

# 都市公共照明のデザインと計画

## Design and Planning Method of Urban Public Lighting

キーワード：都市，照明，デザイン，計画論，アメニティ

井内正直

### 1. はじめに

明治11年3月25日、日本にはじめて電灯が灯された。明治19年7月5日、現在の東京電力の前身である東京電燈会社が、白熱灯10余灯を点灯して、開業を祝した。それから今日まで百余年、電気による照明器具は著しい発展をとげ、昼夜を問わず私たちの生活に不可欠な環境要素となっている。1970年代のオイルショック後、しばらくは節電の名のもとに街の明かりもずいぶんとひそやかになったが、1980年代も後半になると、再び照明に対する人々の関心が高まってきた。その背景には効率的な照明器具の開発もさることながら、都市活動の24時間化や社会全体のアメニティ指向の影響が大きいといえよう。単に明るく機能的な照明だけではなく、街の個性や場所の雰囲気を大切にしたい環境演出のための照明が求められているのである（写真-1, 2）。

照明による明かりは電気の最も身近なイメージである。豊かな照明環境を創るために必要な電力を供給するだけにとどまらず、電気事業自らが好ましい照明のあり方や快適な照明空間のデザイン、街全体が調和のとれた照明とするための計画づくりなどを積極的に提案、支援していくことも必要である。そうすることによって

電気事業のイメージアップをはじめ、新たな需要開拓や需要展開の可能性といった効果が期待できるからである。

さて、当所では配電設備の地中化やデザインを通じて、快適な都市空間の創造に寄与するための研究を進めてきた。この昼間の空間を対象とした研究の成果を引きついで、夜間についても人間にとってより快適で、それ自体個性的な空間・地域を創造するための研究を行ってきた（昭和62年度から平成3年度まで）。

これまで行ってきた研究の中から、2章では夜間空間の快適性評価構造の把握、照明デザインの考え方・手法等に関して、3章では照明計画策定の手順・手法の整備、ケーススタディ等に関して紹介する（図-1）。

### 2. 照明の快適性とデザイン

都市の公共空間を対象として、快適な都市公共照明のデザイン手法を開発するために、以下の3点について検討した。

- ①現場心理実験によって街路及び広場といった都市の公共空間における快適性を、歩行者がどのように評価しているかを明らかにする。
- ②分析の結果をもとに場、活動、対象、方法の4つの構成要因にそった都市公共照明の

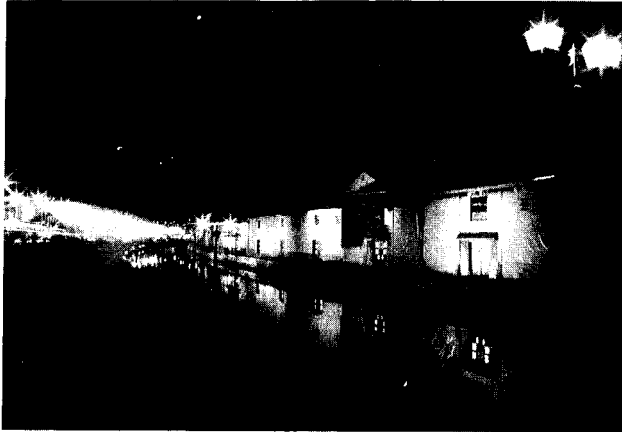


写真-1 小樽運河（北海道 小樽市）

Photo-1 Otaru Canal (Otaru City)

倉庫群のライトアップを運河沿いの遊歩道から眺めることができる。冬季には光と雪が融合して幻想的な雰囲気を作り出す。



写真-2 定禅寺通り（宮城県 仙台市）

Photo-2 Jozenji Street (Sendai City)

市民の手によって始められた仙台を代表するケヤキ並木のイルミネーションもすっかり定着し、冬の寒い時期に「ぬくもり」と「感動」を与える光のイベントとなっている。

デザインの方法を明らかにする。

- ③街路樹のある一般的な街路を対象空間として想定し、実際に照明器具を用いた現場心理実験を実施し、結果の分析を通じて、照明のデザインと効果の関係を明らかにする。

## 2.1 快適性評価の分析

夜間に人々の日常的な活動の場となる、繁華街、散策路、広場など都市の公共空間 20 地点において、現場心理実験を行い、その結果を因子分析法を用いて分析し、歩行者による快適性に関する評価の特徴を明らかにした。

本実験に先立ち、実態調査およびプレ実験を

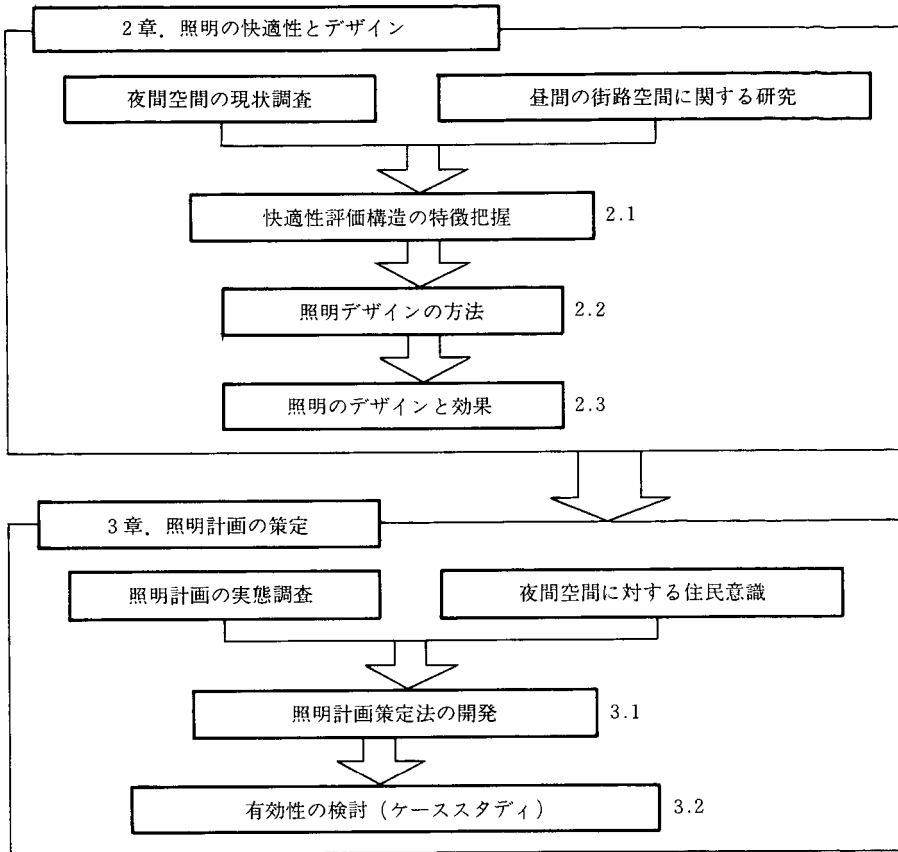


図-1 研究のフロー  
Figure-1 Flows of this study

行って以下のような仮説を設定した。

仮説①：夜間は昼間に比べて認知される要素が少なく，記憶に残った個別の要素に対して評価されやすい。

仮説②：その一方で場所の特徴や雰囲気を視覚や聴覚を通じた全体的な印象として受けとめやすく，これには人通りや車の通行状態，音や匂い等の流動的な環境要素も影響している。

(1) 快適性の評価構造

夜間空間の快適性を阻害および向上すると感じている(評価)際の構造を明らかにした。それぞれの評価因子を抽出した(表-1)。

表-1 夜間の公共空間の快適性評価因子

Table 1 Factors of Amenity Evaluation of Pedestrian in Nighttime

	阻害評価	向上評価
第1因子	落ち着きのなさ	ストリートファニチュアの魅力
第2因子	路上放置物の不快感	安息・落ち着き感
第3因子	暗さ・せまさの不快感	活気・にぎわい感
第4因子	店舗の雰囲気疎外感	緑の魅力

阻害感の評価因子については、「落ち着きが感じられない」、「路上放置物が不快に感じる」、「暗い・せまいといった不快な感じ」、「店舗の雰囲気が良くない」の4因子を抽出した。

向上感では、「ベンチや花壇などのストリー

ト・ファニチュアが魅力的である」, 「安息して落ち着いた感じがする」, 「活気・にぎわっている様子を感じる」, 「緑の魅力がある」の4因子を抽出した。

### 1) 仮設の検証

仮設①, ②の実験結果と対応させて検証した。

仮設①については阻害評価の第2因子, 向上評価の第1, 第4因子が相当する。

路上放置物やベンチ, 花壇などの対象物が至近距離になる場合や, 特徴的なデザインをもった物は, 夜間でも認知されやすく印象に残りやすい。個別要素に対する評価が夜間の快適性評価構造を左右していること等が特徴としてあげられた。

仮設②にあげた総合的なとらえかたについては, 阻害評価の第1因子, 向上評価の第2因子として抽出された。阻害感, 向上感ともに, 環境を総合的にとらえて評価する側面があることが明らかとなった。この評価は「安息・落ち着き感」の有無という一対の評価軸として解釈され, 人通りや音など直接的なデザインの対象になりにくい要素の影響が大きいものと考えられた。

### 2) 昼間の評価構造との関係

既存研究で得られた昼間の快適性評価構造と比較すると夜間の快適性評価の特徴として以下の点が指摘できた。

- ・夜間の快適性の阻害感では, 身体感覚的, 視覚的, 意味的といった環境のとらえかたの区別が曖昧になり, 環境を漠然と評価する傾向がみられること。
- ・向上感では, 特定の要素に誘発された評価となりやすい点で, 昼間の評価構造に似ていること。
- ・快適性の阻害感よりも向上感について評価が敏感になりやすいこと。

## 2.2 デザインの方法

実験結果から, 夜間空間を快適にするためには, 都市公共照明だけを整備すればいいのではなく, その他の要素についても検討すべきであることがわかる。すなわち, 照明する場「どこで」, 照明の目的(人々の活動)「なんのために」, 照明する対象「何を」, 照明の方法「どのように」の4つの構成要因を同時に検討することが重要である。当所ではこの4つの構成要因を関係づけながら照明のデザインを行うことを都市公共照明デザインと考える(表-2)。

照明デザインの4つの構成要因にそって街路照明の具体的なデザイン方法を検討した。都市

表-2 照明デザインの4構成要因

Table-2 The four constituent factors of lighting design

場：どこで	活動：なんのために	対象：なにを	方法どのように
・街路 ・広場 ・公園 ・水辺 ・橋 ・散策路 ・展望台 etc.	①夜景を眺める ②散策する ③賑わいを楽しむ ④風物を味わう	①主対象(記念物, 噴水, 樹木 etc.) ・構造 ・様式 ・素材 ・スケール  ②前景	①光源の種類 ・白熱灯 ・水銀灯 ・ハロゲン ・メタルハライド etc. ②投光方法 ・投光照明 ・群光源配置 ・線光源配置 ・フットライト

表-3 照明空間の問題点とデザインの考え方

Table-3 The points of issue in the lighting space and the ideas lighting design

場	活動の目的・内容	照明空間の問題点	望ましい照明デザインの考え方
①オフィス街	通勤, 業務, 通過 ・安心して歩ける	・全体的に暗い ・道路灯による最低限の明るさ ・人通り少なく, さびしい	・建物の整然さを生かし, 歩いて楽しめるような工夫が必要 (フットライト照明)
②繁華街	飲食買物, 遊ぶ ・にぎやかさや活気を楽しむ	・看板やイルミネーションが明るすぎる ・グレアが生じている	・遊びやイベント的な照明によって, 空間に楽しみを与える (レーザーなどの利用)
③ショッピングモール	買物, 飲食, ウィンドウショッピング ・雰囲気を楽しむ	・シャッターが閉められ, 楽しみが少ない ・光源によりグレアが生じる	・ショーウィンドウのシーズルー化などで歩く楽しみを与える
④日常商店街	買物, 散歩 ・安心して歩ける	・シャッターが閉められ, 楽しみが少ない ・照明器具の装飾過多が多い	・街頭のデザインに配慮する ・充分な明るさを確保する
⑤公開空地・広場	待ち合わせ, 休息 ・落ち着いた雰囲気を楽しむ	・比較的明るさは確保されているが, 空間に楽しみがない	・落ち着いたてくつろげる雰囲気と楽しみを演出する(樹木などのライトアップ)
⑥公園・緑道	散策, 休息, 語らい ・安心して落ち着いた雰囲気を楽しむ	・閉鎖され, 非常に暗い場合が多い	・園内にスポット的に明るい空間を設け, 見通しを良くする
⑦住宅地	通勤, 通学 ・安心して歩ける	・全体的に暗く, 街頭も簡易な防犯灯によって最低限の明るさを確保している	・安心して歩ける明るさの確保 ・ヒューマンスケールの照明に配慮する

空間を代表する7つの各「場」の分類ごとに「活動」の内容と目的を整理し、現状と照らしあわせることによって、照明に係わる問題点を抽出した。その問題点を解決する望ましい照明デザインの考え方を提案した(表-3)。

### 2.3 デザインと効果

#### (1) 評価と操作要因との関係

日常的な公共空間の代表である街路を対象として、街路灯の高さ・位置、カバーの種類、投光対象を変化させて、実際に公共照明の現場心理実験を行い、照明のデザインの操作要因と評価との関係を明らかにした。

照明デザインに対する評価は、「明るさ」や「安心感」などといった直接的評価と、「落ち着き」や「雰囲気の良さ」などといった複合的評価に分けられることが明らかとなった。

「明るさ」や「安心感」、「にぎやかさ」につ

いては、光源の感覚が狭く光源にカバーを付けないで光を拡散させ、樹木等をライティングした場合の評価が高いこと。また、「落ち着き感」や「雰囲気の良さ」、「快適性」については、路面を投光せずに、光源の感覚を狭くし、光を拡散または半拡散させ、さらに光源の高さを低くした場合の評価が高いことが明らかとなった。

#### (2) 評価と物理データとの関係

照明空間を外からみた視覚的評価と平均路面照度との関係を分析した。

「明るさ」の評価と平均路面照度との関係は、照度が高くなるにつれ評価が高まっているが、40ルクスを越えるあたりから評価は頭打ちとなってしまった。一方、「雰囲気の良さ」については、40ルクス前後で評価にピークが見られることが明らかとなった(図-2)。

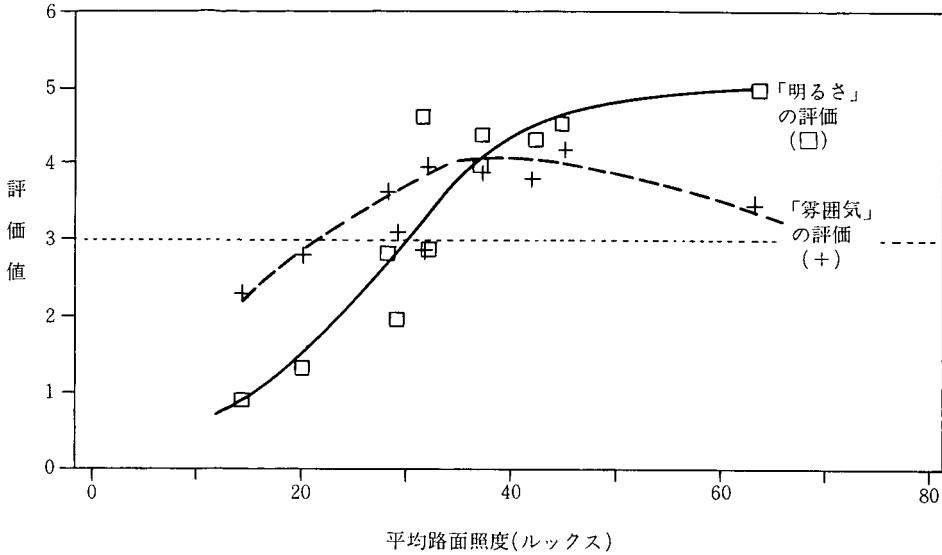


図-2 評価と平均路面照度との関係

Figure-2 The relations of evaluations to average illuminances on the roads

### 3. 照明計画の策定

街路灯やライトアップなど様々な都市公共照明の相互関係や、都市全体の夜間空間や照明の状況を把握し、これらを踏まえながら、照明を目指すべき姿へと誘導することを目的とした照明計画が必要となる。こういった手順・方法で計画づくり（策定）を行うかを明らかにするために、以下の2点について検討した。

- ①照明計画の策定の手順を明らかにし、個別手法を整備して、策定法を開発する。
- ②策定法の有効性（省エネ効果を含む）を確認するためにケーススタディを実施する。

#### 3.1 計画の策定法

##### (1) 策定手順

まず、以下の検討を行い、照明計画の策定手順について検討した。

- ・ライトアップなどの照明を多く実施している都市の実態調査及び、既存の照明計画について詳細に分析し、手順についての問題

点、課題を明らかにした。

- ・大阪・福岡の市民を対象とした意識調査を実施し、都市公共照明に対する評価及びニーズを明らかにした。

以上の検討結果をもとに、都市公共照明計画の策定手順を提案した（図-3）。

この手順の特徴は以下の通りである。

- ①地域の特性、住民のニーズ等を十分に把握した上で、目指す夜間空間のコンセプト（概念）を明確にして目標を設定すること。
- ②トップダウンによる固定的なものではなく、部分（地区レベル）の自立性を考慮した上で、全体（都市レベル）との調和を図りながら計画案を策定すること。
- ③該当する制約条件を抽出した上で、適正な実現化方策を考案・選択すること。

##### (2) 個別手法の整備

計画策定手順に必要な個別の計画策定手法の整備に関して、自治体等の都市公共照明の実態

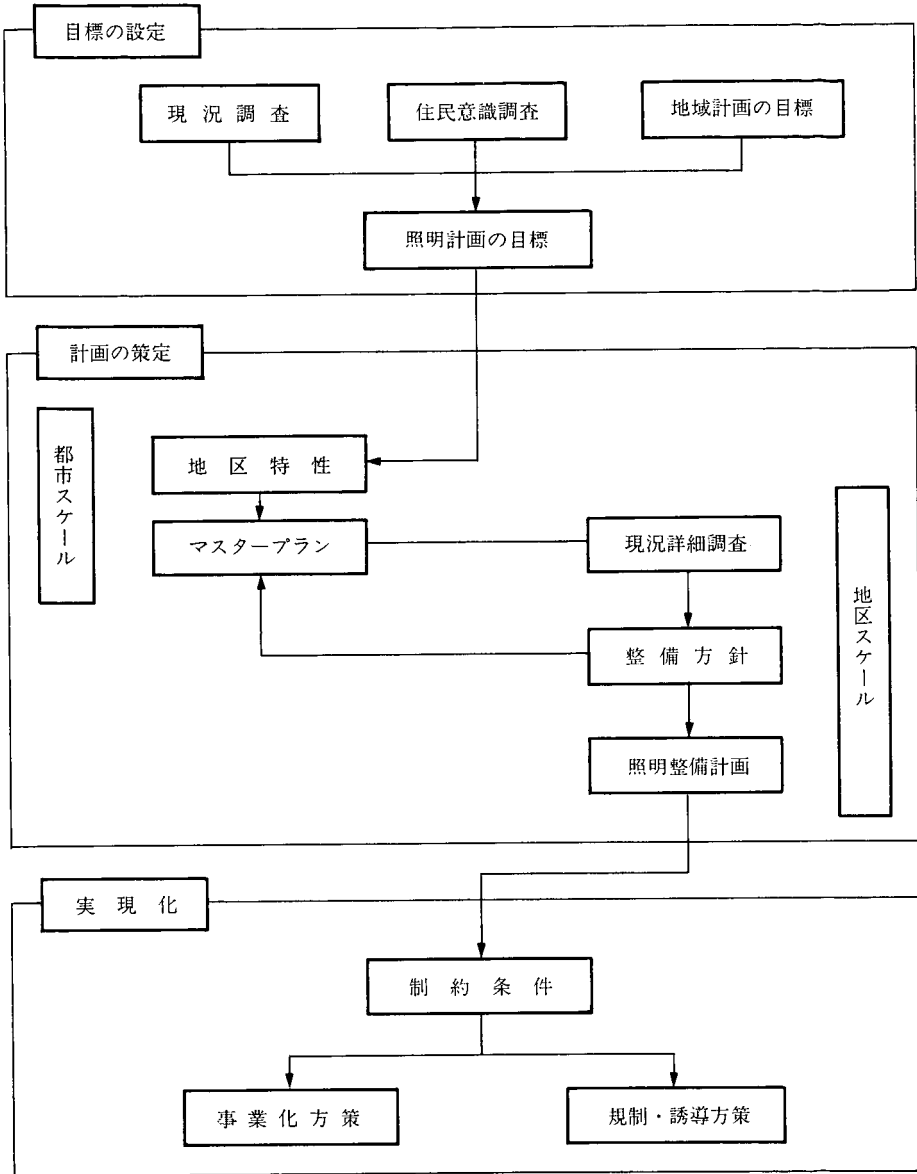


図-3 都市公共照明の計画策定手順  
 Fig-3 Process of Planning for Public Lighting

を分析した。また同種の計画である景観計画手法の分析を行い、計画策定に必要とされる個別手法を計画手順に組み込んだ。フォトグリッド法を用いた照明空間の現状把握手法、照明空間特性に基づくゾーニング手法、照明空間把握モデルによる計画目標設定法等の個別手法を新たに

に整備した。

### 3.2 ケーススタディ

次に、整備された照明計画策定手順及び個別手法の有効性を確認するために、ケーススタディを行った。過密老朽化による住環境の悪化と商業の沈滞化の進む上野・浅草副都心を対象と



現況の夜間景観写真



照明計画案のイメージ図

注) 抽出された阻害要因:

- 人通り、車などで危険、落ちつかない
- 建物及び付属物のセンスが悪い、目障り
- 路上放置物が雑然としている

注) 抽出された向上要因:

- ストリートファニチュアが整然、センスが良い
- 全体的に安心、落ち着く
- 建物及び付属物が雰囲気合っている
- 緑が整然、センスが良い

	現 況	照 明 計 画 案
空 間	商 店 街	ショッピングモール
目 的	買い物…単一目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ショッピング</li> <li>・散歩する …多目的利用</li> <li>・賑わいを楽しむ</li> </ul>
構成要素	a. 街路の基本施設 <ul style="list-style-type: none"> <li>・散歩、車道</li> <li>・アスファルト舗装</li> <li>・古いアーケード</li> </ul> b. ストリートファニチュア <ul style="list-style-type: none"> <li>・花 壇</li> <li>・看板、ネオン</li> <li>・電 柱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歩行者優先道路</li> <li>・タイル、石板を利用した舗装</li> <li>・現代風のデザインの採用</li> <li>・樹木、彫刻、ベンチ等の採用</li> <li>・過剰な看板等の撤去</li> <li>・地中化の実施</li> </ul>
照明方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アーケード照明</li> <li>・街路照明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・撤去する</li> <li>・ヒューマンスケールの感じられる照明 (新規方法)</li> <li>・樹木、彫刻のライトアップ</li> <li>・ベンチ周辺のフットライト</li> </ul>

図-4 照明計画対象地域の夜間景観写真及び計画案のイメージ図

Fig.-4 Photograph of Nighttime Landscape and Image of Public Lighting Plan

し、本研究で整備した計画手順と個別手法に従って、照明計画案を策定した。そして、以下の点について検討した。

(1) 手順・個別手法の有効性

ケーススタディの結果から、都市レベルでの現状把握から地区のマスタープラン作成まで全体の計画手順は、作業のやり直し等も少なく効

率よく実施できることが確認できた。

個別手法については、例えば地区レベルの都市公共照明の現状把握手法において、これまで昼間の景観把握手法として用いられているフォトグリッド法を、夜間にも適用できるように改良した。



## (2) 快適性の評価

浅草地区内で活性化が必要とされる商店街を対象として策定された地区レベルの照明計画案を視覚的に表現するためにイメージ図を作成した。

現状の夜間景観写真と計画案のイメージ図を用いて、それぞれの夜間空間の快適性を評価した。その結果、計画案では「人通りや車などで危険・落ち着かない」などの阻害要因が除去され、逆に「ストリートファニチャが整然としてい・センスが良い」などの向上要因が創出されており、計画によって快適性向上が期待できると考えられる(図-4)。

## (3) 使用電力量の試算

広い意味での省エネ効果を把握するために、夜間の快適性向上を目指した照明計画によって、使用電力量がどの程度増減するかを明らかにした。現状と計画案についてそれぞれの使用電力量を試算した。

それぞれの試算結果は、現状の電力量が約2500 kh/日、計画案は約3400 kw/日となった。現状に比べて計画案の電力量が約900 kwh/日(現状の公共照明の使用量の35%)増加すると推定された。この電力量は、周辺の近隣徒歩に住む約600世帯(1300人、台東区全体の1.3%に相当)の人々が、夜7~10時の3時間に家庭にいることによって使用する電力量とほぼ同じである。

照明計画案によって夜間空間の快適性が向上し、外出する人々が増加したならば、これまで家庭内で使用していた電力量が減少する可能性があるため、都市全体では使用電力量はさほど増加しないのではないかと予想される。

## 4. おわりに

これまでの研究を通して、夜間空間に対する人々の快適性評価構造の把握、都市公共照明のデザイン手法の開発、都市全体及び地区レベルを対象とした照明計画策定法を明らかにした。

今後、自治体等では都市の快適性の向上や活性化の促進に加えて、広い意味での省エネ効果も考慮しながら、都市公共照明計画を策定することになる。そのときの計画策定法として本研究の成果は活用できる。

残された課題としては、コンピュータ・グラフィックス等を利用した臨場感ある視覚表示手法の開発、照明計画の実現化プロセスの検討等である。

### [参考文献]

- [1] 井内正直(1991)「都市公共照明の計画策定手順」電力中央研究所研究報告 Y90018
- [2] 井内正直(1992)「都市公共照明の計画策定法の有効性について」電力中央研究所研究報告 Y91007
- [3] 井口典夫、山本公夫(1990)「都市開発の将来展望(その1)」電力中央研究所研究報告 Y90008
- [4] 石井幹子(1884)「環境照明のデザイン」鹿島出版会
- [5] 環境庁(1986)「アメニティタウン ハンドブック」中央法規出版
- [6] 小嶋勝衛(1983)「都市の夜景」建築雑誌
- [7] 篠原修(1982)「新体系土木工学 土木景観計画」技術堂出版
- [8] 照明学会(1987)「ライティングハンドブック」オーム社
- [9] 照明学会・照明普及会(1988)「ライトアップマニュアル」
- [10] 都市の夜間景観研究会(1990)「都市の夜間景観の演出」大成出版社
- [11] 21世紀上野まちづくり研究会(1990)「TO-KYO・上野とまちづくり戦略」ぎょうせい
- [12] 山下葉、山本公夫(1988)「夜間の都市公共

- 空間の快適性評価」電力中央研究所研究報告  
Y88012
- [13] 山本公夫（1989）「都市公共照明のデザイン」  
電力中央研究所研究報告 Y88023
- [14] 山本公夫, 井内正直他（1990）「都市アメニ  
ティの概念と将来の都市像」電力中央研究所  
研究報告 Y90007

（ いうち まさなお  
経済部 社会環境研究室 ）