

視認性向上のための歩行者への点滅光照射の初期検討

A Preliminary Study on Projection of Flickering Light on Pedestrian for Improving Detectability

前田高志
T. Maeda

平山高嗣
T. Hirayama

川西康友
Y. Kawanishi

出口大輔
D. Deguchi

井手一郎
I. Ide

村瀬洋
H. Murase

名古屋大学
Nagoya University

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認知を支援するシステムへの需要が高まっている。このような背景の下、交通状況に応じてヘッドライトの照射範囲や強度を制御することが可能なアダプティブヘッドライトの開発が盛んに行なわれている。

我々はこれまでに、アダプティブヘッドライトを用いて歩行者の視認性を向上させることを目的として、輝度変化の立上り速度を速くすることで歩行者の見つけやすさが向上することを報告している [1]。本報告では、この先行研究で取り扱わなかった点滅光に着目し、その連続点灯時間およびデューティ比（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 歩行者領域の点滅光照射方法

本報告では、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補正を施し、輝度を変化させることにより歩行者への選択的なライトの照射を模擬する。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] に基づいて立上り速度が最も速い矩形波を適用し、長さ 4 sec. 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 sec., 0.250 sec., 0.500 sec., 1.000 sec.）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前提条件とした。この条件を満たすため、デューティ比ごとに輝度の補正量を変え、デューティ比が小さくなるほど輝度の補正量を大きくした。図 1 に波形例を示す。

3 実験及び考察

2 節で作成した合計 12 種類の歩行者領域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 20 cm 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視聴した後、歩行者を見つけやすい方を回答する試行をすべての組み合わせ（ ${}_{12}C_2=66$ 対）について行なった。以上の映像作成と実験試行を、歩行

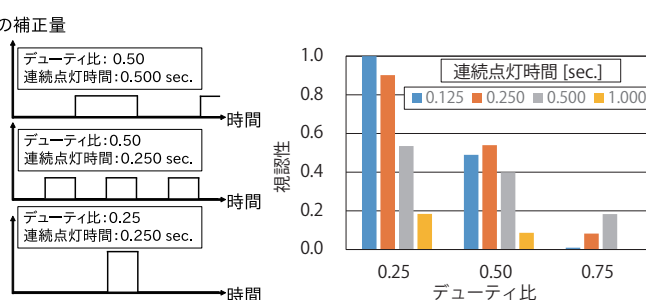


図 1 波形例

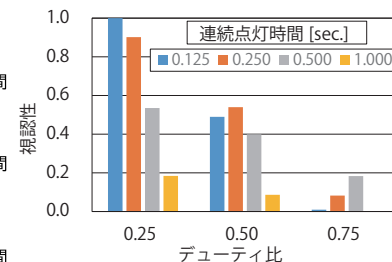


図 2 歩行者の視認性と各パラメータの関係

者の位置が異なる 3 枚の画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 の一対比較法により 12 種類の映像に対する視認性を定量化した。

歩行者の視認性と各パラメータの関係を図 2 に示す。図 2 より、デューティ比が 0.25、連続点灯時間が 0.125 sec. の点滅が最も歩行者の視認性が高いという結果が得られた。これは、全パラメータのうち最もデューティ比が小さく連続点灯時間が短い組み合わせである。したがって、瞬間的な照射で高速な点滅が歩行者の視認性向上に効果的であると考えられる。また、全体的にデューティ比が小さいほど視認性が高いという結果となった。ただし、本実験では照射エネルギーを一定とすることを前提条件としたため、デューティ比が小さいほど輝度の補正量が大きくなる。そのため、輝度の補正量の影響により視認性が向上した可能性があり、今後検討の余地があると考えられる。

4 むすび

本報告では、歩行者への点滅光照射による視認性向上を目指し、それを制御するパラメータのうち、デューティ比および連続点灯時間が運転者による歩行者の視認性に与える影響を調査した。今後の課題として、輝度の補正量を一定にした場合の最適な点滅パラメータの検討や周辺視での視認性の変化に対する調査等が挙げられる。

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 雅仁, 平山 高嗣, 出口 大輔, 川西 康友, 井手 一郎, 村瀬 洋, “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, 2016.