

3. 2 地方整備局等依頼経費

高齢社会における安全な道路環境のあり方に関する調査

Safer road traffic environments in the elderly society

(研究期間 平成 13～15 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 森 望

Head Nozomu Mori

主任研究官 高宮 進

Senior Researcher Susumu Takamiya

With progressing of elderly society in Japan and spreading of the concept of normalization, improvement to provide the accessibility of sidewalks and pedestrian spaces is promoted. A section where cars cross it onto privately owned land behind a sidewalk is installed on the sidewalk. There is a case that the width of the pedestrian space on the section is not enough to walk. In this study, some ideas are proposed to take wider pedestrian space on the section through some experiments.

〔研究目的及び経緯〕

高齢社会の進展やノーマライゼーションの考え方の浸透に伴い、平成 12 年には交通バリアフリー法が施行され、駅等を中心とした重点整備地区において、歩道等の改善が進められている。また重点整備地区以外の道路でも、バリアフリーの観点を考慮して歩道等の改善が進められているところである。歩道等には、沿道民地への車両の乗入れに対応できるように、車両乗入れ部が設けられるが、この際に歩行者が通行する部分の幅員が十分でないケースがあり、この幅員をより広く提供することが望まれている。本調査では、車両乗入れ部に関する自動車通行実験を行い、歩行者の通行に対してより広い空間を提供できる車両乗入れ部構造について提案した。

〔研究内容〕

1. 車両乗入れ部構造基準の改定に向けたポイント

車両乗入れ部の構造は「歩道における段差及び勾配等に関する基準」(平成 11 年 9 月 10 日付建設省都市局長・道路局長通達)に定められており、この基準では、歩行者等の通行や車両の路面接触等を考慮し、車両乗入れ部における①歩行者等の通行部分の幅員、②縁石形状とすりつけ部勾配、③歩車道境界段差高さが規定されている。歩行者等の利用の観点からは、「①歩行者等の通行部分の幅員」をできるだけ広くとることが望まれ、車両の路面接触が生じない範囲でこの幅員を広くとることが考えられる。路面接触の可能性は、歩道高さが高いほど高まる。現行基準にはこの観点に沿う規定はなく、このため、歩道高さ別に接触状況を確認し、より広く歩行者等の通行部分を確保していく規定とすることが考えられる。

2. 自動車通行実験

本調査では、車両乗入れ部構造を作成し自動車による通行実験を行った。実験に用いた構造の条件を表-1 に示す。また実験に用いた縁石(従来型縁石、特殊縁石)の形状は図-1 のとおりである。実験に用いた構造には、すりつけ部勾配の代わりにすりつけ幅から規定したケースを含めた(網掛け部参照)。自動車は 1300cc、1500cc、3000cc の計 3 クラスの乗用車を用い、それぞれ 4 名が乗車した状態とした。実験は下記に示す実験 1、実験 2 に対して実施した。

実験 1: 走行速度 (5km/h、10km/h、15km/h の 3 種類)、進入・退出角度 (60°、90°、120° の 3 種類)を設定し、接触の状況を確認する。

実験 2: 実際の道路での状況を想定し、4m の車両乗入れ部間口があるものとして、「左折進入」、「左折退出」、「右折進入 (2 ケース)」、「右折退出 (2 ケース)」に対して 3 種類の走行速度 (実験 1 よりも低速度)における接触の

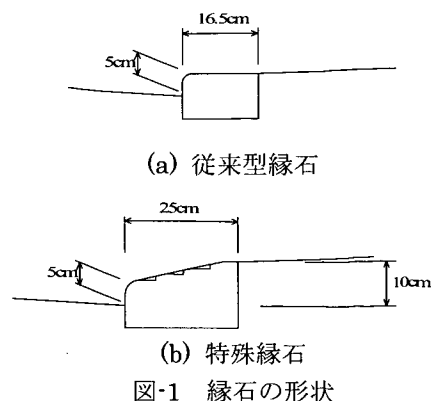


表-1 実験に用いた構造と実験結果

歩道高さ	縁石	すりつけ幅	すりつけ部勾配	構造番号	接触ケース数(括弧内は接触時の衝撃が大きいケース数)		適用可能性	
					実験 1	実験 2	実験 1	実験 2
15cm	従来型	50cm	31.8%	A-1	9 (3)	3	×	×
		75cm	19.1%	A-2	1	0	○	○
	特殊	50cm	22.7%	A-3	9 (3)	0	×	○
		75cm	12.3%	A-4	0	— (実験せず)	○	○
20cm	従来型	75cm	27.6%	B-1	28 (19)	20 (5)	×	×
		100cm	20.0%	B-2	17 (9)	3 (2)	×	△
	特殊	75cm	22.3%	B-3	16 (9)	5 (1)	×	×
		100cm	15.6%	B-4	10 (3)	0	△	○
25cm	従来型	100cm	26.0%	C-1	38 (33)	— (実験せず)	×	×
		128cm	20.0%	C-2	19 (14)	10 (5)	×	×
	特殊	100cm	22.2%	C-3	18 (16)	19 (4)	×	×
		142cm	15.0%	C-4	6 (4) / 54	0 / 54	△	○

状況を確認する。

3. 実験結果

表-1 に実験結果を示す。表には、実験 1、実験 2 における自動車と路面との接触ケース数を示すとともに、接触時実験条件、接触時の衝撃の程度等を勘案して、実際の道路での適用可能性を示した。

接触ケースについて見れば、歩道高さが低いほど接触の可能性が低いと言える。実験 1 では接触時の衝撃が大きい場合も数多くみられ、接触ケースが多い構造ほど衝撃が大きいケースも多くなっている。実験 2 では、右左折を伴う車両乗入れ部の進入・退出を行ったが、この場合は、自動車の走行速度が低速になると同時に、ドライバーのハンドル操作によって車両が転回するためか接触ケースは少なくなった。また接触時の衝撃の程度も改善している。なお構造番号 A-4 については実験 1 での接触が見られなかったため、また構造番号 C-1 については接触の程度が非常に大きいため、実験 2 を行わなかった。

適用可能性は、自動車通行実験の結果に対し、接触した際の実験条件（速度、角度等）や接触時の衝撃の程度、実際の道路に用いた場合の苦情等の発生可能性などを勘案して整理した。例えば、速度が速く直角に進入・退出した場合など限られたケースでのみ接触が発生しその程度も非常に軽微な場合などは適用可能性を○とし、逆に、現実には生じうる進入・退出条件に対して接触が数多く発生する場合などは適用可能性を×とした。また速度を若干抑えるなどドライバー側での若干の注意・制約のもとで適用が可能と考えられる場合は適用可能性を△とした。実験 1、実験 2 を通じた結果として、歩道高さが低い場合や、すりつけ部勾配が緩い場合、特殊縁石を用いた場合などで適用可能性が高まるものと考察できる。

4. 車両乗入れ部構造基準に対する提案

実験 1、実験 2 の実験条件を比較すれば、実験 2 の方が実際の通行状況を再現している点で適用可能性の評価に現実味がある。しかしながら、様々な道路状況、道路特性に対しドライバーも様々な通行状況をとるのが実際であり、ここでは実験 1 の結果から車両乗入れ部の構造を提案する方が好ましい。現行の車両乗入れ部構造基準では、従来型縁石、特殊縁石それぞれですりつけ部勾配を 15%以下、10%以下と規定しているが、今回の実験で適用可能性が考察できた「歩道高さ 15cm の場合にすりつけ幅 75cm とする構造」であれば、現行の基準よりも歩行者等の通行部分をより広く確保することが可能となる。よって、現行の基準にこれらの構造などを追加していくことが考えられる。

【研究成果】

15 年度の調査研究より、次の各点を得た。

- ① 車両乗入れ部における自動車通行実験により、各種の車両乗入れ部構造に対する自動車の接触状況を得た。接触ケース数、接触時の衝撃の程度等から、歩道高さが低いほど接触の可能性が低くなることが裏付けられた。
- ② 接触時実験条件、接触時の衝撃の程度等から実際の道路での適用可能性を整理した。この結果、歩道高さが 15cm の場合にすりつけ幅 75cm とする構造の適用可能性が高いことが言え、新たな車両乗入れ部の構造として追加する可能性を提案した。

【成果の活用】

15 年度の調査結果から、現行の車両乗入れ部構造基準に対して、新たな構造を追加する可能性を提示できた。今後は、本省道路局と連携して実際の道路における適用や運用の考え方を検討し、車両乗入れ部構造基準の改定につなげる。

多様な道路環境に対応した安全施設の高度化

Research on Roadside Facilities for Various Road Surroundings

(研究期間：平成13～平成15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 森 望

Head Nozomu Mori

主任研究官 安藤 和彦

Senior Researcher Kazuhiko Ando

研究官 池原 圭一

Researcher Keiichi Ikehara

交流研究員 河合 隆

Associated Researcher Takashi Kawai

This research examined two subjects related to the improvements of roadside facilities which are mainly prepared for arterial roads. One of them is a research on traffic barrier scenery for beautiful landscape creation. Sometimes, traffic barriers are obstructing roadside-view. In this research, the structure and color of traffic barriers which are in harmony with roadside-view were studied. Another subject is clarifying the fundamental requirements for crossing lightings. The results of the research will be useful to revise the standards of road lightings.

〔研究目的及び経緯〕

近年、高規格の道路整備が進展し、また道路景観等に対する配慮が強く要望されるなど、従前の交通安全施設の整備では対応が困難な状況が生じている。そこで本研究では、これらの道路の多様化に対応し交通安全施設の高度化を図るために、調査検討を行ったものである。

本研究では、主として二つの項目について検討を行った。一つは、道路の景観形成に大きな影響を与える防護柵について、景観への配慮方法等について検討を行った。二つめは、特に夜間に重大事故が生じやすい交差点での照明に着目し、比較的規格の高い交差点での照明方法について実験検討を行った。

〔研究内容〕

1. 景観に配慮した防護柵に関する検討

防護柵は、車両が路外に逸脱するのを防ぎ、乗員の傷害を防止・軽減する等の目的のために設置されているが、道路に沿って連続的に設置されることから道路景観を構成する要素の一つとなっている。これまで、防護柵は安全性確保の観点から、視認性の高い色彩や必要な性能をみたま構造・材料が用いられてきたが、今後、21世紀に「美しい国づくり」を進め日本の魅

力を高めていくためには、防護柵についても景観に配慮したものとしていくことが必要である。このため、景観に配慮した防護柵設置の基本的考え方、地域特性に応じた景観配慮の考え方、景観に配慮した防護柵が満たすべき要件等を明らかにして、道路管理者が景観に配慮した防護柵を設置、更新、修景する際ガイドラインを策定することを目的として検討を行った。

1. 1 検討の流れ

まず事前に景観に配慮した防護柵の先進事例について防護柵の形式、色彩の利用状況や景観に配慮した防護柵を選定するプロセス等について調査を行った。その後、景観に配慮した防護柵に関する基本的な要件について検討を行った。

1. 2 先進事例調査

景観に配慮した防護柵を整備する上での取組み状況や課題、及びガイドラインに対する要望等を把握することを目的に、モデル地区や先進事例実施地区（整備済み地区）においてアンケート調査を実施した。

(1) 調査の対象

景観に配慮した防護柵を設置する地区、設置している32地区を対象として調査を行い、全ての地区から回答が得られた。

(2) 調査項目

対象地区の道路諸元、地域特性、防護柵整備前の状況、景観に配慮した防護柵の検討方法、検討体制、整備計画の具体的な内容、整備後の景観性能の評価方法、課題等を調査した。

(3) 調査結果

調査結果によれば、景観に配慮した防護柵の整備地区としては、市街地等の人口集中地区や平地部が多く、街路景観整備などとの関係で配慮が必要になっている地区や、景勝地・自然公園などが多い。また、整備にあたっては、自然公園法や各種条例などに配慮しているようである。景観に配慮した防護柵整備の動機としては、自主的な判断の他、関係機関からの要請が挙げられている。

1. 3 学識経験者等へのヒアリング

景観に配慮した防護柵整備の考え方について、学識経験者や道路管理者による委員会を設けヒアリングを行った。以下に主な結果を示す。

- ①色彩は背景との関係で、景観的に目立たせない配慮が必要。配慮方法としては、構造的な配慮と色彩的な配慮の観点から考える。
- ②運転者の目線を考えた透過性等構造的な工夫が必要
- ③防護柵の設置の適切性・必要性について検討が必要
- ④他の道路付属施設を取り込んだシステム設計
- ⑤つかんだり触ったりという機能も考慮

1. 4 基本的要件の検討

景観に配慮した防護柵の整備状況や、委員会でのヒアリング結果などを踏まえて、景観に配慮した防護柵を整備する基本的な要件を整理した。

(1) 対象とする道路

今後道路を整備する際に、景観に配慮することは全ての道路が対象となるべきであり、防護柵の景観対策を行う箇所を限定することは望ましくないが、整備箇所の優先付けを行う場合には、市街地中心部、公園などの景勝地などについてまず整備を進めていくことが適当であると考えられる。

(2) 道路の景観と防護柵に係る問題点

市街地景観では、防護柵が他の人工構造物等とともに多様な人工的要素のひとつとして眺められ、かつ歩行者が直接に触れる機会が多いこと、自然・田園地域では、道路の線形・構造、地形・植生等の要素や沿道に広がる農業的景観が遠景や中景となる地域において、風景の手前に連続的に眺められる。また風景を眺める人の視点としてみると、道路利用者などが道路上から眺める道路内部からの景観と、道路の敷地外から

眺める外部景観があり、また自動車によって移動中に眺める場合のシークエンス景観、歩行者等がほぼ静止したような状態で眺めるシーン景観があり、それぞれによって眺められる防護柵の様相も異なる。

(3) 景観に配慮した防護柵の基本要件

上述のような景観を考えた場合、防護柵による景観的な課題としては、必ずしも必要とされていない場所に設置されている例があること、白色の防護柵は目立ちやすいこと、また外部の眺望を阻害していること等が挙げられ、これらを踏まえ、今後防護柵を整備していく上での基本的な要件として、以下の4項目が考えられる。

- ①代替柵も含め防護柵の必要性を十分に検討する
- ②構造的合理性に基づいた形状とする
- ③周辺景観との融和を図る
- ④近接する他の道路付属物等との景観的調和を図る
- ⑤人との親和性に配慮する

(4) 基本となる色

景観に配慮した基本的な色彩としては、日本の建築物や自然の色になじむ色相がよく、代表的なものに黄赤系のダークブラウン、グレーベージュなどがある。また、歴史的な地域等ではダークグレーなどもなじむ。

(5) 視線誘導への配慮

カーブが連続するような箇所および濃霧が発生しやすい道路区間においては視線誘導を確保することが望まれるので、これらの区間に防護柵を設置する場合は、視線誘導標や反射シートを設置して視線誘導機能を確保することも重要となる。

(6) 景観に配慮した防護柵整備の考え方

景観に配慮した防護柵の新設、更新は、一貫した考えに基づいて行うことが基本であり、そのためには、景観に配慮した防護柵の新設、更新にあたってのマスタープランを策定することが重要である。

1. 5 今後の取り組み

本調査を基に、国土交通省では、景観に配慮した防護柵整備ガイドラインをとりまとめた。今後は、このガイドラインに沿って景観に配慮した防護柵が広く使われていくための、継続的な検討を行う。

2. 交差点照明の照明要件に関する検討

現在、交差点における夜間の交通安全対策として、交差点照明の設置が規定¹⁾されているが、最近の交差点の構造は、交通容量増加に伴う多車線化や、新たな交通安全対策による道路構造の改変などによって多様化しており、設置箇所が事例的に示されている現在の設置基準に従って照明を設備しても、十分な照明効果

が得られないことがある。特に夜間には、横断歩行者対車両の重大事故が起こりやすいことを考慮すると、車両から見た横断歩行者の視認性を向上させる必要性が伺える。ここでは、これらの懸案を解消すべく、交差点照明の基礎的な照明要件を明らかにすることを目的として検討を行った。

2. 1 検討内容

最初に各国および地域の規格・基準や過去の研究の文献調査を行い、視認性評価実験で確認する照明条件を立案した。次に、視認性評価実験により、本案の照明効果を確認した。そして、実験結果を基に比較分析を行い、最終結果として、設置基準作成に資する交差点照明の照明要件について検討を行った。

2. 2 照明条件の立案

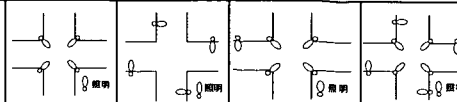
視認性評価実験で確認する照明条件を抽出するために文献調査を行い、次の各点を把握した。

- ①基準類の調査によると、多くの基準類が、交差点は交通が錯綜するエリアであるため「重要な箇所」と述べているにも関わらず、具体的に照度基準値を示したものは少ない。この中で CIE の勧告²⁾では、唯一照度基準値を定めている。
- ②交差点内の平均路面照度が 20Lx 以上であれば事故削減効果が現れる傾向が見られ、30Lx を超えると照明の効果は、より明らかになっている³⁾。
- ③夜間の交差点では、右折車と対向直進車、右折車と横断歩行者の事故が多いことを考慮すると、横断歩行者と対向直進車の視認性を向上させることを目的として、交差点の隅切り部と車両流入部に照明を増強することが望ましいと考えられる⁴⁾。
- ④歩行者用照明を対象とした研究⁵⁾では、照明の光源色が交通視環境に影響を与えることが明らかになっている。道路照明においても、同様の影響があることが考えられる。

次に文献調査の結果を基に、視認性評価実験で確認する照明条件を表-1 のように設定した。照明位置は、設置基準によるもの、横断歩行者の視認性を向上させることを目的として交差点の隅切り部に配置したもの、また交差点に流入してくる直進車の視認性を向上させることを目的として流入部に照明を増強したもの等、合計 4 種類の配置で比較することとした。設定照度は、CIE の勧告と事故削減効果の研究を参考に、30Lx と 15Lx で比較することにした。なお、設定照度の範囲は、横断歩道を含む交差点内部を対象とした。光源については、高圧ナトリウムランプと蛍光水銀ラ

ンプの 2 種類を比較することとした。

表-1 照明条件

照明位置				
	隅切り部に配置	Aと同じ照明を使用し、設置基準どおりに配置したもの	隅切り部配置と車両流入部に照明を増強したもの	設置基準配置に加え、隅切り部に照明を加えたもの
光源	高圧ナトリウムランプと蛍光水銀ランプの2種類			
設定照度	30Lx/15Lx			

2. 3 視認性評価実験

(1) 実験概要

表-1 に示した照明条件の照明効果を確認するために、実験用実大交差点において視認性評価実験を行った。実験条件は表-2 のとおりとし、次の 5 種類の実験を実施した。実験概要図を図-1 に表す。

- a. 直進車両から見た交差点内の横断歩行者の視認性
- b. 直進車両から見た右折待機車の視認性
- c. 左折時の横断歩行者の視認性
- d. 右折時の横断歩行者の視認性
- e. 右折待機車から見た対向直進車両の視認性

表-2 実験条件

交差点構造	4車線×4車線
道路幅員	13m
モニター	20名(男性14名、女性6名) 年齢19~38歳
横断歩行者の服装	上着、ズボンとも黒色
車両の前照灯	すれ違いビーム

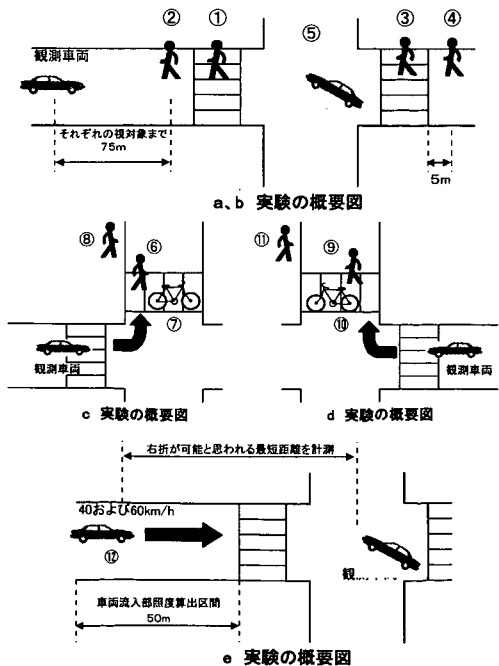


図-1 実験概要図

被験者はそれぞれの照明条件の下に照明された交差点において、車両から見た各視対象の視認性を評価した。a～dの実験については、各視対象の見え方を[3：よく見える、2：まあまあ見える、1：かろうじて見える、0：見えない]の4段階で評価した。cの実験については、遠方より車両速度 60km/h、あるいは40km/h の速度で接近する対向直進車について、右折が可能と思われる対向直進車との最短距離（以下右折可能距離という）、速度の違いについて評価を行った。速度の違いについては[2：はっきりわかる、1：かろうじてわかる、0：わからない]の3段階で評価した。なお、右折可能距離は、被験者間の個人差が大きいために予想されるため、昼間に同様の実験を行い、各被験者の昼夜間の差を基に評価した。

(2) 実験結果

実験結果から、次の各点を把握した。

①交差点の隅切り部に照明を配置することにより、車両が右左折する際の歩行者等の視認性が向上する。ただし、隅切り部だけに照明を配置したものは、直進車から見た手前側の横断歩行者の視認性が悪く、照度を高めても視認性は改善されない。

②同じ明るさ、照明位置では、高圧ナトリウムランプより蛍光水銀ランプのほうが、視認性に優れている。

③車両流入部に照明がないと、右折待機車から見た対向直進車の速度が判別しにくく、被験者は早い段階で右折することをあきらめる傾向が見られる。

2. 4 照明要件の検討

文献調査で得た知見と視認性評価実験結果を基に、照明要件の検討を行った。

(1) 照明位置

車両が、交差点を通行する際に必要となる全ての視対象の視認性を向上させるには、設置基準の配置に加え、隅切り部にも照明を配置することが望ましい。しかし、夜間に自動車交通量が少なくなるなど、照明の費用対効果が低くなる場所に対しては、経済性を考慮し、交差点の規模、構造、沿道特性を検討した上で、その都度、照明位置を決定することも必要である。一例を挙げると、信号と横断歩道のある交差点では、交通違反を犯さない限り、直進車両と横断歩行者の錯綜は発生しない。また、人対車両の重大事故が夜間に起こりやすいことを考慮すると、車両が右左折する際の横断歩行者等の視認性を向上させることが重要であるといえる。このことから、信号と横断歩道のある交差点には、交差点の隅切り部に優先して照明を配置することが、交通安全対策効果の面から望ましいといえ

る。

(2) 光源色

交差点照明の光源は、視認性という観点からは、蛍光水銀ランプが優れているが、一方、エネルギーの消費効率という観点からは、高圧ナトリウムランプが優れている。光源の選定においては、視認性のみならず、経済性も含めた総合的な判断が必要である。

2. 5 まとめと今後の課題

今回の検討により、交差点照明の照明要件である照明位置と光源について明らかにすることができた。一方、交差点照明の必要照度については、今回の検討では定量的な把握ができていないので、今後の課題としたい。

[研究成果]

1. 景観に配慮した防護柵に関する検討

景観に配慮した防護柵のあり方、基本的要件を把握することができた。

2. 交差点照明の照明要件に関する検討

交差点照明の照明要件である照明位置と光源について明らかにすることができた。

[成果の発表]

景観に配慮した防護柵については、国土交通省道路局との共同により、景観に配慮した防護柵の整備ガイドラインとしてとりまとめた。また、交差点照明については、今年度関連学会において発表する予定である。

[成果の活用]

景観に配慮した防護柵ガイドラインにより、今後全ての道路において、景観に適した防護柵が整備されていく予定である。また、交差点照明の検討結果は、照明に関する基準類の改訂に際し、有用な資料となる。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：道路照明施設設置基準・同解説, 198
- 2) Commission Internationale de l' Eclairage(CIE) : Recommendations for the lighting for motor and pedestrian traffic, NO-115, 1995
- 3) 大谷寛・安藤和彦・鹿野島秀行：道路照明による効果的な夜間交通事故削減対策の検討, 照明学会第 33 回全国大会講演論文集, 2000
- 4) 建設省土木研究所：土木研究所資料第 3668 号 高機能道路照明に関する検討, p116, 1999
- 5) 河合隆・安藤和彦・林堅太郎：歩行者用照明の光源色が交通視環境に与える影響に関する検討, 第25回日本道路会議論文集, 2003

交通事故データ等による交通安全施設等整備に関する調査

Research for Effect of Road Safety Measures based on Road Accident Data

(研究期間 平成 15 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 森 望

Head Nozomu Mori

研究官 池田 武司

Researcher Takeshi Ikeda

Using data about road traffic accident before and after safety measures implemented at hazardous spots, an effect of every measure is analyzed in order to select more effective measures and predict effect of the measures before the implementation. And it is appeared that not every type of accident is decreased by same safety measure.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では公安委員会との連携のもと、緊急に交通の安全を確保する必要がある道路について、交通安全施設等の整備を推進している。特に幹線道路では、平成 8～14 年度にかけて「事故多発地点緊急対策事業（以下、事故多発地点対策事業と略記）」により交通安全対策を重点的に実施し、一定の成果を挙げた。平成 15 年度からは新たに「事故危険箇所緊急対策事業」により集中的な対策を実施している。事業の実施にあたっては、対象箇所の事故発生状況等を鑑みて最も効果の得られる対策を選択する必要がある。また、成果主義の道路行政マネジメントを進める上で、事業効果を事前に予測し、事業の成果目標を作成する必要もある。

このため本研究では、事故多発対策事業の実施箇所における交通事故に関するデータを分析し、箇所の状況別の実施すべき対策や、対策ごとの実施効果を把握することを目的とする。

〔研究内容〕

本研究では事故多発対策事業のフォローアップ調査で得られたデータを用いて分析を行った。フォローアップ調査は、事故多発対策事業の対策策定・実施状況や対策効果把握を目的として毎年実施しているものであり、調査内容は以下のとおりである。

- ・事故多発地点の道路・交通状況
- ・対策の内容と事業開始・終了年度
- ・各年の当事者・事故類型別の事故発生件数（平成 2～14 年）

分析では、対策の実施前後の事故発生件数を事故類

型別、実施対策別に比較した。対策前の事故件数は事故多発地点抽出時に使用した平成 2～5 年のデータを用いることとし、対策後の事故件数は対策終了の翌年～平成 14 年のデータを用いることとした。なお、2 以上の異なる対策を実施している箇所は分析対象外とした。また、道路照明については夜間事故のみを比較対象とした。

〔研究成果〕

ここでは、比較的サンプル数 (n) が多い 4 対策（交差点 3、単路 1）の比較結果を示す。

(1) 右左折車線付加（交差点、n=35、図-1）

追突、左折時が微増しているが、その他の種類の事故は減少している。無理なタイミング（対向車両が接近している状況や信号の代わり際）での右折が減少し、その結果正面衝突や出会い頭、右折時、人対車両事故が減少したものと考えられる。なるべく右左折車線を設置することが望ましい。

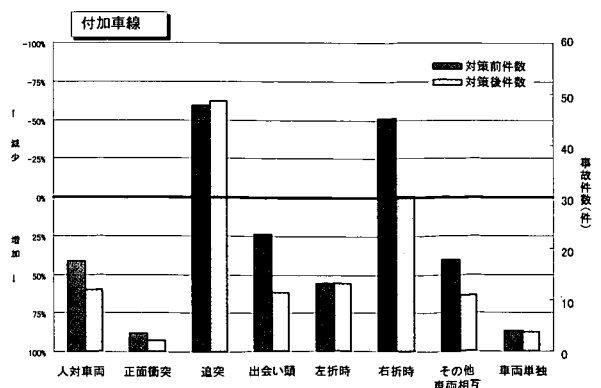


図-1 右左折車線付加（交差点）前後の事故件数比較

(2) 道路照明（交差点、n=55、図-2）

追突、右左折時以外の種類の事故が大きく減少している。歩行者や周辺車両、道路線形を視認しやすくなることにより、人対車両や正面衝突、出会い頭、その他車両相互、車両単独の事故を回避できるようになったものと考えられる。これらの事故が多発している箇所では道路照明を設置することにより効果が期待できるが、効果は夜間事故に限られることに留意する必要がある。

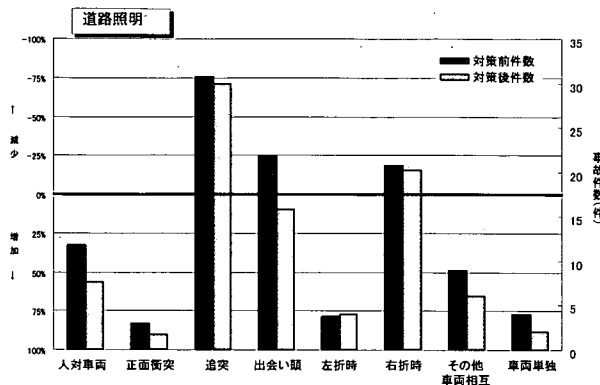


図-2 道路照明（交差点）設置前後の事故件数比較
(3) 線形改良（交差点、n=34、図-3）

人対車両、出会い頭が減少している。車両の動線を変更することにより、歩行者や交差車両との交錯が減少し、これらの事故が減少したものと考えられる。人対車両事故や出会い頭事故が多く発生している箇所では線形改良の実施により効果を期待できる。一方、追突、右左折時、その他車両相互、車両単独は増加している。この理由については今後検討が必要であるが、対策実施の際は他の対策と組み合わせる等の対処も必要であると考えられる。

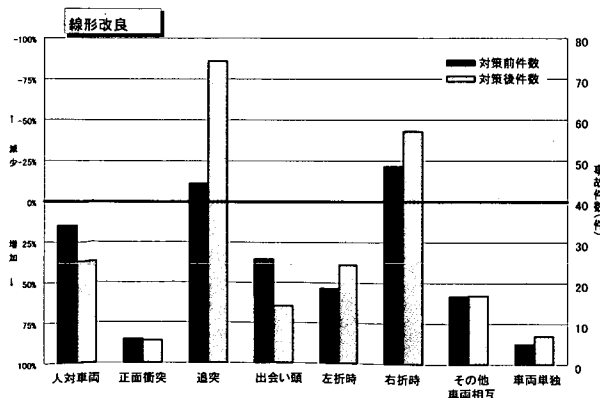


図-3 線形改良（交差点）前後の事故件数比較
(4) 区画線・路面標示（単路、n=79、図-4）

出会い頭、右左折時が増加しているが、その他の類型は減少している。区画線を明確に示すことにより、車線逸脱やその他車両相互、車両単独が減少したもの

と考えられる。また、路面標示によって注意喚起がなされることにより、人対車両や追突事故が減少したものと考えられる。一方、出会い頭や右左折時事故は、単路部においては沿道施設出入り車両が関連する事故と考えられる。これらの事故は、図-5 に示すように、全対策箇所合計で見ても増加を示していることから、区画線・路面標示設置の影響ではなく、その他の要因、例えば、近年大型商業施設が沿道に多数立地していることの影響も考えられる。

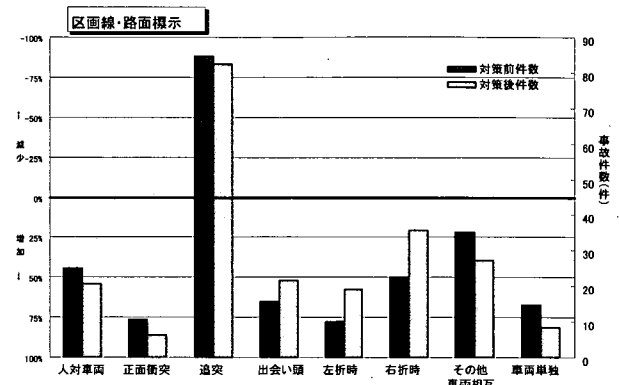


図-4 区画線・路面標示（単路）設置前後の事故件数

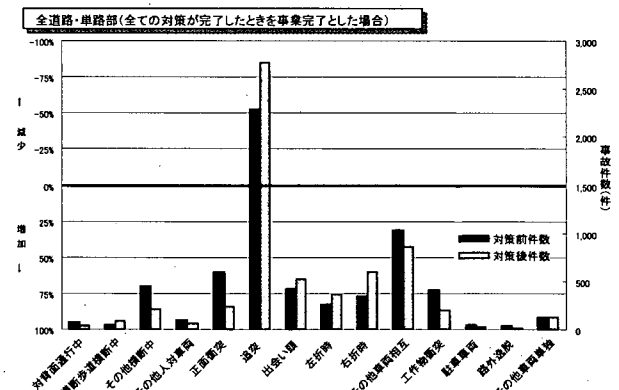


図-5 事故多発地点全対策箇所の対策前後比較

以上のように、対策によって減少させうる事故類型が異なる。事故発生状況に応じて対策を選択するとともに、場合によって各種対策を組み合わせる必要がある。実際の事故多発対策事業では複数対策を組み合わせる実施した箇所が多数あり、今後このような箇所のデータを用いて、複数対策を組み合わせた場合の効果分析を実施していく予定である。

〔成果の発表〕

第 15 回 IRF 世界大会論文投稿予定。

〔成果の活用〕

対策実施者が活用できるよう、マニュアルや資料としてとりまとめ、各道路管理者に配布する。

冬期道路管理水準検討

Research on winter road management standards

(研究期間 平成 15～17 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

Head

主任研究官

Senior Researcher

研究官

Researcher

森 望

Nozomu Mori

安藤 和彦

Kazuhiko Ando

池原 圭一

Keiichi Ikehara

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]

冬期の道路管理は、道路利用者のニーズの多様ななどにより、より安全で快適な冬期道路交通の確保が望まれている。それに対して、道路管理者側では明確な管理水準が確立していないことから、客観的な基準による合理的な除雪や路面凍結対策などが行えていないため、事業費の高騰を招いている。本調査では、管理基準による雪寒事業への転換を目指し、地域や道路の特性に応じた合理的な管理水準を定める考え方をまとめるものである。

[研究内容]

15 年度は、現状の冬期道路管理における出動基準、予測・出動・作業といった各段階における問題点や懸念事項を整理した。また、管理水準設定における課題や方向性を検討した。

[研究成果]

(1)現状の冬期道路管理

現状の冬期道路管理の基本は、道路管理者と除雪等を行う業者との協働のもとに実施され、図-1 に示すように必要な機械及び予測システム等の情報を道路管理者が提供し、契約関係のもとに業者が実際に作業する。道路管理者は、業者の動向を全般的に管理する立場となっている。

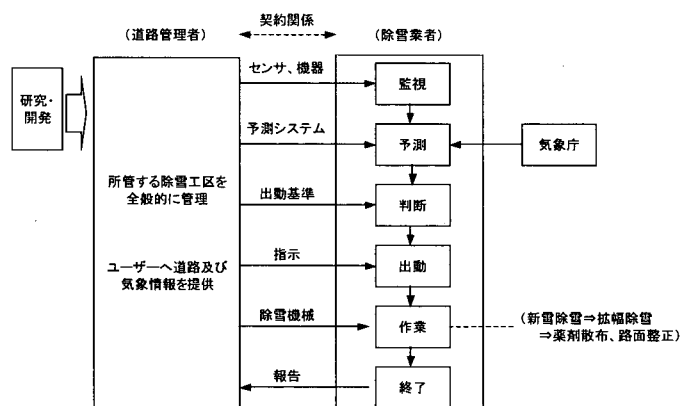


図-1 現状の冬期道路管理の流れ

(2)現状の冬期道路管理の問題点・懸念事項

現状の冬期道路管理は、明確な目標を定めた上での作業となっておらず、多くは経験により判断して行動されていることから、表-1 に示す事項が問題点や懸念事項として考えられる。

表-1 現状の問題点・懸念事項

段階	問題点・懸念事項
監視・予測	- 結果的に必要以上のデータを収集してしまうことが考えられる。 - 複数機関での協働した技術開発が実行しにくい。（効率的な研究・開発）
出動・作業	- 安全側に作業した結果として、やり過ぎの懸念がある。 - 熟練者の感と経験に頼る部分がある。 - 効率的な作業への動機付けがない。 - 国道サービスレベルが上昇するに伴い交通道路（県道、市町村道）とのレベル差が大きくなる。
終了 (確認・評価)	- 仕上げレベルが明確にないため、達成度合いを評価できない。 - 作業が適当であったか評価できていない。 - 客観的な意思決定がなされているか確認できない。

(3)目標設定の必要性と課題

現在でも水準設定による道路管理者としての効果の認識はあるものの、適用にいたる段階で現場レベルでの実態の相違により、結果的にうまく活用されていない。表-2に目標設定の効果と実用に向けての実態的な課題を整理する。

表-2 目標設定の効果と課題

○目標設定の効果

- ・ 予算要求、配分における根拠の明確化
- ・ 一般住民に対する雪害事業への理解促進
- ・ 道路管理者としての責任範囲の明確化

○目標設定の課題

	目標設定における課題
水準設定の課題	水準の考え方、位置付けの明確化、管理者の責任範囲 目標に達しなかった場合の責任の所在 地域、交通量に応じた水準変化が国道サービスとして合理的か 的確な管理指標が設定できるか 水準閾値の設定が困難 など
設定値に基づく管理 実施の課題	除雪業者との契約方法（契約上の水準とするか） 目標に応じた実作業（現場での対応、判断ができるか） 目標水準の達成度合いの確認 など

[成果の活用]

本調査の結果で示した(4)の方向性をもとに、今後はいかに合理化を図るかという観点から、検討を行うことが必要である。次年度以降は以下の視点で検討を行い、現行基準に基づいたマネジメント運用の試行を行う。

①実態の検証と評価

- ・ 作業目標の明確化（実態の基準とは何か）
- ・ 管理者としてコントロールできる範囲の明確化（公表できる作業目標とは何か）
- ・ 作業実施の効率化（最前のやり方とは何か）
- ・ 事後評価による継続的改善

②現行基準に基づいたマネジメント運用

①の改善点を踏まえ、現行基準に基づいたマネジメント運用を試行する。

③CS 調査、PI 活動の実施

ユーザーに対する実態の説明によるCS 調査、これを受けた改善点立案とPI 活動など、ユーザーの声の取り込みが必要である。

(4)水準設定の方向性

車道管理水準の設定にあたっては、今後様々な説明や議論が想定される。具体的には、現状の冬期道路管理の実態をユーザーに説明し、現状を評価していただき、道路管理者が考える管理目標の設定方針と、これによりサービスの変化があり得ることなどを説明する必要がある。また、各プロセスにおいて一般市民の声も取り入れていく必要がある。

図-2 に車道管理水準を検討する際に留意すべき視点、解決すべき問題点や取り組むべき技術開発などについて、議論の展開と全体の流れを示す。

[成果の発表]

なし

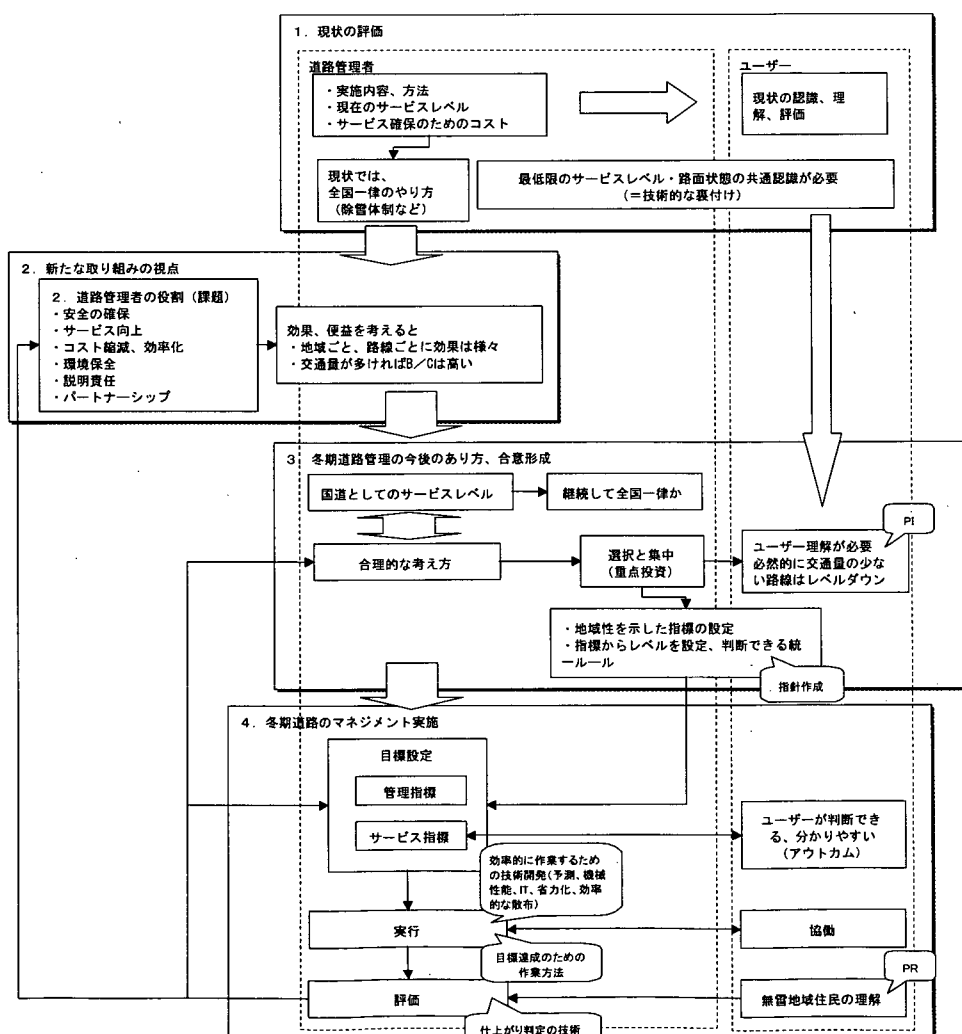


図-2 車道管理水準設定に向け考えられる議論の展開

る「冬期歩行空間確保のための基本方針」によるが、歩行者交通は、概ね住区内で完結し、地域の日常生活の課題であることから、市町村が中心となって「雪みち計画」を策定している。この計画と整合をとりつつ各道路管理者は協力して歩道除雪を行っている。

(2)「雪みち計画」、「道路除雪計画」の内容調査

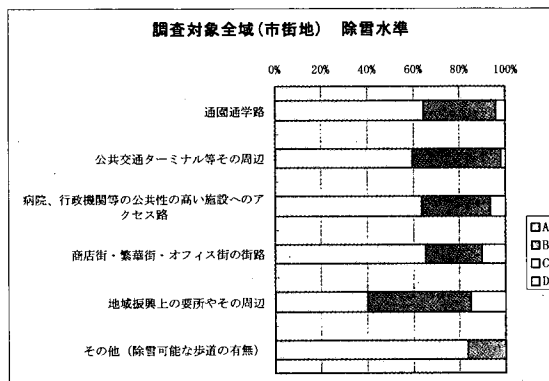
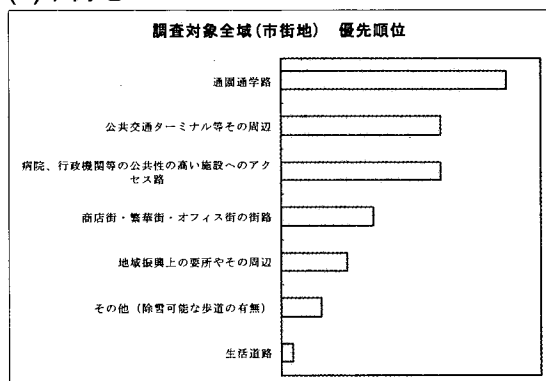
「雪みち計画」において、除雪水準の決定に影響がある歩道利用状況や沿道利用状況を図-2に示す。優先順位が高いのは、通園通学路、病院・行政機関等の公共性の高い施設へのアクセス路、公共交通ターミナル等その周辺などであることから、広範な受益者を対象としており、除雪水準も概ねA～Bと高く設定されて

いる。(A：早朝除雪、B：昼間除雪、C：連続降雪後除雪、D：積雪の落ち着いた時または春先)

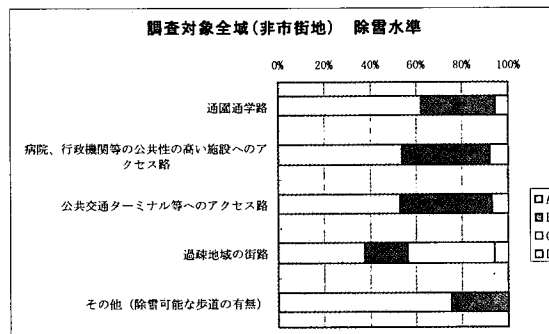
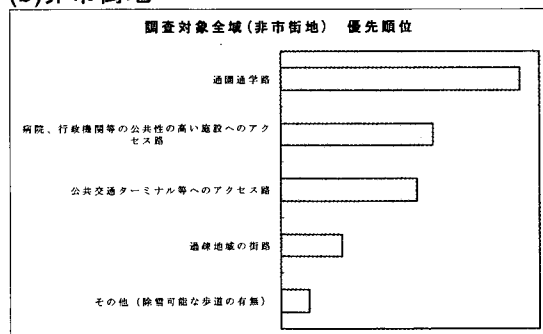
「雪みち計画」と「道路除雪計画」との重複度合いを表-1に示す。傾向として、市町村の「雪みち計画」の延長に対して、直轄国道の「道路除雪計画」の延長の占める割合が多い地域では、より高い除雪水準が確保されている。また、直轄事務所では、「雪みち計画」での除雪範囲以外の除雪も多く行っていることが確認される。

直轄国道において、「雪みち計画」以外の歩道の除雪を行う場合に配慮している要件を図-3に示す。実施理由は、1位：通勤通学、2位：歩行者数、3位：歩行者の安全確保が上位を占めている。これらは、「雪みち計画」からは漏れたが、通学路や歩行者交通量に配慮

(a)市街地



(b)非市街地



※バーの長さが利用状況・沿道状況の優先順位の高さを示す

図-2 水準決定要因の優先順位と実際の除雪水準

表-1 雪みち計画と道路除雪計画との重複傾向

		道路除雪計画								雪みち計画						
		直轄歩道 除雪延長 (km)	直轄歩道除雪延長 と重複する 雪みち計画延長(km)	重複する雪みち計画の 除雪水準延長(km)				市町村別の 計画総延長 (km)	計画総延長に対する 除雪水準延長(km)			道路除雪計画との 重複率				
				水準A	水準B	水準C	水準D		水準A	水準B	水準C	水準A	水準B	水準C		
新潟県	新潟市	6.8	0.5	7%			0.5									
	長岡市	27.0	22.2	82%	10.2	9.5	0.8	1.6	134.7	85.1	35.4	14.2	12%	27%	6%	
	小千谷市	1.3	1.3	100%	0.5	0.6			30.9	28.0	2.9		2%	21%		
	小出町	7.6	7.6	100%	7.6				24.4	23.6	0.8		32%	0%		
	上越市	16.5	9.6	58%		9.6			142.6	95.0	42.3	5.3	0%	23%	0%	
富山県	黒部市	10.4	0.0	0%					11.8		11.8			0%		
	富山市	18.5	1.3	7%			1.3		10.7		10.7			0%		
	高岡市	27.1	1.4	5%		1.4			15.4		15.4			9%		
石川県	金沢市	3.6	0.4	11%		0.4			※14.9							

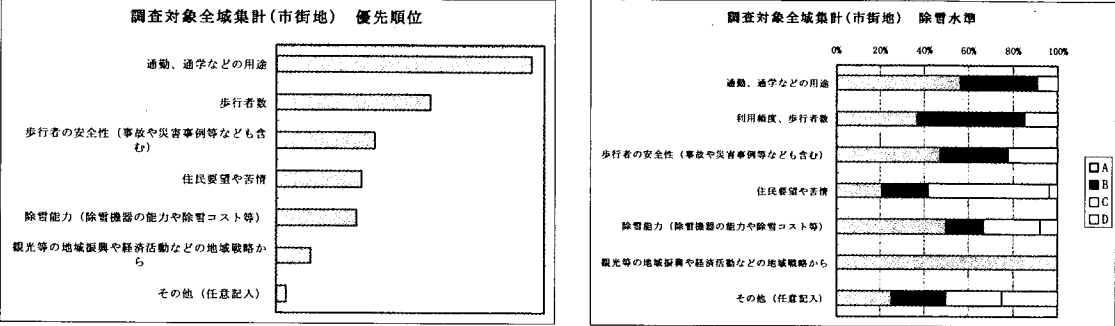
※金沢市は「雪みち計画」がないので、除雪計画概要の延長を表示

したものであり、歩行者の安全を確保しようとする交通安全事業の考え方が準用されており、「歩道除雪の実施要領（案）」の路線選定基準とも一致した考え方である。次に4位には、要望や苦情が実施理由となっている。

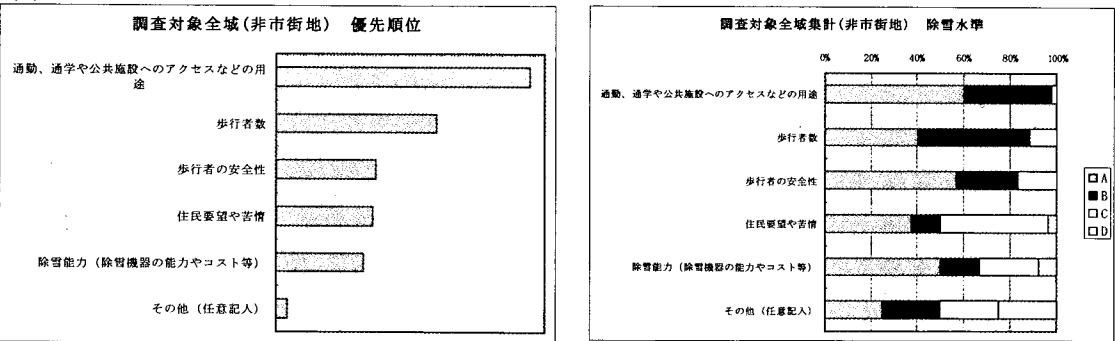
(3)利用者に対するサービスの考え方の現状と課題
 利用者に対するサービスの考え方の現状をみるため、「歩道除雪の実施要領（案）」、「雪みち計画」、直轄国道が行っている除雪の受益対象者の範囲（狭↔→広）

と提供されているサービスの質（ここでは、歩行確保（歩行スペースの確保）→安全→円滑→快適の4つのサービスレベルで整理）との関係を図-4 に整理した。直轄国道の提供サービスは、通勤通学、歩行者数、歩行者の安全性に多く配慮していることから、「歩道除雪実施要領（案）」の路線選定基準に近いサービスが提供されている。それに対して市町村（雪みち計画）のサービスは、公共性の高い施設へのアクセス等の利用者など、広範な受益者を対象にサービスが提供されているのが現状である。

(a)市街地



(b)非市街地



※バーの長さが利用状況・沿道状況の優先順位の高さを示す

図-3 雪みち計画以外の除雪を行う場合の配慮要件

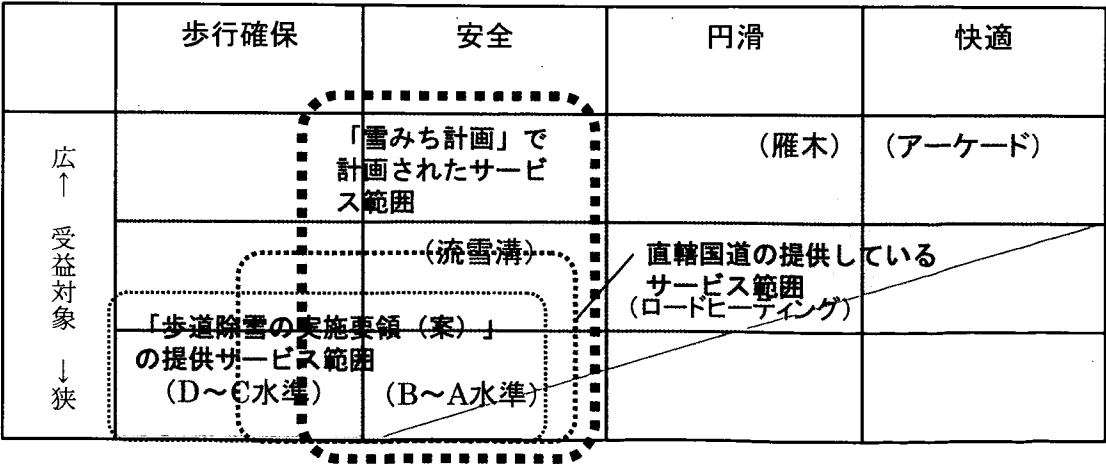


図-4 現状のサービスレベル設定

また、「雪みち計画」の策定年度は、全国的に平成5年がピークであり、その後更新されている市町村もあるが、今回の調査で対象にした市町村では多くが更新されていない。毎年更新される直轄国道の「道路除雪計画」の方が、現在の社会的要請をより踏まえた考え方になっていると想定される。

(4) 社会背景等から新たに求められるサービス

冬期歩行空間を取り巻く社会背景としては、以下のようなものがある。

- ・ 少子高齢化に伴う雪への対応力の低下
- ・ 深刻な高齢化・過疎化の進行
- ・ 中心市街地の空洞化

また、管理上の課題としては以下などがあげられる。

- ・ 雪国特有のバリア
- ・ 冬期観光・地域づくり支援
- ・ 冬期道路管理の効果的な推進 など

以上を踏まえると、現状のサービスに追加が必要なものとしては、高齢化・過疎化進行地域の医療や公共施設への円滑なアクセス路の確保と、少子高齢化に伴う雪対応力の低下を補完するための確実な除雪が考えられる。これらを図-4 に示したサービスの質をあてはめて考えると、前者については、歩道には安全で可能な限り円滑なサービスの質が求められ、後者については、歩行スペースを確保するというサービスの質が必要ではないかと考えられる。

また、新たなサービス提供が必要なものとしては、冬期観光拠点、中心市街地が考えられ、ここでは可能な限り快適なサービスの質が必要ではないかと考えられる。

(5) 今後の取り組みの方向性

表-2 に新たに求められるサービスに対して、想定される提供手段をハードとソフトの面から方向性を整理した。

今回の調査結果から、現在は歩道除雪の範囲が拡大しており、住民要望による除雪も負担になりつつある。今後、社会背景等を踏まえて、新たな除雪範囲を設定することを想定すると、各道路の除雪の必要性からみた客観的な理由を有する除雪計画が必要になる。そのためには、歩行者の属性、利用目的に応じたサービスの質・水準、歩行動線の確保など「雪みち計画」の計画熟度をあげることが必要であると考えられる。

〔成果の発表〕

なし

〔成果の活用〕

次年度は、各道路の除雪の必要性からみた客観的な理由を有する除雪計画が必要になることから、「雪みち計画」の計画熟度をあげること为目标とした検討を行う予定であるが、主に積雪期の歩道ネットワークの設定方法の検討を行う。検討の視点は以下のとおりである。

- ・ 適切な歩道ネットワーク設定のためのパラメータ（歩行者数、利用者特性、沿道環境など）の検討
- ・ パラメータの定量化の可能性検討

表-2 新たに求められるサービスと想定される提供手段

新たに求められるサービス	ハード面の方向性	ソフト面の方向性
観光拠点、地域拠点の快適な歩行空間創出	消融雪施設のコスト面の改善 維持管理コストの低減 長寿命の設備開発	住民による歩道管理 ・ハードで対応しきれない横断歩道や歩車道境界等の冬期バリアを住民参加で解消等 ・美化、点検等の定期メンテナンスの実施
過疎化・高齢化地域の医療、公共施設へのアクセス路の確保	歩道除雪の実施 除雪しやすい道路構造への改良 安全性の確保のための歩道面の工夫	VSP等による除雪や歩行の代替手段の提供 コミュニティバス等の運行など、冬期の外出に対して代替移動手段の提供など 除雪ボランティアによる歩道、間口除雪
高齢者住居地域の雪処理能力低下をサポート	歩道除雪の実施	福祉除雪等 有料ボランティアによるサポート

道路空間再構築等の効果分析手法等に関する調査

Evaluation method of effectiveness of road space reallocation

(研究期間 平成 14～15 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 森 望

Head Nozomu Mori

主任研究官 高宮 進

Senior Researcher Susumu Takamiya

In recent years, with improving road network in a region or change of needs for roads, there are some cases that an existing road space should be considered to be adapted to new road functions. Road space reallocation of an existing road, as this case, will be necessary for road construction and management in future. In this study, the effects of some measures and experiments for traffic in the area of zonal road development for a daily life were surveyed and compiled.

〔研究目的及び経緯〕

本格的な高齢社会の到来や投資余力の減退が予想されるなど、道路を取り巻く社会的環境は変化している。また同時に、既存道路を有効に活用したいという生活者のニーズや、道路整備後の周辺事情の変化（沿道開発や交通の変化）に応じて道路を改築する必要が生じる場合などがあり、今後の道路整備・管理においては、既存道路空間を活かした道路空間づくりを行っていくことが必要と考えられる。

本調査では、くらしのみちゾーン地区を対象に、各種の対策や社会実験を実施した際の効果について調査し整理した。

〔研究内容〕

1. ハンプの連続的設置による自動車走行速度の抑制

くらしのみちゾーンでは、交通事故の軽減を目的とし、通行する自動車の速度を適切な速度へと抑制するため、ハンプ、狭さく等が設置される。ハンプは、通行する自動車に対して上下方向の運動を起こさせドライバーの速度抑制を促すもので、狭さくやシケインで生じる自動車の側方への移動を伴わないため道路用地面で有利であり、双方向通行の道路での適用が容易である。ところが一方で、ハンプはそれが設置される周辺でのみ速度抑制をもたらすものであり、一定の区間での継続的な速度抑制を期待する場合、ハンプは適当な間隔において連続的に設置することが必要となる。ここでは、社会実験としてくらしのみちゾーン内にハンプを複数設置した事例を対象に、自動車の

速度プロファイルを計測し、その効果を把握した。

ハンプの設置状況と設置間隔を写真-1、図-1 に示す。ハンプは高さ 8cm のサイン曲線型ハンプであり、ハンプー基の延長は 4m である。写真-1 のように、ハンプは双方向通行の道路に設置されており、交差点間距離 450m の間に 4 基のハンプが設置された。ここでは、対象道路に 10m 毎のマーキングを配し、対象道路を通行する車両に追従するかたちで計測用車両を走行させて、走行状況を VTR 撮影した。またその後、10m 毎の走行速度を算出し速度プロファイルを得た。なお本調査は、社会実験の開始から一ヶ月以上経過し、通行す



写真-1 ハンプ設置状況

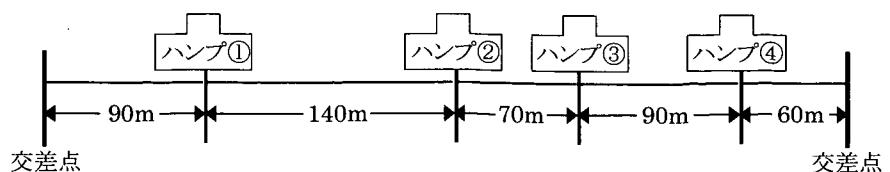


図-1 ハンプの設置間隔

る車両がハンプの存在と走行方法に慣れた時点を見計らって実施した。

図-2 に速度プロフィールの一例を示す。ハンプの近傍では、走行速度は 20km/h 程度まで低下している。一方ハンプ間では速度は 30km/h 程度まで上昇し、設置間隔が長い場所では 40km/h を超える速度となっている。速度を計測した 49 車両を、計測区間ごとに走行速度別に整理したものが図-3 であり、これからもハンプ近傍で速度が抑制され、またハンプ間隔が広がるほど高い速度で走行する車両が多く発生していることがわかる。

ハンプ近傍での速度の抑制とハンプ間での速度の上昇傾向は、既に国総研等の敷地内における実験でも得られていたが、一般に交通開放されている実際の道路において一般の車両に対し速度の抑制効果が確認できた点で、この調査結果は価値のあるものと考えられる。

2. 社会実験の合意形成面での効果

くらしのみちゾーン形成に関わる社会実験を実施した自治体にヒアリングしたり、社会実験後の協議会における討議状況を視察することを通じて、社会実験の合意形成面での効果を整理した。

社会実験の直接的な効果は、個別の取組みの効果や改善点を把握することであるが、調査の結果、合意形成過程に対して次のような側面での効果があることがわかった。

- ・ 社会実験に向けた検討の中で、住民側の当事者意識を醸成できた。
- ・ 社会実験後の協議会において、参加者からより具体的な代替案が提案され、議論が活発化した。
- ・ 協議会が議論の場を提供するものであるとすれば、

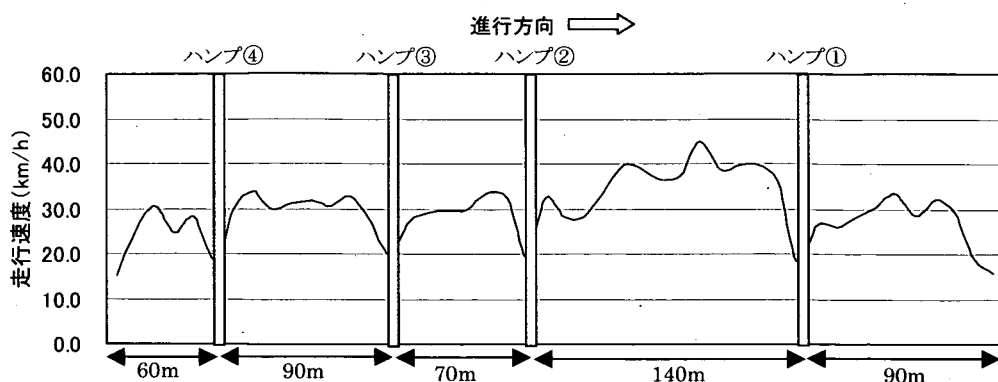


図-2 速度プロフィール

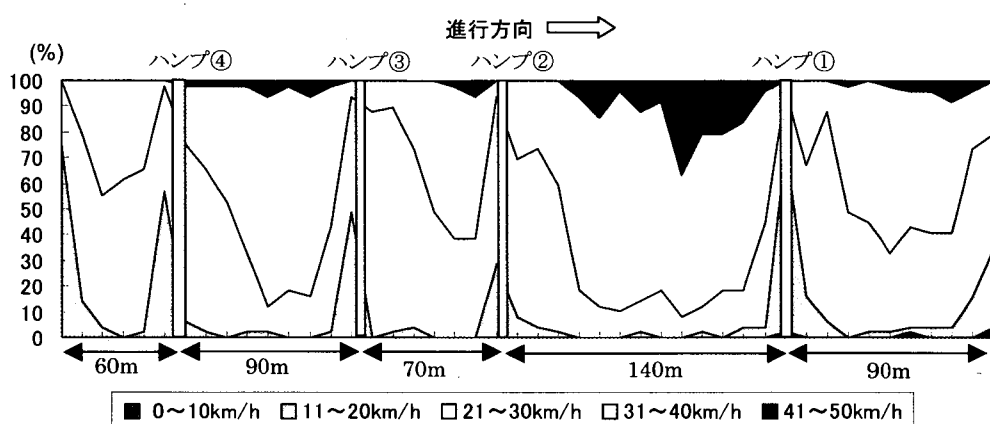


図-3 走行速度別の構成割合 (n=49)

社会実験は議論の材料を提供するものとなる。

【研究成果】

15 年度の調査研究により、次の各点を得た。

- ① くらしのみちゾーン内でハンプを連続的に設置した道路での走行速度計測から、ハンプ近傍での速度の抑制と、ハンプ間での速度の上昇傾向を得た。この結果は、一般に交通開放されている道路を通行する車両から得られたものであり、今後の他地区での速度抑制策立案に対し参考となるものと考えられた。
- ② 合意形成に向けて社会実験を行った場合の効果として、協議会参加者からより具体的な代替案が提案されるなど、社会実験後の協議会で議論が活発化した状況が見られた。

【成果の活用】

15 年度は、くらしのみちゾーン内の各種対策の効果や社会実験の効果を調査・分析した。今後もこれら既存道路を活かした道路空間づくりに関して効果を収集・分析・評価し、かつ蓄積して、将来の道路空間づくりに資する。