

◆特集：道路関係技術基準の最近の動向◆

交通安全施設の技術基準の変遷と最近の話題

池原圭一* 蓑島 治** 岡 邦彦***

1. はじめに

交通安全施設とは、道路交通の安全を確保するために設ける施設のことである。道路構造令第31条及び道路構造令施行規則第3条には、交通安全施設に関する規定があり、交通事故の防止を図るため必要がある場合においては、以下のものを設けるものとされている¹⁾。すなわち、これらの施設が道路構造令における交通安全施設と言える。

- ・横断歩道橋等
- ・さく
- ・照明施設
- ・視線誘導標
- ・緊急連絡施設
- ・駒止
- ・道路標識
- ・道路情報管理施設
- ・他の車両又は歩行者を確認するための鏡

交通安全施設の整備は、昭和30年代後半から本格的に行われるようになり、昭和39年度を初年度とする第4次道路整備五箇年計画では、既設道路への交通安全施設の整備に対し補助を行うようになった。同計画において、昭和39年度には道路標識の整備、昭和40年度には防護柵の整備が行われ、交通安全施設整備の事業量が飛躍的に拡大する契機となった。その後、昭和41年制定の「交通安全施設等整備事業に関する緊急措置法」（現在は、「交通安全施設等整備事業の推進に関する法律」に改正されている）に引き継がれ、交通安全施設の整備が推進されてきている。

以上のような交通安全施設整備の変遷及び各交通安全施設の技術基準等の変遷については、「道路技術基準通達集²⁾」に、また、交通安全施設の整備状況については、「道路行政³⁾」に紹介されているのでそちらを参照していただきたい。本報

では、交通安全施設のうち防護柵、照明施設、道路標識について、技術基準の変遷や最近の話題などについて紹介する。

2. 交通安全施設の技術基準の変遷

2.1 防護柵の設置基準

防護柵とは、「防護柵の設置基準⁴⁾」によると、主として進行方向を誤った車両が路外、対向車線または歩道等に逸脱するのを防ぐとともに、車両乗員の傷害および車両の破損を最小限にとどめて、車両を正常な進行方向に復元させることを目的とし、また、歩行者および自転車の転落を防止し、乱横断を抑制するなどの目的を備えた施設のことをいう。防護柵は、車両用防護柵と歩行者自転車用柵に区分される。現在の車両用防護柵の代表的な形式には、ガードレール、ガードパイプ、ボックスビーム、ガードケーブル、橋梁用ビーム型防護柵、コンクリート製壁型防護柵などがある。国内ではじめて防護柵が使われたのは、昭和31年に神奈川県足柄郡箱根町（一般国道138号）にガードレールが設置されたのがはじまりであり⁵⁾、その後も各種防護柵の開発及び設置が行われている。

技術基準の変遷は、昭和40年に「ガードフェンス設置要綱」が制定されたのがはじまりである。この当時から、設計条件として車両の衝突速度や車両重量が規定されており、防護柵に使用する材料も形式ごとに規定されている。また、防護柵の色彩は原則として白とされている。その後、昭和42年、47年に基準改訂が行われ、新幹線との交差・近接区間に設置するような強度の高い種別の防護柵の設定や、種別の見直し、衝突車両条件の見直しなどが行われた。平成10年の基準改定では、車両の大型化などへの対応とともに、多様な防護柵構造や材料が使用できるように仕様規定から性能規定に変更された。性能の確認は、従来の基準にあった設計条件と同様に衝突実験により行われる（写真-1）。使用する材料は、従来の基準

Change in Technical Standards and Recent Topics of Road Safety Facilities



写真-1 防護柵の衝突実験

と異なり自由度が増しており、近年では木製防護柵も開発されている。平成16年の基準改定では、従来から防護柵の色彩は白とされていたが、良好な景観形成に配慮した適切な色彩とするよう規定が変更された。

2.2 道路標識設置基準

道路標識は、道路を利用する上で必要な案内、警戒、規制、指示に関する情報を文字や矢印またシンボライズされたマークにより道路利用者に伝達する機能を有している。道路標識の種類、様式、設置場所、色彩および寸法等は「道路標識、区画線及び道路標示に関する命令（以下、「標識令」と略す）」（昭和35年総理府・建設省令第3号）に定められており、これを受けて「道路標識設置基準⁶⁾」は、道路標識の整備計画、設計、施工及び維持管理を行うのに必要な技術的基準を定めている。現在の道路標識の種類としては、案内標識、警戒標識、規制標識、指示標識の4つの本標識と、本標識の意味を補足する補助標識がある。このうち、案内標識と警戒標識に相当するものは、大正11年の「道路警戒標及道路方向標ニ関スル件」という内務省令が制定されたときに位置づけられ、わが国の近代的な道路標識の起源となっている。

技術基準の変遷は、昭和35年の標識令を受けて、「道路標識設置要領（案）」が運用されていた。その後、特に案内標識による案内方法の質を向上させるために、昭和53年に正式に「道路標識設置基準」が制定された。現在の基準は、昭和61年に改訂されたものであるが、この際には、国際化への対応としてローマ字併用表示の規定、シンボル

マークに関する規定などが設けられた。

2.3 道路照明施設設置基準

道路照明は、「道路照明施設設置基準⁷⁾」によると、夜間において、あるいはトンネルのように明るさの急変する場所において、道路状況、交通状況を的確に把握するための良好な視覚環境を確保し、道路交通の安全、円滑を図ることを目的とした施設のことをいう。道路照明は、設置場所により連続照明、局部照明、トンネル照明に大別される。道路照明の歴史は古く、行灯などの時代から石油灯やガス灯が使われるようになった頃から起源だと言われている。ガス灯は、明治5年には横浜の馬車道などに、また明治7年には東京の金杉橋から京橋間に設置されているが、石油灯はそれより以前にも長崎で使われていたと言われている。

技術基準の変遷は、昭和38年にJIS Z 9111に「道路照明基準」が規定されたのがはじまりであり、その他にも「道路照明器具」や「横断歩道照明基準」などのJISの関連規格がある。道路管理者が適用する「道路照明施設設置基準」は、JISの関連規格や昭和40年（1965年）のCIE（国際照明委員会）の勧告等を参考に昭和42年に制定された。この当時は、一般部（現在の連続照明の定義にあたる）の明るさのレベルを基準照度（単位面積あたりに入射する光束を照度という）として規定されていたが、昭和56年に改訂された現在の基準からは、基準輝度（発光面からある方向の光度をその方向への正射影面積で割った値を輝度という）により連続照明の明るさのレベルが規定されている。

3. 最近の話題と国総研の研究開発テーマおよびその成果の紹介

3.1 景観に配慮した防護柵

最近の技術基準の改定は、先に示したように平成16年に「防護柵の設置基準」が改定された。改定の主なポイントは、白色が標準であった防護柵の色彩を良好な景観形成に配慮した適切な色彩とするよう規定が変更された点である。これは、平成15年に国土交通省がまとめた「美しい国づくり政策大綱」が一つの契機となっている。この中で、事業における景観形成の原則化が図られ、技術基準や事業採択基準で景観の要素を明確に位置付けることや、特別なモデル事業でのみ認められてい

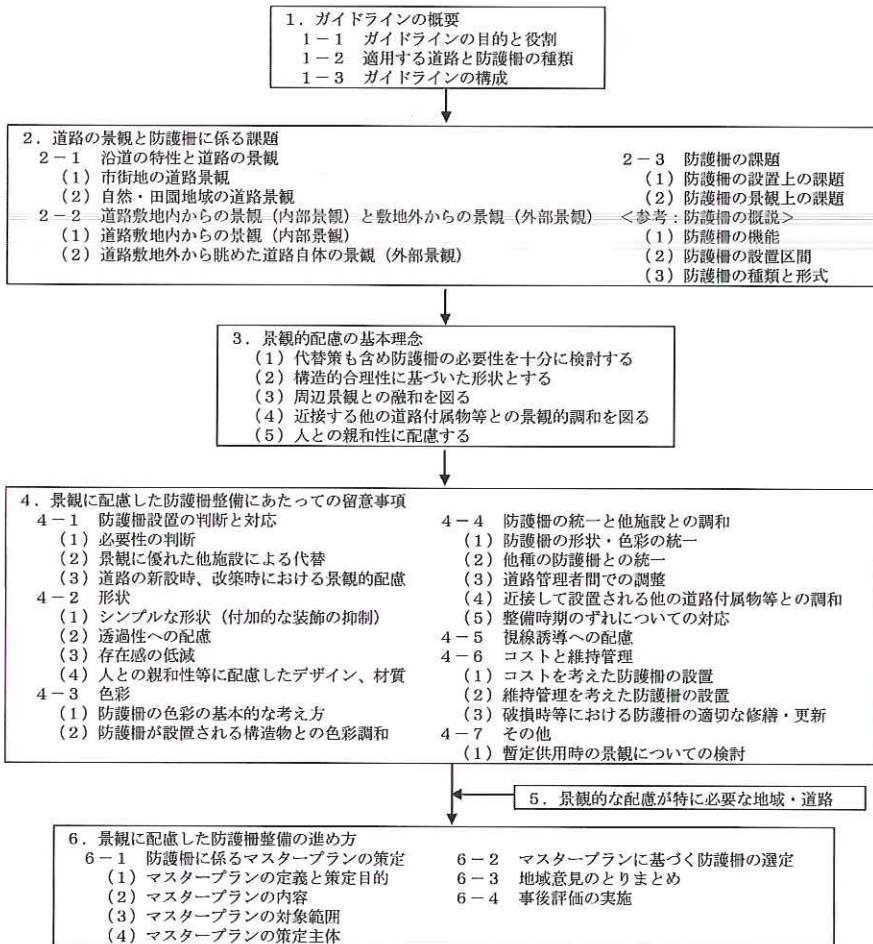


図-1 景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン⁸⁾の全体構成

たグレードアップを一般の事業で実施可能とすることを進めていくこととされた。これを受けて、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とされ、基準が改定され、また「景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン⁸⁾」が策定された。

このガイドラインは、有識者からなる「景観に配慮した防護柵推進検討委員会」（委員長：日本大学理工学部社会交通工学科天野光一教授）においてまとめられ、平成16年に策定された。ガイドラインでは、防護柵の設置・更新にあたって、本来の安全面での機能を確保した上で景観に配慮する考え方がまとめられており、図-1に示す構成になっている。

3.2 わかりやすい道路案内標識

道路標識に関する最近の話題として、平成16年にまとめられた「わかりやすい道路案内標識に関

する検討会提言⁹⁾」について紹介する。この提言は、有識者からなる検討会（座長：東京大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻家田仁教授）においてまとめられ、国際化や高齢化の進展、景観・環境への関心の高まり、さらに観光立国への取組等を背景として、道路利用者のニーズも一層多様化している中で、自動車・自転車利用者、歩行者、また、観光客や外国人など、すべての道路利用者にとってわかりやすい道路案内標識のあり方について、利用者からの意見なども踏まえて、幅広く議論され、まとめられた。

提言の全体イメージを図-2に示すが、3つの理念のもと、自動車系案内と歩行者系案内の方向性が示され、また、新たな課題への対応として、英語表記のルール徹底、カーナビゲーションのような新たなメディアとの連携、景観への配慮などの必要性がまとめられた。さらに、これらわかりやすい道路案内標識の計画・管理を行うマネジメントのあり方についてもまとめられた。

3.3 道路照明に関する取り組み

現在の「道路照明施設設置基準」では、連続照明やトンネル照明に関しては明るさの規定があるが、局部照明の一つである交差点照明や、歩行者用照明に関しては明るさの規定がない。そのため、これら照明の必要な明るさレベルなどについて研究を行っている。

3.3.1 歩行者用照明の必要照度

国土技術政策総合研究所の試験走路に仮設した

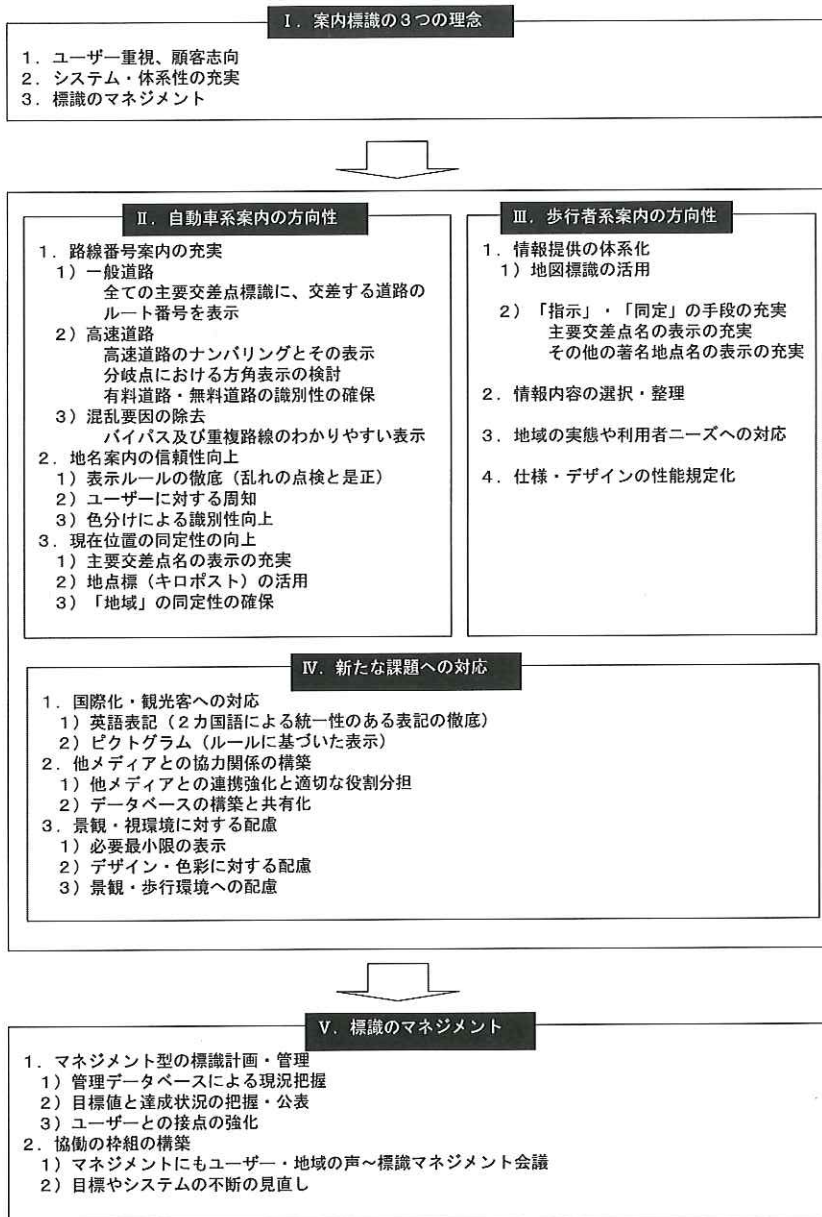


図-2 わかりやすい道路案内標識に関する検討会提言⁹⁾の全体イメージ

歩道に段差や障害物を設置して、高齢者 (65歳以上) 10名、非高齢者10名、車椅子利用者7名を対象として、夜間照明施設に照らされた路面や障害物の見やすさ、すれ違う通行者の見やすさなどについて、ヒアリング形式で「はい」と「いいえ」の二者択一のアンケートを行った^{10), 11)}。図-3は、アンケートの結果から「はい」と回答した人の割合を支持率として整理したものである。照度レベルが低い1.5lxや3lxでは全体的に支持率が低く、

5lxになると支持率がほぼ全体的に60%以上になるが、車椅子利用者では「すれ違う歩行者の顔が見える」と「すれ違う自転車利用者の顔が見える」の支持率が低い。10lx以上になると、全ての支持率が70%以上になる結果となった。

以上のことから、歩行者用照明の必要照度は5lx程度以上が望ましく、障害者等に配慮する場合は10lx以上が望ましいことがわかった。

3.3.2 交差点照明の必要照度

国土技術政策総合研究所の試験走路の実物大交差点において、図-4に示すように直進、左折、右折の各場面を想定して、横断中、乱横断中、また横断待機中の人の見え方を被験者 (22~78歳の免許保有者20名) にアンケートを行った¹²⁾。この時の照度レベルは、0lx (照明なし)、5lx、10lx、15lxであった。アンケートでは、5段階評価 (5:非常によく見える、4:よく見える、3:まあまあ見える、

2:かろうじて見える、1:見えない) を行っており、中間の3段階目の評価が許容できる最低ラインであろうと判断して結果を整理した。図-5に示すように、5lxではモニターの評価が全体的に低く、10lx以上では横断歩道上にいる人の見え方は全体的に高い評価が得られた。一方で乱横断中の人 (図-4の④) や横断待機中の人 (図-4の⑦、⑨) の評価は15lxでも高い評価が得られなかった。以上の評価は、静止した観測車両 (図-4の

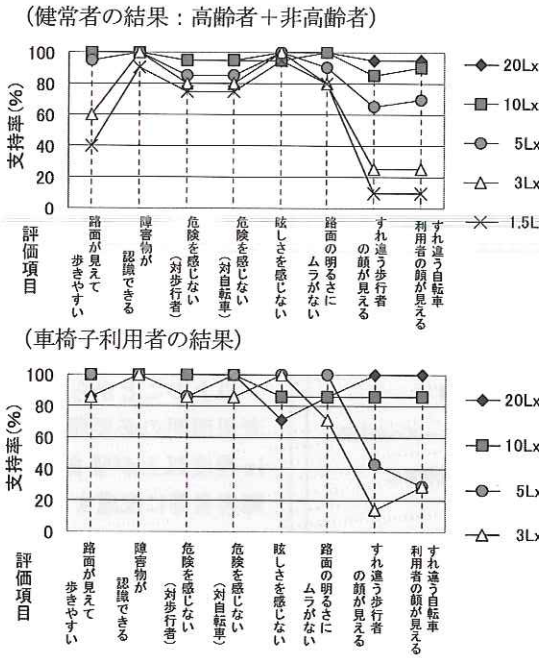


図-3 歩行者用照明の照度レベルごとの視認性評価結果¹⁰⁾

視認位置)からの評価であるが、走行中の車両からの評価になると、横断待機中の人(図-4の⑭、⑮)でも10lx以上では高い評価が得られる結果となった。

以上のことから、交差点照明の必要照度は10lx以上が望ましいことがわかった。なお、この結果は、道路敷外からの光の影響を受けていない結果であることから、道路周辺の光環境に応じた照度レベルの検討が課題となっている。

3.3.3 交差点照明の実態と効果

先の3.3.2項とは別の視点で、照明の明るさレベルごとの夜間事故発生状況を分析した^{13,14)}。分析の対象とした交差点は、事故危険箇所の中の367箇所である。図-6は、交差点照明の設置状況(位置、高さ、光源の種類など)から路面の平均照度と平均照度均斉度(路面の最小照度を平均照度で除したものであり、路面の明るさのムラを示す指標)を計算により求め、昼夜の事故率比(昼間の事故率に対する夜間事故率の増減比(夜間事故率/昼間事故率))との関係を示したものである。昼夜の事故率比は、平均照度の増加とともに概ね低下する傾向が確認され、その時の平均照度均斉度は増加している結果となった。また、CIE(国際照明委員会)の勧告では、平均照度均斉度とし

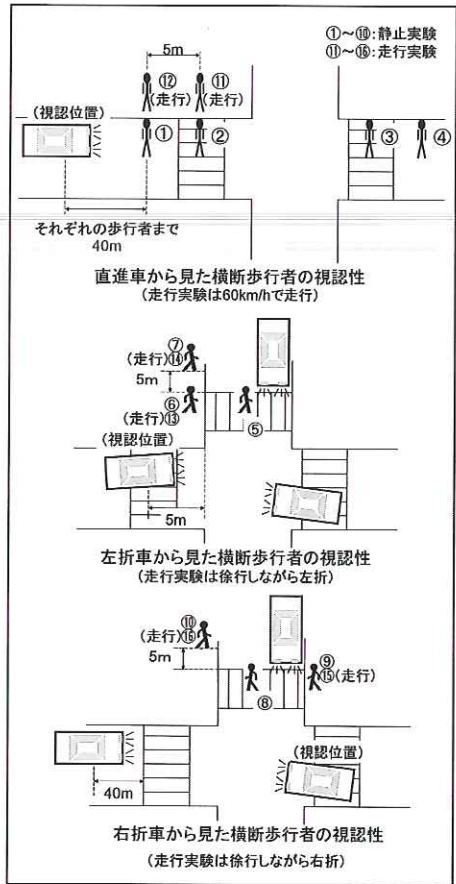


図-4 交差点照明の視認性評価における実験パターン¹²⁾

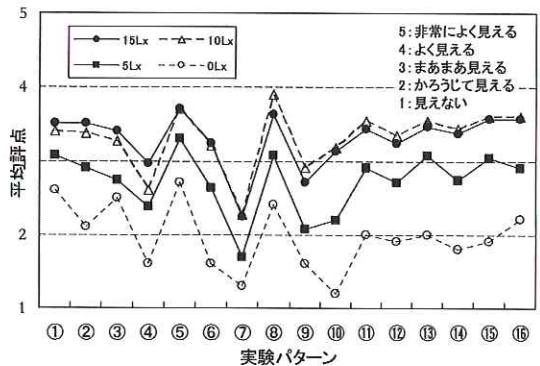


図-5 交差点照明の照度レベルごとの視認性評価結果¹²⁾

て0.4を推奨しているが、低い照度レベルでは平均照度均斉度も低いのが実態であり、25lx以上になるとCIEの推奨値である平均照度均斉度0.4に近い値が得られていることがわかる。

以上のことから、平均照度を高めることで、平

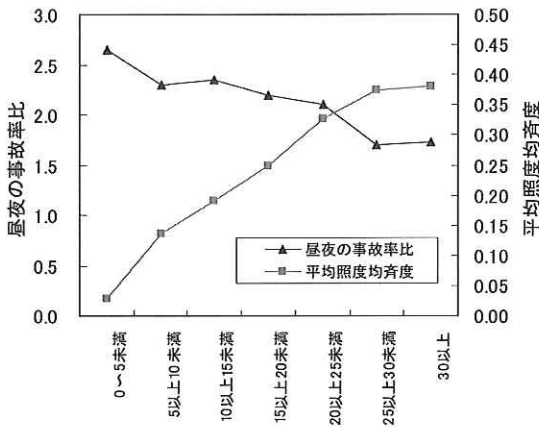


図-6 平均照度及び平均照度均斉度と昼夜の事故率比との関係^{13), 14)}

均照度均斉度も高まっており、それらにより一定の事故削減効果が得られることがわかった。しかし、低い照度レベルにおいて、平均照度均斉度を高めた場合の効果については、今回の分析では明らかになっておらず、今後の課題である。

4. 今後の方向性

今後の交通安全施設の整備にあたっては、本来の安全性・利便性を確保した上で、高齢ドライバーの増加への対応、外国人の道路利用者の増加に対するユニバーサルデザインによる対応、また景観への配慮など道路空間としての美しさの向上など、これら社会的要請にどのように応えていくのかを検討し、さらに、設置・維持管理費用、施設整備による効果を踏まえて、交通安全施設の基準改定の必要性を判断することが必要である。

参考文献

1) (社)日本道路協会：道路構造令の解説と運用、平成16年2月

2) 国土交通省道路局企画課監修：〔第七次改訂〕道路技術基準通達集—基準の変遷と通達—、平成14年3月
 3) 全国道路利用者会議：道路行政〔平成16年度〕、平成17年2月
 4) (社)日本道路協会：防護柵の設置基準・同解説、平成16年3月
 5) (社)交通工学研究会：交通工学ハンドブック2005
 6) (社)日本道路協会：道路標識設置基準・同解説、昭和62年1月
 7) (社)日本道路協会：道路照明施設設置基準・同解説、昭和56年4月
 8) 景観に配慮した防護策推進検討委員会：景観に配慮した防護柵の整備ガイドライン、平成16年3月
 9) <http://www.mlit.go.jp/road/sign/sign/index.htm>
 10) 林堅太郎、森 望、安藤和彦：歩行者用照明の必要照度に関する研究、平成14年度（第35回）照明学会全国大会講演論文集、pp.214-215、平成14年8月
 11) 森 望、安藤和彦、河合 隆、林堅太郎：歩行者用照明の必要照度とその区分に関する研究、国総研資料第157号、平成16年2月
 12) 蓑島 治：交差点照明の照明要件に関する研究、第26回日本道路会議（投稿中）、平成17年10月
 13) 河合 隆、蓑島 治、池原圭一、森 望：交差点照明の事故削減効果に関する調査、平成17年度（第38回）照明学会全国大会（投稿中）、平成17年7月
 14) 犬飼 昇：交差点照明における照明の事故削減効果に関する検討、第26回日本道路会議（投稿中）、平成17年10月

池原圭一*



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研究員
Keiichi IKEHARA

蓑島 治**



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研究員
Osamu MINOSHIMA

岡 邦彦***



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室長
Kunihiko OKA