

戸建住宅密集区域における夜間照度環境改善のための実測調査および行動計画の作成
住民主体の住環境改善活動の促進を目的とした自治会・町会との共同実測と住民意識に関する研究 その2

準会員 ○小林和幸^{*1} 正会員 瀬戸教文^{*2}
正会員 稲葉 光^{*3} 同 三浦昌生^{*4}

住宅地 鉛直面照度 半円筒面照度
街灯直下照度

1. はじめに

本研究では、さいたま市見沼区堀崎町自治会区域内の1C地区における鉛直面照度実測調査、街灯の高さ調査、街灯直下照度実測調査、計測値と計算値の関係および懇談会について報告する。

2. 1C地区の概要

1C地区は、堀崎町自治会区域の南西部に位置している。西側には第二産業道路が通っており、通過交通の影響を受けている。また、戸建住宅が大半を占めるなど、堀崎町の特徴がよく表れている地区である。アンケート調査の結果、問題としてあげられた暗い裏路地が多く存在することから、1C地区を調査対象とした。

3. 鉛直面照度実測調査

06年11月22日(水)19:00~21:00に、鉛直面照度実測調査を行った。住民参加の呼びかけは、自治会長・環境部長が行い、住民10名と学生4名が参加した。計測は路面から1.5mの高さで、進行方向に向かい、前後左右の計4方向の照度について行った。また、計測間隔は10mとした。計測前には、住民が各実測地点の明るさを5段階で主観評価した。実測の際、照度計測、記録用紙への記入などの中心となる役割については、住民が担当した。実測地点は、06年10月21日(土)19:00~21:00に行った水平面照度実測調査と同様の209地点とした。

図1に水平面照度マップ、図2に半円筒面照度マップ、表1に半円筒面照度変換式(CIEによる)を示す。図1は日本防犯設備協会の防犯照明の推奨照度、CIEの「歩行エリアに対する照明条件」を基にして、各実測地点の計測値を4段階に分けて表示した。図2は、実測調査から得られた4方向の鉛直面照度を表1の半円筒面照度変換式に代入し、CIEの「歩行者のための屋外公共照度基準」を基に、4段階に分けて表示した。

図1より街灯付近を除き、1.5lx未満の地点が連続していることがわかる。また、5.0lx以上が計測された15地点のうち13地点は、水銀灯・ナトリウム灯付近で計測されていることから、水銀灯・ナトリウム灯による効果が高いことがわかる。対照的に蛍光灯付近は、3.0lxを下回る実測地点が多い。水平面照度の平均値は2.1lxとなり、JISが定める防犯照明の推奨照度3.0lxのクラスBを満たしていない。また、同推奨照度によると水平面照度の最も低い地点が平均値の1/10程度の明るさに設定する必要がある、1C地区の場合は0.21lxとなる。その条件を満たしていない地点は3地点ある。もし、クラスBを満たすためには、最も低い地点を0.3lxにする必要がある。その場合は、23地点が満たしておらず、大幅な改善が必要である。

図2より、CIEの場所の分類「夜間の使用が小」の推奨

照度1.5lx以上となった45地点のうち、14地点が水銀灯・ナトリウム灯の効果で明るくなっていることがわかる。その他は自動販売機の光、人感センサー付防犯灯、玄関灯、門灯などが影響していたと考えられる。

図1と図2を比較すると、各地点の明るさが同様の傾向を示している。明るい地点、暗い地点共に街灯の有無によって影響を受けている。相違点は、図2を鉛直面照度から算出している関係から、街灯直下の値よりも街灯付近の値の方が高い結果となっている点である。そのため、図1に比べ、明るい地点が広く分布している傾向にある。

また、水平面照度の低い地点において「どちらでもない」「明るい」と回答があった。

付近に街灯がない場合でも、密集している住宅の玄関灯や門灯による効果、視線の先に明るい街灯があったためと考えられる。また、長い間堀崎町に住むことで現状の明るさに慣れが生じ、住民の明るさの水準が低くなったということも推測できる。2種類の照度マップから、水銀灯・ナトリウム灯の効果が高いことが確認された。また、蛍光灯付近については、クラスBを満たしていない地点があることを考慮して、新たな街灯の設置など、照明計画を立てる必要がある。



図1 水平面照度マップ



図2 半円筒面照度マップ

表1 半円筒面照度変換式(CIEによる)

$$E_{sc} \approx \sum_{i=1}^4 E_{vi} / 4 + (E_{v1} - E_{v3}) / \pi$$

E_{vi} : 互いに直交する4方向の鉛直面照度(第1方向および第3方向を道路軸に一致させる)

4. 街灯の高さ調査

06 年 12 月 15 日(金)14:00～17:00 に街灯の高さ調査を行った。計測方法は、レーザー距離計を用いて、街灯器具の下端から路面までの高さを計測した。また同時に、街灯番号、位置、種類の確認を行った。街灯の高さは、さいたま市見沼区役所によって蛍光灯 4.5m、水銀灯・ナトリウム灯 5.0m を目安とされている。

表 2 に街灯の高さ調査結果を示す。水銀灯・ナトリウム灯、蛍光灯共に目安よりやや高い位置にあることがわかった。

5. 街灯直下照度実測調査

06 年 12 月 15 日(金)18:30～19:30 に、1C 地区内 59 地点において街灯直下照度実測調査を行った。調査方法は街灯直下の路面上を実測地点とし、その地点の水平面照度を計測した。図 3 に街灯直下照度マップを示す。水銀灯・ナトリウム灯が設置されている 8 地点のうち、7 地点において 7.5lx 以上が計測された。蛍光灯については、40 地点においてランク B となる 3.0lx を超える結果となった。これにより、多くの実測地点において、人の挙動が確認できる程度の明るさは、確保できていることがわかる。蛍光灯で唯一、7.5lx が計測された 1 点については、コンパクトタイプ・高ワット数の新しい街灯が設置されていた。街灯種類ごとの街灯直下照度の平均値は、水銀灯 14.6lx、ナトリウム灯 7.0lx、蛍光灯 4.7lx となった。このことから前述の通り、水銀灯・ナトリウム灯による効果が高いことが確認される。

6. 計測値と計算値の関係

街灯の高さ調査、街灯直下照度実測調査の計測値を基にして、照度計算の計算式から計測値と計算値の関係について分析した。表 3 に照度計算の計算式、図 4 に蛍光灯の計測値と計算値、図 5 に水銀灯・ナトリウム灯の計測値と計算値を示す。表 3 の計算式によって得られる照度は、点光源による街灯直下の路面上の照度である。街灯は 59 本あり、その内訳は 80w の水銀灯 5 本、40w のナトリウム灯 3 本、20w の蛍光灯 50 本、42w のコンパクト型蛍光灯 1 本である。計算式では、光束を、水銀灯 3400lm、ナトリウム灯 3200lm、20w の蛍光灯 1230lm、42w のコンパクト型蛍光灯 3200lm、また立体角を 4π としている。その他に、機能率として計測値/計算値を求めた。

表 2 街灯の高さ調査結果

	平均	最大	最小	本数
水銀灯・ナトリウム灯	5.21	5.62	4.97	8
蛍光灯	4.57	6.00	3.84	51

単位:m

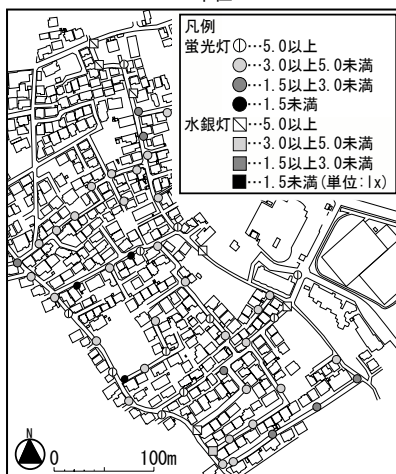


図 3 街灯直下照度マップ

表 3 照度計算の計算式

$$I = \frac{F}{\omega} \quad \begin{matrix} I: \text{光度} \\ F: \text{光束} \end{matrix}$$

$$E = \frac{I}{r^2} \quad \begin{matrix} E: \text{照度} \\ r: \text{距離} \end{matrix}$$

図 4 と図 5 から、街灯 59

本のうち、42 本について計算値を下回る結果になった。その主な原因として、照明器具と電球の性能が経年劣化したことが考えられる。現在、さいたま市見沼区では電球の寿命である約 3 年ごとに、電球・グローブの交換を行っているが、照明器具の全てを取り替えているわけではない。また、多くの街灯が 01 年 5 月のさいたま市の合併前に設置された街灯であった。その他の原因としては、グローブの汚れが挙げられる。機能率は、水銀灯 122%、蛍光灯 83% となり全体で 89% であった。また、60% を下回り、問題があると考えられる街灯が 9 本あった。その結果を基に、再度街灯が適正に機能しているか確認し、問題があった街灯 6 本について見沼区役所に報告することとした。

7. 行動計画

07 年 1 月 11 日(木)15:00～16:00 に、見沼区役所の生活課に計測値と計算値の結果を報告し、問題のあった街灯について改善を求めた。その結果、生活課が問題のあった街灯 6 本について電球・グローブの交換などの改善を早急に行うこととなった。堀崎町自治会区域の街灯は、見沼区が設置費用、電気代、電球代など諸費用を負担している。しかし、街灯の劣化を全て管理しきれていないのが現状である。このことから見沼区に全てを任せるのではなく、住民側から可能な限り管理に係わり、連携していくことが行動計画の作成において重要であると考えられる。

8. 懇談会

07 年 1 月 28 日(日)10:00～12:00 に、懇談会を行った。住民参加の呼びかけは、自治会長・環境部長が行い、住民 35 名と学生 7 名が参加した。懇談会では調査結果の報告、グループ討論などを行った。グループ討論では、実測調査結果から暗いとなった実測地点について議論されていた。また、人が駅に向かう際に利用する道路を明るくしたいなど、動線を意識した意見があった。

9. まとめ

実測調査、懇談会を行うことで、住民の住環境に対する意識と関心の高まりが把握出来た。その高まりに対し、地区の特色に合った行動計画を作成する必要がある。堀崎町自治会区域は規模が大きいので、今後、区と自治会の協力体制が必要不可欠になると考えられる。「官民一体の活動」、それが行動計画を立てる上でのキーワードと考えられる。

本研究は、セコム科学技術振興財団研究助成「住民による街灯照度実測に基づく自治会主導の安全な町づくりのための支援手法開発」(研究代表者:三浦昌生)によるものである。

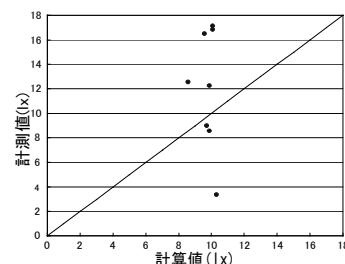


図 5 水銀灯・ナトリウム灯の計測値と計算値

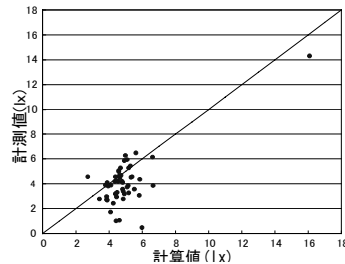


図 4 蛍光灯の計測値と計算値

*1 芝浦工業大学学部生
*2 ファースト・ファシリティーズ (当時芝浦工業大学学部生)
*3 スターツコーポレーション (当時芝浦工業大学学部生)
*4 芝浦工業大学システム工学部環境システム学科 教授 工博

Bachelor Student, Shibaura Institute of Technology
First Facilities
Starts Corporation
Prof. Dept. of Architecture and Environment Systems, Shibaura Institute of Technology, Dr.Eng