

デジタル画像を用いた夜間交差点視環境評価に関する研究

北海道大学大学院工学研究科 学生員 ○宇津木 涼子
北海道大学大学院工学研究科 正会員 萩原 亨
北海道大学大学院工学研究科 フェロー 加賀屋 誠一
北海道大学大学院工学研究科 正会員 内田 賢悦

1. 本研究の背景と目的

これまで、都市化や交通網の発達などによって屋外照明は増加してきた。しかし、無秩序な照明の配置や過剰な照明の使用は運転時の視認性に悪影響を及ぼしていると考えられる。そこで、デジタル画像を用いた視認性評価を実際の夜間交差点に応用し、周囲の照明状況による視認性の評価を行う。また動画を用いた室内実験によって主観的に感じる見えやすさを測定し、デジタル画像から得られる客観的な評価と主観的評価の双方から視環境評価を行う。

2. デジタル画像からの視認性評価

デジタル画像を用いることによってピクセル値から輝度を換算でき、1点の輝度しか測ることができない輝度計よりも容易に明るさを測定することができる。評価対象は周辺の照明状況が異なる14ヵ所の信号交差点とした（表1）。写真は交差点手前の停止線の位置で車の中から撮影した。

各交差点での明るさを示す指標として画像全体(1268×1012ピクセル)の平均輝度を測定した。Photoshop6.0によってデジタル画像のピクセル値を測定し、以下の式を用いて輝度に変換した¹⁾。

$$\log_{10}Y=1.6659\log_{10}X-2.7050 \quad \cdots (1)$$

X：ピクセル値 Y：輝度（cd/m²）

3. 動画を用いた主観的な視環境評価

ドライバーが感じている見えやすさを動画を用いて室内実験を行った。動画撮影では、目で見たと近いシャッター速度に調節し、交差点手前 200m 付近から青信号時の交差点を通過する映像を撮影した。実験は部屋を暗くし、プロジェクターで実際の視覚と

表 1 交差点の特徴

交差点	特徴
1	すすきのから街路樹のある通りへ抜ける交差点
2	手前にガソリンスタンドや店などの照明がある交差点
3	左側にコンビニのある交差点
4	左側にコンビニのある交差点
5	すすきのの最もネオンの多い交差点
6	大通り公園沿いの通りの交差点
7	道路照明の種類が変化する交差点の東向き
8	道路照明の種類が変化する交差点の西向き
9	最新の道路照明の設置されている国道の交差点
10	景観を重視した照明のある交差点
11	旧式の照明から最新式の照明状態に変わる交差点
12	照明のほとんどない交差点
13	照明のほとんどないカーブのある交差点
14	街路樹によって照明が覆われている交差点

近い大きさに映したものを被験者に見せ、①交差点の周りの明るさについて、②交差点の手前から見た向こう側の横断歩道の見えやすさについて、③交差点の走りやすさについての3つの評価項目を5段階で評価してもらった。被験者は運転免許を持っている大学生90人とした。

主観的評価の結果として運転者が感じる交差点の周りの明るさと、横断歩道の見えやすさとの関係を図1に示す。これを見ると、明るさと見えやすさとは散らばったグラフとなり、明るければ見えやすいということにはならないことがわかった（図1）。

4. 見えやすさと客観的評価の関係

2節のデジタル画像からの客観的評価と、3節の動画をを用いた室内実験によるドライバーの主観的な評価との関係から見えやすい交差点、見えにくい交差点周囲の特徴を捉える。

4.1 感じる明るさと画像の平均輝度の関係

感じる明るさと画像全体の平均輝度の関係は相関係数 0.67 となり、平均輝度は感じている明るさをほぼ表していると判断した（図2）。

4.2 見えやすさと平均輝度の関係

平均輝度が上がるにつれて見えやすさが増加する場合と、平均輝度が上がっても見えやすさがあまり変化しない場合の2通りに分かれていることがわかった(図3)。

5. 考察

4節の結果から、平均輝度、つまり周りの明るさがそれほど高くなくても見えやすさが増加している交差点4,9,11の照明の特徴と、平均輝度が高くなっても見えやすさが向上していない交差点2,5,7,8の照明の特徴を見ていく。

5.1 暗くても見えやすい交差点

交差点4については左側にあるコンビニの明かりが横断歩道の部分を照らすことによって全体が明るくなくても見えやすい状況となっていると考えられる。また、交差点9,11については照明が真下を向いており、運転者の目の方向には光が少なく、見る対象である路面のみを十分に照らしているためと思われる(図4)。

5.2 明るくても見えにくい交差点

交差点2,5については周囲にガソリンスタンドや明るい看板があり、その影響で見えにくいと感じられると考えられる。また、交差点7,8は道路に設置されている照明が低くて明るく、光が運転者の目に入り、また照らすべき対象物である路面に光が向いていないことから明るくても見えにくいと考えられる(図5)。

6. 本研究の成果と課題

本研究では主観的評価と客観的評価の双方から実際の交差点について視環境評価を行った。調査実験から、交差点の周りが明るいということが必ずしも見えやすいということにつながらないことがわかった。また、道路照明として必要なことは路面や見る対象物を照らすことであり、運転者の目に光が入る照明や過剰な看板照明は見るべきところを見えにくくすることが分かった。今後の課題としては、視認性評価において見えやすさの指標として用いられている Visibility Level からの評価を行い、見えやすさを客観的に示していく必要がある。

参考文献

- 1) 岡村智明；デジタル画像を用いた視認性評価に関する研究卒業論文 pp.2-59 1998 3
- 2) 日本照明学会；色彩科学ハンドブック（第2版）1章第3節視覚と視認 pp.51-61 1998

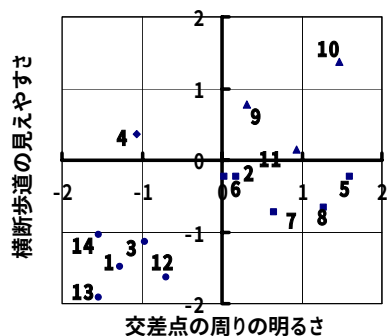


図1 ドライバーが感じる交差点の周りの明るさと横断歩道の見えやすさの関係

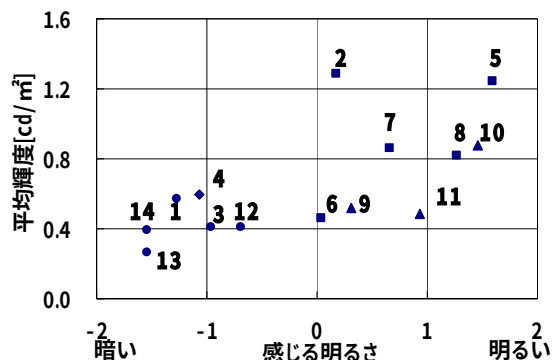


図2 画像の平均輝度と感じる明るさの関係

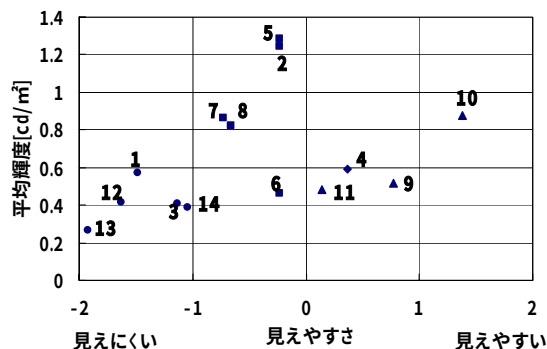
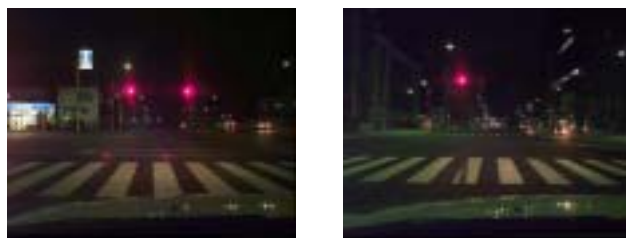


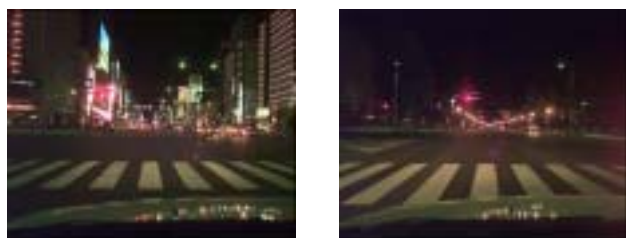
図3 見えやすさと平均輝度の関係



交差点4

交差点9

図4 見えやすいと評価された交差点の例



交差点5

交差点8

図5 見えにくいと評価された交差点の例