

平成 27 年度

防犯照明委員会活動報告書

平成 28 年 3 月

公益社団法人 日本防犯設備協会
防犯照明委員会

はじめに

防犯灯市場では環境省の補助金や電気料金低減等の効果もあって、リースによるLED化が急速に進んでいます。当委員会も力を入れてきたLED防犯灯のRBSSも普及し始めました。このRBSSにより、一定以上の性能・品質をもった商品が市場に普及し、安全・安心なまちづくりに貢献できると期待しております。

一方、3.11の東日本大震災以降、災害時の避難に関し注目が集まっています。特に防犯照明の分野では夜間における災害等による停電時に、安全に避難できるための最低限の明るさを確保することが重要であり、市場では停電対応蓄電池内蔵LED防犯灯（以下、蓄電池内蔵LED防犯灯、とする）が多くメーカーから販売されています。しかし、その器具は明るさや蓄電池による点灯時間などメーカーによって様々であり、それを導入する自治体等においても導入に関する指針がなく戸惑う場面もあるようです。

当委員会では、この蓄電池内蔵LED防犯灯に着目し、現在市場で販売されている商品の調査を実施するとともに、実際どの程度の明るさがあれば安心して避難できるか評価実験を行いました。また、3.11に津波被害に遭った仙台市内の避難訓練に参加し、夜間における避難の問題点を明らかにするためアンケート調査も実施しました。

今年度の活動を本書にまとめましたので、防犯・防災関係のあらゆる方面での活動に役立ててもらえれば幸いです。

活動にあたっては、評価実験やアンケート調査にご協力いただいたパナソニックライティングシステムズ株式会社福井工場及び仙台市危機管理室減災推進課、ならびにその関係各位の方々に心からお礼を申し上げます。また、本委員会活動に対し多大なご協力をいただきました当協会関係者の方々にもお礼を申し上げます。

平成 28 年 3 月

公益社団法人 日本防犯設備協会
防犯照明委員会
委員長 乗木俊毅

目 次

はじめに

防犯照明委員会名簿

1. 蓄電池内蔵ＬＥＤ防犯灯調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・	1
2. 災害時における蓄電池内蔵ＬＥＤ防犯灯の有効性（その１）・・・・・・・・	1
－避難時における照明用件に関する評価実験－	
3. 災害時における蓄電池内蔵ＬＥＤ防犯灯の有効性（その２）・・・・・・・・	1
－東日本大震災時における津波による避難と停電時の夜間の外出状況－	
4. その他の活動・・・・・・・・・・・・・・・・	1
5. 平成 28 年度活動計画・・・・・・・・・・・・・・・・	2

別紙 1：蓄電池内蔵ＬＥＤ防犯灯調査票

別紙 2：評価実験方案書

別紙 3：災害時における蓄電池内蔵ＬＥＤ防犯灯の有効性（その１）

 －避難時における照明用件に関する評価実験－

別紙 4：住民へのアンケート内容

別紙 5：災害時における蓄電池内蔵ＬＥＤ防犯灯の有効性（その２）

 －東日本大震災時における津波による避難と停電時の夜間の外出状況－

おわりに

防犯照明委員会 委員名簿（敬称略）

防犯照明委員会 委 員（敬称略）

委 員 長： 乗木 俊毅（かがつう株式会社）

副委員長： 森島 俊之（パナソニック株式会社）

委 員：（五十音順）

伊東 輝久（株式会社因幡電機製作所）

稲富 信義（かがつう株式会社）

榎 光夫（オプテックス株式会社）

野田 俊昭（アイリスオーヤマ株式会社）

樋村 恭一（大妻女子大学）

松井 俊成（パナソニック株式会社）

渡邊 夏実（東芝ライテック株式会社）

特別参加： 土井 正 （大阪市立大学）

事務局： 伊藤 広 （公益社団法人日本防犯設備協会）

1. 蓄電池内蔵LED防犯灯調査結果

蓄電池内蔵LED防犯灯に関し、現在販売されている商品をメーカー名、価格、主な仕様、使用電池の種類等をネット等により調査した。その調査資料を別紙1に添付した。

現在指針がないため、各メーカーの考え方で仕様が設定されている。点灯時間や明るさも各メーカーで相違している。

2. 災害時における蓄電池内蔵LED防犯灯の有効性（その1）

－避難時における照明用件に関する評価実験－

夜間の停電時に安全・安心に避難できる明るさの調査を行った。別紙2にその評価実験法案を添付した。

その結果、最小水平面照度が0.1ルクス以上あれば避難に問題のないことが分かった。また、その照度を下回る場合でも懐中電灯を併用することで避難できることが分かった。ただし、懐中電灯併用の場合は、照らされた部分だけは明るくなるが逆に周りが見えにくくなり不安であるとの声もあった。この評価実験の結果は、別紙3として添付した。

3. 災害時における蓄電池内蔵LED防犯灯の有効性（その2）

－東日本大震災時における津波による避難と停電時の夜間の外出状況－

3.11 東日本大震災では広範囲で停電が発生した。もし夜間に震災が発生した場合には迅速かつ安全に避難することが課題である。夜間に避難する際の課題を探るため避難を体験された仙台市の住民にアンケート調査を実施した。このアンケート内容は別紙4に添付した。

その結果、夜間の避難を想定し懐中電灯を準備している家庭は76%であった。また徒歩で避難した人は45%であった。夜間の停電時に徒歩で避難できる環境を整備する必要があることが分かった。夜間に避難場所から外出した人は14%であった。

一方、アンケート調査地域の停電の復旧には4日以上かかったと答える人が70%であった。蓄電池の対応時間の参考になる情報である。このアンケート結果は別紙5に添付した。

4. その他の活動

LED防犯灯の明るさの質を向上させるため、RBS S技術基準にグレア及び均斉度を盛り込むことを目的に調査を継続している。特にグレアに関しては学術的な検討を前提とする必要があるので、照明学会に働きかけ、その指針作りの検討を開始してもらった。（屋外環境におけるLED照明器具のグレアに特化した照明指針作成委員会）当委員会からもオブザーバーとして委員を派遣し、来年度活動を行っていく。

5. 平成 28 年度活動計画

平成 28 年度 委員会・分科会事業活動計画（案）

平成 28 年 2 月 9 日

活動スローガン： あかりの質で安全・安心に貢献する

活動内容 (具体的に簡潔に書き記す)	委員会名 分科会名		防犯照明委員会									
	委員長名 主査名		乗木 俊毅									
1. LED防犯灯の高機能化 災害等での停電時の明るさ確保についての調査（基準づくりに向けて） 1-1. 2015 年度に実施した実験及びアンケートの結果をまとめ、成果として外部発表を行う。 1-2. 基準づくりに向けて、更なる課題等を掘り起し、調査を行う。 大暗室での追加実験等 2. 明るさ基準・グレア・均斉度に関する調査 現状の照度基準「SEI901」の将来の改訂を見据え、関連の調査を行う。 2-1. 照明学会の屋外グレア調査プロジェクトに参画し、そのガイド制定を行う。 2-2. 各地域の情報を収集し、グレア、均斉度等LED防犯灯による特有の問題点が発生している地域の現地調査を行い、その具体的な問題点を掘り起こす。	達成目標及び時期 (具体的に記入)	1 月	2 月	3 月	備 考							
	1-1.論文としてまとめ、照明学会全国大会で発表する。8 月											
	1-2. 上記成果と現実性のギャップを調査しまとめる。12 月 (大暗室での追加実験を含む)											
	2-1. 照明学会「屋外グレア調査プロジェクト」に参画する。(4 月より)											
	2-2. 現地調査を行い、LED防犯灯による特有の問題点を顕在化する。12 月											
日 程	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月			
委員会開催予定	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
事業費予算 関 連	下記の計画があたりは記載下さい 〔ガイド・資料等の発行・改訂予定〕 〔その他活動予定で費用を要するもの〕 上記達成目標 1-2. で実施する実験費用 : 40 万円 上記目標達成 2-2. で実施する事務局交通費等 : 10 万円 費用合計 : 50 万円 ・大阪での開催 (2 回) ・季節ごとの懇親会の実施 ・現地調査地での開催											

おわりに

今年度は、蓄電池内蔵LED防犯灯に関し現在市販されている商品の調査を実施し、その仕様がメーカー毎にばらついていることが明らかになりました。また、評価実験において最低限必要な照度も明らかとなりました。

次年度は、これらの情報を基に指針作りに向けて更なる活動を推進していきます。

また、明かりの質についても調査研究を進め、安全・安心なまちづくりと省エネに貢献できればと考えます。

最後に、今年度の活動にご協力いただいた関係各位に深く感謝いたします。

平成 28 年 3 月
防犯照明委員会

停電対応蓄電池内蔵LED防犯灯 調査表 (新呼称へ変更)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
メーカー名	かがつ(株)	かがつ(株)	㈱因幡電機製作所	岩崎電気㈱	岩崎電気㈱	進栄電子㈱	進栄電子㈱	進栄電子㈱	東西電工㈱	㈱エール光源	㈱エール光源	㈱エール光源	㈱エール光源
製品呼称	蓄電池内蔵型 LED防犯灯	蓄電池内蔵型 LED防犯灯	非常電源付 LED防犯灯	停電補償機能付 LED防犯灯	停電補償機能付 LED防犯灯	停電対応蓄電池内蔵 LED照明灯	停電対応蓄電池内蔵 LED照明灯	停電対応蓄電池内蔵 LED照明灯	LED防犯灯 (非常機能付)	停電時ハ「ツカサ」付 LED防犯灯	停電時ハ「ツカサ」付 LED防犯灯	災害対応型ハ「ツカサ」 機能付LED防犯灯	災害対応型ハ「ツカサ」 機能付LED防犯灯
品番	EMLE-124S-9RC	EMLE-128S-17R	LA-SJ16E8D	EF7045SA1	ED7045SA1	LWH-4812	LWH-19212	LWH-4812-07AL (LWH-1KL07A)	ELA106+LA108	ELミニテール 10VA	ELミニテール 20VA	LED15B3R3	LED10B7
価格	¥99,800	オープン	¥120,000	未	未	未	未	未	オープン	希望小売価格 98,000円	20VA	未	未
電力入力容量	20VA	40VA	40VA	40VA	40VA	20VA	20VA	20VA	20VA	10VA 業界初の記載有	20VA	20VA	20VA
停電時LED 専用/兼用	専用	専用	専用	兼用	兼用	兼用	兼用	兼用	不明	兼用 通常：1.2灯 停電時：1.0灯	兼用 通常：1.2灯 停電時：1.0灯	兼用	兼用
停電時点灯時間	4～12時間	7.5～2.5時間	1時間	3時間	8時間	6,10,15時間	4時間	7時間	4時間	6～24時間	6～24時間	4時間	10時間
照度範囲 (非常点灯時)													
保守業者	0.9	0.9	0.7	1	1					詳細資料有り	詳細資料有り	詳細資料有り	詳細資料有り
バッテリー種類	ニカド	鉛	ニカド	ニッケル水素	ニッケル水素	密閉式鉛蓄電池	密閉式鉛蓄電池	密閉式鉛蓄電池	不明	ニッケル水素	ニッケル水素	Li-Fe	鉛
バッテリー寿命	5年	10年	5年	不明	不明	3年～5年	3年～5年	3～5年	不明	10年(器具込交換)	11年(器具込交換)	10年	5年
バッテリー交換可否	可	可	可	可	可	可	可	可	不明	可	可	可	可
バッテリー形態 (内蔵/併置/別置)	内蔵	併置	内蔵	別置	別置	別置	別置	内蔵	併置	併置	併置	併置	別置
充電時モーター有無	有	有	無	有	有	無	無	不明	不明	無 (トキフル充電で常に満 充電のため不要)	無 (トキフル充電で常に満 充電のため不要)	無	無
停電点検用スイッチ有無	有	有	無	有	有	別置型：有 一体型：無	別置型：有 一体型：無	不明	不明	有	有	オプション	オプション
会社住所						三重県松坂市	三重県松坂市	三重県松坂市	大阪府大阪市	東京都江戸川区	東京都江戸川区	兵庫県姫路市	兵庫県姫路市
その他	点灯時間3段階切替	点灯時間、照度レベルを十数 種類選択可能				顧客要望におかたず、密閉式鉛蓄電池 ①LWH：非常用蓄電池内蔵型、②1KL：1000mm、2 KL：2000mm、③A：○Ah (蓄 電池容量)、④LB (バッテリー期待寿命8～10年) ⑤200 (200V入力) ⑥セルレート				点灯光束3段階切替	点灯光束3段階切替	Li-Feハ「ツカサ」は珍しい	

避難時における蓄電池内蔵 LED 防犯灯の効果に関する 評価実験方案書

2015 年 9 月 17 日

(公社)日本防犯設備協会

1. 概要

(1) 目的

災害時における自宅から避難場所への避難を想定し、夜間に屋外を移動するときに最低限必要な照度を明らかにするとともに、懐中電灯併用時の避難行動（設置間隔が広い場合を想定）を確認し、蓄電池内蔵LED防犯灯の効果検証を目的とした評価実験を行なう。さらに、現在発売されている停電対応蓄電池内蔵LED防犯灯のうち、数種類の器具を点灯し、実際の見え方を確認することもできれば実施する予定である。

(2) 実験日程

平成27年10月13日（火）～15（木）

準備、光学測定： 10/13（火）

評価実験： 10/14（水） ※予備日 10/15（木）

片付け： 10/15（木） ※予備日 10/16（金）

(3) 実験場所

パナソニックライティングシステムズ株式会社 福井工場
（実施許可済み）

2. 実験条件

(1) 照度レベル

実験に設定した照度レベルは、JIES-010(2014)^(*1)、SES E1901-4^(*2)を参考に表1の3段階とする。

表1：照度レベル

条件	最小水平面照度 (lx)	補助光	備考
①	0.3	なし	照度設定範囲はクラスB+と同範囲とする。
②	0.1	なし	照度設定範囲はクラスB+と同範囲とする。
③	0.00（ほぼ0）	あり（LED懐中電灯）	条件②の中間2灯を消灯したものとする。

なお、防犯灯の配光の場合、一般的には照度均斉度は0.1程度であるため、上記条件の場合の平均水平面照度は、それぞれ①Eave≒3ルクス、②Eave≒1ルクス、③Eave≒0.3ルクスと想定する。ここで③は通常のピッチではないため、均斉度は0.1程度ではないが、取付間隔より②の1/3の照度になる。

*1) 歩行者の安全・安心のための屋外照明基準，照明学会

*2) 防犯灯の照度基準，日本防犯設備協会技術基準

(2) 歩道幅

生活街路を想定し、道路幅は 5m とする。

(3) 実験灯具

一般的に設置されている 10VA タイプの LED 防犯灯とし、調光して照度レベルを実現することとする。器具の写真とサイズを図 1 に示す。

調光比は、75%および 25%程度を想定し、現地にて微調整することとする。(添付1:事前シミュレーション参照)

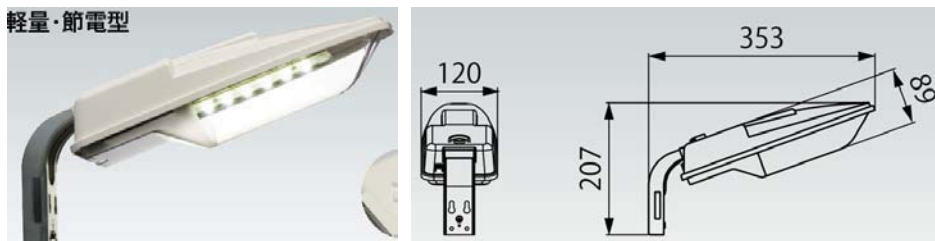


図 1: LED 防犯灯の写真とサイズ

(4) 灯具配置

灯具配置は図 2 のとおり 4 灯を、取付間隔 30m、高さ 4.5m、器具傾斜角 20 度、オーバーハング 0.5m で配置する。器具は暫定的に設置したポールに取り付けるものとする。

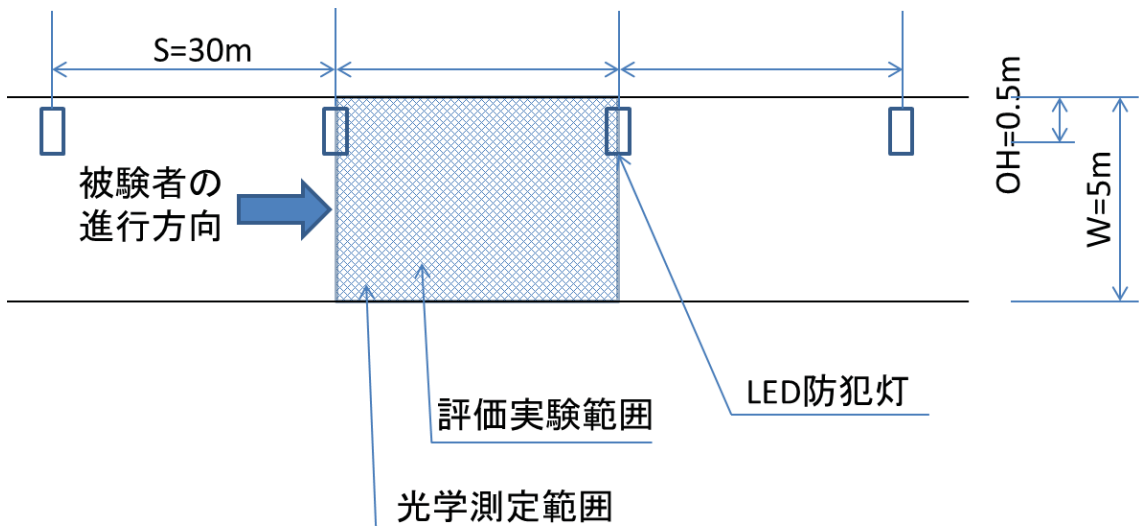


図 2: 配置図(実験条件①、②のとき)

ただし、実験条件③は中間の2灯を消灯させるため、下図 3 のとおりとなる。

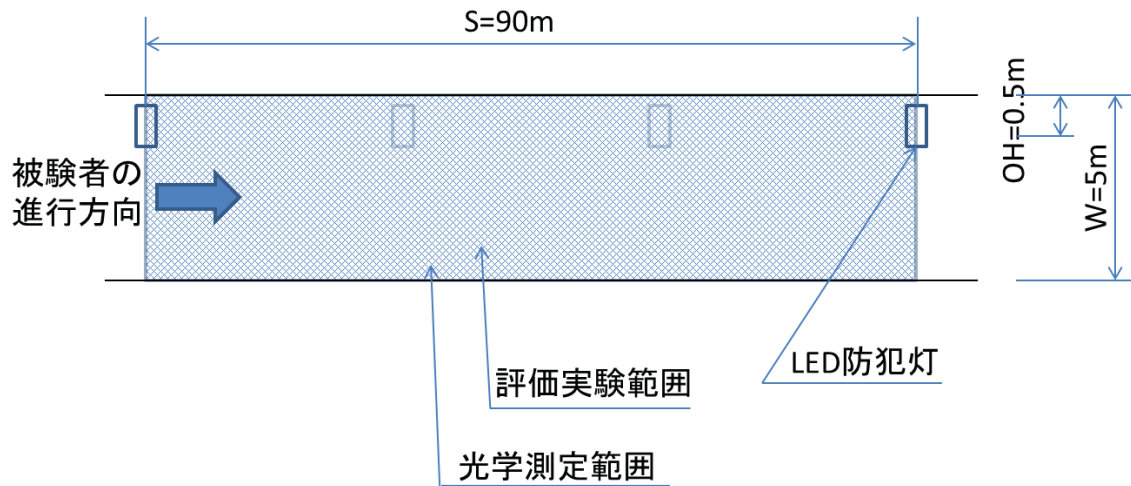


図 3： 配置図(実験条件③のとき)

(5) 歩道の障害物

カラーコーン、ゴムラバー、箱(サイズ 100*100*100mm, 200*200*200mm)
障害物の色彩は、紺または黒系の色とする。

(6) 被験者

被験者は、20歳代～50歳代の計 20 名程度とする。被験者には事前に下記の設問に答えてもらう。

- ① 視力
- ② 懐中電灯の保管場所を把握しているか
- ③ 避難場所を知っているか

3. 実験内容

(1) 光学測定

ア) 水平面照度

道路縦断方向を 10 等分、横断方向を 4 等分した各点を測定する。

イ) 鉛直面照度

道路中心線上の路面から高さ 1.5m で、道路縦断方向に 10 等分した、計 11 ヶ所を測定する。測定方向は道路縦断方向で、評価実験における進行方向とは、逆方向に照度計を向けて測定を行なう。

ウ) 輝度分布

評価実験を行なう範囲のやや手前から輝度分布画像を撮影する。

(2) 評価実験

被験者に図 2(または図 3)の評価実験範囲を通常で速度で歩行してもらう。そのときの被験者の挙動を測定し、通過後にアンケートによる主観評価を行なう。

ア) 挙動測定

通過時間を記録する。また、挙動の変化(つまづき、歩行スピードの変化など)を記録する。さらに視線距離を通過後の聞き取り調査にて記録する。

イ) アンケート評価

路面の見え方

歩行する上での不安感

障害物の見え方

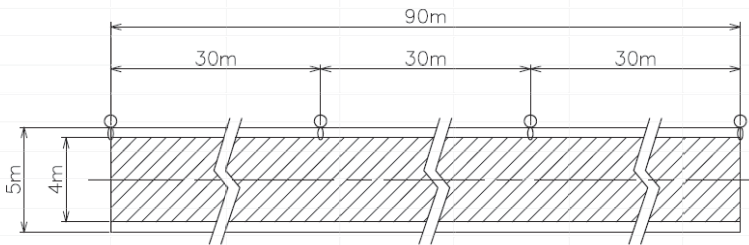
■ 添付1

設置条件の事前シミュレーション

停電対応蓄電池内蔵LED防犯灯	
10月実験 事前シミュレーション	

1、シミュレーション結果1(30mピッチ取付)

器具型式	KLE-133-8L
灯数	4 灯
設置高さ	4.5 m
取付角度	20°
取付ピッチ	30 m
保守率	1.0



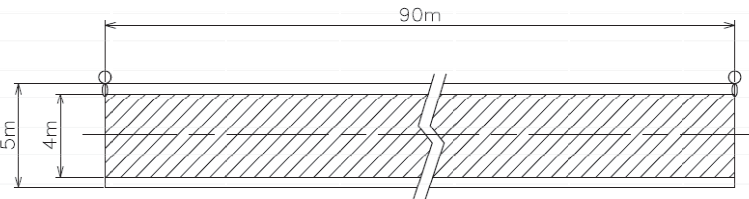
出力		平均(lx)	最小(lx)	最大(lx)
100%	760lm	3.33	0.36	15
50%	380lm	1.66	0.18	7.33
25%	190lm	0.83	0.09	3.66
10%	76lm	0.33	0.04	1.47
目標値		0.3	0.1	1.0

斜線部計算範囲

←最小が基準より下回っていますが適当と考えます。

2、シミュレーション結果2(90mピッチ取付)

器具型式	KLE-133-8L
灯数	2 灯
設置高さ	4.5 m
取付角度	20°
取付ピッチ	90 m
保守率	1.0



出力		平均(lx)	最小(lx)	最大(lx)
100%	760lm	1.11	0.01	15
50%	380lm	0.56	0.01	7.29
25%	190lm	0.28	0.00	3.65
10%	76lm	0.11	0.00	1.46
目標値		0.3	0.1	1.0

斜線部計算範囲

■添付2

実験者及び担当

表 実験者および担当

担当	人員	名前	所属
責任者	1 人	森島 俊之	パナソニック(株)
	9 人	松井 俊成	パナソニック(株)
		乗木 俊毅	かがつう(株)
		稲富 信義	かがつう(株)
		伊東 輝久	(株)因幡電機製作所
		渡邊 夏実	東芝ライテック(株)
		榎 光夫	オプテックス(株)
		野田 俊昭	アイリスオーヤマ(株)
		伊藤 広	(公社)日本防犯設備協会
		樋村 恭一	大妻女子大学

連絡体制表

実験に関する連絡先

森島 俊之	パナソニック(株)
松井 俊成	パナソニック(株)

緊急連絡先

伊藤 広	(公社)日本防犯設備協会
乗木 俊毅	かがつう(株)

タイムスケジュール

[illegible]

平成 28 年度照明学会第 49 回全国大会

03-01 災害時における蓄電池内蔵 LED 防犯灯の有効性(その 1) —避難時における照明要件に関する評価実験—

松井 俊成・森島 俊之¹、乗木 俊毅・稲富 信義²、野田 俊昭³、伊東 輝久⁴、榎 光夫⁵、
渡邊 夏実⁶、伊藤 広⁷、明石 行生⁸、樋村 恭一⁹、土井 正¹⁰

1 パナソニック株式会社、2 かがつう株式会社、3 アイリスオーヤマ株式会社、4 株式会社因幡電機製作所、5 オプテックス株式会社、6 東芝ライテック株式会社、7 公益社団法人日本防犯設備協会、8 福井大学、9 大妻女子大学、10 大阪市立大学

1. はじめに

2011 年に起きた東日本大震災では、広範囲かつ持続的に停電が発生した。そのため、夜間に停電が起こった場合に、迅速かつ安全に避難できる明かり、いわゆる防災照明のあり方について、関心が高まっている。この報告(その 1)では災害時における自宅から避難場所へ避難を想定し、夜間に屋外を移動するときに最低限必要な照度を明らかにするとともに、懐中電灯併用時の避難行動を確認し、蓄電池内蔵 LED 防犯灯の効果検証を目的とした評価実験を行ったので、その結果について報告をする。

2. 実験方法

災害時に避難場所へ夜間避難することを想定して、被験者が道路を歩行した上で、主観評価および挙動測定を行なった。

(1) 実験条件

照度レベルは、JIES-010(2014)¹⁾、SES E1901-4²⁾を参考とし、設置間隔は電柱の設置間隔を想定して、4 つの実験条件を設定した(表 1)。電柱に設置されることが多い防犯灯の設置間隔は、電柱の設置間隔で決まり、約 30m 間隔で設置されている(条件①、②)。現状では蓄電池内蔵 LED 防犯灯はまだ高価であり、すべての電柱に設置することは費用面で困難であることが想定され、本実験では 3 台に 1 台の割合で設置された場合を想定して、90m の間隔で設置した(条件③、④)。

表 1: 照明条件

()内の照度値は実測結果である。

条件	最小水平面照度 (lx)	平均水平面照度 (lx)	設置間隔(m)	懐中電灯使用	備 考
①	0.3 (0.29)	3.0 (2.71)	30	なし	—
②	0.1 (0.13)	1.0 (0.83)	30	なし	条件①の調光比 33%
③	0.0 (0.06)	0.1 (0.08)	90	なし	条件②の中間 2 灯を消灯
④	0.0 (0.06)	0.1 (0.08)	90	あり	条件③に被験者に懐中電灯を付与

ここで、照度設定した範囲はクラス B+²⁾と同範囲とする。歩道幅は生活街路を想定し、5m とした。実験に使用した灯具は、一般的に設置されている 10VA タイプ LED 防犯灯を調光できるよう加工して用いた。灯具の配置は、4 灯を取付間隔 30m、高さ 4.5m、器具傾斜角 20 度、オーバーハング 0.5m で配置した(図 1)。評価実験範囲および光学測定範囲は中央部 1 スパン区間とした。

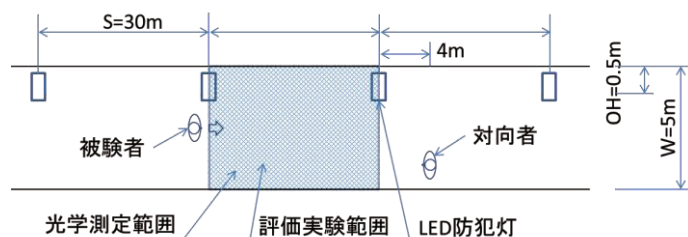


図 1 実験配置図

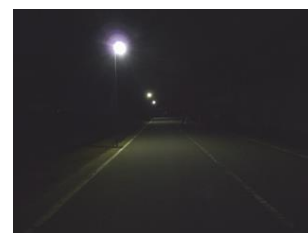


図 2 実験風景

歩道上に障害物を配置した。障害物は、黒色ダクト(幅 70×高さ 60×長さ 5000 mm)1 本、箱(100×100×100mm, 200×200×200mm)各 5 個であり、箱の色彩は、灰色(反射率 10%)とした。被験者は、20 代から 50 代の計 21 名である。実験は 2015 年 10 月 13 日から 14 日の 2 日間、実験場所は、パナソニック ライティング システムズ株式会社 福井工場内の道路である。

(2) 評価方法

被験者に図 1 の評価実験範囲を各自が安全に歩くことができる速度で歩行してもらい、そのときの被験者の挙動を測定し、通過後にアンケートによる主観評価を行なった。アンケートによる主観評価項目は、歩きやすさ、路面の見え方、障害物の見え方、対向者の見え方、安心感、道路上の白線、の 6 項目とし評価値は 7 段階評価とした。例えば歩きやすさの場合、7 非常に歩きやすい、6 かなり歩きやすい、5 やや歩きやすい、

4 どちらでもない、3 やや歩きにくい、2 かなり歩きにくい、1 非常に歩きにくい、とした。また挙動測定は、観測者が通過時間を記録するとともに、挙動の変化(つまづき、歩行スピードの変化など)を記録した。

光学測定は、水平面照度と鉛直面照度、輝度分布測定を行なった。水平面照度は、道路縦断方向を 10 等分、横断方向を 4 等分した各点を測定。鉛直面照度は、道路中心線上の路面から高さ 1.5m で、道路縦断方向に 10 等分した、計 11ヶ所を測定。測定方向は道路縦断方向で、評価実験における進行方向とは、逆方向に照度計を向けて測定した。輝度分布測定は、評価実験を行なう範囲のやや手前から輝度分布画像を撮影した。

3. 結果と考察

各実験条件における、主観評価結果と最小水平面照度^{注)}の関係を以下に示す(図 3)。注)対向者の見え方は顔面照度

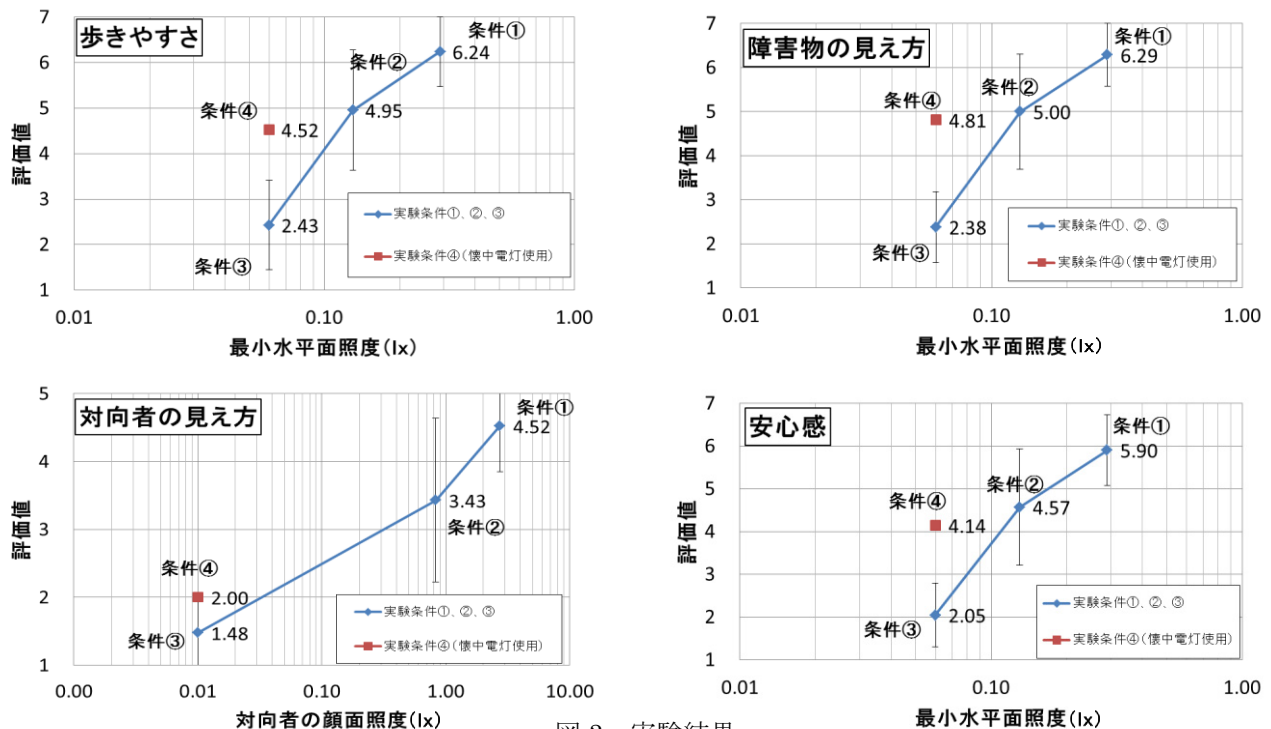


図 3 実験結果

結果から以下のことが言える。

(1) 条件①および②は、各項目において評価値 4 以上あり、屋外避難のための照明環境として問題ないと言える。つまり、最小水平面照度 0.1 lx 以上あれば、避難に問題ないことが分かった。これは既往研究からも示されている¹⁾。(2) 条件③では各項目において評価値が 4 未満であり、灯具間隔 90m の場合、避難のために十分とはいえない。(3) 条件④では評価値 4 以上あり、灯具間隔 90m の場合においても、避難者が懐中電灯を持参していれば避難が可能であることが分かった。

また、被験者からのコメント(気づいたことを自由記述)によると、条件①および②は避難に必要な明るさが十分にある、条件③は路上の障害物が見づらく不安を感じる、条件④は懐中電灯により照らした所が見えるので安心である、とあり上記実験結果の考察を裏付けることができる。一方で、条件④では照らした所は明るくなるが逆に周りが見えにくくなり不安であるとのコメントもあり、条件①や②とは見え方に違いがあることに注意が必要であることも分かった。

4. まとめ

今回、屋外避難のための照明要件として、最小水平面照度および灯具設置間隔について、最低限避難できるための条件を明らかにすることができた。屋外避難のための環境整備が普及されていくと考えており、今後さらに検証を進めていきたい。

謝辞 実験場所をご提供いただいたパナソニック ライティングシステムズ株式会社 福井工場に心より感謝申し上げます。

参考文献 1) 歩行者の安全・安心のための屋外照明基準 JIES-010(2014), 照明学会 2) SES E1901-4 防犯灯の照度基準, 日本防犯設備協会

An availability of LED street lighting for power outage on disasters. (Part1)

Toshinari Matsui, Toshiyuki Morishima, Toshitaka Noriki, Nobuyoshi Inatomi, Toshiaki Noda, Teruhisa Ito, Mitsuo Enoki, Natsumi Watanabe, Hiroshi Ito, Yukio Akashi, Kyoichi Himura, Tadashi Doi

平成 28 年度照明学会第 49 回全国大会

03-02 災害時における蓄電池内蔵 LED 防犯灯の有効性(その 2)

東日本大震災時における津波による被害と停電時の夜間外出の状況 —避難経験者に対するアンケート調査—

野田 俊昭¹、松井 俊成・森島 俊之²、乗木 俊毅・稲富 信義³、伊東 輝久⁴、榎 光夫⁵、
渡邊 夏実⁶、伊藤 広⁷、明石 行生⁸、樋村 恭一⁹、土井 正¹⁰

1 アイリスオーヤマ株式会社、2 パナソニック株式会社、3 かがつう株式会社、4 株式会社因幡電機製作所、5 オプテックス株式会社、6 東芝ライテック株式会社、7 公益社団法人日本防犯設備協会、8 福井大学、9 大妻女子大学、10 大阪市立大学

1. はじめに

2011 年に起きた東日本大震災では、広範囲かつ持続的に停電が発生した。そのため、夜間に停電が起こった場合に、迅速かつ安全に避難できる明かり、いわゆる防災照明のあり方について、関心が高まっている。この報告(その 2)では停電時において夜間に避難する際の課題を探るため、避難を体験された仙台市の住民に表 1 に示す項目についてアンケートを実施しその結果について報告をする。

2. アンケート調査方法



図 1 仙台市中野津波避難タワー

仙台市が実施した津波避難訓練時において、指定避難所に集まった方に記述式アンケートの協力をお願いし、94 名の方からご協力をいただいた。

調査場所 仙台市中野津波避難タワー、高砂中学校

調査日 2015 年 11 月 1 日

表 1 アンケート調査質問項目

1～4	属性	8～16	震災当日、避難時の状況	12	電力復旧に要した日数
5～7	震災前の状況	8	地震発生時にいた場所	13	停電時の夜間外出の有無
5	避難所の認知	9	避難の有無	14	夜間外出の目的
6	避難訓練参加経験	10	避難の手段	15	懐中電灯使用の有無
7	懐中電灯の備え、所有	11	避難時に苦労した点	16	夜間外出時の不安要素

3. アンケート調査結果

図 2 に示す結果のとおり、震災時に避難すべき避難所に関しては全体の 89%が知っていたと回答した(Q5)。夜間の震災に備えて懐中電灯を所持していると回答した割合は 76%となり、ある程度緊急時に対する備えは行われていたと言える(Q7)。地震発生時に実際に避難した方は 89%で、そのうち徒歩で避難した方は 51%であった(Q9、Q10)。徒歩で避難した方が過半数以上であり、夜間でも安全に避難できる明るさが必要ながわかる。

今回の震災では仙台市内の全世帯が停電したが、当該地域における電気の復旧には 70%以上の方が4日以上かかったと回答し、長期にわたり夜間の街路照明は機能しなかったことがわかる(Q12)。停電中にも関わらず夜間の外出をせざるを得なかった方が 14%であった(Q13)。そのうち 35%が懐中電灯を使用せずに夜間の外出をしたと回答した(Q15)。

4. まとめ

大規模な震災では広域で停電が長時間続き、夜間でも外出を余儀なくされる場面がある。夜間に住民が安心して外出できる環境整備は必要不可欠と思われ、停電時に道路の明かりを確保できる蓄電池内蔵の防犯灯が必要であることがわかる。光源が蛍光灯や水銀灯から LED になったことで消費電力が激減し、小型の蓄電池で対応可能になったので以前よりも実現しやすくなった。近い将来、首都直下型地震など大規模震災が発生すると言われている。震災に備え、停電対応蓄電池内蔵 LED 防犯灯の早急な整備が望まれる。

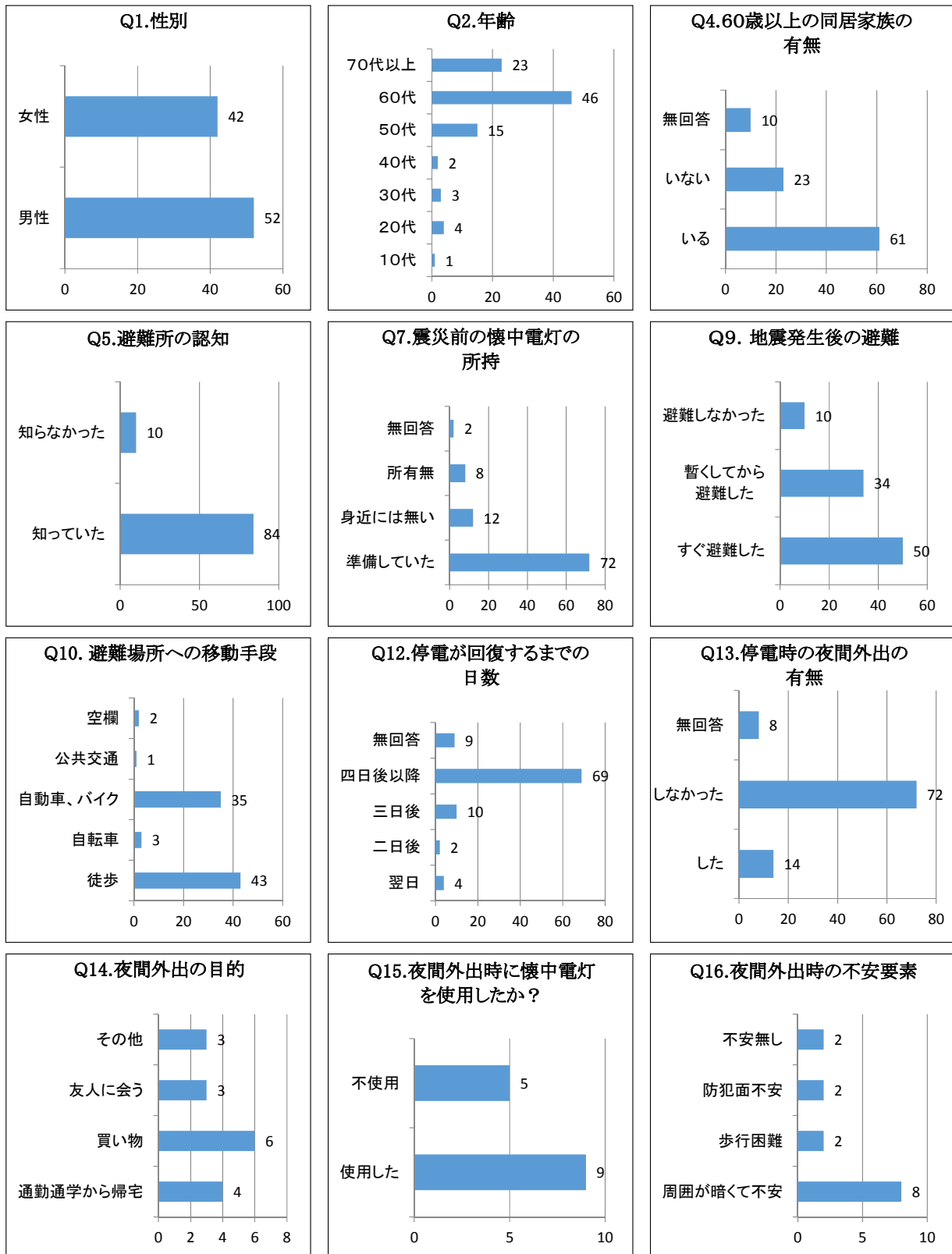


図 2 アンケート調査結果(回答数)

謝辞 アンケート調査にご協力いただきました仙台市危機管理室減災推進課及び仙台市市民の皆様にご心より感謝申し上げます。

An availability of LED street lighting for power outage on disasters. (Part2)

Toshiaki Noda, Toshinari Matsui, Toshiyuki Morishima, Toshitaka Noriki, Nobuyoshi Inatomi, Teruhisa Ito, Mitsuo Enoki, Natsumi Watanabe, Hiroshi Ito, Yukio Akashi, Kyoichi Himura, Tadashi Doi