

2.2.6 道路交通研究部

ETC2.0等ビッグデータを活用した観光地等の渋滞に関する施策の評価に関する研究

Study on the evaluation of the measures to tourist congestion using ETC2.0 probe data

	(研究期間	令和元年度～令和2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	松田 奈緒子
	研究官	里内 俊介
	交流研究員	林 泰士

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、データの活用による観光渋滞対策の取組を推進している。国総研では、ETC2.0プローブ情報等を用いた道路交通状況分析手法の研究を実施しており、観光渋滞についてもETC2.0プローブ情報をはじめとするビッグデータを活用した観光渋滞対策の評価手法の開発を目指している。

本年度は、観光渋滞対策の評価手法に関する研究について事例収集と整理を実施した。また、春・秋に観光渋滞が発生する筑波山を事例に、実施した観光渋滞対策メニューに応じて観光客の意識・行動が変化するかどうかを把握するため、SP調査（選好意識調査）を実施した。

さらに、茨城県が筑波山で実施を検討している観光渋滞対策について、現地交通量調査やSP調査の結果等を踏まえ、交通シミュレーションによる事前評価を実施し、その結果を産学官（民間観光事業者、学識経験者、国土交通省（地整、国総研）、県）により構成される「筑波山周辺渋滞対策協議会」（茨城県主催）における基礎資料とした。

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2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	田中 良寛
	研究官	根津 佳樹
	交流研究員	西 公平

[研究目的及び経緯]

道路事業には、費用便益分析で計測する「走行時間短縮便益」、「走行経費減少便益」、「交通事故減少便益」（以下「3便益」という。）以外にも多様な効果が存在している。道路事業が国民にどのように役立っているかを示すため、3便益以外の多様な効果の把握が求められている。国土技術政策総合研究所では、道路事業に伴う多様な効果の計測項目、計測手法の研究を実施している。

本年度は、道路ネットワークにおける防災機能評価の深化のため、地方整備局等を対象に過去の災害発生履歴と被災状況の整理及び災害種別ごとに道路ネットワークの防災機能の向上効果の算出・整理を行った。また道路事業評価における知見の蓄積のため、国土交通省や都道府県等が行う道路事業評価結果及び多様な効果の算出事例の収集・整理を行った。

今後は、道路ネットワークにおける防災機能評価について留意事項等を整理するとともに、多様な効果の算出事例の収集及び国土交通省が行う道路事業評価への適用可能性の検討を継続的に実施する予定である。

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

道路交通研究部 道路研究室

(研究期間 平成 30 年度～令和 2 年度)
室 長 横地 和彦
主任研究官 松田 奈緒子
研 究 官 里内 俊介
交流研究員 中田 寛臣

[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 交通量を把握している。しかし、OD 調査はサンプル調査であるため、サンプリングによるバイアスを完全に排除することは困難である。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、比較的容易に実測可能な断面交通量から遡って 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、OD 交通量逆推定手法の全国における適用可能性を検証し、有効性、課題を把握した。また、都道府県単位の適用可能性を検証し、ETC2.0 プローブ情報の取得率が比較的低い県においても活用が可能であることを把握した。

安全で快適に移動できる道路空間の創出に関する検討

A Study on creation of road space for safe and comfortable movement

道路交通研究部 道路研究室

(研究期間 平成 30 年度～令和 2 年度)
室 長 横地 和彦
主任研究官 田中 良寛
研 究 官 根津 佳樹
交流研究員 西 公平

[研究目的及び経緯]

多様なニーズや道路利用の変化に対応できる道路空間の創出が求められている。本研究では、ニーズ等を踏まえた道路幾何構造の技術基準や運用手法の構築に向けて、車道部幅員と走行速度に関する走行実験や、交差点部における飽和交通流率等の交通実態調査、海外事例の収集等により検討し、技術的根拠の整理を行っている。

本年度は、飽和交通流率の検証を目的に交差点部における交通実態調査を実施し、観測データの拡充を図るとともに、交通量、車頭間隔及び走行速度等の影響要因について分析を行い、さらに飽和交通流率の推定手法を検討した。また、全国の地域高規格道路を対象に情報収集を行い、旅行速度に影響を与える要因の整理を行った。さらに海外における道路幾何構造の技術基準の改訂状況について整理した。

今後も継続的に飽和交通流率に関する分析を実施予定である。

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3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	松田 奈緒子
	主任研究官	山下 英夫
	研究官	里内 俊介
	交流研究員	中田 寛臣
	交流研究員	林 泰士

【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（3つの調査をまとめて、以下「一般交通量調査」という。）の高度化・効率化に関する研究開発を行っている。

令和元年度は、令和2年度に実施を予定している一般交通量調査に向け、AIによる画像認識技術を用いた交通量観測における車種別交通量や夕方の交通量の補正方法を検討するとともに、ETC2.0プローブ情報に基づく旅行速度調査などについて検討を行った。また、これらの研究成果等を踏まえ、令和2年度全国道路・街路交通情勢調査一般交通量調査実施要綱の案を作成した。

渋滞対策実践支援

A study on supporting practice of the measures against traffic congestion

(研究期間 平成 28 年度～令和元年度)

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 松田 奈緒子
Senior Researcher MATSUDA Naoko
研究官 里内 俊介
Researcher SATOUCHI Shunsuke
交流研究員 中田 寛臣
Guest Research Engineer NAKATA Hiroomi

An analysis method for finding bottleneck points and its influence section was examined in this study. The Bottleneck Index, which was calculated using dot data of ETC2.0 probe data and represented a relation of traffic condition between upstream and downstream section, was applied.

[研究目的及び経緯]

我が国では自動車の移動時間の約 4 割が渋滞損失であり、生産性向上のため、交通状況を適切に把握することを通じ、渋滞箇所やその要因を分析し、効果的な渋滞対策を講じていくことが求められている。国総研では、ETC2.0 プローブ情報をはじめとする道路交通データを利用した、道路交通課題と対策効果の把握・分析手法の開発を行っている。その一つとして、調査対象の道路を等間隔で区間割りし、各区間における渋滞発生頻度で評価するボトルネック指数を用いた手法を開発している。本稿では、よりピンポイントで道路のボトルネック箇所を把握するための、ボトルネック指数を用いた手法の有効性に関する研究成果を述べる。

[ボトルネック指数の概要]

ボトルネック指数（以下「BN 指数」という。）は、ある道路区間における「渋滞の起点のなりやすさ」を BN 指数 (+) として、「前方の渋滞影響の受けやすさ」を BN 指数 (-) として表す指標である。まず、分析対象路線を等延長の区間に分割し、区間毎の日別時間帯別の旅行速度より「渋滞」、「非渋滞」を判定する。次に、分析区間とその前方に隣接する区間の「渋滞」と「非渋滞」の組み合わせからポイントを与える（図-1）。分析区間が「渋滞」、前方区間が「非渋滞」であれば分析区間が渋滞先頭であると判断し「+1」、分析区間と前方区間とも「渋滞」であれば分析区間は前方の渋滞の影響を受けていると判断し「-1」のポイントを付与する。そして、BN 指数 (+) は分析期間内の「+1」を、BN 指数 (-) は分析期間内の「-1」を合算（(+) と (-) のポイントは合算せず、それぞれで計算）し、データ取得日数で除して算定する。BN 指数の絶対値により、渋滞発生頻度を示すことができる。区間分割は 100m 間隔とし、「渋

滞」と「非渋滞」を判定する速度閾値は、高速道路では時速 40km/h、一般道路では時速 20km/h と設定した。なお、区間分割延長と速度閾値の設定値は妥当であることを既往研究¹⁾で確認している。

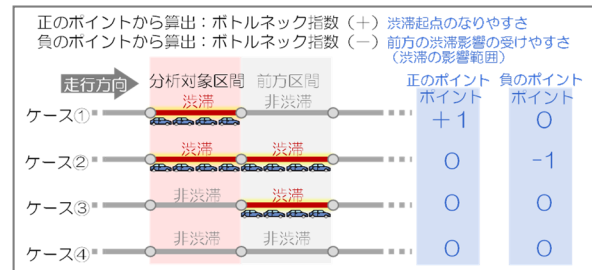


図-1 ボトルネック (BN) 指数の考え方

[研究内容]

本研究では、本手法の有効性を確認するために、サグ渋滞や交差点渋滞等が確認される高速道路 5 路線および一般道 4 路線に対してケーススタディを実施した。平休別・時間帯別（7 時台～18 時台）の BN 指数を算定し、各道路管理者へのヒアリングやタイムスペース図（高速道路のみ）により、現地で把握されるボトルネック箇所と一致するか確認を行った。また、既往のボトルネック箇所の把握手法である速度コンター図と比べた本手法の有効性の確認を行った。

速度コンター図は分析期間の平均速度を扱うことから、速度低下の頻度が比較的低い道路区間では、分析期間のわずかな渋滞時の速度低下の影響を捉えることができず、適切なボトルネック箇所が把握できない場合がある。また、前方の渋滞影響の有無を区別できないことから、低速度が連続する交差点区間においてどの交差点がボトルネックかを判断することが困難である。それら速度コンター図の特性に対し、BN 指数は発生頻度で整理され、渋滞起点のなりやすさを示すことが可能であることから、低頻度渋滞区間および低速連

続交差点区間に着目し、BN 指数の有効性を確認した。

【研究成果】

(1) ボトルネック箇所の整合確認

検証路線の内、高速道路①で実施した結果を図-2 に示す。渋滞起点のなりやすさを示す BN 指数(+)は 114kp のサグ手前の下り坂で高い数値を示しており、他の渋滞起点からの影響を示す BN 指数(-)は 114kp 付近から後方にかけて伸びている。このことから 114kp 付近をボトルネック先頭とした渋滞が発生していると判定される。道路管理者に確認した現地で把握されているボトルネック箇所も同様に 114kp 付近であると共に、タイムスペース図(図-3)における 40km/h 未満の低速度車両の先頭位置から判断されるボトルネック箇所も 114kp 付近であり、BN 指数から判断されるボトルネック箇所と一致した。他の検討ケースでも同様の結果であり、BN 指数が現地ボトルネックを適切に評価できていることを確認した。

(2) 低頻度渋滞区間での比較検証

低頻度渋滞区間に着目した速度コンター図との比較について、高速道路②で実施した結果を図-4 に示す。渋滞起点のなりやすさを示す BN 指数(+)は 164kp のサグ後上り坂に集中しており、他の渋滞起点からの影響を示す BN 指数(-)は 164kp 付近から後方にかけて伸びている。このことから 164kp 付近をボトルネック先頭とした渋滞が発生していると判定される。なお、道路管理者に確認した現地で把握されているボトルネック箇所とタイムスペース図の低速度開始位置も同様に 164kp 付近の位置であり、BN 指数が示すボトルネック位置と一致している。一方で、速度コンター図では 40km/h 未満の低速度がサグ手前の下り坂途中(165.8kp) から発生していると表現され、BN 指数や現地ボトルネック位置と異なる結果が得られた。低頻度で渋滞が発生している他の高速道路 2 路線における検証においても同様の結果が得られた。これら結果より、低頻度渋滞区間において速度コンター図では正確に捉えられないボトルネック箇所が BN 指数で把握できるといえる。

(3) 低速連続交差点区間での比較検証

低速連続交差点区間に着目した速度コンター図との比較について、一般道路①で実施した結果を図-5 に示す。渋滞を示す BN 指数(+)は「交差点 A・E・K・O」の 4 交差点で高い数値を示しており、渋滞影響を示す BN 指数(-)は各交差点位置から後方にかけて伸びている。このことから、主に 4 交差点をボトルネック先頭とした渋滞が発生していると判定される。道路管理者に確認した現地で把握されているボトルネック箇所は交通量集中による渋滞箇所「交差点 A・E・O」および近隣駅からのバス交通の集中による渋滞箇所「交差点 K」であり、BN 指数が示すボトルネック位置と一致した。

一方で、速度コンター図では 20km/h 未満の低速度が区間全体で広く発生しており、「交差点 A・O」が渋滞先頭と判定できるが、16・17 時台の「交差点 E」や「交差点 O」については渋滞先頭と判定できない結果となった。低速連続交差点区間について他の一般道路 1 路線における検証においても同様の結果が得られた。これら結果より、低速度連続交差点区間において速度コンター図では正確に捉えられないボトルネック箇所が BN 指数で把握できるといえる。

【成果の活用】

BN 指数によるボトルネック箇所把握手法を「ETC2.0 プローブ情報を利用した道路交通状況の把握・分析方法手順書」としてとりまとめ、今後、地方整備局等が実施する効率的・効果的なピンポイント渋滞対策につなげる。

【参考文献】

- 1) 中田寛臣、松田奈緒子、横地和彦、里内俊介、前川友宏、田名部淳：ETC2.0 プローブ情報を活用したボトルネック指数に関する検証、第 17 回 ITS

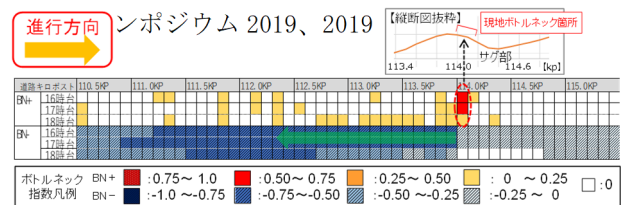


図-2 高速道路① BN 指数結果

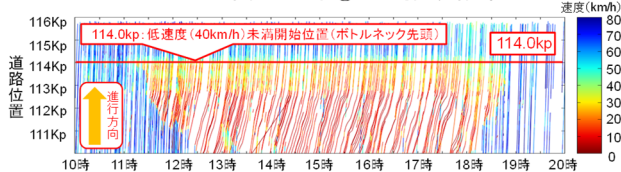


図-3 高速道路① タイムスペース図

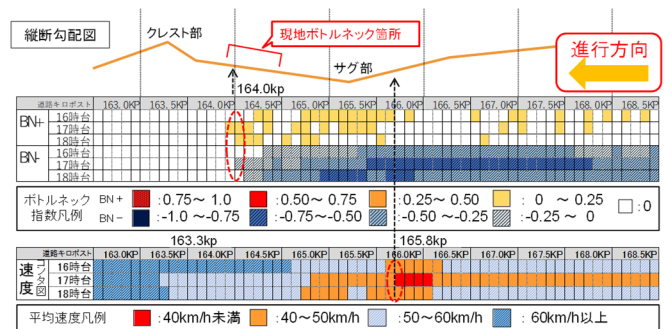


図-4 BN 指数と速度コンター図比較 (低頻度渋滞)

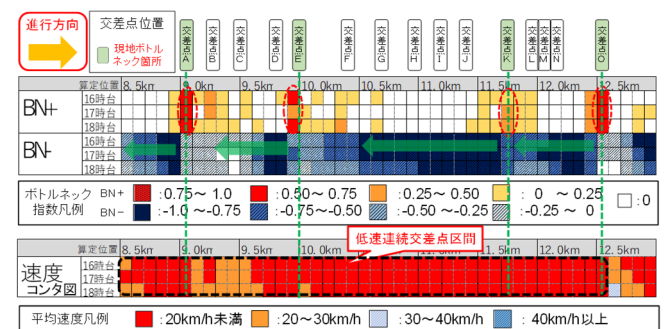


図-5 BN 指数と速度コンター図比較 (低速連続交差点)

路上交通安全施設の維持管理に関する検討

Study of maintenance management of roadside traffic safety equipment

(研究期間 平成 29 年度～令和元年度)

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

小林 寛
KOBAYASHI Hiroshi
池原 圭一
IKEHARA Keiichi
久保田 小百合
KUBOTA Sayuri

The base of poles etc. of roadside traffic safety equipment are the parts that deteriorate most with age, but the fact that they do not deteriorate uniformly and require a huge number of inspections makes it difficult to determine their condition from ordinary inspections and to find countermeasures. Considering the functions required of traffic safety equipment, this study summarizes the most effective inspection methods and countermeasures.

〔研究目的及び経緯〕

交通安全施設は、設置環境により経年劣化の状況が異なることから、日常的な巡視等により異常等の有無を確認している。中でも防護柵の場合は、設置総数が膨大であることに加え、防護柵としての機能を維持する観点が必要であるが、これらを踏まえた統一的な巡視・点検の要領が整備されていない。本研究は、防護柵の機能を踏まえ、効率的かつ有効な巡視・点検手法、対策手法をまとめるものである。

平成 29 年度は、海岸に近接する路線や凍結防止剤を散布する路線を対象として、平成 30 年度は一般的な路線を対象として、防護柵等の損傷状況や巡視・点検の状況等を調査した。調査結果より、「腐食」、「変形・欠損」、「ゆるみ・脱落」の出やすい部位の特徴などを整理してきた。

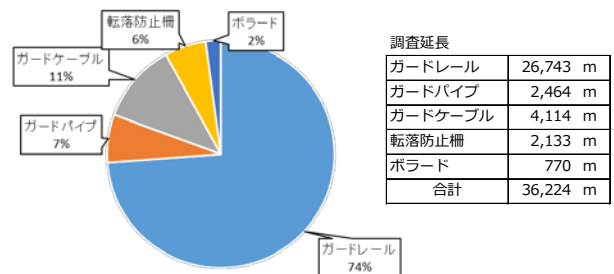
〔研究内容〕

元年度は、過年度に収集した防護柵等の損傷状況データをもとに、着目すべき損傷状況をまとめ、それらを踏まえた巡視・点検の枠組みと求められる対応を整理し、道路管理者とメーカー等から意見収集を行った上で、今後の巡視・点検手法の方向性と対策手法の実行性をとりまとめた。

〔研究成果〕

1. 過年度の現地調査

平成29年度と平成30年度に行った防護柵等の損傷状況の現地調査は、一般的な路線（2路線）、海岸に近接する路線（2路線）、凍結防止剤を散布する路線（3路線）を対象にして、各路線で防護柵等の延長5km程度を調査した。調査した防護柵等の内訳を図-1に示す。ガードレール（以下「Gr」という。）が全体の74%を占めており、以降のデータ整理や考察等の根拠データは、ほぼGrの調査結果をもとにしている。



調査延長

ガードレール	26,743 m
ガードパイプ	2,464 m
ガードケーブル	4,114 m
転落防止柵	2,133 m
ボード	770 m
合計	36,224 m

図-1 調査した防護柵等の内訳

2. 損傷程度の区分

Grの損傷として、「腐食」、「変形・欠損」、「ゆるみ・脱落」に着目し、「附属物（標識、照明施設等）点検要領」等を参考に、損傷程度を表-1の3段階に区分した。

表-1 損傷程度の区分

区分	腐食	変形・欠損	ゆるみ・脱落
a	損傷が認められない	損傷なし	ゆるみ・脱落がない
c	さびは表面的であり、著しい板厚の減少は視認できない	変形又は欠損がある	—
e	表面に著しい膨張（層状さび）が生じているか又は明らかな板厚減少が視認できる	著しい変形又は欠損がある。 変形余地がない	ゆるみ・脱落がある

3. 損傷状況の整理結果

表-2と図-2にGrの損傷状況と構成部材を示す。「腐食e」の発生率は、路線毎に大小はみられるものの、いずれの路線も支柱基部の発生率が高い。特に凍結防止剤を散布する路線は発生率が非常に高い。凍結防止剤は路面に散布され、滞留する雪とともに支柱基部に長く接することが発生率に強い影響を与えていると考えられる。「腐食c+e」の発生率は、軽微な腐食（腐食c）が主体となり、点付け溶接部に塗膜劣化が生じやすい支柱蓋や、部材の中でも塗膜が薄くなりやすいエッジを多く持つビーム本体やブラケットで高い。特に支柱蓋は一般的な路線でも腐食が多く発生していることから、

路線の腐食環境よりも、点付け溶接時の塗膜劣化の影響が大きいことが推察される。また、海岸に近接する路線は、ビーム本体、支柱本体及びブラケットの腐食が他の路線に比べて多く発生している。これは路側や歩車道境界に設置されたGrの背面かつ全高に、海からの飛来塩分が付着することによるものと推察される。

表-2 Grの損傷状況（腐食の発生率）

損傷区分	部材	部位	一般的な路線	海岸に近接する路線	凍結防止剤を散布する路線
腐食 e	支柱	基部	1.2%	7.3%	25.8%
		本体	0.0%	0.1%	3.1%
		蓋	0.0%	0.6%	0.1%
	ビーム	そで	0.0%	0.0%	15.4%
		本体	0.0%	0.2%	1.4%
		ブラケット	0.0%	0.5%	0.3%
腐食 c+e	支柱	基部	3.0%	24.3%	45.4%
		本体	0.2%	52.4%	17.4%
		蓋	46.4%	42.8%	24.0%
	ビーム	そで	12.5%	6.6%	19.0%
		本体	14.0%	52.1%	17.6%
		ブラケット	19.8%	53.3%	4.7%

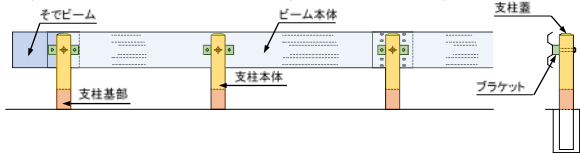


図-2 Grの構成部材

「変形・欠損」と「ゆるみ・脱落」は、路線の特徴による明確な違いは見られなかった。「変形・欠損」の中で最も発生率が高いのはそでビームとなり、全路線の5%程度の発生率であった。そでビーム自体はGrの本質的機能を発揮する部材ではないことから、変形が確認されてもすぐには交換されないことが影響していると考えられる。

ボルトの「ゆるみ・脱落」の発生率は全路線で0.3%であった。発生率は高くないもののGrは車両衝突時の衝撃に対し、ビームの高さとビームの引張で抵抗するため、「ゆるみ・脱落」はGrの本質的機能の低下に直結することから特に留意して巡視・点検を行う必要がある。

4. 設置経過年数と損傷状況の関係

Grの設置年情報が確認できたのは全体の3割程度であった。少ない情報ながらも、海岸に近接する路線や凍結防止剤を散布する路線では、設置から10年を超えると腐食が見られ、15～20年を経過すると重大な腐食が生じていた。一方、一般的な路線では大半が10～20年経過しても健全であり、20年経過後に、ごく一部の支柱で重大な腐食が生じていた。

5. 巡視・点検手法の方向性

防護柵等の巡視・点検は、突発的に起きる車両衝突による「変形・欠損」、数年をかけて進行するボルトの「ゆるみ・脱落」及び各部の「腐食」を適切に把握できる頻度で行う必要がある。現状の通常巡回や定期巡回の実施状況と、これら巡回に防護柵等を含めた場合の

実行性等を踏まえ、新たな巡視・点検の枠組みを道路管理者の意見を踏まえて整理した（表-3）。防護柵等の通常巡回は、現状と同様にパトロール車内から事故損傷の把握を行うこととした。定期巡回は、徒歩により防護柵等の本質的機能の低下に直結するボルトのゆるみ・脱落や連結部のガタツキを把握することとした。ただし、発生率が少ないことと実行性を考慮し、頻度は1～5年の範囲で計画的に行うこととした。加えて防護柵等の状態を外観から把握して詳細点検の必要性を判定することとした。詳細点検は、近接目視で各部の損傷を把握することになるが、定期巡回等で必要と判断された時点で実施することとした。

表-3 防護柵等の巡視・点検の枠組み（案）

	現状		防護柵等の巡視・点検（案）	
	手法	頻度	手法と巡視・点検内容	頻度
通常巡回	パトロール車内からの目視を主体	平均交通量に応じた頻度（2日に1回等）	手法は、現状と同様。主に防護柵等の事故損傷を把握。 ・防護柵本体の変形 ・そでビームの変形	平均交通量に応じた頻度（2日に1回等）
定期巡回（簡易点検）	徒歩等により行う	原則年1回	手法は現状と同様。防護柵等の状態を概観から把握。詳細点検の必要性を判定。 ・外観から把握できる腐食 ・ゆるみ・脱落 ・連結部のガタツキ	1～5年に1回（各年で、重点項目を設定するなど、計画的に実行）
詳細点検	なし	なし	徒歩で近接目視。主に腐食損傷を把握。定期巡回が困難な路線は、ゆるみ・脱落も併せて調査。 ・各部の腐食、変形 ・ゆるみ・脱落 ・連結部のガタツキ	通常巡回と定期巡回で必要とされた時点で実施

6. 対策手法の実行性

防護柵に適用実績のある腐食対策について、経済性と維持管理性を整理し、道路管理者とメーカー等に対し、実行性等に関して意見収集を行った。主な腐食対策として、①樹脂系等のテープを支柱基部に巻き付ける対策と、②各部材にフッ素系等の高耐食塗装を施す対策を対象にした。想定される状況としては、支柱基部の腐食c段階で延命するための①と、腐食e段階で防護柵全体を更新する際の①又は②が考えられる。得られた意見として、延命のための①は交通規制や現地の補修作業の精度の確保に問題があり採用は難しいとのことであった。更新時の①と②は採用を検討したいとのことであり、また、路線の腐食環境に応じ、新設時に①と②を採用しておくことは有効とのことであった。

【成果の活用】

本成果は、今後、巡視・点検において着目すべき部位や対策手法等に関し、基準等へ反映するための根拠資料として活用する予定である。また、巡視・点検の要領（案）をまとめる予定である。

交通事故発生状況に関する統計データ分析

Statistical Data Analysis of Traffic Accidents

(研究期間 平成 29 年度～令和元年度)

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 池原 圭一
Senior Researcher IKEHARA Keiichi
研 究 官 久保田 小百合
Researcher KUBOTA Sayuri
交流研究員 野田 和秀
Guest Research Engineer NODA Kazuhide

This study looks at the incidence of traffic accidents over recent years based on traffic accident databases and so on, summarizing changes in traffic accidents over the years, summarizing accidents according to road conditions, type of accident, persons involved, and the like, and analyzing trends and characteristics of traffic accident incidence.

[研究目的及び経緯]

令和元年の交通事故死傷者数は 461,775 人（対前年 64,071 人減）、うち交通事故死者数は 3,215 人（対前年 317 人減）となり、近年は減少傾向が続いている。諸外国の人口 100 万人あたりの死者数を比較すると、高速道路と非市街地の死者数は先進国の中でも少ない一方で、市街地の死者数は先進国の中でも比較的多いことから、更なる交通事故削減に向けた取り組みが求められている。

本研究は、今後の道路交通安全施策を展開するための基礎資料とすることを目的として、近年の交通事故発生状況の傾向・特徴に関する分析を行うものである。

[研究内容]

交通事故データベースなどをもとに、交通事故発生状況の経年変化や道路形状別、事故類型別、当事者種別別の近年の交通事故発生状況について集計・整理を行った。

[研究成果]

(1) 道路形状別の事故発生状況

道路形状別の死傷事故件数の経年変化を見ると（図-1）、どの道路形状も減少傾向にある。

次に、地域別及び道路形状別の死傷事故件数の構成割合を見ると（図-2）、一般道等の市街地の交差点が最も事故が多い（34%）。また、非市街地を含めても交差点が最も事故が多い（41%）。

交差点の死傷事故の内訳は、約 85%（151,206 件）が車両相互事故であり、そのうち約 60%（87,656 件）が出会い頭事故であった（平成 30 年）。そこで、交差点の出会い頭事故に着目した分析を行った。

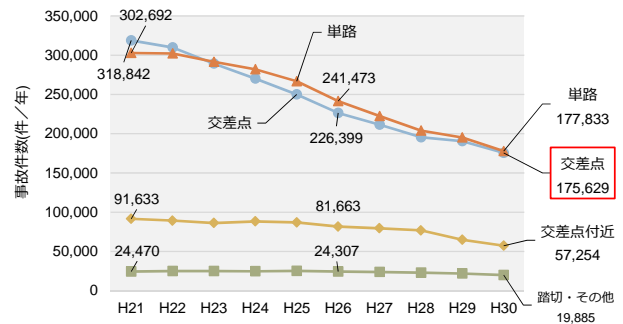


図-1 道路形状別の死傷事故件数の経年変化
(平成 21 年～平成 30 年)

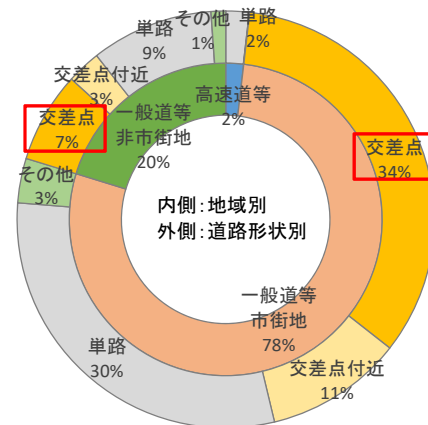


図-2 地域別及び道路形状別の死傷事故件数の構成割合（平成 30 年）

(2) 交差点の出会い頭事故に関する分析結果

① 交差点の出会い頭事故の特徴

まず、平成 21 年～平成 30 年の交差点の車両相互事故を対象として、1 当（事故当事者のうち最も過失の重い第 1 当事者）側の交差点規模別の死傷事故件数を

確認した。結果は、49%が中規模交差点（車道幅員 5.5m 以上 13.0m 未満）、37%が小規模交差点（車道幅員 5.5m 未満）、14%が大規模交差点（車道幅員 13.0m 以上）であった。しかしながら、車両相互事故の内訳別に 1 当側の交差点規模を見ると（図-3）、出会い頭事故のみ小規模交差点での事故が多いことが分かった。これは、1 当側の当事者種別別（四輪車、二輪車、自転車）に確認しても同じ傾向であり、特に自転車と二輪車では出会い頭事故における小規模交差点の割合が大きかった。

また、1 当側が小規模交差点での出会い頭事故（623,230 件）の内訳は、1 当が四輪車の場合が 84%であり、1 当と 2 当（2 番目に過失の重い、もしくは過失が無い第 2 当事者）の組み合わせでは、四輪車同士（39%）、1 当四輪車と 2 当自転車（32%）、1 当四輪車と 2 当二輪車（13%）の順に事故が多かった。

②1 当側が小規模交差点での出会い頭事故の特徴

1 当側が小規模交差点での出会い頭事故について、「信号機の有無（消灯及び故障は、「なし」に含む。）」と「一時停止規制（標識及び法定外表示）の有無」を確認した。なお、分析の対象は、一時停止規制の集計が可能な平成 29 年、平成 30 年を対象とした。

1 当側が小規模交差点での出会い頭事故における「信号機の有無」の事故割合は、91%が信号機なしであった。なお、1 当の当事者種別別に確認しても、信号機なしの割合は同程度であり、四輪車 91%、二輪車 92%、自転車 93%であった。

信号機なしの事故について、さらに 1 当及び 2 当の「一時停止規制の有無」を確認した（図-4）。1 番目に事故が多い状態は、「1 当及び 2 当側のどちらにも標識及び法定外表示がない状態」であった。2、3 番目に事故が多い状態は、「1 当側の標識及び法定外表示がある、又は標識のみがある状態、2 当側の標識及び法定外表示がない状態」であった。なお、当事者種別を見ると（図-5）、1 番目に事故が多い状態では、四輪車と自転車の事故が最も多く、2、3 番目に事故が多い状態では、四輪車同士の事故が多い結果であった。

これらの状況から、事故の発生原因としては、優先・非優先が明確ではないことや、1 当側（小規模交差点側）の一時不停止、安全不確認等が考えられる。一時不停止、安全不確認の理由としては、当事者の意識によるところが大きいと考えられるが、その他に、維持管理の面（例えば、樹木の枝等が標識に覆い被さる、路面表示が薄くなるなど、一時停止規制が視認しづらい状態。）からも、一時停止規制の効果を十分に発揮できる状態ではなかったことも考えられる。

以上のことから、交差点事故の対策の一つとして、優先・非優先を明確にすることによる効果が期待できると考えられる。また、四輪車と自転車の事故が多いことから、一時停止規制に限らず、四輪車が自転車に注意を払うような表示の工夫等が有効だと考えられる。

既に一時停止規制がある箇所においても、適切な維持管理とともに、交差点の手前から歩道等の存在に気付きやすい道路構造や車道中央線等の設置で優先・非優先を明確にすることも考えられる。

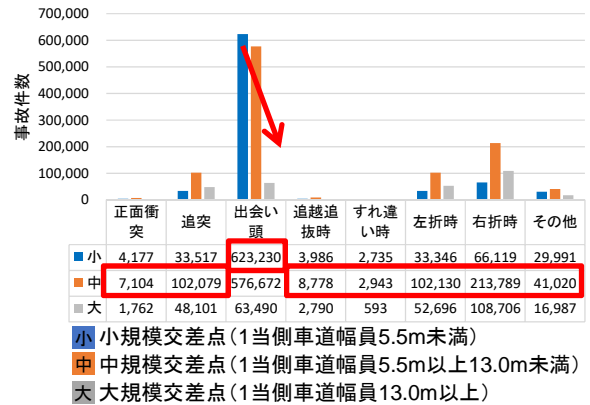


図-3 1 当側の交差点規模別の死傷事故件数（平成 21 年～平成 30 年 合算）

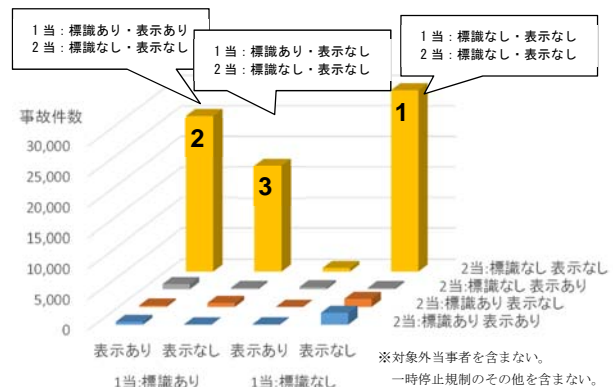


図-4 1 当側が小規模交差点（信号機なし）の出会い頭事故における一時停止規制の有無（平成 29、30 合算）

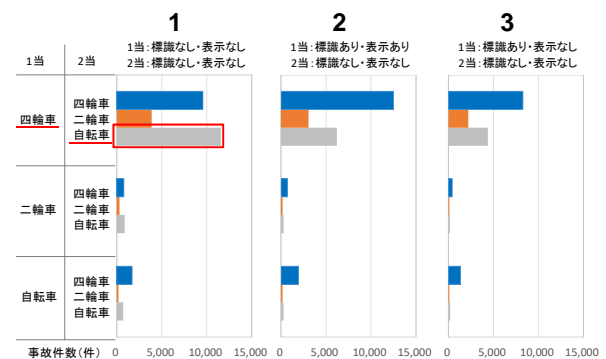


図-5 一時停止規制の有無において事故が多い状態の当事者種別（平成 29、30 合算）

【成果の活用】

本成果は、今後の交通安全施策を展開する際の基礎資料として活用が期待される。今後も本成果を踏まえた原因分析に加えて、引き続き交通事故発生状況の経年変化や近年の事故の傾向・特徴に関する整理を行う。

雪に強い道路構造・施設等に関する調査

Study of snow-resistant road structures and facilities

(研究期間 平成 29 年度～令和元年度)

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

交流研究員

Guest Research Engineer

交流研究員

Guest Research Engineer Guo Xuesong

小林 寛

KOBAYASHI Hiroshi

池原 圭一

IKEHARA Keiichi

川瀬 晴香

KAWASE Haruka

高橋 歩夢

TAKAHASHI Ayumu

郭 雪松

This study investigates the incidence of stuck vehicles in order to set out the causes, challenges, and the like that should be shared nationwide and to summarize the trends in finding solutions through road structure in particular.

〔研究目的及び経緯〕

近年、大雪に伴う大規模な車両滞留や長時間の通行止めが問題となり、このような交通障害は、雪の多い地域以外でも局所的な大雪により度々発生している。国土交通省では「冬期道路交通確保対策検討委員会」を設置し、集中的な大雪に対する道路交通への障害を減らすための対策等の提言をとりまとめた(2018年5月「大雪時の道路交通確保対策 中間とりまとめ」)。

本研究では、立ち往生車の発生に関し、全国で共有すべき原因、課題等を整理し、特に道路構造上の工夫によって解決する方向性をまとめるための研究を行った。

2017年度は、北陸地方整備局管内(以下「北陸」という。)でヒアリング調査を行い、立ち往生車の発生状況には、主に気象、利用者、道路構造の特性が影響することを整理し、これら特性の具体的内容を洗い出した。

2018年度は、さらに地域性を把握するため、北陸に加え、北海道開発局管内(以下「北海道」という。)と東北地方整備局管内(以下「東北」という。)を含め、立ち往生車の発生状況に関し、合計50箇所の標本調査を行った。また、北海道、東北、北陸において立ち往生車の発生に備える対策の具体的内容を洗い出した。

2019年度は、これまでに把握した立ち往生車の発生状況と対策の具体的内容をもとにアンケート票を作成し、北海道、東北、北陸の合計180箇所にに対し、アンケート調査を行い、立ち往生車発生の特徴、対策の効果等を整理し、対策の方向性をまとめた。

〔研究内容〕

北海道、東北、北陸における立ち往生車の発生は毎年のように多く、これら地域の予防的観点における対策を調査し、整理することは、その他の地域で局所的な大雪による交通障害に備えるための有用な情報になると考

えられる。よって、本調査ではアンケート調査等により、立ち往生車発生の特徴、対策、対策の効果の整理を行うこととした。また、現行基準等の規定に照らし、道路構造や施設により解決する方向性をまとめた。

〔研究成果〕

(1) アンケート調査の概要

アンケート調査は、地形や気象条件を踏まえ、表-1に示す180箇所を対象に行った。各箇所について、立ち往生車の発生につながる気象、利用者、道路構造の特性や、対策の実施状況等について調査した。

表-1 地形・気象条件別のアンケート箇所数

箇所数	平地部 (山地の割合 50%未満)	山地部 (山地の割合 50%以上)	計
a 平均気温 0℃前後 (平均降水量多い)	46 (主に東北、北陸)	71 (主に東北、北陸)	117
b 平均気温 -5℃前後 (平均降水量少ない)	42 (主に北海道)	21 (主に北海道)	63
計	88	92	180

* 気温は、最寄気象観測所の冬期間(12月～2月)、過去10年の平均値

* 平地部/山地部の分けは、道路交通センサス(路面性状調査)の沿道区分をもとに1km単位で山地の割合を算出して分類

以降のとりまとめは、表-1の4分類毎に行った。参考として、平地部 a, b の気象条件を図-1に示す。aは主に東北と北陸、bは主に北海道となり、これは山地部でも同じ分布状況であった。

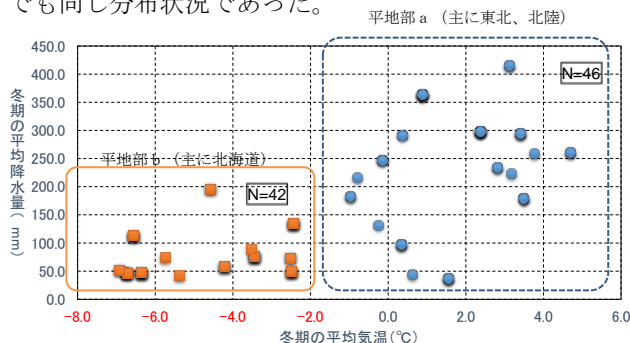


図-1 平地部 a, b の気象条件

(2) 立ち往生車発生の特徴

発生の特徴に関するアンケート結果を表-2 に示す。主な発生要因として、路面凍結と積雪は共通して多く、平地部 b はさらに視程障害と吹溜りの発生も多い。気象特性は、時間降雪量が多い、気温が氷点下以下の発生が共通して多い。また、平地部 b や山地部 b は風による発生（吹雪、地吹雪等）が多い。利用者特性は、全体的にチェーンやタイヤの不備等に関わる回答が多い。道路構造特性は、平地部 b は長い坂道などで発生が多いものの、風による発生が多い地域であることから、他よりも道路構造特性による発生が少ない。平地部 b 以外では、平地部 a は長い坂道、交差点、信号機で発生が多く、山地部 a と山地部 b は急勾配、長い坂道、カーブで発生が多い。

表-2 立ち往生車発生の特徴

主な発生要因	平地部b (主に北海道)				平地部a (主に東北・北陸)				山地部b (主に北海道)				山地部a (主に東北・北陸)			
	効果大割合		実施割合		効果大割合		実施割合		効果大割合		実施割合		効果大割合		実施割合	
路面凍結	50%	61%	100%	65%	50%	61%	100%	65%	50%	61%	100%	65%	50%	61%	100%	65%
積雪	67%	87%	95%	99%	67%	87%	95%	99%	67%	87%	95%	99%	67%	87%	95%	99%
視程障害	52%	9%	19%	10%	52%	9%	19%	10%	52%	9%	19%	10%	52%	9%	19%	10%
吹溜り	62%	4%	10%	13%	62%	4%	10%	13%	62%	4%	10%	13%	62%	4%	10%	13%
その他	0%	15%	14%	17%	0%	15%	14%	17%	0%	15%	14%	17%	0%	15%	14%	17%
気象特性	平地部b (主に北海道)		平地部a (主に東北・北陸)		山地部b (主に北海道)		山地部a (主に東北・北陸)		平地部b (主に北海道)		平地部a (主に東北・北陸)		山地部b (主に北海道)		山地部a (主に東北・北陸)	
時間降雪量が多い	60%	63%	76%	96%	60%	63%	76%	96%	60%	63%	76%	96%	60%	63%	76%	96%
気温が氷点下以下	52%	76%	100%	89%	52%	76%	100%	89%	52%	76%	100%	89%	52%	76%	100%	89%
風による凍結	10%	24%	33%	6%	10%	24%	33%	6%	10%	24%	33%	6%	10%	24%	33%	6%
吹雪	81%	15%	38%	17%	81%	15%	38%	17%	81%	15%	38%	17%	81%	15%	38%	17%
地吹雪	60%	7%	43%	10%	60%	7%	43%	10%	60%	7%	43%	10%	60%	7%	43%	10%
その他	0%	2%	0%	4%	0%	2%	0%	4%	0%	2%	0%	4%	0%	2%	0%	4%
利用者特性	平地部b (主に北海道)		平地部a (主に東北・北陸)		山地部b (主に北海道)		山地部a (主に東北・北陸)		平地部b (主に北海道)		平地部a (主に東北・北陸)		山地部b (主に北海道)		山地部a (主に東北・北陸)	
冬タイヤ・チェーン未装着	40%	70%	81%	93%	40%	70%	81%	93%	40%	70%	81%	93%	40%	70%	81%	93%
冬タイヤの劣化・摩耗	60%	54%	81%	39%	60%	54%	81%	39%	60%	54%	81%	39%	60%	54%	81%	39%
冬道に不慣れな運転	29%	54%	19%	65%	29%	54%	19%	65%	29%	54%	19%	65%	29%	54%	19%	65%
過積載の貨物車	21%	48%	76%	23%	21%	48%	76%	23%	21%	48%	76%	23%	21%	48%	76%	23%
空車の貨物車	31%	50%	43%	52%	31%	50%	43%	52%	31%	50%	43%	52%	31%	50%	43%	52%
その他	24%	4%	34%	8%	24%	4%	34%	8%	24%	4%	34%	8%	24%	4%	34%	8%
道路構造特性	平地部b (主に北海道)		平地部a (主に東北・北陸)		山地部b (主に北海道)		山地部a (主に東北・北陸)		平地部b (主に北海道)		平地部a (主に東北・北陸)		山地部b (主に北海道)		山地部a (主に東北・北陸)	
急勾配	31%	37%	76%	85%	31%	37%	76%	85%	31%	37%	76%	85%	31%	37%	76%	85%
長い坂道	57%	70%	81%	85%	57%	70%	81%	85%	57%	70%	81%	85%	57%	70%	81%	85%
カーブ	48%	30%	57%	72%	48%	30%	57%	72%	48%	30%	57%	72%	48%	30%	57%	72%
交差点	10%	85%	5%	6%	10%	85%	5%	6%	10%	85%	5%	6%	10%	85%	5%	6%
信号機	5%	70%	5%	6%	5%	70%	5%	6%	5%	70%	5%	6%	5%	70%	5%	6%
沿道施設の入入り	2%	17%	0%	3%	2%	17%	0%	3%	2%	17%	0%	3%	2%	17%	0%	3%
狭い道路幅員	10%	2%	5%	8%	10%	2%	5%	8%	10%	2%	5%	8%	10%	2%	5%	8%
橋梁・高架	0%	22%	10%	11%	0%	22%	10%	11%	0%	22%	10%	11%	0%	22%	10%	11%
その他	19%	4%	0%	11%	19%	4%	0%	11%	19%	4%	0%	11%	19%	4%	0%	11%

(3) 立ち往生車発生の対策と効果

対策の実施状況と効果に関するアンケート結果について平地部 a の例を図-2 に示す。また全 4 分類について、防災等の観点毎に整理した対策において効果大と評価されている上位 3 位までの対策を表-3 にまとめた。

表-3 上位 3 位までの対策

観度	順位	平地部b (主に北海道)		平地部a (主に東北・北陸)		山地部b (主に北海道)		山地部a (主に東北・北陸)		
		効果大割合	実施割合	効果大割合	実施割合	効果大割合	実施割合	効果大割合	実施割合	
防災	1	凍結防止強化	31%	60%	凍結防止強化	17%	41%	凍結防止強化	17%	41%
	2	冬タイヤ・チェーン着用の指導	31%	55%	黄信号点滅	15%	20%	黄信号点滅	15%	20%
	3	視線誘導標	5%	21%	消雪パイプ	13%	13%	消雪パイプ	13%	13%
防災・減災	1	堆雪帯など幅の広い路肩	14%	36%	関係機関との連携	24%	67%	関係機関との連携	24%	67%
	2	隣接区区との連携除雪	5%	31%	隣接区区との連携除雪	20%	52%	隣接区区との連携除雪	20%	52%
	3	チェーン着脱場・駐車場等	0%	43%	除雪機械事前配備	13%	17%	除雪機械事前配備	13%	17%
減災	1	ITV	43%	71%	ITV	48%	67%	ITV	48%	67%
	2	登坂車線	19%	29%	登坂車線	7%	7%	登坂車線	7%	7%
	3	訓練	0%	69%	訓練	4%	35%	訓練	4%	35%

(4) 対策の他地域への展開に関する考察

表-3 において、防災の観点で凍結防止強化が効果大

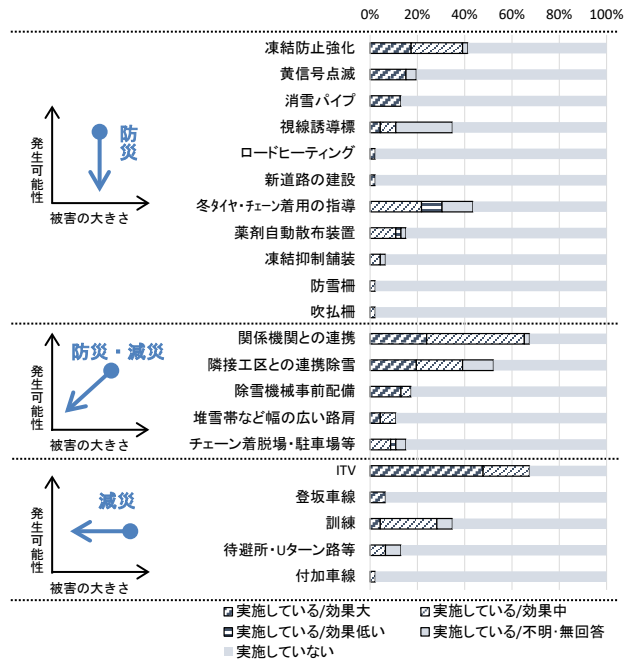


図-2 対策の実施状況と効果（平地部 a の例）

となっているものの、雪の少ない地域は除雪車や凍結防止剤散布車の常備台数が少ないことから、大雪時を想定した対応の強化には限界がある。同じ理由で、連携除雪や除雪機械の事前配備を機能させる余地も少ないと考えられる。これら状況を踏まえると、道路構造等の面からの備えが有効であり、例えば幅の広い路肩や登坂車線は交通障害が発生してもすれ違い等のための余裕幅を確保でき、有効な対策になり得る。また視線誘導標は特筆して高い評価ではないものの、対策の実施割合が高く雪の多い地域では一般的な対策である。降雪時の道路線形の明示は交通障害に繋がる自損事故等の防止に有効であると考えられる。これら幅の広い路肩、登坂車線、視線誘導標は、現行の基準等の規定において、冬期の交通障害に備えるための運用は想定されていない。今後は、これら対策の有効性をさらに検証し、予防対策としても採用しやすい運用に変えることが求められる。

対策の有効性に関し、ETC2.0 プローブ情報を用いて登坂車線の効果を検証した例を紹介する。図-3 は近傍の同一路線の登坂車線の有る区間と無い区間において、それぞれ立ち往生車が発生した日時以降 3 時間の通過車両の平均速度を比較したものである。登坂車線の有る区間は総じて平均速度が高く、登坂車線が立ち往生車の退避場所や通過車両の側方余裕幅として機能すると考えられ、速度低下の抑制に一定の効果がみられる。

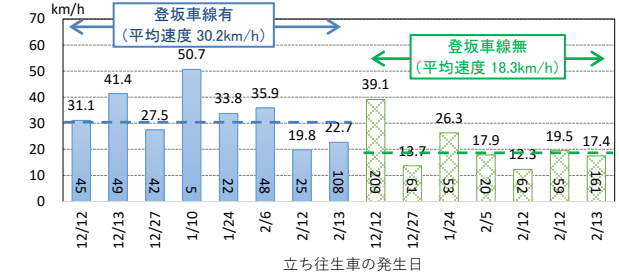


図-3 登坂車線有無による立ち往生車発生時の平均速度 [成果の活用]

本成果を踏まえ、今後も対策の効果計測を進め、基準等改定の検討に資するデータ蓄積を行う予定である。

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

室長	小林 寛
主任研究官	掛井 孝俊
研究官	川瀬 晴香
交流研究員	郭 雪松

[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、ビッグデータを活用して潜在的危険箇所等を把握し、重点的に対策を立案・実施していくことが重要である。

そこで国土技術政策総合研究所では、生活道路・幹線道路における交通安全対策へのビッグデータの適確な利用方法や、多様なデータを組み合わせた交通状況や危険箇所の把握手法等の開発・高度化の検討等を進めている。

今年度は、交通量が少ない生活道路において、分析に必要なデータ量の確保を目的とし、ETC2.0 可搬型路側機の効果的な設置位置について、現場で実践検討を進めている。また、ドライブレコーダの情報を活用することで、ETC2.0 プローブ情報の急減速データから危険事象をより高精度に見極める方法を提案した。さらに、全国の事故危険箇所の情報を管理する事故対策データベースについて、既存システムの情報・課題整理と改修計画の作成を行った。

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

Study on Improvement of Traffic Safety in Strategic Areas for Residential Road Safety Improvement

(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

室長	小林 寛
主任研究官	大橋 幸子
交流研究員	野田 和秀
交流研究員	杉山 大祐

[研究目的及び経緯]

交通安全基本計画において、生活道路等での人優先の安全・安心な歩行空間の整備が求められており、国土交通省では全国の「生活道路対策エリア」をはじめとする生活道路での交通安全対策の推進に取り組んでいる。

生活道路における交通安全の向上のためには、エリア全体として速度抑制や通過交通の進入抑制を図っていく必要がある。本調査は、凸部、狭窄部等の物理的デバイス等を活用した面的で効果的な速度抑制手法、実効性のある通過交通抑制手法を提示することを目的に、対策済みのエリアでの凸部、狭窄部等の面的対策の効果の評価、通過交通発生要因分析と効果的な対策の検討、生活道路におけるエリア対策の社会的便益の整理を行う。

令和元年度は、生活道路対策エリアでの凸部、狭窄部等を利用した面的対策や二段階横断施設設置による効果の調査、通過交通の経路の特徴整理、生活道路におけるエリア対策の社会的便益の海外での試算事例の文献調査を実施した。

自転車活用推進に向けた自転車通行空間の計画・設計に関する調査

Study on planning and design of bicycle traveling space for promotion of utilization of a bicycle

道路交通研究部 道路交通安全研究室

(研究期間 平成 30 年度～令和 2 年度)

室 長	小林 寛
主任研究官	掛井 孝俊
研 究 官	久保田 小百合
研 究 官	川瀬 晴香
交流研究員	高橋 歩夢

[研究目的及び経緯]

自転車活用推進法（平成 28 年 12 月公布、平成 29 年 5 月施行）に基づき、自転車活用推進計画が平成 30 年 6 月に閣議決定された。国土交通省では、自転車活用推進計画の推進を図るため、自転車の活用推進に関する各種施策を実施し、安全で快適な自転車通行空間の整備を促進している。本研究は、安全で快適な自転車通行空間の整備を支援するため、様々な形態の自転車（スポーツ自転車、タンデム自転車、三輪自転車等）に配慮した自転車通行空間の整備手法（構造要件、留意事項等）及び自転車の IoT 化の促進を支援するため、自転車への IC タグの導入・活用手法を提案するものである。

本年度は、文献等から国内及び海外の様々な形態の自転車等の構造特性、法的位置づけ等の基礎情報を整理した。また、様々な形態の自転車の走行速度、通行空間、危険事象等を調査するため、都市部及び観光地においてビデオ撮影を行い、利用特性や課題等を整理した。さらに、IC タグを用いた構内での自転車の走行実験を実施し、自転車の交通量や走行速度の観測等に IC タグを活用するために必要な知見を得た。

無電柱化の浅層埋設を促進するための調査

Study on promote utility pole removal by shallow undergrounding

(研究期間 平成 30 年度～令和元年度)

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

室 長 間 渕 利 明
Head MABUCHI Toshiaki
主任研究官 大 城 温
Senior Researcher OSHIRO Nodoka
研 究 官 瀧 本 真 理
Researcher TAKIMOTO Masamichi

In order to promote undergrounding by burying shallower position as a low cost method of utility pole removal, it is necessary to be able to properly select method to protect underground utility cables from damage caused by other construction work. Therefore, selection flow charts of protection methods for underground utility cables based on the new burial criteria was developed.

【研究目的及び経緯】

無電柱化の推進にあたっては、整備コストが高いことが課題の一つである。平成 28 年 4 月から電線等の埋設物に関する設置基準が「電線を道路の地下に設ける場合における埋設の深さ等について（平成 28 年 2 月 22 日、国道利第 17 号・国道保第 26 号・国道交安第 63 号、路政課長、国道・防災課長、環境安全課長通知）」（以下、「新基準」という。）により緩和され、浅層埋設等の低コスト手法の導入によるコスト削減を図ることが可能となった。

電線等の管路等の埋設を行う際には、埋設後に実施される他の工事からの損傷対策（以下、「損傷防止策」という。）が一般的に必要となる。現在の損傷防止策の選定の考え方には、従前の設置基準による埋設深さを前提として関東地方整備局がとりまとめた「防護方法の選定（案）」（国土技術政策総合研究所資料第 789 号「無電柱化に関する事例集」（平成 26 年 3 月）に「付録」として掲載。）があり、埋設深さが浅くなるに従ってより堅牢な損傷防止策が選定されるようになっていく。新基準に基づき従前より管路等の埋設深さを浅くした場合にこの防護方法の選定（案）を適用すると、従前より堅牢な損傷防止策が選定されることによりコストが増加し、浅層埋設によるコスト削減効果が失われるおそれがある。損傷防止とコスト削減を両立させるためには、設置基準の改定に合わせて損傷防止策の選定方法を適切に見直すことが必要である。

本調査では、無電柱化工事において適切に損傷防止策を選定するため、電線等の埋設深さと防護方法の整理、各地方整備局等における防護方法の整理を行い、新基準に対応した損傷防止策の選定方法を検討した。

【研究内容】

1. 電線等の埋設深さと防護方法との関係の整理

新基準による電線等の埋設深さと、その埋設深さに

「防護方法の選定（案）」を適用した際に選定される電線等の防護方法の関係について、歩道・車道別、舗装構造別に整理した。

2. 各地方整備局等における防護方法の整理

各地方整備局等の電線共同溝整備に関するマニュアルから、防護対策工の設置方法（防護対策工設置位置と電線等（管上）との離隔、舗装版舗装厚から防護対策工設置位置の離隔等）を整理した。また、「防護方法の選定（案）」に記載されている設置方法よりも低コストとなる防護方法が採用されている条件を整理した。

3. 新基準に対応した損傷防止策の選定方法の検討

1. 及び 2. で整理した結果を踏まえて、歩道（アスファルト舗装、インターロッキングブロック舗装等）、車道（アスファルト舗装）を対象に、新基準による電線等の埋設深さに対応した損傷防止策の選定方法を検討した。

【研究成果】

1. 電線等の埋設深さと防護方法との関係の整理

ここでは、歩道（アスファルト舗装）の場合を例に述べる。舗装構成が表層 4cm、路盤 10cm の歩道の場合、新基準による電線等の最小埋設深さは 14cm（路盤上面から 10cm 下）となる。「防護方法の選定（案）」に基づく、各防護方法の適用範囲は図-1①のようになり、埋設シートや防護版では管路の埋設深さが 19cm 以上必要であるため、それより浅い埋設では高コストな「コンクリート防護＋防護鉄板」が選定されることが確認できた（図-1②A）。

車道について整理した結果からも、新基準に基づく最小深さに埋設した場合に、埋設シート以外の高コストな防護方法が選定されるケースがあることが確認できた。

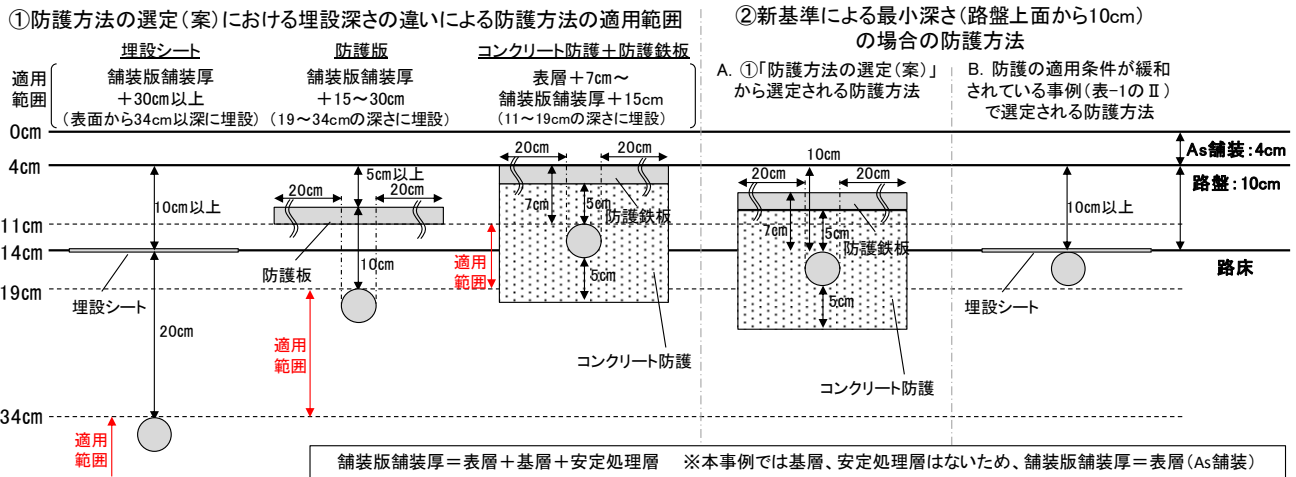


図-1 電線等の埋設深さと防護方法との関係 歩道(アスファルト舗装)の例

表-1 各地方整備局等における防護方法の整理—埋設シートの適用条件が緩和されている事例—

	防護方法の選定(案)	緩和されている事例Ⅰ	緩和されている事例Ⅱ
埋設シートと管上との離隔	20cm	10cm	0cm
管路の埋設深さ(最小深さ)	舗装版舗装厚+30cm	舗装版舗装厚+20cm	舗装版舗装厚+10cm
条件	—	A: 路床上面から管上までの深さが 300mm 未満の場合 B: 埋設シートと管上との離隔 20cm を確保できない場合(埋設シートを舗装内に敷設できるものとする) C: 条件なし(標準)	埋設シートと管上との離隔 20cm を確保できない場合で、さらに管天端が舗装下端に等しいとき (埋設シートを舗装内に敷設できるとの記述はなし)

※緩和されている事例Ⅰの条件は各地整等毎で異なるが、A～Cの3パターンに分類できる。

2. 各地方整備局等における防護方法の整理

各地方整備局等の電線共同溝整備に関するマニュアルを整理した結果、埋設シート及び防護板について、「防護方法の選定(案)」に記載されている設置方法よりも適用条件が緩和されているケースが確認された。

埋設シートについて適用条件が緩和されている事例を整理した結果を表-1に示す。防護方法の選定(案)では、埋設シートと管上との離隔が20cmとされていることに対して、各地方整備局等のマニュアルでは、10cmや0cmを可としている例が確認できた。そのうち、「0cm」を可としている事例では路盤と路床の間にシートを設置することが前提であったが、「10cm」としている事例では埋設シートを舗装内(路盤内)に設置可能であると明示されていることが確認できた。

より低コストの防護版の設置方法としては、防護版の厚さを1.6cmから1.2cmに、幅を管路幅+40cm(片側20cm)から管路幅+20cm(片側10cm)に緩和可能とする例も確認できた。

3. 新基準に対応した損傷防止策の選定方法の検討

歩道(アスファルト舗装)の場合、1.のとおり既存の選定方法に基づく新基準による最小埋設深さでは、コンクリート防護+防護鉄板が必要となる。一方、2.で整理した埋設シートと管上との離隔を「0cm」とする考え方を採用すれば、埋設シートのみでよいことが確

表-2 新たな防護方法の選定の考え方(原案)

	従来の防護方法の選定	新たな防護方法の選定
埋設シートの適用条件	舗装版舗装厚から下に30cm以上の深さに管路を設置する場合	新基準による埋設深さの範囲かつ路床内に管路を設置する場合(例外あり)
設置位置の考え方	●舗装版舗装厚から下に10cm以上の深さに埋設シートを設置 ●埋設シートから下に20cm以上の深さに管路を設置	●舗装版舗装厚から下に10cm以上の深さに埋設シートを設置 ●埋設シートを舗装下端に設置(=管路を路床内に設置)
埋設シートが適用できない場合	●防護版、またはコンクリート防護+防護鉄板を設置	同左

認できた(図-1②B)。このような、新基準による最小埋設深さにおいて高コストの防護方法を必要としない事例を採用し、新基準に対応した埋設深さにおいて低コストの損傷防止策を選定する考え方の原案を作成した(表-2)。

【成果の活用】

今後、作成した原案に地方整備局等の実務状況を反映させ、新基準に対応した損傷防止策の選定の考え方を国総研資料にとりまとめ、無電柱化事業において損傷防止策を選定する際の参考資料として現場での活用を図る予定である。

無電柱化事業における円滑な合意形成手法に関する調査

Survey on building smooth consensus for projects of removing utility poles

(研究期間 平成 30 年度～令和元年度)

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

室 長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研 究 官
Researcher

間渕 利明
MABUCHI Toshiaki
大城 温
OSHIRO Nodoka
大河内 恵子
OHKOUCHI Keiko

Removing utility poles are effect for strengthen disaster prevention, improve safety etc. Efficient consensus building with local residents is very important for the smooth and fast completion of removing utility poles.

This survey focuses on the actual state of the consensus building process at the planning stage, design stage and construction stage of the removing utility poles. Based on this survey results, the guideline on how to build consensus in the utility pole removal projects was created for local government officials.

【研究目的及び経緯】

平成 28 年に公布・施行された無電柱化推進法にもとづき策定された「無電柱化推進計画」を着実に実施し、道路の防災性の向上、安全性・快適性の確保、良好な景観形成や観光振興を推進する必要がある。それには、住民の理解を得て無電柱化を円滑に実施し早期に完成することが重要である。

そのため本調査は、無電柱化事業の計画・実施における合意形成の進め方に関する手引きを作成することにより、無電柱化事業の合意形成の円滑化を図ることを目的としている。無電柱化の計画策定や設計・施工における合意形成プロセスの実態を調査するとともに、調査成果に基づき合意形成において重要なポイントを整理した。無電柱化を担当する地方公共団体等が事業を実施する際に参考となるような手引きとした。

【研究内容】

1. 無電柱化事業における合意形成に関する実態調査

無電柱化事業を進める際の住民・電線管理者との合意形成プロセスの実態、住民説明・協議・調整等における課題を把握するため、無電柱化を担当する行政組織（道路管理者、街づくり部署等）を対象にアンケート調査を実施した。

アンケート期間は、2019 年 5 月 22 日～6 月 6 日で、調査対象とした行政組織は、国土交通省および内閣府沖縄総合事務局の国道事務所等、都道府県、政令市を中心とした市町である。

また、無電柱化事業を行った 3 地方公共団体に対して個別にヒアリングを実施し、合意形成の時期・内容や実際の事業における課題・取組等を把握した。

2. 計画・実施における合意形成の進め方の整理

これまでのマニュアルや事例等から円滑な合意形成の進め方について、事業の進捗状況に応じて体系的に整理を行った。この整理を基に、無電柱化事業の計画・実施における合意形成の進め方について、初めて無電柱化事業を担当する地方公共団体職員等の参考資料とすることを想定した手引きを作成した。作成にあたっては、学識者、国、東京都、電力事業者、通信事業者、CATV 事業者、建設コンサルタント、NPO から構成される「合意形成ワーキンググループ(以下、「合意形成 WG」という)」（座長：屋井鉄雄 東京工業大学副学長）を設立した。合意形成 WG では、電線共同溝法に基づく無電柱化以外の事業方式（要請者負担方式及び単独地中化方式）も含めた手引きとすることを前提に、手引きの内容等について意見をいただいた。

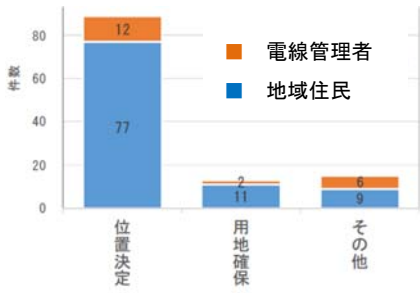
【研究成果】

1. 無電柱化事業における合意形成に関する実態調査

無電柱化事業における合意形成の特徴として、道路管理者と地域住民だけでなく、電線管理者（電力事業者・通信事業者・CATV 事業者等）、警察、他の占用事業者など、関係者が多岐にわたり調整事項も多いことが挙げられる。

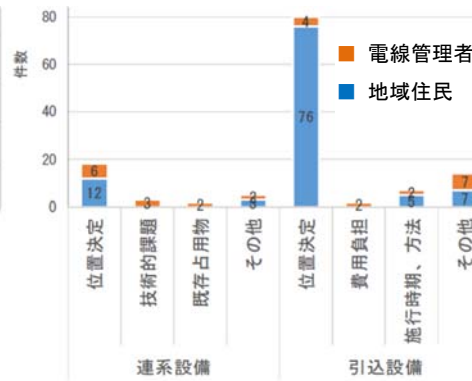
合意形成に時間を要することが多い調整事項として、変圧器や低圧分岐装置等の地上機器の設置が挙げられる。電力会社によって規格が異なるが、高さが 0.9～1.4m 程度の金属製の箱が歩道上に設置されるため、景観や乗り入れを阻害するとして、沿道の地権者から設置に反対されることが多い。一方で、電線管理者側の技術的な制約でどこにでも地上機器を設置できるわけではない。

本調査により、地上機器の設置における合意形成は、地域住民に対して困難なケースが特に多いが、電線管



(1) 地上機器設置

図-1 合意形成に困難を感じている道路管理者の件数



(2) 引込管等設置

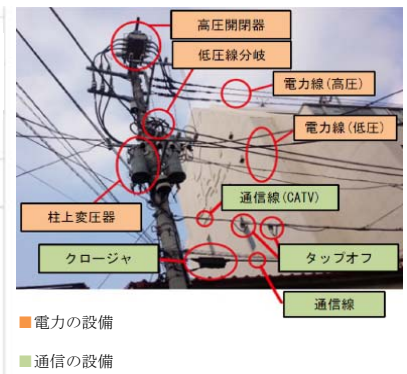


図-2 架空設備の解説例

理者に対しても多いことが明確になった。(図-1(1))
また、同様に道路から民地への引込管等の設置においても、その設置位置の調整に困難を感じている道路管理者が多いことがわかった。(図-1(2))

2. 合意形成のための技術ガイドの作成

合意形成 WG における意見や助言を踏まえて、無電柱化技術や法制度に関する解説、合意形成の進め方に関する解説を技術ガイド(案)としてとりまとめた。

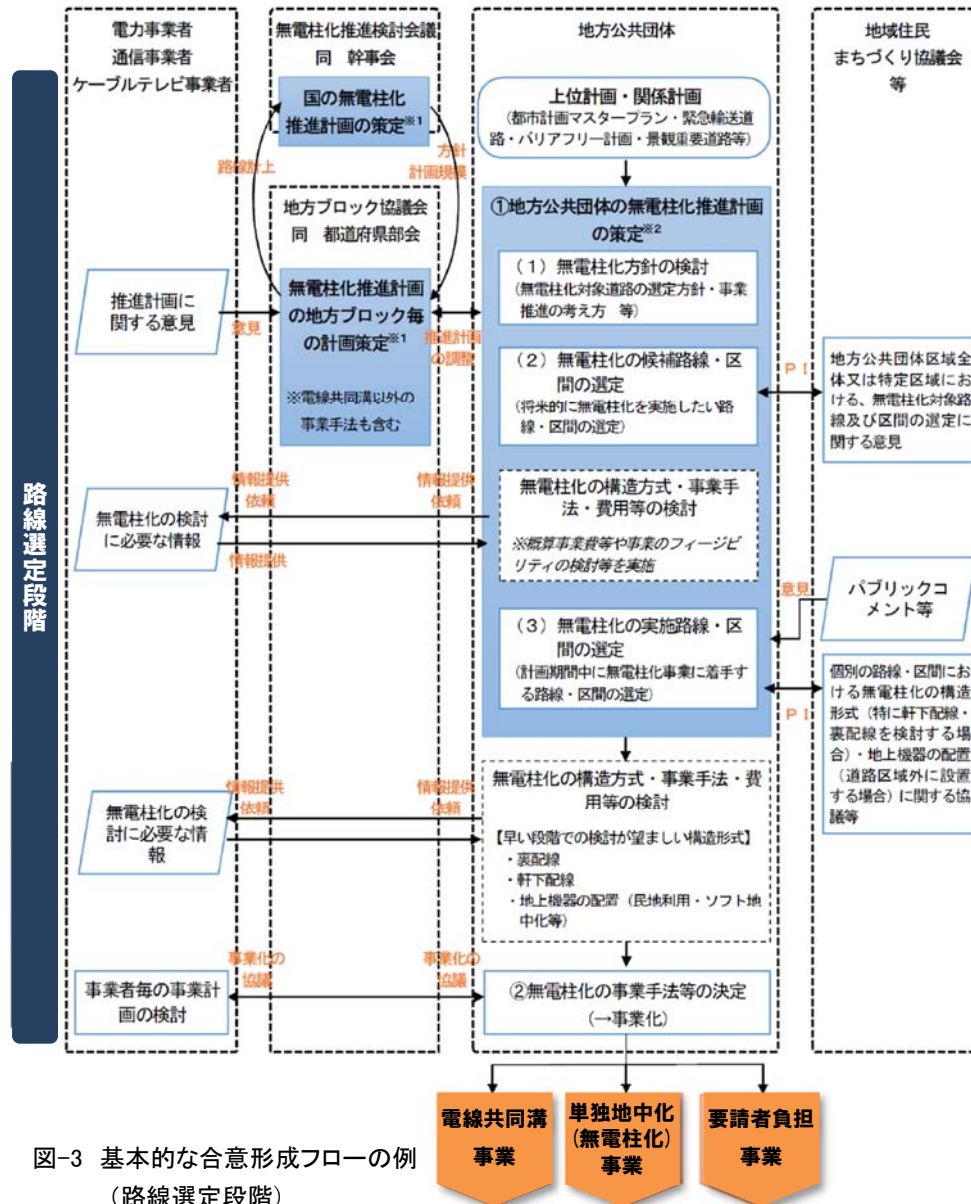


図-3 基本的な合意形成フローの例 (路線選定段階)

無電柱化技術や法制度に関する解説については、初めて無電柱化事業を担当する地方公共団体の職員にはわかりにくい電力・通信関係の設備や構造等を図や写真を用いて理解しやすくなるように努めた。(図-2)

合意形成の進め方に関する解説については、無電柱化する路線を選定する段階(路線選定段階)、無電柱化が事業化され設計を行う段階(設計段階)、施工を行う段階(施工段階)の3段階に分割し、各段階において関係者毎の合意形成の進め方について、具体的な事例を多く取り入れて整理した。また、多様な合意形成事項について、実施時期や関係者との関係を分かりやすく表現した。(図-3)

[成果の活用]

とりまとめた技術ガイド(案)については、地方公共団体等の無電柱化の担当者に広く活用していただく予定である。

無電柱化事業の施工の効率化に関する調査

Survey on efficient work of removing utility poles

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 令和元年度～令和3年度)
室長 間渕 利明
主任研究官 大城 温
研究官 大河内 恵子
研究官 瀧本 真理

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、昭和61年度から計画的に無電柱化を進めてきたところであるが、ヨーロッパの主要都市では無電柱化が概成しているのに対して、日本の無電柱化は遅れている。そこで、平成28年に無電柱化推進法が施行され、総合的、計画的かつ迅速な無電柱化を推進している。国土技術政策総合研究所では、無電柱化の一層の推進のために技術的課題の解決を図るべく調査・研究を行っている。

令和元年度は、施工効率化による無電柱化事業の低コスト化を実現するため、無電柱化工事における施工実態を調査し無電柱化工事のコスト構造の分析等を行うとともに、稼働時間・作業時間等の短縮等により施工を効率化しコスト縮減に資すると考えられる新技術や取り組みを調査した。

道路交通騒音の予測手法の改正に関する調査

Research on revision of road traffic noise prediction method

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 令和元年度～令和2年度)
室長 間渕 利明
主任研究官 澤田 泰征
研究官 大河内 恵子

[研究目的及び経緯]

国土技術政策総合研究所では、道路事業者が環境影響評価を実施する際に参照する「道路環境影響評価の技術手法」に、最新の科学的知見と環境影響評価の先進事例を反映させる検討を継続的に実施している。平成31年4月に日本音響学会により新しい道路交通騒音予測モデル ASJ RTN-Model 2018 がとりまとめられた。この最新の知見を活用して環境影響評価を行えるようにするため、技術手法の道路交通騒音関係の部分の記載の見直しが必要となった。

令和元年度は、これまでに行われた環境影響評価での道路交通騒音の予測計算条件等を整理するとともに、新旧の予測モデルの騒音予測値の試算により変更の影響を把握するなど必要な検討を行い、技術手法の見直し案を作成した。

環境調査・予測・対策等にかかる新技術・知見等の活用に関する調査

Survey on new technologies and knowledge for environmental impact assessment

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 平成30年度～令和2年度)
室長 間渕 利明
主任研究官 大城 温
研究官 大河内 恵子

[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、項目（評価する影響要因・環境要素）や調査・予測・評価手法の選定、環境保全措置の検討を行う上で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）を作成し、数度の見直しを行ってきた。本調査は、環境影響評価への信頼性を維持していくために、環境影響評価にかかる最新の科学的知見を収集・分析し、必要に応じて技術手法に反映するために実施するものである。

令和元年度は、「技術手法」の大気質・動物・植物・生態系等に関する調査・予測・評価技術について調査するとともに、動物・植物・生態系に関する環境保全措置の実施状況に関する情報収集を行い、今後の分析に向けて情報を整理した。

道路の役割分担を考慮した道路空間の再構築に関する調査

Research on the reconstruction of road space considering the functions of roads

道路交通研究部 道路環境研究室	(研究期間 令和元年度～令和2年度)
	室長 間渕 利明
	研究官 長濱 庸介
	研究官 瀧本 真理

[研究目的及び経緯]

地域の多様なニーズに応じた魅力的な道路空間を構築するためには、バイパス整備とあわせた現道の街並み保全や歩行者空間の創出等の道路空間の再構築が求められている。道路空間の再構築には、周辺道路のネットワーク構成、それぞれの道路の役割や位置づけを踏まえ、限られた道路空間の有効活用を実現するための手法を整理する必要がある。そこで本研究では、バイパス整備等に伴う道路空間の再構築の取組みを進めるにあたっての課題とその対応策の把握、「道路空間の賑わい」を評価する考え方を整理し、実施主体向けの技術資料を作成するものである。

令和元年度は、バイパス整備等に伴う現道の再構築事例について、沿道特性（観光地、商業地、住宅地）等に配慮し6事例を対象に事業主体へのヒアリング調査を行い、賑わい空間創出の工夫点や再構築の検討・実施にあたっての技術的、制度的課題等を把握した。また、道路空間利活用の社会実験における効果・評価に関する報告、自治体等の事業評価結果等を調査し、「道路空間の賑わい」に関係すると考えられる指標を整理した。

沿道と道路空間の一体的な利活用の推進に関する検討

Study on Promotion of Integral Utilization of Road Space and Private Land

道路交通研究部 道路環境研究室	(研究期間 平成30年度～令和2年度)
	室長 間渕 利明
	研究官 長濱 庸介
	研究官 瀧本 真理

[研究目的及び経緯]

より一層魅力的な道路空間を創造し、地域のニーズに応じた活用を実現するため、道路と沿道の民間所有地との一体的利用による「道路空間の利活用の更なる高度化」が求められている。高度化の推進には、道路特性や沿道特性に応じ、利活用の持続性も考慮した空間利用・利活用展開方法に関する情報の共有化が必要である。そこで本研究では、道路と民間所有地との一体的利用により多様な利活用を展開するための取組み方策（空間の利用方法、利活用メニュー、取組みプロセス等）を把握し、実施主体向けの技術資料を作成するものである。

令和元年度は、道路空間と民間所有地の一体的な利活用により賑わい空間の創出に寄与していると考えられる事例（国内6事例）の活動主体を対象として、一体的利用の実態を把握するためのヒアリング調査を実施した。その結果、一体的利活用における課題として、活動を拡大していく場合の方法の工夫や近隣店舗の協力等が必要であることが把握できた。

環境影響評価の報告書手続きにかかる技術的事項に関する調査

Survey on technical matters related to the environmental impact assessment report procedure

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 令和元年度～令和2年度)

室長	間瀬 利明
主任研究官	大城 温
研究官	長濱 庸介
研究官	大河内 恵子

[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、項目（評価する影響要因・環境要素）や調査・予測・評価手法の選定、環境保全措置の検討を行う上で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）を作成し、数度の見直しを行ってきた。環境影響評価法の改正により報告書手続きの実施が新たに義務づけられたため、報告書手続きの具体的な項目、手順を明確化する必要がある。本調査は、報告書手続の対象となる直轄道路事業において、報告書に記載が必要となると想定される項目・内容（例：動物の種ごとの生息数、分布面積等）を特定するための調査を実施している。

令和元年度は、条例による環境影響評価において実施された事後調査報告書から、関連する技術的情報（例：保全措置の効果を定量的に検知する技術等）を収集し、報告書に記載のある項目・内容を整理し、報告書作成頻度が高いと想定される環境要素・項目を抽出した。

自然が持つ多様な機能の活用による安全・快適な道路空間に関する調査

Research on utilization of various functions of nature on road space

道路交通研究部 道路環境研究室

(研究期間 平成30年度～令和2年度)

室長	間瀬 利明
主任研究官	大城 温
研究官	長濱 庸介

[研究目的及び経緯]

社会資本整備重点計画において、自然環境が有する多様な機能を積極的に活用する「グリーンインフラ」（GI）への取組み等、生活の質の向上に寄与する取組みを強化することが示されている。そこで本研究では、自然が有する多様な機能を活用するという考え方の道路事業への導入可能性について把握するものである。

令和元年度は、グリーンインフラとしての機能を持つ雨水貯留浸透施設の事例調査（国内6事例、海外3事例）を行った。その結果を踏まえ、道路空間に雨水貯留浸透機能に主眼を置いたGIを導入する際に道路管理者が検討すべき事項（調査段階、計画・設計段階、施工・維持管理段階それぞれにおいて検討する項目とその具体的内容）や、GIとしての機能の有無による取り組みの違いを解説した資料案を作成した。

特殊車両審査・申請の高度化・効率化に関する検討

Study on advancement and efficiency of over-size/over-heavy vehicle traffic examination

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30年度～令和2年度)
室長 関谷 浩孝
主任研究官 御器谷 昭央
研究官 大竹 岳

[研究目的及び経緯]

国総研では、特殊車両の通行許可審査日数を現在の約1ヶ月から10日間程度に短縮を目指して、特車申請システム及び特車審査システムの高度化・効率化に向けた調査・研究を行っている。

令和元年度は、特車通行許可を迅速に発行できるよう過去実績を用いた自動審査システムの詳細設計を行うとともに、一般DRMに対応した道路情報便覧を作成した。また、新たな通行制度に対応した自動審査システムの要件定義書を作成した。

大型車の通行適正化に関する調査

Research on the appropriate use of heavy vehicles on 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 平成29年度～令和2年度)
室長 関谷 浩孝
主任研究官 御器谷 昭央
研究官 大竹 岳

[研究目的及び経緯]

国総研では、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。

令和元年度は、大型車の走行経路や重量を通行許可と照合するシステムの要件定義を行うとともに、OBW(車載型重量計測装置)で取得できる情報の調査や、OBWで取得した情報を大型車の走行経路や重量を通行許可と照合するシステムに取り込む方法案等の検討を行った。

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 advanced management of logistics vehicles using low-cost ETC2.0 road-side units

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3年度)
室長 関谷 浩孝
主任研究官 小原 弘志
研究官 今村 知人

[研究目的及び経緯]

国総研では、特定の車両のETC2.0プローブ情報を活用した物流事業者等の車両運行管理支援サービスに関して、更なるサービス向上のため、簡易型路側機の運用について研究を行っている。このETC2.0プローブ情報を活用した車両運行管理サービスは、平成30年度より国土交通省道路局が参加者へ特定プローブ情報を提供し、参加者が車両運行管理の効率化やドライバーの安全性の向上等に利用できるサービスである。

令和元年度は、工事の土砂搬入搬出車両の経路情報取得、道の駅等による災害時の情報収集、および緊急車両等の情報収集等、簡易型路側機を活用した多様なETC2.0車両運行管理支援サービスの運用実験を実施し、簡易型路側機の有効性について評価を行った。

国際的動向を踏まえた ITS の研究開発・普及展開方策の検討

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

(研究期間 平成 28 年度～令和 2 年度)

道路交通研究部 高度道路交通システム研究室	室 長	関谷 浩孝	主任研究官	井坪 慎二
	主任研究官	井坪 慎二	主任研究官	小原 弘志
	研 究 官	今村 知人	研 究 官	岩里 泰幸
			研 究 官	大竹 岳

【研究目的及び経緯】

高度道路交通システム研究室では、ITS 技術に関する国際的動向の調査や日本の ITS 技術の海外展開支援を目的として、日米欧当局間での協力覚書に基づく共同研究、世界道路協会 (PIARC) や OECD/ITF 等の道路関係者からなる国際機関の技術委員会等への参画、国際標準化機構の ITS に関する専門委員会 204 への参画を通じた国際活動を継続的に実施しているところである。

令和元年度は、欧米当局との共同研究において自動運転等に関する情報交換を行ったほか、自動運転の普及にあたって必要となる道路管理者の役割や施策に関する調査・整理を行った。さらに、先読み情報（自転車単独では入手困難な道路前方の路上障害等の事象に関する情報）に関する国際標準規格案を作成するための準備を行った。また、平成 30 年度に発足して間もない WG19（モビリティインテグレーション）について、欧米各国の現状や関心事項等について詳細な情報収集と整理を行った。

官民連携による路車協調 ITS に関する研究

Research on Cooperative ITS of collaboration with companies

(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	室 長	関谷 浩孝
	主任研究官	御器谷 昭央
	研 究 官	今村 知人

【研究目的及び経緯】

国総研では、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 (Cooperative ITS: 路車間通信、車車間通信等が連携することで、様々な ITS サービスアプリケーションを実現するもの) で実現すべきサービスや技術等の検討を行っている。また、平成 30 年 1 月から次世代の協調 ITS の実用化に向けた技術開発に関する官民共同研究を進めており、今後は、3つのサービス（合流部支援、先読み情報提供、道路管理の高度化）の実現に向けて、情報提供内容の具体化、情報フォーマットの検討、実験システム設計・構築、試験走路での検証等の技術的な検討を行うこととしている。

令和元年度は、先読み情報提供サービスである IC 出口等での渋滞情報及び料金所情報に関する運用解説書案の作成、および共同研究者と連携した国総研試験走路で実証実験を行い、先読み情報提供システムの機能検証を行った。また、将来の路車協調 ITS を実現する上での現状の高速道路等での課題を整理するとともに、工事規制情報等の早期生成の実現に向けた調査を行った。

自動運転社会に向けた道路交通運用に関する研究

A study on road traffic management for an automated driving society

(研究期間 平成 31 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	室 長	関谷 浩孝
	主任研究官	井坪 慎二
	研 究 官	岩里 泰幸

【研究目的及び経緯】

国土技術政策総合研究所では、安全で円滑な自動運転の早期実現に向け、高速道路合流部等の自動運転車両が対応できない複雑な交通環境下における道路側からの情報提供の仕組み等について、平成 30 年 1 月に「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（以下、「共同研究」という。）」を開始した。共同研究では、3つのサービス（合流部支援、先読み情報提供、道路管理の高度化）の実現に向けて、情報提供内容の具体化、情報フォーマットの検討、実験システム設計・構築、試験走路での検証等の技術的な検討を行っている。

令和元年度は、高速道路の合流部において合流しようとする自動運転車に本線の交通状況を情報提供することで円滑な合流を支援する「合流支援システム」において活用する「面的に本線の交通状況を把握するセンサについて、車両捕捉性能の比較評価等を行った。またシミュレーションによる合流支援システムの効果検証を行った。

地方への ITS 技術展開に関する研究

Research on development of ITS technology in the region

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3年度)
室長 関谷 浩孝
主任研究官 小原 弘志
研究官 今村 知人

[研究目的及び経緯]

国総研では、日本国内の多くの地域が抱える、少子高齢化、公共交通の衰退、観光来訪者の増加、自然災害など多様な課題解決に資するため、可搬型路側機の開発などETC2.0を活用した地域ITSの導入及び普及に向けた研究や、地域ITSプロジェクトの支援を行っている。

令和元年度は、地域ITSプロジェクトの実施による地域個別の課題解決の支援を目的として、先行地域の知見を収集するため、国総研が行う「地域ITSに関する意見交換会」やwebアンケートを実施し、結果から地域ITSに関しての認知、評価、潜在的ニーズを含めた今後の期待に関して、地域個別の課題の分類を軸に整理を行った。

ETC2.0 プローブの効率的処理に関する研究

Research on efficient 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 平成30年度～令和2年度)
室長 関谷 浩孝
主任研究官 小原 弘志
研究員 今村 知人

[研究目的及び経緯]

国総研では、ETC2.0データの利活用促進を目的として、国が収集したETC2.0データを配信するサービスについて、プライバシー保護やセキュリティ確保を考慮しつつ、配信サービスの具体的な内容の検討等を行っている。

令和元年度は、ETC2.0データの配信サービスに必要なシステム構成および機能プログラムの設計・構築を行うとともに、現行のETC2.0システムにおけるETC2.0データ処理時間の短縮を目的とした、データ処理機能の改良案について作成を行った。

自動運転サービスの社会実装に関する調査

Study on social installation of automated driving service

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29年度～令和2年度)
室長 関谷 浩孝
主任研究官 井坪 慎二
研究官 岩里 泰幸

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、平成28年12月より国土交通大臣を本部長とする「国土交通省自動運転戦略本部」を設置し、中山間地域をはじめとする地域の公共交通への活用戦略、インフラ側の対応、車両の技術基準等、物流や自動運転にまつわる重要事項に関する国交省の方針について検討を行っている。その中で、超高齢化等が進む中山間地域において、自動運転車両を活用することにより、人流・物流を確保し地域活性化に繋げることを目的として、「道の駅」等を拠点とした自動運転サービスの実証実験を計画し、平成29年度は全国13箇所の実証実験を実施した。

令和元年度は、過年度に実施した実験箇所のうち3箇所ですべて1～2ヶ月間の長期実験を行うとともに、秋田県の上小阿仁村では自動運転サービスの本格導入に向けて開始し、自動運転が困難な状況のデータ取得を行った上で社会実装に向けた技術的課題を明確化した。また、乗車モニターや地域住民への自動運転サービスに関するアンケート調査を行い、社会受容性に関する分析を行った。

次世代の協調 ITS システム開発に関する研究

Research on system development of next-generation C-ITS

(研究期間 平成 28 年度～令和元年度)

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 御器谷 昭央
Senior Researcher GOKITANI Akio
研 究 官 今村 知人
Researcher IMAMURA Tomohito
研 究 官 岩里 泰幸
Researcher IWASATO Yasuyuki

The National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) has been conducting research and development on driving safety support systems (DSSS) by vehicle-infrastructure (V2I) communication. The results have been put into practical use as an ETC 2.0 service since FY 2011. NILIM has promoted public-private joint research with automobile manufacturers, telecommunications equipment manufacturers, expressway management companies, etc. on for next-generation vehicle-infrastructure cooperative systems (C-ITS) development since 2012. As one of the main topics of this public-private joint research we are aiming to develop systems to make Automated driving Vehicles (AVs) be able to merge into expressway mainline safely and smoothly.

[研究目的及び経緯]

国総研では、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 の実現すべきサービスの技術的な検討を行っており、これまで民間と連携して協調 ITS 分野の研究・開発を推進してきたところである(図-1)。本研究は、車両から確認できない前方の道路状況の情報提供(先読み情報提供サービス)や、合流部における本線の交通状況の情報提供(合流支援サービス)など、安全で円滑な運転を支援する協調 ITS サービスの実現に向けた、システム構成、情報収集・提供フォーマットの検討を行うものである。

令和元年度は、先読み情報提供サービスの情報提供フォーマット案を作成した。また車両からの事故等の緊急通報情報を道路管理者に提供することの効果を検証した。

[研究内容及び成果]

1. 先読みフォーマット案作成

先読み情報提供サービスとは、車載センサでは検知出来ない前方の情報を提供するサービスである。特に自動運転車は、車載センサが自動運転の目となり周辺状況の確認を行うが、その検知範囲に限界がある。このため、車線毎の障害情報が提供されることで、事前の余裕を持った車線変更が可能になり、円滑な自動運転に寄与する。

共同研究の中では、先読み情報提供サービスについて、情報提供フォーマットを作成。作成にあたっては、考え得る事象を網羅した上で、利用者である自動車会社やカーナビ会社の意見を踏まえ、既存のフォーマットや国際標準との整合をとりつつ、情報の細かさやデータの bit 割等の細部まで検討した。先読み情報には車線規制(路上障害)情報や料金所のブース開閉情報、分流部渋滞の情報などがあり、それぞれにフォーマットを作成した。本稿では車線規制(路上障害)情報のフォーマット案について紹介する。

車線規制(路上障害)情報提供サービスは、「高速道路下流側の障害情報を早期に把握し、上流側のドライバーや自動運転車に情報提供を行うことで、事前の車線変更等の対応を支援するサービス」である(図-2)。これらの事象の情報提供のフォーマット概要を表-1 に示す。



図-1 次世代協調 ITS のサービスイメージ



図-2 車線規制（路上障害）情報の提供

表-1 車線規制（路上障害）情報のフォーマット概要

項目	情報提供内容
日時	発生日時
場所リンク	座標、始点・終点リンク番号等
規制内容	通行規制、速度規制、片側規制等
事象内容	事故、火災、故障車、障害物、工事、作業、逆走、動物 等

2. 過去データを用いた緊急通報情報提供の効果検証

路上障害情報の収集は、ドライバーからの通報や道路管理者のパトロール車での発見等により行われているが、近年は車と連動した緊急通報サービスが普及している。これらのサービスでは、エアバックが作動した時や車内の緊急通報ボタンが押された際に緊急通報サービスセンターに通報され、そこから警察や消防等にさらに通報される仕組みとなっている。ただしこれらの情報は警察や消防等を経由して道路管理者に情報提供されることから、道路管理者が事案を認知するまでに時間を要する。そのため、道路管理者が事故車の安全確保のために交通規制等を実施するまでの時間の遅れに繋がり課題となっている。道路管理者が事案を認知するまでの時間を短縮することを目的として、緊急通報サービスで収集した情報を道路管理者の交通管制センターに提供することを検討した。その効果を検証するため、過去の事案について、緊急通報サービスと道路管理者が認知した時間等を比較し、緊急通報サービスの情報が直接道路管理者に提供された場合の時間短縮効果を検証した。

対象となる事案は2017年4月～2018年3月の緊急通報サービス事業者が取り扱った事案のうち高速道路上で発生した162件。これらを各高速道路会社の事故処理簿の時系列等と突合せを行い、各事案について両者が認知した時間を比較した（図-4）。その結果、84%は緊急通報サービス事業者の方が早く認知しており、その認知時間の差を図-5に示す。緊急通報サービス事業者の方が早く認知した時間差は平均7分であった。これらのことから、緊急通報サービスの情報が直接道路管理者に提供された場合、道路管理者の認知が数分早くなる可能性が示された。ただし今回の検証は認知時間の単純比較（図-4の赤矢印部）であるが、実際にこのような情報提供を行った場合、緊急通報センターが事案を認知した後にシステムの処理や伝達に時間を要することに留意する必要がある。

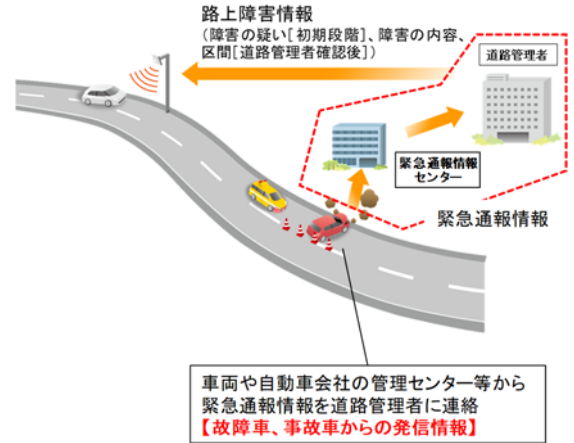


図-3 緊急通報サービスとの連携イメージ図

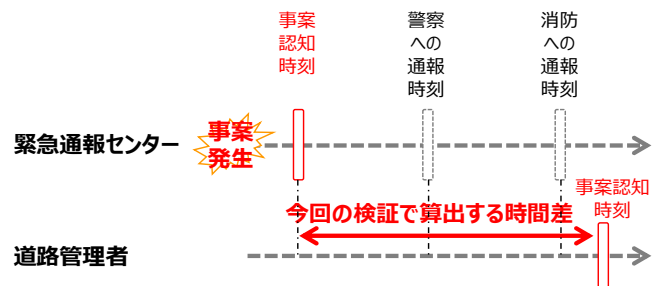
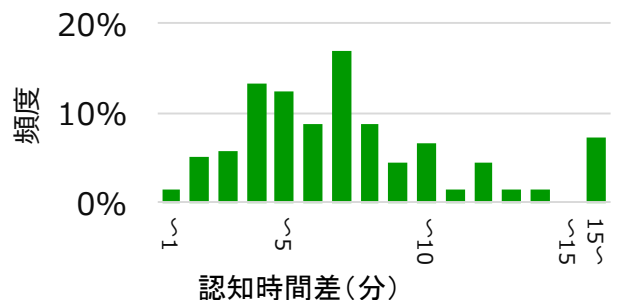


図-4 現状と緊急通報サービス連携後の比較イメージ



※緊急通報サービスの方が認知が早かった結果のみ集計

図-5 緊急通報サービスと道路管理者の認知時間差

【成果の活用】

本研究で作成した先読み情報提供フォーマット等を使用し、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）において、首都高速道路空港西入口に料金所ブース開閉情報提供設備ならびに合流支援システムを設置した。2020年3月には情報提供を行う実験を開始し、今後は現地で継続的に実験者への情報提供を行い、効果や課題等を検証することによりシステムの改善を図っていききたい。また緊急通報サービスとの連携については、令和元年度に実証実験を実施し、効果や課題等を検証する予定である。

これらの取り組みにより、インフラ協調による円滑な合流支援を実現していきたい。

自動走行を含む次世代の ITS 構築に向けた 路車協調システムに関する検討

Study on development for next-generation C-ITS including automated driving support

(研究期間 平成 29 年度～令和元年度)

道路交通研究部	室 長	関谷 浩孝
高度道路交通システム研究室	Head	SEKIYA Hirotaka
Road Traffic Department	主任研究官	井坪 慎二
Intelligent Transport Systems Division	Senior Researcher	ITSUBO Shinji
	研究 官	岩里 泰幸
	Researcher	IWASATO Yasuyuki

The National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) has been conducting research and development on driving safety support systems (DSSS) by vehicle-infrastructure (V2I) communication. The results have been put into practical use as an ETC 2.0 service since FY 2011. NILIM has promoted public-private joint research with automobile manufacturers, telecommunications equipment manufacturers, expressway management companies, etc. on for next-generation vehicle-infrastructure cooperative systems (C-ITS) development since 2012. As one of the main topics of this public-private joint research we are aiming to develop systems to make Automated driving Vehicles (AVs) be able to merge into expressway mainline safely and smoothly.

〔研究目的及び経緯〕

国総研では、安全で円滑な自動運転の早期実現を目指し、高速道路合流部等の自動運転車両が対応できない複雑な交通環境下における道路側からの情報提供の仕組み等について、官民が連携して検討を進めることを目的として、平成 29 年度に官民共同研究（以下、「共同研究」という。）を開始した。共同研究では、協調 ITS サービスを構成する各種技術の開発や標準仕様を策定する。

令和元年度は、合流支援システムの仕様書案や情報提供フォーマットの作成、本線交通状況を検知するセンサの精度を検証した。

〔研究内容及び成果〕

1. 合流支援システムの仕様書案作成

日本の都市高速道路では、空間的制約から加速車線が短いことが多い。また遮音壁や高欄の存在や、本線と合流車線の高低差により、車載センサから本線交通状況を確認出来ないことが多い。このため、合流支援サービスでは、本線の交通状況をセンシングにより把握し、合流する自動運転車に提供し、円滑な合流を支援する（図-1）。



図-1 合流支援サービス

共同研究において、上記のコンセプトを基に、本線の交通状況をセンサにより検知し、その情報を自動運転車に伝達するシステムについて検討し、仕様書案や情報提供フォーマットを作成した。システムの概要を図-2、情報提供フォーマットの概要を表-1 で示す。

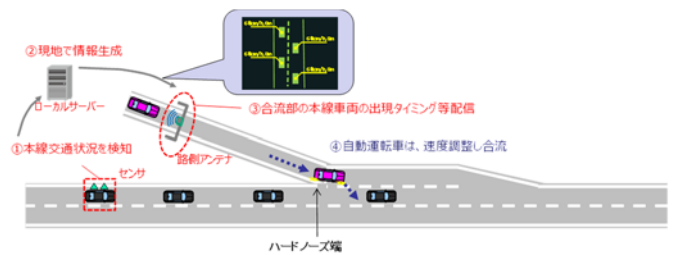


図-2 合流支援システムの概要

表-1 合流支援サービス情報提供フォーマット概要

情報項目	内容
情報生成日時	情報生成日時
合流支援システムID	合流支援システムID(道路管理者番号+合流部番号+方向等)
進捗している	仕様書番号
合流支援システムの仕様	仕様書番号
システム異常	各センサ、システムの正常・異常を自動判定
情報提供範囲	対象車線(DAY2サービスも含めて考慮)
交通状況概況	(本線)上流部 過去10秒間に通過した車両の交通量、平均車速、平均車間時間
	(本線)合流部 過去10秒間の交通状況
	(連結路)合流部 過去10秒間の交通量/直近3台の通過からの経過時間
	(本線)下流部 合流部下流側の交通状況(道路管理者情報を合流部付近の天候、降水・降雪量)
気象状況	合流部付近の天候、降水・降雪量
基本情報(合流部)	合流方向/加速車線長/加速車線の車線数/情報提供位置~加速車線起点までの距離/合流部の緯度・経度
基本情報(本線部)	センサ設置位置~合流部までの距離 [対象範囲内の台数分]
本線車の車両通過時刻と車両位置情報	対象車両台数、車両No、合流部到達時刻(計算値)、車線情報、情報信頼度、車長、速度、前方車両との車間時間、車両位置

図-2 に示す具体的な処理の流れは以下となる。

- ①センサで、本線第一走行車線の走行車両の車長、速度および車間を計測する。
- ②ローカルサーバーで、本線走行車両が等速運動をすると仮定して、ハードノーズ端での出現予定時刻を計算する(到達時刻)。本線車両の車長と速度等の送信用情報をフォーマットに従い生成する。
- ③合流する自動運転車に対して、上記の情報を路側のアンテナから配信する。
- ④合流する自動運転車は、得られた情報をもとに加減速を行い、本線への合流タイミングを調整する。

2. 本線交通状況を検知するセンサの精度検証

合流支援システムで本線の交通状況を検知するセンサについては、検知精度が提供情報の精度に影響することから、共同研究者から公募し、5社のセンサの精度検証を行った。検証は国総研試験走路と実道の阪神高速道路3号神戸線京橋PA(パーキングエリア)付近の2箇所で行った。検証項目は検知速度、車長、車間時間、検知漏れ、過検知とした。本稿では実道の阪神高速道路3号神戸線京橋PA付近で行った実験の概要について紹介する。

高速道路本線に隣接したPAの敷地に各社センサを設置(図-3)し、本線の交通状況の計測を行った。計測した速度等と比較する正しい値を算出するため、ハイスピードカメラを設置した。速度や車長、車間時間はハイスピードカメラの映像(図-4)から読み取った値を正とし、センサでの計測値と比較した。

速度について計測誤差が最も小さかったセンサの計測結果を図-5に示す。速度の平均計測誤差は0.161km/h、標準偏差0.465km/hであった。その他の項目も同様に評価し、このセンサを合流支援システムで活用することとした。



図-3 京橋PAでの計測状況



図-4 ハイスピードカメラでの読み取り画面例

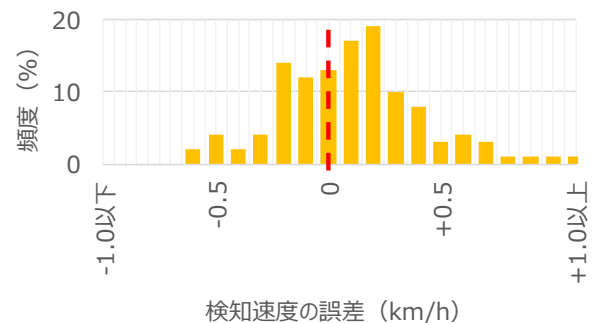


図-5 センサの速度検知誤差の頻度分布(N=129)

[成果の活用]

本研究で作成した合流支援システムの仕様書案、情報提供フォーマット、ならびに本研究の精度検証により選定したセンサを使用し、内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期/自動運転(システムとサービスの拡張)の枠組みで実験を行うため、首都高速道路空港西入口に合流支援システムを設置した。令和2年3月には情報提供を行う実験を開始し、今後は現地で実験参加者の車両への情報提供を行い、効果や課題等を検証することにより合流支援システムの改善を図っていききたい。またそれによりインフラ協調による円滑な合流支援を実現していききたい。