

蓄光材料を用いた無電力の工事用安全装置・器具の開発

岩田地崎建設(株) 技術部 正会員 須藤敦史,河村 巧
 大建産業(株) 正会員 荒井 洋
 (株)菱晃 吉川進,小林克次

1. はじめに

地球温暖化を背景にして,省エネルギー・省資源に対する気運が高まっている¹⁾.一方,東日本大震災の影響で原子力発電所の多くはまだ停止して,各地域で電力の供給力不足が懸念されており,土木・建設工事においても現場の電力軽減対策,積極的な省エネルギー・省資源が要求されている.

そこで,本報告では蓄光材料(クライトブライト)を使用した土木・建築工事を対象とした無電力の安全装置・器具などの研究・開発状況を紹介します.

2. 蓄光材料

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耐候性や耐熱性に対して極めて安定した材料であり,半永久的に発光を繰り返す物質である.

この材料は店舗,工場,高層ビル及び地下道・地下鉄通路などで,災害など緊急時に停電となった場合の避難誘導標識(安全通路,階段,手すりなど)として有用な材料である²⁾⁻⁴⁾.

(1)蓄光材料(クライトブライト)と規格

蓄光材料は照度約 200ルクス(lx)で20分間光を照射し,照射を止めてから5分後,10分後,20分後,60分後の輝度がそれぞれ110,50,24,7 mcd/m²以上あれば蓄光(標識)として有効な性能を有しているとJIS規格で規定されている.本研究・開発で使用した蓄光材料は,高温生成したセラミック系物質であり,図.1,写真.1に示すように規格を満足してほぼ半永久的に光の吸収・発光を繰り返すクライトブライトを用いている.

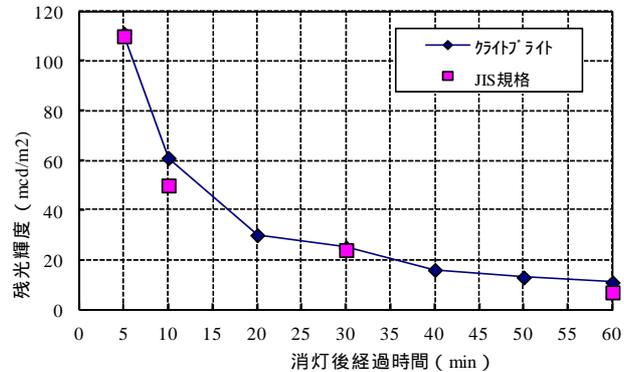


図.1 クライトブライトの残光輝度



写真.2 蓄光(クライトブライト)蛍光灯カバー

(2)クライトブライトを使用した蛍光灯カバー(写真.2)

クライトブライトを塗布した蛍光灯カバーは,蛍光灯などの照明により蓄えていた光エネルギーを長時間で放出(発光)することで停電時や消灯後に長時間自発光するものであり,丈夫で軽く取扱いが簡単,繰り返し長時間自発光するため経済的である.災害停電時のパニックを防止し,ブルーグリーン発光で精神を落ち着かせるなどの効果・特性を有しているため,工事現場などの緊急避難

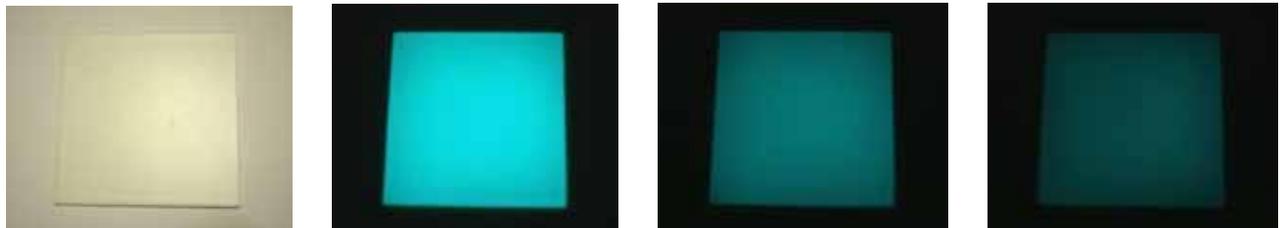


写真.1 蓄光材料の減光状況

キーワード: 蓄光材料,無電力,避難誘導,現場安全

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 FAX 011-222-6699 E-mail arai@daiken-sangyo.co.jp

や誘導などに有効である。そこで本研究・開発では、高温生成したセラミック系物質でほぼ半永久的に光の吸収・発光を繰り返すクライトブライトを使用している。

3. トンネル安全設備（避難通路の識別）

トンネル工事などの坑内における非常用照明は、通常はバッテリー内蔵式の照明を 50m～100m 間隔に設置して緊急時の退避ルートを確認して示さなければならないが、バッテリー内蔵式の照明を設置していない区間ではサイリウムや懐中電灯などが無いと退避しづらいという問題点があった。そこでシールドトンネル工事において、非常（災害）時や停電など照明消失時に安全通路の視野確保のため、クライトブライトを用いた手すりカバーと安全通路の識別タイプを装着した（写真.3,4 参照）。加えて、シールドの施工中に避難実験・訓練を実施して、避難時の心理的作用および通路識別に対する有効性をアンケート調査により確認している。

4. 工事中安全看板

従来の工事中立看板は、そのほとんどが車のライトなどに反射するタイプであった。そこで立看板の全域または一部にクライトブライトを塗布して、夜間（真っ暗）においても看板が発光して光がなくても識別可能な立看板を作成し、その効果を検証している（写真.5,6 参照）。

5. 工事中万能堀（イメージ図）の夜間発光

工事現場におけるイメージ改善および周辺住民に解りやすい工事概要の説明図として、蓄光材料（クライトブライト）で下水道のイラスト路線図を描き、これらが夜間に発光するような万能堀を都内で計画している。

6. まとめ

土木・建築工事を対象としてさまざまな無電力の安全装置・器具などに蓄光材料（クライトブライト）の使用・適用を試みた。今後も各種工事現場における装置・器具などを開発し、適用していく予定である。

【参考文献】

- 1) 「平成21年度エネルギーに関する年次報告」（エネルギー白書2010,環境省。
- 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:圧電素子と蓄光材料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.3 通路（手すり）における通路識別器具



写真.4 安全通路における発光状況



写真.5 工事中看板における設置状況



写真.6 工事中看板(クライトブライト)の発光状況