

インテリジェントヘッドライトのための点滅光照射法の検討

前田 高志（指導教員：村瀬 洋，井手 一郎，出口 大輔，平山 高嗣，川西 康友）
名古屋大学 工学部

1. はじめに

近年，対歩行者死亡事故は減少傾向にあるものの，依然として多く発生している．特に薄暮時から夜間にかけて，運転者は歩行者を見つけにくくなるため，運転者による歩行者視認を支援するシステムへの需要が高まっている．そのため，自動車における前照灯の高度な制御技術が開発されている．しかし，視認補助が必要な歩行者に周囲の照明環境に応じて適切に光を照射する技術は，いまだ実現していない．そこで我々は，そのような制御が可能な前照灯を「インテリジェントヘッドライト」と呼び，その実現を目指している．本研究では，そのための点滅光照射法を提案し，歩行者の視認性を向上させるために有効な点滅パターンについて検討する．具体的には，連続点灯時間とデューティ比（1回の点滅における連続点灯時間の割合）を変化させて歩行者領域を点滅させ，歩行者の視認性の違いを被験者実験により調査した．

2. 歩行者領域への点滅光照射方法

本研究では，運転状況を模擬した被験者実験を行なうため，実際の薄暮時に撮影した画像を用いた．画像中の歩行者領域に対して γ 補正を施し，輝度を変化させることにより歩行者への点滅光照射を模擬する．なお，用いた画像中には歩行者が1人だけ存在している．輝度変化については，先行研究 [1] に基づき立上り速度が最も速い矩形波を用いて，長さ4秒間の点滅映像を3種類のデューティ比（0.25, 0.50, 0.75）と4種類の連続点灯時間（0.125, 0.250, 0.500, 1.000秒）を組み合わせた合計12種類作成した．このとき，それぞれの点滅パターンの照射エネルギーを一定とすることを条件とした．この条件に従い，デューティ比ごとに輝度補正幅を変え，デューティ比が小さくなるほど輝度補正幅を大きくした．

3. 実験及び考察

2節で作成した合計12種類の点滅映像を被験者に提示して，デューティ比と連続点灯時間のそれぞれに対する相対的な視認性主観量を得る実験を行なった．

モニタと被験者の距離を20cmとして，被験者の正面60度の範囲にモニタを設置した．また，環境光の影響を抑えるため，被験者を含めた装置全体を暗幕で被覆した．被験者は無作為に選ばれた2種類の点滅映像を任意の順番で任意の回数観察した後，歩行者を見つけやすいと感じた方を回答する試行をすべての組合せ（ ${}_{12}C_2 = 66$ 対）について行った．以上の実験試行を，歩行者の位置が異なる3種類の映像に対して行なった．上記の実験を運転が可能な視力を持つ20代男性8名の被験者それぞれで行ない，その後，Thurstoneの一对比較法により12種類の映像に対する視認性を定量化した．

図1に各パラメータと歩行者の視認性の関係を示す．デューティ比が0.25，連続点灯時間が0.125秒の点滅に

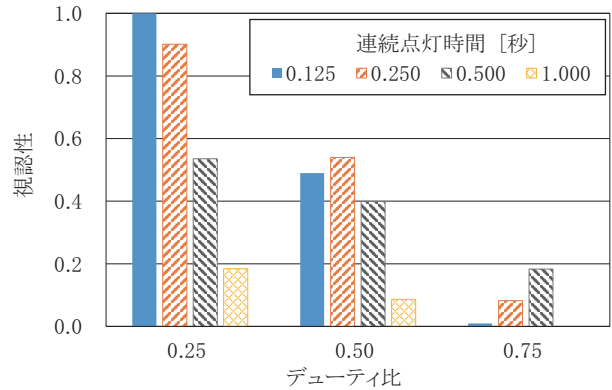


図1 各点滅パターンと歩行者の視認性の関係

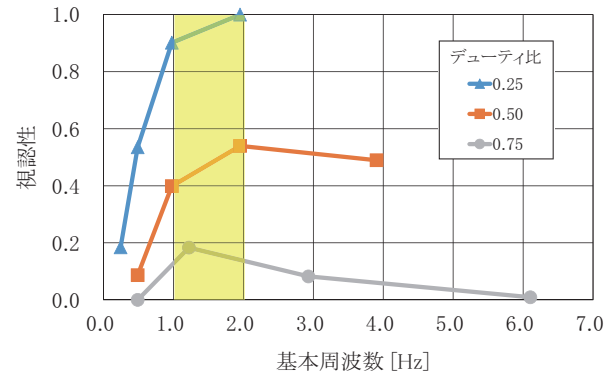


図2 周波数と視認性の関係

おいて歩行者の視認性が最も高くなった．これより，瞬時的な照射かつ高速な点滅が歩行者の視認性を向上させるために有効であると考えられる．また，時間的特性の傾向をつかむために周波数解析を行なった．図2に基本周波数と視認性の関係を示す．基本周波数が1~2 Hzの点滅パターンで視認性が高い傾向が得られた．従来研究において2 Hzの点滅刺激が目立ちやすいという知見があり [2]，本結果は妥当であると考えられる．

4. むすび

本研究では，インテリジェントヘッドライトの実現に向けて，点滅光照射法を検討し歩行者の視認性を向上させるために有効な点滅パターンについて分析した．今後の課題として，様々な照明環境での点滅パターンの検討や点滅パラメータの粒度の詳細化が挙げられる．

謝辞 本研究の一部は，科学研究費補助金による．

参考文献

- [1] 日比ら，“輝度の明滅が歩行者の見つけやすさに与える影響の初期検討”，信学総大，D-12-20，Mar. 2016．
- [2] 藤間ら，“LED色彩表示器の目立ち度の評価”，平成7年度照明学会全大集，111，July 2005．