

⑯ ダイヤモンド型パターン照射前照灯が歩行者や車両の気づきやすさに及ぼす影響

自動車安全研究部

※青木 義郎

加藤 洋子

関根 道昭

1. はじめに

夜間は自動車事故が発生しやすく、特に対歩行者事故の割合が高くなる¹⁾。また、暗い夜道においてハイビームではなくロービーム走行したことによる対歩行者事故²⁾も指摘され、その対策が求められている。

こうしたことから、夜間の歩行者の被視認性向上のため、前照灯の高光度化や、対向車のドライバにグレアを与えず歩行者をより見えやすくするための配光可変型前照灯の開発導入が行われてきている。

これらの技術により、ドライバから見た夜間歩行者視認性の向上が期待されるが、その一方で高光度化した前照灯が歩行者に与えるグレアについては、新たな課題となっている。筆者らが行った前照灯の明るさに関するアンケート調査において、道路横断中に前照灯の眩しさにより危険を感じたことのある歩行者は3割強存在することが示されている³⁾。最近、国連自動車基準調和世界フォーラム(WP.29)の灯火器分科会(GRE)では、この問題を専門に扱うタスクフォース会議が活動を開始したところである。

2. 歩行者のグレア抑制と被視認性向上の解決案

歩行者のグレアを抑制するには歩行者に対する前照灯光度を抑える必要があるが、それによって歩行者の被視認性や歩行者の接近車両への気づきやすさが低下する恐れがある。

こうした課題を解決するため、前照灯に装備した専用のプロジェクタからダイヤモンド型パターンを歩道に照射するパターンニング前照灯が考案されている(図1)⁴⁾。これは、歩行者への光量を低減しつつ、歩行者の存在や動きを強調することで、歩行者の被視認性向上や、歩行者側が車両接近に気づきやすくなる効果も期待できる。

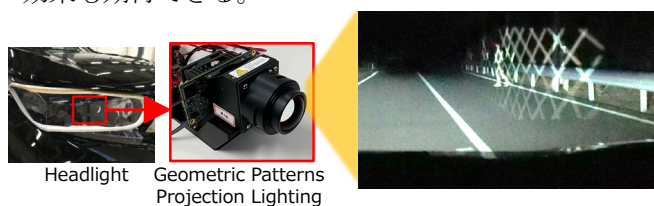


図1 パターンニング前照灯

3. 実験方法

本研究では、実車走行による被験者実験により、各種前照灯(ロービーム、ハイビーム、パターンニング)におけるドライバから見た歩行者の気づきやすさ、歩行者から見た前照灯の気づきやすさとグレア感を評価した。実験は当研究所自動車試験場の直線路で実施し、車道右側の歩行者に対し時速40 km/hで通過する条件とした(図2)。

被験者は外部から派遣された20~70歳の運転免許保有者24名であり、実験開始前の内容説明により実験参加への同意を取得した。本実験は当研究所の実験倫理審査委員会の承認を得て実施したものである。

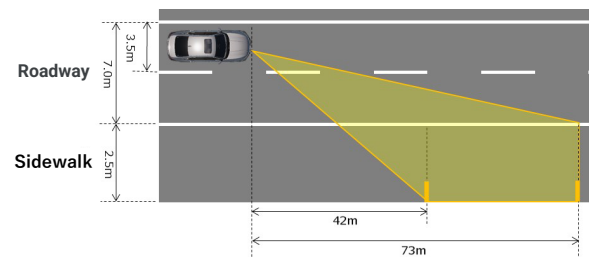


図2 実験走行条件とパターンニング照射エリア

4. 実験結果

4. 1. 車両からの歩行者の気づきやすさ

実験車両の助手席に搭乗した被験者が、道路右側の歩行者に気づいた時の歩行者までの距離を図3に示す。この距離の平均値は、ロービームの場合44 m、ハイビームの場合は97 m とほぼ保安基準に定められた距離(ロービーム40m、ハイビーム100m)と同等であった。パターンニング前照灯の場合は64 m となり、ロービームよりも距離が長かった。前照灯の種類の条件間に5%水準の有意差が認められた。

4. 2. 歩行者からの接近車両の気づきやすさ

道路右側に立ち横断方向を向いた被験者が、接近してくる車両に気づいた時の車両までの距離を図4に示す。この距離の平均値は、ロービームの場合47 m、ハイビームの場合は103 m であった。パターンニング前照灯の場合78 m となり、ロービームよりも距離が

長かった。前照灯の種類の条件間に 5%水準の有意差が認められた。

歩行者側から見た接近車両の気づきやすさの評価値（「とても気づきやすい」を 100 点とした気づきやすさの評価値）の平均を図 5 に示す。気づきやすさの評価値はハイビームが最も高く、次がパターンニング前照灯、ロービームの順となった。ロービームとその他のランプの間に 5%水準の有意差が認められ、パターンニング前照灯はハイビームと同等の評価値であった。

4. 3. 歩行者による接近車両のグレア評価

道路右側に立った被験者が、接近してくる車両を 85 ～50 m の距離の間に観測し、その時のグレア感を de Boer スケールにより評価した結果を図 6 に示す。グレア感は、ハイビームが最も高く、次がパターンニング前照灯、ロービームの順となった。de Boer スケールのグレア評価値の平均は、いずれも 4（許容限界）よりも大きい値となったが、4 及びそれよりも低い評価値の割合はロービーム 4%（24 名中 1 名）、パターンニング前照灯 29%（同 7 名）、ハイビーム 58%（同 14 名）となった。

5. まとめ

本研究では、ドライバから見た歩行者の視認性を高めるとともに、歩行者から見た車両前照灯のグレアを抑制させることを目標としたパターンニング前照灯について評価を行い、従来型のハイビーム、ロービームと比較した。その結果を以下に示す。

- 1) 実験車両に乗車した被験者が道路右側の歩行者に気づいた距離は、パターンニング前照灯がロービームよりも長かった。
- 2) 歩道位置に立った被験者による左側からの接近車両の気づきやすさ評価は、パターンニング前照灯とハイビームが同等の評価値であった。
- 3) 歩道位置に立った被験者による左側からの接近車両のグレア感は、ハイビームが最も高く、パターンニング前照灯、ロービームの順となった。

本研究の実施にあたりご協力いただいた、株式会社本田技術研究所及び本田技研工業株式会社の関係者の皆様に感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 三井, “高齢者の身体機能と交通死亡事故の関係”, 科学警察研究所報告交通編 36-1, pp. 53-69 (1995)

- 2) 加藤他, “道路照明の明暗が起因して発生した交通事故のマクロデータ分析”, 2023 年度照明学会全国大会講演論文集, 4-O-2 (2023)
- 3) 青木他, “前照灯の照射パターンによる歩行者被視認性の変化”, 自動車技術会秋季大会講演予稿集, No.129-18 (2018)
- 4) Kazuyuki Kawamura, Kei Oshida, “Study on the Improvement of Pedestrian and Vehicle Visibility by Geometric Patterns Projection Lighting”, SAE MOBILUS (2025)

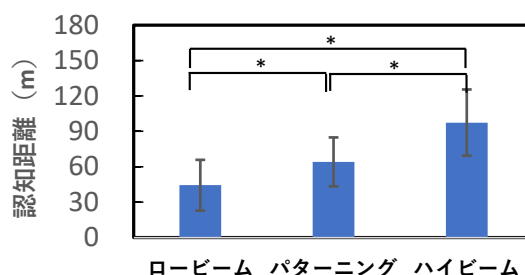


図 3 車両からの歩行者に気付いた距離 (* $p < 0.05$)

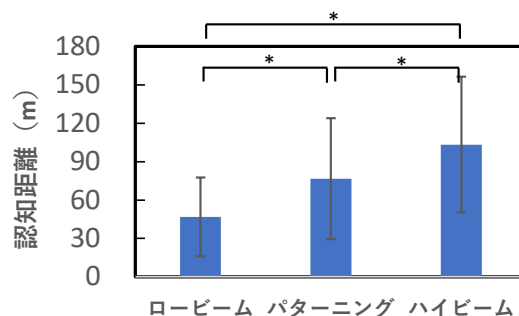


図 4 歩行者からの車両に気付いた距離 (* $p < 0.05$)

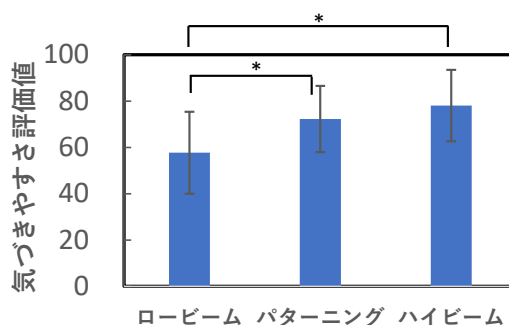


図 5 接近車両の気づきやすさ (* $p < 0.05$)

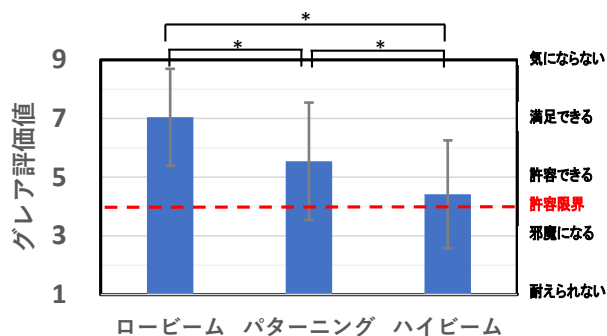


図 6 接近車両のグレア評価 (* $p < 0.05$)