

地震、津波災害時の避難誘導における高輝度蓄光機能の活用

特定非営利活動法人 建設教育研究推進機構 フェロー ○ 大野春雄
 (株)アベイラス 開発部 正会員 井上之彦
 社団法人 交通バリアフリー協議会 正会員 日田信博

1. はじめに

震度7を記録した1995年の阪神淡路大震災(兵庫県南部地震)、2004年の新潟県中越地震、そして2007年には震度6強を記録した新潟県中越沖地震など歴史的な大被害を受けた地震は枚挙に暇がない。また、1896年の明治三陸地震津波や1993年の北海道南西沖地震津波など地震や火山の爆発などに起因する歴史上数多くの津波被害記録が残されている。そして、インド洋沿岸の広範囲の沿岸地域に大被害をもたらした2004年のスマトラ沖地震津波の惨状は記憶に新しい。

本研究では、地震や津波発生時の避難誘導への活用が期待される「高輝度蓄光機能」について最新の動向を紹介する。

2. 高輝度蓄光機能の活用

1) 広域避難場所誘導に関する動向

大規模地震やそれに伴う火災が発生し、住民が建物の外の安全な場所に避難する際、近隣避難場所への誘導及び避難場所標示が避難者の道しるべとなる。誘導標識としては、平成12年度、総務省消防庁に設置された

「避難標識に関する調査検討委員会」が報告し、JISで図記号が指定されている広域避難場所に設置する案内標識があり、地方自治体が設置を推進し、最近では方々で見られるようになってきている。



図1 広域避難場所に設置する案内標識(JIS)

2) 津波避難場所誘導に関する動向

以前は津波避難場所誘導に関する統一された標識図記号が存在しなかったが、平成16年度に総務省消防庁に設置された「防災のための図記号に関する調査検討委員会」が津波に関する標識として「津波注意」、「津波避難場所」、「津波避難ビル」を報告しており、JIS化に向けて検討が進められている。(図2) また、津波は「TSUNAMI」と表される世界共通語でもあり、日本の図記号案がISOで国際的に統一された避難誘導標示として採用される方向で検討が進んでいる。



図2 ISOで国際的に統一された避難誘導標示

3) 高輝度蓄光式屋外標識

1日のうち約半分は夜であり、地震や津波は昼夜を選ばず発生する。夜間、大地震が発生した場合、電力、ガス、水道、通信等ライフラインが寸断される中、真っ暗な道を果たして安全かつ安心して避難場所まで辿り着けるであろうか。この懸念に対応するため、財団法人日本消防設備安全センターが事務局を務める高輝度蓄光式避難誘導等協議会の高輝度蓄光部会(部会長:株式会社アベイラス)が平成18年度に「高輝度蓄光式屋外避難標識に関する研究」を行い、その有効性と設置のあり方が報告されている。この報告書の中で明らかにされている内容について要点のみ紹介する。

a) 要求性能

高輝度蓄光式屋外避難標識は屋外で使用するこゝと及び一晩中その視認性が求められることのみならず長期間その性能を保持することが前提となっているため、発光性能(表1参照)及び色材の色、耐候性、耐衝撃性、耐水性、耐燃性、耐薬品性、耐凍結融解性等、歩道(床)用に17項目、看板用に16項目(耐摩耗性の評価のみが除外)の性能評価項目が設けられている。

各項目について適正な性能基準が設定されており、近日中に財団法人日本消防設備安全センターが性能評定制度の運用を開始する予定である。

表1 高輝度蓄光式屋外避難標識の区分と表示面輝度

区分	表示面平均輝度
I類	3mcd/m ² 以上10 mcd/m ² 未満
II類	10mcd/m ² 以上15mcd/m ² 未満
III類	15mcd/m ² 以上

キーワード: 高輝度蓄光機能, 避難誘導, 津波

また、発光性能（表示面輝度）において、Ⅱ類以上の極めて高い性能が確認されているのは、現状、蓄光式高硬度石英成形板のみである。

b) 視認性

高輝度蓄光式屋外標識と通常（無発光）標識について、広域避難場所図記号及び矢印の視認距離比較を図3に示す。

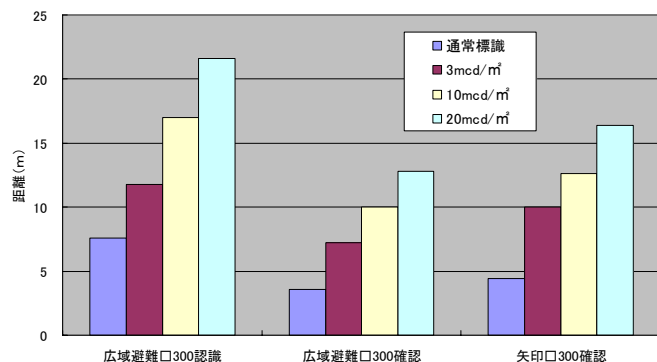


図3 通常標識と高輝度蓄光式避難標識との視認性比較

広域避難場所標識は通常標識に対して表示面輝度 3 mcd/m^2 の時約 1.8 倍、 10 mcd/m^2 の時約 2.5 倍の確認距離が得られ、矢印方向確認ができる距離は 3 mcd/m^2 の時約 2.2 倍、 10 mcd/m^2 の時約 2.8 倍と最も輝度が低下する「日の出直前」においても有効に機能することが確認されている。蓄光材料は暗所で徐々に輝度が減衰していくため、例えば、日の出直前（日没後 12 時間後）の輝度が 10 mcd/m^2 の性能を有する蓄光式高硬度石英成形板は日没後約 2 時間後で 100 mcd/m^2 以上、3 時間時間後で 50 mcd/m^2 以上、5 時間後で 30 mcd/m^2 以上もの発光輝度を有しており、視認距離は更に数倍長くなる。

また、1 日のうち最も視認性が悪くなると言われている薄暮終盤においても通常標識の 2 倍の視認距離が得られていることも特筆する点である。

3. 普及に関する課題と取り組みについて

現段階では広域避難場所や津波避難場所の避難誘導標示は法令等で設置の義務を課せられていないが、近年の地震や津波に対する住民の関心の高さを反映して、各自治体が震災対策の一環として自主的に設置を進めている。

しかしながら、財政上の問題もあり、確実な避難誘導ができるような充実した整備には至っていないのが現状である。そこで、これら避難誘導標識の整備を進めるため、一般広告との抱き合わせや「震災避難標識整備事業」の助成を活用する取り組みが進展しつつある。

4. 設置事例の紹介

広域避難場所や津波避難場所の高輝度蓄光式屋外標識の設置が全国各地で始まりつつある。

兵庫県南部地震で震度 7 を経験した芦屋市で広域避難場所と津波避難ビルを案内標示した蓄光式高硬度石英板が設置された例を写真 1 に示す。ここでは夜間の視認性確保のみならず電気エネルギーを必要とせず、メンテナンスや維持管理に費用がかからないこと、長期間のその性能を保持する耐久性が評価されての採用となっている。



写真1 芦屋市蓄光式避難標識設置例
抱き合わせることによって自治体の負担を抑えるという試みもなされている。

5. おわりに

蓄光式高硬度石英成形板を避難路の段差や階段、歩道面に敷設する等、連続的、総合的なシステム誘導を行えば、広域避難場所や津波避難場所、それらに導くための避難誘導標示を補完し、かつ移動時の安全性及び安心感をより高めることができる。これは、通常時における高齢者の足元の安全性向上にも多いに役立つものと期待されている。

採用に当たっては、設置コストの負担や景観上の問題など検討しなければならない課題はあるが、住民の安全性向上、将来的な維持管理やメンテナンスの手間、省エネルギー性などトータルに評価していけば、十分な活用価値が見出せるのではないと思われる。

しかし、今回の調査では、残念ながら他の蓄光素材製品の中にデータの偽装や誇大広告が数多く見つかったのも事実である。よって、蓄光材の採用に当たっては十分な検証が必要であることを著者の助言として付け加える。

参考文献：

- 1) JIS Z 8210（案内用図記号）6.1.4（広域避難場所）2002年に追加。
- 2) 「高輝度蓄光式屋外避難標識に関する研究」（高機能消防防災用標識等規格検討委員会、高輝度蓄光分科会、高輝度蓄光研究会 平成 19 年 3 月）

