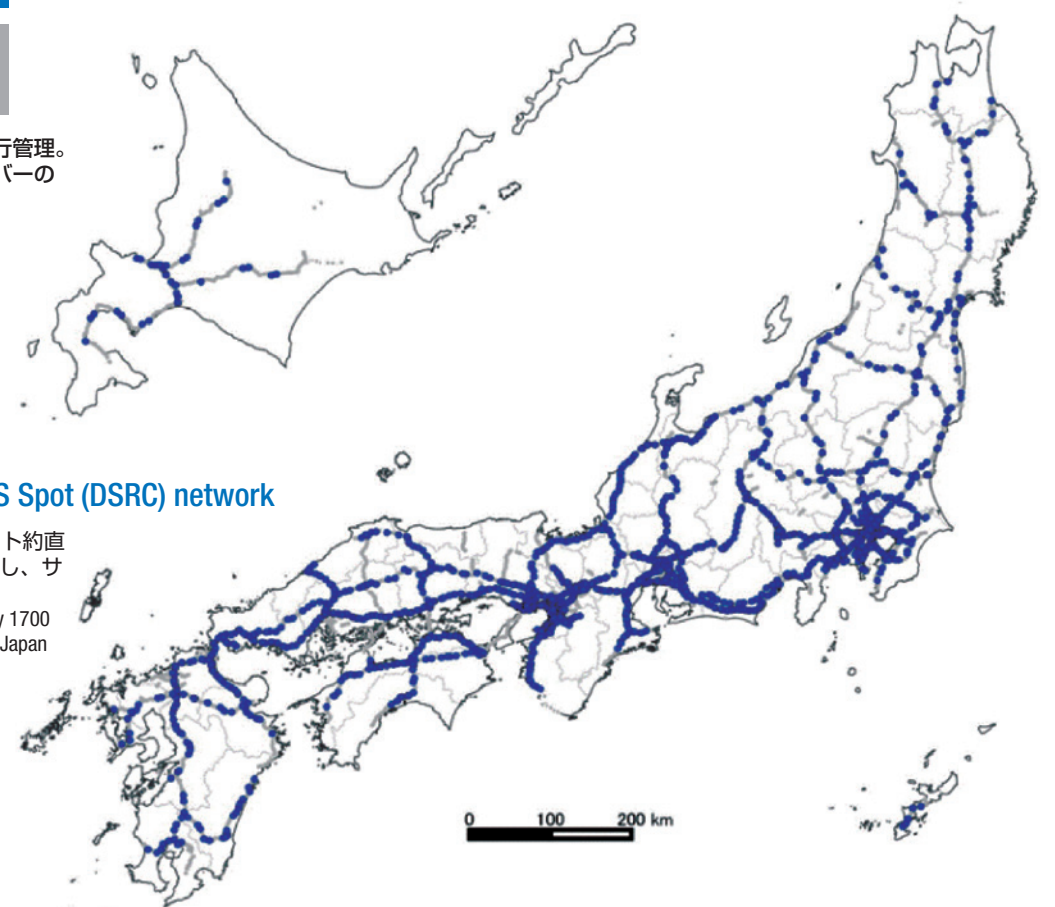
渋滞回避支援 Congestion avoidance assist	広範囲の渋滞データを配信。カーナビが賢くルート選択 Providing wide-area traffic congestion data to enable in-car navigation systems to select routes smartly
安全運転支援 Assisting Safe Driving	事前の注意喚起などによりドライブ中のヒヤリを減少 Reducing a close-call experiences by alerting drivers in advance
ETC	ETCのサービスも実現 Providing ETC services
その他のサービス Other services	

車両のプローブ情報を活用した運行管理。
車両の運行管理の効率化やドライバーの安全確保等に活用できます。

全国のITSスポット設置箇所
ITS Spot locations
● ITSスポット
ITS Spot

ITSスポットを全国展開 Deployment of nationwide ITS Spot (DSRC) network

全国の高速道路上を中心にITSスポット約直轄国道1,900箇所1,700箇所を整備し、サービスを開始
ITS Spot have been installed at approximately 1700 locations mainly on expressways throughout Japan and being brought into service.



Ⅲ ETC2.0サービス

ETC2.0の基本サービス

Ⅲ ETC2.0 Service

ETC2.0 basic services

ETC2.0とは？

ETC2.0は、道路側のアンテナであるITSスポットと高速・大容量、双方向通信によって受けることのできる世界初の路車協調システムによる運転支援サービスのことです。DSRC対応の車載器“ETC2.0”の登場によって、運転情報や経路情報が把握できる車が急増することになり、下記3つの基本サービスがビッグデータの蓄積によって、更に充実したものになります。

- 1.ダイナミックルートガイダンス
- 2.安全運転支援
- 3.ETC

渋滞回避支援

広域の渋滞情報を配信。車載器が賢くルート選択。

What is ETC2.0?

As one of the world's first systems, ETC2.0 communicates using on-board units in conjunction with high-speed, large-capacity ITS Spots installed at 1,600 locations along expressways throughout the country, enabling smoother and safer driving assistance through this infrastructure-to-vehicle communication system. The future widespread use of ETC 2.0 with DSRC allows incremental drivers to understand traffic or route conditions. Three basic ETC 2.0 services have been further enhanced through the accumulated big data use.

Congestion avoidance assistance

Providing wide-area traffic congestion information to enable on-board units to select routes smartly

安全運転支援

事前の注意喚起などによりドライブ中のヒヤリを減少。

事故多発地点ではカーブ先の見えない渋滞など危険な状況を注意喚起
At accident-prone spots, drivers are alerted to oncoming dangers such as congestion behind a blind curve

例えば首都高速では、道路延長の2%に全事故件数の約20%が集中。
For example, traffic accidents occurring in only 2% of the length of the Metropolitan Expressway account for about 20% of all accidents on the expressway



事故が発生しやすい以下のような箇所の手前で事前に注意喚起（全国約180箇所）
Services are provided at accident-prone spots as listed below (about 180 spots in the country)

- ◆ 5日に1件以上事故が発生している箇所
Spots where accidents occur at least once in five days
- ◆ 地域ブロックレベルで事故が多発している箇所
Spots where accidents occur frequently on a regional block basis
- ◆ 事故により通行止や長時間規制等の影響が大きい箇所
Spots where accidents may cause road closure or long-term traffic restrictions

トンネル入口等の渋滞を画像で提供
Live views of congestion at tunnel entrances, or others

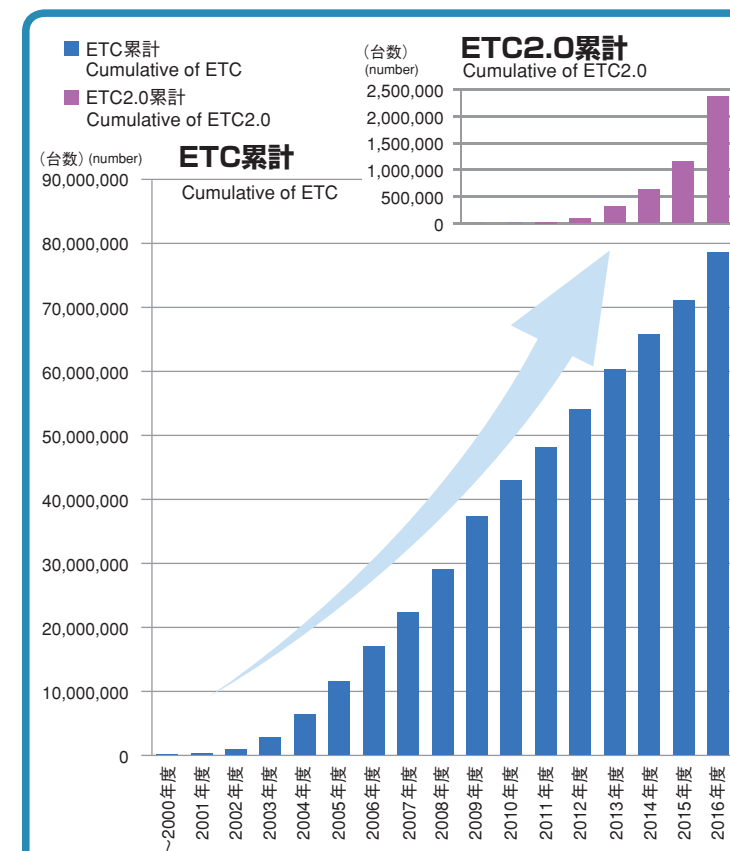


積雪や霧などの状況を画像で提供
Live views of snow, fog, or others



○ km先の現在の路面状況です。
ユキのため注意して走行してください。
Present surface condition xx km ahead. Careful driving recommended in the snow.

ETCが広く普及



ETC are widely prevalent

今後キャッシュレス決済や物流支援などのサービスを展開
ETC2.0 is scheduled to extend services including cashless transactions, logistics and others

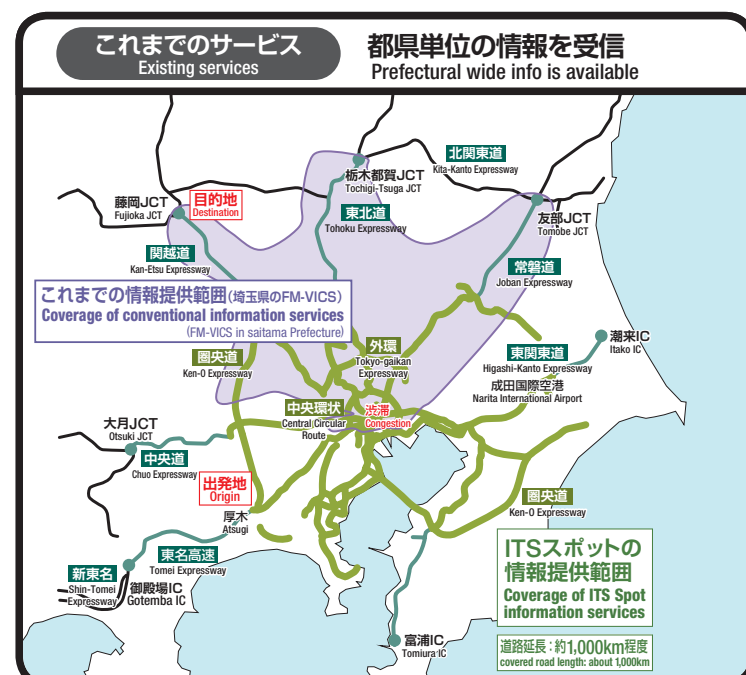


大都市圏全体の区間ごとの所要時間データを受信
Travel time data on every road segment in Metropolitan area is received

“ETC2.0”車載器が賢く最適ルートを選択
The “ETC2.0” on-board unit smartly chooses an optimum route

渋滞回避が可能に
Congestion can be avoided

道路ネットワーク全体の有効活用が可能
The whole road network can be used effectively



取組みとは？

高速道路ネットワークの構築が進展する一方で、これまでに整備され、既に利用されている道路の機能が十分に発揮されていないこともあり、渋滞や事故等の社会的な損失が生じています。このため、財政的・空間的な制約下においてこれに対応するにあたっては、今ある道路の運用改善や小規模な改良等により、道路ネットワーク全体としてその機能を時間的・空間的に最大限に発揮させる「賢く使う取組」が重要です。

What is ETC2.0?

Currently construction is underway to form the entire expressways network; however, since the capacity of already constructed expressways is still under use, social loss due to congestion or accidents are posed. Under restricted road financing as well as the limited road spaces, an improvement through small scale road constructions or existing road operations is highlighted as smart solutions for the social concerns. The pillar solutions are ‘the smart road usage’ to the maximum extent of the entire road networks in terms of time and space.

賢く使う取組とは？

Efforts for the smart road use

円滑
Smoothness

- ①科学的な分析に基づく集中的な対策によるボトルネックの解消
- ②ETC2.0を活用した本格的な交通需要マネジメントへの移行
- ①Resolve bottlenecks through targeted measures based on scientific analysis
- ②Shift to full-fledged traffic demand management with ETC2.9

安全
Safety

- ③高速道路の更なる活用促進による生活道路との機能分化
- ④備えの重点化と連携の強化による通行規制時間の最短化
- ③Increase usage of expressway uses and share roles with residential roads
- ④Minimize road restriction duration through focused preparedness and cooperation

使いやすさ
Ease of use

- ⑤最新の社会ニーズに対応した案内、休憩等のサービスの向上
- ⑥交通機関相互のシームレス化による人流・物流の活性化
- ⑤Improve transport guidance or rest services to meet current social needs
- ⑥Revitalize logistics and human mobility through seamless transferring between modalities

地域連携
Regional cooperation

- ⑦高速道路と施設との直結等による地域とのアクセス機能の強化
- ⑦Improve community access using direct links between expressways and facilities

賢く使う取組を支えるために進める施策

Measures to support smart use

＜ネットワークの強化／持続的な利用を可能とするための効果的・効率的な機能確保＞
Solid network operations/Secure effective/efficient road functions to ensure sustainability

- ・圏域間の連携促進等のために主要幹線ネットワークを強化
- ・ Enhance arterial road networking to move ahead cooperation between regional areas
- ・ 暫定2車線区間を機動的に機能強化
- ・ Control road operation dynamically as temporal two lanes to enhance functions
- ・ 主要幹線ネットワークを戦略的に維持修繕・更新
- ・ Carry out strategical road maintenance, management and upgrade
- ・ 経路誘導等により大型車の利用を適正化
- ・ Optimize the particular vehicle routing through guidance

＜道路交通状況のきめ細やかな把握＞
Understand road operation conditions in details

- ・ 道路交通センサス中心の調査体系をゼロベースで見直し、常時かつ精緻に交通状況を把握
- ・ Going back the existing traffic census system to the drawing board, a review for the survey system to enable continuous and detailed traffic data gathering is underway

出典：国土幹線道路部会中間答申（案） Source：National arterial road meeting interim report (draft)

ETC2.0が支える賢く使う取組

The pillar four measures



速度データ
利用経路・時間データ
加減速データ等

Speed data, operation routes, time-stamp data, acceleration/deceleration data and others New IT technology put on market in August (partly available in July) . Users' cooperation

賢く使う主な取組（道路）

The pillar measures for smart use (road)

ビッグデータに基づく賢い投資
Smart investment based on big data

科学的データ分析でピンポイント対策
Pinpoint measures based on scientific data analysis

これまで把握できなかったデータに基づく科学的分析で「見える化」
making 'visible' through scientific data analysis, which has yet to be done

高速道路 Expressway

実容量の低下箇所をピンポイントで是正（首都圏はオリンピックを見据えて実施）
taking pinpoint measures to restore traffic volume below the road capacity (measures are taken in view of the Olympic Games)

生活道路 Residential road

課題に応じて効果的・効率的な対策（H28年度から5年で死者半減を目指す）
taking effective and efficient measures to cope with challenges

渋滞と事故を減らす賢い料金
Smart road pricing to reduce congestion and accidents

ネットワークを最適化する交通マネジメント
Traffic management to optimize road network use

混雑状況などに応じた動的な料金の導入
applying dynamic road pricing based on the state of congestion

➢ 大都市における混雑状況に応じた料金（大都市におけるシームレス料金の影響を検証した上で順次導入）
charging system depending on the state of congestion in urban area (phased introduction in view of the impacts of seamless charging in urban areas)

災害、事故時等の一般道路への一時退出
detouring from expressway temporarily to a vicinity road when disaster, accident or other events occur

➢ 災害・事故時の一時退出
exiting temporarily when disaster or accident occurs

➢ 路外ガソリンスタンドの活用（ガソリンスタンド対策も含め、来年度より順次導入）
using gas stations outside of the primary travel routes (phased introduction starts in 2016, incl. as measures for gas station use)

ETCが基本のストレスのない賢い料金所
Smart toll section with ETC to minimize stress

ETCで快適に走行
ETC allows comfortable driving

ETCを基本とした料金所を実現
Placing toll section with ETC mainstreaming

- ETCレーンを主流に設定
placing ETC lane in mainstreaming lane (completed placement within a few years on Metropolitan Expressways)
- バーのない新設計料金所の導入
placing newly-designed toll section without a toll gate bar

ETCを基本とした対距離料金体系の構築
establishing distance-based pricing system with ETC

➢ 首都高速で5箇所、阪神高速で6箇所本線料金所を撤去（オリンピックまでに都市高速の内側の本線料金所を撤去）
removing 5 toll gates on main-lane Metropolitan Expressways and 6 gates on Hanshin Expressways (removing tollgates for inside lane of Metropolitan Expressways prior to the Olympic Games)

生産性の高い賢い物流管理
Smart large vehicle transportation management for high productivity

トラック輸送を最適化
Optimize truck transportation

ETC2.0装着車への特車通行許可の簡素化
Simplify the particular vehicle route operation permission issuing process using ETC2.0 (introduction starts in autumn 2015)

ETC2.0車両運行管理支援サービスの試行
Trial starts for truck operation management services (trial starts in autumn 2015)

科学的データ分析でピンポイント対策

高速道路の実用量低下箇所の是正や生活道路の課題に応じた効果的、効率的な対策を行います。

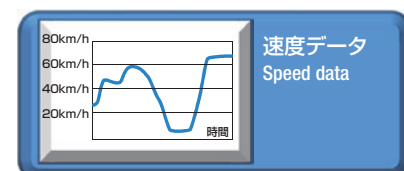
Pinpoint measures based on scientific data analysis

The pillar four measures – Smart investment Pinpoint measures are used for the expressways to restore traffic levels below the road capacity, and are also used for residential roads to enable effective and efficient means to cope with challenges.

収集
Collection

科学的データ分析
Scientific data analysis

賢い投資
Smart investment



高速道路 Expressway

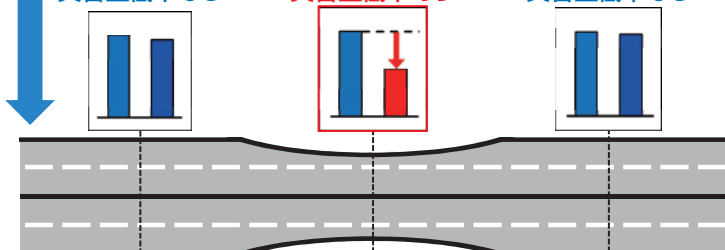
構造上は片側2車線 Two-lane structure for a direction



中央道調布付近(片側2車線)の
車線あたりの実容量
Actual road capacity per lane on Chofu section,
Chu-oh Expressways (2 lanes for direction)

ビッグデータで、各地点・各断面の
実際に流せる最大交通量(実容量)を見える化
Make the maximum traffic volume (road capacity) 'visible' for
each location/ cross-section

実容量低下なし 実容量低下あり 実容量低下なし



(台/車線・時間)(vehicle/lane/time)

1,400台

サグ等の
存在で低下
Traffic volume decreases
on sag section

1,000台

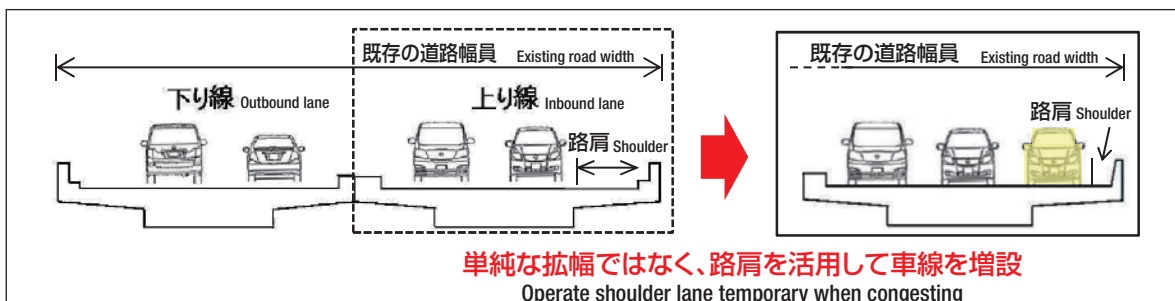
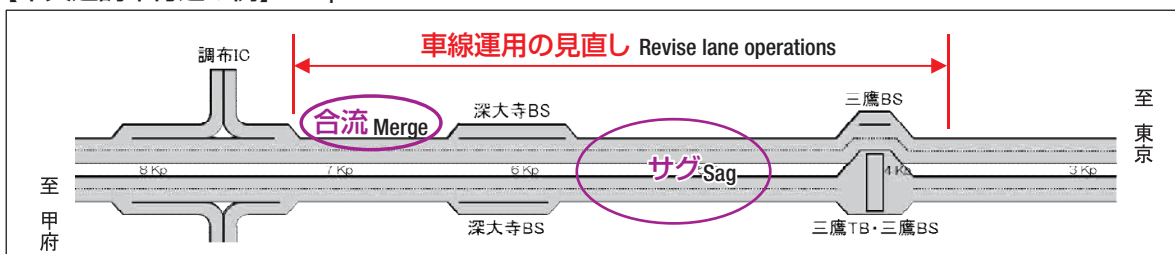
課題がない箇所
Traffic flow without
problems

調布付近
Chofu area

実容量の低下箇所をピンポイントで是正

Restore traffic volume below the road carrying capacity taking pinpoint measures

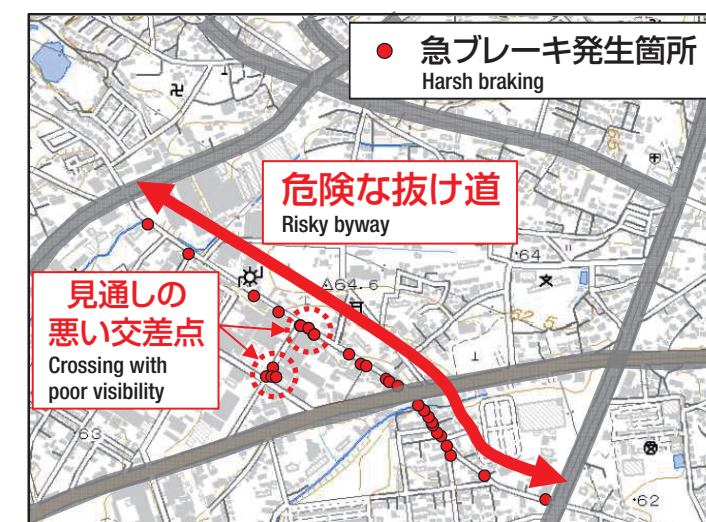
【中央道調布付近の例】 Example



目標：首都圏はオリンピックを見据えて実施
Target: operation starts in urban areas in view of the Olympic Games

生活道路 Residential road

事故多発エリアについて、ビッグデータで急ブレーキ多発箇所等を特定
Identify accident prone sections analyzing frequent harsh braking gathered from big data



課題に応じて効果的・効率的な対策

Taking effective and efficient measures coping with problems

植栽帯による
見通しの阻害
Greenery impedes driver's visibility



危険な抜け道利用
Vehicle operation on risky byway



植栽帯を剪定し、
見通しを確保
Pruning greenery to restore
visibility



ハンプで速度を低減
Slow down with bump



進入口を狭めて抜け道抑制
Restrict with narrowing gate



目標：平成28年度から5年間で死者半減を目指す※
Cut the accident fatalities by half in 5 years from 2016

※歩行者・自転車乗車中死者
Fatalities during bicycle use and pedestrians

ネットワークを最適化する交通マネジメント

混雑状況に応じた動的料金の導入による都市交通の改善や、災害や事故時等における一般道路への一時退出を支援します。

management to optimize network use

The pillar four measures – Smart road pricing The urban traffic condition is improved using dynamic road pricing based on the status of congestion, and temporary detours away from expressways to vicinity roads are supported when a disaster, accident or other event occurs.

【現在】
料金所での出入り交通と出入り時間のみ把握
Currently understanding in/out flow volume and time stamp at gate section only

【ETC2.0】
高速道路以外も含めた利用経路、利用時間、速度、加減速データの把握が可能に
ETC2.0 makes possible to understand operation routes, timestamp, speed and acceleration/deceleration of expressways as well as other roads.

混雑状況などに応じた動的な料金の導入 Introduce dynamic road pricing responsive to congestion status

圏央道経由より、首都高速経由のほうが料金が安い
lower charge to use Metropolitan expressway than Ken-oh expressway



大都市における混雑状況に応じた料金
The charge rate in urban areas responds to the congestion status



品川線開通後、都心の交通量5%減で渋滞が5割減
Traffic reduction of 5% due to commencing Shinagawa route operation, leads to a 50% reduction in congestion

目標：大都市圏におけるシームレス料金の影響を検証した上で順次導入
Target: phased introduction in view of impact of seamless charging in major metropolitan areas

高速道路外の休憩施設等への一時退路

XXXXXXXXXXXX

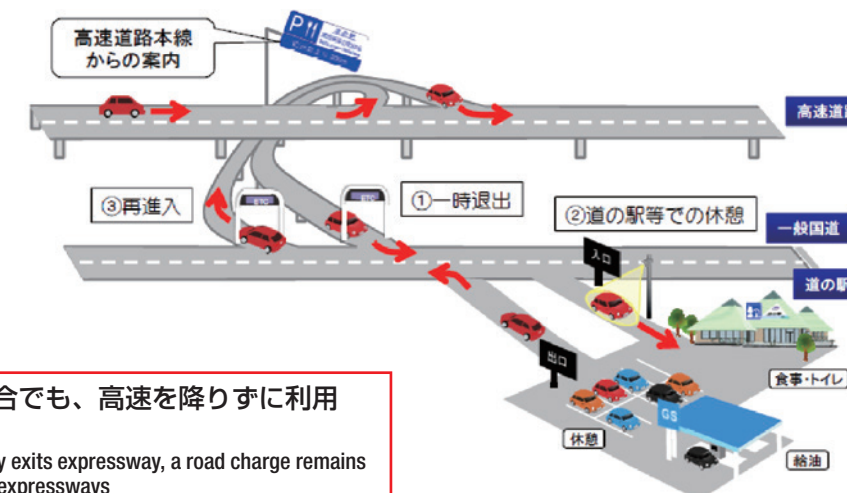
路外ガソリンスタンドの活用
Use of gas station outside of primary travel routes



・NEXCO西日本が中国道（美東SA～安佐SA）で路外給油サービス社会実験を実施中
Community test for gas charging out of expressways is underway

道の駅等の活用
Utilization of road stations etc.

- ETC2.0搭載車を対象として、高速道路外の休憩施設等への一時退路を可能とする実験を3箇所を実施
- 今後全国の高速度道路で休憩施設の間隔が概ね25km以上ある約100区間について、半減することを目指す
- これにより、休憩施設等の不足を解消し、良好な運転環境を実現するとともに地域の活性化を図る



一時退路した場合でも、高速を降りずに利用した料金のまま
If a vehicle temporarily exits expressway, a road charge remains as it continually used expressways

目標：ガソリンスタンド対策も含め、順次導入
Target: phased introduction, including as measures to secure gas station use

ETCで快適に走行

ETCを基本としての料金所実現と対距離料金体系を構築します。

ETC makes drive comfortable

ETC toll lane is placed in mainstreaming, and a distance-based pricing system with ETC is established

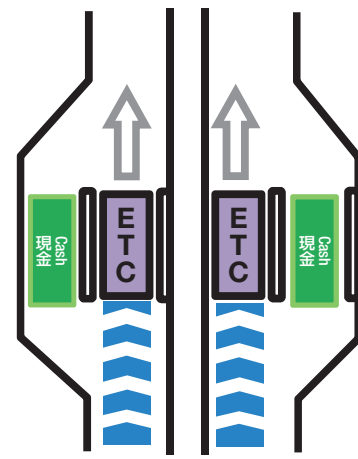
ETCを基本とした料金所を実現 Put ETC gate on mainstream lane

ETCレーンを主流に設定
Put ETC lane in mainstream

(現況) ETCが迂回
(current) outside lane use for ETC



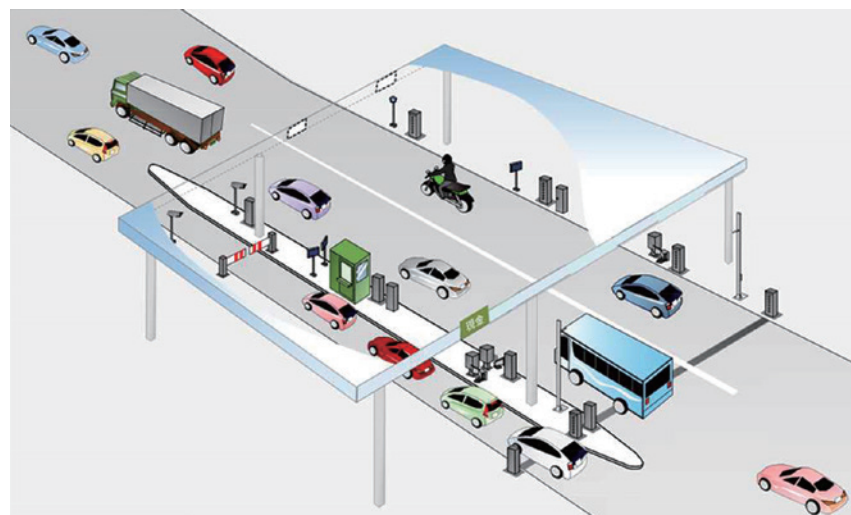
(今後) ETCが主流
(future) ETC on mainstream lane



首都高速道路における
対象箇所：28箇所
Metropolitan Expressway 28 gates are
subject to replacement

平成27年より順次開始 ○2～3年で首都高速で完了
Sequential started from 2015 Completed in Metropolitan Expressway (Shutoko) in 2 to 3 years

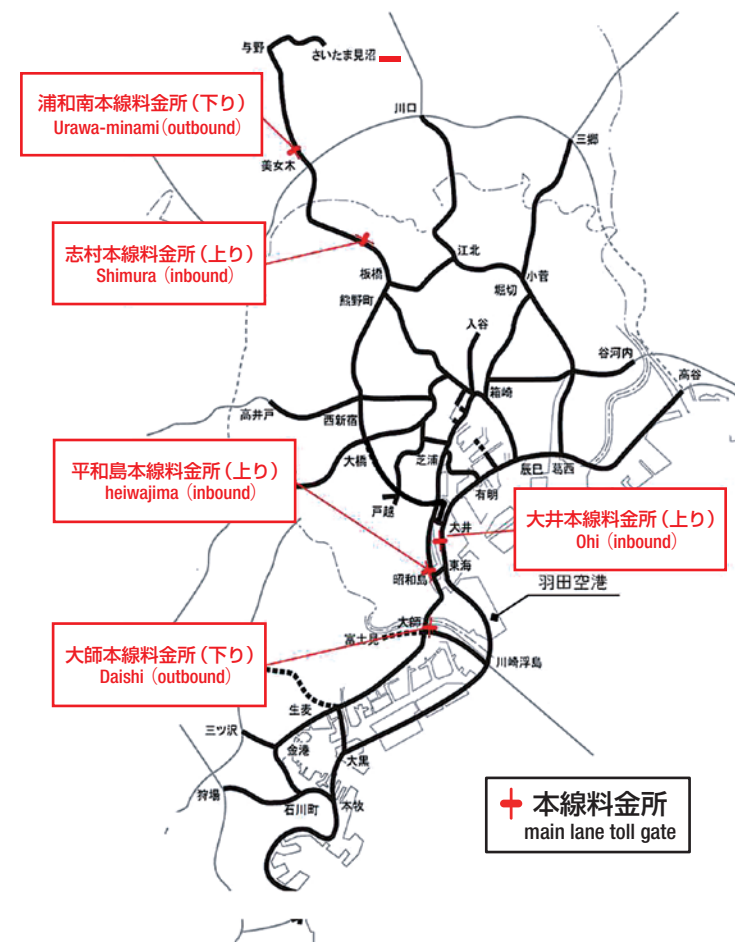
ETCの能力をフル活用 バーのない新設計料金所の導入
Introduce new toll section without a gate bar, allows ETC capacity at full length



平成27年から圏央道の入口料金所で実験中
Experiment at toll gate in Metropolitan Inter-City Expressway from 2015

ETCを基本とした対距離料金体系の構築 Establish distance based charging system based on ETC use

首都高速で5箇所本線料金所撤去
Remove 5 main lane gates on Metropolitan Expressway



【本線料金所撤去のイメージ】
Conceptual image: toll gate removal

<撤去前><before>

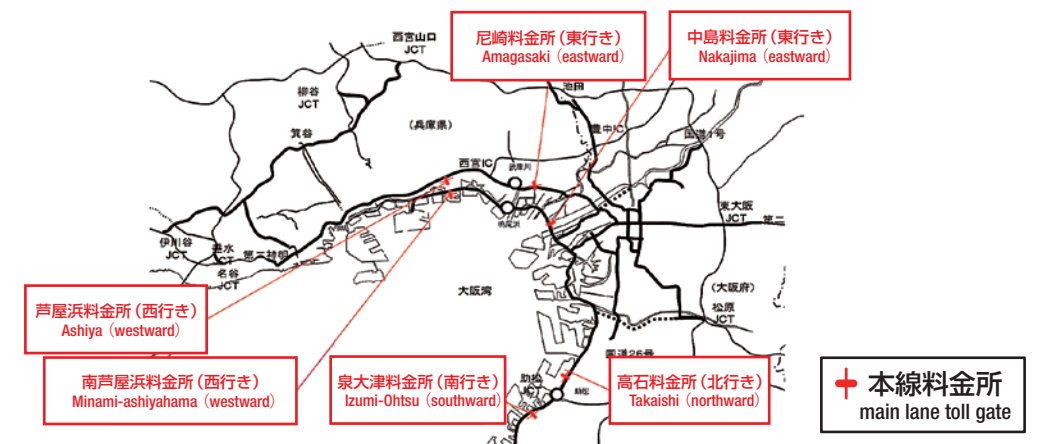


<撤去後><after>



※湾岸浮島本線料金所 (H24.1 撤去)

阪神高速で6箇所本線料金所撤去
Remove 6 main lane gates on Hanshin Expressway



目標：オリンピックまでに都市高速の内側の本線料金所を撤去
Target: remove inside main lane toll gate on Metropolitan Expressway prior to Olympic Games

トラック輸送を最適化

ETC2.0装着車への特車通行許可の簡素化やトラック運行管理サービスを行います。

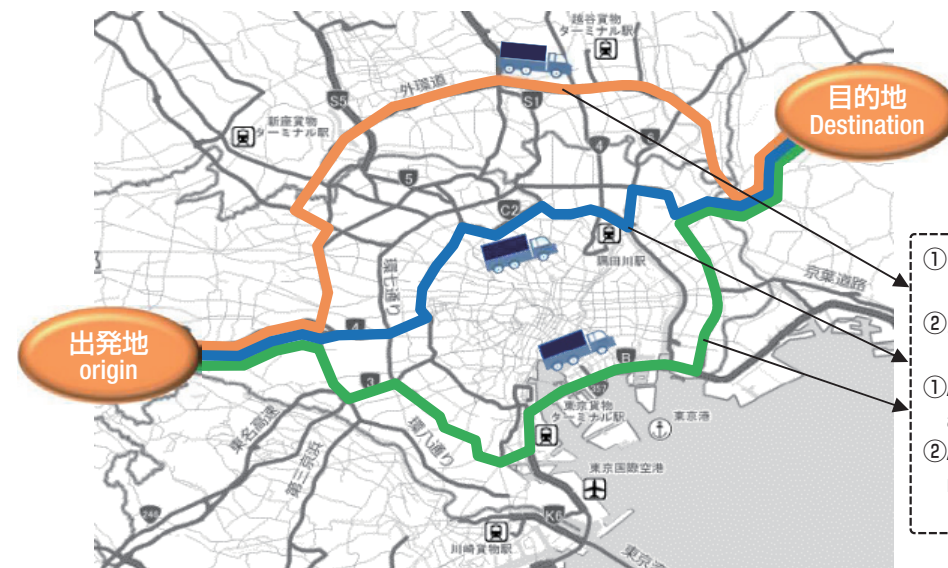
Optimize truck transportation

Simplify the permission issuing process for particular vehicle with ETC2.0 usage and optimize track transportation

ETC2.0装着車への特車通行許可の簡素化
Simplify the route permission issuance for particular vehicle with ETC2.0

現在

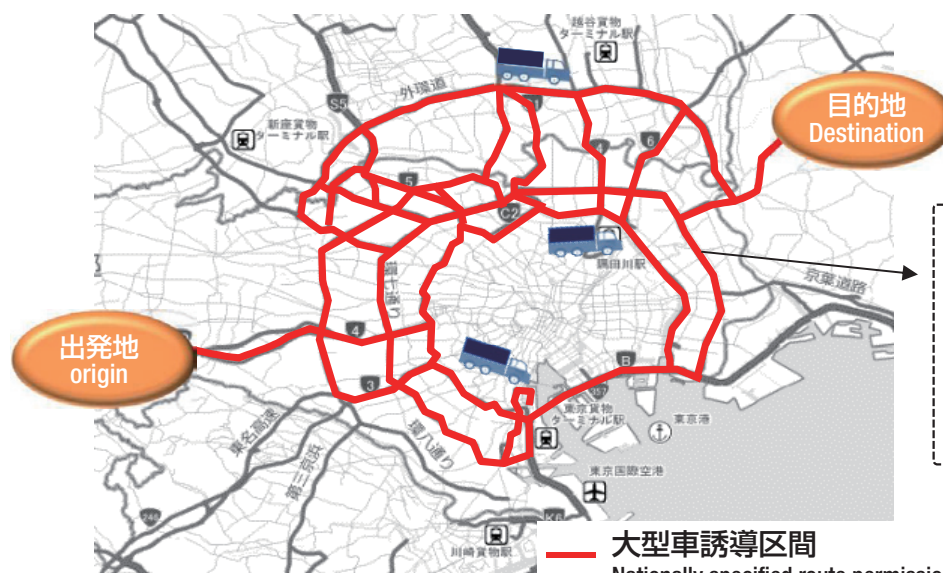
申請した個別の輸送経路のみ通行可能
Current route permission is given only for applied individual routes



- ①一本一本の経路毎の大量な申請が必要。
- ②加えて、定期的に更新手続きが必要。
- ①A pile of permission applications are required
- ②Additionally, regular updates are required

ETC2.0装着車 Truck with ETC2.0

国が指定した大型車誘導区間を走行する場合、輸送経路は自由に選択可能
⇒ 渋滞・事故時の迂回ができ、輸送を効率化
When a truck operates nationally specified routes, route choice is at operator's disposal
⇒ efficient transportation through bypassing congestion, accident or other events



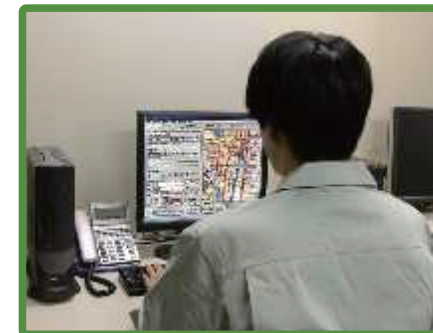
- ①複数経路をまとめて1つの申請に簡素化。
- ②更新手続きも自動化。
- ①Simplify as a single permission for a bundle of route applications
- ②Introduce an automatic permission update procession

平成27年度から開始
Start from FY2015

ETC2.0車両運行管理支援サービスの試行

ETC2.0

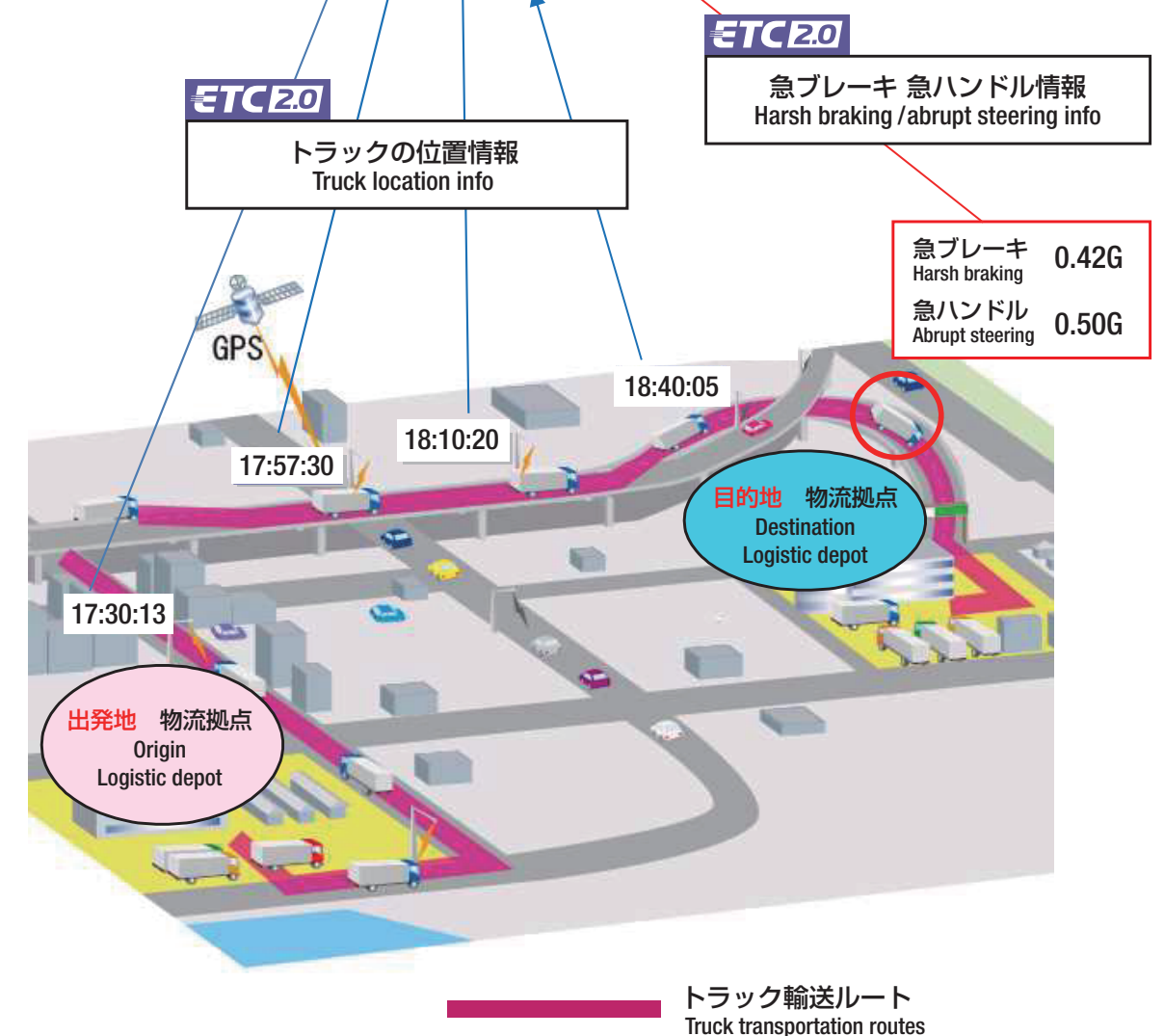
物流事業者 Truck carriers



リアルタイムな位置情報で正確な到着時刻を予測
⇒ 荷待ち時間を短縮
Precise arrival time predictions based on the real-time location info
⇒ reduce loaded truck waiting time for service-in



トラック運転の危険箇所をピンポイントで特定
⇒ ドライバーの安全確保
Pinpoint risky locations for truck operations
⇒ secure safety for drivers



平成27年度から試行
Trial from FY2015

プローブデータとは？

プローブデータとは、個々の車両が走行した位置や速度、前後左右の加速度などの情報です。

[データの種類]

走行履歴データ：時刻・位置・速度

挙動履歴データ：前後左右の加速度、ヨー角速度

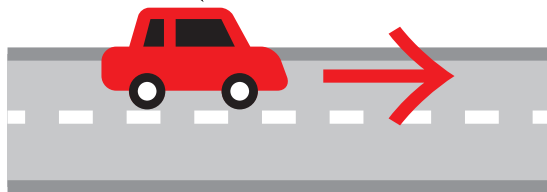
What is probe data?

Information on the location, speed, longitudinal and lateral acceleration. etc, of each vehicle [data type]

Travel history data : Time, Location, Speed

Behavior history data : Longitudinal and transverse acceleration, Yaw angle speed

- 時刻、位置、速度 ●前後左右の加速度
- ・ Time, Location, Speed ・ Longitudinal and lateral acceleration



プローブデータの収集方法

ETC2.0車載器・ETC2.0対応カーナビとITSスポットとの無線通信によって、カーナビに記録・蓄積されたプローブ情報を収集します。

[データの蓄積タイミング]

位置・速度：走行距離 200mごと、または進行方向が45度の変化時

加 速 度：0.25Gを超えた時点

ヨー角速度：± 8.5deg/sを超えた時点

データの蓄積距離：80km程度

Probe data collection method

Probe data is gathered from in-car navigation systems through communication between ETC2.0/ETC2.0 compatible in-car navigation and ITS spot

[Timing of data accumulation]

Location, Speed: Every 200m of travel or when the angle of direction of advance has changed by 45 degrees

Acceleration: When 0.25G is exceeded

Yaw angle speed: When ±8.5 deg/s is exceeded

Data accumulation distance: Up to about 80 km



ITS スポットを通過時、蓄積したプローブ情報をアップリンク
Uplink probe collected data when passing through ITS Spot section

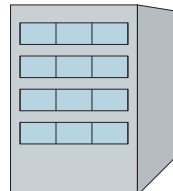


プローブサーバ
プローブ情報の集約、集計等

Probe server

Integrate and compile probe data

イントラネット
Intra net



各道路管理者
Road operator

プローブ情報
個々の自動車が実際に走行した位置や走行速度などの情報。

Probe data
Data of vehicle positioning or operation speed collected when driving

プローブデータの活用

収集したプローブデータを解析することで、道路行政（道路管理の高度化・効率化等）などへの様々な活用が期待されます。

Use of probes

Anticipation is building for utilizing and analyzing various data

プローブデータの活用シーン Probe data use case

活用シーン (use case)	内 容 (content)
渋滞対策への活用 congestion measures	渋滞発生問題区間の抽出など identify congestion-prone section
交通安全対策への活用 safety measures	交通事故危険箇所の抽出など identify accident-prone section
事業評価への活用 project evaluation	渋滞対策実施区間の効果検証など evaluate measures applied to congestion sections
防災対策への活用 disaster prevention	雪寒対策、災害発生時の対策など apply measures for snow accumulation/road icing and disaster prevention
物流事業への支援 logistics	物流車両の運行管理や荷物の配送管理など manage/control logistic vehicle operations and goods transport

プローブデータで渋滞対策を効果的に実施

道路構造（断面・平面線形）や交通状況（交通量・渋滞発生状況）と、サグ等の付近の速度低下状況の実態を把握し、渋滞注意喚起情報の提供位置、情報提供内容等の検討に活用しています。

幹線道路でのサグなど渋滞発生要因箇所を抽出

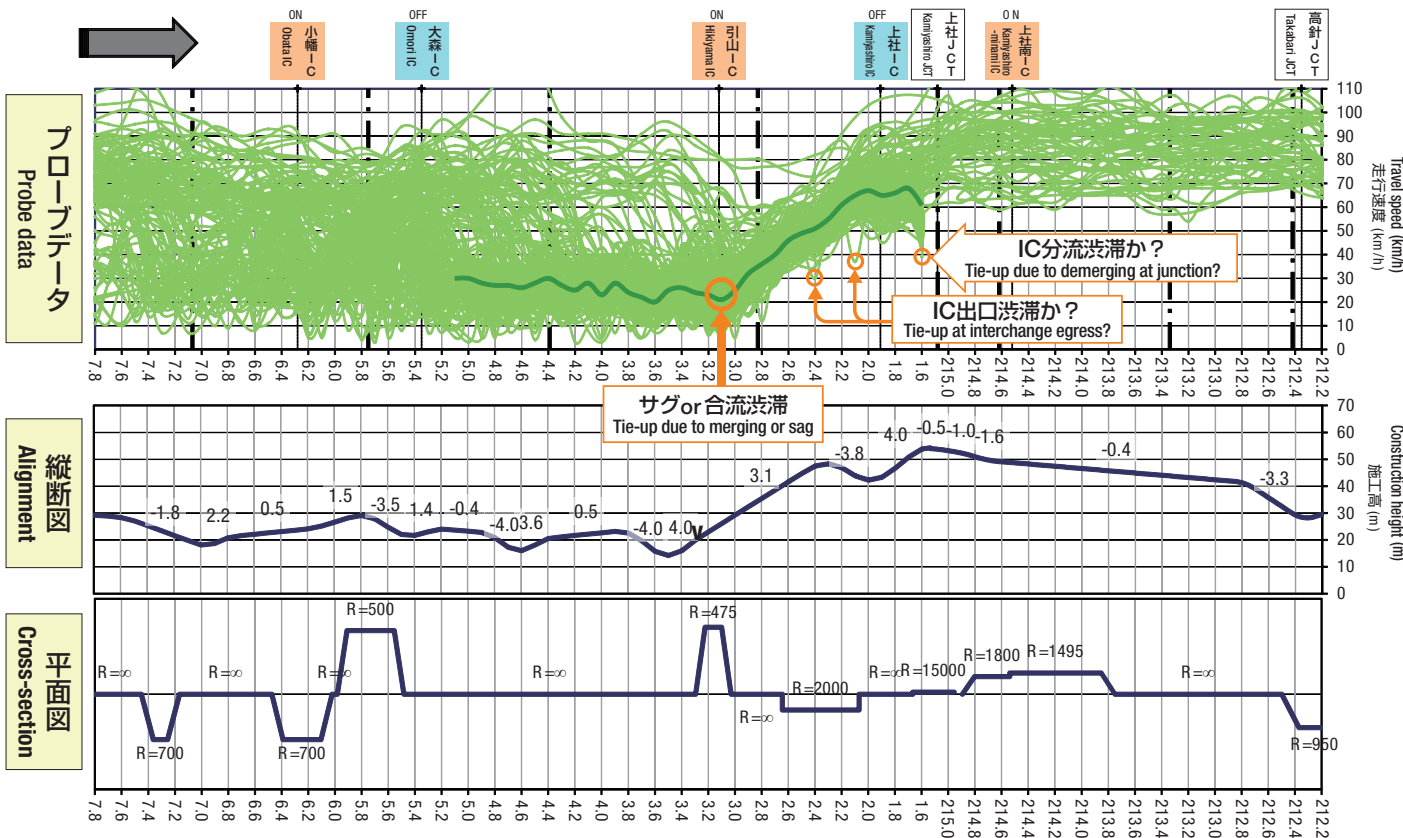
プローブデータを用いて、渋滞発生時におけるボトルネック箇所を特定し、効果的な対策を講じることができます。

Using road networks smartly with ITS

Understanding road conditions (cross-section and alignment), traffic conditions (volume and congestion) and deceleration near a sag and others advances studies which identify the appropriate location where a driver can receive the alert or message that is provided

Extracting the locations causing congestion on arterial roads such as sag

Probe data can be used to identify the bottlenecks when congestion occurs and to take effective control measures



●分析箇所

● Analysis points



統計上の渋滞先頭位置は上社IC付近であったがプローブのビッグデータよりボトルネックは引山IC付近のサグであることを確認

Statistics suggests a prominent site for stop-and-go traffic is near Kamiyashiro interchange; however, probe big data explicitly indicates that it starts at sag section of Hikiyama interchange

<使用データ>

走行履歴データ

期間：2カ月間（平成25年10月・11月）

渋滞時サンプル台数：162台

<Data used>

Travel history data

Period : 2 months (October – November, 2013)

Number of vehicular samples at the time of congestion:162

交通安全対策等への活用例

プローブデータ活用の目的

交通安全対策の実施によるヒヤリハットの減少効果を検証するためプローブデータを活用しました。

プローブデータの活用概要（中部地方整備局）

- ヒヤリハットと死傷事故との関係を分析しました。
- 対策の事前事後でのヒヤリハットの減少量を分析しました。

交通安全対策事業の概要と効果

- 対策として路面標示、減速ドット、看板を設置することでドライバーへの注意喚起を行いました。
- 対策前に比べヒヤリハット（急減速挙動）を半減しました。



Use for safety measures

Purpose of probe data use

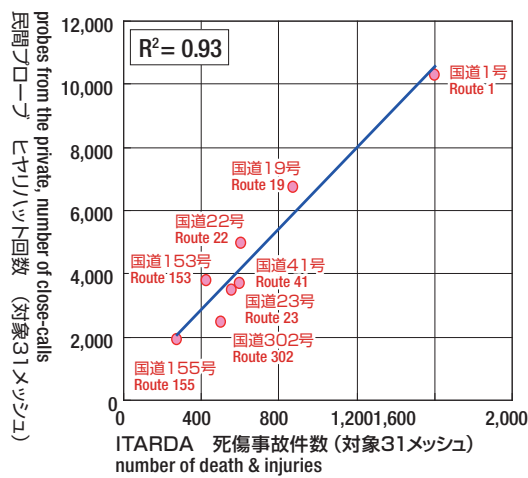
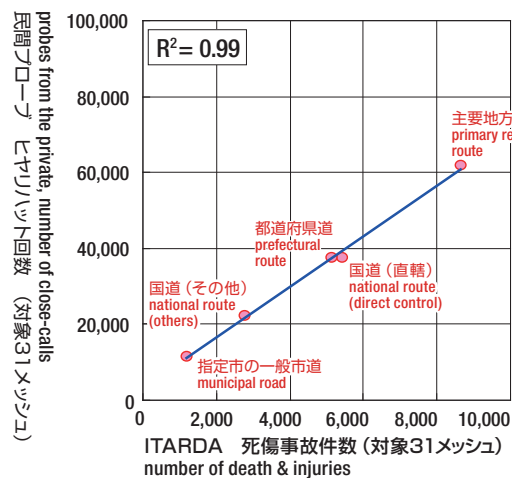
to evaluate reductions in close-calls (nearly accident) by applied safety measures

Overview of probe data use case

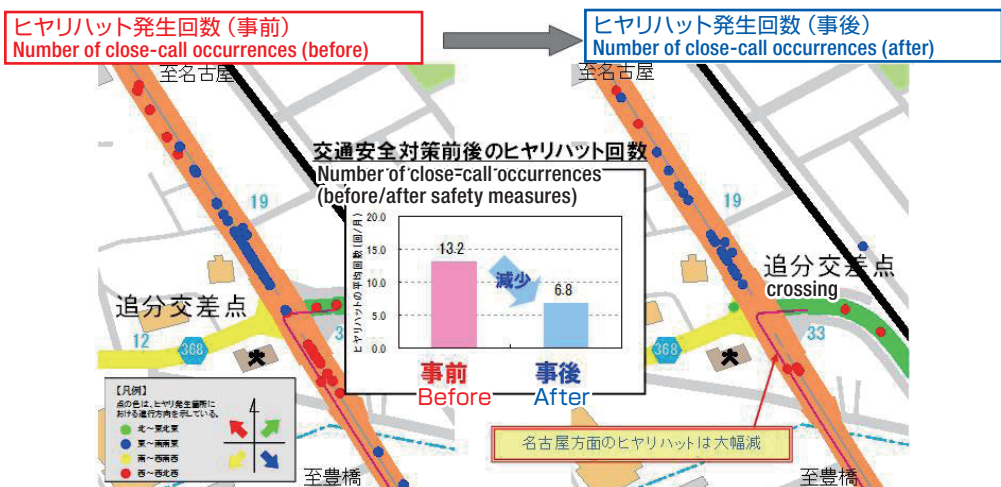
- relational analysis of close-calls and fatal/casualty accidents
- analysis of close-call cases comparing before/after measures

Overview of safety measures projects and impacts

- place deceleration marking on road surface/message board to alert drivers to speeds
- decreased close-call (abrupt deceleration) cases by half



ヒヤリハット（急減速挙動）と死傷事故の関係性の検証 Verification of relationship between close-call (rapid deceleration) incidents and fatal or injury accidents



災害発生時の対策への活用例

プローブデータ活用の目的

2011年3月11日の震災時、通行障害や構造物への影響を迅速に把握し、的確な巡回や啓開計画の立案を支援するためプローブデータを活用しました。

プローブデータの活用概要（国土交通省）

- 官民のプローブデータを統合し、通行実績を把握しました。
- 基盤地図を活用した各種情報を統合活用しました。

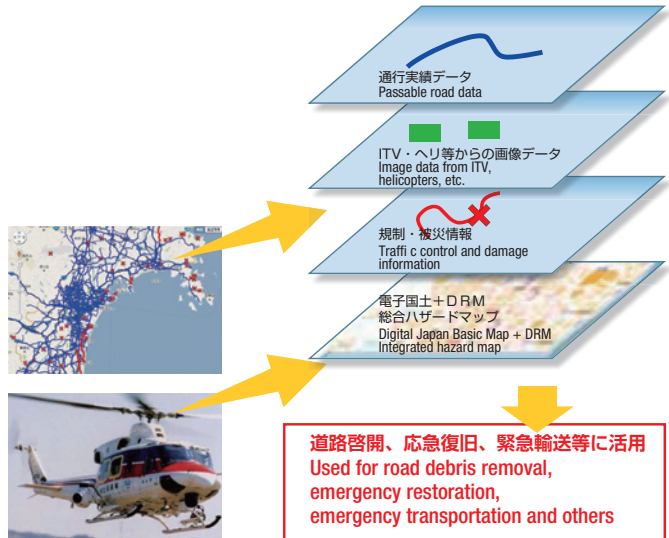
Use case during disasters

Purpose of probe data use

to understand disaster impacts promptly, and schedule appropriate patrols and restoration work plan for clearing debris on routes, during disasters such as on March 11 2011

Overview of probe data use

- public and private data integration to grasp road operation service status
- use of various data integration using the basic road map



物流事業への活用例

プローブデータ活用の目的

効率的な運行管理や荷物の配送管理にプローブデータを活用します。

プローブデータの活用概要

高速道路上に設置されたITSスポットで収集した車両位置の情報を物流業者へリアルタイムに提供し、効率的な運行管理や集荷／配車計画の立案に利用します。また、急発進や速度情報を活用してエコドライブを支援します。

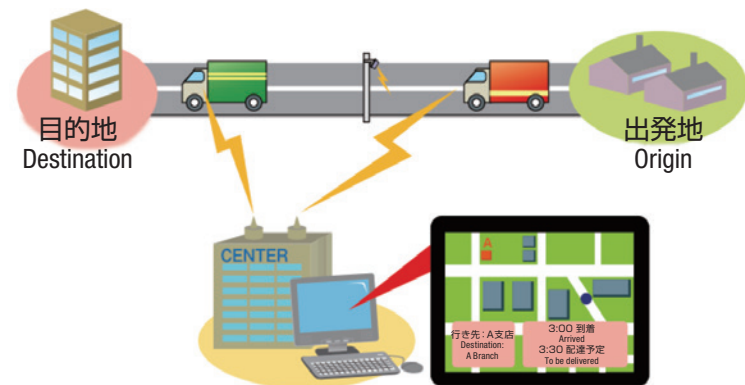
Logistics use case

Purpose of probe data use

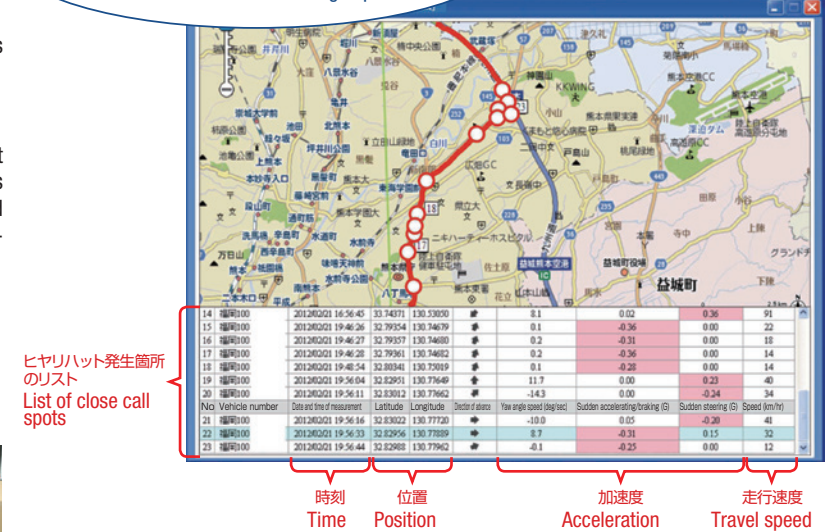
for effective control/management of vehicle operation and goods transport

Overview of probe data use

The data of vehicle operation positioning gathered by ITS Spot along expressways is relayed in real time to logistics carriers enabling efficient control/management of vehicle operation and goods transport, which can further promote eco-driving by refraining from abrupt acceleration based on speed data



個別車両の走行経路、走行位置、ヒヤリハット発生状況を把握できます。
Travel route, position and close-call spots for each individual vehicle are grasped.



雪寒対策への活用例

プローブデータ活用の目的

季節別の各路線の走行速度を比較して問題個所を抽出、道路整備や対策を検討するためプローブデータを活用しました。

プローブデータの活用概要（北海道開発局）

冬期間の速度低下が著しい国道12号の無雪期・有雪期の速度変動を比較し、走行環境への影響を把握しました。

Use case for snow accumulation and road icing

Purpose of probe data use

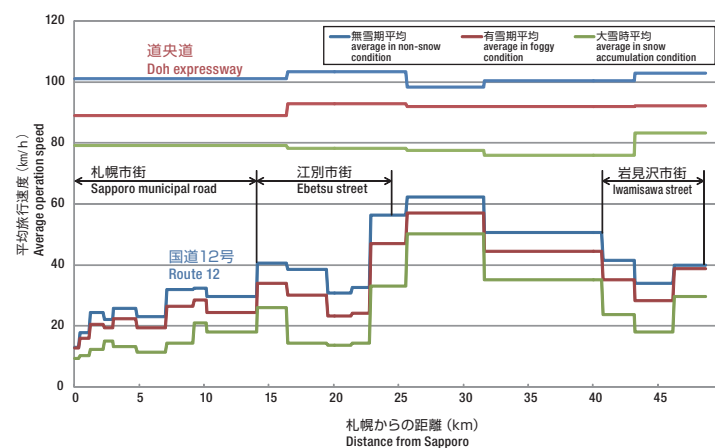
to identify issues through analyzing operation data each routes in every season, and review road development/ deployment and take measures

Overview of probe data use

Comparing variations in operational speed between non-snow and snow accumulation periods along Route 12, where decelerated operations are so obvious and understand impacts on operation environment



国道12号と道央道の速度比較
Comparison of travel speeds on Route 12 and Hokkaido Expressway



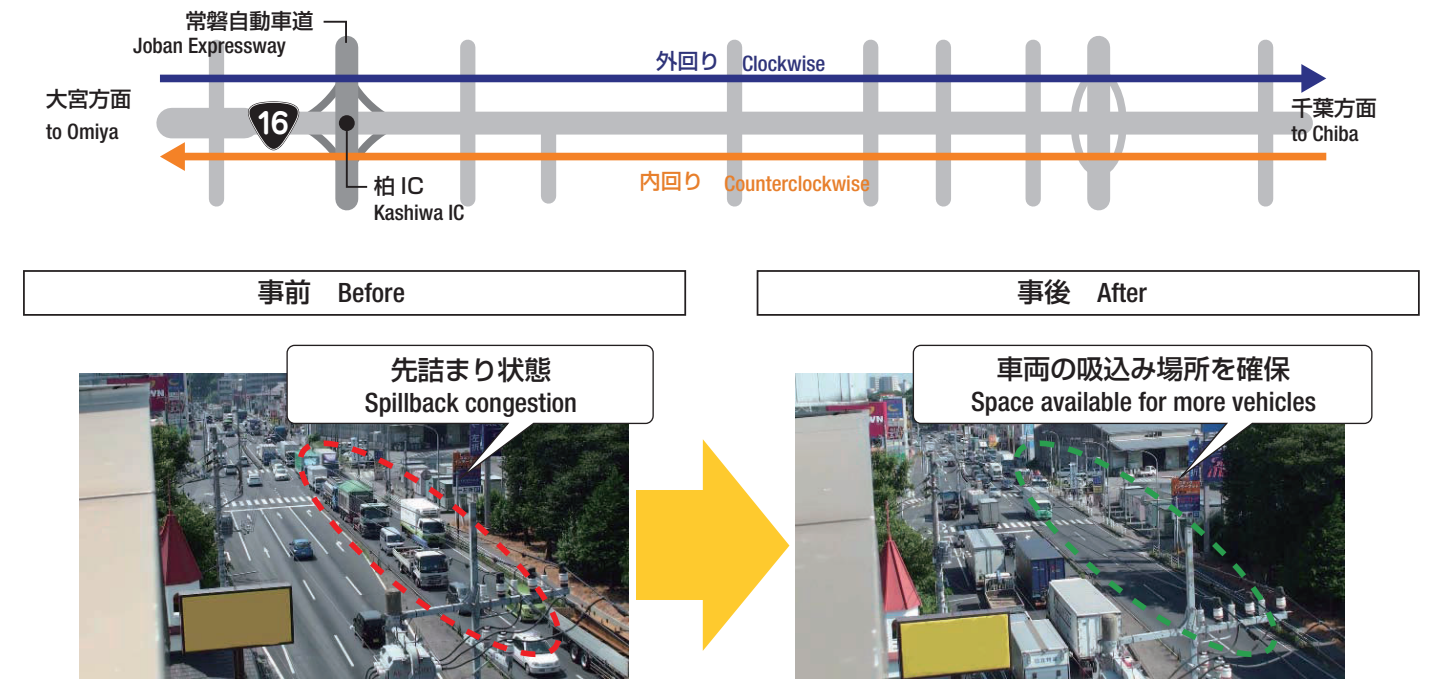
事業評価への活用例

プローブデータ活用の目的

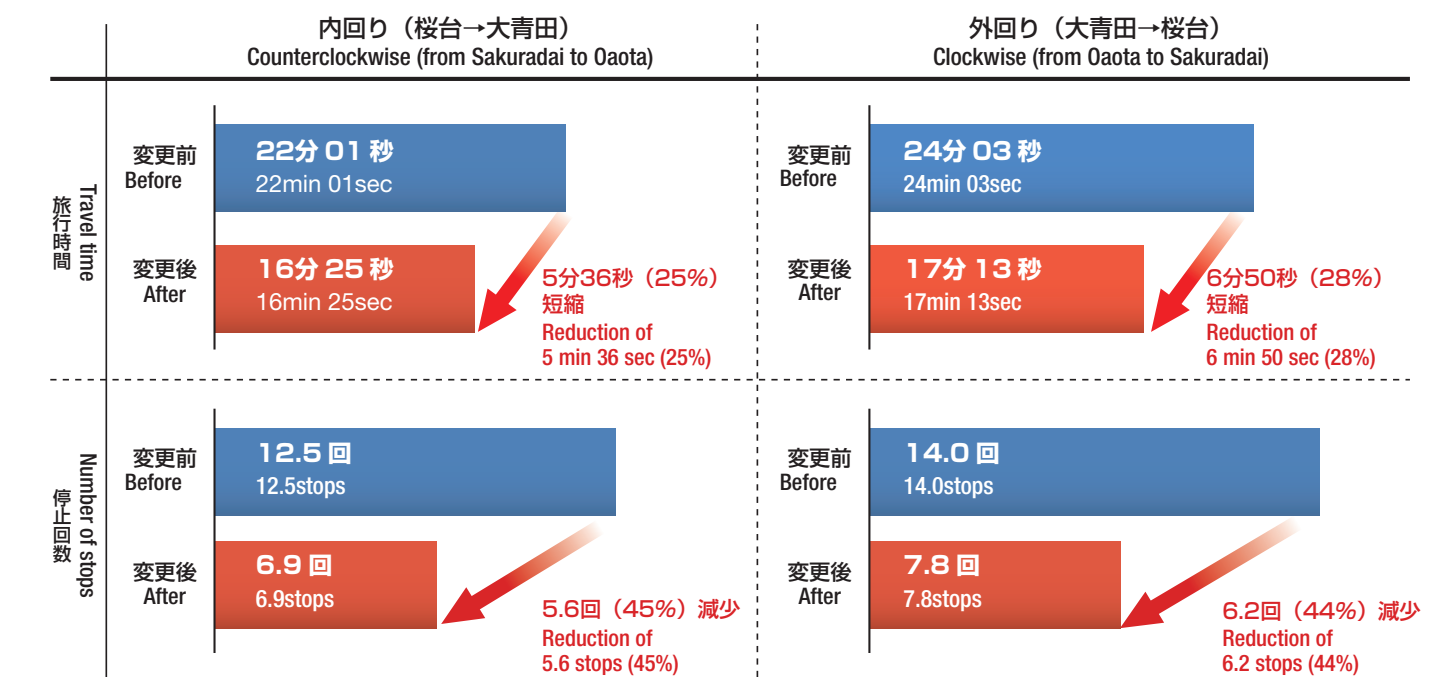
渋滞対策で実施した、信号現示最適化の効果を検証するためプローブデータを活用しました。

プローブデータの活用概要（千葉国道事務所）

国道16号における信号現示最適化の実施前後で、一年間の平均旅行速度、信号待ちの停止回数を比較分析し、効果を検証しました。



信号現示見直し前後の状況
Traffic conditions before and after signal phase change



信号現示適正化前後の比較
Comparison : before and after signal phase optimization

ETC民間活用の事例

利用車番号サービスを用いたETCの民間活用サービスとしては、従来より駐車場での自動料金決済の他、駅前での客待ちタクシー車両の管理や路外パーキングなどに活用され民間サービスが広がっています。

ETC for Business Use (examples)

ETC for business, using the vehicle user ID service, ranges from parking payment transaction, ferry use procedure, vehicle control for construction/factory gate, retailer's customer management, and to taxi availability control. The following are further examples of ETC business use cases.



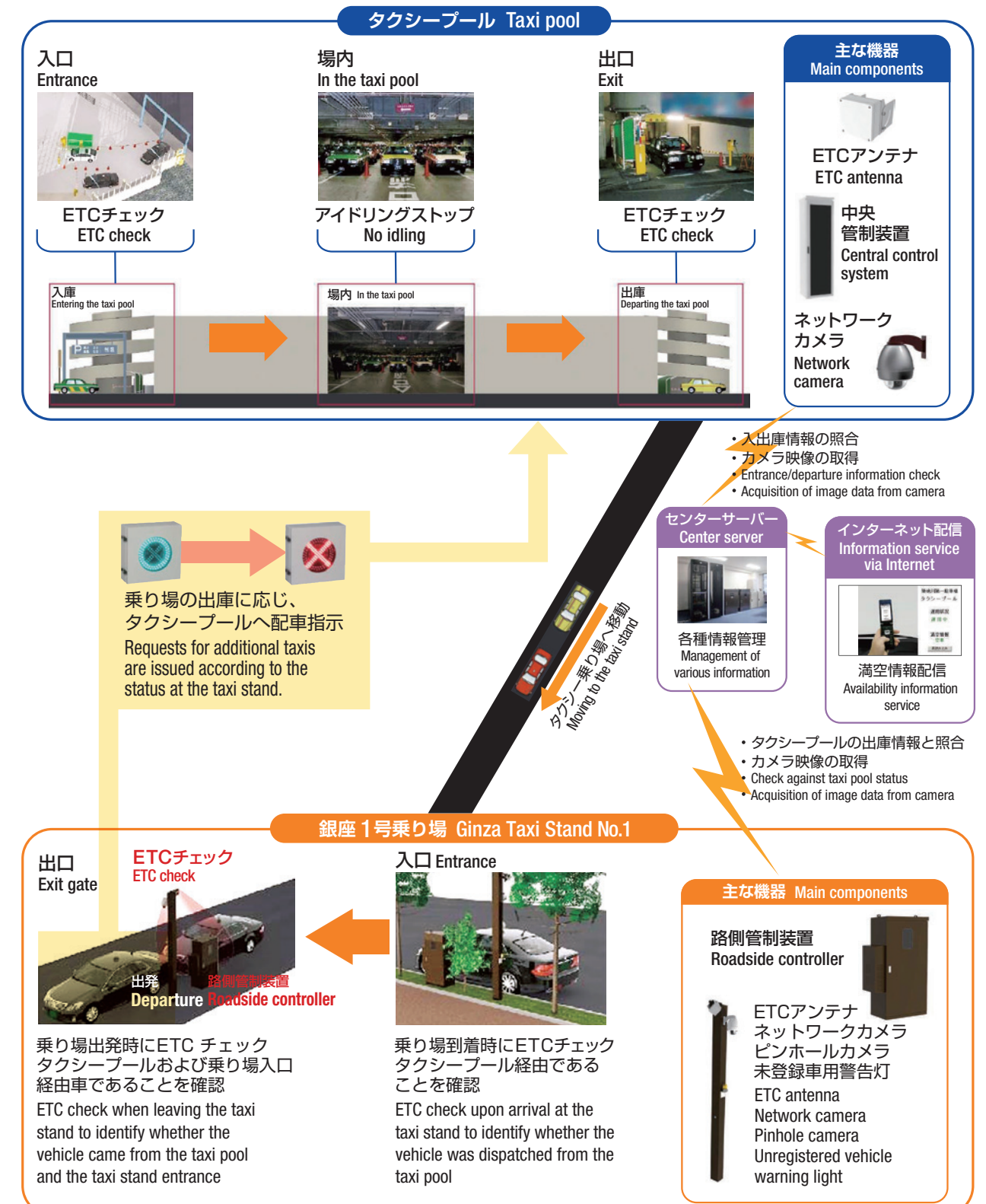
関連技術を活用した民間サービスの展開
Private sector services utilizing related technologies

駅前での客待ちタクシー車両管理

銀座1号乗り場で客待ちするタクシーを築地川第一駐車場で待機させ、ETCを活用した配車システムにより、乗り場での待機列を抑制します。本システムの運用により待機列を解消し、円滑で安全な交通環境を実現します。ETCアンテナを銀座1号乗り場及び築地川第一駐車場に設置して、待機車両台数を把握します。乗り場での待機列が一定台数を超えないよう自動的に配車します。運用は2013年9月2日に開始しました。

Taxi pick-up queuing

Taxis pickup bay area of Ginza Route 1
Taxis waiting for customers at Ginza-route 1 Bay are led to Tsukiji-river parking area to limit taxi vehicles using ETC system. The system eliminates long taxi queues, allowing safe and smooth traffic flow in vicinity. The ETC antenna placed both at Ginza-route 1 bay and Tsukiji-river parking are used to limit taxis to a specified number of vehicles. The service operation starts in September 2, 2013.



ITSのキーデバイスへ展開

日本で初めてカーナビが誕生したのは1981年、デジタル道路地図を搭載したカーナビが登場したのは1990年でした。当初CD-ROM1枚だったメディアは、複数枚を入れ替える方式になり、1997年にDVD-ROMを採用した「DVDナビ」が登場し、2001年にはさらに大容量の「HDDナビ」が市販されました。このメディア大容量化に伴い、クリアな音声案内や3Dの画面表示、高速なルート検索などナビ機能が高度化しています。

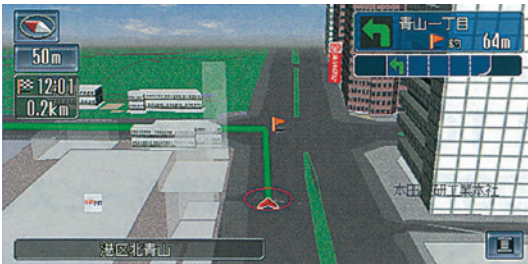
さらに、カーナビは本来のナビゲーション機器から多機能なモバイル情報ツールへと大きく進化し、現在ではITSのキーデバイスとして展開が進んでいます。



渋滞情報の高精度化
Improved accuracy of congestion info

Deployment as a key device of ITS

In Japan, the first in-car navigation system was produced in 1981. In 1990, units loaded with digital road maps appeared on the market. Initially, the media consisted of only one CD-ROM. Then the number of CD-ROM increased, which needed to be replaced by the driver. In 1997, DVD navigation system, which uses DVD-ROM, was developed. In 2001, HDD navigation system with a huge capacity was put on the market. The increases in the capacity of media have enabled advanced navigation services to be provided such as clear voice announcements, three-dimensional displays, and fast retrieval. The in-car navigation units have evolved into a multifunctional mobile information tool and are being deployed as a key ITS device.



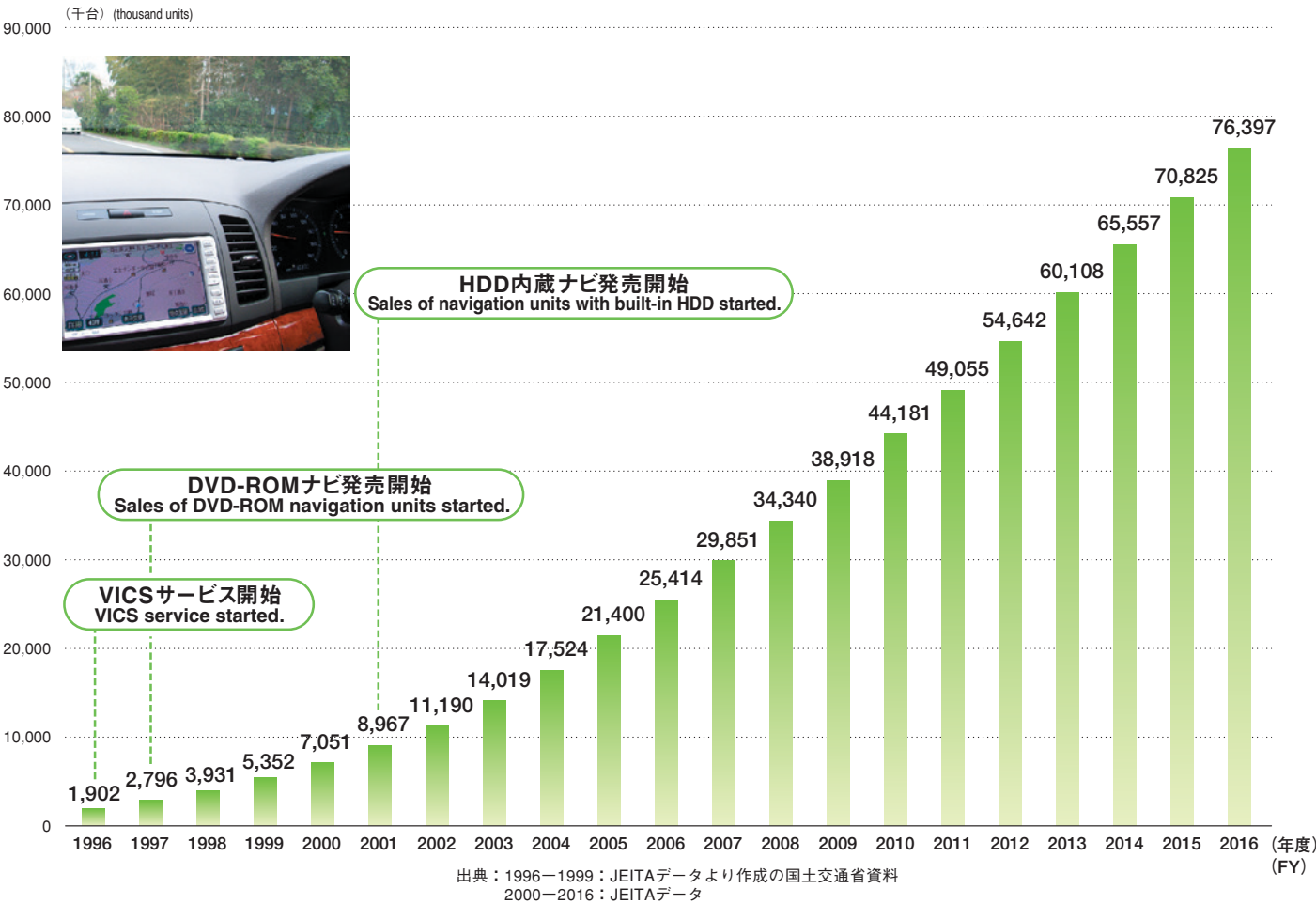
3D透過表示
Three-dimensional transparent display

2016年度末には累計7640万台に

カーナビの本格的な普及から14年を経過していますが、出荷台数は年々増加して2016年度末には累計7640万台を達成しました。現在ではクルマの標準装備として定着し、カーライフを大きく変えるツールとなっています。

カーナビの国内累計出荷台数の推移

Trends in the total shipment of in-car navigation units



安全運転支援機能の向上

地図上に事故多発地点を表示し、そこに近づくと画面表示と音声案内で警告する機能や、進行方向にあるカーブや合流地点等を画面表示や音声案内で予告する機能など、安全運転を支援する機能が実用化されています。また、死角となる車両後方等の情報を画面表示や音声案内で提供するバックカメラに対応した機種や車両前方左右の映像を画面に同時表示する機種も登場しています。

地上波デジタルテレビチューナー装備の機種では、緊急警報放送を自動受信し、さらに連動して現在地周辺の広域避難場所の地図表示が可能なものも登場しています。

Improved safe driving assistance

The safe driving service is available with in-carnavigation systems. An accident-prone section, sharp bend or merging section ahead is indicated on a map display screen, and a warning is given in a synthetic voice when another vehicle is approaching. An additional available service with in-carnavigation is a display of the hidden rear view of the driver, and can generate voice warnings. Another service displays the views both of the front right and left of the drive. A system equipped with digital terrestrial TV tuners can automatically receive emergency broadcasts and display nearby evacuation sites.



高速道路の合流地点情報表示・警告音
Warm of merging lane with beep sound

事故多発地点表示
Displaying sections of frequent accidents



地上波デジタル放送による緊急警報
Receiving emergency broadcasts via digital terrestrial broadcasting



広域避難場所表示
Displaying evacuation sites

エンターテインメント機能の充実化

地上波アナログ放送の終了に伴い、最新カーナビには地上波デジタル放送（12セグ）や移動端末向け地上波デジタル放送（ワンセグ）への対応が進み、受信状況によって12セグ／ワンセグの自動切換する機種も登場しています。

また、CDやDVD、HDD、メモリーカードなど再生メディアに対応し、多彩なAV機能を楽しめる機種やスマートフォンや携帯電話から最新楽曲情報を取り込める機種もあります。



地上波デジタル放送番組表示
Display of digital terrestrial TV programs

Substantial entertainment services

As analog terrestrial broadcasting ceased in July 2011, the latest in-car navigation units are equipped with devices for reception of digital terrestrial TV broadcasts (12 segments) and for mobile terminals (one segment). Some units are equipped with an automatic switch to select from analog, 12 segments, or one segment depending on reception. The units are also compatible with various audiovisual media, such as DVD, CD or memory cards. With the audiovisual functions, the unit can record and play CDs and import the latest music through mobile phones.



同時録音再生機能
Synchronous recording

スマートフォンを活用したサービス

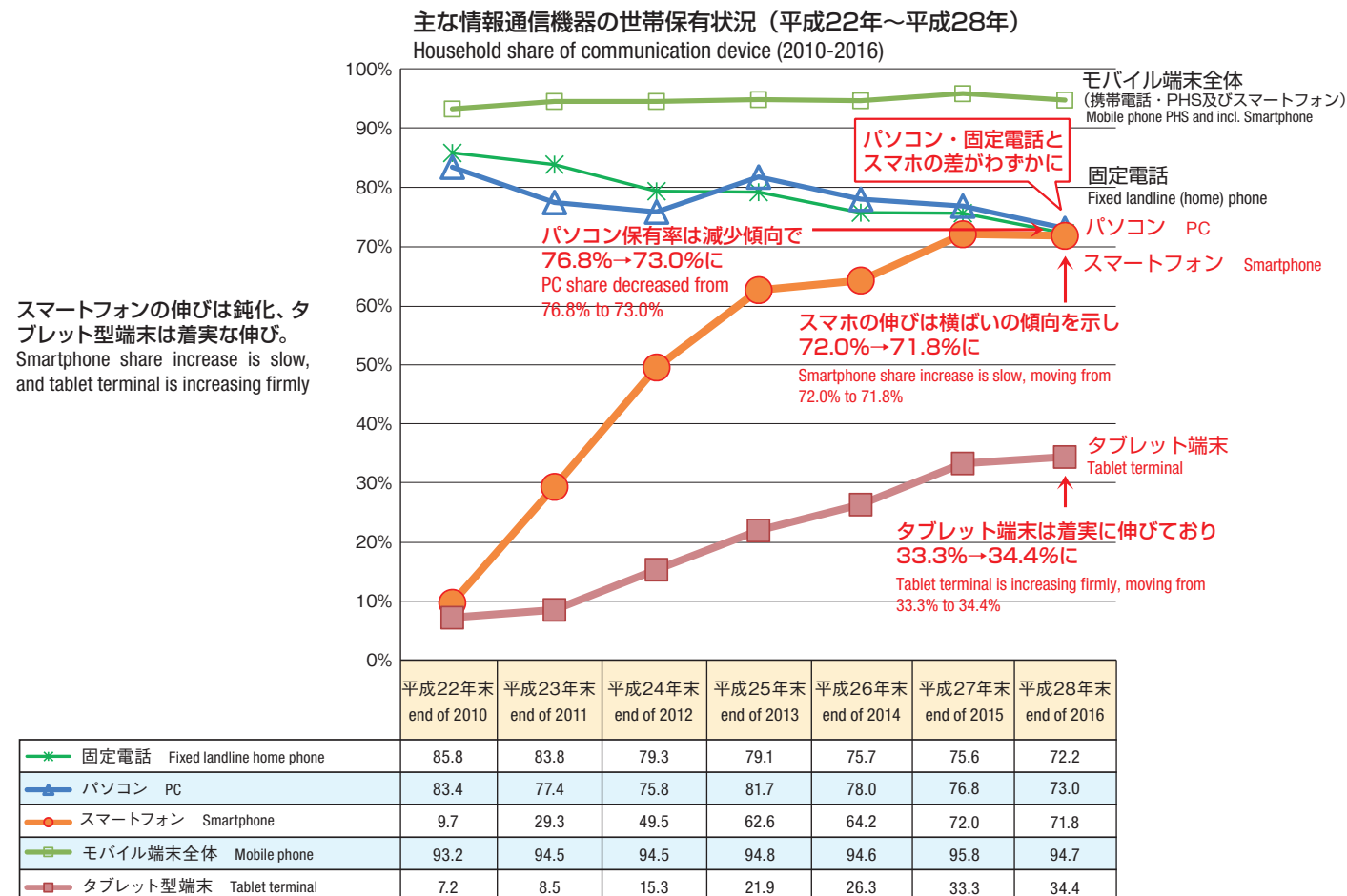
カーナビの付加機能が充実する一方で、高性能ではないが車への装着が簡単で自由に持ち運びができるPND（Personal Navigation Device）や近年急激に普及が進むスマートフォンをカーナビの代用とする等、カーナビを手軽に使う方法も注目を集めています。

また、スマートフォンと接続することによって、手軽にITSスポットサービスを受けられる発話型DSRC車載器も発売されています。

スマートフォンの急速な普及

総務省の調査によると、モバイル端末全体の世帯保有状況は2015年度末で95.8%。スマートフォン単独では2010年末には9.7%であったものが2011年末には29.3%と約3倍に、2016年末には約7.4倍の71.8%と急速に普及しました。今後もさらなる普及が予想されるため、ITS関連分野においてもスマートフォンの活用が期待されます。

スマートフォンの伸びは鈍化、タブレット型端末は着実な伸び。
Smartphone share increase is slow, and tablet terminal is increasing firmly



※当該比率は、各年の世帯全体における各情報通信機器の保有割合を示す。
* Subject figure represents the household rate of each communication device in indicated year

（出典）総務省「平成28年通信利用動向調査」
source : 'Communication Use Trend Survey' by Ministry of Internal Affairs and Communications

Services using Smartphone

A recent trend of handy in-car navigation system use has attracted considerable attention due to widespread availability and the wide variety of types. The systems range from multiple functional systems to a handy and highly functional personal navigation device (PND), and to a replacement of Smartphone for use at anyone's fingertips. Still further, the ITS Spot OBU with DSRC in voice type, usable by connecting with Smartphone, is also on the market.

Rapid Adoption of Smartphone

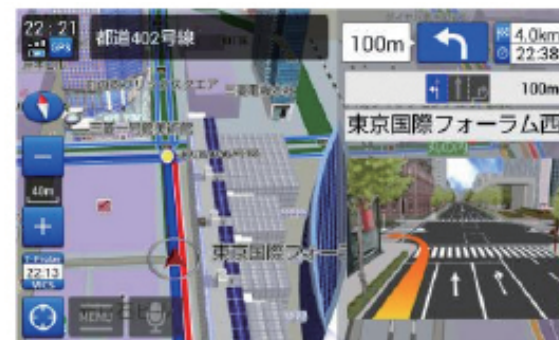
The results of a survey by the Ministry of Internal Affairs and Communications reveal that the household rate of mobile phone and PHS (including Smartphone) reached 94.5% in 2011. In 2010, Smartphones only accounted for 9.7% of that total, but had reached 29.3% by the end of 2011, a threefold increase. In 2013, it further increased to 6.5 times. As Smartphone use becomes more widely adopted, the convenient availability of ITS services through connection is required.

スマートフォンによるカーナビゲーション

デジタル地図を用いた地図アプリケーションによるナビゲーション
スマートフォンのデジタル地図アプリケーションでは、助手席で利用可能なカーナビゲーション機能を有したものが、自動車メーカーや地図メーカーなどから多数提供されています。

ナビゲーションが可能な地図アプリケーション

smart G-BOOK（トヨタ）、インターナビポケット（ホンダ）、いつもNAVI（ゼンリンデータコム）、ドライブサポーター（NAVITIME）、Googleマップナビ（Google）、Map Fan+（インクリメントP）、ドコモ地図ナビ・ドコモドライブネット（NTTドコモ）等



smart G-BOOK（トヨタ）
smart G-BOOK (Toyota)
出典：source：
http://g-book.com/pc/smart_G-BOOK/

ディスプレイオーディオとの接続

スマートフォンに対応したディスプレイオーディオに、スマートフォンを接続し、専用アプリを利用することで、ディスプレイオーディオの大画面と操作ボタンで最新のカーナビゲーション機能を利用できます。

最近では、スマートフォンと車載ディスプレイを接続する通信規格の1つ「MirrorLink」に対応したディスプレイオーディオが発売され、対応機種では連携が可能となります。

スマホナビ対応ディスプレイオーディオの例 Example of display-audio compatible with smartphone navigation

● スマートフォンのナビアプリをもっと快適に。 More convenience with smartphone navigations

対応スマートフォン*1 + 対応ナビアプリ + スマホナビ対応ディスプレイ

AppCarConnect JPN + smart G-BOOKもしくはNAVielite

対応アプリ
smart G-BOOK iPhone対応
NAVielite iPhone対応
Android™対応

※画像は、iPhone接続smart G-BOOK表示例です。

大きな画面で地図が見やすい 専用GPSアンテナを付属

（出典 source）トヨタHP
(<http://toyota.jp/dop/navi/lineup/dan-w62/>)

Smartphone use for in-car navigation

Map application with digital road map

Automotive companies and map makers have put many digital map applications for Smartphone on the market. The application can be used at front passenger seat.

Map application for navigation

Manufacturer's product ranges from Smart G-BOOK (Toyota), Internetnavi (Honda), Itsumo-Nav (Zenrin data com), Drivesupporter (NAVITIME), Google mapnav (Google) and MapFan+ (IncrementP), to Docomo Mapnav-Docomodrivernet (NTT Docomo).



インターネットナビポケット（ホンダ）
InternetnaviPocket (Honda)
出典：source：
<http://www.honda.co.jp/internavi/pocket/>

Connection with a display audio

With display-audio function capability, the Smartphone offers up-to-date car navigation functions on a large display screen with touch-button operation. Recently, display-audio that complies with the MirrorLink standard has been newly released on the market to facilitate connection of Smartphone with onboard display.

歩行者移動支援

ユニバーサル社会に対応した歩行者移動支援サービス

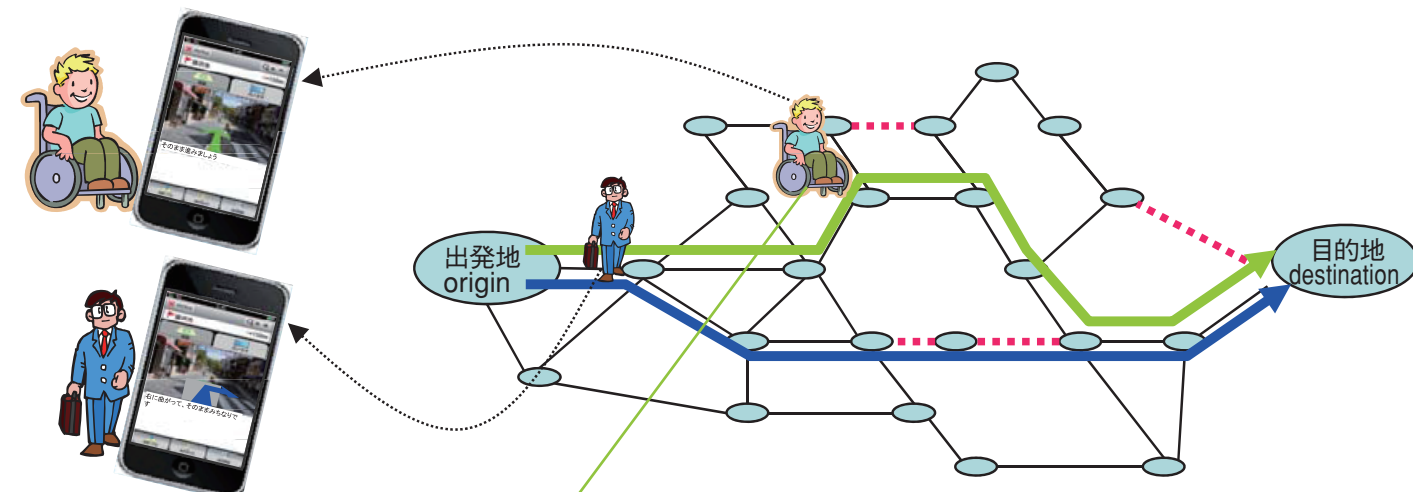
歩行者移動支援サービスは、様々な場面における利用者のニーズに応え、移動経路や地域情報等を提供できるサービスで、スマートフォン等を通し、ダイレクトに個人へ情報提供できる仕組みです。

(1) サービスを支える歩行空間ネットワークデータ

歩行空間ネットワークデータが整備されると、階段、道幅、段差等を避けた、個人の身体的状況やニーズに応じたバリアフリー経路の検索が可能となります。

車いす使用者 段差を回避するルートを希望
a wheelchair user, requiring non-gap routes

現在位置の情報と利用者のニーズに合わせて、バリアフリーの経路案内情報が届く
With respect to the current location and user's needs, information including barrier-free is transferred



健常者 最短ルートを希望
the able-bodied person, requiring the shortest route

現在位置の情報と利用者のニーズに合わせて、最短ルートなどの情報が届く
With respect to the current location and user's needs, information such as on the shortest route is transferred

利用者の現在位置に合わせて、ネットワークデータにあるバリアの情報を検索し、移動時の注意喚起などを行います。
Search barrier-free route in networks with respect to the current location, providing alert if needed

目的地など（ノード） destination and others (node)
バリアのない経路（リンク） barrier-free route (link)
階段や坂道、狭小部などバリア情報を持つ経路（リンク） route with barriers incl. step, slope, alley (link)

探索ルート route search
段差の少ないルートのご案内 route without gaps
最短ルートのご案内 route with shortest distance

(2) サービスの具体例（各地のサービス） service example

◇車いす使用者等にバリアフリー経路を提供
Provide barrier-free info to a wheelchair user



伊勢地区では、パーソナルバリアフリー基準に基づき、障がいや高齢によって身体が不自由な人たちに、伊勢での快適かつ安全な移動と観光を楽しんでいただくためのバリアフリー経路等の情報を提供

Dissemination test on barrier-free route guidance is carried out in Ise sections aimed at the disabled or the elderly to enjoy safe and smooth mobility throughout their sightseeing trips

【PickUp】伊勢神宮内のオリジナルイラストマップを用いた宮内及び周辺地区のバリアフリー情報を提供しています。

●サービスの問い合わせ先
伊勢・旅バリアフリー開発協議会
電話 0599-21-0550 (NPO法人伊勢志摩バリアフリーセンター 取次)
Point of contact NPO Ise-shima barrier-free center

Pedestrian Mobile Navigation

Pedestrian Mobile Navigation corresponding to the universal society

Pedestrian mobile Navigation service with Smartphone or others responds to various user's needs according to various lifestyles. The service provides information on travel routes, locale and others, which directly respond to a person's needs.

(1) Pedestrian spatial network data to support service

The deployment of data on spatial networks around pedestrians allows personally required information to be available, which may include barrier-free routes to avoid staircases, appropriate road or passageway widths, freedom from gaps, and so on.

ITSスポットとスマートフォンの連携（協調ITS）

(1) スマートフォンとの連携が可能なETC2.0車載器

ITSスポット対応ETC2.0車載器でキャッチした情報を、スマホで表示・音声案内

高速道路や有料道路に設置されたITSスポットから配信される高速・大容量データを「ETC2.0車載器」がキャッチ。

Bluetooth®通信でつながった対応Androidスマートフォンが、広域な道路交通情報や安全運転支援情報を簡易画像で表示し、音声で案内することでより快適で安全なドライブをサポートします。

広域交通情報受信時
Receiving regional traffic information



安全情報受信時
Receiving safety information



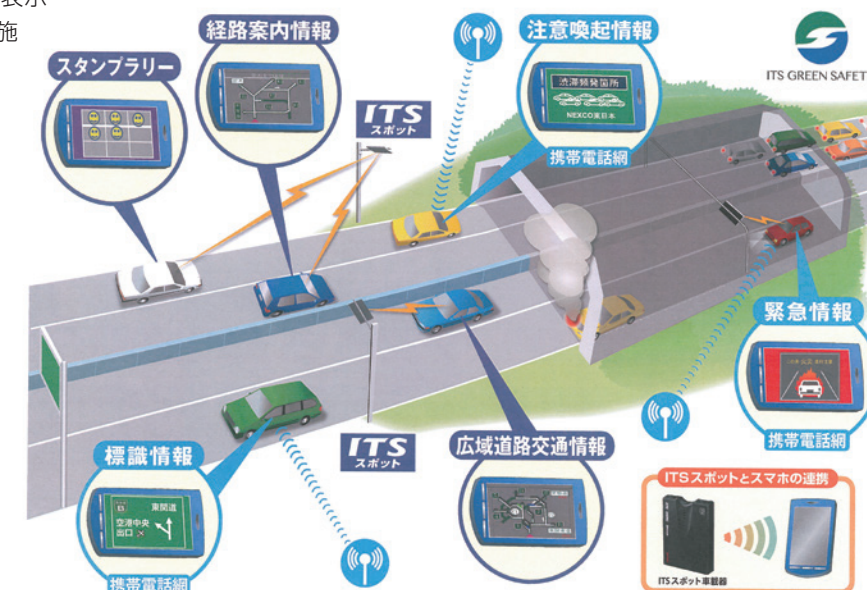
(2) モバイル通信とITSスポットの協調サービス

国土交通省国土技術政策総合研究所では、次世代の協調ITSについて、2012年から民間メーカ等15者と官民共同研究「次世代の協調ITS開発に関する共同研究」を行いました。2013年のITS世界会議東京2013では、「携帯電話網とITSスポットの連携サービス」について、民間、高速道路会社など14社と共同開発を行い、ショーケース「モバイル通信とITSスポットの協調サービス (I2V)」を実施し、サービスの有効性を調査しました。

本ショーケースの内容は、お台場から海ほたるまでの高速道路を走行して、携帯電話網とITSスポットの連携により実現する様々なサービスをスマートフォンを通じて体験するというものです。

ITSスポットからの高度な交通情報に加えて携帯電話網から道路標識やランドマークなどの沿線情報をスマートフォンに表示、走行ルートに応じた連続的情報提供の利便性を確認しました。更に下記のようなITSスポットとスマートフォンが連携して提供する新しいサービスの紹介も実施しました。

- ・ITSスポット情報を日・英・中・韓の多言語で表示
- ・ITSスポットを利用したスタンプラリーの実施
- ・アクアトンネル内での緊急避難情報の提供
- ・海ほたるでの施設情報の提供



サービス実施イメージ conceptual image of service operation
(<http://www.itsworldcongress.jp/japanese/program/showcase/index.html>)

In-car navigation leads to various OBU systems

Connection of ITS Spot with Smartphone (Cooperative ITS)

(1) ETC2.0 OBU enabling Smartphone connections

ETC2.0 OBU can receive a high speed and large volume data from the roadside equipment of ITS Spot, which is placed along expressways or toll roads. An Android Smartphone compatible with ITS Spot service using Bluetooth displays wide-area road traffic information or safety driving assistance information in schematic and in voice. Thus, support is provided for safer and more comfortable driving.

(2) ITS World Congress Tokyo holds a showcase (source: the 20th ITS World Congress Tokyo 2013 HP)

A showcase of the World Congress Tokyo demonstrates the next generation ITS, organizing a bus tour to provide experimental benefit awareness, where the services from ITS Spot are coordinated with Smartphone to be offered along the section between Odaiba and Umihotaru on expressways. Advanced traffic information provided by ITS Spot, as well as road vicinity information including road signs or landmarks, is displayed on the screen of Smartphone. The demonstration provides convenience through the successive and prompt information service offered along the travel route. Still further, emergency evacuation information in Aqua Tunnel and a new service, 'stamp-rally' using ITS Spot, is also demonstrated. The various services realized by ITS Spot are appropriately coordinated with Smartphone.

- ・ITS Spot information is displayed in Japanese, English and Chinese
- ・Stamp rally is held
- ・Information in vicinity is provided through mobile phone networks
- ・Emergency evacuation information is provided in Aqua-tunnel
- ・Facility information is provided at Umihotaru

最新の道路交通情報を通信でカーナビに提供

ドライバーが必要とする最新の道路交通情報をすばやくカーナビに提供するデジタルデータ通信システムがVICS (Vehicle Information and Communication System) です。

VICSは日本が世界に先駆けて1996年4月からサービスを開始しました。

Providing the latest road traffic information via in-car navigation systems

VICS (Vehicle Information and Communication System) is a digital data communication system which promptly provides the latest necessary road traffic information to drivers via in-car navigation system. The world's first VICS service started in Japan in April 1996.

カーナビ標準装備は累計5450万台

カーナビに装着されるVICSユニットは急速に普及し、サービス開始から2016年度末までに累計約5450万台を出荷し、カーナビの標準的な装備として定着しています。

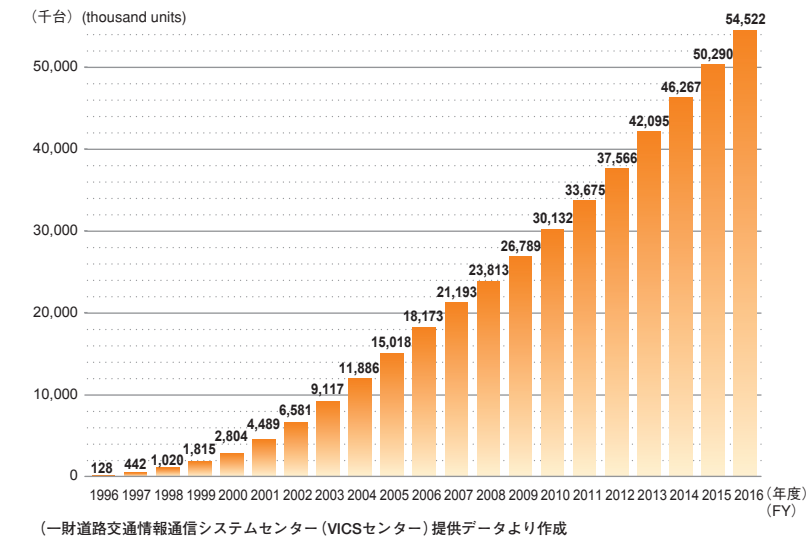
In-car navigation with VICS as standard

VICS (Vehicle Information and Communication Unit), which is equipped with in-car navigation, has quickly become widespread, with the marketed units reaching 54.5 million units in 2016. The VICS units are installed as standard in-car navigation systems.

VICSユニットの出荷台数累計 Volume of shipments of VICS receivers (cumulative total)

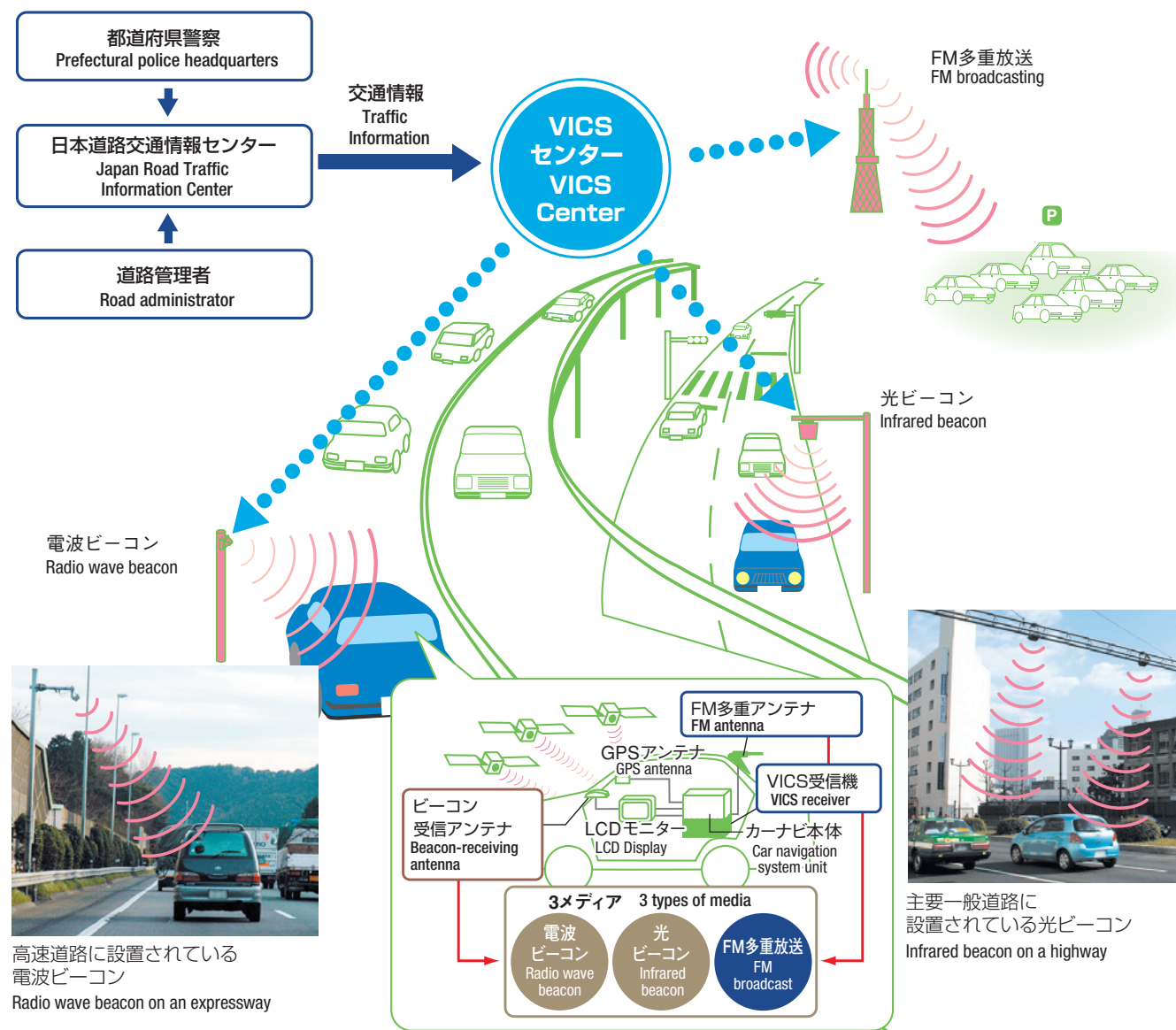
2017年3月末現在、VICSユニットの出荷台数は5450万台を突破！

The number of VICS on-board devices sold in Japan has reached 54.5 million units!



VICS情報の仕組み

Mechanisms of VICS information



ETC2.0対応カーナビの活用でVICS情報をさらに高精度へ

高速大容量通信が可能な5.8GHz DSRC (Dedicated Short Range Communication) を用いることで、より広範囲できめ細かなVICS情報の提供やタイムリーな音声情報により高齢者等にもわかりやすい案内や注意喚起もできます。

また、路側カメラが撮影した静止画像を活用して格段にわかりやすい路面情報等を提供したり、車両からアップリンクするプローブデータ※の活用によって、より多くの路線のVICS情報を提供したりできるようになります。さらに、安全運転支援情報なども提供しています。

※車載器に蓄積された位置・時刻等のデータ

Improving the accuracy of VICS information by ETC2.0 compatible in-car navigation

VICS, which uses 5.8GHz DSRC, can transmit a fast and large volume of various kinds of information. Road information and warnings are provided by voice in a timely manner, which is also easy for the elderly to understand. The service provides information in an easy-to-understand manner by using still images from roadside cameras. Probe data* that is up-linked from vehicles enables information on many roads to be provided. Still further, safety drive assistance and other services are provided through the roadside equipment with DSRC 5.8GHz, which is available for the VICS information service, as well as from roadside optical beacons.

*Probe data includes information on position and time, is stored in onboard units and can be processed into congestion information.

広範囲な情報提供

Wide range of information

音声情報の提供

Information by voice

静止画像情報の提供

Information by still image

多くの路線の情報提供

Information on greater numbers of routes

文字 (レベル1) Text (Level 1)	簡易図形 (レベル2) Simple graphics (Level 2)	地図 (レベル3) Map (Level 3)
<p>東名 下り 事故</p> <p>東名/川崎IC→東京IC 車線規制</p>	<p>電波ビーコン Radio wave beacon</p> <p>光ビーコン Infrared beacon</p> <p>FM多重放送 FM broadcasting</p>	

スマートICの整備を促進

インターチェンジ間の平均距離は、通行無料の欧米諸国では4～5kmですが、日本ではほぼ倍の約10kmです。その原因は、料金徴収の人件費が必要なことと、料金徴収コストを抑制するための施設集約により、建設コストが多額になるためです。

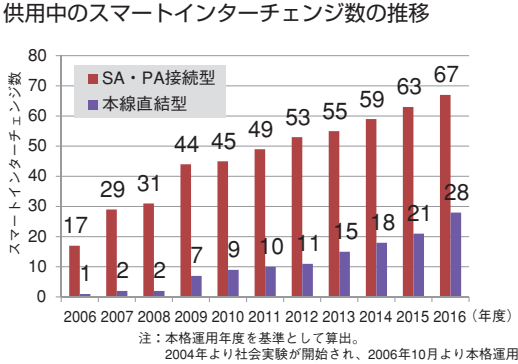
ETC専用のインターチェンジであるスマートICは、料金所のキャッシュレス化によって運営経費等を軽減するとともに、インターチェンジがコンパクト化できることから、その設置費用を縮減できます。これまでインターチェンジのなかった地域にスマートICを設置して高速道路へのアクセスを確保することで、高速道路の利便性の向上と利用率の増加とともに、地域の再生や振興に寄与します。

Promoting the construction of Smart Interchanges

The mean distance between interchanges is about 4 to 5 km in Europe or America, where expressways are free, but is almost double or about 10 km in Japan. This is because personnel expenses are incurred to collect tolls and constructing integrated facilities for collecting tolls is expensive. Cashless toll collection at Smart Interchanges will reduce the costs of operating toll gates. Furthermore Smart Interchanges require only small structures and land areas, reducing the construction cost. Smart Interchanges will not only improve the convenience of using expressways but also revitalize the economy of regional communities that have no inter changes, by providing access to express ways.



上信越自動車道・小布施スマートIC
Obuse Smart IC along Joshin-etsu Expressway



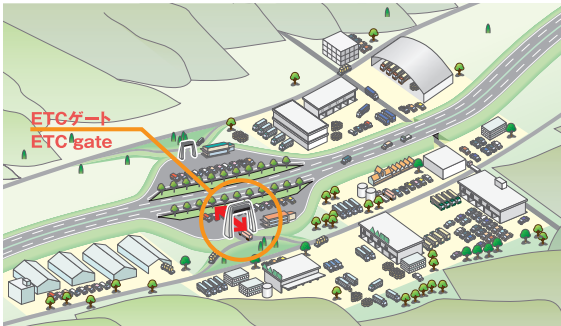
自治体と協力して社会実験を実施

国土交通省は2004年度から各地の自治体と協力してスマートICの社会実験に取り組み、本格運用に向けて安全性や採算性、必要性などを確認しています。スマートICには、高速道路との接続箇所既存のSAやPA、バスストップを活用し、比較的容易にアクセス路を確保できる「SA・PA接続型」と、高速道路本線へ直接にアクセス路を接続させる「本線直結型」があります。

Field trials conducted jointly with municipal governments

The Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism has carried out field trials of Smart Interchanges jointly with regional municipal governments since FY2004 to examine the safety, profitability and needs of interchanges. Smart ICs can be built at existing service areas, parking areas and bus stops (SA or PA-connected Smart ICs), which are relatively easy to construct, and directly to expressway mainlines (Direct-to-Expressway Mainline Smart ICs).

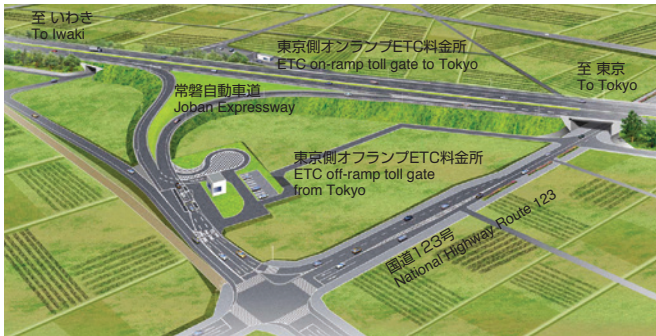
SA・PA接続型 SA or PA-connected Smart IC



本格運用の始まっている「SA・PA接続型」のイメージ図
A schematic diagram of a SA or PA-connected Smart IC. Full-scale deployment has started.

本線直結型 (水戸北スマートIC)

Direct-to-Expressway Mainline Smart IC (Mitokita Smart IC)



SAやPAのない箇所にも設置できる「本線直結型」のイメージ図
A schematic diagram of a Direct-to-Expressway Mainline Smart IC. They can be constructed at points other than SA or PA.

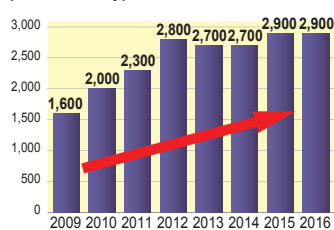
商業施設立地・活性化

大規模小売店舗等の商業施設の立地が促進されました。(三郷料金所スマートIC・埼玉県)

Attracting and revitalizing commercial facilities

Commercial facilities such as large-scale retail shops can be attracted. (Misato toll Barrier Smart IC, Saitama Prefecture)

三郷料金所スマートIC 交通量 (台/日)
Traffic volume at Misato toll Barrier Smart IC (vehicles/day)



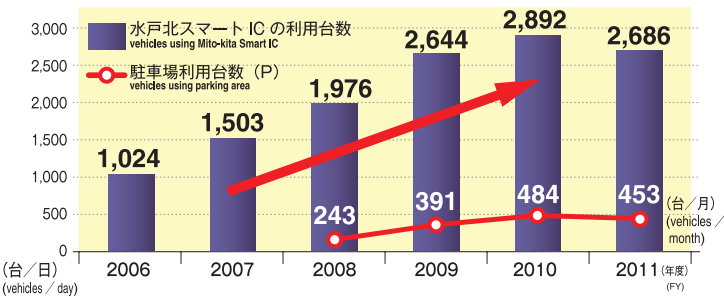
公共交通機関との連携

水戸北スマートIC（茨城、本線直結型）の設置によりパーク＆バスライドの利用が促進されました。

Better connection to public transportation

The use of park & bus ride is promoted. (Mito-kita Smart IC, Ibaraki Prefecture)

水戸北スマートICの利用台数と駐車場利用台数
Traffic volume at Mito-kita Smart IC



救急医療搬送

高次医療機関までの搬送時間が短縮されました。(土佐PAスマートIC・高知県)

Ambulance transportation

The time required for transportation to a higher-level medical treatment facility can be reduced. (Tosa PA Smart IC, Kochi Prefecture)

土佐PAスマートICの利用で、搬送先まで10～20分の時間短縮

By using Tosa PA Smart IC, the time required for transportation can be reduced by 10 to 20 minutes.

防災支援

災害時の代替路が確保されました。(加計スマートIC・広島県)

Assistance for disaster prevention

Alternative route in times of emergency (Kake Smart IC, Hiroshima Prefecture)

並行する国道は災害により過去5カ年で7回の通行規制（片側交互通行含む）を実施。2006年9月の台風13号では土石災害により国道が通行止めとなり、高速道路が唯一の経路となり、加計スマートICの利用車が増加。

In the past five years, the nearby national highway has been closed or partially closed (including one-lane alternate traffic) seven times because of natural disasters. In September 2006, a landslide caused by Typhoon No. 13 rendered the national highway impassable, leaving the expressway the only route available. As a result, the number of vehicles using the Kake Smart IC increased.



加計スマートIC
Kake Smart IC



2006年9月の台風13号による土石災害
A landslide caused by Typhoon No. 13 in September 2006

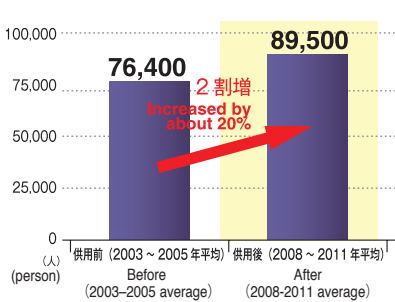
観光活性化

観光入込客数が増加しました。(大湯スマートIC・新潟県)

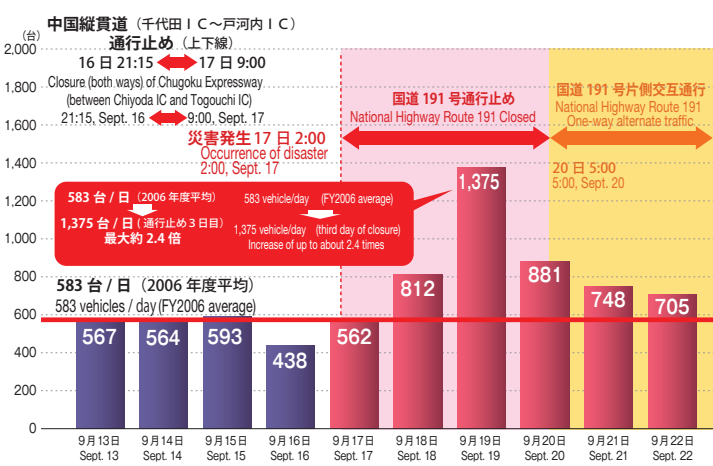
Attracting more tourists

Visitors can be increased (Ogata Smart IC, Niigata Prefecture)

鵜の浜温泉入込客数
Number of visitors to Unohama Hot Spring

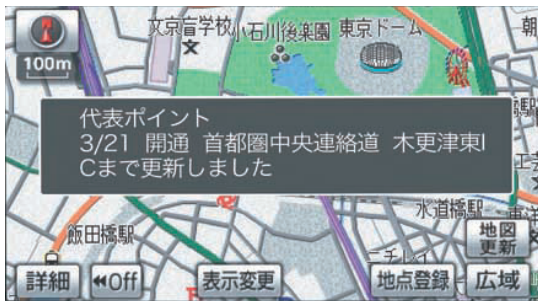


2006年9月豪雨の加計スマートIC利用交通量 (通行止め期間 9/16～3/20)
Traffic volume at Kake Smart IC after the September 2006 heavy rain (closure period: September 16 to March 20)



クルマとセンターが相互通信

テレマティクスは、電気通信(Telecommunication)と情報技術(Informatics)を組み合わせた造語で、車両とセンターとの相互通信によって、ドライブに役立つ様々な情報を提供するサービスです。日本では民間企業が1997年から始めています。2002年以降、技術とサービスの大幅な向上に加えて料金が一部無料化されたことから利用者が急増しています。交通情報等を加味したルート案内のほか、ニュースや天気予報、観光情報等の提供、音楽配信、トラブルや盗難対応、有人のオペレーターサービス等、様々なサービスが展開されています。2007年5月からは、カーナビの地図を自動更新できるサービスも始まっています。



地図の自動更新画面
Automatic update of maps

天気予報画面
Weather forecasts



VICS情報の提供画面
Providing VICS information

Interactive communication between road and vehicle

Telematics is a synthesized term, resulting from combination of 'telecommunication' and 'informatics'. The recent telematics system allows various services to be disseminated to drivers via interactive communication between a telecommunications center and vehicles. The services have been provided by a private company since 1997 in Japan, and the users are rapidly increasing as technology and the quality of services improves, and because some services became free in 2002. Services include the provision of route guidance together with traffic information, news, weather forecast, tourist information, music data, emergency call services, and operator services. Automatic updating of car navigation maps started in May 2007.

利用者のプローブ情報を活用

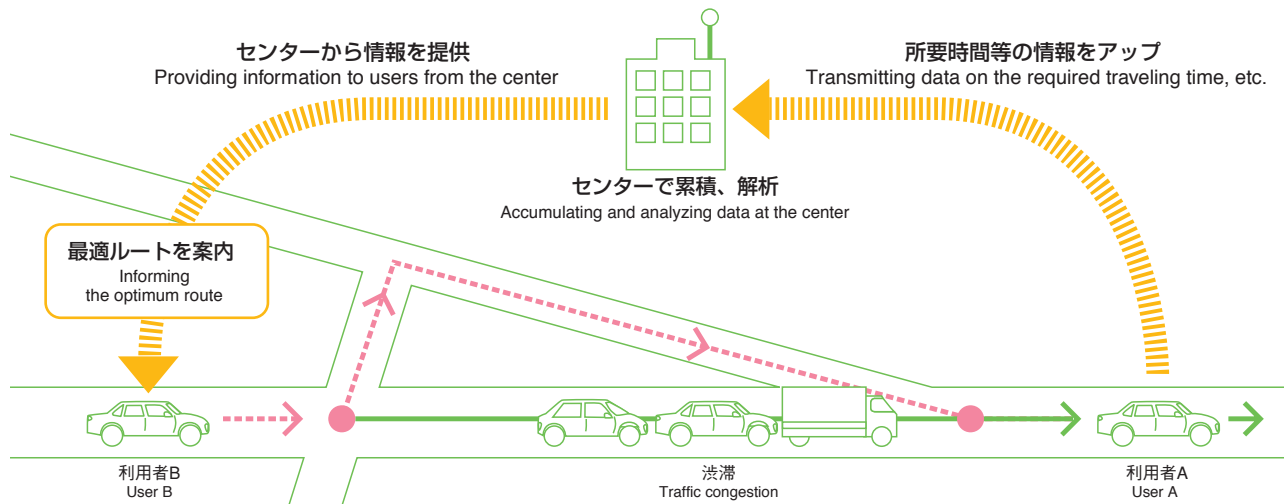
テレマティクスサービス利用者の車両をプローブカーとして、走行中の速度や経路等の履歴データをセンターに集めて解析し、カーナビのルート探索や渋滞予測等に反映させるサービスが、2003年以降、各メーカーで始められています。2007年1月にはプローブ情報から計算した燃費を利用者に公表してエコドライブへの取り組みを推奨するサービスも登場しました。

Probe data from users is used

Since 2003, the vehicles of telematics service users are used as probe cars to collect data such as traveling speed and route, which is then analyzed at centers and used to navigate cars and predict traffic congestion. In January 2007, a new service started which informs drivers of their fuel consumption estimated from probe data and encourages them to drive economically.

プローブ情報の収集と提供のイメージ

A schematic diagram of collecting and providing probe data



安全・安心に配慮したサポートも展開

エアバッグの作動を感知して車両の異常情報をセンターに自動送信し、オペレーターが救急車両の手配をするサービスも提供しています。2007年5月からは一時停止交差点の存在を通知する機能も登場しました。盗難対応では、駐車中の車両の異常や移動した車両の位置を所有者に電話やメールで通知したり、センターから遠隔操作してエンジンを始動できなくする機能も実用化しています。また、2007年7月には走行ルート付近の豪雨地点予測情報や地震情報を表示して注意を促すサービスも始まっています。

また、東日本大震災では、Hondaが被災地域に居住する方々や、被災地域へ支援に向かう方々のスムーズな移動を支援する目的で、震災翌朝の2011年3月12日10時30分より、走行実績データを活用した通行実績情報を公開しました。



豪雨地点予測情報と地震情報
Information on predicted storm and earthquake

Services for supporting safety and security

A safety service automatically informs a center of a vehicle anomaly such as when an airbag developed, and the center then calls the ambulance and other emergency vehicles. In May 2007, another service of informing stop intersections started. Antitheft services are also deployed, such as informing owners about a problem with their parked vehicle and the location of the vehicle if moved via phone and/or e-mail and remotely controlling the vehicle through an onboard remote immobilizer. In July 2007, a new safety service started which provides drivers with forecast of storm or earthquake information along the traveling route.

On the morning of March 12, 2011 at 10:30 am, the day following the East Japan Earthquake Catastrophe, Honda released vehicle operation information based on the historical vehicle operation data, in order to secure smooth travel for subject habitants in the catastrophe area and many supporting activists in the area.

東日本大震災でのインターナビによる取り組み「通行実績情報マップ」(イメージ) 出典：本田技研工業株式会社

*Vehicle operation historical data map'by Internavi for East Japan Earthquake Catastrophe area (source : Honda Motor Co. Ltd)



企業向けの安全運転管理システムも実用化

企業向けの安全運転管理システムが、2007年1月に運用開始されています。ドライバーの安全運転意識の向上のため、速度超過や急な加減速を検出すると、ドライバーにカーナビ画面で警告し、管理者のパソコンへのメール報告もします。管理者のパソコン画面に危険運転をした場所や加速度のグラフを表示でき、ドライバーの安全運転指導に役立てられます。

Safe driving control system for corporations deployed

In January 2007, a safe driving control system for corporations was started to encourage drivers to drive safely. A warning is displayed on the onboard car navigation unit when the system detects speeding or sudden acceleration/deceleration, and the information is also transmitted to the computer of managers by e-mail. From maps and graphs of speed changes, managers can see locations where the driver drove dangerously, and so can give appropriate advice to drivers.



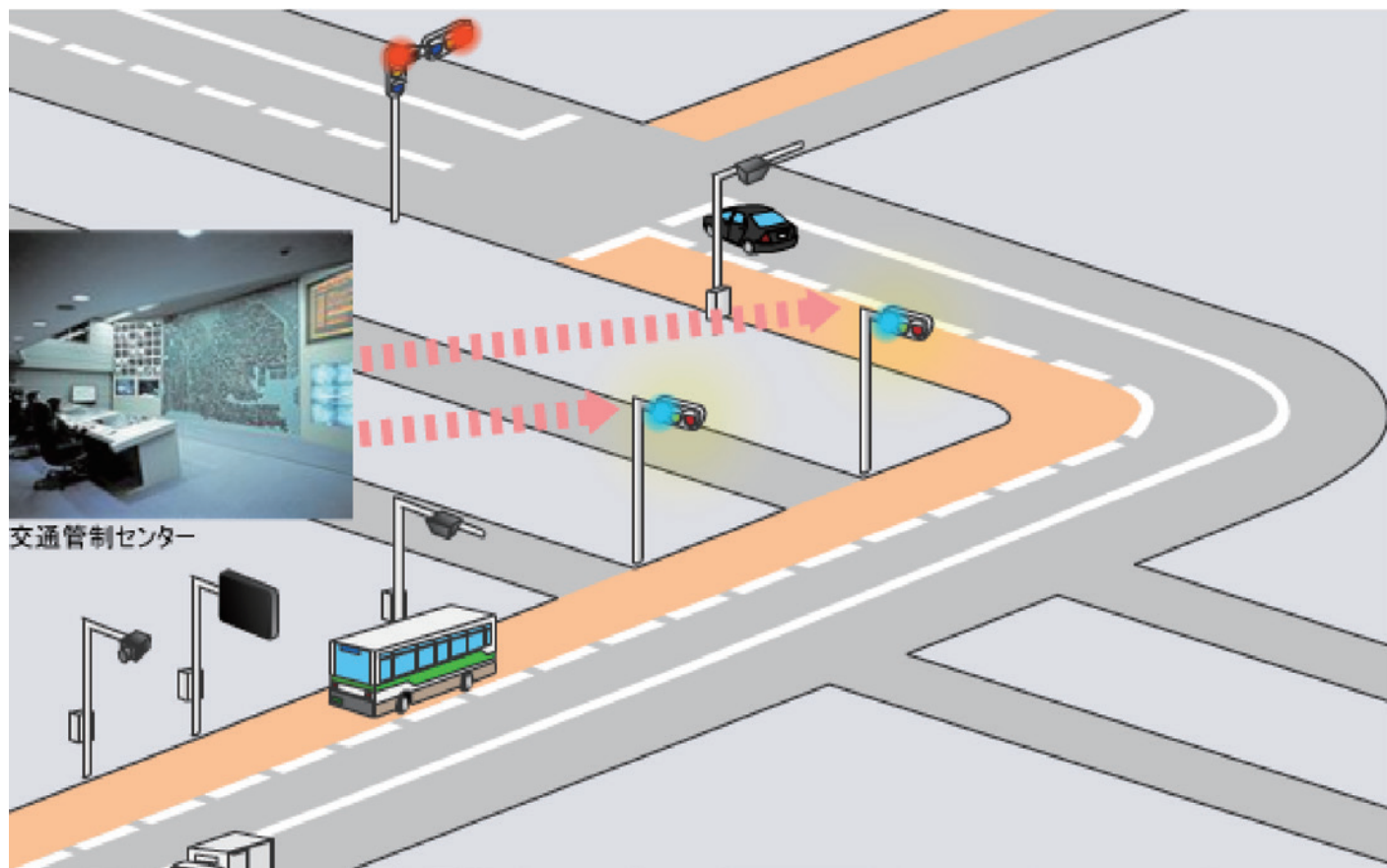
危険な運転をした箇所の表示画面
Map showing locations of dangerous driving

公共車両優先システム (PTPS)

公共車両優先システム (PTPS) は、バスなどの定期運行を確保し、公共交通機関の利用を促すシステムです。バスなどに搭載した車載装置から送信されるIDを光ビーコンで受信し、その情報を基にバスなどがスムーズに交差点を通過できるように、交通管制センターで青信号の延長や赤信号の短縮を行います。このシステムの導入により、バスの運行時間を13%減少できた例もあります。平成29年3月末時点で、41都道府県で運用されています。

Public Transportation Priority System (PTPS)

Public transportation priority system (PTPS) ensures regular service of buses, and encourages the use of public transport. On board equipment mounted on a bus etc. send out ID through infrared transmitter and the received ID by road side sensor is utilized for bus smoothly passage at the intersection. At the traffic control center, extension of the green light and shortening of cross traffic red light is performed. By introducing this system, the bus operation time is reduced by 13%. As of the end of March 2017, 41 prefectures have been implemented this system.



出典：一般社団法人UTMS協会
source: UTMS Society of Japan

安全運転支援システム (DSSS)

安全運転支援システム (DSSS: Driving Safety Support Systems) は、ドライバーの認知・判断の遅れや誤りによる交通事故を未然に防止することを目的とするシステムです。

DSSSはインフラと車両の協調により、必要時にドライバーへの車両周辺の危険要因に対する注意を促します。これにより、ゆとりを持った運転ができる環境を創り出し、交通事故の削減を図ります。

DSSSにはレベルI・IIがあります。レベルIは、自動車の走行状態とは無関係に全てのVICS対応カーナビに情報表示します。レベルIIは自車の走行状態(走行速度やブレーキ作動の有無等)に応じて渋滞車列への追突の危険性を判断し、危険性がある場合は専用のVICS対応カーナビに情報表示します。

DSSSの動作概要

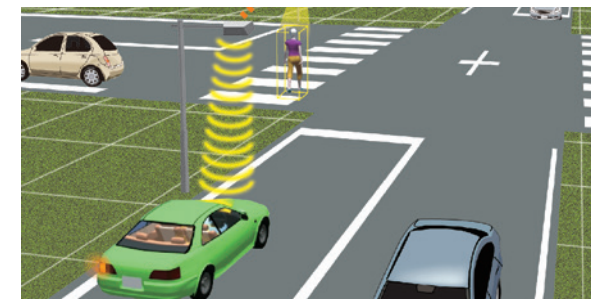
路側機器は、車両が自律的に入手できない、信号情報 (信号機の赤時間など)、規制情報、道路線形情報 (光ビーコン位置と対象地点迄の道程距離など)、路側センサ情報 (車両・歩行者の位置・速度情報など) を、光ビーコンをはじめとする無線通信により車載器に提供します。

車載器は、路側機器から提供された情報と自車位置・速度情報などを基に交錯する危険性を判断し、必要に応じてドライバーに注意喚起します。

Driving Safety Support Systems (DSSS)

DSSS is a vehicle-infrastructure cooperative system that is aimed at preventing traffic collisions caused by delays or errors of drivers' recognition or judgment. When necessary, DSSS calls drivers' attention to potential risks in the surroundings.

DSSS consists of level I (information is displayed in all VICS corresponding navigation system screens, irrespective of vehicle operation conditions), and level II (identification of the imminent collision hazards with the tie-up vehicles, discerning the vehicle operation conditions such as speed braking, information is displayed on VICS corresponding navigation display screen)



出典：一般財団法人 道路交通情報通信システムセンター
source: Vehicle Information and Communication System Center

Outline of mechanisms DSSS

Roadside equipment (RSE) provides information that cannot be autonomously obtained by vehicles, including traffic signal information (red time of traffic lights), traffic regulation information, road configuration information (location and speed of vehicles or pedestrians), to an onboard unit (OBU) via infrared beacons and other wireless communication media.

The OBU judges risks of crossing based on both information of its own location and speed, and information provided from the RSE, and alerts the driver's attention to these risks as needed.



出典：一般財団法人 道路交通情報通信システムセンター
source: Vehicle Information and Communication System Center



2010年DSSS全国展開スタート

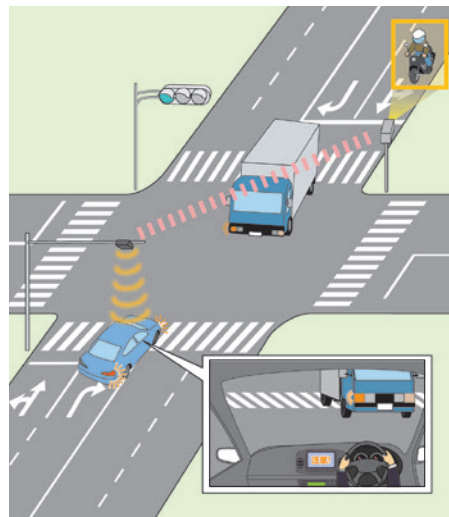
全国展開に先駆けて、2009年2月に東京臨海副都心で大規模実証実験・デモンストレーションを実施
その後、東京・埼玉・栃木・愛知・広島の17箇所を整備し運用を開始しました。
さらに、2011年7月からは、東京・神奈川の15箇所で次世代DSSSの運用を開始しました。

右折時衝突防止支援システム

交差点を右折する車両が対向直進車両と衝突する事故の防止を支援します。
送信情報：対向直進車両の位置・速度
送信先：右折する車両

Right-turn collision prevention system

Helps to prevent collision with oncoming vehicles.
Information to be provided : Location and speed of oncoming vehicles
Destination of information : Right-turning vehicles

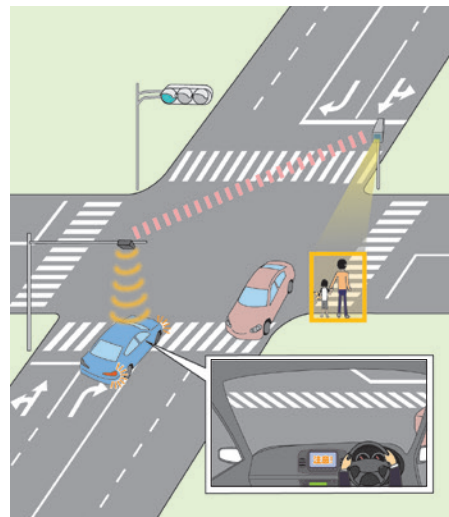


歩行者横断見落とし防止支援システム

交差点を右左折する車両が横断歩行者と衝突する事故の防止を支援します。
送信情報：横断歩行者の存在
送信先：右左折する車両

Crossing pedestrian recognition enhancement system

Helps to prevent collision with crossing pedestrians.
Information to be provided : crossing pedestrians
Destination of information : Right- and left-turning vehicles

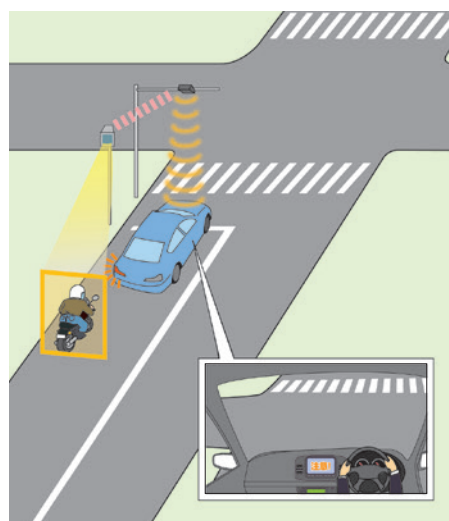


左折時衝突防止支援システム

交差点を左折する車両が後方の二輪車・自転車を巻き込む事故の防止を支援します。
送信情報：後方を走行している二輪車等の位置・速度
送信先：第一車線を走行している車両

Left-turn collision prevention system

Helps to prevent collision involving motorcycles or bicycles from behind.
Information to be provided : Location and speed of motorcycles or bicycles traveling behind
Destination of information : vehicles traveling in the first lane

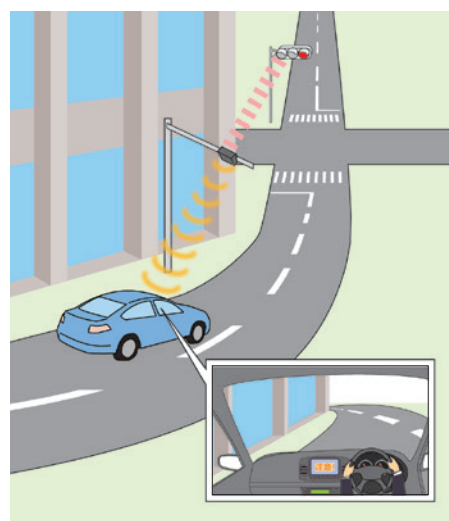


信号見落とし防止支援システム

赤信号の見落とし防止を支援します。
送信情報：対面する信号機の情報
送信先：交差点に近接する車両

Signal recognition enhancement system

Helps to prevent unawareness of a red traffic signal.
Information to be provided : State of a traffic signal facing vehicles
Destination of information : vehicles approaching an intersection



Nationwide implementation of DSSS starts from 2010

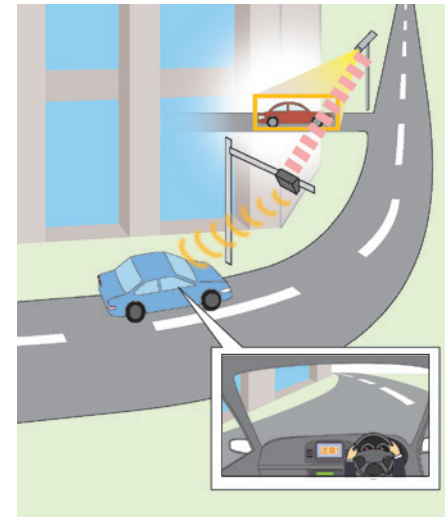
Ahead of the nationwide deployment, a large-scale verification test and demonstration have been implemented in February 2009 in the new Tokyo waterfronts subcenter district.
Following this, deployed systems began operations at 17 locations in Tokyo, Saitama, Tochigi, Aichi and Hiroshima.
In July 2011, the next generation DSSS initiated operations at 15 locations in Tokyo and Kanagawa.

出会い頭衝突防止支援システム

信号機のない交差点における出会い頭衝突事故の防止を支援します。
送信情報：交差する車両の位置・速度
送信先：交差点に接近する車両

Crossing collision prevention system

Helps to prevent crossing collision at unsignalized intersections.
Information to be provided : Location and speed of crossing vehicles
Destination of information : Vehicles approaching an intersection

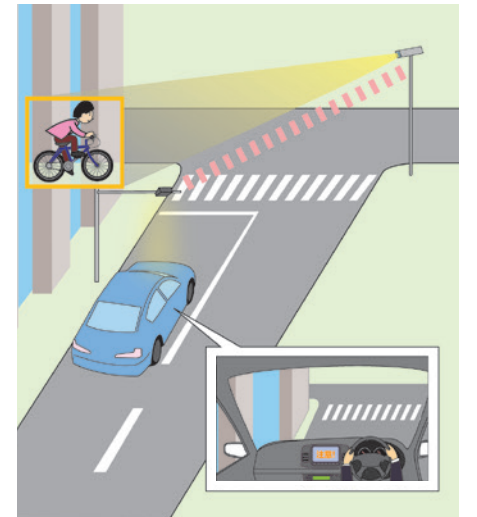


出会い頭自転車衝突防止支援システム

信号機のない交差点における出会い頭での自転車衝突事故の防止を支援します。
送信情報：交差する自転車の位置・速度
送信先：交差点に接近する車両

Crossing bicycle collision prevention system

Helps to prevent crossing collision with bicycles at unsignalized intersections.
Information to be provided : Location and speed of crossing bicycles
Destination of information : Vehicles approaching an intersection

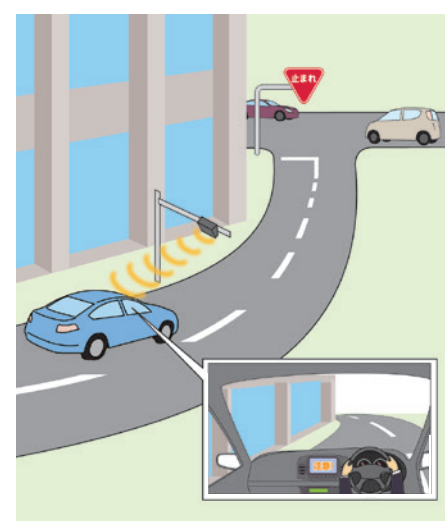


一時停止規制見落とし防止支援システム

一時停止規制の見落とし防止を支援します。
送信情報：一時停止規制・停止線の位置
送信先：規制対象車両

Stop sign recognition enhancement system

Helps to prevent unawareness of stop sign regulations.
Information to be provided : Location of stop signs / stop lines
Destination of information : vehicles subject to the regulations

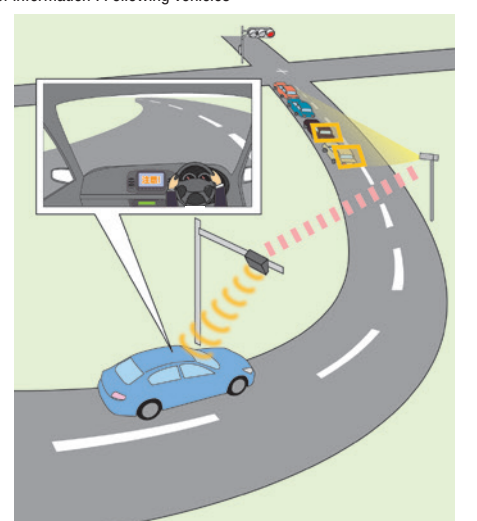


追突防止支援システム

カーブや上り坂の先で渋滞や信号待ちにより、停止または低速で走行している車両に追突する事故の防止を支援します。
送信情報：渋滞末尾位置
送信先：後続車両

Rear-end collision prevention system

Helps to prevent rear-end collision with vehicles stopped or traveling at a low speed due to congestion or a stoplight in a curve or up on a slope.
Information to be provided : Location of end of congestion
Destination of information : Following vehicles



逆走対策の実施

2020年までに高速道路での逆走事故ゼロを目指し、道路側、運転者側、自動車側それぞれから、ハード・ソフト面での多層的な逆走対策を講じていきます。

高速道路会社では現在、逆走対策としてインターチェンジ・ジャンクション・サービスエリア等の分岐部での物理的・視覚的対策を進めております。

Implement for countermeasures of wrong-way driving

Aiming for zero reverse running accident on highway by 2020, multilevel countermeasures of hardware and software will be taken against reverse runnings from the view of road operator side, the driver side, the vehicle side respectively.

At the highway companies, anti-reverse run physical and vision countermeasure exercises are being deployed at the interchange branch/merging junctions and service areas.

逆走対策の技術の公募

より一層の逆走対策の推進を図るため、民間企業等から公募した3つのテーマ

①道路側での逆走車両への注意喚起 (14技術)

②道路側で逆走を発見し、その情報を収集する技術 (9技術)

③車載機器による逆走車両への注意喚起 (5技術)

合計28技術について、2017年度には実道での検証を行い、2018年度からの実用化を目指します。

Technology of Public proposing for countermeasure of wrong-way driving

In order to promote even more reverse running countermeasures, public proposals have been received from private sector companies for the following three themes;

① Technologies to give warning to the reverse running vehicles from road side (14 technologies)

② Technology to detect reverse running at road side and collect such information (9 techniques)

③ Technologies to give warning to the reverse running driver through on board equipment (5 technologies)

For the above mentioned 28 technologies, verification on actual roads will be made in FY 2017 aiming for practical application from fiscal year 2018.

【参考】 高速道路での逆走の対策実施例

[Reference] Examples of countermeasures of wrong-way driving on expressway

①インターチェンジ・ジャンクション部
Interchange junction section

【本線合流部】

大型矢印路面標示
ラバーボール

【ランプ合流部】

大型矢印路面標示

②サービスエリア・パーキングエリア
Service area・Parking area

注意喚起看板
高輝度矢印板
大型矢印路面標示

③高速道路出口部
Highway exit section

「進入禁止」看板
大型矢印路面標示
高輝度矢印板

④平面Y型インターチェンジ
Flat Y type interchange

大型方向案内看板
高輝度矢印板
カラー舗装
ラバーボール

①高知道 土佐IC (高知県土佐市)
②東名 足柄SA上り線 (静岡県御殿場市)
③阪神高速3号神戸線柳原出口 (兵庫県神戸市)
④北陸道 能生IC (新潟県糸魚川市)

【公募分野】

[Public proposing field]

テーマⅠ
Theme I

○道路側での逆走車両への注意喚起

Attention to vehicle of wrong-way driving on the road side

・センサーとLED表示板・音・光等を用いた注意喚起等
Attention aroused using sensor and LED display board・sound・light etc

イメージ
センサー
センサーと連動したLED表示板
(高速道路出口部での設置例)

○道路上の物理的・視覚的対策
Physical and visual measures on the road

テーマⅡ
Theme II

○道路側で逆走を発見し、その情報を収集する技術
Technology to discover wrong-way driving on the road side and collect that information

・路側カメラ、3Dレーザーセンサー等の路側機器・路側センサーの活用
Utilization of roadside devices and roadside sensors such as roadside cameras and 3D laser sensors

・道路管制センターとの連動 等
Linking with the road control center

イメージ
逆走を検知
逆走情報を受信
路側センサー

テーマⅢ
Theme III

○車載機器による逆走車両への注意喚起

Attract attention to vehicles wrong-way driving by onboard equipment

・カーナビにより、ドライバーに対し警告等
Car navigation warning the driver

イメージ

○自動車側で逆走を発見し、その情報を収集する技術
Technology to discover wrong-way driving on the vehicle side and collect that information

	テーマⅠ Theme I	テーマⅡ Theme II	テーマⅢ Theme III	計 total
選定提案数 (選定企業数) Number of selection proposals (Number of selection companies)	14 (13)	9 (8)	5 (5)	28 (26)

車利用型EMV決済の概要

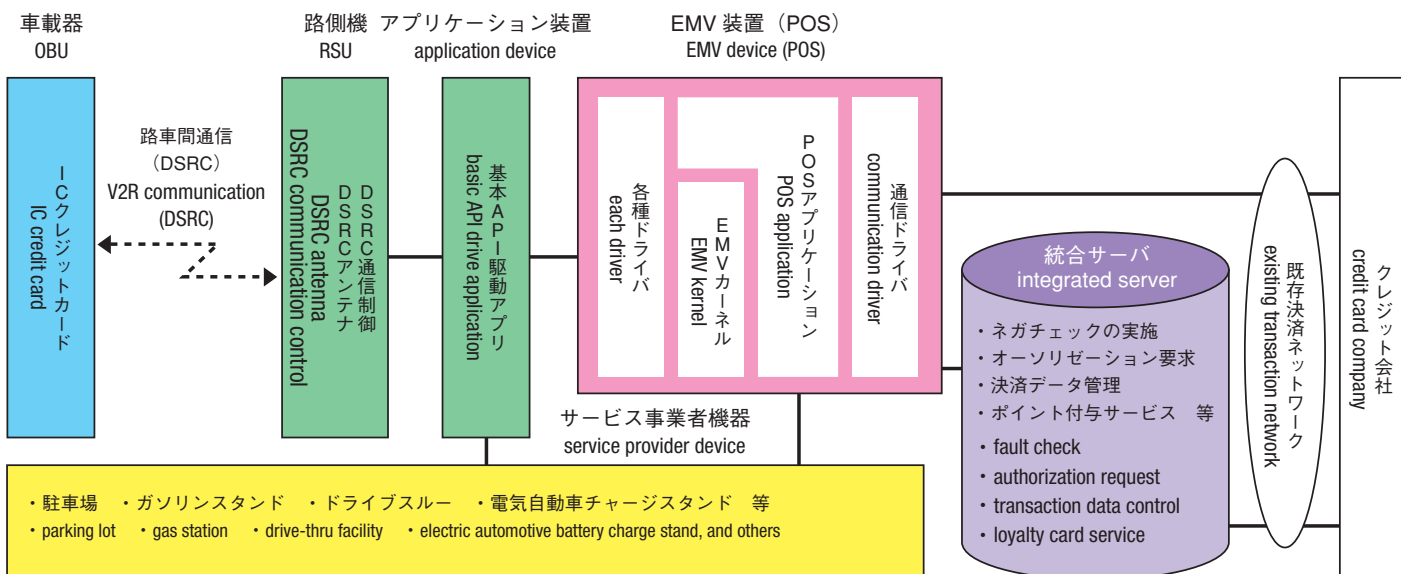
(1) 概要
車利用型EMV決済とは、ISO（国際標準化機構）やITU（国際電気通信連合）で国際標準化された、DSRC（路車間通信に使用される5.8GHz帯域通信方式）を利用した路車間通信により実施される料金決済サービスです。
車利用型EMV決済は、ICカードの読み取り機仕様、双方の取引実行手順を定めたICクレジットカード端末の統一規格である「EMV規格」に準拠したサービスを目指しており、車利用型EMV決済に関する機能構成及び機能間の通信仕様等の技術的な検討については、HIDO自主研究『車利用型EMV決済に関する検討会』の中でガイドライン化等を実施しています。
また、駐車場やドライブスルーなどにおけるEMV決済サービスの実現に向けては、国土技術政策総合研究所との共同研究を通じた実証実験により、新たなサービスとしての有効性を確認しています。

(2) 特徴・メリット

車利用型EMV決済は、EuroPay、Mastercard International、およびVisa Internationalの間で合意したICカードの統一規格であるEMV仕様に対応しています。また、クレジットカード会社の求めるセキュリティ基準であるPCI-DSSに準拠しており、安全・快適なサービスを実現しています。
※EMV仕様：ICクレジットカードの事実上の国際標準規格
※PCI-DSS（Payment Card Industry Data Security Standard）：Visa、MasterCard、JCB、American Express、Discoverの国際ペイメントブランド5社が決めました。カードのセキュリティ基準
なお、車載器と路側機との無線通信は、高度なセキュリティ（DSRC-SPF）により保護されており、安心・安全な決済が可能となっています。
車利用型EMV決済が導入されることで、ゲート前で料金を支払う等の煩わしさが解消され、スムーズな通過が実現します。

車利用型EMV決済システム構成

駐車場クレジット決済サービスを実現するためには、車両に搭載される ITS車載器、 ICクレジットカードのほかに、以下の装置が必要となります。



決済サービスのシステム構成
transaction service system configuration

Overview on vehicular EMV transaction

(1) Overview

The EMV Onboard transaction is a payment transaction service with Onboard Unit (OBU) using road-to-vehicle communication with DSRC (5.8GHz Dedicated Short Range Communication for road-to-vehicle communication), which is internationally standardized in ISO (International Standard Organization) and ITU (International Telecommunication Union).
This EMV onboard transaction complies with the IC card read specifications as well as the universal criteria for IC credit card stipulated by the bilateral trade transaction process. HIDO independently initiated a study on 'EMV onboard transaction' to establish guidelines on the functional configuration and elemental technology for communications between the functions. Furthermore, in order to illustrate how the EMV onboard transaction service functions practically for parking or drive-thru payments, HIDO has conducted a demonstration test supported by a joint study with National Institute for Land and Infrastructure Management to verify the new service.

(2) Characteristics and benefits

The EMV onboard transaction complies with the universal criteria, 'EMV specifications', and has been accepted for adoption by EuroPay, Mastercard International and VISA International. Additionally, it also complies with security criteria 'PCI-DSS' required by credit companies in order to secure safety and comfort in services.
*EMV specifications: international standards for IC credit card in real terms
*PCI-DSS: Five major international credit card companies (Payment card Industry Data Security Standard): Visa MasterCard, JCB, American Express, Discovery) unanimously stipulate security criteria

The communication conducted between vehicle and roadside equipment is highly secured with DSRC-SPF, allowing solid and secured transactions to be carried out. The EMV onboard transaction is expected to allow smooth vehicle proceeding through gate that eliminates any irksome manual payment.

Configuration of EMV Onboard Transaction

In order to put the credit card transaction service at parking area in the real world, the following equipment is required other than ITS onboard unit, IC credit card

各サービスの概要、これまでの取り組み

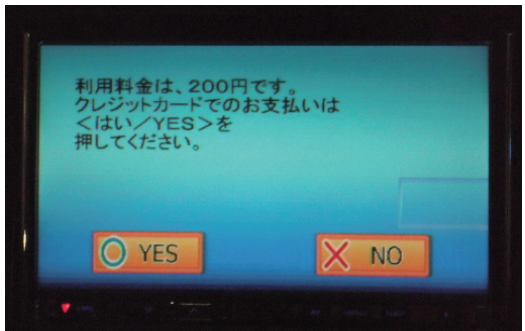
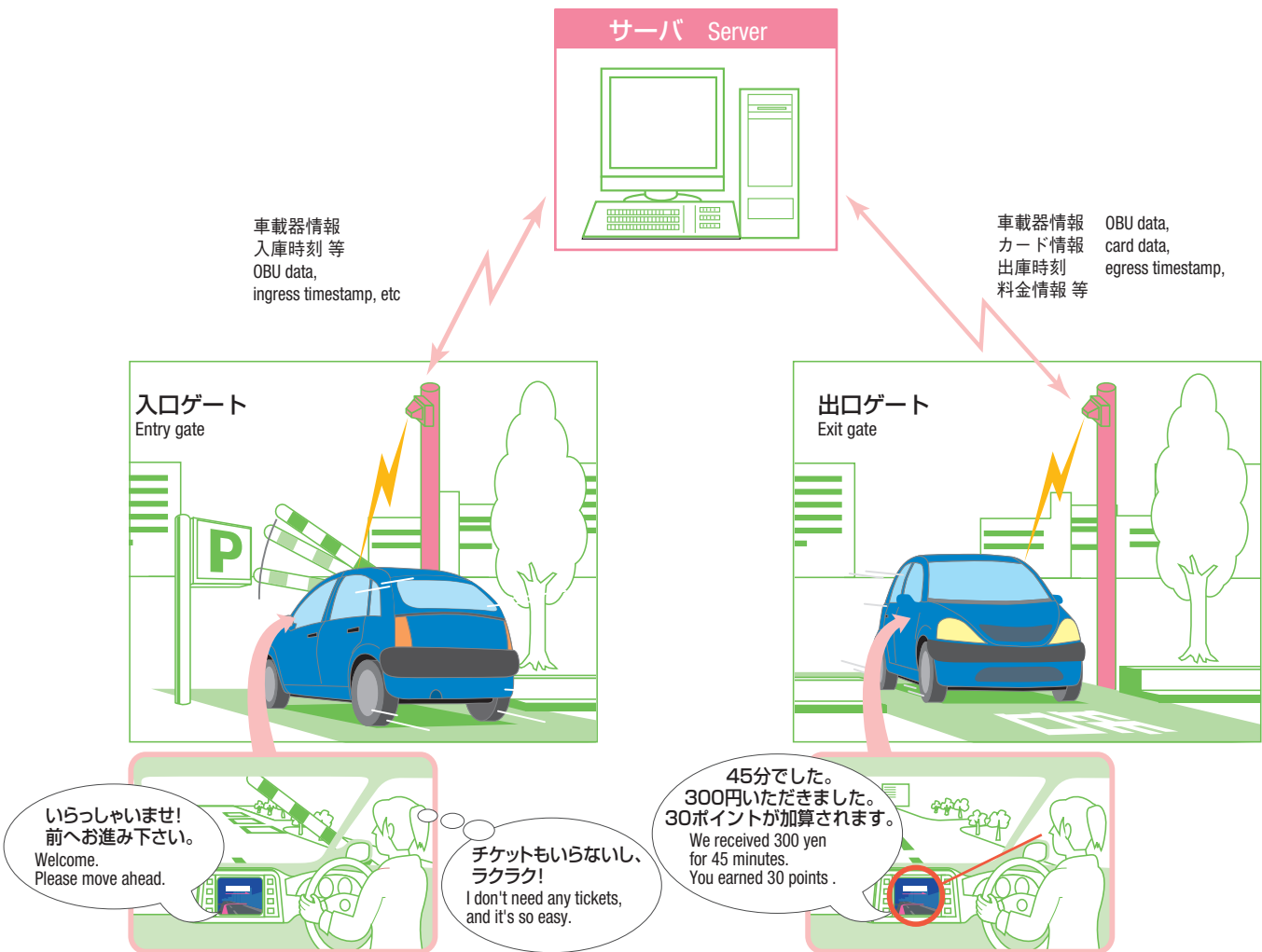
(1) 駐車場における決済サービス

駐車場における決済サービスは、ITSスポット対応車載器にICクレジットカードを挿入することで、車に乗車したまま決済を行うサービスであり、駐車場入場時の幅寄せや窓開閉などの煩わしさを排除、チケットレス、キャッシュレスによる駐車場入出場時間の短縮などを実現します。
2010年・2012年の実証実験を通じ、各機器の機能・動作、セキュリティ機能の確保等を確認するとともに、新たなサービスとしての有効性を確認しました。(HIDOと国土技術政策総合研究所の共同研究)

Service Overview: effort addressed

(1) Transaction service at parking area

Simply by inserting the IC card into the ITS Spot onboard unit, drivers can pay their parking charge without the need to maneuver the vehicle close beside a payment machine or open the side window, and shortening the time of transaction due to the token-less, cashless parking system. The series of demonstration tests conducted in 2010 and 2012 has successfully verified each component function as well as the service-ability being identified (through joint study with NILIM).



駐車場における決済サービスのイメージ / 日比谷駐車場における実証実験の様子
Conceptual image of transaction service in parking area/Demonstration test in Hibiya parking area

(2) ドライブスルーサービス

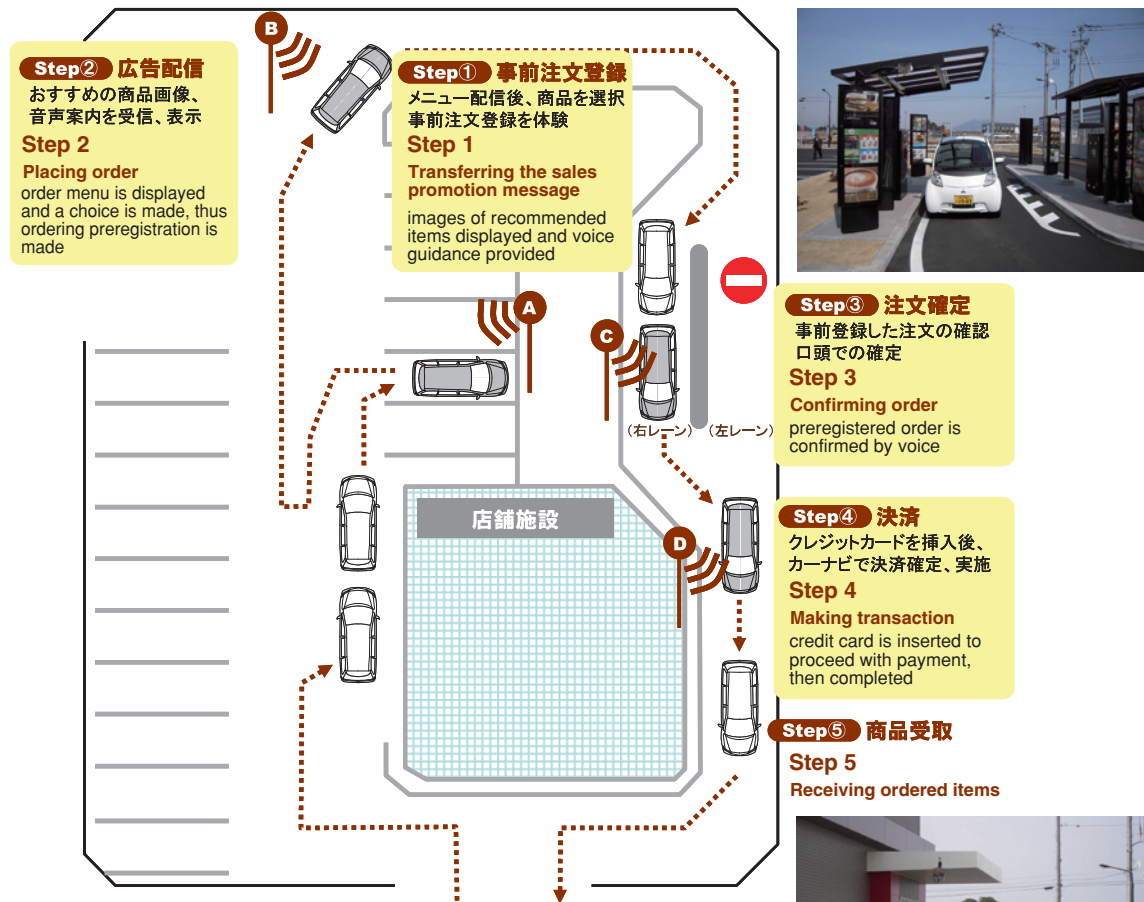
車利用型EMV決済のドライブスルーへの適用により、広告、注文、決済などの効率化が図られ、ドライブスルーに要する時間の短縮、利便性の向上が図られるとともに、顧客集中時間帯の待ち時間短縮による渋滞及びCO2の削減、接客時間短縮による顧客回転率の向上等の効果が見込まれます。

2012年の実証実験では、世界初となるカーナビゲーションによるメニュー注文などの実証を通じ各機器の機能・動作を確認したほか、実験参加者である利用者及び運用者の両面から高評価を得ました。

(2) Drive-thru Service

The utilization of EMV onboard transaction also facilitates sales promotion and processes payment transactions more efficiently, shortening the required time through a drive-thru, enhancing convenience and reducing congestion and CO₂ reduction by shortening waiting time in peak business hours to improve the custom turnover.

In 2012, the unprecedented demonstration was conducted to make an order with a menu display of the in-car navigation screen. The verification of each function and system operations was highly evaluated by demonstration participants, both users and operators.



ドライブスルー実証実験の概要
Overview of drive-thru demonstration test

今後の展開

駐車場における決済サービス、ドライブスルーサービスに関して、ガイドラインの策定を進めています。

また、車利用型EMV決済のサービス展開として、「ガソリンスタンド」、「EV充電スタンド」、「カーフェリー」等への導入を検討しています。

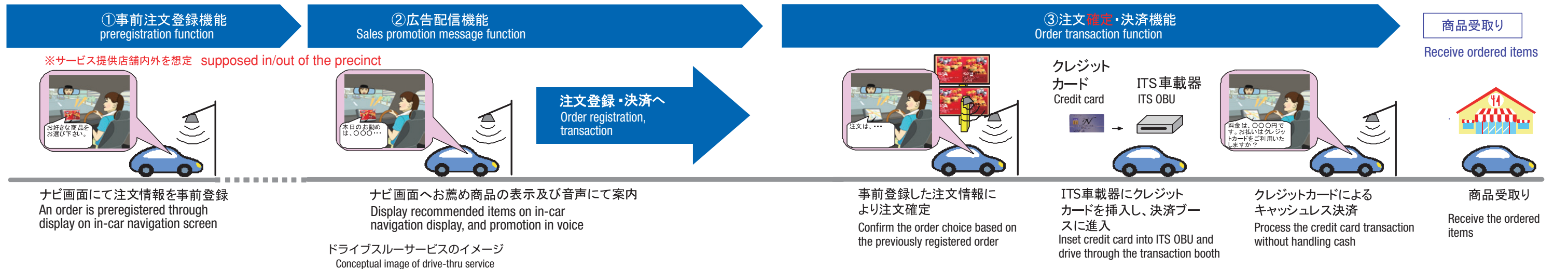
Toward System Deployment

Work on a transaction service guideline for parking or drive-thru shops is underway. Further study to deploy more to gas stations, EV-charge stands, or car-ferry is addressed also.

企業におけるドライブスルー（DT）サービスの展開（例）
Drive-thru business services (examples)

業種 type	企業（事業者） operator	店舗数 number of shops		売上（グループ全体） Sales (entire group)	DTに関する今後の計画 DT plan
		DT店 DT shop	全店舗 Total shops		
スーパーマーケット Supermarket	スーパーオクワ Super Okuwa	2	152	・公表データなし（全体売上げ2,900億円） →DT店でのDT利用率は1%未満 →全体の10%程度がクレジットカード利用 ・No disclosed data (total sales ¥290B) ⇒DT user ratio less than 1% at DT shop ⇒ credit card use is 10% for transactions	積極的に展開を計画 リピータが利用 周知方法を工夫していく Deployment is aggressively planned, Repeater may use, review on outreach activity
ドラッグ・調剤 drug, pharmacy	仙台調剤 Sendai pharmacy	4	25	・DTクレジットカード決済額・・・1億円 ・DT決済額・・・5億円 ・売上額・・・100億円 ・DT credit card transaction・・・¥100M ・DT transaction・・・¥500M ・sales・・・¥10B	積極的に展開を計画 Deployment is aggressively planned
コーヒーショップ Coffee shops	スターバックスコーヒー Starbucks Coffee	88	912	・公表データなし（全体売上げ1,016億円） ・No disclosed data (total sales・・・¥101.6B)	公表データなし No disclosed data
カレーショップ Curry shop	CoCo壱番屋 CoCo Ichiban-ya	約50	1250	・公表データなし（全体売上げ680億円） →DT店でのDT利用率は10%程度 →現在、クレジットカード非対応 ・No disclosed data (total sales ¥68B) ⇒Use ratio of DT is 10% at DT shop ⇒credit card transaction is not available now	積極的に展開を計画 Deployment is aggressively planned
麺類レストラン Noodle restaurant	リンガーハット・浜勝 (リンガーハット系列の とんかつ店) Ringer Hut Hama-Katsu (Ringer Hut family a fried pork outlet restaurant)	151	597	・公表データなし（全体売上げ323億円） →DT店でのDT利用率は10%程度 →現在、クレジットカード非対応 ・No disclosed data (total sales ¥68B) ⇒DT use ratio 10% at DT shop ⇒credit card transaction is not available now	積極的に展開を計画 Deployment is aggressively planned
クリーニング Laundry	うさちゃんクリーニング Laundry shop'Usa-Chan'	5	680	・DT決済額・・・1.5億円 ・売上額・・・81億円（概算） →DT店は既存店の約2倍の売上 →現在、クレジットカード非対応 ・DT transaction・・・¥150M ・sales・・・¥8.1B (estimate) ⇒sales is more than double of the existing shop ⇒credit card is not available	極めて積極的に展開を計画 Deployment is aggressively planned

※DT：ドライブスルー
DT：drive-thru



VI 国際展開

ITS国際活動への取り組み

1) ITS世界会議への参画

ITS世界会議は、欧州地域、米国地域、アジア太平洋地域の三極、持ち回りで開催されます。近年では、2014年デトロイト（米国）、2015年ボルドー（フランス）、2016年メルボルン（オーストラリア）で開催されました。

ITS世界会議では、各国の閣僚級会議、技術発表セッション、展示そしてショーケースが行われます。技術セッションでは、最新技術や注目されているITS技術について発表があり、最近では、自動運転、モビリティサービス、協調システム（路車間通信を利用したサービス）が注目されています。展示では、各国からセンサー、カメラ認識装置、システムの会社が出展しています。

開催地域別の特徴として、欧州では自動運転やモビリティサービス、米国地域では自動運転や気象情報提供、アジア地域では開催国のITS関連の取り組み事例や今後の展開などの展示やセッションが多くなっています。

日本の道路関係はETC2.0サービス、VICS、高速道路会社のITSを活用した取り組みについて発表しています。

2) 国際標準の取組み

ISO（国際標準化機構）のTC204において、ETC2.0関連技術の国際標準化活動を積極的に推進してきています。スマートウェイについては、官民共同研究成果等を踏まえ、センターとカーナビ間で地図データを配信する際の技術や、路側機のアプリケーションから車載器の基本API（Application Program Interface）を選択・組み合わせ、様々なサービスを実現する仕組み等を提案し、現在、国際標準への採択に向けた手続きが進んでいるところです。

さらに、これからITSの整備が進展する諸外国への展開の足掛かりとして、我が国の技術が国際標準に採択されている点は大きなメリットである。我が国のITSの諸外国への展開において重要な分野であるといえます。

3) アジア諸国へのITS展開

アジア諸国等は高成長を続けており、わが国もこの機会をチャンスと捉え、民間がアジアの成長を積極的に取り込めるような基盤づくりを、政策として行っていく必要があります。特にITSについては、各国が進む高速道路整備や、急速なモータリゼーションの進展による環境問題の深刻化に伴い、各国でITSに対するニーズが高まり、ITS市場が立ち上がりつつあります。

1) Participation at ITS World Congress

The ITS World Congress is being held in the European region, the US region, the Asia Pacific region in rotation at every year. In recent years, it was held at Detroit (US) in 2014, Bordeaux (France) in 2015, Melbourne (Australia) in 2016.

At the ITS World Congress, the ministerial-level conferences, technical presentation sessions,

Exhibits and showcases are held. In the technical session, the latest technologies and remarkable ITS technologies are introduced as presentation materials.

Automated driving, Mobility as a service, Cooperative system (ITS service using infrastructure-to-vehicle communication) has attracted attention. In the exhibition, each country showcases its activity. The companies are exhibiting devices and systems such as sensors, camera recognition devices.

As a recent feature of each hosted region, Europe exhibits automated driving and mobility as a service, US exhibits automated driving and weather information provision, Asia exhibits deployment examples of ITS-related initiatives and future development and related sessions are performed.

Japan is presenting road related deployment activities such as ETC 2.0 service, VICS, highway road operator efforts using ITS.

2) International standardization

ISO (International Standard Organization) TC 204, where standardization activities on ETC2.0 are underway, moves forward. The ongoing Smartway program, based on public and private joint research, has set out a proposal on the mechanisms of various services available using new technologies and which transfer map data between a center and an in-car navigation system to select basic AP (application interface) of OBU among applications of RSU and then combine to realize services. Currently, a proceeding for an international standardization is underway.

Further, the internationally standardized technology gives an edge to the international ITS market competitiveness, which is an essential part of the international marketing activities.

3) ITS Deployment Focusing on Asian Region

Increasing economic growth, particularly in Asian region, is continuing. Taking it as an opportunity, government's support with respect to policy is required to underpin Japanese industries to enter the Asian market. In particular, a burgeoning ITS market is forming in response to the incremental needs for ITS due to environmental concerns derived from expressways construction and extensions with rapid motorizations.

4) 国際協調の推進

① 欧米とのITS協力覚書の締結

ITSの研究開発は、近年盛んに世界各国で進められています。特に欧米では先進的で重要な取り組みが行われています。米国では、2010年1月、全米交通研究会議(TRB)の年次総会の場で、ITS戦略研究5カ年計画が発表されました。この戦略計画の中心となるのが、「IntelliDrive」という路車間及び車車間の協調システムであり、交通安全、渋滞対策、環境改善の3つの分野を目標としています。

一方、欧州では、2008年12月にITSアクションプランを策定し、今後5年間の具体的な行動目標を定めるとともに、欧州の標準化機関であるCEN (Comité Européen de Normalisation)、ETSI (European Telecommunications Standards Institute) などに、2012年までに欧州での協調システムの展開に必要な標準の策定を求める指令が出されています。

このように、欧米では協調システム(路車間、車車間)の構築が大きな目標として掲げられており、ISO/TC204においても、協調システムの標準化をテーマとするWG18が新たに設立されました。我が国としても、今後、欧米との国際協調を図りながら、協調システムなどの次世代のITSの研究開発・実展開を図っていくことが有益と考えられます。

このため、ITS分野における協力体制を整備するとともに、情報交換の充実を図っています。

具体的な協力体制として、これまでもITS分野における欧米との協力は、職員派遣や二国間会議の開催などを通じて実施してきたところでありますが、これを改めて明文化し、協力活動を推進するため、2010年10月に米国運輸省研究・革新技術庁、2011年6月に欧州委員会情報社会・メディア総局、それぞれの間において、ITS分野の協力に係る協力覚書を締結しました。

本協力覚書は、ITSに関する技術協力と情報交換を維持・発展させることを目的としたものであり、主な内容は以下の4項目となっています。

- 相手方の取り組みを踏まえた共同・協調研究分野の特定
- 実施中の研究開発、実証実験、便益評価、研究成果に係る情報共有
- 関係者（産業界、標準化組織等）への広報、交流の促進
- グローバル、オープンな協調システム標準策定活動を支援

② 日米欧ITS会議を初めて開催

国際協調を図りながら、ITSの研究開発・普及展開を推進するために、米国運輸省研究・革新技術庁のロバート・ベルティニ副長官や、欧州委員会情報社会・メディア総局のジュハーニ・ヤスカライネン課長などの欧米政府関係者を招き、2010年10月21日、22日の両日にわたり、日米欧のITS関係者による「日米欧ITS会議」を初めて開催しました。その中で、ITSJapanとの共催により、官民交流会議やITSスポットデモンストラーションを実施したところです。

また、2011年1月にも、日米欧ITS会議、日米タスクフォースを米国にて開催するとともに、同時期に開催された欧米間のタスクフォースにもオブザーバーとして参加し、国際標準化活動における協力等について議論がなされているところであり、今後も定期的にこれらの会合を開催していく予定です。

以上のような日米欧ITS会議を軸とした取り組みを通じ、欧米政府のITS関係者との協力関係を深めるとともに、官民で協力して日本のITS技術、実展開状況に対する情報発信を行いました。今後も、日米欧ITS会議の開催等を通じ、引き続き欧米政府との協力を深め、協調してITSの研究開発・普及展開を進めていく予定です。

4) International Cooperation

① Cooperation with Europe and the U.S.,

- Memorandum on governmental tripartite partnership agreement -

ITS R&D is currently underway around the world and, in particular, significant progressive efforts are being made in Europe and the U.S. In the U.S. January, 2010, the U.S. DOT Five Year ITS Strategic Plan (2010-2014) was proclaimed at the TRB (Transportation Research Board) Annual Meeting, where IntelliDrive is positioned as a core technology which will further stimulate the cooperative system with vehicle-to-infrastructure and vehicle-to-vehicle communication that sets target areas, improves safety, reduces congestion, and minimizes environmental impact. Meanwhile, the ITS Action Plan was set out in December, 2008 by EU to indicate substantial targets in the five years ahead. EU Directive has indicated CEN (Comite European de Normalization) and ETSI (European Telecommunications Standards Institute) plan to compile a minimum set of standards by 2012, which is required for cooperative system deployment within the region.

The cooperative (V2V and V2I) system development is identified as a prime target to be achieved in EU region; accordingly, ISO/TC204 has established an emerging Working Group 18 to deal with cooperative system matters.

Japan forges ahead with ITS R&D for the next generation ITS cooperative system through partnerships with Europe and the US, as well as pursuing advantages. Fundamentally, forming a solid partnership is essential in order to establish reciprocal exchanges in a wide range of topics and issues.

However, the existing way to facilitate exchanges with the U.S. DOT ranges from personal residential stay to bilateral meeting. The script is formally renewed to express cooperative progress on ITS, and a Memorandum on cooperation in the ITS sphere was agreed between Japanese MLIT Road Bureau and U.S. DOT, RITS in October 2010, and in June 2011, with European Commission Directorate General Information Society and Media.

Memorandum of Cooperation consistent with the implementing Arrangement between the Department of Transportation of the United States of America and the Ministry of Transport of Japan on Cooperation in Transportation Science and Technology, recognizing the importance of enhancing bilateral cooperation between the participants.

The memorandum desires to promote four agendas:

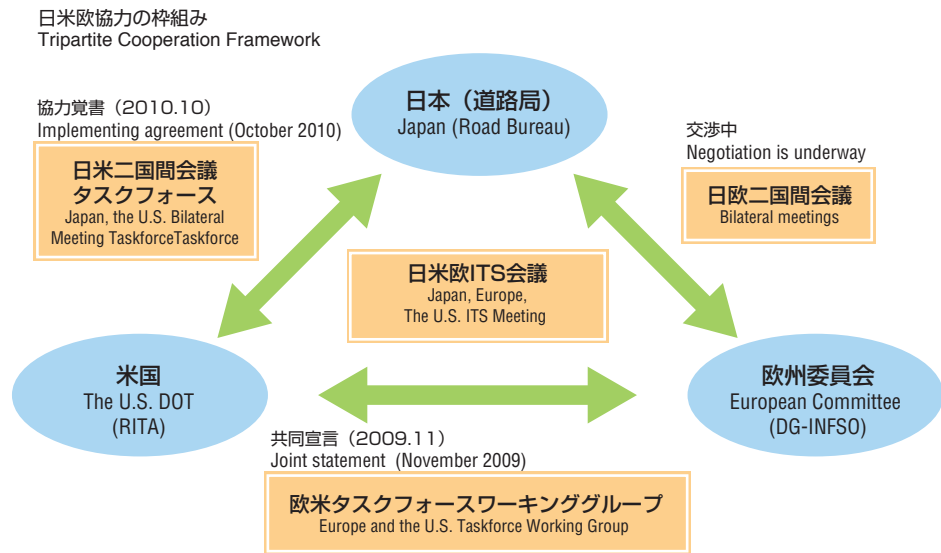
- identify research and development areas that would benefit from joint development
- exchange information on ongoing research, field demonstrations, estimated benefits and research outcomes
- promote active exchange and public relation to the stakeholders (industries and standardization organizations)
- support development of globally open standards setting activities for cooperative systems

The other implementing Agreement between Japanese Road Bureau and European Committee Information Society, and members of the media is scheduled

② ITS tripartite meeting, Japan, Europe and the U.S.

By forming an Implementing Arrangement to ITS R&D to facilitate widespread deployments, the initial 'ITS tripartite meeting' (Japan, Europe and the U.S) took place in two days, on Oct 21 and 22, 2010, with the participation of ministerial staff and stakeholders. They are, the U.S. DOT RITA, Deputy Administrator, Robert L. Bertini and Juhani Jaaskelainen, Head of Unit ICT for Transport, European Commission, Directorate-General Information Society. During its period, the public and the private exchange meeting as well as ITS Spot demonstrations were conducted and co-hosted by ITS Japan

Still further, in January 2011, the follow-up tripartite meeting as well as the Japan/U.S. taskforce meeting took place in the United States. The collateral opening of the taskforce meeting between Europe and the U.S. welcomed observers of Japanese delegates to discuss international standardization matters. The regular openings of meetings are scheduled. These international exchanges that put the tripartite meeting as a centerpiece have successfully deepened cooperative relationships, as well as distributing information on ITS technology of Japan through cooperation between the public and private industry. Toward the future, fostering this tripartite cooperative relation through the opportunities of the meetings will give impetus for further understanding, incremental proceedings on ITS R&D, and widespread deployments.



出典：国土交通省

source: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

VI International activity

ITS standardization activity

ISO TC204の活動（国際）

ISO（国際標準化機構）において、ITSの国際標準を検討する組織TC204（204番目の専門委員会）は1992年に設置され、1993年から活動が開始されました。TC204には分野毎にWGが設置され、現在は12のWGが活動しています。

TC204の作業項目の数は2017年6月末時点では391で、今までに発行された国際規格の数は126です。日本が提案した項目の数は42で、国際規格となった数は15です。

ISO TC204 (International)

The international standardization activities of ITS are being taking care of at ISO (International Organization for Standardization)/ TC204.

TC 204 (204th Technical Committee) was established in 1992 and activities started in 1993. In the TC 204, WG (working group) for various ITS field are established and currently it forms 12 working group activities.

The number of work items of TC 204 is 391 at the end of June 2017 and the number of international standards published are 126. Wok items proposed by Japan has reached to 42, and the number of the international standards published is 15.

ISO TC204の活動（国内）

ISO TC204の国内審議団体は、公益社団法人自動車技術会に設置されたITS標準化委員会を中心として、技術委員会そして各WGの国内分科会で構成されます。

国際標準案の提案や作業項目の投票などは、各WGの国内分科会で議論された内容を技術委員会とITS標準化委員会に報告し、承認された内容を各WGの国際会議で日本案として発言します。

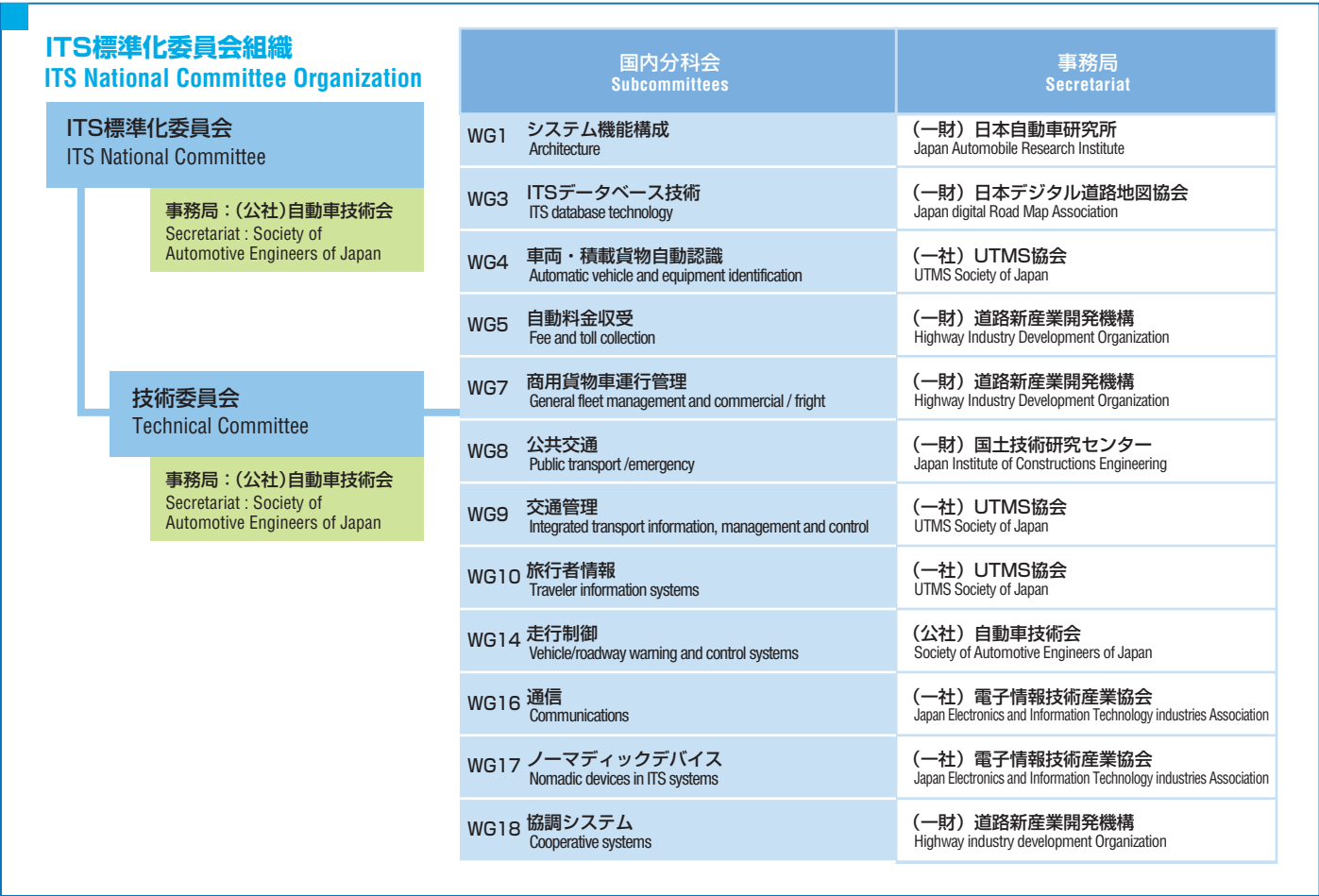
TC204総会の内容は、ITS標準化委員会、技術委員会から各WGの国内分科会へ報告されます。

ISO TC204 (Japan)

The Japanese domestic deliberation body of ISO TC 204 is ITS National Committee consist of Technical Committee and working groups. Secretariat office is located at JSAE, a public interest corporation group, called Society of Automotive Engineers of Japan.

Processing results of international standard work item proposal and balloting comments of work items, etc., are discussed at the domestic WG and results are reported to Technical Committee and ITS National Committee for approval so that each WG can present it to international discussion as Japanese official opinion.

The results and contents of the TC 204 plenary meeting are disseminated and shared from the ITS National Committee and the Technical Committee to each Japanese domestic WGs.



ISO TC204 WG5（自動料金収受）への日本提案

ISO TC204 WG5では自動料金収受に関する国際標準を検討しています。今までに日本から6項目を提案しました。その内訳は、国際標準 (IS) が1項目、技術仕様書 (TS) が1項目、技術報告書 (TR) が1項目そして現在作業中の3項目です (2017年7月時点)。

ISO TC204 WG5, Proposal from Japan

ISO TC 204 WG 5 discusses international standards on automatic toll collection. Japan has proposed six work items so far. The deliverables are one International Standard (IS), one Technical Specification (TS), one Technical Report (TR) and three items currently in discussion as of July 2017.

<日本から提案した項目一覧>

ISO番号 ISO number	項目名 Item
1 IS 25110	ICカードによる車載器決済のI/F定義 Interface definition for on-board account using integrated systems
2 TS 16785	DSRC-OBEと外部デバイス間のインターフェイス定義 Interface definition between DSRC-OBE and external in-vehicle devices
3 TR 19639	共通支払媒体を使用するマルチモーダル・交通サービス調査 Investigation of EFC standards for common payment scheme for multi-modal transport service
4 TR 21190	課金ポリシーと技術に関する調査 Investigation of charging policies and technologies for future standardization
5 CD 21192	EFC支援による交通マネジメント EFC support for traffic management
6 CD 21193	共通支払メディアへの要件 Requirements for EFC application interface on common media

・日本提案項目の一例

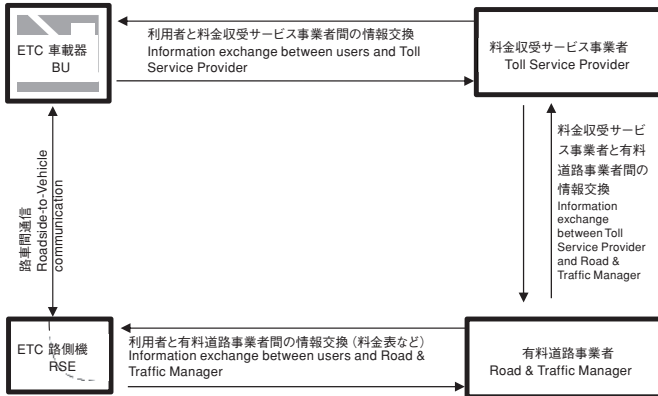
日本から提案した項目の一例として、ETC2.0サービスの経路別道路課金の仕組みを提案したEFC Support for traffic managementについて紹介します。

1) 提案の背景

当項目を国際標準として位置づけることによって、交通の円滑化、大型車管理、都市部の渋滞対策などを計画している国や都市に紹介し、売り込みを行う事によって日本のITS技術の国際展開を考えています。

2) 標準化の範囲

国際標準化の範囲は、EFCの基本モデル図に、経路課金や交通状況に応じた変動課金を実現させるための概念図、料金収受者と道路管理者間のインターフェース (情報交換) としています。情報は、サービス、交通状況、交通管理を支援するためのデータ (プローブ情報、交通状況データ) を想定しています。



図：EFCの基本モデル Basic model of EFC

Work item explanation

The work items proposed from Japan and currently under discussion is "EFC for traffic management which utilizes the concept of dynamic road pricing, one of the planned ETC 2.0 service applications.

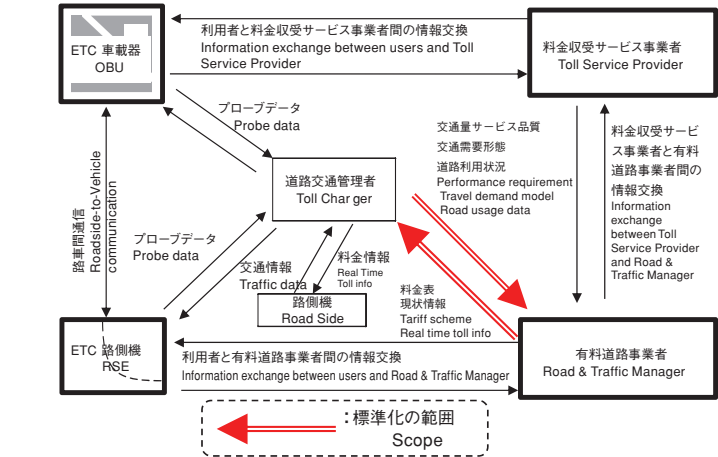
1) Background of the proposal

By positioning this item as an international standard, this traffic smoothness measures can be introduced from Japan to the countries and cities where are planning to cope traffic congestions, to manage large vehicle movements, and to prevent traffic congestion in urban areas.

Introduction of Japan's ITS technology will support Japanese enterprise to export such technologies to the international market.

2) Scope of standardization

The scope of international standardization is based on basic model diagram of EFC, and it includes conceptual diagram for realizing variable charge according to circumstances such as route charging and traffic condition, interface (information exchange) between toll collector and road managers. Information includes data for supporting services, traffic conditions, traffic management (Probe information, traffic condition data).



図：日本提案を組み込んだ図 Japanese proposal

ISO TC204 WG7（商用貨物車運行管理）への日本提案

ISO TC204 WG7では商用貨物車運行管理に関する国際標準を検討している。今までに日本から6項目を提案しました。その内訳は、国際標準 (IS) が3項目、技術仕様書 (TS) が1項目そして現在作業中の2項目です。(2017年7月時点)。

ISO TC204 WG7, Proposal from Japan

ISO TC 204 WG7 discusses international standards on general fleet management and commercial/freight. Japan has proposed six work items so far. The deliverables are three International Standard (IS), one Technical Specification (TS) and two items currently in discussion as of July 2017.

<日本から提案した項目一覧>

ISO番号 ISO number	項目名 Item
1 TS 17187	貨物の移動とその複合輸送を促進する電子情報交換方法を維持するガバナンス規則 Electronic information exchange to facilitate the movement of freight and its intermodal transfer – Governance rules to sustain electronic information exchange methods
2 IS 26683-1	貨物輸送コンテナの識別と通信 パート1 状況、アーキテクチャ、参照標準 Freight land conveyance content identification and communication Part 1: Context, architecture and referenced standards
3 IS 26683-2	貨物輸送コンテナの識別と通信 パート2 アプリケーション インターフェイス プロファイル Freight land conveyance content identification and communication Part 2: Application interface profiles
4 IS 18495-1	流通サプライチェーンにおける車両物流の可視化 パート1 アーキテクチャ、データの定義 Automotive visibility in the distribution supply chain Part 1: Architecture and data definitions
5 DIS 15638-21	規制を受ける商用車のオンライン運行監視の枠組み) 共通支払メディアへの要件 パート21 路側センサーの活用による機能強化 Framework for cooperative telematics applications for regulated commercial freight vehicles (TARV) Part 21: Monitoring of regulated vehicles using roadside sensors and data collected from the vehicle for enforcement and other purposes
6 NP 15638-22	規制を受ける商用車のオンライン運行監視の枠組み) 共通支払メディアへの要件 パート22 車両安定性モニタリング Framework for collaborative telematics applications for regulated commercial freight vehicles (TARV) Part 22: Freight vehicle stability monitoring

・日本提案項目の一例

日本から提案した項目の一例として、ETC2.0サービスの大型車走行管理の仕組みを提案した15638-21 路側センサーの活用による機能強化について紹介します。

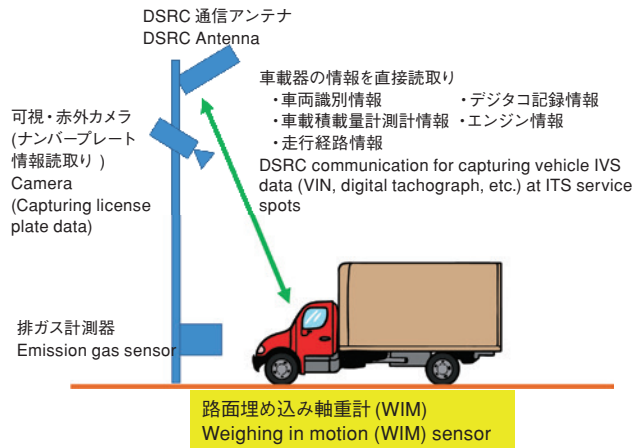
1) 提案の背景

規制対象となる商用貨物車のオンライン運行管理の規格ISO 15638シリーズは、商用貨物車車載器とサービスプロバイダ間のデータ通信情報のみを使用して商用貨物車の運行管理を行います。

15638シリーズの中にはETC2.0サービスのような路側機を利用した仕組みが無かったため、日本から路側機を利用した大型車両走行管理を提案しました。

2) 標準化の範囲

国際標準化の範囲は、当初のロールモデルに新たに路側センサー機能を追加して、規制部局 (法的権限部局：例えば、国土交通省道路局) による法規遵守規制取締、車載器精度の確保、車両運行情報取得などの機能強化を、路側 (路面埋込型も含む) センサーからの情報と、車載器からの情報の双方を活用することで実現するための商用貨物車のオンライン運行管理の新たなフレームワークを規定しています。



図。路側センサーの例 Example : Roadside sensor

Work item explanation

Work item proposed from Japan and currently under discussion is "Monitoring of regulated vehicles using roadside sensors and data collected from the vehicle for enforcement and other purposes" as ISO15638-21. This work item is based upon one of the planned ETC2.0 application services, the heavy vehicle movement and weight monitoring system.

The propose a mechanism is for heavy vehicle movement management using roadside sensors and it enhances function of 15638 architecture.

1) Background of the proposal

In remote heavy vehicle movement management of regulated commercial freight vehicles defined in current ISO 15638 series, service provider uses only the data collected from commercial freight vehicles through on board-mounted equipment. Among the current 15638 series, roadside sensor/equipment (such as ETC2.0) actor was not included in the architecture, the addition of roadside sensors was proposed from Japan for enhancement for heavy vehicle movement monitoring.

2) Scope of standardization

The scope of international standardization is defining the new enhanced role model architecture adding road side sensors to the original architecture. It provides additional capability for the regulatory department (legal authority department: for example, road bureau of Ministry of Road Infrastructure, Transport and Tourism), to secure the data accuracy of on-board equipment by using secure road side sensor data. It will strengthen functions such as acquisition of both operational information from roadside sensors (including road buried type).

Utilizing both information from the road side sensors and information from the vehicle-mounted device, new remote heavy vehicle monitoring of regulated commercial freight vehicles can be realized.



図。日本が提案したロールモデルの部分 Part of the role model proposed by Japan

世界の道路課金状況

道路課金は、都市部の渋滞緩和や環境対策のための課金（都市内課金）、高速道路利用の課金、大型車両を対象とした重量車課金などがある。近年では道路の維持管理費用や税収として一般道を含む全ての道路を対象とした走行距離課金を取り入れようとする国もあります。

道路課金の自動料金収受は、1988年にノルウェーで世界に先駆けて自動料金収受による道路課金が導入され、その後、イタリア、オーストリア、ドイツなどの多くの国で道路課金が導入されています。

自動料金収受の技術は、ナンバープレート撮影方式（ビデオーリング含む）、RFID方式、赤外線方式、DSRC方式（パッシブ方式またはアクティブ方式）そして測位衛星を利用した自律方式などがあります。

各国における道路課金の技術を下記の世界地図にまとめました。

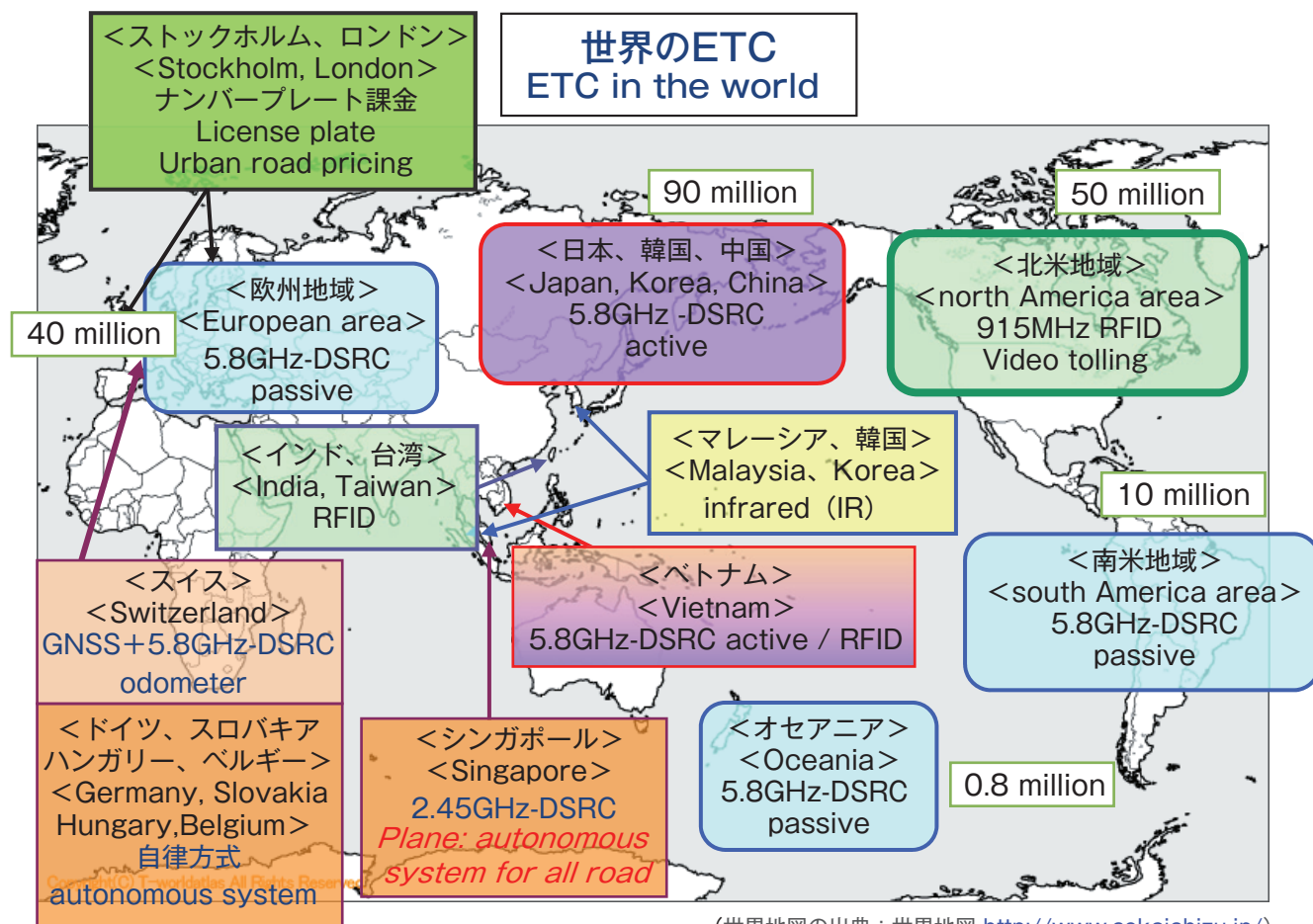
World toll road policies and technologies

Road tolling is a measure to alleviate congestion in urban areas and to cope with environmental impacts in metropolitan areas, to collect fee for expressway use, to collect heavy vehicle road usage charges for large-sized vehicles. In recent years, policies including general road usage charging as road maintenance and management expenses and tax revenue is becoming popular, and there are countries that is trying to incorporate mileage driven road usage changing for all general roads.

World first automatic toll collection for road tolling was deployed in Norway in 1988, later followed by Italy, Austria, Germany where road charges by automatic toll collection was introduced.

Automatic toll collection technologies includes automatic license plate recognition (so called as video tolling), RFID method, infrared method, DSRC method (passive method and active method) and autonomous method using global navigation satellite system.

The summarized world map of the technologies of road tolling in various countries is shown below.



(世界地図の出典：世界地図 <http://www.sekaichizu.jp/>)
(source of world map : world map <http://www.sekaichizu.jp/>)

車載器台数 Number of OBU

「用語 term」

RFID : Radio Frequency Identifier

DSRC : Dedicated Short Range Communications

ETC : Electronic Toll Collection system



非接触ICカード Use of Contactless IC cards

アクティブDSRC車載器は非接触ICカードを使用します。地下鉄やバス等の公共交通で使用するカードと共通リンクを確保して、通常の駐車場料金システムや入出庫管理にも使用することができます。

The Active DSRC on-board unit uses contactless IC cards.

This establishes a common link with the cards used for subways, buses and other public transport facilities, as well as normal parking lot charge systems and entry/exit management systems.

将来に向けた拡張性 Expandability for Further Integration

路車間情報提供で使用する情報通信にはアクティブとパッシブの2タイプがあります。アクティブは、車載器と路側器にオシレータを備え双方向の送受信を同時に行います。

パッシブでは、路側機は比較的強い電波を発信し、車載器が受信します。車載器が電波を受信すると周波数を変化させて返信します。

※アクティブの双方向通信は、広域で高信頼性な情報通信が可能です。
ITU-Rは国際標準として認められたDSRC 5.8GHzパッシブならびにアクティブの両方を推奨しています。

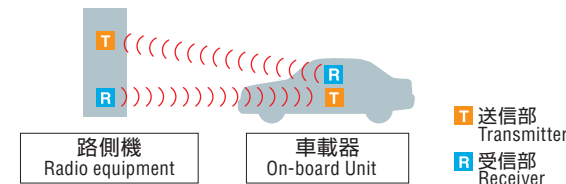
There are two types of DSRC available for providing interactive communications between vehicles and roads: the Active and the Passive. The Active involves both the onboard unit and the road side equipment being equipped with electro-wave oscillators to enable interactive electro-wave transmission and receipt simultaneously.

With the Passive, the road side equipment emits a comparatively high output of electro-waves that are received by the onboard unit. The on-board unit then changes the frequency of the received electro-waves slightly and re-emits them as a reflective response.

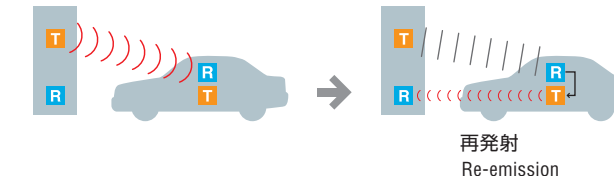
The interactive communications available with the Active provide high levels of reliability and guarantee wide-area communications.

*ITU-R advocates the use of the 5.8 GHz electro-wave DSRC, both Active and Passive, which is recognized as an international standard.

■ アクティブ方式 ■ Active



■ パッシブ方式 ■ Passive



■ 欧州・北米・日本の方式比較

■ Comparisons with Other Major Systems

地域 Area	周波数帯 Frequency Band	通信方式 Communications System	交信方式 Intercommunications System	伝送速度 Transmission Data Rate
日本 Japan	5.8GHz	アクティブ Active	全二重／半二重 Full Duplex/Half Duplex	下り Downlink : 1Mbps 上り Uplink : 1Mbps
欧州 (CEN) Europe (CEN)	5.8GHz	パッシブ Passive	半二重 Half Duplex	下り Downlink : 500Kbps 上り Uplink : 250Kbps
北米 North America	915MHz	アクティブ Active	半二重 Half Duplex	下り Downlink : 500Kbps 上り Uplink : 250Kbps

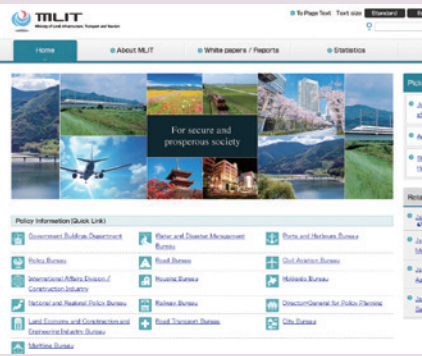
ITSの取り組みの主な歩み

Main steps of ITS's efforts

年 YEAR	月 MONTH	主な歩み
昭和59年(1984年) 1984	7月 7	財団法人道路新産業開発機構設立、路車間情報システム研究会が発足、路車間情報システム（RACS）の調査研究開始 Establishment of Highway Industry Development Organization. Launch of Study Group for Road/Automobile Communication System (RACS). Start research study of RACS
昭和61年(1986年) 1986		建設省土木研究所と民間企業25社がRACSの開発開始 Start of study for RACS by Public Works Research Institute (PWRI) and 25 private enterprises.
昭和61年(1986年) 1986		警察庁・財団法人日本交通管理技術協会が新自動車交通情報通信システム（AMTICS）の検討開始 National Police Agency (NPA) and Japan Traffic Management Technology Association (JTMTA) start study of Advanced Mobile Traffic Information and Communication System (AMTICS)
昭和62年(1987年) 1987	4月 4	新自動車交通情報通信システム実用化推進協議会が発足、AMTICS開発委員会を設置、AMTICSの開発開始 Launch of Commercialization Promotion Council for AMTICS. Installation of AMTICS Development Committee and start development of AMTICS.
平成2年(1990年) 1990	3月 3	警察庁・郵政省・建設省による道路交通情報通信システム連絡協議会が発足 Launch of Vehicle Information and Communication System (VICS) Liason Council (by NPA, Ministry of Posts and Telecommunications (MPT), and Ministry of Construction)
平成3年(1991年) 1991	10月 10	道路交通情報通信システム（VICS）推進協議会が発足 Launch of VICS Promotion Council
平成5年(1993年) 1993	11月 11	VICS公開デモンストレーション実験 Public demonstration experiment of VICS
平成6年(1994年) 1994	8月 8	高度情報通信社会推進本部を内閣に設置 Set up Advanced Information and Telecommunication Society Promotion Headquarters in the Cabinet.
平成6年(1994年) 1994	9月 9	建設省・道路4公団によってノンストップ自動料金徴収システム共同研究推進委員会を設置 Set Up Joint Research Promotion Committee of Electronic Toll Collection System (by Ministry of Construction and 4 Highway Public Corporations)
平成6年(1994年) 1994	11月 11	第1回ITS世界会議 パリ開催 Holding the 1st ITS World Congress Paris.
平成7年(1995年) 1995	2月 2	高度情報通信社会推進本部が「高度情報通信社会推進に向けた基本方針」を決定 Advanced Information and Telecommunication Society Promotion Headquarters decided "Basic Guidelines on the Promotion of an Advanced Information and Telecommunications Society"
平成7年(1995年) 1995	7月 7	警察庁・通商産業省・運輸省・郵政省・建設省が「道路・交通・車両分野における情報化実施方針」を策定 NPA, Ministry of International Trade and Industry (MITI), Ministry of Transport (MOT), MPT, Ministry of Construction formulated "Basic Government Guidelines of Advanced Information and Communications in the Field of Roads, Traffic and Vehicles"
平成7年(1995年) 1995	10月 10	自動運転道路システム(AHS)公開デモンストレーション実験（土木研究所） Public demonstration experiment of Automated Highway System (AHS) by PWRI
平成7年(1995年) 1995	11月 11	第2回ITS世界会議 横浜開催、VICS車載端末展示・試乗会を実施 Exhibit VISC On-Board Unit (OBU), and perform a test ride in The 2nd ITS World Congress Yokohama
平成8年(1996年) 1996	4月 4	VICS東京100km圏および東名・名神でサービス開始 VICS service started in 100 km Tokyo and Tomei・Meishin
平成8年(1996年) 1996	7月 7	警察庁・通商産業省・運輸省・郵政省・建設省が「高度道路交通システム(ITS)推進に関する全体構想」を策定 NAPA, MITI, MOT, MPT, Ministry of Construction formulated "Comprehensive plan for Intelligent Transport Systems (ITS) in Japan"
平成8年(1996年) 1996	9月 9	AHS公開デモンストレーション実験（上信越道） Public demonstration experiment of AHS in Joshinetu Expressway
平成9年(1997年) 1997	3月 3	ノンストップ自動料金収受システム(ETC)小田原厚木道路小田原料金所で試験運用開始 ETC Started service at Odawara Fee Station of Odawara Atsugi Expressway
平成11年(1999年) 1999	2月 2	スマートウェイ推進会議開催 Holding of Smartway Project Advisory Committee
平成11年(1999年) 1999	6月 6	スマートウェイ推進会議が「スマートウェイの実現に向けて」を提言 Smartway Project Advisory Committee offered proposal on "Making Smartway a Reality"
平成11年(1999年) 1999	11月 11	警察庁・通商産業省・運輸省・郵政省・建設省が「ITSに係るシステムアーキテクチャ」を策定 NPA, MITI, MOT, MPT, Ministry of Construction formulated "System Architecture related to ITS"
平成12年(2000年) 2000	4月 4	ETC千葉地区45料金所、首都高速道路9料金所で試行運用開始 ETC trial operation started at 45 Fee Stations of Chiba area and 9 Fee Stations of Metropolitan Expressway
平成12年(2000年) 2000	7月 7	情報通信技術(IT)戦略本部を内閣に設置、IT戦略会議を設置 Set up Information Technology (IT) Strategic Headquarters in the Cabinet, and set up IT Strategy Conference
平成12年(2000年) 2000	10月 10	先進安全自動車(ASV)とAHSとの共同実証実験「スマートクルーズ21」を実施 Advanced Safety Vehicle (ASV) and AHS conducted joint verification experiment named "Smart Cruise 21"
平成12年(2000年) 2000	11月 11	公開デモンストレーション「スマートクルーズ21 Demo2000」を開催 Public demonstration named "Smart Cruise 21 Demo 2000" conducted
平成12年(2000年) 2000	11月 11	IT戦略会議が「IT基本戦略」を決定 IT Strategy Conference decided "IT Basic Strategy"
平成12年(2000年) 2000	11月 11	高度情報通信ネットワーク社会形成基本法（IT基本法）成立 Establishment of "Basic Law on the Formation of an Advanced Information and Telecommunications Network Society (IT Basic Law)"
平成13年(2001年) 2001	1月 1	IT基本法施行 Enforcement of "IT Basic Law"
平成13年(2001年) 2001	1月 1	高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT総合戦略本部）を内閣に設置 Set Up "The Strategic Headquarters for the Advanced Information and Telecommunications Network Society (IT Strategic Headquarters)" in the Cabinet
平成13年(2001年) 2001	1月 1	IT総合戦略本部が「e-Japan戦略」を決定 IT Strategic Headquarter decided "e-Japan Strategy"
平成13年(2001年) 2001	3月 3	ETC千葉・沖縄地区の高速道路等及び首都高速道路でサービス開始 ETS service started in Chiba and Okinawa areas and Metropolitan Expressway
平成15年(2003年) 2003	2月 2	VICS全国展開 Nationwide Deployment of VICS service

年 YEAR	月 MONTH	主な歩み
平成15年(2003年) 2003	7月 7	IT総合戦略本部が「e-Japan戦略Ⅱ」を決定 IT Strategic Headquarter decided "e-Japan Strategy II"
平成16年(2004年) 2004	1月 1	DSRC普及促進検討会が発足 Launch of DSRC Promotion Invesgative Commission
平成16年(2004年) 2004	2月 2	IT総合戦略本部が「e-Japan戦略Ⅱ 加速化パッケージ」を決定 IT Strategic Headquarter decided "e-Japan Strategy II Acceleration Package"
平成16年(2004年) 2004	8月 8	スマートウェイ推進会議が「ITS、セカンドステージへ～スマートなモビリティ社会の実現～」を提言 Smartway Project Advisory Committee offered proposal on "ITS Enter the second stage, Smart Mobility for All"
平成16年(2004年) 2004	10月 10	スマートインターチェンジ社会実験開始 FOT of Smart Interchanges Started
平成16年(2004年) 2004	10月 10	第11回ITS世界会議 愛知・名古屋開催、DSRCサービス公開実験 DSRC services open demonstration in the 11th ITS World Congress Aichi, Nagoya
平成16年(2004年) 2004	11月 11	スマートウェイ推進会議作業部会設置、提言推進のための具体的検討 Set up working groups under the Smartway Project Advisory Committee and start discussion for realization of the Proposal
平成17年(2005年) 2005	2月 2	国土技術政策総合研究所（国総研）と民間企業23社が次世代道路サービス提供システムに関する官民共同研究開始 National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) and 23 private enterprises started joint R & D on next-generation road service provision systems
平成17年(2005年) 2005	3月 3	万国博覧会「愛・地球博」で駐車場自動決済等DSRC多目的利用の実証実験 Demonstraion on multipurpose use of DSRC i. e. automatic parking transaction in the Expo 2005 Aichi
平成17年(2005年) 2005	7月 7	スマートウェイ推進会議開催、提言フォローアップ Follow-up on the proposal at Smartway Project Advisory Committee
平成18年(2006年) 2006	1月 1	IT総合戦略本部が「IT新改革戦略」を決定 IT Strategic Headquarter decided "New IT Reform Strategy"
平成18年(2006年) 2006	2月 2	「SMARTWAY DEMO 2006」実施、次世代道路サービス提供システムに関する官民共同研究の成果公開 Smartway Open trial Demonstration 2006 conducted, and achievement of joint R & D on next-generation road service provision systems released
平成18年(2006年) 2006	12月 12	国総研と民間企業10社が走りやすさマップのカーナビ等への活用に関する共同研究開始 Joint R & D by NILIM and 10 private enterprises on utilization of "Easy-to-Drive Road Maps" for car navigation system started
平成19年(2007年) 2007	5月 5	スマートウェイ2007、首都高速道路における公道実験開始 FOT on Metropolitan Expressway named "Smartway 2007" started
平成19年(2007年) 2007	10月 10	スマートウェイ2007デモ開催 Conduct Smartway 2007 Demonstration
平成20年(2008年) 2008	12月 12	「ITS-Safety2010 08年度大規模実証実験計画」公表 Public announcement of "ITS Safety 2010, Large Scale Verification Trial Test"
平成21年(2009年) 2009	2月 2	ITS-SAFETY2010公開デモンストレーション実施 Conduct "ITS Safety 2010, Large Scale Verification Trial Test"
平成21年(2009年) 2009	7月 7	IT総合戦略本部が「i-Japan戦略2015」を決定 IT Strategic Headquarter decided "i-Japan Strategy 2015"
平成22年(2010年) 2010	5月 5	IT総合戦略本部が「新たな情報通信技術戦略」を決定 IT Strategic Headquarter decided "New Information Communication Strategy"
平成23年(2011年) 2011	8月 8	ITSスポット(ETC2.0) サービスを全国で開始 Nationwide deployment of ITS Spot (ETC 2.0)
平成24年(2012年) 2012	2月 2	物流事業を支援するITSスポットサービス実証実験開始 FOT of ITS Spot services supporting logistics business
平成24年(2012年) 2012	6月 6	国土交通省がオートパイロットシステムに関する検討会を設置 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) set up investigative commission on Autopilot (Automated Driving)
平成25年(2013年) 2012	6月 6	IT総合戦略本部が「世界最先端IT国家創造宣言」を決定 IT Strategic Headquarter decided "Declaration on the Creation of the World Most Advanced IT Nation"
平成25年(2013年) 2013	10月 10	オートパイロットシステムに関する検討会が「オートパイロットシステムの実現に向けて」公表 Investigative commission on Autopilot annoned "Toward Realization of Autopilot System"
平成25年(2013年) 2013	10月 10	第20回ITS世界会議 東京開催、高度運転支援・自動運転デモンストレーション実施 Demonstration of Advanced Safety Driving System and Automated Driving System conducted in the 20th ITS World Congress Tokyo
平成26年(2014年) 2014	6月 6	ITS総合戦略本部が「官民ITS構想・ロードマップ」を決定 IT Strategic Headquarter decided "Public-Private ITS Concept / Roadmap"
平成28年(2016年) 2016	2月 2	ETC2.0車両運行管理支援サービスに関する社会実験開始 Field Operation Test on vehicle operation management supported by ETC 2.0 started
平成28年(2016年) 2016	11月 11	内閣府が自動走行システムの公道等での大規模実証実験の実施概要を公表 Cabinet Office announces implementation summary of large-scale demonstration experiment on public roads etc. of automated driving system
平成28年(2016年) 2016	12月 12	国土交通省自動運転戦略本部を設置 MLIT set up "Automated Driving Strategic Headquarter"
平成29年(2017年) 2017	3月 3	内閣府が沖縄県南城市でバス自動運転実証実験を開始 Cabinet Office started Automatic operation bus demonstration experiment in Okinawa Prefecture
平成29年(2017年) 2017	5月 5	ITS総合戦略本部が「世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」を決定 IT Strategic Headquarter decided "World's Most cutting-edge It Nation Creation Declaration, a public and private data utilization basic overall picture"
平成29年(2017年) 2017	7月 7	国土交通省が中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービスの公募型の実証実験地域を選定、順次実験開始 MLIT selected areas for FOT of "Automated driving service in hilly and mountain areas" and tests sequentially started

官公庁 Governmental bodies



国土交通省道路局

Road Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

<http://www.mlit.go.jp/road/>

国土交通省道路局 ITSホームページ

ITS website of the Road Bureau, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

<http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/>

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT

<http://www.nilm.go.jp/>

警察庁

National Police Agency

<http://www.npa.go.jp/>

総務省

Ministry of Internal Affairs and Communications

<http://www.soumu.go.jp/>

経済産業省

Ministry of Economy, Trade and Industry

<http://www.meti.go.jp/>

関連団体 Related Organizations



特定非営利活動法人ITS Japan

ITS Japan

<http://www.its-jp.org/>一般財団法人 道路交通情報通信システムセンター
(VICSセンター)

Vehicle Information and Communication System Center (VICS Center)

<http://www.vics.or.jp/>

一般財団法人 日本デジタル道路地図協会 (DRM)

Japan Digital Road Map Association (DRM)

<http://www.drm.jp/>

公益社団法人自動車技術会

Society of Automotive Engineers of Japan, Inc.

<http://www.jsae.or.jp/>

一般財団法人 道路新産業開発機構 (HIDO)

Highway Industry Development Organization (HIDO)

<http://www.hido.or.jp/>

一般財団法人 ITSサービス高度化機構 (ITS-TEA)

ITS Technology Enhancement Association (ITS-TEA)

<http://www.its-tea.or.jp/>

一般社団法人UTMS協会

UTMS Society of Japan

<http://www.utms.or.jp/>

一般財団法人 日本自動車研究所 (JARI)

Japan Automobile Research Institute (JARI)

<http://www.jari.or.jp/>