

## 4. 14 高度情報化研究センター

### 三次元住宅情報の永久保存技術に関する基礎的研究

Fundamental Investigation on Permanent Digital Preservation of 3D Data for Housing

(研究期間 平成 22～24 年度)

高度情報化研究センター

住宅情報システム研究官 小林 英之

#### [研究目的及び経緯]

紙図面等による記録が困難な三次元住宅情報を、物件存続期間に亘り、記憶媒体、データ形式、入出力方法の変化を超えて利用可能とする技術について研究する。3年計画の中間年度において以下を実施し、成果を随時WEB公開した(<http://sim.nilim.go.jp/MCS/phi/phi.asp>)。

#### 1. 各種の記録保存媒体、データ形式等の変遷に関する調査と技術評価(H22-23)

旧建設省建築研究所で統計分析等に使用された、パンチカードからCD-ROMに至る各種記録媒体のサンプルを収集し変遷を跡付けると共に、耐用年数、劣化要因等に関するテスト、情報収集を行った。

#### 2. デモンストレーション用のコンセプト機に向けたプログラム開発(H24)

各種の三次元データ形式の定義ファイルを読み込み、入出力プログラムを生成する仮想コンバータを作成した。①ファイルファイルコンバータ(VC-1F)、②PC上の仮想現実への入力(VC-2V)、③形態端末による複合現実への入力(VC-3M)、④WEBサーバー上のデータベースへの入力(VC-4D)の4種類の実装方法を企画し、この内本年度は①～③を実現し、動作確認を行った。

# 機械施工における電子情報を活用するための標準化の検討

A study of standardization for the sake of using electronic information on construction mechanization

(研究期間 平成 21～23 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 重高 浩一  
Head Koichi SHIGETAKA  
主任研究官 梶田 洋規  
Senior Researcher Hiroki KAJITA  
研究官 北川 順  
Researcher Jun KITAGAWA

In this study, we examined about the efficient way to distribute the design data, and about to expand the data exchange for the shape management system by Total Station.

## 〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では「CALIS/EC アクションプログラム 2008」および「情報化施工推進戦略」に基づき、平成 24年度までに情報化施工を土工及び舗装工において標準的な工法として普及・定着させることを目標として掲げている。この目標を達成するためには、施工者からのアンケート結果で要望の多い、情報化施工で必要となるデータ作成の効率化や、土工のみを対象としたシステムの工種拡大等の課題を解決する必要がある。

本研究では効率的な設計データ作成・流通手法について検討し、設計から施工へ流通させるべき情報の仕様について検討した。また、情報化施工の普及に向けて、TSを用いた出来形管理技術のデータ流通仕様である「施工管理データ交換標準」に関して、現在の課題や今後必要となる項目の調査を行い、これから展開していく工種や、今後活用が期待される技術に対応する為に、データ交換標準の拡張を検討した。

## 〔研究内容・研究成果〕

### (1) データを作成する為の設計業務成果の改善案の検討

一般的に情報化施工では、従来手法に対して建設機械に搭載する為の「設計データ」を作成する必要があるが、現在はこれらの作業を工事施工者が行っており、この作業負担が普及阻害の一因となっている。そこで、先ず、設計データ作成作業の負担箇所を究明すべく、実工事の発注図書を用いたデータ作成の模擬実験を行った。本実験で作成するデータは、現在、最も広く導入が進んでいる「TSを用いた出来形管理技術」に必要な施工管理データを対象とした。また、実験に際し、延長約 600m (横断面数が 50) の道路土工工事

の発注図面等を用い、被験者は通常の土木工事に関わる知識を有し、データ作成の初心者とした。実験の結果、以下の事が明らかとなった (図 1)。

- ①データ作成作業は、図面の確認や図面に記載されていない寸法の算出するといった、従来でも必要な作業が主である。
- ②1回目に対して2回目はデータ入力作業時間が約6割程度削減されたことから、ソフトウェアの操作に対する「慣れ」によって、データ入力作業が大幅に短縮される。
- ③慣れた2回目では、情報化施工のみで必要となるデータ入力作業は全体の4分の1程度である。

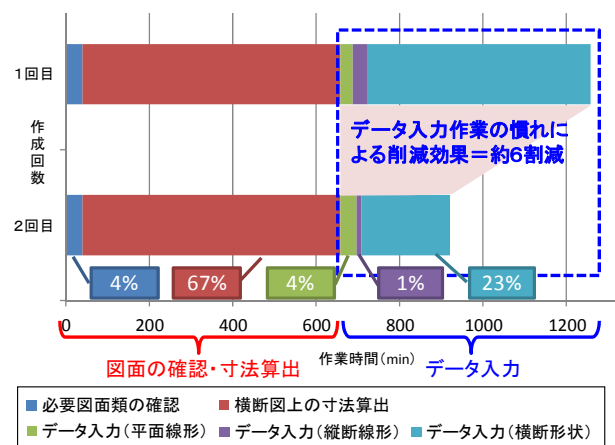


図 1 データ入力模擬実験結果

この実験の結果や、施工者に対するヒアリング結果を踏まえ、設計データ作成の負担を軽減するために有効な方策を検討した。

#### ①平面図と横断面図の位置関係の明確化

図面から施工に必要な情報を読み解く作業がデータ作成の大部分を占めている原因として、発注図面にお

ける平面図と横断図の位置関係が不明確であることが挙げられる。必要な位置情報を図面に記載することで、これらが明確化され、結果、データ作成時間を短縮できると考えられる。

## ②道路中心線形データの流通

道路の中心線形は予備設計B以降ほとんど不変である。策定済みの「道路中心線形データ交換標準(案)」に準拠したXMLデータは、TS用のデータ作成ソフトウェアに直接読み込める場合もあることから、これを予備設計段階のCADで自動作成し、施工段階へ流通させることで、施工者の負担軽減が可能と考えられる。

### (2) データ交換標準の拡張に向けた検討

TSを用いた出来形管理技術は、TSに3次元設計データを搭載することで、出来形管理において管理箇所の3次元座標からソフトウェア上で幅や法長を算出し、計測と同時に設計値との差を表示することが可能となり、作業の手戻りをなくすなどの効率化や人為的ミスの防止等の効果があるものであり、現在は土工において実用化されている。TSを用いた出来形管理を実施するには、図2に示す3種類のソフトウェアが必要であるが、ソフトウェア間のデータ交換の仕様については、国総研においてXML形式の「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ交換標準(案)」(以下、「施工管理データ交換標準」という)を定めている。

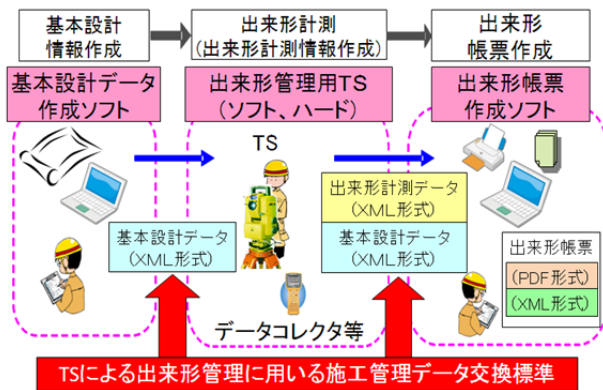


図2 TS出来形管理の流れ

現在の施工管理データ交換標準は、平成20年3月に策定されたver.2.0であり、「土工の出来形管理」に必要な情報しか保持することができない。しかし、現在TSを用いた出来形管理は、舗装工等への工種拡大が検討されており、その為には、施工管理データ交換標準に、舗装工に必要な情報を保持できる仕様に修正する必要がある。そこで、施工管理データ交換標準の拡張に向けた検討を行った。その際、以下の点に留意した。

① 舗装工への工種拡大だけでなく、将来的な工種拡大に対応できるように、様々な形状の表現や、管理

項目の設定が可能となる構造とする。

② 出来形管理だけでなく、維持管理等で活用する可能性がある項目で、ソフトウェアによって自動で取得可能な情報は、施工者に新たな負担をかけないことから、情報を記録する構造とする。

これらを踏まえ、業界団体と意見交換しつつ、平成23年9月に施工管理データ交換標準ver.4.0を策定した。主な変更点は以下の通りである。

①多様な3次元形状を表現できる構造へ修正

舗装工等の「厚さ」を持った構造物が表現できるように、層を表現できることとした(図3)。

②管理項目の追加

出来形管理項目について、これまでの「基準高」、「幅」、「法長」だけでなく、「厚さ」、「深さ」、「延長」を追加した。さらに、データの出来高への利用も考慮して「面積」も管理項目に追加した(表1)。

③履歴データの記録

トレーサビリティの確保や、データの維持管理での活用等を考慮して、データの修正履歴や出来形の記録日時、TSの設置位置等、作業の履歴データを保持し、記録を必須とする仕様とした。

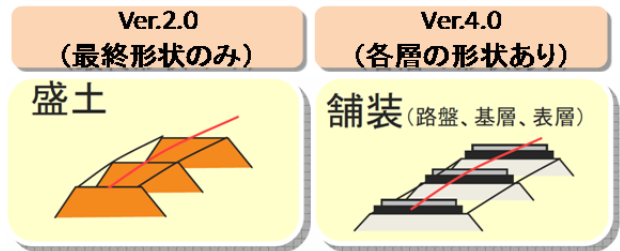


図3 層状構造物の表現

表1 工種別の管理項目(主な工種を抜粋)

	土工	舗装	地下埋設物	擁壁
出来形	基準高	基準高		基準高
	幅	幅		幅
	法長			法長
		厚さ		厚さ
			深さ	
				延長
出来高	体積	面積	延長	面積

※網掛け: ver.2.0では管理できない項目

#### [成果の発表]

- ・各種学会や雑誌に投稿済み。
- ・平成23年9月に、「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ交換標準(案)ver.4.0」を策定し、国総研のHPで公表。

#### [成果の活用]

策定したデータ交換標準に基づきソフトが開発され、平成24年度より直轄工事にて活用される予定である。

# 電気自動車等充電施設に関する地理空間情報流通に関する検討

Research on the Circulation of Geospatial Information about EV/PHV Charging Station

(研究期間 平成 22～23 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

情報研究官 平城 正隆  
Research Coordinator for Advanced  
Information Technology

Masataka HIRAJYO  
室長 重高 浩一  
Head Koichi SHIGETAKA  
研究官 小川 倫哉  
Researcher Michiya OGAWA  
部外研究員 横地 克謙  
Guest Research Engineer Katsunori YOKOJI

In this research, we developed format for the circulation of information about EV/PHV charging station. And we developed a test system in order to collect and provide the information. By using the information, we performed operational tests with Joint-Research members including automobile companies and map companies. Based on this results, we evaluated social effect by collecting and providing information about EV /PHV Charging Station.

## 〔研究目的及び経緯〕

CO2 排出量削減などの環境問題や石油枯渇問題などを背景として、電気自動車 (EV (Electric Vehicle) ・PHV (Plug-in Hybrid Vehicle)) の普及が期待されている。しかし、EV の航続距離は、従来のガソリン車と比べて短く、エアコンの利用などの条件でさらに短くなる状況である。この状況では、電池切れによる走行不能や充電施設を探すさまよい走行が発生すると予想される。そのため、EV ・PHV 利用者は、移動経路周辺の充電施設の位置に関する情報がないと安心して EV を利用出来ないと予測され、充電施設の位置情報提供サービスの実現が期待されている。

一方、自動車メーカーや石油元売り事業者などでは、充電施設の位置情報提供サービスなどの実現に向けた検討が進められている。しかし、これらのサービスは、地域単位や各企業で実施されており、広域に移動する場合や、特定の事業者以外のサービスを利用する場合などで、EV ・PHV 利用者にとって利用しにくいという問題がある。そのため EV ・PHV 利用者向けのサービスの効率的かつ円滑な実現に向けて、流通する情報の項目などの標準化や、充電施設情報を一元的に集約・提供するシステムが必要とされている。

本研究では、EV ・PHV の充電施設情報を統一的な形式で流通させる仕組みを検討し、EV ・PHV 利用者の安

心感向上による EV ・PHV の購買意欲向上など、EV ・PHV の普及促進を目指す。

## 〔研究内容〕

平成 22 年度は、充電施設情報を集約・提供する際に必要となる位置情報を中心とした情報項目を標準化した「EV ・PHV 充電施設情報流通仕様 (案) (以下、「情報流通仕様」という。) Ver. 1.0」を策定した。また、情報流通仕様の有効性を実証実験により検証することを目的として、充電施設情報を一元的に集約・提供する実験用システム「充電施設情報集約・提供システム」を構築した。

平成 23 年度は、前年度に構築した実験用システムにて収集した EV ・PHV の充電施設情報を用い、自動車メーカーや地図会社などと共同研究による実証実験を行った。この実証実験から社会的効果を整理した。また、充電施設情報の収集及び実証実験の結果を踏まえ、情報流通仕様 Ver. 1.0 に対する意見交換などを経て、情報流通仕様 Ver. 1.1 への改定を行った。

## 〔研究成果〕

### (1) 情報流通仕様の策定

民間企業 7 グループ (9 社) との官民共同研究「EV ・PHV 充電施設に関する地理空間情報流通に向けた共同研究」を平成 22 年度から実施し、この共同研究の中で情報流通仕様の素案を作成した。素案に対し、経済産

業省の協力を得て開催した 60 組織から構成される「EV・PHV 充電施設に関する検討会」において討議を行い、この結果を踏まえ、平成 23 年 3 月に情報流通仕様 Ver. 1.0 を策定した。

平成 23 年度の実証実験を通し、情報提供事業者での入力が容易になるよう入力が必須である情報項目を任意に変更する入力制限の緩和や、情報提供事業者での更なるサービス向上のために情報項目の整理を行った。この結果を受け、平成 24 年 1 月に情報流通仕様 Ver. 1.1 へ改定し、公開した。

この情報流通仕様では、充電施設の位置情報提供を中心としたサービスの実現に向け、充電施設情報のフォーマットおよび運用について規定している。

### (2) 充電施設情報集約・提供システムの構築

情報流通仕様で規定した情報項目などの有効性を確認するため、平成 22 年度に「充電施設情報集約・提供システム」を構築した。本システムは、実験用システムではあるが、充電器を設置している事業者より実際の充電施設の情報を集約し、情報提供事業者への情報提供を可能とした。情報提供は、CFIML (Charge Facility Information Markup Language) 文書によるダウンロードや、RSS (Really Simple Syndication) 文書による情報通知を可能とし、共同研究者の実証実験で活用された。

### (3) 実証実験による社会的効果の整理

充電施設情報集約・提供システムに集約した情報を利用し、情報流通仕様に則って情報を流通させることによる社会的効果を評価することを目的として、共同研究者との実証実験を行った。共同研究者においては、自社のエンドユーザなどに充電施設情報を提供することによるアンケート調査や、充電施設情報を搭載したカーナビでの実車による実験や、充電施設情報の Web サイト公開などを行って頂いた。社会的効果は、共同研究者によるアンケート結果や実験結果などを基に、「環境」、「安心・安全」、「市場への影響」の 3 つの観点から評価を実施した。

#### ①環境

充電施設の位置情報を提供することで、充電器を探すさまよい走行による走行距離や走行時間の減少が期待される。自動車メーカー A 社が実施した実証実験では、充電器が設置された市役所の敷地中心点を目的地設定した場合に比べ、充電器が設置されている場所から最寄りの出入口を目的地とした場合では、より最適な案内が実施され、走行距離で 32% の削減効果が、走行時間で 44% の短縮効果がみられた。図-1 に、充電施設の出入口情報の有無による走行距離の比較結果を示す。走行距離の減少から、電気の供給が火力発電であると

仮定した場合、CO2 排出量の減少が認められる。

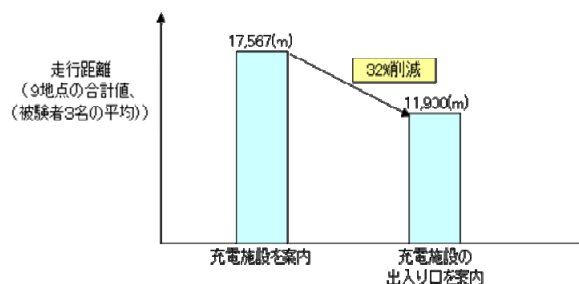


図-1 出入口情報の有無による走行距離比較

#### ②安心・安全

同様に、自動車メーカー A 社での実験にて、充電施設情報をカーナビへ 200 箇所登録した場合と、400 箇所登録した場合で、充電施設へ向かい始めてからの走行距離、走行時間を比較した。その結果、走行距離で 32% 削減効果、走行時間で 33% の短縮効果が得られた。これら削減効果により、単純に事故機会の減少が想定され、道路交通の安全に対する寄与が認められる。

#### ③市場への影響

電気機器メーカー B 社での実験において、充電施設情報の入ったカーナビと、充電施設情報のないカーナビをエンドユーザに利用してもらい、様々なアンケートを実施した。アンケート調査結果のうち、本稿では、図-2 に示す最新の充電施設情報を適時取り込むことが出来るカーナビの購入意欲の調査結果を報告する。「やや購入したい」の回答が 65% であり、充電施設情報の流通が、今後新たなビジネスの誕生を促すものと期待される。

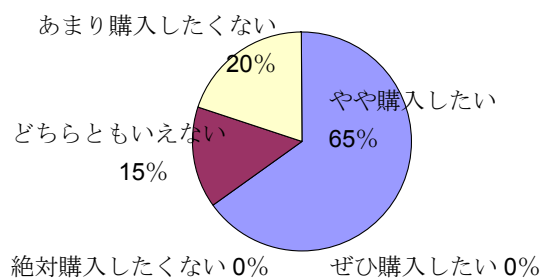


図-2 最新の充電施設情報を適時取り込むことが可能なカーナビの購入意欲

これらの結果から、情報流通仕様に則った情報の統一的形式による流通は、社会的に様々な面で効果があることが確かめられた。

#### [研究の活用]

本研究で改定した情報流通仕様 Ver. 1.1 で規定した情報項目が、民間企業が実施する充電施設の位置情報提供サービスなどに用いるフォーマットとして活用されるように、地方自治体や民間企業への技術指導等の支援を継続して行なっていくこととしている。

# 情報化施工技術による埋設ガレキ等の管理技術に関する調査

Research on management skills for buried objects with Intelligent Construction

(研究期間 平成 23 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 重高 浩一  
Head Koichi SHIGETAKA  
主任研究官 梶田 洋規  
Senior Researcher Hiroki KAJITA  
研究官 北川 順  
Researcher Jun KITAGAWA

In the affected areas of the Great East Japan Earthquake that occurred on 11 March 2011, the large amounts of debris have become a major issue. So, how to reuse those to fill material come under review.

In this study, we examined the method for managing buried objects with the as-built management technique with total station.

## 〔研究目的及び経緯〕

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の被災地では、大量に発生したガレキの処理が大きな課題となっている。このガレキの処理方法の 1 つとして盛土材への再利用に向けた検討が進められている。しかし、ガレキは通常の土木材料とは性状が異なる事に加え、施工後は不可視となることから、施工時にガレキの埋設位置や埋設量を容易に把握し、維持管理段階においてシームレスに管理できる仕組みが必要である。

国土技術政策総合研究所では、3次元測量機器の TS (トータルステーション) を用いた出来形管理技術について研究している。この TS を用いた出来形管理技術は、国土交通省が推進している情報化施工技術の 1 つであり、現在は土工を中心に普及が進んでいる。この技術は、TS に搭載するソフトウェアに 3次元の設計データ (3次元の完成形状) を取り込むことで、①計測位置への誘導、②計測と同時に設計値との差を表示、③計測データを用いた帳票の自動作成、といったことが行える。当研究室では、この技術で用いられる 3次元のデータである「施工管理データ」の仕様を定めた「TS による出来形管理に用いる施工管理データ交換標準(案)」(以下、「データ交換標準」という)を策定しており、平成 23 年 9 月には、新たなデータ交換標準である ver. 4.0 を策定した。従来の ver. 2.0 では、土工を対象としたデータ項目しか保持することができなかったが、ver. 4.0 では舗装や地下埋設物等に関わるデータを保持することが可能となった。

本研究では、このデータ交換標準 ver. 4.0 を利用することで、TS 出来形管理技術を活用し、ガレキをはじめとした地下埋設物等を管理する為の手法について検

討した。

## 〔研究内容・研究成果〕

### 1. TS を用いた出来形管理技術を活用した埋設物管理のコンセプト

埋設物は、工事完成後に不可視となることから、維持管理段階において、その位置情報が把握できることが望まれている。現在では施工時の図面を用いて位置を管理している場合が多いが、完成後に図面に書き込む手間がある。また、情報が工事毎の紙で整理されているため、近傍に埋設されている物件であっても、別工事で施工されている場合、別々の書類となり、後で利用する場合、それぞれを参照する必要がある。土木工事では、必ず出来形の管理が必要であることから、埋設物の出来形管理に TS を用いた出来形管理を活用することで、埋設物の位置情報を精度の高い 3次元位置情報として取得し、更に維持管理に必要な情報を付加してシステムで管理することで、事務所における埋設物の管理を一元化し効率化可能と考えられる。

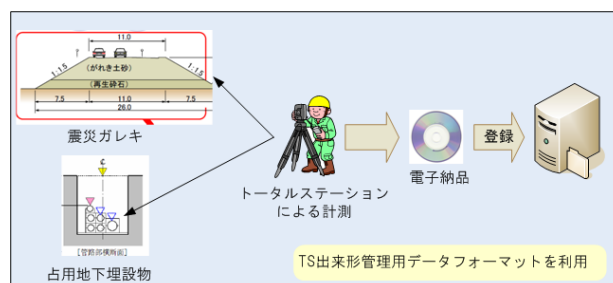


図 1 埋設物管理の流れ

### 2. 埋設物管理ソフトウェアの開発

1. で述べたコンセプトに基づき、施工管理データ

を用いて埋設物を管理するソフトウェアを開発した。  
ソフトウェアには、以下の機能がある。

①データ登録機能

埋設物の管理に必要な情報を登録する機能である。  
直轄工事の場合には、工事の電子納品 CD から、自動的に必要なファイルを抽出し、システムに登録可能としてある。ただし、埋設物の管理には、位置だけでなく、名称や管理者等の属性情報が必要となるが、施工管理データは、形状や計測時刻等しか情報を保持できない。そこで、それらの属性情報を csv ファイルで登録する機能を搭載した。この csv ファイルは、エクセルのマクロを活用した入力シートを用意しており、誰にでも容易に作成することを可能としてある。

②データ検索機能

管理者がデータを活用する時に、必要な情報を抽出する機能である。データの検索方法として、名称や管

理者といった属性情報を用いて検索する機能と地図上の位置で検索する機能を備えている。地図検索では、その位置に埋設された物件を一度に表示することが可能である。検索機能で特定の埋設物を選択すると、登録された詳細な情報を閲覧可能である。また、施工管理データは、3次元での表示とデータの出力が可能であり、データを現場に持ち出して TS に登録することで、埋設位置の特定（逆打ち）が可能である。

このように、TS を用いた出来形管理技術を活用することで、技術的には効率的に埋設物管理が可能になると考えられる。しかし、直轄工事ではなく占有工事を含める場合には、どのようにしてデータを取得するか等、運用面での調整事項が残されている。

[成果の活用]

今後、事務所等において活用していき、運用面の調整を図ることで、埋設物管理の効率化に資することとなる。

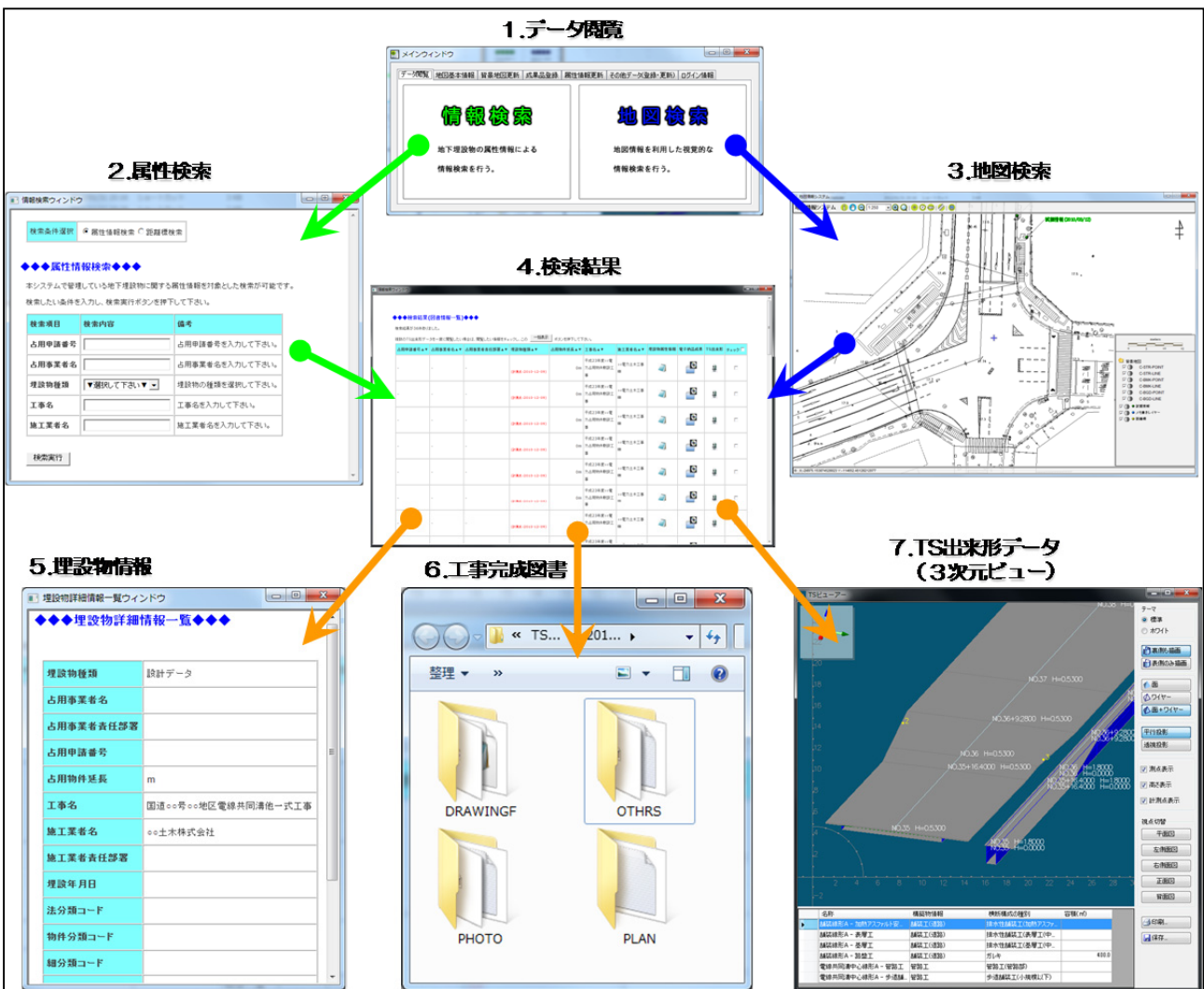


図2 埋設物管理ソフトウェアの操作の流れ

# 地理空間情報を利用したプラットフォームの改良に関する検討

## Research on improving the Platform System for infrastructures management by Geospatial Information

(社会資本整備・管理の効率化・高度化に関する調査)  
(道路情報の共有と情報提供の一元化に関する検討)

(研究期間 平成 21～23 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 重高 浩一  
Head Koichi SHIGETAKA  
主任研究官 小原 弘志  
Senior Researcher Hiroshi OBARA  
研究官 小川 倫哉  
Researcher Michiya OGAWA  
部外研究員 有賀 清隆  
Guest Research Engineer Kiyotaka ARUGA  
部外研究員 上田 英滋  
Guest Research Engineer Eiji UEDA

The scheme that is available to massive information easily and correctly is needed to utilize the information for infrastructure management. And we constructed “The Platform System for infrastructures management by Geospatial Information”. We research of unified method for road management information by using this platform system.

### [研究目的及び経緯]

空間情報連携共通プラットフォーム（以下、「PF」という。）は、これまでの情報共有と異なり、統合化され

たシステムではなく個別に開発されたさまざまなシステム同士で、空間情報連携仕様（以下、「連携仕様」という）に基づいた地理空間情報（メタデータ）を電子



図-1 PFの仕組み



地図上に集約し、重ね合わせることで組織横断的な情報共有を実現し、業務上必要となる情報収集の労力を軽減するため、国土技術政策総合研究所が研究開発してきた環境である（図-1）。このPFは、平成20年度から、国土交通省が保有する地理空間情報の流通を促進するための外部提供（国土交通地理空間情報プラットフォーム）に用いられている。平成22年度までの検討により、PFを利用することで、情報へのアクセスを容易にすることが分かってきた。

一方、従来の道路情報（規制情報、工事情報、道路気象情報及び事前通行規制区間情報を想定）は、異なる道路管理者毎に個別のシステムで管理され、その方法も異なる。これらの情報を共有するためには、情報を一元的に管理する必要が生じていた。

本研究は、PFが異なる道路管理者間の情報共有を効率的に行う環境の基盤としても採用が見込まれていることから、道路管理者間の情報共有にPFの仕組みを利用しやすい環境を整えるために必要となる要求事項の整理・分析や機能改良を行ったものである。

#### 【研究内容】

平成22年度までの成果を踏まえ、このPFについて、地方整備局等の現場での社会資本の整備や管理業務においてさらに効果を発揮させることを目的とし、より多くの環境で利用可能な新しいバージョンの電子国土Webシステム（Ver.3；国土地理院）へ対応させるための機能改良を行った。

加えて、このPFに対し、組織内の情報共有に用いるために必要と考えられていた機能の改良を行った。

また、国土交通省以外の道路管理者の情報共有に必要な機能要件を分析するために、道路情報共有の現状の調査として、地方自治体の道路管理担当者へのヒアリングを行い、この結果を分析した。

さらに、今年度の改良や調査結果においてPFで今後対応すべき機能についての検討を行い、道路管理業務における情報共有を効率的に行うための課題として取りまとめた。

#### 【研究成果】

##### （1）電子国土Webシステム（Ver.3）への対応

現行のPFで利用している電子国土Webシステム（プラグイン版 Ver.1）は、PFを利用するためのWebブラウザに制限（Internet Explorerのみに対応）があることが課題となっていた。この課題を解決し、道路管理者の利用促進と多くの環境での利用を目指すために、平成23年度に公開された電子国土Webシステム（Ver.3）に対応させるための機能改良を行った。この

機能改良により、従来よりも多くの環境でPFを利用できる環境が整った。

##### （2）道路情報共有への対応

組織内での意思決定プロセスが階層化している道路管理者が、現状の意思決定プロセスを維持したままPFを活用可能とするため、現行のPFが備えるユーザ管理機能に自由度の高いグループ管理機能を追加した。また、既存システムから提供される情報の自動更新機能などの機能改良も行った。これにより、利便性の高い共有機能をPF側で提供することが可能となった。

##### （3）背景地図をイントラネット経由で利用するための対応

現行のPFでは、その背景地図である電子国土を、PFの利用者が自ら国土地理院の電子国土Webサーバよりインターネット経由で取得する必要がある。このため、地方整備局等でインターネット接続が制限されている環境においては、PFを利用することができなかった。

この課題を解決するためには、国土交通省内ではイントラネット経由で電子国土を利用できるようにする仕組みが必要である。これを実現するため、平成18年度に国土技術政策総合研究所内に導入した地図データ更新プログラムとPFの機能改良を行った。この機能改良により、地方整備局等でインターネット接続が制限されている環境においても、PFを利用することが可能となった。

##### （4）道路情報共有に対する要求事項の調査

現状の道路情報共有の運用実態及び既存システムの利用実態を調査するため、地方整備局や県へのヒアリング調査を実施した。この結果をもとに、道路情報の共有環境としてPFを利用する場合に必要な要求事項を整理し、PFで利用している背景地図である電子国土と道路ネットワークの親和性が課題であることを明らかにした。

また、異なる道路管理者間の情報共有において、日々更新される情報の他に、諸元等の比較的長期間変化しない情報も重要であることが明らかになった。

#### 【成果の活用】

今後は、電子国土と道路ネットワークの親和性を高める取組に注力するなど、道路情報共有環境として地方整備局等への支援を継続していくこととしている。

# 道路基盤地図情報を活用した渋滞対策等の評価手法の検討

A study on the method for evaluation of traffic congestion countermeasures using road GIS data

(研究期間 平成 23～25 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	重高 浩一
Head	Koichi SHIGETAKA
研究官	今井 龍一
Researcher	Ryuichi IMAI
研究官	湯浅 直美
Researcher	Naomi YUASA
部外研究員	佐々木 洋一
Guest Research Engineer	Yoichi SASAKI
部外研究員	横地 克謙
Guest Research Engineer	Katsunori YOKOJI

It is important that traffic measures, for example, crossing improvement construction, are evaluated beforehand. In this research, we examined the evaluation method of traffic measures by applying the road GIS data, driving simulator and traffic simulator.

## 〔研究目的及び経緯〕

交通事故削減・渋滞解消等を目的とした道路交通対策には、費用対効果の大きい効果的な実施が求められる。その一方策として、道路交通対策の実施に伴う交通流の変化等の事前分析により実施効果を高精度に評価する手法の確立が求められている。

道路交通対策の事前評価のツールとしてはドライビングシミュレータ及び交通シミュレータがある。現在は個々で利用されているが、ドライビングシミュレータで取得した運転挙動を交通シミュレータに反映する等、各々の特徴を活かした組み合わせによる分析が実現すると、より高精度な評価の実現が期待される。

一方、国土技術政策総合研究所では、道路の構造を高精度に表現した地図である道路基盤地図情報を整備する研究を進めている。これを活用してドライビングシミュレータのシナリオ（道路形状等、運転者に提示するCG環境）を作成すると、現地の道路構造を忠実に再現できるので、実測での運転挙動に近い高精度な運転挙動データの取得が可能になると考えられる。また、道路形状のCG作成に多大なコストがかかる課題に対しても解決の一助となることが期待できる。

本研究では、道路基盤地図情報を利用してドライビングシミュレータのシナリオを効率的に作成し、そのドライビングシミュレータによって得られる高精度な運転挙動データを交通シミュレータに活用し、道路交通対策による効果を高精度に評価する手法を図1に示す手順にて検討した。

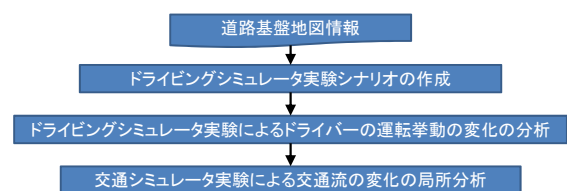


図1 検討した道路交通対策の効果評価手法

## 〔研究内容〕

### (1) 道路基盤地図情報を用いたドライビングシミュレータのシナリオ作成

本研究は、道路管理者の協力の下、道路交通対策の事例を題材として評価手法を検討する実践的なアプローチにて遂行した。具体的には、一般国道16号柏市区間の十余二工業団地入口交差点で国土交通省千葉国道事務所が計画中の安全対策を含む交差点改良工事を対象とした。当該安全対策は図2に示すとおり、交差点の前の区間に「信号機あり」の警戒標識に加え、「追突注意」の路面標示及びダブル区画線を設置する計画としている。

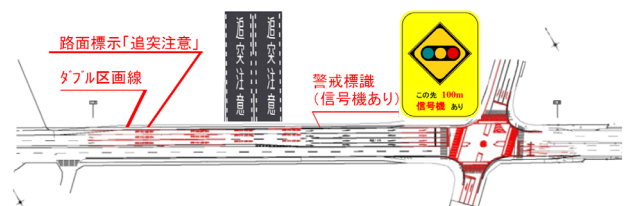


図2 十余二工業団地入口交差点の安全対策（予定）

ドライビングシミュレータ実験のシナリオには、道路の構造、風景、テクスチャー及び道路交通対策で追加される標識等、様々な情報が必要である。図3に作成したシナリオのイメージを示す。車道部、車道交差部及び島の平面形状は、道路基盤地図情報の地物を用いて自動生成することができた。その他の路面標示及び立体形状などは、道路基盤地図情報以外の資料も用いた。また、本研究で明らかになった道路基盤地図情報を用いたシナリオ構築時の課題は、島のかさ上げ処理や区画線および停止線の面データ作成にかなりの時間を費やしたことである。これらの作業を自動化することで作業負荷の軽減が期待される。

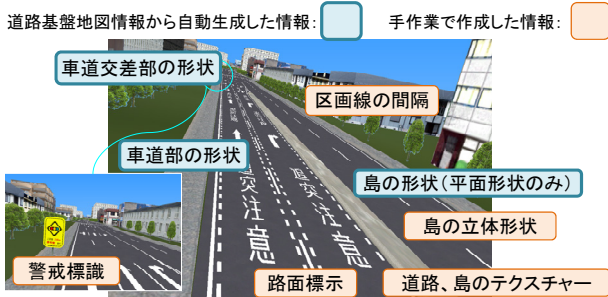


図3 ドライビングシミュレータ映像（安全対策後）

### (2) ドライビングシミュレータ実験の実施

前章で作成したシナリオを用いてドライビングシミュレータ実験を行った。図4に実験コース及び各地点のイベントを示す。被験者はスタート地点を出て、右折を行う。その際に被験者が右折を行った時の対向直進車両の車間時間を計測した。右折後は国道16号を走行する。十余二工業団地交差点の手前で前方の自動車が急減速するイベントがあり、その際のブレーキを踏む反応時間を計測した。

計22名の被験者を半分に分け、それぞれ安全対策なしのコースと安全対策を施したコースとを走行した。

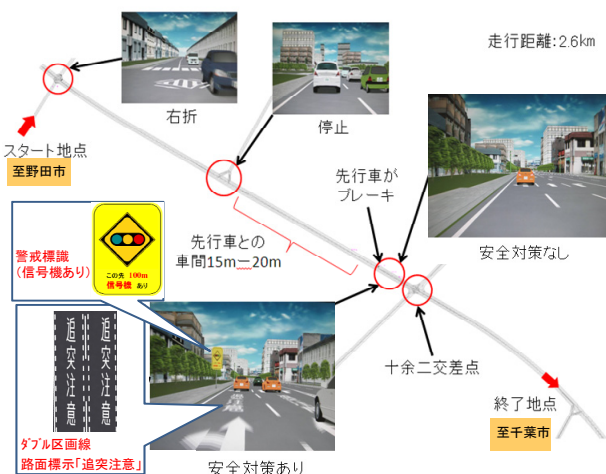


図4 ドライビングシミュレータ実験コース

図5は安全対策の有無別にみたブレーキを踏む反応時間の計測結果である。安全対策を施した方が反応時間の平均は若干短くなったが、統計的な有意差は見られなかった。

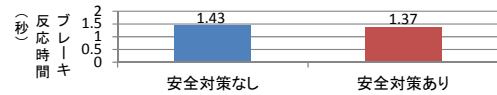


図5 安全対策の有無別の平均ブレーキ反応時間

### (3) 交通シミュレータ実験の実施

ドライビングシミュレータ実験から得られた右折時の対向直進車両の車間時間及び前方車両急減速時のブレーキ反応時間を交通シミュレータに反映して交通流を発生させ、安全対策の効果を分析した。具体的には、図6に示す①及び②の箇所での衝突の危険性の高い状況が発生した場合をヒヤリハットとしてカウントし、1時間当たりのヒヤリハット発生件数を推定した。

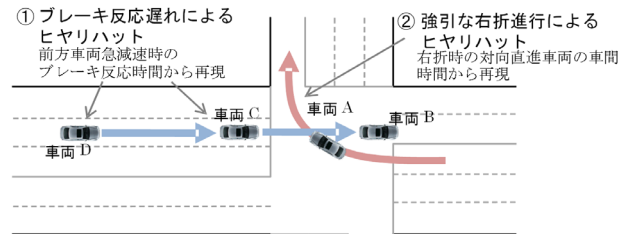


図6 交通シミュレータでカウントしたヒヤリハット

交通シミュレータによる分析結果を図7に示す。ドライビングシミュレータ実験から得られた反応時間は統計的な有意差はなかったものの、その結果を交通シミュレータ実験に導入すると、僅かな差ではあるがヒヤリハットが減少しており、安全対策により安全性の向上効果が見込めるとの結果が得られた。

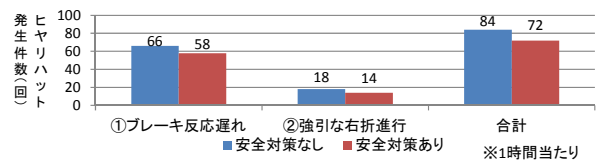


図7 安全対策の有無別のヒヤリハット発生件数

### [成果の活用]

本研究では、ドライビングシミュレータのシナリオのうち、基本的な道路形状は道路基盤地図情報を用いて自動生成できることを確認した。さらに、検討した手法により道路交通対策の効果を高精度に評価できる可能性を示唆した。

今後は本研究成果を基礎とし、実道で実施した道路交通対策の結果を用いた本評価手法の有用性を検証する。

# 共通位置参照方式の活用による効果検証分析

Effect verification using location referencing method

(研究期間 平成 22～25 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	重高 浩一
Head	Kouichi SHIGETAKA
研究官	今井 龍一
Researcher	Ryuichi IMAI
部外研究員	有賀 清隆
Guest Research Engineer	Kiyotaka ARUGA
部外研究員	佐々木 洋一
Guest Research Engineer	Yoichi SASAKI

With the advance of Intelligent Transport Systems, diverse road related information is circulated using maps. And if it circulated smoothly between organizations and between fields, it would be possible to improve existing information provision services and to create new services. The Information Technology Division has established the location referencing method “Road Section Referencing method, necessary to realize the creation of new services.

## [研究目的及び経緯]

多様な道路関連情報が組織や分野横断的に流通し、同じ場所で複数の情報を組み合わせることができれば、既存の情報提供サービスの高度化や新たなサービスを実現する。しかし、経緯度を用いた道路関連情報の流通は、送り手と受け手の地図が違っていると、異なる位置を示す可能性がある。また、既存の道路地図が持つネットワーク ID を基にした情報交換は経年変化の影響を受ける課題を抱えている。この課題の解決策として、情報基盤研究室は、道路の区間と参照点とを用いて相対的に道路上の位置を特定し、異なる地図間で正確に道路関連情報を交換できる「道路の区間 ID 方式(以下、「ID 方式」という。))」を確立した。

本研究は、道路管理者が取り扱っている道路関連情報を対象に、ID 方式による流通の実用化に向けた検討とともに、ID 方式を用いた道路関連情報の流通の試行計画案を立案した。

## [研究内容]

### (1) 道路関連情報の ID 方式適用に向けた取り組み

道路管理者は道路交通センサや交通量の常時観測調査を通じて、多様な情報を収集し、交通計画などの施策に活用している。これら情報に帰属する位置表現を ID 方式に統一すると、道路管理者内の情報収集や分析の効率化のみならず、官民連携による道路関連情報の流通の活性化も期待される。

本研究は、道路交通調査に関わる各要綱に ID 方式の

規定を反映した。具体的には各要綱で定められている調査結果の集計様式に ID 方式による位置表現の項目を設けた。

### (2) 官民連携による情報流通の試行計画案の立案

官民の情報流通を展開するために、本研究は、まず道路管理者が外部公表しているシステムを網羅的に調査し、約 80 のシステムの存在を確認した。また、調査した各システムを平常時および災害時に大別し、それぞれに対して利用場面、位置表現の概要や ID 方式適用の可能性の項目に基づいて分類・検討し、表 1 の結果を得た。

表 1 を見ると、平常時・災害時ともに静的・動的な情報を扱っており、平常時は渋滞、経済(活性化)や安全、災害時は規制、冠水や気象に分類することができる。これらのシステムで扱っている情報に帰属する位置は、VICS リンク、DRM リンクや住所などを用いて点や線で表現されている。VICS リンクおよび DRM リンクは、ID 方式との親和性が高いため、ID 方式に変換して位置表現を統一させることが比較的容易に実現できると考えられる。

一方、住所で位置表現されている情報は、住所のみでの提供や、住所に加えて座標と併せた提供など、位置の表現方法にばらつきがある。また、各種情報は Web システムや PDF などで公開されており、コンピュータが読み取りにくい(マシンリーダブルになっていない)ため、例えば外部から自動的に情報収集(クローリング)するのが難しく、人海戦術による情報収集で対応

せざるを得ない状況である。この解決の一方策として、各種情報を ID 方式によって流通させることで得られる社会的効果や期待は大きいと考えられる。

表 1 道路情報システムへの ID 方式適用の可能性

場面	システム	分類	位置表現	主な留意点	ID 方式への変換	
平常時	渋滞	渋滞情報提供システム	区間	V I C S リンク 渋滞始点などの代表点利用で対応可	区間情報ではあるが代表点利用でも十分な場合もあり	
	経済	道の駅	住所	番地等	住所での表現レベルにバラツキ	各システム内で位置表現にバラツキがあり機械的な変換は困難
		とらば	住所	市町村、丁目、番地等	撮影箇所によっては位置特定が困難	精度を高く位置が指定できれば、利用可能性高
	安全	道路の走りやすさマップ	区間	D R M リンク	対象路線は市町村道、農道、林道も含む	
	その他	降雪・路面情報（ライブカメラ）	住所	丁目、字	H P 上の地図にカメラ位置がプロット済	
災害	規制	道路情報提供システム	区間	住所	住所での位置表現にバラツキ	2 条道路などで複数発生する候補位置の処理ルールなどの区間 ID 方式への変換ルールなど課題あり
	冠水	道路冠水想定箇所マップ	住所	丁目（箇所名もあり）	交差点などで位置情報を特定等必要	
	気象	道路情報板システム	住所	主に市町村	H P 上の地図に情報板位置がプロット済	

これらの整理結果を踏まえつつ、本研究は都市高速道路会社や業界団体（ITS-Japan や DRM 協会）と意見交換会を行い、以下に示す現実的に実行可能な官民連携による情報流通の試行計画案を立案した。

### ① 平常時の情報流通の試行計画案

平常時の試行計画は、都市高速道路における交通事故多発地点（静的）、工事予定（動的）および分離合流部の安全運転支援に係わる走行支援（静的）の情報提供とした。試行計画の目的は、ID 方式を用いた情報提供による官民の様々なサービスの高度化の実現および ID 方式による情報提供や道路関連情報の重ね合わせの実現可能性の確認とした。

試行計画は段階的に情報提供のサービスレベルを向上させる実施方針とした。活動期間は三ヶ年とし、初年度は都市高速道路会社保有の上記 3 種類の情報を ID 方式の位置表現で提供する。次年度以降は、ID 方式に加えて道路基盤地図情報も用いて、事前警告などの詳細な情報を提供する。

初年度の試行は、3 種類の異なる特性の情報を対象に、図 1 に示す仕組みを用いて情報提供を実施し、ID 方式による情報流通の実用性や有効性を検証する。具体的には、道路管理者や民間各社が従来から作成している情報をコンバータ用いて位置の表現方法を ID 方式に変換し、コンテンツサーバを通じて道路利用者に情報を配信する。

### ② 災害時の情報流通の試行計画案

災害時の試行計画は、道路の冠水危険箇所の情報提供とした。

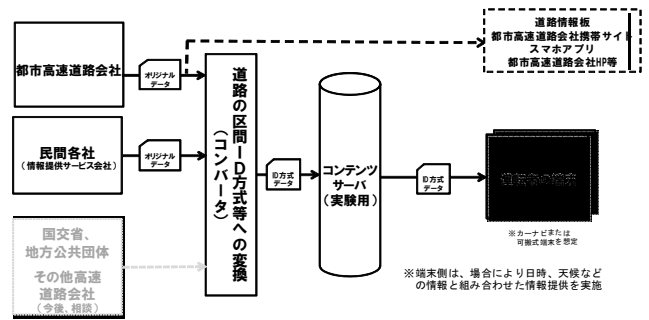


図 1 初年度の情報流通の試行イメージ

現在公表されている道路の冠水危険箇所情報は、提供元のメンテナンスによって鮮度が確保されており、その多くは、住所や地先名によって位置が表現されている。また、Web システムや PDF などで公開されているため、マシンリーダブルではない。冠水危険箇所情報が様々な情報提供媒体を通じてドライバーに提供されることは、災害に強い国づくりの一助となることから、その情報の流通の実現には大きな意義がある。

また、冠水危険箇所は、アンダーパス部が指定されている場合が多いため、交差道路などとの位置関係など異なる地図間での位置特定の制度の検証材料として好都合である。このため、ID 方式による位置表現による情報流通の試行の対象とした。

試行計画は、国土交通省や地方公共団体などの道路管理者が公表している冠水危険箇所情報を ID 方式に変換することを試み、変換方法などの技術的な実現可否を検証する。

### [研究成果]

本研究は、道路交通調査に係わる各要綱に ID 方式の規定を反映した。また、平常時および災害時を対象にした ID 方式による情報流通の試行計画を立案した。

### [まとめ]

本年度の成果により、道路管理者内の道路交通調査の情報収集や分析の効率化の支援のみならず、組織横断的な道路関連情報の流通に向けた準備が整った。また、次年度は情報流通の試行に着手し、ID 方式の実用化への醸成を図る。情報基盤研究室では、今後も引き続き多様な道路関連情報の組織・分野横断的な連携による高度利用を実現する情報流通基盤の整備に向けて鋭意取り組んでいく。

## 電気自動車の走行中非接触給電に関する基礎研究

Research on Wireless Power Transmission for Electric Vehicle

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

(研究期間 平成 23～24 年度)

室 長	重高 浩一
主任研究官	小原 弘志
研 究 官	小川 倫哉
部外研究員	横地 克謙

### **[研究目的及び経緯]**

電気自動車は、走行中に二酸化炭素を排出しない低公害車として普及が期待されているが、航続距離が短いことが課題であり、普及には限界があるとの見方がある。電気自動車のさらなる普及を支援するため、走行中に給電を行う走行中非接触給電方式の研究が求められている。

本研究では、磁界共鳴方式による走行中非接触給電の基礎的なシステムを検討し、試験走路を利用した実証実験を通じて実用化に向けた課題を明らかとする。なお、本研究は、この磁界共鳴方式による非接触給電に関して先進的に研究に取り組んでいる東京大学との共同研究という体制で実施する。

平成 23 年度は、平成 24 年度に構内で実施する走行中非接触給電の実験の準備として、実験計画を作成するとともに、この実験で使用する基礎的な実験用システムの設計を行った。

## 3次元CADデータに関する検討業務

Examination business concerning three dimension CAD data

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

(研究期間 平成 21～25 年度)

室 長	重高 浩一
主任研究官	青山 憲明
研 究 官	井星 雄貴

### **[研究目的及び経緯]**

国土技術政策総合研究所では、国土交通省成長戦略に掲げられた「我が国の建設業の国際競争力を向上」のため、3次元設計や情報化施工技術の導入、普及を図り、建設生産性向上を実現すべく取り組んでいる。具体的には、公共事業支援総合情報システム(CALS/EC)の構築に向けた検討の一環として、3次元設計、情報化施工、各種の3次元シミュレーションのための3次元データ流通、利活用の検討を行う。

今年度は、河川土工、道路土工、舗装工を対象に、2次元で設計したデータを3次元化するデータ交換標準(素案)の修正を行うとともに、3次元設計データに係る現場利用マニュアル(素案)を作成した。また、平成22年度に実施した橋梁工事における3次元データ利活用の試行結果に基づき、橋梁の3次元データ流通に関する標準仕様(素案)を作成した。

## 3次元設計データの効率的な利用に関する調査

Research on the effective use of three-dimensional design data

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

(研究期間 平成 23～25 年度)

室 長 重高 浩一  
主任研究官 梶田 洋規  
研 究 官 北川 順

### [研究目的及び経緯]

我が国は、急速な少子高齢化による本格的な人口減少社会を迎えつつあるが、こうした中で、社会経済に新しい可能性を切り拓き、新たな活力を生み出し、人口減少局面においても持続的発展を実現することが重要な政策課題となっている。その実現手段の一つとして、情報通信技術を建設施工に活用して高い生産性と施工品質を実現する情報化施工がある。

本研究では、情報化施工で用いるシステムに搭載する3次元設計データの効率的な作成方法および、情報化施工で取得したデータを維持・管理・修繕で利活用し、効果を得る方法の検討を行う。

今年度は、3次元設計データを効率的に作成するために、設計段階で実施すべき事項について整理した。また、情報化施工技術の1つである「TSを用いた出来形管理」で用いる3次元設計データについて、維持管理での利用を考慮して、工種の拡大や保持できるデータの追加等を行い、「TSによる出来形管理に用いる施工管理データ交換標準(案)(ver. 4.0)」を策定した。

## 道路通信標準の高度化に関する検討

Research on efficient development of Road Communication Standard

高度情報化研究センター

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

(研究期間 平成 23～24 年度)

情報研究官 平城 正隆  
室 長 重高 浩一  
主任研究官 小原 弘志  
研 究 官 小川 倫哉  
部外研究員 有賀 清隆  
部外研究員 上田 英滋

### [研究目的及び経緯]

国土技術政策総合研究所では、異なる道路管理者間の情報共有のさらなる促進のため、次世代道路通信標準の研究を行っている。次世代道路通信標準では、道路管理者の情報システム開発者が容易に開発を行えるよう、現在汎用的に使用されているXML(eXtensible Markup Language)による通信方式を採用し、現行の道路通信標準が抱える課題の解決を目指している。

平成23年度は、地方整備局の現行の道路情報処理システムへの次世代道路通信標準の導入を支援するため、現行の道路情報処理システムに次世代道路通信標準を適用した次世代道路情報処理システムの概念設計及び交通量常時観測システムの基本設計を行った。

また、次世代道路情報処理システムで用いる通信プログラムについて、通信実験により検証を行い、次世代道路通信で想定する仕組みが、地方整備局の道路情報処理システムに適用可能であることを確認した。

さらに、次世代道路通信標準に用いられているXMLによる通信方式の国際標準化において、欧米の通信方式との整合性の確保及び欧州の通信方式で想定しているユースケースの分析を行った。

## 道路基盤地図情報の維持更新・統合管理手法に関する検討

A study for method of updating and management road GIS data

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

(研究期間 平成 23～25 年度)

室 長 重高 浩一  
研 究 官 今井 龍一  
研 究 官 湯浅 直美

### [研究目的及び経緯]

国土技術政策総合研究所では、道路構造を詳細に表現した大縮尺の GIS 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、様々な道路管理業務の共通基盤として利用することで、道路情報の統合管理による所内情報の共有化など、道路管理業務の効率化・高度化に寄与することが期待されている。

本研究では、道路基盤地図情報を共通基盤としたシステムである「道路 Web マッピングシステム」が具備すべき機能を検討し、機能要件を定義した。道路 Web マッピングシステムは、「基本機能」及び「個別機能」で構成する。基本機能は、道路管理の各業務で共通して使用する地図表示や図面印刷などの機能を指す。個別機能は、舗装管理や行政相談など各業務に必要な機能を指す。これらの機能を検討するにあたっては国道事務所と意見交換を実施し、道路管理者の業務特性に配慮した。

## 施工分野における 3 次元座標データの利活用に関する調査

A study on the method of using three dimensions measurement value data at the construction field

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

(研究期間 平成 20～24 年度)

室 長 重高 浩一  
主任研究官 梶田 洋規  
研 究 官 北川 順

### [研究目的及び経緯]

公共事業のコスト縮減および品質確保、熟練技術者不足などに対応する為、平成 20 年 7 月に「情報化施工推進戦略」が策定され、これに基づき国土交通省は情報化施工を推進している。

現在、国土交通省で積極的に取り組んでいる情報化施工技術の 1 つに、出来形管理が効率的に行える「TS (トータルステーション) を用いた出来形管理」がある。平成 20 年 3 月に河川土工・道路土工を対象とした出来形管理要領が策定され、直轄工事で導入されているが、一層の普及に向け、工種の拡大、新しい計測機器の導入、取得したデータの他場面での有効活用等について検討を進めてきた。

平成 23 年度は、河川の護岸工への工種拡大や、RTK-GNSS (衛星を利用した測位技術) の導入を目的として現場試行を実施し、その結果を踏まえて、要領類の検討を行った。



# 情報提供によるドライバ行動の汎用的な効果評価手法に関する研究

Study on the general evaluation method of the driver behavior caused by information provision using ITS

(研究期間 平成 21～23 年度)

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

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

金澤 文彦  
Fumihiko KANAZAWA  
坂井 康一  
Koichi SAKAI  
鈴木 一史  
Kazufumi SUZUKI  
中村 悟  
Satoru NAKAMURA

When promoting the information provision service using ITS, it is necessary to evaluate its impact quantitatively and generally by using internationally comparable measurement of effectiveness. The objective of this study is to clarify the requirement for developing a new ITS evaluation guideline in Japan by comparing current ITS guidelines in the United States and Europe.

## 〔研究目的及び経緯〕

安全運転支援情報や道路交通情報などの情報提供による各種 ITS サービスを施策として各地へ普及・展開するためには、施策導入に伴う種々の効果・便益を定量的かつ汎用的に評価可能な手法が求められる。また、ITS スポットサービスに代表される路車間協調システムは、欧米においても展開が進められており、評価結果を相互に比較する上で、国際比較可能な評価指標等の検討が必要である。

そこで本研究では、ITS に関する効果評価結果を国際比較することが可能となるような施策評価パッケージの構築・提案に向け、わが国の ITS 施策評価に反映することを念頭に、世界、特に欧米各国での各種実証実験において、情報提供によるドライバ行動変容や情報提供の効果評価に汎用的に取り入れられている効果評価手法について調査した上で、今後必要と考えられる評価指標の要件を抽出することを目的とする。

## 〔研究内容及び成果〕

### (1) 欧米における ITS 関係実証実験事例の傾向把握

欧米の ITS 関係機関における ITS による情報提供実証実験事例について、関係機関のデータベース及び担当者へのアクセスを通じて調査を行った。米国については運輸省(US DoT)の研究・革新技术庁(RITA)、欧州については公道実験に関する欧州のコンソーシアムである FOT-net を事例調査の対象とし、効果の便益区分別に集計を行った。その結果を図 1 に示す。

欧州、米国ともに安全性を評価対象としている事例が最も多く、欧州では全体の 6 割を占めている。また、

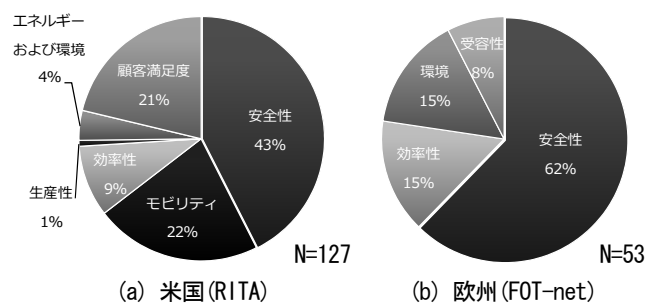


図 1 欧米における主要な実証実験事例の便益別の内訳

表 1 調査対象とした効果評価ガイドラインの概要

項目	RITA (Research and Innovative Technology Administration)	FESTA (Field Operational teSt support Action)	TeleFOT
ガイドライン名	ITS Evaluation Guidelines - ITS Integration Self-Evaluation Guidelines	FESTA Handbook Version 2	TeleFOT D.2.2.1 Testing and Evaluation Strategy
策定機関	US DoT	FESTA Consortium	TeleFOT
発行年	2001 年	2008 年	2008 年
適用範囲	2005 年 8 月 10 日付 Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act; A Legacy for Users (SAFETEA-LU) [Pub.L. 105-59, 119 Stat. 1805 (2005)]に基づいて USDoT が資金提供する運用試験、プロジェクトに対して適用される。また、評価実施後の報告書の提出を規定している。	欧州で FOT として実施される高度運転者支援システム(ADAS)や車内情報システム(IVIS)など車両システムの評価を目的とした実証試験を対象に、試験の実施に関わる実務的枠組みを示したものである。本評価手法は強制力を有するアクションリストではなく、評価の基本として参照すべきものと位置づけている。	FESTA ガイドラインに基づきつつ、その他のプロジェクト事例からの経験も含め、導入後の市場への影響と移動体ドライバ支援システムの機能認知度向上を目的としてまとめられたものである。

表 2 欧米における ITS 効果評価ガイドラインの比較

本調査における整理項目の用語		欧米における主要な ITS 効果評価ガイドライン		
項目	意味	RITA	FESTA	Tele-FOT
便 益	情報提供によって道路利用者（ドライバ）にもたらされる効果のうち、直接的・間接的に貨幣換算が可能であるもの。具体的には以下の 6 つの項目とする： ・安全性向上 ・渋滞緩和 ・環境負荷低減 ・快適性向上 ・運転負荷低減 ・災害時の影響軽減	「ゴール領域（Goal Area）」として以下の 5 項目を設定。 ・安全性（Safety） ・エネルギーおよび環境（Energy and the Environment） ・効率性（Efficiency） ・モビリティ（Mobility） ・生産性（Productivity） ・顧客満足度（Customer Satisfaction）	「主要なトピック（Main topics）」あるいは「効果領域（Impact Area）」として以下の 5 項目を設定。 ・安全性（Safety） ・環境（Environmental Issues） ・効率性（Efficiency） ・受容性（Acceptability） ・モビリティ（Mobility）	「4つの主要なグループ（the four main groups）」として以下の 4 項目を設定。 ・安全性（Safety） ・環境（Environmental Issues） ・効率性（Efficiency） ・受容性（Acceptability）
評価項目	各便益をもたらす具体的な定量化の対象となる効果	該当項目なし	効果（Impact）	効果（Impact）
評価指標	評価項目に対して実際に計測を行う際の尺度・物差しとなる指標	計測指標、アウトカム計測指標（Measure, Outcome measure）※10 項目を設定	パフォーマンス指標（Performance Indicator, PI）※39 項目	パフォーマンス指標（Performance Indicator, PI）※157 項目を設定

欧州では環境、米国では顧客満足度を評価対象としている事例の割合が高い。さらに、米国 RITA では実道実験以外にも社会実験や本格導入後の評価が実施されているのに対し、欧州 FOT-net では比較的最近になって本格的に社会実験を実施するようになり、社会実験の効果評価事例は米国と比べて少ないのが現状である。

（2）欧米における ITS 効果評価ガイドラインの比較

欧米の ITS 関係機関等においては、独自に ITS による効果評価ガイドラインの策定が行われている。本研究では、表 1 に示す欧米における主要な ITS の効果評価ガイドラインについて調査を行い、各ガイドラインにおける便益、評価項目、評価指標等の観点から比較を行った。その結果を表 2 に示す。

表 2 より、安全性、渋滞緩和、環境負荷低減は、欧米の評価ガイドラインや実証実験実績において評価対象として位置づけられており、それぞれについて評価指標が定められている。米国では、運輸省が主導的にガイドラインを策定しているため、納税者への説明責任としての特色が濃く、顧客満足度を便益に設定し、アンケート等を多用した評価が行われている。一方、欧州では近年、ITS 関連技術の現実的な効果測定、システムの評価を行う手段として、研究開発における評価から実道での実証実験による評価に移行しつつある。これは、自動車メーカーを含むコンソーシアムが主導的に行ってきた技術開発から、欧州委員会の方針に沿った社会システムへの導入検討に移行してきたことの影響が大きい。これに伴い、評価ガイドラインもシステム機器の検証に主眼を置いた FESTA から、システム機器の社会への導入・普及による効果検証の視点を盛り込んだ TeleFOT によるガイドラインへと変遷を遂げている。また、快適性向上、運転負荷低減については、欧米のガイドラインにおいては明確に便益とは位置づけられてはいないものの、これらの効果に該当する評価指標や計測方法も定められている。

（3）ITS 効果評価において今後検討すべき評価指標

表 3 ITS の効果評価において検討すべき評価指標

	評価指標
安全性向上	・視認行動（前方の目視時間割合等） ・速度の低減（平均旅行速度等） ・急な車両挙動（加減速度、ステアリング角速度等） ・車頭・車間（平均車頭時間、衝突余裕時間等）
渋滞緩和	・経路選択行動（経路変更割合・頻度等） ・速度の向上（平均旅行速度、85%マイル速度等） ・所要時間短縮（総旅行時間等） ・遅れ・不確実性（旅行時間遅れ、旅行時間のバラツキ等） ・心理的なスムーズ感（主観的な円滑性等）
環境負荷低減	・速度の変化・バラツキ（平均旅行速度、速度の標準偏差等） ・燃料消費量の低減（燃料消費量等） ・排出ガスの低減（CO2、NOx 等） ・心理的なスムーズ感（主観的な円滑性等）
安心感向上	・心理的な安全・安心感の向上（心理的な負荷等）
快適性向上	・ストレス（利用者の主観的なストレスレベル等） ・快適性（利用者の主観的な快適性レベル等）
運転負荷軽減	・心理的な負荷（心理的作業負荷、主観的なストレスレベル等） ・快適性（利用者の主観的な快適性レベル等）

前述の欧米における効果評価ガイドラインに関する比較検討の結果を踏まえ、今後わが国においても ITS に関する効果評価にあたって国際比較の観点から検討すべきと考えられる評価指標を表 3 に示す。

安全性向上、渋滞の緩和、環境負荷の低減は、欧米の効果評価ガイドラインや実証実験実績においても評価対象として位置づけられており、わが国においても国際比較の観点から必須の評価対象便益といえる。また、ITS の効果は、従来までの安全性向上、渋滞緩和、環境負荷低減といった効果として明確に発現せずとも、利用者における安心感向上、快適性向上、運転負荷低減といった効果として利用者に認識されることが多い。これらの効果は定量化可能であっても貨幣換算できない、あるいは定量化自体が困難なものもあるが、これら利用者認識に立脚した ITS の効果評価の視点も今後は必要不可欠であるといえる。

【成果の活用】

本研究の成果は、道路管理者及び事業者が ITS サービス導入効果の評価に活用可能な効果評価手引きの作成を進める上で、基礎検討資料として活用する。

# ITS を活用した産官学の連携によるサービスの実証

A public-private / public-academia joint verification study on ITS services

(研究期間 平成 23 年度)

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

金澤 文彦  
Fumihiko KANAZAWA  
澤田 泰征  
Yasuyuki SAWADA  
坂井 康一  
Koichi SAKAI  
元水 昭太  
Syota MOTOMIZU  
鈴木 一史  
Kazufumi SUZUKI  
岩崎 健  
Ken IWASAKI

About 1,600 ITS Spots (newly developed Road Side Unites) had just been allocated mainly on the expressways nationwide in Japan since 2011. Hence, amounts of probe data have been collecting and been ready to use. In this sense, several public, private and academia joint research projects are in progress to develop new service by using probe data. In this paper, two progressing projects will be reported by means of public and private/academia joint cooperation.

## [研究目的及び経緯]

ITS スポットの普及によって、ITS スポット対応車載器を搭載する車両からプローブ情報を得られるようになった。このプローブ情報を物流の効率化や安全対策に活用する目的で官民共同研究を開始している。物流車両に搭載した車載器より得られるプローブ情報を官民双方で分析し、物流の効率化や安全運転支援、安全対策への活用の可能性を検証することを目的としている。

また学との連携では高齢ドライバーにもわかりやすい ITS スポットによる情報提供手法を確立することを目的とし、ドライビングシミュレータを活用した被験者実験により検討を行った。

本稿では、これら官民・官学で行った実証実験の結果について報告する。

## [研究内容及び成果]

### (1) 官民連携による物流の効率化に向けた実証実験

#### 1) 実証実験の概要

今回の実験では、九州地方の物流事業者の車両 20 台に ITS スポット対応車載器を搭載し、特定プローブ情報が収集可能な様に収集装置を整備している。収集されたプローブ情報は物流事業者のデータベースにも

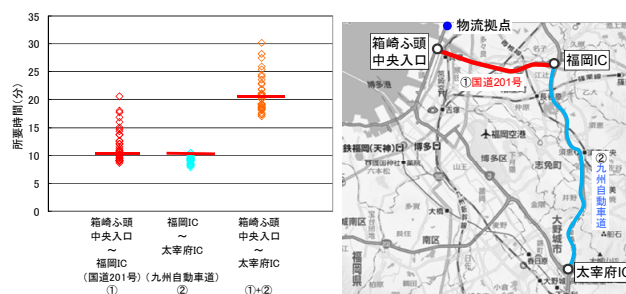


図1 特定プローブ情報による所要時間の把握

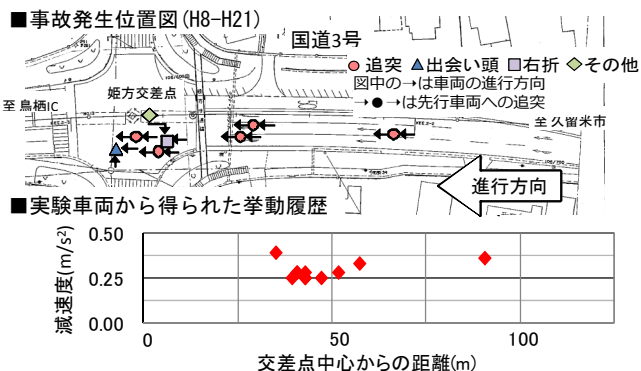


図2 国道3号姫方交差点における挙動履歴取得状況

転送される仕組みとなっており、官民双方にとって有効なサービスの確立を目指す。実験は平成 24 年 2 月に

開始し、平成 25 年 3 月までを予定している。

## 2) 特定プローブデータの道路行政への活用検討

通常、道路プローブ情報はどの車両のものか判別できない。今回の実験車両では、個別の車両を特定できる情報を加えており、この情報に基づいてプローブ処理装置で実験車両の情報が抽出され、実験サーバにリアルタイムで提供される（以下、特定プローブ情報という）。特定プローブ情報を用いることでルート選択の状況や、加減速挙動の頻発する箇所が判明するため、運行状況の把握や安全運転支援への活用が期待される。

その活用の一例として、図 1 に本実験で取得した特定プローブ情報から得られる区間の所要時間を示す。グラフ中の実線(—)は、H22 道路交通センサ値の混雑時における所要時間を示したものである。図 1 中のグラフから明らかなように、所要時間は走行する日や時間帯によって大きくばらついている。従来は特定の日に観測されるセンサ値によってサービス水準が決定されていたが、特定プローブ情報を活用することで、より細かな評価が可能となる。

また、図 2 は国道 3 号姫方交差点における実際の事故発生位置図と特定プローブ情報より得られた急減速位置を比較したものである。このように急減速発生箇所を地図上にプロットすることで、潜在的な事故発生の危険がある箇所を特定するという活用が考えられる。

## (2) 学との連携による高齢ドライバーに配慮した ITS スポットサービス情報提供における課題調査

現在、ITS スポット等の多様なメディアを通じて、道路交通情報、安全運転支援情報といった様々な情報がドライバーに提供されている。一方、提供される情報量の増大と情報内容の複雑化により、特に高齢者においては認知負荷が高まることで情報内容の理解度に影響を及ぼす恐れがある。本研究では、高齢ドライバー(65~75 歳の高齢者を想定)にもわかりやすい情報提供のあり方について、人間工学・心理学等の学術的知見を踏まえ、被験者実験等を通じて検討を行った。

### 1) 首都高速道路における ITS スポットサービスにおける情報提供内容の分析

実際の情報提供内容に即して検討するため、首都高速道路上の ITS スポットより提供されている道路交通情報の内容について、図形情報の文字要素や図形要素などの特徴・情報量、音声情報の内容・構成等を調査した。その結果、(a)情報量が少なく認識・判断が容易な情報内容、(b)情報量が多く認識・判断が困難な情報内容が抽出され、後述の被験者実験に用いる模擬的な情報提供サービスの情報内容の参考とした。

### 2) 道路線形・交通状況がドライバーの運転負荷や情報処理能力に与える影響の検討

臨場感の高い実車ベースのドライビングシミュレータを利用し、首都高速 4 号新宿線上りを対象に、ナビ

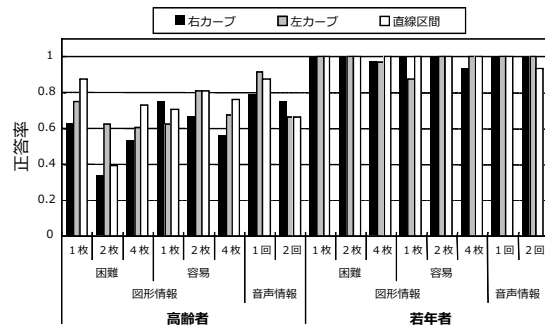


図 3 高齢者・若年者別の記憶・暗算タスクの正答率

表 1 許容される図形情報の情報量と HMI 仕様

図形情報の 情報内容	情報量※		HMI 仕様	
	文字要素	図形要素	提示区間	提示枚数
(a) 容易な情報	100bit 程度	100bit 程度	直線区間	2 枚まで
(b) 困難な情報	250bit 程度	400~600bit 程度	直線区間	1 枚まで

(図形情報の 1 枚当りの提示時間を 3.5 秒、提示間隔を 2 秒とした場合)

※ 情報量の定義

文字要素: (bit 数) = (仮名文字数) × 6

図形要素: (bit 数) = (項目数+1) × 14 × {(辺数+1) + (分岐数+1)} × 14

画面を通じて図形と音声による模擬的な情報提供を行ったときの高齢ドライバーの情報処理の特徴・運転操作への影響、受容性等を検討した。検討に際しては、心理・人間工学分野で多用される運転作業を主課題、記憶・暗算タスクを副次課題とした副次課題法を高齢ドライバーに課し、直線区間・カーブ区間などの道路線形や自由流・渋滞流などの交通状況の要因と記憶・暗算タスクの正答率との関係、運転作業の負担感への影響を確認した。実験では高齢ドライバー(12 名)の比較対象として若年ドライバー(4 名)に対しても同様の実験を行い、難易度の異なる図形情報をそれぞれ 1 枚、2 枚、4 枚と提示した場合、音声情報を 1 回または 2 回繰り返して提示した場合のそれぞれの副次課題の正答率を比較した。その結果を図 3 に示す。全体的に図形情報の難易度や道路線形の違いに関わらず、高齢者において比較的低い正答率となっている。また、直線区間と比較してカーブ区間で正答率が低く、右カーブではナビ画面を確認するために左側に視線移動する必要があることから正答率が低下する傾向にある。さらに、図形情報と音声情報では、音声情報で比較的高い正答率となっている。

### 3) 高齢ドライバーに許容される情報提供内容の情報量と HMI 仕様

前述の実験結果に基づき、道路線形や交通状況の特徴を考慮した上で、高齢ドライバーにおける運転操作への支障が少なく、情報内容に対し適切に認識・反応が行える図形情報および音声情報の情報量等の情報仕様を整理した。図形情報の場合の例を表 1 に示す。

#### [成果の活用]

本研究の成果は、ITS スポットサービスの今後の技術的課題検討を進める上での基礎資料として活用する。

# ITS の中長期的なシステムのアーキテクチャ検討

## A study on a System Architecture for the long-term ITS

(研究期間 平成 23~24 年度)

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

室長	金澤 文彦
Head	Fumihiko KANAZAWA
主任研究官	鈴木 彰一
Senior Researcher	Shoichi SUZUKI
研究官	若月 健
Researcher	Takeshi WAKATSUKI
部外研究員	前田 武頼
Guest Researcher	Takeyori MAEDA

To share a common understanding on "Cooperative ITS" and to clarify fields where R&D and standardization are required, this study considers and drafts a System Architecture of Cooperative ITS based on results of various researches.

### [研究目的と経緯]

ITS 関係の旧五省庁（警察庁、通商産業省（現経済産業省）、運輸省（現国土交通省）、郵政省（現総務省）、建設省（現国土交通省））は、平成 11 年 11 月 5 日に日本の「高度道路交通システム（ITS）に係るシステムアーキテクチャ（以下、旧五省庁 SA）」を完成させた。

システムアーキテクチャは、いわば「ITS の全体概略設計図」であり、関係者間の ITS に関する共通認識の形成、ITS の個別システムの基本設計に係る負担の軽減、標準化及びその結果としてのベンチャー等多様な企業の参入の促進などの効果をもたらし、我が国における多様な ITS の本格的な実現を一層加速するものである<sup>1)</sup>。

しかしながら、我が国における近年の高齢化・過疎化などの社会経済の変化や、EV・PHV やスマートフォンの普及、車両側センサの高度化、無線技術の高度化などの技術の進歩により、旧五省庁 SA には記述の無い、あるいは不十分な ITS サービスが台頭しつつある。

一方、欧米では現在、IntelliDrive<sup>SM</sup>や COMeSafety2、Drive C2X といった研究開発プロジェクトにおいて協調 ITS の研究開発が活発化している。また標準化の場においても欧州では EC mandate 453 に基づき ETSI（欧州電気通信標準化委員会）と CEN（欧州標準化委員会）が協調 ITS に関する標準を発行することとされており、ISO においても協調 ITS に係る標準化のため TC204/WG18 が新設されている。

我が国においても ITS スポットが全国展開されたところであり、今後は路車間通信を含む概念である協調 ITS の研究開発、標準化に移行することが重要である。

しかしながら、協調 ITS は車対車、車対インフラ、インフラ対インフラといった技術分野を包含する幅広い概念であり、その研究開発、標準化には多様な専門家が関与することとなる。

一般的にシステム開発では、システムの構成要素や動作原理、構成要素間やシステムと外部との関係を視覚的に表現したシステムアーキテクチャが広く用いられている。これは多様な関係者の認識の共通化を容易とし、円滑な意識疎通を助けるため効率的なシステム開発が可能となる。よって上記の欧米の研究開発プロジェクトでも、協調 ITS に関するシステムアーキテクチャをそれぞれ策定している。

本研究は、我が国において効率的な協調 ITS の研究開発、標準化を目指し、関係者の認識を共通化し、今後の研究開発および標準化が必要な領域を明確化するため、国際的に実現が目指されている協調 ITS について調査し、日本の ITS システムアーキテクチャとの比較・位置づけの整理を行うとともに、協調 ITS のシステムアーキテクチャを作成することを目的とする。

### [研究内容]

#### (1) 協調 ITS サービスの体系化

我が国のスマートウェイ、ASV、DSSS、米国の Connected Vehicle、欧州の CVIS、SAFESPOT 等に代表される国内外のプロジェクトで想定されている協調 ITS サービスの整理を行うとともに、近年の我が国における社会経済の変化や、スマートフォンを代表する技術の進歩により想定される新たな協調 ITS サービスの整理を行い、協調 ITS のサービス体系を作成した(図

1)。

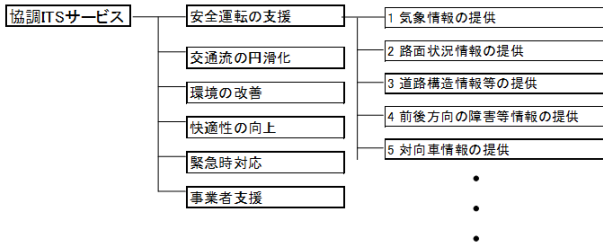


図1 サービス体系のイメージ

(2) 新たな協調 ITS サービスの整理

(1) で作成したサービス体系から、旧五省庁 SA には記述の無い、あるいは不十分な協調 ITS サービスを整理し、新たな協調 ITS サービスの抽出を行った。抽出結果は、表1の通り。

表1 新たな協調 ITS サービス

大項目	サービス名称
安全運転の支援	制限速度情報の提供
	追越し禁止や車線変更禁止情報の提供
	単路における二輪車の存在の警告
	交差点における二輪車の存在の警告
	速度超過の警告
	追越し禁止や車線変更禁止の警告
	道路工事情報の提供
	生活道路への車流入・速度抑制
	HOV レーンの導入
	省燃費ルートの案内・ナビ
交通流の円滑化	アイドリングストップ支援
	エコドライブ評価
	EVの蓄電池を活用した電力消費量の最適化
	車両内での自動車保険決済
環境の改善	駐車場の空きマスへの案内
	PCや携帯端末と車載器との連携
	エンターテインメントコンテンツダウンロード
	地図更新
	充電料金課金
	EV/PHV カーシェアリング
	メンテナンス情報の提供
	充電施設案内
	充電状態情報の提供
	快適性の向上
車両状態の通知	
災害時の車両誘導	
災害時の信号システムへのEV蓄電池の活用	
道の駅・SA/PAの活用	
緊急通報	
クルマを活用した通信路の二重化	
帰宅困難者の帰宅支援サービス	
緊急時対応	輸送システム評価
	特殊車両管理
	ブローブを用いた道路管理
	ブローブを用いた交通管理
	効率的でシームレスな国際物流システム
	走行距離に応じた道路課金
	事業者支援

(3) 協調 ITS の論理モデル及び物理モデルの作成

我が国の ITS システムアーキテクチャをベースに、(2) で整理した新たな協調 ITS のサービスに対応する論理モデル (サービスを実現するために必要となる機能とこれが扱う情報の関係をモデル化したもの (図2)) 及び物理モデル (論理モデルで抽出した機能とこれが扱う情報の組み合わせについて、車、路側、センタ等に配置し、システムの全体像をモデル化したもの (図3)) を作成した。作成には、国際標準化がなされている UML2.0 を用いた。

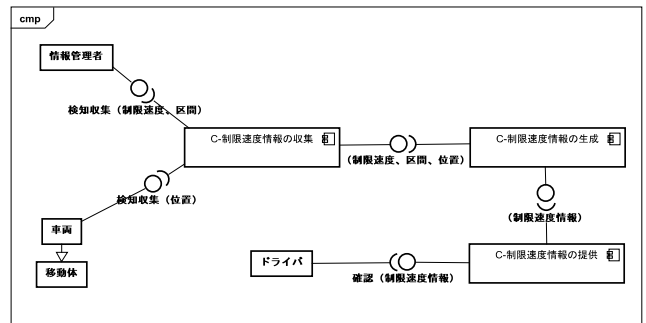


図2 「制限速度情報の提供」の論理モデル図の例

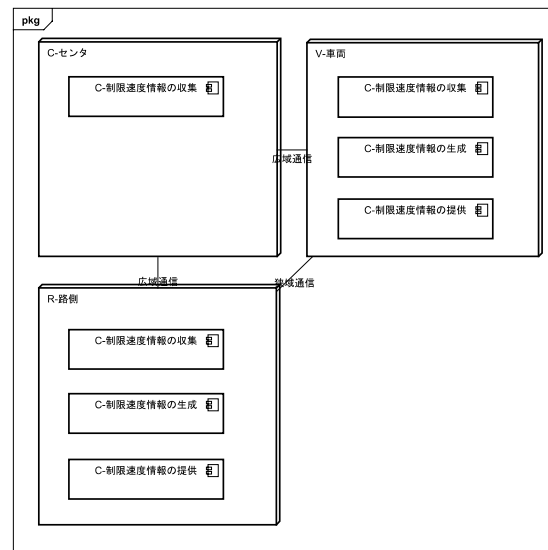


図3 「制限速度情報の提供」の物理モデル図の例

[成果の活用]

本研究で作成した協調 ITS のシステムアーキテクチャは、国内 ITS 関係者の将来ビジョンの共有、標準化活動の促進、民間企業の参入促進等のために、活用していく予定である。

[参考文献]

1) <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j-html/SA/19991105.html>

## 平面交差点における歩行者および自転車の安全横断支援に関する研究

A study on crosswalk safety measures for pedestrians and bicyclists on at-grade intersections

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 23～25 年度)  
室 長 金澤 文彦  
主任研究官 坂井 康一  
研 究 官 鈴木 一史

### [研究目的及び経緯]

平面交差点では特に歩行者・自転車と自動車との死傷事故が多発しており、今後は高齢歩行者、自転車利用の増加が見込まれることから、歩行者・自転車の安全横断支援は一層重要な課題になると考えられる。そこで本研究では、平面交差点での歩行者・自転車の横断時の安全性を確保する ITS 技術の開発に資するため、ドライバへの注意喚起情報の提供方法等について検討を行うことを目的とする。

平成 23 年度は、誘目性の高い LED 発光式道路標により横断歩行者の存在をドライバに注意喚起する横断歩行者注意喚起システムについて検証実験を行った。本実験は、長野県飯田市のラウンドアバウト型交差点において、(公財)国際交通安全学会および長野県飯田市が協働で実施中の社会実験に国土技術政策総合研究所が参画する形で実施し、ラウンドアバウト型交差点をフィールドとしたときのシステムの基本性能、利用者に対する受容性、ネガティブチェック、有効性について、ビデオ観測調査、住民アンケート調査、アイマークレコーダ調査等により検証を行った。その結果、住民アンケート調査結果からは、利用者において比較的高い受容性が得られるとともに、ビデオ観測調査結果からは、歩者間の危険な錯綜が減少する等の効果がみられた。また、これらの実験結果を踏まえ、本システムの改良案を検討するとともに、他地域への適用にあたっての課題をとりまとめた。

## 新たな通信技術等の適用性検討

A study of the new communication technology.

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 21～24 年度)  
室 長 金澤 文彦  
主任研究官 鈴木 彰一  
研 究 官 若月 健  
部外研究官 前田 武頼

### [研究目的及び経緯]

情報通信に係る要素技術の進展は非常に速く、現在普及展開中の ITS スポットに用いられているスポット通信では困難なサービスが、連続通信などの情報通信技術を用いることにより実現できる可能性がある。本研究では、スポット通信に加え、場所や時間を限定することなく適切なタイミングで実施可能な情報提供サービスや車両運行管理、交通需要管理等に活用が期待される、連続通信技術等の適用性の検討を行うものである。

平成 23 年度は、連続通信を用いた ITS サービスの一例として、特定エリアへの進入抑制施策などによる交通需要管理を取り上げ、最新の技術動向、導入事例の調査を行い、我が国において交通需要管理を実施する際に導入するサービス案とそれを実現するためのシステム案を整理するとともに、機能要件を検証するための実験計画素案等を作成した。また、適用性検証のために実証実験を行う場合の実験実施体制、合意形成上の課題等について整理した。

## 新たなモビリティに対応する道路交通システムの技術的課題調査

A study on technical issues of road transportation systems which respond to new mobility

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 23～25 年度)  
室 長 金澤 文彦  
主任研究官 坂井 康一  
研 究 官 鈴木 一史

### **[研究目的及び経緯]**

少子高齢・過疎化、財政制約等の社会情勢の変化に加え、今後予想される電気自動車等の新たなモビリティ、LTE(Long Term Evolution)等の新たな通信技術、ACC(Adaptive Cruise Control)等の車両制御技術の急速な普及・展開は、今後の道路交通システムのあり方を大きく変える可能性がある。そこで本調査では、これら社会情勢の変化や最新の技術動向を踏まえ、今後の道路交通システムのあり方および技術的・社会制度的課題を整理した上で、少子高齢化社会の到来を見据えつつ、これら課題を解決する ITS の中長期的な展開方策について調査検討することを目的とする。

平成 23 年度は、国・地方が抱える現在及び将来における道路交通の諸課題の解決に資するため、多様な分野の学識経験者との意見交換を通じ、新たなモビリティや通信技術、車両制御技術を活用した次世代の高度道路交通システムのあり方を示す ITS グランドデザインについて提案を行った。また、今後予想される社会情勢の変化やニーズの多様化に対応した ITS 技術の研究開発を進める上で求められる研究課題を抽出・整理した。さらに、今後の世界的な国際協調の動向を見据え、海外展開が可能と考えられる我が国の ITS 技術を整理するとともに、それらのアジア諸国での適用可能性について現地調査等を通じて検証を行い、ITS 技術の海外展開を進める上での課題を抽出した。

## 個々の車両・ドライバのリクエストに応じた情報提供システムの開発

Development of an information delivery system according to the driver's request

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 22～24 年度)  
室 長 金澤 文彦  
主任研究官 澤 純平  
研 究 官 岡田 浩一郎

### **[研究目的及び経緯]**

現在運用されている ITS スポットサービスは、道路情報板やハイウェイラジオのように、どのドライバに対しても同一の情報提供を行う放送型のサービスである。物流車両等の特定車両に対して個別の情報提供を行うサービスやドライバが設定した目的地に応じて情報提供を行うサービスなど車両の特徴やドライバ個々のニーズに応じたきめ細やかな情報提供を行うサービス（個別情報提供サービス）の実現に向けた研究を行っている。

昨年度開発した実験システムを用いて、個別情報提供サービスの通信に関する基礎実験を行い、個別情報提供サービスを実現するために必要な路車間通信における制約条件等を整理した。また、道路管理者が実施する個別情報提供サービスに関してサービス内容の詳細定義を行うとともに、このサービスに係る処理システムの機能等に関する整理を行った。



## キャッシュレス料金決済システムの具体化検討

Study on Realization of Cashless-Payment System

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 22～24 年度)  
室 長 金澤 文彦  
主任研究官 澤田 泰征  
研 究 官 元水 昭太  
部外研究員 前田 武頼

### 〔研究目的及び経緯〕

駐車場の入庫待ち行列解消による道路の渋滞緩和、駐車場利便性の向上による路上駐車解消及び高齢ドライバー等の円滑な料金ゲートの通過支援を目的として、公共駐車場等での ITS スポットを利用したキャッシュレス料金決済のサービスについて研究を行っている。このサービスは、ITS スポット対応カーナビに通常の IC クレジットカードを挿入して、車に乗りながらキャッシュレス決済が可能になるサービスであり、民間事業者による導入も進むことが期待されている。システムは EMV 仕様という IC クレジットカードの国際的な規格に準拠しており、「車利用型 EMV」と定義している。

官民共同研究を平成 21 年度より開始しており、平成 22 年度に実証実験を実施し、決済処理時間が長いなどの課題が確認された。それらの課題を受けて、今年度は解析作業を通じて改善案を取りまとめ、平成 24 年度の実証実験の計画を作成するとともに、仕様書（『路側無線装置（DSRC：スポット通信）仕様書（案）』）については、EMV 決済に関する事項を盛り込み、“Ver. 2.0”を作成した。

## ITS スポットの運用上の技術的課題に対する調査検討

Research on technical problems of ITS Spot under the operation

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 23～25 年度)  
室 長 金澤 文彦  
主任研究官 澤 純平  
研 究 官 岡田 浩一郎  
部外研究員 前田 武頼

### 〔研究目的及び経緯〕

国総研では平成 21 年度に ITS スポットサービスに係る設備の仕様書を作成し、これを元に全国の高速道路を中心に約 1,600 箇所サービスが開始された。国総研では、今後の普及を円滑に行うため現状のサービスの信頼性向上を図ることを目的として、路車間通信の相互接続性等の技術的評価を行う手法を確立するとともに、運用上の技術的課題に対応した技術基準に関する研究を行っている。

今年度は、運用上の技術的課題に関する調査、確認を行い、明らかとなった課題について検討を行った。また、国総研テストコース内に実環境に即した確認を行える環境を構築し、走行試験を実施し各種設定値がサービスに与える影響を評価した。また、ITS スポットを用いた情報接続サービスについて、サービスの拡充に向け、車載器等が具備すべき機能についてとりまとめた。

## プローブ情報等の相互利用に関するシステム検討

A study of the interoperable system for probe data

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 22～24 年度)

室 長	金澤 文彦
主任研究官	澤田 泰征
主任研究官	坂井 康一
主任研究官	鈴木 彰一
研 究 官	元水 昭太
研 究 官	若月 健
研 究 官	鈴木 一史
部外研究員	中村 悟
部外研究員	岩崎 健

### [研究目的及び経緯]

国土技術政策総合研究所では、ITS スポットの双方向路車間通信技術を用い、プローブ情報を道路管理や一般利用者への情報提供に活用するための調査研究を行っている。ITS スポット対応車載器が普及するまでは、道路行政ニーズを満たすためには、道路プローブ情報に加えて民間プローブ情報を補完的に活用し、全国の道路を網羅する必要がある。

今年度は道路プローブ情報と民間プローブ情報を統合するためのコンバータ及びインタフェースを作成し統合の実証を行った。また、実際に統合したプローブ情報の道路行政への活用に関する有効性を技術的に検証するとともに、道路プローブ情報と民間プローブ情報を統合するための統合手順書（案）を作成した。

また、道路プローブ情報を用いて ITS スポットサービスの効果を評価する手法について検討し、実際に取得された道路プローブ情報に適用するとともに、効果評価にあたっての課題等について整理した。

さらに、プローブ情報を活用した大型車管理の効率化を図るため、プローブ情報を取得し、運行管理やエコドライブを可能とする物流システムの実現可能性について検討するとともに、特定車両のプローブ情報を用いた走行経路把握技術について調査を行った。

## プローブ情報の道路交通管理への適用に関する検討

Applying the probe data to the road traffic management

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 23～24 年度)

室 長	金澤 文彦
主任研究官	澤田 泰征
研 究 官	若月 健
部外研究員	岩崎 健

### [研究目的及び経緯]

国土技術政策総合研究所では、ITS スポットの双方向路車間通信技術を用い、プローブ情報を道路管理や一般利用者への情報提供に活用するための調査研究を行っている。

本検討は、プローブ情報を道路交通管理に活用できるようにするため、プローブ情報を収集するシステムの機能や収集されたプローブ情報の精度について検証を行うとともに、プローブ情報を用いて交通状況の把握や事業効果測定等、道路管理者の多様な利用形態を想定した集計等を行う「利活用システム」の検討を行うものである。

今年度は関東地方整備局に設置されているプローブ統合サーバに収集されているデータを用いた基礎集計、集計されたデータの精度検証、集計アルゴリズムとパラメータ設定値の検証等を行った。

また、プローブ情報を利活用するために道路管理者が用いる利活用システムのアプリケーションについて検討を行い、試行運用による機能の確認や出力結果の妥当性等の検証等を行うため、PCベースで動作するプロトタイプを構築した。

## 路車間連携による道路交通円滑化対策に関する検討

A study on the traffic congestion mitigation services by means of Vehicle to Infrastructure cooperation

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 23～25 年度)

室 長	金澤 文彦
主任研究官	坂井 康一
主任研究官	鈴木 彰一
研 究 官	鈴木 一史
部外研究員	中村 悟
部外研究員	岩崎 健

### [研究目的及び経緯]

本研究は、国内の都市間高速道路の渋滞の約 6 割を占めるサグ・上り坂部における渋滞削減に寄与する新たなサービスの開発を目的としたものである。近年、普及し始めている ACC(アダプティブクルーズコントロール)機能を搭載した車両と ITS スポット等による路車間連携技術を活用し、主な渋滞要因である縦断勾配変化区間における車間の極端な増加や減少等を抑制することで渋滞を削減しようとするものである。

今年度の検討では、路車間連携によるサービス内容を具体化するとともに、マイクロ交通シミュレーションを用いた渋滞緩和効果の試算を行い、路車間連携サービスにおいて効果の見込まれる ACC 車両の設定車間時間や設定速度の範囲とその混入率の関係について検討した。

また、路車間連携による交通円滑化サービスの高度化に向けては、各車両の高精度な位置特定技術や自動運転に関する技術動向を調査し、路車間通信、高精度地図情報等を用いる位置特定方法、自動運転方法を検討するとともに、自動運転システムコンセプトの概要案を作成した。

## ITS による環境負荷に配慮した行動変容を促す情報提供手法に関する検討

A study on information provision methods using ITS for environmentally-friendly behavior

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 23～25 年度)

室 長	金澤 文彦
主任研究官	坂井 康一
研 究 官	若月 健
部外研究員	中村 悟

### [研究目的及び経緯]

我が国では、2020 年に温室効果ガスを 1990 年比で 25%削減するとの中期目標を達成するため、低炭素革命の推進が求められている。道路交通分野においては、利用経路変更などの環境負荷低減に資する行動をドライバーが自発的に選択できるよう、交通行動の変容を図ることで温室効果ガスの削減に寄与することができる。本研究は、交通円滑化や環境負荷低減に繋がるドライバーの交通行動変容を促すために効果的な ITS サービスを検討することを目的としている。

今年度は、環境負荷低減に資する情報提供アプリケーションについて事例を収集した。その結果を踏まえ、ITS スポットを活用した環境負荷低減に資する行動変容を促すためのアプリケーション(情報コンテンツおよび提供手法)を検討した。また、環境負荷低減量を算出する際に活用すべき道路交通データおよびデータ処理方法について、リアルタイム活用、統計的活用のそれぞれの利用場面を想定するとともに、現状と将来のフェーズに分けて検討した。

## 交通円滑化システムの高度化に関する効果検証調査

A study on verification of the effects on advanced traffic flow smoothing systems

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 23～25 年度)  
室 長 金澤 文彦  
主任研究官 坂井 康一  
研 究 官 鈴木 一史  
部外研究員 岩崎 健  
部外研究員 前田 武頼

### [研究目的及び経緯]

本研究では、渋滞多発地点などにおいて交通円滑化等を図る効率的な対策を検討するため、道路幾何構造や交通量、走行速度、走行車線の位置に対応したサグ部での最適な情報提供内容や提供のタイミングを検討し、これらの情報を ITS スポットや情報板を通して運転者に提供した際の渋滞削減効果を実証するなどにより、サービスの有効性や、費用を含めた整備上・維持管理上の課題等について調査検討を行うこととしている。

今年度は、実運用を見据え、既存のローカル処理の情報提供システムをセンター処理の情報提供システムへ移行するために、情報提供システムにおける交通状態判定アルゴリズム及び情報提供内容の改良、実装のための情報提供システムの仕様及びインタフェースの検討、交通状態判定処理装置の実装及び既存の交通量計測設備等への接続、情報提供システムの技術的評価等を行った。

## 海外展開向け ITS 技術開発に関する研究

A study on the ITS technologies tailored to target countries

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 23～24 年度)  
室 長 金澤 文彦  
主任研究官 鈴木 彰一  
研 究 官 元水 昭太  
部外研究員 岩崎 健

### [研究目的及び経緯]

本研究では、平成 22 年 5 月開催の国土交通省成長戦略会議で示された国際展開・官民連携分野におけるテーマの中で課題に対応した政策の一つとして掲げられている「相手国に合わせた商品（技術）開発や市場戦略の策定」に寄与することを目的に、日本の既存システムの改良による安価な情報提供・収集システムの開発を行っている。

今年度は、アジア諸国への普及展開を念頭に、文献調査・ヒアリング調査等を通じて、アジア諸国の交通事情や ITS 技術の普及展開状況に即した ITS 技術について調査・検討を行うとともに、2011 年 8 月より、国内の高速道路上でサービスを開始された ITS スポットサービスを中心に、低コスト化に向けたシステム案の検討及び課題整理を行った。また、具体的に、ITS スポット対応カーナビへの外部機器の接続及び多言語対応について実現に向けた検討を行うとともに、技術面での課題について整理及び検証を行った。

## 国際的動向を踏まえた ITS の研究開発・普及展開方策の検討

Research on ITS service development and deployment policies considering international standardization activities

(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

室長 金澤 文彦  
主任研究官 鈴木 彰一  
研究官 若月 健

### [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。したがって、基本的には政府がインフラ調達の主体となるが、WTO/TBT 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るため、スマートウェイ技術の国際標準化の重要性・必要性は高い。国際標準化活動を行わなかった場合、調達コストの上昇(複数の標準に適合させるための二重の開発コスト)、貿易障壁(国際標準と異なる仕様による調達)、日本のシステムの海外普及に対する阻害(国際競争力の低下)といった負の影響が生じることが考えられる。

本調査は、上記のような事態を避けるため、国内外の標準化動向を把握した上で、日本が開発する技術や基準の方向性を検討し、国際標準との整合性を確保していくことを目的としている。

平成 23 年度は、協調システムの標準化を求める欧州委員会指令の要請に応える形で、CEN、ETSI による標準化活動が急速に進められ、加えて欧米政府当局が、協調システムの標準の調和化を目指して協力活動を活発に実施している実態等を踏まえ、関連プロジェクトの動向等について調査を行った。また、ISO における ITS の国際標準化組織である TC204 の標準化動向や、国内外の ITS に関連するプロジェクト等の動向を、ITS の標準化に関する国際会議及び国内会議における審議内容からの情報収集、会議に参加しているメンバーに対するヒアリング、公開情報の収集等により調査した。そのうえで、ITS に関する国際標準化の議論に関して、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 ISO/TC204/WG16 国内分科会のサブワーキングである DSRC 関連国際標準検討会)を開催し、日本の道路行政の方針・実態を踏まえた対応方針案の検討を行った。

## 関東管内大型車による環境負荷の低減システムに関する効果検討調査

A study on the development of environmentally friendly system according to freight vehicles in Kanto region

(研究期間 平成 22～23 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

室長 金澤 文彦  
主任研究官 坂井 康一  
研究官 若月 健  
部外研究員 岩崎 健

### [研究目的及び経緯]

大型車両による事故は、普通車の事故に比べ被害が大きくなり事故処理に要する時間も長くなる傾向にある。大型車両を対象とした事故対策は、事故そのものの削減効果に加え、事故による通行規制に起因する交通渋滞を防ぐという観点からも非常に重要である。そこで、速度超過による事故を削減するために、ITS スポットによる情報提供技術を活用し、車種や路面状況、走行速度に応じた注意喚起情報を提供する「カーブ進入危険防止システム」を開発した。

当システムを大型車の事故が多発している首都高熊野町カーブに導入し、その効果を把握するため、被験者による走行実験を行った。物流業者のドライバを被験者として募集し、路面状態が乾燥・湿潤のそれぞれの場合において実施した。路面状況によらず情報提供がある場合は、無い場合に比較して減速を開始する位置が早くなるという結果が得られた。また、貨物車を運転する音声出力型車載器を配布したモニタに対するアンケート調査では、音声による情報提供が役に立つという意見が多く得られ、当システムの音声による注意喚起の効果が確認されたといえる。

## 長崎における制御情報を活用した道路交通状況の把握検討

A study on a monitoring road traffic using controller area network data in Nagasaki Prefecture

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 22～23 年度)  
室 長 金澤 文彦  
主任研究官 坂井 康一  
研 究 官 元水 昭太  
部外研究員 中村 悟

### **[研究目的及び経緯]**

本研究は、自動車の車両制御情報（CAN（Controller Area Network）情報）の道路行政への活用可能性を検証することを目的としている。

今年度は、電気自動車から取得する車両制御情報を、交通事故削減、交通流円滑化、環境改善（CO2 排出量削減）等の観点から分析するとともに、分析で明らかになった課題と対応策を整理した。また、電気自動車の充電率情報等から、簡易に道路の高度データを取得する手法の検討を行い、システムイメージ、機能要件、課題等を整理した。さらに、車両制御情報から高度データを算出し、その精度検証を行った。

## 北東北圏域 危険事象検知システム開発検討調査

Research on hazard detection system based on CCTV image

高度情報化研究センター 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 22～24 年度)  
室 長 金澤 文彦  
主任研究官 鈴木 彰一  
研 究 官 若月 健  
部外研究員 前田 武頼

### **[研究目的及び経緯]**

国土交通省では、落石・法面崩壊・越波・路面凍結等の監視を行うため、全国の約 9,000 箇所に CCTV を設置している。国土技術政策総合研究所では、これらの CCTV を効果的、効率的に活用するため、安全運転支援システムの研究開発において、CCTV 画像を用いた、停止車両や避走車両等を自動で検知する「危険事象データ収集装置」や、凍結や湿潤等を自動で検知する「路面状況データ収集装置」の開発、実用化を行ってきた。本研究は、社会資本整備に対する厳しい財政制約下においても、監視業務の高度化・効率化を低コストで実現するため、特に危険事象等検知システムのコスト面の問題に着目し、システムの低コスト化を行うとともに、低コスト化したシステムの全国展開を図るための仕様化を行うものである。

H22 年度に、既設 CCTV を用いて危険事象等を効率的・効果的に検知するシステムとして“集中処理システム”についての基礎検討を行った。その結果をもとに今年度は、汎用サーバを用いて複数の試験画像を集中処理させ、負荷の検証や、通信速度、同時処理カメラ画像数等について検証を行い、次年度に国道事務所等の実フィールドで実験システムを構築し、評価・検証するための計画を作成した。