

2.2.5 道路交通研究部

災害時の交通マネジメントに関する基礎的研究

Basic research on traffic management in the event of disasters.

(研究期間 令和3年度～令和4年度)

道路交通研究部

道路防災研究官

井上 隆司

〔研究目的及び経緯〕

道路管理者は、災害時、個別の道路構造物の被災状況の把握や復旧だけではなく、幹線道路の通行止めや交通機関の不通による交通への影響の最小化、残されたネットワークでの交通処理能力の最大化（災害時の交通マネジメント）に関係者と連携して取り組む必要がある。本研究は、既存事例を収集分析し、今後の検討やより良い実施を支援するものである。

本年度は、災害時の交通マネジメントが実施された過年度の事例について、論文・公表資料等から文献を収集し、交通データの収集分析や実施された対策等に関する記述を抽出・整理した。

道路事業の効果算出手法の高度化に関する研究

A study on advancement of a method for calculating effects of road project.

(研究期間 平成 30 年度～令和 3 年度)

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

室 長	横地 和彦
Head	YOKOCHI Kazuhiko
主任研究官	田中 良寛
Senior Researcher	TANAKA Yoshihiro
研 究 官	青山 恵里
Researcher	AOYAMA Eri
交流研究員	西岡 健太
Guest Research Engineer	NISHIOKA Kenta
交流研究員	茂田 健吾
Guest Research Engineer	SHIGETA Kengo

In order to accumulate knowledge on the measurement of various effects of road projects, the authors conducted a trial calculation on the improvement of disaster prevention functions by road projects. In addition, the authors collected information on methods for measuring the effects of road projects in response to new administrative issues.

〔研究目的及び経緯〕

道路事業には、費用便益分析で算出する「走行時間短縮」、「走行経費減少」、「交通事故減少」以外にも多様な効果が存在している。3つの効果以外の多様な効果を的確に把握し、事業採択の説明性を高めるとともに、道路事業の必要性を明確に示すことが求められている。国土技術政策総合研究所では、道路事業の実施により得られる多様な効果の評価項目、算出手法に関する研究を実施している。

平成 30 年度は、道路事業による多様な効果の評価項目、算出手法に関する知見蓄積のため、国内で実施された道路事業評価の事例収集を行った。収集した結果、費用便益分析で算出する「走行時間短縮」等の貨幣換算される評価項目以外では、定量化に留まる評価項目が多いことを確認した。また、評価項目毎に代表事例を抽出し、貨幣換算の有無や評価手法の妥当性等の特徴を整理した。さらに、整理した評価項目及び時間信頼性向上便益の算定マニュアル（案）について有識者に意見聴取を行い、評価手法の妥当性や改善方法等について意見を頂戴した。

令和元年度以降は、道路の新規事業採択時評価で実施する防災機能評価について、道路整備の効果をよりの確に表現できる評価方法を構築するため、過去の災害発生履歴と被災状況の整理及び道路ネットワークにおける防災機能評価手法の改良に関する基礎的検討を行った。検討の結果、時間経過に伴い道路が段階的に復旧する時間軸等を設定することで道路事業による防災機能向上効果をよりの確に表現できる可能性が示された。

〔研究内容〕

1. 道路事業による防災機能向上に係る試算・結果整理

令和元年度以降に実施した防災機能評価手法の改良に関する基礎的検討を踏まえ、道路事業による防災機能向上効果の新たな算出手法に関する検討を行った。

まず、過去 10 年間に主な災害により被災した区間が実在する地域を対象に、通行止め区間が存在し、その通行止めの影響を軽減できる事業区間を災害種別

（豪雨、豪雪、地震）に計 8 区間選定した。選定した事業区間について、「VICS データから得られる実災害による被災履歴」及び「現行マニュアルにある災害種別の通行不能推定区間」を災害種別の通行止め区間として設定した場合の防災機能評価を試算した。

次に、VICS データから得られる全国で発生した過去 10 年間の災害による通行止め履歴を基に、災害種別・道路種別の通行止め時間を 50%、95%タイル値等の分布別に整理した。整理した通行止め時間に対して、道路種別の標準的な通行止め期間を複数設定した。この標準的な通行止め期間毎に通行止め区間の解除による復旧状況を考慮した道路ネットワークを作成し、前述した事業区間（8 区間）及び過去の新規事業採択時評価結果より整備有無共に脆弱度が D ランクと評価された事業 2 区間を対象に、被災期間の長短による道路復旧状況を考慮した防災機能評価を試算した。

さらに、地域特有の災害への対応活動が反映できるよう、現行のマニュアルでは設定されていない市役所あるいは町村役場の支所を新たな被災拠点として追加し、被災拠点と地域拠点を結ぶ拠点ペアを設定した。設定した拠点・拠点ペアを反映させた道路ネットワー

クを作成し、過去の新規事業採択時評価結果より整備有無共に脆弱度がDランクと評価された事業区間を対象に、物資輸送や救急搬送等の移動を反映させた防災機能評価を試算した。

2. 新たな行政課題に対応した道路事業の効果計測手法等に関する情報収集・整理

「集約型公共交通ターミナルの整備効果の計測・評価」、「多様な価値観の道路事業評価への反映」、「基本的権利の考え方の道路事業への反映」に関する情報収集・整理を実施した。加えて、防災機能評価を含めた多様な効果について有識者への意見聴取を実施した。

【研究成果】

1. 道路事業による防災機能向上に係る試算・結果整理
(1) 通行止め区間設定条件を変更させた場合の防災機能の算定に関する試算・結果整理

選定した事業区間について、2種類の通行止め区間毎に防災機能評価を試算した。豪雨災害における事業区間及び通行止め区間の一例を図-1に、試算結果の一例を表-1に示す。通行止め区間については、「現行マニュアルにある災害種別の通行不能推定区間」の方が多い傾向を確認した。一方、試算結果については、同じ豪雨災害でも脆弱度の算出結果にばらつきが見られた。これは事業区間に並行する区間の通行止め有無による影響と考えられる。

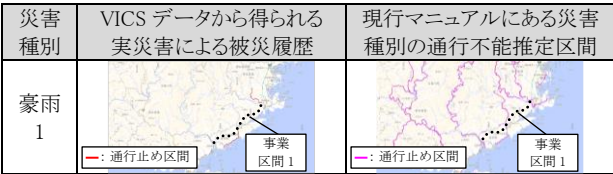


図-1 事業区間及び通行止め区間（豪雨災害）

表-1 諸条件変更時における試算結果（豪雨災害）

諸条件		脆弱度	
事業区間	通行止め区間	整備無	整備有
事業区間1 (豪雨1)	VICIS実災害	0.56 (C)	0.37 (C)
	現行マニュアル	1.00 (D)	0.31 (B)

(2) 被災期間の長短を考慮した防災機能の算定に関する試算・結果整理

整理した災害種別、道路種別、分布別の通行止め時間より、一定時間の経過毎に対象となる道路種別の通行止め区間が解除される標準的な通行止め期間①②③を設定した。なお、本研究では大規模災害を想定したリスク評価であることを考慮するために95%タイル値を採用し、標準的な通行止め期間を設定した。豪雨災害における標準的な通行止め期間①②③を表-2に示す。

表-2 標準的な通行止め期間①②③（豪雨災害）

標準的な通行止め期間	通行止め解除の対象となる道路種別	通行止め時間 (95%タイル値)
期間①発災後36時間	高規格幹線道路	35.8時間
期間②発災後48時間	直轄国道(自専除く)	40.6時間
期間③発災後72時間	補助国道(自専除く)	65.2時間
	主要地方道	71.6時間

選定した事業区間について、標準的な通行止め期間①②③を用いた防災機能評価を試算した。豪雨災害における過去の新規事業採択時評価結果より整備有無共に脆弱度がDランクと評価された事業区間における試算結果の一例を表-3に示す。設定した発災後48時間にあたる期間②以降の時間経過による脆弱度の改善は確認できたものの、道路整備による脆弱度の改善効果までは表現しきれなかった。

表-3 標準的な通行止め期間を用いた試算結果（豪雨災害）

事業区間	脆弱度(被災直後及び標準的な通行止め期間①②③)							
	被災直後 解除無し		期間① 発災後36時間		期間② 発災後48時間		期間③ 発災後72時間	
	整備無	整備有	整備無	整備有	整備無	整備有	整備無	整備有
事業区間2	1.00 (D)	1.00 (D)	1.00 (D)	1.00 (D)	0.43 (C)	0.45 (C)	0.00 (A)	0.00 (A)

(3) 地域の災害実情に即した拠点・拠点ペアを追加した場合の防災機能の算定に関する試算・結果整理

地域の災害実情に即した拠点・拠点ペアを新たに設定した場合の防災機能評価を試算した。試算結果を表-4に示す。津波被害が想定される被災拠点（支所）及び物資輸送や救急搬送を想定した拠点ペアを新たに設定することにより、脆弱度は整備無Dランクから整備有Cランクに改善され、道路整備による改善効果をよりの確に表現することができた。

表-4 拠点・拠点ペア追加時の試算結果

事業区間	拠点・拠点ペア設定	脆弱度	
		整備無	整備有
事業区間3	現行手法（拠点追加無）	1.00 (D)	1.00 (D)
	拠点・拠点ペア追加設定	1.00 (D)	0.43 (C)

2. 新たな行政課題に対応した道路事業の効果計測手法等に関する情報収集・整理

まず、バスタプロジェクト推進検討会で整理されたコンセプトを基に、集約型公共交通ターミナルの整備により想定される整備効果を整理した。次に、「新しい生活様式に基づく物流の役割」、「自動運転車両の普及に伴う時間価値」、「脱炭素社会に向けた自動車のCO₂」の3つの観点で、現行の評価方法および既存研究等を取りまとめた。さらに、「権利と効率のストック効果に関する研究小委員会」におけるこれまでの公表資料を確認し、権利のストック効果に関する検討のフレームワークと基本的権利の定義について整理した。最後に、防災機能評価試算結果や道路事業に係る最新の動向等について有識者への意見聴取を行い、防災機能評価の改良可能性等について意見を頂戴した。

【成果の活用】

本研究では、道路事業による防災機能向上に係る試算・結果整理、新たな行政課題に対応した道路事業の効果計測手法等に関する情報収集・整理を実施した。

防災機能評価や道路事業評価に関する知見を蓄積することにより、従来よりも多様な効果を評価し、よりの確な事業評価の実施に寄与することが期待される。

交通流動把握手法の高度化に関する研究

A study on advancement of a method for traffic flow of trunk roads

(研究期間 平成 30 年度～令和 3 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

交流研究員

Guest Research Engineer MURANO Yutaro

横地 和彦

YOKOCHI Kazuhiko

松岡 禎典

MATSUOKA Sadanori

村野 祐太郎

The National Institute for Land and Infrastructure Management has been developing a trip table estimation method. In this research, the authors examined a method of estimating OD matrix based on observation link traffic volume and improvement of the estimation method of traffic flow of trunk roads by using ETC2.0. In addition, the author investigated impact of the differences in the observation points, applicability of it to multiclass table and impact of acquisition rate of ETC2.0 probe data on it's results.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、全国道路・街路交通情勢調査（以下「センサス」という。）により、OD 交通量を把握しているが、当該調査は概ね 5 年に 1 度のサンプル調査である。一方、国土技術政策総合研究所では、任意の日の確からしい OD 交通量等を把握する OD 交通量逆推定手法の開発に取り組んでおり、容易に実測可能な断面交通量から遡って推定する手法を研究している。

本研究では、OD 交通量逆推定手法の活用に向け、入力値である経路選択確率の補正方法の検討、ETC2.0 の取得率の低い地域での適用可能性の検証、断面交通量の計測箇所数の違いによる推定結果への影響の検討等を行った。

〔研究内容〕

OD 交通量逆推定手法の基本フローを図-1 に示す。この手法は、既存の OD 調査結果から得られる発生交通量比率と目的地選択確率、経路選択確率および断面交通量を入力データとして、断面交通量の観測日に対応する各ゾーンの発生交通量を推定値として出力する方法である。出力される発生交通量を利用して、OD 交通量や OD ペア毎の利用経路などの交通流動を把握する。

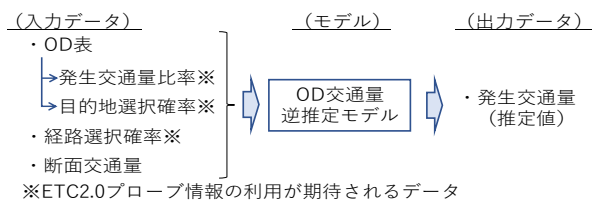


図-1 OD 交通量逆推定手法の基本フロー

本研究では、まず入力値である経路選択確率の補正方法の検討として、ETC2.0 プローブ情報（以下、ETC2.0 という。）の経路情報から得られるリンク利用率を、成

長率法で補正する方法を検討した。そして、OD 交通量逆推定手法の全国的な活用に向け、ETC2.0 の取得率が低い場合や断面箇所数が少ない場合での OD 交通量逆推定手法の適用可能性を検証するため、ETC2.0 の取得率が比較的低い地域での推定や、断面箇所数を減じた場合の推定を行った。

〔研究成果〕

(1) リンク利用率の補正方法の検討

近畿地方における平成 22 年の OD 交通量を対象として、ETC2.0 の経路情報から得られるリンク利用率を、OD ごと、経路ごとの ETC2.0 の取得率を用いた成長率法で補正したリンク利用率を入力して推定した結果について述べる。

ETC2.0 の集計値によるリンク利用率（補正前）と補正後のリンク利用率を道路種別毎に比較した結果を図-2 に示す。補正前と比べ、高速道路で小さく規格の低い道路で大きくなることが確認できた。

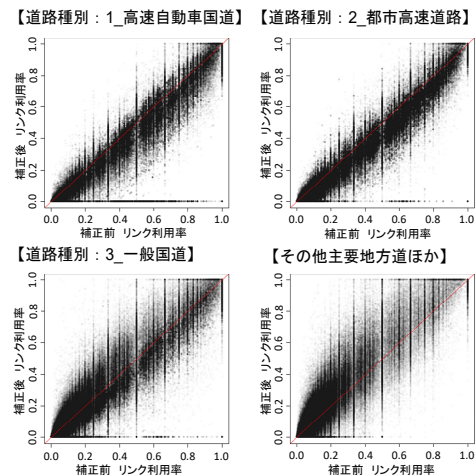


図-2 補正前と補正後のリンク利用率の比較

次に、算定したリンク利用率を入力データとして、OD 交通量逆推定手法により OD 交通量を推定し、その結果から算出されるリンク交通量（推定値）と観測値を比較した結果を図-3 に示す。リンク利用率補正前と比較し、観測値に対するリンク交通量（推定値）誤差は大きく減少した。以上より、本補正方法を用いることで、より確からしいリンク利用率が得られることが示された。

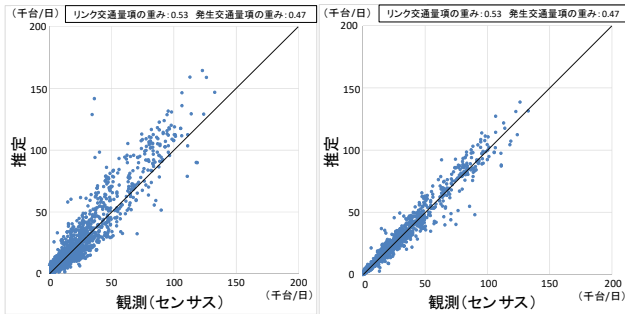


図-3 リンク交通量における推定値と観測値の比較
(左：補正前、右：補正後)

(2) ETC2.0 の取得率が低い地域における検証

四国地方(徳島県、香川県、愛媛県、高知県)を対象に、表-1 のような入力値を用いて OD 交通量逆推定を行った。

表-1 四国地方の推定に用いた入力値の条件

発生交通量	センサスによる OD 交通量から算出
目的地選択率	センサスによる OD 交通量から算出
リンク利用率	ETC2.0 の経路情報を用いて算出したリンク利用率を、成長率法で補正して算出
断面箇所数	約 4 3 0 箇所 (センサス実測箇所)

算定結果について、リンク交通量（算定値）と観測値を比較した結果を表-2 および図-4 に示す。

推定前と比較し、リンク交通量の RMS 誤差は減少した(表-2)。また、図-4 から推定後(右のグラフ)は推定前(左のグラフ)と比べ、より観測リンク交通量に近い交通量が算定されていると言え、ETC2.0 の取得率が低い地域においても有効であることが示された。

表-2 推定前後のリンク交通量（算定値）※と観測値の相関・誤差

	相関係数	RMS 誤差	%RMS
OD 交通量逆推定前	0.979	2,528	19.6%
OD 交通量逆推定後	0.984	2,063	16.0%

※リンク交通量(算定値)は、全 OD ペアにおいて、発生交通量に目的地選択率とリンク利用率を乗じることで算定。なお、リンク利用率は、両ケースとも成長率法による補正を適用。

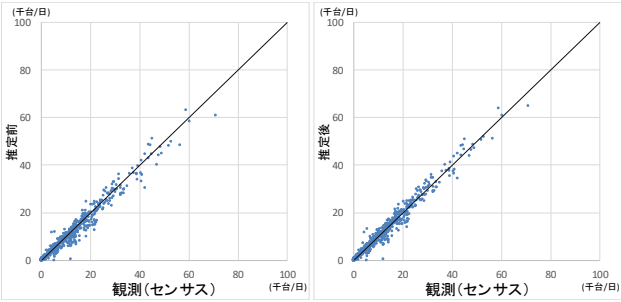


図-4 リンク交通量における推定値と観測値の比較
(四国地方) (左：推定前、右：推定後)

(3) 断面箇所数の違いによる推定結果への影響の検討

常時観測体制では、観測断面交通量を取得できる地点数は、トラフィックカウンター等が設置された地点に限られることから、一般道路の入力断面箇所数が少なく、このような状況でも、他ケースと同等の推定精度が確保できるか検証が必要である。そこで、近畿地方に対して、表-3 に示すようにケース 0 の断面箇所数を減じた 3 つのケースで OD 推定を行い、断面箇所数減少の推定結果への影響を把握した。

高速道路と一般道路をそれぞれランダムに一部を減少させたケース(ケース 1・2)では、発生交通量の推定値はケース 0 と大きな変化がなく、推定精度も同程度となった。以上から、入力断面箇所をランダムに減少させるなど、減少させる断面特性に極端に大きな偏りがなければ、推定結果への影響は限定的である。常時観測箇所のみを入力したケース(ケース 3)の推定精度は、ケース 1・2 と比較してやや悪化するものの、大きな違いはない。

表-3 検討結果

ケース	観測交通量の 入力断面箇所数	発生交通量		断面交通量 (高速+一般)	
		交通量 (十万台)	%RMS (ケース0 と比較)	交通量 (十万台)	%RMS
センサスで 得られた値		147		490	
ケース0 基本ケース	合計：2,264 一般：1,770 高速：494	145		482	18.1%
ケース1 一般40%減	合計：1,556 一般：1,062 高速：494	144	3.1%	478	18.3%
ケース2 一般60%減	合計：1,202 一般：708 高速：494	143	3.8%	476	18.3%
ケース3 高速+一般(常観)	合計：510 一般：32 高速：478	141	6.4%	469	18.9%

〔成果の活用〕

センサスにより把握している OD 交通量の補正に活用するとともに、毎時の OD 交通量を把握可能とするマニュアルを作成し、今後の交通需要マネジメント施策等に活用する。

交通量算定ツール等改良業務

－画像認識型交通量観測装置の常時観測への活用に関する研究－

Improvement of traffic volume calculation tool

－A study on use of image recognition type traffic volume observation for constant observation－

(研究期間 令和2年度～令和3年度)

道路交通研究部 道路研究室

Road Traffic Department

Road Division

室長	横地 和彦	主任研究官	松岡 禎典
Head	YOKOCHI Kazuhiko	Senior Researcher	MATSUOKA Sadanori
主任研究官	河本 直志	交流研究員	坂本 一誠
Senior Researcher	KAWAMOTO Naoyuki	Guest Research Engineer	SAKAMOTO Issei
交流研究員	難波 秀太郎		
Guest Research Engineer	NAMBA Shutaro		

The purpose of this work is to organize the method of correcting the traffic volume measured by the image recognition type traffic volume observation device using CCTV camera images and to create a traffic volume calculation tool.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、全国道路・街路交通情勢調査（以下、「道路交通センサス」という。）や、常時観測等を通じた交通量や旅行時間の把握を行っている。また、常時観測体制の強化や交通量データの迅速な集約化を通じて、交通状況の迅速な情報提供に向けて取り組んでいる。その一環として、国土技術政策総合研究所では、常時観測区間の割合を高めるため、CCTV カメラ画像に画像認識技術を用いて交通量を把握する画像認識型交通量観測装置（以下、「CCTV トラカン」という。）による交通量の観測に関する研究を行っている。

〔研究内容〕

本研究では、常時観測に活用される CCTV トラカンで計測した交通量の補正方法の整理、交通量観測データ全国集約システム（以下、「トラボス」という。）内に設置される観測値を自動的に補正するための交通量算定ツールの作成を行った。

〔研究成果〕

(1) CCTV トラカンの休日夜間交通量の補正方法の整理

a. 補正方法の設定

CCTV トラカンで計測されるのは昼間 12 時間交通量である。平日夜間交通量については、CCTV トラカンで計測した昼間 12 時間交通量に過年度の道路交通センサスの結果から求められる昼間 12 時間交通量に対する夜間交通量の割合を乗じて補正することとしている。

一方、道路交通センサスの結果は、平日のみのため、休日夜間交通量への補正方法については確立されていない。そこで、CCTV トラカンの休日夜間交通量の補正方法について、3 つの方法を設定して比較を行った。検討対象データ及び期間を表-1 に、比較対象の補正方法を表-2 に示す。

表-1 検討対象データおよび期間

検討対象データ	常時観測点別・車種別の休日夜間（5、6、19、20 時台）の時間係数※
分析対象期間	2021 年 4 月～9 月（6 ヶ月間）の休日（土日祝日）61 日間
通常トラカンの常時観測点数	504 地点 （累計 2,016 地点（4 時間帯×504 地点））

表-2 補正方法の概要

補正方法	内容
①当該区間を活用	CCTV トラカン観測点が属する交通量調査単位区間における道路交通センサスの平日交通量を用いる
②類似区間（1 区間）を活用	CCTV トラカン観測点の近傍の基準常時観測点の休日交通量を用いる
③類似区間（複数区間）を活用	交通量、沿道状況、地域特性等の条件から CCTV トラカン観測点と時間係数※が類似すると考えられる複数の観測点（基準常時観測点を含む）における休日交通量の平均値を用いる

※時間係数＝時間帯 i の方向別車種別時間交通量／24 時間断面交通量（i は 19 時台～6 時台）

b. 補正精度の比較

設定した 3 つの補正方法について、実際に休日夜間

の観測値が得られている通常トラカンの交通量を基に算定した時間係数を真値として、精度検証を行った。

まず、各時間帯別で常時観測地点別に、算定した時間係数と真値を比較し、補正方法別に時間係数の相対誤差の二乗平均平方根（%RMS 誤差）を算定した。次に、%RMS 誤差が小さい補正方法順に 1 位～3 位の順位付けを行い、順位別の地点数を集計した（表-3）。

集計の結果、小型車では、「①当該区間」の補正方法の精度の 1 位が最も少なく、「②類似区間（1 区間）」の補正方法の精度の 1 位が最も多いことが確認できた。

大型車については、いずれの手法も 1 位の地点数は同程度であり、大きな相違は見られない。

表-3 補正精度の比較

補正方法	%RMS 誤差の順位別常時観測地点数					
	小型車			大型車		
	1 位	2 位	3 位	1 位	2 位	3 位
①当該区間を活用	382	467	1,167	665	550	801
②類似区間（1 区間）を活用	892	715	409	686	672	658
③類似区間（複数区間）を活用	742	834	440	665	794	557

※%RMS が低い順に 1 位～3 位と順位付けしている。

c. 補正方法案の整理

各補正方法案の特徴として、「①当該区間」は、H27 センサスの平日の時間係数であるため、特に通勤時間帯の影響が残る日没後や早朝において乖離が大きく、「③類似区間（複数区間）」は、一定の精度があるものの、運用を考えると手法が煩雑である。

これらのことと、b の結果を踏まえ、CCTV トラカンの休日夜間交通量の補正方法は、「②類似区間（1 区間）」を採用することが望ましいと考えられる（表-4）。

表-4 補正方法案の整理

補正方法	特徴
①当該区間を活用	H27 センサスの平日の時間係数であるため、特に通勤時間帯の影響が残る日没後や早朝において乖離が大きく、採用は不適切。
②類似区間（1 区間）を活用	当該手法の精度が最も高い常時観測地点数が多く、手法も簡潔で分かりやすいことから、採用は適切と考えられる。
③類似区間（複数区間）を活用	一定の精度があるものの、手法が煩雑であることを踏まえ、②の方が優位。

(2) 交通量算定ツールの作成等

a. 交通量算定ツールの作成

トラボスに収集された通常トラカン及び CCTV トラカンによる交通量観測結果に対して、機器の故障や通信障害等によるデータの欠損、あるいは通常とは大きく異なる観測値が生じた場合等を自動的に検知し、

その補正値を算出するための交通量算定ツールの作成を行った（図-2）。

通常トラカンによる交通量の補正値の算出は「交通量調査実施要綱 Ver1.1」に基づいて行い、CCTV トラカンによる交通量の補正値の算出については、(1) の検討結果及び通常トラカンによる交通量の補正方法等を参考に行った。通常トラカンと CCTV トラカンでは計測した交通量の補正方法が一部異なるため、交通量算定ツールは通常トラカンによる計測結果を対象とするもの、CCTV トラカンによる計測結果を対象とするものの 2 種類を作成し、相互に連携しながら動作するものを作成した。

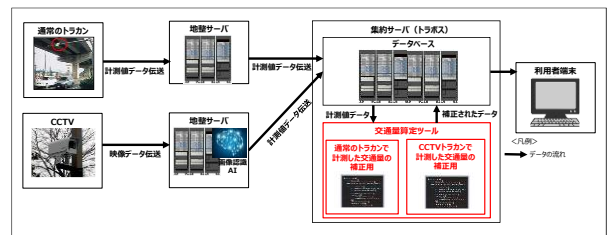


図-2 トラボスで実施する常時観測の概要

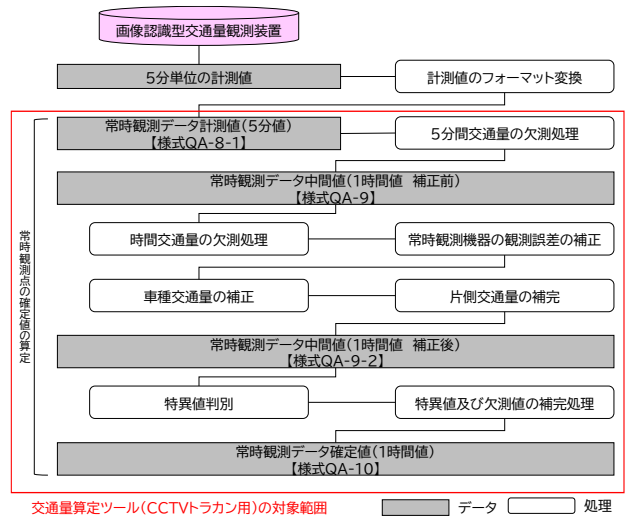


図-3 交通量算定アルゴリズム（CCTV トラカン用を抜粋）

b. 交通量算定ツールのマニュアル作成

a の結果を踏まえ、交通量算定ツールにおける交通量補正方法の考え方の概要、トラボスに配置する際の手順や設定等を記載したマニュアルを作成した。

また、トラボスの本稼働に備え、CCTV トラカンによる計測結果の補正値の算定に使用する交通量算定様式を各地方整備局等が作成するにあたり、手順書並びに様式の素案を作成した。

【成果の活用】

本業務の成果を踏まえて作成した、交通量算定ツールを搭載したトラボスにより交通量の常時観測が今後実施される予定である。

道路事業の多様な効果の把握・評価に関する研究

A Study on grasping and evaluating various effects of road project.

道路交通研究部 道路研究室

(研究期間 令和3年度～令和5年度)

室 長	横地 和彦
主任研究官	田中 良寛
研 究 官	青山 恵里
交流研究員	西岡 健太
交流研究員	茂田 健吾

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、公共事業実施の妥当性担保のため、事業評価を実施している。道路事業には、費用便益分析で計測する「走行時間短縮」、「走行経費減少」、「交通事故減少」以外にも多様な効果が存在している。3つの効果以外の多様な効果を的確に把握し、事業採択の説明性を高めるとともに、道路事業の必要性を明確に示すことが求められている。国土技術政策総合研究所では、道路事業による多様な効果を評価することに資する基礎データの収集や、事業実施の効率性等を評価する手法に関する研究を行っている。

本年度は、道路事業の多様な効果計測の充実に資する知見蓄積のため、道路ネットワーク利用の適切性の評価に関する基礎資料の整理、新たな行政課題に対応した道路事業の効果計測手法等に関する情報収集・整理を行った。

今後は、道路ネットワークの利用の適切性を評価する手法の確立等、科学的知見の蓄積を継続的に実施する予定である。

OD 交通量逆推定手法等を活用した常時観測 OD の取得に関する研究

A study on acquisition of Origin-Destination flow using trip table estimation method

道路交通研究部 道路研究室

(研究期間 令和3年度～令和5年度)

室 長	横地 和彦
主任研究官	松岡 禎典
主任研究官	河本 直志
交流研究員	村野 祐太郎

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、概ね5年に1度実施する全国道路・街路交通情勢調査内のOD調査により、OD交通量を把握しており、道路交通の現状分析、将来の交通需要推定等に活用している。国土技術政策総合研究所では、より確からしいOD交通量の把握のため、観測リンク交通量から遡ってOD交通量を推定する方法（OD交通量逆推定手法）の開発に取り組んでいる。

本年度は、推定に用いる観測リンク交通量の箇所を交通量の常時観測地点に限定し、全国道路・街路交通情勢調査による交通量調査結果のない任意の日における日単位及び時間単位のOD交通量を推定した場合の影響を分析・整理し、課題を把握した。

多様なニーズを持つ利用者に対応した走行空間の創出に関する検討

A study on the creation of a driving space that can accommodate users with diverse needs.

道路交通研究部 道路研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室 長	横地 和彦
主任研究官	田中 良寛
研 究 官	青山 恵里
交流研究員	西岡 健太
交流研究員	茂田 健吾

〔研究目的及び経緯〕

道路利用の変化や道路に対するニーズの多様化に対応できる走行空間の創出が求められている。本研究では、移動性能の向上と安全・快適な走行空間創出の両立を実現する技術基準や構造要件の確立に向けて、走行速度と沿道出入に関する交通実態調査や、交差点部における飽和交通流率等の交通実態調査、自動運転の普及を見据えた道路構造に関する調査検討、海外事例の収集等により知見の整理を行っている。

本年度は、高速道路と一般道路との中間をなす旅行速度（おおむね60km/h）の構造要件の定量化に向け、沿道出入箇所における交通実態調査・分析の実施及び信号交差点の飽和交通流率の推定方法に関する基礎資料の整理を行った。

今後も継続的に技術基準や構造要件の確立に向けて、各種の交通実態調査や分析を実施予定である。

ビッグデータ等を用いた全国幹線道路の渋滞分析に関する調査

A study on traffic congestion analysis of national trunk roads using big data

道路交通研究部 道路研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室 長	横地 和彦
主任研究官	松岡 禎典
主任研究官	河本 直志
交流研究員	村野 祐太郎
交流研究員	難波 秀太郎

〔研究目的及び経緯〕

道路交通の円滑化のためには、道路ネットワークの適切な整備を行うとともに、既存の道路ネットワークの有効利用を目的とした道路交通マネジメントを検討することが重要である。適切な道路交通マネジメントのためには、数十分から数時間程度先の渋滞発生等の道路交通状況を精度良く予測し、その結果に基づく道路利用者等への適切な情報提供等を実施していくことが必要となる。そのため、国土技術政策総合研究所では、渋滞予測手法の開発に着手している。

本年度は、複数の機械学習モデルを対象に、交通量、ETC2.0プローブ情報を入力データとして渋滞予測モデルの構築を行い、渋滞予測の試行を通じてモデルの比較検証を行った。

全国幹線道路における道路交通データ収集の高度化・効率化に関する調査

Study on advancement and efficiency of road traffic data collection on arterial road

(研究期間 令和元年度～令和4年度)

道路交通研究部 道路研究室	室 長	横地 和彦	主任研究官	松岡 禎典
	主任研究官	山下 英夫	主任研究官	河本 直志
	交流研究員	坂本 一誠	交流研究員	村野 祐太郎
			交流研究員	難波 秀太郎

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、全国の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いる。国土技術政策総合研究所では、全国道路・街路交通情勢調査における道路状況調査、交通量調査、旅行速度調査の高度化・効率化に関する研究開発を行っている。

本年度は、AIによる画像認識技術を用いた交通量調査について、自動車交通量の観測精度と、観測精度に影響を与えると考えられる要因との関係について分析を行い、観測精度向上に向けた対応案の整理を行うとともに、歩行者等の交通量観測への適用条件の整理等を行った。

信号交差点における飽和交通流率の基本値に関する研究

Research on the base saturation flow rate at signalized intersections.

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

道路交通研究部 道路研究室	研 究 官	青山 恵里
---------------	-------	-------

〔研究目的及び経緯〕

近年、我が国において都市部の信号交差点における飽和交通流率が低下していることが指摘されている。本研究は、現在の飽和交通流率の実態を明らかにするために、都市部だけでなくドライバー属性や車種構成が異なる地域において観測を行い、適切な飽和交通流率の算定方法等を検討するものである。

本年度はドライバー属性に着目した高齢運転者とそれ以外の一般運転者等の発進挙動の違いの検討や、観光地付近の信号交差点において観光目的のドライバーの発進挙動の観測を行った。今後は地方部においても調査を行うことにより、現在用いられている飽和交通流率の基本値の妥当性の検証を行う。また、飽和交通流率の変化の要因を明らかにすることで、飽和交通流率の適切な算定方法等について検討する。

交通安全対策へのビッグデータ利用の高度化に向けた研究

Research on the sophistication of big data analyzing for traffic safety countermeasures

(研究期間 令和元年度～令和3年度)

道路交通研究部 道路交通安全研究室
Road Traffic Department
Road Safety Division

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

小林 寛
KOBAYASHI Hiroshi
掛井 孝俊
KAKEI Takatoshi
成田 健浩
NARITA Takehiro
村上 舞穂
MURAKAMI Maho
鏡味 沙良
KAGAMI Sara

In this study, the method using big data for road safety countermeasures such as identifying dangerous areas, and measurement of effect is considered.

In this paper, the characteristics of the emergency braking data included in ETC 2.0 probe information is grasped by analyzing the drive-recorder data.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、交通安全対策を効果的に実施していくため、自動車から得られる ETC2.0 プローブ情報等のビッグデータの交通安全対策への活用を推進している。これまで、国土技術政策総合研究所では、危険箇所の抽出等、交通安全対策の各場面での ETC2.0 プローブ情報の活用方法を提案してきたところである。

本研究では、ETC2.0 プローブ情報をはじめとするビッグデータを効果的に活用する方法について以下の検討を行った。

①ドラレコデータを活用した研究

ドライブレコーダは、動画とともに ETC2.0 プローブ情報よりも詳細な前後加速度のデータを記録している。動画で危険事象と非危険事象を判定でき、前後加速度との関連性を分析できる。本研究では、前後加速度の加速度波形に着目し、精度よく危険事象を判定可能な加速度波形の特徴量について検証を行った。

②ETC2.0 可搬型路側機を活用した研究

常設の ETC2.0 路側機のみでは、サンプル数が不足するエリアでの効果的な設置方法について、検証を行った。

③歩行者プローブデータに関する研究

民間 GPS データ（携帯電話端末から取得された GPS 位置情報のデータ）により、歩行者の移動経路を把握する方法について検証を行った。

④ETC2.0 プローブ情報の利用環境改善

生活道路の交通安全対策に携わる道路管理者等が、ETC2.0 プローブ情報を手軽に活用できるよう、使い

やすいデータ形式に整えるサーバ等の開発を行った。

本稿では、①の研究について紹介する。

〔研究内容〕

交差点流入部（停止線～手前 30m の範囲）での急減速データには、衝突を回避する減速挙動（危険事象）と、赤信号や一時停止線での減速挙動（非危険事象）が混在し、前後加速度（閾値-0.3G 以下）での判別が難しいことが判っている¹⁾。一方、ドラレコデータから取得される加速度波形の特徴量を用いると、精度良く危険事象と非危険事象を判定できる可能性が示された。今年度は、危険事象の割合が異なる複数の交差点で、加速度波形の特徴量による判定結果の正解率を比較し、精度よく判定できる特徴量を確認した。

〔研究成果〕

1. ドライブレコーダデータを活用した危険事象を判定する指標の妥当性

a) 分析データの抽出及び特徴量の選定

静岡県内で記録されたドラレコデータ約 50,000 件^{*1}から、交差点流入部で記録された急減速データ（危険事象 1,824 件、非危険事象 1,979 件）を抽出した。抽出したデータを加速度波形の特徴量（表-1 に示す 13 種類）で決定木分析^{*2}を行い、適合率、再現率、F 値のいずれかの評価指標が優位となる特徴量（表-2 に示す 5 種類）を選定した。表-2 の 1)、3) は 13 特徴量中で適合率が高い特徴量、表-2 の 2)、6) は 13 特徴量中で再現率が高い特徴量、表-2 の 4) は 13 特徴量中で F 値が高い特

微量である。

b) 対象交差点の選定

a) で抽出したドラレコデータを、交差点単位で集計すると1,826箇所となる。この中から、選定した特徴量での判定を行う交差点を10箇所選定した。交差点の選定にあたっては、幹線道路同士の交差点を除き、ドラレコデータが3件以上、ETC2.0プローブ情報（1月分の挙動履歴）が1件以上、事故統合データ（4年分）が1件以上となる交差点を優先した。

c) 選定特徴量による判定結果

選定した5特徴量により、ドラレコデータの加速度波形から危険事象・非危険事象を判定し、その正解率を対象交差点毎にまとめた結果を表-3に示す。

正解率の平均値では、再現率の高い2)と6)の特徴量、F値の高い4)の特徴量による正解率が高いが、適合率の高い1)と3)の特徴量による正解率は低い結果と

なった。特に2)の特徴量では、いずれの交差点においても高い正解率となっている。

以上より、加速度波形の特徴量を用いた判定の場合、再現率の高い特徴量で危険事象と非危険事象が精度よく判定でき、危険箇所抽出の精度向上が期待される。

【成果の活用】

加速度波形の特徴量を用いた危険事象の判定については、限られた範囲での分析結果のみのため、沿道条件等を変化させての分析等を行い、判定精度への影響について検証を進めていく必要がある。

【参考文献】

1) 掛井ら：交通安全対策へのETC2.0プローブ情報の効果的な活用方法の提案、国総研レポート2020、pp61-62 補注

*1 2008年3月～2013年5月に収集された静岡県内を走行したタクシーのドラレコデータ。東京農工大学において、危険事象と非危険事象を判定済みのデータ。

*2 データマイニングの手法の1つ。優位な指標の抽出、優位な指標の順序、その閾値、指標の組合せパターンを算出可能。

表-1 加速度波形の特徴量

No.	特徴量	単位
1)	前後加速度の最小値	m/s ²
2)	ジャーク(前後加速度の時間変化量)の最小値	m/s ³
3)	尖度(加速度波形の鋭さを示す)	-
4)	ジャークの平均値	m/s ³
5)	減速開始～前後加速度の最小値までの時間	s
6)	ジャークの最小値～前後加速度の最小値の時間	s
7)	歪度(加速度波形の偏り具合を示す)	-
8)	全減速過程の持続時間	s
9)	ジャークの最小値～前後加速度が0以上に戻る時間	s
10)	加速度波形と時間軸に囲まれた面積	m/s ²
11)	前後加速度最小値時の速度	m/s
12)	減速開始時の速度	m/s
13)	ジャークの最小値時の速度	m/s

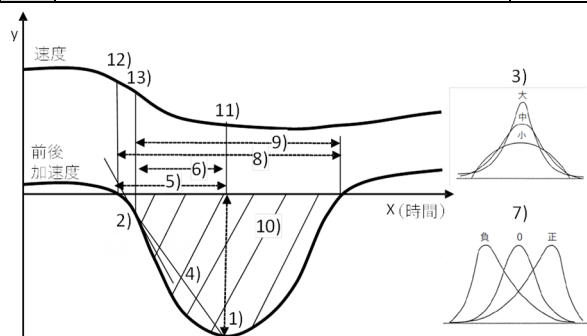


表-2 選定した特徴量と閾値

No.	特徴量	閾値	評価指標:率(順位)
1)	前後加速度の最小値	-0.64m/s ² 以下	適合率:0.71(1位)
3)	尖度	3.7以上	適合率:0.63(2位)
2)	ジャークの最小値	-1.0m/s ³ 以下	再現率:0.80(1位) F値:0.67(1位)
6)	ジャークの最小値～前後加速度の最小値の時間	-0.64s以下	再現率:0.73(2位) F値:0.64(2位)
4)	ジャークの平均値	-0.41m/s ³ 以下	F値:0.62(3位)

- ・ 正解率：全サンプル中で特徴量での判定が正解したサンプルの割合。
- ・ 適合率：危険事象と判定したサンプルのうち、判定が正解したサンプルの割合。
数値が高いほど、誤検知が少ない。
- ・ 再現率：危険事象のうち、判定が正解したサンプルの割合。
数値が高いほど、見逃しが少ない。
- ・ F 値：適合率と再現率の調和平均。

表-3 選定した特徴量での判定結果の正解率

交差点No	ドラレコデータ					選定した特徴量での正解率 (全サンプル中で特徴量での判定が正解したサンプルの割合)					ETC2.0データ (2019年10月)			事故統合データ (2016～2019年)
	【正解】 危険事象 の件数	【正解】 非危険事 象の件数	合計 件数	危険事象 の割合	前後加速度 の平均値	1)前後加 速度の最 小値	3)尖度	2)ジャーク の最小値	6)ジャークの最小値 ～前後加速度の最 小値までの時間	4)ジャーク の平均値	走行履 歴件数	挙動履 歴件数	前後加速度 の平均値	件数
44	4	0	4	100%	-0.51	25%	0%	75%	0%	25%	103	4	-0.40	0
33	4	0	4	100%	-0.47	0%	25%	100%	100%	100%	7,699	1	-0.36	1
2	5	1	6	83%	-0.40	17%	33%	67%	67%	50%	16,737	5	-0.38	1
29	4	1	5	80%	-0.52	40%	20%	100%	80%	60%	0	4	-0.34	1
32	4	1	5	80%	-0.34	20%	40%	100%	100%	100%	10,289	4	-0.37	1
8	10	3	13	77%	-0.45	15%	23%	62%	62%	62%	0	5	-0.36	1
18	8	3	11	73%	-0.53	27%	27%	82%	91%	73%	35	1	-0.33	1
41	8	5	13	62%	-0.41	38%	31%	69%	77%	85%	2,497	2	-0.38	1
31	34	26	60	57%	-0.46	47%	43%	82%	75%	85%	543	3	-0.33	0
7	1	2	3	33%	-0.53	100%	67%	67%	33%	67%	0	1	-0.31	1
正解率平均値						33%	31%	80%	69%	71%				

生活道路対策エリアにおける交通安全の向上に関する調査

Research on improvement of traffic safety on residential roads

(研究期間 令和元年度～令和3年度)

道路交通研究部 道路交通安全研究室
Road Traffic Department
Road Safety Division

室 長	小林 寛
Head	KOBAYASHI Hiroshi
主任研究官	池田 武司
Senior Researcher	IKEDA Takeshi
研 究 員	村上 舞穂
Researcher	MURAKAMI Maho
交流研究員	平川 貴志
Guest Research Engineer	HIRAKAWA Takashi
交流研究員	森 文香
Guest Research Engineer	MORI Fumika

Insufficient knowledge of safety methods on residential roads prevent road administrators from installing them. In this study, we propose the method of installing devices such as humps in snowy cold region through case studies, and the shape of hump which is appropriate for high speed route through driving experiment. Also, we estimate the effect of reducing traffic congestion on outer roads to reduce shortcut traffic into residential area.

〔研究目的及び経緯〕

生活道路における交通安全の対策は、対象エリアにおいて、速度規制等の交通規制、ハンプや狭さく等の物理的デバイスの設置、及び外周道路の円滑化対策を適切に組み合わせ、エリア内走行車両の速度抑制や、エリア内通過交通の抑制を図ることが基本となる。このうち物理的デバイスや外周道路対策については、導入の方法や効果に関する知見が乏しい状況にあり、道路管理者が導入を躊躇する一因となっている。本研究は、生活道路における交通安全対策のさらなる普及のために、設置にあたっての知見や、対策効果をまとめるものである。

過年度は、ハンプの施工方法や、エリア外周道路における海外の対策事例について整理するとともに、複数のハンプを連続設置した際の速度抑制効果や、各種対策実施時の通過交通抑制効果についてとりまとめた。

〔研究内容〕

今年度は、①積雪地域での物理的デバイス設置・管理方法、②エリア外周の幹線道路の渋滞対策による通過交通抑制効果、及び③速度を40km/hに抑制するハンプ形状の案についてとりまとめた。

①については、積雪に対応した設置や管理を実施している北海道や北陸の7箇所を対象に、道路管理者や除雪業者へのヒアリングや現地調査により、設置・管理方法の整理や、夏冬の交通状況の比較を実施した。②については、エリア内での交通安全対策と同時期に外周道路で渋滞対策（交差点改良）を実施した2箇所において、道路管理者のヒアリングにより対策の目的

や内容について把握するとともに、ETC2.0プローブ情報を用いて、対策前後の通過交通の割合の比較を行い、通過交通抑制の効果を整理した。③については、30km/h超の車両を減速させることを目的とする従来ハンプより、高さや傾斜部の勾配を緩和した4つのハンプ代替案について、試験走路で被験者に実走させる実験を実施し、速度の変動や被験者の主観（不快感や危険感）を取得して、各代替案の比較を行った。

〔研究成果〕

1. 積雪地域での物理的デバイス設置・管理方法

現地調査や、道路管理者・除雪業者へのヒアリングによる調査結果の概要を表-1に示す。

調査対象箇所のうち、北海道では、機械除雪（除雪グレーダによる除雪と、ロータリー・ダンプによる運搬排雪）を実施していた。ハンプ設置箇所ではブレードを上げることで、支障なく除雪を実施しており、この操作の目印として、ハンプ位置にポール等を設置することが望ましいことがわかった。

一方、北陸の調査対象箇所では、消雪パイプを設置し、散水により、融雪を実施していた。このうちハンプの例では、通常は道路の縦断方向に沿って散水ノズルを設置するところ、ハンプの平坦部上で横断方向に設置する工夫がされていた（図-1）。

通過車両の速度について、物理的デバイス設置箇所の夏期、同箇所の冬期、及び同箇所近傍の物理的デバイス未設置箇所（夏期）の間で比較したところ、物理的デバイス設置箇所の方が速度が抑制され、冬期に圧雪が残る状況では、さらに速度が抑制される状況が観測

された（図-2）。

表-1 調査結果の概要

	地域	デバイス	冬期管理の特徴
冬期も存置	北海道	ハンプ	機械除雪
		ハンプ	機械除雪
		ハンプ	機械除雪
	北陸	ハンプ	消雪パイプ(新設)
		狭さく	消雪パイプ(既存)
撤去	北海道	狭さく	狭さく(ラバーポール)を撤去
	北陸	ハンプ	ハンプ(可搬型)を撤去



図-1 消雪パイプの設置事例

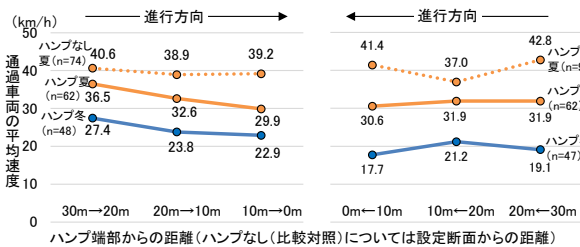


図-2 ハンプ通過車両の速度比較（圧雪箇所例）

2. 外周幹線道路の渋滞対策による通過交通抑制効果

調査箇所のうち、A地区の結果を示す。図-3の断面①⇨断面②を通過する車両が、交差点aの渋滞を避けるため、手前の交差点でエリア内の生活道路に進入、通過する状況にあった。交差点aにおいて、渋滞対策として、北行きの右折車線を26m延伸する対策を実施するとともに、信号現示の調整を実施している。

ETC2.0データを分析した結果、まず、この対策により、交差点付近の速度が改善していることを確認した（図-4）。次に、断面①～断面②を通過する車両について、エリア内を一部でも通行した車両の割合（エリア内通行車両割合）を算出した結果、断面①→②については対策後 5.1%→3.2%（△1.9）、②→①については、14.9%→10.0%（△4.9）に減少していることを把握した（図-5）。以上より、小規模な交差点改良であっても、通過交通抑制に寄与する可能性が示唆された。



図-3 A地区の概要

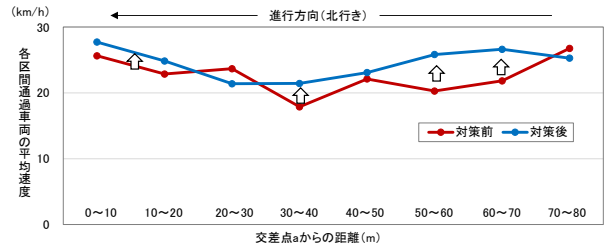


図-4 交差点a北行き車両の速度の変化（ピーク時1時間における各区間通過車両の平均速度）

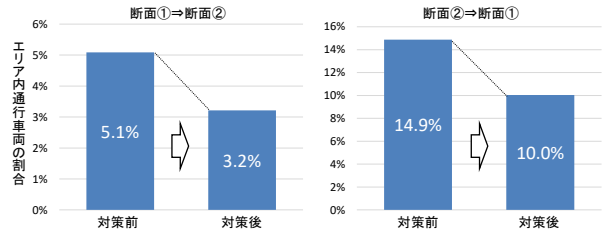


図-5 断面①～②間のエリア内通行車両割合の変化

3. 速度を40km/hに抑制するハンプの形状検討

各形状別の、危険感と不快感の結果を図-6に示す。いずれの形状でも、走行速度（ハンプ手前45mまでの指示速度）が高いほど、危険感や不快感が高いこと、及び30km/hと40km/hの差より、40km/hと50km/hの差が大きいことがわかった。すなわち、40km/hを超えた場合に危険感や不快感が高まることから、40km/hを超える車両を減速させる効果を示すことが示唆された。

ただし、形状によっては、傾斜部が長いために50km/hでも不快感がやや低いもの（10cm-3.3%）や、高さが低いため警戒せず進入し、ハンプ進入時に急減速するとともに、40km/hでも不快感が高いもの（5cm-5%）がみられた。これらの結果の精査とともに、騒音や振動の面について、引き続き検討が必要である。

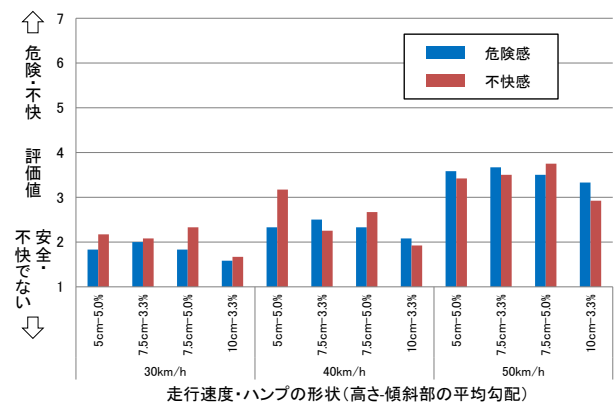


図-6 被験者の危険感・不快感（7段階評価による12名の被験者の回答の平均値）

【成果の活用】

本研究の成果の一部を、「ハンプの施工に関する参考資料（案）」（R3.12）として公表するとともに、「ゾーン30プラスセミナー」（R4.1）等を通じて、全国の道路管理者や技術者へ周知を図っている。

自動運転を支援する路車連携技術等に関わる検討

Study on infrastructure for supporting autonomous driving

道路交通研究部 道路交通安全研究室

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室 長 小林 寛

交流研究員 新井 奨

研 究 官 寺口 敏生

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、政府目標である「2030年の全国100箇所以上の限定地域での自動運転移動サービスの実現」に向けて、各地で自動運転車両や路車連携技術を用いた社会実験を実施し、自動運転サービス導入の計画策定について検討を行っている。

国土技術政策総合研究所では、自動運転車両を用いた公共サービスの導入時に参考となる手引き（案）を作成することを目的に、各地で実施されている社会実験で得られた知見を基に、自動運転車両の走行に対応した道路空間の整備方法や運用方法に関する研究を行っている。

令和3年度は、これまでに実施された自動運転の導入事例や道路空間の整備方法・運用事例を調査したうえで、交通流シミュレーションにより自動運転車両の混在が交通に与える影響を分析し、自動運転の導入適性評価方法の検討及び試行を行った。

ICT・ビッグデータ等を組み合わせた交通安全対策分析手法の検討

Consideration of the traffic safety analytical method with ICT and bigdata

道路交通研究部 道路交通安全研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室 長 小林 寛

主任研究官 池田 武司

研 究 官 成田 健浩

交流研究員 新井 奨

交流研究員 鏡味 沙良

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、第11次交通安全基本計画に基づき、交通事故対策として、技術発展を踏まえた先端技術の活用推進を実施している。

国土技術政策総合研究所では、Society5.0（サイバー空間とフィジカル現実が高度に融合させたシステムにより経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会）の実現に貢献する先端技術等の動向を踏まえ、こうした技術を活用した道路交通安全対策に関する課題解決に向けた研究を行っている。

今年度は、先端技術としてAI画像認識技術に着目し、道路に設置した定点カメラで撮影された動画データ及び車両に設置したドライブレコーダで撮影された動画データから、ヒヤリハット事象を抽出する手法について、分析等を行い、効果的なAI学習方法の提案を行った。

視認性能を踏まえた交通安全施設の維持管理方法に関する調査

Study on method of maintenance management of traffic safety facilities based on visibility

道路交通研究部 道路交通安全研究室

(研究期間 令和3年度～令和5年度)

室 長	小林 寛
主任研究官	池原 圭一
研 究 官	久保田 小百合

[研究目的及び経緯]

第11次交通安全基本計画では、交通安全施設等の戦略的維持管理として、効用が損なわれないよう効率的かつ適切な管理の実施が重要視されている。今後は、道路標識や道路照明等の構造的な点検に加え、交通安全施設としての機能の発揮に重点を置いた上での効率的な点検・維持管理手法の確立が求められている。

本研究は、維持管理費の低減を考慮した交通安全施設の適切な維持管理方法を取りまとめるため、交通安全上必要な夜間の視認性に関する性能と効率的な評価方法を検討するものである。

令和3年度は、道路標識、視線誘導標、区画線の構造や性能、維持管理方法等に関する諸外国の技術基準等を整理するとともに、視認性に関する技術動向の調査を行うことにより、交通安全施設の適切な管理に向けた必要な知見を整理した。例えば、諸外国では、基本的な形状等の仕様を規定し、視覚的な統一感を重視したものとなっている一方で、一部では、視認できる距離などを性能として規定していることを確認した。また、効率的な維持管理方法として、耐用年数を設定しておき交換する方法や、設置場所や種類によりグループ分けして一括管理する方法等があることを確認した。今後は、道路管理者の意見も踏まえ、これらの方法等の日本における実現性を検討する必要がある。

自転車活用推進に向けた自転車通行空間の整備・評価に関する調査

Research on Installation and Evaluation of Road Spaces for Cycling in order to Promote Bicycle Usage.

道路交通研究部 道路交通安全研究室

(研究期間 令和3年度～令和5年度)

室 長	小林 寛
主任研究官	池田 武司
研 究 官	久保田 小百合
交流研究員	平川 貴志

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、自転車活用推進計画に基づいて、歩行者、自転車及び自動車が適切に分離された安全で快適な通行空間の計画的な整備を推進している。国土技術政策総合研究所では、自転車通行空間の計画的な整備を支援するため、歩行者、自転車及び自動車の通行安全性の評価手法に関する研究を行っている。

令和3年度は、通行安全性の評価指標の検討と、その評価指標の妥当性を検証するための現地調査を実施した。具体的には、まず、文献調査の結果に基づいて、道路利用者の主観を用いた評価指標として、安全性、安心感、危険と感じた回数等を、挙動に基づく評価指標として、自転車の通行位置、挙動変化（ふらつき等）の回数、速度等を抽出した。次に、これらの評価指標を算出するためのデータの取得方法、すなわち現地におけるアンケート調査やビデオ調査の方法を整理した。その調査方法を用いて、自転車通行空間の整備形態や、道路交通環境が異なる16区間で現地調査を実施した。

交通事故発生状況に関する事故データ分析

Statistical Data Analysis for Traffic Accidents

道路交通研究部 道路交通安全研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)
室 長 小林 寛
主任研究官 池原 圭一
研 究 官 久保田 小百合
交流研究員 森 文香

〔研究目的及び経緯〕

令和3年の交通事故死傷者数は361,768人(対前年比7,708人減)、うち交通事故死者数は2,636人(対前年比203人減)となり、近年は減少傾向が続いている。しかしながら、致死率及び重篤化率(＝(死者数＋重傷者数)／死傷者数)は、ともに微増傾向にあり、さらなる交通事故削減に向けた取り組みが必要である。

本年度は、主に自転車の単路部の事故等に関する分析を実施し、「自転車と歩行者」及び「自転車と車両(自転車を含む。)」の事故を道路種別別・沿道土地利用別・衝突地点別に比較した。道路種別によらずDID地区では、「自転車と歩行者」及び「自転車と車両」の事故が多かった。また、幹線道路の非市街地の通行帯・車線(車道)及び非分離道路(中央線等により道路の中央が定められていない道路)では、「自転車と車両」の重大事故の割合が高いことなどを把握した。DID地区では、「自転車と歩行者」及び「自転車と車両」の分離又は区分を図ることで事故を防ぐことが有効だと考えられ、対策の一つである自転車道や自転車専用通行帯の整備効果が期待できる。幹線道路の非市街地では、重大事故を減らすために、場合によっては、歩道部の活用を含めた空間構成を検討する有効性を把握した。

ICTによるデータを用いた冬期交通障害検知に関する調査

Study on Detection of Traffic Disruption in Winter Using Data from ICT

道路交通研究部 道路交通安全研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)
室 長 小林 寛
主任研究官 池原 圭一
研 究 官 久保田 小百合
交流研究員 鏡味 沙良

〔研究目的及び経緯〕

近年、短期間の集中的な大雪が局所的に発生するようになり、それに伴って発生する幹線道路上の大規模な車両滞留や長時間の通行止めが大きな問題となっている。このような冬期の交通障害は、通常、降雪が少ない地域においても度々発生しており、社会経済活動のみならず人命にも影響を及ぼすことが危惧されている。冬期の交通障害は、立ち往生車が発生した直後において、迅速な対応を実現できれば被害を軽減することが期待できるため、立ち往生車が発生した場合の情報収集や情報提供の効率化や工夫が求められている。

本調査は、ETC2.0プローブ情報の時系列変化をもとにした冬期交通障害の検知の試行を行うものである。令和3年度は、令和2年度に東北、北陸、中国、九州地方整備局管内の直轄国道で発生した通行止めの実績をもとに、ETC2.0プローブ情報の時系列変化の特徴を整理し、冬期交通障害の検知を試行した。令和2年1月から、使用するETC2.0プローブ情報のデータ量が拡充されており、立ち往生の原因となる大型車にも着目して特徴を分析したもの、大型車に特化した傾向は見つけられなかった。一方、気象状況や交通状況から時系列変化の段階的なリスクの高まりを捉える検知指標と検知フローを構築して検知を試行した結果、見逃し(実際に発生した冬期交通障害を見逃していること)を減らすことができた。しかしながら、誤検出(実際には発生しなかった冬期交通障害を検出してしまうこと)が多かった。冬期交通障害に起因する以外の信号交差点等での速度低下を検出してしまっており、それを検知フローで区別できていないことが課題だと考えられる。

無電柱化事業の施工の効率化に関する調査

Research on efficient work of utility pole removal

(研究期間 令和元年度～令和3年度)

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

室 長	大城 温
Head	OSHIRO Nodoka
主任研究官	小川 裕樹
Senior Researcher	OGAWA Hiroki
研究員	瀧本 真理
Researcher	TAKIMOTO Masamichi

In order to further eliminate utility poles, it is important to speed up the work of removing them and reduce the cost related to this work. This research aims to shorten the project period and reduce the construction cost by improving the efficiency of constructing common-use cable tunnels. To this end, this research investigates the construction situation at an actual site, organize the cost structure and work time based on the results, examine the issues involved in simultaneously or continuously carrying out the construction work required for constructing common-use cable tunnels, etc.

〔研究目的及び経緯〕

我が国では、国土強靱化や景観等の観点から無電柱化を推進しているが、そのより一層の推進のため、整備にかかるコストの縮減や事業期間の短縮が求められているところである。低コスト化及びスピードアップのさらなる推進のためには、材料の低コスト化や1日の施工延長を延ばす等の施工の効率化を推進することが重要である。

そこで本研究では、まず施工の実態を把握するための施工実態調査から着手し、その結果等をふまえた同時施工・連続施工の実施に関する検討や常設作業帯の実施に関する検討等を実施した。また、そのほか、施工の効率化やコスト縮減に寄与することが期待できる低コスト手法について、その手法選択の要因の調査や、設計・施工時の試掘回数の削減や手戻りを防止し、設計－施工－管理を効率的に進めるための地下埋設物情報の取得に関する検討にも取り組み、多様な観点から施工の効率化の推進につながる検討等を実施した。

〔研究内容〕

1. 無電柱化工事の施工実態の調査・コスト構造の調査

施工実態調査では、建設機械の規格ごとの稼働時間、作業員等の職種ごとの作業時間をビデオカメラで撮影し、撮影したデータをもとに、建設機械の稼働時間と作業人員・作業時間等を「国土交通省 新土木工事積算大系 工事工種体系ツリー」における細別（レベル4）ごとに分類、整理した。その後、施工実態調査の結果と同工事における積算資料の単価（労務費、機械費、材料費等）、労務編成人員等の情報を利用して、小型ボックス構造における小型ボックスを埋設する工程及び特殊部を設置する工程、管路構造（浅層埋設）における

管路を敷設する工程及び特殊部を設置する工程の4つの工程について、直接工事費を積算し、工事費および作業時間を整理した。

2. 同時施工・連続施工の実施可能性の調査

道路管理者や電線管理者、電線共同溝の施工に関わる施工業者に対して実施したアンケートにより、現状では別々の管理者により施工されている複数の構造物を同一事業者が施工する「同時施工」や、異なる事業者が続けて施工する「連続施工」の実施可能性やその課題等について調査した。

3. 常設作業帯の設置条件・設置による効果の調査

同時施工・連続施工の実施や直接埋設方式等の採用に有利となる常設作業帯（昼夜間連続して通常より長時間にわたり継続的に作業帯を設置するもの）の設置が可能となる現場条件を整理し、常設作業帯の活用により期待される施工工程の短縮効果を試算した。

4. 低コスト手法の導入促進に関する調査

無電柱化事業において低コスト手法の実績のある関係者に対してアンケートを実施し、手法選択の影響要因、技術的課題や配慮事項、および低コスト手法の要素技術における技術的課題や配慮事項を調査した。

5. 埋設物の位置情報取得手法に関する検証

地下埋設物の位置情報を簡易に取得する手法を検証するため、無電柱化事業を含む開削を伴う工事にあわせて、簡易な手法で3次元点群データを取得する手法の検証を行った。実際に開削した溝内に管路を設置し、3次元点群データの取得、GISデータへの変換等を試行し、3次元点群データを活用した地下埋設物の位置情報取得の実施可能性を検証した。

〔研究成果〕

1. 無電柱化工事の施工実態の調査・コスト構造の調査

施工実態調査によって、直接工事費のうち、材料費が大きな割合を占めていること、また細別ごとの作業時間の内訳では、開削掘削や埋戻し・締固めの作業に約半分の時間を要している実態（図-1）が確認された。

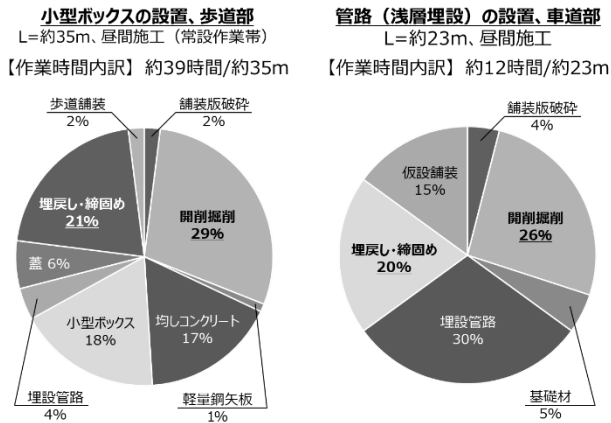


図-1 作業時間の調査結果の例

2. 同時施工・連続施工の実施可能性の調査

アンケート調査より、同時施工や連続施工の実施に対しては、道路管理者、電線管理者、施工業者のいずれもが施工期間の短縮に対する効果が期待できると考えている（図-2）一方、その実施にあたってはスケジュール調整や、特に連続施工を行う場合に責任分担を明確にするための調整に時間と手間がかかると考えていること（図-3）が明らかになった。

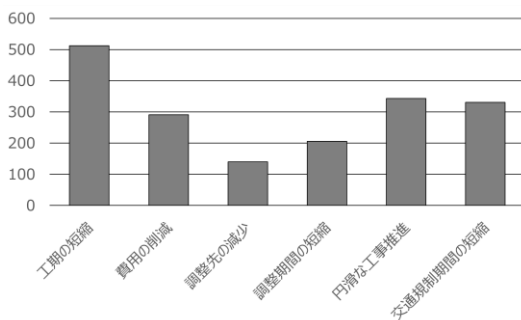


図-2 同時施工・連続施工のメリット

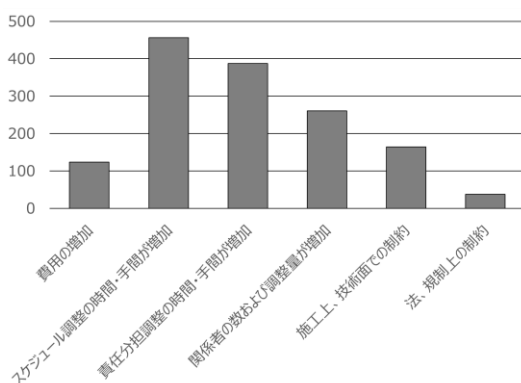


図-3 同時施工・連続施工の実施における課題

3. 常設作業帯の設置条件・設置による効果の調査

各都道府県警察の道路使用許可取扱要綱及び無電柱化工事における道路使用許可の実態を調査し、常設作業帯の活用が可能な現場条件を明らかにするとともに、道路使用許可取扱要綱の例外規定により常設作業帯の設置が認められているケースを把握した。また、調査結果から常設作業帯の設置により期待される施工期間の短縮効果を現場条件ごとに試算し示した。

4. 低コスト手法の導入促進に関する調査

低コスト手法選択の影響要因に関する調査は、道路条件、沿道条件、占用物件、気候条件の4項目を対象に実施した。調査の結果、沿道からの引込が多い場合には、引込管の集約が各事業者による繰り返し工事の回避等につながり、低コスト化に有効であるものの、1管共用引込等の実現のためには、供用する際の施工区分や費用負担等の管理区分を明確化する必要がある等の課題が明らかになった。

5. 埋設物の位置情報取得手法に関する検証

検証現場において撮影した写真を用いて作成した3次元点群データは、撮影の際に比較条件として変化させた標定点数、カメラの種類、昼間・夜間（夜間は工事用照明を設置）の違いのいずれの条件においても目標とした位置精度精度50mm以内を達成した（図-4）。また、管径の計測誤差は、埋設管の種類によっては、3次元点群データの計測点数が少なくなり計測できない場合があったが、養生テープを用いたマーキングによって欠測を減少させ、管径の計測が可能となることが確認できた。これらのことより、一般的なスマートフォンやコンパクトデジタルカメラによる写真撮影により、埋設物位置情報管理のために十分な精度で3次元点群データを取得できる可能性が確認された。

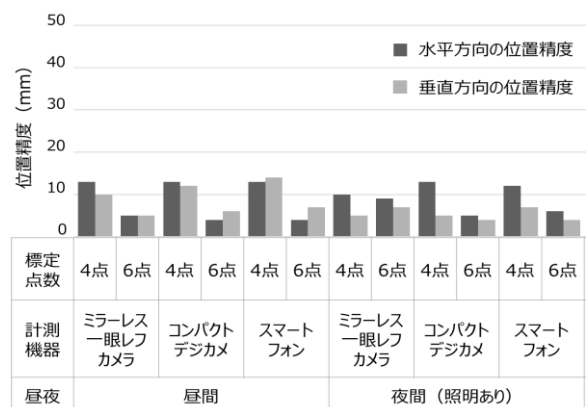


図-4 各パターンにおける3次元点群データの位置精度

〔成果の活用〕

本調査結果は、「道路の無電柱化低コスト手法導入の手引き（案）」「無電柱化事業における合意形成の進め方ガイド（案）」の改定等における基礎資料として活用する予定である。

多様なニーズや新しい生活様式に対応した道路空間の利活用に関する調査

Research on utilizing road spaces considering diverse needs and new lifestyles

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 令和3年度～令和4年度)

室 長	大城 温
主任研究官	橋本 浩良
研 究 官	長濱 庸介

〔研究目的及び経緯〕

道路空間に対するニーズは、社会・経済情勢に応じて変化してきており、主目的である自動車の安全かつ円滑な通行に加えて、近年では、賑わいの創出や地域活性化のニーズが高まっている。国土技術政策総合研究所では、地域特有の課題や多様なニーズに応じた道路空間における賑わいの創出を実現するため、道路空間の利活用に関わる事例研究を通じ、技術的知見の収集・整理を行い現場へフィードバックするとともに、利活用推進のための課題解決に関する調査・検討を行っている。

令和3年度は、道路空間の利活用を推進するための、「道路空間の利活用を支える技術的知見の整理」、「道路空間の利活用に関わる法制度等の整理」及び「多様なニーズに応じた道路空間の利活用のための課題と対処方法の整理」を行った。

道路空間への導入が期待されるグリーンインフラの効果に関する調査

Research on the effects of green infrastructure in road space

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 令和3年度～令和4年度)

室 長	大城 温
主任研究官	橋本 浩良
研 究 官	長濱 庸介

〔研究目的及び経緯〕

社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組みである「グリーンインフラ」が注目されており、道路空間においては、道路緑化が有する、景観向上機能、環境保全機能、交通安全機能、緑陰形成機能、防災機能等の向上や維持により、快適な道路空間を形成することが期待されている。本調査は、道路空間におけるグリーンインフラの社会実装の促進を目的として、道路管理者におけるグリーンインフラへの取組み方策をまとめるものである。

令和3年度は、道路緑化の景観向上機能や緑陰形成機能を向上する取組みに関する調査、道路緑化に雨水の貯留浸透機能を付加する技術に関する調査を行った。

環境影響評価の運用実態に応じた技術手法の改定に関する調査

Research on revision of technological method according to the operational status of environmental impact assessment

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 令和 3 年度～令和 4 年度)

室 長	大城 温
主任研究官	澤田 泰征
主任研究官	吉永 弘志
研 究 官	橋本 浩良
主任研究官	小川 裕樹
研 究 官	長濱 庸介
研 究 官	瀧本 真理

〔研究目的及び経緯〕

国土技術政策総合研究所では、国立研究開発法人土木研究所と分担・協力し、道路事業者が環境影響評価（環境アセスメント）を実施する際に参照する手引き書である「道路環境影響評価の技術手法」（以下、「技術手法」という）を作成し、数度の見直しを行ってきた。平成 25 年施行の改正法において新たに義務づけられた、配慮書手続き（計画段階配慮事項の検討等）、報告書手続き（環境保全措置の報告等）の実施を支援するための技術手法の内容の充実を検討している。また、環境影響評価への信頼性を維持していくために、最新の科学的知見を収集・分析し、技術手法に反映するための検討を行っている。

令和 3 年度は、道路環境影響評価の報告書手続きの手引き作成に向けて、報告書手続きにおける地下水・土壤汚染に関する課題と対応策の整理を行った。また、排水性舗装における自動車走行騒音の音響パワーレベルに関する調査、身近な自然景観に係る環境影響評価の実態把握等を行った。

道路における再生可能エネルギー資源の調査

Research on introducing renewable energy to road management equipment

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 令和 3 年度～令和 4 年度)

室 長	大城 温
主任研究官	澤田 泰征
主任研究官	吉永 弘志

〔研究目的及び経緯〕

国土技術政策総合研究所では、消費電力量を削減する施策の立案や効果の測定のため、国道事務所等における消費電力量及び再生可能エネルギーによる発電電力量の調査並びに省エネ技術等導入による消費電力量削減効果の調査を行っている。また、道路区域において道路管理設備に電力を供給する発電用太陽電池設備の導入促進を目指して、道路管理者向けの参考資料作成のための調査を行っている。

令和 3 年度は、国が管理する道路における道路管理設備の消費電力量を調査し、照明、消融雪等の設備別に集計するとともに、今後全国の道路管理設備の消費電力量調査を行うため、統一的な調査方法を検討した。また、道路管理者向けの参考資料作成のため、発電用太陽電池設備の設置事例や関連する既存の法令・指針等を調査した。

自動運転サービスの実現に向けた研究

Research on realization of automated driving services

(研究期間 令和2年度～令和3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 関谷 浩孝
Head SEKIYA Hirotaka
主任研究官 中川 敏正
Senior Researcher NAKAGAWA Toshimasa
研 究 官 中田 諒
Researcher NAKATA Ryo
交流研究員 藤村 亮太
Guest Research Engineer FUJIMURA Ryota

The purpose of this study is to gain the knowledge about the installation interval of magnetic marker according to the road alignment.

〔研究目的及び経緯〕

国総研では、2017年より国交省が実施している道の駅等を拠点とした自動運転サービス実証実験（実証実験）において、自動運転車が自動走行を継続できなくなる要因を明らかにした。その要因の一つとして、自車位置特定に関する課題があり、当該課題への対応として磁気マーカや電磁誘導線（路面施設、図-1）を使用して道路側から自車位置特定の補助を行った。

実証実験において、路面施設が安定した自動走行に寄与する施設であることが確認されたことを受け、2020年5月に道路法が改正され、自動運行補助施設として道路附属物に位置づけられた。これを受け、国総研では、路面施設の計画・設計等に係る技術基準案を作成し、社会資本整備審議会道路分科会道路技術小委員会の審議を経て、同年11月に国土交通省道路局長より「自動運行補助施設（路面施設）設置基準」として地方整備局等に通知された。

一方、路面施設は実績の少ない技術であり、その設置方法や設置間隔に関する知見が乏しいこと、舗装への中長期的な影響が不明であることなど、技術的課題がある。このため、国総研では路面施設に係る調査研究を行っており、本稿ではその研究の一つである磁気マーカの設置間隔に関する研究について紹介する。

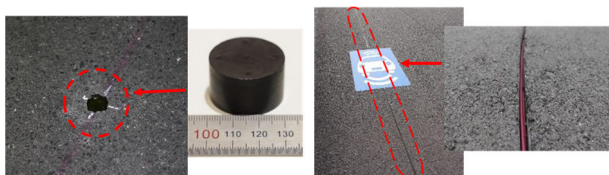


図-1 路面施設（左：磁気マーカ、右：電磁誘導線）

〔研究内容〕

これまでの実証実験では、磁気マーカは2m間隔で設置することが一般的であった。磁気マーカの設置間隔を広げることができれば、より効率良い整備が可能となる。一方で、狭隘な場所やカーブ・交差点等では、自動運転車が走行する際の道路横断方向への走行ズレが大きくなるよう磁気マーカを密に設置する必要があることも想定される。

そこで、磁気マーカの設置間隔と道路線形等の条件を複数設定して、自動運転車が走行した際の磁気マーカに対する道路横断方向へのズレ幅（車両に搭載された磁気センサと磁気マーカ中心との離隔）を計測する実験を行った（表-1、図-2）。

表-1 実験条件

道路線形	設置間隔	走行速度 (バスタイプ)	走行速度 (乗用車タイプ)
			
直線	2m間隔	5 [km/h]	5 [km/h]
	2m (2個) + 8m空き	10 [km/h]	10 [km/h]
	2m (2個) + 16m空き	20 [km/h]	30 [km/h]
単路カーブ (R=30m)	1m間隔	5 [km/h]	5 [km/h]
	2m (2個) + 8m空き	10 [km/h]	20 [km/h]
交差点左折 (R=12m)	1m間隔	5 [km/h]	5 [km/h]
	2m間隔	10 [km/h]	10 [km/h]

※それぞれの設置間隔を下記のように定義する。

1m間隔を「密」、2m間隔を「標準」

2m (2個) + 8m空きを「やや疎」、2m (2個) + 16m空きを「疎」

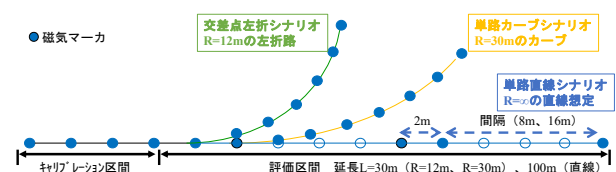


図-2 磁気マーカの設置イメージ

【研究成果】

表-1 に示した全走行パターンについて、ズレ幅の発生頻度を算出した。ここでは、車両がバスタイプ、走行速度が 10km/h の結果を以下に示す。磁気マーカのそれぞれの設置間隔における設置個数は、「標準」を 1 (501 個/km) とした時、「やや疎」は 0.4 (201 個/km)、「疎」は 0.2 (112 個/km)、「密」は 2 (1001 個/km) である。

直線走行時におけるズレ幅の発生頻度は、表-2 の通りである。磁気マーカの設置間隔を広げるとズレ幅は大きくなる傾向にある。ズレ幅の発生は、「標準」の場合は 4mm 以内、「やや疎」、「疎」の場合は、ともに 19mm 以内である。「やや疎」と「疎」が同じズレ幅の範囲に収まっているが、4mm 以下のズレ幅の発生頻度を比べてみると「やや疎」の方が多い(「やや疎」が全体の約 95%、「疎」が全体の 75%)。ズレ幅が小さい方が自動運転車の走行は安定しているため、設置間隔が自車位置特定の補助に与えた影響はあると考えられる。

単路カーブ走行時におけるズレ幅の発生頻度は、表-3 の通りである。ズレ幅の発生は、「密」の場合は 29mm 以内、「標準」の場合は 19mm 以内、「やや疎」の場合は 59mm 以内である。ここで、1 回だけであるが、「標準」の場合よりも「密」の時の方が大きいズレ幅があった。また、4mm 以下のズレ幅の発生頻度を見てみると「密」の場合は全体の約 61%、「標準」は全体の約 64%である。このことから、単路カーブにおいては設置間隔が広がることによる影響を明確には確認できなかった。



図-3 実験の様子

表-2 ズレ幅の発生頻度 (直線)

ズレ幅の範囲	発生頻度[回]		
	設置間隔		
	標準	やや疎	疎
ズレ幅 ≤ 4mm	510	104	45
5mm ≤ ズレ幅 ≤ 9mm	0	4	12
10mm ≤ ズレ幅 ≤ 19mm	0	2	3
20mm ≤ ズレ幅 ≤ 29mm	0	0	0
30mm ≤ ズレ幅 ≤ 39mm	0	0	0
40mm ≤ ズレ幅 ≤ 49mm	0	0	0
50mm ≤ ズレ幅 ≤ 59mm	0	0	0
60mm ≤ ズレ幅 ≤ 69mm	0	0	0
70mm ≤ ズレ幅 ≤ 79mm	0	0	0
80mm ≤ ズレ幅 ≤ 89mm	0	0	0
90mm ≤ ズレ幅 ≤ 99mm	0	0	0
100mm ≤ ズレ幅 ≤ 109mm	0	0	0

交差点左折走行時におけるズレ幅の発生頻度は、表-4 の通りである。直線と同様に、磁気マーカの設置間隔を広げるとズレ幅は大きくなる傾向にある。ズレ幅の発生は、「密」の場合は 19mm 以内、「標準」の場合は 39mm 以内である。

表-3 ズレ幅の発生頻度 (単路カーブ)

ズレ幅の範囲	発生頻度[回]		
	設置間隔		
	密	標準	やや疎
ズレ幅 ≤ 4mm	188	103	20
5mm ≤ ズレ幅 ≤ 9mm	98	47	6
10mm ≤ ズレ幅 ≤ 19mm	23	10	8
20mm ≤ ズレ幅 ≤ 29mm	1	0	0
30mm ≤ ズレ幅 ≤ 39mm	0	0	2
40mm ≤ ズレ幅 ≤ 49mm	0	0	1
50mm ≤ ズレ幅 ≤ 59mm	0	0	1
60mm ≤ ズレ幅 ≤ 69mm	0	0	0
70mm ≤ ズレ幅 ≤ 79mm	0	0	0
80mm ≤ ズレ幅 ≤ 89mm	0	0	0
90mm ≤ ズレ幅 ≤ 99mm	0	0	0
100mm ≤ ズレ幅 ≤ 109mm	0	0	0

表-4 ズレ幅の発生頻度 (交差点左折)

ズレ幅の範囲	発生頻度[回]	
	設置間隔	
	密	標準
ズレ幅 ≤ 4mm	179	74
5mm ≤ ズレ幅 ≤ 9mm	90	31
10mm ≤ ズレ幅 ≤ 19mm	21	27
20mm ≤ ズレ幅 ≤ 29mm	0	12
30mm ≤ ズレ幅 ≤ 39mm	0	5
40mm ≤ ズレ幅 ≤ 49mm	0	0
50mm ≤ ズレ幅 ≤ 59mm	0	0
60mm ≤ ズレ幅 ≤ 69mm	0	0
70mm ≤ ズレ幅 ≤ 79mm	0	0
80mm ≤ ズレ幅 ≤ 89mm	0	0
90mm ≤ ズレ幅 ≤ 99mm	0	0
100mm ≤ ズレ幅 ≤ 109mm	0	0

【成果の活用】

本研究の成果は、自動運転サービスを地域に導入しようとする際に、走行ルート(磁気マーカの設置間隔)を設定する上での参考値としての活用が期待できる。例えば、表-2 より直線区間において 4mm 以下のズレ幅しか許容できないような場合は「標準」の設置間隔、約 20mm まで許容できる場合には「やや疎」若しくは「疎」の設置間隔という具合に設置間隔を設定することができる。

引き続き、自動運転サービスを実現に向け、路面施設等の調査研究を推進し、地方公共団体等に対する技術支援を実施していきたい。

自動運転社会に向けた道路交通運用に関する研究

Research on road traffic operation for automated driving society

(研究期間 令和2年度～令和3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	関谷 浩孝
Head	SEKIYA Hirotaka
主任研究官	中川 敏正
Senior Researcher	NAKAGAWA Toshimasa
研 究 官	中田 諒
Researcher	NAKATA Ryo
交流研究員	花守 輝明
Guest Research Engineer	HANAMORI Teruaki
交流研究員	藤村 亮太
Guest Research Engineer	FUJIMURA Ryota

The purpose of this study is to conduct a traffic simulation to verify the effectiveness of merging support information provision system on expressways.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、高速道路等の合流部において、本線走行車に関する情報を合流車(自動運転)に提供し、安全で円滑な自動合流を支援する道路交通環境の構築を目指している。

国総研では、官民共同研究において合流支援情報提供システムの構築を進めている。この中で、合流部の道路構造、本線の交通特性等に応じた適切な合流支援のあり方を検討している。具体的には、「適切なシステムタイプ(DAY1システム/DAY2システムのどちらか)」、「路側機(車両検知センサ及び情報提供装置)の適切な設置位置・区間」、「本線交通流の観点からのシステムの適用限界」を明らかにすることを目指している。本研究では、交通シミュレーションを用いて合流支援情報提供システムの有効性を検証することとした。

なお、DAY1システムとは、本線上流部の特定断面で車両の速度、車長等を検知し、合流車(自動運転)にス

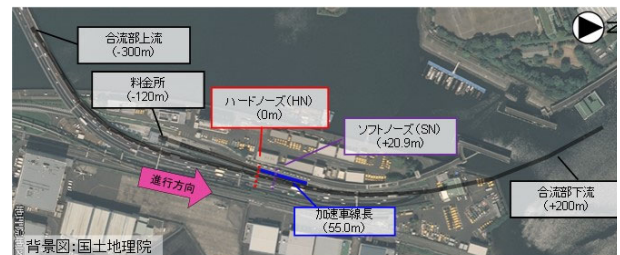


図-2 シミュレーション対象・範囲

ポットで情報提供するシステムである。一方で、DAY2システムは、本線上流部の一定区間で車両の速度、車長等を一定の時間間隔で複数回検知し、合流車に連続的に情報提供するシステムである(図-1)。

〔研究内容と成果〕

1. シミュレーションの構築

交通シミュレーション対象・範囲は、首都高速道路1号羽田線上り空港西入口の合流部とした(図-2)。範囲については、本線はソフトノーズ端から上流300m、下流200m程度、連結路についてはソフトノーズ端から手前120m程度とした。

2. 評価指標の設定

「適用するシステムタイプ(DAY1/DAY2システムのどちらか)」、「路側機の適切な設置位置」、「本線交通流の観点からのシステムの適用限界」を明らかにするため、表-1に示す6つの評価指標を設定した。

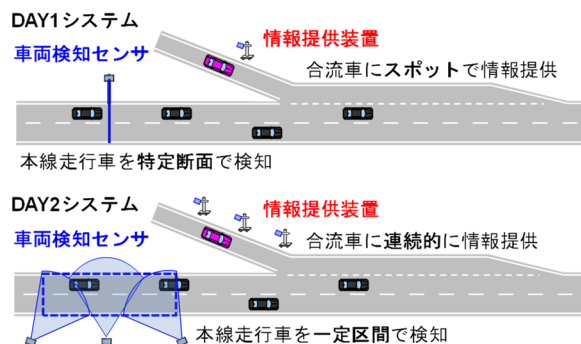


図-1 DAY1システムとDAY2システム

表-1 設定した評価指標

評価指標
(a) 本線上前後車両との車間時間
(b) 衝突危険性指標 (TTC・PICUD) ※HN 到達時
(c) 合流車前後車両との車間時間
(d) 衝突危険性指標 (TTC・PICUD) ※合流完了時
(e) 合流車と本線車の加減速度の変化
(f) ドライバーへの制御ハンドオーバー機会割合

3. シミュレーションの実施と評価指標の算定

1. で構築したシミュレーションを用い、合流車が本線走行車の間に合流する挙動のシミュレーションを行った。各シナリオにおいて、3,000 ケースの異なるタイミングで合流車を発生させた。なお、シミュレーション時のシナリオについては、「本線交通流の違い」、「システムの処理時間の違い」、「連結路での合流車の上限速度の違い」を考慮して、130 シナリオを設定した。

4. シミュレーションの実施と評価指標の算定

シミュレーション実行後に出力される車両のログデータをもとに、各評価指標を算定した。ここでは、結果の一例として、交通状況が「非渋滞」状態のハードノーズ (HN) 位置における本線先行車と合流車との車間時間 (図-3)、合流区間における合流車の最大減速度 (図-4) を示す。

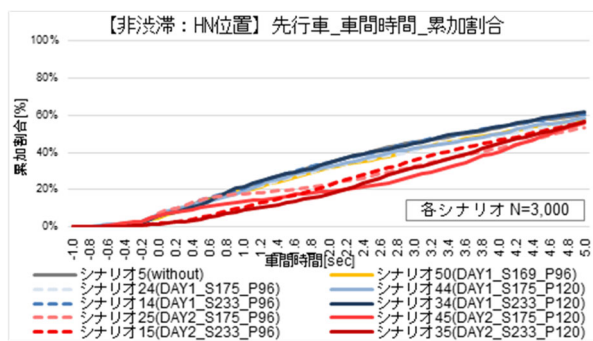


図-3 合流車と本線先行車の車間時間

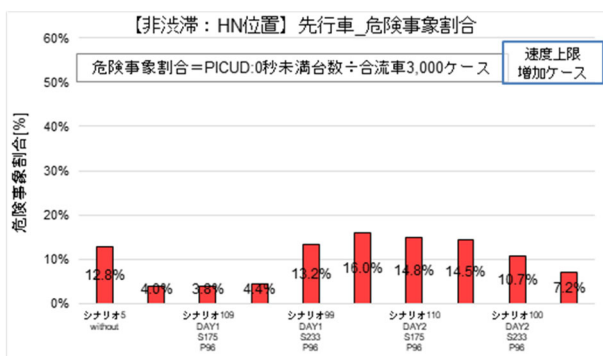


図-4 合流区間における合流車の最大減速度

5. 評価指標の分析・整理

算定した評価指標について、以下の視点で分析し、整理した。

(1) 本線交通状況と評価位置の影響

本線交通流の違いにより、設定した評価指標がどのように変化するかを確認した。

- 本線先行車/本線後続車との車間時間：HN 位置および合流位置において、合流支援の効果に交通状況やシステムの違い(DAY1 システム/ DAY2 システム) への感度が認められた。
- 衝突余裕時間 (Time-To-Collision:TTC) : HN 位置での指標の優劣で合流位置での優劣をおおよそ評価できた。

(2) 合流支援の効果と本線交通状況の影響

合流支援情報の有無で比較したとき、車間時間やTTCが支援なしより優位であることから、合流支援の有効性が確認できた。

(3) システムの違いによる影響

DAY1 システムと DAY2 システムでは、連続してセンシングと情報提供ができる DAY2 システムの優位性が確認できた。

(5) システム遅延時間・合流車の速度上限の影響

システム遅延時間や合流車の連結路での速度上限の違いについては、シナリオによっては、合流支援の効果が十分に得られない場合もあることが確認された。

(6) 合流区間長の影響

情報提供位置に対してセンシング位置の HN までの距離が短すぎる設定では、適切ではない車間ギャップへの合流が生じてしまう可能性があることが分かった。

【成果の活用】

本研究では、合流支援情報提供システムについて、「システムの種類」、「本線交通流の違い」、「システムの処理時間の違い」、「連結路での合流車の上限速度の違い」など、多角的な観点からシステムの有効性を定量的に把握することができた。本研究の成果は、今後、合流支援情報提供システムの実用化 (設置位置、適用すべきシステムタイプ、交通状況等に応じた有効性) を検討する上での有益な基礎資料となる。

今後の課題としては、現実の合流支援システムのロジックにより近づいたシミュレーションロジックの実装、及び他の合流部における実証実験結果との比較を実施していくことが挙げられる。

地方への ITS 技術展開に関する研究

Research on promoting Introduction of ITS technology to rural areas

(研究期間 令和元年度～令和3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	関谷 浩孝
Head	SEKIYA Hirotaka
主任研究官	小原 弘志
Senior Researcher	OBARA Hiroshi
研 究 官	寺口 敏生
Researcher	TERAGUCHI Toshio
交流研究員	清水 大輔
Guest Research Engineer	SHIMIZU Daisuke

In this report, we introduce the results of a series of studies of the research and development of portable roadside unit as an example of the development of ITS technology in rural areas.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、「IT 総合戦略本部地方創生 IT 利活用促進プラン」(平成 27.6)に基づき、ETC2.0 をはじめとする ITS (Intelligent Transport Systems) 基盤の構築を進めている。しかし、地方では ITS の考え方や実践方法を熟知し、導入方法を提案できる道路管理者が育成されていないため、ITS の活用が進んでいるとはいえない。そこで、国土技術政策総合研究所(以下、「国総研」という。)では、ITS 技術を地方に展開して地域固有の課題を解決することを目的に、土木学会への委託研究などを通じた検討を行ってきた。

土木学会への委託研究では、ITS 技術の地方展開に対する課題を把握する目的で、有識者に対しニーズの調査を行い、対応する技術開発を実施してきた。その中でも、可搬型の ETC2.0 路側機を開発し、観光地等で季節的に発生する大規模な渋滞などの事象調査に活用できることを確認した。

本報では、地方への ITS 技術展開に関する 3 年間の研究成果の取りまとめとして、可搬型路側機の研究開発に関する検討内容を概説する。

〔研究内容及び成果〕

1. 可搬型路側機の開発経緯

プローブ情報は主に、基本情報、走行履歴及び挙動履歴の 3 種類の情報で構成される。これらの情報は、車載機のメモリ上に記録・蓄積され、路側機にアップリンクした時点で削除される。車載機のメモリに蓄積可能な ETC2.0 プローブ情報は、機種や走行経路にもよるが一般的に約 80km 分であり、蓄積限界を超えた場合、古い情報から上書き保存される。このため、路側機の設置箇所から遠く離れた地方での一般道のプローブ情報が上書きされて収集できず、地域 ITS を目的としたデータ取得が難しい点が課題として指摘された。

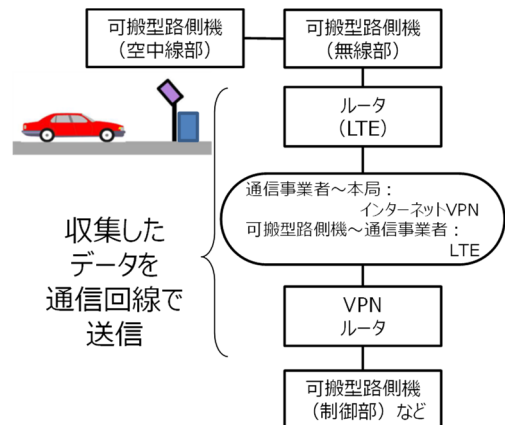


図-1 可搬型路側機の構成

そこで、国総研では、簡便に持ち運ぶことができ、任意の箇所に設置可能な可搬型路側機の開発に着手した。

2. 可搬型路側機に関する研究内容

(1) 可搬型路側機の機器仕様案の作成

可搬型路側機は、主に空中線部と無線部の2つの機器で構成(図-1)される。空中線部は、計測箇所道路上に設置され車載機と通信する装置である。無線部は、路車間通信を制御しプローブ情報を取得すると同時に、通信事業者の回線を通じて、遠隔地の制御部やプローブデータ処理装置に送信する装置である。

可搬型路側機を開発するにあたり、利用場面を「生活道路」、「災害被災地」、「イベント・観光地・道の駅」の3種類と想定し、各場面での車両挙動や収集データの利用目的から機器要件を整理した。

たとえば、可搬型路側機は災害被災地での運用が想定されるため、スタンドアロンでの動作が求められる。そのため、家庭用電源やバッテリー等で運用できる

電界強度分布図

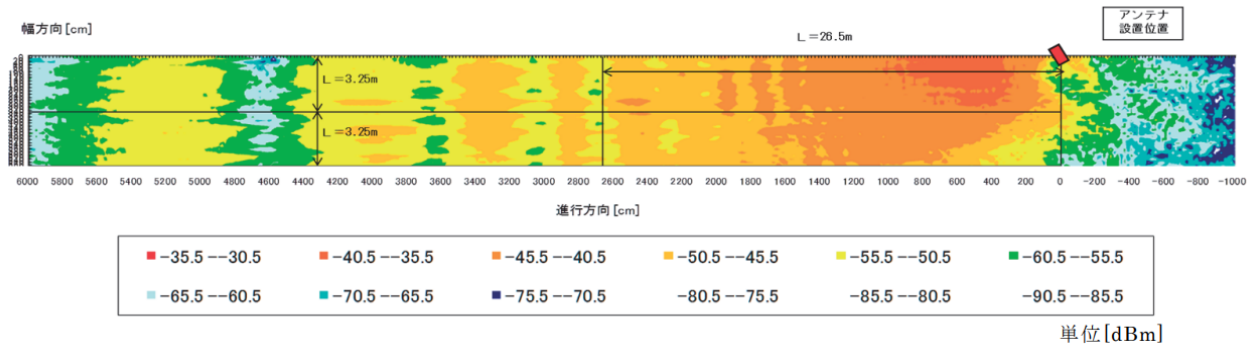


図-2 電界強度測定結果（例）¹⁾

こととした。また、災害発生現場や一部地域では通信環境が悪いことが想定されるため、無線部内に収集したプローブ情報を蓄積しておき、現場作業員が直接回収する方法で運用可能なものとした。他には、想定される利用場面での車両の走行速度を鑑み、可搬型路側機の通信可能な速度の最大値を 60km/h にする等の検討を行った。上記の下、可搬型路側機を試作し、国総研試験走路にて、計測実験¹⁾を行った。

以上の検討を通じて、可搬型路側機の機器仕様案を作成した。

(2) 可搬型路側機の設置マニュアル及び活用事例集の作成

(1) の国総研の仕様に基づき作成された可搬型路側機は、全地方整備局に順次配備されている。しかし、可搬型路側機の利用目的や設置方法、及び運用における留意事項等が十分に周知されておらず、有効活用されていないという課題があった。

そこで、可搬型路側機の活用促進を目的として、5種類の導入ケースに対応した現場試行（表-1）を通じて、可搬型路側機の設置場所・方法の検討や設置に係る協議、運用に係る諸手続き等の整理を行った。また、これらの試行を通じて得られた知見を基に、可搬型路側機の運用方法を整理し、可搬型路側機の設置手順の具体的な実施内容と必要な期間及びクリティカルパスとなる工程を示した「可搬型路側機設置マニュアル（案）」を作成した。作成にあたっては、現場試行を通じて明らかになった注意事項、失敗事例や反省点を含め、下記の項目をとりまとめた。このマニュアルに基づき現場で可搬型路側機を設置（図-3）し、計測実験及び分析した結果を「活用事例集（案）」として取りまとめた。

〔成果の活用〕

本研究を通じて、可搬型路側機の機器仕様の作成から検証、及び活用促進を目的とした機器設置マニュアルと活用事例集の作成を実施した。今後は、これらの研究成果を各地整に提供し、可搬型路側機による調査

表-1 可搬型路側機の導入ケースと対応する現場試行

No.	導入ケース	調査試行地域
1	観光地の渋滞把握	倉敷美観地区周辺
2	災害発生時を想定した交通流動把握	岡山県総社市、倉敷市旧真備町周辺
3	広域経路選択分析	広島空港周辺
4	生活道路における交通流動把握	岡山県早島町（総合流通業務団地周辺） 岡山県岡山市内（児童通学路周辺）
5	イベントに伴う渋滞状況把握	広島護国神社周辺

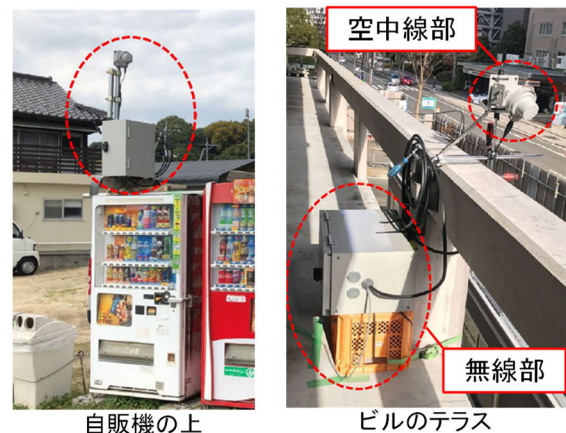


図-3 可搬型路側機の設置事例

実施の促進に取り組む。また、事例集を充実させ地方自治体や道路管理者に提供することで、可搬型路側機による地域 ITS の導入促進を図る。

〔参考文献〕

- 1) 小木曾俊夫，大竹岳，牧野浩志：多様なシーンに機動的に対応できる可搬型 ETC2.0 路側機の開発，土木技術資料、Vol. 59, No. 4, 2017.

簡易型路側機を活用した車両運行管理の高度化に関する研究

Research on advancement of vehicle operation management utilizing simplified roadside units

(研究期間 令和3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	関谷 浩孝
Head	SEKIYA Hirotaka
主任研究官	小原 弘志
Senior Researcher	OBARA Hiroshi
研 究 官	寺口 敏生
Research Engineer	TERAGUCHI Toshio
交流研究員	清水 大輔
Guest Research Engineer	SHIMIZU Daisuke

In this report, we will summarize the requirements for the additional functions of the simplified roadside units in consideration of the usage situation, and report the results of verifying the operation through experiments.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、平成22年度より全国の高速道路や直轄国道の3,000箇所以上にETC2.0車載器を搭載した車両のプロープ情報（走行履歴等）の収集等を行えるITSスポット等の路側機（路車間通信用の無線アンテナ）を設置している。また平成30年度より、車両所有者の求めに応じて、車両を特定したプロープ情報（特定プロープ情報）を収集し、車両所有者の運行管理を支援する「ETC2.0車両運行管理支援サービス」の本格運用を開始した。

これを受けて国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、路側機が設置されている主要幹線道路から離れた位置にある道の駅の交通状況把握や車両管理者が自社の敷地内で即時性の高い特定プロープの取得に用いる簡易型路側機を開発し、様々な現場での導入を通じて、その有効性を検証している。

本報では、簡易型路側機の運用にあたって追加すべき機能の要件を整理すると共に、実験を通じてその動作を検証した結果を報告する。

〔研究内容及び成果〕

1. 簡易型路側機の概要

簡易型路側機関連システムの概略構成（図-1）を以下に示す。簡易型路側機は、道の駅や物流拠点等の入り口に設置される無線部と、データセンター等に設置される制御部に分かれており、車載器とのデータ交換は基本的に制御部が担う。これにより無線部の機能や設置に係る手間は簡易なものとなるため、導入コストを抑制できるというメリットがある。

2. 簡易型路側機の追加機能の要件整理

簡易型路側機に追加すべき機能を整理するにあたり、まず導入から運用までの一連の手続きを時系列順

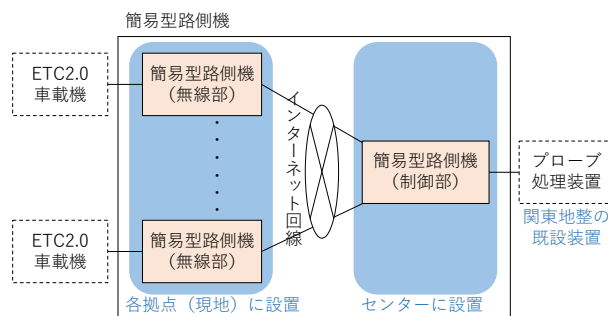


図-1 簡易型路側機関連システムの概略構成

に整理して、その手続きに関係する各者（無線免許人、制御部の管理・運用者、無線部の設置工事・点検保守作業員、無線部の管理・運用者及びデータ収集・活用者）の立場や役割を整理した。次に、各者の責任を明らかにした上で、必要機能の優先順位を「法的な必要性」や「現状の機能不足」を基準として整理した。特に法的な観点として、簡易型路側機が免許を必要とする基地局型無線設備であるため、稼働監視や停止操作等、電波法上の責務が簡易型路側機の運用者に求められる。本項目に対応した機能追加は優先的に検討した。

以上の流れで検討した結果、下記の5機能を追加すべき機能として整理した。

- 無線部の動作状況を確認し、異常を検知した場合に制御用端末の画面上に通知する機能
- 制御部から電波の発射や停波などの操作を実施できる機能
- 制御部において、各無線部で取得したプロープデータの件数を個別に把握する機能
- 上記3機能を、制御部設置箇所から離れた遠隔地で操作する機能

- 各無線部のプロフィール（設置位置住所等）が見渡せる機能

以上の追加機能を具体化し、改修する既存機器や設置場所、ユーザインタフェースやセキュリティ等の要件を整理した。

〔研究成果〕

1. 追加機能の動作検証

本研究にて検討した機能要件を基に、評価試験機器を構築し、機能検証を実施した。評価試験時の機器構成を図-2に示す。評価試験の項目は、下記のとおりである。

- 運用記録及びデータ受信記録を5年間分保存できること
- 遠隔地から制御部と無線部の動作状況、リソース使用率やプロフィール情報を表示できること
- 無線部の運用モード（運用／停止）や電波のオンオフの切り替え操作ができること
- 各無線部から受信したプローブデータを時、日、週、年、月でそれぞれ集計し、表示できること
- 無線部の操作やステータスの変化を記録し、その内容を表示すること
- 回線以上等の障害が発生した場合、Eメールで障害通知できること
- ユーザ種別毎に設定されたサービスが利用できること

以上の項目を実験するため試験環境を構築し、上記の試験項目を実施し、開発した追加機能が適切に動作することを確認した。追加機能の例として、遠隔地からのWebによる監視制御画面例を図-3に、集計データのグラフ表示画面例を図-4にそれぞれ示す。これらの機能を用いて、遠隔地から各機能を監視できることを確認した。

2. 関連資料の更新

本研究で得られた検証結果を基に、簡易型路側機運用マニュアルとプローブデータ外部連携機能要件定義書（案）の内容を更新した。

簡易型路側機運用マニュアルには、これまではメンテナンス端末の確認作業は国（または委託業者）に限定されていたところ、本研究で追加した機能によりWeb経由で端末の確認ができるようになり、無線部の運用者（物流拠点管理者など）でも確認ができるようになった点を反映した。また、試行結果を踏まえ、本業務で製作した状態監視画面等をマニュアルに掲載した。

プローブデータ外部連携機能要件定義書（案）には、プローブデータを外部連携する際に、「制御部の管理者＝国（または委託業者）」と「無線部の管理者＝特定プローブデータ利用者」の2つの立場の管理者それぞれに向けた管理機能が必要であることを記載に盛り込んだ。

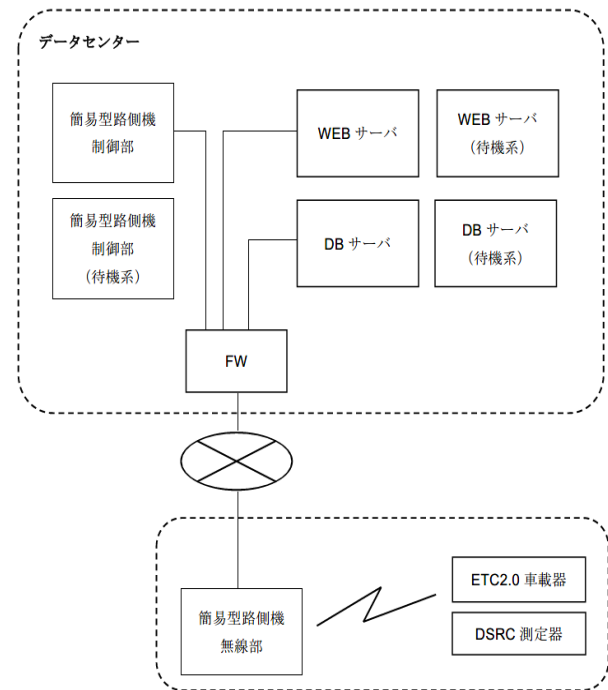


図-2 評価試験時の機器構成



図-3 Webによる監視制御画面例

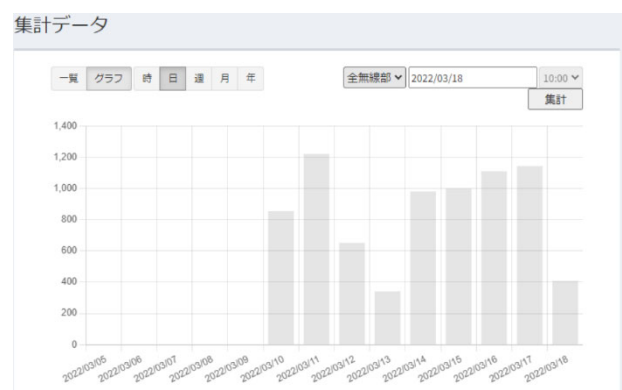


図-4 プローブデータの集計のグラフ表示画面例

〔成果の活用〕

本研究を通じて、簡易型路側機の具体的なステークホルダーを想定した機能の要件整理及び動作検証を実施した。

今後は、現場実験を通じて民間企業や地方自治体に簡易型路側機の利用を促進すると共に、利便性向上に必要な追加機能の確認・実装と検証を行う。

路車協調による自動運転支援システムの開発

Development of automated driving support system by C-ITS

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室長	関谷 浩孝
主任研究官	中川 敏正
研究官	中田 諒
交流研究員	花守 輝明
交流研究員	藤村 亮太

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、自動運転車の安全で円滑な走行を支援する道路環境の構築を目指している。国土技術政策総合研究所では、官民連携による「次世代の協調 ITS の実用化に向けた技術開発に関する共同研究」において、高速道路合流部での加速車線長が短い区間や本線の交通状況を把握しづらい区間等における、本線車両に関する情報を合流車に提供するシステム（合流支援情報提供システム）の技術検証を行っている。現在は、本線上流部の一定区間でセンサが車両の速度、車長等を複数回検知し、合流車（自動運転）に連続的に提供するシステム（DAY2 システム）を検討している。

令和2年度は、DAY2 システムの有効性を検証することを目的とする実験を実施した。試験走路に合流部を再現し、幾何構造や走行パターンを複数設定して、合流支援情報の提供がある場合とない場合での走行試験を行い、評価に必要な走行ログやビデオ映像等を取得した。

高速道路の合流支援システムの評価・検証

Evaluation and verification of merging support information provision system on expressways

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室長	関谷 浩孝
主任研究官	中川 敏正
研究官	中田 諒
交流研究員	花守 輝明
交流研究員	藤村 亮太

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、自動運転車の安全で円滑な走行を支援する道路環境の構築を目指している。国土技術政策総合研究所では、官民連携による「次世代の協調 ITS の実用化に向けた技術開発に関する共同研究」において、高速道路合流部での加速車線長が短い区間や本線の交通状況を把握しづらい区間等における、本線車両に関する情報を合流車に提供するシステム（合流支援情報提供システム）の技術仕様を検討している。

令和3年度は、本線上流部に設置された車両検知センサの断面でセンサが車両の速度、車長等を検知し、合流車（自動運転）に情報提供するシステム（DAY1 システム）について、首都高速道路1号羽田線の空港西入口付近で有効性を確認する実験に協力し、当該実験結果を踏まえてシステムの技術仕様を検証した。

一般道路における自動運転を実現するための調査研究

Research for realization of automated driving in general roads

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室長	関谷 浩孝
主任研究官	中川 敏正
研究官	中田 諒
交流研究員	藤村 亮太

〔研究目的及び経緯〕

限定地域での無人自動運転移動サービス（自動運転サービス）については、「2030年までに100箇所以上で社会実装」という目標を掲げて政府全体で取り組んでいるところである。国土交通省では、これまでに道の駅等を拠点とした自動運転サービスの実証実験を全国18か所で行い、順次、社会実装を進めてきたところである。

国土技術政策総合研究所は、自動運転サービスの実証実験について、「道路・交通」、「地域環境」、「社会受容性」等の観点で技術的な分析を実施するとともに、自動運転車を円滑に走行させるための方策等を検討している。

令和3年度は、自動運転サービスの走行データをもとに手動介入（自動運転車が自動運転を継続できなくなる事象）の要因分析を行った。また、自動運転車を円滑に走行させるための方策としての自動運転走行空間の実験や円滑なすれ違いを支援する路車協調システムの実験を実施し、有効性を確認した。

官民連携による路車協調 ITS に関する研究

Joint R&D on Cooperative ITS

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 令和元年度～令和5年度)

室長	関谷 浩孝
主任研究官	中川 敏正
研究官	寺口 敏生
交流研究員	花守 輝明

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、自動運転車の自律走行を支援するための道路環境の整備のあり方を検討している。これを受けて、国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）では、特に高速道路における自律走行を支援する方策として、合流部における合流支援情報の提供、車載センサが届かない進行方向の情報（先読み情報）の提供、区画線による自車位置特定補助等を研究している。本報では、そのうち区画線による自車位置特定補助に関する研究成果を報告する。

自動運転車の運転支援機能の一つとして、車線維持支援機能がある。車線維持支援機能は、車載センサで区画線を検知し、車線中央を走行するようにハンドル操作を自動で行う機能である。しかし、区画線のかすれが連続する場合は車載センサで検知できず、車線維持支援機能が作動しない場合がある。国総研では、車線維持支援機能が作動するために必要となる区画線の要件を「剥離率」という観点で分析・整理している。

令和3年度は、車線維持支援機能の作動条件のベースとなる車載カメラによる区画線の検知状況を把握することを目的として、区画線の剥離状況と車載カメラによる検知状況の関係を分析した。

ETC2.0 プローブ処理の高度化に関する研究

Research on advanced processing of ETC 2.0 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 令和3年度～令和5年度)

室長	関谷 浩孝
主任研究官	小原 弘志
研究官	寺口 敏生
交流研究員	清水 大輔

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、ITS スポット等の路側機により ETC2.0 プローブ情報を収集し、道路管理に活用している。ETC2.0 プローブ情報には、加減速や方向転換等の車両挙動に加え移動軌跡が記録されており、それらを分析することで、観光地の渋滞分析や災害時の通行実績把握等が可能である。しかし、交通統計調査を目的として処理された ETC2.0 プローブ情報は、昨今の多様なニーズに対応したデータ構造とはなっておらず、柔軟性が乏しいという欠点が指摘されてきた。

そこで、国土技術政策総合研究所では、ETC2.0 プローブ情報の処理フローを見直し、様々な目的に活用可能な基礎データとなる「補正済み個車データ」を生成してから、交通統計調査や災害時の通行実績等、分析処理を実施する方式を検討している。

令和3年度は、現状の ETC2.0 システムの課題や補正済み個車データに対するリクワイアメントを整理した上で、ETC2.0 プローブ情報の管理に求められる機能を検討した。

次世代の ETC の機能要件（案）に関する研究

Research on functional requirements (draft) of next-generation ETC

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室長	関谷 浩孝
主任研究官	小原 弘志
研究官	寺口 敏生
交流研究員	清水 大輔

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、2009 年より高速道路や直轄国道に設置した ETC2.0 路側機を用いて車両の走行履歴や挙動履歴等からなるプローブ情報を収集し、道路の利用状況の把握に活用している。

国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、プローブ情報を蓄積する ETC2.0 車載器、車載器と通信して情報を収集する ETC2.0 路側機及び収集したプローブ情報を収集分析するシステムの開発を行ってきた。また、収集したプローブ情報を各種統計調査に活用する方法を研究してきた。これらの研究成果は、季節やイベント発生時の交通需要の調査や被災時の通行可能経路の分析等の場面で用いられている。

将来的な発展として、ETC2.0 プローブ情報の利用場面やニーズの調査をしたところ、細街路まで含めた分析やより多くの挙動履歴の蓄積が求められていることが判明した。これらの要望に対応するため、国総研では、ETC2.0 車載器のソフトウェアやハードウェア、及び路側機との通信方法に関する検討を進めている。

令和3年度は、上記のニーズに対応して ETC2.0 車載器のデータ量が増加した場合におけるアップリンクフォーマットの検討を行った。

特殊車両モニタリングの高度化に関する調査

Research on improving the monitoring of oversize or overweight vehicles.

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室 長	関谷 浩孝
主任研究官	大橋 幸子
研 究 官	山本 真生
交流研究員	松永 奨生

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、健全なインフラの維持のための過積載の防止に向け、ICT技術を活用して特殊車両の通行実態を効率的に把握するとともに、物流における生産性向上のため、特殊車両の通行手続きを迅速かつ効率的に行うことを目指している。国土技術政策総合研究所では、車載型重量計（OBW）やETC2.0プローブ情報を活用して車両の重量をモニタリングする手法を検討するとともに、特殊車両の通行経路の審査に使用する情報を掲載した道路情報DBの更新などの作業を効率化するシステムの構築を行っている。

令和3年度は、走行車両において重量計測を試行する実験を行い、OBWを利用した重量モニタリングにおける重量記録仕様素案をまとめた。また、特殊車両の通行経路について、ETC2.0プローブ情報を活用したモニタリングシステムを構築した。あわせて、特殊車両の通行経路の審査に使用する道路情報DBを各道路管理者がオンラインで更新作業などを行うことを可能にするシステムを設計した。

ITSの研究開発及び国際標準化に関する海外動向調査

Survey of overseas trends in ITS R&D and international standardization

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室 長	関谷 浩孝
主任研究官	中川 敏正
研 究 官	中田 諒
交流研究員	藤村 亮太

〔研究目的及び経緯〕

高度道路交通システム（ITS）の研究開発については、海外動向を幅広く調査するとともに、我が国の取組を発信することで、国際的に協調して進めていくことが重要である。

国総研では、諸外国のITS・自動運転に関する最新の動向を収集するとともに、道路関係の国際機関（PIARC）等に参画し、日本のITS・自動運転に関する取組を紹介することを通じて、ITS・自動運転に関する国際活動を継続的に実施している。

令和3年度は、諸外国の動向として「中国におけるインテリジェント・ハイウェイ」、「シンガポールのCOVID-19流行中の交通状況分析」、「自動運転車を踏まえた道路事業者の課題」等を調査した。また、日本の取組として、「ETC2.0プローブ情報の民間活用に向けた取組み」、「ビッグデータを活用した災害時の通行可能道路を特定するシステム」、「一般道路における自動運転サービスの社会実装に向けた取組」等を調査し、国際会議で紹介を行った。

ETC2.0 プローブ処理の高度化に関する研究

Research on Advanced processing of ETC 2.0 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 令和3年度～令和5年度)

室 長	関谷 浩孝
主任研究官	小原 弘志
研 究 官	寺口 敏生
交流研究員	清水 大輔

〔研究目的及び経緯〕

ETC2.0 プローブ情報の新たな展開として、国土交通省は、平成30年5月に生産性革命プロジェクトの一つとして「ETC2.0のオープン化」を掲げ、その実現に向けた仕組み作りのための社会実験、共同研究や共同実験を行っている。これらの取り組みを通じて抽出したニーズを確認すると、ETC2.0 プローブ情報を利活用するためには、マップマッチング処理の高速化と処理負荷の軽減が必要であることがわかった。現在の ETC2.0 プローブ情報のマップマッチング処理では、走行履歴として記録された座標の近傍ノードをすべて探索し、隣接ノードを接続する走行経路をすべて探索する方法でマップマッチング処理を行っているため、脇道が多い市街地等では探索対象の走行経路が膨大なものとなると考えられる。そこで、国土技術政策総合研究所では、処理の高速化と処理負荷の低減を目的としたマップマッチング手法を検討している。

令和3年度は、ETC2.0 プローブ情報の特徴である進行方向の変化時に蓄積される情報を用いたマップマッチング手法に関する検討を行った。

ITS の研究開発及び国際標準化に関する海外動向調査

Survey of overseas trends in ITS R&D and international standardization

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

室 長	関谷 浩孝
主任研究官	小原 弘志
研 究 官	寺口 敏生
交流研究員	清水 大輔

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省は、日本の ITS 技術を国際標準として位置づけることにより、国内の ITS 産業の国際競争力を確保する事を目指している。

国土技術政策総合研究所では、ITS に関する国際標準化機構・専門委員会である TC204、TC22、TC268 における検討状況を調査し、国土交通省道路局の所掌事項に関する国際標準規格原案の作成を行っている。

令和3年度は、国際標準化の作業や検討状況を把握するため、国内分科会委員へのヒアリングや国際会議への参加を通じ、ITS に関する計15のWGの動向を調査した。