

3. 平成19年度の研究成果

3. 1 各研究課題の成果

3. 1. 1 【一般会計】国土交通本省 国土情報整備調査費

自律移動支援プロジェクトの推進

Conduct of free mobility project

(研究期間 平成 17～20 年度)

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室 長 金子 正洋
Head Masahiro KANEKO
主任研究官 瀬戸下 伸介
Senior Researcher Shinsuke SETOSHITA

Past free mobility systems have depended upon equipment for use by visually impaired people—reader equipped white canes or tag equipped tactile walking surface blocks for visually impaired people—so cost was a challenge to their implementation. This study developed a more generally applicable free mobility system using radio markers.

〔研究目的及び経緯〕

急速な高齢化の進展、海外来訪者の急増、障害者等の社会参画の推進、少子化に配慮した取り組みの要請等の課題に対応していくため、国土交通省では、ユビキタスネットワーク技術を活用し、社会参画や就労などにあたって必要となる「移動経路」、「交通手段」、「目的地」等の情報に「いつでも、どこでも、だれでも」がアクセスできる環境作りを目指した「自律移動支援プロジェクト」を推進している。

自律移動支援プロジェクトでは、道路上に場所情報発信機器を設置して様々なサービスを行う自律移動支援システムの開発を行っている。これまで視覚障害者向けには、タグ付き視覚障害者誘導用ブロックを場所情報発信機器として設置し、これをタグリーダ付き白杖により読み取る方式によるシステム（誘導ブロックシステム）の開発を行ってきた。しかしこのシステムでは、白杖を介して誘導ブロック内の I C タグから情報を読み取る仕組みであるため、利用者が視覚障害者に限られ、白杖等を持たない多くの人にとっては利用機会がないという問題があった。

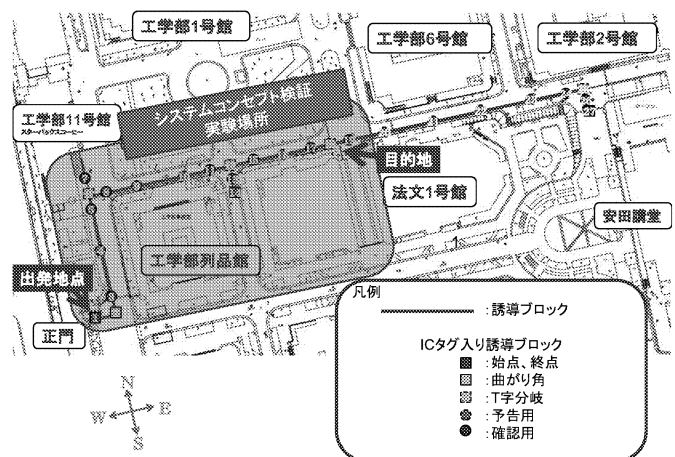
そこで本研究は、通行人の足もとだけで通信可能な誘導ブロック方式ではなく、より広範囲に電波を発信し、利用者が自分の手元でも情報取得が可能となる電波マーカ方式を採用し、視覚障害者誘導以外の多目的に利用できる汎用的なシステム（電波マーカシステム）を実現することを目的として行ったものである。

〔研究内容〕

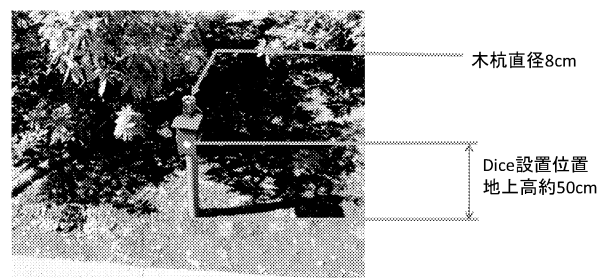
1) 視覚障害者向け自律移動支援システムコンセプト検証実験の概要

①実験場所

実験は、閉鎖された空間であるため、実験を行うにあたって、交通事故などの危険要素が低い、東京大学本郷キャンパス正門から安田講堂までのルート（図－1 参照）で行った。実験に用いた電波マーカの設置状況を写真－1 に示す。



図－1 実験実施場所



写真－1 電波マーカ設置状況

②検証内容

・電波マーカシステムの有用性確認

障害当事者に電波マーカシステムを体験頂き、自律移動支援のシステムとしての有用性についてヒアリングを行った。

具体的には、電波マーカシステムが提供する分岐点や分岐点 5m 手前の予告の地点での情報提供タイミングや提供内容が妥当であるかの確認（点での情報提供確認）及び、電波マーカシステムが提供する目的地へのルート案内の内容やルートを外れた際に進行ルートの是正する案内の内容が妥当であるかの確認（線での情報提供確認）を行った。

・最適なコンテンツの検討

同一コースにて次の 3 種類のコンテンツを障害当事者に体験頂き、情報量、内容についてヒアリングを行い、最適なコンテンツについて検討を行った。

（方式 1）：電波マーカによる現在地点の案内

電波マーカシステムにて、現在地点のみ案内する方式で、目的地への誘導は実施しない。

（方式 2）：電波マーカ＋方向センサによる誘導案内

既存の誘導ブロックシステムと同様に、目的地までの誘導案内を行う。また、案内ルートを外れたときに是正する案内も実施する。

（方式 3）：電波マーカ＋方向センサによる簡易案内

目的地までの誘導案内に最低限の情報である方向や分岐のみを案内する。

2) 実験結果

・システムの有用性確認

ヒアリングにより電波マーカシステムの情報提供のタイミングは適切であったか被験者に確認したところ、全ての箇所で適切なタイミングで情報提供がされたという回答を得られた。また、電波マーカシステムが提供する目的地へのルート案内の内容やルートを外れた際に進行ルートの是正する案内の内容も妥当であるとの回答を得られた。

電波マーカを車や人の往来などの環境の影響を極力受けにくい誘導ブロックの近くに設置し、電波受信範囲を最小限に設定して電波のぶれを小さくできる条件のもとでは、点での情報提供サービスに使うことができることがわかった。また、方向センサが正しく動作する環境であれば、誘導ブロックシステムと同様に、線での情報提供が出来ることが確認できた。

・最適なコンテンツの検討

3 方式のコンテンツを体験頂き評価して頂いた結

果、コンテンツの内容や情報量は、順路では簡素な案内が好まれ、ルートを外れてしまった場合には詳細な案内が必要であることがわかった。また、現在地点のみの案内や音での案内は、メンタルマップがあり事前にどの場所でのどのような案内が流れるか障害当事者に把握してもらうことが出来れば、有用であることがわかった。

また、個人の嗜好などもあるが、表現止めでの表現や案内の音声のトーンが低いものは、あまり好まれないことがわかった。

・その他

ヒアリングでは実験での検証項目の他に、自律移動支援サービスが導入されていった場合に、どのレベルなら活用したいか、利用意向についても聞いた。その結果、ある程度システムが改善されれば完全でなくても自己責任で使いたいとの回答を得た。さらにシステムの改善に何を望むか確認したところ、端末の軽量化と方向センサを端末に一体化して欲しいとのことであった。コンテンツの内容や提供タイミングについては、今回の検証のレベルで十分であるとの回答を得た。



写真-2 実験状況

【研究成果】

誘導ブロックシステムに代わる電波マーカシステムについてコンセプト検証実験を行い、電波マーカの設置位置の自由度の高い環境下ではシステムの有用性を確認できた。また、案内時のコンテンツは順路では簡素な案内が好まれ、ルートを外れてしまった場合には詳細な案内が必要である等のニーズを把握できた。

【成果の活用】

平成 20 年度は引き続き電波マーカシステムの実用化に向け、全国各地の実証実験実施地域と連携して、実空間での検証を実施する予定である。

3. 1. 2 【一般会計】国土技術政策総合研究所 試験研究費

ヒューマンエラー抑制の観点からみた 安全な道路・沿道環境のあり方に関する研究

Research of Safe Road Environment Considered from the Viewpoint of Control of Human Errors

(研究期間 平成 17～19 年度)

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and
Safety Division
都市研究部 都市施設研究室
Urban Planning Department
Urban Facilities Division

室長
Head
研究官
Researcher
主任研究官
Senior Researcher

金子 正洋
Masahiro KANEKO
橋本 裕樹
Hiroki HASHIMOTO
中西 賢也
Kenya NAKANISHI

This research was conducted to achieve following 2 goals: Suggestion of method to grasp the cause of traffic accident including human errors more adequately and planning of traffic accident countermeasures to prevent human errors. As the result, we suggested the method and obtained future challenges to improve it.

〔研究目的及び経緯〕

交通事故が多発する箇所においては、全国の道路管理者が事故対策を実施し、事故削減効果を挙げてきている一方で、十分な対策効果が得られなかった箇所も存在している。ここで、交通事故（死傷事故）全体の9割以上は、発見の遅れ、判断の誤り、操作の誤りといった運転者のヒューマンエラーが関連して発生している。従って、道路管理者がさらに効果的な事故対策を実施するためには、運転者のヒューマンエラーと道路環境要因との関係を適切に把握することが必要である。

本研究は、①事故要因をより適切に把握する手法の提案、②ヒューマンエラーの発生を抑制する具体的な対策案の提案を目指し、平成17年度より検討を実施しているものである。

〔研究内容〕

（1）事故要因をより的確に把握する手法の提案

事故多発箇所等を対象に、被験者にアイマークレコーダ（装着者の注視点を記録する装置）を装着させ、走行試験車両（走行中の車両速度等を記録できる車両）を運転してもらう走行実験（以下「実道走行実験」という。）を実施し、運転者の注視点などから運転者の認知・判断・操作の情報を得ることにより、ヒューマンエラーと、その原因となる道路環境要因との関係を把握することを試みた。

実道走行実験において取得するデータとその内容を表-1に示す。

表-1 取得するデータと内容

取得するデータ	使用機器等	内容
運転者の注視点データ	アイマークレコーダ	運転者が何を見たか（または見落としたか）を記録。
車両の挙動データ（速度、加速度、ブレーキ使用量 等）	試験車両	運転者がどう行動したか（またはしなかったか）を記録。
ドライバーの判断の状況	インタビュー調査	認知・判断・操作の一連の行動についてインタビューし、被験者がどう判断したかを記録。
対象箇所を通行する車両の挙動、危険事象	ビデオカメラ（対象箇所に設置）	箇所を通行する車両の危険な挙動（急ハンドル、急ブレーキなど）を記録。

（2）ヒューマンエラーの発生を抑制する具体的対策の提案

ヒューマンエラーを起こしにくい道路環境を実現するための具体的対策を提案するために、ドライビングシュミレーター（以下「DS」という。）を活用した。

DSを活用するにあたり、実道走行実験の場所、周辺車両をCGで再現し、実道走行実験と同一の被験者が運転するDS実験を行い、実道走行実験結果とDS実験結果との比較分析を行い、現況再現性の検証を行った。

次に、出会い頭事故防止対策として交差点のカラー化を取り上げ、パターンの異なる複数のカラー舗装をCGで再現したDS実験を行い、実験結果をパターン間で比較することによって、カラー舗装によるヒューマンエラー抑制効果の発現状況や程度を検証した。

〔研究成果〕

（１）事故要因をよりの確に把握する手法の提案

本研究では、特に重大事故が発生しやすい右折時事故と出会い頭事故等に着目し、道路構造の異なる箇所です実道走行実験を行った。これらの実験により、本手法の分析事例を蓄積するとともに、対象箇所で発生したヒューマンエラーと、その原因となると考えられる道路環境要因を抽出した。

例えば図-1 は、右折２車線を有するＴ字交差点で走行実験を行った際に抽出された右折時のヒューマンエラー（認知ミス）であり、右折中は併走車を、横断歩道通過中（図-1 中の写真）は流出車線を注視し、歩行者を注視していない。

このように歩行者への注意力が散漫になる原因のひとつとして、右折車線が２車線存在することにより、運転者が併走車へ傾注してしまうことが考えられる。図-2 は対象交差点の沿道に設置したビデオカメラの映像から把握した右折車両の選択経路とその台数である。図-2 より、車両が錯綜する可能性がある経路又はイー２を選択する車両のうち、併走車がいるにもかかわらず２を選択する車両が103 台中34 台存在しており、この状況下では運転者の意識は併走車へ傾注するために歩行者への注意が散漫になることが推測される。

従って、この交差点の場合、右折２車線という道路構造が運転者のヒューマンエラーを引き起こし、事故が発生していると分析される。

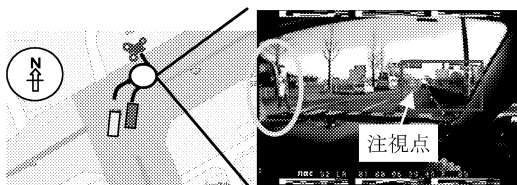


図-1 歩行者（黄色圏）を注視していない様子

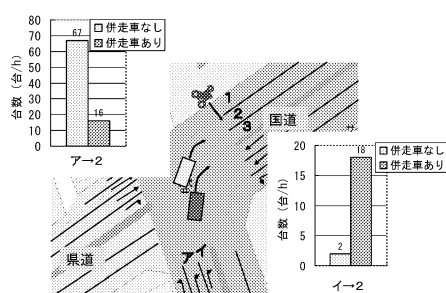


図-2 車両の選択経路と台数

以上のように、実道走行実験に基づく事故要因分析により、事故の原因及び発生仮定を推定できるものの、推定した事故要因から導出される対策の実施により実際に事故が減少するかどうかを検証するまでには至っていない。今後は本手法の確立へ向けて、提案された事故対策の効果把握を行う必要があると考えられる。

（２）ヒューマンエラーの発生を抑制する具体的対策の提案

DSの再現性を検証するため、右折を対象に実道走行実験とDS実験の結果を比較分析した。その際、「認知」に係る指標として視線移動を設定したが、交通状況（右折時の対向車の有無など）の再現が困難であった。「判断」については、右折をしなかった車頭時間である棄却ギャップと右折を行った車頭時間である右折ギャップを指標として設定したが、実道走行実験とDS実験に差はみられなかった。また、「行動」に係る指標として速度を設定し相関係数を算出したところ、交差点手前までは約0.9、交差点内では約0.7であり、既存の実験結果と比較しても高い相関が得られた。これらの結果より、「判断」と「行動」においては十分な再現性を確認することができた。

以上より、右折に比べ視線移動の少ない出会い頭事故をとりあげ、図-3 に示すカラー化パターンを対象として、DSによる効果検証を行った。その結果、対策を行ったことにより、ブレーキの開始位置、停車位置が交差点から遠方に移動するとともに、一時停止を行う割合が増加した。

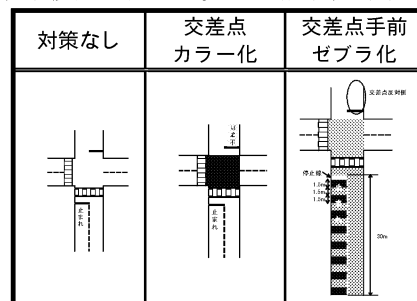


図-3 交差点カラー化のパターン

交差点カラー化と交差点手前ゼブラ化の比較では、ブレーキの開始位置等に大きな違いは見られなかったが、交差点手前ゼブラ化の方がより多数の被験者がブレーキ開始位置等を変化させていた。アンケートの結果では、交差点手前ゼブラ化は全員が「目立つ」、「注意喚起につながる」と評価しているが、交差点カラー化に対しては否定的な回答も一定数あり、交差点手前ゼブラ化の方が多数の被験者から有効性について評価されていることが分かった。

〔成果の発表〕

橋本裕樹、岡邦彦：走行実験による事故発生要因の実験的分析、第27回日本道路会議論文集

〔成果の活用〕

今後は本研究で提案した事故要因分析手法の更なる発展へ向けて、現場での事故対策検討箇所と連携して本手法を適用することにより、要因分析、対策の実施、実施した対策の効果把握を行い、本手法の有効性を検証していく予定である。

豪雪時における円滑な交通機能確保に関する研究

Study on traffic at the time of heavy snowfall

(研究期間 平成 18～19 年度)

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室 長 金子 正洋
Head Masahiro Kaneko
主任研究官 池原 圭一
Senior Researcher Keiichi Ikehara
研究員 蓑島 治
Research Engineer Osamu Minoshima

This study focused on the establishment of future work execution systems such as new contracting methods with snow removal companies which are susceptible to the effects of weather variations in order to ensure smooth traffic functions during both heavy and light snow years.

〔研究目的及び経緯〕

平成 17 年度の豪雪（平成 18 年豪雪）では、大量の雪の運搬排雪処理、度重なる渋滞の発生、間口処理に関する苦情が沿道住民から道路管理者に多数寄せられるなど、多くの社会的な問題が発生した。また、予算面においても、財政の逼迫や膨大な臨時補助の事務処理の面などで問題が生じていた。さらに、平成 18 年度には、一転して少雪となったことから除排雪作業の稼働が少なく、待機補償などの扱いで問題が生じ、除排雪作業の収益に依存する除雪業者に多くの不安を与える結果となった。

本研究は、少雪時や豪雪時でも円滑な交通機能確保するため、気候変動による影響を受けにくい除雪業者との新たな契約方式など、今後の業務実施体制の構築について検討を行った。

〔研究内容〕

少雪や豪雪における問題点について整理し、諸外国の契約方式などを参考に、今後の取り組み方策をとりまとめた。

表-1 冬期道路管理上の主な課題

①	・除雪コストの抑制 ・少雪や豪雪により予算が安定しない ・現場の作業内容(出勤判断、仕上がり状態)を十分に把握できない ・異動により地域特性や必要技術が継承されにくい
②	・少雪によるリスクを負っている(利益が不安定) ・継続した受注の補償がなく設備投資が困難 ・除雪業務に対する意識の変化(地域貢献から利益重視へ) ②-1 ----- ・オペレータが不足(高齢化) ・出勤基準はあるものの、経験による部分が多い ・安全側に作業した結果、オーバーワークの懸念がある ②-2 ----- ・除雪活動の内容や仕上がりを評価する仕組みになっていない ・成果ではなく、作業量で支払われるシステム
③	・高齢化に伴う除雪の担い手不足 ・除雪に対する理解・協力が必ずしも得られていない
④	・指名競争から一般競争に伴う落札金額の低下により受注業者が不在(入札不調) ・少雪や豪雪を想定した支払いシステムになっていない
⑤	・間口処理などの苦情があり対応が必要
⑥	・情報公開が必ずしも十分ではない ・除雪に対する評価やニーズの把握が必ずしも十分ではない

〔研究成果〕

(1) 冬期道路管理の体系と課題

冬期道路管理の体系を整理すると図-1 のようになる。表-1 にそれぞれの主な課題について整理する。

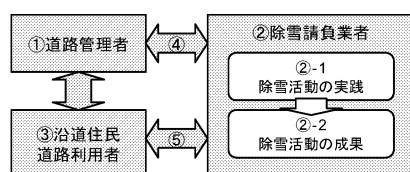


図-1 冬期道路管理の体系

(2) 諸外国の契約方式の主な事例

2006 年に開催された国際冬期道路会議（PIARC トリノ大会）の資料などをもとに、諸外国の契約方式、支払い方式、評価方式などについて事例を収集整理した。表-2 に特徴的な事例であるスウェーデンとフィンランドの事例について整理する。

契約内容については、スウェーデンとフィンランドともに達成すべき水準が規定されている。例えば、すべり摩擦係数や積雪深さの規定、水準達成に要する時

間が規定され、これらを要求性能とした契約が結ばれている。契約期間や契約延長が長いのも特徴であり、これによりリスクの分散と設備投資への安心感が得られ、効率化の工夫を行う余地も与えられている。

支払い方式については、上記のような水準達成に対して支払われるケースが多いが、スウェーデンでは気象統計データに基づいて支払額が決定されるという合理的な支払い方式の採用が多くなってきている。また、フィンランドでは水準の未達成に対してペナルティが課せられ、凍結防止剤の散布量が少ない場合や利用者満足度が高い場合はボーナスが支給されるなど、効率的な作業を行う動機が与えられている。

評価方式に関しては、上記の利用者満足度によるものの他に、要求性能の抜き打ち検査が行われている。

請負業者の選定に関して、スウェーデンとフィンランドともに入札は二封方式が採用されている。スウェーデンでは、入札時に応札業者が提出した品質計画が一封目で、品質要件を満たす業者のみ入札金額の二封目が開封される。これにより、価格面だけではなく、品質、技術面での優位性などの総合的な観点で業者の選定が行われる。

その他にも、スウェーデンでは入札で2位以下になった業者を落札業者の下請けに入るように元請契約に明記することを発注時の条件としており、次回の入札時の競争性が確保されている。

このように、スウェーデンやフィンランドでは、費用削減を目的とした取り組みの中でも、請負業者が疲弊しないための工夫がなされている。

(3) 今後の取り組み方策

以上を踏まえ、今後の取り組み方策の案を以下にまとめる。

気候変動（少雪・豪雪）を踏まえた契約方式としては、少雪時を想定すると、気候変動のリスクを分散するための多年度契約の検討があげられる。また、待機補償、最低補償の設定も早急な対応が必要と言える。豪雪時を想定すると、財政面の問題のみならず、利用者等から間口処理などに関する苦情が多数寄せられるなどの問題が生じる。これらに直接的に参考となるような諸外国事例は見当たらないが、利用者等のニーズをきめ細かく把握し、さらに利用者等の満足度を把握することで、満足度と業績評価の連動を試みるなど、利用者等との接点を強化するような協働の仕組みづくりを目指すことが重要であると考えられる。これにより、冬期道路管理に対する利用者等の理解・協力が得られやすくなると思われる。

また、競争入札による業者選定は、請負業者にとっては益々厳しい競争になると予想され、請負業者のインセンティブを向上させる仕組みの構築も重要である。そのためには、まず作業手法や意志決定に関する自由度の拡大が必要であり、現状の作業量で支払われるシステムではなく、要求性能ないし目標に応じた成果で評価されるシステムへの転換が必要である。その上で、契約年数や契約延長の拡大、成果に対するボーナスの付与などの方策を組み込むことで、さらに有効な方策になると考えられる。また、業者選定方式は効率化の視点のみで選定するのではなく、例えば安全性の確保という品質や技術面での優位性で評価するような総合評価方式等の導入の検討も必要であると考えられる。

〔成果の活用〕

今後の取り組み方策の案について、行政への適用性を検討していく予定である。

表-2 スウェーデンとフィンランドの契約方式等

	水準の規定	契約 期間	契約 延長	支払方式、評価方式	業者選定方式等
スウェーデン	・交通量と道路規格に応じた維持 管理等級に区分 ・降雪時:最大積雪深○cm 以下に 抑えるよう除雪 ・降雪後:○時間以内に雪のない 状態に戻す ・降雨後:○時間以内に良好な摩 擦係数を確保	3～5 年	600 ～ 1,000 km	・待機コストを含む基本部分と 作業部分に分けられる ・気候の統計データに基づく 支払い ・抜き打ち検査	・入札は二封方式、一封目は 品質計画、二封目は入札金額 ・入札の選定基準に多様な評 価項目を設定 ・入札で2位以下になった業者 を落札業者の下請けに入るよ う元請け契約に明記
フィンランド	・交通量、道路機能、気候等に応じ た維持管理等級に区分 ・摩擦係数:摩擦係数○を○時間 以内に回復 ・除雪作業:積雪深を○cm 以下に し、作業サイクルは○時間 ・平坦性:平坦性○を超えてはなら ない	3～7 年	500 ～ 1,500 km	・水準の達成に対して支払わ れる(性能契約) ・未達成の場合はペナルティ ・一冬の標準的な塩と砂の量 が決められており、上限まで 使われなければボーナス ・利用者満足度に応じたボー ナス	・入札は二封方式、一封目は 品質計画、二封目は入札金額 ・入札の選定基準は全体として 経済性(施工能力、価格)

3. 1. 3 【道路整備特別会計】道路事業費 道路調査費

交通事故の削減に関する方向性調査

Study of Policies and Measures for Road Safety

(研究期間 平成 16～20 年度)

スウェーデンにおける交通安全施策の動向に関する調査－

Research on Trends of Road Safety Policies in Sweden

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室 長 金子 正洋
Head Masahiro KANEKO
研究官 橋本 裕樹
Researcher Hiroki HASHIMOTO

In comparison with traffic accident situation between Japan and foreign countries, it is found that Swedish situation is better than Japan. Therefore, it is useful for Japan to research Swedish effort for road safety. In this research, road safety policies in Sweden were investigated for reference when future direction of road safety policies in Japan will be examined.

〔研究目的及び経緯〕

日本における交通事故死者数は2007年には54年ぶりに5,000人台まで減少するなど近年減少傾向にあるとはいえ、いまだ多くの尊い命が犠牲となっており、負傷者数は9年連続して100万人を超えているなど、交通事故を取り巻く状況は依然として厳しいといえる。

ここで、日本の交通事故発生状況を諸外国と比較すると、スウェーデンは図-1に示すように億台キロ当たり交通事故死者数が日本と比較して低く(2004年ではスウェーデン：0.63で、日本：1.09の約0.6倍。)、スウェーデンにおける交通安全の取り組みが今後の日本の交通安全施策の参考となることが期待される。

そこで本研究では、今後の日本における交通安全施策の方向性を検討する上での基礎資料とすることを目的に、スウェーデンにおいて実施されている交通安全施策について調査した。

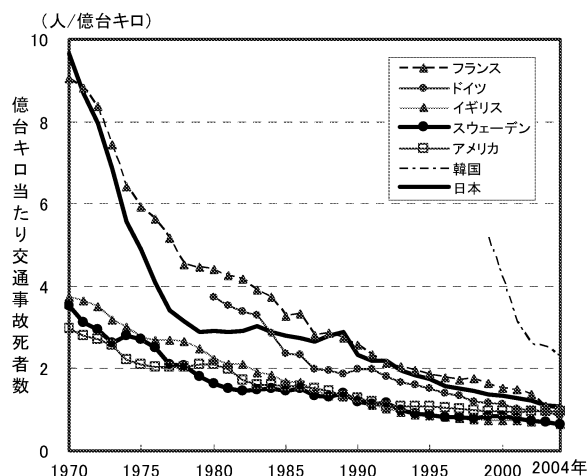


図-1 億台キロ当たり交通事故死者数の比較

〔研究内容〕

「第五回日本スウェーデン道路科学技術に関するワークショップ」等を通じて、スウェーデンにおいて実施されている交通安全施策(「ビジョン・ゼロ」等)に関する情報を収集・整理した。得られた情報を以下に示す。

〔研究内容〕

(1) ビジョン・ゼロの概要

スウェーデンでは、1997年より「ビジョン・ゼロ」と呼ばれる交通安全施策を実施している。長期的な目標は、「交通事故における死者・重傷者ゼロ」であり、軽傷をターゲットにしていない点で日本の交通安全における長期的目標(軽傷を含む交通事故件数ゼロ)と異なっている。「ビジョン・ゼロ」では、目標達成のための交通事故死者・重傷者数削減対策として、例えば速度抑制効果のあるラウンドアバウト(詳細は(2)に示す。)の設置や、ドライバーに車両速度を規制速度に対して超過させないためのスピードカメラの設置(詳細は(3)に示す。)等、特に車両の速度を抑制させる対策に積極的に取り組んでいる。

(2) ラウンドアバウトの設置

ラウンドアバウトは図-2に示す道路交差点の一種で、信号機の代わりに中央島を設け、車両は島の周りを右側通行の場合反時計回りに周回する。優先権は既に周回している車両に与えられている(還道優先)。構造上、中央にある島が直進を妨げているので車両は減速せざるを得ないため、信号交差点に比べて、交通事故死者・重傷者の発生リスクが小さい。側面衝突事故

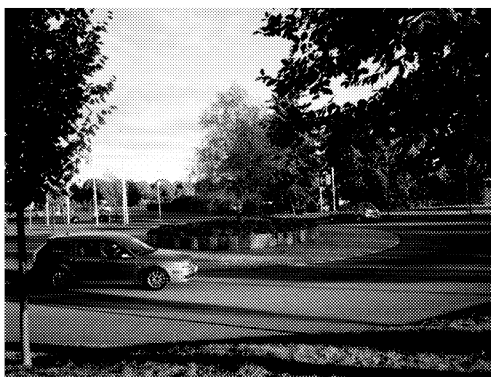


図-2 ラウンドアバウト

が発生するため事故件数そのものの抑止は困難ではあるものの、死者・重傷者をなくすという観点から、スウェーデンではラウンドアバウトの設置が積極的に進められている。

ラウンドアバウトの日本への導入に関しては、設置に適した交通量の条件など、設置基準の検討を行う必要がある。

(3) スピードカメラの設置

スウェーデンでは、車両速度抑制策のひとつとして図-3 に示すスピードカメラの設置を行っている。これは、スピード違反者を捕まえることよりも、カメラを多く設置し、かつそれを周知することによりスピード違反者を減らすことを主目的としている。従って、スピードカメラの設置位置は全てウェブサイトで公開されている。日本の場合は設置位置が非公開であり、この点で考え方の違いが見られる。

なお、スピードカメラの基礎部分は柔らかい材質でできており、車両が誤ってスピードカメラに衝突しても基礎部分が折れ曲がり、衝突した車両の運転者への被害が軽減されるように出来ている。このような工夫も、死者・重傷者を減らすためのものである。

(4) ISA の開発

スウェーデンでは、ISA (Intelligent Speed Adaptation) と呼ばれる車載機(図-4 参照)が開発されている。これは、GPS で計測された車両速度とその地点での規制速度の差を計測し、車両速度が規制速度を超過している場合に、運転手にその情報を伝達することで規制速度遵守を促すものである。

情報の伝達方法は数種類あり、文字やイメージでディスプレイ上に表示するタイプ、警告音が鳴るタイプ、アクセルペダルが重くなるタイプ等がある。

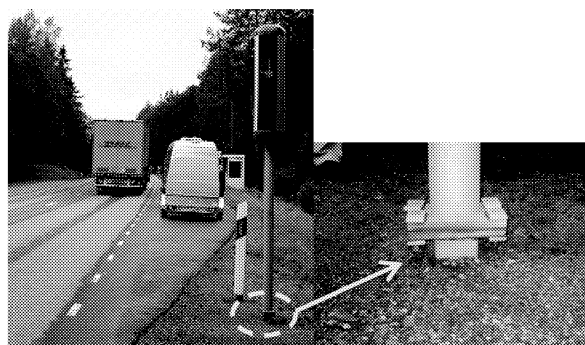
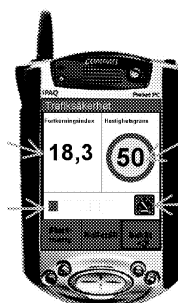


図-3 スピードカメラ(左)と基礎部分(右)

スピード違反だと値が上昇し、規制速度を守ると減少する。

規制速度を超過するほど、より多くのマーク(最大5つ)が点灯



現在地の規制速度

シートベルトをしていない場合に点灯

図-4 ISA車載機

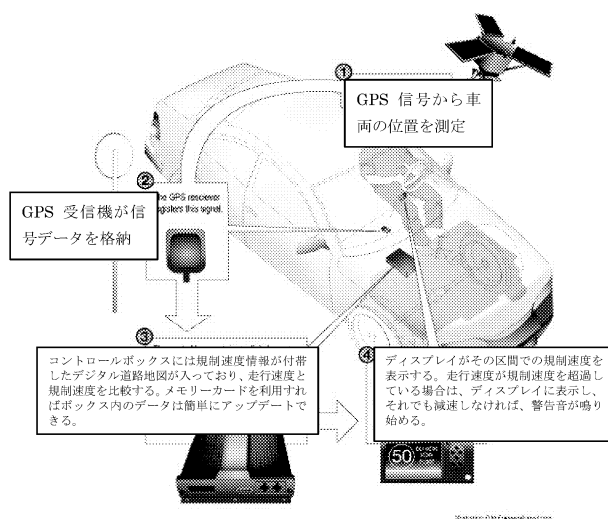


図-5 ISAの仕組み

なお、2006年12月現在、ISAはスウェーデン国内の公共道路ネットワーク全体で使用できる状況にある。

[成果の活用]

本調査で得られたスウェーデンにおける交通安全施策に関する情報を、今後の交通安全施策の方向性を検討する際の基礎資料として活用する予定である。

事故危険箇所安全対策による事業効果の向上

Study on Improvement of Road Safety Measures at Hazardous Spots

(研究期間 平成 16～20 年度)

－交通挙動の変化による交通安全対策の効果評価方法の検討－

Examination of the Method to Evaluate the Effect of Road Safety Measures

Based on Change of Vehicles Behavior

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室長	金子 正洋
Head	Masahiro Kaneko
主任研究官	松本 幸司
Senior Researcher	Koji Matsumoto
研究官	橋本 裕樹
Researcher	Hiroki Hashimoto

When road safety measures are taken, it's needed to grasp the effect of road safety measures early and to examine the necessity of additional measures as soon as possible. In this study, the method to evaluate the effect of measures is examined based on change of vehicles behavior before and after road safety measures have been taken.

【研究目的及び経緯】

交通安全対策をより効果的、効率的に進めるためには、計画・実施・評価・改善によるマネジメントサイクルを順次実施していくことが重要である。

交通安全対策実施後は、その効果を早期に把握し、追加対策の必要性を早急に検討することが求められる。しかしながら、交通安全対策の評価は、対策実施前後の事故件数の比較によることが一般的であり、事故データの収集には時間を要するため、対策実施後の早期の効果評価ができないという課題がある。

本研究は、交通安全対策が交通事故に結びつく交通の動き（以下「交通挙動」という。）の防止、抑制を目的としていることに着目し、対策前後の交通挙動の変化による対策効果評価方法を検討するものである。平成 19 年度は、対策内容や対策のねらいに対応した適切な交通挙動評価指標について引き続き検討するとともに、事故発生状況の違いと交通挙動との関係性についても検討した。

【研究内容】

1. 直轄国道事務所における実施状況の把握

直轄国道事務所における交通挙動による対策効果評価事例について、平成 18 年度の実施状況調査の追加調査として交通安全対策の内容、取得した交通挙動と取得方法、評価結果を収集・分析した。

2. 対策実施箇所における交通挙動変化の持続性検証

平成 18 年度に交通安全対策（右折時事故対策、交差点手前の追突事故対策）を実施し、対策前後の交通挙

動データを取得済みの交差点（一般国道、往復 4 車線）において、対策 1 年後の交通挙動データをビデオ観測により取得し、対策前後の交通挙動と比較し、持続性を検証した。

3. 事故発生状況の違いと交通挙動との関係性の検討

事故発生状況の異なる複数の交差点における交通挙動の特徴の違いを把握するため、右折直進事故及び交差点手前での追突事故に着目し、道路形状、交通量等が比較的類似し、事故発生状況の異なる交差点を事故類型毎に 10 箇所ずつ選定し、ビデオ観測により取得した交通挙動データを用いて関係性を検討した。

【研究成果】

1. 直轄国道事務所における実施状況

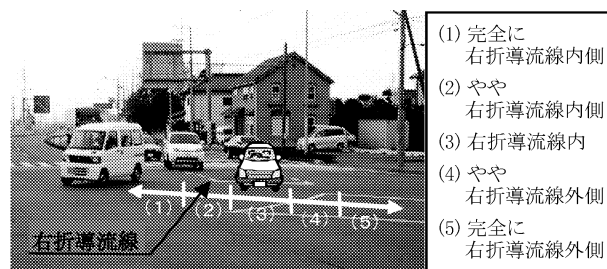
平成 18 年度の実施状況調査結果との合計で、全国の直轄国道事務所等の 46%にあたる 40 事務所で何らかの効果評価調査が実施されていることが明らかになった。

平成 18 年度調査以降の新たな着手事例について見ると、事例数は 55 箇所延べ 93 事故類型であった。事故類型別内訳では、追突が全体の 49%を占め、次いで右折時（車両相互、人対車両）が 24%、左折時と出会い頭がそれぞれ約 10%を占め、これらの事故類型で全体の 9 割以上を占めた。

2. 対策実施箇所における交通挙動変化の持続性

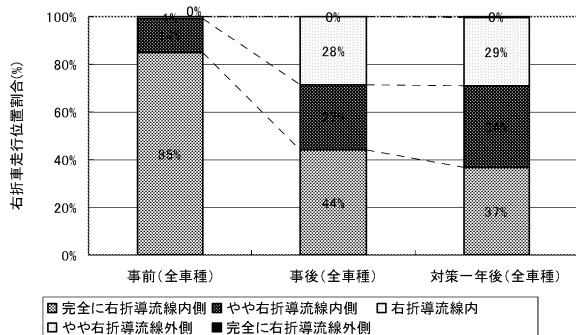
平成 18 年度に右折時事故対策として、右折時走行位置の安定化を図るため交差点内に右折導流線を設置した 2 交差点について、3 時点の交通挙動の変化及び持続性について検証した結果を示す。対策目的から、右

折車の走行位置の変化を評価することとし、右折導流線位置に対する走行位置を計測した（写真－１）。

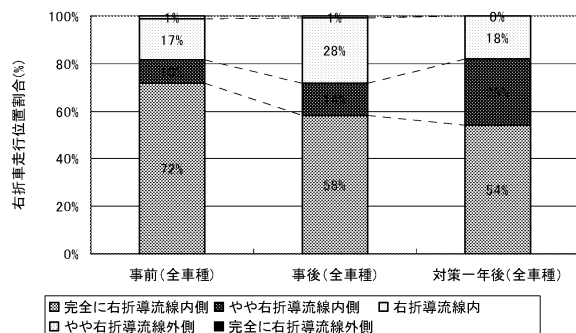


写真－１ 右折導流線設置状況、走行位置評価方法

両交差点とも、対策実施前は右折導流線設置位置より内側をショートカットする右折車の割合が大きかったが、対策実施後はその割合が減少し、対策１年後も持続していることが確認された（図－１、図－２）。ただし、B交差点については、対策１年後に右折導流線内の割合が減少し、やや右折導流線内側に移っており、対策効果が徐々に薄れつつあることが考えられる。



図－１ 右折車走行位置の変化(A交差点)



図－２ 右折車走行位置の変化(B交差点)

3. 事故発生状況の違いと交通挙動との関係性

右折直進事故に着目し、道路構造や交通環境が比較的類似（４車線道路、右折車流出部は片側２車線相当幅員、等）し、右折直進事故の発生件数が異なる１０交差点の交通挙動を計測した結果を示す。

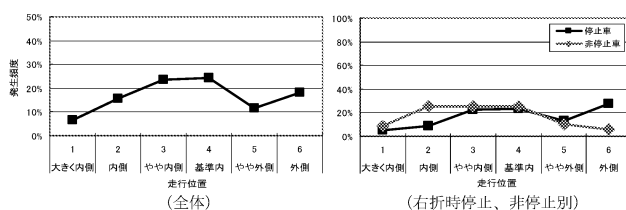
a) 右折時の走行位置

右折直進事故の多い交差点では、走行位置が分散する傾向が見られた。また、十字交差点とＴ字交差点で

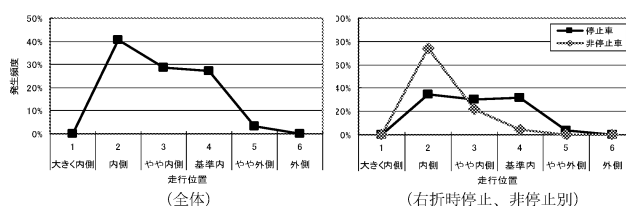
は分布に違いがあり、後者の場合は走行位置のピークが最も外側に寄る傾向が見られた。

右折時の停止、非停止の別によっても分布が異なり、停止した場合は外側を走行する傾向がある一方、非停止の場合は内側をショートカットするかたちで走行する傾向が見られた。

なお、多くの交差点で右折導流線がなかったため、乗用車幅の半分を１区分とする６区分を設定し、左前輪の通過位置を右折時の走行位置とした。このため、交差点間の比較は絶対評価ではなく、走行位置の分布の比較に留まる。以下に、特徴的な交通挙動の見られた２交差点の事例を図示する（図－３、図－４）。



図－３ T字交差点(右直事故多発)の走行位置分布



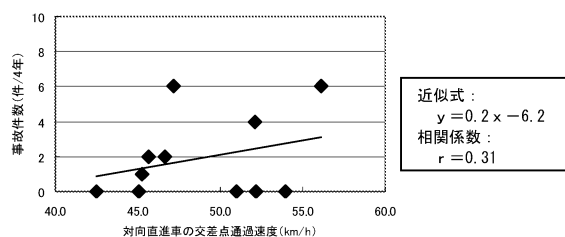
図－４ 十字交差点(右直事故少ない)の走行位置分布

b) その他右折車の交通挙動

右折車の交差点通過速度については、事故発生状況との間に明確な関係性は見られなかった。

c) 対向直進車の交差点通過速度

対向直進車の交差点通過速度が高いほど事故が多い傾向がやや見られる（図－５）。



図－５ 対向直進車の交差点通過速度と右折直進事故件数との関係

【成果の活用】

今後、交通安全対策による交通挙動の変化と事故発生状況の変化の関係性について、事故の様々な発生要因も踏まえつつさらに検証した上で、各道路管理者が交通挙動による交通安全対策効果評価を行う際の活用方法、活用事例集をとりまとめる。これにより、交通安全対策実施後の速やかな効果評価の実施に役立てる。

事故危険箇所安全対策による事業効果の向上

Study on improvement of road safety measures at hazardous spots

(研究期間 平成 16～20 年度)

—高齢者が関わる事故の発生経過と対策—

Processes of road accidents concerning elderly people and road safety measures

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室長	金子 正洋
Head	Masahiro Kaneko
主任研究官	松本 幸司
Senior Researcher	Koji Matsumoto
交流研究員	小出 誠
Guest Research Engineer	Makoto Koide

In recent years, the ratio of accidents caused by elderly people is expected to increase. Processes of road accidents that described person's behavior in accident are essential. In this study, distinctive accidents in elderly people were explained by processes of road accidents. And road safety measures for elderly people were discussed.

〔研究目的及び経緯〕

近年、交通事故死者数の中で、高齢者（65 歳以上）が占める割合は増加傾向にあり、平成 18 年中の交通事故死者数 6,352 人のうち、高齢者は 2,809 人と全体の 44.2%を占めている。また、高齢者の運転免許保有者数も増加しており、今後も高齢ドライバーによる事故が増加していくことが予想される。一般に加齢によって認知能力や運動能力などは低下するとされているが、高齢者を道路交通から排除するのではなく、高齢者に適した道路環境を整える必要があると考えられる。

本研究では、「どのような状況・判断のもとでその事故に至ったか」という事故発生経過を利用し、高齢者が関わる事故について、事故要因や高齢者であるが故の特徴を見出すとともに、高齢者が関わる事故に対して効果的な対策を導くことを目的とする。

〔研究内容〕

まず、(財)交通事故総合分析センターが保有する事故例調査結果のうち、平成 13 年～17 年の 5 年間に高齢者が第 1 当事者または第 2 当事者となった事故を対象として、事故発生経過の中から高齢者が関わる事故に特有の事故要因（例えば、短絡的な判断、不適切な注意配分等）を推測、抽出した。

次に、高齢ドライバーの関わる事故で、事故例調査件数の多い出会い頭事故および右折時事故に着目し、被験者による走行実験により、高齢ドライバーの運転行動の中で、前述の高齢者事故に特有の事故

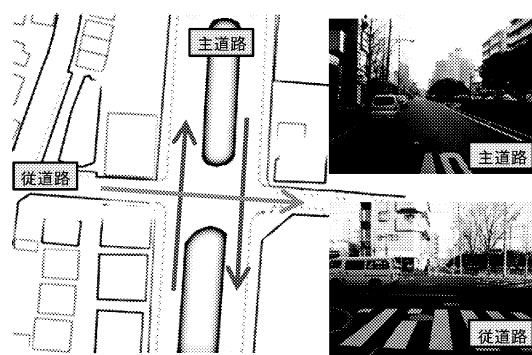


図 1 調査対象交差点

要因が実際に発生しているかどうか確認した。また、高齢ドライバーの関わる事故の削減に効果が見込まれる交通安全対策について、現地調査によりその効果を把握した。以下では、出会い頭事故に関する研究成果を報告する。

〔研究成果〕

(1) 走行実験による事故要因の発生の確認

走行実験では、被験者 20 名（非高齢者の男性 8 名および女性 3 名、高齢者 7 名、自動車学校教官 2 名）がアイマークレコーダーを装着し、設定した経路を試験車両により走行した。走行後、調査員が被験者とともに記録画像を確認しながら、インタビュー形式で調査票にもとづく回答を得た。調査対象とした交差点および試験車両の走行方向をそれぞれ図 1 に示す。この交差点では、過去に出会い頭事故が実際に発生している。



図2 安全確認を怠った例

走行実験を行った結果、高齢者（被験者）の車両が従道路から交差点を直進して横断する際に、前方を横断する自転車ばかり注視し、他の交通（主道路を左から接近する自動車）に対する安全確認を怠るケースが発生していた（図2）。また、主道路の渋滞車列により停止した車両に進路を譲られた際に、適切な注意配分ができずに停止車両の陰から進行してくる車両の認知が遅れるケースも見られた。走行実験後のインタビュー調査結果においては、従道路から交差点に進入後、中央分離帯における一時停止を怠ったという回答が高齢者に多かった。

以上より、高齢者が短絡的な判断によって一時停止規制の遵守を怠る点や、適切な注意力の配分が苦手であるといった点について、事故要因として実際の交通環境において発生していることが確認できた。

(2) 現地調査による対策効果の把握

短絡的な判断や不適切な注意配分など的高齢者が関わる事故要因に対して、交差点カラー化による注意喚起が効果的であると考えられることから、現地調査による対策効果の把握を行った。ここでは、交差点カラー化を実施した箇所3箇所と未実施の箇所7箇所においてVTRによる記録を行い、安全確認の回数および一時停止の有無と停止位置について分析した。ここで、現地調査の対象とした交差点の例を図3、安全確認の回数および一時停止の有無と停止位置について分析した結果を図4に示す。なお、高齢者および非高齢者の別は、調査員の目視による判断とした。

交差点カラー化を実施した箇所における安全確認の回数は、未実施の箇所と比

べて多かった。交差点カラー化を実施していることで注意喚起の効果があったことがわかる。また、一時停止の有無と停止位置について年齢層別に見ると、非高齢者では、交差点カラー化を実施した箇所における停止線および車道手前の両方で一時停止を行う割合が高かった。一方で、高齢者は交差点カラー化を実施した箇所で一時停止する割合は高まるものの、車道手前でのみ一時停止を行い、停止線では一時停止を行わない割合が高いことがわかった。

以上より、高齢者は注意喚起により交差道路の右側から接近する自動車の有無に対して注意を払うようになるものの、車道の手前にある歩道から横断歩行者や自転車が出てくることを想定しない短絡的な判断により車道の手前まで進入する傾向があり、高齢者事故に特有の事故要因が発生しているものと考えられる。そのため、高齢者にとって効果的な対策を検討する上で、歩道延長部分のカラー化や停止線への道路鋲設置などによる物理的な対策によって、歩道手前における一時停止を促すための工夫が必要であると考えられる。

〔成果の活用〕

今後は、高齢者が関わる事故について、事故発生経過をもとに具体的な対策案を検討し、その効果を把握することで、新しい対策の立案などに役立てる。

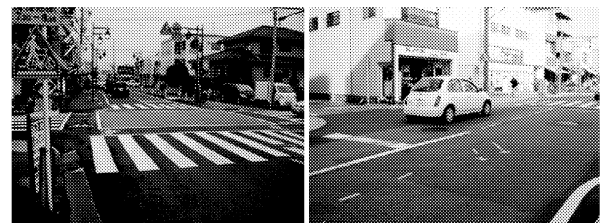


図3 交差点カラー化の実施箇所（左）、未実施箇所（右）の例

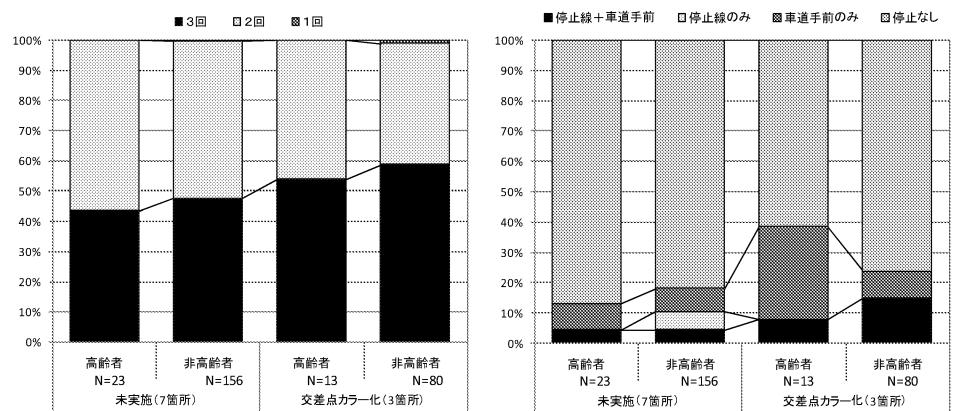


図4 安全確認の回数の割合（左）、一時停止の有無と停止位置の割合（右）

明確な管理水準に基づく合理的な冬期道路管理

Research on Rational Winter Road Management Standards

(研究期間 平成 16～20 年度)

—目標管理型の冬期道路管理に関する検討—

Study on Goal Achievement Type Winter Road Management

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室 長 金子 正洋
Head Masahiro Kaneko
主任研究官 池原 圭一
Senior Researcher Keiichi Ikehara
研究員 蓑島 治
Research Engineer Osamu Minoshima

This research project summarizes concepts applied to establish rational winter road management standards corresponding regional and road traffic characteristics in order to switch to winter road management based on a specific standard.

〔研究目的及び経緯〕

近年の冬期道路管理は、財政事情の悪化に伴い管理コストの抑制や透明性の高い対応が求められる一方で、ニーズの多様化に伴い沿道住民から間口除雪などに対するきめ細かな対応が求められるようになってきている。現在の除雪活動は、出動基準に基づいて請負業者が除雪作業を行い、支払いのシステムは作業量に応じたものになっている。この際、除雪作業の結果、どのような路面の仕上がりになっているのか、道路利用者が求めるような成果であるのかなど、作業の結果や作業の効果を評価できる仕組みになっていない点が問題であり、改善が望まれている。

本調査は、明確な管理水準に基づく雪寒事業への転換を目指し、地域や道路の特性に応じて道路利用者に適切なサービスを提供するための水準設定の考え方をまとめるものである。

〔研究内容及び成果〕

明確な管理水準に基づく雪寒事業への転換を目指すため、具体的な目標設定のもとに冬期道路管理を行う、(1)目標管理型の冬期道路管理の実施手順について検討した。さらに、(2)モデル工区において除雪活動の実データを取得し、除雪活動の目標設定を試行した。

(1) 目標管理型の冬期道路管理の実施手順

目標管理型の冬期道路管理は、現状の課題を改善していくため、従来の除雪作業に対して目標を設定し、目標の達成度合いを評価し、翌年の除雪活動に反映していくという PDCA サイクルに基づいた考え方を基本としている (図-1)。なお、今回の対象範囲は、一般

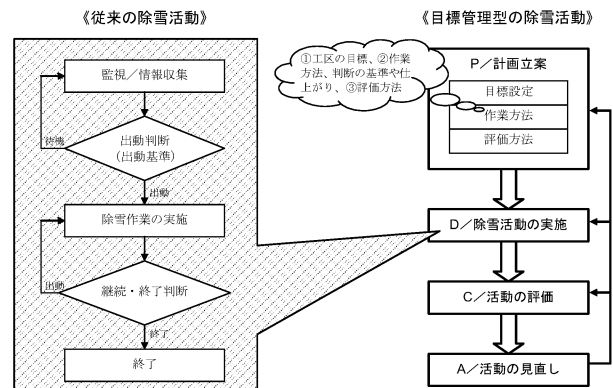


図-1 目標管理型の冬期道路管理

的な工種である新雪除雪に対して出張所が除雪のプロセスをマネジメントすることを想定しており、降雪状況は通常時を想定し、豪雪時は想定外としている。以下に目標管理型の冬期道路管理の実施手順の検討結果をまとめる。

(1)-1 現状の分析

対象工区において、従来の除雪活動で道路利用者に提供しているサービスの状況、現状の課題などを分析・整理する。「計画立案(目標設定)→除雪活動の実施→評価→見直し」までのPDCAサイクルの体系の確立にあたり、現状で道路利用者に提供しているサービスを把握することは、今後の検討の基本となる。初年度においては、既存の作業記録や取得データの他に、これまで取得されていない路面の仕上がり状況、成果に関する情報など、新規取得データの必要性についても検討する。

(1)-2 除雪目標の設定

対象工区の除雪活動に対する目標の設定と達成度評価の方法について検討し、請負業者に提示する。目標

は(1)-1の結果を踏まえ、地域に応じた実現可能な目標を初期値として設定する。なお、PDCA サイクルの運用の中で、目標の見直しや手法の見直しなどを行い、徐々に実現性の高い目標に近づけていくことが現実的であると考えられる。

(1)-3 作業計画の立案

道路管理者から示された除雪目標に対し、請負業者として目標を達成するための作業計画書を作成する。作業計画書には、人員体制、除雪機械の配置、編制などの他に、請負業者として目標を達成するために必要な作業判断の要素・要件（例えば、出動タイミング、終了時の路面の仕上がり状態など）の目安を記載する。目標が達成されなかった場合には、この要素・要件の見直しについて検討を行う。

(1)-4 作業方法の確認

作業計画書に基づき、請負業者が提案する具体的な作業方針及び作業内容について協議し、確認する。ここで、出動や終了に対する判断の要素・要件の目安について確認し、相互の認識の共通化を図る。

(1)-5 作業の実施

作業計画書と現場の状況を勘案して、除雪作業を実施する。この際、安全性の確保を第一義として現地の状況を優先する。また、除雪作業を記録し、あらかじめ定めた時期に道路管理者に報告する。なお、出動や終了に対する判断の過程がわかるようにあらかじめ定めた様式等に作業記録を行う。

(1)-6 作業の確認

道路管理者として、降雪状況や時間帯に応じて除雪作業が適切に実施されているかどうかについて、CCTV や提出される作業記録等をもとに確認を行う。

(1)-7 目標達成度評価

目標の設定の際に定めた方法により達成度評価を実施する。達成度評価は日々の出動や終了の判断に対する短期的評価と、シーズン後に行う長期的評価がある。評価結果に応じて、翌年度の目標設定や除雪方法の見直し、評価方法や評価対象外とする大雪条件などの見直しに反映させる。また、目標達成度を測ると同時に、降雪条件と活動状況、路面状態と道路利用者に提供したサービスの状況、さらにコストとの関係を把握し、前年度や他工区との比較を行う。図-2 は、除雪活動や成果から目標達成率を算定し、長期的評価を行う例である。

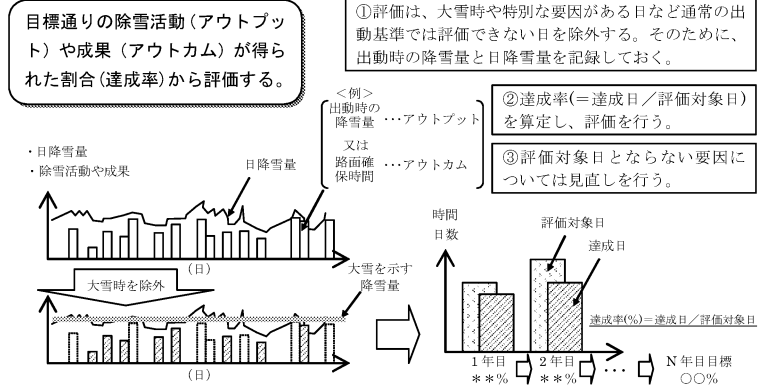


図-2 除雪活動の評価イメージ(除雪活動や成果から達成率を評価)

(1)-8 次年度に向けた見直し

達成度評価を踏まえ、次年度に向けた除雪の目標、手法の見直しを行う。この際、請負業者からのヒアリングも参考にし、データ取得上の課題、作業方法の課題などについて整理し、改善策を検討する。

(2) モデル工区におけるケーススタディ

目標管理型の冬期道路管理の導入に向けて、モデル工区において、(1)-1 現状の分析から(1)-2 除雪目標の設定までを試行的に実施した。

(2)-1 モデル工区の概要

モデル工区は、新雪除雪の機会が多い工区を対象としており、主たる管理が凍結防止剤散布となる工区は今回の対象としていない。沿道条件は、渋滞による除雪作業の制約を受けにくくするため、工区のほとんどが市街地ではなく平地及び山地が主体となる工区とし、慢性的な渋滞がない工区とした。

以上を踏まえ、モデル工区として国道7号大鰐工区（青森県大鰐町～青森県弘前市、L=27.8km）においてケーススタディを実施した。モデル工区の概要を図-3に示す。

(2)-2 モデル工区の現状分析（データ取得）

モデル工区の現状を把握するため、除雪日報、トラフィックカウンター、テレメーターのデータをもとに、降雪条件と機械稼働状況、出動時の降雪状況、時間別の平均速度、降雪有無別の平均速度などを把握した。また、出張所職員及び請負業者から出動判断の要素などの作業方法をヒアリングした。

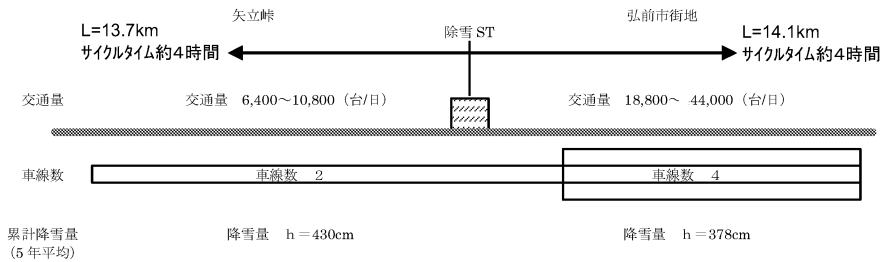


図-3 モデル工区の概要(大鰐工区 L=27.8km)

その結果、現状の除雪作業の判断要素として、「降雪を5cm 以上確認した時に出動」、「交通の円滑性を重視し、朝タラッシュ時の除雪作業を回避する」という基本的考えのもとで除雪が行われていることを把握した。また、判断のプロセスは、図-4 に示すように初期出動時と2サイクル目以降の出動時に継続か終了かの判断を行っている。ここで、意志決定の場面は4回あることから意志決定の理由や状況を新規取得データとして記録を行った。記録内容は以下のとおりである。

①巡回の記録

巡回における判断から除雪機械の出動要請があるため、出動を判断した条件について以下を記録した。

- ・ 時間、観測場所
- ・ 降雪高（計測）
- ・ 路面状態（目視）、圧雪高（目視）、わだち状況（目視）、路肩状況（目視）

②積雪計測の記録

除雪ステーションの積雪計の観測により出動を判断している。出動要件（降雪5cm 以上）との照合のため以下を記録した。

- ・ 時間
- ・ 降雪高（計測）
- ・ 出動判断の結果（降雪5cm 未満で出動した場合にはその理由）

③路面状態の記録

除雪機械の通過前後の路面状態を把握するため、以下を記録した。

- ・ CCTV 設置箇所の通過時間、画像

④継続／終了判断の記録

除雪作業を継続するか終了するかは、路面状態（凹凸、滑りやすさ）の判断と除雪ステーションの積雪計の観測により判断している。出動要件（降雪5cm 以上）との照合のため以下を記録した。

- ・ 時間
- ・ 降雪高（計測）
- ・ 路面状態（目視）、圧雪高（目視）、わだち状況（目視）、路肩状況（目視）
- ・ 出動判断の結果（降雪5cm 未満で出動した場合にはその理由）

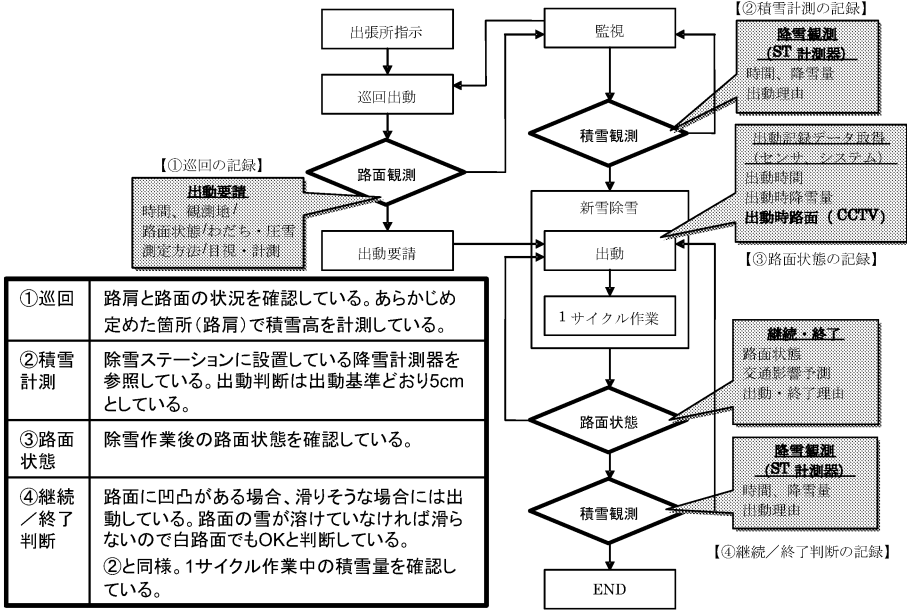


図-4 除雪活動の判断プロセス

(2)-3 モデル工区の現状分析結果

既取得データ及び新規取得データをもとに、モデル工区における除雪前後の路面状態、どのような降雪状況や路面状況の時に出動するのか（出動タイミング）について把握した。

CCTV 画像をもとに路面状態を分類すると、図-5 に示すⅠ～Ⅵの6分類に整理できた。このうち、除雪が必要と捉えられている路面状態はⅢ～Ⅵであり、除雪を終了した路面状態はⅠ～Ⅳであった。このように、降雪状況や時間帯によって除雪前後の路面状態は幅を持っているが、降雪による路面回復後の路面の仕上がり状態として許容されているのはⅠ～Ⅳの水準であることが把握できた。

また、出動タイミングについては、降雪状況や路面状況にもよるが、ラッシュ時間を回避するため出動時間を調整していることがわかった。具体的には、モデル工区のサイクルタイムは4時間であるが、朝ラッシュに影響しないように6:00am までに除雪を終了しておくため2:00am に出動しているケースが多い。このため、2:00am 以前は路面の状態が多少悪くても出動を控えていることがわかった。タラッシュに関しては、

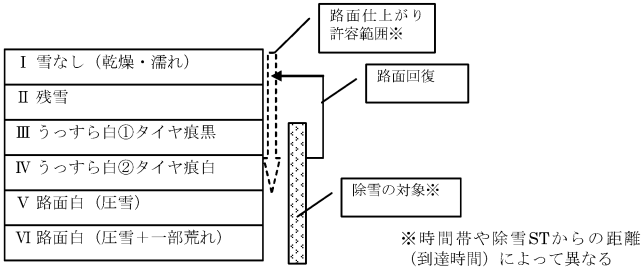


図-5 路面状態の分類

同様の考えによると 13:00pm までに出勤が必要になるが、日中の交通量等への影響も考慮して 8:00am～9:00amに出勤しているケースが多いことがわかった。図-6 に基本となる出勤時間と出勤調整の状況を整理する。

(2)-4 モデル工区の除雪目標の設定

(2)-3 を踏まえ、時間帯と路面状態に応じた路面回復時間（降雪後、路面回復に要する作業時間）を表-1 に整理する。この路面回復時間がモデル工区の特徴を踏まえた除雪の活動目標（初期値）となる。

(2)-5 除雪目標の設定に対する道路管理者意見

今回提案した除雪目標については、路面分類の設定と路面分類に応じた出勤設定がイメージと合っているとの意見が道路管理者（出張所職員）から得られた。その他、目標設定に関して以下の意見が得られた。

- ・ 目標の精度が高くなくても徐々に見直せばよい。
- ・ これまでは目標をイメージで持っていたので担当者が変わると求めるレベルが変わっていた。表-1があれば具体的な打ち合わせができる。隣接工区でも考え方を統一できる。
- ・ 「苦情」があればマイナスとするのではなく、目標が明確にあれば、説明しやすくなる。
- ・ 他にも、「通行止めを起こさない」、「事故の発生がない」ことが最低限の目標としてある。

[成果の発表]

- ・ 目標管理型の冬期道路管理、第 20 回ふゆトピア 研究発表会論文集掲載、2008 年 2 月

[成果の活用]

今後は一般化に向けた検討として、今回とりまとめた実施手順に対する意見収集を行う予定である。

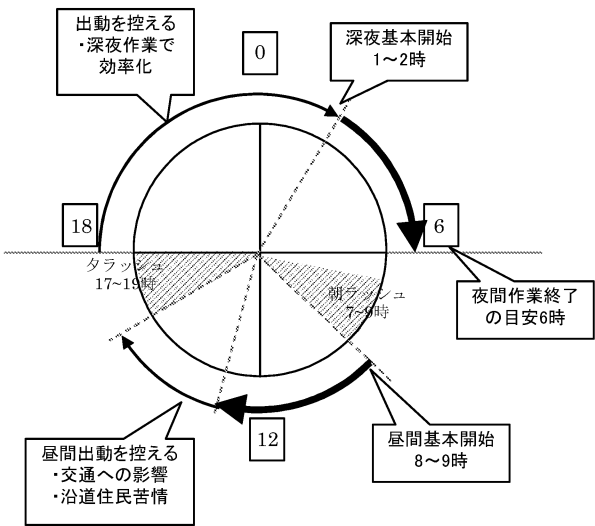
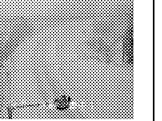


図-6 基本となる出勤時間と出勤調整

表-1 モデル工区の除雪目標（時間帯と路面状態に応じた路面回復時間）

分類	I 雪なし（乾燥・濡れ）	II 残雪	III うっすら①タイヤ痕黒	IV うっすら②タイヤ痕白	V 路面白（圧雪）	VI 路面白（圧雪＋荒れ）
						
時間	路面に雪がない。あっても断面で 10～20％程度。除雪の必要がない	路面に雪が残っている。タイヤ部にはほぼ影響がなく、車線中央や車道中央に雪がある状態。断面では 20～50％程度。	路面全体がうっすらと白くなっているがタイヤ部のみが黒い状態。断面では 50～90％程度。	タイヤ部も含め路面全体が白くなっている状態。断面では 90～100％	路面全体が白く、圧雪状態。	路面全体が白く、圧雪状態。一部で雪だまりなどが確認できる。
0				6(待機 2 時間含む)	6(待機 2 時間含む)	4 ★出勤★
1				5(待機 1 時間含む)	5(待機 1 時間含む)	4 ★出勤★
2				4 ★出勤★	4 ★出勤★	4 ★出勤★
3				3	3	4 ★出勤★
4				2	2	4 ★出勤★
5				1	1	4 ★出勤★
6	I：基本的に除雪しない			6(待機 2 時間含む)	6(待機 2 時間含む)	4 ★出勤★
7				5(待機 1 時間含む)	5(待機 1 時間含む)	4 ★出勤★
8	II：基本的に除雪しない			4 ★出勤★	4 ★出勤★	4 ★出勤★
9				3	3	4 ★出勤★
10	III：基本的にラッシュを避けた日中に除雪			2	2	4 ★出勤★
11				1	1	4 ★出勤★
12	IV：基本的にラッシュを避けた時間帯に除雪（深夜は効率的な時間帯に除雪）			6(待機 2 時間含む)、1	6(待機 2 時間含む)、1	4 ★出勤★
13				5(待機 1 時間含む)	5(待機 1 時間含む)	4 ★出勤★
14	V：基本的にラッシュを避けた時間帯に除雪			4 ★出勤★	4 ★出勤★	4 ★出勤★
15				3	3	4 ★出勤★
16	VI：基本的に常に除雪			2	2	4 ★出勤★
17				1	1	4 ★出勤★
18					6(待機 2 時間含む)	4 ★出勤★
19					5(待機 1 時間含む)	4 ★出勤★
20					4 ★出勤★	4 ★出勤★
21					3	4 ★出勤★
22					2	4 ★出勤★
23					1	4 ★出勤★

単位：時間
1サイクルの所要時間を4時間（所要時間＝路面回復時間）としている。

3. 1. 4 【道路整備特別会計（地方整備局等依頼経費）】

道路事業費 交通安全施設等整備事業費

交通事故データ等による事故要因の分析

Evaluation of road safety facilities using road traffic accident database

(研究期間 平成 16～20 年度)

－交通事故対策事例集の改訂－

Revision of the Guideline for Improving Road Safety at Hazardous Spots

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室 長 金子 正洋
Head Masahiro KANEKO
主任研究官 瀬戸下 伸介
Senior Researcher Shinsuke SETOSHITA

Planners can propose more effective countermeasures more efficiently by accumulating and applying information such as methods of taking countermeasures applied in the past, precautions followed to apply these methods, and so on. This study revised Guideline for Improving Road Safety based on the knowledge collected by Accident Counter-measure Database.

〔研究目的及び経緯〕

道路管理者が、交通事故対策に関する既往の知見やノウハウを共有し、効果的な対策の立案を支援する目的で、国総研では平成 15 年度に「交通事故対策事例集」の作成を行っている。これは、平成 8 年度から開始した事故多発地点緊急対策事業における対策箇所の事故分析、対策の事例を収集し、事故対策の立案を行う者が、類似した条件の事例にアクセスできるよう事例集としてまとめたものである。その後、平成 15 年度から実施している全国 3,956 箇所の事故危険箇所対策については、今後の対策立案に活用するため、対策の立案から評価に至るまでの様々なデータを事故対策データベースに収集、蓄積してきた。

本研究では、交通事故対策事例集について、実務での活用状況や課題等を抽出するため、道路管理者に対するアンケート調査を行った。さらにアンケート調査結果、毎年更新作業が行われ事故対策データベースに蓄積されている情報、近年交通事故対策に導入されている新技術に関する情報をふまえ、交通事故対策事例集の改訂を行った。

〔研究内容〕

1) 交通事故対策事例集の活用状況調査

平成 16 年に全国の各国道事務所、都道府県、政令指定都市に配布した「交通事故対策事例集」を改訂するにあたり、現在の活用状況を把握し、改訂内容の検討に必要な課題や改善点を抽出することを目的として、

アンケート調査を実施した。

道路管理者である全国の直轄国道事務所、都道府県、政令市に調査票を送付し、61 の道路管理者から回答を得た。

- ・「交通事故評価マニュアル・交通事故対策事例集」について道路管理者の 4 割が活用していない。
- ・「交通事故対策事例集」の使い勝手について、「事故要因一覧表」の改善点として、38.2%が「類似した表がいくつもあり、分かりづらい」、「対策一覧表」に関し、32.8%が「対策工種までたどりつくステップが分かりづらい」と回答、また『「事故要因一覧表」との繋がりがわかりづらい」も 22.4%と多い。
- ・掲載する内容として「事故削減に効果が高い事例」や、「色彩により事故の削減効果があった事例」「LED を用いた交差点の交通誘導対策」など先進的な事例の掲載要望が多く挙がっている。

2) 交通事故対策事例集の改訂

①事故要因一覧表、事故対策一覧表の見直し

アンケートの結果、「事故要因一覧表」、「対策一覧表」について、道路条件毎に細かく場合分けされた表が多く、実務担当者の混乱を招いていることがわかった。これは、現場担当者が、単に類似条件を機械的に検索できればよいと考えているのではなく、対策の要点や考え方を的確に理解しようとするニーズがあることが背景にある可能性が高く、今後は、細かい道路の条件別に事故要因、事故対策を示す方法から、道路管理者の実務、意思決定のプロセスに着目し、必要な

情報をわかりやすく提供する方法について検討していく必要がある。

一方で、平成 19 年度は、ページを事故類型ごとにまとめ、その類型に関する発生過程から対策工種までを出来るだけ連続で検索できるようにした。また、交通環境的要因は対策 DB での活用状況により追加削除し、2 ページに分かれているものを 1 ページに収まるよう、レイアウトの工夫を行った。

②先進的対策事例及びベストプラクティス事例の収集

アンケート調査では先進的な対策事例の掲載要望も多く寄せられた。交通安全上問題が大きい箇所に対して、効果的・効率的に要因分析・対策検討を進めることが重要であり、このためには過去の対策実施結果を参考にすることが有効である。また、現在どのような対策工種が存在しているのか正しく理解し活用する必要がある。

しかし、事故対策に関する既存資料は少なく、過年度に実施された事故対策検討について参照しやすい形で成果が整理されていない。従って、過去の検討で得られた知見がうまく活用されていないのが現状である。また、近年さまざまな交通安全技術が進歩し対策工種の多様化がなされているものの、それら技術に対して正しく体系的に整理された資料が少ない。

そこで、過去の成果を参考にすること、現在行われている対策工種を正しく把握することで、効果的・効率的な事故対策の検討ができるようにするため、これまでに実施された事故対策の工種及び対策実施事例の中で特に参考となる事例をそれぞれ収集・整理し、対策工種事例集として 19 工種、ベストプラクティス集として 10 事例を取りまとめた。

写真－1～3 に対策工種事例集で紹介している先進的対策事例の例を、図－1 にベストプラクティス事例集の様式を示す。



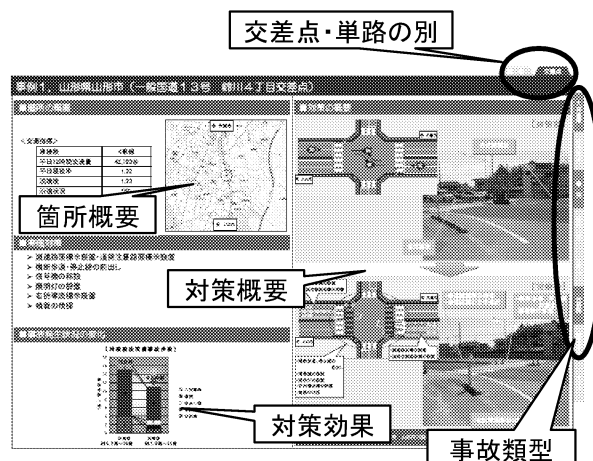
写真－1 先進的対策事例①



写真－2 先進的対策事例②



写真－3 先進的対策事例③



図－1 ベストプラクティス事例集の様式

【成果の活用】

アンケート結果からは、約 4 割の道路管理者は現行の交通事故対策事例集を活用していないことが明らかとなったことから、道路管理者の実務、意思決定のプロセスに着目し、それらに応じた事例集のあり方に関する検討に活用していく予定である。

人優先の道路空間づくりの方策と効果に関する調査

Measures and effects of improving road space suitable for pedestrians

(研究期間 平成 16～20 年度)

－くらしのみちゾーンの効果の調査・分析－

Study on effects of zonal road development for a daily life

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室 長	金子 正洋
Head	Masahiro Kaneko
主任研究官	松本 幸司
Senior Researcher	Koji Matsumoto
交流研究員	小出 誠
Guest Research Engineer	Makoto Koide

It is expected that existing road space is used properly and that safe, comfortable and prosperous road space is provided. Therefore, creation of zones where pedestrians and bicycles have priority is being promoted in various areas in Japan. It is essential to grasp processes of planning measures and effects of the measures and to accumulate technical knowledge. In this study, the states of the 55 areas were surveyed and effects of measures were discussed.

〔研究目的及び経緯〕

自動車中心の道路整備から人優先の道路整備へと施策が展開する中で、既存の道路空間を活用しつつ、人々が安全で快適に通行でき、かつ賑わいのある道路空間を創出していくことが望まれている。このため、歩行者・自転車優先施策として、全国 55 地区でくらしのみちゾーン・トランジットモールの形成が進められている。これらの取組推進にあたっては、各地区における対策立案や合意形成等の経過、対策実施による効果、残された課題等について調査・分析、評価を行い、技術的知見の収集と継承を図ることが望ましい。

19 年度は、バリアフリー化が本来目的であるスムーズ横断歩道や、歩車共存道路に追加設置したボラードの交通静穏化効果に着目し、対策の有無による車両の走行速度等の違いを確認した。また、面的な交通安全対策の実施による住民の意識変化を把握するアンケート調査手法を検討し、試行的に実施した。さらに、18 年度以前の調査結果等と合わせて、地区毎の課題に対応する適切な対策選定の考え方について検討を進めた。

〔研究内容及び成果〕

1. スムース横断歩道等の速度抑制効果の分析

交通静穏化対策手法のうちハンプや狭さくについては、これまでも多くの研究成果が報告されているが、くらしのみちゾーンの出入口にあたる交差点での対策として、交差点等において横断歩道部分を盛り上げて歩行者が横断しやすい構造とする「スムーズ横断歩道」

を設置した場合、あるいは外周道路に狭幅員道路が接続する場合に巻き込み構造とせず、歩道を連続化させて乗り入れ構造とした場合に車両の速度変化に着目して実際に計測した事例はほとんどない。そこで、スムーズ横断歩道設置箇所、歩道連続化実施箇所及びそれらと近接する対策未実施箇所において、それぞれ左折で進入する車両の接近速度及び歩道部の通過速度をビデオ観測により計測し、速度抑制効果を把握した。

調査の結果、スムーズ横断歩道設置箇所及び歩道連続化実施箇所では歩道位置の通過速度がいずれも 5km/h 程度低下していることが確認された（図 1、図 2）。なお、今後は同一箇所での設置前後の速度変化、流入交通量の変化等に関しても分析を進める必要がある。

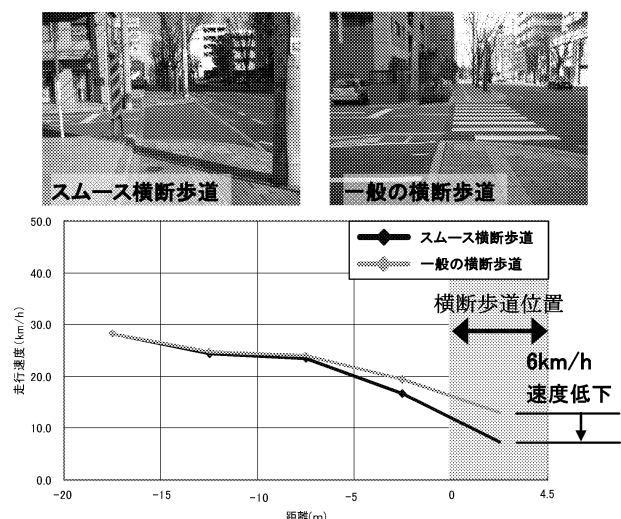


図 1 スムース横断歩道設置による速度抑制効果

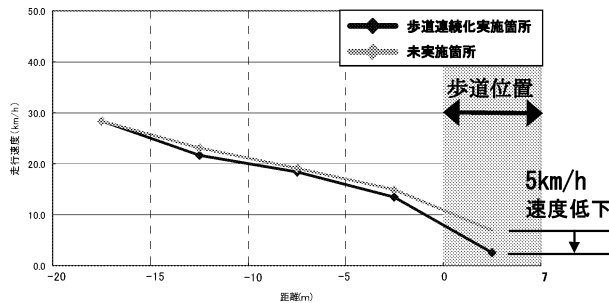
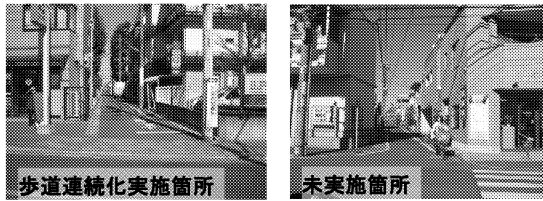


図2 歩道連続化実施による速度抑制効果

2. ボラード設置による車両通行位置変化等の分析

調査対象箇所は幅員約7mの一方通行区画道路で、車両の速度抑制及び歩行者通行位置明確化のため路側帯カラー化と併せてイメージ狭さくが設置されている



図3 イメージ狭さく設置箇所(道路左側ボラード設置後)

(図3)。当該箇所ではイメージ狭さく上を通行する車両も見られたため、試行的にボラードを設置し、ビデオ観測によりボラードの有無による車両の通行位置等の変化を計測した。

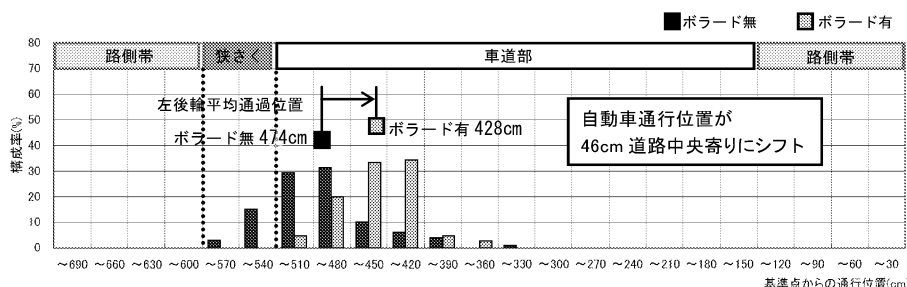
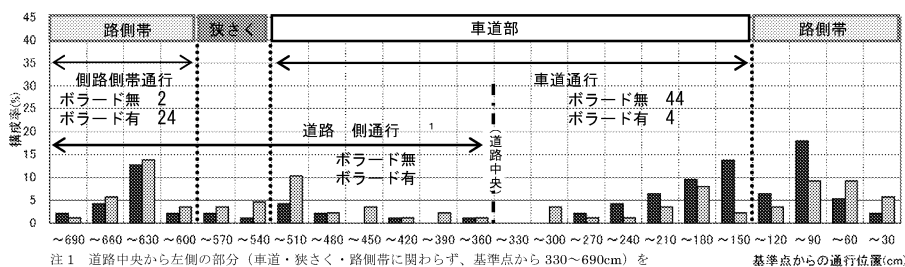


図4 ボラード設置の有無による自動車通行位置(左後輪通過位置)の変化



注1 道路中央から左側の部分(車道・狭さく・路側帯に関わらず、基準点から330~690cm)を通行する歩行者の、全歩行者数に占める割合。

図5 ボラード設置の有無による歩行者通行位置の変化

調査の結果、ボラード設置前は広い車道の左寄りを通行していた車両が、設置後は道路中央付近に集まって通行するようになった。また、車両通行位置の変化に伴って歩行者の通行位置も変化し、ボラードを設置した道路左側の通行率が増加し、道路右側と左側で同程度の割合となった。ただし、歩行者の約4割は依然として車道部を通行し、ボラードを避けるために車道部にはみ出して通行した歩行者も見られた(図4、図5)。

3. 地区全体の安全性・快適性向上に関する分析

交差点の形状変更やハンプ設置等により面的に交通安全対策を行った地区において、地区内の子供(小学6年生)及び一般成人(小学校教員)を対象に安全性・快適性に関するアンケート調査を試行的に行った。また、18年度の自治会代表者等(主に高齢者)を対象としたグループインタビュー調査結果とも比較し、世代間の評価特性の違いを把握し、住民意見の収集方法を検討する際の留意事項を抽出した。

地区全体の安全性の変化に関しては、子供の6割、一般成人の8割が安全になったと評価し、ほぼ同じ傾向が見られた。一方、交差点改良等の個別対策の効果については、わからないと回答する子供の割合が多く、アンケートによる子供からの意見収集が困難な内容があることが確認された。また、交差点改良の効果に関し、改良後の子供の横断行動について、自治会代表者からは適切に左右確認するようになったとの肯定的な評価意見が得られる一方、子供と接する機会の多い小学校教員からは逆に歩行者優先意識から安全確認を怠るようになったとの否定的な指摘があった。このように、特に子供の視点からの評価など、アンケート等で

適切に意見収集できなかった内容については、例えば行動観察による評価方法をさらに検討するなど、手法の工夫が必要であることが明らかとなった。

〔成果の活用〕

全国各地で実施された各種対策の効果等に関して、18年度以前の調査結果等も用いて、地区毎の課題に対応する適切な対策選定の考え方に関する検討も進めた。今後、引き続き技術的知見を蓄積し、体系的に整理・とりまとめを行うことを目指している。さらに、とりまとめ結果を全国の道路管理者に提供することで人優先の道路空間づくりに役立てていく。

人優先の道路空間づくりの方策と効果に関する調査

Measures and Effects of Improving Road Space Suitable for Pedestrians

(研究期間 平成 16～20 年度)

―道路空間の有効活用事例に関する調査―

Survey of Cases of the Effective Use of Road Space

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室 長 金子 正洋
Head Masahiro KANEKO
主任研究官 瀬戸下伸介
Senior Researcher Shinsuke SETOSHITA
研究員 蓑島 治
Research Engineer Osamu MINOSHIMA

This survey was carried out to clarify the impact on the creation of social capital of the reconstruction of road space and its use as event space and at the same time to study methods of quantitatively measuring its social capital formation effects.

〔研究目的及び経緯〕

本格的な高齢社会の到来や、地域コミュニティの衰退など、道路を取り巻く社会環境は変化している。道路は、交通を介して人や物を運ぶ役割をもつ一方で、空間としての価値を活かし、社会環境の変化に伴って生じる人々のニーズや地域の事情に応え、さらには快適な生活空間の一部としての役割も期待されている。特に、近年は社会資本整備が持つソーシャルキャピタル（以下「SC」と省略して記す。）形成の観点が重要視されつつあり、道路整備においても SC 形成効果を明らかにしたうえで計画する必要がある。なお、ここでいう SC 形成とは人々の社会関係（信頼、規範、ネットワーク）の形成を示すものであり、その効果として、人々の協調行動を活発にし、社会の効率性を高めることができると考えられるものである。

本調査では、道路空間の再構築やイベント等の場としての活用が、SC 形成に与える影響を明らかにするとともに、SC 形成効果を定量的に計測するための方法について検討した。

〔研究内容〕

平成 19 年度は、道路空間をイベントの場として活用している事例と景観整備を目的とした地域活動を実施している事例について、文献調査、ヒアリング調査等を行い、実施にあたっての知見を収集するとともに、SC 形成効果に着目して、効果の程度、効果計測手法等について調べた。また、事例調査の結果や既存研究等を踏まえ、SC 形成効果を定量的に計測するための方法について検討した。さらには、検討した計測方法を用いて実際の事例において効果計測を実施し、手法の実用性を検証した。

〔研究成果〕

(1) 道路空間活用事例調査

学会論文、実施団体のホームページ等から全国で実施された 31 の道路空間活用事例抽出し、地域の概要（背景、事情）、活動のねらい、活動内容、効果を整理した。このうち、道路空間をイベントの場として活用し継続的に実施している事例 3 事例（愛知県豊川市、福島県桑折町、石川県能美市）と、景観整備を目的として地域活動を継続的に実施している 1 事例（東京都港区青山通り）について、実施における課題と解決方策、SC 形成効果、効果計測方法等について道路管理者、実施団体等からヒアリング調査を実施した。

道路空間をイベントの場として活用している事例では、地域住民主体で活動実施に向けた内容を検討しており、道路管理者は道路使用や路線バス等の迂回措置等の手続きに関する住民サポートを主に行っていることが分かった。また、活動の継続実施の要件として、地域団体の法人化（NPO 法人、まちづくり会社の設立）等による組織体系の構築や、これに伴う運営資金の調達方法の確立が挙げられることが分かった。

景観整備を目的とした地域活動を実施している事例では、住民の代表者が合意形成を図りながら住民間で建物の形状、色彩に関する協定を締結しており、道路管理者も道路部の修景と住民協力による道路管理を目的とした協定を締結している。住民と道路管理者はこれらの協定を元に協力して活動していることが分かった。なお、協定の締結にあたってはタウンミーティング等の会合を開催し、多様な主体間での合意形成がなされていることが分かった。各事例における SC 形成効果の一部を表-1 に示す。

表-1 調査事例における SC 形成効果（一部）

調査事例	SC 形成効果
イベント空間として活用（3 事例）	住民同士が交流できる施設の創出 実施団体の会合の参加者の増加
景観整備（1 事例）	沿道企業の意識の向上、規範の遵守

(2) 道路空間活用による SC 形成効果の計測方法

SC に関する既存研究では、参加型調査（ソーシャルマッピングの作成等）、アンケート調査、キー・インフォマント・インタビューといった方法による計測が提案されている。しかしながら、これらの方法は計測に多くの時間と労力が必要になるという欠点がある。そこで本研究では、道路空間活用における SC 形成効果の計測方法として住民へのアンケートによる方法に加え、簡便な計測方法として地域組織のネットワーク分析による方法を考案した。これらの計測方法の概要を表-2 に示す。

表-2 道路空間活用における SC 形成効果の計測方法

分類	計測方法の概要
住民へのアンケートによる方法 （既存の方法）	・SC の構成要素（信頼、規範、ネットワーク）ごとにアンケート項目を設定。 ・アンケート調査に労力を要するが信頼性は高いと考えられる。
地域組織のネットワーク分析による方法 （考案した方法）	・SC の活動に関連する全ての組織の活動状況（会合の回数、会員数）から算定。経年変化により形成効果を把握。 ・容易に入手できる情報で評価できる。

(3) 道路空間活用による SC 形成効果の把握（住民へのアンケートによる方法）

（調査概要）道路空間を活用してイベントを実施した 3 地域について沿道住民を対象に、郵送回収方式によりアンケート調査を実施、各事例約 600 部を配布、回収率は約 25%（各事例約 150 部）。地域の SC を相対的に評価するため、H14 及び H17 に内閣府が行った SC 全国調査の結果との比較を行った。なお、道路空間活用の効果のみを把握するには実施前後での比較、さらには対策を実施していない地域との比較が必要であると考え、本研究では全国調査との比較から評価した。

（調査結果）ここでは、道路空間を活用して祭りや市などを、毎月 1 回実施している豊川市の事例についての結果を示す。回答人数は 136 人、属性は男性 55%、女性 45%、年齢別人数の割合はほぼ均等であった。アンケートの結果を図-1～3 に示す。他者への信頼度に関しては、今回調査事例が全国調査よりも他者への信頼割合が高く、「ほとんどの人は信頼できる」と答えた割合が 4.5 ポイント上回った。地域活動への参加状況は、今回調査事例が全国調査を上回り、特に地縁的活動への参加状況は 30.9 ポイント高い。隣近所との付き合いの程度は、今回調査事例が全国調査よりも日常的に話をする程度以上のつきあいをしている割合が 34.4 ポイント高かった。今回調査事例は全国水準と比

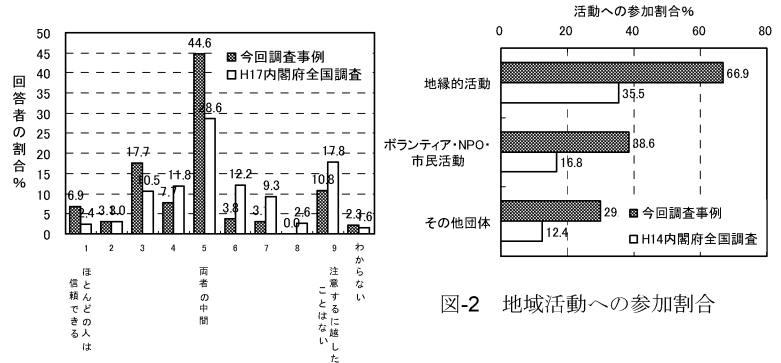


図-1 他者への信頼

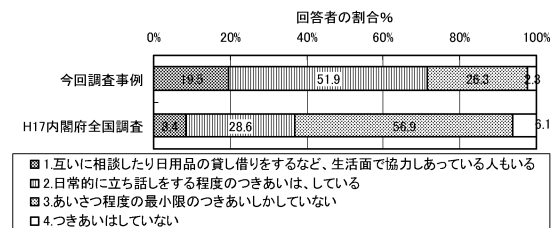


図-3 隣近所とのつきあいの程度

較して他者への信頼度、地域規範等を遵守する割合、ネットワークの成熟度が高く、道路空間の活用を行っている地域は他地域よりも SC が形成されていると評価できる結果であった。

(4) 地域組織のネットワーク分析による SC 計測方法の試行

（調査概要）活動に参加している全ての組織のネットワークの状況、各組織の活動回数を経年的に整理。ネットワークの大きさを直接交流数で、ネットワークの成長度を関係交流数の経年変化で評価する。

直接交流数=会員数×活動回数（人・回）

関係交流者数=活動組織の総会員数（人）

（調査結果）ここでは、(3)と同じ豊川市の事例についての結果を述べる。活動は H14 から実施しており、直接交流数は H19 年までの 6 年間で 5,628 人・回（年間 938 人・回）であった。関係交流者数も H14 に 27 人で近隣商店主中心であったのが、H19 には沿道の一般住民、学生等が加わり、62 人まで増加した。

この方法により SC 形成効果におけるネットワークの大きさと、成長度を表現した。しかしながら、この値を用いた評価に向けては様々なタイプの事例について検証を行い、適用条件や他事例との比較方法などを検討する必要がある。

〔成果の活用〕

今後簡易なデータで定量的に評価できる SC 形成効果計測方法を提案するため、より適合性のよい指標を検討する予定である。

多様な道路利用者に対応した道路交通環境に関する調査

Study on Road Traffic Environments for Various Road Users

(研究期間 平成 16～20 年度)

－ 新方式交差点照明の安全性検討 －

Survey of Safety of a New Type of Intersection Lighting

道路研究部 道路空間高度化研究室
Road Department
Advanced Road Design and Safety Division

室 長
Head
主任研究官
Senior Researcher
研 究 員
Research Engineer
交流研究員
Guest Research Engineer

金子 正洋
Masahiro Kaneko
池原 圭一
Keiichi Ikehara
蓑島 治
Osamu Minoshima
古川 一茂
Kazushige Furukawa

This survey was carried out to study the lighting effectiveness and lighting requirements of a new type of intersection lighting applied as a nighttime traffic safety measure that can be counted on to be used as future intersection lighting by revising technical standards for the planning and provision of road illumination systems.

〔研究目的〕

本研究は、今後広く普及が期待できる新方式の交差点照明（以下「新方式」という。）について技術調査を行い、光学特性や照明環境の特徴を把握する。また、新方式の交通安全対策上の有効性を確認するとともに設置にあたっての留意事項を整理するため、実大交差点を用いた横断歩行者等の視認性評価実験を実施した。

〔研究内容〕

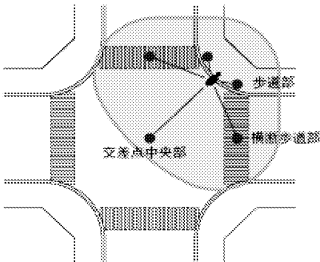
1. 新方式の調査

- 新方式の主な特徴は以下のとおりである。
- ・ 交差点の形状に合わせた配光特性を有し、隅切部に設置することにより横断歩道部を含めた交差点内を効率的に照明できる。
 - ・ 横断歩行者を逆シルエット（暗い背景に対して視対象が明るい状態）で見せる。
 - ・ 消費電力を従来の方式から 50 % 程度削減できる。

2. 視認性評価実験

2. 1 実験条件

表－1 に示す実験条件を設定した。照明パターンは、従来の交差点照明方式（以下「従来方式」という。）を用いたパターンと新方式を用いたパターンを行い、それぞれ現道における配置の実態を踏まえて設定した。配置 A・B は従来方式を用いたパターンであり、配置 A は従道路側に照明が設置できず主道路側のみに照明を設置した場合であり、配置 B は道路照明施



図－1 配光特性

設設置基準解説¹⁾に示される推奨配置である。配置 C・D・E は新方式を用いたパターンであり、交差点規模に応じそれぞれ隅切部に配置した場合である。照度は 10 lx と 20 lx の 2 種類、照度均斉度は 0.4 とした。

2. 2 実験内容

図－2 に実験パターンを示す。被験者は視認位置に静止した車内から、1 秒間で静止した歩行者を視認し、視認性をアンケートにより 5 段階（非常に良く見える・良く見える・まあまあ見える・かろうじて見える・見えない）で評価した。

2. 3 実験結果

視認性評価実験のアンケート結果は「非常に良く見

表－1 実験条件

交差点構造	4車線×4車線 (中規模想定)	2車線×2車線 (小規模想定)
	A・B・C・D	E
照明パターン		
設定平均路面照度	10 lx、20 lx	
設定照度均斉度	0.4 以上（パターン A を除く）	
使用光源	高圧ナトリウムランプ	
被験者	20 名（20 代～70 代の男女） ※普通自動車運転免許所持者	
歩行者（視対象）	横断歩行・横断待機・乱横断歩行者 ※濃紺色の上下着衣	
車両の前照灯	すれ違いビーム（ハロゲン）点灯	

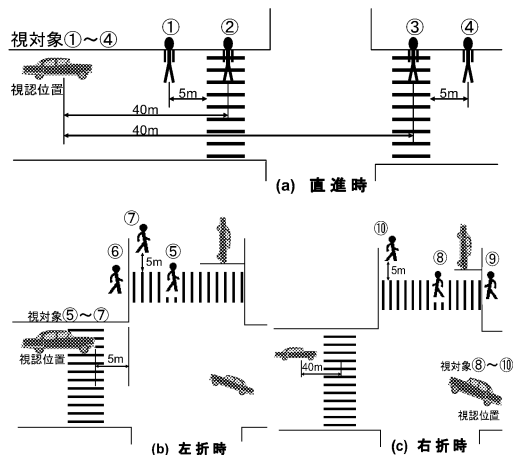


図-2 実験パターン

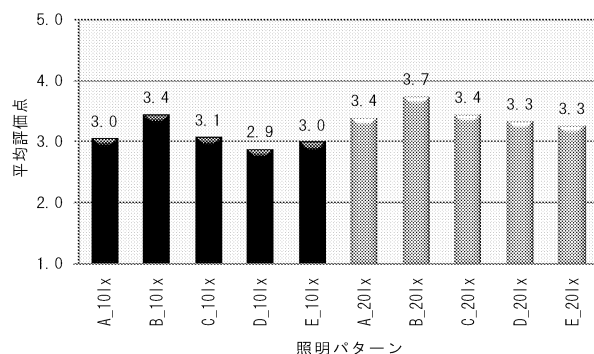


図-3 照明パターン別評価

表-2 視認性と交通状況の関係

		信号有り交差点		信号無し交差点 ^(注)
		法令遵守	法令無視	
デメリット	直進時の横断歩行者(②)の視認性	=	+	+
	直進時の乱横断歩行者(④)の視認性	=	+	+
	右折時の乱横断歩行者(⑩)の視認性	=	+	+

= : 通行がクロスしない + : 通行がクロスする

(注)信号無し交差点は交通環境(施設)によるケース分けが困難で + を前提とした

表-3 新方式交差点照明の設置にあたっての留意事項

	主な照明要件(十字路交差点想定)
照明配置	交差点隅切部付近を前提とし、観測方向による照明環境のアンバランスを極力生じさせない配置とすること
配光特性	横断待機部を含む交差点エリアを均斉度良く効率的に照明可能なこと
交差点内の平均路面照度、照度均斉度	「基準・同解説」の記載される推奨値を満たすこと ※効果の確実性向上の観点からは20 lx以上を推奨
横断歩道部の平均路面照度	交差点内の平均路面照度に近いこと
交差点規模との関係	交差点規模の大きさに応じて、横断歩道部の照度均斉度が低下しないような器具配置(数量)とすること
交差点周辺環境との関係	交差点周辺が明るい場合には平均路面照度向上等の検討を行うこと

える」を評点5とし、最低評点を1として集計した。

図-3 は、照明パターンおよび照度別の平均評価点(全実験パターン合計)を示したものである。この結果から、従来方式および新方式に関わらず、殆どの照明パターンにおいて平均評価点3(まあまあ見える)以上を確保しており、また、10 lxより20 lxの評点が高いことが確認できる。

2. 4 新方式の有効性及び照明要件

図-3 において新方式の交差点照明の各パターン(C~E)の評価が評点3に近い値を確保していることから、新方式が交通安全上有効であると評価できる。一方個々の実験パターンについて比較すると、新方式の場合で比較的視認性が低いパターンが存在する。表-2に示すパターンは新方式において特に視認性の低いパターンである。これらのパターンについて交通実態と関連付けて検討した結果、これらのパターンは、原則交差点照明を設置することとされている信号交差点において、通行者が信号や通行帯に関する法令を遵守していれば両者の通行が交錯しないパターンであり、必ずしも歩行者の視認性を確保すべきパターンでないと考えられる。

以上より、信号交差点においては、法令遵守の前提のもと、新方式による夜間の交通安全対策が横断歩行者等の視認性確保の観点から有効であると判断した。また、新方式は右折時の横断歩行者、横断待機者の視認性に優れることから、交通状況的に視認が困難な「右折車両 対 右折車の右後ろからの横断歩行者」の夜間における早期発見支援に非常に有効であると考えられる。

新方式を設置する際の留意事項は、新方式の光学特性、視認性評価実験の結果等から検討し、表-3に示すとおりである。

【研究成果】

・新方式の交差点照明は、「道路照明施設設置基準解説」の推奨値を満たせば、横断歩行者等の視認性が総合的に確保されており、また、法令を遵守した通行条件において十分な有効性があることを把握した。

・新方式の交差点照明に求められる6つの主な照明要件を把握した。

【成果の活用】

新方式の交差点照明の整備支援材料として活用

【参考文献】

1) 道路照明施設設置基準・同解説：(社)日本道路協会 平成19年10月