

蓄光材料を用いた緊急時避難・誘導タイル等の開発

岩田地崎建設(株) 技術部 正会員 須藤敦史
 大建産業(株) 正会員 荒井 洋・広井勝彦
 (株)菱晃 原材料・製品事業部 小林克次
 (株)オ・イヌ・シ 吉川 進

1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災の影響で被災地では停電が数週間続き、さらに関東近郊では電力不足による計画停電が実施され一時的に数時間電力が遮断(停電)される状況に至った¹⁾など。さらに太平洋側に巨大地震発生の可能性も議論されており、加えて日本海側に地震に起因する津波は到達時間が短いため、災害時の夜間において地域住民へ緊急の避難方向指示や避難通路の確保が急務となっており、特に冬期の降雪時期ではさらに深刻な問題となる。

そこで本論文は災害時における地域住民に対する避難通路の確保や緊急に電力供給などが止まった状況においても、避難の方向・避難者の視界や通路の認識などを確保するため、蓄光材料(クライトブライト)を使用した電力を必要としない避難誘導・指示器具の研究・開発を報告する。

2. 蓄光材料(クライトブライト)

蓄光材料は、太陽光や蛍光灯などの光エネルギー(紫外線)を吸収・蓄積して、光エネルギーの供給が止まった後も徐々に光を放出する物質であり、硫化亜鉛(ZnS系)やアルミン酸ストロンチウム($Sr_nAl_nO_n$ 系)などが良く知られている。

クライトブライトは、酸化ストロンチウムと酸化アルミニウムを1,200~1,600℃で不安定に焼成させたものであり、これに光エネルギーが加わると結合が安定方向に移動(光エネルギーを電子として蓄積)する。また生成時に添加されているユウロピウム(Eu)とジスプロシウム(Dy)に光エネルギーが加わると、電子泳動が起こり電子として物質内部に蓄積が生じる。光エネルギーの供給がなくなると蓄積していた電子を光エネルギーとして放出することで発光現象が生じる(式(1)参照)。



Eu: ユウロピウム, Dy: ジスプロシウム

ここでEuは銀白色のレアメタルであり、光磁気ディスクや蓄光材料の添加材料、Dyは青色発光ダイオードの補色(黄色-琥珀色蛍光)材料である(写真.1参照)。

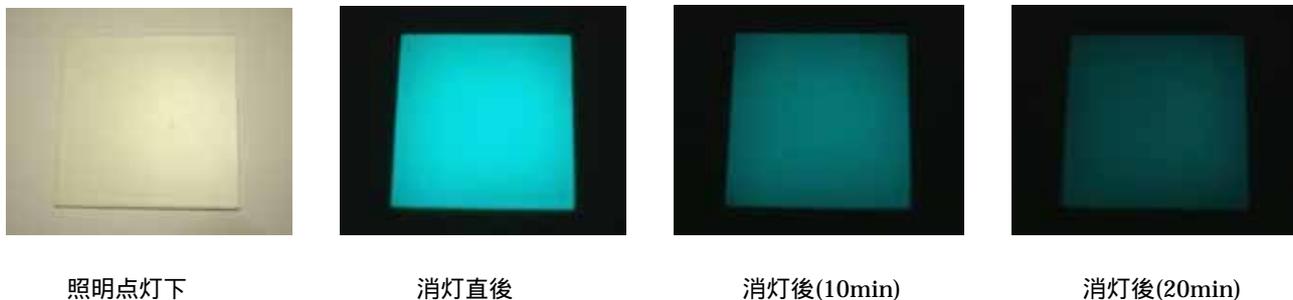


写真.1 蓄光材料(クライトブライト)の減光状況

キーワード 蓄光材料, 無電力, 避難誘導, 防災避難

連絡先 〒060-0062 札幌市中央区南2条西6丁目17番地1 TEL011-222-6600 E-mail arai@daiken-sangyo.co.jp

3. 蓄光材を用いた避難誘導看板

最近では太平洋側（東海・東南海）において巨大地震発生の可能性も議論されており，夜間に地震が発生した場合には人的被害とともに電気・ガス，水道，通信などのライフラインにも大きな被害が予想されており，巨大津波に対する避難通路の確保や避難場所までの指示が急務となっている．

さらに日本海側における地震も議論され，この地震に起因する津波の到達時間は非常に短いため，災害時の夜間において地域住民へ緊急の避難方向指示や避難通路の確保が急務となっており，特に冬期の降雪時期ではさらに深刻な問題となる．

このような状況の下，地震災害などで夜間に電力が遮断されている際に緊急に安全かつ迅速な避難通路の確保とともに避難場所の方向指示等が重要な問題となる．電力を必要とせず夜間でも認識が可能な蓄光材を用いた避難方向指示看板の設置事例を写真.2,3に示す^{2)~4)}．

3. 蓄光材料を塗布したコンクリートブロック・タイル

夜間における緊急避難ではこれから向かう方向や足元が認識されなければ心理的に不安となる．そこで道路が直接光って避難場所までの誘導ラインが示されれば避難者に与える心理的影響が軽減される．

そこで，コンクリートブロックやタイル等に蓄光材料を塗布適している（写真.4,5参照）．

4. まとめ

蓄光材を用いた避難誘導指示看板およびコンクリートブロックは，電源を必要とせず，避難場所および非常口の位置などを明確に指示するため，災害時などの緊急避難に対する安全性・信頼性の向上が図られると考えられる．

参考文献

- 1) 東日本大震災被害調査団緊急地震被害調査報告書，土木学会地震工学委員会，平成23年5月9日．
- 2) 河村巧，須藤敦史，荒井洋，岡本正明，伊藤篤：圧電素子を用いた簡易振動計とトンネル坑内の安全装置などの開発について，土木学会第66回年次学術講演会，-267,2011.9.
- 3) 河村巧，須藤敦史，荒井洋，岡本正昭：圧電素子を用いた無電源装置の開発について，土木学会 北海道支部大会第68号，F-02,2012.2.
- 4) 須藤敦史，河村巧，荒井洋，内山忠，岡本正昭，吉川進，小林克次，丸山隆之：圧電素子と蓄光材を用いた無電力の避難・安全装置の開発について，土木学会 第67回年次学術講演会，-329,2012.9.



写真.2 蓄光材料を用いた避難誘導看板(1)



写真.3 蓄光材料を用いた避難誘導看板(2)

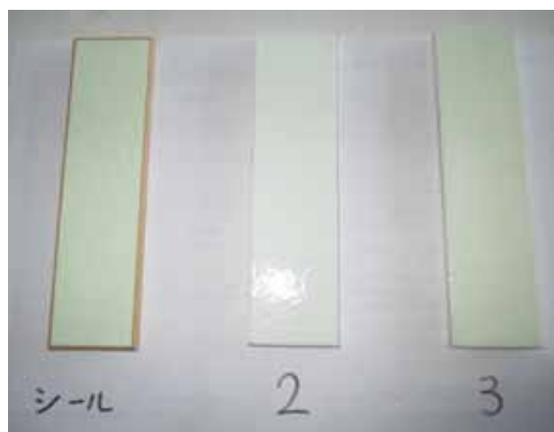


写真.4 蓄光材料を塗布した避難誘導タイル

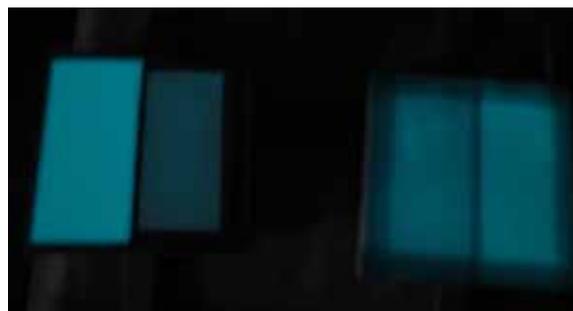


写真.5 避難誘導タイルの発行状況