

公団集合住宅団地における夜間照度環境改善のための実測調査と改善方法の立案
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4

準会員 ○櫻田峻一*1 正会員 真田 学*2
正会員 岡野一弘*3 同 三浦昌生*4

鉛直面照度 推奨照度 街灯直下照度
保守率 シミュレーション

1. はじめに

本研究では、坂戸市若葉台第一住宅自治会を対象とした、夜間照度実測調査、街灯の高さ計測、街灯直下照度の計測、照度計算シミュレーションなどを用いた改善方法についての検討結果を報告する。

2. 夜間照度実測調査

2-1. 鉛直面照度実測調査の概要

06年11月4日(土)19:00~21:00に、住民26名、学生11名で鉛直面照度実測調査を行った。計測地点については、団地内の道路を5m間隔で計測し、06年10月28日(土)18:30~21:00に行った水平面照度実測調査と同様にした。計測方法については、JISの歩行者用推奨照度を基にし、路面上から1.5mの高さで計測の進行方向に対して、前後左右4方向の鉛直面照度を計測することとした。また各計測地点では、明るさを5段階で主観評価した。

鉛直面照度実測調査は10班に分かれて行った。住民の夜間照度環境に対する意識の向上、今後の住環境改善活動に役立てることを狙いとし、参加した住民が調査の中心となって実測調査を行った。

2-2. 鉛直面照度実測調査の結果

図1に鉛直面照度の出現頻度分布、図2に鉛直面照度の住環境マップを示す。図1より0.25lx以上0.50lx未満の地点が最も多いことがわかり、日本防犯設備協会の推奨照度0.5lxに改善できる場所は多いと考えられる。図2より、細い道路は、連続して照度が低いことがわかる。細い道路は棟と棟の間に多いため、門灯や住宅からの明かりなどが届かないことが原因だと考えられる。

図3に主観評価と鉛直面照度実測値の関係、図4に主観評価と水平面照度実測値の関係を示す。図3より「とても暗い」「暗い」と評価した地点は、それぞれ0.5lx、1.0lx以下にほぼ収まっている

ことがわかる。図4では、「とても暗い」「暗い」と評価した地点は、それぞれ3lx、5lx以下にほぼ収まる結果となった。よって、水平面照度で5.0lx、鉛直面照度で1.0lxを超えると夜間の明るさへの不安が減少すると考えられる。この結果を推奨照度と比較すると、クラスBの鉛直面照度0.5lxと水平面照度

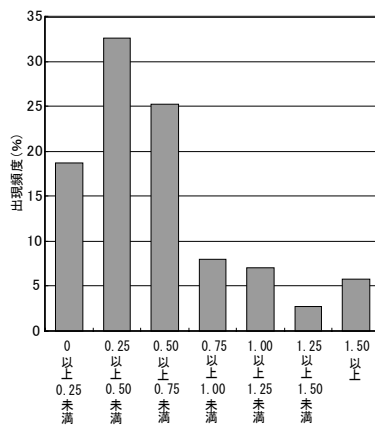


図1 鉛直面照度の出現頻度分布 (06.11.4. 19:00~21:00)

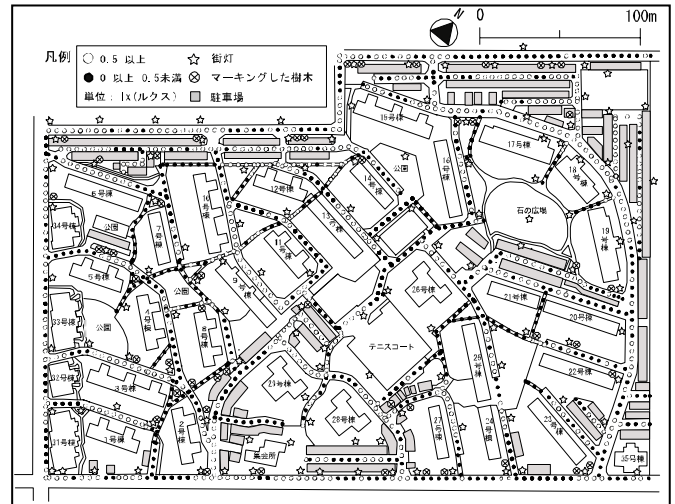


図2 鉛直面照度の住環境マップ (06.11.4. 19:00~21:00)

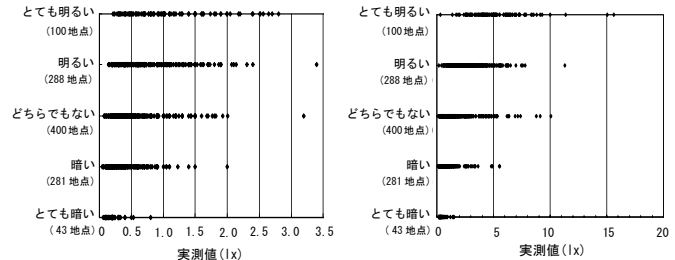


図3 主観評価と鉛直面照度実測値の関係

図4 主観評価と水平面照度実測値の関係

3.0lxが「とても暗い」とは感じないレベル、同様にクラスAの鉛直面照度1.0lxと水平面照度5.0lxが「とても暗い」「暗い」とは感じないレベルに相当する。推奨照度を満たすことの重要性が、主観評価により明らかになった。同団地では、豊富な樹木による明るさへの影響が問題になっているが、街灯の光が遮られている地点数は22地点となった。全体的には樹木の影響は少ないといえ、樹木が住民に対し心理的な影響を及ぼしている可能性も考えられる。ただし、4~9号棟周辺には樹木の影響を示す記述が多く、夜間照度環境への影響が考えられる。

3. 街灯の高さ計測と街灯直下照度の計測

団地内に設置されている街灯は110基であり、同自治会が管理している。また、団地を囲む道路には坂戸市が管理している街灯が設置されている。

自治会では、04~06年の3年計画で、87基の街灯を松下電工株式会社製のYF-51316に交換したため、住民から経年変化による照度の違いが知りたいという意見があった。そのため、個々の街灯の性能を把握するために、街灯直下照度の計測と、街灯の高さ計測を行った。

06年12月26日(火)17:30~20:00に、街灯の高さ計測を行うことになった。図2に示したすべての街灯を対象とし、レーザー距離計で地面から灯具までの高さを計測した。自治会が管理している街灯の高さは最低3.3m、最高4.5m、平均4.1mとなった。坂戸市が管理している街灯の高さは最低4.3m、最高5.7m、平均4.7mとなり、自治会の街灯の方が低く設置されていることがわかった。

07年1月9日(火)17:30~20:00に、街灯直下照度の計測を行った。対象は街灯の高さ計測と同様とし、街灯まわりの水平面照度の最大値を計測した。YF-51316はほぼ同じ高さに設置されているため、ポールから1.2mの距離で水平面照度が最大となることがわかった。

自治会が管理している街灯は、交換した年の違いにより街灯直下照度に差が表れた。YF-51316の街灯直下照度の平均値については、04年に交換された23基が5.85lx、05年に交換された40基が6.61lx、06年に交換された23基が7.94lxとなった。

坂戸市が管理している街灯は17基あり、その内14基は20w 蛍光灯×1本のものである。14基の街灯直下照度については、不点灯のものを除いて最低1.40lx、最高6.80lx、平均4.79lxとなった。街灯直下照度に差があるのは、蛍光灯を交換した時期がそれぞれ異なり、新しいものと古いものが混在していることが原因として考えられる。また、自治会の街灯と比べて汚れているものが多く、照度を低下させていると考えられる。

4. 保守率と照度計算シミュレーション

4-1. 保守率の算出

街灯直下照度と街灯の高さを計測し、YF-51316全86基の保守率を算出した。算出には、松下電工株式会社製の照度計算ソフト Luminous Planner Lite を用いた。

表1にYF-51316の街灯直下照度の平均値と平均保守率を示す。06年と05年の保守率の差が大きく、使用開始直後は低下が早いことがわかる。保守率に影響を及ぼす要因の1つに街灯の汚れがあるが、肉眼で見えるほどではなかった。よって、保守率の差が表れた原因は、光源自体の光束の低下によると考えられる。

4-2. 保守率の差による照度への影響

水平面照度実測調査の実測値を用いて、04年に交換された保守率の低い街灯が集まっている場所において、水平面照度の平均値を算出した。結果は1.61lxとなり、全計測地点の水平面照度の平均値2.00lxよりも0.39lx低い値だった。これは保守率の差による影響であると考えられる。

4-3. 保守率を上げた場合の照度計算シミュレーション

水平面照度の平均値について、保守率を上げた場合の変化を図5、図6に示す範囲においてシミュレーションした。この範囲の街灯は、すべて04年に交換したものである。

保守率が異なる2通りの水平面照度分布図を作成し、各計測地点における計算値を読み取り、計算上の水平面照度の平均値を算出した。なお、水平面照度分布図において、建物や樹木などの障害物は考慮しないものとした。

図5に保守率0.58の場合の水平面照度分布図を示す。

計算上の水平面照度の平均値は0.95lxとなった。

図6に保守率0.80の場合の水平面照度分布図を示す。計算上の水平面照度の平均値は1.34lxとなり、2つの計算上の水平面照度の平均値の差は0.39lxとなった。よって、新しい光源を使用し、保守率を0.80まで上げることにより、実際の水平面照度の平均値を0.39lx上げることができると考えられる。実際の水平面照度の平均値は1.61lxなので、2.00lxまで改善できると予想される。しかし、それでも全計測地点の実際の水平面照度の平均値と同じ値である。そのため、今回照度計算した場所では、重点的に古くなった光源の交換を行い、高い保守率を持することが望ましく、街灯増設の必要性も高いといえる。なお、実際の水平面照度の平均値が計算上の水平面照度の平均値より高原因は、門灯やピロティ灯などの影響と考えられる。

6. 住民との懇談会

07年2月3日(土)14:00~16:00に、住民25名、学生9名で懇談会を行った。同自治会の管理組合事務所にて、実測調査活動の結果を報告し、今後の活動について話し合った。班別討論、全体討論により、改善の必要性が高い場所が明らかになった。また、蛍光灯の定期的な交換や、樹木の影響を受けない低い街灯の設置を検討することとなった。

7. まとめ

保守率を算出することにより、照度を高く保つことの重要性が明らかになった。また、シミュレーションにより街灯の機能が明らかになったことや、実測値と計算値の比較をしたことが改善案の根拠となった。同自治会は主体性が確立しているため、本研究を活かした活動により、夜間照度環境の改善が期待できる。

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。

表1 YF-51316の街灯直下照度の平均値と平均保守率

	街灯直下照度の平均値(lx)	平均保守率
04年に交換した街灯	5.85	0.58
05年に交換した街灯	6.61	0.64
06年に交換した街灯	7.94	0.8

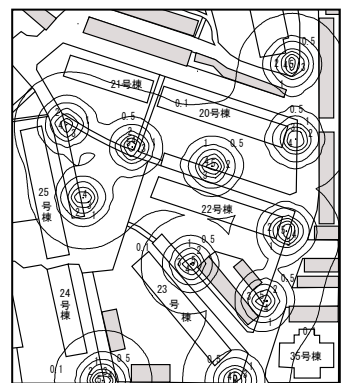


図5 保守率0.58の場合の水平面照度分布図

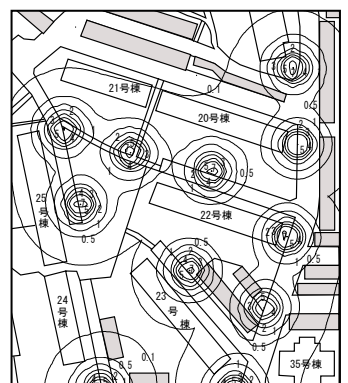


図6 保守率0.80の場合の水平面照度分布図

*1 芝浦工業大学学部生

*2 東急コミュニティー(当時芝浦工業大学学部生)

*3 ファースト・ファシリティーズ(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

Tokyu Community

First Facilities

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