

## **安全・安心なまちづくりのための防犯灯の活用 (最近の防犯灯の動向)**

社団法人 日本防犯設備協会 防犯照明委員会 副委員長  
かがつう株式会社 取締役 照明本部本部長

**乗木 俊毅**

本掲載記事は、主催者である日本経済新聞社の取材許可を受け、講演内容を録音し、まとめたものを記事にして掲載しております。

本日は、「安全・安心なまちづくりのための防犯灯の活用」と題してお話をさせていただきます。内容としましては、日本防犯設備協会が、防犯照明ガイド第4版を最近新しく改訂版が発行しましたので、その内容を中心に説明させていただきます。そのなかに、最近世の中で非常に話題になっています、白色LEDを利用した防犯灯の現状と今後の課題についてもあわせて説明させていただきます。



### **1. 犯罪と明るさ**

刑法犯の認知件数は、平成14年をピークに減少傾向にはあります。ただ昭和40年代に、120万前後で推移していた状況から考えますと、依然に高い数値であり、情勢としては非常に厳しい状況であるといえます。

刑法犯の発生場所は、駐車（駐輪）場、及び道路で約半数を占めており、公共空間での犯罪が多く発生しています。また、ひったくりの発生別、時間帯の認知件数は、夕方から深夜にかけて非常に発生頻度が高くなっています。公共空間である道路における夜間の防犯照明の役割というのが非常に大きく期待されているのではないかと思います。

### **2. 防犯照明の役割と防犯環境設計**

公共空間の安全性を高める三つの方策として、一つは、周辺状況の認識ということで、十分な照明、見通しの確保、危険箇所の排除を通して自分の周りや前方にあるものを認識すること。それから二番目は他人による見守りということで、建物や道路の利用者が孤立しないこと。利用者が第三者から見られるようするために、土地の複合利用とか利用頻度の改善が挙げられています。三番目には緊急事態からの離脱ということで、危険な状態に陥った場合に、明確な表示や分かりやすい設計により、非常出口、通報装置、電話、あるいは助けを求める方法などが明確に示されているということが求められます。

また、公共空間の安全性を高めるためには、四つの基本的な防犯環境設計の考え方をうまく組み合わせて、地域の防犯環境設定を行うことが大切だというふうに言われております。一つめは監視性の確保、それから

接近の制御、領域性の確保、対象物の強化、この四つをうまく組み合わせていくということになりますが、さて公共空間にあります道路において、この四つをどう防犯照明が担っているかということになります。

四つの基本的な防犯環境設計の中から「監視性の確保」、「接近の制御」、「領域性の確保」の三つが防犯照明に非常に大きな役割を果たしております。一つめの監視性の確保、これは防犯灯による明かりで、道路などの通行人が孤立せずに第三者から見られるようになるという意味があります。それから接近の制御、これは防犯灯による明かりで、犯罪者自身の情報が分かるため、通行人などに近づきにくくなること。これは犯罪を犯す者は後で捕まりたくないわけですから、自分の情報をあまり知られたくない、そういう意味があります。また、通行人自身が危険な箇所を認識して避けることができます。防犯照明による明かりがあることで、前方に不審者がいるということを事前に認識して、道路を迂回したりすることで、危険箇所を避けることができるこになります。三つ目は防犯灯をしっかり整備することで、このまちが防犯に対する意識が強いということを示し、犯罪者に対してその地域での犯行を思いとどまらせることができるという意味合いもあります。以前に青色防犯灯が犯罪抑止に効果があるという報道がされましたら、青色防犯灯がもし効果があるとすれば、この領域性の確保に役立っているのではないかと思います。ただ領域性の確保におきましては、防犯灯だけではなく、例えば放置自転車がそのままになっている、あるいは不法投棄のゴミがそのままになっているなど、地域が管理された状態じゃないところは、犯罪者に対して非常につけこまれやすいという状況になりますので、しっかり地域が管理された状態にしておくことが大切だと思います。

例えば防犯灯の管理ができていない地域での事例では、透明のカバーが黒ずんでいるのにそのまま放置してある、あるいはカバーが無いなどの壊れた防犯灯がずっと設置してある、あるいは昼間なのにランプが点灯したままずっと放置されている。そういう地域は、やはり管理されていない地域ということで、犯人が入り込みやすいことから、犯罪を起こす一つの要因にもなるのではないかと思っています。

アンケートデータからですが、どういう場所に不安を感じますかという質問に対して、道路とか交差点は人が出てきそう、公園だと人が隠れていそう、あるいは何かあっても助けが呼べない、駐車場でもやはり人が隠れていそう、学校では敷地が広く、まして夜間はほとんど人気がないことから、逃げ道が無くて怖いなどが挙げられています。

それから地域の安全を守るための行政への要望ということで、地域の安全を守るために行政に何をして欲しいですかというアンケートを取りますと、やはり断トツで街灯や防犯灯を増やすという答えが非常に多い結果から、地域の皆さんにはやはり手軽に夜の道の安全性、安心感を高めるためには防犯灯を増やして欲しいという期待があるということです。

### 3. 防犯灯に必要な明るさ

これから防犯灯に必要な明るさについてのお話させていただきますが、その前に自然光と人工光の照度レベルの違い、防犯灯がどのレベルにあるのかということをお話します。晴れた晴天の日、特に6月は、非常に太陽の高度も高い時には10万lxぐらいの明るさがあります。それから満月の夜は0.2lxあります。人間の目は非常に優秀に出来ており、これぐらいの大きな差を目で感じ取ることができます。そのなかで防犯灯は、3lxから5lxという照度レベルなので、物の色と形がいくらか分かるようなレベルにあります。それからもう一つ参考ですけども、防犯灯、街路灯には、自動的に夜暗くなったら明かりが点いて、朝明るくなったら明かりが消えます。晴天時の日没は、大体100lxぐらいであり、点滅器は100lx以下から10lxぐらいで点灯しますので、このあたりで防犯灯、街路灯が点灯するということも、参考にしていただければと思います。

防犯灯の必要な明るさのなかで、明るさの尺度として水平面照度と鉛直面照度という言葉が出てまいります。水平面照度というのは道路の路面に照度計を置いて、空の方に照度計を向けた状態での照度を水平面照

度と言います。それから鉛直面照度というのは、道路の路面に対して鉛直な方向に照度計を向けた状態での照度を鉛直面照度というふうに言います。

#### 4. 防犯照明の照度基準

日本防犯設備協会では、技術基準のなかに防犯灯の照度基準という規格を作っております。この内容を少し紹介させていただきます。クラスA、クラスBという二つのクラスがあり、まずクラスAは、道路面の水平面平均照度が5lx以上、それから鉛直面照度は道路の中心線上の道路面から1.5mの高さで（大体人間の顔のあたりの照度）、この照度の最小値が1lx以上ということです。防犯灯が設置されているところで道路の中心線上を歩き、その最低値が1lx以上なければいけないということになります。それからクラスBは若干暗くなりまして、水平面平均照度が3lx以上、鉛直面照度が0.5lx以上ということで、警察庁の安全・安心まちづくり推進要項では、水平面平均照度を3lx以上ということを推奨しておりますので、我々は少なくとも、このBクラス以上の明るさが確保できるように防犯灯を設置することが望ましいとお話をしております。

20Wの蛍光防犯灯では明るさが足りません。一般に日本国内で一番多く使われているのが20Wの蛍光防犯灯です。残念ながら、この防犯灯は電柱につける事例が圧倒的に多く、電柱の設置間隔が大体25mから35mぐらいの間隔だと思います。電柱の設置間隔が25mと想定しても20Wの防犯灯では、先ほどの水平面の平均照度が1.9lx、鉛直面の最小値が0.3lxということになりますので、クラスBは満足できないということになります。それではどうするかということですが、インバーター式の蛍光ランプあるいはLEDの40W相当を使えば、通常の電柱の設置間隔であれば、クラスBを満足できるではないかと思います。

#### 5. ランプの演色性

明るさだけではなく、色の見え方も大切であり、ランプには蛍光ランプ、水銀ランプ、及び高圧ナトリウムランプなどがあります。

蛍光ランプは演色が良いランプです。演色性が良いというのは、いわゆる自然の太陽の光と同じように色が自然に見えるということで、平均演色評価数（Ra）という指数があり、これが高いほど演色性が良いことを表します。白熱ランプは、Raが100になりますが、蛍光ランプの場合は、悪いもので60ぐらい、高演色性で85ぐらいのものもあります。水銀ランプは40、高圧ナトリウムランプだともっと悪くなり、人間の顔の肌の色とか、服装の色がやはり不自然に見えててしまいます。不幸にして犯罪が起きた場合に、犯人を検挙するためには、犯人のなるべく細かな情報を集めて検挙に結びつけるということから言いますと、この色の見え方というのも自然に見えるような演色性の良い光源を選択するというのがひとつのポイントになってきます。

#### 6. 防犯灯と省エネ

それから省エネもお忘れなくということで、CO<sub>2</sub>削減ということからも今世界的に大きな課題になっています。ただ明るくするのではなくて、合わせて省エネにも配慮しましょう。例えば水銀灯の100Wをインバーター式の蛍光灯57Wに変えることによって、明るさは若干上がって、なおかつ電気料金は下がる、あるいは水銀灯の80Wを42Wのインバーター式の蛍光灯にすると、同じ明るさで電気料金が下がるというふうになりますので、こういった工夫をして明るさを落とさずに省エネをすることが大切だと思います。

#### 7. 防犯灯の設置環境の整備

それからもう一つは防犯灯の周辺の環境整備もお忘れなくということで、防犯灯を設置していますと、5年10年経ったときに、いろいろな街路樹の枝がどんどん伸びてきますので、せっかくの明かりも枝でさえぎ

られてしまうということになります。周辺の環境、伸びた枝を剪定する等、こういった取り組みを行っているところもあります。こういった周辺の環境の整備も非常に大事です。

## 8. LED防犯灯

### ①特徴

さて、これからは今話題の白色LEDを利用した防犯灯の特徴についてお話しします。防犯灯の歴史は、古くは「炎」、「たいまつ」、あるいは「灯籠」なので明かりをとっていました。その後「ガス灯」が出てきて、それから「白熱ランプ」が発明されて白熱ランプの防犯灯が出てきました。これは今ほとんど見られなくなりました。それ以降は現在一般に使われております「蛍光ランプ」の防犯灯、あるいは「水銀灯」、「ナトリウム灯」、10年ぐらい前から効率が良い「インバーター式の蛍光防犯灯」が出てきました。そしてここ1、2年前から「LED防犯灯」が徐々に普及してきました。それぞれの光源で、長所、短所、いろいろありますが、これからLED防犯灯を中心に、LED防犯灯の良い所、あるいは課題を順番に説明させていただきます。

先ず、LEDで一番の特長は皆さんもご存知の通り、寿命が長いということです。20Wの蛍光ランプ、インバーター式の32Wの蛍光ランプ、そしてLEDで比較しますと、あくまでも定格寿命で計算した場合ですけども、LEDの場合は4万時間以上というのが非常に例が多く、夜間だけ点灯すると10年相当の寿命をもっています。その間に、インバーター式蛍光灯の場合は3回ほどランプを交換しないといけない。あるいは20Wの蛍光灯の場合は5回ランプを交換しなきゃいけないということになります。実際には定格寿命で交換される事例は少なくて、この1.5倍ぐらいの周期で交換されていると思います。10年間には20Wの蛍光灯の場合は3回ぐらい、インバーター式の蛍光灯の場合は2回ぐらい。LEDも寿命は、初期の明るさから70%まで落ちたときを一応業界では寿命としようということで決めております。実際に例えば60%でも使うということになると、10年、12年、あるいは15年とLEDも使いこんでいけます。

次の特長として、LEDは非常小さいチップの光源です。このようなことから、従来の20Wの長い防犯灯、あるいはコンパクト蛍光防犯灯よりコンパクトになります。当社例ですが、20W蛍光防犯灯の場合は、電柱に取り付けた場合の出幅が66cmぐらい、コンパクト蛍光防犯灯の場合は51cmぐらい、LED防犯灯の場合は38cmぐらいということになりますので、非常にコンパクトに器具ができあがります。工事される場合の作業性が非常に良くなるということと、非常に景観に溶け込みやすいデザインができるということになります。

それからもう一つ、LED光源というのは非常に小さい光源なので、レンズとか反射板を利用して光を自由に制御することができます。従来の蛍光ランプの長い物ですと光の制御が難しかったのですが、LEDは光の制御は非常にやりやすくなります。やりやすいということは、逆に言うとやりかたによっては、防犯照明としては悪い面も出てくる可能性があります。

道路面だけに光を集中させた場合、道路面は明るいけども、道路際の埠とか、建物の方に光が届かない現象が起きる可能性があります。従来の蛍光防犯灯ですと、ある程度の空間照度があり、道路際の埠や建物等も明るくなります。クラスBは、幅員5mの道路を前提条件として道路面平均照度3lx以上、道路の中心線上1.5mの高さの鉛直面照度の最小値0.5lx以上としていますので、LED防犯灯の場合、光の制御が非常にやりやすく、道路面にだけに光を集中的に集めることができます。そういう防犯灯も作れるわけです。でもそれをやりすぎると、空間照度が確保できず、道路を眺めた場合に、安心感が得られないということになります。こういう空間照度を考慮した形の防犯灯が望まれるということで、後ほど横浜市の事例で説明させていただきます。

次の特長ですが、LED防犯灯は低温に対して良い特性をもっています。蛍光ランプは25°Cを中心に温度が下がっても、温度が上がっても明るさは低下します。特に低温の場合は、0度以下になると明るさが50%

ぐらいになってしまいます。更に温度が下がると点灯しなくなってしまう問題があり、例えば北海道では、蛍光ランプはほとんど防犯灯としては使われておりません。しかし、LEDの場合は、ほぼ温度に関して大きく変化はしません。逆に低温のほうが、少々明るくなるという傾向をもっています。例えば北海道で設置した事例ですが、ツララが絡み付いているような中でも明るく煌々と点く特徴をもっています。

それからLEDの効率も非常に良くなつてまいりました。一番望ましい姿は、電気料金が安くて、かつ明るい器具ということになります。そういう意味ではコンパクト蛍光ランプFHP32Wを使用したインバーター式蛍光防犯灯、あるいはLEDの30から40Wクラスのものが良いと思います。

先ほど申し上げましたように、水銀灯は明るいのですが効率が悪く電気料金も高い。やはりインバーター式蛍光防犯灯の方が適切であると思います。

それからもう一つは、LEDの場合、赤外線とか紫外線が出ないということで、よく各社のカタログには、LED防犯灯には虫が寄りにくいというPRがされています。ひどいのであれば「虫が寄りません」と書いてあります。あえて私は、ここで「LED防犯灯にも虫が寄ります」ということをお話をさせていただきます。虫が寄りにくい、これは水銀ランプとか蛍光ランプに比べれば、虫が感じ取る紫外線の領域が少ないので、確かに集まりにくいということは言えると思います。裏返すと、「集まりにくい」だけですから集まります。ある場所でひと夏試験設置をしましたが、くもの巣が付いて、虫の死骸が付いているという事例が出ております。LEDは虫が寄りにくいと言われますが、でも虫は寄りますと、私はあえて申し上げたいと思います。

## ②コスト

今までではLEDの良い話ばかりしましたが、実はコストがまだ高いのが現状です。ワットあたりの明るさ(1m/W)で比較するとLED防犯灯とインバーター式蛍光防犯灯とは肩を並べるぐらいまでになりました。しかし残念ながら器具のコストは、3倍あるいは4倍というのが現状です。普及するためにはこのコスト対策が非常に大きな課題だということになります。

## ③導入事例

それでは、これからLED防犯灯の導入事例のお話をします。横浜市全域で約17万灯の20ワット蛍光防犯灯が付いています。この内1万1千灯をLED防犯灯に代える取り組みが現在行われており、工事が進んでいます。導入の目的は、1997年に京都議定書が採択され、1998年に関連法律も制定されました。横浜市は2001年にマスター・プランとして、横浜市地球温暖化対策地域推進計画を策定し、市民・事業者・行政が一体となり、その推進に取り組まれております。2009年1月に横浜市の公共施設に新しいエネルギー、省エネの機器を導入しようということで、その一環として、防犯灯を含めた照明機器のすべての高効率化を目指そうということで防犯灯へのLEDの導入が始まりました。

導入の経過ですが、2008年の9月に9社で合計40灯のLED防犯灯の試験設置が行われ、そこで色々な調査をされております。また「防犯灯のあり方検討会」をつくり、色々な検討をされております。昨年の秋から暮れ頃にかけて工事の入札、各メーカーの立ち合い検査が実施され、年明け1月から今現在横浜市全域で工事が進んでおります。3月末で全台数の設置工事が終わるのではないかと思います。

試験設置に関しお話をすると、横浜市保土ヶ谷区にLED防犯灯40灯（そのうち10灯は蛍光ランプ形LED）が試験設置されました。2008年の9月から2009年の3月（約6ヶ月間）にわたり現場で照度・輝度測定、あるいは地域の住民の皆さんによる従来型の蛍光ランプ防犯灯との比較調査をされております。それについて少し説明をします。9社のLED防犯灯を、それぞれ約5灯ずつ設置し、道路の幅員、設置の間隔、設置高さ、照度、輝度について測定されています。その結果分かったことは、LED防犯灯は各社で、照明効果に

かなり差があるということが分かりました。とはいっても、路面の水平面平均照度に関して言うと、半分以上の器具は従来型の蛍光ランプよりも明るくなっています、具体的に導入の方向性を確認されております。ただ一部のLED防犯灯では、やはり従来型の蛍光ランプに比べてまぶしいという問題もあるということを課題として抽出しております。

それからアンケート調査結果ですが、9社について、例えば路面の明るさ、器具の輝き、安心感、見通し、景観、歩きやすさ、車の運転のしやすさという項目で評価されました。安心感あるいは見通しが良いと評価されたものは、やはり路面の水平面平均照度も高く、また鉛直面照度も高いという結果が得られました。このようなことから、例えばクラスBに向けて照度をアップしていくことが、その結果として住民の皆さんのが安心感につながっていくことが再確認をされました。

また、防犯灯のあり方検討会では、9名の方が定期的に会合され、LED防犯灯の仕様づくり、防犯灯の設置基準づくり、そして防犯灯の維持管理方法のまとめという活動をされております。

次に、横浜市のLED防犯灯の仕様に関してポイントを説明します。先ほどのアンケート結果でまぶしいという課題があるという説明をしましたが、その対策として、ある一定方向の平均輝度を2万cd/m<sup>2</sup>以下に抑えることを仕様に盛り込みました。また空間照度の確保についてですが、先ほども説明しましたが、路面の水平面平均照度というのは、幅員5mを一つ前提にしています。それから、鉛直面照度というのは、この道路の中心線だけについて最小値を計ることになります。そうすると先ほど申し上げましたように、路面だけに徹底的に光を絞って明るくすればクラスBを満足しやすくなります。そうすると、道路際の壁とか塀、そして止めてある自転車とかいろんな障害物が見えにくくなるのではないかということです。横浜市は当防犯照明委員会ともいろいろ相談のうえ、この鉛直面照度の基準を道路の中心線上だけでなく、道路の端っこから50cm入ったところにも適用することとし、この部分でも鉛直面照度が1.5mの高さで0.5lx以上なければならないという仕様を設定されました。これによって適切な空間照度が確保されるのではないかと考えます。20Wの蛍光防犯灯は各社でいろいろバラツキはありますが、約14mから17mぐらいの設置間隔で設置すればクラスBが確保できます。横浜市は14m以上の設置間隔で上記条件を満たすことを仕様としています。

#### ④今後の課題

まずは、安全性、性能、試験方法の規格が必要ということです。まだ電気用品安全法の整備が整っておりませんので、海外からも含めていろんな商品が流れ込んでいます。JISの規格の整備も必要ですし、国際規格との整合に対する対応も必要ということで、これは我々業界も今一生懸命取り組んでおります。

それからもう一つお話しをおきたいのは、蛍光ランプの形をしたLEDランプが各社から発売されています。これを防犯灯に適用するという事例もいくつか出ておりますが、ここで注意したいのは、蛍光ランプというのは細長いガラス管から全方向に光が出ていますが、LEDランプは一方向からのみの光です。従来の蛍光防犯灯というのは蛍光ランプを前提に、透明のカバーにプリズム加工、あるいは反射板を取り付けて光を出していますので、その器具にそのままLEDランプを入れた場合には、防犯灯の真下だけが明るく、光の広がりが足らなくなるという問題も出る場合があります。しっかりと配慮されているメーカーもありますが、そうでないものが多いと思います。防犯灯というのは道路方向をなるべく均一に照らすということが大切であり、蛍光ランプ形LEDを使用される場合は、十分に実地試験をやられてから採用されるということが重要ではないかと思います。

それからLEDの唯一の欠点はコストが高いことです。我々業界としてはなるべくLED防犯灯がもっと普及するようにコスト対策も今一生懸命やっております。LEDの効率がどんどん上がっていますので、

使用するLEDの数が減ります。またLED自体のコストも今後下がっていきます。LED防犯灯は、この二つの相乗効果で急速にコストが下がるのではないかと見ています。特に防犯灯の場合は、公共空間で高い所に付けられていますので、ランプ自体の費用よりも交換する人件費が非常に高いという問題もあります。また我々家庭の場合は蛍光ランプが切れた場合は、すぐ交換しますが、公共空間の道路についている場合は、切れてもずっとそのまま放置され（切れても電気代は取られます）、せっかくの防犯灯が機能していない事例も見受けます。このようなことからLED防犯灯の普及は非常に早くなるのではないかと考えております。

今後LED防犯灯は、市場において日本製あるいは海外製を交えた多くの商品が流通していくということになります。そのようなことから商品を選択する場合には性能、品質、及び安全性について十分配慮することが必要です。またLEDに光源が代わるということで、いろんな付加機能がこれからついていくと思います。例えば人感センサーと連動して、必要な時に必要な明るさという安全性と省エネを兼ね備えた商品、必要な明るさにLEDの明るさを調整できる商品、更には太陽電池を利用して省エネを図る商品等出てくるのではないかと思っております。

#### ⑤日本防犯設備協会の今後の取り組み

この度、防犯照明ガイドを4版として改定発行しました。このなかに最新のデータと、今までお話ししたLED防犯灯の内容、あるいは横浜市の取り組みの事例等が掲載されておりますので、防犯灯の関係の方に是非この防犯照明ガイドを紹介していただき、安全・安心なまちづくりのためにご利用いただければと思います。

また、防犯照明の照度基準ですが、先ほど適切な空間照度が必要であることの説明をしましたが、いわゆる従来の蛍光ランプから半導体の小さな光源に大きく変革したわけですから、従来の基準で大丈夫なのかという課題があります。また一方地球温暖化対策、LEDの効率アップ、LEDのコスト低下、海外を含めた多くの企業の参入ということで、LED防犯灯はこれから益々普及してまいります。そんななかで、LED防犯灯を付けたけれども、どうも期待したほど明るくない、あるいは明るさ感がない、安心感がないという問題が生じてくることも考えられます。我々はこのLED光源というものを前提にした防犯照明の基準のあり方を今後検討をしていきたいと考えております。日本防犯設備協会は、地球環境対策、そして安全・安心なまちづくりが両立する社会に向けて、一生懸命頑張ってまいりますので、皆様のご協力、ご指導をよろしくお願ひいたします。

