

2. 平成16年度道路研究部新人・交流研究員研究発表会 発表論文

交差点照明の照明要件に関する研究

研究室名 道路空間高度化研究室
氏名 蓑 島 治

1. まえがき

平成15年の交通統計¹⁾によると、交通事故の総死傷事故件数のうち、56%が交差点およびその付近で発生している。また交差点内と交差点付近で発生した交通事故件数の夜間比率は、死傷事故が29%に対し死亡事故では50%となっている。また事故類型では、人対車両の事故が多く、特に横断中の歩行者が当事者となる事故が多発している。このように交差点は事故が多く、夜間には、歩行者が当事者となる重大事故が発生しやすい場所であるといえる。現在、夜間の交差点における交通安全対策として、「道路照明施設設置基準」²⁾（以下設置基準）により交差点照明の設置が規定されているが、近年の交差点構造は、車道の拡幅により交差点の面積が増大していることや、立体交差や右左折専用レーンの付加などにより道路構造が複雑化しており、単純な交差事例について示されている現在の設置基準に従って交差点照明を整備しても十分な設置効果が得られないことがある。特に、横断歩行者と車両の重大事故が多発している事を考慮すると、ドライバーから見た歩行者の視認性を向上させることが夜間交通事故削減への賢明な策であると考えられる。

2. 研究目的

本研究は、夜間における交差点の安全対策である交差点照明に着目し、ドライバーから見た歩行者の視認性の観点から視認性評価実験を実施し、交差点内で必要となる最低限の平均路面照度（以下、必要照度）を確認すると共に、照明位置を決定する上で配慮すべき点を見出すことを目的とした。

3. 研究内容

本研究では、まず各国および地域の規格・基準（以下、基準類）や既存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、本案の妥当性を確認した。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。

3. 1 文献調査

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) 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³⁾では表-1のように、またアメリカにおける標準規格ANSI⁴⁾では表-2のように照度基準値を示している。

(2) 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⁵⁾。

(3) 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、交差点の隅切り部に優先して照明を配置することが望ましいといえる⁶⁾。

3. 2 照明条件の設定

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-3のように設定した。必要照度は、CIEの勧告およびANSIに示された基準値を参考に15Lx、10Lx、5Lxで見極めることとし、これに比較分析を目的として「照明なし」を加えた4種類を設定照度とした。照明位置は、交差点隅切り部に配置したもの、設置基準に示されている配置のもの、両者を組合せたものの3種類を設定し、合計10種類の照明条件を設定した（以下、各照明条件を表-3に示す記号で表す）。

3. 3 視認性評価実験

視認性評価実験は、実大交差点を用いて表-4に示す条件で行った。また実験に先立ち、交差点内の路面照度と横断歩道上の鉛直面照度を測定し、設定条件を満たしていることを確認した。

3. 3. 1 静止実験

図-1に静止実験の実験パターンを示す。評価内容は車両直進時における、横断歩行者(②・③)および乱横断歩行者(①・④)の視認性、車両右左折時における横断歩行者(⑤・⑧)、横断待機者(⑥・⑨)、乱横断者(⑦・⑩)の視認性である。ドライバーは、それぞれの視認位置に静止させた車両から、注視時間1秒で各歩行者を視認し、それぞれの視認性を五段階（非常によく見える・よく見える・まあまあ見える・かろうじて見える・見えない）で評価した。また見えた歩行者の体の部分についても回答した。

3. 3. 2 走行実験

図-2に走行実験の実験パターンを示す。評価内容は交差点直進時における、横断待機者(⑪)および乱横断待機者(⑫)の視認性、右左折時における横断待機者(⑬・⑮)および乱横断待

表-1 CIE照度基準値

道路分類	基準照度	CIEの照明区分
主要幹線道路	20~50Lx	C0~C2
一般国道など 幹線・補助幹線道路	10~15Lx	C3~C4

表-2 ANSI照度基準値

道路分類	基準照度	
	商業地	居住地
主要幹線道路	22Lx	11Lx
幹線・補助幹線道路	10Lx	4Lx

表-3 照明条件一覧

照明位置	配置A	配置B	配置C
		隅切り部配置	設置基準配置
設定照度(平均)	A-15	B-15	C-15
水平面照度)	A-10	B-10	C-10
照度)	A-5	B-5	C-5
0Lx	照明なし		
使用光源	高圧ナトリウムランプ		

表-4 実験条件

交差点構造	4車線×4車線(直行交差)
道路幅員	13m
ドライバー(被験者)	20名 男性11名女性9名 年齢22~78歳(内高齢者5名)
歩行者(視対象者)の服装	黒色の上着とズボン
車両の前照灯	すれ違いビーム(halogen)

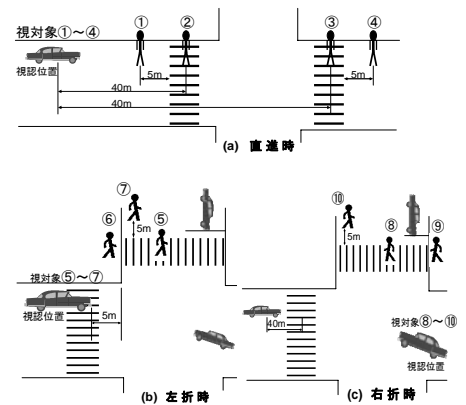


図-1 実験パターン(静止実験)

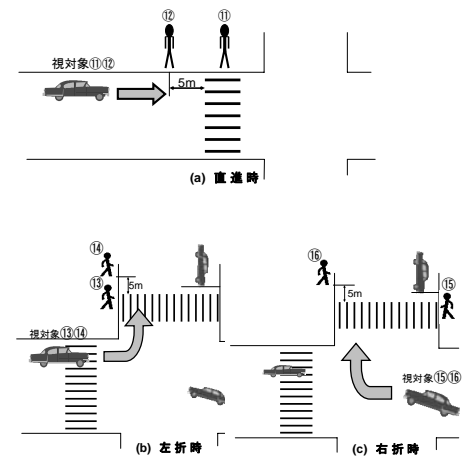


図-2 実験パターン(走行実験)

機者 (⑭・⑯) の視認性である。3. 3. 1と同様に視認性を五段階で評価した。

3. 4 実験結果

視認性評価実験の結果は「非常によく見える」を5点とし、評価が一段階下がるごとに1点ずつ下がるように配点してまとめた。

3. 4. 1 設定照度別の実験結果

図-3は、横軸に実験パターン、縦軸に平均評点をとり設定照度別に示したものである。この図から、評点は、実験パターンによって大きく異なり、特に車両直進時における奥側横断歩道付近の乱横断歩行者 (④)、車両右左折時における横断待機者 (⑥⑨)、乱横断歩行者 (⑦⑩) の評点が低いことがわかる。しかし、照度の上昇に伴って評点が向上する割合はどの実験パターンにおいてもほぼ等しく、照度を上昇させることで交差点内の歩行者の視認性を一律に向上させられることがわかった。走行実験は、静止実験に比べ視認時間が長いことから、実験パターンごとの評点の違いは小さくなる傾向にあるが、静止実験と同様に乱横断待機者 (⑫⑬⑯) の評点が低いことがわかる。

3. 4. 2 照度が視認性に及ぼす影響

図-4は、横軸に平均路面照度の実測値、縦軸に平均評点をとり各照明条件別にプロットしたものである。照度と評点は対数比例の関係で表わされ、10 Lx以上では照明位置に関わらず平均評点が3 (まあまあ見える) を超えることがわかる。

3. 4. 3 照明位置が視認性に及ぼす影響

図-5は、横軸に実験パターン、縦軸に設置基準配置 (配置B) との評点の差について照明位置別に示したものである。この図から配置Aでの評点は設置基準配置での評点と比較して (a) 設定照度5 Lx では全体的に低いが、(b) 設定照度15 Lx では車両右折時の横断歩行者 (⑧)、横断待機者 (⑨) に対して高くなり、乱横断歩行者に対しては極端に低くなるのがわかる。また配置Cでの評点は設置基準配置での評点と比較して、(a) 設定照度5 Lx では全体的に低いが、(b) 設定照度15 Lx では全体的に高くなり、特に車両直進時の全ての歩行者 (①~④⑪⑫) と車両右折時の横断歩行者 (⑧)、横断待機者 (⑨) に対して高くなるのがわかる。

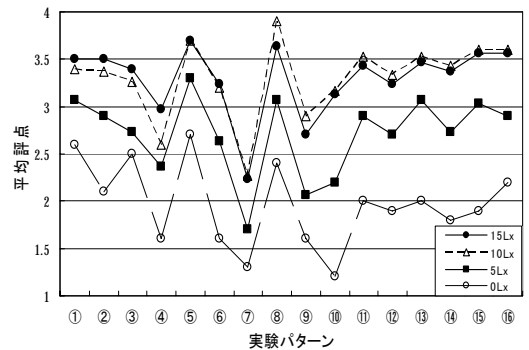


図-3 設定照度別実験結果

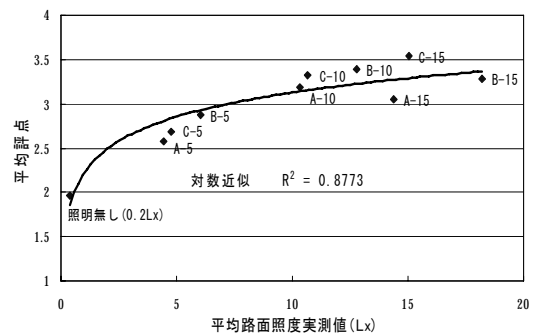


図-4 平均路面照度と評点の関係

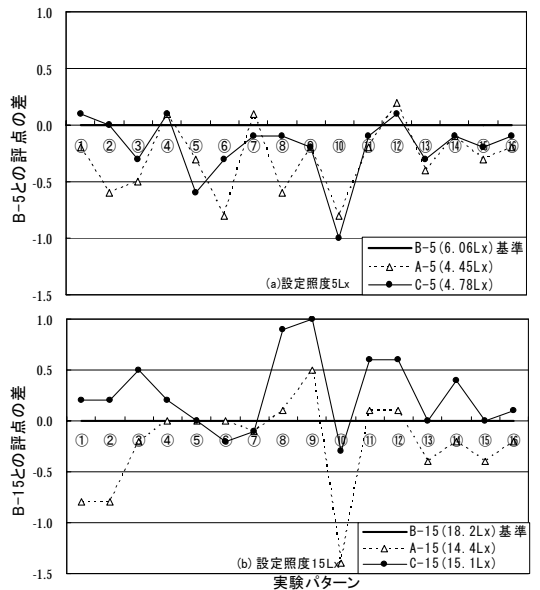


図-5 設置基準配置との評点の差

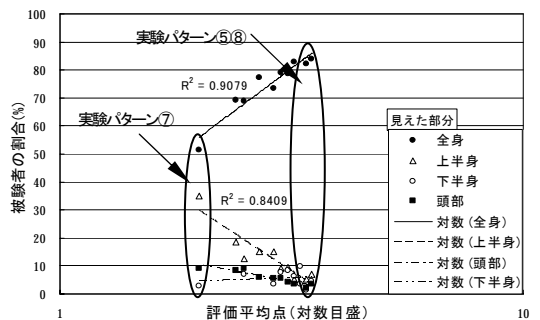


図-6 評点と視認できる部分の関係

表-5 照明要件 (照明位置)

照明位置	特性	配慮すべき点	有効な適用例
配置A	<ul style="list-style-type: none"> 右折時の横断歩行者、横断待機者に対する視認性が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 乱横断者に対する視認性が低い 	<ul style="list-style-type: none"> 右折車両対横断歩行者の事故対策
配置B	<ul style="list-style-type: none"> 設定照度が低い場合でも比較的視認性が良い 		<ul style="list-style-type: none"> 非市街地等で設定照度を低く設定する場合
配置C	<ul style="list-style-type: none"> 設定照度が高い場合でも全ての歩行者に対して高い視認性が確保される 	<ul style="list-style-type: none"> 照明施設台数が他の照明位置と比べ多くなるため、設備費が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 市街地等で設定照度を高く設定する場合

3. 4. 4 静止実験において視認できた部分

図-6は、視認できた歩行者の体の部分を媒介変数とし、横軸に実験パターン別の平均評点を取り、縦軸にドライバーの割合をとったものである。この図から、実験パターン⑤・⑧のように視認性の評点が高い場合ほどドライバーは歩行者の全身を視認している割合が高く、実験パターン⑦のように評点が低い場合ほどドライバーは歩行者の体の一部しか視認できていないことがわかる。また評点の低い実験パターンでは歩行者の下半身よりも上半身を頼りに視認していることがわかる。

4. 照明要件の検討

本研究で得た知見と視認性評価実験の結果を基に、照明要件の検討を行った

4. 1 設定照度

交差点内の設定照度は、ドライバーから見た横断歩行者の視認性の観点から10 Lx以上を確保する事が望ましい。また照度と視認性は対数比例の関係にあるため照度を上昇させるに従って単位上昇量当たりの視認性への効果は徐々に小さくなる。設定照度を高くする際には、設置にあたっての費用と効果を比較して妥当性を検討する必要がある。

4. 2 照明位置

今回確認した照明位置のパターンにはそれぞれの特性があり、現状の交差点での設置においては各特性を考慮したうえで位置を決定する必要がある。今回確認した各照明位置の特性、設置する上での配慮すべき点および有効な適用例を表-5に示す。

5. まとめと今後の課題

本研究では交差点内の平均路面照度10 Lxを確保することによりドライバーから見た歩行者の視認性が確保されることを確認した。また各照明位置の歩行者の見え方の特性を把握し、現場で採用する上での配慮すべき点を提案した。これらは、照明に関する基準類の改訂に際し有用な資料となる。一方、今後は多様な外部光環境に対応した照度の設定方法について研究を進める必要がある。

<参考文献>

- 1) (財) 交通事故分析センター：交通統計平成15年版, 2004
- 2) (社) 日本道路協会：道路照明施設設置基準・同解説, 1981
- 3) Commission International de l' Eclairage (CIE): Recommendations for the lighting for motor and pedestrian traffic, N0-115, 1995
- 4) American National Standards Institute (ANSI): ANSI ROADWAY LIGHTING, 1977
- 5) 建設省土木研究所: 土木研究資料第3668号 高機能道路照明に関する検討, p116, 1999
- 6) 河合隆・安藤和彦・森望：交差点照明の照明要件に関する研究, 第24回交通工学研究発表会論文報告集, 2004

交差点照明の効果分析と実態調査

(平成16年度 道路研究部 新人・交流研究員 研究発表会)

研究室名 道路空間高度化研究室

氏名 河合 隆

1. まえがき

近年、わが国の交通事故による死者数は減少傾向にあるが、死傷者数、死傷事故件数は依然として増加傾向にあり、交通事故の削減はわが国にとって喫緊の課題である。中でも交差点は、交通が錯綜するエリアであるため事故が多く発生しており、特に夜間は、歩行者が当事者となる重大事故が発生しやすい傾向にあることから¹⁾、積極的な交通安全対策の実施が望まれている。

交通事故は、人、車、道路環境の各要因が複雑に関連した中で発生するものであるが、その中でも特に人の要因が大きいといわれている。夜間における交差点の交通安全対策として一般的に選択されている交差点照明は、運転者の視環境を改善し、いわゆるヒューマンエラーを防止するために重要な役割を担っている。ところが、交差点照明を適切に整備するために規定されている「道路照明施設設置基準」²⁾には、単純な交差点事例における照明の配置が例示されているだけであり、必要照度に対する規定はない。現道における交差点の構造は、多種多様であり、交差点照明の適切な整備を実施するためには、それぞれの設置場所の道路特性や沿道環境に対応した設計が必要である。また、適正な費用で適正な事故削減効果を得るためには、交差点照明の必要照度を設定することが必要である。

2. 研究目的

本研究は、夜間における交通安全対策である交差点照明に着目し、事故データを用いた分析から交差点照明の平均路面照度（以下、平均照度という）と照明による事故削減効果の関係を明らかにするとともに、交差点照明の現地調査を実施し、現道の交差点における夜間事故発生要因の実態把握と交差点照明の設置計画時の注意点について整理することを目的とする。

3. 研究内容

3.1. 交差点の平均照度と照明による事故削減効果の関係

照明による事故削減効果について調査・研究した事例は、照明の有無に関するものが多く、明るさレベルの関係について調査・研究したものは少ない。その中で、大谷らが実施した交差点照明の平均照度と事故削減効果に関する事前事後の調査³⁾では、平均照度を **30Lx** 確保することにより統計上有意味な事故削減効果が得られることを明らかにしている。このような事前事後の調査は、照明による事故対策以外の外部条件を揃えることができるため、照明による事故削減効果を把握するには精度の高い分析が可能となる。しかし、事故削減効果が明るさレベルによって連続的にどのように変化するかを把握するには、サンプルが数多く取れないという問題がある。ここでは、照明の明るさレベ

ルによって、事故削減効果がどのように変化するかを把握するために、サンプルを多く用いたマクロ分析を実施し、交差点の平均照度と照明による事故削減効果の関係について検討した。

調査対象は、関東地方整備局管轄、および千葉県管轄の事故危険箇所に登録されている交差点とした。事故データは、交通事故と道路交通環境の関係分析に用いられている交通事故統合データベースを用いて抽出し、交差点の平均照度は、照明の配置図面をもとに机上計算により算出した。照明による事故削減効果を表す指標は、交差点照明が夜間のみ交通安全対策であるため、夜間の事故率を昼間の事故率で除したもの（夜間事故率/昼間事故率、以下、昼夜の事故率比という）で表すこととした。調査条件を表1に表す。

表1 調査条件

対象箇所	関東地方整備局、千葉県管内の事故危険箇所に登録されている交差点
対象箇所数	関東地方整備局:250箇所、千葉県:117箇所、計:367箇所
事故データ	1箇所につき、平成8～10年、11～13年の各3年間をそれぞれ1サンプルとした(1箇所につき2サンプル)但し、昼間事故または夜間事故が1件も発生していないものはサンプルから除去した
有効データ数	568サンプル
交通量	平成8年～10年は平成9年のセンサスデータ、平成11～13年は平成11年のセンサスデータを用いた

平均照度、平均照度均斉度と昼夜の事故率比の関係について、調査結果を図1に表す。なお、平均照度均斉度とは、最小照度を平均照度で除したもので、路面の明るさのムラを表す指標として用いられており、CIEの勧告⁴⁾によると、良好な照明環境を確保するためには、平均照度均斉度を0.4以上確保することが望ましいとされている。

図1から、平均照度が高くなるにつれ、昼夜の事故率比が低下するという傾向がみられ、平均照度が照明の事故削減効果に影響していることがわかる。特に平均照度が低い場合と30Lx近辺において、昼夜の事故率比の低下の傾きが大きくなっている。平均照度が低い場合は、照明の有無による効果が大きく現われたものと考えられる。そして、平均照度が高くなるにつれ昼夜の事故率比が徐々に低下し、30Lx近辺で再び低下の傾きが大きくなる。これは照度が高くなることによる効果に加えて、平均照度均斉度も国際勧告の推奨値である0.4に近くなり、良好な照明環境が得られていることから、照明による効果が大きく現われたものと考えられる。

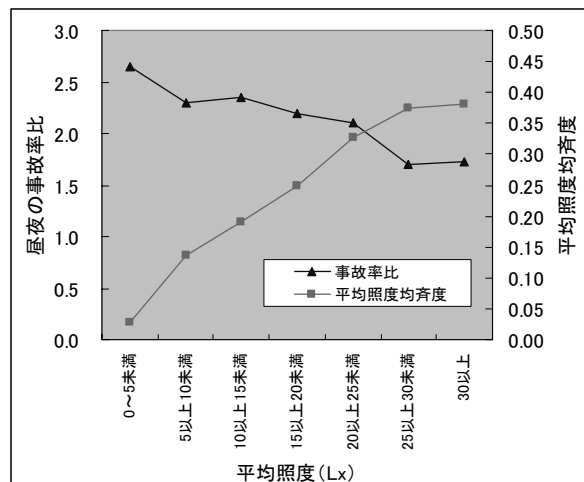


図1. 平均照度、平均照度均斉度と昼夜の事故率比の関係

このように、本調査の対象である事故危険箇所のような交通事故が発生しやすい場所では、交差点照明の照度レベルは30Lx、平均照度均斉度は0.4程度確保することが、交差点照明による効果的な夜間の事故削減対策を実施するうえで一つの目安になると考えられ、これらの結果は、大谷らが実施した事前事後の調査ともおおむね一致する。

次に、道路構造や周辺環境ごとにデータを分類し、目的変数を昼夜の事故率比、説明変数を平均照度として直線による回帰式で分析を行った。分析結果を表2に表す。全ての分類条件において、回帰式の傾きが負の傾きとなっており、いずれの条件においても平均照度が高くなるにつれ、照明による夜間事故削減効果が向上していることがわかる。また、分類条件別にみると、全日事故率^{注1)}が高い箇所、2車線道路、右折車線なしなどの分類条件において回帰式の傾きが大きくなっており、これらの条件では、平均照度を高めることによる夜間事故削減効果が大きいことがわかる。さらに、全体的にみると回帰式の切片が大きいものは傾きが大きくなる傾

注1) 昼夜別としない1日を通しての事故率

向にあるが、6車線以上の車線数では、切片が小さくても、傾きは比較的大きい。つまり、6車線以上の車線数では、他の条件に比べて照明のない状態での昼夜の事故率比も低く、平均照度を高めることによって、さらに夜間事故の削減が期待できるといえる。

3.2. 現地調査による夜間事故発生要因の抽出

実道の交差点における夜間事故の発生状況、および沿道環境を調査し、夜間事故発生要因を把握するとともに、交差点照明の設置計画時の注意点について整理した。調査場所は前項の事故危険箇所の交差点のうち、平均照度が低いにもかかわらず昼夜の事故率比が低い箇所、平均照度が高いにもかかわらず昼夜の事故率比が高い箇所など特徴的な交差点12箇所を選定した。調査結果は次のとおりである。

(1) 夜間事故の発生状況

夜間事故の発生状況を見ると、①交差点付近における直進車間の追突事故が最も多く、次に②右折車両と直進車両（二輪車含む）の事故③右左折車両と横断歩行者の事故の順に多く発生していた。

(2) 夜間事故発生要因の調査

現地調査を実施し、夜間事故の発生要因として考えられるものについて抽出した。

- ・ 夕方など交通量の多い時間帯に、交差点付近にある沿道の駐車場への車両の出入りが多く、交通流に乱れが生じている（写真1）。
- ・ 交差点の周辺店舗からの漏れ光がグレア（まぶしさ）となり、横断歩道付近や交差点内が暗く感じたり、右左折先の道路が視認しにくくなっている（写真2）。
- ・ 主道路に横断歩道がなく歩道橋しかないため、自転車や歩行者が乱横断している（写真3）。
- ・ 植樹によって、照明の効果と運転者の視野が妨げられている（写真4）。

(3) 昼夜の事故率比と平均照度の関係についての特徴

平均照度が低いにもかかわらず昼夜の事故率比が低い箇所と、平均照度が高いにもかかわらず昼夜の事故率比が高い箇所の双方のグループ間において、特徴的な違いは見られなかった。

沿道の漏れ光や運転者の視覚を遮る植樹など、設計図面から把握で

表2 分類条件ごとの直線による回帰式

分類条件	サンプル数	直線による回帰式	P値
分類なし(全体)	568	$y = -0.025x + 2.612$	<0.01
日交通量	25000台未満	$y = -0.024x + 2.978$	0.14
	25000台以上	$y = -0.010x + 2.044$	0.14
夜間交通量	10000台未満	$y = -0.020x + 2.826$	0.14
	10000台以上	$y = -0.015x + 2.112$	0.03
全日事故率	500件/億台キロ未満	$y = -0.022x + 2.620$	0.05
	500件/億台キロ以上	$y = -0.027x + 2.586$	0.03
交差点構造	十字路	$y = -0.025x + 2.617$	<0.01
	十字路以外	$y = -0.024x + 2.606$	0.24
沿道状況	DID	$y = -0.018x + 2.330$	0.04
	DID以外	$y = -0.021x + 3.001$	0.29
車線数	2車線	$y = -0.035x + 2.988$	0.03
	4車線	$y = -0.005x + 2.092$	0.64
	6車線以上	$y = -0.023x + 2.196$	0.14
右折車線	あり	$y = -0.022x + 2.508$	0.04
	なし	$y = -0.028x + 2.740$	0.06



写真1 沿道の駐車場



写真2 沿道からの漏れ光

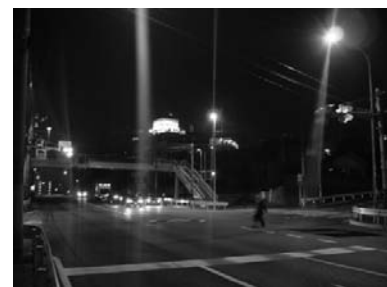


写真3 歩行者の乱横断



写真4 植樹による影響

きないものが夜間事故発生要因として考えられる場合が多く見られ、照明の配置を検討する場合は、夜間の現地調査の実施が重要であることが伺える。また、沿道の漏れ光は、車両運転者の視機能を低下させるグレア源になるため、沿道の漏れ光が多い場所は、交差点の平均照度が高く設定されていても、十分な照明効果が得られていないことがある。特に、右左する車両からみると、運転者の視野内に直接漏れ光が入るため、横断歩行者を見落とすことが懸念される。このような場所では、交差点内を明るくすることと、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照明を配置することが有効であると考えられる。

今回の調査では、車両が沿道へ出入りする際に生じる交通流の乱れが原因と思われる交差点付近の追突事故が最も多く、先行車両の挙動を把握しやすくするために沿道の出入り付近に照明を配置することも有効であると考えられる。しかし、この傾向は夜間だけでなく昼間にも見られるため、照明だけでなく他の交通安全対策による改善も必要である。

4. まとめと今後の課題

今回の調査から次のことを得た。

- ・ 事故データを用いた分析から、交差点照明による効果的な事故削減対策を実施するには、平均照度は30Lx、平均照度均斉度は0.4程度確保することが一つの目安となることを把握した。
- ・ 全日事故率が高い箇所、2車線道路、右折車線のない交差点は、平均照度を高めることによる夜間事故削減効果大きい。また、主道路が6車線以上の交差点は、他の条件に比べて潜在的に昼夜の事故率比が低く、平均照度を高めることで更に夜間事故の削減が期待できる。
- ・ 照明による適切な夜間事故削減を図るためには、机上検討のみならず夜間の現地調査も実施し、現地特性に応じた配置、および照度設定を行うことが重要である。

今後は、これらの成果を参考にしつつ、交差点内だけでなく交差点付近や横断待機場所などの歩道部も含めた総合的な交差点照明のあり方について検討を進めていきたい。

5. 謝辞

本調査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森室長、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。また、照明配置に関するデータは関東地方整備局の各事務所、千葉県から提供いただきました。ここに深謝の意を表します。

所 属 星和電機株式会社

<参考文献>

- 1) (財)交通事故分析センター：交通統計平成15年度版、2004
- 2) (社)日本道路協会：道路照明施設設置基準・同解説、1981
- 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) Commission Internationale de l'Eclairage(CIE)：Recommendations for the lighting for motor and pedestrian traffic, NO-115, 1995

事故危険箇所等に関する情報の共有に関する研究

(指導期間 平成16年4月～平成17年3月)

研究室名 道路研究部 道路空間高度化研究室

氏名 宮下直也

1. まえがき

近年の交通事故死者数は減少傾向にあるものの、事故発生件数は依然として増加傾向にある。このため、今後の事故抑止対策のより効果的な立案、効率的推進、適切な対策効果の評価が求められている。

これらの要求に対して、今後の対策の検討においては、平成8年度から14年度まで実施した事故多発地点緊急対策事業などにおける対策検討において得た情報を共有化し、これらの知見を活用することが重要と考えられる。このため、対策検討の一連の手順を体系化した「交通事故対策・評価マニュアル」、事故要因の分析から対策立案までの具体的な検討の際に参考となる「交通事故対策事例集」及び対策検討の過程を記録、収集する「事故対策データベース」を作成したので、これらについて述べる。

2. 研究目的

これまでに実施した事故多発地点などで事故抑止対策を検討した際の主な課題としては、①対策検討手法が体系的に整理されていないため、要因分析や対策立案の際に必要な情報項目が不明瞭であること、②過去に実施された対策検討の知見を、次の検討の際に十分に活用できないこと、③事故発生要因が複雑な場合、対策検討が困難なことがあることが挙げられる。

これらの課題に対応し、今後の対策をより効率的かつ効果的に実施するため、この研究では、事故の要因分析から対策立案、効果評価までの検討手順の体系化を検討するとともに、事故多発地点における事故分析や対策検討の事例を収集、整理して、これらの情報を共有化し、今後の対策の検討に反映するための仕組みを構築することとした。

3. 研究方法

対策立案から効果評価までの検討手順の体系化の検討、対策検討事例及び検討項目の整理については、事故多発地点における対策検討資料やフォローアップ調査の結果等を利用し、分析、検討を行った。

4. 研究結果

4. 1 交通事故対策・評価マニュアル

対策の立案から評価までの手順や留意点を体系的に整理し、これを「交通事故対策・評価マニュアル」としてまとめた。

このマニュアルに示した対策の立案・評価の手順については、図-1に示すとおりであり、各段階における検討内容について明確化した。「交通事故対策事例集」や「事故対策データベース」はこのマニュアルの手順の中に位置付けられている。

4. 2 交通事故対策事例集

今後、新たに事故抑止対策を検討する際には、過去に実施した対策方法やその留意点等の情報を蓄積し、活用することで、より効率的に効果的な対策の立案を行うことが可能になると考えている。このため、これまで実施してきた事故多発地点における事故要因分析や対策立案についての知見を整理し、これを「交通事故対策事例集」としてまとめた。

事例集の作成にあたっては、事故多発地点の対策検討資料により事故発生要因の推定が可能であった557箇所の検討記録を抽出し、これらの箇所の道路構造や交通環境等の道路特性、事故類型及び事故要因について分類方法等の検討を行い、事故対策に関する知見を収集、整理したものである。

事例集を使用した対策案の検討は、図-2に示す流れで行うようにした。

事例集は、事故要因の分析を支援する「事故要因一覧表」、対策の立案を支援する「対策一覧表」及び具体的な事例を紹介する「対策の事例」により構成されている。このうち「事故要因一覧表」は、単路、交差点の区分などで分類した道路特性別に、各事故類型から想定される事故の発生過程や事故を誘発すると考えられる道路交通環境上の要因などについて整理したものである。また「対策一覧表」は、道路交通環境に起因すると考えられる事故要因に対応した対策方針、具体的な対策工種及び対策を実施する場合の留意点をまとめたものである。

事例集を活用することにより、道路特性ごとの主要な事故類型に対し、事故要因の分析から主な対策の検討までを効率的に行うことが可能になっている。

4. 3 事故対策データベース

平成15年度に指定された事故危険箇所の箇所概要や、事故抑止対策の立案から効果評価までの一連の作

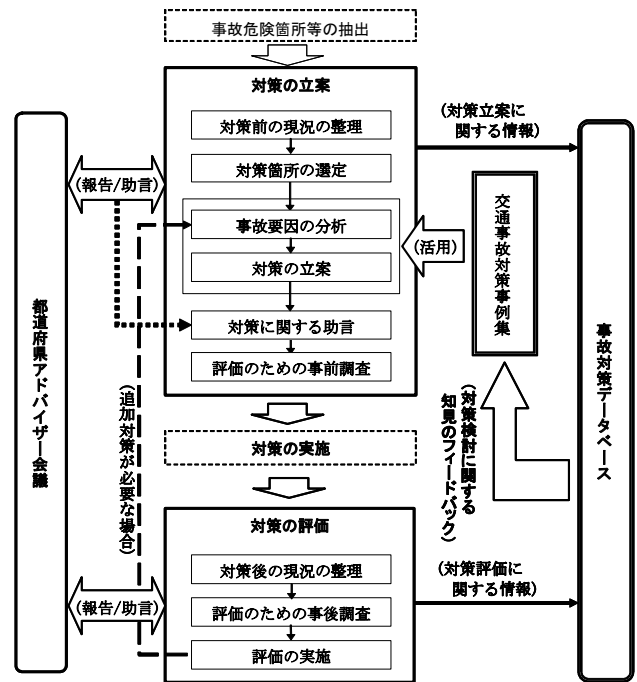


図-1 交通事故対策の立案・評価の手順

<対策の立案・評価の流れ>

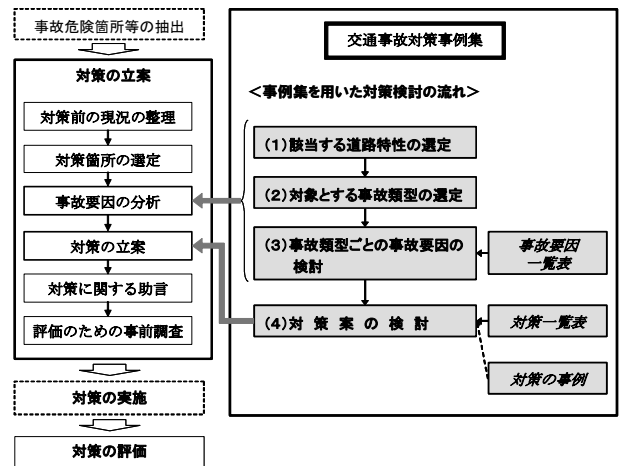


図-2 「交通事故対策事例集」を用いた対策検討

業の過程を、統一した様式で体系的に記録、収集するため、「事故対策データベース」を構築した。このデータベースシステムの運用により、全国の一般国道等幹線道路の道路管理者が、事故危険箇所等に関する情報を共有することが可能となる。

データベースシステムには、データを入力するデータ入力機能、設定条件に該当する箇所を検索、閲覧する事例検索／閲覧機能、必要なデータ項目を電子ファイルに出力するデータ抽出機能を持たせている。

4. 3. 1 データ入力機能

対策箇所データを入力する機能である。入力するデータの項目については、過去に行った事故多発地点に関する調査の項目をもとに、これらを「交通事故対策・評価マニュアル」の内容に基づいて見直し、また各地方整備局等の意見を踏まえて検討、整理した。蓄積した情報は、次の対策立案に活用できるよう、「交通事故対策事例集」に反映する。

対策の立案と評価の過程の各段階における入力項目を図-3に示す。

このうち、事故発生要因の整理と対策検討過程を入力する部分については、「交通事故対策事例集」に基づいて作成したものである。着目する事故パターンの要因分析から具体的対策工種の立案の部分、事例集の流れに沿って自動的に表示され、入力作業を支援する機能とともに、対策検討を支援する機能も併せ持つ形となっている。

4. 3. 2 事例検索／閲覧機能

設定した条件に該当する対策箇所を検索し、閲覧、印刷する機能である。この機能により、全国の事故危険箇所等の情報の

中から、道路管理者が自分の管理する道路と類似した道路特性を持つ箇所や、自分が分析した事故要因と同じ事故要因をもとに事故抑止対策を実施した箇所等、参考にしたい事例を絞り込んで見ることができ

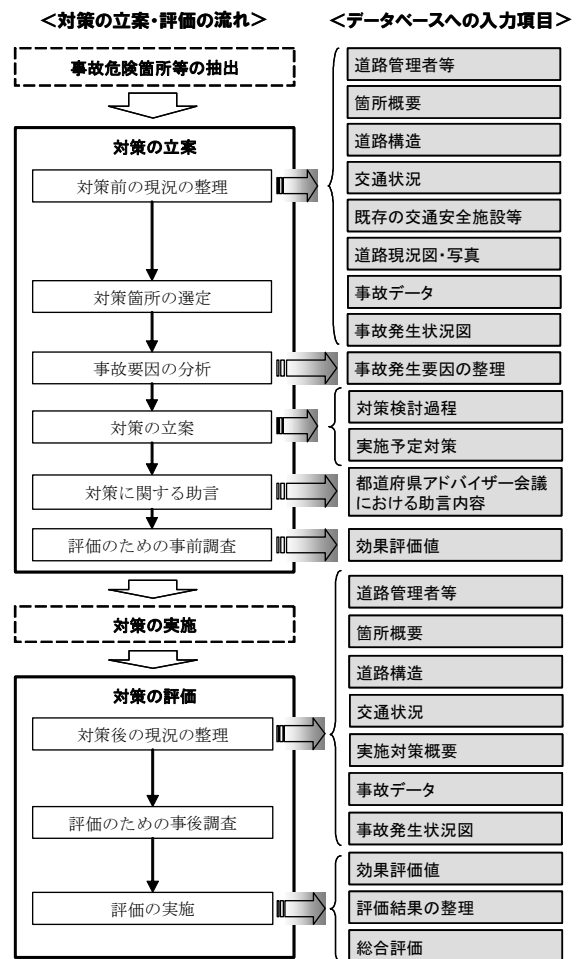


図-3 交通事故対策立案・評価の流れと入力項目との関係

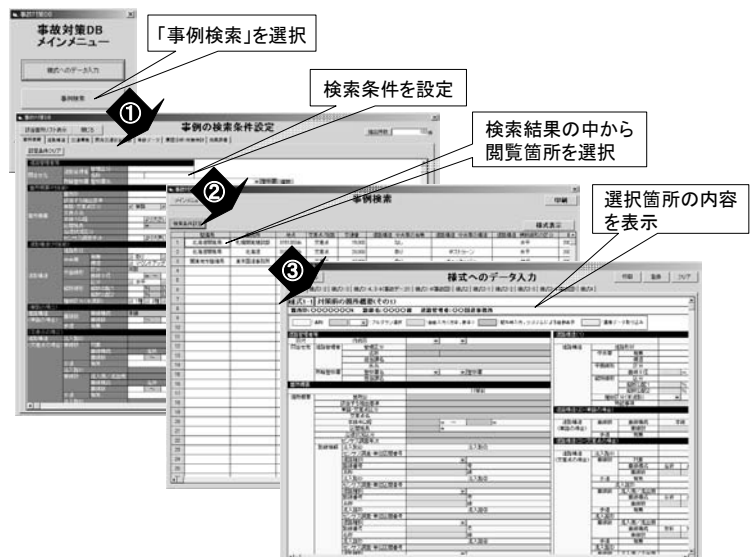


図-4 事故対策データベース画面の遷移例 (事例検索の例)

効率的に対策事例を参照することができる。

画面の遷移は図-4のとおりである。検索については、自由入力部分以外の全てのデータベースの情報項目を、検索条件として設定可能となっている。閲覧については、検索条件を設定して検索を行った後、検索条件に該当する事故危険箇所等が一覧表に表示される。この中から閲覧したい箇所を選択すると、その箇所のデータを閲覧できるようになっている。また必要に応じて様式を印刷することもできる。

4. 3. 3 データ抽出機能

設定した条件に該当する対策箇所を検索した後、必要なデータベース情報項目を選択して、そのデータを電子ファイルに出力する機能である。この機能で出力したデータを利用することにより、事故抑止対策の分析や評価、事業の進捗管理などを行うことができる。検索条件の設定については、項目指定画面によりデータベースに入力してある情報項目を、事例検索／閲覧機能の検索条件設定と同様の操作により行う。検索後のデータの電子ファイルへの出力については、出力が必要な項目を画面により設定して行う。出力したデータについては、市販のソフトウェアの利用により、データの集計やグラフの作成が可能となる。

5. 結論

以上のように、交通事故の要因分析から事故抑止対策の立案、効果評価までの検討手順を体系化した「交通事故対策・評価マニュアル」と、事故多発地点における対策検討事例を整理し、今後の対策検討の参考資料となる「交通事故対策事例集」及び事故対策に関する情報を記録、蓄積し、そのデータを閲覧することができる「事故対策データベース」を作成した。

今後これらが運用されることによって、事故危険箇所等の対策立案及び評価に関する情報が収集、蓄積されることとなる。これによって、道路管理者の対策検討や事業管理がより効率的に行われることが期待される。今後は、蓄積された情報をもとにマニュアルや事例集を更新し、充実させていきたいと考えている。またデータベースについては、例えば対策検討支援機能を充実するため、事故対策と事故発生状況の関係について資料が整備されれば、対策立案過程で対策効果予測機能を付加するなど、発展させることも考えられる。

最後に、マニュアル、事例集及びデータベースについて、事故危険箇所等の対策検討において実際に運用された際に生じた課題等を把握し、より利用しやすいものになりたいと考えている。

6. 謝辞

本研究で御指導いただいた、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の森室長、村田主任研究官、池田研究官をはじめ、同研究室のみなさまに厚く御礼申し上げます。

〈参考文献〉

- 1) 池田裕二, 森望: 効果的な交通安全対策に向けて, 土木技術資料, 第44巻第9号, pp. 16-23, 2002年9月
- 2) 森望, 池田裕二, 村田重雄, 宮下直也: 交通事故対策事例集, 国土技術政策総合研究所資料 第165号, 2004年3月

所属 千葉県

道路・沿道環境と運転挙動

(指導期間 平成 16 年 4 月～平成 17 年 3 月)

研究室名 道路空間高度化研究室

氏 名 堤 敦洋

1. まえがき

交通事故の原因は、発見の遅れ、判断の誤り、操作の誤りといったヒューマンエラーによるものが **90～95%** を占めると言われている。効果的に交通事故を削減するためには、ヒューマンエラーを抑制する道路・沿道環境を実現することが求められる。このためには、事故に至った原因や過程を把握する必要があるが、現在の交通安全対策は、その検討手段として事故発生状況図に基づき事故要因を推測する以外に方法がない。これに対し、自動車を直接操作するドライバーの運転挙動を把握し、道路・沿道環境と関連付けて道路の安全性を評価する方法を確立することが必要である。

2. 研究目的

本研究は、運転挙動により道路の安全性を評価する方法の確立に向け、道路・沿道環境と運転挙動との関係を把握する方法を提案することを目的とする。そこで、道路・沿道環境が異なる走行実験区間を選定し、走行実験区間を実車走行して得られた運転挙動データ（走行挙動、注視挙動）を用いて、様々な道路・沿道環境（道路構造、沿道状況、交通状況）におけるヒューマンエラーに関わる指標と変化量について整理・分析を行った。

3. 研究内容

3.1 走行実験区間

道路の安全性に係わる運転挙動を様々な道路・沿道環境で比較するため、つくば市内の未改良道路（主にカーブ区間で構成される両方向 1 車線の幹線道路）と改良済道路（直線と緩やかなカーブ区間で構成される両方向 2 車線以上の幹線道路）から、走行実験区間として事故率の高い区間と低い区間をそれぞれ 1 区間（各区間約 **3km**）ずつ選定した（全 4 区間）。

3.2 被験者

被験者条件は、運転歴が 1 年以上で普段から自動車を運転しており、走行実験区間の運転経験を有するものとした。また、国土技術政策総合研究所試験走路上で走行実験時と同様の計測装置を装着させた被験者候補 **27** 名に走行試験車（カラーラ **1,800cc** : 国土技術政策総合研究所所有）を運転させ、走行試験車の運転に慣れ、またアイマークカメラ(**EMR-8**)の計測が可能であった **16** 名を被験者として選定した。

3.3 走行実験

走行実験では、被験者にアイマークカメラを装着し、走行試験車で走行

表 1 データ計測項目

計測装置	計測項目
走行試験車	速度 (km/h)
	前後加速度 (m/s ²)
	横加速度 (m/s ²)
	走行挙動データ
	ハンドル切角 (deg)
	アクセル踏量 (%)
	ブレーキ頻度 ON/OFF
	走行時間 (s)
アイマークカメラ	注視挙動データ
	注視状況
アンケート	道路沿道状況に対する注意度

実験区間を普段通りに走行（各区間1往復）させた。データ計測項目は、表-1に示す(1)走行挙動データ（走行試験車に搭載したパーソナルコンピュータに0.1秒間隔で記録）、(2)注視挙動データ（視線状況と視野像をビデオカメラにより録画）である。また、ドライバが運転中に注意を払う道路・沿道環境を把握するため、走行実験後にアンケート調査（表-4に示す項目を11段階評価）を行った。

3.4 実験結果

3.4.1 未改良道路の運転挙動

走行実験区間（未改良道路）を平面線形と道路・沿道環境の違いで細分化し、3種類の平面線形と2種類の道路・沿道環境（沿道状況、車道幅員、歩道有無）がクロスした区間A～Fの6区間で整理した（表-2）。平面線形と沿道状況等が異なる区間A～Fで運転挙動データを比較すると、カーブ手前～中における走行挙動（前後加速度、ハンドル角速度、速度）と注視挙動が各区間で異なることが分かった。具体的実験結果を以下に示す。

(1) 走行挙動（前後加速度、ハンドル角速度、速度）

図-1～2をもとに、前後加速度（カーブ手前～中）とハンドル角速度（カーブ入口～中）の変化量を比較した。

まず、平面線形が異なる区間（ABとCDとEF）で比較した。この結果、前後加速度・ハンドル角速度はともに、EF（長い直線の終端に急カーブ）、CD（急カーブが連続）、AB（直線と緩やかなカーブ）の順で変化量が大きい。

次に、道路・沿道環境が異なる区間（AとB、CとD、EとF）で比較した。この結果、前後加速度・ハンドル角速度はともに、B・D・F（「沿道が田畑等で開放的」、「車道幅員が広い」、「歩道あり」）がA・C・E（「沿道に民家等が密集」、「車道幅員が狭い」、「歩道なし」）に比べ変化量が大きい。

また、図-3をもとに横すべりに対する限界速度¹⁾とカーブ進入速度を比較した。この結果、EF（長い直線の終端に急カーブ）、CD（急カーブが連続）、AB（直線と緩やかなカーブ）の順に限界速度に近い速度でカーブへ進入している。

(2) 注視挙動

図-4をもとに、A～Fで注視挙動を比較した。この結果、Aは遠近・左右の広い範囲（「路面遠方・近傍」、「左

表-2 道路・沿道環境一覧（未改良道路）

区間	平面線形	沿道状況	車線数	車道幅員	歩道有無	片勾配	事故率 (件/標台キロ)	区間長 (km)		
A	直線と緩やかなカーブ	R100m	民家等密集	両方向1車線	狭い	車道4.5m 路肩(両側)0.75m	なし	なし	29	0.5
B	直線と緩やかなカーブ	R100m～130m	田畑・樹木等(開放的)	両方向1車線	広い	車道5.5m(センターライン設置可能) 路肩(両側)0.5m	あり	なし	40	0.4
C	急なカーブが連続	R60m～70m	民家等密集	両方向1車線	狭い	車道3.5m 路肩(両側)0.75m	なし	なし	48	0.5
D	急なカーブが連続	R70m～90m	田畑・樹木等(開放的)	両方向1車線	広い	車道5.5m(センターライン設置可能) 路肩(両側)0.5m	あり	なし	99	0.5
E	長い直線の終端に急カーブ	R50m	民家等密集	両方向1車線	狭い	車道4.0m 路肩(両側)0.75m	なし	なし	40	0.4
F	長い直線の終端に急カーブ	R50m～60m	田畑・樹木等(開放的)	両方向1車線	広い	車道5.5m(センターライン設置可能) 路肩(両側)0.5m	あり	なし	94	0.9

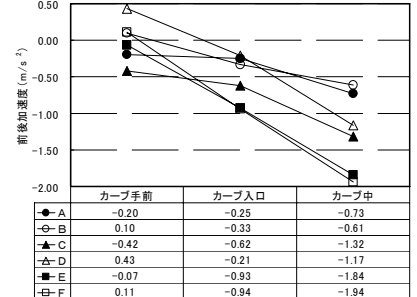


図-1 前後加速度の変化図

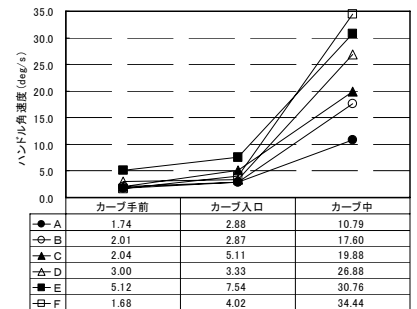
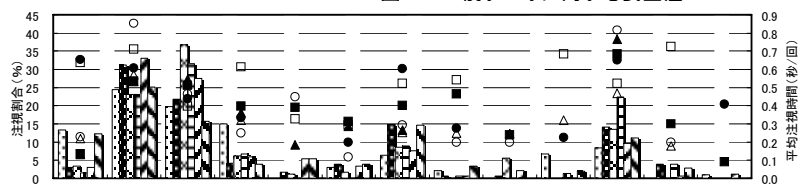
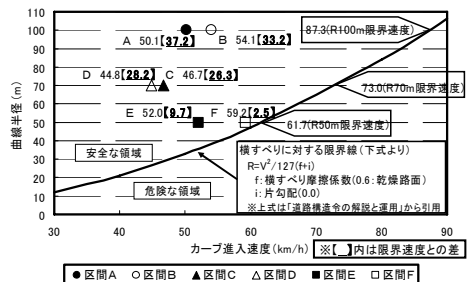


図-2 ハンドル角速度の変化図



【定義】
注視²⁾: 同じ対象物を見ている状態が0.165秒以上続いている状態
注視割合: 注視対象物別の総注視回数 / 区間全体の総注視回数
平均注視時間: 注視対象物別の総注視時間 / 注視対象物別の総注視回数

注視対象物
□ 注視割合 (区間A) □ 注視割合 (区間B) □ 注視割合 (区間C) □ 注視割合 (区間D) □ 注視割合 (区間E) □ 注視割合 (区間F)
● 平均注視時間 (区間A) ○ 平均注視時間 (区間B) ▲ 平均注視時間 (区間C) △ 平均注視時間 (区間D) ■ 平均注視時間 (区間E) □ 平均注視時間 (区間F)

図-4 注視割合と平均注視時間

側・右側)への注視割合が高く、「道路敷外」への注視割合が最も低い。これに対して、B・C・D・Eは、近くの狭い範囲(「路面近傍」、「左側」と「道路敷外」への注視割合が高い。また、Fは比較的広い範囲(「路面遠方・近傍」、「左側」と「道路敷外」への注視割合が高い。

次に、道路・沿道環境が異なる区間(AとB、CとD、EとF)で比較した。この結果、B・D・FはA・C・Eに比べ「道路敷外」への注視割合が高く、また「路面近傍」への平均注視時間が長い。

3.4.2 改良済道路の運転挙動

走行実験区間(改良済道路)を交通状況、沿道状況、交差点・沿道出入口数の違いで細分化し、この中で交通状況、沿道状況、交差点・沿道出入口数が最も対照的な区間G・Hの2区間で整理した(表-3)。交通状況、沿道状況等が異なる区間G・Hで運転挙動データを比較すると、走行挙動(前後加速度)と注視挙動が両区間で異なることが分かった。具体的実験結果を以下に示す。

表-3 道路・沿道環境一覧(改良済道路)

区間	平面線形	沿道状況	交差点数(信号+無信号)	沿道出入口数	交通状況	車線数	車道幅員	歩道有無	事故率(件/億台・年)	区間長(km)
G	直線と緩やかなカーブ	沿道施設等少ない(約5箇所/km)	少ない(約5箇所/km)	少ない(約12箇所/km)	円滑・沿道出入車両少ない	両方向4車線	車道3.25m×4 路肩(両側)2.0m 中央帯1.0m	あり(路肩を兼用)	12	1.7
H	直線	沿道施設等多い(約9箇所/km)	多い(約9箇所/km)	多い(約63箇所/km)	混雑・沿道出入車両多い	両方向2車線	車道3.0m×2 路肩(両側)1.5m	あり	141	1.0

(1) 走行挙動(前後加速度)

図-5をもとに、GとHで前後加速度を比較した。この結果、H(「交差点・沿道出入口・沿道施設が多い」、「交通が混雑」、「沿道出入車両が多い」)はG(「交差点・沿道出入口・沿道施設が少ない」、「交通が円滑」、「沿道出入車両が少ない」)に比べて、他車(「前方車両」、「沿道出入車両」)の影響により大きな減速度が頻繁に発生している。

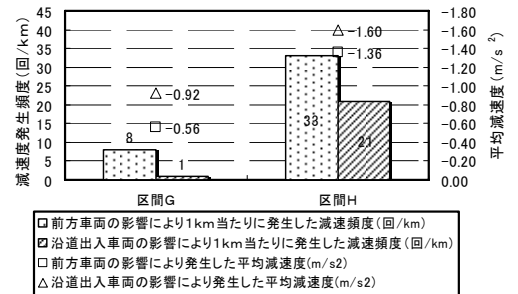


図-5 他車の影響による減速発生頻度と平均減速度

(2) 注視挙動

図-6をもとに、GとHで注視挙動を比較した。注視割合について、Gは遠近の比較的広い範囲(「路面遠方・近傍」、「左側」)への注視割合が高いのに対し、Hは近くの狭い範囲(「前方車両」、「沿道出入車両」、「対向車両」、「路面近傍」、「沿道出入口」)への注視割合が高い。平均注視時間について、Gは「路面遠方」、「標識・信号」が長いのに対し、Hは「前方車両」、「沿道出入口」が長く、「標識・信号」はGの半分と短い。

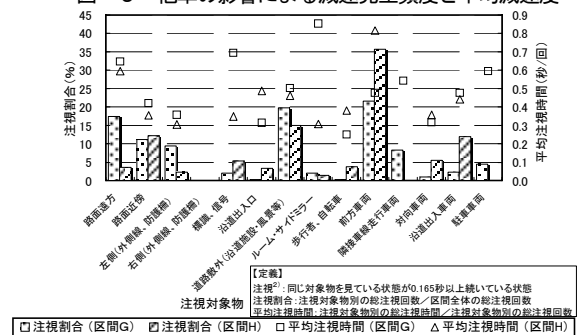


図-6 注視割合と平均注視時間

3.4.3 アンケート調査

運転中に注意を払う道路・沿道環境を把握するために行ったアンケート調査の結果を表-4に示す。「歩道がない」、「道路幅員が狭い」、「沿道に塀・壁が多い」(以上、A・C・Eが該当)や「沿道出入口が多い」、「沿道施設が多い」、「沿道出入交通量が多い」(以上、Hが該当)などの道路・沿道環境に注意を払う傾向が見られた。

3.4.4 実験結果のまとめと考察

以上の結果をもとに、道路・沿道環境と運転挙動について考察する。

表-4 道路・沿道環境に対する注意度

アンケート項目	評価(平均)	注意を払わない	注意を払う
カーブが多い	5.13	●	●
交差点が多い	4.13	●	●
歩道がない	6.25	●	●
道路幅員が狭い	6.00	●	●
側方余裕がない	6.50	●	●
沿道に塀・壁が多い	4.63	●	●
沿道に広場・田舎が多い	2.25	●	●
沿道出入口が多い	5.38	●	●
沿道に樹木が多い	2.50	●	●
沿道施設(店舗、民家)が多い	5.50	●	●
交通の流れが速い	3.75	●	●
沿道出入交通量が多い	6.00	●	●
歩行者が多い	6.00	●	●
自転車が多い	6.00	●	●

(1) 未改良道路

(a) 「長い直線の終端に急カーブ」(EF) や「急カーブが連続」(CD) する区間は、「直線と緩やかなカーブ」(AB) 区間に比べ、限界速度に近い速度でカーブへ進入する。また、カーブ手前～中で急減速かつ急なハンドル操作となる。

(b) A・C・Eはドライバが注意を払う道路・沿道環境、B・D・Fは注意を払わない道路・沿道環境である。また、B・D・FはA・C・Eに比べ、道路形状等の把握に無関係である「道路敷外」への注視割合とともに「路面近傍」への平均注視時間が増加する。さらに、カーブ手前～中で急減速かつ急なハンドル操作となる。このことから、ドライバが注意を払う道路・沿道環境に比べ注意を払わない道路・沿道環境では、道路形状等に対する認知・判断が遅れ、カーブ手前～中で急減速かつ急なハンドル操作になると考えられる。

以上より未改良道路では、ドライバの速度選択性向、平面線形の組合せ、平面曲線半径の大きさを考慮し、運転挙動が急変するような平面線形は避けるとともに、カーブ手前等でドライバに注意喚起を促す交通安全対策（標識、路面標示等）を併せて行うことが望ましい。

(2) 改良済道路

「交差点・沿道出入口・沿道施設が多い」、「交通が混雑」、「沿道出入車両が多い」という道路・沿道環境(H)では、「他車」、「路面近傍」、「沿道出入口」への注視割合が高く、道路・交通状況等の把握に必要な対象物（「路面遠方」、「標識・信号」、「左側」等）に対する注視割合や平均注視時間が減少する。また、他車の影響により大きな減速度が繰り返し発生する。このことから、他車の状況や沿道出入口等にかなり注意を払い、必要な情報を瞬時に判断しなければならないため、発見の遅れ（見落とし）や判断の誤り（見誤り）を起し大きな減速度が頻繁に発生すると考えられる。

以上より改良済道路では、「沿道出入口や交差点の集約化」や「沿道利用規制」等により「交通の円滑化・整流化」を図り、ドライバに余裕をもって必要な情報を判断させることが望ましい。

4. まとめと今後の課題

本研究では、前後加速度、ハンドル角速度、注視挙動などの運転挙動の違いから、交通安全上問題となる道路・沿道環境を把握し、運転挙動が交通安全対策の検討手段となり得る可能性を示すことができた。本結果は、運転挙動により道路の安全性を評価する方法の確立に向け有用な資料となるが、走行実験区間と類似した道路等で事例を増やし本結果の検証を行うことを今後の課題としたい。

5. 謝 辞

本研究を進めるにあたり、多大なるご指導、ご協力を賜りました道路空間高度化研究室の森室長、池田研究官ならびに道路空間高度化研究室の皆様に深謝の意を表します。

所 属 株式会社 荒谷建設コンサルタント

<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) 福田亮子他；「注視点の定義に関する実験的検討」人間工学 Vol.32(4), pp.197-204, 1996

道路景観形成時の合意形成方法に関する研究

(指導期間 平成16年4月～平成17年3月)

研究室名 道路研究部道路空間高度化研究室

氏名 中野 圭祐

1. まえがき

「美しい国づくり政策大綱」(2003.7)の策定や、「景観法」(2004.12)の施行を受け、今後、景観に対する関心の高まりと共に、景観に配慮した社会資本整備が進められることとなる。道路事業の実施に際しては、地域住民や市民との合意形成を図ることが重要であり、これは道路景観の形成においても例外ではない。地域住民との合意形成はこれまでも各地で様々な取組みがなされており、その為、合意形成に関する方法、ノウハウは整理されてきている。しかし、道路景観形成の観点も含む合意形成については、未だ十分にまとめられていないと考えられる。

2. 研究目的

本研究では、道路事業における合意形成の事例調査と合意形成ツールの整理を通じて、道路景観形成時の特徴を踏まえた合意形成の方法やプロセス、各地でのノウハウを整理することにより、今後の道路景観形成事業の円滑な推進に資することを目的としてとりまとめを行うものである。

3. 研究内容

3.1. 事例調査

3.1.1. 事例収集

道路事業における合意形成は、道路の種類(幹線道路/非幹線道路)や事業の種類(新設・改築/改良・拡幅/維持更新)、また合意形成が導入される事業の時期(構想/計画/設計/施工/事業完了後)などによりその方法やプロセス等が異なるものと考えられる。そのため、これら観点を網羅的に把握できるように事例の収集を行った。尚、事例は各種文献や広報資料、各地法整備局・自治体のホームページ等による

表1. 調査内容

1) 事業特性に関する項目

項目	内容
道路の種類	幹線道路、非幹線道路
道路事業の種類	新設・改築、改良・拡幅、維持更新
合意形成導入段階	構想、計画、設計、施工、事業完了後(維持管理)
沿道地域特性	市街地部、郊外部、田園部、山間部、海岸部
合意形成の対象住民	住居者、商店主・事業者、市民
合意形成導入目的	景観形成、環境改善、交通利便性・円滑化、交通安全・事故対策
景観に関わる地域性	景観形成に関する既存の市民参加活動、協定・条例等

2) 合意形成活動の特性に関する項目

項目	内容
準備関連	体制(事務局、第三者の有無等)、合意形成手法、等
実施関連	実施期間、手法の内容(日程、合意事項、使用ルール等)
合意形成後関連	成果(公表時期、範囲、内容)、合意事項の事後評価、維持管理協定等の有無、その他
使用ツール	ツールの種類、内容、検討事項 等
公表・成果	具体的な公表方法、成果の内容に関する特徴 等
その他	運営上の問題点・解決方法、反省点、その他意見 等

情報を元に、特に市民参画に配慮した事例、また、道路景観に関わる合意形成を目的とした事例を中心に収集するよう留意し、42事例の情報を得た。

3.1.2. 詳細調査

収集した42事例のうち、合意形成手法として討議型による議論を行ったと見られる事例を主な対象とし、12事例についてヒアリングによる詳細調査を実施した。詳細調査では事例収集による項目のほか、運営上の問題点や対処法、ツールについての反省点、その他各事例での工夫などノウハウを得るとともに議事録や合意形成当時の配布資料などの入手も行い、合意形成の過程を調査した。尚、事例収集および詳細調査に関する主な調査項目を表1に示す。

3.1.3. 調査結果

道路景観形成時における道路の種類および事業の種類による合意形成方法・体制作り・成果等について表2～3に示す。道路景観形成時の合意形成では、まず体制作りの面で多くの場合に専門家の関与が見られたほか、合意形成の成果として提言や協定など、事業後の取り決めなどについても検討された事例が多い。これら事例収集およびヒアリング調査によって得られた結果から、道路景観形成時での特徴を考察すると以下のようになる。

○景観形成時における専門家のかかわり

景観形成時における合意形成では、景観に明確な基準が無く、住民のみで合意を形成することが難しい場面も想定されるため、意思決定段階では専門家の関与が必要と考えられる。調査した多くの事例において、景観に関する専門家や地域の事情に詳しい専門家等が委員長やアドバイザーとして参画している。専門家は委員会においては技術的知見を持って道路景観整備のあるべき姿を議論し、助言や意見の総括などを行う一方、ワークショップなど一般市民が多く参加し検討を行う場ではアドバイザーとして適切な助言を行い、時には参加者の意見を技術的知見により軌道修正するなど、参加者の意見を尊重しつつ実整備とのバランスを取る役割として有効であると考えられる。

表2. 道路の種類による合意形成方法の整理

		幹線道路	非幹線道路
実施期間		3年未満がほとんど	3年以上行う事例も多い
手法	討議型	委員会が主体	委員会を上位とする協議会、検討会、ワークショップが主体
	情報公開収集	主にアンケートの実施 そのほか緑化イベントなども実施	主にアンケートの実施 社会実験や見学会など体験型も実施
専門家	位置付け	委員会での委員長としての参画が多い	WSでのアドバイザーとしての参画が多い
	分野	景観、景観・土木・橋梁・緑地・街並みデザイン、景観工学、景観・まちづくりアドバイザー、色彩、建築、造園、まちづくり、空間・都市地域設計等の学識者が主	
使用ツール		スケッチ、パース、フォトモンタージュ、模型、CG、VR	スケッチ、パース、フォトモンタージュ、模型、CG
成果		景観整備基本計画、提言報告書、マニュアル	景観整備基本計画、景観形成市民協定

表3. 事業の種類による合意形成方法の整理

		新設・改築	改良・拡張	維持更新
「討議型」の内容		委員会が主体	委員会を上位とする協議会、検討会、ワークショップが主体	検討会、ワークショップが主体
主な合意事項		整備方針、道路構造、構造物・付属物デザイン、植栽、色彩	構造物・付属物・歩道デザイン、植栽	付属物・歩道デザイン
専門家	位置付け	委員会での委員長としての参画	委員長やアドバイザー	委員長やアドバイザー
	分野	学識経験者 景観アドバイザー	学識経験者	学識経験者
成果		整備基本計画 提言、報告書	整備基本計画 提言、景観協定	整備基本計画 マニュアル

○事業後の道路景観の保全・維持管理にむけた検討

道路景観形成に関わる事業では、道路や付属物等の構造・形状の検討だけでなく、整備後の維持管理や沿道利用や地域協定について検討されることが多い。これらは整備後の道路景観の保全・維持するため議論すべき内容であるが、決定事項は同時に沿道住民に負担を強いる場合も多い。そのため、合意形成の早い段階から住民を巻き込み、まず道路に対して関心を持たせるとともに、出来るだけ住民の意見を反映させることにより、地域住民に「自分達の道路」という意識を持たせることが整備後の自主的な保全・維持管理に繋がるものと考えられる。

○合意内容や地域活動の継承

合意形成の成果である提言書や地域の協定等の取り決めに基づき、美化清掃活動などが実施されており、これら決定事項の遵守や地域活動の継続が道路景観の保全・維持には重要である。しかし、世代交代が上手くいかず、活動の継続が難しくなっている例もあり、今後は地域のイベント等を利用し、実行委員として若い世代を巻き込むなど活動の世代交代にむけた工夫が必要と考えられる。

また、各種協定については実質、日常の活動を伴わないため合意内容が風化してしまうことや、地域への新たな入居者によってルールが守られないことなどが懸念される。その為、協定等は定期的に見直しを行い、また常に周知徹底を図ることで、その実効力を維持し続ける努力が必要であると考えられる。

3.2. 合意形成ツールの整理

合意形成を実施する際には、参加者や一般市民への説明のため各種ツールが用いられることが多い。特に道路景観形成に関わる合意形成を進める際には、視覚化ツールを活用し、関係者が共通のイメージを持って議論を進めることが効果的であると考えられる。ここでは、合意形成に用いられる視覚化ツールについて整理し、その活用方法について検討する。

視覚化ツールは、①設計図、②現地写真、③スケッチ（ラフ／精細）、④パース（概略／精細）、⑤フォトモンタージュ、⑥CG（概略／精細）、⑦バーチャルリアリティ（概略／精細）、⑧模型（スタディ／精細）、⑨建材・色見本等、⑩事例写真、の10種類を対象として整理した。

3.2.1. 合意形成ツールの活用方法

各視覚化ツールは、それぞれの事業段階や検討内容に応じて活用方法が様々であり、一概にどのツールが効果的であると言うことは難しい。しかし、各

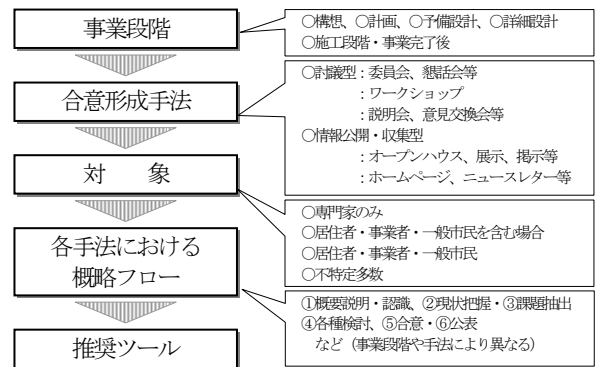


図1. ツール選定フロー

表4. 事業段階による活用ツールと用途

事業段階	主な活用ツール	使用目的、合意内容
構想段階	現地写真、事例写真、設計図 など	道路景観の目標像、前提条件の抽出、ルート設定
計画段階	詳細パース・スケッチ、フォトモンタージュ、スタディ模型 など	景観整備基本方針、道路の基本構成・基本構造、残地・余地の土地利用
予備設計	フォトモンタージュ、CG、概略VR、詳細模型 など	道路の基本構成、構造物・付属施設の基本形状や配置、緑化計画 など
詳細設計	フォトモンタージュ、詳細CG・VR・模型、建材カタログ など	道路構造物・付属物の色彩・材料・デザイン、緑化修景、施設配置 など
施工・完了後	フォトモンタージュ、詳細パース・CG・VR	合意事項の確認、屋外広告物等への対応検討、等

事業段階の合意形成手法、参加者、検討内容等により、おおよそのツールの活用方法が見出せる。ツールの選定フローと事業段階による活用ツールを図1、表4に示す。

ヒアリング調査では模型が好評であったとの声が多く聞かれた。模型は多くの参加者が同時に様々な角度から検討が出来、また立体的なイメージが掴みやすいことや、討議の場以外でも役所など公共の場所に展示し、広く一般市民へ公開するなど活用の幅が広く有用な反面、事務局側としては製作や保管、会議毎の準備が大変であったという意見が得られた。個々の場面で使用するツールは事業の段階や検討内容、合意形成手法、参加者等によりおおよそ決まるが、そのほかスケジュールや予算、広報資料としての活用等も勘案し総合的に判断して選択することが必要である。

これらを踏まえ合意形成ツールの活用の留意点として、1. 意識的な誘導が感じられないよう事業段階に応じたツール作成の詳細度や使用時期について配慮が必要であること、2. 議論が逸脱しないよう検討対象以外の作り込みには配慮すること、3. 住民の意見や検討結果はなるべく早い段階で視覚的に整理し公表すること、4. 公表資料への掲載や公共の場での展示などにより出席者以外への認識の共通化を図ること等が挙げられる。

4. まとめと今後の課題

本調査研究により、道路景観形成に向けた合意形成では次の点に配慮した取組みが有効であることを得た。

- (1) 景観形成時の合意形成では、住民参加だけで合意を形成することが難しいことも予想されるため、有識者や専門家による適切な助言のもと議論を進めるなど、専門家を有効に活用することが必要である。
- (2) 道路景観は道路敷内外共に形成後の継続的保全・維持が重要であり、地域の協力が不可欠であるため、早い段階から地域住民との合意形成を図り、協定の締結や自主的な地域活動に繋げることが重要である。
- (3) 景観を議論するうえでは目標像に対して共通したイメージを持ち議論することが円滑な運営に繋がるため、視覚化ツールを効果的に活用することが有効である。

また、道路景観形成時における合意形成の成功は、合意内容が如何に継続されているかに依ると考えられ、このような長期にわたる成功のノウハウについては今後の調査を通じて整理されるべきところである。尚、本研究成果をもとに、道路景観形成時の合意形成方法のガイドライン化に向けて取りまとめる予定である。

5. 謝辞

本研究を遂行するにあたり、適切にご指導を戴きました道路研究部道路空間高度化研究室の森室長、高宮主任研究官に深く感謝の意を表します。加えて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いただいた、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。また、今後ともご指導ご鞭撻の程よろしくお願ひいたします。

所属 積水樹脂株式会社