

二輪車の被視認性向上方策に関する研究^{*1}

Study on Methods for Improving the Conspicuity of Two-Wheeled Vehicles

元木 正典^{*2}
Masanori MOTOKI橋本 博^{*2}
Hiroshi HASHIMOTO平尾 保^{*2}
Tamotsu HIRAO野口 昌弘^{*2}
Masahiro NOGUCHI早野 公郎^{*2}
Kimio HAYANO

Abstract

This study was conducted to verify the effects of using automatic headlamp on (AHO), daytime running lights (DRL), and position lamps on improving the conspicuity of two-wheeled vehicles in the daytime and at dawn and dusk. The findings of this study are as follows. (1) It is desirable for two-wheeled vehicles should turn on DRL or position lamps in addition to using AHO consistent with the introduction of DRL in four-wheeled vehicles. (2) Position lamps combined with AHO are an acceptable annoyance, but DRL combined with AHO may result in unacceptable annoyance. (3) The most effective method for improving the conspicuity of two-wheeled vehicles is to introduce amber position lamps with AHO.

1. はじめに

2006年4月に開催された国連の第56回GRE（自動車の灯火器に関する基準について審議する会議体）において、四輪車の昼間点灯専用ランプの採用が採択されたことから、近い将来、多くの国や地域、特に欧州諸国において四輪車の昼間点灯が義務づけになる可能性が高い¹⁾。

昼間および日没前後の時間帯に、前照灯を点灯した乗用車が二輪車を追従走行する状況において、二輪車前照灯およびポジションランプ（以下、「PL」という）の点灯による視認性向上効果を検討した報告では、四輪車の前照灯による昼間点灯導入に対応するためには、二輪車前照灯の自動昼間点灯（以下、「AHO」という）に加えて、PLを点灯して二輪車の被視認性をさらに向上させることが望ましいことがわかった²⁾。ただし、上記研究では、四輪車および二輪車の昼間点灯専用ランプ（以下、「DRL」という）については、検討していない。

2. 目的

本研究では、二輪車の後方をDRLを点灯した乗用車が追従走行する状況における、二輪車のすれ違い用前照灯、DRL（ECE R87対応仕様）およびPLの点灯による被視認性向上効果およびランプの眩しさに関する煩わしさ（以下、「煩わしさ」という）を比較検討することを目的とする。

3. 方法

対向車線を走行してくる二輪車の後方をDRLを点灯した乗用車が追従走行する状況において、被験者に二輪車を観察させ、二輪車の被視認性評価およびランプの煩わしさ評価を求めた。

3.1 試験車

400ccクラスの二輪車および小型乗用車を各2台使用した。

3.2 二輪車の点灯条件

二輪車の点灯条件は、以下の10条件とした（光度は被験者のアイポイント方向への光度）。

点灯条件の例を、Fig. 1に示す。

*1 原稿受理 2008年10月21日

*2 (財)日本自動車研究所 予防安全研究部

- ① 無灯
- ② 前照灯すれ違いビーム点灯 (AHO, 光度460cd)
- ③ DRL (光度580cd) 1灯点灯
- ④ DRL (光度580cd) 2灯点灯
- ⑤ AHO+DRL (光度580cd) 1灯点灯
- ⑥ AHO+DRL (光度580cd) 2灯点灯
- ⑦ AHO+白色PL (30cd) 2灯点灯
- ⑧ AHO+アンバーPL (30cd) 2灯点灯
- ⑨ AHO+白色PL (58cd) 2灯点灯
- ⑩ AHO+アンバーPL (58cd) 2灯点灯



② AHO



③ DRL1



⑧ AHO + Amber PL (30 cd)

Fig. 1 Examples of motorcycle lighting conditions

二輪車ランプの形状および取り付け位置等は、以下のとおり。

- ・前照灯：丸形（直径170mm）で、電球高さは850mm。すれ違いビームの配光は対称パターン。

- ・DRL：楕円形（縦40mm、横120mm）で、DRLと前照灯の発光部端との間隔は50mm、高さ（電球中心）はDRL1灯が630mm、DRL2灯が650mm。
- ・PL：円形（直径60mm）で、PLと前照灯の発光部端との間隔は150mm、高さ（電球中心）は850mm。

3.3 追従走行する乗用車の点灯条件

DRL（光度580cd）を点灯した。DRLの高さ（電球中心）は650mm、取り付け幅（左右電球の中心間距離）は1,400mm（Fig. 2）。



Fig. 2 Passenger car lighting condition

3.4 試験路

（財）日本自動車研究所・多用途試験路に、車線幅3.5m、片側1車線の試験路を設定した。

3.5 被験者の配置および対向車の走行方法

被験者の配置および対向車の走行方法をFig. 3に示す。高さの異なる3列のベンチに被験者を着席させた。中央列内側から二番目の被験者のアイポイント位置が、車線の中央部に位置する乗用車ドライバのアイポイント位置（高さ1.2m程度）に相当する（以下、「アイポイント位置」という）。

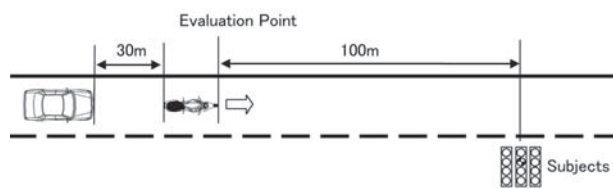


Fig. 3 Subject location and oncoming vehicle operation

対向車（二輪車および二輪車の後方約30mを追従走行する乗用車）は、対向車線の中央部を一定速度（60km/h）で走行して、被験者のアイポイント位置を通過した。

3.6 二輪車の被視認性評価およびランプの煩わしさ評価

被験者に対向車線を走行して来る二輪車を観察させ、二輪車全体の被視認性評価およびランプの煩わしさ評価を求めた (Fig. 4)。

被験者のアイポイント位置から100m前方に二輪車が到達した時点で信号音を1秒間鳴らし、その際の見え方をデータシートに記入させた (Fig. 3)。



Fig. 4 Experimental situation (Test motorcycle followed by car)

3.7 評価尺度

二輪車の被視認性評価尺度およびランプの煩わしさ評価尺度は、以下のとおり。

【被視認性評価尺度】

- 1: 不足 2: やや不足 3: 許容限界
4: やや余裕あり 5: 余裕あり

【ランプの煩わしさ評価尺度】

- 1: 煩わしい 2: やや煩わしい 3: 許容限界
4: 気にならない 5: まったく気にならない

以下、二輪車の被視認性評価値もしくはランプの煩わしさ評価値が3.0以上の場合は、許容範囲内とみなした。

3.8 実験条件

10 (二輪車の点灯条件) × 1 (乗用車の点灯条件) = 10条件。各実験条件について、天空照度が異なる条件において15回程度実験を実施した。

実験は、晴天もしくはうす曇の昼間および日没前後の時間帯 (天空照度が70,000lx以下) に実施した。

3.9 被験者

23歳から59歳まで (平均年齢42歳) の灯火器の専門家9名。

4. 結果

晴天の日没時における天空照度が500lx前後であることから、本報告では、天空照度が500lx以上の範囲について検討する。

4.1 二輪車の被視認性評価

天空照度に対する二輪車の被視認性評価値 (9名の被験者の平均値) をFig. 5に示した。

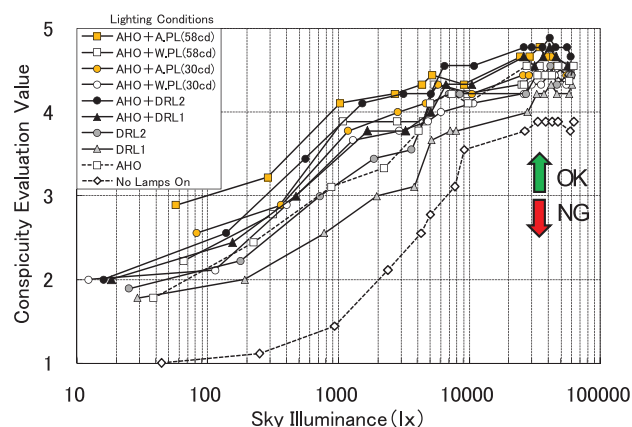


Fig. 5 Motorcycle conspicuity evaluation in relation to sky illuminance

天空照度が5,000lx (晴天の日没30分前の天空照度相当) において、無灯条件では被視認性評価値が許容範囲外 (被視認性評価値が3.0未満) であるが、二輪車の前照灯もしくはDRLが点灯した条件では被視認性評価値がいずれも許容範囲内である。したがって、二輪車の被視認性の観点からみると、天空照度が5,000lx以下の範囲においては、前照灯もしくはDRLが点灯することが望ましい。天空照度が5,000lxにおいて、DRL1灯条件での被視認性評価値は無灯条件よりも高いが、AHO条件よりも低い。DRL2灯点灯条件での被視認性評価値とAHO条件での被視認性評価値は同等である。

天空照度が1,000lx (晴天の日没5分前の天空照度相当) ~ 500lx (晴天の日没時の天空照度相当) の範囲において、無灯条件、DRL1灯条件、DRL2灯条件およびAHO条件では被視認性評価値が許容範囲外であるが、前照灯に加えてDRLもしくはPLが点灯した条件では被視認性評価値がいずれも許

容範囲内である。したがって、二輪車の被視認性の観点からみると、薄暮の時間帯においては、前照灯に加えてDRLもしくはPLが点灯することが望ましい。

Fig. 5から、天空照度が1,000lx（晴天の日没5分前の天空照度に相当）における二輪車の被視認性評価値を読み取って、Fig. 6に示す。

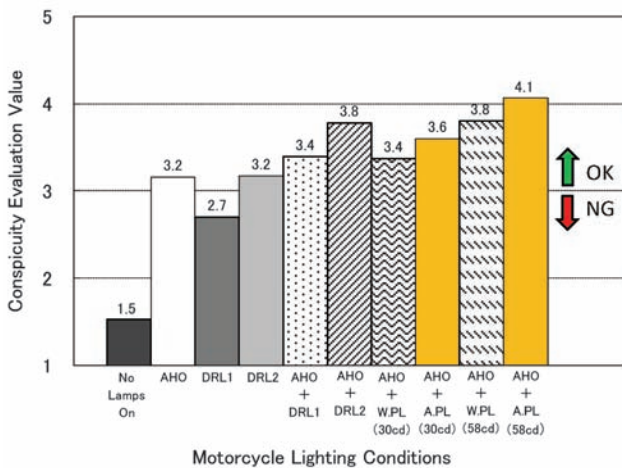


Fig. 6 Motorcycle conspicuity evaluation at 1,000 lx in sky illuminance

DRL1灯条件では、無灯条件より被視認性評価値が高いが、AHO条件より被視認性評価値が低い。

AHO条件とDRL2灯点灯条件における被視認性評価値は同等である。

最も被視認性評価値が高い点灯条件は、AHO+アンバーPL（58cd）点灯条件である。

光度が同じであれば、AHO+白色PL点灯条件よりもAHO+アンバーPL点灯条件のほうが被視認性評価値が高い（0.2～0.3程度の差異）。

PLの光度については、光度が高いほうが被視認性評価値が高い（30cdのPLと58cdのPLの被視認性評価値の差異は、0.4～0.5程度の差異）。

4.2 ランプの煩わしさ評価

天空照度に対するランプの煩わしさ評価値（9名の被験者の平均値）をFig. 7に示す。

天空照度が5,000lx～500lxの範囲において、

AHO+DRL2灯点灯条件はランプの煩わしさ評価値が許容範囲外（煩わしさ評価値が3.0未満）であるが、それ以外の点灯条件ではランプの煩わしさ評価値が許容範囲内である。したがって、ランプの煩わしさの観点からみると、天空照度が5,000lx以下の範囲においては、前照灯に加えてDRL2灯を点灯することは問題がある。

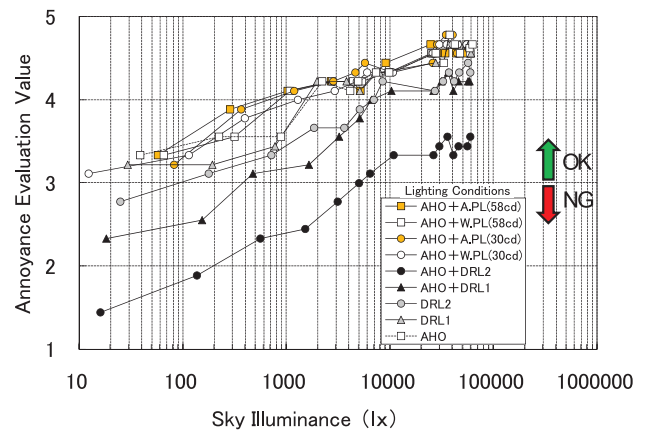


Fig. 7 Evaluation of motorcycle lamp annoyance in relation to sky illuminance

5. まとめ

本研究では、二輪車の後方をDRLを点灯した乗用車が追従走行する状況において、二輪車の被視認性およびランプの煩わしさについて検討した。

その結果、二輪車の点灯条件としては、AHO+アンバーポジションランプ点灯条件が、被視認性評価値が最も高く、かつランプの煩わしさについても問題がないことがわかった。

したがって、四輪車のDRL導入に対応するためには、二輪車のAHOに加えて、アンバーポジションランプを点灯して被視認性をさらに向上させることが最適な方策であると考えられる。

参考文献

- 1) 元木正典ほか：四輪車の昼間点灯に関する調査，自動車技術，Vol.60, No.12, p.114-119（2006）
- 2) 元木正典ほか：二輪車の被視認性向上に関する研究，自動車研究，Vol.28, No.10, p.1-4（2006）