

地域性と横道認知を考慮した交差点の光環境整備の提案

富山市八尾町を対象として

LIGHTING IMPROVEMENT PROPOSAL FOR INTERSECTIONS
CONSIDERING REGIONAL CHARACTERISTICS AND PERCEPTION OF CROSSROADS

A study at Yatsuo town in Toyama city

角 舘 政 英*, 小 林 茂 雄**, 海 藤 哲 治***

Masahide KAKUDATE, Shigeo KOBAYASHI and Tetsuharu KAIDO

This research focused on the advance perception of nighttime intersections in Yatsuo Town in Toyama City. The research considered an ideal street lighting method taking into consideration danger avoidance and regional characteristics. First, the present situation regarding the perception of intersections in the town was evaluated. The result showed that many narrow crossroads were not perceived easily at night, and it was found that the visibility of the crossroad outline and the corner buildings was important in perceiving crossroads in advance. Next, a new lighting environment at an intersection was created experimentally using small light sources, and it was found that these lights harmonized with the streetscape and also succeeded in helping drivers to perceive the intersection earlier.

Keywords: *intersection, perception of crossroad, narrow road, prediction of danger, street lighting, town planning*

交差点、横道認知、路地、危険予測、街路照明、まちづくり

1. 研究の背景と目的

交差点は人や車が交錯するため、事故が起こり得る危険性を持った場所である。同時に、異なる個性を持った街路と街路とが交差し、人や文化の行き交う重要な場所でもあるといえる。交差点における事故の危険は、信号機のない場合に高くなる。それは、一時停止無視や左右の安全確認が不十分になりやすいこと、交差点自体を見落としやすいことなどのためである。さらに夜間では視認性が低下するため、出会い頭の事故の危険性がより高くなる^(注1)~3)。夜間街路は一般的に、ポール灯によって路面照度を確保することを念頭に計画されており、既往研究では交差点での事故を減らすために、標識を設置したり、路面平均照度や交差点内部の路面照度を20~30lxとすることなどが提案されている^{3~6)}。しかし、ポール灯によって路面照度を確保することは必ずしも十分な方策であるとはいえない。例えば筆者らは、危険予測からみた交差点の光環境について検討し、道路上よりも周辺の歩道を照らす方が巻き込み事故の危険回避に有効であるという結果を得ている^{7~8)}。また、高さのあるポール灯による街路照明の問題点として、昼間は横長であるドライバーの視界が、夜間では縦長となりやすいことが指摘されている⁹⁾。ドライバーの視界が高いポール灯に向かうことで、横からの人や車の飛び出しが死角となり、交差点の見逃しによる事故の危険が生じるというものがある。さらに、現状の街路照明は、周辺の建物の形状と関係なく等間

隔で画一的に計画されることが一般的であるため、街の形状や景観などの特徴を生かした光環境が形成されにくいという問題もある。

本研究は、歴史的な街並みを有する富山市八尾町を対象として、地域に合致した夜間の交差点照明のあり方を検討することを目的としている。はじめに、現状の街路において、昼間と夜間の交差点の事前認知調査を行う。次に、交差点に新たに実験用の光源を設置して、街並みと調和する最小限の光によって交差点事前認知を促す照明手法を模索する。

2. 八尾町の交差点

図1に、富山市八尾町の市街図を示す。八尾町の市街域は、井田川の南側にある旧町(八尾地区)と北側の福島地区によって構成されている。江戸時代には町人文化の中心地として栄えた旧町は、坂道に伝統的な町屋が連なり、調和の取れた街並みが形成されている。また図2と図3に示すような、街路と街路とを結ぶ細い路地の交差点が点在している。図2のように、交差点のコーナーがずれていたり、コーナーに建物がない場合には、交差する路地を比較的手前から認識しやすいが、図3のようにコーナーの隅まで建物がある場合には、路地を手前から認識しにくい。

八尾町の住民15名と八尾町で営業するタクシードライバー8名に、八尾町の道路を歩行中や運転中にどのような場面で危険を感じたり「ひや

* ほんぼり光環境計画(株) 代表・工修

** 武蔵工業大学工学部建築学科 助教授・博士(工学)

*** 榊丹青社 修士(工学)

Masahide Kakudate Lighting Architect & Associates, Inc., M. Eng.

Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Musashi Institute of Technology, Dr. Eng.

Tanseisha Co., Ltd., M. Eng.

り」と感じたりしたことがあるかについてインタビュー調査(ひやり調査)を行った。その結果、見通しの悪い交差点における小中学生の自転車などによる飛び出し(9名)、観光客や市外からの自動車の不注意な行動や飛び出し(8名)、夜間の側溝や道路のエッジなどの見にくさ(5名)、などの項目が数多く挙げられた^{注2)}。こうした結果からも、見通しの悪い交差点や路地をドライバーに事前認知させることが、交通安全性能の向上につながると推察される。

また、交差点を事前認知させることは、歩行者にとっての危険予測にも効果的である。それだけではなく、その先に続く空間への広がりを感じられるようになり、昼間だけではなく夜間に街を楽しく散歩することにも寄与するものと思われる。さらに、観光地としての八尾町にとって、既存の街並みの景観を保存しながらも生かすことにもつながるであろう。

交差点認知を促すためのサインとしては、表1に示すように、横断歩道や十字路標示・ミラーなどが用いられている。しかし、八尾町の諏訪町などでみられる石畳の通りでは、こうした整備は街並みを壊してしまうことになりかねない。そこで八尾町の人々に長い間親しまれてきた「おわら」のぼんぼりの光(図4)を想起させ、最小限の光によって交差点の事前認知を促し、古い街並みとの共存を図る光環境のあり方を検討することとした。

3. 交差点の認知調査

3-1. 調査概要

八尾町における交差点の事前認知の程度と、交差点認知に影響を与えている要素を把握するため、現状の認知調査を実施した。調査は、図1の旧町における上新町通りと諏訪町通りと交わる12の交差点を対象とした。全ての交差点で信号機は設置されていない。被験者は図5に示すような4方向から、交差点中央から23m手前の地点の道路中央に立って評価する。評価位置の選定は、危険予測に関する自動車の停止距

離と、歩行者の心理を考慮して決定したものである。自動車の停止距離については、運転者が急ブレーキをかけようとした地点から実際に停止するまでの距離は、時速50kmの場合、反応時間や路面の摩擦係数などによって20~25mになる^{10)・11)}。また筆者らの事前調査や既往研究¹²⁾により、八尾町での街路上の歩行者は、約25m先が見えることが安心につながると考えられた^{注3)}。

評価項目は表2に示すように、交差点だと分かるか(交差点認知)、交差点のコーナーが分かるか(コーナー認知)、横につながる道が分かるか(横道認知)の3項目とし、それぞれ「分かる」~「分からない」の4段階で評価するものとした。コーナー認知とは、曲がり角の道路のエッジや、角の建物などが認知できるかを判断するものである。このとき各々の認知につながる特徴的な要素があるときには、コメントとして記述するようにした。十字路の場合は図6に示すように、一つの地点から交差点認知を1箇所、コーナー認知を4箇所、横道認知を2箇所評価することになる。評価は、昼間は10時~13時に、夜間は18時~21時に行った。被験者は事前に交差点が前方にあることを知っており、その上で「視覚的に認知できるか」を判断するものとした。また評価において、自動車を運転していることを想定するように教示した。被験者は20代の大学生5名(男性1名、女性4名)であり、視力は0.8~1.2で、

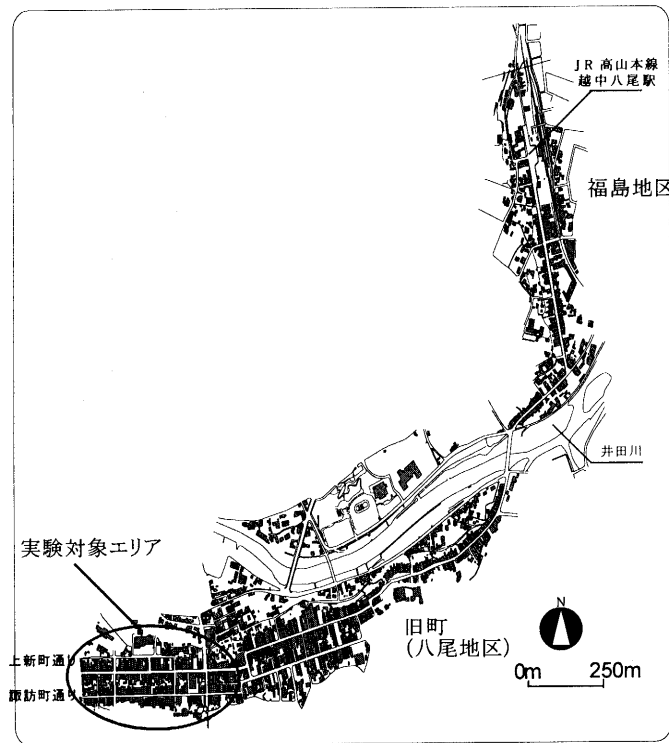


図1 富山市八尾町市街図と実験対象エリア

表1 交差点認知要素

情報伝達要素(サイン)		
標識	規制標識	車両進入禁止
	指示標識	指定方向外進行禁止
	警戒標識	一時停止
		横断歩道
標示	規制標示	路側帯
	指示標示	横断歩道
		停止線
		とまれ
反射鏡	ミラー	
照明	交差点紙	
	ポール灯(ナトリウム灯・水銀灯)	

図2 石畳の街並み(図4の交差点No.4 東(B)方向から) 手前と奥のコーナーの位置がずれているために、丸印の横道路地が認識しやすい。

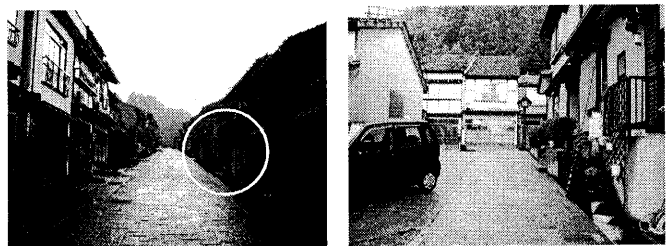


図3 路地を認知しづらい交差点の例(交差点No.3) 左:大通り(東方向)から 右:路地(北方向)から コーナーの隅まで建物があることにより、丸印の横道路地が認識しづらい。



図4 「おわら風の盆」の際に街中に設置されるぼんぼり

何れも日常的に自動車を運転している。評価時は起立状態であるため、自動車運転時とは視線高さが0.4m程異なるが、23m離れた交差点の視認性にはほとんど影響しないものと考えた。

3-2. 調査結果

1) 交差点認知と横道認知

表3に昼間の交差点認知評価結果を、表4に夜間の交差点認知評価結果を、被験者の平均値を用いて示す。また評価結果を基に、昼夜の

横道認知とコーナー認知の模式図を図7と図8に作成した。図上のコーナー認知度は、一つのコーナーに対してA・B・C・Dの4方向からの評価の平均を用いている。これは、図の表現として簡略化するためのものであり、分析においてはこうした平均値は用いていない。表3・4より、A・C方向からの横道認知の値よりB・D方向からの横道認知の値の方が小さいことが多いため、全体的に大通りから路地への横道認知が低くなっていることが分かる。また、No.2の交差点ではD方向からは認知し

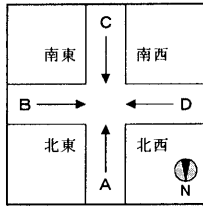


図5 評価方向

表2 評価項目

Q	4	3	2	1	
1	交差点だと分かる	・	・	分からない	交差点認知
2	コーナーが分かる	・	・	分からない	コーナー認知
3	道がつながっている	分かる	・	・	横道認知

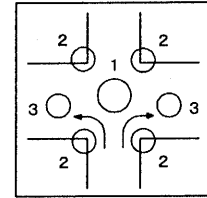


図6 評価ポイント

数値は表2のQ項目に対応している

表3 昼の交差点認知評価結果

方向	項目	交差点1	交差点2	交差点3	交差点4	交差点5	交差点6	交差点7	交差点8	交差点9	交差点10	交差点11	交差点12	
A	交差点認知	3.4	3.2	3.6	3.6	3	3.2	4	3.8	3.8	4	4	3.8	
	コーナー認知	手前	右	4	2.6	3.8	4	4	4	4	4	4	4	3.8
		奥	左	4	3.8	4	4	4	4	4	3.8	3.8	4	3.8
	横道認知	右折	3.6	2.2	3.6	2.4	3.2	3.2	3.6	3.2	4	4	4	4
		左折	3.4	2.8	3.6	3.8	1.8	2.6	3.4	3.8	4	3.8	3.8	4
B	交差点認知	3	2.2	1.4	4	2.2	3.4	2.8	2.2	3.6	2.2	3	3.8	
	コーナー認知	手前	右	3.8	3.8	3.6	4	3.2	4	4	4	3.8	3.6	4
		奥	左	3.4	3.8	3.8	3	3	4	3.8	4	3.8	4	4
	横道認知	右折	4	3	2.2	4	4	3.2	3.8	4	4	4	4	4
		左折	3	1.8	1.4	4	2.6	3.2	2.6	3.6	2.6	2.2	4	4
C	交差点認知	4	4	4	4	3.8	4	4	4	3.8	3.8	3.8	3.8	
	コーナー認知	手前	右	3.4	3.8	4	4	4	4	4	4	4	3.6	3.8
		奥	左	4	4	4	4	4	4	4	3.8	4	4	4
	横道認知	右折	4	4	4	4	2.4	1.8	4	4	1.8	4	2	2
		左折	4	3	4	4	3.8	4	4	4	3.8	4	3.8	4
D	交差点認知	2.4	3.6	1.2	3.6	2	4	2.8	1.8	3.8	2.4	3	4	
	コーナー認知	手前	右	3.6	4	4	3.8	4	3.8	3.6	3.6	3.4	3.8	3.6
		奥	左	3.2	2.6	3.6	3.8	3.8	4	3.8	4	3.6	3.6	4
	横道認知	右折	3.2	4	3.8	3.6	3	4	3.8	4	4	4	4	3.2
		左折	2	3	1.4	2.2	1.8	4	2.4	2.6	2	3.8	1.4	3

表4 夜の交差点認知評価結果

方向	項目	交差点1	交差点2	交差点3	交差点4	交差点5	交差点6	交差点7	交差点8	交差点9	交差点10	交差点11	交差点12	
A	交差点認知	2.8	2.8	3	1.6	3.2	3	3.2	3.6	3.8	4	3.8	3.8	
	コーナー認知	手前	右	3	3.4	3.2	3.6	3.4	2.6	3.6	3.8	3.6	3.8	4
		奥	左	3.6	3.2	3.4	3.6	3.4	3.4	3.2	3.8	3.4	3.4	4
	横道認知	右折	2	3.6	4	2.6	1	3.6	2.6	2.2	3.8	4	4	4
		左折	2.6	3.4	4	2.6	1	1	1	4	3.6	3	3.8	3.8
B	交差点認知	2.2	2.6	2.8	1.4	3.2	2.6	3.2	3.2	3.4	4	3.4	3.4	
	コーナー認知	手前	右	2.2	2.6	2.8	2.2	2.4	3.4	2.8	3.4	3.4	4	3.4
		奥	左	3	3.4	3	1.6	1.8	2.2	1.2	3.4	2.4	2.2	3.4
	横道認知	右折	3.2	3.6	2.4	2.8	2.4	2.6	2.2	3.6	3	2.8	3.2	3.2
		左折	2	2.2	1	2.4	2	1.6	1.2	2.6	3.4	2.6	2.2	3.6
C	交差点認知	3.6	3	3.2	3.4	3.6	3.2	3.6	3	4	3.8	3.8	3.8	
	コーナー認知	手前	右	3.4	3.2	3.2	3.8	3.2	3.2	3.2	3.4	3.4	3.4	3.8
		奥	左	3.6	3	3.2	3.6	2.8	3.2	2.8	3.4	3.4	3.8	3.6
	横道認知	右折	4	3	3.6	4	3.6	3	1.6	4	1.6	4	4	1.6
		左折	4	3	3.4	2	3.6	3.6	3.6	3.6	1.6	1.6	4	1.6
D	交差点認知	2	2.8	1.6	2	1	4	2.8	1.2	3	2	2.2	3.6	
	コーナー認知	手前	右	2.6	3	3.2	2.6	2.6	2.2	3.2	2.8	2.8	2.8	2.8
		奥	左	3	3.4	2.8	3	1.8	3.8	3.2	3.2	3.6	3.2	3.6
	横道認知	右折	2	2.8	2.6	2	1	3.6	3	2	3.2	3.2	3	3.8
		左折	1.6	3	1.6	1.2	1.2	4	2	2.8	2.6	2.2	3.8	

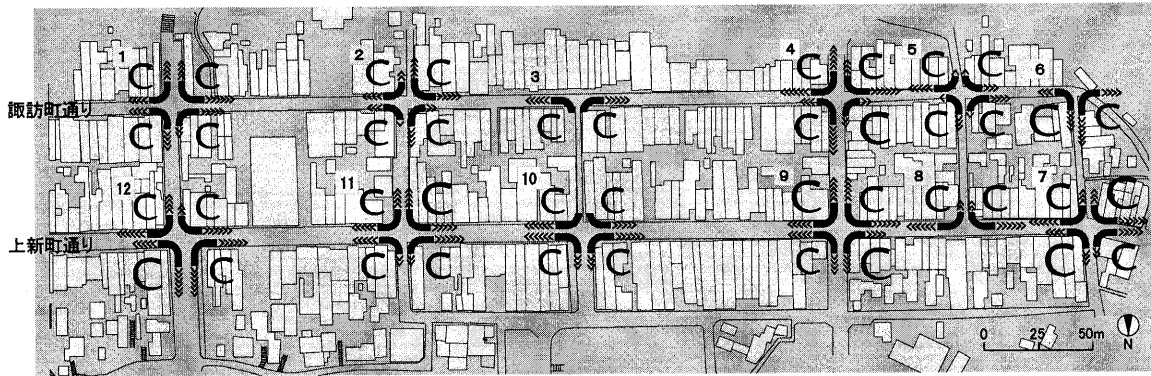


図7 昼の横道・コーナー認知マップ

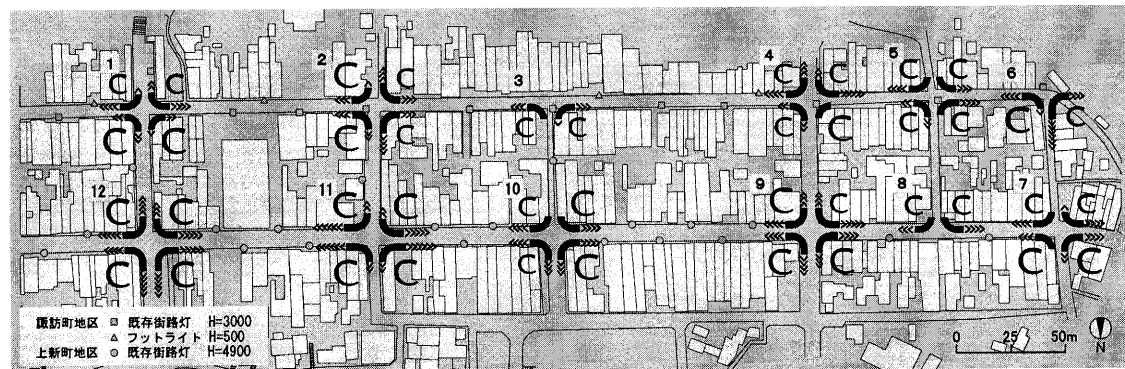


図8 夜の横道・コーナー認知マップ

横道認知

- 分からない 1
- あまり分からない 2
- やや分かる 3
- 分かる 4

コーナー認知

- C 1 分からない
- C 2 あまり分からない
- C 3 やや分かる
- C 4 分かる

コーナー認知度は、A・B・C・Dの4方向からの評価の平均値を用いている

やすくB方向からは認知しにくいなど、見る方向による差異もみられる。夜間は昼間よりも、コーナー認知、横道認知共に低くなっている。

図9に、交差点認知と横道認知との関係を昼夜別に布置した。図より両者には正の相関がみられるが、交差点が認知されても横道が認知されないことがある。No.10,12のように交差点の左右で道幅が異なる場合には、狭い道の方が認知されにくくなっている。また4-A右(No.4の交差点をA方向から見たときの右の横道)のように、手前の建物によって奥のコーナーが遮蔽される時、横道が認知されにくくなっている。表5に、各交差点コーナーでの建物状態を示す。コーナーの隅に建物がない場合には、そのコーナーを手前から見たときの横道は認知されやすくなっていることが分かる。夜間では、図9より、街路灯などの光のある方へ注視がいくことで、暗い方の道が認知されないことがある(7-D右)。危険予測の観点からは、交差点であることが分かっても、両方の横道が認知されなければ十分であるとはいえない。そこで、交差点認知よりも細かい情報を必要とする横道認知に焦点を当てて検討することとした。

2) 横道認知に関わる要因

横道認知に関して、横道の道幅(W)、手前コーナーの認知(Cn)、奥コーナーの認知(Cb)との関係をみるために、重回帰分析(ステップワイズ法)を行った。表6に結果を示す。表より、昼間は道幅と手前コーナーの認知が、横道認知に同程度に影響していることが分かる。またこのとき被験者のコメントから、側溝が交差点で途切れることや、建物

側面の見え方、上新町通りの横断歩道や白線などの要素も横道認知に影響していることが挙げられた。夜間は、手前と奥コーナーの認知が強く関係しており、昼間よりも横道の道幅の与える影響は小さい。夜間では幅の広い道路が必ずしも認知されやすいとはいえず、コーナーを認知させることが効果的であると考えられる。

次に、重回帰分析で説明されない交差点の特徴を調べるため、外れ値について検討する。図10に、①昼間の横道認知と道幅、②昼間の横道認知と夜の横道認知、③夜間の横道認知と手前コーナー認知の、それぞれの関係について布置した。①において、道幅は狭いが昼間の横道認知が高くなるケースは、手前と奥のコーナーの位置がずれていること、T字路となっていること、手前コーナーに住宅がなかったりセットバックしたりしていることなどの特徴がみられた。②において、昼間より夜間の横道認知が高くなるケースは、コーナーの奥側の建物が照明されていることや、横道の路面が照らされていることなどの特徴がみられた。③において、夜間で手前コーナーは見えるが横道認知が低くなるケースは、上り坂にある水平な交差点のため横道の路面が見えにくいこと、手前コーナーは見えるが奥コーナーが見えないこと、手前コーナーに自動販売機や街路灯などの光があることによって横道が暗くて認知できないことなどの特徴がみられた。これらのことから、横道認知には街路や建物の形状が関わっていることと同時に、交差点での横道や建物への光の当たり方や、光源の見え方が影響していることが示唆できる。

表5 交差点コーナーの建物状態

コーナー	交差点1	交差点2	交差点3	交差点4	交差点5	交差点6	交差点7	交差点8	交差点9	交差点10	交差点11	交差点12
南東	○	×	-	○	○	-	○	○	○	○	○	○
南西	×	○	-	×	○	-	×	○	×	○	○	○
北西	○	○	○	○	×	×	○	-	○	○	○	×
北東	○	○	×	○	○	○	○	-	○	×	○	○

○: コーナーの隅まで建物がある ×: コーナーの隅に建物がない -: コーナーがない

表6 重回帰分析結果

昼間の横道認知	夜間の横道認知
予測値 = 0.131 × W + 0.982 × Cn - 1.584 (重相関係数 0.558)	予測値 = 0.717 × Cn + 0.343 × Cb + 0.06413 × W - 1.110 (重相関係数 0.791)
標準化係数 Cn=0.358 W=0.381	標準化係数 Cn=0.485 Cb=0.338 W=0.169

W: 横道の道幅(m) Cn: 手前のコーナー認知 Cb: 奥のコーナー認知

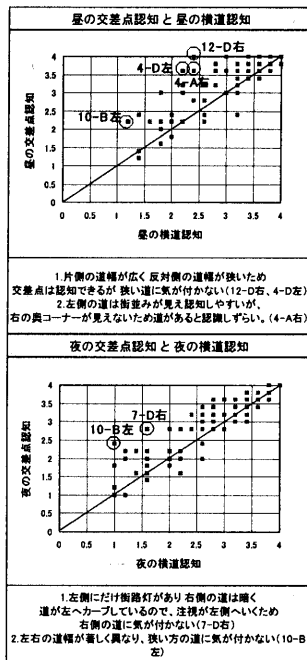


図9 交差点認知と横道認知の関係

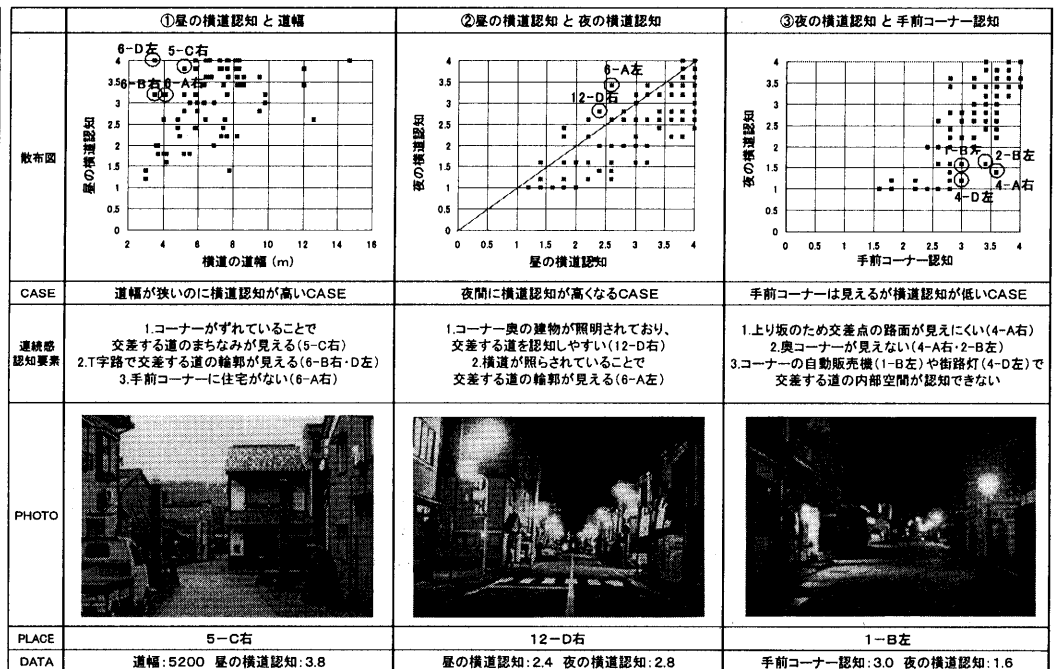


図10 横道認知に関わる要因

4. 街並みに合わせた最小限の光による交差点認知実験

4-1. 実験目的

夜間の横道認知には手前と奥コーナーの認知が重要で、そのためには交差する道の輪郭や建物を見えるようにすることが効果的であることが分かった。そこで、それらの要素を事前認知させる照明手法を実験的につくり、評価することとした。コーナーの認知を向上させるために、奥のコーナーを直射照明によって、手前コーナーはシルエットによって見せることを考えた。また横道の路面に光を与えることで、大通りから横道の存在を認知させることを考えた。

4-2. 実験概要

実験は、道幅8mの大通り(上新町通り)と5mの路地との交差点(図8のNo.10)にて行なった。夜間、路地から大通りの認知は容易だが、大通りから路地の認知は難しい。そこで路地を認知させるために、交差点から路地側に入った場所の2箇所に、図11に示す実験用の行灯を設置することとした。八尾町での盆踊りに灯される「おわらのぼんぼり」を想起させるような器具で、光源は20wの白熱ランプ1個である。ただし、この行灯は評価実験用に安価で軽量な材料を用いて制作したものであり、実際の街路灯整備のために常設することを想定したものではない。光量については、10w、20w、40w、60wの白熱ランプの中から、周辺の輝度とのバランスを考慮して選定した。

実験条件は、現状の街路灯点灯時、街路灯消灯時、街路灯を消灯して新たに光源(行灯)を設置した2パターンの、計4パターンとした。評価は、先の調査と同様に交差点中央23m手前から行なった。評価時間は、街路灯点灯時20~21時、街路灯消灯時と光源設置時は22~23時とし、評価項目は交差点調査時と同様の3項目とし、被験者も同様の5名(男性1名、女性4名)とした。

4-3. 実験結果と考察

表7に実験結果を示す。また図12に、現状と実験時の横道認知とコーナー認知の模式図を作成した。22時に街路灯が消灯された後の路面平均照度は、1lx未満と低くなっている。表と図より、コーナー認知は現状の街路灯点灯時が最も高いが、大通りからの路地の認知は実験時に最

も高くなっていることが分かる。現状の街路灯消灯時は、コーナー認知も路地の横道認知も最も低い。実験時は、路地への横道認知は高いが、大通りへの認知は低くなっている。特に実験パターン2で大通りの認知が顕著に低い。

図13に、実験時に横道を認知するときのモデルを示した。ここで、コーナーの建物壁面などを垂直要素、横道の路面を交差する要素としている。最も認知の高いケースは、交差する横道の奥側に光源を設置したパターン(実験パターン2のBと、1のB・D)であった。横道の奥壁面が照らされていることで奥コーナーの垂直要素と交差する要素が認知でき、同時に向かい側の壁面がシルエットになって手前コーナーの垂直要素が認知できている。次に認知の高いケースは、横道の手前側に光源を設置したパターン(実験パターン1のB・Dと、2のD)であった。これは設置した光源によって、横道の路面と奥壁面が照らされ、交差する要素がはっきりと認知でき、垂直要素がぼんやりと認知できたと考えられる。認知の低いケースは光源が直進道路のコーナーの手前と奥にあ

表7 交差点の認知評価結果

方向	項目	現状・街路灯点灯時		現状・街路灯消灯時		実験時・パターン1		実験時・パターン2		
		右	左	右	左	右	左	右	左	
大通り方向	交差点認知	2.2	1.6	3.0	3.2					
	コーナー認知	手前	右	2.8	1.4	3.4	3.6			
			左	3.0	1.8	3.6	3.8			
		奥	右	3.4	1.8	3.8	3.4			
			左	3.0	1.8	3.4	3.4			
	横道認知	右折	2.2	1.2	2.8	3.0				
		左折	2.2	2.0	3.2	3.4				
	路地方向	交差点認知	2.2	1.4	3.2	2.8				
		コーナー認知	手前	右	2.8	1.6	3.4	3.2		
				左	3.2	1.2	3.2	3.4		
奥			右	2.8	2.0	3.6	2.8			
			左	3.0	1.2	4.0	3.8			
横道認知		右折	2.2	1.6	3.0	2.6				
		左折	2.2	1.2	3.2	3.0				
A		交差点認知	4.0	2.6	2.6	2.8				
		コーナー認知	手前	右	3.8	2.8	3.2	3.0		
				左	3.4	2.6	3.0	2.8		
	奥		右	4.0	2.8	2.4	3.0			
			左	3.0	1.8	3.2	1.8			
	横道認知	右折	4.0	2.4	2.0	2.2				
		左折	4.0	2.2	2.8	2.0				
	C	交差点認知	4.0	2.8	3.0	2.8				
		コーナー認知	手前	右	3.4	2.6	2.8	2.8		
				左	3.8	2.4	2.2	3.0		
奥			右	4.0	2.6	3.2	3.4			
			左	4.0	2.2	3.2	3.2			
横道認知		右折	4.0	3.0	2.6	2.4				
		左折	3.8	2.4	2.8	1.8				

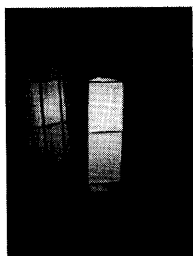


図11 実験時に設置したあんどん(平均輝度56.3cd/m²)

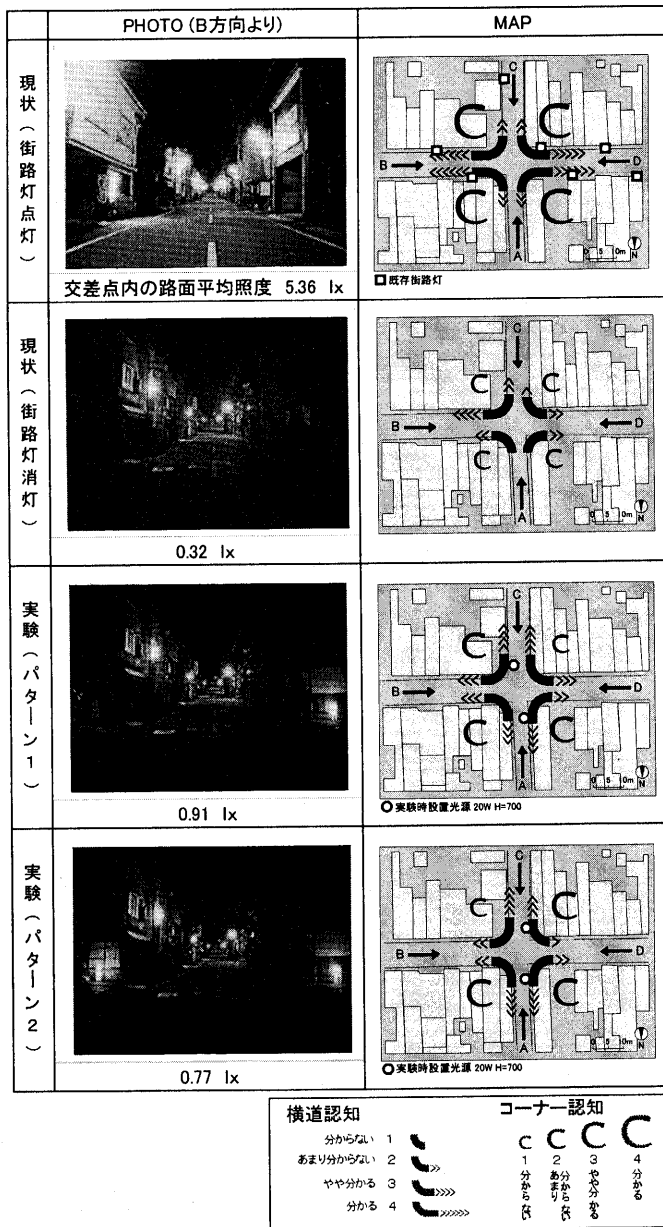


図12 実験時の写真と認知マップ

るパターン（実験パターン1のA・Cと、2のA・C）であった。手前コーナーに設置した光源により交差する横道が暗く感じられ、交差する要素を認知できなかったためだと考えられる。このことから、コーナーの建物の垂直要素が見えても、横道の交差する要素が見えないと認知が高まりにくいといえる。ただし本実験パターンでは既存の街路灯を消灯していたため、実際には街路灯と路地を認知させる光源を適切に組み合わせることでこうした問題は解決できると考えられる。また、深夜に街路灯を消灯していく場合でも、横道の認知ができないために危険性が高まる交差点では、路地側の光だけを残すなどの個別の対応をすることで、省エネルギーと安全性を両立させていくことができると思われる。

5. まとめと今後の課題

本研究では、富山市八尾町における交差点の事前認知の重要性に注目し、地域の特性に合った街路照明のあり方を検討した。はじめに八尾町の旧町に点在する路地の交差点認知の現状調査を行った。次に、町の人々に長い間親しまれてきたおわらのぼんぼりの光と調和し、石畳のある街並みを生かしながら交差点の事前認知を促していく照明手法を実験的に検討した。現状調査では、夜間の横道認知にはコーナーの

認知と共に、交差する要素である道の輪郭や街並みの見え方が影響を与えていることが分かった。また実験において、交差点周辺の壁面や路面を照らすことで交差する道の輪郭や街並みを認知させることを試みた。その結果、小さな光源でも路地の交差点の事前認知を促すことができることを確認した。

今回の実験時では路地側に光源を設置したために、大通りに対する認知が低い結果となった。今後の課題として、設置光源の輝度を周辺環境と合わせることや、グレアカットや光源の高さなどの考慮を踏まえた上でデザインを検討していくことがある。同時に大通り沿いの既存街路灯の光源数や照度などとの関係性も検討していく必要がある。また、八尾町以外の街路へ適用することも考慮に入れ、道路の幅員や交通量がほぼ等しい交差点における光環境のあり方なども検討していきたい。

交差点における事故防止は住民の生命と財産を守る上で必要不可欠である。今後は地域性を生かしながら、その交差点の危険の特異性、例えば左折巻き込み事後が多いなど、を考慮した危険予知に即した光環境の計画が求められる。これは全国全ての交差点を均一に計画するという考え方から、その地域に合わせた、または地域住民が選べる理解しやすい選択肢を提示していく、という考え方につながるであろう。また、運転中のどのような場面で「ひやり」と感じたかという調査^{注2)}をより精度を高めて行い、より多くの事故発生原因について考察する必要もある。

謝辞

本研究は、武蔵工業大学建築学科卒論生の太田文子氏を中心として、菅谷穂一氏、笹本哲弥氏、山本琢也氏と協同で行いました。また、ここで行った実験を含む八尾町でのワークショップは、八尾町商工会、越中八尾観光協会、ぼんぼり光環境計画株式会社、武蔵工業大学小林研究室が協同で主催し、住民の協力を得て実施したものです。関係各位に謝意を表します。

注

注1) 平成13年度の全事故件数のうち、交差点における事故は約57%を占めており、夜間事故についてもその56%は交差点で発生している¹⁾。また、神奈川地区の事故多発交差点での事故要因を分類した結果、光環境が原因と考えられる「視野を妨げ、視認性を低下させる要因」が全体の30%を占めることが分かった²⁾。さらに、名古屋地区での交差点事故データの分析から、交差点内車道部の水平照度が24(lx)以上のとき、事故発生率が低くなると考えられた³⁾。

注2) 「見通しの悪い交差点における小中学生の自転車などによる飛び出し」として具体的に指摘されたのは、学校の通学路で急な下り坂になっている交差点、優先道路を生徒が横断する箇所、街路灯がない交差点で路地から飛び出す学生、上り坂にある交差点で目線が低くなるため左右が確認しづらい、などであった。「観光客や市外からの自動車の不注意な行動や飛び出し」については、外部の自動車が一方通行に気づかず路地を逆走してくる、見えにくい路地との交差点での飛び出し、などであった。「夜間の側溝や道路のエッジなどの見にくさ」は、暗く見えにくいという指摘だけではなく、明かりが強すぎて注意が散漫になるという指摘もみられた。

注3) 筆者らは八尾町の一つの街路を対象として、15m間隔で街路灯が点灯している現状と、街路灯を75m間隔にした状態、25m間隔にした状態、7.5m間隔にした状態の4パターンに設定して歩行者の心理評価実験を行った。被験者6名による評価の結果、街路灯が75m間隔では半数以上の被験者が不安を感じたが、25mより短い間隔では全員から不安を感じないという評価が得られた。また柳瀬らは、長野市内の住宅地を対象とした評価実験を行い、街路灯間隔を25m程度とすることで歩行者の不安要素が改善されるとしている¹²⁾。


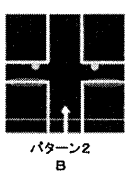
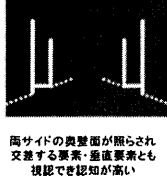
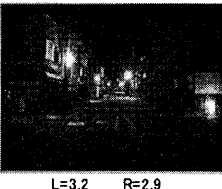
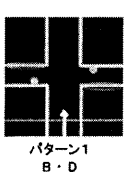
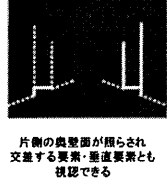
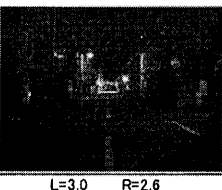
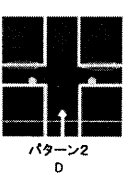
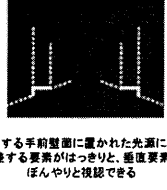
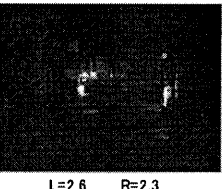
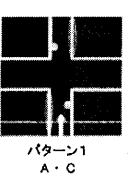
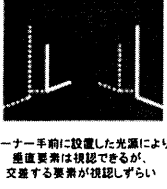
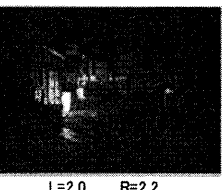
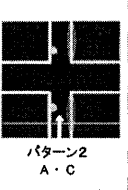

PHOTO	PLAN	IMAGE
 横道認知 L(左)=3.4 R(右)=3.0	 パターン2 B	 両サイドの奥壁面が照らされ 交差する要素・垂直要素とも 視認でき認知が高い
 L=3.2 R=2.9	 パターン1 B・D	 片側の奥壁面が照らされ 交差する要素・垂直要素とも 視認できる
 L=3.0 R=2.6	 パターン2 D	 交差する手前壁面に置かれた光源により 交差する要素がはっきりと、垂直要素が ぼんやりと視認できる
 L=2.6 R=2.3	 パターン1 A・C	 コーナー手前に設置した光源により 垂直要素は視認できるが、 交差する要素が視認しづらい
 L=2.0 R=2.2	 パターン2 A・C	 コーナー手前に設置した光源により 片側の垂直要素は視認できるが、 交差する要素が視認できない

図13 実験時の横道認知のモデル

参考文献

- 1) 岡邦彦、池原圭一、養島治、河合隆、犬飼昇：交差点照明の照明要件に関する研究、国土技術政策総合研究所、2006.2
- 2) 高機能道路照明に関する検討報告書：建設省土木研究所交通安全研究室、社団法人建設電気技術協会、1998.9
- 3) 赤坂正人：夜間の交差点事故抑制を考慮した照明環境の検討、管内事業所研究発表会論文集計画部会編、pp.7-12、2004
- 4) E.R. Green, K.R. Agent, M.L Barrett, J.G. Pigman: Roadway Lighting and Driver Safety, Kentucky Transportation Center Annual Report, 2003.05
- 5) H. Oya, K. Ando and H. Kanoshima: Research on the interrelation between illuminance at intersections and the reduction in traffic accidents, J. of Light and Visual Environment, Vol.26, No.1, pp.29-34, 2002.4
- 6) 古池弘隆、森本章倫、島村亮太：道路の照度環境が夜間交通事故にもたらす影響に関する研究、第18回交通工学研究発表会論文報告集、pp.73-76、1998
- 7) 永井俊介、関口克明、角館政英：交差点認知を考慮した夜間街路の光環境に関する研究、日本建築学会学術講演梗概集D-1、pp.485-486、2004
- 8) 永井俊介、川島勇、関口克明、角館政英：危険予測からみた交差点の光環境と夜間景観に関する研究日本建築学会学術講演梗概集D-1、pp.389-390、2003
- 9) 長江啓泰：月刊自動車管理～四輪ドライバーの注視点、1985
- 10) 清水勇男、岡本弘：交通事故捜査の基礎と要点(改訂増補)、令文社、2000
- 11) 交通警察実務研究会編：交通捜査実務パーフェクトガイド。東京法令出版、2000
- 12) 柳瀬亮太、酒井史紀：街路灯間隔と夜間街路の印象および認知距離の関係、日本建築学会計画系論文集、No.601 pp.139-144、2006.3
- 13) 田久保宜晃：交通事故データの調査分析の現状、交通工学、vol.31、増刊号、1996
- 14) 牧哲史：夜間の事故対策に関する調査研究、土木技術資料、32-2、pp.60-62、1990
- 15) 田久保宜晃、杉山幸司：交通事故例調査データによる事故分析、交通工学、Vol.33、No.2、1998
- 16) 知花弘吉、梶本豊世、窪田真哉：交差点付近における歩行者による自転車の視認距離、日本建築学会計画系論文集、No.558、pp.145-150、2002.8

(2006年4月10日原稿受理、2006年9月1日採用決定)