

デジタル道路地図の高度化に関する検討業務

Study on the Advancement of Digital Road Map

(研究期間 平成 16～21 年度)

高度情報化研究センター
Research Center for Advanced Information Technology
情報基盤研究室
Information Technology Division

室長	遠藤 和重
Head	Kazushige ENDO
主任研究官	有村 真二
Senior Researcher	Shinji ARIMURA
研究官	布施 孝志
Researcher	Takashi FUSE
交流研究員	落合 修
Guest Researcher	Osamu OCHIAI

We are verifying a new location referencing method which can identify the location in a different road map. And we are working to build a system of gathering road update information. In this study, we experimented on the method of exchanging digital road map, using a new location referencing method. And we experimented on the automatic extraction of official gazette on the road, using our system.

【研究目的及び経緯】

デジタル道路地図の高度化に向けて、道路情報取得の効率化、道路情報流通の促進が重要である。道路情報取得の効率化に対しては、電子納品成果を利用した道路基盤地図情報の整備や官報、広報などから道路更新情報を自動取得する手法構築に取り組んでいる。また、道路情報流通の促進に対しては、道路の共通位置参照方式の導入により、道路の走りやすさマップデータ、道路標識情報、プローブデータなど道路に紐づけられるデジタル道路地図データの流通サービスの展開を検討している（図 1）。

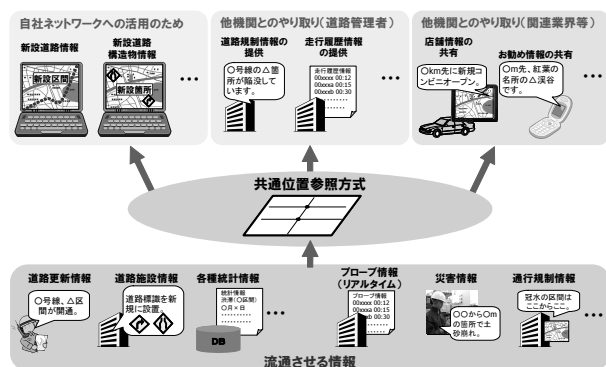


図 1 道路の共通位置参照方式の利用イメージ

本研究では、これらの取り組みについて、「道路の共通位置参照方式によるデジタル道路地図データ交換実験」および「公示における道路更新情報の自動抽出実験」を実施した。

【研究内容】

上記の目的を達成するために、平成 21 年度は以下

の研究を実施した。

（１）道路の共通位置参照方式によるデジタル道路地図データ交換実験

道路管理者が保有する既存データを「道路の共通位置参照方式」に基づき表記したデータとして提供し、民間地図等において再現することで、共通位置参照方式によるデータ交換の性能を確認した（図 2）。

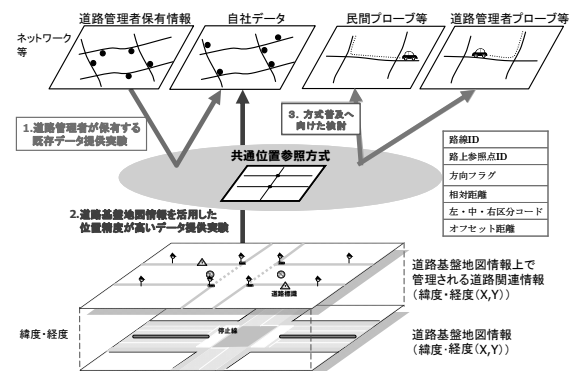


図 2 共通位置参照方式による交換実験イメージ

1) 道路の走りやすさマップデータ等の交換実験

共通位置参照方式によるデータ交換の性能として、以下の点について検証した。

a) 路上参照点およびサンプルデータの位置確認

典型的な幾何形状の道路のうち間違いが発生しやすいと想定される 14 例について、民間各社の地図における路上参照点とサンプルデータの再現位置を確認した。その結果、一般的な形状の交差点からの位置参照は、良好に位置を再現できた。IC・JCT や立体交差点からの位置参照は、再現箇所が違うものが見られた。

b) 緯度経度と位置参照の比較

同じコンテンツを経緯度方式・共通位置参照方式で表記し、再現・比較することで、共通位置参照方式の相対位置表現の性能を確認した。その結果、交差点との相対位置に係る性能を有すること、横断方向の位置に係る性能を有することが確認できた。

c) 路上参照点との相対距離による影響評価

同じコンテンツを複数の路上参照点から参照した（試験的に仕様を逸脱する）データとして表記し、再現・比較することで、山間部における路上参照点の必要性を評価した。その結果、路上参照点からの距離により影響を受けることが確認できたため、短距離での位置参照を基本とする必要があることが分かった。

2) プローブデータの交換実験

a) プローブ情報の項目（案）の整理

官及び民間プローブの仕様調査に基づき、プローブ情報の項目を整理した。具体的には、プローブ仕様を大きく①用途に応じて集計したデータ（集計データ）と②プローブ機器で取得した生データ（計測データ）の2とおりに大別し、整理した。

b) 官プローブの「道路の共通位置参照方式」での管理手法

位置参照方式のデータに変換した場合のデータ容量を試算し、試算結果から管理単位を検討した。その結果、路線単位、国道事務所単位、県単位の何れの管理単位でもデータ容量の観点から問題ないことを確認した。また、間引き間隔は、経路が一意に決まること、道路交通センサスにおける調査単位区間との整合が取れことを考えた場合、5 秒程度が妥当であることが分かった。

（2）公示における道路更新情報の自動抽出実験

公示における道路更新情報（道路法第十八条の道路の区域の決定及び供用の開始・廃止、第九条の路線認定、第四十八条の二第4 項の専道の指定、高速自動車国道法第七条の供用開始・廃止）の自動抽出システムを開発し、道路更新情報の収集実験を行った（図3）。

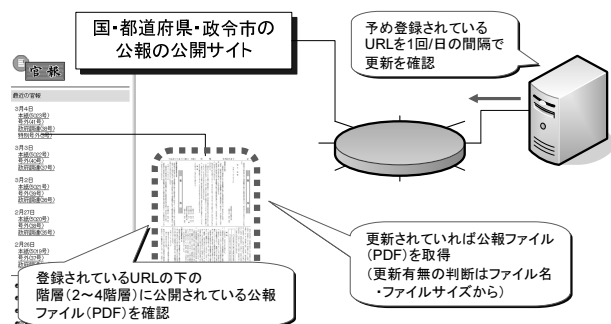


図3 公示情報クローリングシステム

国・都道府県・政令市がインターネット上に公開し

ている公報ファイル（PDF）を収集し、記載されている公示情報（テキスト）を抽出した。

今回の実験では、調査期間中に複数の公示情報をPDFで公開していた65自治体を対象とした。その結果、道路種別・路線名称と区間等を対応づけた公示情報の抽出率は89%であった（図4）。また、抽出に100%成功した自治体は11団体であった。ただし、抽出成功したものの中には、情報の欠落なども見られ、正確に情報を取得できたものは全体の62%であった。

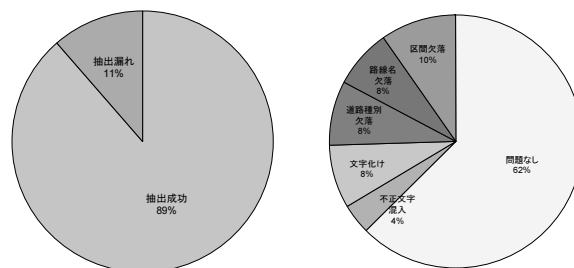


図4 情報の抽出率（左）と正確性（右）

【研究成果及び活用】

（1）道路の共通位置参照方式によるデジタル道路地図データ交換実験

共通位置参照方式による位置の再現性について、路上参照点の位置をより明確にするための設定ルールを設ける等の工夫は必要だが、相対位置表現の性能については、交差点との相対位置に係る性能を有すること、横断方向の位置に係る性能を有することが実証できた。プローブデータの交換については、本方式を採用することで路線との関係が明確になり正確性が向上するため、実用に向けた大きな課題はないといえる。

今後、本格運用に向けた共通位置参照方式の優位性を広く展開していく必要がある。

（2）公示における道路更新情報の自動抽出実験

自動抽出システムの改良を重ねた結果、道路種別・路線名称と区間等を対応づけた公示情報の抽出率は90%近くにまで達した。但し、各自治体の公報ファイルは様式が異なり、ファイル形式も様々（PDF、HTML、動的生成等）であることから、テキストデータの抽出・解析による本手法では限界がある。

今後は、公報の記載方法に起因する抽出率低下への対応方法として、抽出率100%の自治体の公報ファイル様式をもとにした公報の定型様式を提案するとともに、それを広く自治体に採用してもらうための普及活用を行うなど、運用面からの解決方法を検討していく必要がある。

また、道路更新情報の収集については、公示情報のみならず、他の手法による早期タイミングでの収集可能性についても、引き続き検討していくことが必要である。

道路基盤地図情報の品質確保・電子納品効率化に関する技術検討

Examinations for quality control of the road GIS data and efficient electronic delivery

(研究期間 平成 18～21 年度)

高度情報化研究センター

Research Center for Advanced Information Technology

情報基盤研究室

Information Technology Division

室長

Head

研究官

Researcher

研究員

Research Engineer

交流研究員

Guest Researcher

遠藤 和重

Kazushige ENDO

布施 孝志

Takashi FUSE

湯浅 直美

Naomi YUASA

落合 修

Osamu OCHIAI

We push forward development of the road GIS data which expressed information of road structure accurately. This paper outlines the improvement of check program and converter for development of the road GIS data, the examination of method to join and register coordinates the drawing separated by construction section, and the transformation of original GIS data into road GIS data.

〔研究目的及び経緯〕

道路行政の効率化・高度化を目指し、道路関連業務の IT 化が進む中、工事や災害等による道路構造の変化に関する情報を迅速に集約・把握する必要性が高まっている。また、道路管理関連の各種システムの利用が普及しつつあり、そのベースマップとなる道路地図データの効率的かつ迅速な更新が課題となっている。

そこで、国土技術政策総合研究所（以下、国総研）では、道路構造に関する情報を精度良く表現したデータである、道路基盤地図情報の整備を進めている。道路基盤地図情報は、道路工事等の際に作成される道路工事完成図（CAD データ）から、自動変換コンバータにより作成される GIS データである（図 1）。

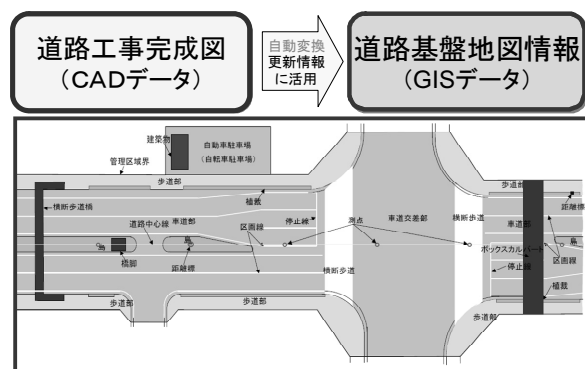


図 1 道路基盤地図情報のイメージ

この道路基盤地図情報が、道路管理をはじめとする様々な業務における共通基盤となることにより、道路関連情報の統合管理・共有化が容易になり、またベースマップ更新の効率化を図ることができ、業務の省力

化・高度化に寄与することが期待される。

これまでに、道路基盤地図情報の整備へ向け、「道路工事完成図等作成要領」を公開し、運用を進めている。これは、道路工事によって生じる道路形状の変化を確実に取得するという観点から、道路工事完成平面図等の作成方法と電子納品方法を規定したものである。また、道路工事完成図等が正確に作成されているかチェックを行うプログラム（以下、チェックプログラム）を作成し、公開している。

本研究では、道路基盤地図情報の効率的かつ高品質な整備および維持更新を実現するため、チェックプログラムおよび自動変換コンバータの改修、工事単位の図面を接合・標定する手法に関する検討、独自整備の GIS データの道路基盤地図情報への変換を行った。

〔研究内容〕

上記の目的を達成するために、平成 21 年度は以下の研究を実施した。

（１）工事以外で作成した図面への対応

従来、公開されていたチェックプログラムは、道路工事において作成された図面のみに対応していた。しかし、測量、設計、維持管理等の業務においても、図面の作成が発生するケースがある。

道路基盤地図情報を効率的に整備・更新していくには、このような、工事以外で作成した図面についても、道路基盤地図情報への変換を行い、整備・更新に活用できる必要がある。

そのため、チェックプログラムおよび自動変換コンバータの改修を行い、工事以外で作成した図面にも対

応できるシステムとした。

(2) 工事単位の図面の接合・評定手法に関する検討

道路基盤地図情報の元となる道路工事完成図は、大抵の場合、工事区間で区切られた図面として作成される。これらをそのまま道路基盤地図情報に変換すると、工事区間単位で区切られた非連続的なデータが出来ることになる。

しかし、道路基盤地図情報は、連続した空間である道路の管理業務等において利用され、また ITS 分野での利活用も期待されていることから、ネットワークとして連続したデータである必要がある。

そこで、工事区間単位の図面を接合・標定する手法について検討を行った。

具体的な接合・標定手法については、以下の2通りの方法を検討した。なお、標定においては、道路基準点という、現地において正確な座標が測量されている点の利用を想定した。

1つは、接合する個々の図面において道路基準点が2点に満たない場合の方法で、隣り合う図面同士を、マッチライン上の点を利用し相対的に位置合わせした後、接合区間全体で標定する(図2)。

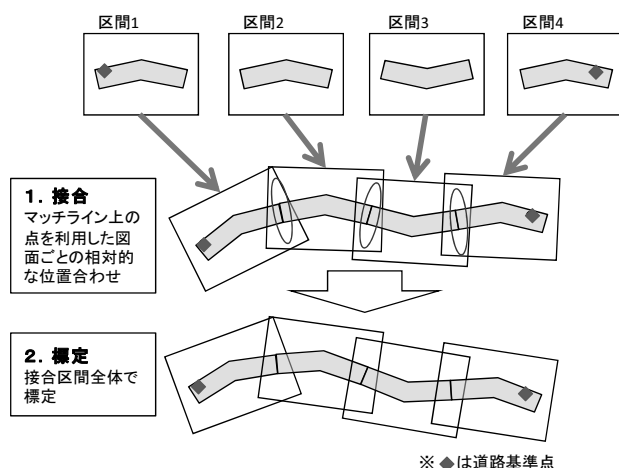


図2 接合・標定方法のイメージ(その1)

もう1つは、接合する図面の中に道路基準点が2点以上ある図面が存在する場合の方法で、この図面を基準として標定・接合する。具体的には、まず道路基準点が2点以上の図面(図3の区間1)を、その道路基準点で標定し、これを基準とする。次に、その他の図面を、道路基準点が1点以上となるまで接合(図3の区間2・3)した上で、この道路基準点と、道路基準点が2点以上ある図面とのマッチライン上の点を用いて標定する。

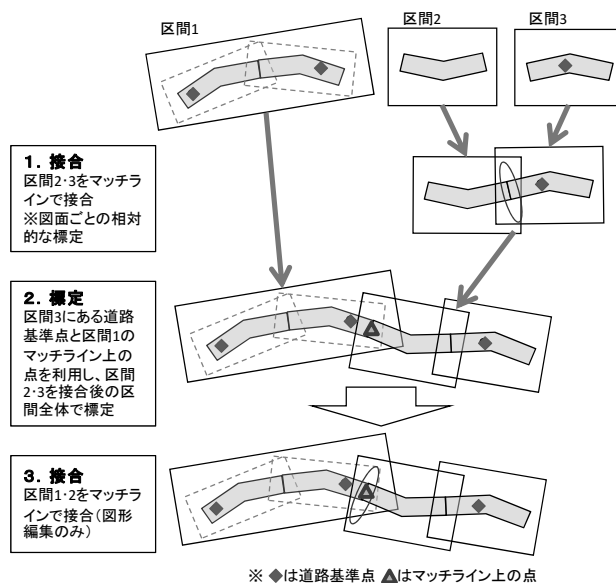


図3 接合・標定方法のイメージ(その2)

また、精度検証用のデータ(現地において測量を行い、精度の高い座標情報を持っている)を用いて実際に接合・標定を行い、その精度を検証した。

結果、以下の課題が抽出された。

- ①道路基準点間では 1/1000 レベル相当の位置精度のデータとなる可能性が確認された。
- ②道路基準点間より外側の区間では、拡大・縮小、回転による影響で、精度低下が大きい傾向がある。接合・標定後のデータは、道路基準点間の部分のみ採用することが望ましいと考えられる。
- ③標定の精度向上には位置補正に用いる既知点の間隔の短縮が必要と考えられる。

(3) 独自整備のGISデータの変換

道路基盤地図情報の網羅性向上のため、各地方整備局等で独自に整備を行っているGISデータを、道路基盤地図情報の形式へ変換した。独自整備のGISデータには、道路工事完成図では取り扱わないデータ項目が存在する。対策として、道路工事完成図で取り扱う項目に変換できる項目のみを抽出して変換したデータと、それ以外の項目についても残したデータの2種類を作成し、用途に応じて活用することとした。

【研究成果および活用】

道路工事完成図等チェックプログラムおよび自動変換コンバータの改修により、工事以外で作成された図面の道路基盤地図情報への活用が可能となった。また、工事区間単位の図面を接合・標定する手法の検討を行い、課題を抽出した。加えて、独自整備のGISデータの変換により、道路基盤地図情報の網羅性が向上した。

今後は、本研究成果を活用し、道路基盤地図情報の効率的かつ高品質な整備・更新を継続的に行う。

道路管理における地図の高度利用に関する検討

Research on Application of Large-Scale Maps to Road Management

(研究期間 平成 21～22 年度)

高度情報化研究センター
Research Center for Advanced Information Technology
情報基盤研究室
Information Technology Division

室長	遠藤 和重
Head	Kazushige ENDO
主任研究官	有村 真二
Senior Researcher	Shinji ARIMURA
研究官	布施 孝志
Researcher	Takashi FUSE
研究員	湯浅 直美
Research Engineer	Naomi YUASA
交流研究員	落合 修
Guest Researcher	Osamu OCHIAI

For application of large-scale maps to road management, issues are classified based on questionnaire and hearing to the road administrators. According to the classification, some road management works are extracted for detailed analysis. By analyzing the road management works, current situation (as-is) of the road management works are presented, and then future vision (to-be) and development against the vision are proposed.

〔研究目的及び経緯〕

道路管理において、道路工事、占用工事、自然災害等による道路構造の変化に関する情報を、迅速に集約・把握する必要性が高まっている。これらに対して、道路地図情報などの空間データを用いた各種管理システムの利用が徐々に普及しつつある。

道路行政で用いる空間データのうち、各種サービスを実現する上で必要となる共用性の高い道路地図データ（以下、道路基盤地図情報）の整備を進めている。これにより、道路の現況情報が電子化され、維持管理段階を始めとする各種業務の高度化・省力化に寄与することが期待される。

本研究では、道路管理業務における道路基盤地図情報の利用方策を検討するものである。

〔研究内容〕

上記の目的を達成するために、平成 21 年度は以下の研究を実施した。

道路管理業務における道路基盤地図情報の利用方策を策定するためには、道路管理業務全般の課題に対して、業務プロセスの改善を含めた本来あるべき将来像を見据えた上で、利用場面を整理する必要がある。そのため、全国 19 国道事務所へのアンケート・ヒアリング調査結果に基づき、道路管理業務全般に係る課題の分類整理を行い、共通的な課題の抽出を行った。

整理の結果得られた、共通的な課題の分類項目は、

表 1 の通りである。

表 1 共通課題の分類項目

分 類	課 題
時間	最新の情報が分からない
	適切な時期に実施されていない
所有者	組織単位で管理されており取得が困難
	個人で管理されており取得が困難
内容	人によって内容にばらつきがある
	内容に不備がある
	活用できる形式ではない
場所	資料の所在が分からない
	必要な箇所の情報が集められない
	位置が分からない
	近隣の状況が分からない
理由	過去の経緯が分からない
利用方法	利用の仕方が分からない
	利用しやすい手段がない
	十分に利用されていない

次に、分類・整理した課題の大きさを定量化するため、アンケート結果に対して、上記分類項目を課題として挙げた回答数、および各業務に要する時間の分析を行った。その結果、代表的な共通課題は、表中の太字で示したものとなった。

さらに、業務別に大きな課題をもつ業務を抽出したところ、「道路占用物件管理業務」に係る課題が大きいことが判明した。本検討では、その他の業務の分析も

行っているが、紙幅の都合上、「道路占用物件管理業務」における検討結果の一部のみを示すこととする。

着目した業務を対象に、利用手順の具体化を検討した。各業務の「現状業務プロセス」の詳細化を行った上で、現状の課題解決を図った「業務のあるべき姿」を整理した。

「道路占用物件管理業務」の概略プロセスは、①道路工事調整会議、②占用申請書の提出、③道路占用の審査、④占用許可書の発行、⑤占用工事、⑥道路占用台帳の更新、で構成される。この中の道路占用の審査を一例として、占用審査の現状、将来像をそれぞれ、図1、2に示す。占用審査においては、特に、情報を集めるための作業が繁雑（全ての占用物件が網羅された図面がない、占用物件の位置関係がわからないなど）が課題として挙げられる。この課題に対して、位置関係が明示された全ての占用物件情報を提供し、情報収集作業を削減することを将来像とした。

ただし、この将来像を直ぐに実現することは困難であるため、展開方策として、当面は問題認識の高い企業占用物を対象に、1回/年程度で図面提出を依頼している台帳更新に代わる措置として導入することを着眼点とした。それに向けて、申請時に各種占用物件や掘

削規制情報を含む道路基盤地図情報を貸出し、申請・完成届時の添付図書として提出させることでデータ取得を実現する方策を提案した。

その他のプロセスにおいても現状、将来像、展開方策を検討し、これらに基づき、「道路占用物件管理業務」に対する道路基盤地図情報適用の考え方をまとめた。その基本的な考え方は、申請者に各種占用物件や掘削規制情報を含む道路基盤地図情報を貸出し、申請・完成届時の添付図書として提出させることで、申請手続の効率化、占用台帳の品質向上、データ更新コストの削減を達成することとした。

【研究成果】

本研究では、アンケート・ヒアリング調査に基づき、道路管理業務全般における共通の課題を分類・整理を行い、特に課題として挙げられている業務の現状と将来像、およびその展開方策をまとめた。本成果に基づき、今後は、現場での適用可能性の検証が必要となる。

【成果の活用】

本研究でまとめた各種業務の現状、将来像、および展開方策は、道路管理業務における道路基盤地図情報の利用検討会の基礎資料として、活用される予定となっている。

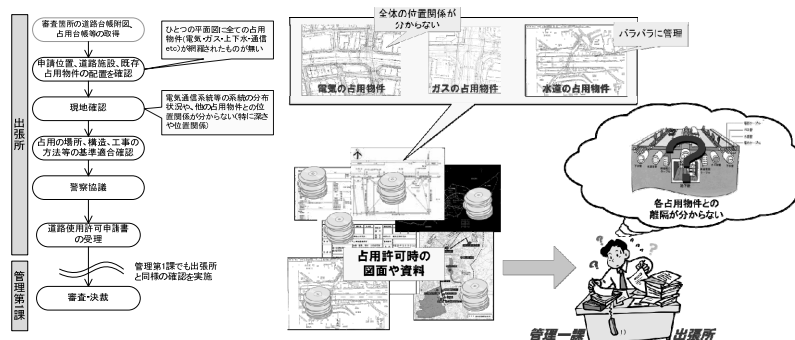


図1 道路占用審査の現状



図2 道路占用審査の将来像

国際標準の動向を踏まえた道路通信標準の XML 化に向けた検討

Study on Road Communication Standard toward XML based on international standards

(研究期間 平成 21～24 年度)

高度情報化研究センター情報基盤研究室
Research Center
for Advanced Information Technology
Information Technology Division

室長	遠藤 和重
Head	Kazushige Endou
主任研究官	小原 弘志
Senior Researcher	Hiroshi Obara
研究官	橋本 裕也
Researcher	Yuya Hashimoto
交流研究員	東耕 吉孝
Guest Researcher	Yoshitaka Toukou

Road Communication Standard is communication standards for information exchange among road agencies. But it has passed eight years since it was established, doesn't fit the needs have changed due to advances in information technology and communications environment in recent years. In addition it has been discussed to formulate a standard of information and communication toward XML in ISO. So, we study on Next Road Communication Standard toward XML.

〔研究目的及び経緯〕

道路通信標準とは、ITSシステムの整備拡大に伴い道路関係機関同士が情報交換を行うニーズが多くなるとを想定して「通信機能の標準化、設計の再利用」による効率的なシステム整備環境としての「ITSプラットフォーム」を目指して策定された通信規格である。この道路通信標準はこれまでの間、度重なる小規模改訂（多くはデータ項目の追加）を行ってきたが、既に8年が経過している。また、近年では情報技術や通信環境の進歩により変化してきたニーズに合致しない部分が目立ってきた。この様な動きの中、さらに国際的にもXMLを用いた道路関係機関が行う情報通信規格の策定への要望が議論される様になり、国際動向に目を向ける必要性も高まっている。

通信規格を標準化する場合、特に判断が難しいのは、現在の技術動向と将来の技術動向を的確に把握し、また予想することである。現行の道路通信標準の策定時には将来動向が予測しにくかった結果、現在の主流となっている技術から乖離している。次世代道路通信標準では現在の主流かつ、将来においても一定の利用が予測できるXML技術の採用を前提に検討を進めている。また、現行規格の課題でもあったローカルシステムで自由に利用できるデータ定義（データ辞書=DD）の実現と管理手法の効率化を目指している。

〔研究内容〕

上記の目的を達成するために平成21年度は以下の研究を実施した。

(1) XML方式によるデータ定義（辞書）の作成手順書

の検討

ITSに係わるシステムアーキテクチャ（以下、SA）の情報モデルと道路通信標準との関係を整理した上で、米国の先進事例の整理を行い、これらの整理結果を踏まえて、データ辞書をXML方式によるデータ交換に利用できるようにするため、今後、利用が想定されるサービスに対応できる設計図（クラス図）を作成し、XMLに変換する手順を検討した。

また、自由に利用できるデータ辞書を実現するためには、全国統一の共通辞書と特定事務所間などのローカル辞書による二重管理が必要である。ローカル辞書に対するデータ項目の追加をシステム間や特定エリアに限定することで、地域特性に合わせる事が可能となる。この場合に解決すべき課題は、共通辞書とローカル辞書の整合性の維持であり、運用ルールとメンテナンス自動化のために必要な検討を行った。

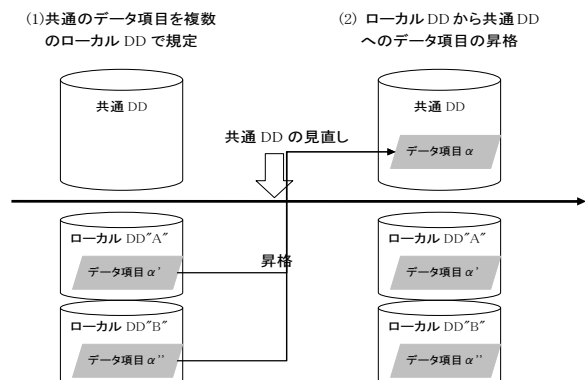


図1 データ項目の昇格

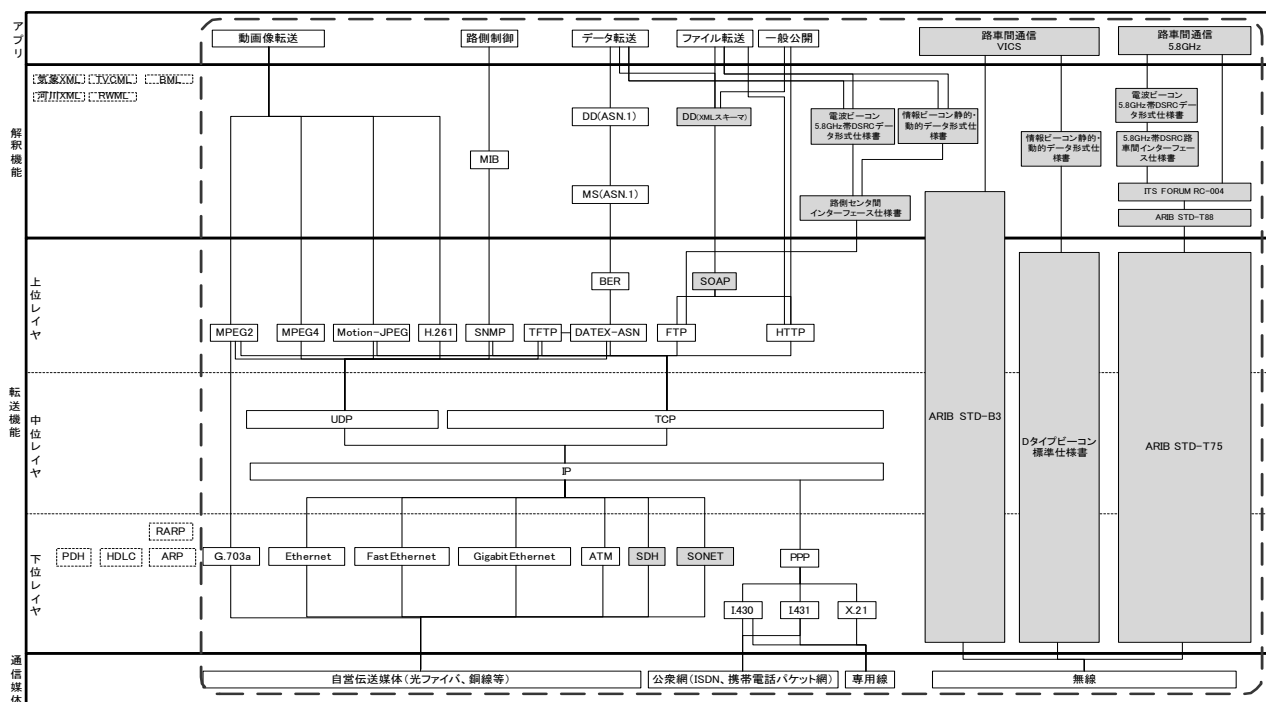


図2 通信規格のフレームワーク

(2) 次世代道路通信標準のフレームワーク（標準の体系）の検討

道路管理に関係する通信規格である既存のVICS、DSRC等の規格の対象範囲や利用状況などを調査し、現行道路通信標準との関係性の整理を行った上で、先行している米国等の規格ファミリーのフレームワークの整理手法を参考として国内道路管理関係機関に適用性の高い通信規格ファミリーのフレームワーク素案を検討した。（図2）

また、このフレームワークは策定以降も管理・運用し、常に現状に即した形であることが望ましいことから、規格・仕様を管理する他の事例における運用方法を整理し、次世代道路通信標準の運用主体が保持すべき機能を整理した。

(3) 国際標準化に関する動向調査

道路関係機関同士が行う情報交換規格のXML化は、米国は既に国内規格を策定しており、欧州でも検討が進められている。また、現在はISO/TC204/WG9にて国際標準の策定が議論されている。国土技術政策総合研究所では次世代道路通信標準の検討と平行して国際会議に参加し、検討の方向性や各国の動向に関する情報収集の他、積極的な提案活動を通じて国際標準の策定作業に主体的な役割を担っていくことになった。

【研究成果】

本検討ではまず、我が国におけるSA等を踏まえ、道路通信標準で用いているデータ辞書をXML方式によるデータ交換に利用できるようにするための方法について検討を行い、その結果を「データディクショナリ作成手順書(案)」として取りまとめた。これにより、次年度以降にこの手順書に従い次世代道路通信標準で利用するデータ辞書を構築することが可能となる。また、この検討を踏まえてデータ定義の動的な追加（拡張）や更新を行う仕組みを検討し、さらにこれらの仕組みを利用する場合の規則や手順を検討した。

また、道路管理に関係する通信規格の適用範囲や利用状況、および米国の先行事例等を調査した上で、次世代道路通信標準のフレームワーク（標準の体系）を整理した。これにより次世代道路通信標準の管理が容易となり、今後出現する新たな技術や標準を柔軟に取り込むことが可能となる。

【成果の活用】

道路関係のセンター間通信には、現行の道路通信標準が優位性を発揮する場合と次世代道路通信標準で検討している通信方式が有利な場合が混在する。この二つの通信方式をそれぞれ適した箇所に利用することができれば、異なるシステム間で行われるデータ交換が容易になるものと考えられる。

EMV 決済システムに関する共同研究

Joint research on EMV clearance system

(DSRC 通信を利用した車利用型 EMV 決済システムに関する評価の実施手順検討等業務)

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室
Research Center
for Advanced Information Technology
Intelligent Transport System Division

室 長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher

(研究期間 平成 21 年度～22 年度)
畠中 秀人
Hideto HATAKENAKA
鹿野島 秀行
Hideyuki KANOSHIMA
小川 倫哉
Michiya OGAWA

The purpose of this study is to develop the EMV clearance system using a vehicle-infrastructure communication system utilizing 5.8GHz DSRC (Dedicated Short Range Communication) technologies.

[研究目的及び経緯]

国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という）では、平成 17 年 2 月から 18 年 3 月までの約 1 年間、官民共同研究「次世代道路サービス提供システムに関する共同研究」を実施した。この中で、次世代道路サービスを構成する 3 つのサービスである「①道路上における情報提供サービス」、「②道の駅等情報接続サービス」、「③公共駐車場決済サービス」のそれぞれのサービスを実現するためにシステムの概要、システムの概略構成について検討を行っている。その後の研究により、①、②については、サービスの有効性確認、普及展開へ向けた標準仕様の策定がおおむね完了している。一方、③については、サービスの有効性が確認された段階であり、今後、標準仕様の策定に向けた検討を行うこととしている。

本研究は、この「公共駐車場決済サービス」について、各種装置の開発及び標準仕様の策定に向けたとりまとめ

を行うものである。本サービスは、国総研が主導して実施した前述の官民共同研究において、次世代道路サービスの 1 つとして検討を行ってきたものであり、本共同研究はそのより具体的な検討と位置づけられる。また、「公共駐車場決済サービス」は、「道路上における情報提供サービス」の実現のために国総研が研究開発を行ってきた路側機を EMV 仕様*に対応するものとするにより実現が可能である。以上から、本研究は国総研が主導して実施することとした。

*EMV 仕様：Europay, Mastercard, VISA International の 3 社が取り決めた、IC クレジットカードの世界共通規格

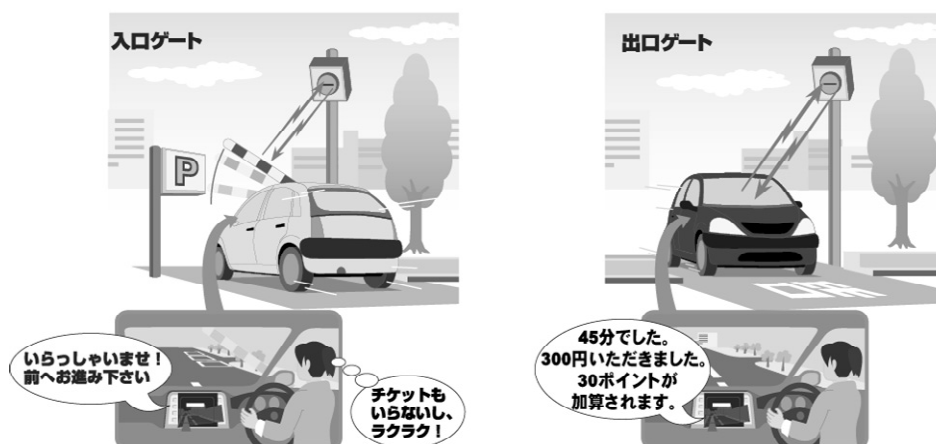


図 1 公共駐車場決済サービスのイメージ

[研究内容]

本研究で想定している公共駐車場決済サービスのイメージを図1に示す。本サービスは、ITS スポット（DSRC）を介して、キャッシュレス料金決済を実現する。また、EMV 仕様に準拠した汎用の IC クレジットカードを用いることで、新たな登録手続きを行う必要がなく本サービスを利用することができる。なお、本研究のフィールドとしては公共駐車場を想定しているが、これ以外にもドライブスルーにおけるキャッシュレス料金決済を始めとした応用が期待される。

本研究では、車利用型 EMV 決済システムを構築し、このシステムの動作確認等の検証を行うこととしている。公共駐車場における決済サービスを想定した本システムの基本構成は図2のとおりである。このシステムは、EMV 決済処理を行う EMV 装置、駐車場を管理する管制機、路側通信を行うための路側機・車載器から構成される。路側機以外は、民間メーカーが開発を行ってきた機器をベースとすることから、民間メーカーと協力して研究を行う

共同研究の形態をとることとした。研究協力者については、一般に公募して協力者を募った。

[研究成果]

平成 21 年度は、前述の共同研究「DSRC 通信を利用した車利用型 EMV 決済に関する共同研究」を平成 21 年 11 月より開始した。共同研究の期間は平成 22 年度末までを予定している。この共同研究の研究項目及び分担を表1に示す。国総研では検証用の EMV 対応路側機を開発するとともに、実証実験の計画を策定した。

[今後の課題]

平成 22 年度は、平成 21 年度に開発した検証用 EMV 対応路側機に、各機器との接続を行うためのインタフェースを実装し、検証用の車利用型 EMV 決済システムを構築する。そして構築したシステムを公共駐車場へ導入し、実証実験を行うことで、サービスの有効性を検証することとしている。

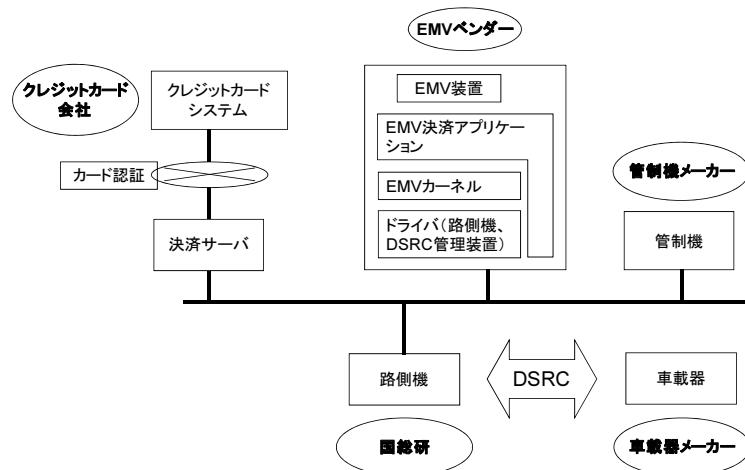


図2 車利用型 EMV 決済システムの基本構成
※決済サーバについては設置しない場合もある

表1 研究項目及び分担

研究の分担		
研究項目	研究分担	
	国総研	共同研究者
EMV決済装置の開発		◎
EMV対応路側機の開発	◎	
EMV対応管制機の開発		◎
EMV対応車載器の開発		◎
各種装置の相互接続試験	◎	○
とりまとめ	◎	○

◎:主担当 ○:分担

道路管理におけるプローブ情報の活用に関する研究

Study on utilizing DSRC probe data in road operation and management

(プローブ情報の活用方策に関する検討)

(東日本高速道路における ITS 技術の試行調査)

(研究期間 平成 16～24 年度)

高度情報化研究センター
高度道路交通システム研究室
Research Center for Advanced
Information Technology
Intelligent Transport System Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher
研究官
Researcher
部外研究員
Guest Research Engineer

畠中 秀人
Hideto HATAKENAKA
鹿野島 秀行
Hideyuki KANOSHIMA
坂井 康一
Koichi SAKAI
重田 良二
Ryoji SHIGETA
若月 健
Takeshi WAKATSUKI
八重柏 陽介
Yosuke YAEGASHI

The aim of this study is to examine practical use of this DSRC probe data for road management. This year we have studied a method of CO2 discharge estimation with DSRC probe data and a method to detect traffic condition with combination of DSRC probe data and existing traffic counter data. Also detection method of road surface / visibility condition in snow cold areas was evaluated.

〔研究目的及び経緯〕

国土技術政策総合研究所では、ITS スポット (DSRC : Dedicated Short Range Communication) を利用した次世代道路サービスの研究開発を行っている。ITS スポット (DSRC) は双方向の大容量通信が可能であるという特徴を持っており、これまでその特徴を活用した様々なサービスの実現について検討されてきたが、その一つとして、車両の位置情報等を収集するプローブシステムへの活用が期待されている。

同技術は、路側センサと比較して広範囲に道路管理に関わる情報の収集が可能であるため、道路管理業務の効率化・高度化を低コストに実現することが可能である。

図 1 に ITS スポットにより取得されるプローブ情報 (以下、プローブ情報) を活用した次世代道路システムのイメージを示す。車両に特別な観測装置を実装するのではなく、カーナビ連携型 ITS 車載器を構成するカーナビゲーションシステムの GPS 受信機、加速度センサ、ジャイロセンサ等から得られる車両

挙動データ、走行履歴データを利用することにより、各種次世代道路サービスを実現するものである。プローブ情報は ITS 車載器に蓄積された後、路側機を介してプローブセンター (仮称) にアップリンクされる。アップリンクされたデータは統計処理等のデータ処理を行うことにより、様々な次世代道路サービスに活用されることが構想されている。

本研究は、このプローブ情報の道路管理への活用を

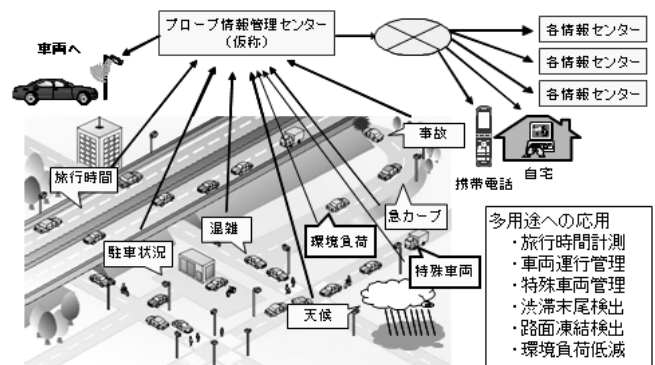


図 1 プローブ情報の活用イメージ

検討するものである。平成 21 年度は、プローブ情報を用いた CO₂ 排出量推計手法や渋滞状況の把握手法に関する検討を行うとともに、積雪寒冷地における路面・視程状況の検出手法等に関する検討を行った。

〔研究内容および成果〕

1. CO₂ 排出量推計手法の検討

我が国は、地球温暖化防止という人類共通の課題に取り組むための国際枠組みづくりに向け、温室効果ガス排出量を平成 32 年までに平成 2 年比 25%削減するという目標を示している^[1]。

これまでの取り組みとしては、ETC の普及による本線料金所での渋滞解消の結果、CO₂ の削減が図られたことなどがあげられるが、平成 18 年度においても日本の CO₂ 総排出量の約 2 割を運輸部門が占め、そのうち約 9 割が自動車から排出されている状況にある^[2]。

こうした背景から、プローブ情報を用いて CO₂ 排出量を推計することにより、路線や時期を限定することなく、ポイントを絞った効率的な渋滞対策を行うなど、ITS を活用した環境負荷の低減が求められている。

本検討では、プローブ情報から取得できる走行速度データから、車両ごとの CO₂ 排出量を推計するとともに、それを拡大し路線毎等の CO₂ 排出量を推計する手法の検討を行った。

検討の結果、プローブ情報から車両毎の CO₂ 排出量の推計が可能なことを確認するとともに、プローブ情報から生成された DRM リンク毎の走行速度データから一定区間毎の CO₂ 排出量を月別・平休別・上下方向別に時間単位で推計する実務的な手法を示した。

2. 渋滞状況の把握に関する検討

渋滞状況の把握は、現在、トラフィックカウンター（以下、トラカン）により行っているが、詳細な渋滞状況の把握にはトラカンを密に設置しなければならず、頻繁にメンテナンスが発生する等の問題（メンテナンスに伴う交通規制やその渋滞を含む）がある。一方、プローブ情報から取得できる走行速度データにより、渋滞状況を把握することは可能であるが、特に都市内高速については、プローブ情報をアップリンクするための路側機の設置間隔がトラカンほど密ではないことから、プローブ情報による渋滞状況の把握にあたっては遅延が生じることがわかっている。

本検討では、既に密に設置されているトラフィッ

クカウンターを削減してもなお、プローブ情報とトラカンデータを組み合わせ、現状並みの精度でリアルタイムに渋滞状況を検出することが可能かどうかの検討を行った。

検討の結果、路側機の設置間隔が広い場合、トラカンに比べ渋滞状況の検出に遅れが生じることは避けられないが、上・下流に最低限のトラカンを配置し、そのトラカンから取得される交通量の差分値により、路側機がプローブ情報を取得した時点の走行速度データから渋滞末尾の伸縮を予測する方法を示した。限られた比較データではあったが、この方法により渋滞長を予測した結果、走行速度データのみによる予測結果よりも精度よく渋滞状況を検出することができるとわかった。

3. 積雪寒冷地における路面・視程状況の検出手法

積雪寒冷地における高速道路の持続的な安全性・円滑性の確保には、路面・視程状況の効率的なモニタリング手法の開発が必要となる。本検討では、プローブ情報から取得できる走行速度データから、積雪寒冷地における路面・視程状況の検出手法の検討を行った。

検討の結果、走行速度データからトンネル内外の速度変化域の発生比率を導き出すことにより路面・視程状況を推定する手法を示した。

〔成果の発表〕

平成 22 年 10 月に釜山で開催される第 17 回 ITS 世界会議で成果の発表を予定している。

〔成果の活用〕

今後は本研究成果を基にアップリンクされた DSRC プローブ情報のプローブ統合サーバにおける統計処理等の具体的なアルゴリズムの検討を行い、道路管理への具体的な活用に展開する。

〔参考文献〕

- [1] 環境省ホームページ, 平成 22 年度環境省重点施策(抄),
http://www.env.go.jp/earth/info/challenge25/r-info/attach/h22_juten_exc.pdf (2009.10)
- [2] Hirai Sestuo et al., "INCIDENT DETECTION BY PROBE DATA", 14th World Congress on ITS, Oct. 2007

DSRC を用いた情報提供サービスの標準仕様化に関する研究

Research on technical specifications for information provision service with DSRC

(DSRC を活用した情報提供サービスの仕様作成)

(安全運転支援システムに関する仕様作成)

(走行支援道路システム実運用化検討業務)

(研究期間 平成 16 年度～平成 21 年度)

高度情報化研究センター
高度道路交通システム研究室
Research Center for
Advanced Information Technology
Intelligent Transport System Division

室長	畠中 秀人
Head	Hideto HATAKENAKA
主任研究官	鹿野島 秀行
Senior Researcher	Hideyuki KANOSHIMA
研究官	岡本 雅之
Researcher	Masayuki OKAMOTO
研究官	上田 善久
Researcher	Yoshihisa UEDA

The ITS Spot Services contains Information Supply Services, Information Access Services, Fee Collection Services etc. with vehicle-infrastructure communication between road side units and ITS on-board units utilizing 5.8GHz DSRC. The aim of this research is to examine technical specification of the equipment and interface between them.

〔研究目的及び経緯〕

1. 経緯

国土交通省では、道路と車と人を情報で結ぶ ITS 技術を統合して組み込んだ、高度な道路交通のインフラとなる次世代の道路「スマートウェイ」の展開を推進している。スマートウェイにおける次世代路車協調システムの通信機能の中心になるものは、高速で大容量の双方向通信を可能とする 5.8GHz 帯 DSRC (Dedicated Short Range Communication: スポット通信) である。一つの車載器により VICS、ETC に加え、道路上における情報提供サービス、道の駅等における情報接続サービス、決済サービス等 (以下、「ITS スポットサービス」という) の多様なサービスを利用できる車内環境の実現に向け、平成 17 年より図 1 に掲げる官民共同研究をはじめとし、研究開発を行ってきた。

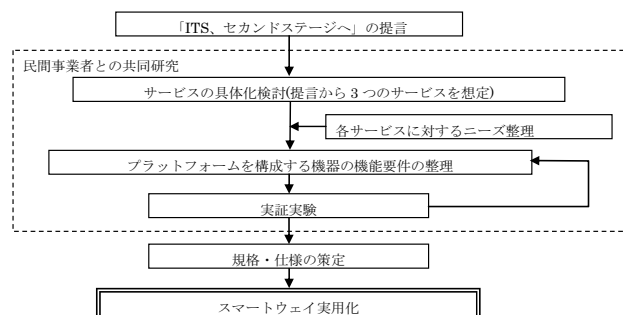


図 1 官民共同研究の位置づけ

官民共同研究は、平成 16 年 8 月にスマートウェイ推進会議による提言「ITS、セカンドステージへ」を受け、官民の様々な ITS サービスのうち、新たな道路サービスを実現する上で必要となる路側無線装置の機能、ITS 車載器の機能、ITS スポットにおける各種通信の仕組み、実用化にあたり共通に定めるべき技術基準を策定するため、公募したメンバーによって検討及び実証実験を行った。共同研究では、ITS スポットにて実現するサービスとして、以下の 3 つを想定して検討を行った。

- ①道路上における情報提供サービス
- ②SA・PA や道の駅における情報接続サービス
- ③決済サービス

国土技術政策総合研究所 (以下、「国総研」という) では、路側無線装置及び ITS 車載器の試作開発を行い、平成 18 年 3 月に「次世代道路サービス提供システムに関する共同研究 報告書」として共同研究結果をとりまとめた。この報告書は、国総研資料第 319 号として公表している。なお、平成 18 年 4 月以降は、共同研究の成果を踏まえたスマートウェイの技術検討を行うため、企業からの意見を取り入れる場として「次世代道路システム技術検討ワーキンググループ (ITR 技術検討 WG)」を構成し、技術検討を行っている。

国総研では、共同研究の成果及びその後の実証実験

結果を踏まえ、技術資料をまとめ、本研究により標準仕様の策定を行ってきた。

【研究概要】

ITS スポットは、図2に示すように「路側機」、「ITS 車載器」、「路車間通信」により構成される。

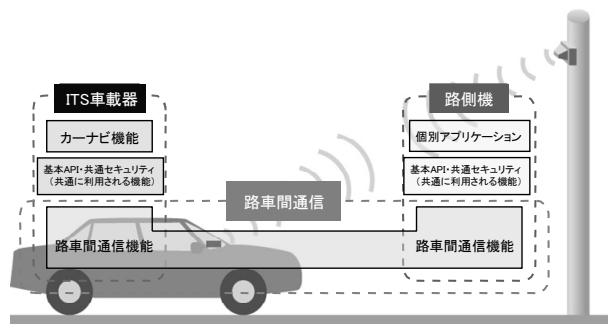


図2 ITS スポットの構成

ITS スポットサービスの概要について紹介する。

1) 情報提供サービス

広域な道路交通情報提供サービス、安全運転支援情報提供サービス、ハイウェイラジオ情報音声提供サービス、プローブ情報サービス、リクエスト型個別通信サービス（将来イメージ）を提供するものである。

2) 情報接続サービス

道の駅や高速道路上のSA/PAなどの場所に設置された路側無線装置より、停車中の車両に搭載されたITS車載器に対して情報を提供するサービスである。

3) 決済サービス（将来イメージ）

汎用ICカードを利用した決済を行うサービスであり、今後実用化される予定のサービスである。

【研究成果】

路側無線装置およびセンター装置群等の仕様については、これまでの官民共同研究の成果や、実証実験の結果を踏まえ、全国展開に向けた仕様書案として、平成19年から平成21年度にかけて下記のものを策定した。

1) 路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）

情報提供サービス、道の駅・SA・PA等における情報接続サービス、決済サービス共通に用いる路側無線装置について規定したものである。

2) 中央処理装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）

提供情報の編集／配信、路側無線装置及びセンター装置群の監視制御等の管理を行う「中央処理装置」、および、セキュリティ機能で用いる鍵の設定や路側無線装置のソフトウェアを更新する際に用いる「路側無線装置鍵設定装置」を規定したものである。

3) 音声処理装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）

道路交通情報等の内容を音声で提供するための、

TTS（音声合成記号）を作成する音声処理装置を規定したものである。

4) センター間インタフェース（DSRC：スポット通信）仕様書（案）

中央処理装置と音声処理装置、鍵設定装置、提供情報集約サーバの間、プローブ処理装置とプローブ統合サーバの間の通信における物理回線、論理パス、プロトコルを規定したものである。

5) プローブ処理装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）

車載器が路側無線装置に送信するプローブ情報を収集し、代表地方整備局に設置するプローブ統合サーバへ送信する装置を規定

6) 情報接続処理装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）

ITS車載器と路側無線装置の間でのIP通信による道路情報や地域情報等の提供を行う情報接続処理装置を規定したものである。

7) 路側センター間インタフェース仕様書（案）

路側無線装置とセンターの間での通信インタフェースを規定したものである。

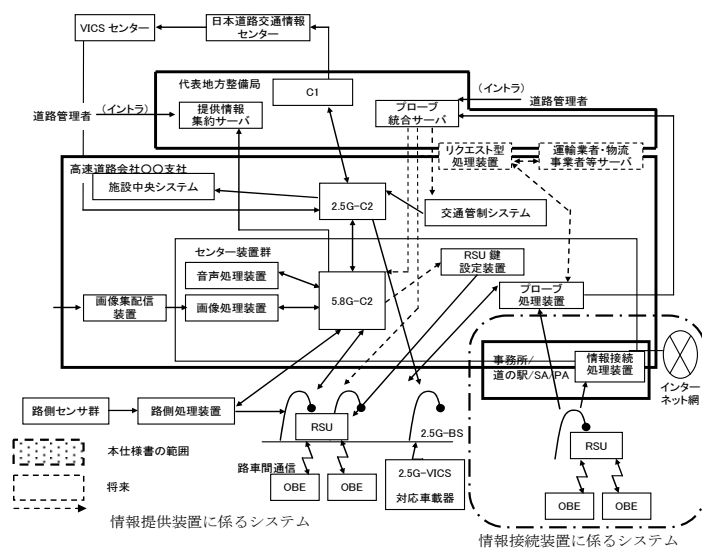


図3 ITS スポットサービスを実現する機器の構成

【成果の発表】

本成果は、国総研資料第571号として公表している。

【成果の活用】

スマートウェイにおける次世代路車協調システムの通信機能の中心になるITSスポットに関する規格・仕様は、官民が一体となり取り組んだことで策定され、スマートウェイが全国に展開される段階にある。

ITS を活用した情報提供システムの展開に関する研究

Research on Expanding Usage of ITS

(新たな走行支援道路システムに関する技術研究開発)

(研究期間 平成 16 年度～平成 21 年度)

高度情報化研究センター
高度道路交通システム研究室
Research Center for
Advanced Information Technology
Intelligent Transport System Division

室長	畠中 秀人
Head	Hideto HATAKENAKA
主任研究官	坂井 康一
Senior Researcher	Koichi SAKAI
研究官	若月 健
Researcher	Takeshi WAKATSUKI
研究官	岡本 雅之
Researcher	Masayuki OKAMOTO

Supporting freight distribution, sightseeing, public transport, and environmental load reduction were assumed as new ITS services that will be developed in the future. We studied how to promote these services by using ITS. Based on this study, concrete service in an actual city was examined.

〔研究目的及び経緯〕

国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という）では、車やドライバー、歩行者等多様な利用者との間で様々な情報のやりとりを可能とする道路「スマートウェイ」の推進に取り組んでいる。

スマートウェイに対応したサービスとして、ITS スポット（DSRC）を活用し、道路交通情報や安全運転支援情報などの提供を行う ITS スポットサービスに関する研究を行ってきた。平成 21 年秋には、ITS スポットサービスに対応した ITS 車載器の販売が開始され、首都高速道路、阪神高速道路、名古屋高速道路において、約 40 箇所の ITS スポットサービスを開始した。また、高速道路を中心に路側機の全国配備（約 1600 箇所）にも着手し、平成 22 年度冬までに、ITS スポットサービスの全国展開を図ることとしている。今後、これらのサービスをさらに拡充することを目的として、料金決済サービスや物流効率化支援といったサービスへの活用を検討しているところである。

これと同時に、内閣府において選定された「ITS 実証実験モデル都市」や、経済産業省において選定された「EV・pHV タウン」等において ITS スポット等の ITS 技術を活用したサービスの展開が検討されている。

これらを受け、新たなサービスとして、「物流支援」「観光支援」「公共交通支援」「環境負荷低減支援」の 4 つを想定し、今後実展開するための検討を行っている。

〔研究内容および成果〕

1. 物流支援への活用検討

まず、どのようなサービスが現在提供されているか確認するために、物流車両運行管理システムの実態把握調査を実施した。続いて、物流事業者の現状の運行管理方法や今後期待するサービスニーズ等を把握するため、物流事業者へのアンケート調査を実施した。調査対象は、運行管理ニーズの異なる偏りのない 20 社程度を対象とした。最後に、物流事業者から得られたサービスニーズについて、ITS を活用した対応策について検討を行った。

検討の結果、車両の走行履歴による安全運転指導・エコ運転指導などのニーズが確認され、国総研で研究開発しているプローブ情報の収集システムの活用可能性が確認された。

2. 観光サービスへの活用に関する検討

最初に、自動車による観光を支援する ITS 技術の最新動向、市場実態を把握した。次に、自動車を利用した観光において、観光行動を「出発時」「移動中」「目的地到着後」のシーンに分類し、それぞれのシーンにおいて必要とする情報を整理した。

この検討結果を基に、「EV・pHV タウン」に指定され、電気自動車等と ITS が連動した未来型ドライブ観光のシステムの開発とその実配備に取り組んでいる長崎県五島市を対象に、地域特性（情報収集、要求事

項等)に適した ITS 施策(ツール)を選定し、適用可能性や留意事項を整理した。

3. 公共交通支援への活用検討

公共交通支援施策は様々なものがあるため、今回はパークアンドライド(以下、P&R)施策を公共交通の活用支援策として選び、P&Rを支援するためのITSの活用方法について整理した。整理にあたっては、自動車利用者がP&Rを行うシナリオを想定し、「自宅出発前」「P&R 駐車場手前」などの場面において具体的にどのような情報を提供する事が効果的であるか検討した。図-1にシナリオの整理結果の一例を示す。

この検討結果を基に、「ITS 実証実験モデル都市」に指定されている柏市を対象に、具体的な情報提供コンテンツを作成の上、関係者による模擬実験を実施し、情報提供の有効性・課題の確認を行った。

4. 環境負荷低減への活用検討

ここでは、まず、二酸化炭素排出量削減技術について、ITS 技術に限らず、道路交通分野、自動車分野、エネルギー分野など幅広に事例を収集・整理を行った。

次に、都市規模を「大都市」、「地方中心都市」、「小規模市町村」に分け、それぞれの規模での低炭素社会に向けた望ましいライフスタイルと、それを実現するための技術との関係を示すマトリクス表を作成した。図-2に「大都市」において目指すライフスタイルのイメージを示す。これらのライフスタイルの中からITSを活用することで、望ましいライフスタイルの実現を促進することが可能なものについて抽出した。

最後に、整理結果を各都市で活用することを念頭に置き、具体的な都市として豊田市を想定し、適用シミュレーションを行った。

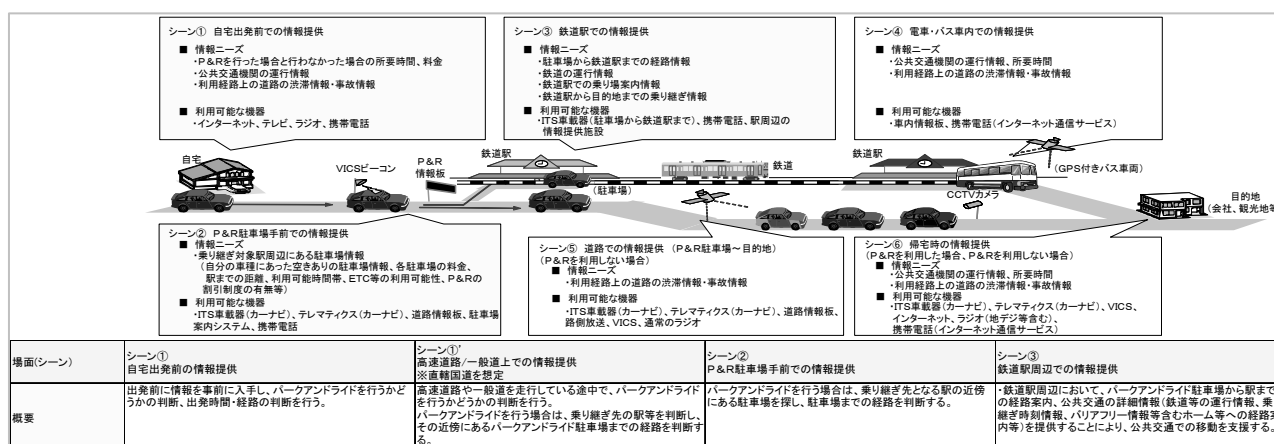


図-1 パークアンドライドシナリオの整理結果 (例)

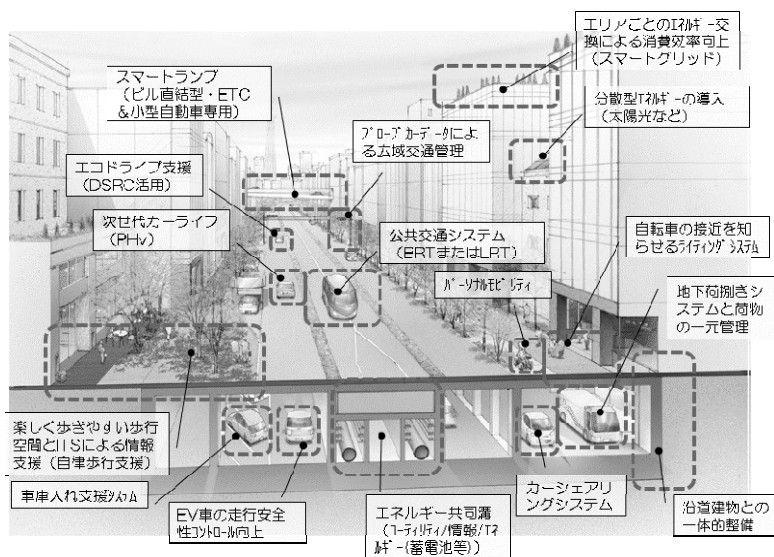


図-2 大都市におけるライフスタイルのイメージ

大学との連携による ITS に関する基礎的・先端的分野の研究

Partnerships with academia in ITS study fields

(安全運転支援システムにおけるドライバーへの効果的な情報提供手法の検討)

(統合的交通シミュレータの活用による各種 ITS サービスの検討)

(地域の課題解決に向けた ITS 技術の導入検討)

(地域 ITS 技術を用いた車線・道路幅員減少区間等における安全かつ円滑な走行支援手法の研究開発)

(研究期間 平成 13 年度～平成 21 年度)

高度情報化研究センター
高度道路交通システム研究室
Research Center for
Advanced Information Technology
Intelligent Transport System Division

室長	畠中 秀人
Head	Hideto HATAKENAKA
主任研究官	坂井 康一
Senior Researcher	Koichi SAKAI
研究官	若月 健
Researcher	Takeshi WAKATSUKI
研究官	岡本 雅之
Researcher	Masayuki OKAMOTO
部外研究員	森井 紀裕
Guest Research Engineer	Norihiro MORII

It is necessary to be based on the characteristic of the region and the feature of the ITS measure to evaluate the introduction of the ITS measure. Therefore, to develop a new ITS technology, it is important to conduct basic and advanced researches that becomes the basis of efficient system construction. In this study, we conducted basic and advanced researches of a wide field in partnerships with academia.

〔研究目的及び経緯〕

ITS スポットサービス等の新たな ITS 施策の導入による道路交通の効率性や安全性の向上及び環境負荷軽減の効果を定量的に評価するためには、既存の道路交通施策の評価手法に加えて、対象とする地域の特性と ITS 施策の特徴を踏まえた評価手法が必要である。また、新たな ITS 施策は、ITS スポット(DSRC)等の新たな要素技術の開発により実現する施策の他に、簡便・廉価な既存技術と連携したシステムの構築により実現する施策もあり、後者のシステム基盤となる基礎的・先端的な技術・手法の研究を行うことも必要である。

そこで、国土技術政策総合研究所では、平成 13 年度より、大学等と連携し、ITS 施策の導入による道路交通の効率性・安全性向上および環境負荷軽減等の視点を軸に、土木工学、電気、機械、心理学、人間工学等に関する幅広い分野の研究を行ってきた。

〔研究内容及び成果〕

1. 安全運転支援システムにおけるドライバーへの効果的な情報提供手法の検討

ITS 施策の本格運用に向けて、ドライバーに対する効果的な情報提供が必須である。本検討では、道路環境や交通状況が運転走行中のドライバーの情報処理、注視

領域や注視の正確さに与える影響について、ドライビングシミュレータ（以下、DS）（図 1 参照）を用いた被験者実験を行った。



図 1 実験で用いた DS

検討の結果、カーブや合流、混雑流の交通状況で、ドライバーの情報処理能力は低下を招く傾向が見られた。また、カーブ区間開始地点に至るまでの距離が長い場合には注視可能な領域や正確な注視が行える領域がある程度広がることが示された。

2. シミュレータの統合的活用による各種 ITS サービスの検討

道路交通円滑化に資する ITS 施策の評価を効果的、多角的に行う手法について検討を行った。6 軸動揺装置等を有する可動型高機能ドライビングシミュレータ（可動型 DS）に加え、6 軸動揺装置等がない定置型ドライビングシミュレータ（定置型 DS）を構築し（図 2

参照)、DSを活用した各種 ITS サービスの検討の幅を広げた。また、動的な交通運用施策の局所的な効果のみならず広域ネットワークへの波及効果を分析することを目的として、異なるスケールの交通シミュレーションを組み合わせ、局所分析と広域ネットワーク分析を行うため、計算実行中にシミュレーションパラメータを変更する機能を組み込む改良を行った。



図2 可動型DS（左）、定置型DS（右）

3. 地域の課題を効率的に解決する ITS 技術の導入戦略に関する調査研究

本研究では、地域の社会的課題に対してどのような ITS 技術の導入が効果的であるかを明らかにした。

（1）都市高速道路渋滞末尾での交通事故削減のための予防システム

- ①首都高トンネル疎密波中の安全運転支援技術の開発
高速道路における主要な事故要因である、臨界流（過密かつ高速な交通流）における下流から上流に向けての減速行動の急激な伝播（減速衝撃波）による事故の防止を目的として、交通流の計測や減速衝撃波の検知を可能にする画像センサ群を開発し、路車協調型の安全運転支援システムに活用した。このシステムにより得られたデータを基に本地点の交通流を DS 上に再現し検証を行った結果、安全運転支援システムの欠報や誤報によるネガティブな反応がないことを確認できた。
- ②情報提供機器を利用した車群分解によるサグ渋滞対策システムの効果検証

効果検証の対象としたサグ渋滞対策システムは、サグ部の直近上流の可変情報板等による車線変更の働きかけにより、渋滞原因車によって形成された車群を分解し、車群内における減速行動の伝播を遮断し、渋滞を回避することを目的としている。

検証では、まず、東名高速道路下り線（大和サグ付近）に設置されたカメラの画像データから個々の車両の走行軌跡を推定し交通流を再現した。次に、この交通流に対し、車線変更シミュレーションを実施した。検証の結果、車群を分解するためには、「車線変更が可能な状況にある車両」のうち「車線変更を行う車両」の割合を 50%程度とすることが妥当（車線変更先での渋滞の誘発を考慮）であると確認した。

（2）無信号交差点での交通事故削減のための支援システム

住区内等の無信号交差点において、道路反射鏡などの既存インフラと組み合わせて、出会い頭事故防止を

図る簡易な警告システムを開発した（図 3 参照）。本システム導入時の効果について評価検討するため、公道で実動可能な試作機を製作し、出会い頭事故多発交差点にて公道実験を実施した。システム導入有無による車両の挙動の違いを分析することで、交差点で一時停止する車両の割合が増加する等の挙動改善効果を明らかにした。

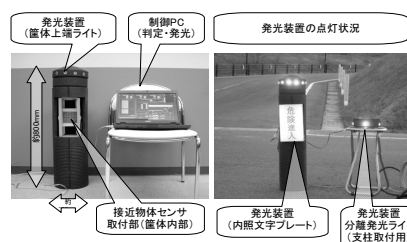


図3 試作したシステムの外観

（3）地域道路ネットワークでの総合的安全 ITS システムの実装とその評価手法

ヒューマンエラーを減らすための ITS 技術について、導入効果を評価することを目的とし、一般道路と高速道路を対象に、警告情報システムの構成やその HMI を変化させる安全走行支援システムの効果に関して、走行実験と表明選好（SP）調査を用いて検討を行った。実験では、高い相乗効果が期待できるサービスとその HMI の組み合わせを抽出した。また、ドライバの運転適性や安全意識、交通事故やヒヤリハット経験などを踏まえて、提案システムに対する一般ドライバの受容性をアンケート調査の実施により明らかにした。調査から、一般道路と高速道路ともに、車内型警告情報（カーナビによる情報）は路側型警告情報（表示板による情報）より受容性が高い等の結果が得られた。

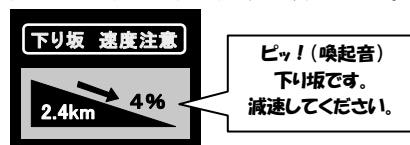


図4 高速道路上の車内型警告情報

4. 地域の課題解決に向けた ITS 技術の導入検討

地域の実情を考慮した ITS 技術を活用し、車線・道路幅員減少区間等の狭隘道路の安全性、円滑性を確保することを目的とし、全国展開可能な走行支援システムの開発等を実施した。走行支援システムの開発は、従来の中山間道路走行支援システムの課題とその改良の方向性を検討し、ゆずりあいロード走行支援システム等を開発した。開発したシステムの評価調査の結果、表示の理解度は文字表示、動的ピクトグラム、点滅式デリニエータの順で高いという結果が得られた。



図5 試作した動的ピクトグラム

ITS の国際標準化に関する研究

Research on standardization of Intelligent Transport System

(ITS 国際標準化国内分科会等動向把握業務)

(ISO 標準化対応案作成支援業務)

(ITS の最新技術に関する動向調査業務)

(研究期間 継続的に実施)

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室
Research Center
for Advanced Information Technology
Intelligent Transport System Division

室 長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研究官
Researcher

畠中 秀人
Hideto HATAKENAKA
鹿野島 秀行
Hideyuki KANOSHIMA
小川 倫哉
Michiya OGAWA

The purpose of this study is to coordinate technologies and standards developed in Japan with international standards by investigating the international standardization activities and by watching ITS related projects now underway abroad and in Japan.

[研究目的及び経緯]

国土交通省が推進するスマートウェイは、路車協調システムであり、道路にインフラを整備する必要がある。そのため、基本的には政府がインフラ調達の主体となるが、WTO/TBT^{*1} 協定により、政府調達には既存の国際標準を用いることが求められていることから、他の民間主体の標準化活動に比べ、国際標準化の重要性・必要性が高い。

ITS に関する国際標準化機関の中心となるのは、ISO (国際標準化機構) に設置された専門委員会 ISO/TC204 である。ISO/TC204 では、TC^{*2} (専門委員会) のもとに、国際標準化テーマ検討のための WG^{*3} (作業グループ) が設置されている。現在設置されている WG は、WG1~18 となっているが、活動休止等により、現在は 14 の WG が活動中

である。

ISO/TC204 における国際標準化の検討テーマについては、毎年いくつかの新規テーマが提案される一方、検討の終了や議論が活発でない等の理由により削除されるテーマも存在するが、全体としては、年々着実に増加してきている (図 1)。

また、国際標準の規格制定は、関係各国の意見調整を経て行われる。標準化項目の検討である予備段階 (PWI : Preliminary Work Item) から、提案段階 (NP : New Work Item Proposal)、作成段階 (WD : Working Draft)、委員会段階 (CD : Committee Draft)、照会段階 (DIS : Draft International Standard)、承認段階 (FDIS : Final Draft International Standard) を経て、国際標準の規格制定である発行段階 (IS : International Standard) までの手続きが必要となる (図 2)。

[研究内容]

平成 21 年度は、ITS の標準化に関する国際会議および国内会議での審議内容や最新の関連資料等の情報を収集することにより、国内外の標準化動向を調査した。それらをもとに、国際標準化の議論に対して、日本の道路行

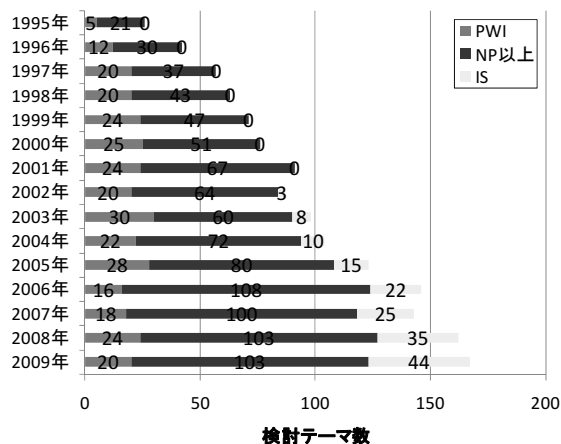


図 1 ISO/TC204 における検討テーマ数の推移
(2010 年 3 月現在)

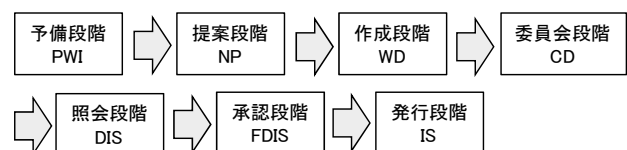


図 2 国際標準化の手順

政の側面を踏まえた対応方針案の検討を行った。また、この検討を行うために、道路行政関係者等を招集した会議（インフラステアリング委員会及び DSRC 関連国際標準検討会）を開催した。

平成 21 年度の取り組みの概要を以下に示す。

(1) CALM^{※4} 関連

1) CALM-MAIL^{※5} 関連

CALM は、ITS で使用される中域通信のメディア等の通信規格である。これに対して、日本では、国内において既に標準化され、また一部 ISO 化（ISO15628）された 5.8GHz 帯の通信規格である DSRC^{※6}（狭域通信）方式が存在している。国際標準との整合性を確保するために、日本の DSRC 方式を CALM の一部に位置付けるための検討を行った。考え方としては、ISO15628 準拠の DSRC をアプリケーションサブレイヤー（ASL^{※7}）で仲立ちさせて上位層である CALM Network protocol に接続し、既存の DSRC を CALM のメディアとして利用する方式である。

2) CALM-AM^{※8} 関連

路側機や車載器に対して、外部からアプリケーションソフトをダウンロードすることにより、機能の追加及びバージョンアップを行い、新たなサービスを実現する仕組みであるアプリケーションマネジメントについては、日本の提案に基づき既に国際標準化されている。

国際標準化体系としては、このアプリケーションマネジメントの機能要件を規定した標準に加えて、実際に製造された機器がこの標準に適合していることを検証するための規格も必要である。

この規格である「アプリケーションマネジメント適合性試験」の国際標準化に向けた検討を行った。

(2) 基本 API^{※9} 関連

基本 API は、「次世代道路サービス提供システムに関する共同研究」（国総研および民間 23 社）および「DSRC 基本アプリケーションインターフェース仕様」（ITS 情報通信システム推進会議ガイドライン）においてとりまとめられた我が国の DSRC 活用システムである。路側機のアプリケーションから車載器内の基本 API を選択・組み合わせて実行することにより、様々なサービスを実現する仕組みであり、国際標準化に向けた検討を行った。

(3) CALM セキュリティ関連

平成 20 年 6 月のパリ会議において、英国より、「ITS の無線通信に関するセキュリティの標準」を定めるための 4 つの作業項目について提案があった。

- ・CALM セキュリティ パート 1：フレームワーク
- ・CALM セキュリティ パート 2：脅威分析、リスク分析
- ・CALM セキュリティ パート 3：セキュリティの目的、リクワイアメント
- ・CALM セキュリティ パート 4：セキュリティ対策
- ・CALM 公共放送の受信

スマートウェイにおいては、セキュリティの方式として SPF^{※10}を用いている。この標準案と SPF における基本的な考え方との整合を図るため、国際会議の動向把握及び対応方針の検討を行った。

[研究成果]

今年度検討を行った結果をもとに、ITS の国際標準化への取り組みを行った。この成果を以下に示す。

(1) CALM-AM 適合性試験関連

平成 21 年 6 月 22 日から 11 月 22 日までの期間で DIS 投票が行われた。投票結果は可決であり、反対票はなかったことから FDIS 投票を省略することが可能となった。その後、平成 21 年 12 月の TC204/WG16 ドイツ会議でコメント対応を行い、FDIS 段階を経ずに IS 発行の手続きに進むこととなった。

(2) 基本 API

平成 21 年 8 月 24 日から平成 22 年 1 月 24 日までの期間で DIS 投票が行われたが、各国より多くのコメントが寄せられた。来年度は、各コメントに対応したドラフトの修正案について検討を行うこととしている。

(3) CALM セキュリティ関連

平成 20 年 11 月の TC204 オタワ総会において、PWI 提案が承認されているが、平成 21 年は審議に進展がみられていない。本作業項目については、日本のスマートウェイに用いられている SPF の基本的な考え方との整合性を確保する必要がある。来年度は、NP 投票へ向けた検討を行うこととしている。

※1) WTO/TBT: World Trade Organization / Technical Barriers to Trade

※2) TC: Technical Committee

※3) WG: Working Group

※4) CALM: Communication Access for Land Mobiles

※5) CALM-MAIL: CALM-Media Adapted Interface Layer

※6) DSRC: Dedicated Short Range Communication

※7) ASL: Application Sub-Layer

※8) CALM-AM: CALM-Application Management

※9) API: Application Program Interface

※10) SPF: Security Platform