

夜間の津波避難誘導を可能とする蓄光標識等の有効性に関する研究

建設教育研究推進機構 フェロー会員 ○大野 春雄

1. はじめに

津波災害に於けるハード面の主な対策としては防波堤・防潮堤・避難所など構造物の整備、ソフト面の対策としては防災訓練、防災教育、避難誘導、情報伝達等が挙げられる。しかしながら、ハード面の対策には莫大な財政負担を伴うことから、近年、ソフト面の対策を工夫し費用負担が小さく、より効果的な対策として避難誘導が重要視されて来ている。

停電を伴う夜間の避難誘導対策は最も重要なソフト面対策の一つであるが、従前から採用されているソーラー電源灯付き避難誘導標識は耐久性不足やメンテナンス不足等により、設置後数年で多くの装置が機能を喪失している。また、ソーラー電源は直射日光が当たらない日は充電出来ない為、数日間雨や曇りの日が続くと機能しなくなる。そのような状況の中、夜間、もし東日本大震災時のような大津波が押し寄せたら、更に被害が拡大したであろうことは容易に想像ができる。

蓄光式避難誘導標識は電源やメンテナンスが不要である為、ソーラー電源灯付き避難誘導標識と比較すると維持管理性やLCCにおいて格段に優れていることから、避難誘導に於ける有効性の検証が期待されていた。

2. 研究の概要

公益社団法人土木学会・地震工学委員会・突発災害時における避難誘導に関する調査研究小委員会(以下「小委員会」とする)は、ソフト面の「逃げる」ことの緊急対策として着目した蓄光式避難誘導標識等の有効性の検証を目的として暗闇時の避難誘導に関する公開実験(平成24年4月8日に静岡県吉田町、平成25年4月20日に高知県黒潮町、平成27年6月12日に岩手県山田町)を3回実施している。また、実験に使用した蓄光材料はJIS Z 9097(津波避難誘導標識システム)規定のⅡ類($400\mu\text{W}/\text{cm}^2$ で60分励起、12時間後のりん光輝度 $10\text{mcd}/\text{m}^2$ 以上)かつJIS Z 9096(床面に設置する蓄光式の安全標識及び誘導ライン)に規定された16項目の耐久性試験に完全適合している製品を使用した。今回行った公開実験は3ヶ所とも過去に大津波により甚大な被害を受けた地域であり、地域住民が積極的に被験者として参加・評価を行い、いずれも蓄光式避難誘導標識等の有効性を裏付ける結果を得た。

3. 第一回公開実験 ー静岡県吉田町ー

最初の公開実験は以前から津波避難対策に力を入れている静岡県吉田町で平成23年11月に実施した。

小委員会と吉田町との共催で住民100名以上が参加し、道路脇の数十メートル毎に津波避難タワー(町立住吉小学校校舎屋上)へ導くための蓄光式津波避難誘導標識を設置、階段の先端部(段鼻)と手摺り部に蓄光ライン、蹴上部に蓄光△マーク等の蓄光製品を設置し、日没後周辺の街灯などの照明をすべて消灯して地元住民に最上階の避難場所まで避難する内容であった。

避難訓練後のアンケート調査で、参加者の大多数が「満足」「視認性がよい」「誘導性がよい」「怖くない(安心)」と回答し、蓄光式津波避難誘導標識及び階段段鼻部、手摺り部、蹴上部に設置した蓄光製品の有効性が公開実験の場で初めて確認できた。



4. 第二回公開実験 ー高知県黒潮町ー

第二回の公開実験は平成25年1月31日に「第二次黒潮町南海地震・津波防災計画」が発表されたばかりの

キーワード 蓄光, 津波, 避難誘導, 公開実験, 避難路

連絡先 〒101-0064 東京都千代田区神田猿樂町2-3-1 (特非) 建設教育研究推進機構 TEL 03-5577-4560

高知県黒潮町にて実施した。小委員会、黒潮町及び一般財団法人漁港漁場漁村総合研究所（以下、「漁村総研」とする）の共催で、前回同様、蓄光式津波避難誘導標識及び避難階段用蓄光製品を各所に設置し、日没後、漁港周辺の街灯や民家の照明をすべて消灯した上で、地元住民の高台への避難訓練形式にて実施した。実験後のアンケート調査では、当日は早朝から紫外線量が少ない雨天であったにも拘らず、第一回と同様に参加住民の大多数が「満足」「視認性がよい」「誘導性がよい」「怖くない(安心)」と回答し、蓄光標識及び階段の先端部(段鼻)と手摺り部に蓄光ライン、蹴上部に蓄光△マーク等の蓄光製品の有効性が改めて確認できた。



第二回の公開実験後の平成26年9月22日、JIS Z 9097(津波避難誘導標識システム)が制定された。津波が発生したときに安全な場所(津波避難場所、津波避難ビル)へ避難する際に利用する津波避難誘導標識システムについて規定した世界初の公的規格である

5. JIS Z 9097(津波避難誘導標識システム)の制定

第二回の公開実験後の平成26年9月22日、JIS Z 9097(津波避難誘導標識システム)が制定された。津波が発生したときに安全な場所(津波避難場所、津波避難ビル)へ避難する際に利用する津波避難誘導標識システムについて規定した世界初の公的規格である

6. 第三回公開実験 ー岩手県山田町ー

岩手県山田町(大浦地区)は、東日本大震災時に甚大な津波被害を受けた被災地だが、未だ復興途上の中、全国に先駆けてJIS Z 9097に基づいた津波避難路の整備に取り組んだ自治体である。JIS Z 9097の有効性の確認を行うことを目的として、小委員会・漁村総研・山田町の共催で第三回公開実験を実施した。

実験区間は、出発地点である漁村センターから避難所である大浦小学校に向かう640m区間において、出発してから最初の約220m区間には、蓄光式津波避難誘導標識を設置せずに暗闇での避難を体験した後、大浦小学校までの約420m区間に、55m間隔で蓄光式津波避難誘導標識及び主要地点3カ所に蓄光式誘導標示付きマンホール蓋が設置され、更に、大浦小学校の外階段に蓄光式防滑階段材を設置し、蓄光式防滑階段材のあり・なしの効果について検証を行った。公開実験には高齢者から子供まで約100人の住民が参加した。実験当日は第二回と同様に早朝から紫外線量が少ない雨天であったが、実験後の参加住民アンケートでは「満足度」「視認性」「怖さ」「避難しやすさ」のいずれも約8割以上(「やや」を含む5段階評価)が満足、見やすい、怖くない、避難しやすいという高評価を得た。



7. 研究成果

各自治体の協力を得ながら公開実験を重ね実証研究を行うことができ、これらの成果から、「逃げる」対策としての避難誘導および避難路(命の道)に用いる蓄光製品の有効性を確認することができた。また、2回目と3回目の公開実験時は両日共に早朝から雨が降っており、蓄光製品にとっては十分な励起照度が得られていなかったにも拘らず避難誘導に十分な明るさに発光し視認出来たことから、蓄光標識等の有効性の高さが更に証明された。

8. おわりに

第一回の静岡県吉田町、第二回の高知県黒潮町、第三回の岩手県山田町の公開実験に被験者として参加頂いた住民の方々の貴重なご意見や真剣な姿勢にお応えするためにも本研究を通して災害時の避難誘導に貢献したいと考えている。今後、増々蓄光式津波避難誘導標識等の設置が進むと思われるが、蓄光製品の選定や設置後の点検方法等、運用面の課題について具体的かつ早期に対策立案を行い、蓄光標識等を活用した夜間の避難誘導対策の普及を図っていきたい。近い将来、発生が懸念されている東海・東南海・南海地震、そして、首都直下地震への対策の役に立てれば幸いである。