

13 高度情報化研究センター

地域居住空間の三次元アーカイブスの利活用に関する研究

Study on Use of 3D Archives of Local Dwelling Space

(研究期間 平成 25～26 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]

本研究は、先行研究「三次元住宅情報の永久保存技術に関する基礎的研究(平成 22～24 年度)」の成果を過去の居住空間に適用し、処理系の実用性を高めると共に、データ構築、保存、利活用等の作業手順を資料化すること目的とする。

本年度はまず、三次元データの長期保存方法と、保存データの現場での再現表示による利活用に関してアルゴリズムを資料化し、2件のPCT 国際特許出願を行った。次に、過年度に資料を収集し三次元的な復元を行った、1993年北海道南西沖地震による津波と火災で壊滅する前の奥尻島青苗地区の集落の復元データと携帯端末を用い、現在記念公園となっている現場での再現表示、及び地盤嵩上げされた現場での再現表示を行った。更に、筑波に関して、国総研蔵資料、国土地理院蔵旧版地形図等から地域の変遷を分析し、荖崎、吾妻、立原などの地区について開発前の状況、検討された計画案をWEB上にアーカイブした。更に、建築研究所の筑波移転前の新宿百人町の施設構成等を地図や古写真からWEB上にアーカイブし、その一部を用いて、再現表示を試みた。これらの作業手順を解説する資料をWEB上に公開した。

社会資本等の維持管理効率化・高度化のための情報蓄積・利活用技術の開発

Research and development on the use of ICT for advanced and efficient infrastructure maintenance

(研究期間 平成 25～28 年度)

高度情報化研究センター

総合技術政策研究センター 建設システム課

道路研究部 道路環境研究室

下水道研究部 下水道研究室

建築研究部

建築研究部 構造基準研究室

住宅研究部 住宅ストック高度化研究室

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

情報研究官

課長

研究官

室長

研究官

室長

研究官

建築品質研究官

主任研究官

室長

室長

研究官

平城 正隆

山口 達也

鈴木 敦

角湯 克典

神田 真由美

小川 文章

末久 正樹

鹿毛 忠継

根本 かおり

眞片山 美穂

重高 浩一

谷口 寿俊

[研究目的及び経緯]

本研究は、住宅・社会資本の効率的な維持管理・長寿命化、安全や環境面の高度化を目的として、施設情報の利活用技術(方策)及び施工・維持管理・更新等の各段階で必要な施設情報を収集・蓄積・管理するための技術開発を行うものである。

本年度は、住宅・社会資本の設計、施工、維持管理、更新に至るサイクルにおいて、情報の利活用が業務の効率化や環境負荷への低減、公共空間の安全性の向上への寄与が見込まれる分野等において初期段階の調査及び検討を行った。分野における検討内容は以下のとおりである。

①維持修繕工事における積算の合理化及び省力化のための検討、②施設維持管理・更新における資源循環や低炭素化技術の導入にあたっての検討、③下水道管路の維持管理を目的としたセンサー機器等の導入と情報管理による業務の効率化の検証、④建築物の日常安全性確保を目的とした外壁面形状等の測定し、維持管理情報を属性データとする外壁モデルに関する検討。

3次元 CAD データに関する検討

Examination on three dimensional CAD data

(研究期間 平成 21～25 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	重高 浩一
Head	Koichi Shigetaka
主任研究官	青山 憲明
Senior Researcher	Noriaki AOYAMA
研究官	谷口 寿俊
Researcher	Hisatoshi TANIGUCHI
部外研究員	藤田 玲
Guest Research Engineer	Rei FUJITA

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism has been working on developing a technique to standardize and visualize 3D data. This research aimed to develop the technology for utilization and distribution of simple 3D-Data at phases of design, construction and maintenance in order to smoothly shift the phases from 2D to 3D-based.

〔研究目的及び経緯〕

建設事業では、CALS/EC の推進によって、調査設計業務や工事成果品の電子化、図面の CAD 化等、電子データによる情報交換や共有、保管、データの再利用が図られている。しかし、現場の実態として、未だ紙の資料や図面を基に業務が行われており、抜本的な業務の効率化には至っていない。

製造業では、CAD、CAM 等に 3 次元技術を導入することで、設計、製造の高度なシミュレーションや自動化を実現し、生産性向上に寄与している。一方、建設事業においては、3 次元 CAD の導入・普及には至っておらず、3 次元技術によって合理化された建設生産システムの導入による生産性の向上が喫緊の課題となっている。

本研究では、設計・施工・維持管理における業務の効率化を目的として、3 次元 CAD による設計、施工データの円滑な流通手法、および維持管理での利活用技術について検討と開発を行った。方針として、従来の 2 次元を基にした業務から 3 次元の利活用へ円滑に移行できるよう、簡易な 3 次元モデルや既存の CAD ソフトウェアによって 3 次元を活用できる技術の開発を目指した。以下に本研究の内容を示す。

〔研究内容〕

1. 2次元を3次元化するデータ交換標準の策定

本研究では、道路や河川事業の設計や工事で必要となる情報、および道路形状を表現するためのデータ構造・形式について検討し、関係団体（建コン協、日建

連、日測工、CAD ベンダ等）へ意見照会を行い、「3 次元設計データ交換標準（案）」として取りまとめた。また、3 次元設計データを流通させるための電子納品運用ガイドライン、3 次元設計データの取り扱い方を規定したガイドライン、および対応ソフトウェアの開発を支援するためのテストデータ等を作成した。

2. 設計から維持管理へ 3 次元データを流通・利活用できる環境の構築

本研究では、橋梁を対象に「設計ミスの防止」、「工程上の安全性向上」、「維持管理性の向上（被災や損傷の早期把握、早期復旧）」の観点から、構造物の基本的な位置情報であるコントロールポイントの座標を設計・施工・維持管理段階で流通させる試行工事を実施し、その効果と課題を検証した。また、試行結果等に基づき、橋梁の 3 次元データ流通に関する標準仕様として「座標図製図基準（案）」、「橋梁 3 次元データ流通に係る運用ガイドライン（案）」を作成した。

3. 3次元モデルを用いた維持管理情報の統合管理

本研究では、橋梁の維持管理で必要となる材質、品質、出来形、および外部の情報共有サーバ等に保存した点検記録や補修記録などの各種情報を設計段階で作成した 3 次元モデルによって空間的に統合し、可視化することで、検索性やトレーサビリティに優れた情報管理を実現するシステムのプロトタイプを構築した。また、ヒアリング調査を実施することでシステムの効果や課題を整理した。

[研究成果]

主な研究成果の概要を以下に示す。

1. 3次元設計データ交換標準

データ交換を想定した3次元の形状モデルを定義することで、設計で作成した3次元データを情報化施工等で活用しやすくなり、事業の効率化が図れる。「3次元設計データ交換標準(案)」では、道路中心線に対して直行する横断形状を規定し、道路の3次元形状を表現している(図-1)。幅員、勾配、比高等のパラメトリックな道路設計データを基にモデル化しており、一部の修正が自動的に3次元形状全体へ反映される。そのため、モデル修正の手間やミスを低減できる。

また、国際標準化を視野に入れて、海外で多数のソフトウェアに実装されているLandXMLの記述方式で「3次元設計データ交換標準(案)」を表記した「LandXMLに準じた3次元設計データ交換標準(素案)」を試作した。

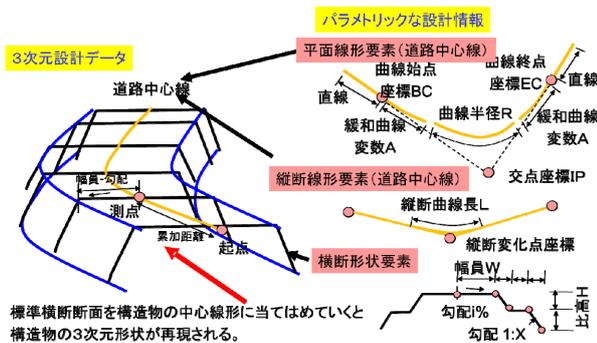


図-1 3次元設計データモデルの概要

2. 橋梁3次元データ流通に係わる運用ガイドライン

現状の現場環境で実現可能な3次元データの利活用手段として、橋梁の基本的な位置情報(コントロールポイント)の3次元座標を流通させれば、設計・施工ミスの防止や座標計算の手間軽減、変状把握(図-2)に活用できる。「橋梁3次元データ流通に係わる運用ガイドライン(案)」では、コントロールポイントの作成・流通方法の標準仕様、および3次元データを利用した設計照査や維持管理での利活用例について解説している。

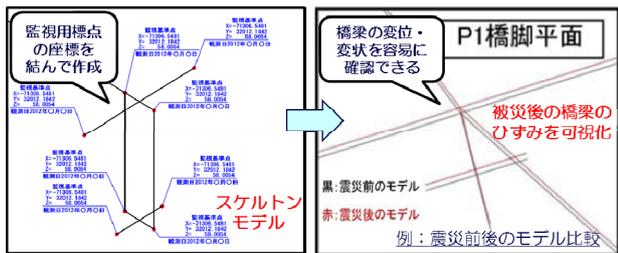


図-2 3次元データの利活用例：橋梁の変状把握

3. 橋梁の維持管理情報統合システムのプロトタイプ

橋梁の維持管理では、設計・施工段階での各種情報に加え、点検・補修記録が累積していく。3次元モデル上でこれらの情報を一元的に管理・可視化することで、橋梁全体に対する各構造体や部材の空間的な位置の把握が容易になるとともに、トレーサビリティや検索性に優れた維持管理情報の管理が可能となる。本システム(図-3)は、周辺地形や外形形状を確認するための簡易な3次元モデルと、各部材・構造体毎の詳細な3次元モデル、および外部から紐付けた維持管理情報(橋梁の属性情報、点検記録・写真等)によって構成される。導入・運用のしやすさを考慮し、特別なソフトウェア等は用いず、市販のものを組み合わせてシステムを構築した。

項目	内容
橋梁区分	本橋橋
橋梁種別	乳岩橋
区分区分	上下橋一本
事業区分	国庫
架設状況	道路
架設種別	普通橋
架設年度	平成10年
架設区画	橋上
架設種別	普通橋
架設年度	平成10年
架設区画	橋上
架設種別	普通橋
架設年度	平成10年
架設区画	橋上

図-3 橋梁の維持管理情報統合システムの概要

今後は、既存の維持管理データベース(全国道路橋データベース等)との連携、および容易かつ安価な既設橋梁の3次元モデル化手法等について検討を行っていく予定である。

[成果の活用]

「3次元設計データ交換標準(案)」は、民間における土木構造物データモデルの標準化検討に役立つと考える。「橋梁3次元データ流通に係わる運用ガイドライン(案)」については、現時点で本ガイドラインを基にした5件の試行工事が実施されている。橋梁の維持管理情報統合システムは、各事務所へ展開し、現場での利用を通してさらなる検証を行っていく。本成果が現場に反映されることで、3次元データの流通・利用促進に繋がり、業務の効率化や品質向上、維持管理の高度化に大いに貢献すると考える。

[参考文献]

国土技術政策総合研究所情報基盤研究室 HP: <http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/cals/cals.html>

電気自動車の走行中非接触給電に関する基礎研究

Fundamental research on wireless power supply technology for running electric vehicles

(研究期間 平成 23～26 年度)

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

室 長
主任研究官
研 究 官

重高 浩一
小原 弘志
谷口 寿俊

[研究目的及び経緯]

本研究は、走行中の電気自動車に電力を供給し、充電を可能とする技術の開発と検証を行うものである。これまで、基礎的な検討として、磁界共鳴方式を用いた非接触電力伝送による大ギャップでの電力伝送、および非対称な送受電ユニットによる広範囲での電力伝送等、走行中給電に必要な要素について検証を行ってきた。走行中の模型車両に搭載した電球に電力伝送を行う実証実験では、長さ約 3m の区間において、連続した送電が可能であることを確認できた。

本年度は、実際の走行中非接触給電に必要な要素の検証として、送電された電力を用いて模型車両を連続的に走行させる仕組みを構築した。具体的には、走行中の電気自動車における負荷の変動に対して、送電側と受電側が自立して非接触電力伝送に最適な状況を維持する制御回路を作成した。また、本年度開催された ITS 世界会議東京 2013 において、制御回路を実装した模型車両による連続走行の公開実験を行い、連続的な走行が可能であることを確認した。

ICT を活用した人の移動情報の基盤整備及び交通計画への適用に関する研究

Research on the platform of multi-trail data using information and communication technology

(研究期間 平成 24 年度～)

高度情報化研究センター

グリーンイノベーション研究官

山本 莊輔

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

室 長
研 究 官
研 究 官
部外研究員
部外研究員

重高 浩一
今井 龍一
井星 雄貴
深田 雅之
田嶋 聡司

[研究目的及び経緯]

本研究は、携帯電話、交通系 IC カードやカーナビゲーション等から取得できる人の移動情報の収集・活用基盤（プラットフォーム）の整備およびプラットフォームを用いた分析結果の交通計画への適用可能性を明らかにすることを目的とする。

本年度は、平成 24 年度に実施した多様な人の移動情報の特徴分析結果、組合せ分析の要件整理結果を基に、交通分野における利用シーンの抽出を実施し、組合せ分析のケーススタディによる各利用シーンへの適用可能性を検証した。その結果、複数の人の移動情報の組合せ分析によって、単一の人の移動情報では困難であった交通実態の分析や可視化が可能となり、交通計画への適用可能性の一端を明らかにした。

情報化施工による取得データの維持管理における利活用に関する調査

Research on the use for maintenance which is acquired from Intelligent Construction

(研究期間 平成 24～26 年度)

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

室 長

重高 浩一

主任研究官

梶田 洋規

研 究 官

長山 真一

[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、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、情報化施工で利用および取得したデータを後工程（維持・管理・修繕など）で利活用し、より高い効果を得る方法の検討を行うものである。

平成 25 年度は、護岸工への工種拡大、データの利活用を目的として、護岸工事における出来形計測方法検討やプログラムにおける自動検査の検討を行った。その結果を踏まえて要領等の検討を行った。

情報化施工に搭載するデータの効率的な構築及び取得データの利用に関する調査

Research on the efficient data creation for Intelligent Construction and on the use of that data

(研究期間 平成 23～26 年度)

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

室 長

重高 浩一

主任研究官

梶田 洋規

研 究 官

長山 真一

[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、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後工程（維持・管理など）で利活用し、より高い効果を得る方法の検討を行う。

平成 25 年度は、道路埋設物工への工種拡大、データの利活用を目的として、小規模工事における 3 次元データの取得方法の検討や管路工における計測手法の検証を行った。その結果を踏まえて要領等の検討を行った。

道路に関する地理空間情報を用いた走行支援サービスに向けた検討

A study for cruise-assist using geospatial information of road

(研究期間 平成 24 年度～)

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

室 長	重高 浩一
研 究 官	今井 龍一
研 究 官	井星 雄貴
部外研究員	松井 晋
部外研究員	木村 篤史

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、道路構造を詳細に表現した大縮尺道路地図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、道路管理の効率化を図るための地図としての利用に加え、民間の走行支援サービス等における利用が期待されている。しかし、現状の道路基盤地図情報は、工事図面単位で整備・蓄積されているため、道路地図として利用するにはシームレス化（接合・標定処理）を行う必要がある。

本年度は、シームレス化された道路基盤地図情報に対し、位置精度を確保したまま更新箇所の道路基盤地図情報に差し替える技術を検討した。また、100 の地方公共団体を対象に道路地図の更新箇所の収集技術を適用し、その有効性と課題を検証した。

道路の区間 ID 方式を用いた情報流通の実用化検討

A Study for making circulation of information practical using Road Section Identification Data set (RSIDs)

(研究期間 平成 22～26 年度)

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

室 長	重高 浩一
研 究 官	今井 龍一
部外研究員	松井 晋
部外研究員	深田 雅之

[研究目的及び経緯]

国土技術政策総合研究所では、恒久的な道路の ID を付与する「道路の区間 ID 方式」の整備を進めている。本研究では、同方式を用いて経緯度や路線名、距離標等の多様な位置表現の道路関連情報を異なる道路地図間で災害時等に効率よく交換・共有できる情報流通環境の構築を目的とする。

本年度は、都市高速道路の一部路線を対象にした道路関連情報の流通実験（情報配信システムの構築含む）により顕在化した課題への対応策を具体化し、情報配信システムの改良および規程の解説を充実させた。また、他の都市高速道路への情報配信サービスの展開を見据えて同方式の導入手順書を作成した。

道路基盤地図情報の利用による道路管理業務の効率化に関する検討

A study for the road administrative task support system using a fundamental geospatial data of road

(研究期間 平成 23 年度～)

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

室 長	重高 浩一
研 究 官	今井 龍一
研 究 官	井星 雄貴
部外研究員	田嶋 聡司
部外研究員	木村 篤史

[研究目的及び経緯]

道路管理業務は、行政相談、道路点検や舗装管理など多岐にわたる。各業務では様々な情報が扱われるが、その情報の多くは地図と関連付けられる。道路基盤地図情報は、車道部など 30 種類の道路構造を図形で表現した大縮尺(1/1,000 以上)の道路地図であり、道路工事完成図を用いて整備が進められている。道路基盤地図情報に道路管理で扱う様々な情報の関連付けや重畳表示ができる仕組みがあると、空間的な検索、統計処理や分析などが可能となり、業務の効率化や高度化に寄与すると期待される。

本研究では、道路基盤地図情報を用いた道路管理業務支援システムの開発を進めている。本年度は、前年度にとりまとめた機能要件定義書を基に、システムの共通機能、個別機能（行政相談機能）それぞれのプロトタイプを開発し、道路管理者の試行体験によってシステムの操作性や各機能の有効性・有用性を評価した。

安全運転支援等に資する道路基盤地図情報の整備に向けた検討

A study for improvement of the Fundamental Geospatial Data of road for the safety driving support

(研究期間 平成 25 年度～)

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

室 長	重高 浩一
研 究 官	今井 龍一
部外研究員	木村 篤史
部外研究員	深田 雅之
部外研究員	松井 晋

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、道路管理の効率化を目的に道路構造を詳細に表現した大縮尺道路地図である道路基盤地図情報の整備を進めている。また、国土技術政策総合研究所では、産学への試行提供の実施により、産学における道路基盤地図情報の利用可能性や相互運用性を確認してきた。産学においても電子地図や航空写真、点群座標データなど大縮尺道路地図を作成する素材として活用可能な既存資源が蓄積されつつある。これらを踏まえ、官民による既存資源を用いた大縮尺道路地図の整備・更新手法に関する共同研究を本年度より 2 カ年計画で開始した。本年度は、走行支援サービスに対する地図への要件や製品仕様の素案を定義し、走行支援サービスのための地図（道路構造データ）等の整備方法を検討した。

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

(研究期間 平成 20～26 年度)

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

室 長
主任研究官
研 究 官

重高 浩一
梶田 洋規
長山 真一

[研究目的及び経緯]

公共事業のコスト削減および品質確保、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 25 年度は、河川護岸工への工種拡大を目的として、TS を用いた出来形管理の護岸工に関して従来手法と比較整理を行い、作業の効率化、計測精度等の検討を行った。また、築堤工事現場において護岸工の厚みを出来形管理する手法の検証を行った。その結果を踏まえて要領(案)等の検討を行った。

レーザプロファイラデータの有効活用方法に関する調査検討

A study on effective utilization of laser profiler data

(研究期間 平成 24 年度～)

高度情報化研究センター 情報基盤研究室

室 長
研 究 官
研 究 官
部外研究員

重高 浩一
今井 龍一
井星 雄貴
松井 晋

[研究目的及び経緯]

本研究は、平常時・災害時における有用な河川事業のマネジメントツールの実現に向けて、レーザプロファイラデータ等の既存資産から 3次元 CAD データを自動生成する技術を開発するとともに、災害時および平常時における 3次元 CAD データの活用方法を開発することを目的とする。

本年度は、平成 24 年度に行った「河川堤防を対象にした 3次元 CAD データの自動生成技術の研究」の成果を元にして、定期縦横断測量への適用範囲を明らかにし、補完方法を検討した。また、河川管理における 3次元 CAD データの可視化技術のプロタイプを開発し、河川管理者との意見交換を通じて活用方策を発掘した。

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

(研究期間 平成 23~25 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	金澤 文彦
Head	Fumihiko KANAZAWA
研究官	鈴木 一史
Researcher	Kazufumi SUZUKI

The verification results on the effectiveness of an in-pavement flash warning light system for crosswalk safety are presented. The results show that the system has not only relatively high user acceptance but also decrease in the number of traffic conflicts between pedestrians and vehicles.

[研究目的及び経緯]

平面交差点では特に自動車と歩行者・自転車の死傷事故が多発している。今後は高齢歩行者、自転車利用者の増加が予想されており、歩行者・自転車の安全横断支援は一層重要な課題となる。このような課題に対しては、道路構造の改良等による対策が考えられるが、歩行者・自転車の事故の多くは、ドライバ側の歩行者・自転車の認知遅れ、見落とし等のヒューマンエラーに起因することから、従来までのハード対策のみでは不十分である。このようなヒューマンエラーを防止するには、注意喚起情報等をドライバに提供することで歩行者・自転車の安全な横断を支援する ITS 技術の開発が求められる。

そこで本研究では、平面交差点における歩行者・自転車の横断時の安全性を確保する安全横断支援システムの開発に資することを目的とし、注意喚起情報をドライバに適切なタイミングで効果的に提供する手法について検討する。

[研究内容及び成果]

(1) 安全横断支援システムの検討

平面交差点の横断歩道上で起こる歩行者・自転車事故について、交通事故データ等に基づきヒューマンエラーの観点から発生要因の分析を行い、これらの事故対策に効果的な安全横断支援システムの検討を行った。ここで検討された安全横断支援システムのうち、誘目性の高い LED 発光式道路鋲を用い、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 (図 1 参照) について、実道の横断歩道上に設置することで検証実験を行った。本システムは、歩行者が横断歩道両脇に設置されたセンサを通過すると同時に、路面に埋め込まれた発光鋲が点滅し、ドライバに注意喚起するものである。

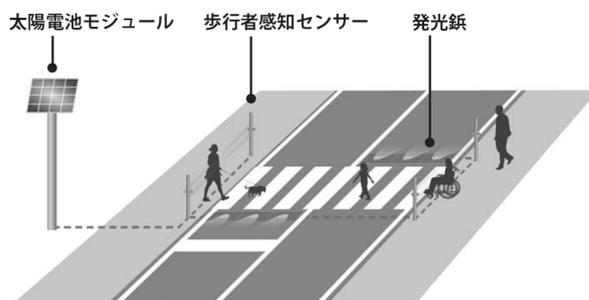


図 1 横断歩行者注意喚起システムの概要

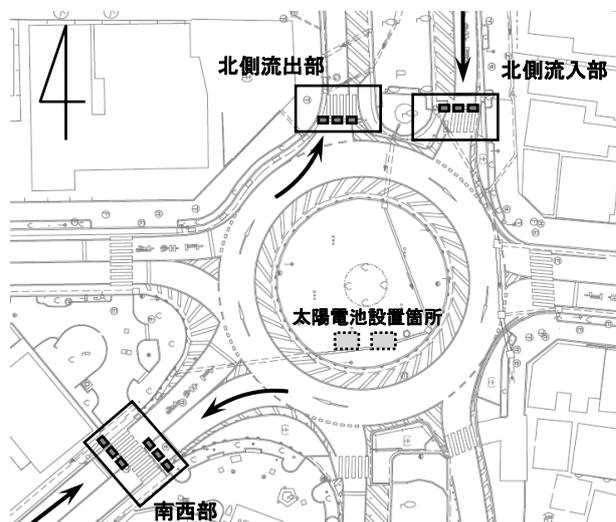


図 2 実験対象交差点とシステムの設置箇所

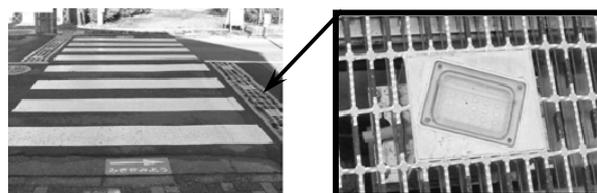


図 3 横断歩道手前に埋め込まれた発光鋲

(2) 横断歩行者注意喚起システムの実道実験

実道実験は、(公財)国際交通安全学会および長野県飯田市、国土技術政策総合研究所の協働により、平成23年11月7日(月)から平成24年1月12日(木)までの67日間にわたり、同市吾妻町のラウンドアバウト型交差点で実施された。実験対象交差点の概略図およびシステムの設置箇所を図2に、システムの設置状況を図3および図4に、システム作動時の状況を図5に示す。

(3) 実験結果と今後の課題

本実験では、システムの基本性能、利用者に対するシステムの受容性(認知・理解度、発光艇の見やすさ)、ネガティブチェック、システムの有効性(安全確認動作、安心感、交錯発生状況の変化等)について、システムの導入前/導入直後/導入1ヶ月後にお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確認した。

システム設置による安心感のアンケート結果を歩行者・ドライバー別に示した結果が図6である。システム設置により約60%以上が安心と回答している。

システム設置前後における歩行者と車両との交錯発生状況を観測した結果を図7に示す。ここでは、全ての歩行者横断に対し、車両が影響していると考えられるものを交錯として抽出し、抽出された交錯について歩行者が先行する場合は安全側、車両が先行する場合は危険側とする5パターンに分類しカウントした。図7より、事後において車両が先行するケースが減少するとともに、歩行者・車両が一時停止した場合でも歩行者が先行するケースが増加する傾向にあり、全体的に安全側にシフトしていると推察される。

交差点利用者によるシステムの設置要望等のアンケート結果を図8に示す。システムを必要と思うかについては約8割が「必要と思う」と回答し、そのうち必要と思う場所については「無信号交差点」が約6割、単路部横断などの「交差点以外の横断歩道」が約2割であり、信号の設置されていない横断部での設置要望が多い結果となった。

今後の課題として、発光艇の視認性向上とともに、導入コストが安価かつ維持管理が容易なシステムへ改良することが挙げられる。また、設置にあたってはシステムの効果を十分に発揮できるように、設置環境および利用者の安全確認挙動等の実態に留意するとともに、これらを考慮したシステム適用条件について検討が必要である。

[成果の活用]

本研究の成果は、交差点および単路部における歩行者事故の対策メニューの一つとして活用される。

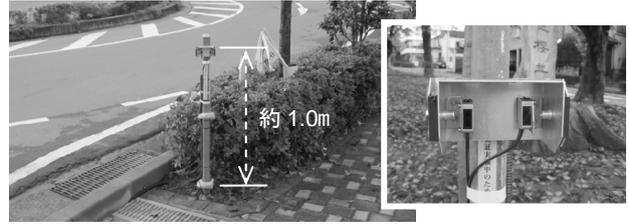


図4 センサ柱の設置状況と検出部



(a) 昼間 (b) 夜間

図5 横断者検出時の発光艇の点滅状況

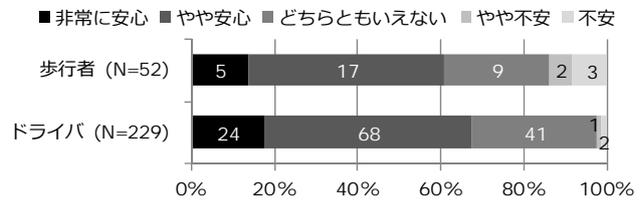
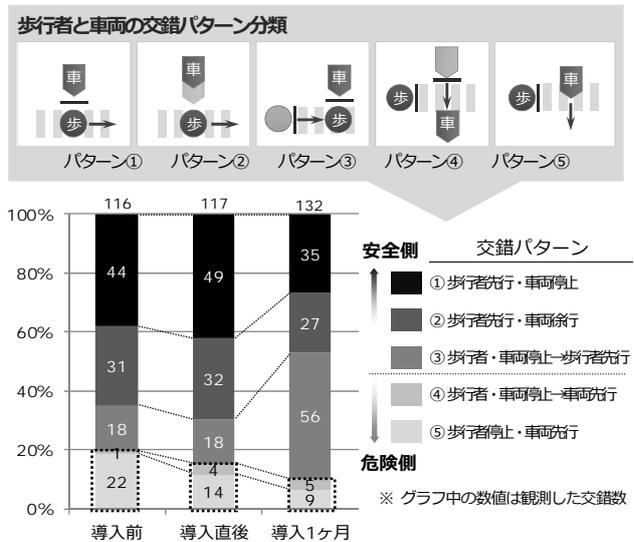


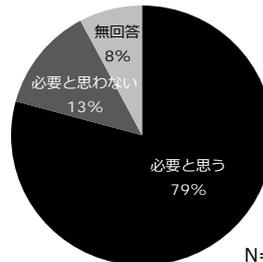
図6 システム設置による安心感のアンケート結果



(北側流出入部および南西部、6:30~19:00を対象)

図7 事前・事後における歩行者と車両との交錯発生状況

Q. システムを必要と思うか?



Q. どのような場所に必要と思うか?

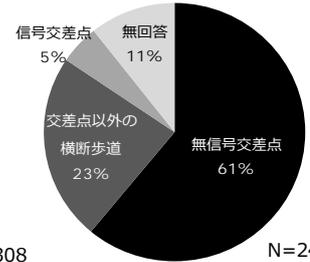


図8 交差点利用者によるシステムの設置希望回答

自動車と道路が連携した安心、安全、円滑な次世代 ITS に関する検討

A study on the relief, safety and smooth ITS by means of vehicle to infrastructure cooperation
(研究期間 平成 24~25 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
研究官
Researcher
部外研究員
Guest Researcher

金澤 文彦
Fumihiko KANAZAWA
坂井 康一
Koichi SAKAI
鈴木 一史
Kazufumi SUZUKI
岩武 宏一
Koichi IWATAKE

This study aims to create traffic smoother services on expressways by cooperation between vehicle's technology such as adaptive cruise control and information provision infrastructure such as ITS Spots to realize smoother traffic at sag sections which account for around 60% of causes of congestion on inter-city expressway in Japan.

[研究目的と経緯]

我が国の都市間高速道路における道路構造別の渋滞発生状況は、ETC の普及により料金所渋滞がほぼ解消された現在では、サグ部が約 6 割を占めている。そのため、サグ部における渋滞対策が喫緊の課題となっている。サグ部での渋滞発生要因は大きく、①追越車線への交通集中による車線利用の偏り、②ドライバーごとの車間のばらつき、③渋滞先頭位置通過後の速度回復の遅れの 3 つに分けられ、これまでに、これらの要因に対応し、渋滞緩和に繋がる走行方法を 3 つに集約した『円滑化走行』を提案している。具体的には、①キープレフトの遵守による車線利用の平準化、②適正な車間の維持による減速波の抑制、③渋滞先頭位置通過後の速やかな速度回復の 3 つについて交通状況に応じてドライバーが実施するものである。

本研究は、この円滑化走行を容易に実現し、交通円滑化に資することを目的として、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 スポット等からの情報提供による路車間連携技術を活用し、渋滞を削減しようとする交通円滑化サービスを構築するものである。

[研究内容]

主な研究内容の概要を以下に示す。

1. 交通円滑化サービスの渋滞緩和効果の試算

(平成 24~25 年度)

一般的な車両挙動に加え、渋滞要因となるサグ部に特有な車両挙動を再現し、ACC 車両などの円滑化走行を行う車両の挙動を追加したマイクロ交通シミュレーション等を活用し、交通円滑化サービスによる渋滞緩和効果の試算を行った。

2. 公道走行実験を通じた交通円滑化サービスの実現可能性検証 (平成 24~25 年度)

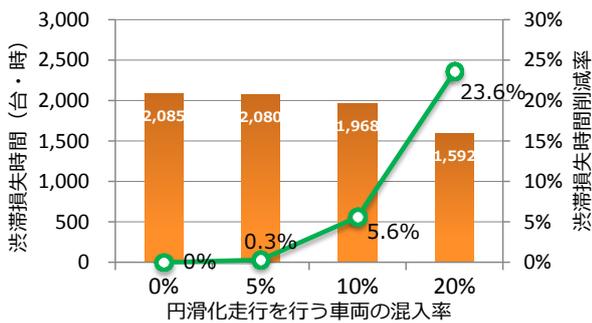
円滑化走行のうち、適正な車間の維持や渋滞先頭位置通過後の速やかな速度回復における実際の高速道路上での実現可能性等にかかる、ドライバー及び ACC 車両による公道走行実験を東名高速道路下り大和サグ付近で実施し、ドライバーの受容性等の観点から検証を行った。

[研究成果]

主な研究成果の概要を以下に示す。

1. 交通円滑化サービスの渋滞緩和効果の試算

東名高速道路下り大和サグ部において発生頻度が全体の約 7 割を占める比較的小規模な渋滞(渋滞量 15km・h 程度) のケースを想定し、サービスの提供を受けた車両(円滑化走行車)の混入率に応じた渋滞損失時間の削減率をマイクロ交通シミュレーションにより試算した。円滑化走行を実施する車両が 20%混入することで、渋滞損失時間が約 24%削減される結果となった(図-1)。



※1 交通円滑化走行車の平均的な車間時間はサグ部手前で約1.75秒、上り坂部で約1.5秒とし、上り坂部では先行車に遅れないよう俊敏に追従すると仮定した。
 ※2 渋滞損失時間とは、ある区間を走行する際に要する基準的な旅行時間(70km/h走行を想定)から実際の旅行時間を引いた時間のこと。

図-1 円滑化走行による渋滞緩和効果

また、これまでに実施した自動車メーカーのACC車両の走行基礎実験結果を踏まえた、ACCの現行性能に対して、①低速域での流率低下の防止のための車間時間制御から車頭時間制御への変更、②低速での加速の俊敏性の向上、③減速波の増幅伝播抑制について性能向上したACC車両を3種類設定し(表-1)、渋滞緩和効果を試算した。

表-1 ACC車両の現行性能と設定した将来性能

	(参考)現行性能	将来性能1	将来性能2	将来性能3
設定速度	100 km/h			
制御規範	車間時間維持	車頭時間維持		
制御目標	1.85秒	1.55秒	2.0秒	1.8秒
加速特性	全速度域での穏やかな加速	低速度域では現行性能よりも俊敏な加速		
減速波増幅率	>1	0.92	0.84	0.94

試算に当たっては、渋滞発生前については、代表的な渋滞発生日での交通需要(5パターン)に対して、追越車線の車両の移動率(3パターン)、ACC混入率(7パターン)においてマイクロ交通シミュレーションにより交通量レベル毎の渋滞発生確率を算出し、東名高速道路下り大和サグ部におけるトラカンデータ(1年間)を用いて年間渋滞損失・回数の削減率を算出した。渋滞発生後については、ボトルネック容量を超える交通需要(5段階)に対して、ACC混入率(7パターン)に

表-2 将来性能のACC混入による渋滞緩和効果

			ACC車両混入率				
			3%	5%	10%	20%	30%
渋滞発生前	車線利用の平準化(追越車線の車両の10%を移動)+車間の適正化(ACC車両の混入)	将来性能1	12.1%	16.6%	26.5%	38.8%	45.6%
		将来性能2	14.8%	18.7%	26.8%	36.9%	45.2%
		将来性能3	9.8%	15.6%	32.6%	60.0%	80.7%
渋滞発生後	渋滞先頭位置通過後の速やかな加速	将来性能1	12.1%	16.6%	26.5%	38.8%	45.6%
		将来性能2	14.8%	18.7%	26.8%	36.9%	45.2%
		将来性能3	9.8%	15.6%	32.6%	60.0%	80.7%

においてマイクロ交通シミュレーションにより渋滞発生後の流率改善率を算出し、同箇所のトラカンデータ(1年間)を用いて年間渋滞損失・回数の削減率を算出した(表-2)。

2. 公道走行実験を通じた交通円滑化サービスの実現可能性検証

東名高速道路下り大和サグ部において、渋滞発生前及び渋滞発生後を対象に被験者実験を行い、各種データの収集及びアンケート調査を行った。

渋滞発生前については、同一被験者に日常の運転、ACC制御運転、車間2秒を目標とする運転の3パターン、渋滞発生後については、同一被験者に日常の運転及びACC制御運転の2パターンの走行を実施した。また、ACC制御運転、車間2秒を目標とする運転の際には、カーナビを模擬したタブレット端末から実施開始及び終了を知らせる情報提供を行った。

渋滞発生前の車間時間の平均値の分布は、ACC制御運転、車間2秒を目標とする運転、日常の運転の順にばらつきが大きくなった(図-2)。また、ACC制御運転は被験者の約9割が走りやすかったと回答した一方、車間2秒を目標とする運転については、被験者の約5割が走りづらかったと回答し、差が現れた。

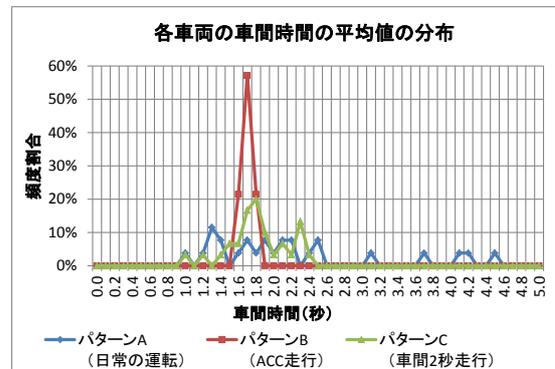


図-2 渋滞発生前の車間時間分布

渋滞発生後については、日常の運転の平均的な車間時間が2秒~2.5秒に対し、ACC制御運転では、車間設定を「短」にしたこともあり、平均的な車間時間が1.3~1.5秒程度となり、ACC制御運転により大幅な捌け交通量の改善が期待できることが明らかとなった。

なお、割り込みの誘発や急減速の誘発など、ネガティブな挙動は見られなかった。

[成果の活用]

本研究で得られた成果および知見については、サグ部をはじめとする渋滞多発箇所において、交通円滑化サービスの今後の実展開に当たっての基礎資料として活用できる。

高速道路における交通円滑化システムの高度化に関する

効果検証調査

Survey of verify effectiveness about improvement of traffic smoother systems for expressways
(研究期間 平成 23~25 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 Systems Division

室長	金澤 文彦
Head	Fumihiko KANAZAWA
主任研究官	坂井 康一
Senior Researcher	Koichi SAKAI
研究官	鈴木 一史
Researcher	Kazufumi SUZUKI
部外研究員	岩武 宏一
Guest Research Engineer	Koichi IWATAKE

In 2011, ITS spot is set approximately 1,600 locations at the center of Japan's expressways. NILIM conducts study traffic smoother which is available ITS spot in expressway. This study, figure out traffic congestions secular change, examine effect test calculation which is started providing service that Lane utilization optimization information system is introduced. Furthermore, conduct questionnaire survey about traffic smoother services to expressways users.

[研究目的及び経緯]

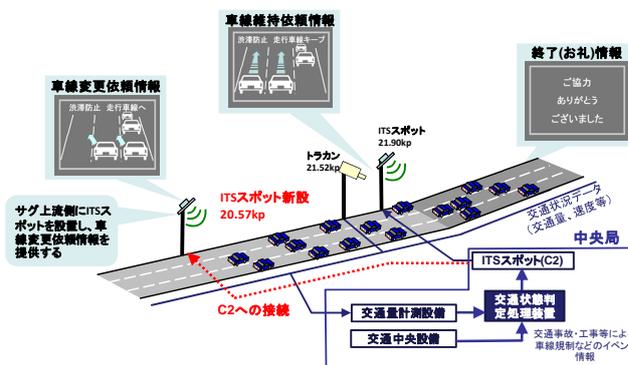
平成 23 年に全国の高速度路上を中心に、約 1,600 機の ITS スポット路側機が設置されたことを受け、国土技術政策総合研究所では、これらを活用した高速度路の交通円滑化を目的としたサービスの研究開発を行っている。渋滞の約 6 割を占める高速度路サグ部において、渋滞発生直前における追越車線への過度な交通集中に対し、これまで車線利用適正化システムを提案してきた。

本研究では、車線利用適正化情報提供システムの実装を行うとともに、全国の高速度路における渋滞発生量を整理し、車線利用適正化情報システムが全国に導入された場合の効果試算を行うとともに、高速度路利用者を対象とした車線利用適正化情報提供を含む交通円滑化サービスに関するアンケート調査を行った。

[研究内容及び研究成果]

1. 車線利用適正化情報提供システムの実装（平成 23 年度）

ITS スポットによる車線利用適正化情報提供システムの実運用を見据え、東名高速度路上り大和トンネル付近及び下り大和サグ付近の 2 箇所において、渋滞発生直前の交通状態を判定する装置及び ITS スポットからの情報提供コンテンツの実装を行った。図-1 は東名高速度路下り大和サグ付近における車線利用適正化システムについて示したものである。



(東名高速度路下り大和サグ付近)

図-1 車線利用適正化システムの実装

2. 全国の高速度路における渋滞発生状況の検証（平成 24~25 年度）

全国の高速度路における渋滞量について、道路構造別に整理した。そのうち、車線利用適正化情報提供システム導入の候補としているサグ部をはじめとする 16 箇所における渋滞量の経年変化について、検証した(表-1)。特に、中央(上)小仏 TN(トンネル)では、平成 17年から平成 23年にかけて、2.3 倍増加している。

表-1 システム導入候補 16 箇所の渋滞量経年変化

NO.	ボトルネック名	道路構造	単位:[km・h]						
			平成 17年	平成 18年	平成 19年	平成 20年	平成 21年	平成 22年	平成 23年
1	中央(上)小仏TN	トンネル入口部	2,987	2,267	3,778	3,364	4,670	5,478	6,726
2	東名(上)大和TN	上り坂およびサグ部	1,782	1,936	891	1,596	3,011	3,568	5,056
3	中国道(上)宝塚西TN	トンネル入口部	1,180	1,290	1,713	1,752	3,995	5,029	3,770
4	開越道(上)高坂SA付近	上り坂およびサグ部	400	588	1,024	1,144	1,548	2,045	3,434
5	中国道(上)宝塚東TN	トンネル入口部	979	571	1,226	1,882	2,754	4,116	3,132
6	中央(上)深大寺BS付近	上り坂およびサグ部	630	723	730	1,084	2,005	3,043	2,693
7	東名(下)大和BS、 大和TN、鏡橋BS	上り坂およびサグ部	821	831	690	843	1,074	1,148	2,491
8	名神(上)一宮高架橋付近	上り坂およびサグ部	1,724	1,979	2,106	664	1,890	2,012	1,913
9	開越道(上)花園IC付近	上り坂およびサグ部	1,059	1,904	1,921	2,470	3,495	3,992	1,789
10	東名環(内)戸田西IC付近	上り坂およびサグ部	57	106	2,806	1,030	820	2,692	1,636
11	開越道(下)高麗川橋付近	上り坂およびサグ部	674	836	936	817	1,080	1,345	1,626
12	開越道(下)花園IC	上り坂およびサグ部	463	875	862	1,248	1,465	1,929	1,264
13	東名環(内)川口西IC付近	上り坂およびサグ部	137	259	368	415	437	1,140	779
14	東北道(下)岩舟JCT付近	-	-	106	-	-	1,158	974	730
15	中央(下)相模湖IC	上り坂およびサグ部	-	-	-	1,244	975	793	676
16	中央(下)元八王子BS	上り坂およびサグ部	1,665	1,950	209	288	906	822	408

※ハッチング凡例：前年より渋滞量減少：「青」、増加：「赤」

3. 車線利用適正化情報提供システムの導入候補箇所における情報提供位置内容の検討（平成 24～25 年度）

車線利用適正化情報提供システムの導入候補箇所 16 箇所において、情報提供位置及び提供内容について検討した。検討に当たっては、導入候補箇所における道路構造上及び渋滞発生直前の交通状況について整理し、課題を抽出した。導入候補箇所は、サービス区間内に分合流部やゆずり車線等が存在する等、複合的な道路構造を有している箇所が多く、車線利用適正化情報を提供した場合に合流車両等との錯綜に留意する必要があった。分合流部の存在や車線運用等の制約により、車線変更依頼を行うことが望ましくないと考えられる 6 箇所においては、代替的な方策として車線維持を行ってもらい情報提供を行うこととした。

また、車線利用適正化情報提供システムを新規導入する際に検討すべき項目、及びその対処方針等を取りまとめた技術指針案を作成した。

4. 車線利用適正化情報提供システムの導入効果試算

全国の高速道路サグ部 145 箇所に拡大した場合の導入効果について、マクロ的に試算を行った。表-2 は全国拡大した車線利用適正化システム導入による効果試算を示す。この効果試算において、追越車線から走行車線への移動率 5% で渋滞削減率は 7.6%、移動率 10% で 17.5%、移動率 15% で 29.2% という結果になった。

表-2 車線利用適正化システム導入による効果試算

移動率	渋滞損失 (台・h/年)	渋滞損失 (億円/年)	渋滞損失 削減量 (台・h/年)	便益 (億円/年)	渋滞損失 削減率
0%	17,627,916	448.4	-	-	-
5%	16,296,291	414.5	1,331,625	33.9	7.6%
10%	14,551,241	370.1	3,076,675	78.3	17.5%
15%	12,479,019	317.4	5,148,897	131.0	29.2%
最大	11,492,330	292.3	6,135,586	156.1	34.8%

※費用便益分析マニュアル(平成 20 年 国土交通省)¹⁾の乗用車 40.10 円/台・分、普通貨物 64.18 円/台・分を用いて計算

※大型車混入率を 9.5% として計算(導入候補箇所の数値を参考に決定)

5. 高速道路利用者アンケート調査によるサービス受容性向上策検討（平成 25 年度）

サービス受容性向上策検討のため、渋滞が発生している休日の時間帯に高速道路サグ部を走行した高速道路利用者を対象に、東名高速道路下り海老名 SA で平成 25 年 12 月 14 日(土)、21 日(土)、22 日(日)の 3 日間、関越自動車道下り高坂 SA で平成 26 年 1 月 11 日(土)、12 日(日)、18 日(土)の 3 日間、アンケート調査を実施した。有効サンプル数は両 SA とともに、817 名だった。調査では、渋滞発生メカニズムの認知度や、受容性向上策や普及促進策に関するシナリオを実施したときの利用者協力意向を把握することとした。また、追越車線への交通集中を解消する方策であるキープレフト実行を促すために、広報方法やソフト施策、価格等の仮想条件を組み合わせて、変化させた SP(Stated Preference)調査用の設問を設定²⁾した。

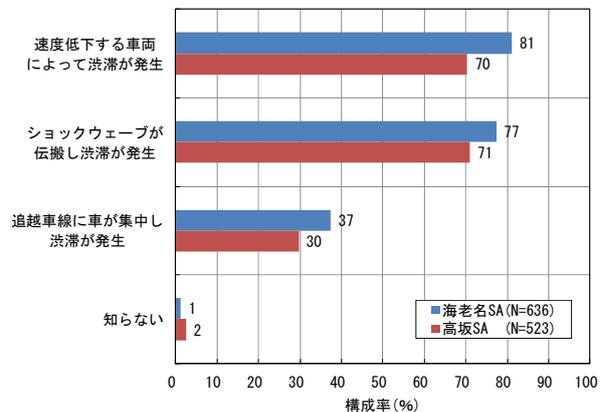


図-2 渋滞発生メカニズムの認知度(複数回答可)

サグ部の渋滞発生メカニズムの認知度については、他の要因に比べ、追越車線に車が集中することが渋滞発生要因であることがあまり認知されていない傾向があった(図-2)。また、周囲のキープレフト実行割合が増加すると、個人のキープレフト実行割合が減少するという傾向が見られた。

[成果の活用]

本研究の成果として、東名高速道路大和サグ部において、車線利用適正化サービスの運用が平成 26 年 1 月 8 日に開始された。また、本研究で得られた知見等は、全国でのシステム導入にあたっての基礎資料となると考える。

[参考文献]

- 1) 国土交通省費用便益分析マニュアル：
http://www.mlit.go.jp/road/ir/hyouka/plcy/kijun/bin-ekiH20_11.pdf

- 2) 藤原章正、杉恵頼寧：選好意識の調査の設計の手引き、交通工学、Vol.28, No.1, pp.63-71, 1993

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

(研究期間 平成 23~25 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
部外研究員
Guest Researcher

金澤 文彦
Fumihiko KANAZAWA
澤田 泰征
Yasuyuki SAWADA
鈴木 彰一
Shoichi SUZUKI
田中 良寛
Yoshihiro TANAKA
佐治 秀剛
Hidetaka SAJI

National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) has been studying about the method of applying the probe data to road management. Although, the ITS Spot service has just started since 2011. Therefore the amount of probe data is still low. Data fusion with public and private data is required. In this sense, NILIM has developed a system to mix two types of probe data to meet the requirement to being probe data reliable and covering nationwide road networks.

〔研究目的と経緯〕

国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、ITS スポット（路車間通信用の無線アンテナ）を通じて車両の走行履歴や挙動履歴（以下、「道路プローブ情報」という。）を収集するシステムを開発し、それにより得られる道路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。

本研究では、民間テレマティクスサービス事業者において収集したプローブ情報（以下、「民間プローブ情報」という。）と、道路プローブ情報の統合利用のためのコンバータを作成し、統合の実証を行った。

また、対象となる車両の所有者了解のもと、事前にITS スポット対応カーナビ等の設定を行うことで、個別の車両を特定したプローブ情報（以下、「特定プローブ情報」という。）を抽出することが可能となる仕組みを利用し、国で収集した特定プローブ情報を民間物流事業者に提供することにより、物流支援を行う実証実験を実施した。実証実験を通じて、特定プローブ情報の道路行政での活用、民間の物流管理等での活用における課題とその対応策を官民連携で検討し、実運用に向けての必要要件を整理した。

〔研究内容〕

1. 官民プローブ情報の統合（平成 23~25 年度）

DRM は道路の新規供用等を反映して更新されるが、

既存の統合コンバータでは取り扱い可能なプローブ情報の DRM バージョンや測地系が固定されており対応できない。そこで、まず道路プローブ情報及び民間プローブ情報の DRM バージョン更新スケジュールを考慮した統合パターンを整理した上で、整理した複数の段階の統合パターン（測地系変換、バージョン変換）に対応可能な統合コンバータを開発した（図 1）。

改良した統合コンバータを用いて、道路プローブ情報と国総研が購入した民間プローブ情報の統合を行い、プローブ情報利活用システムに供している。

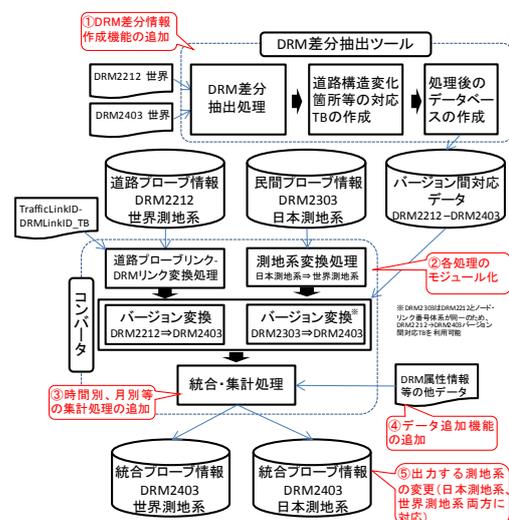


図 1 プローブ統合コンバータの処理概要

2. プローブ情報を活用した官民連携による物流支援 (平成 23～25 年度)

国総研では、トラック輸送における情報施策による対策の一つとして、平成 24 年 2 月から平成 26 年 3 月まで、特定プローブ情報を活用した物流支援サービスに関する官民共同実証実験を九州地方で実施した。実証実験では、物流車両走行データの道路管理者及び民間事業者における効果を整理するとともに、実運用に向けて費用負担やセキュリティ確保のあり方、サービスの実運用に向けたシステム構築・運用の流れを明確にし、民間事業者への特定プローブ情報の提供の実運用に向けた具体案を作成した。

2.1 特定プローブの道路行政における活用方法の整理

道路管理の高度化・効率化のため、道路管理者による特定プローブ情報の活用が想定される場面を設定し、特定プローブ情報を集計した結果を道路行政に活かす方法について整理した(表 1、2)。

表 1 道路行政における活用場面と活用方法

活用場面	具体例
道路交通の実態把握 走行経路を含めた幅広い道路交通の実態把握に活用	①経路選択状況の分析 ②所要時間の信頼性評価 ③所要時間予測 ④IC勢力圏の把握
事故対策の支援 ヒヤリ事象での分析、速度データとの組み合わせにより幅広い事故分析に活用	⑤事故危険個所の抽出(道路種別、構造部別) ⑥事故危険個所の抽出(SA・PA部、IC部) ⑦事故危険個所の抽出(区間別、箇所別) ⑧事故要因分析(高速道路:渋滞区間) ⑨事故要因分析(高速道路:車線変更) ⑩事故要因分析(高速道路:線形不良箇所) ⑪事故対策効果(一般道:交差点部)
渋滞対策の支援 1台ごとの詳細な速度変化をとらえた渋滞要因の分析に活用	⑫ボトルネック位置の把握 ⑬信号待ち回数の把握 ⑭サグ部等高速道路における渋滞要因分析 ⑮織り込み交通による渋滞要因分析 ⑯渋滞時における迂回ルートの把握
道路管理の支援 リアルタイムでの走行状況の把握に活用	⑰災害事故等事象発生時の迂回状況の把握

表 2 車載器が普及した場合に想定される活用場面

活用場面	車載器設置車両
ネットワーク全体の効率的な道路利用のための経路誘導	全ての車両
危険物積載車両の違反走行把握	危険物積載車両
特殊車両の利用経路把握による効率的な特車管理	特殊車両
大型車両の利用経路・頻度把握による構造物管理	大型車両
工事における建設発生土等運搬車両の経路・頻度把握	土砂等運搬車両
工事における建設発生土等の処理工程のモニタリング	土砂等運搬車両
観光客の行動分析、観光シーズンの渋滞モニタリング	レンタカー等

2.2 特定プローブを用いたサービスの効果把握

ITS サービス効果の波及効果を整理し、経済面、安全面、環境面に関する効果を定量的に試算する方法、データの計測・取得方法を検討するための基礎資料を検討、具体例で整理した(表 3)。

表 3 物流事業における活用場面と効果把握

活用場面	効果検証結果
車両現在位置の把握	車両動態管理の支援が可能
到着時刻の予測	到着予測時刻の推定・共有等が実現データに基づく業務管理が可能
安全運転の支援	ヒヤリハット発生状況を活用した安全運転指導によりヒヤリハットの減少効果が確認
エコドライブへの支援	ドライバーへの急発進発生状況の提示とエコドライブ指導により急発進回数の減少効果が確認
荷受け・積替え作業の効率化への支援	待機時間の短縮等、業務の効率化が可能
運行計画の定期的見直し	運行計画の定期的な最適化が可能
荷主の信頼性向上への支援	物流事業への信頼性向上が確認
荷物の債権債務確定支援	国際会計基準・着荷基準への対応支援が可能

2.2 官民連携物流支援サービスの実運用に向けた必要要件整理

特定プローブ情報を用いた官民連携物流支援サービスの実運用に向けた必要要件を整理し、情報提供の手続きや必要様式等について具体案を作成した(表 4)。

表 4 実運用に向けた必要要件の整理事項

必要要件	整理事項
当該サービス実用化に係るビジネスモデルの検討	・公共データ・民間データ提供事例の調査整理結果をもとに、参画が想定される機関の整理・ビジネスモデルを検討、役割と得られる効用を設定
行政手続きの透明化・様式化、民間の選定・連携に係る公平中立性の確保、費用負担整理	・公平中立性に留意し、官民の役割分担が明確になるよう行政手続きの流れをフロー形式で整理 ・各手続きの必要様式や要領について整理 ・費用負担の整理は、官民の効用を踏まえた配分を設定
特定プローブの配信システムの簡素化、迅速構築化の検討、運用時の変更事項・作業の定型化	・サービス利用者への効率性・安全性に配慮したインターネット方式による配信形態をとりまとめ ・車両更新や車載器付け替え時に変更となる車載器固有の仕分け情報申告、プローブ処理装置の設定修正等の運用時に発生する作業事項と官民の役割分担をとりまとめ
民間の経済活動への配慮	・公共・民間データ提供事例の調査整理結果をもとに、民間の経済活動に配慮した、道路管理者の利用規約や遵守事項等を整理
プローブ仕分け情報の提供や活用方法の定型化	・車載器固有の仕分け情報を利用者へ開示するための車載器への情報の添付方法、道路管理者への手続きについて整理
物流事業を支援するITSスポット関連機器が具備すべき機能整理	・物流事業者が事業で活用を期待する路側機の仕様や物流事業に求められる車載器の具備すべき機能について整理

[成果の活用]

本研究で得られた成果および知見については、ITS スポット共通基盤を活用した産学官連携サービス開発に関する共同研究における簡素型 ITS スポットの機器仕様検討などへの反映を通じ、プローブ情報等の相互利用に寄与するものとする。

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 ISO standardization activities related to intelligent transport systems

(研究期間 平成 25 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	金澤 文彦
Head	Fumihiko KANAZAWA
主任研究官	坂井 康一
Senior Researcher	Koichi SAKAI
主任研究官	鈴木 彰一
Senior Researcher	Shoichi SUZUKI
研究官	渡部 大輔
Researcher	Daisuke WATANABE
研究官	築地 貴裕
Researcher	Takahiro TSUKIJI

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 researching 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。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^{*1} 協定により、政府調達には既存の国際規格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規格策定の重要性・必要性は高い。国際規格策定活動を行わなかった場合、調達コストの上昇（複数の規格に適合させるための二重の開発コスト）、貿易障壁（国際規格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 ITS 技術に関する規格策定動向を把握し、日本の道路行政の方針・実態を踏まえた対応方針案を検討することにより、日本が開発する技術や基準と、国際規格との整合性を確保していくことを目的としている。

[研究内容]

1. ITS 技術に関する規格策定動向調査

ITS 技術の規格策定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、国内外の規格策定動向を調査した。それらをもとに、国内外の規格策定の議論に対して、日本の道路行政の側面を踏まえた対応方針案の検討を行った。TC^{**2}204 内では現状 14 の WG^{**3} が活動中であるが、本稿では特に活動が活発である WG16(広域通信)、

WG5(自動料金収受)、WG7(商用車管理)について報告を行う。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等）を開催した。

2. ITS に関する欧米当局との共同研究

高度道路交通システム研究室では、平成 22 年 10 月に締結された日米当局間の ITS 分野における協力に係る協力覚書及び平成 23 年 6 月に締結された日欧当局間の ITS 分野における協力覚書に基づき、ITS 技術及び ITS の国際的な調和化等について、欧米当局との間で共同研究及び情報交換を行っている。平成 25 年度は、欧米当局との実務者会議(平成 25 年 5 月(電話会議)、6 月(東京)、7 月・9 月(電話会議)、平成 26 年 1 月(ワシントン DC)、3 月(電話会議))を通じて、プローブデータに関する日米欧三極での共同研究及び ITS の効果評価方法に関する日米間での共同研究を行った。

また、欧米当局との共同研究及び情報交換に向け、欧米当局間の ITS に関する協力活動である 7 つのワーキンググループ会合のうちの 3 つ(標準化 WG、安全アプリケーション WG、自動運転 WG(平成 25 年 1 月より日米欧三極体制))、及び 6 つの調和化活動分科会のうちの 2 つ(信号フェーズとタイミング、セキュリティポリシー)について情報収集を行った。

さらに、TC204/WG16 において議論が進められている広域通信技術に関して、国際規格のドラフト案に含めるべき内容の抽出・整理を行った。

[研究成果]

1. ITS 技術に関する規格策定向調査

1.1 プローブ情報システムに関する新規 WI の提案

現在 ISO/TC204/WG16 では、プローブ情報システムのためのサブワーキングを組織し、国際規格策定向に向けた議論を行っている。一方、欧州の規格策定向組織である CEN^{※5} は、ITS に関するアクションプランに基づく統一規格による ITS 実現を目指し、欧州が主導する WG18 にて国際規格策定向活動を開始している。そこで我が国がこれまで培ってきたプローブ情報システムの研究開発成果を活かし、率先して WG16 にてプローブ情報システム全体のサービスアーキテクチャの体系化に関する標準化作業を進めている。具体的には、自動車から収集されるプローブ情報を活用するサービスを網羅的に整理した上で、類似サービスごとに大分類し、必要に応じた下位層の分類を構築することで、サービスの特性に応じた体系化を行うことを目指している。日本から提案を行っているこの標準化作業項目は、2013 年 10 月の神戸会議で NP^{※6} 投票を行うことが合意され、投票の結果、2014 年 1 月に可決された。

1.2 WG5 の活動内容と国内動向

WG5 は自動料金収受に関する情報、通信、制御システムを対象とする WG である。国内における主な活動方針は、日本の ETC で使われている技術が国際規格に準拠するように意見提示することと日本やアジアの ETC で使われている技術を国際規格として位置付けるために国際規格案を提案することである。

検討項目として、統合支払いシステム、DSRC^{※4}、GNSS^{※7} およびセルラー通信へのアプリケーションインターフェース、IC カードへの要求事項、セキュリティ、走行経路モニタリング等が対象となっている。2013 年度には、TS^{※8} として発行された自律型課金方式の項目が IS として発行されることが決定した。また DSRC-OBE と外部機器とのインターフェース定義の作業項目では、日本からの提案として、ITS スポットによる経路把握課金サービスの内容を Annex に追加するという意見を提出した。

1.3 WG7 の活動内容と国内動向

WG7 の主要なテーマは「規制を受ける商用車監視」である。2013 年度には、商用貨物車のオンライン運行管理の枠組みに関する標準化作業項目の 19 のパートのうち、「過積載罰則と徴収」だけが、自動料金収受 (ETC) の内容に関係すると判断され、欧州各国からの反対により投票で否決された。そのため、名称を「重量貨物車両の行政による管理と取締り」に変更するなどして再度投票を行うことになった。当 WG での議論は、特車管理の観点から、国土交通省にとっても重要な項

目であり、ドラフトの内容を注視し、欧州独自の規格にならないよう日本からもコメントを出している。

2. ITS に関する欧米当局との共同研究

プローブデータに関する共同研究では、平成 24 年度に日米間で特定した 19 のプローブデータを活用したアプリケーションのうち、実現可能性、公共性、高速道路での利用可能性、国際規格の調和推進等の観点から、優先度の高い 7 つのアプリケーションを選定した。そのうち、共同研究においてより具体的な検討を行う 3 つのアプリケーション (表参照) を選定し、これまでの内容を 2013 年 11 月に評価報告書としてとりまとめた。また、日米欧三極での共同研究実施に向け、欧州が関心のあるアプリケーションについて議論を行った。

表 選定した 3 つのアプリケーション

アプリケーション	概要
① 道路交通管理指標 (旅行時間、速度等) の把握に関するアプリケーション	時刻、位置、速度等のプローブデータを収集して混雑する区間や時間帯を把握し、道路計画の策定等に活用するもの。
② 車両走行速度の調和に関するアプリケーション	時刻、位置、速度、加速度等のプローブデータを収集して交通状況を把握し、推奨速度等の情報を提供することで、交通量の最大化や事故の削減を目指すもの。
③ 天候情報による道路管理業務支援アプリケーション	時刻、位置、速度、加速度の他に、CAN データより得られるワイパー・フォグランプ・ヘッドライト・ABS等の稼働状況や車載カメラ画像をプローブデータとして収集し、道路維持管理業務等に活用するもの。

ITS の効果評価方法に関する共同研究では、日米それぞれで用いられている ITS の効果評価指標・評価方法について整理を行い、これまでの内容を 2013 年 11 月に中間報告書としてとりまとめた。

欧米当局間の ITS に関する協力活動については、標準化 WG、自動運転 WG 等に参加し (平成 26 年 1 月 (ワシントン DC)、他)、情報収集を行った。

また、広域通信技術に関する調査では、プローブデータに関する標準化動向及び新たな標準化項目について分析・検討を行った。

[成果の活用]

本調査で得られた成果は、日本の ITS 技術規格策定向立案に活用するとともに、日本が開発する技術や基準と国際規格との整合性の確保に活用されている。

- ※1) WTO/TBT: World Trade Organization / Technical Barriers to Trade
- ※2) TC: Technical Committee
- ※3) WG: Working Group
- ※4) DSRC: Dedicated Short Range Communication
- ※5) CEN: European Standards Committee
- ※6) NP: New Work Item Proposal
- ※7) GNSS: Global Navigation Satellite Systems
- ※8) TS: Technical Specification

車両走行状況のモニタリング方法に関する調査業務

Research on methods monitoring vehicles' running condition

(研究期間 平成 25 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 Systems Division

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

金澤 文彦
Fumihiko KANAZAWA
鈴木 彰一
Shoichi SUZUKI
築地 貴裕
Takahiro TSUKIJI
佐治 秀剛
Hidetaka SAJI

The purpose of this study is to investigate methods monitoring heavy vehicles' running condition, to create an overall concept for monitoring, and to try to utilize some kinds of data in order to develop a technology monitoring heavy vehicles' running condition.

[研究目的及び経緯]

国土交通省は、「日本経済再生に向けた緊急経済対策」(平成 25 年 1 月 11 日閣議決定)に基づき、まちづくり・交通分野におけるエネルギー・環境問題への対応を進めることとしており、基幹的交通インフラ等の整備推進のため、ITS スポットを活用した経路把握・誘導社会実験を実施することとしている。国土技術政策総合研究所では、本社会実験の実施にあわせ、大型車両の走行状況(経路、重量、走行時間帯、速度等)を把握するモニタリングの全体像を検討するとともに、モニタリングデータの活用方法を検討することとなった。

本研究では、ITS スポットを活用した大型車両走行状況のモニタリング方法について、必要機能の検討、全体像案の作成、施設等配備計画の作成、モニタリングデータの活用方法の試行等を実施した。

[研究内容]

1. 必要機能の検討

ITS スポットを活用した大型車両走行状況のモニタリングの全体像案を作成するため、関連する法令の調査・分類、関連施策動向の調査、関連技術動向の調査・分析を行った。その上で、モニタリングの利用ケースを作成し、利用ケース毎に目的を実現するために必要となる機能要件、モニタリング対象車両、必要データを明らかにするとともに、必要機能構成図を作成した。

なお、ITS スポットから収集されるプローブデータのうち、個別車両を特定せず、経路や重量、車種等を特定しないデータは、既に収集されており、利用でき

る状態にあることから、本研究では以下の 2 パターンを対象とした。

- ①個別車両を特定するデータ
- ②個別車両は特定しないが、匿名化した状態で経路、重量、車種等は特定するデータ

2. モニタリング全体像案の作成

ITS スポットを活用した大型車両走行状況のモニタリングを実施する際に必要となる装置要件の検討及び障害時対応方法の検討を行った。また、関係者の役割分担と費用分担のスキームを検討するとともに、個人情報保護対策の調査・検討を行った。さらに、今後、継続的に多くの人が各利用ケースのモニタに登録できるよう、モニタ確保策を作成した。

3. 施設等配備計画案の作成

1、2 の結果及び、既存調査結果等から得られる特定の車両(走行に許可を要する大型車両等)の交通流動特性、許可経路の実態などを踏まえ、各利用ケースの目的毎に、路側設備、センター設備、情報通信インフラ等の施設配備が必要な箇所、数量、規模等を検討し、施設等配備計画案を作成した。

4. モニタリングデータの活用方法の試行

具体的施策への支援が可能となる、モニタリングデータの活用方法を検討し、以下のとおり整理した。

- ・アセットマネジメントに用いるための大型車両の走行経路分析
- ・ミッシングリンクにおける大型車両の走行経路分析

- ・災害時における大型車両の走行経路データのリアルタイム活用
- ・大型車両の首都圏 3 環状等環状道路利用状況分析

また、以下の項目の分析・表示の試行を実施した。

- ・車両重量自動計測装置と走行経路の紐付けによる経路上の橋梁の通過車両重量・台数の把握
- ・ミッシングリンク区間における大型車両の走行経路、速度、所要時間の把握
- ・緊急輸送路の大型車両の速度状況の把握
- ・主要港湾を起点とした大型車両の道路利用状況把握

[研究成果]

主な研究成果の概要を以下に示す。

1. 必要機能の検討

関連する法令及び関連技術動向の調査結果を踏まえ、モニタリングの利用ケースとして、表-1 に示す 8 つの利用ケース（道路局主管の利用ケース 5 つ、これらを応用利用するケース 3 つ）を作成した。

表-1 モニタリング利用ケース

利用ケース	目的
利用ケース I	特殊車両に関する違反車両の指導・警告
利用ケース II	土砂等運搬大型自動車による輸送の安全性に関する行政指導
利用ケース III	危険物積載車両による水底トンネルにおける災害の防止・軽減
利用ケース IV	料金施策の検討、料金施策の実施、施策実施の効果検証
利用ケース V	道路政策への活用
応用利用ケース VI	旅客自動車運送事業者の輸送の安全性に関する行政指導
応用利用ケース VII	貨物自動車運送事業者の輸送の安全性に関する行政指導
応用利用ケース VIII	事業者側の労務管理、コンプライアンス対応

2. モニタリング全体像案の作成

ITS スポットを活用した大型車両走行状況のモニタリングを実施するためのモニタリング全体像案を作成した上で、今後、継続的に多くの人々が各利用ケースのモニタに登録できるよう、モニタ登録方法、ASL-ID 把握方法を検討した。モニタ登録については、以下の方法を検討し、利用ケース毎に最適な方法及び登録に必要となる情報等について整理した。

- ・特車通行許可申請と合わせてモニタ登録する方法
- ・オンラインでのモニタ登録システムを構築する方法
- ・車載器セットアップ店で登録する方法

3. 施設等配備計画案の作成

1、2 の結果及び、既存調査結果等から得られる特定

の車両（走行に許可を要する大型車両等）の交通流動特性、許可経路の実態などを踏まえ、図-1 に示す施設等配備計画案を作成した。

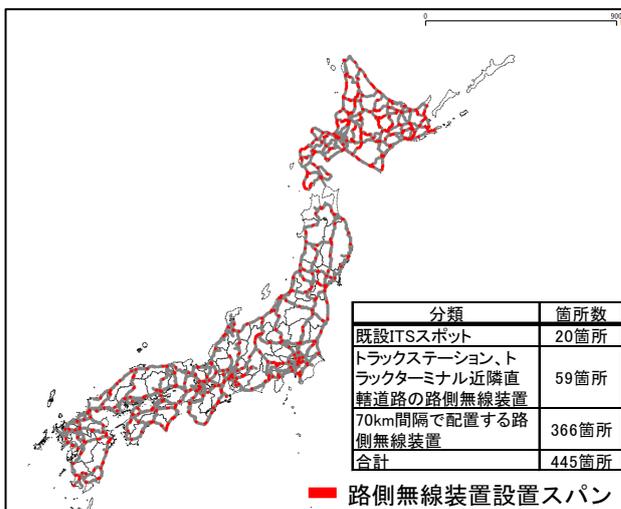


図-1 路側設備の配置方針

4. モニタリングデータの活用方法の試行

具体的施策への支援が可能となる、モニタリングデータの活用方法を検討した上で、モニタリングデータの活用方法の試行を行い、図-2 に示すミッシングリンクにおける大型車両の走行状況分析結果等の出力形式案を作成した。

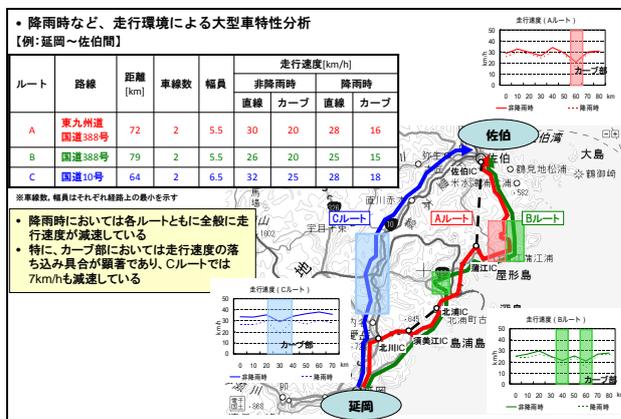


図-2 ミッシングリンクにおける大型車両の走行状況分析イメージ

[成果の活用]

本年度得られた成果を活用し、次年度以降は、プローブ情報を用いた大型車両の走行状況確認技術に関する調査・検討を行い、走行状況確認システムの機器仕様案等の作成を行っていく予定である。

これらにより、大型車両の走行状況をモニタリングする技術を実現し、道路法 47 条の特殊車両通行許可制度の効率的・効果的な執行に寄与することができると考えられる。

特殊車両走行経路違反模擬判定実験システムの開発支援業務

Development of a prototype system monitoring heavy vehicles' routes

(研究期間 平成 25 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 Systems Division

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

金澤 文彦
Fumihiko KANAZAWA
鈴木 彰一
Shoichi SUZUKI
田中 良寛
Yoshihiro TANAKA
佐治 秀剛
Hidetaka SAJI

To keep the existing road infrastructure in good condition, heavy vehicles must take appropriate routes. In this study, we have developed a prototype system monitoring heavy vehicles and detecting violations of rule on driving routes.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省は、「日本経済再生に向けた緊急経済対策」(平成25年1月11日閣議決定)に基づき、まちづくり・交通分野におけるエネルギー・環境問題への対応を進めることとしており、基幹的交通インフラ等の整備推進のため、ITS スポットを活用した経路把握・誘導社会実験を実施することとしている。

国土技術政策総合研究所では、本社会実験の一部として、特殊車両の走行経路違反を模擬判定する実験システムを構築し、必要となるデータの収集を行うこととしている。

本研究では、特殊車両の走行経路違反を模擬判定する実験システム(以下、「実験システム」という。)について、システムの概略設計、外部システムとの接続試験方法の検討、システム構築、接続試験を実施した。

〔研究内容〕

1. システムの概略設計

特殊車両走行経路違反の模擬判定方法を検討した上で、システムの機能要件定義を行い、システムの概略設計を実施した。また、システム動作確認試験の計画を作成した。

2. 外部システムとの接続試験方法の検討

接続試験が必要な外部システム(ITS スポットシステム及び特殊車両の許可違反判定システム等)について調査するとともに、接続試験により確認をすべき項目、各項目の確認のための接続試験方法を検討するとともに、接続試験計画及び接続試験ツールを作成した。

3. システム構築

関東地方整備局舎に、実験システムを構築し、動作確認試験を実施した。

4. 接続試験の実施

2. で作成した接続試験計画及び接続試験ツールを用いて、外部システムとの接続試験を実施した。

〔研究成果〕

主な研究成果の概要を以下に示す。

1. システムの概略設計

1.1 特殊車両走行経路違反の模擬判定方法の検討

全国の高速道路上を中心に配備されているITS スポットから得られる車両経路データ(以下、「特定プローブデータ」という。)及び、特殊車両の許可違反判定システムから得られる重量計測データ、車両番号認識結果、許可証情報等を用いて、特殊車両の走行経路違反判定(車両重量に応じた許可経路を走行しているか否かの判定)を模擬する実験システムについて、特殊車両走行経路違反の模擬判定方法を検討した。具体には、外部システムの仕様等を踏まえ、以下の事項に留意し検討した。

- ・違反判定に用いるデータ(重量、特定プローブデータ、許可証情報等)
- ・ITS スポットシステムでの抽出用IDを複数の特定プローブ活用システムから受信し全国各地のITS スポットシステムへ配信する機能及び全国各地のITS スポットシステムで抽出・送信される特定プローブデータを受信し複数の特定プローブ活用システムへ配信する機能(以下、「抽出ID・配信先管理機能」という。)

- ・重量計測データ（重量計測箇所通過の有無、重量計測箇所通過時刻、重量計測結果の車両識別情報）と特定プローブデータ間のひもづけ・照合方法
- ・違反判定方法の各案を適用すべき対象、単位、タイミング、評価指標
- ・違反判定方法の判定精度の評価
- ・模擬にあたり違反判定方法の比較や違反判定対象とする特定プローブデータの抽出方法の比較をするために設定変更可能とするパラメータ等

1.2 接続する外部システムの調査

1.1 の検討結果を踏まえ、実験システムと接続する外部システムについて、データフォーマット、処理タイミング、データ出力形式等について調査した。

1.3 システムの機能要件定義

1.1、1.2 の検討・調査結果を踏まえ、実験システムに求められる機能要件を定義した。具体には、実験システム内の各機能の処理内容、処理速度、処理・保存データ量、システム内他機能や外部システムとのインタフェース要件、データ保存フォーマット、表示・出力フォーマット等について整理した。なお、本実験におけるモニター車両台数は 10,000 台、重量計測箇所は 50 箇所とした。

1.4 システムの概略設計

1.3 の機能要件定義を踏まえ、実験システム（抽出 ID・配信先管理機能を含む。以下同じ。）の概略設計を行った。具体には、1.3 で定義した機能要件を満たす機器仕様を明らかにするとともに、各機能で実施する処理部のプログラム、画面等のユーザインタフェース、外部システムとの接続に必要な機器及び設定について設計した。

1.5 システム動作確認試験方法の検討

1.1～1.4 を踏まえ、実験システムの動作確認試験方法を検討した。具体には動作確認を行うべき項目、状況を検討するとともに、それぞれの項目に対する確認試験方法を明らかにした。

1.6 システム動作確認試験計画及び試験用データの作成

1.5 を踏まえ、実験システム動作確認試験計画を作成した。さらに、1.1 における検討結果を踏まえ、実験車両による走行を行い、ITS スポットシステムで収集される特定プローブデータ以外の経路データを収集し、動作確認試験を実施するための試験用データを作成した。

2. 外部システムとの接続試験方法の検討

2.1 接続試験方法の検討

1.2、1.4 を踏まえ、接続試験が必要な外部システムについて検討するとともに、接続試験により確認す

べき項目、各項目の確認のための接続試験方法を検討した。

2.2 接続試験計画及び接続試験ツールの作成

2.1 を踏まえ、接続試験計画を作成した。また、接続試験ツールを作成するとともに、試験用データを作成した。

3. システム構築

3.1 実験システムの構築

1.4 を踏まえ、関東地方整備局舎に、実験システムを構築、設置した。（図 1）



図 1 実験システムの出力画面例

3.2 動作確認試験の実施

1.6 で作成した実験システム動作確認試験計画、試験用データを用いて、3.1 で構築した実験システムの動作確認試験を実施した。

4. 接続試験の実施

3. で構築した実験システムに対し、2.2 で作成した接続試験計画及び接続試験ツールを用いて、外部システムの接続試験を実施した。

5. 実運用システム整備時の仕様作成

1～4. の整理結果を踏まえ、特殊車両経路違反判定システムの実運用システムを整備する際のシステム仕様案を検討するとともに、動作確認試験計画、接続試験計画をとりまとめた。

【成果の活用】

道路法改正の附帯決議では、ITS 技術の活用による特殊車両通行許可手続きの簡素化や、運転者も含めた運送事業者の負担を軽減する方策を検討することとされている。今後は、本研究で構築した実験システムにより、ITS スポットで得られる特定プローブデータを特車許可制度等の道路行政の効率化に活用するための、加工・分析方法の検討を行う。

特定プローブ情報の収集・提供システムプロトタイプ構築業務

Development of specific probe data collection and provision prototype system

(研究期間 平成 25 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
研究官
Researcher
部外研究員
Guest Researcher

金澤 文彦
Fumihiko KANAZAWA
澤田 泰征
Yasuyuki SAWADA
田中 良寛
Yoshihiro TANAKA
佐治 秀剛
Hidetaka SAJI

National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) has been studying about the method of applying the probe data to road management. Although, the ITS Spot service has just started since 2011. In this study, we development of specific probe data collection and provision system, we studied the method of sharing data in the public and private sectors.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、全国の高速度道路本線上を中心として約 1,600 箇所にて ITS スポット（路車間通信用の無線アンテナ）を設置している。ITS スポットでは道路交通情報の提供のみならず、市販の ITS スポット対応カーナビから送信される道路プローブ情報（走行履歴等）を道路側で収集可能である。また、対象となる車両の所有者了解のもと、事前に ITS スポット対応カーナビ等のセッティングを行うことで、個別の車両を特定したプローブ情報を収集し、活用することが可能となる。この個別の車両を特定したプローブ情報を特定プローブ情報という。

国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、特定プローブ情報を活用した産学官連携サービスの開発を目的に、ITS スポットによるプローブ情報システムの技術的事項の評価を実施している。

本研究では、特定プローブ収集・提供システムプロトタイプ構築、プローブ情報の官民共用方法の整理を行った。

〔研究内容〕

1. 特定プローブ収集・提供システムプロトタイプ構築（平成 25 年度）

国総研では平成 24 年度までに中日本高速道路株式会社川崎管制センター他 2 箇所に特定プローブ収集装置を設置しており、必要に応じて装置に蓄積された特定プローブ情報をオフラインで取得することが可能となった。

また、「ITS スポット共通基盤を活用した産学官連携サービス開発に関する共同研究」（以下、「共同研究」という。）の中で、特定プローブ情報を活用した物流支援サービスの調査開発に取り組んできた。

平成 25 年度は、中部地方をフィールドに、官が収集した特定プローブ情報を民間事業者へ提供し、物流支援サービスに関する簡易実験を実施した。具体には、複数の道路管理者の管轄を跨いで共同研究者が運行する車両 20 台程度について、特定プローブ情報を官が収集し、民間に提供するシステムのプロトタイプを構築し、動作確認を実施した。

2. プローブ情報の官民共用方法の整理(平成 25 年度)

1. の成果を踏まえ、プローブ情報の官民共用方法に関する整理を実施した。

〔研究成果〕

主な研究成果の概要を以下に示す。

1. 特定プローブ収集・提供システムプロトタイプ構築 1.1 特定プローブ収集・提供システムに求められる機能の整理

物流支援サービスの簡易実験を実施するため、特定プローブ情報を道路会社の管制センターに設置されているプローブ収集装置から、民間事業者の外部システムに提供する仕組みを構築した。道路会社の管制センターと民間事業者の外部システムを直接接続することは、道路会社のセキュリティポリシー上困難であることから、実験では特定プローブ収集装置と外部システ

ムの間に、特定プローブ提供装置を介在させることにより、官が収集した特定プローブ情報を民間事業者の外部システムに受け渡すシステム（以下、「特定プローブ収集・提供システム」という。）を構築した。

ここでは、特定プローブ収集・提供システムに求められる機能要件等を整理し、特定プローブ収集・提供システムについて3案比較整理し、最も優れた1案について仕様案を作成した。システム案の比較整理にあたっては、既設の特定プローブ収集装置との役割分担やプライバシー（個人情報や企業の営業活動上秘匿したい情報）の保護、コスト面などに留意して整理した。

さらに、効率の良いシステム案を選定するため、「同一機能を複数で開発しないこと（多重投資回避）」や、「スケールメリットの高い構成（負荷分散や拡張性）」等の視点を留意事項として設定し、機能を適切に配置した。

1.2 特定プローブ収集・提供システムプロトタイプ構築

1.1 を踏まえ、特定プローブ収集・提供システムプロトタイプとして、物流支援サービス簡易実験用システムを構築した。

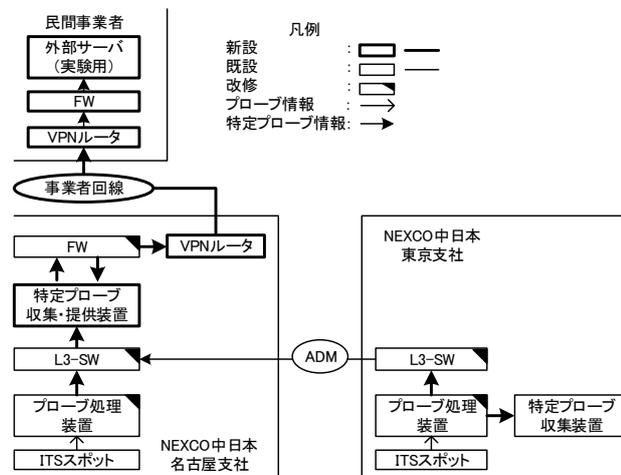


図-1 特定プローブ収集・提供システム構成図

1.3 特定プローブ収集・提供システムプロトタイプの動作確認

1.2 で構築したプロトタイプの動作確認を行うべき項目、確認方法を整理し、動作確認計画を作成した。作成した動作確認計画に基づき、動作確認を実施した。

2. プローブ情報の官民共用方法の整理

2.1 プローブ情報の官民共用実験システムの仕様案の作成

物流支援サービスの簡易実験では、物流車両の発着管理のため、民間事業者が営業拠点等に ITS スポットを設置し、プローブ情報を収集する仕組みが検討されている。ここでは、民間が設置する ITS スポットから収集されたプローブ情報を官が受領し、官が収集しているプローブ情報を含めてプローブ情報を官民共用する方法について3案比較整理した。

整理にあたっては、データ精度やセキュリティ面、コスト面などに留意した。

また、プローブ情報の官民共用方法のうち、最も優れた1案をもとに官民共用実験システム※を構築するための仕様案を作成した。

※官民共用実験システム

民間が設置する ITS スポットから収集されたデータを官が受領し、官が収集しているプローブ情報を含めてプローブ情報を官民共用するための実験システムであり、民間が設置する ITS スポットやプローブ処理装置、民間が収集するプローブ情報を官が受領する装置などを含むシステム

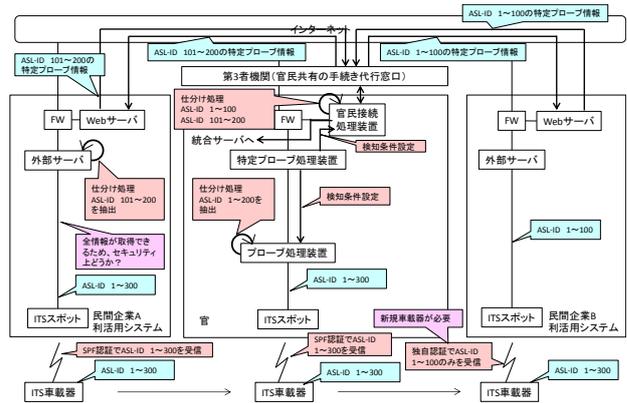


図-2 民間共用方法の構成(案)

2.2 プローブ情報の官民共用実験計画案の作成

2.1 で選定したプローブ情報の官民共用方法を踏まえて、官民共用実験システムを構築し、民間事業者が設置した ITS スポットから収集したプローブ情報を、官が収集しているプローブ情報も含めて共用するため技術面を検証するための実験計画及び必要な構築・実施費用を整理した。

[成果の活用]

プロトタイプで得られた知見については、特殊車両走行経路違反に判定実験システムに反映された。平成26年度は、本研究で作成した官民共用実験計画案に基づき、プローブデータの共用に関する実験を行う。

画像情報を用いた道路管理の効率化に関する適用性検討

Research on applications of image information for efficient road management

(研究期間 平成 25 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
主任研究官
研 究 官
部外研究員

金澤 文彦
鈴木 彰一
田中 良寛
佐治 秀剛

[研究目的及び経緯]

本研究では、近年、民間で技術進歩が著しい、ドライブレコーダや安全運転支援用車載カメラにより得られる車載カメラ画像を用いて、道路管理の高度化・効率化を実現する ITS サービスについて、適用性を検討することを目的としている。

本年度は、直轄国道における事象検知を念頭に、カメラ画像を用いた事象検知技術について、既存の性能評価方法に関する調査を行った。

また画像を用いて道路管理の高度化・効率化を実現する事象検知技術の性能評価方法の確立に向けて、性能評価用画像データを作成するため、国総研試験走路に検知物を設置し、車載カメラを搭載した実験車両走行による画像データ収集を行った。加えて、国道事務所・出張所の巡回車両に車載カメラを搭載し、巡回走行時の画像データの収集を行うと共に、各巡回時の日報を収集した。

収集した実験車両および巡回車両の画像データ等を基に、検知物の特徴や撮影条件ごとにひも付けを行い、性能評価用画像の試作を行った。

ITS サービスの効果評価に関する検討

A Study on Impact Evaluation of ITS Services

(研究期間 平成 24～27 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
主任研究官
研 究 官
部外研究員

金澤 文彦
坂井 康一
鈴木 一史
岩武 宏一

[研究目的及び経緯]

本検討では、全国的な整備が完了した ITS スポットサービスの有効性を全国レベルのモニタ調査により把握するとともに、各種 ITS サービスの効率的な評価を支援するため、効果評価手法の体系的整理と効果評価の手引きの作成に向けた検討を行う。また、地整における ITS スポットサービスの改善効果の把握、及び ITS による安全運転支援および道路交通情報提供の効果試算等を行う。

平成 25 年度は、平成 23 年度より開始された ITS スポットサービスのモニタ利用者に対するアンケート調査を通じて、サービスの有効性が持続していることを把握するとともに、利用者のサービスに対する満足度に寄与する要因を統計的手法により定量的に把握を行った。また、道路交通情報提供サービスによる時間短縮効果、安全運転支援サービスによる事故削減効果について、ITS スポットから収集される道路プローブデータ等を活用して定量的な試算を行った。ここでの試算結果を踏まえ、これらサービスの効果評価に際しての留意事項及び課題点を抽出した。さらに、各種 ITS サービスの既往評価事例を収集し、学識経験者とのヒアリング結果を踏まえつつ、ITS サービスの効果の波及過程、評価指標、必要データとその計測手順等を整理し、現場担当者が ITS サービスの効果評価に際して参照可能な ITS サービスの効果評価の手引き（素案）の改訂を行った。

ITS スポットサービスの技術的課題に関する調査検討

Investigation examination about the technical subject of ITS spot service

(研究期間 平成 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	澤 純平
研 究 官	渡部 大輔
交流研究員	佐野 久弥

[研究目的及び経緯]

本研究は、全国展開された高速道路上等のITSスポットサービスについて、運用上の技術的課題を検討し、確実なサービスの提供やサービスの改善に必要な調査・検討を行うものである。

本年度は、プローブ情報を収集するために ITS スポットで行うアップリンク通信について、国総研テストコース及び首都高速道路において試験用車載器を用いた確認試験を行い、収集した通信ログ等をもとに通信失敗の原因の分析を行うとともに、その対応案について整理した。

また、ITS スポット情報接続サービスについて、利用者視点での改善を行うため、SAにおいてコンテンツの表示状況等の試験や被験者調査を行い、操作性やコンテンツの有用性を評価した。この結果を踏まえコンテンツの改良を行った。

プローブ情報の道路交通管理への活用に関する検討

Research on the practical use to road traffic management of probe data

(研究期間 平成 25～27 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	澤田 泰征
研 究 官	田中 良寛

[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 路側無線装置）を通じて ITS スポット対応カーナビから得られる道路プローブ情報を道路交通管理に活用するための調査研究を行っている。

本検討は、道路プローブ情報を収集、集計、蓄積するためのシステムに関する検討や、収集した道路プローブ情報を道路交通管理へ活用するための方法に関する検討、道路管理者が直接データを利活用するためのシステムの検討を行うものである。

本年度は、データ必要数を考慮した一般道への ITS スポットの追加配置を検討するとともに、プローブ情報の精度向上のためのデータクレンジング、データ処理に関する課題の整理や、道路管理者が道路プローブ情報を活用する場面の設定及び集計方法事例の作成、H24 年度に作成したプローブ情報利活用システムについて、旅行速度データの地図表示機能の追加等のシステム改良を行った。

ITS を活用した特定の車両への走行支援に関する検討

Research on an individualized driving support system for heavy vehicles using ITS

(研究期間 平成 24～26 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
主任研究官
研 究 官
研 究 官
部外研究員

金澤 文彦
鈴木 彰一
田中 良寛
築地 貴裕
佐治 秀剛

[研究目的及び経緯]

本研究では、持続可能で活力ある国土・地域づくりを推進するため、道路インフラへの影響が大きいとされている大型車両・重量車両の通行状況をモニタリングする方法・装置に関する調査検討を行うとともに、大型車両・重量車両の適切な走行を支援する技術の開発及び実展開を目指した調査検討を行う。

平成 25 年度は、特殊車両通行許可制度の適用を受ける大型車両・重量車両を対象とする、市販の汎用機器端末（タブレット PC）等を用いた簡易な特殊車両通行許可経路表示システムを試作し、物流事業者の実運用の中で試用してもらうことで、その有効性、受容性について評価を行った。また、特定の車両への走行支援を実施していくための基礎情報収集を目的として、自動重量計測装置に設置されているカメラ画像から、車種（一般セミトレーラ、海上コンテナ用セミトレーラ、重量物運搬用セミトレーラ、建設機械等）の判別を実施することが可能な画像処理技術について、文献調査、メーカーヒアリング調査を実施するとともに、次年度以降の精度判定実験に必要な学習用画像、試験用画像の作成、実験計画書の作成を行った。

災害時の情報提供手法の検討

Study on methods for providing disaster information

(研究期間 平成 25～26 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
研 究 官
室 長
主任研究官
研 究 官

金澤 文彦
渡部 大輔
金子 正洋
長屋 和宏
梶尾 辰史

[研究目的及び経緯]

東北地方太平洋沖地震では緊急輸送道路の早急な啓開等の重要性が確認され、「世界最先端 IT 国家創造宣言（平成 25 年 6 月 14 日閣議決定）」では、災害時に全ての国民が正確な災害関連情報を確実かつ多様な伝達手段で入手できる防災・減災情報インフラを構築するとともに、大規模災害時等において、IT・データを活用することにより、人命救助、消火活動等、効果的な現場対応を可能とするなど、「助かる命を確実に助ける」災害に強い社会を実現すると示されている。本研究では、大規模災害発生時において道路啓開や二次災害防止等を図るために道路の通行可能性を迅速に把握し、道路管理や道路利用に必要な情報収集やその提供方法についての技術的な検討を行うことを目的とする。

平成 25 年度は東北地方太平洋沖地震における橋梁の被災状況調査結果を基に、把握すべき情報の整理やその被災情報の把握手法について検討するとともに、実橋での変位計測記録を活用した被災状況把握システムの試作を行い、実用化へ向けた課題を明らかにした。

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

(研究期間 平成 23～26 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
主任研究官
研 究 官
研 究 官

金澤 文彦
坂井 康一
鈴木 一史
築地 貴裕

〔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 25 年度～平成 26 年度は、近年市販化されつつある、自動車よりコンパクトで環境性能に優れる 1～2 人乗りの超小型モビリティについて、今後の本格普及を見据え、利用者の安全・心理面への影響について研究するとともに、超小型モビリティの安全・快適な移動を支援する ITS 技術について研究を行うこととしている。平成 25 年度は、超小型モビリティ混在時における利用者の安全面・心理面への影響について、室内実験及び公道実験により調査を行った。室内実験では、ドライビングシミュレータを用い、NIRS (近赤外分光法) を用いた脳血流測定や、心拍数、視線計測によりドライバーの心理状態の測定を行った。公道実験では、超小型モビリティと普通車、大型車との車間距離からドライバーの心理状態を推定するとともに、アンケート調査によりドライバーの心理状態を調査した。

路車連携による安全運転支援システムの実用化に向けた検討

Research on Practical Safety Drive Support System for Roads and vehicles

(研究期間 平成 24～26 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
主任研究官
研 究 官
部外研究員

金澤 文彦
坂井 康一
鈴木 一史
岩武 宏一

〔研究目的及び経緯〕

本研究は、高速道路等におけるインフラ側技術と自動車側技術との連携による運転支援の高度化に関する研究開発を行っており、本年度は、高速道路において、自動車に搭載されたセンサ類を活用した自動車単独の運転支援システムをインフラ側から支援するために必要となる情報等を検討し、基礎的な資料として整理することを目的とする。

本研究では、安全運転支援技術の検討に必要な基礎資料を得るために、インフラからの情報項目・要件等の整理、その情報の整備に効果の発現や各技術を組み合わせて発現する効果、インフラからの情報提供の実現可能性の整理を行い、システム開発等の開発内容等の概略整理を行った。

また、運転支援の高度化にかかる関連技術開発動向の整理、道路構造情報上での自車両の現在位置把握にかかる整理、自動車に搭載されたセンサ類による車線維持支援にかかる整理、運転支援の高度化に資するインフラ施設の整備による効果の試算及び整備シナリオの作成、運転支援高度化に資するインフラ施設にかかる基礎的検証実験を実施した。

新たな通信技術を活用した協調 ITS に関する研究開発

Research on the cooperative ITS using 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 25～27 年度)

室 長	金澤 文彦
主任研究官	澤 純平
研 究 官	渡部 大輔
部外研究員	佐野 久弥

[研究目的及び経緯]

本研究は、ITS による渋滞、安全、環境負荷低減等の道路交通における課題への取り組みとして現在個別にシステム構築がされている ITS スポット等の路車間システムと ASV 等の車車間通信システムについて、通信方式やデータ形式などの整合を図り、連携、補完する協調 ITS (Cooperative ITS) によるサービスの実現に向けた調査・検討を行うものである。

本年度は、官民共同研究 (次世代の協調 ITS 開発に関する共同研究) において、協調 ITS のシステムアーキテクチャ、システム、国内外普及展開ロードマップの検討を行った。また今後の検討に必要となる基礎資料として、協調 ITS の概略システム案、支援ツールとしてのシステムアーキテクチャ閲覧ツールのプロトタイプ、実験計画案の作成を行った。

また、協調 ITS サービスの 1 つである「ITS スポットとスマートフォンを連携させた情報提供サービス」について、被験者実験により有効性の調査を行った。

高齢者等歩行者の安全対策に資する技術の適用性検討

Applicability of Safety Countermeasure Techniques for Elderly Pedestrians

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 25～26 年度)

室 長	金澤 文彦
主任研究官	澤 純平
研 究 官	鈴木 一史

[研究目的及び経緯]

本検討は、高齢者等歩行者の認知・判断ミス、ドライバの歩行見落とし等による歩行者事故の防止を目的として、歩行者の安全な横断を支援するシステムについて、様々な道路構造等に応じた適用可能性を実環境での実証実験を通じ検証するものである。

平成 25 年度は、歩行者を自動検出して路面に埋め込まれた LED 式発光板を通じてドライバに注意喚起を行うシステムについて、単路部横断歩道、二段階横断歩道、左折導流路交差点の 3 つの道路構造形式を模擬した環境を国総研試験走路内に構築し、ドライバ及び歩行者 (高齢者/非高齢者) を被験者として、昼夜等の環境条件、横断者検出センサの設置条件等に応じたシステムの効果、システムの認知・理解度等を確認した。また、次年度以降に実施予定の実環境での実証実験に向けて、茨城県つくば市内の左折導流路交差点 2 箇所を対象に事故発生状況及び交通状況等を把握した上で、本システムによる実証実験の計画案を作成した。

海外展開向け ITS 技術のパッケージ化に関する研究

Research on packaging of ITS technology for overseas implementation

(研究期間 平成 25～26 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
主任研究官
研 究 官

金澤 文彦
鈴木 彰一
築地 貴裕

[研究目的及び経緯]

本研究では、我が国の ITS 技術のアジアを中心とした海外への普及展開に向け、交通データの収集・分析から道路管理までをトータルに支援する ITS 技術パッケージを提案し、機能・ユーザインタフェース等の改善、仕様の作成を行うとともに、海外の若手技術者向けに、ITS 技術の導入に関するテキストを作成し公表することを目的としている。

本年度は、平成 24 年度に開発した、アジア諸国の道路計画・事業効果評価に簡易に活用できるプローブデータ分析システムの試作システムについて、速度階段グラフ、ボトルネック箇所図、道路交通状況モニタリング図等の画面機能を新たに追加するとともに、道路ネットワークデータを要しない道路交通状況分析システムの設計、追加実装を行った。

また、アジアを中心とした海外の若手技術者向けに、ITS 技術を都市交通問題の解決や道路計画等の実務にどのように活用できるのかを、具体的な事例を交えながら解説する技術資料案を作成した。