

機関番号：32619  
 研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2008～2010  
 課題番号：20560555  
 研究課題名（和文） 住民との協調に基づく安全な住環境づくりのための街灯整備指標の開発  
 研究課題名（英文） Development of Standards for Streetlight Illuminance for Realizing Safe Living Environment Based on Cooperation with Residents  
 研究代表者  
 三浦 昌生 (MIURA MASAO)  
 芝浦工業大学・システム理工学部・教授  
 研究者番号：50173985

研究成果の概要（和文）：夜間の道路照度は住宅地の安全性を左右する重要な要因である。5箇所の住宅地において、住民が参加して10m間隔で夜間の道路照度を実測するとともに、各点における明るさ・暗さの主観評価を行った。そのデータを用いてヒストグラム分析を行い、街灯照度指標を検討した。次に、2箇所の住宅地の自治会においてケーススタディを行い、地区内の道路に対する住民の利用度や不安感に関するアンケートの回答結果と、地区内の全道路における10m間隔の道路照度の実測データから、早急に街灯を改善すべき地点を抽出する方法を検討した。

研究成果の概要（英文）：Street illuminance at nighttime is an important factor to control the safety of residential area. We and members of residents' associations measured the illuminance at every 10m on streets and the members performed subjective assessment of brightness at each point in five residential areas. We analyzed histograms using the data and examined streetlight illuminance standards. Through case studies of the residents' association of two areas, we examined a method to extract points where streetlights should be improved based on residents' answers of questionnaire concerning frequency of utilization and feeling of scared on each street in the areas and data of measured illuminance at nighttime at every 10m on streets in the areas.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：都市環境工学

科研費の分科・細目：建築環境・設備

キーワード：人間生活環境、住環境、環境設計、住民参加、自治会、安全・安心、街灯整備

## 1. 研究開始当初の背景

住環境を維持管理する組織として「自治会」を取り上げ、住民による実測をもとに住環境マップを作成するケーススタディを蓄積し、自治会が主体となった住環境改善活動

を支援する方法を開発してきた。地区の住民が加入する組織には自治会、PTA、消費生活協同組合、NPOなどがあるが、特に自治会は、個人の利害を含みつつ、それを越えた地域という住民共同の場の自治的管理を目

指していることから、住民主体の住環境づくり活動の受け皿に適していると考えられる。

住環境を規定する要因のうち、夜間道路照度は地区の安全性を左右する重要な要因であり、その照度を担う街灯の改善に対する住民のニーズは高い。これまで実施した住民意識アンケートでも、街灯の暗さに不安を覚える住民が圧倒的に多い。これまで自治会と共同で夜間道路照度を実測しマップ表現して、それをもとに街灯の新設や改善の方針を定めるケーススタディを13地区で実施してきた。その際、住民が街灯を整備する際に使うことのできる指標が必要となった。

## 2. 研究の目的

本研究は夜間道路照度に着目し、これまで蓄積した各地区の実測データと住民アンケートデータをベースとし、これに新たなケーススタディによるデータを加えて総合的に分析することにより、住民主導の安全な住環境づくりに役立つ住民が使いやすい街灯照度指標を開発することを目的とする。

全国的に自治会活動が衰退し住環境を管理する機能が失われつつあると指摘されて久しいが、今後、団塊の世代が引退後、地域に還りこうした活動に積極的に係ることが期待される。そのとき、本研究の成果を我が国の自治会が利用することによって、自治会の住環境管理機能を回復させる契機となる。

## 3. 研究の方法

(1) ケーススタディ対象自治会を選定する。ケーススタディとして、①実測方法の検討、②自治会との共同による夜間道路照度の実測、③実測参加住民による明るさ感の主観評価実施、④夜間照度現況マップの作成、⑤街灯推奨照度を用いた街灯整備レベルの判定、⑥今後の街灯整備の方針に関する住民との話し合いを行う。

(2) ケーススタディで得られたデータに基づく街灯整備指標の検討として、①街灯の仕様データ（光源の種類、消費電力、設置高さ等）の整理、②夜間道路照度データの整理、③実測参加住民による明るさ感の主観評価データの整理、④明るさ感の評価別のヒストグラム分析による推奨照度の導出を行う。

## 4. 研究成果

(1) 街灯整備指標を検討するための第一歩として、これまでのケーススタディで得られたデータを解析した。まず、各地区における街灯仕様データを整理した。

次に、街灯仕様データを用いた街灯整備指

標を検討した。そのうち、道路延長距離1m当たりの消費電力は、道路延長、街灯の消費電力総計とも算出が容易であり、街灯整備指標として適切と考えられた。

さらに、夜間における道路の照度実測データの整理を行った。水平面照度を10m間隔で実測したデータから夜間道路平均照度を算出した。一方、住民アンケートによる地区全体の道路の明るさに対する意識データを整理した。

(2) 上記の道路延長距離1m当たりの消費電力と夜間道路平均照度、地区全体の道路の明るさに対する意識データについて相関分析を行ったところ、きわめて高い相関が見られた。この結果から、道路延長距離1m当たりの消費電力は、夜間道路平均照度と住民の明るさ感を推定できる街灯整備指標として有効であることを見出した。

(3) 上記の分析において道路延長距離1m当たりの消費電力を算出する際、光源の種類によってエネルギー消費効率(1m/W)が異なるため、最も使用頻度の高い直管蛍光灯の場合の消費電力を基準とし、他の光源の場合はそのエネルギー消費効率によって補正している。今後はエネルギー消費効率が高くて明るいLEDが街灯の光源として普及すると予想されることから、それに応じた消費電力の補正が必要である。

(4) 街灯整備を行うためには、住民が自ら夜間の道路の照度を実測してデータを収集することはきわめて有効である。そこで、そうした活動を可能とする「手引き」を試作した。

(5) 現在、夜間照度は日本防犯設備協会が定めている推奨照度を用いており、防犯灯メーカーや自治体において照度基準として使用されている。しかし、筆者らによるこれまでの研究成果によると、実際に推奨照度を満たしている地区はきわめて少ない。

そこで、過去に住民が参加して道路の夜間照度実測と明るさ・暗さの主観評価を行った5地区のデータを分析した。その結果、明るさ・暗さに関する住民の主観評価が中立となる状態では歩行者の安全性に問題がないと考え、ヒストグラム分析により「どちらでもない(中立)」「明るい」と評価した地点の54%に当たる2.5lxを日本防犯設備協会が定めるクラスAの5lxに代わる推奨照度とし、かつ、住民の主観評価が中立となる地点の50%に当たる1.5lxを日本防犯設備協会が定めるクラス

Bの3lxに代わる推奨照度とすることを提案した。

(6) 地区の街灯整備に不安や不満を抱え、その改善を目指し住民が行動を起こそうとするものの、具体的な調査方法がわからずに対処できない地区が多い。こうした地区を対象として支援を行ってきた。これまでの活動の評価を行い、住民・研究者・自治体が連携し街灯整備を行うための方策について提案を行った。

(7) マレーシア・クアラルンプールの住宅地において街灯照度を実測したデータの分析において上記の知見を適用し照度の適否判定を試みた。

(8) 研究成果を検証するため、ケーススタディを実施することとした。対象となる自治会の選定に当っては、埼玉県・東京都の自治会長にケーススタディ実施の案内を送付し、参加の要望があった自治会長のうち、K自治会（埼玉県川越市）とM自治会（埼玉県川口市）を対象地区として選定した。

(9) K自治会地区、M自治会地区においてケーススタディとして、①全住民への活動の周知、②地区の全世帯対象とするアンケートの実施、③自治会住民との共同による夜間道路照度の実測、④実測参加住民による明るさ感の主観評価、⑤街灯整備レベルの判定、⑥今後の街灯整備に関する住民との話し合い、を実施した。

(10) 地区の全世帯対象のアンケートで得られた「よく利用する道路」「不安に思う道路」の回答結果と、地区内の全道路における10m間隔の各地点の道路照度の実測データ及び住民による主観評価を加味し、夜間の明るさに問題のあり早急に街灯を新設または改善すべき地点を抽出する方法を検討した。

(11) 地区内の全地点にランク付けを行った。現状維持で良い地点をAランク、改善の余地ありの地点をBランク、改善した方が良い地点をCランク、即座に改善すべき地点をDランクとした。両地区とも住民にこれらの研究成果を報告し、今後地方自治体との連携のもと街灯の改善を進めることを住民が決定した。

(12) 最後に3年にわたる研究のまとめを行った。研究の推進に当たり、住民へのアンケー

ト実施においては回答者の人権やプライバシー保護に十分留意した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計1件）

- ① Abdul Azeez Kadar Hamsa, Masao Miura, Osamu Sakurai, Sohei Seki : Analysis of Streetlight Illuminance in Residential Areas in Kuala Lumpur, Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 査読有, Vol.8, No.2, pp.547-554, 2009

〔学会発表〕（計7件）

- ① 國分 想, 石塚雅浩, 芳我祐貴, 山岸和樹, 三浦昌生 : 戸建住宅が密集し幹線道路が横切る地区におけるアンケート調査と共同夜間照度実測～夜間の道路の暗さに問題を抱える2地区における住民主体の街灯照度改善活動の支援 その1, 日本建築学会, 2011年8月24日, 早稲田大学（東京都）
- ② 細井雄太, 芳我祐貴, 石塚雅浩, 山岸和樹, 三浦昌生 : 畑地・緑地に住宅地が混在する地区におけるアンケート調査と共同夜間照度実測～夜間の道路の暗さに問題を抱える2地区における住民主体の街灯照度改善活動の支援 その2, 日本建築学会, 2011年8月24日, 早稲田大学（東京都）
- ③ 赤坂祐介, 山岸和樹, 石塚雅浩, 芳我祐貴, 三浦昌生 : 水平面照度・住民による主観評価・アンケート調査を基にした問題地点の抽出～夜間の道路の暗さに問題を抱える2地区における住民主体の街灯照度改善活動の支援 その3, 日本建築学会, 2011年8月24日, 早稲田大学（東京都）
- ④ 山岸和樹, 遠山和宏, 三浦昌生 : 住民が参加した実測データに基づく防犯照明基準の提案, 日本建築学会, 2010年9月9日, 富山大学（富山市）
- ⑤ 船渡まなみ, 高橋年史, 三浦昌生 : 自治会主体の住環境改善活動の分析に基づく展開方策の提案, 日本建築学会, 2010年9月9日, 富山大学（富山市）
- ⑥ 高橋年史, 土肥 薫, 三浦昌生 : 住民が独自に道路の夜間照度実測を行うための手引きの試作, 日本建築学会, 2009年8月27日, 東北学院大学（仙台市）
- ⑦ 船渡まなみ, 秋山 脩, 三浦昌生 : 地区スケールでみた夜間道路照度と住民意識に

基づく住宅地の街灯整備指標の提案, 日本建築学会, 2008年9月19日, 広島大学 (東広島市)

[その他]

ホームページ等

<http://www.mmlab.se.shibaura-it.ac.jp/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

三浦 昌生 (MIURA MASAO)

芝浦工業大学・システム理工学部・教授

研究者番号: 50173985

### (2) 研究分担者

井上 容子 (INOUE YOKO)

奈良女子大学・生活環境学部・教授

研究者番号: 70176452

中口 毅博 (NAKAGUCHI TAKAHIRO)

芝浦工業大学・システム理工学部・教授

研究者番号: 30338313

松村 隆 (MATSUMURA TAKASHI)

芝浦工業大学・システム理工学部・教授

研究者番号: 40360789