

## 6 道路交通研究部

### 海外展開のための道の駅に関する研究

Research for overseas development of Michinoeki

道路交通研究部

高度道路交通システム研究室

道路研究室

(研究期間 平成 26～28 年度)

道路研究官

桐山 孝晴

主任研究官

鹿野島秀行

研究官

河本 直志

#### 【研究目的及び経緯】

道の駅は、平成 27 年 11 月現在 1,079 箇所を設置されており、全国各地、特に地方部において地域の拠点として機能している。このような道の駅に対し、インドネシア政府は地域活性化のための施策として導入することに強い関心を持ち、インドネシア道路研究所は国総研との共同研究を強く希望したため、共同研究を行うことに合意した。このような背景のもと、共同研究では現地事情を踏まえた地域振興に資する Michinoeki のコンセプトの整理や Japan Brand としての Michinoeki の海外展開のあり方を検討している。

平成 27 年度は、道の駅の国内事例について、設置・運営における行政や地元等の役割、運営の仕組み等を調査するとともに、海外における道路休憩施設の運営実態、課題等を整理・分析した。また、それらを踏まえ、インドネシアをケーススタディとした道の駅の計画支援に向けた資料作成を行った。

# ICT を活用した OD 等の交通データの把握手法に関する調査

Study on techniques of grasping car OD using ICT technology

(研究期間 平成 27 年度)

道路交通研究部 道路研究室  
Road Traffic Department  
Road Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher  
交流研究員  
Guest Research Engineer

高宮 進  
Susumu TAKAMIYA  
橋本 浩良  
Hiroyoshi HASHIMOTO  
田中 良寛  
Yoshihiro TANAKA  
松島 敏和  
Toshikazu MATSUSHIMA

In this study, using moving history data from car navigation systems, the way of grasping road traffic condition was considered. Focused on ETC2.0 probe information, characteristics and important notes of the data were systematically organized. And techniques of grasping OD data were considered from the viewpoint of practical use.

## 【研究目的】

国総研では、カーナビ、携帯電話などの機器から取得できる多様な移動履歴データ（以下「プローブデータ」という。）に着目し、道路交通状況の把握手法を研究開発している。本研究では、ETC2.0 プローブ情報について、その基本特性を整理するとともに、道路交通状況の詳細な把握のための分析手法を検討した。

## 【研究内容】

平成 27 年度は、高速道路・直轄国道上に設置されている ITS スポット・経路情報収集装置（以下「RSU」という。）を通じて収集される ETC2.0 プローブ情報の走行履歴情報に着目し、(1)ETC2.0 プローブ情報の基本特性の整理、(2)ETC2.0 プローブ情報による OD の把握手法の検討、(3)データクレンジング手法の開発を行った。本稿では、このうち(1)、(2)について報告する。

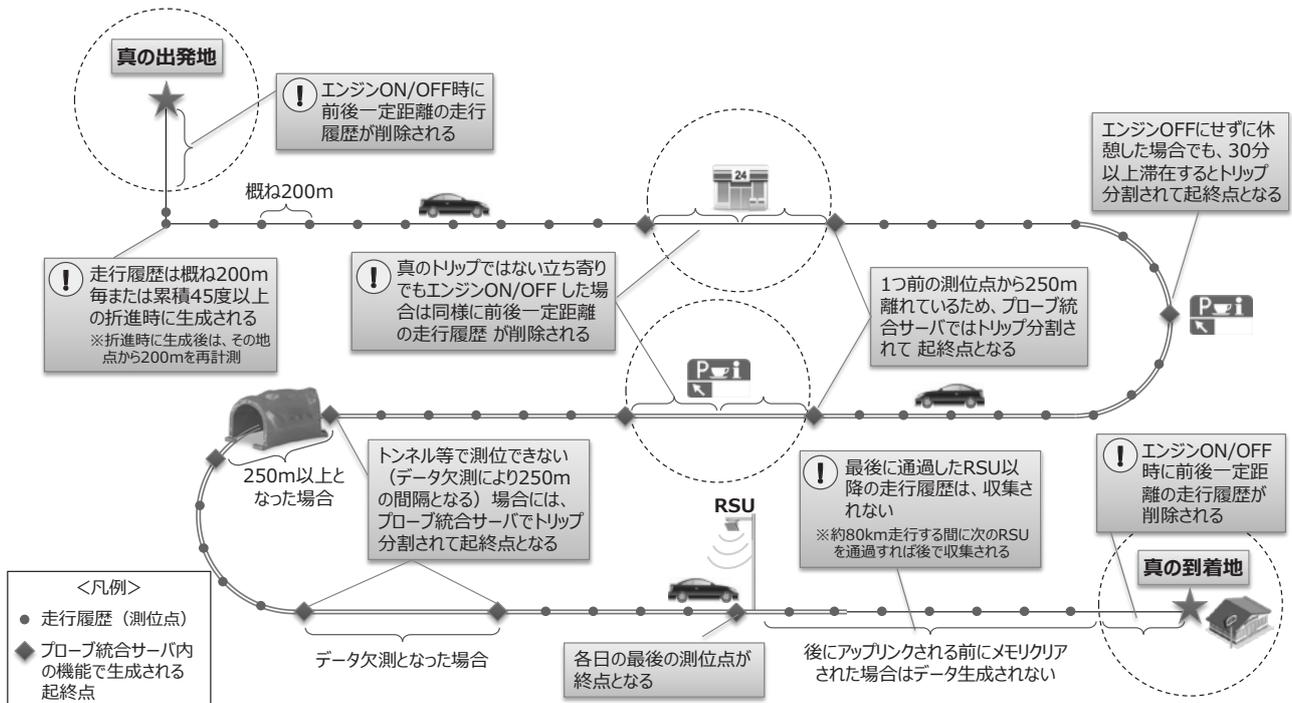


図 1 ETC2.0 プローブ情報の走行履歴情報の特徴と留意点

【研究成果】

(1) ETC2.0 プローブ情報の基本特性の整理

図1に示すように、ETC2.0プローブ情報を分析に用いる際に留意すべき基本特性を、プローブ統合サーバの機能と関連付けて整理した。

ETC2.0プローブ情報は、ETC2.0車載器搭載車両が、RSUを通過する際に収集される。測位点の間隔は概ね200mで、データ蓄積容量の制約により、収集可能な走行履歴情報は最大で80km程度となっている。また、エンジンのON/OFF地点の前後一定距離内の走行履歴情報はプライバシー保護のため消去される。

(2) ETC2.0 プローブ情報によるODの把握手法の検討

走行履歴情報における起終点については、プローブ統合サーバ上で、①走行履歴の2点間距離250m以上、②走行履歴の2点間時間差30分以上、③最終測位を受信後24時間経過のいずれかの条件を満たした際に、前後の測位点が前のトリップの終点、および後のトリップの起点として処理される。この処理により、トリップが細切れになることが確認されている（データ上30トリップ/日以上以上の車両が一定程度存在）。このため、プローブ統合サーバから出力されるデータのトリップの両端をそのままでは起終点とみなすことができない。

尤もらしいODを近似的に把握するために、走行履歴情報（出力様式1-2）の測位点間の時間差と距離差に着目した移動滞留判別により、トリップの起終点を把握する手法を開発した。図2のフローに示すように、時間閾値未満の駐停車は、移動途中の立ち寄りとはみなし、前後をひとつのトリップとして扱う。時間閾値以上の駐停車地点は、トリップの起終点として扱い、これを真のODの発着地近傍と解釈する。

本手法は、図3の例のように、時間閾値を短くすると短時間の立ち寄り・休憩先が目的地とみなされ、時間閾値を長くすると短時間の滞留が立ち寄り・休憩とみなされるトレードオフの関係に留意が必要である。

図4は、時間閾値を60分に設定して全国の市区町村間ODを把握した結果を希望線図で表現したものである。本分析では、全国のマクロなゾーン間流動の把握を目的として、時間閾値を長めに設定している。たとえば、都市内交通などのミクロな分析対象の場合、時間閾値を短くするといった分析上の配慮が必要になる。

このように、ETC2.0プローブ情報は、駐停車地点が立ち寄り地点なのか、目的地なのか不明であるため、分析目的に応じて（把握したい交通流動の特性に応じて）時間閾値を調整する必要がある。時間閾値の取り扱いについては、さらなる分析事例と知見の積み上げが必要であるため、ひきつづき検討を進める。

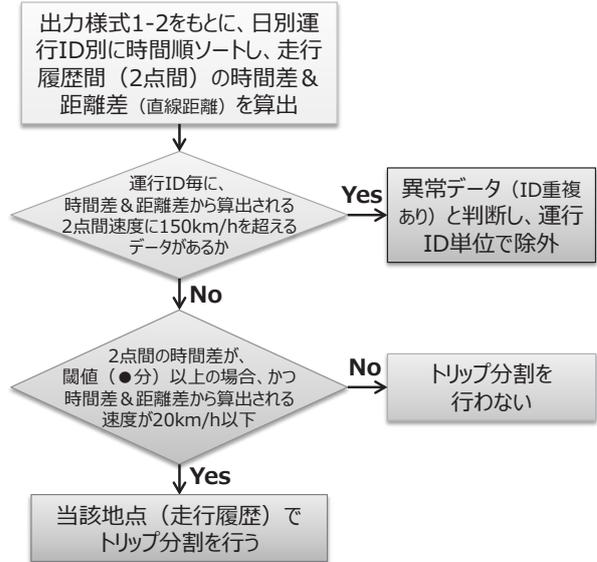


図2 OD把握（トリップの起終点判別）のフロー

	真の滞在時間10分の場合	真の滞在時間30分以上の場合
真のトリップ	本屋で「買物」  × 誤判定 (ODとされない)	レストランで「食事」  ○ 正しく判定
トリップではない 立ち寄り・休憩	「出勤」の途中にコンビニに立ち寄り  ○ 正しく判定	「旅行」の途中にSAで休憩  × 誤判定 (ODとなってしまう)

図3 移動滞留判別の留意点（時間閾値20分の例）

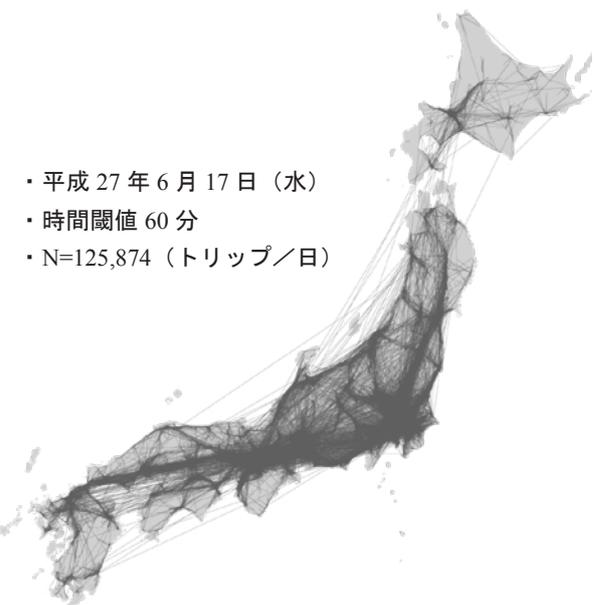


図4 OD把握の結果（市区町村間ODの希望線図）

# 常時観測データ収集の高度化・効率化に関する調査

Making the constant observation of traffic volume more advanced and efficient

(研究期間 平成 26 年度～27 年度)

道路交通研究部 道路研究室  
Road Traffic Department  
Road Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher  
交流研究員  
Guest Research Engineer

高宮 進  
Susumu TAKAMIYA  
橋本 浩良  
Hiroyoshi HASHIMOTO  
田中 良寛  
Yoshihiro TANAKA  
未成 浩嗣  
Koji SUENARI

This research reviews measures to improve the efficiency and sophistication of methods for collecting, processing, and analyzing constantly observed data including traffic volumes and travel speeds. Work done in FY2014-2015 included: (1) update of basic section data and intersection data associated with road network modification in cooperation with the Regional Development Bureaus; (2) preparation of traffic volume data and travel time data used in a traffic analysis for Regional Development Bureaus; (3) analysis of indicators to understand actual situation of traffic; (4) Improvement of the estimation method of traffic flow of trunk roads.

## [研究目的及び経緯]

国土交通省では、365日24時間の交通量データ、旅行速度データの収集・利用を目標とする「道路交通データの常時観測体制」の構築を進め、これらデータを利用して、道路における各種対策の立案、効果計測等を実施していくこととしている。

国土技術政策総合研究所では、交通量や旅行速度の常時観測データの収集・加工・分析方法の高度化・効率化に関する研究開発を行うとともに、地方整備局等が行う常時観測データ収集を支援している。

## [研究内容]

本研究では、常時観測データの収集・分析の基盤となる交通調査基本区間・基本交差点データの更新を行った。次に、分析に利用する交通量および旅行時間データの収集・加工方法を整理した。さらに、収集した常時観測データを用いて、幹線道路における交通実態の把握方法と交通流動の推定手法について整理した。各研究内容を以下に示す。

### (1) 交通調査基本区間・基本交差点データの更新

常時観測データの整理・分析基盤となる交通調査基本区間・基本交差点データについて、地方整備局等と連携し、道路ネットワークの改変等に伴う年次更新を

行った。

### (2) 交通量および旅行時間データの収集・加工方法

交通量について、車両感知器を有しない区間の交通量の推定アルゴリズムを改良した。旅行速度については、国総研及び地方整備局等において利用する交通分析用の旅行時間データを作成した。

### (3) 常時観測データを用いた交通実態の把握方法

収集・加工した常時観測データを用いて、①交通量、旅行速度（旅行時間）、交通密度の関係の分析、②交通特性を把握する指標の選定とその特徴の整理、③損失時間の算定方法の整理を行なった。

### (4) 交通流動の推定手法

OD 交通量逆推定手法を用いた日単位と時間単位の交通流動の推定方法を整理した。ここで、交通流動とは、発生集中交通量や分布交通量、OD ペア別の利用経路など、道路ネットワーク全体に関わる自動車の交通状況のことである。

本稿では、常時観測データの収集から分析に至る研究内容として、収集・分析の基盤となる交通調査基本区間データの更新、交通分析に利用するための旅行時間データの整理、収集・加工したデータを用いた損失時間の算定方法の整理と効率的に算定するためのツールの高度化について述べる。

[研究成果]

(1) 交通調査基本区間・基本交差点データの更新

交通調査基本区間は、全国道路・街路交通情勢調査の作業の最小単位として、対象路線を対象路線同士の接続箇所、道路管理者境、自動車専用道路の端点及び市町村境で分割したものである。また、基本交差点は、交通調査基本区間相互の接続点である。これらは常時観測データの整理・分析の基盤を担うことから、各年次において、地方整備局等と連携し、ネットワークの改変等に伴う更新作業を行った。

(2) 交通調査基本区間単位の旅行時間データの整理

1) 交通調査基本区間単位の旅行時間データの加工

平成27年4月から平成28年1月の全国のデジタル道路地図区間単位の旅行時間データを用いて、以下3つの交通調査基本区間単位のデータを作成した。

- ① 日別・時間別・方向別の旅行時間データ
- ② 平休別・時間別・方向別の月平均旅行時間データ
- ③ 方向別の5%間隔の%tile旅行時間データ

2) 旅行時間データの収集状況の整理

表1は、平成27年10月の平日において、旅行時間データが上り下り両方向ともデータ収集された交通調査基本区間の延長割合である。例えば、高速自動車国道では、昼間12時間の1時間毎のデータが、毎日作成可能な区間延長割合が33%、1週間（平日5日間）のデータを集計することで作成可能な区間延長割合が87%、1か月（平日21日）のデータを集計することで作成可能な区間延長割合が99%であることを示している。

(3) 幹線道路における損失時間の算定方法の整理

図1は、全国の一般道路における平成27年1月～12月の損失時間の算定結果である。東京、大阪、名古屋の都市で損失時間が多く発生していることが分かる。

表2は、平成27年4月～5月の民間プローブデータとETC2.0プローブ情報による曜日別の旅行時間データの取得延長割合である。直轄国道では、欠測値を直近一年間の蓄積データや類似時間帯のデータ、H22道路交通センサス値で補完することで、民間プローブデータ、ETC2.0プローブ情報ともに全曜日ではほぼ100%取得できることが分かる。これらデータ取得状況を考慮し、ETC2.0プローブ情報の利用と曜日別の細分化を可能とした損失時間の算定ツールの高度化を図った。

[成果の活用]

地方整備局等が行う常時観測データ収集を支援していくとともに、常時観測データを利用した道路交通分析の高度化を目的として各種研究開発を進める。

表1 道路種別別の取得延長割合（平成27年10月・平日）

■高速自動車国道			
	1時間毎 24時間	1時間毎 昼間12時間	混雑時4時間と 非混雑時8時間に各1回
毎日	0%	33%	89%
毎週	20%	87%	100%
1か月	63%	99%	100%

■都市高速道路			
	1時間毎 24時間	1時間毎 昼間12時間	混雑時4時間と 非混雑時8時間に各1回
毎日	0%	70%	94%
毎週	52%	93%	95%
1か月	87%	96%	96%

■直轄国道			
	1時間毎 24時間	1時間毎 昼間12時間	混雑時4時間と 非混雑時8時間に各1回
毎日	0%	22%	71%
毎週	8%	65%	89%
1か月	39%	85%	95%

※「昼間12時間」…7時～19時、「混雑時」…7時～9時、17時～19時、「非混雑時」…9時～17時

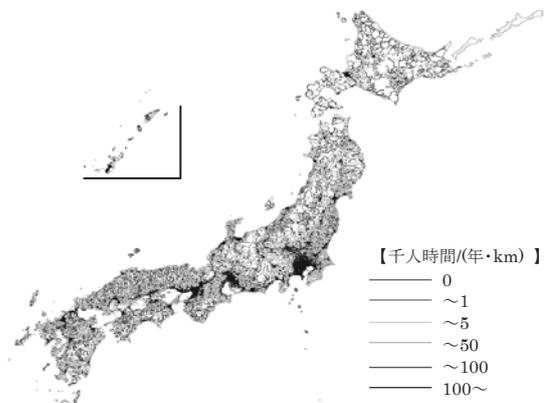


図1 損失時間算定結果（一般道路）

表2 曜日別の取得延長割合（平成27年10月）

民間プローブデータ		曜日別					平日	曜日別		
		月	火	水	木	金		土	日祝	休日
一般国道 (直轄)	取得	82%	82%	82%	85%	85%	92%	88%	91%	94%
	補完	16%	16%	16%	13%	14%	7%	10%	9%	6%
	データ無し	2%	2%	2%	2%	1%	1%	2%	0%	0%
一般国道 (その他)	取得	73%	72%	72%	75%	75%	83%	76%	79%	84%
	補完	20%	21%	22%	19%	19%	13%	17%	16%	12%
	データ無し	7%	7%	6%	6%	6%	4%	7%	5%	4%
都道府県道等	取得	51%	51%	51%	53%	53%	60%	52%	54%	60%
	補完	25%	26%	25%	24%	25%	23%	23%	24%	22%
	データ無し	24%	23%	24%	24%	23%	17%	25%	22%	19%

ETC2.0プローブ情報		曜日別					平日	曜日別		
		月	火	水	木	金		土	日祝	休日
一般国道 (直轄)	取得	53%	54%	56%	56%	56%	74%	58%	55%	72%
	補完	45%	44%	42%	42%	43%	25%	40%	44%	27%
	データ無し	2%	2%	2%	2%	1%	1%	2%	1%	1%
一般国道 (その他)	取得	24%	25%	26%	27%	28%	43%	30%	27%	44%
	補完	65%	65%	64%	64%	64%	53%	65%	69%	51%
	データ無し	11%	10%	10%	9%	8%	4%	5%	4%	5%
都道府県道等	取得	16%	17%	18%	19%	19%	29%	18%	15%	26%
	補完	54%	54%	53%	52%	54%	60%	60%	66%	54%
	データ無し	30%	29%	29%	29%	29%	17%	22%	19%	20%

補完：直近1年間の蓄積データ、類似時間帯データ、H22道路交通センサスのいずれかで補完

表3 損失時間算定（方法・ツール）の高度化の内容

項目	主な内容
データの拡充	民間プローブデータに加えて、ETC2.0プローブ情報を利用可能
時間単位の細分化	平休別に加え曜日別の推定も可能
欠測補完の高度化	類似時間帯補完に加え、直近1年間の蓄積データにより補完可能
対象時間帯の拡大	昼間12時間を24時間に拡大
算定指標の拡充	NOX,SPM,CO2,PTI,TTIを算定可能

# 交通円滑化施策における要因分析・対策立案の支援策に関する研究

Study on congestion factor analysis and making alternatives for smoother road traffic

(研究期間 平成 26～27 年度)

道路交通研究部 道路研究室  
Road Traffic Department  
Road Division

室長 高宮 進  
Head Susumu TAKAMIYA  
主任研究官 橋本 浩良  
Senior Researcher Hiroyoshi HASHIMOTO  
研究官 田中 良寛  
Researcher Yoshihiro TANAKA  
交流研究員 松島 敏和  
Guest Research Engineer Toshikazu MATSUSHIMA  
交流研究員 末成 浩嗣  
Guest Research Engineer Koji SUENARI

In this study, the authors are developing methods for utilization of road traffic data such as probe data, traffic volume data, in order to help taking road traffic countermeasures. This paper describes the factor analysis method and effect measuring method of traffic congestion.

## 〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、円滑かつ快適で、地域の活力向上にも資する道路交通サービスを実現するため、必要なネットワークの整備と合わせ、科学的な分析に基づく集中的な交通円滑化対策によるボトルネックの解消に取り組んでいる。国土技術政策総合研究所では、交通円滑化対策の効果的実施を支援するため、プローブデータや交通量データなどの道路交通データの利用方法に関する研究開発を行っている。

## 〔研究内容〕

プローブデータ等を利用した、(1)渋滞要因の把握のためのデータ分析手法、(2)渋滞対策の実施効果の計測のためのデータ分析手法を検討した。

## 〔研究成果〕

### (1) 渋滞要因の把握のためのデータ分析手法の検討

渋滞対策の立案を行うためには、適切な渋滞要因の把握が必要となる。国土交通省土木設計業務等共通仕様書(案)による交通渋滞調査では、「交通渋滞実態調査マニュアル(案)(平成2年4月 建設省土木研究所)<sup>1)</sup>」に基づき、主に人手による現地観測によって特定の一日の調査を実施している。

一方、プローブデータをアップリンクする車載器の普及やビデオ観測機材の小型化・低価格化など、ICTの進展により、渋滞要因分析に有効な旅行速度、交通量、信号現示などの情報を、精度良く低コストで入手することが可能となってきている。

本研究では、つくば市内における事例分析をもとに、

プローブデータやビデオ観測データ等の渋滞要因分析への活用可能性を検討し、一般道を対象とした渋滞要因把握のためのデータ分析手法をとりまとめた。

### ① 渋滞要因候補の抽出

プローブデータを用いて要対策箇所候補(速度低下が顕著な箇所・進行方向・時間帯・曜日・季節等)を特定し、入手可能なプローブ以外のデータと併せて分析し、当該箇所の渋滞要因候補を抽出<sup>2)</sup>する(図-1)。

### ② 渋滞要因の特定

渋滞要因候補の検証に必要な既存データが不足する場合は、渋滞実態調査を実施し、現地観測データを取得する。現地観測は、対象箇所の時間帯別や平休日別などの旅行速度変動を踏まえ、渋滞実態把握に適した曜日や時間帯に実施する。

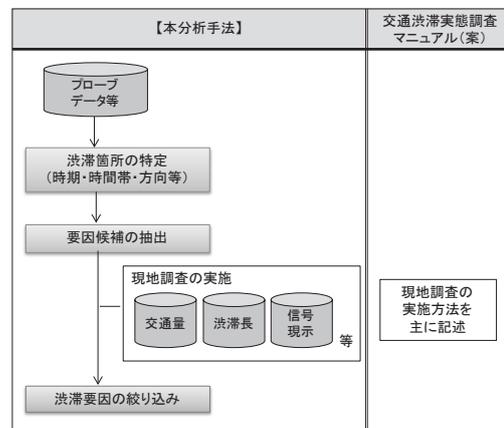


図-1 渋滞要因の抽出および特定のフロー

観測方法は、必要なデータや観測箇所を踏まえ、人手観測やビデオ観測（図-2）などから適切な方法を決定する。渋滞要因候補のうち、現地観測結果等から明らかに渋滞要因ではないと判断されるものを渋滞要因候補から除外し渋滞の主要因を特定する（図-1）。

## （2）渋滞対策の実施効果計測のためのデータ分析手法の検討

従来の渋滞対策事業実施効果計測では、事業実施箇所の状況変化のみに着目した効果計測が行われてきた。しかし、渋滞対策事業の効果・影響は、事業箇所のみではなく、上流側、下流側、並行箇所等に広く及んでいる可能性がある。

一方、プローブデータを用いることにより、場所や日時（期間）が限定的な人手観測では把握が困難な、広域的な交通状況の把握が可能となってきている。

本研究では、つくば市内等における事例分析をもとに、プローブデータ等による渋滞対策事業の影響区間の設定や、効果計測への活用可能性を検討し、一般道を対象とした渋滞対策の実施効果の計測のためのデータ分析手法をとりまとめた。

### ① 渋滞対策事業の影響区間の設定

事業実施前のプローブデータを用いて、事業箇所と周辺の関係性を分析し、事業実施により影響を受けた可能性がある箇所（事業箇所・上流<sup>3)</sup>・下流・並行）を設定する（図-3、図-4、図-5）。

### ② 渋滞対策効果の計測

事業箇所および①で設定した影響区間について、事業実施前後で平均旅行速度や旅行時間の標準偏差（ばらつき）などの指標を算定し比較する。各指標を時間帯別、平休日別、月別、季節別等の様々な区分で算定することにより、時間変動、月変動、日変動、季節変動等の様々な変動を捉えることが可能となる。この結果をもとに、速達性の変化や旅行時間の安定性・信頼性などの対策効果を計測・把握することが可能となる。

#### 【成果の活用】

より実効性のある渋滞対策の実施に向けて手法をマニュアル化し、実務展開を目指す。

#### 【参考文献】

- 1) 建設省土木研究所：土木研究所資料第 2970 号 交通渋滞の原因と対策に関する研究，平成 3 年 3 月
- 2) 田中良寛・橋本浩良・高宮進：プローブデータ等を利用した渋滞要因分析手法の開発，国総研レポート 2016，平成 28 年 4 月
- 3) 橋本浩良・水木智英・高宮進：プローブデータを利用したボトルネック交差点とその影響範囲の特定方法，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.70, No.5, 平成 26 年 12 月



図-2 高所ビデオ撮影装置を使用した現地観測例

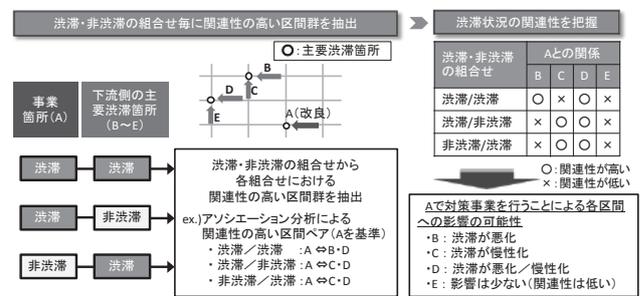


図-3 下流側における影響区間設定方法の概要

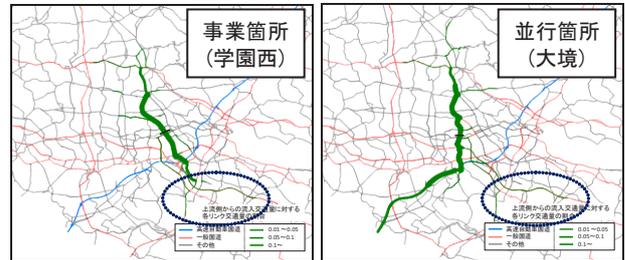


図-4 リンクフロー重複状況による影響区間（並行箇所）の絞り込み事例（つくば・学園西交差点改良）

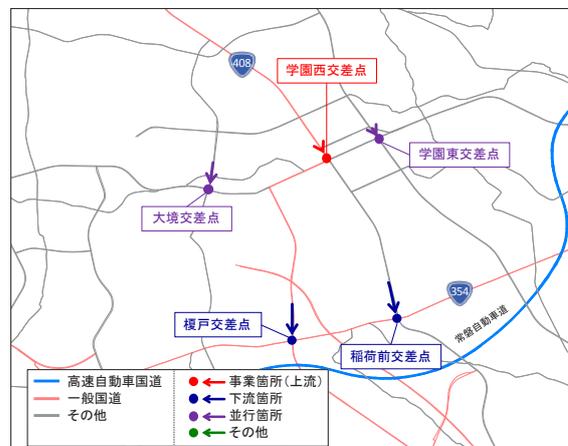


図-5 影響区間設定事例（つくば・学園西交差点改良）

# 道路幾何構造基準の柔軟な設定等による効率的な道路機能向上策の検討

Review of efficient measures for improving road functions by flexibly setting road geometrical design standards  
(研究期間 平成 25~27 年度)

道路交通研究部 道路研究室  
Road Traffic Department  
Road Division

室長  
Head  
研究官  
Researcher  
研究官  
Researcher  
研究官  
Researcher  
交流研究員  
Guest Research Engineer

高宮 進  
Susumu TAKAMIYA  
今田 勝昭  
Katsuaki IMADA  
河本 直志  
Naoyuki KAWAMOTO  
木村 泰  
Yasushi KIMURA  
上野 朋弥  
Tomoyu UENO

To examine possibility of flexibly setting road geometrical design standards, the author conducted surveys about lane operation, considering progress of running performance of vehicles in recent years. In addition, about the roundabout, which is one of the good plans for functions of the road, the author analyzed traffic capacity and desirable geometrical design by performing observations on vehicle behavior in actual road and run investigations in examination course.

## 〔研究目的及び経緯〕

今後の道路施策においては、地域における道路の役割や位置づけを明確にし、期待される道路の機能を確保することが求められている。その対策としては、既存道路の機能を効率的に向上させる方策が有効であり、限られた道路空間を有効活用する構造や運用の改善等が考えられる。

本研究では、道路幾何構造基準の柔軟な設定の可能性を検討するため、近年の車両走行性能の向上を踏まえた車線運用方法等に関する調査・分析を行った。また、道路の機能向上策の一つであるラウンドアバウトについて、実道における車両挙動の観測や試験走路における走行調査等を行い、交通容量及び幾何構造に関する調査・分析を行った。本稿では、その中から、近年における大型車の登坂性能等の調査と、ラウンドアバウトのエプロン構造に係る調査について紹介する。

## 〔研究内容〕

### 1. 近年における大型車の登坂性能等の調査

現時点で一般に走行する大型車両（出力重量比(PS/t)が異なる 25t トラック 3 台、セミトレーラー2 台：計 5 台）を用い、一定上り勾配区間（3%、4%、5%：計 3 区間）を有する実道において試験走行調査を実施し、登坂性能として走行距離に応じた速度の低下状況を把握（以下、「実測値」という）した。試験走行調査

は、区間・車両毎に、サンプル数を 9（プロドライバー 3 名×3 回走行）とし、一定上り勾配区間の開始端において、速度が 80(km/h)となるよう登坂車線を走行させた。さらに、最新の保有台数における初度登録年を整理した上で、標準的とする年代を設定し、その年代に初度登録された車両のカタログ等からパラメータ（車両の各ギア最大速度、動力伝達効率等）を整理し、標準的な大型車両の登坂性能を算定（以下、「算定値」という）した。また、算定値、実測値、及び、道路構造令の解説と運用で示される昭和 45 年に設定された 14t トラック（出力重量比 10(PS/t)）の登坂性能（以下、「従来の算定値」という）を比較することで、近年における大型車の登坂性能を整理した。

### 2. ラウンドアバウトのエプロン構造に係る調査

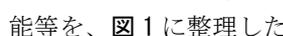
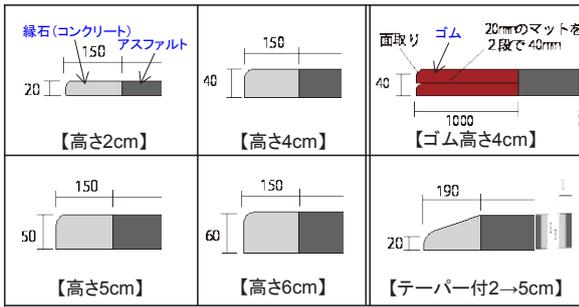
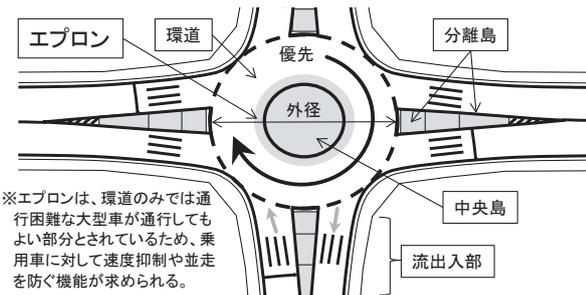
表 1 で示す 6 ケースの高さ等を変化させた段差付きエプロンを設置した試験走路において、一般の被験者が運転する乗用車及び大型車（バス）を、エプロンに乗り上げて走行させた。走行の際の車両挙動（速度や衝撃など）を取得するとともに、走りやすさや安全性等に関する被験者へのアンケート調査を行い、エプロンの望ましい構造等を整理した。なお、エプロンの機能等を、に整理した。

表1 エプロンの調査ケース



※表中の図における数値の単位はmm



※エプロンは、環道のみでは通行困難な大型車が通行してもよい部分とされているため、乗用車に対して速度抑制や並走を防ぐ機能が求められる。

図1 ラウンドアバウトにおけるエプロンの機能等 [研究成果]

1. 近年における大型車の登坂性能等の調査

25tトラック(出力重量比15.2(PS/t):馬力380(PS)、車両総重量25(t))の5%の一定勾配区間における実測値を図2に示す。車両は、現時点で一般に走行する25tトラックのうち出力が比較的小さいものを選定し、車両重量は満載の25(t)とした。なお、図2には、一定勾配区間の開始端で速度80(km/h)となるよう算定値を示すとともに、従来の算定値も表示した。従来の算定値に使用されるパラメータ、算定値に使用するパラメータは、表2に整理した。

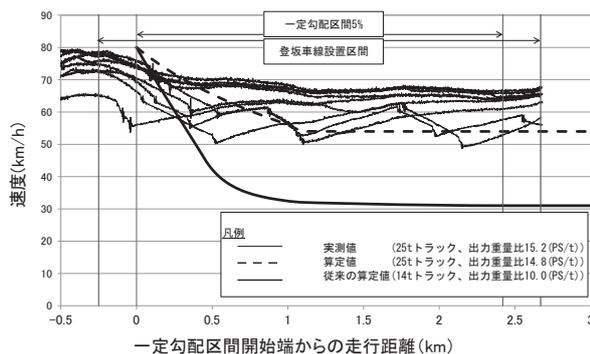


図2 一定勾配区間5%における登坂性能

図2では、当該車両における実測値及び算定値の速度低下が、従来の算定値より大きく抑えられていることが分かる。また、実測値は、被験者の走行毎にバラツキがあり、速度低下後に速度回復するような挙動も見られ、これらは、算定値の速度より下回るケースも

あることが確認できる。

表2 登坂性能の算定に用いるパラメータ

項目	単位	道路構造令の解説と運用に使用されるパラメータ ※従来の算定値に使用	新たに設定したパラメータ ※算定値に使用	
			パラメータ	根拠
各ギヤ最大速度	$V_n$ (km/h)	Low: 15, 2nd: 25 3rd: 45, Top: 80 O.D.: 100	Low: 13, 2nd: 19 3rd: 35, 4nd: 55 5rd: 80, 6nd: 106 7rd: 131	2001年に新たに登録された25tトラックにおけるカタログ平均値
動力伝達効率	$\eta$	Low: 0.80, 2nd: 0.85 3rd: 0.85, Top: 0.90	Top: 0.93 その他: 0.90	既往の調査結果から算出 <sup>※1</sup>
出力重量比	(PS/t)	10	14.8	2001年に新たに登録された25tトラックにおけるカタログ平均値
ころがり抵抗係数	$\mu$	0.01	0.007	既往の調査結果から算出 <sup>※2</sup>
車両総重量	W (t)	14	25	2001年に新たに登録された25tトラックにおけるカタログ平均値
空気抵抗係数	$\lambda$ ( $N \cdot s^2/m^4$ )	0.0343	0.0335	既往の調査結果から算出 <sup>※2</sup>
車両前面投影面積	( $m^2$ )	6.2	7.25	2001年に新たに登録された25tトラックにおけるカタログ平均値

※1「道路運送車両の保安基準の細目を定める告示」【2008.03.25】別添41\* (重量車排出ガスの測定方法)  
 ※2「陸田ら、ディーゼル重量車のJEU5モードの計算法に基づく走行抵抗値と実測値の違いについて、東京都環境科学研究所年報2012」より、対象車両の調査結果を平均算出

2. ラウンドアバウトのエプロン構造に係る調査

表3に、エプロン走行におけるアンケート評価の結果として、質問項目と各ケースの平均点を整理した。許容性(通行したくない)では、乗用車、バスともに、エプロンの高さが5cmと6cmで特に悪く、4cmと5cmの差は他より大きくなっている。また、計測した衝撃は、乗用車、バスともに、エプロンの高さが高くなるほど大きかった。これらを踏まえると、乗用車の通行を抑制する場合は、エプロンの高さを5cm以上とすることが有効といえる。一方で、大型車が頻繁に通行する箇所などで、大型車の走行性に配慮する場合は、エプロンをテーパの付いた2cm→5cmとすることが考えられる。

表3 エプロンにおけるアンケート評価

車種	項目	エプロン構造						評価
		2cm	4cm	ゴム4cm	テーパ2→5cm	5cm	6cm	
乗用車	走りやすさ	7.18	6.50	6.03	5.68	4.58	3.84	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 評価が良い 評価が悪い
	衝撃の大きさ	7.05	6.08	5.79	5.11	3.53	2.74	
	安全性	7.87	7.21	7.24	6.55	5.11	4.37	
	許容性	7.03	5.84	5.82	5.21	3.32	2.63	
大型車	走りやすさ	6.66	5.68	5.68	5.08	3.76	3.24	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 評価が良い 評価が悪い
	衝撃の大きさ	6.63	5.29	5.37	4.68	3.58	2.82	
	安全性	7.83	7.00	7.50	7.33	6.67	6.67	
	許容性	7.83	6.83	7.33	6.67	4.83	3.67	
同乗者	走りやすさ	7.50	6.83	7.50	7.33	6.33	5.67	10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 評価が良い 評価が悪い
	衝撃の大きさ	7.17	6.00	7.00	6.67	4.17	3.33	
	安全性	7.83	7.00	7.50	7.33	6.67	6.67	
	許容性	7.83	6.83	7.33	6.67	4.83	3.67	

※ アンケートは10点満点でそれぞれのエプロン構造について評価し、数値は被験者(各ケースのドライバー・同乗者とも、乗用車19名、バス3名)の平均点を表示

[成果の活用]

本成果は、道路幾何構造基準の柔軟な設定に向けた道路計画・設計の基礎資料として活用することを予定している。

# 道路事業の実施効果の推計方法に関する検討

Study on methods to estimate operational impacts of road projects

(研究期間 平成 26～27 年度)

道路交通研究部 道路研究室  
Road Traffic Department  
Road Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher

高宮 進  
Susumu TAKAMIYA  
橋本 浩良  
Hiroyoshi HASHIMOTO  
齋藤 貴賢  
Takayoshi SAITOU

This is a study that estimates and evaluates the effects of road projects. This study shows how to estimate the effect of road construction on travel time reliability. The authors analyzed methods for estimating travel time reliability index and corresponded to technical problems for applying travel time reliability to cost benefit analysis.

## 〔研究目的及び経緯〕

道路事業には多様な効果が存在している。国土技術政策総合研究所では道路事業の目的、効果に応じた多様な評価手法を開発している。

本研究の目的は、道路整備による時間信頼性向上効果の算定手法を開発することである。

## 〔研究内容〕

本研究では、時間信頼性指標値の推計式を構築した。さらに、時間信頼性向上効果を貨幣換算する場合と貨幣換算しない場合とに分けて、構築した推計式を用いた時間信頼性向上効果の算定手順を整理した。

本稿では、「(1) 時間信頼性指標値の推計式」と、道路事業の便益算定に利用することを想定して整理した「(2) 時間信頼性向上効果（貨幣換算あり）の算定手順」について述べる。

## 〔研究成果〕

### (1) 時間信頼性指標値の推計式

プローブ旅行時間データ等を用いて、経路単位の時間信頼性指標値の推計式を構築した。まず、推計する時間信頼性指標と説明変数を選定した。次に分析に必要なデータセットを作成し、重回帰分析により推計式を構築した。

### 1) 時間信頼性指標の選定

時間信頼性の評価対象は日々の旅行時間のばらつきの程度である。旅行時間のばらつきの程度を表す指標として、標準偏差と、%タイル値に基づく指標が用いられていることが多い。

標準偏差は旅行時間のばらつきの程度を表す数値の1つである。諸外国では、便益算定に標準偏差を用い

ている場合が多い（表-1）。

一方、%タイル値に基づく指標は道路利用者への情報提供に用いられる場合が多い（表-1）。例えば、95%タイル旅行時間は、20回に1回程度の遅れとして説明されている。

本研究では、便益算定に利用することを想定し、標準偏差を選定した。

表-1 国外の実務で活用されている時間信頼性指標

指標	便益算定	サービス水準・情報提供
標準偏差	英国 ニュージーランド オランダ スウェーデン	
%tile 値	米国 (80%tile-50%tile)	英国 (On Time Reliability*) 米国 (95%tile) 米国 (Buffer Time 【95%tile-平均値】)

※On Time Reliability: 基準旅行時間を設定し、基準旅行時間以内でどの程度の割合で移動できたかを示す指標。

### 2) 説明変数の選定

説明変数として、混雑指数（平均旅行時間/自由流旅行時間）、信号交差点数、道路延長を選定した。道路延長については車線区分の考慮の有無に応じて3パターンの説明変数の組合せを設定した（表-2）。

表-2 推計式の設定パターン

説明変数	式1	式2	式3
混雑指数（経路全体）	○	○	○
信号交差点数（経路全体）	○	○	○
高速道路延長	車線区分なし	○	
	2車線		○
	多車線		○
都市高速延長	車線区分なし	○	○
	車線区分なし	○	
一般道延長	2車線		○
	多車線		○

### 3) 標準偏差の推計式の検討

重回帰分析の結果、以下の式を得た。

$$\text{式 1: } SD = -4.136 + 3.261 CI + 0.008 S + 0.036 d_1 + 0.071 d_2 + 0.037 d_3$$

$$\text{式 2: } SD = -4.132 + 3.256 CI + 0.007 S + 0.036 d_1 + 0.071 d_2 + 0.034 d_{31} + 0.042 d_{32}$$

$$\text{式 3: } SD = -4.947 + 3.701 CI + 0.005 S - 0.030 d_{11} + 0.047 d_{12} + 0.074 d_2 + 0.041 d_{31} + 0.051 d_{32}$$

ここで、

$SD$ : 標準偏差 (分)

$CI$ : 混雑指数 (平均旅行時間/自由流旅行時間)

$S$ : 信号交差点数、 $d_1$ : 高速延長 (km)

$d_{11}$ : 高速2車線延長 (km)、 $d_{12}$ : 高速多車線延長 (km)

$d_2$ : 都市高速延長 (km)、 $d_3$ : 一般道延長 (km)

$d_{31}$ : 一般道2車線延長 (km)、 $d_{32}$ : 一般道多車線延長 (km)

3式とも混雑指数の係数が最大で、混雑指数が標準偏差の増加に対して支配的となった。

式1と式2は説明変数の係数の符号が全て正となり、式3は高速2車線延長の係数が負となった。式3を用いて推計した場合、経路の高速2車線延長が長くなるほど標準偏差が小さくなり(時間信頼性が向上)、道路交通状況の実感と整合しないと考えられる。式2では一般道2車線延長に比べて一般道多車線延長の係数が大きくなった。式2を用いて推計した場合、経路の一般道2車線延長より一般道多車線延長が長い方が、標準偏差が大きくなり(時間信頼性が悪化)、道路交通状況の実感と整合しないと考えられる。

以上を勘案し、式1を標準偏差の推計式とした。

式1は決定係数が0.64で、また、標準偏差の観測値と推計値の関係が概ね45度線付近に分布しているため(図-1)、現況再現性が高いと考えられる。

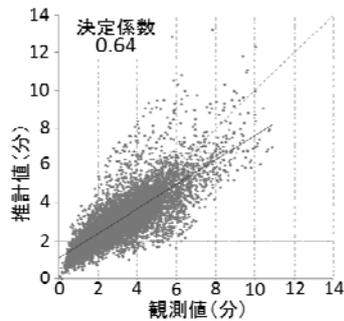


図-1 観測値と推計値の関係(式1)

#### (2) 時間信頼性向上効果(貨幣換算あり)の算定手順

便益算定に利用することを想定し、現行の費用便益分析で利用されている交通流の推計結果を利用する手順とした(図-2)。整理した算定手順を以下に示す。

##### (算定手順)

手順1: 交通流の推計結果を利用し、OD毎に利用経路を整理する。整理された利用経路毎に、混雑指数、信号交差点数、経路延長等、算定に用いるデータを整理する。

手順2: (1)で構築した推計式を用いて、経路毎に時間信頼性指標値を算定する。

手順3: 各経路を利用するトリップに対して、車種別の時間信頼性価値原単位を乗じて、トリップ毎の余裕時間費用(旅行時間のばらつきによる損失額)を算定し、これを合算して、ネットワーク全体の総余裕時間費用を算定する。

手順4: 道路事業が無の場合と有の場合の総余裕時間費用の差分を取ることで、時間信頼性向上便益を算定する。

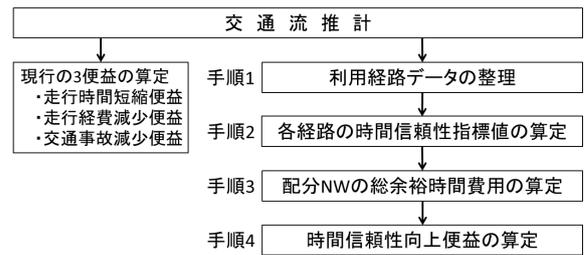


図-2 時間信頼性向上効果(貨幣換算あり)の算定手順

手順3で用いる時間信頼性価値原単位として、時間価値原単位に対する時間信頼性価値原単位の割合(時間信頼性比)を時間価値原単位に乗じた値を用いる。時間信頼性比に関連する国内外の実務・研究についてレビューを実施した上で、時間信頼性比の設定値について検討した。提案されている時間信頼性比は、設定対象・設定値ともばらばらであった(表-3)。現時点では研究途上の段階と考えられる。

このため、時間信頼性比を一意に定めることは適切でないと考え、時間信頼性価値原単位を時間価値原単位と同等(時間信頼性比=1.0)とした。今後の研究蓄積状況を踏まえ、時間信頼性比の設定値を再検討する必要があると考えられる。

表-3 国内外の実務・研究で提案されている標準偏差の時間信頼性比

	設定対象	時間信頼性比
英国	自動車旅客交通	0.8
	公共旅客交通	1.4
ニュージーランド	都市内交通	0.9
	乗用車	0.8
	商用車	1.2
オランダ	旅客交通(通勤)	0.4
	旅客交通(業務)	1.1
	旅客交通(その他)	0.6
	貨物交通(トラック)	0.4
スウェーデン	対象区分なし	0.9
阪神高速	対象区分なし	0.9

#### [成果の活用]

本研究で検討した時間信頼性向上便益の算定方法は、今後の道路事業の評価手法の1つとして利用していくことが考えられる。

# 交通安全マネジメントの高度化に向けた検討

Study on the advancement of traffic safety management

(研究期間 平成 25~27 年度)

道路交通研究部 道路研究室  
Road Traffic Department  
Road Division

室長  
Head  
研究官  
Researcher

高宮 進  
Susumu TAKAMIYA  
尾崎 悠太  
Yuta OZAKI

In this study, the method of road safety evaluation based on observing the road structure and traffic situation is considered.

In this paper, for non-intersection, analyzing relations between the characteristic of road structure and traffic situation and the risk of the accident was conducted. And, the method of road safety evaluation based on observing the road structure and traffic situation is arranged.

## 〔研究目的及び経緯〕

道路管理者による交通安全対策を効率的・効果的に実施するためには、的確な危険箇所抽出、事故要因分析とそれに基づく的確な対策立案・実施、早期の対策効果検証と必要に応じた追加対策の早期実施が必要である。これらのうち、幹線道路において交通安全対策が必要な箇所を抽出する危険箇所抽出については、事故データを基に事故の危険性が高い箇所を抽出する方法が最も代表的なものとして用いられる。ただし、交差点等の個別箇所毎に見ると交通事故は稀な現象であり、短期間の事故データでは、本来事故の危険性が高い、潜在的な危険箇所を見落とす可能性がある。

そこで本研究では、道路幾何構造や交通状況等から交通事故に対する危険性を評価し、どのような交通事故に対する危険性があるかを診断する手法について検討を行っている。

## 〔研究内容〕

本研究においては初年度に、国外で利用されている道路構造に基づき交通事故に対する危険性を評価する手法を試行した。その結果、国内での適用に向けては、本手法には評価項目に含まれない交差点形状の違いや沿道環境等も評価項目として取り入れる必要があることがわかった。そこで、昨年度は、交差点における交通状況や道路幾何構造等と交通事故に対する危険性の関係を整理した。

そして本年度は、以下の内容を実施した。

### 1. 単路部における交通状況等と交通事故に対する危険性の関係整理

単路部における事故の多発区間等における現地調査、及び単路部における交通状況や道路幾何構造等と交通

事故に対する危険性の関係を整理した。

### 2. 交通状況等から交通事故に対する危険性を評価・診断する手法の整理

これまでの研究成果等から、交通状況等から交通事故に対する危険性を評価・診断する手法を整理した。

## 〔研究成果〕

### 1. 単路部における交通状況等と交通事故に対する危険性の関係整理

はじめに、茨城県を対象に事故の発生状況を地図上で確認し、単路部における事故の多発区間を明確にした。その結果から、「単路部での正面衝突と車両単独事故が多発する区間は、直線後の急カーブか、カーブが連続する区間が多い」等の事故の多発区間における道路幾何構造等の特徴を整理した。

一方で、上記で整理した特徴を有する区間であっても、交通事故が多発していない区間も存在する。

そこで、整理した特徴を有する区間のうち、交通事故が多発する区間と多発しない区間で現地調査を実施した。現地調査は、道路幾何構造や沿道環境、交通状況等の目視確認に加え、走行速度の計測を実施した。

図には、共に直線後に急カーブ（カーブの曲線半径はほぼ同じ）のある2区間を走行した車両の走行速度プロファイルの例を示す。2区間のうち、一方は正面衝突事故や車両単独事故が多発する区間（多発区間）、他方は多発しない箇所（比較区間）である。走行速度については、計測対象とした車両それぞれが、カーブの手前からカーブを抜けるまでの走行速度を連続的に計測した結果を基に、カーブの起点から400m手前の走行速度を基準に、基準との差で示している。図より、



# 交通安全事業の効率的推進を支援する方策に関する検討

Study of the methods to support efficient performance of traffic safety measures

(研究期間 平成 26～27 年度)

道路交通研究部 道路研究室  
Road Traffic Department  
Road Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher  
研究員  
Research Engineer

高宮 進  
Susumu TAKAMIYA  
大橋 幸子  
Sachiko OHASHI  
河本 直志  
Naoyuki KAWAMOTO  
川瀬 晴香  
Haruka KAWASE

Much research has been conducted on traffic safety measures based on observed data, but the traffic safety analysis based on the feeling of users has been little researched. This study focused on the traffic safety measures based on the observed data and feeling of users especially on residential roads. In this study, focused on the phase of planning measures, case study of gathering black spots from observed data and user's information was conducted, and measures effectiveness to user awareness was analyzed. And the survey about the persistence of effectiveness of traffic safety measures and the questionnaire survey about effect based on the traffic safety were conducted, focused on the phase of carrying out of measures and using roads after measures.

## [研究目的及び経緯]

交通安全事業の実施にあたっては、住民、道路利用者等の多様な主体と協働し、対策を効果的・効率的に推進していくことが望ましい。本研究では、生活道路を中心に、利用者の視点を取り入れた PDCA サイクルによる交通安全事業の推進手法を検討する。

平成 26 年度は、生活道路の交通安全対策立案時に着目し、地域との協働手法の提案を目指すものとし、つくば市内の一つの小学校通学路において対策立案のケーススタディを行った。

平成 27 年度は、対策実施から実施後の供用時に着目し、生活道路における交通安全事業の効果の持続性調査、交通安全対策による多面的な効果に関する調査を行った。そのうえで、生活道路を中心とした交通安全事業の進め方に関する知見をとりまとめた。

## [研究内容]

### 1. 利用者意識からの対策立案ケーススタディ

つくば市と協力し、一つの小学校を対象として、利用者の視点に基づく危険箇所の調査を行った。調査は、保護者、児童を対象に、WEB を利用して行った。さらに WEB 利用の手法について、アンケートにより負担感等を調査した。

対象地区の、交通量、車両走行速度、交通事故デ

ータ等の観測・取得を行うとともに、現地状況調査を行い、危険箇所情報をベースとした具体的な交通安全対策案を作成した。そのうえで、データの活用に対する住民及び行政関係者の評価を、アンケートにより調査した。

### 2. 生活道路における効果の持続性調査

つくば市が実施した交通安全対策について、過年度に対策が実施された箇所を対象に、速度抑制効果、意識向上効果等を調査した。調査は、現地における走行状況調査と、沿道住民への意識調査により実施した。意識調査は、沿道世帯へのアンケート配布により行い、対策の効果や課題、及び対策直後からの効果の変化について質問した。

### 3. 交通安全対策による多面的な効果に関する調査

交通安全の向上が日常生活に与える健康面、福祉面、経済面等の多面的な効果を、WEB アンケートにより調査した。調査では、人々が感じる交通安全向上の多面的な効果を調査した上で、事故を起こしやすい属性を感じる効果の傾向等を分析した。

### 4. 事業の進め方に関する知見のとりまとめ

利用者の視点を取り入れた PDCA サイクルによる交通安全事業の推進手法について、知見のとりまとめを行った。

**[研究成果]**

**1. 利用者意識からの対策立案ケーススタディ**

WEBを通じて危険箇所の調査を行った結果、小学校区内で73ヶ所の投稿があった。また、道路利用者と事業者が協力して交通事故対策を推進することについて、「良いと思う」が93%、「やや良いと思う」が7%であり、説明会参加者全員が良い取組であると評価していた(図-1)。さらに、このような取組に対して負担に感じる人は少なく、今回実施したWEBを利用した危険箇所調査が、利用者の負担にならなかったことが確認された。

対策説明会でのデータの活用について、実感との整合は、すべてのデータで7割以上の方が実感と合っていると回答した(図-2)。対策を考えるのに役立つ内容であったかとの質問には、ほぼ全員が対策に役立つ内容であったと回答しており、今回使用したデータが、交通安全対策の立案に有効であることが確認された。

対策説明会でのアンケート結果では、9割以上の参加者が、説明会への参加により交通安全意識が高まった、またはやや高まったと回答しており、説明会による利用者への働きかけが確認された。

**2. 生活道路における効果の持続性調査**

車両走行状況を調査した結果、狭窄部と凸部を設置した区間等で、対策による速度抑制の効果が確認された。また、平成26年度に対策が実施された箇所を対象にした沿道住民への意識調査結果では、区間により異なるが、対策直後から効果は変わらないという回答が多く見られる(図-3)など、効果が持続していることが確認された。

**3. 交通安全対策による多面的な効果に関する調査**

WEBアンケートでは、事故の起きやすい年代等を加味し、400サンプルを収集した。結果からは、交通安全対策による事故の危険性の低下が、健康面、余暇面等でも効果をもたらす可能性が確認された(図-4)。

**4. 事業の進め方に関する知見のとりまとめ**

利用者の視点を取り入れたPDCAサイクルによる交通安全事業の推進手法について、既存の知見をとりまとめた。

**[成果の活用]**

本研究の成果は、「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」の検討の基礎資料とされた。また、今後生活道路の交通安全対策実施の際の参考資料としてとりまとめることを予定している。

質問：利用者と事業者が協力して事故対策を推進する方法について、どのように思いますか？

(1)良いと思いますか？ (2)負担を感じますか？

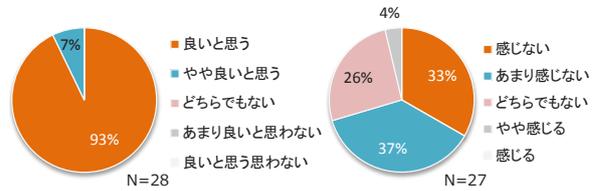
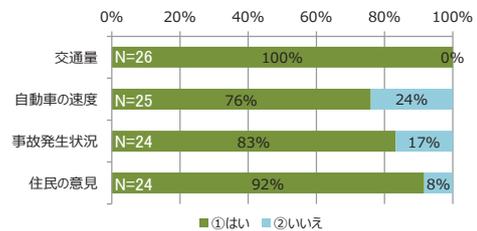


図-1 事故対策の推進方法について

質問：今回、各種のデータを用いて、現状を整理しました。これらのデータについて教えてください。

(1)内容は実感と合っていましたか？



(2)対策を考えるのに役立つ内容だと思いましたか？

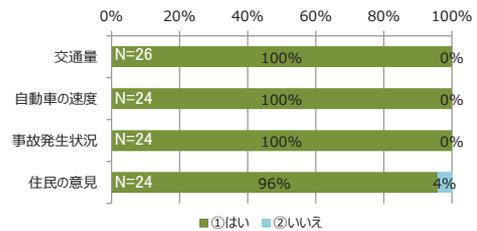


図-2 対策の検討に用いたデータについて

質問：狭窄ハンプについて（ドライバーの視点）対策により、速度を落として運転していますか。

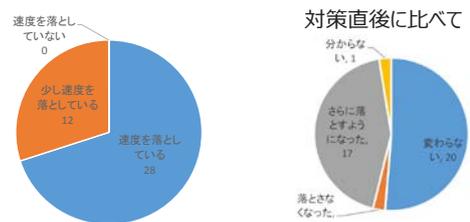


図-3 効果の持続性に関する意識調査結果の例

質問：（安心して身近な道路が使えるようになった場合、）歩いたり、自転車での外出がしやすくなり、健康の維持や増進につながる

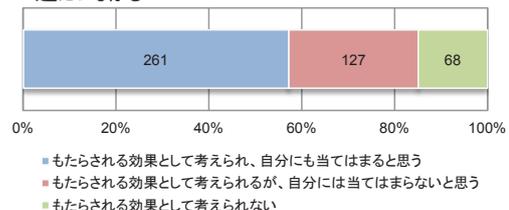


図-4 多面的な効果に関するアンケート結果の例

# 面的交通安全対策の導入促進方策に関する検討

Study of the methods to further the introduction of area traffic safety measures

(研究期間 平成 25～27 年度)

道路交通研究部 道路研究室  
Road Traffic Department  
Road Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher  
研究員  
Research Engineer

高宮 進  
Susumu TAKAMIYA  
大橋 幸子  
Sachiko OHASHI  
河本 直志  
Naoyuki KAWAMOTO  
川瀬 晴香  
Haruka KAWASE

To further the area traffic safety measures, this study analyzes the effects of traffic calming facilities on residential roads, and shows how to introduce area traffic safety measures to road and traffic conditions. In the study, effective methods for improving side strips were analyzed by each road width. A social experiment of road safety measures on school routes found the effects and problems of introducing traffic calming facilities.

In this study, the driving experiments for analyzing the effect of humps, narrowings and chicanes were conducted on the institute's experimental road. And the vehicle behavior survey was carried out on residential roads with speed-control devices and improving side strips. Furthermore, based on these results, the technical standards for introducing traffic safety measures have been created.

## [研究目的及び経緯]

生活道路の交通安全向上のため、面的な歩行空間の確保や自動車の速度抑制など交通安全対策の実施が求められている。そこで本研究では、凸部、狭窄部、屈曲部等の速度抑制施設の設置や路側帯の整備等について、効果・影響を調査分析し、道路・交通状況に応じた整備手法を示すことで、面的な交通安全対策の導入促進を目指すものとした。

平成 25 年度には、路側帯の設置、拡幅、カラー化の効果の調査分析、通学路社会実験による速度抑制施設を中心とする対策導入の効果と課題の抽出、簡易な速度計測方法の例等を示した。

平成 26 年度は、スムーズ横断歩道や交差点狭さく等の幹線道路路側で設置可能な対策についての実道調査と分析、構内実験による速度抑制施設の設置間隔の検討等を行った。

平成 27 年度は、構内実験による凸部及び屈曲部等の設置と走行状況と効果の調査分析、実道における凸部・狭窄部の走行状況と効果の調査分析、速度抑制施設の技術基準の策定の基礎となる知見のとりまとめ等を行った。

## [研究内容]

### 1. 路側帯整備箇所における調査

実際に路側帯の設置、拡幅、カラー化や中央線抹消等の路側帯整備が実施された箇所で、整備前後の車両速度、走行位置の変化をビデオ観測により調査した。あわせて、アンケート調査により、路側帯整備効果に対する利用者の意識調査を行った。

### 2. 生活道路における速度抑制対策調査

茨城県つくば市と協力し、通学路交通安全社会実験を実施し、面的な道路交通安全対策導入の課題、効果等を調査した(図-1)。社会実験では、凸部、狭窄部の設置、路側帯整備が実施され、これらの対策について、ビデオ観測による速度調査、住民意識調査等を実施した。



図-1 つくば市における通学路交通安全対策

また、幹線道路側からの速度抑制対策として、生活道路への車両進入部分における交差点狭さくとスムーズ横断歩道について、実道における車両挙動調査と利用者の意識調査を行い、効果を分析した。

### 3. 速度抑制施設の設置方法検討のための構内実験

凸部、狭窄部および屈曲部について、構内実験により、形状及び設置間隔の違いによる効果の違いを分析した。

### 4. 速度抑制施設に関する知見のとりまとめ

凸部、狭窄部、屈曲部について、研究成果及び既存研究等をもとに、効果的な設置方法、適切な形状に関する知見をとりまとめた。

## [研究成果]

### 1. 路側帯整備箇所における調査

路側帯の設置、拡幅、カラー化の整備前後の調査分析の結果、双方向通行でカラー化やカラー化+拡幅を行った道路で 30km/h 未満で走行する車両の割合が増加したこと、路側帯の拡幅を行った道路で走行位置が道路の中央寄りに変化したこと等が確認された。また、一方通行の道路でのカラー化など、一部で速度が高くなることが確認された例もあった。これらのことから、路側帯のカラー化や拡幅は歩行者の安全確保に寄与すると考えられたが、結果の利用には通行規制、道路幅員や交通量を加味する必要があると言える。

### 2. 生活道路における速度抑制対策調査

交通安全対策を実施した区間について、走行速度、走行位置、ドライバー意識等を調査した結果、凸部を設置した箇所での速度の低減や、路肩のカラー化区間での歩行者優先意識の向上等、概ね設置時の目的に対応した効果が確認され、道路の拡幅・歩道の設置等が難しい区間での安全性の向上の可能性が示された。

また、交差点狭さく、スムーズ横断歩道等の幹線道路からの生活道路対策については、意識調査からは、右左折時に十分な徐行がされるとともに、安全意識の向上や歩行者のを見つけやすさが向上するなど、幅広い効果が期待されること等が示された (図-2)。

### 3. 速度抑制施設の設置方法検討のための構内実験

凸部の走行実験を行った結果、高さ 7cm、10cm の凸部を設置した走路で、凸部付近の走行速度が 30km/h 以下に抑えられたこと等を確認した (図-3)。また、狭窄部と一体的に設置した凸部では、凸部単独よりも速度が抑制されたことが確認された。

形状の異なる屈曲部では、見通し幅 1m、2m では、屈曲部での速度の低下が見られるとともに、区間に

わたり速度が概ね 30km/h 以下になったことが確認された (図-4)。見通し幅 3m では、屈曲部での明らかな速度の低下は確認されなかった。

また、速度抑制施設の設置間隔については、配置間隔が短いほど速度抑制効果が高く、台形ハンプでは、間隔を 70m 以内にとると車両の速度が 40km/h 以下に保たれ、200m 間隔では連続配置効果がほとんどないこと等が確認された。

### 4. 速度抑制施設に関する知見のとりまとめ

凸部、狭窄部、屈曲部について、研究成果及び既存研究等をもとに、効果的な設置方法、適切な形状に関する知見をとりまとめた。

## [成果の活用]

本研究の成果は、「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」策定の基礎資料として活用された。また、現場における生活道路の道路交通安全対策実施の際の参考資料として活用される予定である。

【質問】交差点狭さく部には、どのような効果があると思いますか。  
(ドライバーを対象とした選択形式による回答)

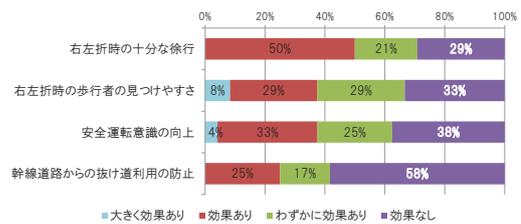


図-2 交差点狭さくの効果

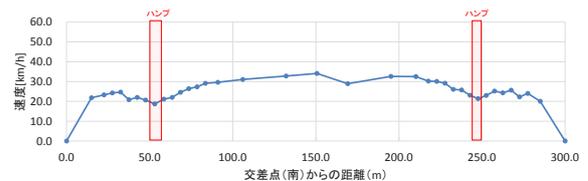


図-3 凸部の速度プロフィール例

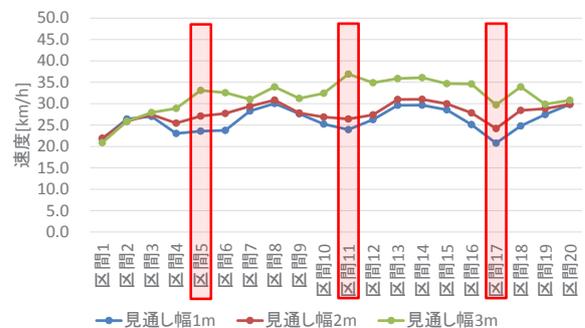


図-4 屈曲部の速度プロフィール

# 自転車ネットワークの着実な推進に係る検討

Examination in accordance with the steady promotion of the bicycle network

(研究期間 平成 25～27 年度)

道路交通研究部 道路研究室  
Road Traffic Department  
Road Division

室長  
Head  
研究官  
Researcher  
研究官  
Researcher  
研究官  
Researcher  
交流研究員  
Guest Research Engineer

高宮 進  
Susumu TAKAMIYA  
今田 勝昭  
Katsuaki IMADA  
河本 直志  
Naoyuki KAWAMOTO  
木村 泰  
Yasushi KIMURA  
上野 朋弥  
Tomoya UENO

In this study, we take advantage of the smart phone app , it performs a trial bicycle traffic route survey in the actual area , was investigated possible use of the smartphone survey . In addition, the arrow feather -type road surface display for the attention or the like into explicit and automobiles of bicycle traffic position , by country Research Institute campus of the running experiment , was examined the desired dimensions and installation interval and the like .

## 〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、警察庁と連携し、平成 24 年 11 月に「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」を発出し、各地域における自転車ネットワークの計画・設計等の取組みを推進している。各地域における自転車ネットワークを着実に推進するためには、効率的な自転車通行経路調査手法の開発、効果的な自転車通行空間の設定等が有効と考えられる。

本研究では、主に、過年度に開発した自転車通行経路を把握するためのスマートフォン用アプリを活用した、実地域における試行的な自転車通行経路調査（以下、「スマホ調査」という）等を行い、当該スマホ調査の活用可能性を検討した。また、自転車が車道を自動車と混在して通行する自転車通行空間に設置される、自転車通行位置の明示や自動車への注意喚起等のための矢羽根型路面表示について、国総研構内の走行実験により、望ましい寸法・設置間隔等を検討した。

## 〔研究内容〕

### 1. 自転車通行経路調査

スマホ調査として、弘前市等において試行調査を実施するとともに、自転車ネットワーク計画策定に関わる活用方策の整理等を行った。なお、スマートフォン用アプリの操作方法を図 1 に示すが、当該操作により、

自転車の通行台数、平均旅行速度、自転車のトリップ長等が把握できる。

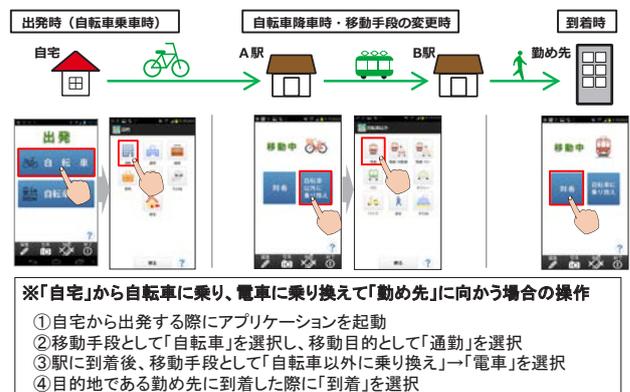


図 1 アプリケーションの操作方法

### 2. 矢羽根型路面表示の設置方法

国総研構内に、様々なパターンの矢羽根型路面表示を設置し、自転車と自動車の走行実験を行った。矢羽根型路面表示については、既存の整備事例等を参考に、形状と実験走路のイメージは図 2 のとおりとし、幅が 40、60、80、100cm の 4 パターン、設置間隔が 5、10、20、30m の 4 パターンの組合せによる計 16 パターン (4 × 4) を設置した。自転車と自動車は、パターン毎に、それぞれ単独で走行するケース (単独走行) を 1 回、

自転車を自動車が進み越すケース（混在走行）を2回走行した。また、各パターン走行後に、アンケート等により、自転車及び自動車における矢羽根型路面表示の視認性（見やすさ）、走行性（走りやすさ）、混在走行時の不安感等を把握した。

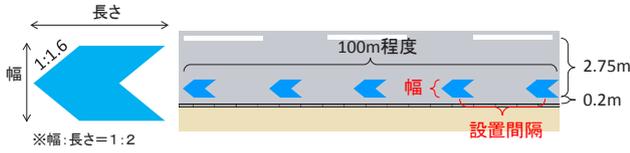


図2 矢羽根型路面表示の形状と実験走路イメージ

[研究成果]

1. 自転車通行経路調査

自転車ネットワークに選定すべき路線等の把握のため、スマホ調査の結果を集計等し、地図上で面的に自転車の通行台数等が把握できる。一例として、図3のとおり、弘前市での調査期間における路線毎の自転車通行台数の集計結果を示す。道路管理者においては、このような調査結果を活用し、自転車ネットワーク計画の策定等への活用が考えられる。これら活用方策について、図4のとおり、自転車ネットワーク計画の検討手順毎に整理した。

2. 矢羽根型路面表示の設置方法

アンケート結果について、図5~7に示す。図5によれば、自動車からの視認性は、矢羽根の幅が80cm、100cm、かつ、設置間隔が5m、10mの場合に、評価が高い。図6によれば、自転車の安心感は、矢羽根の幅80cm、100cmの場合に、評価が高い。図7によれば、自動車が自転車を追い越す際の走りやすさは、矢羽根の幅80cmの場合に、評価が高い。これらの結果や道路管理者における路面表示の施工量に関する経済性を踏まえると、矢羽根型路面表示の幅と設置間隔は、幅80cm、設置間隔10mが有効と考えられる。



図3 自転車通行台数の集計結果（平成25年弘前市）

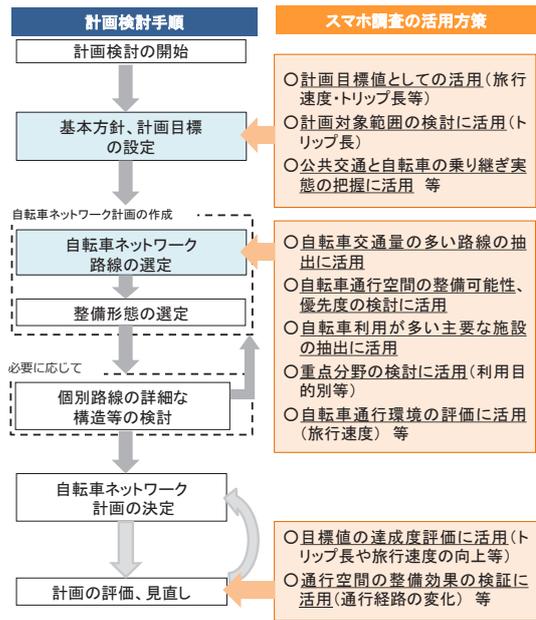


図4 自転車ネットワーク計画への活用方策

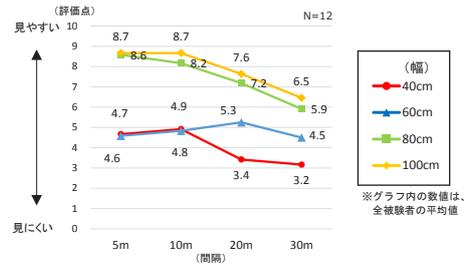


図5 自動車からの矢羽根の視認性（単独走行）

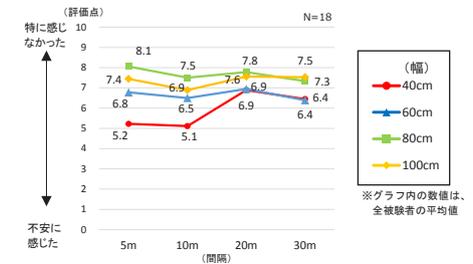


図6 自転車の不安感（混在走行）

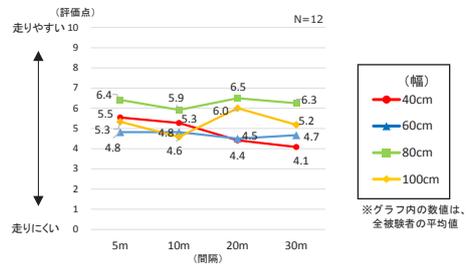


図7 自動車の走行性（混在走行）

[成果の活用]

本研究で得られた成果及び知見については、今後の自転車施策の推進に活用される予定である。

## 新たな道路交通調査に関する研究

Study on new road traffic survey

道路交通研究部 道路研究室

(研究期間 平成 25～27 年度)

室 長	高宮 進
主任研究官	橋本 浩良
研 究 官	田中 良寛
交流研究員	松島 敏和
交流研究員	末成 浩嗣

### 〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、道路交通の現況と問題点を把握し、将来にわたる道路の整備計画を策定するための基礎資料を得ることを目的として、概ね 5 年に一度、全国道路・街路交通情勢調査を実施してきた。国土技術政策総合研究所では、本省関係室と連携して道路交通調査体系の検討を行うとともに、平成 27 年度が調査実施となる全国道路・街路交通情勢調査一般交通量調査（交通量調査、旅行速度調査、道路状況調査）の効率的な実施方法の研究開発を行ってきた。

平成 27 年度は、これまでの研究成果を踏まえ、全国道路・街路交通情勢調査一般交通量調査実施要綱の原案を作成した。作成した調査実施要綱に基づき、平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査一般交通量調査が実施された。

## 道路交通安全施策に関する統計データ分析

Statistical Data Analysis for Road Traffic Safety Measures

道路交通研究部  
道路交通研究部 道路研究室

(研究期間 平成 26～28 年度)

道路研究室長	高宮 進
主任研究官	池原 圭一
研究官	尾崎 悠太
研究官	木村 泰

### 〔研究目的及び経緯〕

平成 27 年の交通事故死傷者数は 66 万 9,243 人（概数）となり、近年は減少傾向が続いている。ただし、交通事故死者数は 4,117 人となり、前年と比較すると 4 人増であり 15 年ぶりに増加に転じた。

本研究では、近年の交通事故発生状況について、交通事故データベースなどをもとに、交通事故の経年変化や、主に平成 26 年中の交通事故に関する道路状況別、事故類型別、当事者別などの集計を行い、交通事故発生状況の傾向・特徴に関して分析を行った。その結果、例えば、交通事故件数（死亡・死傷）は減少傾向にある一方で、事故類型別の死亡事故割合（死亡事故件数／死傷事故件数）の経年変化を見ると、車両単独事故が近年上昇傾向にあり、65 歳以上の高齢者による車両単独による死亡事故が増加していることなどが確認された。これらの分析結果は、今後の交通安全施策を展開する上での基礎資料として活用が期待される。

また、緯度経度等の位置情報を有する交通事故データやプローブデータを集計するシステムについて、プロトタイプを作成した。

## ビッグデータを利用した交通安全対策の高度化に関する研究

Study on the advancement of traffic safety countermeasure using probe data.

道路交通研究部 道路研究室

(研究期間 平成 25～28 年度)  
室 長 高宮 進  
研 究 官 尾崎 悠太

### [研究目的及び経緯]

交通安全対策を効率的・効果的に実施するためには、危険箇所の的確な抽出、正確な事故要因分析とそれに基づく的確な対策の立案・実施が必要である。また、早期に効果評価をし、必要に応じて早期に追加対策を実施することも必要である。これら交通安全対策の各プロセスは主に交通事故データの分析を基に実施され、一定の成果を上げてきた。

最近では、カーナビ等から個々の車両の様々な挙動を示すプローブデータの収集が行われ、国土交通省においても ITS スポットにより、プローブデータの収集・蓄積を開始している。

そこで国土技術政策総合研究所では、これらプローブデータを交通安全対策へ活用することにより、より効果的で効率的な交通安全対策を展開するための手法について研究している。

今年度は、ETC2.0 プローブ情報を利用して、生活道路で構成される地区の中から危険性の高い地区を抽出する手法について検討している。

## 簡易な交通安全対策手法に関する検討

Study of simple traffic safety countermeasure methods

道路交通研究部 道路研究室

(研究期間 平成 27～28 年度)  
室 長 高宮 進  
主任研究官 池原 圭一  
研 究 官 木村 泰

### [研究目的及び経緯]

幹線道路や生活道路の交通安全対策として、ポラード、カラー舗装等による簡易対策が広く活用されている。これら簡易対策に対するニーズは多様化していることなどから、必ずしも機能が求められていない場所に設置されていることや、周辺景観の中で目立ちすぎているなどの課題が指摘されている。こうした状況を踏まえ、本研究では、簡易対策をより効果的・効率的に活用していくため、簡易対策の適応要件、設置要件等の検討を行うものである。

本年度は、簡易対策のニーズ、有効性等の整理を行い、簡易対策を効果的・効率的に活用するための留意事項を整理した。また、生活道路内の防護柵について、その性能や設置の考え方などをまとめる上で必要となる防護柵構造等に関する整理を行った。

# 道路舗装の違いによる自動車からの二酸化炭素排出削減メカニズムの解明

Elucidation of the reduction mechanism of carbon dioxide which a vehicle exhausts when it travels on various types of paved road

(研究期間 平成 25～27 年度)

道路交通研究部 道路環境研究室  
Road Traffic Department  
Road Environment Division

室長  
Head  
研究官  
Researcher

井上 隆司  
Ryuji INOUE  
長濱 庸介  
Yosuke NAGAHAMA

When the pavement of the road is damaged, fuel consumption and carbon dioxide emission of vehicles which travel on the road will be increased. This paper attempted to elucidate the mechanism of carbon dioxide emission of vehicles which travel on various types of paved road.

## [研究目的及び経緯]

国内の二酸化炭素排出量の約 17%は運輸部門が占め、このうち約 86%は自動車から排出されている<sup>1)</sup>。こうした現状を受け、国や地方自治体では、自動車からの二酸化炭素排出量を削減するため、次世代自動車等の普及促進や交通流対策など、様々な角度から対策を講じている。一般的に、舗装路面が損傷することで自動車の燃費が悪化し、走行中の自動車からの二酸化炭素排出量は増加するものと考えられる。したがって、舗装の修繕は通行車両の安全性を向上させるだけでなく、環境負荷の低減効果も期待できる可能性がある。

そこで本研究では、道路舗装の損傷による自動車からの二酸化炭素排出量の変動要因を解明することを目的として、路面性状の異なる実道路における自動車からの二酸化炭素排出量について測定・分析を行った。

## [研究内容]

平成 27 年度は、自動車からの二酸化炭素排出量の変動要因に関する知見を収集・分析し、過年度に実施した、路面性状の異なる実道路における自動車からの二酸化炭素排出量変動特性試験<sup>2)</sup>(実道路試験)のデータと比較することで、自動車からの二酸化炭素排出量の変動要因を整理するとともに、各変動要因の影響について把握した。

## [研究成果]

(1) 自動車からの二酸化炭素排出量の変動要因に関する知見の収集・分析

二酸化炭素排出量や燃料消費量に影響を与える要因は、走行抵抗と走行以外の動力、その他の要因に分類されること、走行抵抗は転がり抵抗・加速抵抗・空気抵抗・勾配抵抗で構成されること、転がり抵抗と路面

性状は関係性を有していると考えられることを踏まえ、以下 3 つの観点より論文収集・分析を行った。

- ①燃料消費量・二酸化炭素排出量に及ぼす走行抵抗の影響度合い
- ②転がり抵抗と路面性状等の変動要因の関係
- ③燃料消費量・二酸化炭素排出量に及ぼす加速抵抗の変動要因(エンジン回転数、自動車交通流)

その結果、①では、燃料消費量・二酸化炭素排出量に及ぼす転がり抵抗の寄与率は約 20%~35%(車種や速度により異なる)と推計された。②では、転がり抵抗と速度の関係は正の関係にあり、逆に気温は負の関係にあること、タイヤ側の要因として、タイヤ温度や空気圧は負の関係にあるがトレッドの厚さは正の関係であること、路面側の要因として平坦性やたわみは正の関係にあるが路面温度は負の関係があること等が明らかとなった。③のうち、エンジン回転数については、トルク状況にもよるが概ね燃料消費量等と正の関係にあることが明らかとなった。自動車交通流については、エコドライブ走行による効果が約 10~15%の改善となること、道路ネットワークの整備が約 2~11%の改善となることが明らかとなった。

## (2) 自動車からの二酸化炭素排出量の変動要因の整理と影響度合いの把握

過年度に実施した、実道路試験<sup>2)</sup>の分析結果と上記(1)で得た知見を比較し、自動車からの二酸化炭素排出量の変動要因を整理し、各変動要因の影響について把握した。

実道路試験の分析は、二酸化炭素排出量と変動要因との関係を、①二酸化炭素排出量と転がり抵抗の関係、②転がり抵抗係数と変動要因の関係に分解して分析を行い、①と②を繋ぎ合わせることで二酸化炭素排出量の変動要因を整理した。

①については、実道路試験のデータを分析したところ、転がり抵抗に起因する二酸化炭素排出量と転がり抵抗の関係が正の一次式で定量的に表すことができた（R-sqで0.6~0.8）。この結果は、(1)で得た知見と同様の傾向を示していた（図1）。

②については、路面性状の指標（ひび割れ、わだち掘れ、平坦性）のうち、わだち掘れ量についてのみ、転がり抵抗係数と路面性状（わだち掘れ量）の関係が正の一次式で定量的に表すことができた（R-sqで0.6~0.9）。この結果は、(1)で得た知見と同様の傾向を示していた（図2）。

①と②から二酸化炭素排出量と変動要因との関係を定式化し（表1）、この式を適用して変動要因（わだち掘れ量）の影響度合いを、舗装種別・損傷内容別に整理した。排水性舗装よりも密粒度舗装の方が二酸化炭素排出量は少ないこと、わだち掘れが発生している舗装の二酸化炭素排出量が一番多く、損傷なしが最も排出量が少ない結果となった（表2）。

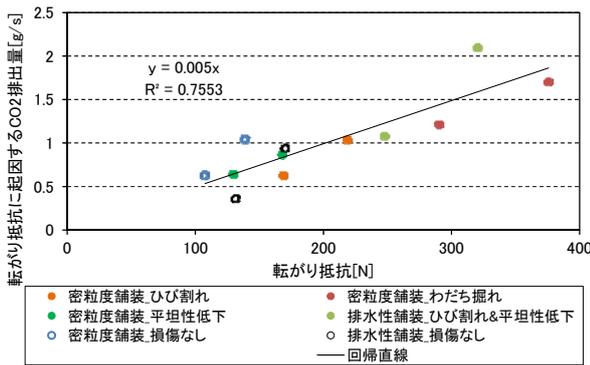


図1 二酸化炭素排出量と転がり抵抗の関係  
（例：ディーゼル貨物車 車両総重量 4.4t の場合）

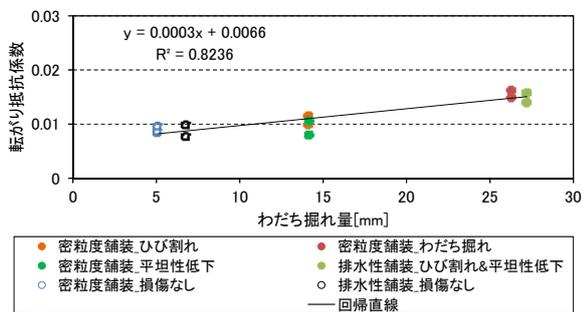


図2 転がり抵抗係数とわだち掘れ量の関係  
（例：ディーゼル貨物車 車両総重量 4.4t の場合）

【成果の活用】

本成果は、舗装の維持・修繕がもたらす、燃料消費量や二酸化炭素排出量の削減という副次的な効果を把握する際の知見として活用できると考えられる。

【参考文献】

- 1) 国交省 HP：運輸部門における二酸化炭素排出量  
[http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei\\_environment\\_tk\\_000007.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html)
- 2) 長濱、小川、井上：舗装の供用性低下がもたらす自動車からの二酸化炭素排出量への影響、土木学会第70回年次学術講演会講演概要集、2015年

表1 二酸化炭素排出量とわだち掘れ量の関係式

車両	積載条件	二酸化炭素排出量とわだち掘れ量の関係式
ガソリン普通乗用車	—	CO2 = 0.0229x + 0.2033
ディーゼル貨物車 (車両総重量 4.4t)	半積載	CO2 = 0.0364x + 0.3234
	満積載	CO2 = 0.0469x + 0.4166
ディーゼル貨物車 (車両総重量 25t)	半積載	CO2 = 0.0707x + 0.6275
	満積載	CO2 = 0.0967x + 0.8584

CO2: 転がり抵抗に起因する二酸化炭素排出量 (g/s)  
x: わだち掘れ量 (mm)

表2 実道路試験の条件別二酸化炭素排出量

車種	積載量	舗装種別	主な損傷	転がり抵抗 [N]	転がり抵抗に起因するCO2排出量 [g/s]
ガソリン普通乗用車	—	排水性	無し	79.6	0.357
		排水性	ひび割れ+平坦性低下	184.0	0.826
		密粒度	無し	71.0	0.319
		密粒度	ひび割れ	117.2	0.526
		密粒度	わだち掘れ	179.4	0.805
		密粒度	平坦性低下	117.3	0.526
ディーゼル貨物車 (最大積載量 4.4t)	半積載	排水性	無し	114.4	0.569
		排水性	ひび割れ+平坦性低下	264.4	1.314
		密粒度	無し	102.0	0.507
		密粒度	ひび割れ	168.3	0.836
		密粒度	わだち掘れ	257.8	1.281
		密粒度	平坦性低下	168.5	0.837
	満積載	排水性	無し	148.0	0.733
		排水性	ひび割れ+平坦性低下	342.0	1.693
		密粒度	無し	131.9	0.653
		密粒度	ひび割れ	217.8	1.078
		密粒度	わだち掘れ	333.5	1.650
		密粒度	平坦性低下	218.0	1.079
ディーゼル貨物車 (最大積載量 25t)	半積載	排水性	無し	611.3	1.103
		排水性	ひび割れ+平坦性低下	1412.2	2.549
		密粒度	無し	544.7	0.983
		密粒度	ひび割れ	899.2	1.623
		密粒度	わだち掘れ	1377.0	2.486
		密粒度	平坦性低下	900.2	1.625
	満積載	排水性	無し	839.8	1.510
		排水性	ひび割れ+平坦性低下	1940.2	3.487
		密粒度	無し	748.4	1.345
		密粒度	ひび割れ	1235.4	2.221
		密粒度	平坦性低下	1236.8	2.223

## 実測データを活用した道路供用等に伴う自動車からの二酸化炭素排出量変化のモニタリング

### 手法に関する検討

Examination about the technique of the monitoring of CO<sub>2</sub> emissions from vehicles which utilized the measured data

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 平成 26～28 年度)  
室 長 井上 隆司  
研 究 官 長濱 庸介

#### [研究目的及び経緯]

本研究は、自動車からの二酸化炭素排出量のモニタリング手法の開発により、交通流対策等による二酸化炭素排出量の発生抑制効果をより定量的に示すことを目指している。

今年度は、道路情報（民間プローブデータ、トラフィックカウンターデータ及び道路交通センサ結果等）を用いて、自動車から排出される二酸化炭素量の図化を行い、その排出状況を分析した。

### 動植物の保全措置の効果把握と効率化に向けた検討

Study on Rationalization and Improvement of Wildlife Preservation Measures for Road Environmental Impact Assessment

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 平成 26～29 年度)  
室長 井上 隆司  
主任研究官 大城 温  
研究官 瀧本 真理  
研究官 光谷 友樹  
交流研究員 長谷川啓一

#### [研究目的及び経緯]

道路事業の環境影響評価で扱う環境要素のうち、動物、植物、生態系の自然環境分野は、調査及び環境保全措置の情報に対象となる希少種等の位置情報が含まれているため、情報の公開・共有が進まずに手法の改善が進みづらい状況にある。そこで本研究では、環境影響評価における自然環境分野の保全技術向上及び合理化を目的として研究を行った。

平成 27 年度は、全国の直轄道路事業における調査業務報告書を収集し、生物分類群ごとに環境保全措置の実施状況を収集・整理し、『道路環境影響評価の技術手法 「13. 動物、植物、生態系」の環境保全措置に関する事例集（平成 27 年度版）』を取りまとめた。あわせて、植物保全技術の実証実験（移植困難種の保全、表土移植による保全）、動植物の分布推定モデルの環境保全措置検討での適用にむけた試行を行った。

# 騒音の抑制に関する新たな対策に関する検討

Study on new noise abatement measures

(研究期間 平成 26～27 年度)

道路交通研究部  
Road Traffic Department  
道路環境研究室  
Road Environment Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher  
交流研究員  
Guest Research Engineer

井上 隆司  
Ryuji INOUE  
吉永 弘志  
Hiroshi YOSHINAGA  
大河内 恵子  
Keiko OHKOUCHI  
長谷川啓一  
Keiichi Hasegawa

This study aims to find new noise abatement measures for road traffic noises ( RTN ) caused by sudden acceleration, heavy braking, speeding, expansion joints on bridges, and rutting in pavements, etc. Measurements of vehicles noise, speed, and acceleration in public roads, experiments on noise caused by temporary steps on road surface at test truck in NILIM, as well as preliminary study on enlightenment for noise abatement driving had been done in fiscal year (FY) 2014. Questionnaire surveys on requests by roadside residents for reducing noise and vibration, consideration of a method for estimating the reduction of road traffic noise through speed reduction, as well as measurements of attenuation due to tree groves were carried out in (FY) 2015. The results are as follows: The majority of the requests for reducing noise at 77 road offices were complaints about the noise and vibration caused by road damage. An experimental data on the relation among step height, speed, and noise had been acquired. RTN is estimated to be reduced by 3dB to 4 dB, if speed was reduced by 20 km/h. Additional attenuation of RTN due to tree, besides the attenuation due to the ground, is expected in greenbelt.

## [研究目的及び経緯]

本研究は、急加速・急減速・規制速度超過・橋梁のジョイント・路面の轍等に起因して発生する道路交通騒音(RTN: road traffic noises)の新たな抑制策を見いだすことを目的としている。平成 26 年度は、公道における規制速度・走行状態別の騒音・速度・加速度の測定、国土技術政策総合研究所の試験走路における仮設の段差に起因する騒音の測定、および騒音を抑制する運転の啓発についての調査を行った。平成 27 年度は、騒音振動の抑制にかかる住民要望の調査、速度抑制による騒音低減量の予測、植樹帯における騒音の減衰量の測定解析、および今後の単体規制による騒音の変化の調査を行った。

## [研究内容]

### (1) 騒音・速度・加速度の測定

騒音を抑制する運転等による騒音の低減量の予測に資することを目的とし、規制速度・走行状態別に騒音・速度・加速度を公道で測定した。

### (2) 段差に起因する騒音の測定

路面の凹凸に起因する騒音の定量化、延いては騒音抑制に資することを目的とし、国土技術政策総合研究所の試験走路において、仮設の段差に起因する騒音を測定した。

### (3) 騒音を抑制する運転の啓発についての調査

騒音を抑制する運転を啓発する方法の立案に資することを目的とし、ドライバーへの啓発に関連する文献調査、啓発の事例調査、広告代理店の担当者へのインタビュー調査、およびドライバーへのアンケート調査を行った。さらに、路上での表示によりドライバーに啓発する方法を試行した。

### (4) 騒音振動の抑制にかかる住民要望の調査

騒音振動の抑制にかかる相談・要望・苦情等に関しては、関係者の経験等の範囲で断片的に把握されていたが、全国を俯瞰した情報は不足していた。これらの情報を整理して関係者に提示することで、より合理的な騒音政策に資することを目的とし、全国の直轄道路の管理者を対象としたアンケート調査、および典型的

な事例の訪問調査を行った。

#### (5) 速度抑制による騒音低減量の予測

試験走路での6台の試験車のA特性音響パワーレベル  $L_{WA}$  の測定値、および公道での等価騒音レベル  $L_{Aeq}$  (総交通量 35,927 台) の測定値を分析し、速度抑制による騒音低減量を予測した。

#### (6) 植樹帯における騒音の減衰量の測定

植樹帯内の樹木による騒音の減衰量を計算する知見を得ることを目的とし、試験音源を使用した公園での測定(2箇所)、および公道での等価騒音レベル  $L_{Aeq}$  の測定(3箇所)を行い、測定値を解析するとともに文献値と比較した。

#### (7) 今後の単体規制による騒音の変化の調査

自動車騒音単体規制値の推移、および今後導入が予定されている加速走行騒音規制(R51-3)とタイヤ騒音規制(R117-02)の規制値を整理し、将来の騒音低減量を試算した。計算では規制値、タイヤ音・エンジン音別の騒音発生量を考慮し、計算方法は、交通マイクロシミュレーションおよび簡易計算の双方とした。

#### 【研究成果】

##### (1) 騒音・速度・加速度の測定

加速走行のA特性音響パワーレベル(主としてエンジン音由来)  $L_{WA}$  は規制速度が40kmの道路では幹線道路の平均より小さいこと(図-1)等を把握した。

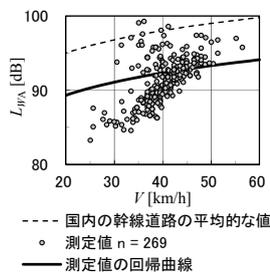


図-1 40km/h 規制の道路での加速騒音(乗用車)

##### (2) 段差に起因する騒音の測定

段差の高さ・走行速度と騒音の関係を車種別に把握した。路面の段差が大きくなると騒音は、大きくなること、平坦な路面との差(dB値)は、速度が大きくなっても大きく変化しないこと、および平坦な路面との差(dB値)は、乗用車・バスでは小さく、大型車では大きいこと等を把握した。

##### (3) 騒音を抑制する運転の啓発についての調査

ドライバーに対する啓発に関連する報文71件、啓発の事例27件の情報を収集した。また、公道において横断幕等での啓発を試行したが騒音値は変化しなかった。メディアや数量など広報の方法に課題が残

された。

#### (4) 騒音振動の抑制にかかる住民要望の調査

アンケート調査の結果(回答77事務所)を整理し、相談・要望・苦情等の件数は騒音と振動で同程度であること、騒音振動の発生要因は路面の劣化やジョイントが多いこと、および対策は路面の補修・切削オーバーレイ・段差の擦りつけ・橋梁のジョイント補修の順に多いこと等を把握した。訪問調査の結果、道路管理者は、住民との対話に努め、限られた予算をやりくりして対応している実情等を把握した。

#### (5) 速度抑制による騒音低減量の予測

加速時の騒音発生量について、到達目標速度を変数とし、国内の平均値(文献値)との差として整理した(図-2)。大型車類、および小型車類の加速時の騒音は、達成目標速度を10km/h下げると0.8dB、および1.9dB下がると予測した。また、公道での  $L_{Aeq}$  の測定値に基づき、速度を10km/h抑制すると1.3~2.5dB騒音が下がると予測した。これらを総合し、速度を20km/h抑制できれば騒音を3~4dB抑制できると試算した。この試算結果は、速度規制による騒音対策を実施した海外の事例(文献)の測定値と整合した。

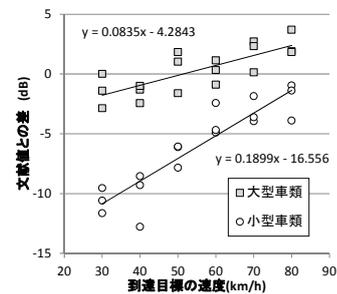


図-2 到達目標速度とA特性音響パワーレベルの文献値との差の関係

##### (6) 植樹帯における騒音の減衰量の測定

測定および解析では、幾何減衰・回折・地表面減衰・空気吸収等の影響を除外した。樹木による騒音の減衰量の母平均の95%信頼区間は-0.22 dB/m以上-0.04 dB/m以下と推定した。この値は、同じ尺度に換算した文献値(複数)の中間程度の値となった。

##### (7) 今後の単体規制による騒音の変化の調査

2040年には単路、および信号交差点の双方で等価騒音レベルが約3dB減少するとの予測結果になった。

#### 【成果の活用】

報告書等としてとりまとめた調査結果は、省内で騒音政策を担当する関係部署に提示した。今後は、実務への反映に向けて補足調査等を実施する予定である。

## 沿道大気環境予測技術の高度化

Study to develop the advance technique of the roadside air quality prediction

(研究期間 平成 26～28 年度)

道路交通研究部 道路環境研究室

室 長 井上 隆司  
研 究 官 瀧本 真理

### [研究目的及び経緯]

平成 21 年 9 月に微小粒子状物質 (PM<sub>2.5</sub>) の環境基準が告示された後、環境影響評価において、PM<sub>2.5</sub>の予測・評価が求められる事例が増えつつある。一方、中央環境審議会答申によると「その発生源は多岐にわたり大気中の挙動も複雑であることから、当面、科学的知見の集積が必要である。」とある。

本調査は、夏季の沿道 (平面部、切土部) において PM<sub>2.5</sub>の成分分析を含む現地調査を実施し、大気汚染物質の距離減衰等拡散性状解析及び発生源由来解析を行った。

## 道路用遮音壁の維持管理における安全性・景観の向上

Study to maintain of road noise barriers for safety and landscape improvement

(研究期間 平成 27～29 年度)

道路交通研究部 道路環境研究室

室 長 井上 隆司  
主任研究官 吉永 弘志  
研 究 官 大河内恵子

### [研究目的及び経緯]

道路用遮音壁は設置から年数が経過しているものもあり、近い将来更新する必要があると考えられる。また、更新時に設置当初より騒音状況が改善した場合、更新前と同じ遮音壁を設置すると機能超過の可能性も考えられる。

本調査は、道路交通騒音と遮音壁に関する今後の課題を抽出し、よりよい沿道環境を創出するための技術的な手法を研究するために必要な基本情報を整理するため、遮音壁に関する実態を整理し、学識経験者への意見聴取を行った。

## 道路事業用地内における土壤汚染の現状把握と発生抑制に関する調査

### Study on Current State and Countermeasures of Soil Contamination in Road Projects Sites

(研究期間 平成 26～29 年度)

道路交通研究部 道路環境研究室

室長	井上 隆司
主任研究官	大城 温
研究官	光谷 友樹

#### [研究目的及び経緯]

平成 22 年に土壤汚染対策法が改正され、自然由来重金属等含有土壤が規制対象とされたことにより、道路事業において土壤汚染に遭遇する事例が増加している。また、法の規制の対象外である粒径 2mm 以上の岩についての対応は現場毎に検討されているのが現状である。本調査は、全国的な土壤汚染の遭遇状況や対応状況を把握するとともに、土壤汚染の遭遇による環境影響を防止しつつ、事業への影響の回避・低減を図ることが目的である。

平成 27 年度は、全国の道路事業における土壤汚染の遭遇事例を調査し、土壤汚染等の確認状況や対応状況等の整理・分析を行った。

## 沿道の無電柱化推進に関する調査

### Study on promotion measures of utility pole removal

(研究期間 平成 27～28 年度)

道路交通研究部 道路環境研究室

室長	井上 隆司
主任研究官	大城 温
研究官	光谷 友樹

#### [研究目的及び経緯]

道路の防災性の向上、安全で快適な通行空間の確保、良好な景観の形成や観光振興等の観点から無電柱化を進められているが、ヨーロッパやアジアの主要都市では無電柱化が概成しているのに対して、日本の無電柱化率は立ち遅れている。無電柱化を推進するためには、技術的課題の解決とともに、政策目的に応じた事業効果の把握や適切な評価が必要である。

平成 27 年度は、技術的・社会的に可能な範囲で無電柱化の低コスト化を図るため、無電柱化の進捗状況の効率的な把握方法や、政策目的に応じた指標を検討するとともに、無電柱化のコスト（維持管理も含む）に影響する技術基準・新技術等について海外調査を行った。

## 運転支援技術の飛躍的向上等による安全で円滑な ITS に関する検討

### Improving Safety and Smoothness of Traffic by Using ITS with Advanced Driving Support Technology

(研究期間 平成26～28年度)

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

室長	牧野 浩志
主任研究官	鹿野島 秀行
研究官	福山 祥代
交流研究員	吉村 仁志
室長	重高 浩一
研究官	鳥海 大輔
交流研究員	浅田 高史
交流研究員	石田 大輔

防災・メンテナンス基盤研究センター メンテナンス情報基盤研究室

#### [研究目的及び経緯]

道路を賢く使うためには、安全で円滑に利用できることが求められる。しかし、高速道路における交通死亡事故件数のうち、ドライバーの不注意や運転操作ミスに関する事故が約7割を占めている。また、都市間高速道路における渋滞もサグ部が約6割を占めており、対策が急務となっている。本検討は、安全で円滑な道路交通を確保するため、路車間通信の仕組みに加え、自動車の制御技術や道路構造データ等を活用した安全性の向上等に関する効果分析を行うとともに、自動車の運転支援技術の向上を支援する ITS 技術を検討することを目的とする。

平成27年度は、路車協調技術に関するインフラ側および自動車側の最新動向、車両位置特定や位置情報の精度に関する最新技術を調査したうえで、協調 ITS サービスの要件定義書を作成した。要件定義書は、交通円滑化支援および安全運転支援に資する合計17のサービスとし、既存技術を活用し早期に実現可能なサービス (Day1)、研究開発が必要で2020年を目途に実現するサービス (Day2) に分類してまとめた。またサービス実現にあたって発現する効果を、利用者 (ドライバー) 視点と道路管理者視点 (社会的視点) から整理した。また、上記のサービスに資するため、道路基盤地図情報と区間 ID を関連付けたデータを試作した。

## 路車間連携による交通円滑化システム導入に向けた効果検証に関する研究

### Research on Impact Analysis on Traffic Smoother System by Vehicle-Infrastructure Cooperation

(研究期間 平成26～28年度)

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

室長	牧野 浩志
主任研究官	鹿野島 秀行
研究官	福山 祥代
交流研究員	吉村 仁志

#### [研究目的及び経緯]

ITS 研究室では、高速道路単路部ボトルネックの渋滞解消に向けて、原因把握、対策選定、対策効果評価に至る一連のサイクルを ITS 技術の活用により実施する手法について研究を進めている。本研究では、道路を賢く使う取組の一つとして、ETC2.0 プローブデータ等の観測データを活用して、ピンポイントでボトルネック位置や渋滞要因を把握し、ITS スポット等を用いた情報提供による対策を実施し、その効果を効率的に把握することを目的としている。

平成27年度は、渋滞対策の検討や対策効果を分析する上で必要となる車両挙動の詳細データを、路側ビデオ映像から取得し、特性の整理を行った。また、路側ビデオから得られた速度変動図と ETC2.0 プローブデータから得られた速度変動図を比較し、概ね傾向が一致していることを確認した。さらに、東名高速道路大和サグ部に設置されている車線利活用適正化サービス用の ITS スポットによる情報提供の効果分析を行い、右側車線への車線変更抑止効果が得られていることを確認した。

# ETC2.0 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 ETC 2.0 service

(研究期間 平成 23-27 年度)

道路交通研究部  
高度道路交通システム研究室  
Road traffic Department  
Intelligent Transport System Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher  
交流研究員  
Guest Research Engineer

牧野 浩志  
Hiroshi MAKINO  
小木曾 俊夫  
Toshio OGISO  
渡部 大輔  
Daisuke WATANABE  
広 正樹  
Masaki HIRO

The purpose of this study is to improve the reliability of ITS spot service. The running test was done in National highway of kanto and hokuriku area, and the technical subject and cause of uplink communication, and the correspondence plan proposal were arranged.

## [研究目的及び経緯]

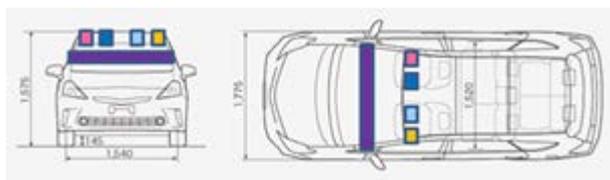
本研究は、全国展開された高速道路上等における ITS スポットサービス（平成 26 年 10 月より ETC2.0 に名称変更）について、運用上の技術的課題を検討し、確実なサービスの提供やサービスの改善に必要な調査・検討を行うものである。

平成 27 年度は、更なるプローブ情報の収集率向上に向けて、国総研試走路及び一般国道に設置された経路情報収集装置等において、現地条件等を確認の上、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分析し、技術的課題やその原因、対応方針案等について整理した。また、プローブ情報に記録される挙動履歴の精度についても試走路にて確認を行った。

## [研究内容]

### (1) 経路情報収集装置の一般道の試験計画書の作成

経路情報収集装置（車の走行履歴や挙動履歴等の情報を収集することに特化した路側機で、昨年からの一般道に整備された。）の通信環境を確認するための試験計画書を作成した。



車載機材	
	試験用車載器
	ITS スポット対応車載器（カーナビ連携型）
	ITS スポット対応車載器（スマートフォン連携型）
	ドライブレコーダ
	電界強度測定器

図 1 車載器アンテナ等の設置位置

2 種類の市販の ETC2.0 対応車載器（カーナビ連携型、スマートフォン連携型）、試験用車載器 1 台、試験用車載器の検証用 PC1 台、電界強度測定器 1 台、ドライブレコーダ 1 台を車に搭載（図 1）した上で、関東地方整備局管内と北陸地方整備局管内に設置されている 18 箇所の経路情報収集装置を対象に走行試験を行い、通信環境の分析を行うための一般道の試験計画書を作成した。

試験項目としては、経路情報収集装置の通信エリアが最適化されているのかを確認するため、車線毎の電界強度分布状況や試験用車載器通信ログの情報収集を設定した。

試験計画書の作成にあたっては、経路情報収集装置の通信状況の分析を効果的に行えるように、大型車のシャドウイング等による電波遮蔽ができるだけ起こらないようにすることや、経路情報収集装置の通信環境を詳細に検証するため、デジタルカメラで経コレの設置環境を記録した上で、設置当初の完成図書の内容と比較・整理すること等に留意した。

### (2) 経路情報収集装置の一般道の試験の実施

前述の試験計画書にそって試験を実施した。

#### ① 国総研試走路における事前確認試験の実施

試験の事前確認として、国総研試走路において事前確認試験を実施して、市販の車載器（2 種類）、試験用車載器 1 台、試験用車載器の検証用 PC1 台、電界強度測定器 1 台、ドライブレコーダ 1 台等の試験で使用する機器の機能確認や機器調整を行い、一般道の試験実施の際に、不具合が生じないように準備した。

#### ② 一般道における走行試験の実施

一般道に設置されている 18 箇所の経路情報収集装置を対象に走行試験を実施した。

試験では経路情報収集装置毎走行車線毎に、電界強度測定器による電界強度測定データ、試験用車載器による車載器通信ログを収集した。

試験の実施後には、各地方整備局から経路情報収集装置の路側機通信ログの収集と、アップリンク通信ログの収集を行った。

### (3) 経路情報収集装置の一般道の試験結果の整理

(2) の試験結果を整理した上で、経路情報収集装置等の通信環境における技術的課題やその原因の整理を行った。(図 2)

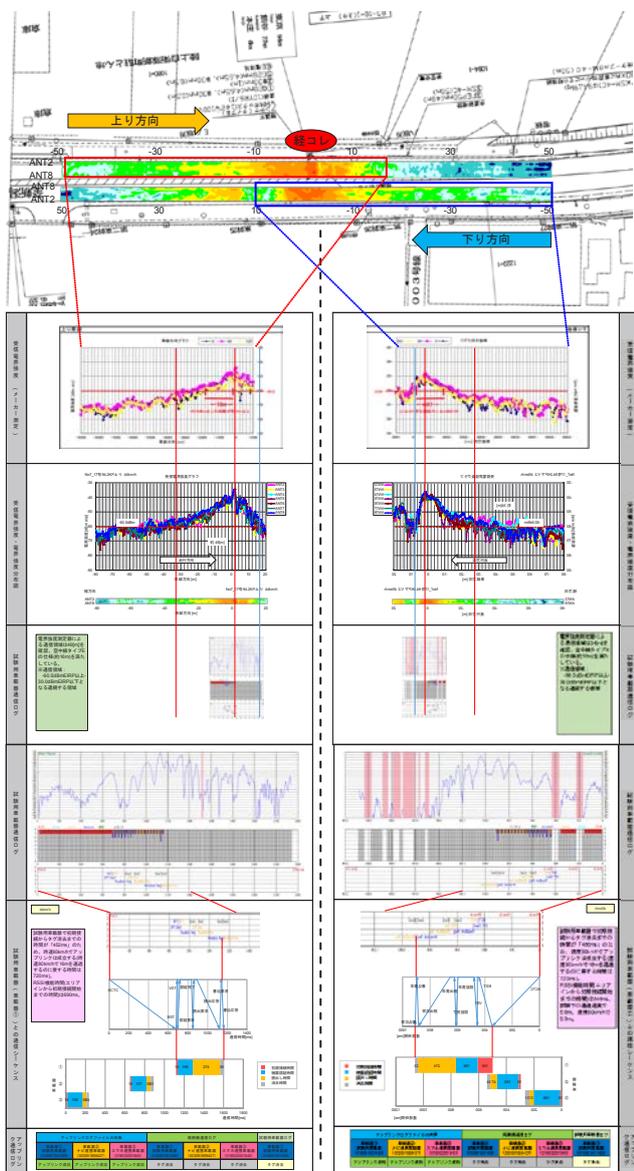


図 2 経路情報収集装置毎の整理例

試験結果の整理には、以下の内容を含めた。

- i. 経路情報収集装置のアンテナ設置位置、道路の周辺状況を整理した上で、経路情報収集装置が発射する電波の電界強度分布図を各車線が判別できるように作成した。
- ii. 試験用車載器通信ログ、路側機通信ログ、アップリンク通信ログの結果をとりまとめた上で、経路情報収集装置と各車載器の間で行われる各通信命令の所要時間が分かるように整理した。また、試験用車載器においては、試験用車載器に搭載された機能を利用して、各通信命令の送受信状況が分かるように図に整理した。その他、経路情報収集装置毎、車線毎、車載器毎にアップリンク通信成功率が分かるように一覧表に整理した。

経路情報収集装置の一般道の試験結果の整理にあたっては、箇所毎に図表等を用いて走行試験結果を分かりやすく整理し、問題箇所の抽出が容易にできることや、試験用車載器の収集情報から受信電界強度グラフを作成し、通信遮断エリアを抽出することにより、通信に与える影響を分析することに留意した。

### (4) 車載器の挙動履歴精度の検証

プローブ情報における挙動履歴（前後加速度、左右加速度、ヨー角速度）精度の検証のため、国総研試走路において、ナビ連携の車載器に記録される閾値付近の模擬走行を行い、路車間通信でセンター装置に送信されるプローブデータの収集を行い、それらの挙動履歴の蓄積値等を整理した上で、基準となる加速度センサー、ジャイロセンサーの測定値と比較して情報精度や異常値等の評価や各値の発生分布が確認できるようにとりまとめを行った。(図 3)

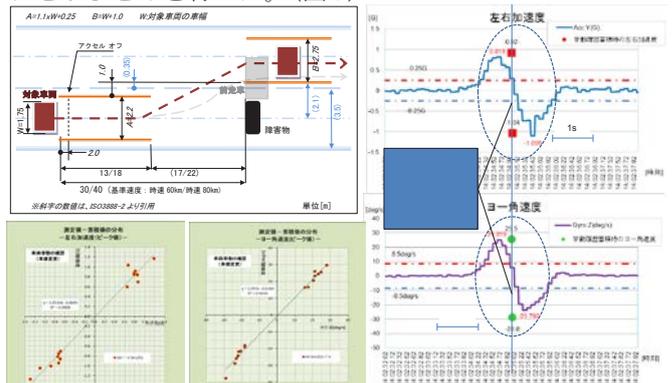


図 3 高速車線変更の挙動履歴の整理例

#### [成果の活用]

本研究で得られた成果を活用し、路側機個別の改善案について各道路管理者にフィードバックを行い、改善するよう促した。また、車載器の挙動履歴精度の検証で得られた傾向や特性について整理を行い、プローブ情報の分析を行う際に活用できるようにした。

# 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

(研究期間 平成 25~27 年度)

道路交通研究部  
高度道路交通システム研究室  
Road traffic Department  
Intelligent Transport System Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究員  
Research Engineer  
交流研究員  
Guest Research Engineer

牧野 浩志  
Hiroshi MAKINO  
小木曾 俊夫  
Toshio OGISO  
大竹 岳  
Gaku OHTAKE  
広 正樹  
Masaki HIRO

The purpose of this study is to investigate and examine cooperative ITS, what realizes various ITS service applications vehicles, infrastructure and mobile phone network cooperate in common platform.

## 〔研究目的及び経緯〕

ITS 研究室では、欧米政府機関においても実証実験や国際標準化が進められている協調 ITS で実現すべきサービスや技術等について検討を行っている。

また、平成 24 年 9 月から次世代の協調 ITS 開発に関して官民共同研究を進めており、協調 ITS の各種装置の開発、相互接続試験、標準仕様の策定に向けた技術基準・技術仕様の策定を行うこととしている。

平成 27 年度は、路車間通信、車車間通信等の連携を利用した情報提供を行うことにより、交通渋滞や交通事故削減等に効果的な協調 ITS サービスの実験システムの検討に必要な基礎資料として、協調 ITS サービスの実験計画案等を作成した。

## 〔官民共同研究の体制〕

官民共同研究は、共同研究者が一同に介する全体会合と、個別テーマについて集中的に議論するワーキンググループ (WG)、各 WG で横断的に議論する幹事会で構成され検討が行われている。官民共同研究の体制と各 WG で議論している検討内容は図 1 のとおりである。

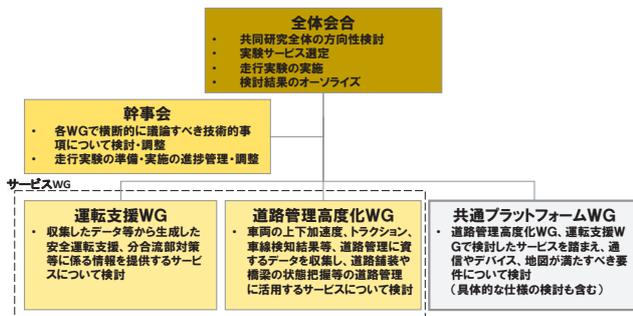


図 1 官民共同研究の体制

## 〔研究内容〕

### 1. 協調 ITS サービスの社会的効果の整理

協調 ITS サービスの実現による社会的効果について、受益者を整理した上で、定量的な効果として試算した。

#### ＜ドライバーに対するメリット＞

車両単独では検知できない前方状況を、先読み情報として提供することで、事前の経路変更や車線変更が可能となり、ドライバーの安全性や快適性の向上が期待される。表 1 にドライバーが先読み情報を受け取ることが想定される頻度について、概算した結果を示す。

#### ＜道路管理者に対するメリット＞

現在、道路管理者では、パトロールや通報による道路状況の把握に時間を要している。協調 ITS を活用することで、事象把握までの時間が短縮され、サービス品質の向上が期待される。道路管理者が協調 ITS を活用することで期待されるメリットの例を表 2 に示す。

#### ＜社会的メリット＞

交通事故発生状況の経年変化から、自動車単独での削減が困難と考えられる交通事故の存在を把握した。このような事故に対して、検討している協調 ITS サービスで削減が期待できる部分に網掛けしたものを図 3 に示す。

表 1 ドライバーがメリットを享受できる頻度の例

先読み情報	高速道路でメリットを享受できる頻度
工事、規制情報	5~6回の走行で1回
落下物情報	13回の走行で1回
故障車情報	16回の走行で1回
交通事故情報	33回の走行で1回
合流箇所における道路構造情報	
合流箇所における交通情報 (本線車両速度・位置、合流車両速度・位置)	1回の走行で4回
異常車両情報(逆走)	23,700回の走行で1回

表 2 協調 ITS の活用で期待されるメリットの例

提供する先読み情報	メリット
落下物情報	
故障車情報	迅速な対応が可能となり、サービスの質が向上する。
交通事故情報	
渋滞情報	車線利用の平準化が可能となる。
路面情報	【路面凍結】凍結防止剤の散布範囲を特定でき、限定的な通行規制が可能となる。
	【路面陥没】迅速な対応が可能となり、サービスの質が向上する。
天候情報 (ゲリラ豪雨、雪、風等)	迅速な対応が可能となり、サービスの質が向上する。
合流箇所における交通情報 (本線車両速度・位置、合流車両速度・位置)	車線利用の平準化が可能となる。
異常車両情報 (逆走)	迅速な対応が可能となり、サービスの質が向上する。

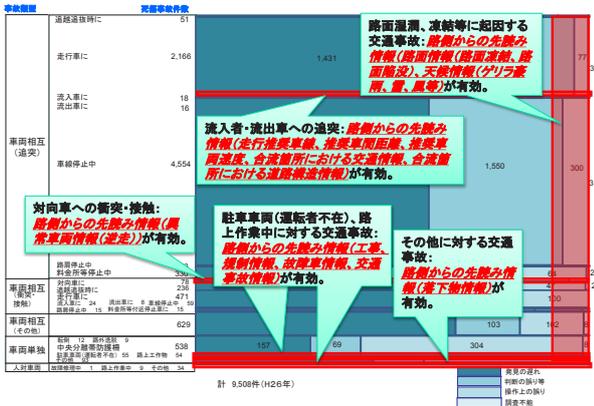


図 2 死傷事故に対する先読み情報の活用可能性の例

2. 協調 ITS サービスの実験計画案の作成

協調 ITS サービスの技術的実現性の検証を行うため、共同研究において、「分合流支援」、「先読み情報提供」、「道路管理高度化」、「逆走防止」の 4 つの協調 ITS サービスを選定し、要素技術を抽出した。なお、抽出した 8 つの要素技術は、図 3 のとおりである。

また、実験計画案の作成にあたって、実験場所を国総研内試走路と想定して、協調 ITS サービスを実現するために技術的検証が必要な項目の実験が効率的に行えるように整理を行った。技術的検証に際し必要な項目を整理し作成した実験計画案を表 3 に示す。

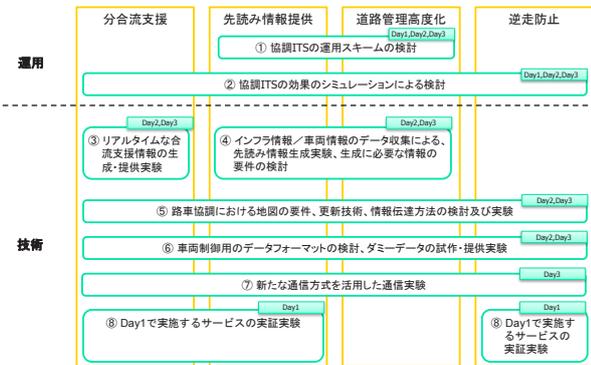


図 3 協調 ITS サービスにおいて検討すべき要素技術

表 3 協調 ITS サービスの検証案の一例

試験番号	試①-1
試験項目名	既存のデータフォーマットを活用した先読み情報提供
試験場	高速道路を覆した広域なコース
実験関係者	道路管理者：路側機の整備、情報の管理、試験場の提供 車両メーカー：車両の手配 車載器メーカー：車載器の手配、通信ログの解析 コーディネータ：ドライバの手配、被験者の手配、パトロール車の手配、記録（カメラ撮影等）
対象時期	Day1
検証事項 (案)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザ視点での提供された情報の評価</li> <li>提供される情報がユーザの感覚と合っているか</li> <li>提供される簡易図形情報がユーザにとって分かりやすいか</li> </ul>
概略図	
効率的な実験手順 (案)	<ol style="list-style-type: none"> <li>車両Aに車載器を装備する</li> <li>車両Aに被験者を乗車させる</li> <li>道路上に故障車を配置する</li> <li>パトロール車が道路上の故障車情報を取得する</li> <li>パトロール車が取得した故障車情報を道路管理者に送信できているか確認する</li> <li>道路管理者が車線単位での故障車情報を、路側機に送信できているか確認する</li> <li>路側機から車両Aに故障車情報を送信できているか確認する</li> <li>車両Aの車載器で故障車情報が受信できているか確認する</li> <li>被験者が表示された故障車情報をユーザ視点で評価する</li> </ol>

3. 協調 ITS サービスの実験長期工程案の作成

官民共同研究における議論の内容を踏まえて、協調 ITS サービスの実験長期工程案の作成を行った。

協調 ITS サービスの実験長期工程案については、国総研内試走路の実験、実施場所を限定した実道での試験運用、全国的な実展開までの期間における各サービス完成段階を時系列で整理したうえで、各サービス完成段階で検証すべき技術項目が分かるようにした。

なお、協調 ITS サービスの実験長期工程案の作成にあたっては、今後、民間で技術開発が想定される新情報通信技術、車両性能の高度化、センサの分解能の向上等の要素技術の進展も考慮して行った。



図 4 協調 ITS の実用化に向けたロードマップ

[成果の活用]

官民共同研究の期間は、H27～ H28 年度の 2 年間となっており、来年度に国総研内試走路において実証実験を予定している。H27 年度の成果は、来年度に実施される実証実験等を効率的に進める上で基礎資料として活用される。

# 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)

道路交通研究部  
高度道路交通システム研究室  
Road Traffic Department  
Intelligent Transport Systems Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher  
交流研究員  
Guest Researcher

牧野 浩志  
Hiroshi MAKINO  
鹿野島 秀行  
Hideyuki KANOSHIMA  
渡部 大輔  
Daisuke WATANABE  
水谷 友彰  
Tomoaki MIZUTANI

National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) has been studying about utilizing ETC 2.0 probe data collected from ITS Spot for road traffic management. This study discusses the characteristics of the ETC 2.0 probe data and the methods of using the data. Moreover, this year NILIM tried precision inspection of the new probe unification server and trial of achievements index calculation and arrange automatic calculation system of achievement index based on ETC2.0 probe data.

## [研究目的と経緯]

本検討は、収集した ETC2.0 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を行うものである。本年度は、平成 26 年度に改修を行った、ETC2.0 プローブ統合サーバの精度検証を実施するにあたり、指標の整理を行うとともに、走行試験を実施し指標に基づいて検証を行った。また、挙動履歴情報の分析を行い、データ使用の際の留意事項等を記載した取り扱いマニュアル案を作成した。これらの精度検証と並行して、ETC2.0 プローブ情報を活用した業績指標算出の試行として 60 事例を試算し、試算の際の課題と課題解決に向けての対応策を整理した。さらに、業績評価指標の自動算出方法についても整理を行った。

## [研究内容]

### 1. ETC2.0 プローブ情報の精度検証

改修後のプローブ統合サーバにおける経路データ生成、マップマッチング、旅行時間算出等の処理の妥当性に関する検証を行うため、表 1 に示す整理（計 12 指標設定）を行った。点群データ、経路データ、挙動データ、旅行時間データ等、それぞれのデータ精度を確認する指標として、走行日および走行環境に着眼して表 1 に示す精度検証指標を整理した。

表 1 で整理した指標による精度検証を実施するため、高速道路および一般道における走行試験を実施した。

表 1 精度検証指標

区分	対象データ	設定した精度検証指標
走行日に着眼	走行履歴	アップリンク成功率
		走行履歴情報のアップリンク成功率
		運行 ID 付与成功率
	トリップ分割成功率	
挙動履歴	エンジン ON によるデータ秘匿率	
	エンジン OFF によるデータ秘匿率	
走行環境に着眼	走行履歴	マップマッチング実施率
		マップマッチング正解率
		マップマッチング補正率
	リンク旅行時間	生成経路正解率
挙動履歴	旅行速度誤差率	
	急減速誤差率	



図 1 走行試験での走行経路の例（多摩ルート）

走行する道路は原則として関東地方整備局管内とし、のべ6,464km分以上のデータを収集した。走行したルートの一例（多摩ルート）を図1に示す。

## 2. 挙動履歴情報の分析

ETC2.0プローブ情報の挙動履歴情報に関する収集状況、走行履歴情報との収集範囲の相違等を確認し、今後の利活用場面において、各地方整備局および事務所職員がデータを使用する際の留意事項等を整理し、挙動履歴情報取り扱いマニュアル案の作成を行った。挙動履歴情報取扱マニュアル案の内容（目次）を表2に示す。

## 3. ETC2.0プローブ情報を活用した道路行政の業績評価指標算出の試行

ETC2.0プローブ情報を活用した道路行政の業績評価指標について60事例を試算し、試算の際の課題と課題解決に向けての対応策を整理した。

生活道路の分析では、リンクにマッチングされないため、リンクから走行台キロや旅行速度が算出できない課題があり、走行履歴の2点間距離を積み上げる方法や、瞬間速度の平均値で区間速度を算出する対応策を整理した。

## 4. ETC2.0プローブ情報を活用した業績評価指標の自動算出方法の整理

道路行政のPDCAサイクルに、ETC2.0プローブ情報を活用した業績評価指標のモニタリングを定常業務として組み込むことを目的とし、各種業績評価指標のうち、「渋滞箇所の絞り込み」、「渋滞損失時間・渋滞損失額」、「時間信頼性評価指標」について、指標算出・モニタリング等を自動的に行うシステム化の方法について複数案検討を行った。また、各案の得失を整理した上で、最も優れた方法の実用化に向けた機能要件を整理した。

本整理において、組織階層によるニーズの相違、ETC2.0プローブ情報の特徴、既存の算出方法による算出結果との乖離、高速道路と一般道の渋滞特性、位置特性（KP、DRMリンク等）の相違、車種構成の偏り、各種指標算出に必要な外部データとの連携方法、外部データの入手タイミング、指標のスタンダードな表現方法、継続的なモニタリングの実施、リアルタイムかつビジュアルな表示等に留意した。また、整理した内容をもとに、業績評価指標算出システムの概略設計を行った。

### 【成果の活用】

ETC2.0プローブ情報は、直轄国道への路側機増設や

車載器の普及促進キャンペーンなどによりデータ量が増加している。本研究で行った業績評価指標算出の試行により、ETC2.0プローブデータを利活用するにあたってのデータの特徴や留意事項を把握する事ができる。また、作成した挙動履歴情報の取り扱いマニュアル（案）を活用することにより、道路管理者による走行履歴情報のみならず挙動履歴情報の道路状況分析への活用が見込まれる。これにより、事故防止等の安全対策に寄与するものと考えられる。さらに、業績評価指標の自動算出システムを実装することにより、業績評価指標のモニタリングを定常業務として取り込むことが可能となる。

表2 挙動履歴取り扱いマニュアル案（目次）

目次構成	記載内容
1. 本マニュアルの目的	本マニュアルの目的について示す
2. 挙動履歴情報の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETC2.0対応車載器で収集されるデータの種類や特徴についてテーブル定義等を用いて解説</li> <li>現在プローブ統合サーバに実装されている異常値判定機能について解説</li> <li>最近の挙動履歴情報の収集状況を地域別、道路種別別、ナビメーカー別、車種別に確認した結果を掲載</li> </ul>
2.1 ETC2.0対応車載器から収集される情報	
2.2 データの特徴	
2.3 プローブ統合サーバにおける異常値判定	
2.4 テーブル定義	
2.5 挙動履歴情報の収集状況	
3. 挙動履歴情報の利用方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>挙動履歴情報のデータの特徴や利用する際の留意点について、実測データを例示しながら解説</li> </ul>
3.1 挙動履歴情報の位置の把握方法	
3.2 挙動履歴情報の収集範囲	
4. 異常データの除外方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>挙動履歴全体／メーカー別の異常値発生状況を示し、それを踏まえた異常値排除方法について具体的に解説</li> </ul>
4.1 挙動履歴から異常値を排除する方法	
4.2 メーカー毎の異常データの発生状況について	

表3 事例試算概要

No.	分類	事例数
1	GWの全国の直轄国道の交通状況分析	4
2	GWの全国の高速道路の交通状況分析	5
3	GWの東北道、常磐道の交通状況分析	4
4	GWの東名高速等の時空間速度図作成	1
5	お盆の高速道路の所要時間比較	1
6	渋滞傾向分析	1
7	交通安全対策前後の挙動履歴分析	1
8	生活道路の分析（通過、速度、挙動等）	3
9	生活道路の挙動履歴、走行履歴の分析	1
10	茨城、栃木水害関係の分析	4
11	京都四条通の分析	7
12	都市の分析（速度、トリップ長等）	9
13	宇都宮市の分析	4
14	那須観光地分析	8
15	圏央道（桶川北本-白岡菖蒲間）開通効果分析	8
計		61

# ETC2.0 を用いた大型車両走行状況分析方法に関する検討

Study on analysis methods of heavy vehicles' traffic using ETC2.0

(研究期間 平成 26-27 年度)

道路交通研究部  
高度道路交通システム研究室  
Road Traffic Department  
Intelligent Transport Systems Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher  
交流研究員  
Guest Research Engineer

牧野 浩志  
Hiroshi MAKINO  
鈴木 彰一  
Shoichi SUZUKI  
築地 貴裕  
Takahiro TSUKIJI  
鹿谷 征生  
Yukio SHIKATANI

The purpose of this study is to investigate and verify analysis methods for heavy vehicles' traffic using ETC2.0, which is considered to have a significant impact on the life span of road infrastructure.

## 〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、「好循環実現のための経済対策」(平成 25 年 12 月 5 日閣議決定)に基づき、「競争力強化策」の一環として、交通・物流ネットワーク等の都市インフラ整備、ITS 技術の活用などによる渋滞対策等を推進することとしている。高度道路交通システム研究室では、上記対策等の一部として、ITS 技術を活用し、プローブ情報(ETC2.0 車載器から収集される自動車の走行履歴等を含むデータ)を用いた大型車両の走行状況確認技術の確立に取り組んでいる。

平成 26 年度は、特殊車両の走行経路違反模擬判定実験システム(以下、「実験システム」という。)から得られる実験データを用いて大型車両の走行状況を分析する手順案の作成・検証および実験システムの機能向上を図る方法の検討を行った。平成 27 年度は、実験システムにおける収集データの確認および整理、新たに設置された路側機の整備効果の確認、新たな ETC2.0 車載器のデータ形式活用のためのシステム要件の整理を行った。また、道路施設の維持管理等への活用方法の検討、大型車両の ETC2.0 車載器から収集した走行履歴データ(以下、「ETC2.0 大型車両データ」という。)を抽出・表示するツールの開発を行った。

## 〔研究内容及び成果〕

### 1. 実験システムによる走行履歴収集状況の確認

実験システムを用いて、モニタ車両(3,278 台)の走行履歴データを収集し、高速道路上の ITS スポットおよび平成 26 年度に新たに設置された路側機からの走行履歴データの収集状況(平成 27 年 4 月～11 月)を確認した(表 1)。

表 1 走行履歴データの収集状況

収集データ	データ量	
	ITS スポット	新たな路側機
走行履歴データ取得件数(件)	100,248,687	30,236,519
アップリンク件数(件)	1,717,003	338,152
ユニーク車両台数(台)	2,906	2,989
走行量(台キロ)	19,302,664	5,494,959

### 2. 新たな路側機の整備効果の検証

新たに設置された路側機の整備効果を検証するために、モニタ車両の運行記録と実験システムからの走行履歴データを照合し、高速道路上の ITS スポットから得られる走行履歴データのみを用いた場合と、新たな路側機から得られる走行履歴データを含めた場合について比較した。なお、照合にあたっては、運行記録の写し(3,278 台のうち、走行経路が確認可能な約 80 台)の、延べ 7 日分の運行記録と、実験システムからの処理結果としての走行状況(マップマッチングした経路、走行時間、距離)を用いた。

比較した結果、新たな路側機の整備により、走行経路の大部分が把握できるようになったことを確認した(表 2)。

表 2 新たな路側機の整備効果の確認

比較項目	一致割合の向上率
走行時間の一致割合	72.1%
走行距離の一致割合	61.2%

### 3. 走行履歴への重量計測データ付加状況の確認

直轄国道上の特殊車両自動計測装置を通過したモニタ車両の走行履歴データに対して、重量計測データを付加したデータと、当該モニタ車両の運行記録を比較した。この比較により、運行記録上の車両の重量変化地点が正しく把握できている割合を確認した。

### 4. 新たなデータ形式活用のためのシステム要件検討

ETC2.0 車載器において新たに仕様化されたデータ形式（車載器電源 ON 時の情報、GPS 位置算出不能の情報、デッドレコニング機能の有無の情報、準天頂衛星への対応有無の情報、加速度作成方法の情報）について、実験システムでの活用方策を検討した。その上で、整理した活用方策を実験システムに反映させるためのシステム要件案を作成した。

### 5. 道路施設の維持管理等への活用方法の検討

道路維持管理等への活用に向けて、ETC2.0 大型車両データの分析目的、算出する指標、集計パターン、アウトプットイメージ等を検討した。検討にあたっては、ETC2.0 大型車両データに紐付いた重量計測データを元に、道路への負担度の指標となる累積軸数を試算した。また、分析を行う際の ETC2.0 大型車両データの処理方法（データ抽出、クレンジング、トリップ数集計等）を検討した。

### 6. ETC2.0 大型車両データの抽出表示ツールの開発

5. で検討した ETC2.0 大型車両データの活用方法やデータの処理方法を踏まえ、分析に必要な ETC2.0 大型車両データを抽出し、各種分析に共通的な編集を行うための機能要件を作成した。この機能要件をもとに、以下の 2 つのツールを開発した（図 1、図 2）。また、試行した分析事例の手順を記した分析マニュアルを作成した。

#### ①プローブ情報抽出表示ツール

本ツールの 3 つの主な機能を以下に示す。

- ・データ抽出機能：期間や範囲等の条件指定により、データを抽出・出力する
- ・データ集計機能：メッシュ単位等の集計条件の指定により、集計結果を出力する
- ・データ表示機能：抽出・集計結果を WEB サーバで地図、グラフ、アニメーション表示を行う

#### ②プローブ情報フォーマット変換ツール

本ツールは収集したプローブデータをデータベースに登録するための 2 つの機能を有する。

- ・データ紐づけ機能：走行履歴と重量計測データ等を関連づける
- ・異常値排除機能：データ形式、緯度・経度、日付等の異常や重複するデータを取り除く

また、これらのツールを用いて、橋梁の維持管理計画に対して ETC2.0 大型車両データの活用可能性を検討するために、ETC2.0 大型車両データから推計する橋梁毎の累積軸数と、国土交通省の全国道路橋点検データ（交通量、部材、損傷程度等）との比較を行い、累積軸数と橋梁の損傷程度との相関分析を試みた。

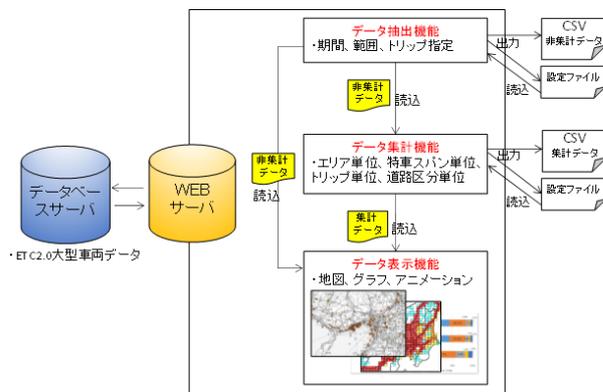


図 1 プローブ情報抽出表示ツール



図 2 地図表示イメージ（2次メッシュ）

#### [成果の活用]

本年度の研究により得られた成果として、重量計測データを付加した走行履歴を把握できることから、特殊車両自動計測装置の追加設置候補箇所の検討等、今後の特殊車両通行許可制度の効率的・効果的な施策への展開に寄与できる。

また、開発したツールを利用することで、重量計測データと紐づけた走行履歴を用いて容易に様々な分析を行うことが可能となる。

## 大型車の通行適正化に向けた重量計測技術の導入に関する調査

Research on weight measurement technologies for proper road use by heavy vehicles

(研究期間 平成 27～28 年度)

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

室 長	牧野 浩志
主任研究官	鈴木 彰一
研 究 官	築地 貴裕
交流研究員	鹿谷 征生

### **[研究目的及び経緯]**

高度道路交通システム研究室では、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の通行適正化および適正利用者に対する負担軽減・優遇を実現する方策について調査・研究を行っている。

大型車の通行適正化に関しては、現状の特殊車両通行許可制度の下で用いられている大型車の重量計測方法における課題の抽出を行うとともに、遵法車両への負担軽減・優遇と違反車両に対する取締り強化を同時に実現していくための大型車両走行管理施策案の検討等を行うこととしている。

平成 27 年度は、特殊車両自動計測装置における運用上の課題整理、大型車両走行管理方法の検討、大型車両走行管理に向け整備が必要となる装置の機能要件の検討等を行った。

# 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

Validation of Driving Safety Support System by Using Vehicle to Infrastructure Cooperation

(研究期間 平成 25~27 年度)

道路交通研究部  
高度道路交通システム研究室  
Road Traffic Department  
Intelligent Transport Systems Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher

牧野 浩志  
Hiroshi MAKINO  
松田 奈緒子  
Naoko MATSUDA  
福山 祥代  
Sachiyo FUKUYAMA

This research examines the medium- to long-term requirement for function and efficiency of Cooperative ITS. The requirements for elemental technologies are also studied through four specific themes, safety driving support using connected vehicles, information provision by telematics devices, ACC for reducing traffic congestion and environmental recognition using on-vehicle camera.

## [研究目的及び経緯]

高度道路交通システム研究室では、道路インフラと自動車・情報通信技術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きており、その成果を基に平成 23 年以降 ETC2.0 サービスが実用化されている。一方、自動車技術の著しい進展により、自動車の高度な自律的安全運転支援技術をインフラ側が支援し、更に高度な道路交通システムを構築することが、安全運転や移動支援等の新たな解決策として期待されている。

一昨年度は、自動車の自律的安全運転技術の支援に必要なインフラ側からの情報提供について、基礎的な整理を行った。また、昨年度は、ETC2.0 サービスのうち安全運転支援サービスについて、ドライバーの運転行動に対する影響の検証を、公道実験、プローブデータにより実施したところである。

本年度は、高度な自動車技術を前提とする路車連携の中長期的な進展を見据えて、協調 ITS サービスの実現に必要な要素技術の機能・性能要件について整理するとともに、要素技術の具体化及び実証実験等を通じた有効性等の評価を行うことを目的として、東京大学生産技術研究所に委託して研究を行った。

## [研究内容及び成果]

### 1. 協調 ITS の中長期的な機能・性能要件

本検討では、協調 ITS サービスについて、交通サービスが大きく変化する将来像を考慮し、計画・設計論、運用技術、社会規範・制度等の関連条件を中長期的な観点から包括的に整理した。表 1 に示す 6 つの発展軸に基づき、ITS サービスの体系図と進化イメージを整

表 1 ITS 発展軸の 6 つの柱

人	移動支援の高度化(情報提供 等)
車	車両、運転操作の高度化(安全運転支援、自動運転 等)
物	物流の高度化(商品管理 等)
道	道路運用、事業運用の高度化(交通管制、車両運行管理、料金決済 等)
行政	行政支援の高度化(施設管理、道路・公共交通計画、施策立案 等)
情報	情報活用的高度化

表 2 個別テーマの選定

共通課題	今後着目していくべき視点	個別テーマ
センシング、データの統合	カメラでの情報収集	①車車間・路車間通信技術を活用した安全・円滑支援サービス
	車車間通信の活用	
データの分析、利活用	多様な周辺情報に対する情報の優先度	②テレマティクスを活用した次世代型ドライバー支援サービスの個別サービス
	安全性と円滑性等、複数の視点を考慮した車両制御	
異なる視点の評価	交通流の最適化(安全性、円滑性の両立等)	③ACC 活用を含む交通状況に応じた動的な運用施策による渋滞対策
	ドライバー認知力の向上	
システム処理内容の提示	見えない情報の表現方法	④協調的移動支援のための環境認識と視覚情報提示
	力覚等による提示方法	

理するとともに、自動運転や公共交通といった今後の重要課題を例に、展開シナリオや導入シーンの検討を通じて複合的な発展の方向性や課題整理を行った。

### 2. 要素技術の機能・性能要件の検討

協調 ITS の要素技術を具体的に検討するために、表

2のように4つの個別テーマを選定して研究を行った。

### 1) 車車間・路車間通信技術を応用した安全・円滑運転支援サービス

通信技術を活用した ITS サービスの構築手法をテーマとし、路面電車・自動車間の車車間通信型安全運転支援サービスを具体例として、機能・性能要件の検討を行った。車載器の普及・路側機の配備に関する普及シナリオを整理するとともに、サービスのプロトタイプを構築し、公道実証実験、ドライビングシミュレータ (DS) 実験、試験線実験、トレインシミュレータ実験を使い分ける効果評価手法について提案・検証を行った。実証実験を通じて、見通し不良箇所でのサービスの有効性と、効果評価手法の有効性が確認された。

### 2) テレマティクスを活用した次世代型ドライバー支援サービスの個別サービス

道路上の情報提供施設や運転支援情報が増加する中で、ドライバーが適切に協調 ITS サービスを受けるためには、車内のテレマティクス機器を通じて安全かつ正確にサービスの情報を受け取れる必要がある。本テーマでは、視覚と力覚による情報提示を対象として、車内での情報提供方法を検討した。要素技術の評価として、DS 実験を用いて、路上と車内、更に HUD (Head Up Display) での情報提示における運転行動への影響や見落とし状況の比較、力覚による操舵支援の効果分析等を行った。その結果、道路に付随する路側の情報と車両個別の情報を組み合わせることで、テレマティクスの機能として求められることが示唆された。

### 3) ACC 活用を含む交通状況に応じた動的な運用施策による渋滞対策

サグ部における渋滞現象は人の運転挙動に大きく依存するため、前方車両追従時の加減速を自動的に行う ACC (Adaptive Cruise Control) の活用が渋滞緩和に寄与する可能性がある。このため、走行実験を行って ACC 及び人の追従挙動を把握し、両者の比較により交通流を安定化させる渋滞対策としての ACC 制御ロジックを提案した。サグ部の渋滞現象を定性的に再現する交通シミュレーションを構築し、市販 ACC 車両は渋滞発生割合を増加させる可能性があること、渋滞対策 ACC 車両は大幅に渋滞発生割合を減らしうることを示した。さらに、路車間協調による動的な渋滞対策 ACC 車両の導入手法が有効であることが示唆された。

### 4) 協調的移動支援のための環境認識と視覚情報提示

協調 ITS においては、カメラなどの車載センサーにより交通・環境データを収集し、道路管理や後続車両への安全運転支援情報提供に活用することが期待される。このとき、収集データは目的に応じて精製・整理する必要があり、このための画像処理技術として、車載カメラ映像の振動の影響を補正する安定化と、民生



図1 路面電車運転シミュレータ

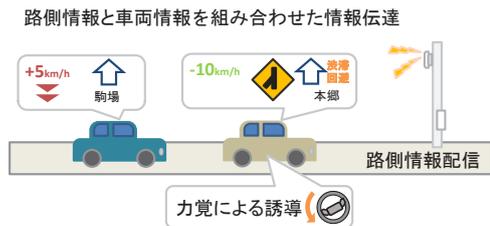


図2 HUDによる信号情報配信の再現と評価実験

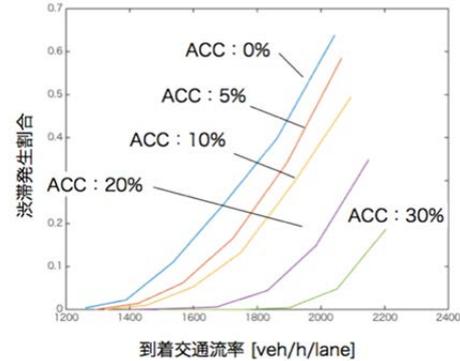


図3 渋滞対策用 ACC の混入率と渋滞発生割合の関係

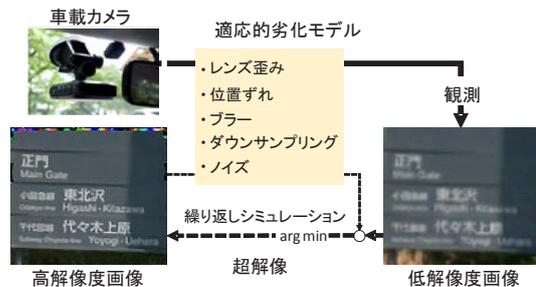


図4 カメラ画像の高精細化技術

品レベルのカメラと魚眼レンズによる画像の高精細化に関する開発を行った。また、実証実験を通じて、基本的な動作評価及び実用に向けた条件下での動作評価を行い、提案技術の効果を確認した。

### 【成果の活用】

本研究成果を用いた「高速道路サグ部等交通円滑化システム」の開発が産学官連携功労者表彰における国土交通大臣賞を受賞した。また、協調 ITS 官民共同研究において、サービス検討の基礎資料として活用する。

## プローブ情報等を活用する交通シミュレーション共通基盤に関する検討

Study of data platform for traffic simulation using probe data

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 26～28 年度)  
室 長 牧野 浩志  
主任研究官 松田 奈緒子  
研 究 官 福山 祥代  
交流研究員 吉村 仁志

### **[研究目的及び経緯]**

首都圏三環状道路の概成を目前に控え、道路ネットワーク機能を最大限に活かすための需要マネジメントが求められている。道路ネットワークの交通需要の平準化を実現するには、その時点の交通状態に応じた弾力的な道路運用が重要となる。このため、OD 構成や経路分担等を含むネットワーク上の交通状態を随時把握（モニタリング）するための手法の開発が必要である。本検討は、ETC2.0 プローブデータ等を用いた交通状態モニタリングの手法及び指標を整理するとともに、昨年度作成した共通データ基盤に基づくモニタリングシステムのプロトタイプを構築することを目的とする。

まず、道路ネットワークの効率的な運用に必要なモニタリング指標について、国内外の研究を対象とした文献調査により抽出した。さらに、運用施策の例として「経路・渋滞予測等情報提供」を取り上げ、需要分散施策の実施判断に必要な指標を検討した。次に、交通状態モニタリングの手法を検討し、車両感知器の交通量データと ETC2.0 プローブの走行速度データを融合する手法を用いて、車両感知器間の詳細な交通状態の再現を目指すこととした。今年度は、このうち ETC2.0 プローブの速度データを導入したプロトタイプを作成し、渋滞状況が概ね再現できることを確認した。

## 官民データ融合による物流支援等情報提供サービスに関する研究

Research on the logistics support information services by public and private data fusion

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 平成 26～28 年度)  
室 長 牧野 浩志  
主任研究官 鈴木 彰一  
主任研究官 松田 奈緒子  
研 究 官 築地 貴裕  
研 究 員 大竹 岳  
交流研究員 鹿谷 征生

### **[研究目的及び経緯]**

国土交通省では、平成 22 年度より、高速道路を中心として約 1,600 箇所 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、所有者了解のもと、事前に市販の ETC2.0 対応車載器等のセッティング等を行うことで、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・収集し、活用することが可能である。国総研では、ETC2.0 プローブ情報を活用した物流支援サービスの研究に取り組んでいる。

本年度は、車両動態管理等への活用を目的に、ETC2.0 プローブを物流事業者等に提供するためのプローブ情報中継システムのプロトタイプを構築し、社会実験の実施を開始した。また、物流支援サービスについて民間で実施されているサービスの調査を行い、効果評価方法を整理した。さらに走行中の特殊車両に対して通行を誘導すべき道路へ誘導・案内するサービスの実現に向けて、個々の車両の特殊車両通行許可情報を輸送事業者等に提供するための方法について検討を行った。

# ITSサービスの効果評価に関する検討

A Study on impact Assessment of ITS services

(研究期間 平成 24 年度～平成 27 年度)

道路交通研究部  
高度道路交通システム研究室  
Road Traffic Department  
Intelligent Transport Systems Division

室長 牧野 浩志  
Head Hiroshi MAKINO  
主任研究官 松田 奈緒子  
Senior Researcher Naoko MATSUDA  
研究官 築地 貴裕  
Researcher Takahiro TSUKIJI

The effectiveness of ETC2.0 information services has been studied by National Institute for Land and Infrastructure Management. This paper reports the effectiveness of traffic accidents information services on Aomori traffic information.

## 〔研究目的及び経緯〕

2011年にITSスポットが全国の高速道路上を中心に設置され、ETC2.0情報提供サービスが開始された。ITS研究室では、ETC2.0情報提供サービスの利用状況や効果を把握するため、モニタアンケート調査（以下、モニタ調査）をH23年度よりH26年度まで毎年実施してきた。H26年度は、利用期間3年以上となる利用者に対し、満足度や改善に向けた課題の把握を目的としたモニタ調査を実施し、パス解析による利用者満足度等に対する影響要因の分析を行った。

一方、2011年に発生した東日本大震災等を踏まえ、ICT（Information and Communication Technology）を活用した防災・減災対策へのニーズが高まってきている。ITSの分野においては、災害時に各種災害情報の提供を行うなど、都市・地域交通における防災・減災機能の向上にも資する技術が必要とされている。本研究では、災害時に情報提供を行うことが可能なITS技術について提案・評価を行うことを目的に、青森県においてITS利交通情報提供サイトを通じて降雪時等の交通支障情報を提供し、実証実験等によりその有効性の評価を行った。

## 〔研究内容〕

青森市は、市域全体が豪雪地対策特別措置法に定める「特別豪雪地帯」に指定されており、冬季における

レベル	アイコン	意味
1	!	当該交通機関の1か所に支障が生じていることを示す
2	!	当該交通機関の2か所以上に支障が生じていることを示す

表-2 交通シビアリティ指標のレベルとその意味



図-1 「あomor交通情報」における交通シビアリティの実装状況

表-1 2段階アラートにおけるレベルとその意味

レベル	表示	意味
0	□□□□□	5つの交通機関のアラートレベルの合計が0 どの交通機関にも支障はない
1	■□□□□	5つの交通機関のアラートレベルの合計が1~2 少なくとも1つの交通機関に支障
2	■□□□□	5つの交通機関のアラートレベルの合計が3~4 少なくとも2つの交通機関に支障
3	■□□□□	5つの交通機関のアラートレベルの合計が5~6 少なくとも3つの交通機関に支障
4	■□□□□	5つの交通機関のアラートレベルの合計が7~8 少なくとも4つの交通機関に支障
5	■□□□□	5つの交通機関のアラートレベルの合計が9~10 少なくとも5つの交通機関に支障

雪に起因する道路の通行止めや渋滞は大きな社会的課題である。

これに対して青森県では、NPO法人青森ITSクラブが中心となって、道路管理者と交通管理者、交通事業者との協力関係を築き上げ、特に「航空」「鉄道」「航路」「バス」「車」の5つの交通機関に支障（遅延や欠

航、運休、通行止め等）が生じていることを、アラートで示す「あおり交通情報」というウェブサイトを経営している。

本研究では、それぞれの交通機関にどの程度の支障が生じているのか、また総合的に県内の交通機関はどの程度麻痺しているのかをユーザに分かってもらうために、この各交通機関の出すアラートを、その支障の程度に応じて2段階で表示する「2段階アラート」と、交通支障の程度を6段階で総合評価する指標「交通シビアリティ」を、H26年度の試行的運用を経て本格運用した（図-1）。

交通シビアリティ指標とは、「いま発生している交通機関の運行支障がどれくらい深刻か」を6段階レベル（赤表示）で表したもので、青森県内の交通機関の運行情報を総合的に判断し、レベル0～5の6段階で表示するものである。2段階アラート及び、交通シビアリティの意味は表-1、表-2に示す通りである。

### [研究成果]

本研究では、交通シビアリティや2段階アラートの交通情報の効果評価を行うため、2015年11月4日～2016年1月31日にWebアンケート調査を実施した。調査の結果を以下に示す。

まず、今年度の冬季（2015年11月1日～2016年1月31日現在）の交通シビアリティの発出状況を図-2に示す。今年度は12月まで比較的穏やかな天候が続いたため、12月末までレベル3以上が発出されることはなかったが、1月に入るとレベル4～5の交通シビアリティも発出された。

3か月間に亘るWebアンケート調査の結果、251サンプルの回答を得た。「あおり交通情報」の利用頻度については、「年間を通じて何度も利用する利用者」が4割程度であり、「冬期に何度も利用する利用者」と合わせると、75%程度の利用者が冬期に多く利用していることが明らかになった。

2段階アラートが交通手段変更の判断の参考になるか、そして交通シビアリティが外出を控える判断の参考になるかどうかについては、図-3に示す通り、参考になるとの回答がいずれも7割程度となった。回答者の半数程度が天候の穏やかであった11月～12月に回答をしていることが、「どちらともいえない」との回答を導いたものと考えられるが、利用者の7割はこれらの指標を判断材料にして、場合によっては行動変容を起こすことが明らかになった。

2段階アラートや交通シビアリティ指標によって行動変容が生じた割合を図-4に示す。2段階アラートに関しては約10%、交通シビアリティに関しては約1%

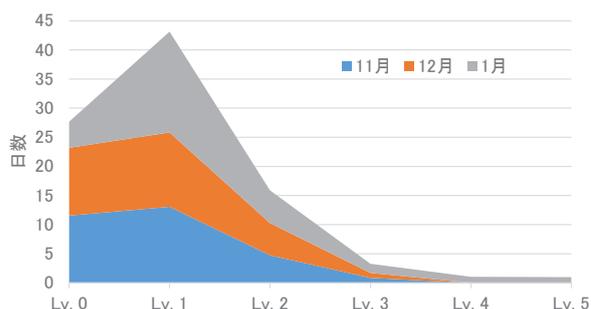


図-2 交通シビアリティのレベル別発出状況

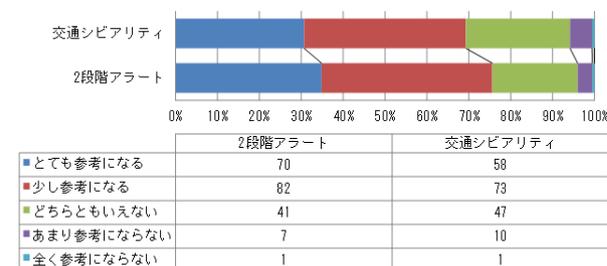


図-3 2段階アラートと交通シビアリティの参考度

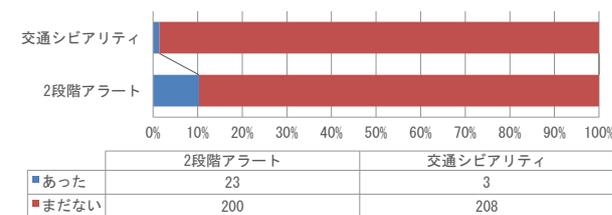


図-4 2段階アラートと交通シビアリティによって行動変容した割合

であり、高いとはいえない結果であった。これは、2015年12月までが比較的穏やかな気候であったこともあり、数を得ることができなかったことが要因として考えられる。データに不足はないか、交通シビアリティが真に必要な状況はいかなる場合か等を確認するため、引き続きモニタリングが必要である。

### [成果の活用]

地域の交通状況を支障の程度によって重み付けを行い情報提供していくことについて、一定の有効性は確かめられたが、交通変容を促す真に必要な情報となり得るかは、引き続き調査・検討を行う。その結果をふまえて、今後、同手法についてETC2.0情報提供サービスにおける活用を検討する。また、各交通手段の情報や支障情報を交通情報に関するプラットフォームを構築し提供していく手法について他地域への展開を図り、都市・地域交通における防災・減災機能の向上を目指す必要がある。

# 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

Study on R&D and dissemination policy of ITS based on the international trends

(研究期間 平成 27 年度)

道路交通研究部  
高度道路交通システム研究室  
Road Traffic Department  
Intelligent Transport Systems Division

室長	牧野 浩志
Head	Hiroshi MAKINO
主任研究官	鹿野島 秀行
Senior Researcher	Hideyuki KANOSHIMA
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 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<sup>\*1</sup>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 ETC2.0 関連サービスの国際仕様化動向を把握し、国土交通省が推進する ETC2.0 サービスの国際標準規格案を検討することや欧米当局との共同研究により ITS 技術の国際的な調和化を行うことにより、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. ETC2.0 サービスの国際仕様化に関する調査

ITS 技術の国際標準規格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 ETC2.0 関連サービスの国際標準規格案動向を調査した。それらをもとに、日本で計画している ETC2.0 サービスの国際標準規格案の検

討を行った。TC<sup>\*2</sup>204 内では現状 12 の WG<sup>\*3</sup>が活動中である。中でも、ETC2.0 サービスの国際標準規格案に特に関係する WG5(自動料金収受)、WG7(商用車管理)での作業項目については、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）での議論を踏まえ、対応案の検討を重点的に行った。

### 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 27 年度は、欧米当局との実務者会議（平成 27 年 7 月（アナーバ、ボストン）、10 月（東京）、平成 28 年 1 月（ワシントン DC）、平成 27 年 4 月・平成 28 年 3 月（電話会議））を通じて、プローブデータ、自動運転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 8 つのワーキンググループ会合のうち、Sustainability WG（持続可能性に関するワーキンググループ）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、規格化されている内容を整理

するとともに、規定内容の比較、及び規格化されていない内容の抽出・整理を行った。

#### [研究成果]

### 1. ETC2.0 サービスの国際標準規格に関する調査

#### 1.1 WG5 の活動内容とETC2.0 サービスの国際標準化

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含まれ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<sup>※4</sup>、GNSS<sup>※5</sup>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。

2015年度は、各国で利用されているEFCの未標準化部分を調査するとともに、新たな技術を用いたEFCの事例を整理する「将来の標準化作業へ向けた課金ポリシーと技術の調査」という項目について、ETC2.0サービス盛り込んだ提案内容の検討および資料作成を行うとともに、TR<sup>※6</sup>を目指した新規作業開始提案を行った。その結果、2015年10月のTC204ポツダム総会でPWI<sup>※7</sup>として承認された。また、「EFC支援による交通マネジメント」という項目について、ETC2.0サービス盛り込んだ提案内容の検討および資料作成を行うとともに、TS<sup>※8</sup>を目指した新規作業開始提案を行った。その結果、2015年10月のTC204ポツダム総会でPWIとして承認された。

#### 1.2 WG7 の活動内容とETC2.0 サービスの国際標準化

WG7の主要な標準化テーマは「規制を受ける商用車監視」である。

2015年度は、国土交通省が推進する「ETC2.0を用いた大型車両走行管理サービス」の国際標準化を「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」のパート21:「路側センサーの活用による規制取締り強化」という項目として国際標準化を進めるために、国際標準規格案の内容検討および資料作成を行った。その結果、PWIとして承認されるとともに、2016年2月を期限として、NP<sup>※9</sup>投票が実施された。

国際標準規格制定の手順を図-1に示す。

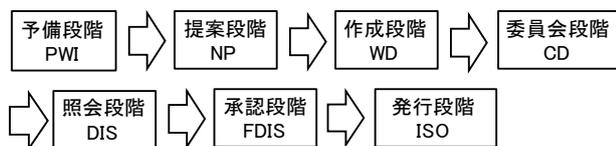


図-1 国際標準規格制定の手順

## 2. ITSに関する欧米当局との共同研究

### 2.1 プローブデータに関する日米欧共同研究

プローブデータに関する共同研究では、これまでに日米間で特定したプローブデータにより可能となる3つのアプリケーション（位置、速度等のデータを道路管理に活用するアプリ、速度等のデータをもとに推奨速度案内を行うアプリ、天候に関するデータを道路管理に活用するアプリ）について、3つに共通する以下の課題を日米欧共同で検討するとともに、最終報告書とりまとめに向けた調整や最新の情報交換を行った。

- データの不正操作、無許可データの配信等を防ぐためのセキュリティ確保
- 共通のアプリケーションを実現するためのデータの規格の標準化
- アプリケーションの精度を確保するためのデータの品質保証
- データに含まれる個人情報の保護
- データの保管・アクセス方法
- データの所有権及び知的財産権

### 2.2 自動運転に関する日米欧共同研究

自動運転に関する共同研究では、重点的に検討を行う分野として、デジタルインフラ（地図）、次世代都市交通、効果評価、自動運転車両の路上使用適格性、ヒューマンファクターの5分野を特定し、各分野について2極または3極で検討を行っていくことで合意した。

### 2.3 ITSの効果評価に関する日米共同研究

ITSの効果評価方法に関する共同研究では、日米各々でこれまで用いられてきた効果評価の用語、指標について、共同で定義を行うための定義表を作成し、最終報告書案をとりまとめた。

#### [成果の活用]

本調査で得られた成果は、日本のETC2.0サービスの国際仕様化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を確保していくために活用されている。

- ※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) GNSS: Global Navigation Satellite Systems
- ※6) TR: Technical Report (技術報告書)
- ※7) PWI: Preliminary Work Item (予備作業項目)
- ※8) TS: Technical Specification (技術仕様書)
- ※9) NP: New Work Item Proposal (新作業項目提案)

## 道路管理のためのビッグデータの収集・活用技術に関する研究

Collection of big data and study about utilization technology for road management

(研究期間 平成 27～28 年度)

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

室 長	牧野 浩志
主任研究官	小木曾 俊夫
研 究 官	渡部 大輔
交流研究員	水谷 友彰

### [研究目的及び経緯]

高度道路交通システム研究室では、交通ビッグデータの1つである ETC2.0 プローブ情報の共有方法等の検討を進めている。ETC2.0 プローブ情報の共有に必要なデータ保存に関して、現在運用の ETC2.0 プローブ統合サーバのデータ蓄積可能期間が3年間であり、将来的なデータ保存の方法の検討を行う必要がある。

平成 27 年度は、ETC2.0 プローブ情報を効率的に転送・蓄積するための交通データ DB 処理システムを国総研内に構築するために、関東地整と国総研間の通信経路、システム等の設計を行った。