

デザイン照明における LED化手法の検討について

宮崎 修年

名古屋国道事務所 防災情報課 (〒467-0833 愛知県名古屋市瑞穂区鍵田町2-30)

名古屋国道事務所管内では、景観への配慮や地域要望に基づき設置された特殊形状の道路照明設備（以下「デザイン照明」という）が多数存在するが、それらは経年劣化の進行や従来光源の生産終了に伴い、LED 照明への更新（以下「LED 化」という）が必要となっている。

本報告は、管内に設置されている約 1,000 灯におよぶデザイン照明を対象として、交通安全上必要な照明性能を確保しつつ、景観性に配慮して経済的に LED 化を推進する手法を検討したものである。具体的には、景観重要度と健全度を組み合わせた複数の更新パターンを設定し、道路機能に応じた要求性能および歩行者等が円滑に移動できる道路整備（以下「移動等円滑化」という）の観点を踏まえて合理的な更新方針を整理した。さらに、更新の検討から施工に至る手順と照査項目を体系化したガイドライン（以下「本ガイドライン」という）として取り纏め、代表箇所での照明計算等により、適用性および効果を確認した。

以上を踏まえ、本ガイドラインの活用により設計業務の効率化と事業費の縮減が期待できることを示す。

キーワード LED化, デザイン照明, 景観性, ガイドライン

1. はじめに

近年、地球温暖化対策の観点から、温室効果ガス排出量の削減に向けた取り組みが強化されている。2020年10月には、政府が2050年までに温室効果ガス排出実質ゼロとする「2050年カーボンニュートラル」の実現を目指すことを表明した。この中で道路分野は国内のCO2排出量の18%を占める重要な要素であることから、政府は道路インフラの脱炭素化を推進する「道路脱炭素化基本方針」を策定している。中部地方整備局では、産業を支える企業や地域と連携し、脱炭素に資する取り組みを推進する「道路脱炭素化推進計画」を策定しており、具体的な目標の達成に向けた施策を展開している。名古屋国道事務所においても、カーボンニュートラルの実現および維持管理コストの縮減（図-1）を目的として、管内の道路照明設備およびトンネル照明約15,000灯を対象に、2030年度までにLED化を完了させる整備計画を策定している。特に、電気通信設備分野における二酸化炭素排出量の約7割を占める道路照明設備のLED化は、道路脱炭素化を推進するうえにおいて極めて重要な施策である。

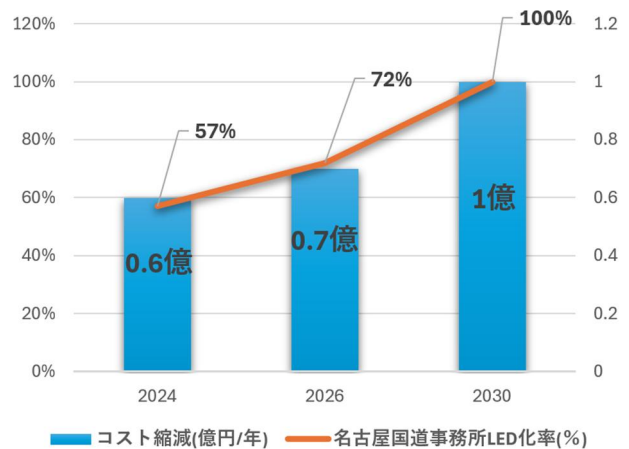


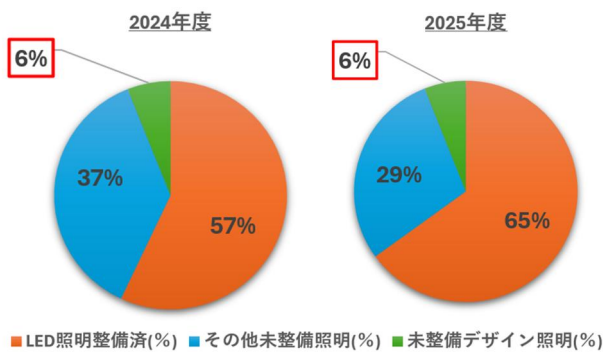
図-1 LED化によるコスト縮減効果

しかしながら、2025年度末の時点で、約1,000灯（管内道路照明設備の約6%）におよぶデザイン照明のLED化が完了していない（図-2）。これらは地域景観との調和を目的に、各自治体の景観に関する制度や地域住民の要望を反映して整備されたものであり、標準的な照明設備への画一的な更新が困難である。このため、景観性の維持・継承を図りつつ経済的にLED化を実施する手法が必要となる。

一般的な道路照明設備については、道路照明施設設置基準において光源のLED化が標準とされ、LED道路照明灯具仕様書の光源や標準図が整備されたことから、設計から工事発注までの作業を効率的に進める準備が整ってい

る。一方、デザイン照明のLED化には、意匠の検討に加え、周辺住民や関係機関との調整に多くの時間と労力を要し、さらに協議の経緯や決定根拠を明確にすることが求められる。そこで、意匠や機能の確保に係る設計プロセスについて、標準的な手順と留意点を示すガイドラインを整備することが有効である。

以上の背景を踏まえ、本論文では当該デザイン照明を対象に、景観重要度および設備の健全度、道路機能に応じた要求性能ならびに移動等円滑化の観点に基づく更新方針を策定し、これを実務に適用するためのガイドラインの構築を目的としたものである。本ガイドラインの整備により、意匠の検討、光学的・電氣的な技術検討および施工までの手順が明確化され、効率的な事業実施と事業費の縮減が期待できる。



図ー2 年度別LED化割合

2. デザイン照明の役割

デザイン照明は、夜間における道路利用者の安全確保を基本機能としつつ、地域の景観形成および都市の印象形成に寄与する重要な道路附属物である。（写真参照）このため、更新にあたっては照明性能の確保に加え、形状、プロポーシオン、仕上げ、光色といった意匠性の維持・継承が求められる。

また、道路照明設備は公共施設であるため、各自治体が定める景観条例、景観計画、都市計画等との整合を図る必要がある。特に、景観重点地区においては、計画の初期段階から関係機関との協議を行い、要求性能と景観性の両立を図ることが重要である。

（デザイン照明参考写真）



愛知県小牧市

愛知県岡崎市

3. デザイン照明のLED化

デザイン照明のLED化にあたっては、単に既設設備を更新するのではなく、景観性の維持および継承、設備の健全度、ならびに道路機能に応じた要求性能を総合的に考慮した上で、経済的な更新方針を策定する必要がある。

前項で述べたデザイン照明の役割をもとに抽出した4つの検討項目について具体的に述べる。

(1) 景観重要度の設定

景観重要度は、都市計画図、景観計画、景観形成重点地区、観光資源、主要駅および公共施設の配置、地元協議資料、自治体が景観条例を定めているか等の各種情報を基に、対象照明設備の周辺景観に与える価値を評価し、A～Cの3段階に区分するものである。

区分の設定にあたっては、表ー1に示す代表的な適用箇所を基本としつつ、沿道の土地利用状況、自治体の景観整備方針、周辺照明設備の景観整備状況その他地域特性を総合的に判断して決定する。

なお、本区分は標準的な判断指標として用いるものであり、更新の実施に際しては、対象設備の周辺環境や社会的背景、自治体方針の変化等に応じて適宜見直すものとする。

表ー1 景観重要度の区分と適用

区分	基本方針	代表適用箇所（例）
A（景観維持・高）	既存デザインの継承を基本とし、可能な限りデザイン灯具・デザイン支柱を採用する。	主要駅周辺、歴史的景観地区、シンボルロード
B（景観配慮・中）	周辺景観との調和を確保しつつ、汎用デザイン型式の適用により合理化を図る。	市街地一般区間、生活道路沿い
C（標準・低）	標準灯具・標準支柱を基本とし、維持管理性と経済性を優先する。	郊外バイパス、物流・工業地域

(2) 要求性能の整理

デザイン照明のLED化にあたっては、景観性の維持および継承に配慮するだけでなく、道路照明設備として求められる基本性能を確保する必要がある。このため、道路照明施設設置基準等に基づき、満足すべき主要要求性能を以下に示す。

- ①道路照明設備が対象とする道路種別に応じた要求性能を明確化し、照度・輝度、均斉度、グレア（眩しさ）制御および演色性等を総合的に確保する。
- ②連続照明については、平均路面輝度、輝度均斉度、不快グレア、視機能低下グレアおよび誘導性を基本性能とし、道路分類および外部条件に応じた所要の性能を確保する。
- ③局部照明については、交差点、横断歩道、歩道、立体横断施設、停留施設その他の必要箇所について、整備目的に応じて平均路面照度または鉛直面照度、照度均

斉度、視認性および眩しさの抑制を確保する。

- ④歩行者空間の照明については、高齢者および障害者等の移動等円滑化に配慮し、極端な暗部や過度な眩しさを回避しつつ、十分な照度を確保する。
- ⑤歩道、自転車専用道路および立体横断施設においては、他の照明施設により必要な照度が確保される場合を除き、照明の連続性を確保するものとする。また、停留施設その他の必要箇所においても、安全かつ円滑な通行に必要な照明性能を確保する。
- ⑥調光運用を行う場合においても、車両および歩行者の安全性を損なわないことを原則とし、適切な照明水準を維持する。

(3) 健全度評価

道路照明設備の更新範囲を決定するため、支柱および基礎を対象に健全度評価を実施する。

健全度は表－2に示すとおりL1～L3の3段階に区分する。評価にあたっては、照明設備台帳、点検記録および工事完成図書等から評価条件を整理し、経年劣化および損傷状況を把握する。その上で、原則として現地踏査を実施して目視により劣化状況を確認し、必要に応じて現行の適用基準に基づく強度計算を行い、最終的な健全度を決定するものとする。

表－2 支柱の耐用年数における健全度の更新判断

判断区分	判断材料 (例)	更新範囲 (基本)	根拠と要点
L1 (継続使用)	支柱・基礎が健全。腐食・変形が軽微。強度照査で適合。	灯具更新中心 (LED化)	30年超でも健全なものは活用し、過大更新を回避する。
L2 (支柱更新)	支柱腐食等が顕著、基礎は健全で再利用可能。アンカー適合。	支柱建替＋ 基礎再利用	掘削リスクとコストを抑えつつ安全性を確保する。
L3 (全面更新)	基礎劣化、アンカー腐食、現行基準不適合等。	支柱＋基礎新設	安全側の更新が必要。重点箇所優先・段階更新可能。支柱更新（埋込式）は更新。

(4) LED化パターンの設定

表－3に示す基本マトリクスに基づき、景観重要度（A～C）および健全度（L1～L3）の組合せにより、9種類のLED化パターン（P1～P9）を設定する。

なお、各パターンにおいて採用するLED 灯具、LED ランプ、支柱および基礎の仕様は、前述の3. (2)に示した要求性能を満足するものを選定することを前提とする。

表－3 LED化パターンの基本マトリクス

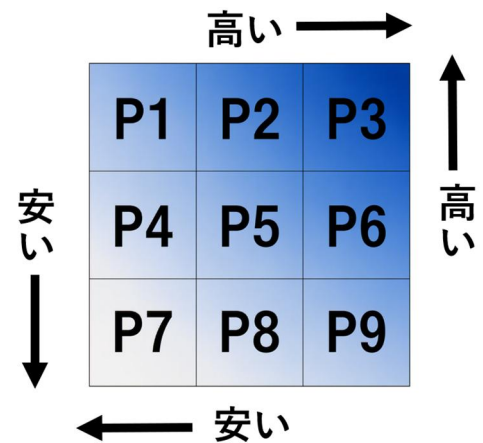
健全度 景観重要度	L1	L2	L3
A	P1	P2	P3
B	P4	P5	P6
C	P7	P8	P9

各パターンの更新方針は表－4のとおりである。

表－4 LED化パターン別の更新方針

パターン	区分	更新方針（概要）	適用上の要点
P1	A×L1	灯具更新（外観継承）	既設支柱・基礎を継続使用。
P2	A×L2	灯具更新＋支柱更新＋基礎再利用	基礎健全度とアンカー適合を確認。
P3	A×L3	灯具更新＋支柱更新＋基礎新設	現行基準に適合させる。
P4	B×L1	灯具更新（汎用デザイン）	意匠性と維持管理性の両立。
P5	B×L2	灯具更新＋支柱更新＋基礎再利用	標準化とストック活用。
P6	B×L3	灯具更新＋支柱更新＋基礎新設	合理化を重視。
P7	C×L1	灯具更新（標準）	性能・コスト最適。
P8	C×L2	灯具更新＋支柱更新＋基礎再利用	標準化による維持管理性確保。
P9	C×L3	灯具更新＋支柱更新＋基礎新設	最も合理的な標準更新。

また、各パターンに基づく更新方針に係るコスト比較については図－3に示すとおりである。



図－3 パターン別コスト比較

これにより、景観性の維持と経済性の確保の両立を図りつつ、効率的な更新計画の策定が可能となる。

4. ガイドライン案の作成と効果

本項目では、前項までに整理したLED化パターンの設定方法を踏まえ、ガイドラインの活用による効果を確認した。

(1) LED化パターン選定フロー

本ガイドラインでは、各デザイン照明で景観重要度および健全度に基づき設定したLED化パターンを整理した。また、それらを適切に適用するため、工事の実施段階における一連の選定フローを整理した。

LED化パターンの選定手順は、図－4に示すとおりとする。以下に本ガイドラインに基づく選定フローを示す。

工事実施段階における検討手順

- ①対象設備を特定し、完成図書、台帳、点検記録その他既往資料を確認する。
- ②完成図書等の資料がない場合は現地調査の実施、必要に応じて劣化診断・測量・土質調査を行う。

- ③交差点条件，特別な景観要件，自治体との協議事項，施工制約等の個別条件の有無を確認し，景観重要度の再検討を行う。
- ④劣化診断及び現地踏査の結果に基づき健全度を判定し，必要に応じて概略強度計算を行い，健全度の再検討を行う。
- ⑤景観重要度と健全度の組合せにより，LED化パターンP1～P9を最終決定する。
- ⑥決定したパターンに基づき，照明灯具および支柱，基礎の標準図を選定または詳細設計を実施する。
- ⑦以上の結果を踏まえ，最終的な更新方針を決定する。

表－5 各パターンにおける工事コスト比

パターン	区分	更新方針	コスト比	備考
P 1	A × L 1	灯具更新（外観継承）	0.4	
P 2	A × L 2	灯具更新＋支柱更新＋基礎再利用	0.95	
P 3	A × L 3	灯具更新＋支柱更新＋基礎新設	1.0	基準
P 4	B × L 1	灯具更新（汎用デザイン）	0.15	
P 5	B × L 2	灯具更新＋支柱更新＋基礎再利用	0.7	
P 6	B × L 3	灯具更新＋支柱更新＋基礎新設	0.65	
P 7	C × L 1	灯具更新（標準）	0.1	
P 8	C × L 2	灯具更新＋支柱更新＋基礎再利用	0.2	
P 9	C × L 3	灯具更新＋支柱更新＋基礎新設	0.25	

本ガイドラインの活用による主な利点は次のとおりである。

- ・対象自治体の景観に関する条例や整備方針を体系的に把握できる。
- ・準備段階からの情報収集，関係機関との協議調整，意匠設計に係る個別作業の負担が軽減される。
- ・工事コストについて概略の把握が可能となり，適正な整備水準を設定できる。

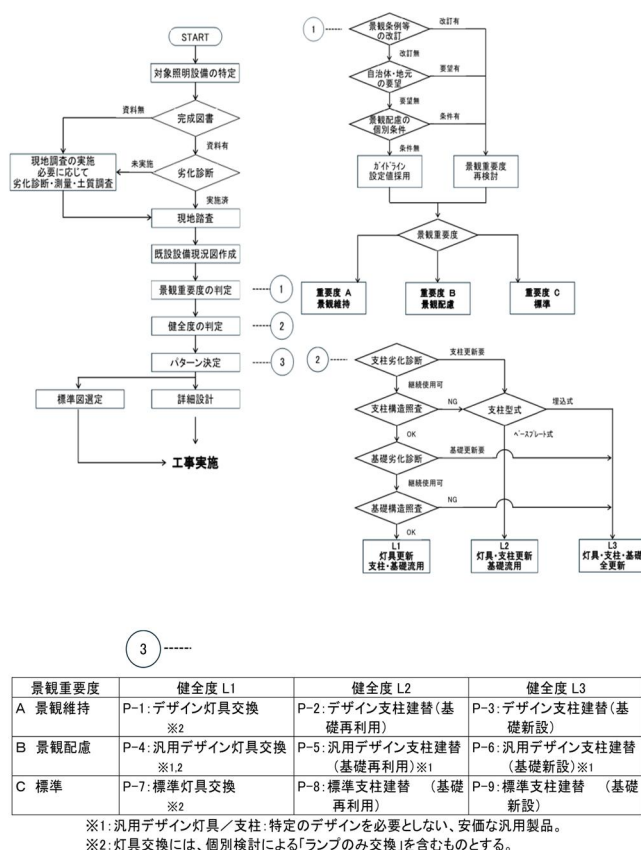
5. まとめ

本報告では，名古屋国道事務所管内の約 1,000 灯に及ぶデザイン照明を対象に，景観性に配慮しつつ経済的に LED 化を推進する手法を検討し，景観重要度と健全度に基づく 9 パターンの更新方針とその選定フローを整理したガイドラインとして取りまとめた。得られた主な成果は次のとおりである。

- ・景観重要度（A～C）と健全度（L1～L3）の組合せにより更新方針を 9 パターンに体系化し，景観性の維持と経済性の確保を両立する判断手順を示した。
- ・LED 化に必要な情報の収集項目や関係機関との協議事項が明確となったほか，LED 化パターン毎の標準図面等をガイドライン化したことにより，設計業務の効率化が図られ，ひいては，詳細設計費用の削減が見込める。
- ・代表箇所の検討により，工事コスト削減効果を定量的に示した。
- ・管内の約 1,000 灯に及ぶデザイン照明の LED 化において，本ガイドラインの活用により事業全体の効率化が期待できる。
- ・ガイドライン作成により，工事コストの削減が見込める。

今後は，詳細設計および工事の実施を通じて本ガイドラインの適用性を継続的に検証し，現地条件や自治体方針の変化を踏まえて内容の改善を図っていく予定である。

謝辞：本稿の執筆にあたり，ご協力いただきました関係各位に深く感謝申し上げます。



図－4 デザイン照明のLED化選定フロー図

(2) ガイドラインの活用による効果

本ガイドラインの活用による効果を，工事コストの面から確認した。

まず，代表的な道路照明設備を想定して各パターンの材料工事コストを算出し，灯具，支柱および基礎を更新する P3 を 1.0 とした工事コスト比を表－5 に示す。なお，コストは製造メーカーおよび設計会社からのヒアリングに基づく概数として整理したものである。