

街灯の効果に着目した鉛直面照度および街灯直下照度の実測  
住宅密集度に差のある戸建住宅地区における夜間照度改善に向けた行動計画の立案 その2

住民主体 自治会 鉛直面照度  
街灯 電気使用量

正会員 遠山和宏\*1 同 北川雄基\*2  
同 三浦昌生\*3

1. はじめに

本研究では、さいたま市西区の宮前町二丁目自治会を対象とした鉛直面照度実測調査、街灯直下照度実測調査、コンパクト型蛍光灯の調査を行った。

2. 鉛直面照度実測調査

2-1. 鉛直面照度実測調査の概要

07年12月14日の19:00~22:00に、鉛直面照度実測調査を行った。住民7名、学生2名が参加した。調査の対象は地区全域とせず、国道16号線・17号線の西側の範囲に限定した。理由として、地区東側の住宅地は整備されて間もないため街灯の設置が不十分であること、小学校の通学路となっているため、登下校時の防犯が課題となっていることが挙げられる。調査では、道路の中央を目安とし、鉛直面照度の基準である1.5mおよび小学校1年生の平均目線である1.0mの高さにおいて、前後左右の4方向の鉛直面照度を計測した。なお、計測間隔は水平面照度実測調査と同様に10mとした。

2-2. 鉛直面照度実測調査の結果

図1に1.5mの高さにおける鉛直面照度マップ、図2に1.0mの高さにおける鉛直面照度マップを示す。両図は、日本防犯設備協会が定める防犯照明の推奨照度を基に、各計測地点における4方向の鉛直面照度の最小値を、「0.5lx以上」「0.5lx未満」に色分けしたものである。両図より、全体を通して同様の傾向が見られており、暗い地点が多いことがわかる。また、蛍光灯が設置されている東側の住宅地や細い路地では0.5lx未満の地点が集中している。一方、水銀灯や高圧

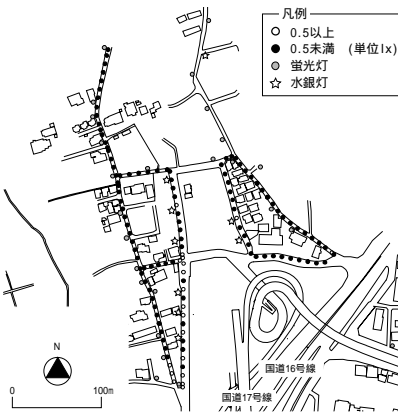


図1 1.5mの高さにおける鉛直面照度マップ



図2 1.0mの高さにおける鉛直面照度マップ

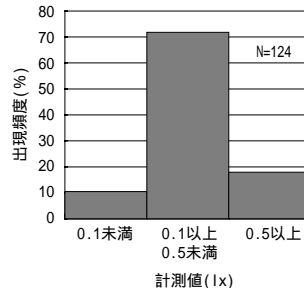


図3 1.5mの高さにおける鉛直面照度の出現頻度分布

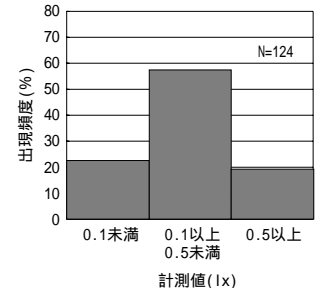


図4 1.0mの高さにおける鉛直面照度の出現頻度分布

ナトリウム灯が設置されている国道16号線・17号線付近の道路では0.5lx以上の地点が多いことがわかる。

図3に1.5mの高さにおける鉛直面照度の出現頻度分布、図4に1.0mの高さにおける鉛直面照度の出現頻度分布を示す。図3では、0.5lx未満の地点が全体の82%となった。しかし、0.1lx未満の地点は10%であることから、特に暗い地点は少ないことがわかる。

図4では、0.5lx未満の地点は全体の81%あり、0.1lx未満の地点が23%を占めている。これらのことから、1.0mの高さの鉛直面照度に暗い地点が多いことがわかる。しかし、0.5lx以上の地点を比較した場合、高さの違いによる出現頻度分布の差は見られなかった。

図5に地点ごとの1.5mと1.0mの高さにおける鉛直面照度の関係を示す。図より、1.5mの鉛直面照度が高い地点がやや多い傾向が見られる。なお、一部で1.0mの鉛直面照度が高い地点も見られるが、これは低い位置に設置されている門灯や自動販売機の光が影響したと考えられる。しかし、全体的な傾向としては同じ地点の照度に大きな差がないことがわかる。

これらの結果から、照度は高さによって影響する場合もあるが、それ以上に設置されている街灯の明るさに左右されることがわかった。そのため、街灯の機能や状態を確認するために、街灯の効果を詳しく調査する必要があると考えられる。

3. 街灯直下照度実測調査

3-1. 街灯直下照度実測調査の概要

07年11月22日・23日の19:00~21:30に街灯直下照

度実測調査を行った。調査では、地区内に設置されている街灯 159 基を対象とし、街灯光源の直下において路面上の水平面照度を計測した。同時に、グローブの汚れや障害物の有無の確認を行った。

### 3 - 2 . 街灯直下照度実測調査の結果

表 1 に光源の種類別の街灯直下照度を示す。地区内には主に 20W 蛍光灯が設置されており、地区全域で 120 基ある。しかし、20W 蛍光灯の平均照度は 3.66lx であり、他の光源ごとの平均照度と比較して最も低い値であることがわかる。一方、32W コンパクト型蛍光灯に着目すると、20W 蛍光灯の 2 倍以上の平均照度となっており、80W 水銀灯に近い明るさが確保されている。このことから、コンパクト型蛍光灯は低いワット数で高い照度を得られることがわかる。また、同じ光源であっても最大照度と最小照度を比較すると大きな差が生じていることから、効果的に機能していない街灯があると考えられる。そのため、地区内で最も多く設置されている 20W 蛍光灯に着目して状態別の比較を行った。

表 2 に 20W 蛍光灯の状態別の街灯直下照度を示す。地区内に設置されている 120 基の 20W 蛍光灯の内、グローブに汚れのあるものが 53 基、樹木などの障害物によって陰になっているものが 4 基あった。表 2 より、グローブに汚れのあるものは、汚れのないものと比較して平均照度が 1.10lx 低いことがわかる。また、障害物によって陰になっているものは、グローブに汚れのないものと比較して平均照度が大幅に低いことがわかる。地区内の

表 1 光源の種類別の街灯直下照度

光源の種類	設置数(基)	最大値(lx)	最小値(lx)	平均値(lx)
20W 蛍光灯	120	7.64	0.85	3.66
32W コンパクト型蛍光灯	5	10.35	6.50	8.36
80W 水銀灯	6	14.03	1.53	9.04
40W ナトリウム灯	1	9.61	9.61	9.61
100W 水銀灯	3	18.88	4.80	10.41
200W 水銀灯	13	23.37	5.26	15.99
250W 水銀灯	5	22.67	10.99	16.04
300W 水銀灯	1	6.56	6.56	6.56
400W 水銀灯	2	36.50	8.29	22.40

表 2 20W 蛍光灯の状態別の街灯直下照度

光源の状態	設置数(基)	最大値(lx)	最小値(lx)	平均値(lx)
グローブに汚れなし	63	7.64	0.85	4.22
グローブに汚れあり	53	6.03	0.85	3.12
障害物の陰あり	4	2.62	1.20	1.78

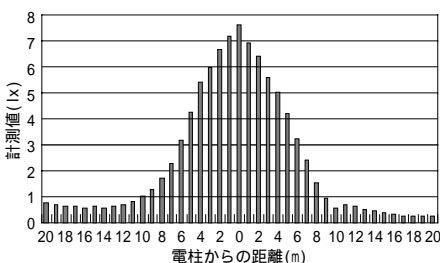


図 6 電柱を中心とした左右 1m 間隔の照度

表 3 電柱を中心とした範囲の平均照度

電柱からの距離(m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平均照度(lx)	7.61	7.24	6.97	6.62	6.31	5.93	5.52	5.10	4.69	4.32	3.98
電柱からの距離(m)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
平均照度(lx)	3.70	3.46	3.25	3.06	2.89	2.74	2.61	2.50	2.39	2.30	

の 20W 蛍光灯はグローブの汚れや周囲の障害物の影響を受けているものが半数近くあることから、これらが地区の暗さの原因の一つであると推測できる。そのため、グローブの汚れや障害物を除去することは、地区内の夜間照度を改善するための手段として有効であると考えられる。

## 4 . コンパクト型蛍光灯の調査

### 4 - 1 . コンパクト型蛍光灯の調査の概要

07 年 12 月 21 日の 19:00 ~ 22:00 にコンパクト型蛍光灯の調査を行った。調査では、地区内に設置されている 32W コンパクト型蛍光灯 4 基を対象とし街灯光源の直下を中心に 1m 間隔で左右 20m 範囲の水平面照度を計測した。

### 4 - 2 . コンパクト型蛍光灯の調査の結果

図 6 に電柱を中心とした左右 1m 間隔の照度を示す。32W コンパクト型蛍光灯の照度が水平面照度の基準である 3lx を満たすのは左右ともに 6m 地点までであることがわかる。また、電柱を中心とした左右 10 ~ 14m 付近を境に照度の変化が小さくなっていることがわかる。このことから、32W コンパクト型蛍光灯の光が及ぶ範囲は、概ね 10 ~ 14m 程度であると推測できる。

表 3 に電柱を中心とした範囲の平均照度を示す。この表は電柱を中心とした範囲の平均照度を左右 20m 地点まで計算したものである。表より、電柱を中心とした左右 14m 地点である 28m の範囲までは 3lx を満たしていることがわかる。そのため、32W コンパクト型蛍光灯は 30m 程度の間隔で設置することで 3lx を確保できると考えられる。

表 4 に東京電力が定める月額電灯料金を示す。電灯料金は入力換算容量を基に設定されており、蛍光灯の場合、ワット数の 1.25 倍の値である。そのため、入力換算量は 20W 蛍光灯が 25W、32W コンパクト型蛍光灯が 40W となる。表 4 より、コンパクト型蛍光灯は 20W 蛍光灯と同一の電灯料金であることがわかる。このことから、低い電灯料金で高い照度を確保できるため、32W コンパクト型蛍光灯は有効であると考えられる。

## 5 . 懇談会

07 年 1 月 27 日の 18:00 ~ 20:30 に懇談会を行った。住民 17 名、さいたま市市議会議員 1 名、学生 8 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、門灯の点灯の呼びかけを行う意見や、暗い場所を優先的にコンパクト型蛍光灯に交換するなどの意見があり、今後の行動計画に向けての話し合いを行った。

## 6 . まとめ

実測調査を行った結果、夜間暗い原因が街灯にあることがわかった。そして、32W コンパクト型蛍光灯の効果を実証することができた。行動計画を基に、住民が積極的に行動し、自治会と市が連携することが夜間照度改善には重要である。

表 4 東京電力が定める月額電灯料金

入力換算容量	料金
20ワットまでの1灯につき	94円50銭
20ワットをこえ40ワットまでの1灯につき	147円00銭
40ワットをこえ60ワットまでの1灯につき	200円55銭
60ワットをこえ100ワットまでの1灯につき	305円55銭
100ワットをこえる1灯につき100ワットまでごとに	305円55銭

本研究は、科学研究費補助金基盤研究(C)「住環境マップを総合化した住民主導の地区住環境整備方針形成支援システムの展開と検証」(研究代表者:三浦昌生)によるものである。

\*1 芝浦工業大学大学院修士課程  
\*2 東武鉄道(当時芝浦工業大学学部生)  
\*3 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

Graduate Student, Shibaura Institute of Technology  
Tōbu Railway.  
Prof., Dept. of Architecture and Environment Systems, Shibaura Institute of Technology, Dr.Eng.