

夜間照度実測とアンケート調査を通じた優先改善地点の抽出と夜間照度改善計画の立案

住宅と農地の混在する地区における住民主体の夜間照度改善活動の支援 その2

夜間照度実測 水平面照度 主観評価
街灯直下照度 優先改善地点 道路照明基準

準会員 ○高野 剛^{*1} 正会員 奥井 茜^{*2}
正会員 山田祥人^{*3} 正会員 三浦昌生^{*4}

1. はじめに

本研究では、さいたま市緑区宿区自治会の夜間照度の実態と改善地点を明らかにすることを目的として、同地区を対象に住民と協働で夜間照度実測、実測地点別の主観評価を行い、事前に行ったアンケート結果をふまえ地区内の優先改善地点を抽出した。

2. 夜間照度実測

2. 1. 夜間照度実測の概要

夜間照度の実態を把握するため、アンケート結果を基に地区内の選定した道路において、2013 年 11 月 13・14 日、12 月 23 日に夜間の水平面照度、並びに街灯直下照度の実測を行った。表 1 に夜間照度実測の概要を示す。

表 1 夜間照度実測の概要

実測日	気象条件		実測時間	実測地点数		参加住民数	参加学生数
	天候	平均気温		水平面照度	街灯直下照度		
2013/11/13(水)	晴れ	7.8℃	18:30~21:00	1068	248	36	11
2013/11/14(木)	晴れ	7.9℃	18:30~21:00	967	169	36	10
2013/12/23(月)	晴れ	4.6℃	17:30~19:00	36	13	2	3

再計測2ヶ所を含む

2. 2. 照度実測の方法・対象

水平面照度の実測は、路面上の水平面の照度を 10m 間隔で行い、実測地点は交通量が多い道路では敷地境界線から 50 cm の場所、交通量が少ない道路では、道路の中央、歩道のある道路では歩道の中央とした。

水平面照度に併行して街灯直下照度の実測を行った。計測対象は計測ルートにある蛍光灯、水銀灯、LED 灯、ナトリウム灯の合計 427 基である。

2. 3. 記録用紙の記入・作業分担

記録用紙には、照度の実測値、主観評価の値、街灯・門灯の有無、備考欄を設けた。主観評価は、「とても暗い」「暗い」「どちらでもない」「明るい」「とても明るい」の 5 段階とし、参加した住民が行った。記録用紙の記入、10m 間隔の測定、照度実測、実測地点の記入それぞれの役割を班内で分担した。



図 1 夜間照度計測の様子

2. 4. 水平面照度実測結果

図 2 に水平面照度マップを示す。JIS 指定する歩行者に対する道路照明基準を参考に各実測地点において「0.5lx 未満」「0.5lx 以上 1.0lx 未満」「1.0lx 以上 3.0lx 未満」「3.0lx 以上」の 4 段階で色分けを行った。

地区南側の県道一号線や地区の中心を通る北宿通り沿いには、3.0lx 以上の地点が多く分布している。これは、光の強い道路灯や店舗などの影響であると考えられる。

その一方で、大通りから 1 本入った道路や住宅が密集している道路においては 3.0lx 未満の地点が多く存在する。これは街灯の少なさ、設置間隔や街灯自体の暗さが原因であると考えられる。図 3 に水平面照度の出現頻度分布を示す。全実測地点の約 40% が 1.0lx より、約 70% が 3.0lx より低く、照度が保たれ

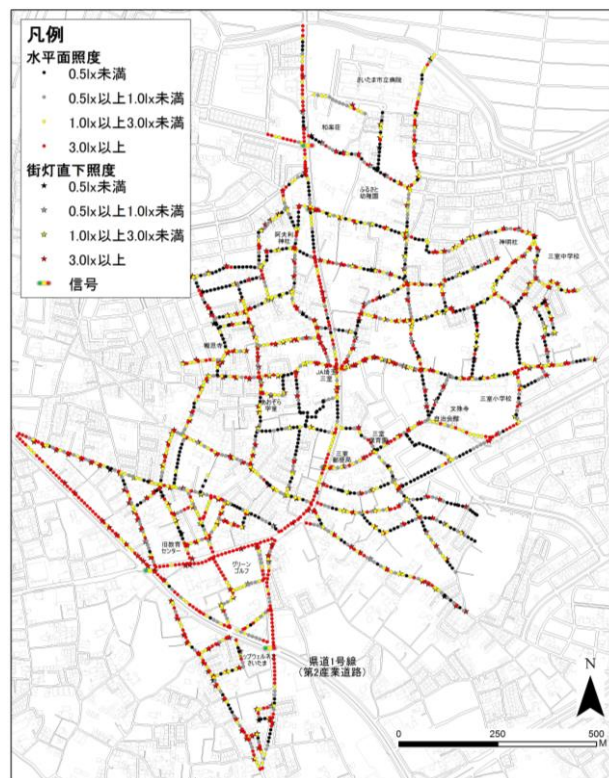


図 2 水平面照度マップ

ていないことがわかる。日本防犯設備協会の防犯灯の推奨照度では、



3.0lx を 4m 先の歩行者の挙動や姿勢が分かる照度と定めているため、同地区の夜間照度は不足しているといえる。

2. 5. 街灯直下照度実測結果

図 4 には蛍光灯、水銀灯、LED 灯、ナトリウム灯それぞれの直下照度と設置数の関係を示す。蛍光灯・水銀灯・LED 灯・ナトリウム灯の 372 基において 4m 先の歩行者の挙動や姿勢などが分かる照度は確保されている。その一方で、蛍光灯 34 基、水銀灯 20 基、LED 灯 1 基が 3.0lx 未満となり、それらの街灯の付近において十分な照度が確保されていない。

その原因として球切れ、カバーの汚れ、ミラーや木の陰による照度の低下が考えられる。

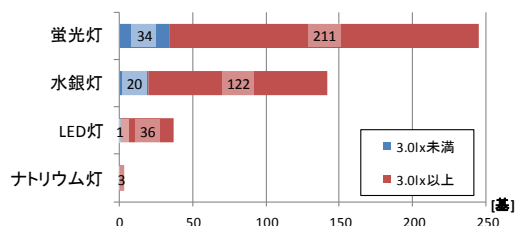


図 4 光源別の直下照度と設置数

Extraction of Prior Improvement Point and Planning of Night Illuminance Improvement Plan through Questionnaire Survey and Night Illuminance Measurement

The Support of Night Illuminance Improvement Activities by Residents' Initiatives in the Area with Farmlands and Residential District Part2

TAKANO Go, OKUI Akane, YAMADA Yoshihito and MIURA Masao

3. 優先改善地点の抽出

3. 1. 抽出方法

地区内の道路に関して、①平均水平面照度実測結果、②平均主観評価結果、③照度均斉度(最少照度/平均照度)、④アンケート結果の4項目に関して評価し、優先改善地点の抽出を行う。

抽出は各項目を10点満点で評価し、①～④の項目の相対的なウェイトとの積を求めることによって算出する。ウェイトの算出は一对比較法を用いる。比較はアンケート結果の分析と同様に自治会の役員4名と研究室2名が行い、二種に分けて10点満点の点数分けは各項目の出現頻度から区間を十分割し定めた。表2に各項目のウェイトと10点満点の評価基準を示す。

表2 各項目のウェイトと点数分け(自治会の評価による)

項目	平均照度	平均主観評価	均斉度	アンケート結果
10	0.00 以上 0.87 未満	0.00 以上 2.00 未満	0.00 以上 0.07 未満	5.57% 以上
9	0.87 以上 1.15 未満	2.00 以上 2.29 未満	0.07 以上 0.09 未満	3.88% 以上 5.57% 未満
8	1.15 以上 1.60 未満	2.29 以上 2.57 未満	0.09 以上 0.12 未満	2.59% 以上 3.88% 未満
7	1.60 以上 1.93 未満	2.57 以上 2.80 未満	0.12 以上 0.15 未満	1.70% 以上 2.59% 未満
6	1.93 以上 2.34 未満	2.80 以上 3.09 未満	0.15 以上 0.18 未満	1.02% 以上 1.70% 未満
5	2.34 以上 2.93 未満	3.09 以上 3.25 未満	0.18 以上 0.21 未満	0.64% 以上 1.02% 未満
4	2.93 以上 3.69 未満	3.25 以上 3.40 未満	0.21 以上 0.26 未満	0.40% 以上 0.64% 未満
3	3.69 以上 4.67 未満	3.40 以上 3.67 未満	0.26 以上 0.32 未満	0.08% 以上 0.40% 未満
2	4.67 以上 8.82 未満	3.67 以上 4.00 未満	0.32 以上 0.41 未満	0.03% 以上 0.08% 未満
1	8.82 以上	4.00 以上	0.41 以上	0.00% 以上 0.03% 未満

各項目の中でもっともウェイトが高いのは平均照度であり、均斉度、アンケート結果、平均主観評価の順に続く。

3. 2. 抽出結果

各項目のウェイトと点数分けの積と和から図5に示すように改善地点の抽出を行った。濃い青色に近づくほど改善重要度が高くなり、優先改善地点は赤で示されている。優先改善地点とは改善必要度5の中でも特に結果の数値が高い10地点である。

最優先改善地点は地区内にある三室小学校の北北東に位置する林道である。

この道路に関しては、アンケート調査のよく使う道路の回答数は多くないものの、平均照度、主観評価、均斉度ともに最高点であった。相対的に平均照度のウェイトが高かったため、その他の平均照度の低い裏道や林道も改善必要度が高くなり優先改善地点となっている。

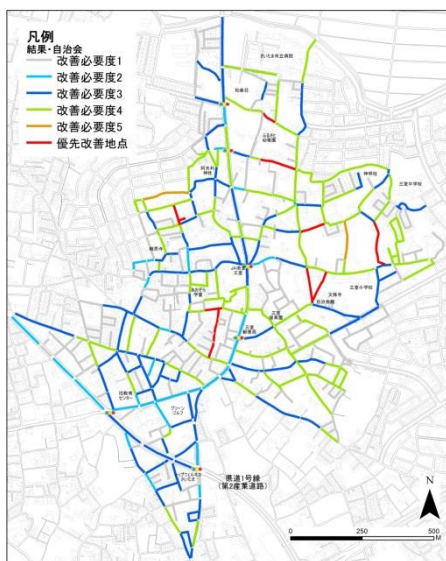


図5 改善必要度の判定・優先改善地点の抽出結果 (自治会の評価による)

4. 改善計画の提案

アンケート結果と夜間照度実測を合わせた結果から優先改善地点が順位づけされた。ここから地区内の安全性・夜間照度環境を向上させるための改善計画を挙げる。

まず、公共施設である街灯の改善である。これは段階的に行う。第1に、点灯していない街灯の改善である。図6に電球切れの街灯マップを示す。実測調査の後、自治会に送付し、現在対応している。第2は周辺樹木の整理やカバーの汚れに対する

清掃などの既存の街灯の整備である。樹木の整備に関してはアンケート調査で住民の要望が強くみられた。第3は、照度の低い街灯の改善である。図4に示すように、点灯し遮蔽物もない状態で基準を満たしていない街灯が数か所あった。第4は、抽出結果から分かった優先改善地点に街灯を新設していくことである。

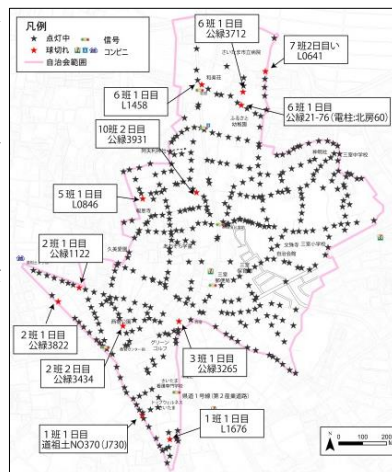


図6 電球切れの街灯マップ

る。この場合は改善地点に選出された理由を加味しながらどのような環境が求められているのか考えて進めていく必要がある。

つぎに、住民主体の補助的な改善計画としては、街灯を補完するものとして住民が協力して自宅の門灯や玄関灯を一晩中点灯する一戸一灯運動を実施することや街灯を最大限に利用するために自宅の樹木の整備を行うことが挙げられる。

5. 第2回懇談会

2014年3月2日に、対象地区の自治会館で、第2回懇談会を開催した。第1回懇談会と同様に会長や役員をはじめ、住快環プロジェクトに興味を持った住民が参加した。出席者は自治会の住民38名、区内の自治会役員1名、市職員1名、研究室から著者を含め学生6名、教授1名の計47名であった。

懇談会の内容は、住快環プロジェクトの説明、アンケート・実測結果等の報告、それを踏まえた住民への提案、意見交換などである。



図7 第2回懇談会の様子

6. まとめ

夜間照度実測結果から地区内の多くの道路においてJISの歩行者に対する道路照明基準を満たしていないことが分かった。並びにアンケート調査結果から、住民が夜間の道路の安全性に問題を感じていることが分かった。

一对比較法を用いて、アンケート調査結果と夜間照度実測結果を比較し、一体化することによって優先改善地点が抽出された。各評価項目のウェイト是一对比較の回答者によって左右されやすいため、検討していく必要がある。

今回の結果をもとに、より良い住環境を目指して自治会を中心として議論し改善箇所・改善計画を選択している最中である。

本研究は、科学研究費助成金(基盤研究(C))「住民との協働による住環境づくり活動がもたらす効果の総合的検証と展開」(研究代表者:三浦昌生)によるものである。

引用文献

- 1) JIS9111 道路照明基準
- 2) 日本防犯設備協会 SES E1901-3 防犯灯の照度基準 2012
- 3) 照明学会 JIEC-006 歩行者のための屋外公共照明基準 1994
- 4) 社団法人: 照明学会編 照明ハンドブック, オーム社, 2003.

*1 芝浦工業大学学部生

*2 埼玉県庁 (当時芝浦工業大学学部生)

*3 さいたま市役所 (当時芝浦工業大学学部生)

*4 芝浦工業大学システム理工学部環境システム学科 教授・工博

Bachelor Student, Shibaura Institute of Technology

Saitama Prefectural Office

Saitama City Office

Prof. Dept. of Architecture and Environment Systems, Shibaura Institute of Technology, Dr.Eng.