

蓄光避難誘導標識の視認性に関する研究

名城大学 学生員 ○上嶋一生
名城大学 早川誘亮
名城大学 正会員 藤田晃弘
根本特殊化学(株) 村山秀彦
根本特殊化学(株) 金坂香里

1. はじめに

近年、東海地震や東南海・南海地震の発生が予測され、また過去における地下鉄火災等により、避難経路を明示する誘導標識の果たすべき役割はますます大きくなっている。

また、災害発生時の人間の挙動には、一般的に、黒煙あるいは停電によって生ずる暗空間において、明るさを求めて外周の開口部などを目指す指光本能があるといわれている。

そこで本研究では、光を吸収し自ら発光する蓄光材料を用いた避難誘導標識に着目した。

本件では、災害発生等による停電時に人々を安全に避難誘導することを目的とし、標識からの距離、設置間隔、標識の大きさが視認性に及ぼす影響、また時間の経過による蓄光標識の視認性の変化について検討を行った。

2. りん光輝度試験

2.1 測定方法

試料は、根本特殊化学製の蓄光シート GLL-650、を使用した。

りん光輝度測定は、JIS Z 9107 安全標識板に規定する方法で行った。まず、蓄光シートを温度 $23\pm2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $(50\pm15)\%$ の暗所に48時間以上光を遮断した状態で保管した(規格では3時間以上)。その後 JIS Z 8716 に規定する常用光源蛍光ランプ D₆₅ で200ルクス(lx)の照度で20分間照射し照射を止めた後に、5分後、10分後、20分後及び60分後のりん光輝度を測定した。

2.2 測定結果

GLL-650 のりん光輝度の測定結果を図-1 に示す。
りん光輝度は5分後で $721\text{mcd}/\text{m}^2$ 、60分後で $53\text{mcd}/\text{m}^2$ となり、JIS の規格値よりも約6.6~7.8倍高い値を示し、規格値を十分上まわることが分かった。

また、人間が物の判別ができる明るさは $3\text{mcd}/\text{m}^2$ と考えられている。このことより、1時間後でも蓄光標識を確認することができると考えられる。

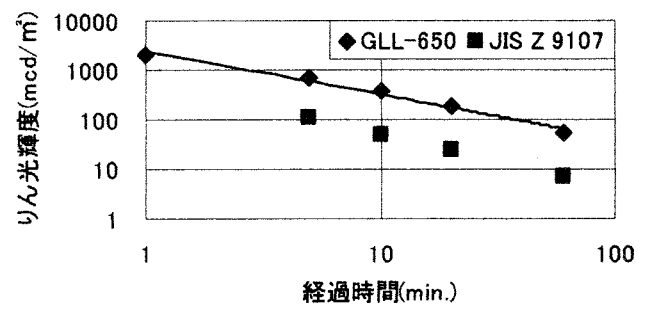


図-1 りん光輝度と時間の関係

3. 目視評価試験

3.1 試験方法

実験1は名古屋市営地下鉄構内で、所定の位置から評価距離に設置した標識の目視評価を行った。

また、実験2は名城大学構内で、所定の位置から設置間隔ごとに設置された標識の目視評価を行った。各実験の条件を表-1のようにした。

表-1 実験条件

	実験1	実験2	
		視認性	比較
試料	GLL-650, 非蓄光標識	GLL-650	GLL-650, GSS※
標識サイズ (mm)	75×150	50×100, 75×150, 100×200	50×100, 75×150, 100×200, 連続10cm
環境照度	0.01lx以下		
励起時間	130lx	25lx 15min.	
評価距離	5m, 10m, 15m, 20m		
設置間隔			
評価時間	直後, 5分後, 10分後, 20分後, 30分後, 45分後, 60分後	10分後, 30分後, 60分後	
被験者	16名	18名	

※従来蓄光材を使用したDIN 67510 合格品

3.2 評価方法

実験 1 では標識の見え方について、さらに実験 2 では標識の見え方と蓄光標識と連続サンプルの比較について、それぞれ 5 段階で評価を行った。

評価項目と評価点を表-2 に示す。

表-2 評価点と評価項目

評価点		評価項目
実験 1	5	瞬時に標識のデザイン(矢印の方向)がはっきりと認識できる
	4	瞬時に標識の有無は確認できるが、デザインは認識できない
	3	目を凝らすと標識の有無が認識できる
	2	目を凝らすとぼんやりと発光していることが認識できる
	1	まったく見えない
実験 2	視認性	5 2つ先の矢印の方向が認識できる
		4 1つ先の矢印の方向が認識できる
		3 何か文字が書いてあるのが分かる
		2 標識の存在は分かる
		1 何も見えない
	比較	5 連続サンプルと比べ非常に良く見える
		4 連続サンプルと比べ良く見える
		3 連続サンプルと比べ同等程度に見える
		2 連続サンプルと比べやや悪く見える
		1 連続サンプルと比べ悪く見える

3.3 試験結果

3.3.1 評価距離・経過時間と視認性評価

時間の経過による蓄光標識の視認性の変化を評価距離と非蓄光標識別に図-2 に示す。

評価距離 5m において、非蓄光標識は全く見えないのに対して、蓄光標識は瞬時に標識の有無を確認できた。

また、蓄光標識は評価距離 20m でも発光を確認することができた。

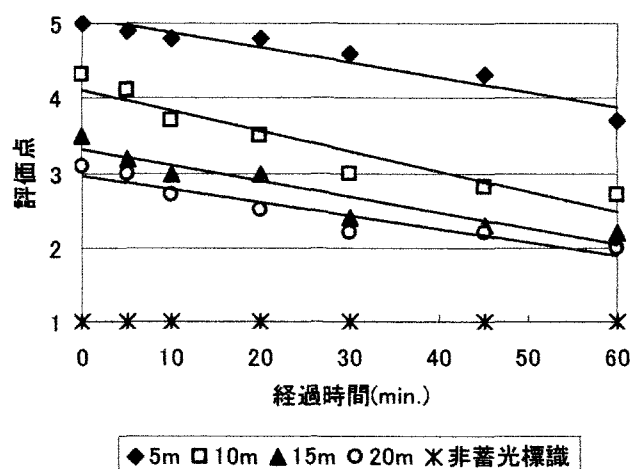


図-2 評価距離・経過時間と視認性評価の関係

3.3.2 設置間隔と標識サイズの違いによる視認性・比較評価

照射停止 60 分後における、設置間隔の違いによる視認性評価と連続サンプルとの比較評価を標識サイズ別に図-3、図-4 に示す。

視認性評価において、全ての標識サイズで設置間隔 3m までは十分に標識の存在を確認できた。

設置間隔 1m では全ての標識サイズで連続サンプルと比較して同等以上の評価を得た。

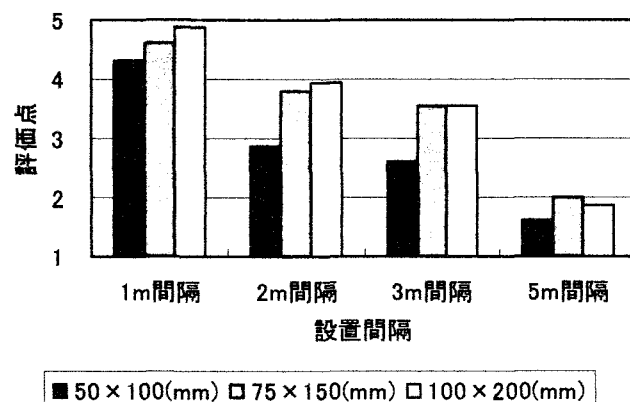


図-3 設置間隔・標識サイズと視認性評価の関係

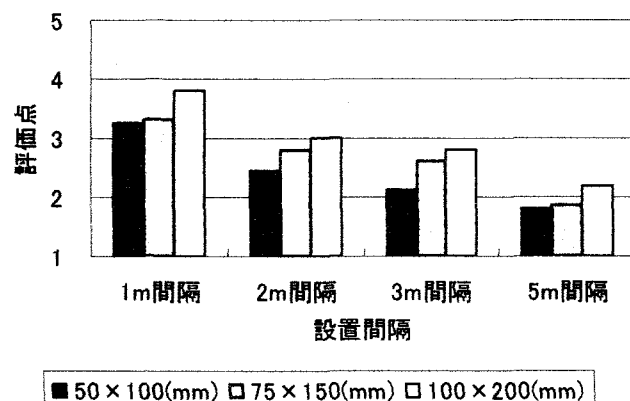


図-4 設置間隔・標識サイズと比較評価の関係

4. おわりに

暗闇において、蓄光標識が非蓄光標識に比べ視認性が非常に良いという結果が得られた。また、GLL-650は避難誘導標識として十分効果があると考えられる。

標識サイズにより見え方は異なるが、視認性と連続性の両方で良い結果を得るためには、標識を 1~3m 間隔で設置することが望ましいと考えられる。

今後の展望として、煙の中での目視評価試験、標識の大きさや形、文字や図記号の大きさと配置、記号(矢印)の形等を検討する。