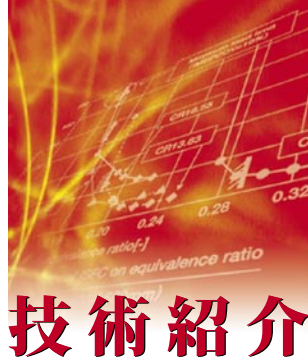




二輪車用灯火器の 最新 ECE 規定動向及び技術動向

Latest Directions in ECE Standards for Motorcycle Lights and Technological Directions

高橋 進 Susumu Takahashi

● 技術統括部 認証技術室

Lights are one of the safety features of motorcycles and regulations concerning these lights are set by legislation in accordance with the traffic environments of each country. Many countries base their regulations on the ECE (Economic Commission for Europe) standards set down in the WP29 (World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations) endorsed by the United Nations.

Japan's safety standards have also evolved by integrating the standards of the ECE in order to promote compliance with international standards.

Issues involved in motorcycle lights can roughly be divided into the three areas of achieving safe running conditions, answering the desired qualities as vehicle components and the integration of new technological advancements with regulatory legislation. In light of these issues, technological advancement and updating of legislation are constantly in progress.

Here we report on the latest directions in the ECE standards upon which most countries' regulatory laws are based and also the latest directions in light technologies.

The improvement of vehicle light safety and the reduction of traffic accidents is an aim shared by countries worldwide, and we believe that the timely and rational integration of the latest ECE standards into the regulatory laws of each country is something that mutually benefits the governments, the manufacturers and the users.

1 はじめに

二輪車の安全性を高める要素の一つである灯火器は、各国の交通環境にあわせて各国の法規により要件が定められている。各国法規は国連 WP29 (World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations) で定められる ECE (Economic Commission for Europe) 規定をベースとしている。

日本の保安基準も ECE 規定を順次採用し、国際規格整合化が進められている。

二輪車灯火器の課題は大きく分けて走行安全性の確保、車両からの要求対応、及び技術進歩の法規展開の三つがある。課題を解決すべく技術開発、規定改訂が日々進められている。

各国法規のベースとなっている ECE 規定の最新動向、及び灯火器技術の最新動向を紹介する。

灯火器の安全性を高め交通事故を低減することは世界共通の願いであり、最新 ECE 規定を適切なタイミングで各国法規に展開し安全性の向上、基準の統一を進めることが行政、製造者、ユーザー全てにメリットをもたらすと考える。

2 二輪車灯火器の法規

二輪車の安全性を高める要素の一つである灯火器は、各国の法規により要件が定められている。

多くの国の法規は国連 WP29 で定められる ECE 規定をベースにしている（図 1）。日本の保安基準も ECE 規定を順次採用し、国際規格整合化が進められている（表 1）。

一方、各国の交通事情に合わせての各国法規は必要であるが、灯火器の規格を各国統一することは行政、製造者、ユーザー共にメリットがあると考ええる。

WP29 では更に世界統一基準を目指し GTR（Global Technical Regulations）の作成も進めている。灯火器については四輪車の灯火器取付け基準の審議が始まっているが、二輪車用灯火器はまだ開始されていない。

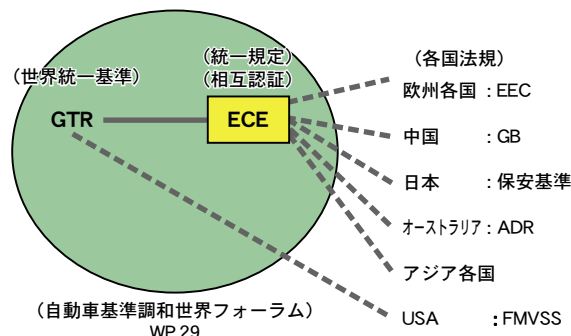


図 1 二輪車灯火器の法規

表 1 二輪車灯火器 ECE 規定

	モーター サイクル	モペッド	日本取入れ 予定
前照灯	R57 R72 (R1,R8,R20)	R56 R76 R82	R113 (R112)
信号灯	R50 R3	← ←	R50 R3〔済〕
灯火器取付け	R53	R74	R53
電球	R37	←	R37

3 二輪車灯火器の課題

二輪車灯火器の課題は大きく分けて走行安全性の確保、車両からの要求対応、及び技術進歩と法規展開の三つがある。

3.1 走行安全性

灯火器の走行安全性には視認性と被視認性の二つの要素がある。

視認性は夜間走行時に路面、交通状況を正確に把握できるようにより明るく、適切な配光が必要である。しかし対向車に眩しさを与えない配慮も必要である。被視認性は他車両、歩行者に運転状態を知らせる為により見やすく、正確な情報表示が必要となる。更に二輪車特有の課題としては、四輪車に比較して小さい二輪車が走行していることを見やすくする対応も必要となる。

3.2 車両からの要求

灯火器は二輪車の構成部品であり車両全体の性能向上、商品性向上から求められる要件が多々ある。代表的な要求としては低消費電力、デザイン自由度、長寿命がある。低消費電力は発電機の小型化、軽量化に寄与する。デザイン自由度については、灯火器は外観部品であり小型化、薄型化することにより自由度を増すことができる。長寿命はユーザーのメンテナンス負担を軽減する。

3.3 技術進歩と法規

灯火器は重要な安全部品であり、法規により適切な要件設定が必要である。灯火器の技術開発は安全性向上、車両全体の性能向上、商品性向上を目指し日々進められており ECE 規定の新設、改訂が行なわれている。最新技術は ECE 規定化され、各国法規に展開されて実用化することができる。技術進歩に合わせた最新 ECE 規定を、適切なタイミングで各国法規に展開することが重要である。

4 最新 ECE 規定動向

4.1 前照灯

ECE 規定には配光と電球をセットで規定した多くの前照灯規定があるが、対称ビーム配光規定 R113 と非対称ビーム配光規定 R112 への統合が進められている。R113、R112 は従来と考え方を変えて配光のみを規定し、電球は R37 から選択することで、配光と電球の規定を分離した。R113 は二輪車用の対称ビーム配光規定であり、クラス A は R56、R76、R82 を統合したモペット用、クラス B は R57 配光規定、クラス C 及び D は技術進歩に合わせてハロゲン電球を前提とした新配光規定で構成されている。

クラス C、D の追加改訂は第 130 回 WP29（2003 年 6 月）で採択され、更に測定方法の詳細規定審議が GRE（WP29 灯火器分科会）にて行なわれている。

R112 は四輪車用（二輪車も使用可能）非対称ビーム配光規定であり、クラス A は R1、R72 の統合配光規定、クラス B は R8、R20 の統合配光規定、クラス C はグレアレベルを向上させた新配光規定で構成され、GRE にて審議されている。

4.2 信号灯

R50 のフロントポジションランプは白色と規定されているが、アンバー色も選択できるようにする改訂の審議が GRE にて行なわれている。四輪車に比較して小さい二輪車に、色の異なるアンバーポジションランプは被視認性の向上に役立つと考えられる。

日本、USA の一部のモデルには方向指示器と一体式のアンバーポジションランプが既に使用されている。

4.3 灯火器の取付け

AHO（Automatic Headlamp On）を R53 に追加する改訂が日本から提案され審議が GRE にて行なわれている。

AHO は昼間も前照灯を点灯することにより二輪車の被視認性が向上し事故低減に効果がある。日本、USA では既に実施されている。欧州では 2003 年 6 月より ACEM（欧州二輪車製造者協会）の自主規制で開始された。アジアの一部の国でも実施されている。

日本では 1991 年より順次 AHO 化を進め、1996 年には法規化されて全ての生産車が AHO となった。2000 年には AHO 車両の割合が保有車両の 6 割を超えた。

事故低減効果の分析では昼間、薄暮（夕暮れ）時の事故で昼間点灯率と事故低減の相関が高いことが分かった。2000 年度の事故統計から AHO による事故低減件数は 13,000 件 / 年（1990 年比較）と推測される（図 2～4）。

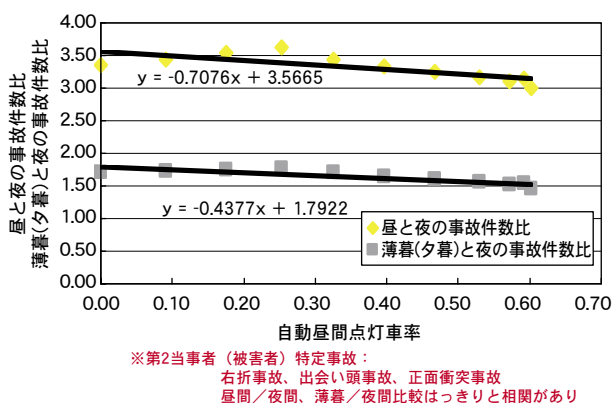


図 3 日本の AHO による事故低減効果 2

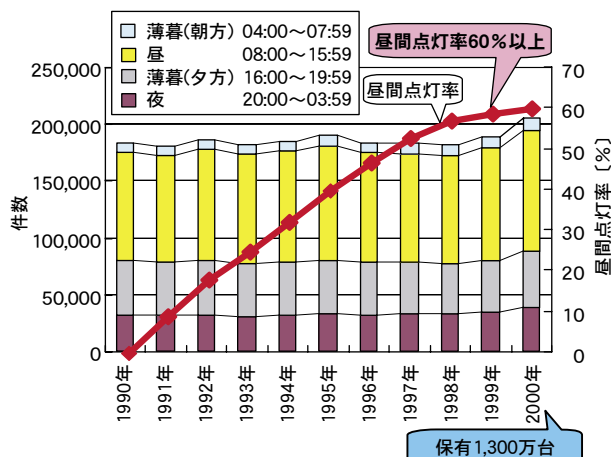


図 2 日本の AHO による事故低減効果 1

分析結果

1. 二輪車全事故件数の 4 割を超える第2当事者(被害者)の特定事故において、事故低減の相関が高い。
2. 日本における2000年度の事故統計から AHO の導入による事故低減は、昼間・薄暮時合わせて 1990 年度比 13,000 件 / 年と推測される。

(第50回 GRE, Informal Document No.3 より抜粋)

図 4 日本の AHO による事故低減効果 3

4.4 電球

小型二輪車対称ビーム前照灯用のハロゲン電球（HS5:12V35/30W）が第 130 回 WP29 で採択され R37 に追加される。

HS5 電球は R113 クラス C 配光に対応する電球であり、小型二輪車用として現在多く使用されている S2 電球（白熱電球 12V35/35W）に替わる標準的な前照灯用電球になると考える（表 2）。

信号灯用としては 12V15/5W 電球の審議が GTB（ブラッセル灯火器作業部会）にて開始された。

現在多く使用されている 12V21/5W に比べ制動灯が 21W → 15W になり 30%消費電力が低減できる。

表 2 ECE 最新動向ー R37 電球

前照灯用電球	HS5	S2	HS1
電球写真			
定格	12V35/30W	12V35/35W	12V35/35W
光束 (L m)	620 ± 15% / 515 ± 15%	650 ± 20% / 465 ± 20%	825 ± 15% / 525 ± 15%
種類	ハロゲン電球	白熱電球	ハロゲン電球

《HS5 電球の特徴》

- ・ ECER 113 クラス C 対応の新型ダブルフィラメント電球
- ・ 灯具にシンプルに装着可能（バネ掛け等不要）
- ・ 防水機能有り（ゴムカバー不要）

5 最新技術動向

5.1 信号灯

光源として電球に替わる LED (Light Emitting Diode) が実用化されてきた。LED 信号灯は R50 現規定にて認可可能である。制動灯 / 尾灯について高性能二輪車から採用が始まっている。

LED は電球に比べ消費電力が $1/5 \sim 1/10$ と低い上、点灯立上がり時間が $300\text{ms} \rightarrow 2\text{ms}$ と早くなる。灯火器アセンブリとしては薄型化、軽量化 $\Delta 50\%$ となり、性能向上、商品性向上に役立っている。しかしコストは 2 倍以上となる為、メリットをどう生かすかの検討が重要である (表 3)。

方向指示器については光度規格が制動灯より高く、現在のアンバー色 LED の発光効率ではまだ不足なため限定的な採用に留まっている。

表 3 LED 制動灯 / 尾灯の例 (ヤマハ YZF-R1)

電球仕様		LED仕様	
			
薄型	123mm	52mm	$\Delta 58\%$
軽量	257g	133g	$\Delta 48\%$
発光面積	52.5cm ²	53.1cm ²	同等

5.2 前照灯

LED 前照灯と二輪車用 AFS (Adaptive Front lighting System) の二つを紹介する。

LED の利点は信号灯と同様に低消費電力、早い点灯立上がり時間、薄型・軽量である、前照灯としては更に多光源のため灯火器アセンブリのデザイン自由度が大きなメリットと期待される (図 5)。

白色 LED の発光効率は、現在フィラメント電球と同等の $20 \sim 30 \text{ lm/W}$ (ルーメン / ワット) であるが、4 ~ 5 年後には 100 lm/W 以上になると予想されている。

LED 前照灯は技術開発と並行して ECE 規定の審議が GTB にて開始されている。

2003 年東京モーターショーには主要灯火器メーカーから LED 前照灯の技術展示がされた。



図 5 LED 前照灯 (小糸製作所、資料より抜粋)

二輪車用 AFS は四輪車用 AFS と異なり、車両のバンク角に合わせて前照灯光軸を回転し、路面に対し水平な配光を維持してカーブでの視認性を向上するシステムとなっている（図 6 ～ 9）。



図 6 二輪車用 AFS の外観

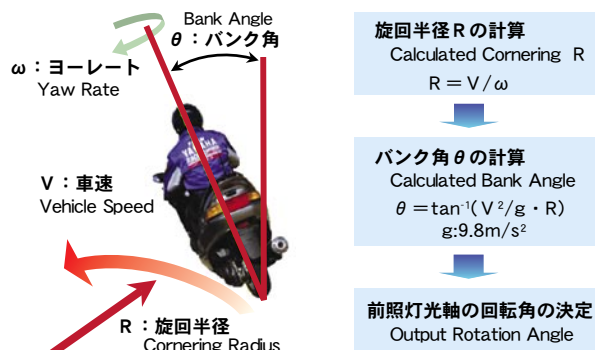


図 7 前照灯光軸の回転角

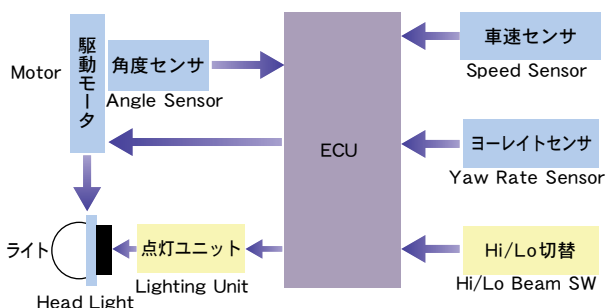


図 8 二輪車用 AFS の構成



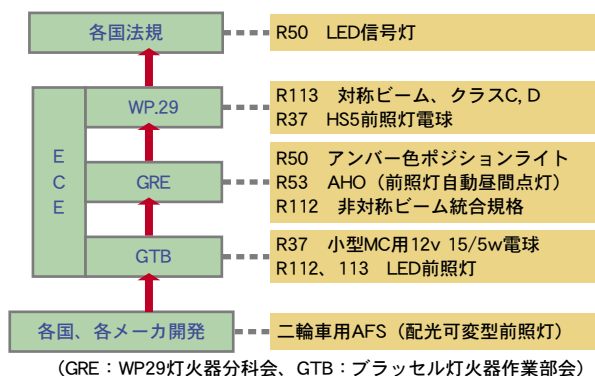
図 9 配光の相違

6 おわりに

灯火器は二輪車の安全性を高める重要な要素であり、新技術開発が進められ ECE 規定は技術の進歩に合わせて改訂が行なわれている。

紹介した最新 ECE 規定動向、技術動向の ECE 審議進捗状況を図 10 に示す。

灯火器の安全性を高め交通事故を低減することは世界共通の願いであり、最新 ECE 規定を適切なタイミングで各国法規に展開し安全性の向上、基準統一を進めることが行政、製造者、ユーザー全てにメリットをもたらすと考える。



(GRE: WP.29灯火器分科会、GTB: ブラッセル灯火器作業部会)

図 10 ECE 規定動向と技術動向のまとめ

■著者



高橋 進