

第5章 交差点における沿道の光環境に関する調査

5.1 調査の概要

5.1.1 調査の目的

交差点施設の周囲は、オフィスビル、住宅、店舗、ガソリンスタンド、自動販売機、畑、空き地などが様々に複合して構成されている。このため、特に車両の右左折といった運転挙動時には、運転者の視認性に複雑な輝度分布を有する背景（沿道の光環境）が大きく影響していると推測される。

そこで、沿道の光環境が車両運転者の視覚に及ぼす影響について、定量的に把握することを目的に現地調査を実施した。

5.1.2 調査箇所の選定

現地調査は、「道路照明施設設置基準」⁷⁾が定める外部条件A、B、Cに相当する往復4車線道路をそれぞれ2箇所以上選定し、表-5・1に示す8箇所で実施した。なお、外部条件は以下のように定められている。

表-5・1 現地調査実施場所

外部条件	路線番号	箇所名	調査番号
A	16号	相模原市若松2丁目24（若松2丁目交差点）	A-3
A	16号	相模原市若松1丁目1（鶴野森交差点）	B-5
B	246号	伊勢原市板戸（板戸交差点）	A-6
B	16号	横浜市保土ヶ谷区和田町1丁目319	B-1
B	1号	横浜市神奈川区七島町（七島町交差点）	B-4
B	246号	伊勢原市神戸（工業団地入口交差点）	B-6
C	16号	横浜市旭区都岡町（都岡町交差点）	A-2
C	246号	横浜市瀬谷区目黒町（瀬谷入口交差点）	A-5

外部条件A：道路交通に影響を及ぼす光が連続的にある道路沿道の状態をいう。

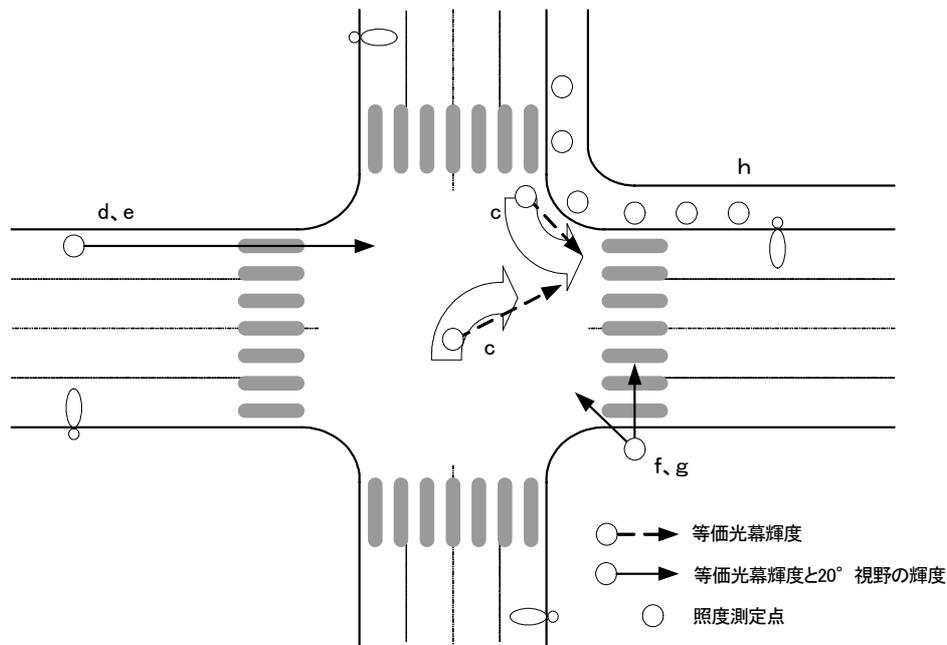
外部条件B：道路交通に影響を及ぼす光が断続的にある道路沿道の状態をいう。

外部条件C：道路交通に影響を及ぼす光がほとんどない道路沿道の状態をいう。

5. 1. 3 調査方法

現地調査は、沿道の光環境が車両運転者の視覚に及ぼす影響を定量的に把握できるよう、以下の項目について実施した。なお、夜間の調査は、太陽光の影響を避けるため、日没後 60 分以上経過してから実施した。調査の概要図を図-5・1に示す。

- ① 交差点に設置されている照明の位置と仕様を調査
- ② ①の調査を基に、机上計算により交差点の平均水平面照度を算出
- ③ 右左折車両の視点から見た等価光幕輝度を測定（概要図 c 地点）
- ④ 直進車両の視点から見た等価光幕輝度を測定（概要図 d 地点）
- ⑤ 直進車両の視点から見た 20° 視野の平均輝度を測定（概要図 e 地点）
- ⑥ 歩行者（横断待機者）の視点から見た等価光幕輝度を測定（概要図 f 地点）
- ⑦ 歩行者（横断待機者）の視点から見た 20° 視野の平均輝度を測定（概要図 g 地点）
- ⑧ 歩道の代表的な地点において、水平面照度と 4 方向の鉛直面照度を測定（概要図 h 地点）



注記)

1. 等価光幕輝度と 20° 視野の輝度は、高さ 1.5m、俯角 1° の条件で測定。
2. 鉛直面照度は、車道との境界から 1m 外側の地点で、高さ 1.5m の値を測定。
3. 車両の視点から見た等価光幕輝度は、視線延長線上の歩道から測定。

図-5・1 概要図

5. 1. 4 測定機材

- ・等価光幕輝度：等価光幕輝度計
- ・車両の視点から見た 20° 視野の平均輝度：ビデオを用いた画像処理輝度測定装置
- ・横断待機者の視点から見た 20° 視野の平均輝度：デジタルカメラを用いた画像処理輝度測定装置
- ・水平面照度と 4 方向の鉛直面照度：照度計

5. 2 現地調査結果の整理

現地調査の結果を以下に示す（光環境調査票を巻末の参考資料－5に掲載する）

(1) 交差点に設置されている照明の位置と仕様を調査

調査番号	外部条件	配置方式	使用器具	使用光源	設置高さ
A-3	A	設置基準	KSH、KSN	高圧ナトリウムランプ	10 m
B-5	A	設置基準	KSN、KSC	高圧ナトリウムランプ	8 m
A-6	B	コーナ	KSC	高圧ナトリウムランプ 水銀ランプ	8 m
B-1	B	設置基準	KSC	水銀ランプ	8 m
B-4	B	コーナ	KSH	高圧ナトリウムランプ	12 m
B-6	B	設置基準	KSN、KSC	高圧ナトリウムランプ	10 m
A-2	C	コーナ	KSH、KSC	高圧ナトリウムランプ	10 m
A-5	C	コーナ	KSH、KSN	高圧ナトリウムランプ	10 m

(2) 前項の調査を基に、机上計算により算出した交差点内の平均水平面照度

調査番号	外部条件	平均水平面照度 (Lx)
A-3	A	16.4
B-5	A	18.3
A-6	B	22.8
B-1	B	15.8
B-4	B	14.9
B-6	B	19.3
A-2	C	14.3
A-5	C	19.3

(3) 車両の視点から見た等価光幕輝度

調査番号	外部条件	右折車両(cd/m ²)	左折車両(cd/m ²)	直進車両(cd/m ²)
A-3	A	0.23	1.5	1.1
B-5	A	0.35	3.8	0.65
A-6	B	0.36	0.48	0.39
B-1	B	0.28	0.18	0.45
B-4	B	0.18	0.16	0.19
B-6	B	0.13	0.17	0.44
A-2	C	0.29	0.14	0.075
A-5	C	0.33	0.12	0.054

(4) 車両の視点から見た20° 視野の平均輝度

調査番号	外部条件	直進車両(cd/m ²)
A-3	A	0.23
B-5	A	0.35
A-6	B	0.36
B-1	B	0.28
B-4	B	0.18
B-6	B	0.13
A-2	C	0.29
A-5	C	0.33

(5) 歩行者の視点から見た等価光幕輝度

調査番号	外部条件	横断(cd/m ²)	中心(cd/m ²)
A-3	A	0.2	0.37
B-5	A	1.3	0.29
A-6	B	0.32	0.2
B-1	B	0.24	0.31
B-4	B	0.13	0.16
B-6	B	0.1	0.41
A-2	C	0.11	0.19
A-5	C	0.22	0.19

(6) 歩行者の視点から見た20° 視野の平均輝度

調査番号	外部条件	横断(cd/m ²)	中心(cd/m ²)
A-3	A	5.1	6.8
B-5	A	60	3.2
A-6	B	14	3.3
B-1	B	15	9.6
B-4	B	3.1	5.6
B-6	B	1.7	11
A-2	C	3.6	4.9
A-5	C	2.3	9.7

(7) 歩道部の平均水平面照度と平均鉛直面照度

調査番号	外部条件	水平面 (Lx)	鉛直面・歩道側 (Lx)	鉛直面・車道側 (Lx)
A-3	A	110	167	17.9
B-5	A	21.9	28.9	9.2
A-6	B	30	28.9	19.1
B-1	B	23	19.5	10.9
B-4	B	22	1.4	16
B-6	B	15	4.4	10.9
A-2	C	19	5.9	10.2
A-5	C	10.8	2.6	8.6

輝度測定結果を巻末の参考資料—6に掲載する。

5.3 まとめ

交差点近傍の沿道において調査した光学測定値の中から、外部条件との間に相関関係が示唆された項目を中心に、車両運転者の視覚に及ぼす影響についてまとめた。

(1) 交差点内の水平面照度が車両運転者の目の順応状態を表し、歩道部の水平面照度が歩行者の目の順応状態を表していると仮定して両者を比較した。

図—5・2に示すように、外部条件Aは交差点内よりも歩道部の水平面照度の方が高く、外部条件Cは交差点内よりも歩道部の方が低く、外部条件Bはその中間に位置する結果だった。これより、外部条件Aの環境では、車両運転者よりも歩行者の目の順応レベルが高く、外部条件Cでは逆に車両運転者の目の順応レベルが高いことが推測できる。

次に、歩道部の歩道側と車道側の鉛直面照度を比較した結果を図—5・3に示す。図より、外部条件Aは車道側よりも歩道側の鉛直面照度の方が3倍～9倍高く、外部条件Cは歩道側の方が低い結果であった。以上より、外部条件Aの交差点近傍にいる歩行者は、車道を暗く感じている可能性が示唆された。

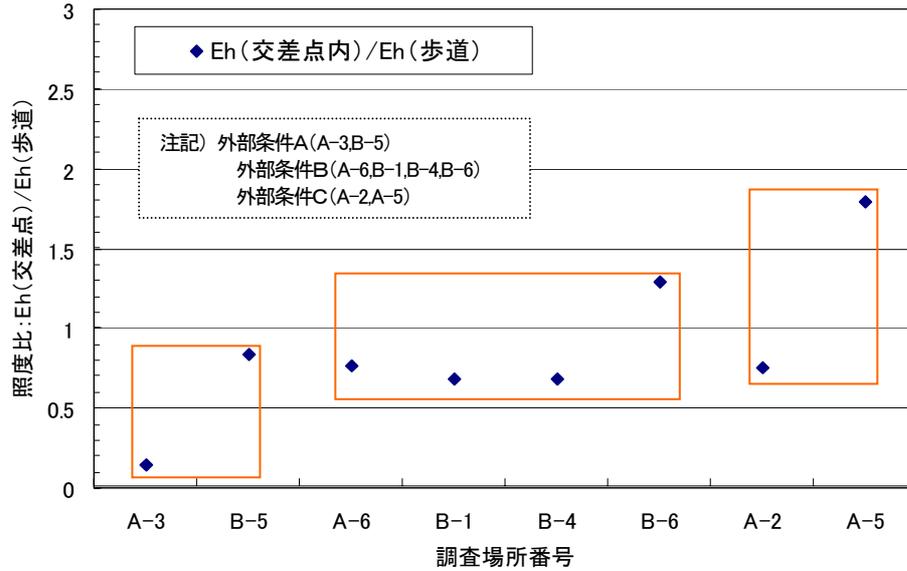


図-5・2 外部条件と水平面照度比の関係

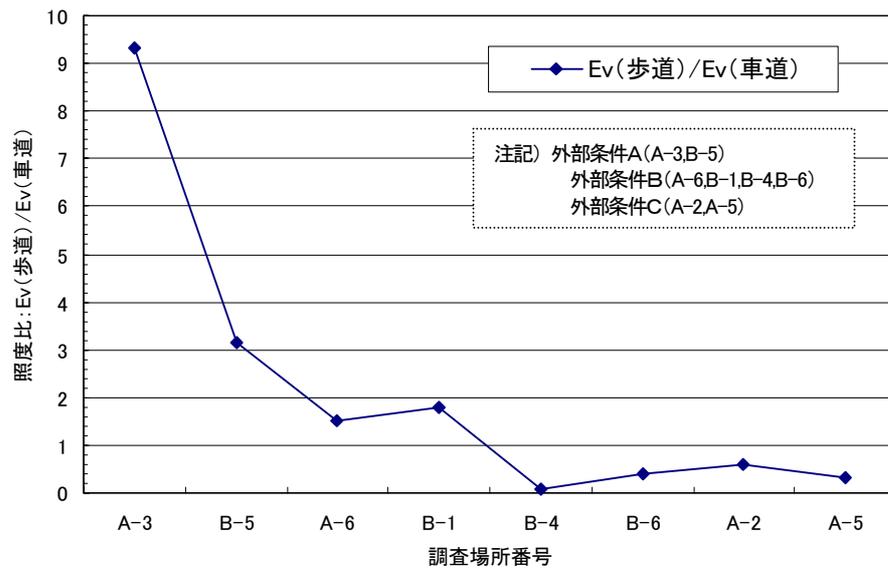


図-5・3 外部条件と歩道の鉛直面照度比の関係

図-5・2と図-5・3より、外部条件Aの交差点について次のことが言える。

- ◎ 車道部（交差点内）よりも歩道部の水平面照度の方が高い。
- ◎ 車道側よりも歩道側の鉛直面照度の方が3倍～9倍高い。

よって、外部条件Aの交差点は、沿道から交差点内への漏れ光が多いと推測される。

一方、藤田ら⁸⁾は、沿道から車道への漏れ光が多い場所では道路の照度均斉度が悪化し事故の要因になっていると報告しているが、本研究からも周辺からの漏れ光は、車両運転者の視覚に何らかの影響を与えていると想定でき、交通安全上の重要な要因であることが示唆された。

(2) 車両運転者（直進時）と歩行者の目の順応状態が等価光幕輝度に近似していると仮定して両者を比較した結果を図-5・4に示す。図より、外部条件とこの関係の間には相関関係が示唆された。また、外部条件Aと外部条件Bは車両運転者よりも歩行者の等価光幕輝度の方が高く、外部条件Cは歩行者の等価光幕輝度の方が低かった。具体的な値としては、外部条件Aは2倍～3倍、外部条件Bは1倍～2倍、外部条件Cは0.3倍～0.4倍、車両運転者よりも歩行者の等価光幕輝度の方が高かった。

従って、外部条件Aの環境においては、車両運転者よりも歩行者の方が2倍～3倍目の順応レベルが高いと推測できる。

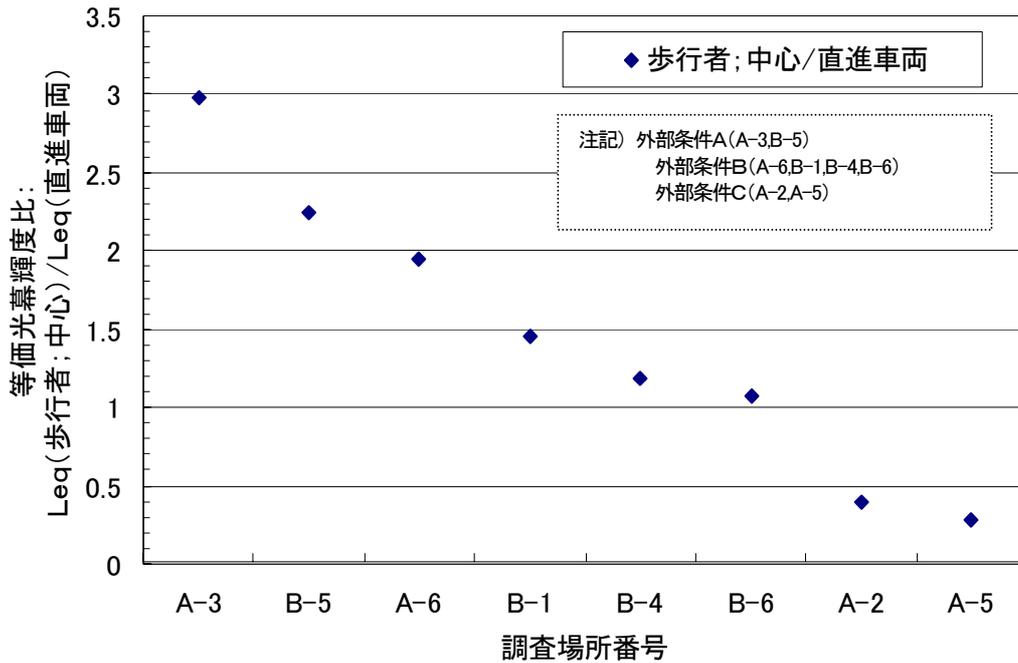


図-5・4 外部条件と等価光幕輝度比の関係

図-5・2と図-5・4より、外部条件Aの交差点について次のことが確認された。

- ◎ 車道部（交差点内）よりも歩道部の水平面照度の方が高い。
- ◎ 車両運転者よりも歩行者の等価光幕輝度の方が2倍～3倍高い。

従って、沿道の光環境の影響により、車両運転者よりも歩行者の方が目の順応レベルが高い傾向にあると言える。一方、外部条件Cの交差点では逆の傾向にあった。

両者の順応レベルの差異は、相手が自分の存在を十分に認識していないにも関わらず十分に認識されたと判断したことによる交通事故など、交通事故の要因となる可能性が懸念される。また、道路部と比較して歩道部が暗い外部条件Cの交差点では、車両運転者から歩道部の横断待機者の有無や挙動を把握しづらい状況にあると推測できる。従って、局部照明の場合は、外部条件により照度レベルを検討する必要があると思われる。

(3) 沿道が明るい外部条件Aの交差点と沿道が暗い外部条件Cの交差点について、照度レベルとの関係についてまとめる。

外部条件A：沿道からの漏れ光の影響で、交差点内よりも歩道部の方が明るい。

この場合、車両運転者と歩行者には、目の順応レベルに差が生じている。歩行者の立場で考えると、明るい歩道から暗い横断歩道や交差点内に進入する際、交差点内の状況把握が不十分になる可能性がある。一方、車両運転者の立場で考えると、右左折時の視野内に明るい歩道部（沿道）と暗い車道部が混在し、暗い部分に見落としが生じる可能性がある。さらに、歩道部は沿道施設からの漏れ光の影響で明暗のムラが大きく歩行者の認知が難しい状況にあると推測できる。このため、交差点や歩道部に明るさのムラが無い方が望ましい。

外部条件C：歩道部よりも照明設備の整った交差点内の方が明るい。

歩道部に比べて車道部が明るい、目の順応状態からすれば、歩行者は交差点内に進入した時の状況把握は容易であると思われる。しかし、車両運転者からすれば、暗い歩道部にいる横断待機者の有無や挙動を把握しづらい。従って、照度は、車両運転者と歩行者が交差点内の状況を把握できる明るさに設定するとともに、横断待機場所などの歩道も適切な明るさに設定する必要がある。