

LED 街灯 技術 実証 調査

報告書

平成25年3月

地方独立行政法人 大阪府立環境農林水産総合研究所

はじめに

地球温暖化や都市のヒートアイランド現象の対策として、省エネルギー・新エネルギーの推進が喫緊の課題となる中、LED（発光ダイオード）は、消費電力が小さく寿命が長い特性があることから、省エネルギーや温室効果ガス排出量の削減等に向け、店舗や業務空間、住宅など各方面での幅広い普及が急速に進められています。

こうした中、多様な分野での活用が期待されるLEDの一層の普及を図るため、大阪府では、平成18年に府庁本館駐車場において、独立電源型のLED街灯を設置し、「おしゃれなエコ街灯」実証調査を実施してきたところです。

当研究所においては、この実証調査を引き継ぎ、平成23年からこのエコ街灯を活用しLED照明を更新した上で、LED街灯の各機能の耐久性を実証する「LED街灯技術実証調査」を民間企業の協力を得て実施してきました。本報告書は、その調査結果を取りまとめたものです。

目 次

はじめに

1. 調査目的	1
2. 調査概要	1
(1) 調査実施場所	1
(2) 設備の概要	2
(3) 実証項目	3
(4) 調査期間及び調査内容	4
3. 調査結果	5
4. 結 論	7
資料編	8
(1) 設備調査結果 (平成24年3月27日実施)	
(2) 設備調査結果 (平成25年1月24日実施)	
(3) LED照明の経年変化	
(4) 設備写真 (平成25年1月24日撮影)	

1. 調査目的

本調査は、LEDを活用した街灯の一層の技術開発、普及促進を図るため、LED街灯の照明器具や太陽光発電設備、蓄電池など各機能の耐久性を客観的に実証したものである。

2. 調査概要

(1) 調査実施場所

調査は、大阪府庁本館駐車場に設置されたLED街灯4基について実施した。(図1、図2参照)

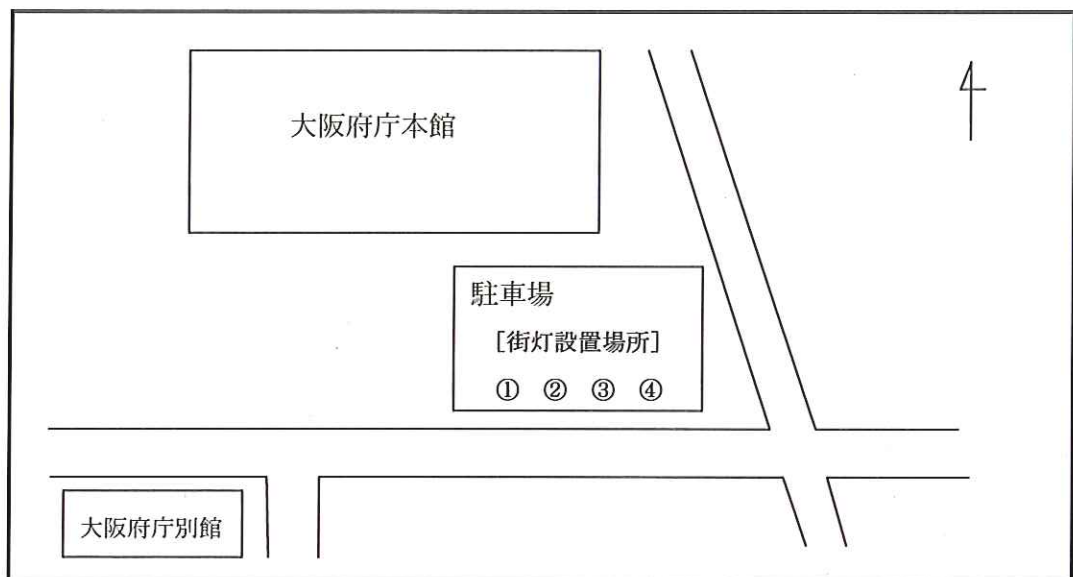


図1 LED街灯の位置図



図2 LED街灯の全景

(2) 設備の概要

LED街灯4基は、照明器具、太陽光発電設備と風力発電設備、及び蓄電池で構成されている。(表1参照)

表1 主要諸元

	主 要 諸 元
照明器具	[メーカー] 株式会社 因幡電機製作所 [形式] LED照明器具 [定格] 白色LED 12W 1,320Lm
太陽光 発電設備	[メーカー] シェルソーラージャパン株式会社 [形式] SQ-80 × 2 (単結晶シリコンセル) [定格出力] 80W × 2 [大きさ] 1200 × 527 (mm) × 2
風力発電 設備	[メーカー] 株式会社 因幡電機製作所. [形式] SV-03 (サボニウス型風車) [定格出力] 20W (風速20m/s 時) [大きさ] φ350 × 1000L (mm)
蓄電池	[メーカー] Optima Batteries Inc. [形式] D-1000S (鉛シール型ディープサイクルバッテリー) [定格出力] 60Ah × 2 [大きさ] W254 × D198 × H174

(3) 実証項目

調査に係る実証項目を表2に示す。

表2 実証項目

調査項目		調査内容
照明器具	外観形状	変形や汚れなどがいないか確認する。
	地表面照度 (直下照度)	直下照度を測定することで、明るさの状態を把握する。
	稼動状況	稼動状況、異常の有無を確認する。
太陽光発電設備	発電出力 (開放電圧)	開放電圧を測定することで電池の出力を確認する。
	発電電力 (短絡電流)	短絡電流を測定することで電池の内部接続状態を確認する。
	稼動状況	稼動状況、異常の有無を確認する。
風力発電設備	外観・回転	変形などないか確認し、回転軸の状態を把握する。
	稼動状況	稼動状況、異常の有無を確認する。
蓄電池	外観形状	変形や汚れなどがいないか確認する。
	蓄電状態 (開放端子電圧)	開放端子電圧を測定することで、蓄電状態を把握する。
	稼動状況	稼動状況、異常の有無を確認する。

(4) 調査期間及び調査内容

調査期間は、平成23年1月～平成25年3月とし、この間に詳細な設備調査を2回、照明関係は9回の照度調査を実施した。(表3、表4参照)

表3 設備調査の内容

実施日	調査内容
① 平成24年3月27日(火)	■照明器具、太陽光発電設備、風力発電設備及び蓄電池に関する調査
② 平成25年1月24日(木)	

表4 照度調査の内容

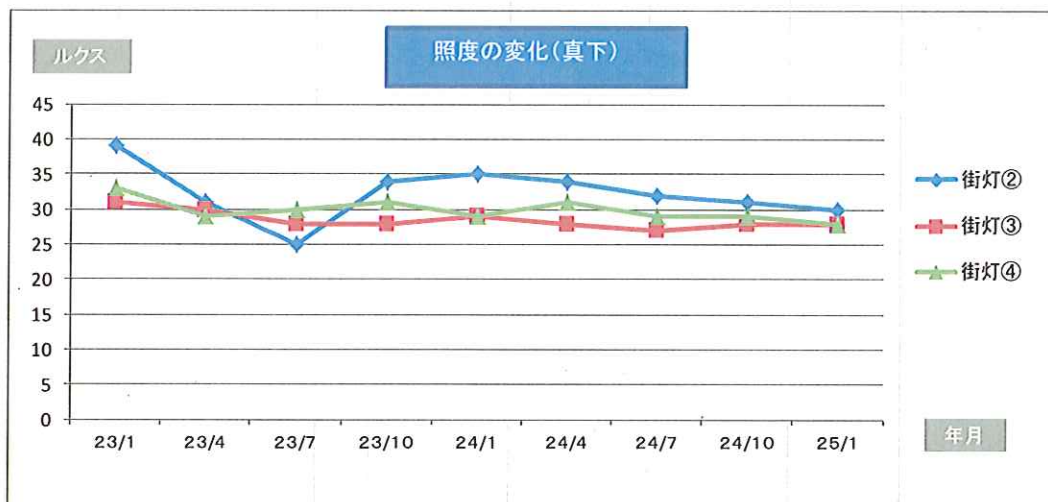
実施日	調査内容
① 平成23年 1月31日(月)	□LED照明器具の照度調査
② // 4月13日(水)	
③ // 7月27日(水)	
④ // 10月26日(水)	
⑤ 平成24年 1月10日(火)	
⑥ // 4月17日(火)	
⑦ // 7月23日(月)	
⑧ // 10月24日(水)	
⑨ 平成25年 1月31日(木)	

3. 調査結果

LED街灯4基について、設備調査及び照度調査を実施した結果、LED照明器具（設置後2年を経過）については、設置当初の器具の汚れなどによる照度低下の後は、安定していることを確認した。（図3参照）

太陽光発電、風力発電及び蓄電池は、設置後7年を経過しているものの、太陽光発電装置は、出力低下の兆候もなく、また、風力発電は回転機構・発電電力について初期の性能を維持し、蓄電池についても、電流値の低下等の性能劣化もないことを確認した。（表5参照）

□LED照明器具の更新：平成23年1月
 （当初のLED照明器具の設置は平成18年2月）
 □太陽光発電設備、風力発電設備及び蓄電池の設置：平成18年2月



- (注) 1. 車道から見て左端の街灯が①、順に②、③、④。（図1参照）
 2. 街灯①は隣接する街灯の影響を受けているため除外。
 3. 街灯②の照度は他の光源の影響を受けていると考えられる。

図3 照度調査結果

表5 設備調査結果の概要

調査項目		調査結果
太陽光発電設備	発電出力 (公称開放電圧：21.8V)	(調査日：H24.3.27) ① 13.6V ②19.6V ③19.8V ④19.9V
		(調査日：H25.1.24) ① 13.25V ②20.2V ③20.2V ④20.1V
太陽光発電設備	発電電力 (公称短絡電流：10.7A)	(調査日：H24.3.27) ① 2.02A ②1.24A ③1.31A ④2.25A
		(調査日：H25.1.24) ① 2.13A ②2.01A ③1.87A ④2.01A ※計測時は、何れの調査日も夕方であったため、公称短絡電流である最大電流値には達していない。
風力発電設備	稼動状況	(調査日：H24.3.27) ・異常なし。
		(調査日：H25.1.24) ・異常なし。
蓄電池	蓄電状態 (開放電圧：11.5~13.5V)	(調査日：H24.3.27) ① 13.0V ②13.3V ③13.3V ④13.0V
		(調査日：H25.1.24) ① 13.2V ②13.5V ③13.4V ④13.4V ※蓄電池は2個あり、何れの調査日も同じ数値。

(注) 車道から見て左端の街灯が①、順に②、③、④。

4. 結論

本実証調査（2年間）により、照明器具については、LEDの初期照度低下後の安定的な照度確保が確認でき、太陽光発電設備、風力発電設備及び蓄電池については、本実証調査と「おしゃれなエコ街灯実証調査」（計7年間）とにより、初期の性能を維持していることが確認できた。

また、両調査では外観検査を主体とした点検の実施のみで、設備を維持管理できたことから、設備のメンテナンスフリーも実証できた。

LEDを用いた街灯は、照明の長寿命化を実現するとともに、地球温暖化の要因である温室効果ガス排出量の削減にも貢献するものである。また、本調査でのLED街灯の光源に必要な電力は、太陽光と風力により発電され、このような商用電源を必要としないLED街灯は、山間部や非常用災害時の照明などに有用なものと考えられ、今後、一層の普及が期待される。

資料編

(1)設備調査結果（平成24年3月27日実施）

設備調査結果			
調査日時:平成24年3月27日(火) 午後1時~7時30分		府庁	
調査担当: 株式会社 因幡電機製作所		□ □ ① ② ③ ④	
LED街灯名称	サボニウスハイブリッド街灯 HBS1-3612C-KAI(①②③④)		
調査項目	調査内容	調査結果	
照明器具	外観形状	変形や汚れなどが無いか確認(目視)	①②③④器具、カバーの変形、汚れナシ
	地表面照度 (直下照度)	直下照度を測定することで、明るさの状態を把握	全照度 ①58Lx ②31.3Lx ③25.6Lx ④28.3Lx
			暗照度 ①35.0Lx ②8.5Lx ③2.6Lx ④4.0Lx
			実照度 ①23Lx ②22.8Lx ③23.0Lx ④24.3Lx
稼動状況	稼動状況を確認し、異常の有無など記載	①②③④LEDの点灯状態に異常は無く、4基とも同じ程度の照度を維持していました。	
太陽光発電設備	発電出力 (開放電圧)	開放電圧を測定することで電池の出力を確認 公称開放電圧:21.8V	①13.6V ②19.6V ③19.8V ④19.9V
	発電電力 (短絡電流)	短絡電流を測定することで電池の内部接続状態を確認 公称短絡電流:5.35×2=10.7A (日射強度1000Wh/m ² ,25°C)	①2.02A ②1.24A ③1.31A ④2.25A
	稼動状況	稼動状況を確認し、異常の有無など記載	開放電圧、短絡電流も正常動作であり、充電動作も正常に行っていることを確認しました。
風力発電設備	外観・回転	変形などが無いか確認し、回転軸の状態を把握(目視)	①②③④ブレード、発電機、軸に変形などは見られませんでした。
	稼動状況	稼動状況を確認し、異常の有無など記載	①②③④回転状況を確認し、異音、コギングなどの異常がないことを確認しました。
蓄電池	外観形状	変形や汚れなどが無いか確認(目視)	上段 ①②③④変形、汚れなどナシ
			下段 ①②③④変形、汚れなどナシ
	蓄電状態 (開放端子電圧)	開放端子電圧を測定することで、蓄電状態を把握 開放電圧:11.5V~13.5V	上段 ①13.0V ②13.3V ③13.3V ④13.0V
			下段 ①13.0V ②13.3V ③13.3V ④13.0V
稼動状況	稼動状況を確認し、異常の有無など記載	上段 ①②③④正常稼動	
		下段 ①②③④正常稼動	

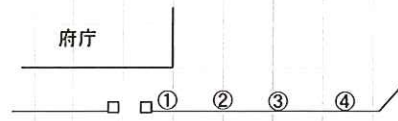
(2)設備調査結果 (平成25年1月24日実施)

設備調査結果

調査日時:平成25年1月24日(木) 午後3時~6時

府庁

調査担当: 株式会社 因幡電機製作所



LED街灯名称	サブニウスハイブリッド街灯 HBS1-3612C-KAI(①②③④)
---------	------------------------------------

調査項目		調査内容	調査結果
照明器具	外観形状	変形や汚れなどが無いか確認(目視)	①②③④器具、カバーの変形、汚れナシ
	地表面照度 (直下照度)	直下照度を測定することで、明るさの状態を把握	全照度 ①43.1Lx②33.0Lx③26.3Lx④28.3Lx
			暗照度 ①21.2Lx②9.3Lx③4.4Lx④3.0Lx
			実照度 ①21.9Lx②23.7Lx③21.9Lx④25.3Lx
稼動状況	稼動状況を確認し、異常の有無など記載	①②③④LEDの点灯状態に異常は無く、4基とも同じ程度の照度を維持していました。	
太陽光発電設備	発電出力 (開放電圧)	開放電圧を測定することで電池の出力を確認 公称開放電圧:21.8V	①13.25V ②20.2V ③20.2V ④20.1V
	発電電力 (短絡電流)	短絡電流を測定することで電池の内部接続状態を確認 公称短絡電流:5.35×2=10.7A (日射強度1000Wh/m ² ,25℃)	①2.13A ②2.01A ③1.87A ④2.01A
	稼動状況	稼動状況を確認し、異常の有無など記載	開放電圧、短絡電流も正常動作であり、充電動作も正常に行っていることを確認しました。
風力発電設備	外観・回転	変形などが無いか確認し、回転軸の状態を把握(目視)	①②③④ブレード、発電機、軸に変形などは見られませんでした。
	稼動状況	稼動状況を確認し、異常の有無など記載	①②③④回転状況を確認し、異音、コギングなどの異常がないことを確認しました。
蓄電池	外観形状	変形や汚れなどが無いか確認(目視)	上段 ①②③④変形、汚れなどナシ
			下段 ①②③④変形、汚れなどナシ
	蓄電状態 (開放端子電圧)	開放端子電圧を測定することで、蓄電状態を把握 開放電圧:11.5V~13.5V	上段 ①13.2V ②13.5V ③13.4V ④13.4V
			下段 ①13.2V ②13.5V ③13.4V ④13.4V
稼動状況	稼動状況を確認し、異常の有無など記載	上段 ①②③④正常稼動	
		下段 ①②③④正常稼動	

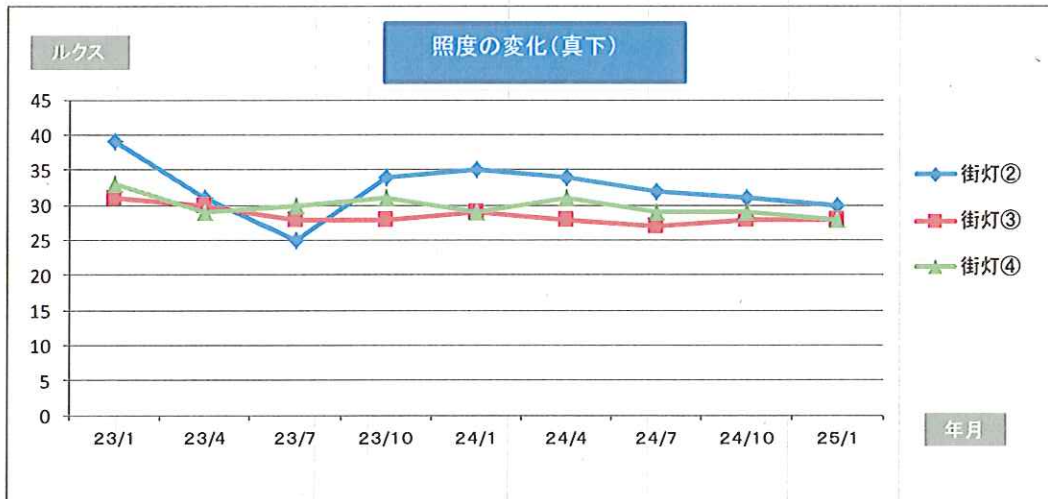
(3) LED照明の経年変化

L E D 照 明 の 経 年 変 化

単位：lx

	街灯②	街灯③	街灯④	計測日時
白色LED [12W 1,320Lm]	39	31	33	H23年1月31日(月) 17時59分～18時8分
	31	30	29	H23年4月13日(水) 18時58分～19時7分
	25	28	30	H23年7月27日(水) 19時38分～19時50分
	34	28	31	H23年10月26日(水) 18時15分～18時26分
	35	29	29	H24年1月10日(火) 17時30分～17時45分
	34	28	31	H24年4月17日(火) 19時～19時10分
	32	27	29	H24年7月23日(月) 19時30分～19時40分
	31	28	29	H24年10月24日(水) 17時40分～17時50分
	30	28	28	H25年1月31日(木) 17時57分～18時10分

(注) 1. 車道から見て左端の街灯が①、順に②、③、④。 2. 街灯①は隣接する街灯の影響を受けているため除外。
3. 街灯②の照度は他の光源の影響を受けていると考えられる。



(4)設備写真 (平成25年1月24日撮影)



(1) バッテリーボックス及びコントローラー



(2) バッテリーボックス及びバッテリー



(3) 風車