

⑨ 歩行者にグレアを与えない前照灯システム（グレアレス ADB）に関する調査解析

自動車安全研究部 ※青木 義郎 後閑 雅人 田中 信壽 岩瀬 常利 廣渡 太一
 本田技術研究所 戸高 信一 守屋 輝人 後藤 亮

1. はじめに

夜間時の事故において対歩行者の割合は高く、そして重大事故につながりやすい¹⁾。これは、夜間時における歩行者の被視認性の低下が原因と考えられる。

こうしたことから夜間の歩行者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がより見えやすくするような配光可変型前照灯 Adaptive Driving Beam (ADB) の開発導入が行われてきている。また、保安基準においても走行ビームの最高光度が近年引き上げられた。

これらによりドライバから見た夜間歩行者被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影響については十分な知見が得られていない。

この研究では、夜間時の対歩行者事故の低減を目指し歩行者へのグレアも配慮した新しい前照灯配光（グレアレス ADB 配光）について評価解析を実施した。

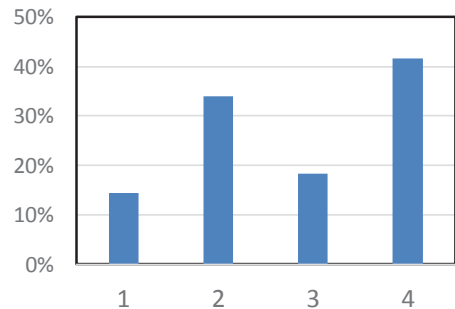
2. 前照灯に関する歩行者へのアンケート調査

過去に実施した歩行者から見た前照灯の明るさ等に関するアンケート調査の結果（歩行者 312 名）を図 1 に示す²⁾。図 1 より、前照灯の明るさが歩行者に及ぼす影響について、眩しすぎて危険を感じたことのある歩行者の割合が 3 割強存在することが示された。

本研究では歩行者にグレアを与えにくく、なおかつ歩行者の被視認性が走行ビーム並みに確保できるような走行ビームの上方にカットオフラインを設けた配光特性を持つグレアレス ADB 配光（図 2）を提案し、それについての評価実験を行うこととした。

3. 歩行者被視認性実験方法

本研究では、ドライバの夜間横断歩行者の見え方が前照灯配光によりどのように変化するかを明らかに



- 1: 暗い夜道で前照灯の明るさが十分でなく危険を感じたことがある
- 2: 眩しすぎて、横断中などに危険を感じたことがある
- 3: 眩しく感じて危険を感じたことはない
- 4: 特に危険を感じたことはない

図 1 前照灯による歩行者安全性のアンケート結果
 (Q. 夜間接近してくる車両の前照灯について (複数回答可))

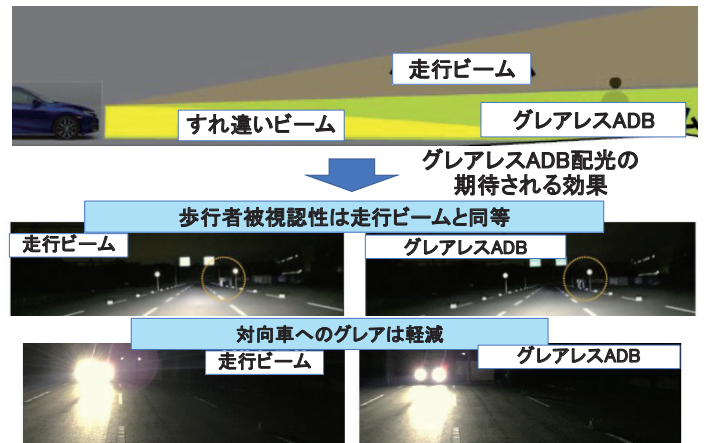


図 2 グレアレス ADB 配光

するために、暗室内において実験参加者による評価実験を行った。歩行者はスクリーン上へのプロジェクタライトによる投影画像により模擬した（図 3）。

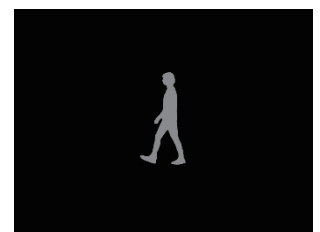


図 3 模擬歩行者画像
 実験参加者には、夜間運転中を想定し、スクリーン上に投影された模擬歩行者画像が種々の条件によりどのように見えたか 3 段階（1: 歩行者であることが

分かる(歩行者認知)、2:何か存在するのがわかる(物体知覚)、3:わからない)で回答してもらった。

前照灯による見え方の変化を評価するため、図4に示す3種類、(走行ビーム、グレアレスADB配光(カットオフ仰角+1.49度)、すれ違いビーム)の前照灯照射範囲の画像を作成し実験を行った。

実験参加者は、20代から70代までの運転免許保有者30名である。なお、また実験参加者は外部から派遣されており、当研究所の人間を対象とする実験に関する倫理審査規程に基づき内容の説明を充分に行った。

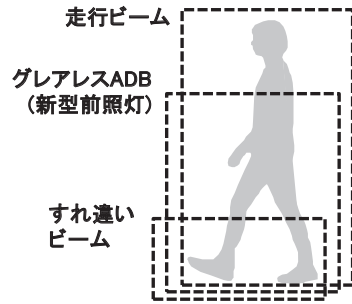


図4 前照灯の照射範囲

4. 実験結果

歩行者が見えなくなるコントラスト閾値(背景と歩行者との輝度比の識別限界値)を評価結果から算出し、歩車間距離などとの関係を調べた。その結果を図5に示す。コントラスト閾値は、物体知覚、歩行者認知が可能な実験参加者の割合が50%時の値(中央値)をそれぞれ算出した。図5(a)はドライバから見て左側歩行者の見え方、図5(b)は右側歩行者の見え方を示す。

前照灯配光や歩車間距離の条件により物体知覚と歩行者認知のコントラスト閾値は変化することが示されている。また、歩行者認知のためには物体知覚の場合よりも、さらに高いコントラストが必要になる(走行ビームとグレアレスADB配光で平均1.2倍、すれ違いビームで平均1.4倍)ことが明らかとなった。

前照灯の照射範囲については、走行ビームとグレアレスADB配光ではほとんど評価結果の差が見られない。一方、すれ違いビームについては知覚認知に高いコントラストが必要であり、特に右側歩行者についてはその傾向が顕著であることが(図5の(b)に)示されている。また、両側t検定(5%)においても有意差は認められなかった。これらのことから、前照灯の照射範囲が走行ビームの場合とグレアレスADB配光の場合との比較をすると、物体知覚や歩行者認知は殆ど差がないものと考えられる。

5. まとめ

この研究では、新しい前照灯の照射範囲(グレアレスADB配光)により歩行者被視認性及び認知特性がどのように変化するのか解析評価を行った。その結果、走行ビームと歩行者グレアを抑えたグレアレスADB配光ではほとんど歩行者の被視認性に差が見られないことなどが明らかになった。

この研究は、(株)本田技術研究所との共同研究で実施したものである。

参考文献

- (1) 三井: 科学警察研究所報告交通編(1995) 36-1, pp. 53-69
- (2) 青木ほか: 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(2018)

- ▲ 物体知覚(走行ビーム)
- ▲ 物体知覚(グレアレスADB)
- △ 物体知覚(すれ違いビーム)
- 歩行者認知(走行ビーム)
- 歩行者認知(グレアレスADB)
- 歩行者認知(すれ違いビーム)

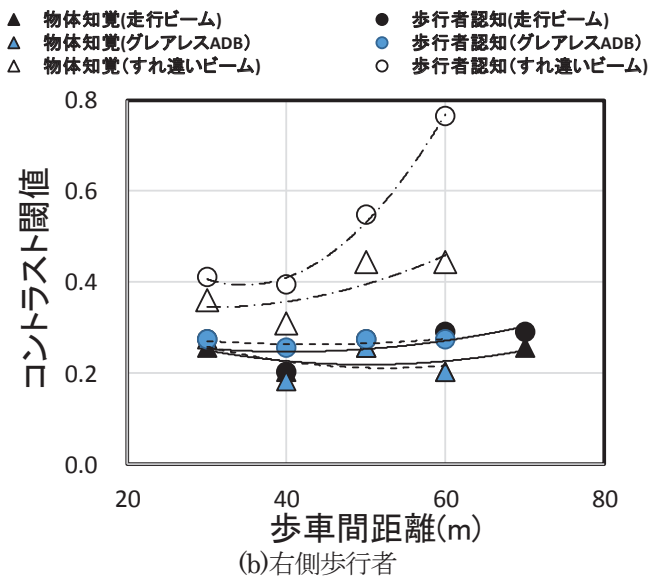
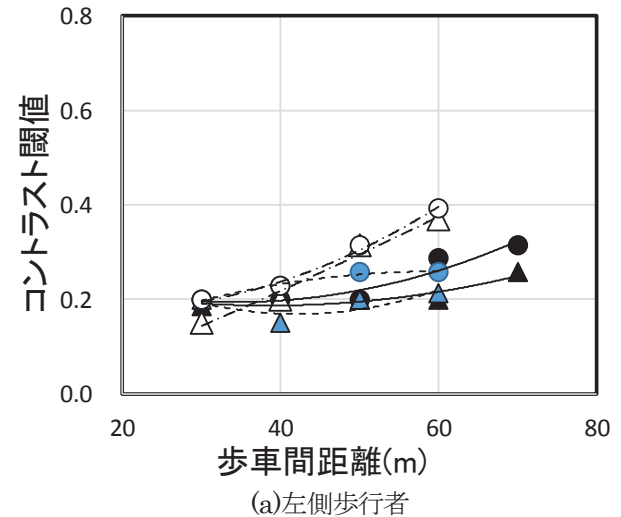


図5 歩行者コントラスト閾値(背景輝度0.14cd/m²)