

# 国道1号大磯松並木区間への低位置照明導入と有効性検証

関東地方整備局 横浜国道事務所 電気通信課 大塚 新吾

## 1. はじめに

一般国道1号は、東京都中央区日本橋と大阪市を結ぶ延長約717kmの主要幹線道路で、五街道の一つ東海道を原型とし、横浜市以西はほぼ旧東海道と同じルートとなっている。

今回、道路照明灯の更新を行った神奈川県中郡大磯町の松並木区間（図-1、写真-1）は、町の景観形成計画において「旧東海道の松並木」として重点地区



図-1 位置図

に位置づけられており、景観面に配慮するとともに松並木と調和を図った道路照明灯の整備が望まれていた。

しかし、当該区間に従来整備されていた道路照明灯は、沿道の松の枝葉により照明灯の光が遮られ、路面輝度や均斉度の低下が顕著であった。そこで、樹木の影響を抑えるため、従来の照明器具よりも低い高さに設置しても道路照明の要件を満足するよう反射鏡を改良した照明器具を採用することとした（以下、本照明器具を用いた照明灯を低位置照明という）。



写真-1 沿道状況

本稿では、低位置照明の導入による照明効果の向上、コスト縮減効果、及び低位置照明の一般部への適用可能性について報告する。

## 2. 低位置照明の概要

### 2.1 基本計画

当該区間においては、「道路照明施設設置基準・同解説」（以下、設置基準という）に基づき、従来の照明器具（KSC-4）による高さ8mの照明灯が設置されていた。しかし、沿道の樹木の影響により照明灯の光が遮られ、路面が暗く、輝度ムラが生じていた。（写真-2）。また、当該区間は景観面で重要な箇所であるため、樹木の伐採により問題を解決することは困難であった。



写真-2 既設照明の点灯状況

そこで、今回の更新にあたっては、照明器具を樹木の影響を受けにくい高さ（5m）に設置できるようにするため、低い高さに設置しても道路照明の要件を満足するよう改良した照明器具を用いて整備を行った。低位置照明の基本概念図を図-2に示す。

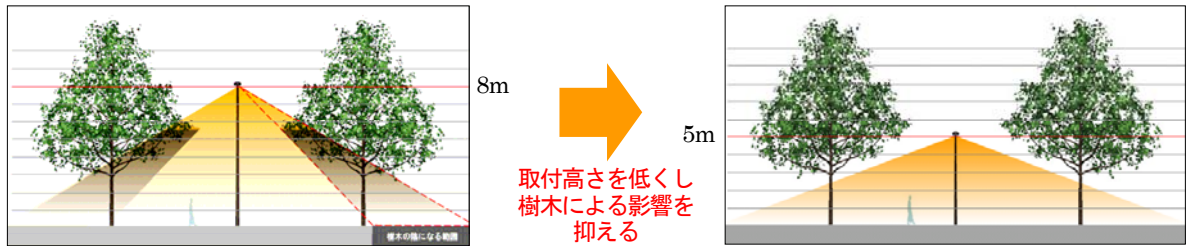


図-2 低位置照明の基本概念図

## 2. 2 照明要件

道路照明施設の基準・要件として、運転者からの路面上の障害物に対する見え方に大きな影響のある路面の平均輝度とその均斉度、また低い高さに設置することからグレア規制値を設定した。ここで、グレアとは見え方の低下・不快感・疲労を生ずる原因となる光のまぶしさをいう。

平均路面輝度と均斉度の基準値は設置基準によりそれぞれ  $1.0\text{cd}/\text{m}^2$ 、0.40 以上とし、グレアについては、CIE（国際照明委員会）の勧告で採用されている評価手法である相対閾値増加（TI 値）15%以下とした。

## 2. 3 低位置照明器具の特徴

今回採用した低位置照明器具は、既仕様品（KSH-2）の筐体をそのまま使用し、反射鏡のみ改良をおこなったものであるため、特注品のようなコスト増はなく、既仕様品と同等の価格での導入が可能となった（図-3）。

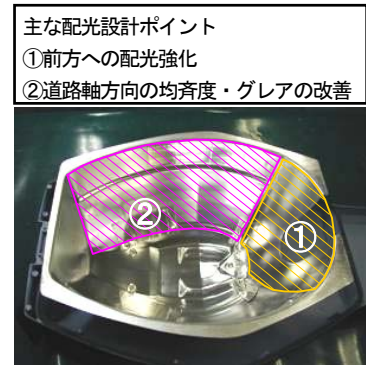


図-3 低位置照明器具

|                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| 取付高さ                                 | 5m   |
| 設置間隔                                 | 25m  |
| 路面輝度 ( $1.0\text{cd}/\text{m}^2$ 以上) | 1.29 |
| 輝度均斉度 (0.40以上)                       | 0.43 |
| グレア (TI値: 15%以下)                     | 11.3 |

表-1 低位置照明整備後の測定結果

## 3. 整備効果

### 3. 1 照明要件

低位置照明整備後における各照明要件の測定結果を表-1に示す。表-1から分かるように、低位置照明は各照明要件を満足しており、樹木に影響されことなく路面を効率よく照らし、良好な視環境を確保している（写真-3）。

### 3. 2 経済性・省エネルギー比較

既設の道路照明（同一条件で更新）と今回導入した低位置照明の設備費及び維持費等の比較結果を表-2に、年間消費電力料及びCO<sub>2</sub>排出量の比較結果を図-4に示す。

表-2より、30年間のトータルコストを考えた場合、既設道路照明と比較して低位置照明は約20%のコスト削減効果があると考えられる。なお、トータルコスト



施工前



施工後

写真-3 低位置照明の点灯状況

の比較年数としては、横浜国道事務所管内で老朽化による更新対象候補と考えている 30 年を設定した。

また、図-4 より、年間の CO<sub>2</sub> 排出量は約 39% (4.3 トン) 削減できる。

### 3. 3 道路利用者の声

低位置照明の施工後、現地にて道路利用者（沿道住民、歩行者、自動車運転者等）に意見を伺ったところ、以下のような声が寄せられた。

- ・ 車道及び歩道が明るくなり、夜間の歩行がしやすくなった。
- ・ 以前は夜間の帰宅時に別の道を通っていたが、改修後は毎日松並木を通るようになった。
- ・ 明るくなっていいが、できたら松並木のライトアップも考えてほしい。
- ・ 車道が平均的に明るくなり運転しやすくなった。

上記の他、寄せられた意見は全て好意的なものであり、低位置照明の整備により、従来道路利用者が抱いていた不満の一つを解消できたと考えられる。

## 4. 一般部への適用検討

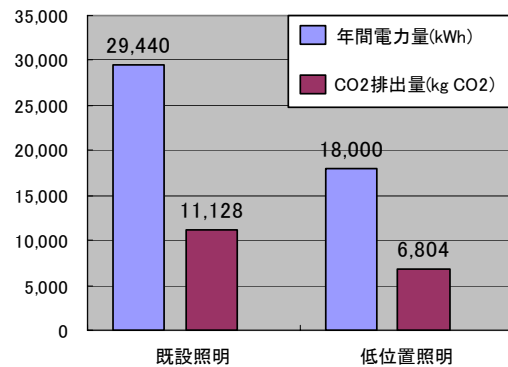
### 4. 1 検討条件

現行の設置基準においては、道路幅員から照明灯の高さや設置間隔が規定されていたが、平成 19 年度に改訂される新しい設置基準では路面輝度や均斉度といった性能で規定されることになる。このため、より自由度をもった照明設計が可能になると考えられる。

そこで、低位置照明を大磯地区のような特殊な条件下のみではなく、その他の一般部への適用可能性を検証するため、現行の設置基準に沿った高さの照明と低位置照明について、経済性・省エネルギーに関する比較を行った。比較対象としては、横浜国道事務所管内で整備されている高さ 12m・10m・8m（既仕様器具：KSH-2）及び従来よりも低い高さ 7m・6m・5m（低位置照明器具）の合計 6 種類とした。ここで、低位置照明器具を適用する高さを上限 7m に設定したのは、器具の特性上、8m 以上の高さにおいては KSH-2 の方が優れた配光特性を有するためである。なお、比較の前提条件として、①区間長：1km（連続照明）、②車線数：片側 1 車線、③引込方式：単独引込、の 3 点を設定した。経済性の比較結果を表-3 に、CO<sub>2</sub> 排出量の比較結果を図-5 に示す。

|               |                      | 既設照明<br>(高さ8m)            | 低位置照明<br>(高さ5m)          |
|---------------|----------------------|---------------------------|--------------------------|
| 設置間隔(m)       |                      | 28                        | 25                       |
| 設置数量          |                      | 32                        | 36                       |
| 初期<br>設備<br>費 | 材料費                  | 555,744                   | 425,858                  |
|               | 労務費                  | 115,902                   | 107,186                  |
|               | 小計/基                 | 671,646                   | 533,044                  |
|               | 合計                   | <b>21,492,672</b><br>100% | <b>19,189,584</b><br>89% |
| 維持<br>費       | ランプ交換費/回             | 21,739                    | 19,835                   |
|               | 年間ランプ交換費             | 130,434                   | 119,010                  |
|               | 年間電力量(kWh)           | 29,440                    | 18,000                   |
|               | 年間電気料                | 438,950                   | 268,380                  |
|               | 年間維持費<br>(ランプ交換+電気料) | <b>569,384</b><br>100%    | <b>387,390</b><br>68%    |
| 30年間照明費       |                      | <b>38,574,192</b><br>100% | <b>30,811,284</b><br>80% |

表-2 経済比較（大磯地区）



※ CO<sub>2</sub> 排出量は、0.378 (kgCO<sub>2</sub>/kWh) で計算

図-4 省エネルギー比較（大磯地区）

|           |                        | 12m(既仕様)                  | 10m(既仕様)                  | 8m(既仕様)                   | 7m(低位置)                  | 6m(低位置)                  | 5m(低位置)                   |
|-----------|------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
|           | 設置間隔(m)                | 42                        | 35                        | 28                        | 35                       | 30                       | 25                        |
|           | 設置数量                   | 24                        | 29                        | 36                        | 29                       | 34                       | 40                        |
| 初期<br>設備費 | (材料費+労務費)/基            | 798,602                   | 731,320                   | 656,980                   | 645,945                  | 591,192                  | 551,380                   |
|           | 合計                     | <b>19,166,448</b><br>90%  | <b>21,208,280</b><br>100% | <b>23,651,280</b><br>112% | <b>18,732,405</b><br>88% | <b>20,100,528</b><br>95% | <b>22,055,200</b><br>104% |
| 維持費       | 年間ランプ交換費               | 87,596                    | 108,695                   | 125,154                   | 112,695                  | 135,234                  | 138,845                   |
|           | 年間電気料                  | 383,616                   | 352,176                   | 437,184                   | 240,468                  | 281,928                  | 331,680                   |
|           | 30年間維持費<br>(ランプ交換+電気料) | <b>14,136,360</b><br>102% | <b>13,826,130</b><br>100% | <b>16,870,140</b><br>122% | <b>10,594,890</b><br>77% | <b>12,514,860</b><br>91% | <b>14,115,750</b><br>102% |
|           | 30年間照明費                | <b>33,302,808</b><br>95%  | <b>35,034,410</b><br>100% | <b>40,521,420</b><br>116% | <b>29,327,295</b><br>84% | <b>32,615,388</b><br>93% | <b>36,170,950</b><br>103% |

※ 各費用の割合について、横浜国道事務所管内で現在整備の主流である10m柱を100%とした

表-3 経済比較(一般部)

#### 4.2 検討結果

表-3からわかるように、一般部に設置する低位置照明としては、高さを7mに設定するのが最も効率的であり、現在整備の主流である10m直線柱と比較して30年間のトータルコストを約16%削減できる。

また、図-4からCO<sub>2</sub>排出量の約25%削減が期待でき、コスト縮減だけでなく省エネルギーにもつながる。

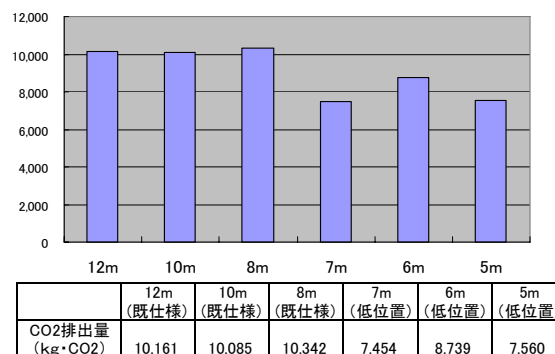


図-4 省エネルギー比較(一般部)

さらに、高さ10mの既設照明灯(設置間隔35mと想定)の更新を考えた場合、7mの低位置照明灯の設置間隔が同じであることから、既設基礎を再利用することができ、さらなるコスト縮減及び掘削工事の削減が期待できる。

ただし、表-3に示した設置間隔及び台数は、設定した前提条件(片側1車線)でのものであり、導入にあたってはそれぞれの現場条件に応じて平均路面輝度や均斉度等の詳細な検討が必要となる。

#### 5. おわりに

今回紹介した大磯地区において、樹木による遮光を回避するために低位置照明を導入した結果、照明効果の向上だけでなく、コスト縮減や省エネルギーにもつながることが明らかとなった。

また、大磯地区のような設置条件に制約のある場合だけでなく、一般部(片側1車線)においても低位置照明を導入することによりコスト縮減・省エネルギーが期待できる。今回の検討にあたっては、低位置照明の整備効果が高いと思われる条件を設定した。当然、全ての条件において低位置照明にメリットがあるわけではないが、設置基準の性能規定化により、今後の照明設計において一つの選択肢になり得ると考えられる。

今後は、片側1車線だけでなく2車線・3車線での比較や、新設時に加えて更新時の条件(既設照明の設置間隔や周辺環境等)も含めた検討を行うことにより、低位置照明の導入効果の高い条件を整理するとともに、情報の発信・試行整備を行っていく予定である。