

IV-398

紫外線照射による新しいサインシステムの提案 —蛍光発光ならびに長残光性蓄光性能による高機能化—

根本特殊化学	正会員	○金坂 香里
根本特殊化学		村山 秀彦
日本カーバイド工業		弘光 清人
名城大学理工学部	正会員	藤田 晃弘

1. はじめに

どのような環境条件下においても、視認性の良い標識を提供することが運転者の安全性を向上させることは言うまでもない。近年道路標識は視認性向上の為、内照式、外照式が採用されているが、必要以上に道路が明るくなり、運転者にとっては必ずしも運転に適した道路環境とはいえない。

本研究では、紫外線照射による蛍光発光と再帰反射機能を組み合わせたサインシステム及び紫外線はもちろんのこと、蛍光灯による照射光、自然光を蓄光する長残光性能と再帰反射機能を組み合わせたサインシステムについて検討を行った。この結果、明る過ぎず運転しやすい道路環境への改善や、非常時の安全性の向上を可能とするサインシステムを提案するものである。

2. 提案システムの概要

本研究において提案する1つのシステムは、ブラックライトによる紫外線照射によって蛍光発光するカプセルレンズ型再帰反射シートを用いた外照式サインシステムである。

もう1つの提案システムは、長残光性蓄光性能を持つカプセルレンズ型再帰反射シートを用いたサインシステムである。

3. 提案サインシステムの機能と特徴

3-1 蛍光発光／再帰反射機能タイプ

- ①本標識は紫外線を照射することにより鮮やかな蛍光発光を呈する。紫外線には人体に対して無害であるUV-A（315nm～400nmの紫外線）を発するブラックライトを使用する。
- ②自然光下では白色であり、日中においては従来標識と同様に使用することが出来る。
- ③夜間、紫外線を照射することにより白、赤、黄、緑、青の蛍光発光を得る5タイプのシートを目的に応じて選択することが出来る。

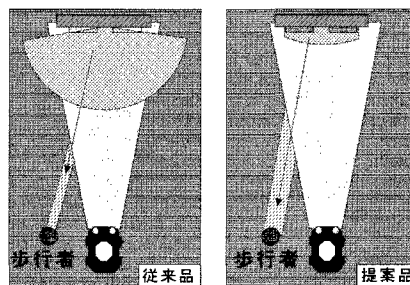


図-1 蛍光発光／再帰反射タイプの特徴

- ④蛍光発光と再帰反射の両機能により運転者、歩行者を問わず広い範囲からの視認性が良好である。
- ⑤標識灯具にブラックライトを使用するため周囲照度を上げずに視認性の高い標識を提供することが出来る。

3-2 長残光性蓄光／再帰反射機能タイプ

- ①本標識はブラックライトによる紫外線照射で蛍光発光が得られ、非常災害時に停電などで消灯した場合、残光性能が効果を発揮する。
- ②ブラックライトのみならず蛍光灯や自然光による蓄光も可能であり、道路における非常時の避難誘導的な使用に特に有効である。

4. 視認性評価実験

積水樹脂(株)竜王工場「道夢道」、雪国製品研究所及び名城大学構内に於いて視認性評価実験を行った。

実験に用いた標識は表-1の通りである。照射器具は従来品については蛍光灯、提案品についてはブラックライトを設置した。

評価は標識正面より30m, 50m, 100m, 150m地点において5段階評価で行った。評価3以上を視認性良好と見なし、回答者の割合をグラフ化した後、視認性良好部分の占有面積率を比較評価した。その結果を表-2に示す。

この結果より、今回提案する蛍光発光を有するシステムは夕方、夜間の視認性も良く、ライトを使用しない日中においても視認性は良い結果を得た。従来品と比較して日中視認性にかなり差が出るのは、発光材料が太陽光中の紫外線によっても蛍光発光を呈している事にも、要因があると考えられる。視認性評価の感想で特に目立った意見は、文字と下地とのコントラストがはっきりしている為、非常に見やすい、判読性が良いと言うことであった。

更に、正面100m位置より乗用車のヘッドライトを照射し、正面及び車サイド5m地点の視認性評価を行った。評価3以上の割合をグラフ化して占有面積率を比較した。この結果を表-3に示す。

この結果、本システムは光源方向外からの視認性にも優れていることが分かった。

残光性蓄光タイプについては、25m正面位置よりブラックライト消灯後の視認性評価を行った。経過時間と残光による視認性評価の平均値との結果を図-2に示す。この結果、30min後においても視認可能であるという結果が得られた。

5. まとめ

以上の結果から、今回提案する2つのサインシステムは従来の内照式、外照式標識に比べ周囲の照度を上げることなく視認性、判読性を向上させ、非常時における誘導性等への効果があるものと考ええる。

また、メンテナンス、コストの面においても内照式サインシステムよりも優れている。

今後はこれらのシステムの効果を最大限に引き出すべく照射方法と新たな用途への展開を検討する予定である。

最後に、本研究の視認性テストにおいて、積水樹脂(株)、東芝ライテック(株)、岩崎電気(株)の多くの方々にご協力を頂き、ここに厚く感謝申し上げます。

表-1 試験に用いた標識の仕様

標識種類	従来品	蛍光発光タイプ	残光蓄光タイプ
下地	青/無	青/無	淡黄/黄緑
文字	白/無	白/白	緑/無
サイズ	2800mm×2200mm		

注) 表示は日中色/発光色を表す

表-2 蛍光発光/再帰反射機能タイプの視認性評価結果

天候	時刻	評価距離	評価位置	従来品	提案品
晴れ	日中	30~150m	正面	79.2*	86.8*
	夕方			54.2*	70.0*
	夜間			84.2	87.5
雨	日中	30~150m	正面	—	87.0*
	夕方			61.3*	63.0*
	夜間			88.8	88.0
雪	日中	30~150m	正面	91.7*	93.3*
	夜間			85.2	88.8

注) 表中*はランプ点灯せずに評価

「%」

表-3 蛍光発光/再帰反射機能タイプのヘッドライト照射による視認性評価結果

ヘッドライト	評価距離	評価位置	従来品	提案品
High	100m	正面	89.0	86.0
		5mサイド	77.8	80.0
Low		正面	77.8	86.0
		5mサイド	66.3	80.0

「%」

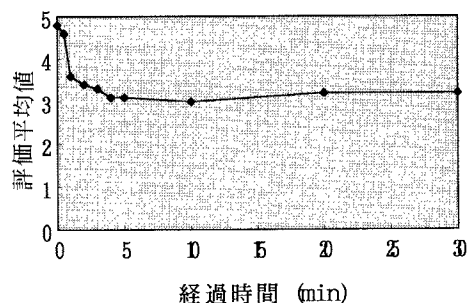


図-2. 残光性蓄光/再帰反射機能タイプの残光視認性結果