

# ⑰自動運転マーカーランプの見え方評価実験（1）

— ルーフ前端にライン型で設置した場合 —

自動車安全研究部 ※阿部 晃大 加藤 洋子 関根 道昭 青木 義郎

## 1. はじめに

自動運転システムが作動状態であることを示す「自動運転マーカーランプ（以下、マーカーランプ）」は、周囲の交通参加者の安全・安心の確保<sup>1)</sup>や警察の取り締まり等に必要と考えられる。現在、GRE（国連灯火器分科会）では、マーカーランプの要件等に関する議論が進められている。

マーカーランプの規格を定めた SAE J3134<sup>2)</sup>では、最大光度を昼間 300 cd、夜間 125 cd、灯光の色をブルグリーンとしている。一方、現行の道路運送車両の保安基準では、上記の光度及び灯光の色を満たす灯火を「その他の灯火」として車両に装備することが可能である。両者の区別のためには、その他の灯火の灯光の色からブルグリーンを除外するか、その他の灯火で認められていない点灯方法を用いる必要がある。

現在、その他の灯火では点滅や点灯中の光度の変化が認められていないため、マーカーランプの光度を周期的に変化させて区別する方法が考えられる。その場合、様々な周期で光度が変化するマーカーランプの見やすさ、眩しさなどを確認する必要がある。また、マーカーランプと方向指示器がどちらも点滅する場合、方向指示器のわかりやすさに影響を及ぼす可能性があるため、この点についても確認する必要がある。以上について明らかにするための評価実験を実施した。

## 2. 評価実験

実験は当研究所敷地内にある外光が入らない暗室にて、天井照明を消灯し、夜間を想定した環境（床面照度 0 lx 程度）で実施した。

供試車両（小型乗用車）の前照灯ユニットを供試車両と同じ高さ、間隔にて治具で固定し、ライン型マーカーランプ（発光部の幅 15mm、長さ 800mm）を前照灯ユニットの背後、ルーフ前端に相当する位置に配置した（図 1）。前照灯ユニットは前照灯、車幅灯、方向指示器から構成され、実験中は常にすれ違い前照灯（ロービーム）と車幅灯を点灯させ、方向指示器を点灯させる場合は 90 回/分で点滅させた。

実験条件を表 1 に示す。マーカーランプの光度として低（10 cd）、中（49 cd）、高（87 cd）を設けた。点灯パターンは変化なし（光度一定）、矩形変化（光度が矩形的に変化）、連続変化（光度がサイン波を基にした連続的に変化）とした。矩形変化と連続変化では、光度変化の際に消灯する場合（例：高・消灯）と、消灯しない場合（高・低）を設けた。光度が変化する場合の周期は、20 回/分、45 回/分、90 回/分、180 回/分の 4 条件を設け、このうち 90 回/分と 180 回/分は矩形変化の一部のみ実施した。

被験者は普通自動車運転免許を保有する一般型色覚の 20 名で、実験は 4 名ずつ実施した。暗室内の椅子に横一列に座り、約 20m 前方にあるマーカーランプを観察し、マーカーランプの「見やすさ」「眩しさ」、方向指示器の「わかりやすさ」をそれぞれ 5 段階で評価した。

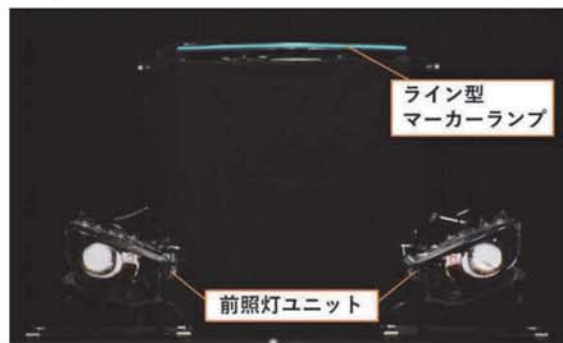


図 1 前照灯ユニットとマーカーランプ

表 1 実験条件

ランプの光度	・低 (10 cd) ・中 (49 cd) ・高 (87 cd)
点灯パターン	・変化なし (3 条件) ▶ 低 ▶ 中 ▶ 高
	・矩形変化 (4 条件) ▶ 低・消灯 ▶ 中・消灯 ▶ 高・消灯 ▶ 高・低
	・連続変化 (2 条件) ▶ 高・消灯 ▶ 高・低
光度変化の周期	・ 20 回/分 ・ 45 回/分 ・ 90 回/分 ・ 180 回/分

### 3. 実験結果

#### 3.1. マーカーランプのみの評価（方向指示器なし）

図2は変化なしと矩形変化におけるマーカーランプの見やすさについて、評価結果の内訳を光度別に示している。いずれの光度条件においても変化なしの見やすさは矩形変化より高かった。各評価結果を光度条件間で比較すると、光度中と光度高の見やすさは同等で、光度低は見やすさが低かった。また、矩形変化において、周期45回/分、90回/分の見やすさは、20回/分、180回/分よりも高かった。

図3は変化なしと矩形変化におけるマーカーランプの眩しさの評価結果である。光度中と光度高は、光度低よりも全体的に眩しく評価され、点滅周期が短くなるほど眩しさが増加した。特に光度中、光度高の周期180回/分は眩しさが高かった。

#### 3.2. マーカーランプの点灯・点滅と共に方向指示器が点滅する場合の評価

図4(a)はマーカーランプの点灯・点滅と共に方向指示器を点滅させた場合の、変化なしと矩形変化における方向指示器のわかりやすさの評価結果である。マーカーランプの点滅周期が短くなるほど、方向指示器がわかりにくいと評価された。図4(b)は矩形変化と連続変化の結果であり、光度高から消灯までを繰り返す場合、矩形変化と連続変化のわかりやすさは同等であった。一方、ランプを消灯させずに光度高から光度低までを繰り返す場合、連続変化は矩形変化よりもわかりにくい（評価値1、2）の割合が低く、7割以上がわかりやすい（評価値4、5）と評価した。

### 4. おわりに

今回の実験におけるマーカーランプの最大光度は87cdであり、SAEの定める夜間最大光度125cdよりも低かった。しかし、定常的な点灯であっても、眩しいと評価する被験者が一定数存在した。さらに、短い周期で点滅させた場合（90回/分、180回/分）はこれらの割合が高かった。そのため、一定以上に高い光度や短い点滅周期は、眩しく感じられるため適切でないことが示唆された。今回はライン型ランプについて検討したが、小型のマーカーランプを灯火器ユニットに埋め込む方式や方向指示器と兼用する方式も提案されている<sup>3)</sup>。今後はこのようなタイプのマーカーランプについても調査する必要がある。

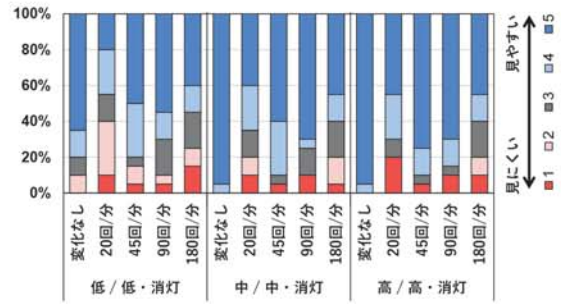


図2 マーカーランプの見やすさ

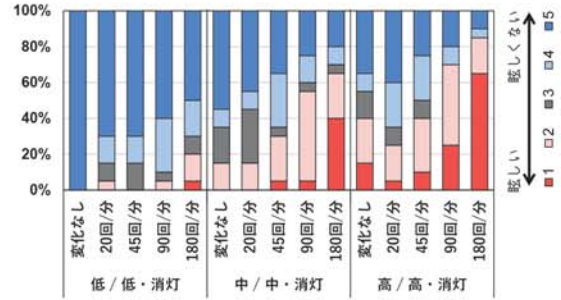
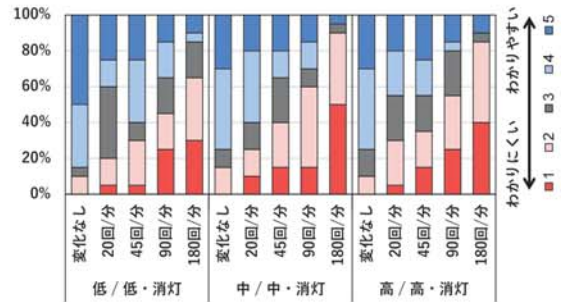
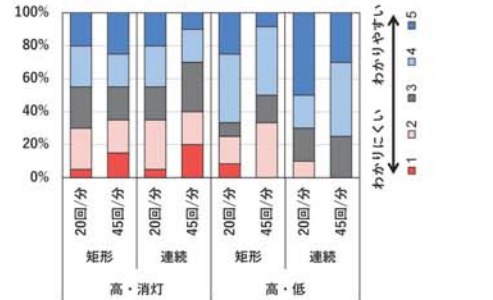


図3 マーカーランプの眩しさ



(a) 光度変化なしと矩形変化



(b) 矩形変化と連続変化

図4 方向指示器のわかりやすさ

### 参考文献

- 1) 交通政策審議会，“交通政策審議会 陸上交通分科会 自動車部会 自動運転等先進技術にかかわる制度整備小委員会 報告書”，
- 2) SAE，“Automated Driving System (ADS) Marker Lamp”，J3134\_201905 (2019)
- 3) GRE-89-25, UNECE GRE 89th session (2023) <https://unece.org/sites/default/files/2023-10/GRE-89-25e.pdf>