

参考資料

1. 交流研究員研究報告書..... 1
2. 過去5年間の発表論文一覧..... 17

1. 交流研究員研究報告書

道路照明施設設置基準の改定に向けた検討

(指導期間 平成18年4月～平成19年3月)

研究室名 道路空間高度化研究室

氏名 犬飼 昇

1. まえがき

近年、交通事故件数の増加や環境問題対策などから道路空間の果たすべき機能は年々多様化、複雑化してきている。さらに、公共工事においては、透明性やコスト縮減が求められており、今後の施設整備においては如何にして安全性を確保しつつ多様な道路利用者のニーズに対応してゆくかが重要となる。

夜間の交通安全対策の一つである道路照明施設は、道路照明施設設置基準を基に整備されてきたが、昭和56年の改定以降25年余りが経過していることや仕様規定化されていることなどから、道路利用者のニーズに対応することが難しくなっており、最新の照明技術を採用できないなどの問題も生じている。「規制改革推進3ヵ年計画（平成15年3月28日閣議決定）」では、このような問題に対して柔軟に対応できるよう、基準類の性能規定化を原則とする方針が決定されており、道路照明施設設置基準の性能規定化による見直しが必要とされている。

2. 研究目的

本研究は、現行基準における課題や問題点を踏まえ、性能規定による基準化の実現性や道路照明の照明要件について検討するとともに性能評価に必要となる平均照度換算係数の妥当性について検討し、道路照明施設設置基準の改定案を立案することを目的とする。

3. 研究内容

3. 1 基準改定素案の検討

基準改定素案を立案するため、連続照明および局部照明（交差点、歩道）の課題や問題点を整理し、既往研究や国内外の基準・規格類を参考に視認性の観点から各照明施設の照明要件について検討した。

3. 1. 1 連続照明

現行の基準は、性能による規定と仕様による規定が混在しており、一部の仕様規定化による新技術の採用が困難な状況にあることから、性能規定化による見直しを行った。

連続照明の照明要件は、現行基準で既に規定されている「平均路面輝度」「輝度均斉度」「グレア（相対閾値増加）」「誘導性」としたが平均路面輝度以外の項目については判断基準が示されていないため、国内外の規格・基準類や文献などを参考とし、判断基準となる明るさの「量」や「質」を抽出した。また、これらを評価するための照査方法について検討を行った。

平均路面輝度の照査方法は、本来、照明施設の完成状態において輝度の測定により確認することが望

ましいが、輝度の値は路面の状態に大きく影響を受けることから、照度の測定により得た値を輝度値に換算した値を確認するものとした。輝度均斉度およびグレア（相対閾値増加）については、現地による測定が困難なため、計算により算出した値を確認するものとした。連続照明の誘導性には、照明により照らされた遠方の路面（路面標示を含む）を運転者に見せることで得られる効果（視覚誘導効果）と照明

を連続的に設置することにより灯具の配列を運転者に見せることで副次的に得られる効果（光学的誘導効果）があり、前者は、平均路面輝度と輝度均斉度を確保することにより性能を満足するものである。後者は、遠方の道路線形を予測する上で有効な誘導物となるが、照明の設置により副次的に得られる効果であることや視線誘導標などの他の交通安全施設で代替することが可能であることなどから連続照明に必須となる性能ではないと思われる。したがって、本稿では、視覚誘導効果を性能項目とし、平均路面輝度および輝度均斉度の設定値を判断基準とした。検討結果を表-1に示す。

3. 1. 2 局部照明（交差点）

現行の基準は、交差点に必要となる照明の効果について規定しているが、実際に照明施設を設置するための具体的な要件が示されていない。一方、解説書¹⁾では、基本的な灯具の配置例が示されているが現在の配置例だけでは大規模交差点や変形交差点に対応できない状況にある。これらの問題を解決するため、既往研究の成果等を参考とし、安全性や視認性の観点から交差点照明の必要要件や灯具配置について検討を行った。必要要件の検討では、CIEの勧告²⁾や国総研の実験結果³⁾を参考とし、表-2に示す照明要件を抽出した。なお、交差点では、背景が路面とならない場合があることや視対象として落下物ではなく歩行者や交差点内に進入した車両などが優先されることから、照度により規定するものとした。灯具配置の検討では、国総研の実験結果³⁾によると、規模が大きく交差点内が暗くなる場合は、交差点の隅切り部に照明を配置することにより有意な視認効果が得られ、特に、横断歩道上の歩行者の見え方が改善されるとしていることから、規模の大きい交差点に有効な配置として図-1に示す配置例を追加するものとした。

3. 1. 3 局部照明（歩道）

ユニバーサルデザインに関する社会需要の高まりにより歩行空間のバリアフリー化が進められる一方で、道路管理者が歩道に照明を設置する場合に適用する規定が整備されていないことから、道路照明施設として歩道用照明の規定を新たに追加するための検討を行った。道路の移動円滑化整備ガイドライン⁴⁾および国総研において実施した歩道照明の実験結果⁵⁾などを参考に検討した結果、視認性の観点から歩道を安全に通行するための照明要件として「平均路面照度5 Lx以上」、「照度均斉度0.2以上」を

表-1 連続照明の基準(案)

要求性能		照査方法の概要
性能項目	判断基準	
平均路面輝度	0.5~2.0cd/m ² (道路分類、外部条件から値を決定)	照度の測定値から平均路面照度を算出し、これを平均照度換算係数で除した値に保守率を乗じた値が基準を満たすことを確認する。
輝度均斉度	0.4以上	別に示した「逐点法による輝度計算」により算出した値が基準を満たすことを確認する。
視機能低下グレア (相対閾値増加)	10又は15以下 (道路分類から値を決定)	別に示した「相対閾値増加:TIの計算」により算出した値が基準を満たすことを確認する。
誘導性 (視覚誘導効果)	・平均路面輝度:0.5~2.0 ・輝度均斉度:0.4	平均路面輝度および輝度均斉度の各照査方法による。

表-2 明るさの参考値

平均路面照度		20Lx
照度均斉度	横断歩道有り	0.3
	横断歩道無し	0.4

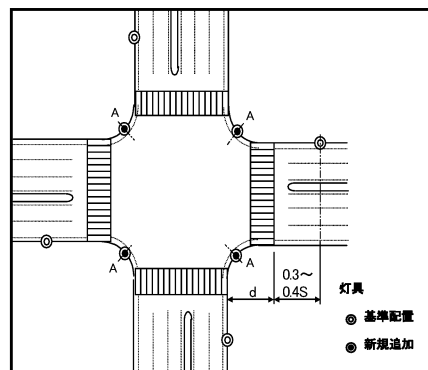


図-1 大規模交差点の配置例

域とサンプル数を基に得た結果であり、係数の値に関しては、あくまで参考値として取り扱われるべきものであると考える。

今回の調査が各測定区間において同じ照明環境で実施されたことを確認するため、照度測定の結果から平均路面照度を算出した値を考察した。図-4から、各調査区間における平均路面照度は40.4～44.4lxの範囲にあり、調査区間による差異

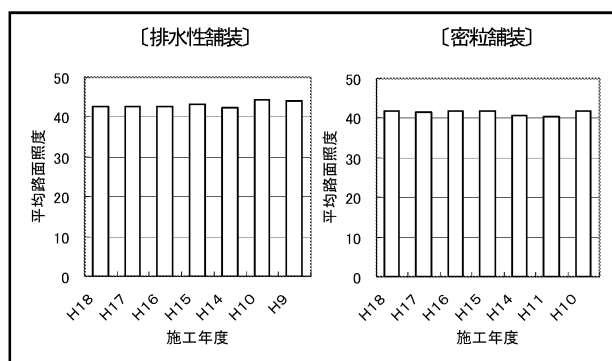


図-4 平均路面照度の算出結果

は最大で9%程度であったことから、今回の調査が概ね一定の照明条件の下で実施されたことが伺える。

4. 結論

今回の調査・検討から次のことを得た。

- ・連続照明の検討では、平均路面輝度、輝度均斉度、グレア制限（相対閾値増加）、誘導性（視覚誘導効果）を性能の項目として抽出し、それらの性能を評価するための照査方法および判断基準を明示した。
- ・局部照明（交差点）の検討では、性能規程による立案は実現できなかったが現行基準の課題とされる交差点に必要な明るさを参考値として示した。また、現行の配置例では対応できない規模が大きい交差点において有効な配置例を示した。
- ・局部照明（歩道）の検討では、道路のバリアフリー化などに対応するため、道路照明施設として必要となる照明要件を抽出し明るさの参考値を示した。
- ・舗装路面の反射特性調査では、排水性舗装と密粒舗装の平均照度換算係数に大きな差がないことが示唆された。また、打設直後の路面は安定した路面と比べて反射特性が大きく異なることから、打設直後の路面において輝度の評価を行うことは望ましくないことがわかった。

局部照明（交差点・歩道）については、外部の光環境やグレアと照明要件の関係などを明らかにすることができなかったため性能規定による基準化には至らなかった。今後は、これらの関係を明らかにするとともに性能規定化の実現に向けて照明要件や照査方法についての検討が必要である。

5. 謝辞

本研究を遂行するにあたり、多大なるご指導、ご協力をいただきました道路空間高度化研究室の岡室長、池原研究官ならびに道路空間高度化研究室の皆様へ深謝の意を表します。

<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 昭和56年4月
- 2) Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) : N0-115, 1995
- 3) 国総研資料第289号 交差点照明の照明要件に関する研究：国総研 2006
- 4) 道路の移動円滑化整備ガイドライン：国土技術研究センター 2003
- 5) 国総研資料第157号 歩行者用照明の必要照度とその区分に関する研究：国総研 2004

所 属 星和電機株式会社

交通挙動の変化による交通安全対策の効果評価方法に関する研究

(指導期間 平成18年4月～平成19年3月)

研究室名 道路空間高度化研究室

氏名 近藤久二

1. まえがき

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る。しかし、事故データの収集には、少なくとも1年間を必要とし、さらに年変動による事故件数のばらつきを考慮すると4年間を必要とする。このように事故件数の変化により対策の評価を行うには時間を要するという課題がある。

ところで、交通安全対策は、交通事故に結びつく交通の動き（以下「交通挙動」という。）を防止、抑制することを目的にしたものである。交通挙動に関するデータは、事故発生要因に対して直接関連することや、対策実施後直ちに測定できることから、早期に評価を行う指標として有効であると考えられる。

本研究は、交通挙動の変化による交通安全対策の効果評価方法について検討を行った。

2. 研究目的

本研究は、交通安全対策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で、交通安全対策の効率的な事業遂行を目的としている。

3. 研究方法

文献¹⁾²⁾³⁾や全国の国道事務所での実施例及び実施にあたっての課題を収集、整理し、以下の項目について検討した。また、対策実施箇所において、対策実施前後の交通挙動データを測定し、必要データ要件など検討項目について検証するとともに、実施した交通安全対策の効果を把握した。

3. 1 評価指標の検討

対策の目的とする効果を的確に把握できると考えられる評価指標（車両速度の分布、右折ギャップ、急ブレーキ回数など）について評価の着眼点を踏まえ事故類型、事故要因、対策のねらい別に検討した。

なお、対象とした事故類型は、交通挙動の変化による効果評価が行えると考えられる事故類型（出会い頭、追突、右折直進（車両相互）、右折時（人対車両）、左折時（人対車両）、夜間の信号無視）とした。

3. 2 必要データ要件の検討

評価に使用する交通挙動データの取得に関し、調査を実施する時間帯や、対策実施前後の交通挙動の変化（発生数、構成率等）を定量的に評価できるサンプル数について検討した。

3. 3 測定方法の検討

交通挙動データの取得方法（ビデオカメラ等）、観測位置等の違いによりデータの精度が変わることが考えられるため、走行速度、走行位置など各評価指標に応じて最適な観測方法を検討した。

3. 4 評価方法の検討

対策の評価を行うためには、交通挙動の変化と実際の事故発生件数との関係を明らかにする必要がある。今回、測定箇所と交通環境が類似し同一対策が施工済みである箇所（以下「類似箇所という。」）での交通挙動データを用い、交通挙動の変化と事故発生件数との関係を検討した。

4. 研究結果

4. 1 評価指標

事故類型に対応した交通挙動による評価指標を表-1 に示す。

表-1 交通挙動による評価指標

対策の対象事故		主な評価指標		対策の対象事故		主な評価指標	
追突事故 (車両相互)	交差点	<ul style="list-style-type: none"> ・接近速度の平均値・分布 ・車間距離、車間時間の平均値・分布 ・赤・黄信号での通過台数・通過率 ・赤・黄信号での停止線のはみ出し頻度 ・黄・赤信号での通過台数・通過率 ・危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度 		右折時 (人、自転車)	交差点	<ul style="list-style-type: none"> ・右折車両と自転車・歩行者の錯綜頻度 ・右折車両の交差点通過速度 ・右折車両の走行位置・軌跡 ・右折待機位置からの歩行者自転車視認性 ・自転車歩行者の信号無視の頻度 	
	単路	<ul style="list-style-type: none"> ・接近速度の平均値・分布 ・車間距離、車間時間の平均値・分布 ・危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度 		左折時 (人、自転車)	交差点	<ul style="list-style-type: none"> ・左折車両と自転車・歩行者の錯綜頻度 ・危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度 ・左折車両の走行位置・軌跡 ・左折車両の交差点通過速度の平均値・分布 ・左折待機位置からの歩行者自転車視認性 ・自転車歩行者の信号無視の頻度 ・二輪車の走行位置 	
右折直進 (車両相互)	交差点	<ul style="list-style-type: none"> ・右折車両の利用/棄却ギャップ ・右折車両の走行位置・軌跡 ・右折車両・対向直進車両の回避行動頻度 ・右折車両の交差点通過速度 ・対向直進車両の交差点通過速度 ・右折車両の対向直進車両視認位置 ・危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度 ・右折車両の信号無視の頻度 		出会い頭 (車両相互)	交差点	<ul style="list-style-type: none"> ・赤・黄信号での通過頻度 ・停止線のはみ出し頻度 ・接近速度の平均値・分布 ・一時不停止車両の台数 	
				夜間の 信号無視	交差点	<ul style="list-style-type: none"> ・停止線のはみ出し頻度 ・赤・黄信号での通過台数 ・接近速度の平均値・分布 	

次に、評価指標を対策検討の過程（事故発生要因分析-対策方針-対策立案）に基づいて整理した。ここでは、一例として右折直進事故（車両相互）のものについて表-2 に示す。このように評価指標の設定においては、事故発生要因分析に基づいて、交通事故の原因となる交通挙動を設定することが重要となる。

表-2 対策検討過程から設定される評価指標（右折直進事故）

No.	事故発生パターン	対策のねらい	評価の着眼点	評価指標
1	見通しが悪く、右折車の対向直進車認知が遅れる	ドライバーの視認性を低下させるものを除去する	<ul style="list-style-type: none"> 対向直進車両との短い車頭距離を縫った危険なタイミングの右折は減少したか？ 右折車両は安全な位置に待機するようになったか？ 対向直進車認知遅れによる危険事象発生頻度は減少しているか？ 右折車両・対向直進車両の回避行動は減少したか？ 右折時の対向直進車への視認性は向上したか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 右折車両の利用/棄却ギャップ 右折車両の対向直進車両視認位置 危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度 右折車両・対向直進車両の回避行動頻度 右折待機位置からの対向直進方向視認性
2	対向直進車両の速度が高く、危険なタイミングの右折が発生	対向直進車両の速度を抑制する	<ul style="list-style-type: none"> 対向直進車両との短い車頭距離を縫った危険なタイミングの右折は減少したか？ 対向直進車両の走行速度は減少しているか？ 右折車と対向直進車との危険事象発生頻度は減少しているか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 右折車両の利用/棄却ギャップ 右折車両の交差点通過速度 危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度
3	交差点が複雑であり、右折走行軌跡が不安定	右折走行軌跡を安定化させる	<ul style="list-style-type: none"> 右折車両の走行軌跡は安定化したか？ 右折車両は安全な位置に待機するようになったか？ 右折走行軌跡による危険事象発生頻度は減少しているか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 右折車両の走行軌跡 右折車両の対向直進車両視認位置 危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度
4	交差点が大きく、右折走行速度が高くなる	交差点をコンパクト化し、右折速度を抑制する	<ul style="list-style-type: none"> 右折車両の右折時速度は減少しているか？ 右折速度が高いことによる危険事象発生頻度は減少しているか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 右折車両の交差点通過速度 危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度
5	右折可能な時間が短く、無理な右折が発生	右折可能な時間を増やす	<ul style="list-style-type: none"> 右折車両の右折時速度は減少しているか？ 対向直進車両の短い車頭距離を縫った無理な右折は減少したか？ 右折車両の信号無視は減少したか？ 無理な右折による危険事象発生頻度は減少しているか？ 右折可能時間は増加したか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 右折車両の交差点通過速度 右折車両の利用/棄却ギャップ 右折車両の信号無視の頻度 危険事象(衝突、急ブレーキ、急接近)の頻度 右折車通行現示時間の測定

4. 2 必要データ要件

(1) サンプル数

各指標について検討を行っているが、ここでは平均速度計測について述べる。母集団の真の平均速度 \bar{v} を算出する式は以下のように与えられている。⁴⁾

$$\bar{v} = v \pm \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \quad (\text{式-1})$$

(v :測定サンプルの平均速度、 σ :走行速度の標準偏差、 n :サンプル数)

式1より許容サンプリング誤差 ($2\sigma/\sqrt{n}$) の幅が決まれば必要サンプル数 n が決まる。また、一般道路の自由速度分布の標準偏差は7~13km/h である。⁴⁾ 許容サンプリング誤差 1~2km/h、信頼度を95%とすると、表-3 のとおり必要サンプル数は50~700 程度と考えられる。

		許容サンプリング誤差	
		1km/h	2km/h
標準偏差	7km/h	196	49
	13km/h	676	169

一方、調査測定箇所(直轄国道、片側2車線、単路区間)の測定データ($n=250$)を利用して検討を行った。速度の分布は正規分布に従うとした場合、母分散が未知のときの母平均を推定(t 推計)する統計処理によりサンプル数の信頼区間を推定した。

母平均 μ 、母分散 σ^2 が正規分布に従う時、データ数を n 、平均値を \bar{x} 、標準偏差を s とすると、

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (\text{式-2})$$

が自由度 $n-1$ の t 分布に従うことを利用する。母平均 μ の100(1- α)%の信頼区間は、

$$\bar{x} \pm t_{n-1} \left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (\text{式-3})$$

となる。⁵⁾

ただし、 $t_{n-1}(1-\alpha/2)$ は自由度 $n-1$ の t 分布における100(1- α)%の値である。

式-3より、95%信頼度($\alpha=0.05$)で算出した結果を表-4に示す。表より、 $\pm 2.5\text{km/h}$ の誤差を許容した(平均速度の信頼区間の幅が5.0km/h未満)の場合は50サンプル、同様に $\pm 2\text{km/h}$ (同4.0km/h未満)の場合は75サンプル、 $\pm 1\text{km/h}$ (同2.0km/h未満)の場合は250サンプルそれぞれ必要であることがわかる。

表-4 t 推計による平均速度の信頼区間

サンプル数	平均速度 (km/h)	平均速度の信頼区間下限値 (km/h)	平均速度の信頼区間上限値 (km/h)	平均速度の信頼区間の幅 (km/h)
5	54.4	49.6	59.2	9.7
10	54.9	52.1	57.7	5.7
20	52.9	50.5	55.4	4.8
30	53.5	51.1	55.9	4.8
40	56.7	54.1	59.4	5.3
50	56.6	54.4	58.8	4.4
75	55.5	53.8	57.2	3.4
100	56.2	54.6	57.9	3.3
125	58.1	56.5	59.6	3.2
150	58.1	56.7	59.4	2.7
175	57.4	56.2	58.7	2.5
200	57.3	56.2	58.4	2.2
225	57.7	56.7	58.8	2.1
250	58.0	57.0	59.0	2.0

(2) 調査時間帯

交通安全対策は、狙いとした交通事故の要因となる交通の動きを防止、抑制することが目的であるため、当該事故が発生した交通状況と同様な交通状況のもとでその動きが防止、抑制されているかを確認する必要がある。そのため、狙いとした事故が発生した交通状況と同様と考えられる日時を設定する。

精度の高い評価を行うためには、対策効果以外による交通挙動の変化をできるだけ排除する必要がある。そのため、対策前後での混雑度、右折需要など交通特性が変わらないように設定する必要がある。一般的に

対策前後で曜日、時間帯、天候を合わせることで、それら要因のほとんどを排除できると考えられる。

また、設定した時間帯内で必要なサンプル数を確保できない場合、安易に時間の延長をするのではなく、別日の同状況のもとで追加調査を行う必要がある。

4. 3 測定方法

主な評価指標別の測定方法について表-5 に示す。対策が狙いとする箇所で対策効果が発現されているかを測定することが重要となる。

表-5 交通挙動データの測定方法

評価項目	測定方法	ポイント
走行速度	・ビデオカメラ: 走行状況を撮影し、画面内の2点の通過時間を計測する。(2点間の距離と時間から速度を算出) ・その他機器: スピードガン、車両感知機により直接計測する。	・自由走行車両を対象とする。 ・信号制御、交通渋滞などによるものは除外する。
右折車利用(棄却)ギャップ時間	・ビデオカメラ: 走行状況を撮影し、右折車が右折する、しない(できない)間の対向直進車の車間時間を計測する。(右折したものを右折利用ギャップ、右折しないもの右折棄却ギャップの両方を計測する)	・車郡走行している車両を対象として計測する。 ・交通状況の確認が行えるように信号機や歩行者などの動きも画面に入れて計測する。
車間距離・時間	・ビデオカメラ: 走行状況を撮影し、画面内の1点の通過時間を計測する。(車頭、車間時間・距離を算	・車郡走行している車両を対象として計測する。
停止挙動	・ビデオカメラ: 停止挙動は、停止線遵守回数、停止位置(停止線との距離)、ブレーキ点灯位置を計測する。	・信号による停止挙動の場合、信号機が青から黄・赤に変化した直後に流入する車両を対象とする。(信号1サイクルに1サンプル/車線)
進路変更挙動	・ビデオカメラ: 車両の走行軌跡、進路変更回数を計測する。	・車両の横の動きを主として計測するため、できるだけ正面または高所から撮影することが望ましい。
走行位置	・ビデオカメラ: 車両の走行軌跡、通過点を計測する。	・車両の縦横の動きを主として計測するため、高所から望ましいが、低所からの場合は、機器の台数を増やし多角度から撮影する。
危険事象	・ビデオカメラ: 着目する挙動を読み取る。	・機器の台数を増やし多角度から撮影する。

ここでは、速度測定の見直し結果について以下に示す。ビデオカメラによる調査は、信号制御による停止車両などを除去することが可能であることから最も適した測定方法である。ただし、集計作業に労力を要する難点がある。また、次のような誤差を含んでいる。表-6 は実速度とビデオカメラによる算出速度の誤差の関係を示したものである。現在の一般的なビデオカメラの性能は 30 フレーム/秒である。このため、ある 2 点間の通過時間により速度を算出する際に、2 点間距離を短く設定すると、表-6 に示すように算出速度の誤差は大きくなる。例えば、60km/h の車両を 2 点間距離 10m で測定すると最大算出誤差幅は 6.7km/h となる。

一方、2 点間距離を長く設定すると観測地点が遠くなり、画像の読取は難しくなる。例えば、10km/h の低速車両の場合、1 フレーム当りの移動距離は 9cm と短く、遠距離での読取は厳しい。

2 点間距離の設定にあたっては、対象とする車両の走行速度と観測距離を勘案し決定する必要がある。

表-6 ビデオカメラによる算出速度 (単位: km/h)

		車両の実速度	10	20	30	40	50	60
観測 2 点間距離	10m	最大算出速度	10.1	20.4	30.9	41.5	52.4	63.5
		最小算出速度	9.9	19.6	29.2	38.6	47.8	56.8
		誤差幅	0.2	0.7	1.7	3.0	4.6	6.7
	20m	最大算出速度	10.0	20.2	30.4	40.8	51.2	61.7
		最小算出速度	10.0	19.8	29.6	39.3	48.9	58.4
		誤差幅	0.1	0.4	0.8	1.5	2.3	3.3
	30m	最大算出速度	10.0	20.1	30.3	40.5	50.8	61.1
		最小算出速度	10.0	19.9	29.7	39.5	49.2	58.9
		誤差幅	0.1	0.2	0.6	1.0	1.5	2.2
	40m	最大算出速度	10.0	20.1	30.2	40.4	50.6	60.8
		最小算出速度	10.0	19.9	29.8	39.6	49.4	59.2
		誤差幅	0.0	0.2	0.4	0.7	1.2	1.7
ビデオカメラ1フレーム(1/30S)当りの車両移動距離			9cm	19cm	28cm	37cm	46cm	56cm

4. 4 評価方法

交通挙動データの測定箇所を事例にして評価方法を以下に示す。

(1) 追突事故に対し路面標示（速度抑制）を実施した箇所

追突事故の発生要因は速度超過車両の存在であるため、路面標示による速度抑制対策を実施している。この対策の実施により、対策前後の速度超過車両がどの程度減少しているかについて比較した。なお、ここでは速度超過車両を対策前平均速度 42km/h から 3 割以上超過している 55km/h 以上の車両と設定した。

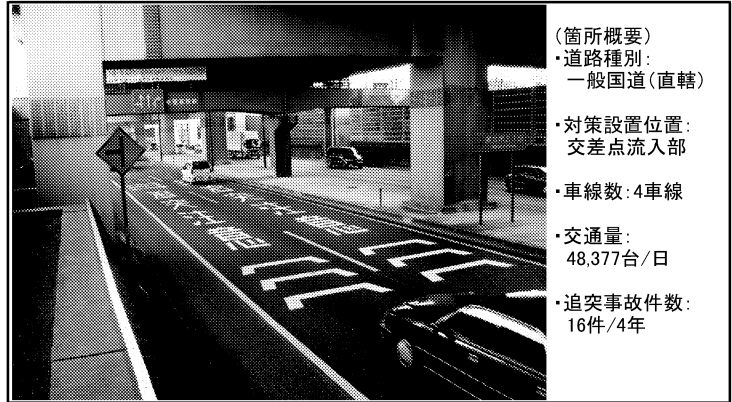


写真-1 国道に設置した減速路面標示

測定結果を図-1 に示す。対策実施前後で速度超過車両の割合が 5%から 2%へ減少し、対策効果が発揮されたことがわかる。

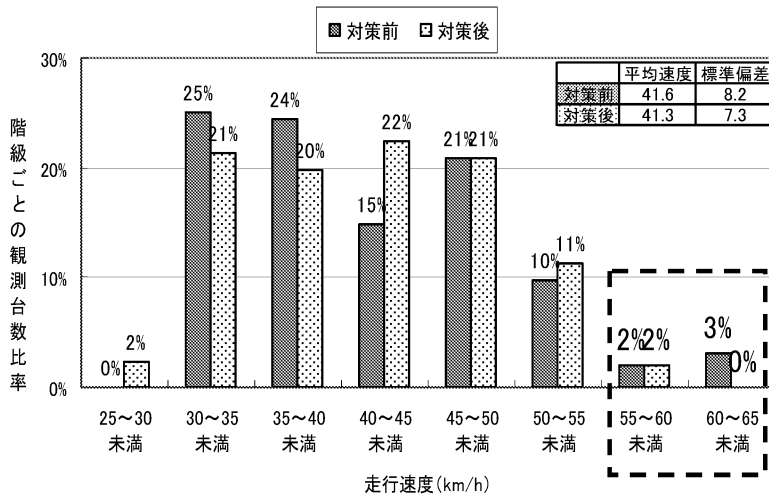


図-1 路面標示の設置前後での走行速度分布比較

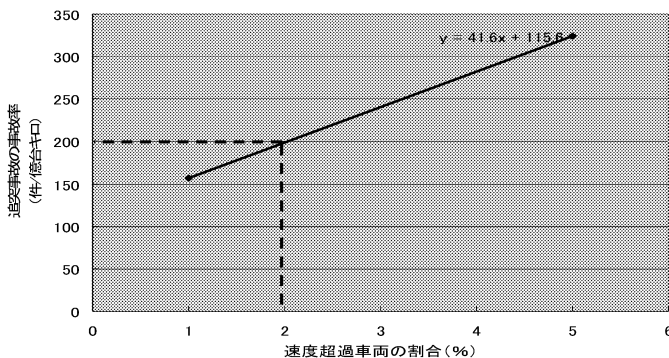


図-2 速度超過車両の割合と事故率の関係

さらに、この箇所及び類似箇所における速度超過車両の割合と追突事故の事故率の関係から導き出した相関式(図-2)により対策後の事故件数を推計した。

この相関式から、対策後の速度超過車両の割合 2%での追突事故の事故率は 199.8 件/億台キロ、そこから事故件数を 2.5 件/年(対策前 4.0 件/年)と推計できる。

この結果から、対策を必要とする他の箇所との優先度を勘案して、追加対策の検討を行う必要がある。

(2) 右折直進事故に対し右折導流標示（右折時の走行位置の安定化を図る）を実施した箇所

右折直進事故の発生要因は右折時の走行位置の不安定な車両（以下「危険車両」という。）の存在であるため、右折導流標示による右折車両の走行を安定させる対策を実施している。この対策の実施により、対策後の危険車両がどの程

度減少しているかについて比較した。なお、ここでは危険車両を右折導流標示から完全にはみだして（写真-2で①を通過）右折した車両と設定した。測定結果を図-3に示す。対策実施前後で危険車両の割合が84%から44%に減少し、対策効果が発揮されたことがわかる。この指標と右折時事故率の相関式の掲載は省略する。その相関式からこの箇所での対策後の交通事故件数は0.27件/年（対策前0.75件/年）と推計できる。ここでは、未だに危険車両の割合が4割を超えている。他の箇所との優先度を勘案した上で、追加対策を実施する場合には、右折車線のカラー舗装など右折車の走行位置を明確化する対策が有効であると考えられる。

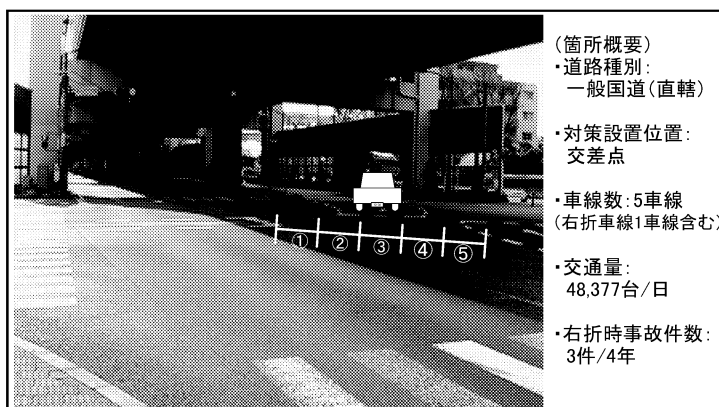


写真-2 国道に設置した右折導流標示

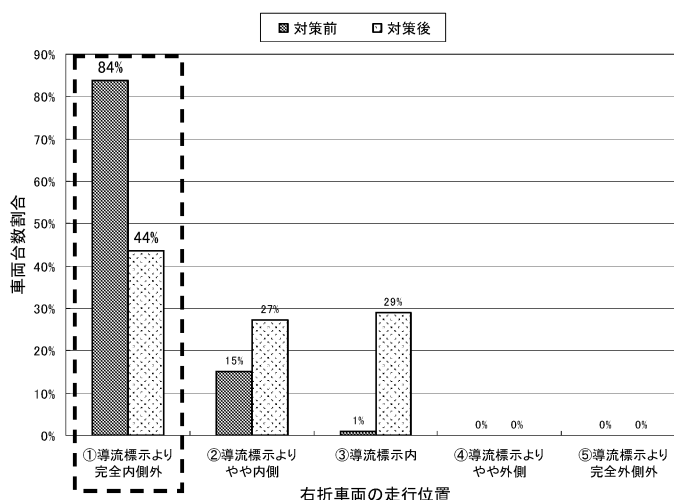


図-3 右折導流標示の設置前後での走行位置比較

5. 結論

本研究では、交通挙動の変化による対策の効果評価に必要となる項目について検討を行った。また、交通安全対策を実施した箇所では対策実施の交通挙動データを測定し、検討項目について検証を行った。

その結果、交通挙動データの測定箇所において対策の効果を把握し、交通安全対策の評価方法としての有効性を確認した。併せて、対策のねらいに応じた評価指標の設定、必要となるデータ要件、最適な観測方法について提案した。

今後は、交通挙動の変化と事故件数の変化の関係についての研究を深め、評価方法としての精度を高めていく必要がある。

6. 謝辞

本研究を行うにあたり、多大なるご指導、ご助言をいただきました道路研究部道路空間高度化研究室の岡室長、橋本研究官をはじめ研究室の皆様へ深く感謝の意を表します。

所属 千葉県

<参考文献>

- 1) (社) 交通工学研究会編：交差点事故対策の手引き，2002
- 2) 警察庁交通局・国土交通省：交通事故対策・評価マニュアル，2004
- 3) 国土交通省国土技術政策総合研究所：国土技術政策総合研究所資料第165号-交通事故対策事例集，2004
- 4) (社) 交通工学研究会：交通工学ハンドブック 2005
- 5) 古後楠徳：統計概論，(株)サイエンス社，1984

双方向通行道路での片側狭さくによる交通静穏化に関する研究

(指導期間 平成18年4月～平成19年3月)

研究室名 道路研究部道路空間高度化研究室

氏名 小出 誠

1. まえがき

わが国では、自動車交通の増大に対応すべく車中心の道路整備を優先した結果、生活道路において、歩道がなく2車線の車道とその両側に狭小な路側帯で構成された道路が多く存在している。このような道路では、周辺の幹線道路への抜け道として、自動車が相当な速度で通行する場合も多く、歩行者や自転車にとっては交通事故に巻き込まれる危険性が高い。このため、生活道路の交通静穏化といった交通安全対策が求められている。その対策の1つとして、狭さくやシケインといった物理的に車道幅員を狭くすることで自動車の速度抑制を促す方法がある。しかし、一般的にこれらの対策は、一方通行規制のもとに実施されるため、近隣住民にとって利便性を損なう面もあり合意形成が困難な場合も多い。そこで、双方向通行道路のまま、片側狭さく（以下、シケイン）を設置することで速度抑制を狙った対策が検討されている。社会実験により、自動車同士のすれ違いが発生する際に速度が抑制された例が報告されているが、その効果や安全性については明確に把握されていない。今後、本格的にシケインの設置を進めるために、速度抑制効果や設置する場合の留意点などを把握する必要がある。

2. 研究目的

本研究は、双方向通行道路にシケインを設置した場合の自動車の速度抑制効果や、すれ違いによる自動車の挙動の変化、設置する場合の留意点などについて把握することを目的としている。ここでは、

シケインを設置した場合を「対策なし」とし、シケインの設置とともにボラードを設置した場合を「ボラード」、さらに、すれ違いの際シケインを設置していない側の車線を走行する車両が優先とするルール設定した場合を「優先ルール」とし、これら3種類の対策について走行実験を行うことで、得られる効果や課題について検討することとした。

次に、評価項目を表-1に示す。ここで、「シケインへの同時進入」とは、2台の車両がどちらも譲らずシケインに進入するような危険な事象であり、望ましくない状況といえる。また、「進入直前の急減速」は、自車が先に通過できると思っていた所に対向車が出てきたために急ブレーキを踏むような事象であり、追突事故の要因となる危険な状況である。「位置調整による速度の増加」は、自車が対向車よ

表-1 評価項目

望ましくない状況	望ましい状況
(1) シケインへの同時進入 (2) 進入直前の急減速 (3) 位置調整による速度の増加	(4) 位置調整による速度抑制

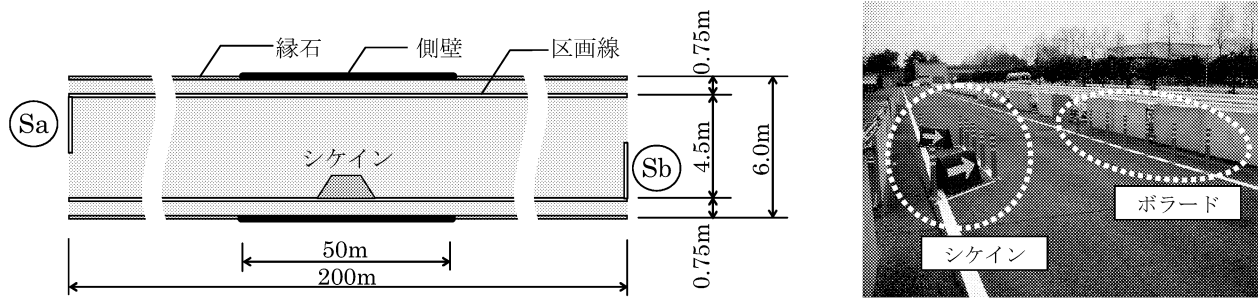


図-1 実験用走路

り先に通過しようとして速度を上げたり、高い速度のまま走行する事象であり、これも望ましくない状況とした。すれ違いによる速度が抑制されている事象については「位置調整による速度抑制」として望ましい状況である。これらの事象の発生頻度を調査し、評価するものとした。

3. 研究方法

3. 1 実験条件

双方向通行の生活道路として、道路幅員 6m（車道幅員 4.5m）の実験用走路を設定した。シケインは道路延長方向に 6m、幅 1m とし、シケインを設置した部分の車道幅員は 3.5m である。この実験用走路において被験者 12 名による走行実験を行った。なお、実験に用いた車両は、被験者が普段使用しているものとした。ここで、実験用走路、およびシケイン、ボラードの設置状況について図-1 に示す。

走行実験では、2 台の車両を実験用走路の両端（Sa、Sb）から出発時間に差を持たせ、すれ違うように走行させた。実験ケース名と出発時間差について表-2 に示す。実験は、対策別、出発位置別、時間差別に各被験者 2 回ずつ実験用走路を走行し、走行データの計測を実施した。

3. 2 走行データ

被験者の運転する車両にセイフティレコーダを搭載し、1 秒毎に GPS による時刻と位置情報を取得した。これらを基に走行速度、加速度を算出したものを走行データとしている。走行データの一例とし

表-2 実験ケース名と出発時間差

実験ケース名	出発時間差
SaSb4	Sa 出発車が 4 秒先に出発
SaSb2	Sa 出発車が 2 秒先に出発
SaSb0	Sa 出発車・Sb 出発車が同時に出発
SbSb2	Sa 出発車が 2 秒遅れて出発
SbSb4	Sa 出発車が 4 秒遅れて出発
SbSb6	Sa 出発車が 6 秒遅れて出発

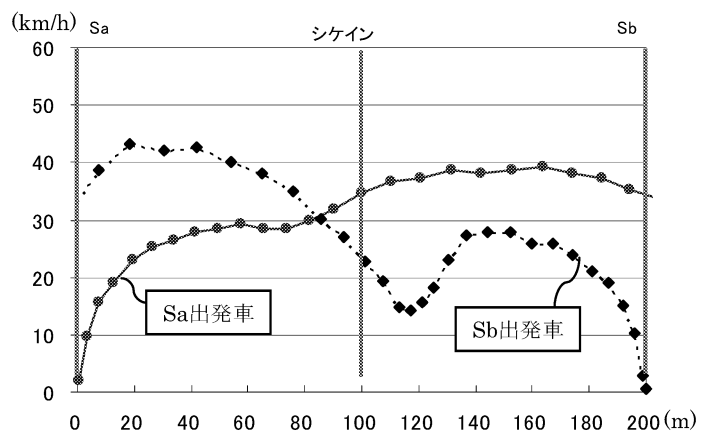


図-2 走行データの一例

て位置と速度のグラフを図-2に示す。この例は、Sa 出発車も Sb 出発車も、30km/h以下の低速でシケインに接近し、シケインの手前でSb 出発車が大きく減速してSa 出発車に進路を譲っているケースである。シケインを設置することで、すれ違いの際に速度が抑制された例といえる。なお、0.6G (5.89m/s²) を超える異常に高い加速度(減速度)を示すものについては、その走行データを扱わないものとした。有効な走行データの個数を表-3に示す。

表-3 走行データの個数

実験ケース	Sa 出発車 (シケインなしの側)			Sb 出発車 (シケインありの側)		
	対策なし	ポラード	優先ルール	対策なし	ポラード	優先ルール
SaSb4	21	18	21	18	23	13
SaSb2	19	18	20	21	20	16
SaSb0	23	21	21	19	21	18
SbSa2	19	20	19	18	22	22
SbSa4	22	18	17	20	19	14
SbSa6	21	20	21	20	24	21

4. 研究結果

評価項目とした各事象に対して、それぞれ判定条件を設定し、走行データを抽出した。ここで得た発生件数の、走行データの個数に対する割合を発生率とした。

(1) シケインへの同時進入

シケインの同時進入については、走行データから同時刻における Sa 出発車、および Sb 出発車の位置～確認したところ、シケインへの同時進入をは発生していないことが分かった。2 台の車両が同時にシケインに接近した場合においても、どちらかの車両が対向車に道を譲るなどして通行しており、危険な状況は発生していなかった。

(2) 進入直前の急減速

進入直前の急減速の発生率を図-3に示す。

これは、シケインの手前 20m の範囲において 0.2G (1.96m/s²) を超える減速度を示したものを対象として抽出したものである。

ここで、Sa 出発車ではほとんど発生していない。また、Sb 出発車が同時出発または先に出発した場合において発生していることが分かった。これは、Sb 出発車が先にシケインに到達し通過しようとしたが、Sa 出発車の接近により思い直したために、急減速となった場合が考えられる。ここでは、対策による発生件数に明確な違いは見られなかった。

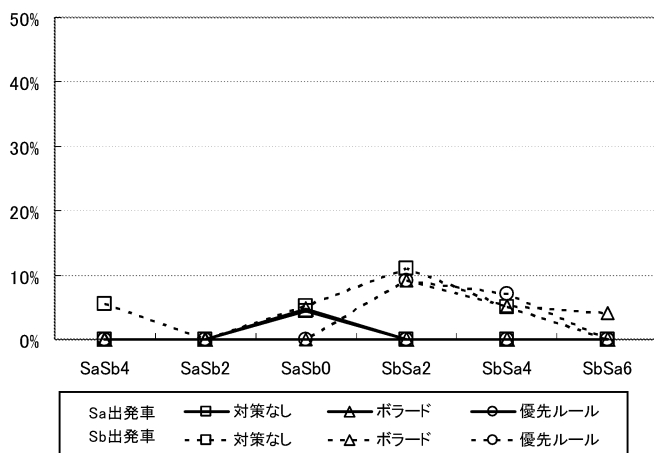


図-3 進入直前の急減速

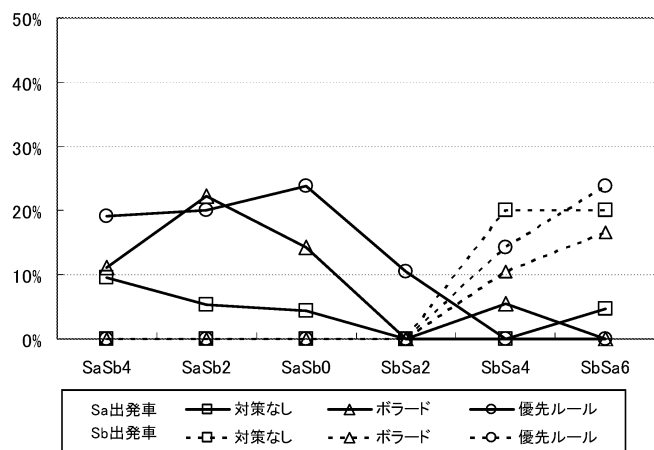


図-4 位置調整による速度の増加

(3) 位置調整による速度の増加

位置調整による速度の増加について発生率を図-4 に示す。これは、シケイン手前 50m の範囲において 40km/h を超える速度で走行したものを対象として抽出したものである。ここでは、Sa 出発車では、対策なしでは発生率が少なかったが、ボラードや優先ルールによって発生率が高くなっている。また Sb 出発車では先に出発し、出発時間の差が大きいほど発生率が高い。

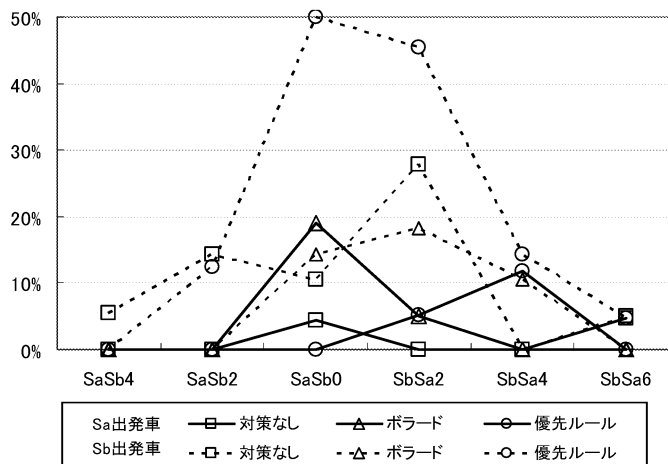


図-5 位置調整による速度抑制

(4) 位置調整による速度抑制

位置調整による速度抑制の発生率について図-5 に示す。これはシケイン手前 50m の範囲において 30km/h 以下で走行した車両を対象として抽出したものである。Sa 出発車においては、ボラードの発生率がやや高い。Sb 出発車においては、優先ルールを設定した場合の発生率が特に高く、Sb 出発車は優先ルールに従って対向車に進路を譲り、自車の速度を上げずに調整しながらシケインに近づいているものと考えられる。

5. 結論

本研究により得られた結果について、以下の各点にまとめる。

- シケインへの同時進入してしまうような危険な状況は発生しなかった。
- シケインを設置していない側 (Sb 出発車) において、進入直前に急減速する場合があった。
- 出発時間の差により、先に通過しようとしてシケイン手前で高い速度を示す場合があった。
- シケインを設置した側 (Sa 出発車) では、ボラードにより速度抑制効果があった。
- シケインを設置していない側 (Sb 出発車) において、優先ルールによる速度抑制効果があった。

6. 謝辞

本研究を遂行するにあたり、適切なお指導を戴きました道路研究部道路空間高度化研究室の岡室長、高宮主任研究官に深く感謝の意を表します。また、本研究以外においても様々なテーマに関する知見を広める機会を与えて頂いた、道路空間高度化研究室の皆様および関係各位の皆様に深く感謝致します。

<参考文献>

- 1) (社)交通工学研究会：コミュニティ・ゾーン形成マニュアル、1996年5月
- 2) 国土技術政策総合研究所：平成17年度道路空間高度化研究室研究成果資料集、国土技術政策総合研究所資料 No.334、p137 - 138、2006年8月

所属 積水樹脂株式会社

2. 過去5年間の発表論文一覧

過去5年間の所外発表状況は以下のとおり。

論文名	著者名	書籍名	発行所	巻号	頁 (白)	頁 (至)	年	月
A Research on Interrelation between Illuminance at Intersections and Reduction in Traffic Accidents	Hiroshi OOYA Kazuhiko ANDO Hideyuki KANOSHIMA	Journal of Lighting & Visual Environment	(社)照明学会	Vol.26 No.1	29	34	2002	4
Current Situation of Traffic Accidents in Japan	Nozomu MORI	Intertraffic Asia 2002 / Conference Proceeding	PIARC/World Road Association		181	188	2002	6
標識等の情報量・形態と判読時間に関する実験	安藤 和彦	2002春季大会前刷集	(社)自動車技術会	56	1	4	2002	7
歩道路面の明るさと視線距離に関する一考察	林 堅太郎 森 望 安藤 和彦	全国大会論文集	(社)照明学会	第 35 回	214	215	2002	8
歩行者用照明の必要照度に関する研究	安藤 和彦 森 望 林 堅太郎	全国大会論文集	(社)照明学会	第 35 回	225		2002	8
高齢運転者のカーブ走行時特性に関する一考察	若月 健 森 望 高宮 進	土木学会第 57 回 年次学術講演会 講演概要集	(社)土木学会		DISK2 IV-026		2002	9
効果的な交通安全対策に向けて—事故多发地点対策の検討方法—	池田 裕二 森 望	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.44 No.9	16	23	2002	9
道路利用者からみた道路の安全性に関する検討	田村 央 森 望 鹿野島 秀行	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.44 No.9	24	27	2002	9
効果的な交通安全対策に向けて—専門家の意見を活用する仕組み—	田村 央 森 望 鹿野島 秀行	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.44 No.9	28	33	2002	9
交差点・カーブにおける高齢ドライバーの運転特性	若月 健 森 望 高宮 進	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.44 No.9	34	37	2002	9
歩行者交通流からみた歩道幅員に関する一考察	高宮 進 森 望	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.44 No.9	38	43	2002	9
コミュニティ・ゾーンの計画と実践	高宮 進 森 望	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.44 No.9	44	47	2002	9
バリアフリー対応の歩行者用照明	林 堅太郎 森 望 安藤 和彦	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.44 No.9	48	53	2002	9
歩行者 ITS の研究開発—モニター実験の結果について—	池田 裕二 森 望	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.44 No.9	54	59	2002	9
道路空間再構築に関する欧州事例報告	高宮 進 大西 博文	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.44 No.9	60	63	2002	9
夜間雨天時における区間線の視認性向上対策	安藤 和彦 森 望	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.44 No.12	22	25	2002	9
Positioning Technologies for Pedestrian Navigation -Developing the Pedestrian ITS-	Ikeda Yuji Nozomu Mori		第 9 回 ITS 世界大会	CD-ROM			2002	10
Research on Interrelation between Illuminance at Intersections and Reduction in Traffic Accidents	Hiroshi OOYA Kazuhiko ANDO Hideyuki KANOSHIMA	The Lighting Journal	Institution of Lighting Engineers	Vol.68 No.1	14	21	2003	1

論文名	著者名	書籍名	発行所	巻号	頁 (自)	頁 (至)	年	月
道路空間の安全性・快適性の向上に関する研究	中村 俊行 森 望	道路	日本道路協会	Vol.743 No.1	42	45	2003	1
幹線道路における交通安全対策に関する研究	池田 武司	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.45 No.3	32	37	2003	3
Proposal for a Standard "Basic" Road Accident Report Form for ASEAN Countries	Nozomu MORI	The 3 rd Global Road Safety Partnership ASEAN Seminal Series	Global Road Safety Partnership				2003	3
道路交通安全に関する研究の取組	森 望	道路	(社)日本道路協会	5月号	23	27	2003	5
Study of Safety of Roads Based on Frightening Experiences of Road Users	Takeshi KEDA Nozomu MORI Susumu TAKAMIYA Hideki HURUYA Hidekatsu HAMAO KA	21st ARRB & 11 th ARRB Conference Proceedings	ARRB Transport Research				2003	5
Development of a buffer fence to protect cars from direct collisions with supports	Kazuhiko ANDO Nozomu MORI	21st ARRB & 11 th ARRB Conference Proceedings	ARRB Transport Research				2003	5
ヒヤリ地図の作成方法と活用に向けた一考察	池田 武司 森 望 高宮 進	土木計画学研究・講演集	(社)土木学会	Vol.27			2003	6
Study of Intensity of Illuminance Required by Pedestrian Lighting	Kazuhiko ANDO Kentaro HAYASHI Nozomu MORI	2003 Meeting	International Commission on Illumination				2003	6
標識等の情報量・形態と判読時間に関する実験	安藤 和彦	自動車技術論文集	(社)自動車技術会				2003	7
霧中におけるLED発光色の知覚特性	安藤 和彦 中島賛太郎 金森 章雄 高松 衛 中嶋 芳雄	照明学会全国大会	(社)照明学会		126		2003	8
Safety Evaluations of Road Space from the Perspective of Three-Dimensional Alignment and Length of Road Structures	Nozomu MORI Takeshi KEDA	XXII Ind PIARC World Road Congress Proceedings	PIARC - World Road Association				2003	10
沿道の路外施設への出入り時に発生する事故に関する分析	古屋 秀樹 池田 武司 土屋三智久 太田 剛 森 望	土木計画学研究・講演集	(社)土木学会	Vol.28			2003	11
交通事故対策事例集について	宮下 直也 森 望 村田 重雄	第25回日本道路会議	(社)日本道路協会				2003	11
交通事故対策評価マニュアルを活用した効果的な交通安全対策に向けた取組	村田 重雄 齋藤 博之 森 望	第25回日本道路会議	(社)日本道路協会				2003	11
交差点における危険事象発生要因と計画・設計段階における留意点に関する一考察	池田 武司 森 望 高宮 進 堤 敦洋	土木計画学研究・講演集	(社)土木学会	Vol.28			2003	11

論文名	著者名	書籍名	発行所	巻号	頁 (自)	頁 (至)	年	月
交通安全の観点からみた道路線形に関する一考察	池田 武司 森 望	第25回日本道路 会議	(社)日本道路協 会				2003	11
地域内交通における高齢運転者の経路選択特性	池原 圭一 森 望 若月 健	第25回日本道路 会議	(社)日本道路協 会				2003	11
高齢者を考慮した標識設計に関する検討	安藤 和彦 森 望	第25回日本道路 会議	(社)日本道路協 会				2003	11
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	河合 隆 安藤 和彦 林 堅太郎	第25回日本道路 会議	(社)日本道路協 会				2003	11
冬期道路管理に関わる便益評価について	木村 恭一 森 望	第25回日本道路 会議	(社)日本道路協 会				2003	11
Development Aesthetic Barriers (Ordinary Road Type and Expressway Type)in Japan	KazuhikoANDO KoichiAMANO NoboruITO HiroshiMATSUDA	Development Aesthetic Barriers(Ordinary Road)	Transportation Research Board Annual Meeting Proceedings				2004	1
幹線道路における交通安全対策に関する研究	国土交通省地方 道・環境課 国土交通省国土技 術政策総合研究所 道路研究部道路空 間高度化研究室 国土交通省北海道 開発局建設部道路 維持課 国土交通省各地方 整備局道路部交通 対策課または道路 管理課 内閣府沖縄総合事 務局開発建設部道 路管理課	土木技術資料	(財)土木研究セン ター	Vol.46 No.3	18	21	2004	3
Study of Intensity of Illuminance Required by Pedestrian Lighting	Nozomu MORI Kazuhiko ANDO Kentaro HAYASHI	TRANSED2004	TRANSED2004		146		2004	5
Research on the Influence of Light Source Colors on Visual Surroundings of Sidewalks at Night	Takashi KAWAI Kazuhiko ANDO Nozomu MORI Kentaro HAYASHI	TRANSED2004	TRANSED2004		150		2004	5
防護柵連続基礎の設計方法に関する検討	安藤 和彦 森 望	土木技術資料	(財)土木研究セン ター	Vol.46 No.6	58	63	2004	6
「ヒヤリ事象」に基づく交差点での危険要因の分析と対策の検討	池田 武司 高宮 進 森 望	土木計画学研究・ 講演集	(社)土木学会	Vol.28	CD		2004	6
道路照明の光源の違いが自動車運転者の視環境に及ぼす影響について	河合 隆 安藤 和彦 森 望 林 堅太郎	平成 16 年度照明 学会全国大会講演 論文集	(社)照明学会	第 37 回	182		2004	8
交差点における危険事象発生要因と対策立案・計画設計上の留意点に関する一考察	池田 武司 高宮 進 森 望 堤 敦洋	土木計画学研究・ 論文集	(社)土木学会	Vol.21	977	982	2004	9
道路空間の安全性・快適性向上をめざして	森 望	建設マネジメント技 術	(社)経済調査会	9月号	26	28	2004	9

論文名	著者名	書籍名	発行所	巻号	頁 (自)	頁 (至)	年	月
沿道の路外施設への出入り時に発生する事故に関する基礎的研究	古屋 秀樹 池田 武司 土屋三智久 太田 剛 森 望	土木計画学研究・ 論文集	(社)土木学会	Vol.21	983	990	2004	9
ヒヤリ地図の作成方法と活用に向けた一考察	高宮 進 池田 武司 森 望	土木計画学研究・ 論文集	(社)土木学会	Vol.21	1035	1040	2004	9
道路景観向上への取り組みー景観・安全性向上のためにー	森 望	ベース設計資料 土 木編	建設工業調査会	No.122	33	35	2004	9
交差点照明の照明要件に関する研究	河合 隆 安藤 和彦 森 望	第 24 回交通工学 研究発表会論文報 告集	(社)交通工学研 究会	第 24 回	169		2004	10
高齢者ドライバーが第 1 当事者である事故の道路交通環境要因と対策に関する事例的分析	池田 武司 森 望 古屋 秀樹 民田 博子 上野 一弘 菅藤 学 舟川 功 山中 彰 市橋 政浩	土木計画学研究・ 講演集	(社)土木学会	Vol.30	CD		2004	11
無信号交差点における出会い頭事故の分析	宮下 直也 萩田 賢司 井川 泉 浦井 芳洋 土屋 三智久	土木計画学研究・ 講演集	土木計画学研究・ 講演集	Vol.30	CD		2004	11
無信号交差点における出会い頭事故の分析	宮下 直也 萩田 賢司 井川 泉 浦井 芳洋 土屋 三智久	交通工学	(社)交通工学研究 会	Vol.39 No.6	51	59	2004	11
冬期道路管理水準設定における課題と今後の方向性	池原圭一 森望	ふゆトピア研究 発表会論文集	ふゆトピア・フェ ア実行委員会	第 17 回	CD		2005	2
道路の交通事故対策効果向上のための取り組み	森 望	交通工学	(社)交通工学研究 会	Vol.40			2005	3
冬期道路管理に関する研究開発計画	森 望	ゆき	(社)雪センター	59	37	40	2005	4
Form of Sidewalk-Roadway boundaries Considering Their Use by Wheelchair Users and Visually Impaired Persons	Susumu TAKAMIYA Nozomu MORI	3rd International Symposium on Highway Geometric Design	Transportation Research Board	3rd	CD		2005	6
Analysis of Correlation between Roadway Alignment and Traffic Accidents	Takeshi IKEDA Nozomu MORI	3rd International Symposium on Highway Geometric Design	Transportation Research Board	3 rd	CD		2005	6
第 4 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開催される	岡 邦彦 池田 武司 藪島 治	土木技術資料	(財)土木研究セン ター	Vol.47 No.7	6	7	2005	7
Research on the Requirements for Intersection Lighting	Takashi KAWAI Nozomu MORI Kazuhiko ANDO	15th IRF World Meeting 2005	International Road Federation	15th	CD		2005	7
交差点照明の照明要件に関する研究-必要照度と照明の設置位置について-	藪島 治 森 望 河合 隆	平成 17 年度照明 学会全国大会講 演論文集	(社)照明学会	第 38 回	136		2005	7

論文名	著者名	書籍名	発行所	巻号	頁 (自)	頁 (至)	年	月
交差点照明の事故削減効果に関する調査	河合 隆 岡 邦彦 池原 圭一 蓑島 治	平成 18 年度照明学会全国大会講演論文集	(社)照明学会	第 38 回	105	106	2005	7
交通安全施設の技術基準の変遷と最近の話題	池原 圭一 岡 邦彦 蓑島 治	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.47 No.7	46	51	2005	7
防護柵への付着金属片に関する調査	岡 邦彦	道路	(社)日本道路協会	Vol.775	30	31	2005	8
防護柵への付着金属片に関する調査(その 2)	岡 邦彦	道路	(社)日本道路協会	Vol.775	58	59	2005	9
「道路幾何構造デザインに関する第3回国際シンポジウム」参加報告	高宮 進	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.47 No.9	8	9	2005	9
道路空間の安全性・快適性の向上に関する研究	高宮 進	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.47 No.11	14	15	2005	11
交通安全対策実施による交通事故抑止効果の定量的評価	池田 武司 岡 邦彦	第 26 回日本道路会議論文集	(社)日本道路協会	第 26 回	CD 30S02		2005	10
事故対策の立案と効果評価の現場支援手法	瀬戸下 伸介 岡 邦彦 森若 峰存	第 26 回日本道路会議論文集	(社)日本道路協会	第 26 回	CD 30037		2005	10
交通事故対策の事例、評価の情報収集システム(事故対策データベース)の構築について	近藤 久二 岡 邦彦 河崎 拓実	第 26 回日本道路会議論文集	(社)日本道路協会	第 26 回	CD 30038		2005	10
防護柵への付着金属片に関する調査	池原 圭一 岡 邦彦 瀬戸下 伸介	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.47 No.10	4	9	2005	10
交差点における照明の事故削減効果に関する検討	犬飼 昇 岡 邦彦 池原 圭一	第 26 回日本道路会議論文集	(社)日本道路協会	第 26 回	CD 30041		2005	10
交差点照明の照明要件に関する研究	蓑島 治 岡 邦彦 池原 圭一	第 26 回日本道路会議論文集	(社)日本道路協会	第 26 回	CD 30043		2005	10
双方方向通行道路における速度抑制策とその効果	中野 圭祐 岡 邦彦 高宮 進	第 26 回日本道路会議論文集	(社)日本道路協会	第 26 回	CD 30025		2005	10
道路交通環境とドライバーの受容性に関する基礎的検討	池原 圭一 岡 邦彦	第 26 回日本道路会議論文集	(社)日本道路協会	第 26 回	CD 30036		2005	10
Conduct of Free Mobility Assistance Project	Kunihiko OKA	12th World Congress on ITS	ITS America, ERTICO-ITS Europe, ITS Japan	12 th	CD 3978		2005	11
Technical Features of Free Mobility Assistance System	Shinsuke SETOSHITA	12th World Congress on ITS	ITS America, ERTICO-ITS Europe, ITS Japan	12 th	CD 3945		2005	11
冬期道路管理水準の設定における課題と今後の方向性	池原 圭一 岡 邦彦	第 18 回ゆきみらい研究発表会論文集	ゆきみらい 2006 in 上越実行委員会	第 18 回	CD		2006	2
交差点照明の照明要件に関する研究	蓑島 治 岡 邦彦 池原 圭一	第 4 回ヤングウェーブフォーラム講演予稿集	(社)照明学会	第 4 回	35	40	2006	
近年の交通事故発生状況に関する統計データ分析	岡 邦彦 池田 武司 橋本 裕樹	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.48 No.11	60	65	2006	11

論文名	著者名	書籍名	発行所	巻号	頁 (白)	頁 (至)	年	月
Effect of Shifting Edge Lines on an Urban Collector Street	岡 邦彦 高宮 進 中野 圭祐	22 nd ARRB Conference Proceedings (CD-ROM)	ARRB Group	22nd	CD		2006	10
生活道路の車道外側線移設による、歩行者等通行位置の変化	岡 邦彦 高宮 進 中野 圭祐	土木学会第 61 回年次学術講演概要集 (CD-ROM)	(社)土木学会	第 61 回	411	412	2006	9
Research on Accident Reduction by Intersection Lighting	岡 邦彦 池原 圭一 蓑島 治 犬飼 昇	12 th REAAA Conference Proceedings (CD-ROM)	12 th REAAA Conference Philippines 2006	12th	CD		2006	11
道路照明基準の性能規定化に向けた検討	岡 邦彦 池原 圭一 犬飼 昇	平成 18 年度照明学会全国大会講演論文集	(社)照明学会	第 39 回	101	102	2006	8
道路照明技術の現状調査	岡 邦彦 池原 圭一 蓑島 治	平成 18 年度照明学会全国大会講演論文集	(社)照明学会	第 39 回	112		2006	8
道路景観形成時の合意形成における観点	岡 邦彦 高宮 進 中野 圭祐	土木技術資料	(財)土木研究センター	Vol.48 No.10	54	59	2006	10
Technical Specifications of the Free Mobility System	岡 邦彦 瀬戸下 伸介	13 th ITS World Congress (CD-ROM)	ERTICO	13th	CD		2006	10
冬期道路管理の水準設定に向けた検討	岡 邦彦 池原 圭一 蓑島 治	第 19 回ゆきみらい研究発表会論文集	ゆきみらい 2007in 会津実行委員会	第 19 回	124		2007	2