

現状の道路照明における課題・ 新たな道路照明に期待する効果

- 道路照明は、夜間およびトンネル等の明るさが急変する環境下において、道路利用者が安全かつ快適に通行することを目的に設置している交通安全施設である。
- 一方、現状の道路照明における主な課題として、以下の三点が挙げられている。

1 電力消費量等のより一層の削減

2 灯具の落下、支柱ポール等の倒壊リスク

3 メンテナンス対象の増大、人的リソース不足

1-1. 電力消費量等のより一層の削減

- 日本全国の国道（国管理分、トンネル部含む）において、道路照明にかかる電気代は年間約15億円に上る。
- コストの削減に向けて発光効率が高く、長寿命な光源であるLED照明への交換・導入を促進しているものの、現時点での国道における道路照明のLED化率は約2割程度にとどまっている。

導入前後の電気料比較

(基本料金+電力量料金のみ比較)

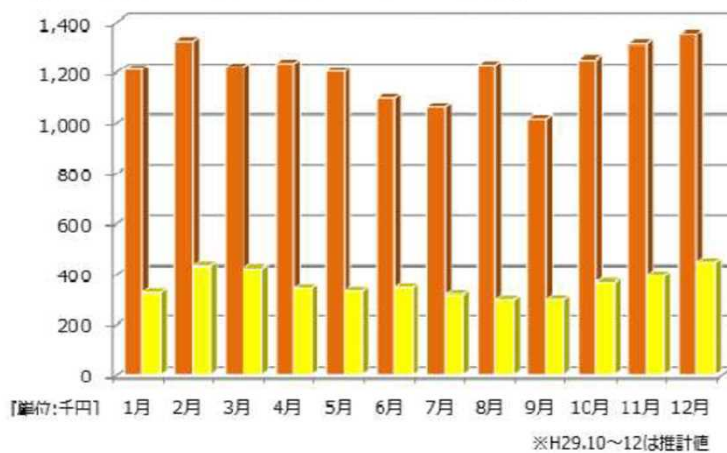


図 道路照明のLED化による電気料削減効果 (長野県松本建設事務所管内の事例)

出所)平成29年 長野県松本建設事務所「道路照明のLED化について」に加筆
https://www.pref.nagano.lg.jp/gijukan/documents/07_matsuken.pdf

表 道路照明の灯具別仕様一覧 (灯り部) ※1

灯具	消費電力 (LED比)	15年電気代 (LED差)	15年CO2量 (LED差)	ランプ寿命 (LED比)
LED照明灯 Zs	125W	約13万円	約3.3t	60,000時間
高圧ナトリウム灯 NHT220	285W (228%)	約29万円 (▲16万円)	約7.4t (4.1t)	24,000時間 (40%)
水銀灯 HF400	470W (376%)	約48万円 (▲35万円)	約12.2t (8.9t)	12,000時間 (20%)

※1 中部地方整備局岐阜国道事務所管内における灯り部 (トンネル以外の照明灯) での仕様

表 道路照明灯1本あたりの維持費 (15年分比較) ※2

器具	寿命	交換回数 (初期含む)	交換費	電気代 (15年分)	合計費用	CO2量 (15年分)
LED照明灯	約15年	1回	約25万円	約13万円	約38万円	3.3t
高圧ナトリウム灯	約6年	3回	約18万円	約29万円	約47万円	7.4t

※2 中部地方整備局による道路照明灯の費用比較 (LED照明の特徴を示す目安として提示)

出所)平成27年 国土交通省中部地方整備局「交差点照明のLED化について」
http://www.cbr.mlit.go.jp/kikaku/2015kannai/pdf/01_innovation.pdf

1-2. 灯具の落下、支柱ポール等の倒壊リスク

- 現在の道路照明（連続照明）はポール照明方式を原則としており、基本的には道路上の高所（路面から約10m）に設置されている。
- そのため、灯具の落下や支柱の倒壊等の事故も年間数件の頻度で発生しており、さらなる安全性の向上が求められている。

表 近年発生した照明施設の倒壊、落下事故の事例

年月	場所	事故内容
H29.8.22	福岡県北九州市	国道322号で照明灯落下 = 北九州
H29.8.7	福岡県春日市	照明灯倒壊：女性けが、腐食か 県、1万2,000基点検へ
H29.8.2	広島県広島市南区	照明灯が倒れ走行中の車直撃 古い鉄製…地中で腐食
H29.5.12	福岡県北九州市	8メートル照明灯倒れ道路ふさぐ 37年前設置、腐食原因か
H28.5.19	岡山県倉敷市	歩道橋から3メートルの照明柱が落下
H28.2.11	大阪府池田市	照明柱倒れ小4女児の指切断 大阪・池田、腐食が原因か
H24.10.11	静岡県静岡市	静岡市駿河区の照明灯倒壊の原因は腐食

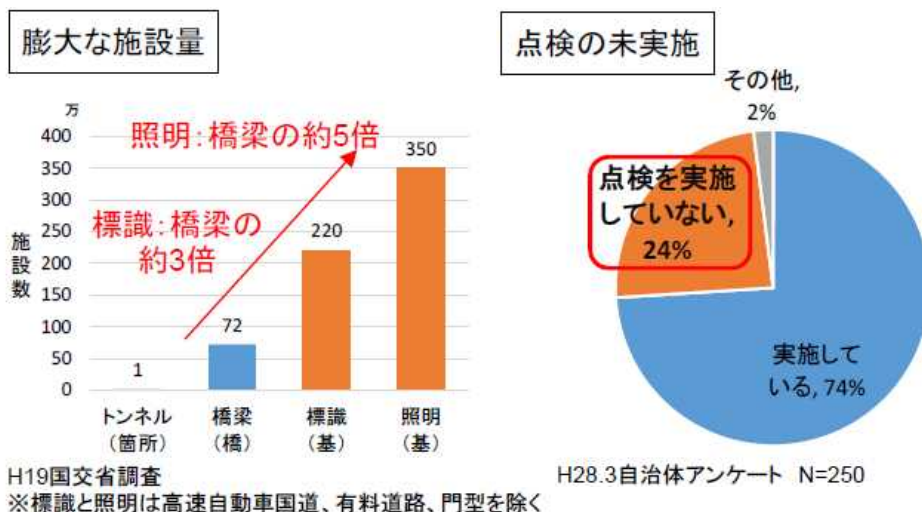
出所) 日経テレコン21による記事検索, <http://t21.nikkei.co.jp/g3/CMN0F11.do>,
(一社)日本公共施設保守点検研究所HP「事故情報・関連ニュース」, <http://www.jmrc.or.jp/>を元に作成



図 国道25号における照明灯具破損・落下事故
(左:発見時の状況、右:破損状況)

1-3. メンテナンス対象の増大、人的リソース不足

- 膨大な数が存在する道路照明について、点検への対応等、メンテナンスを行う人的リソースの不足やコストの増大が大きな課題となっている。
- また、道路照明灯の点検においては高所作業車を使用する必要があるため、通行規制を行うことによる交通流への影響（渋滞等）も少なからず生じている。



道路照明灯の点検では、高所作業車を使用し、車線規制を実施



図 小規模附属物に関する現状の課題

出所) 平成29年3月10日国土交通省社会資本整備審議会道路分科会第7回道路技術小委員会「これからの小規模附属物マネジメント(案)」, <https://www.mlit.go.jp/common/001176826.pdf>

図 道路照明灯の点検補修

出所) 国土交通省 関東地方整備局 東京国道事務所HP「H30東京国道管内道路照明灯他点検補修(その2)工事」, <http://www.ktr.mlit.go.jp/toukoku/toukoku00054.html>

2. 新たな道路照明に期待する効果

- 前述の道路照明における課題を踏まえ、これらの解決に資する新たな道路照明の開発・実装が求められている。
- 新たな道路照明に期待する主な効果としては、以下の三点が挙げられる。

表 新たな道路照明に期待する効果

	期待する効果	説明
1	経済性の向上	イニシャルコスト、消費電力量、点検・診断等にかかるコスト、灯具の交換回数等の削減により、ライフサイクルコストの縮減が期待される技術であること
2	照明施設の安全性の向上	腐食や損傷等による道路照明の落下事故や倒壊事故が起きにくい構造等、道路照明施設自体の安全性の向上が期待される技術であること
3	メンテナンスの効率化	以下に示すような労力・時間等の軽減、一般交通への影響の低減、耐久性・耐候性の向上等が期待される技術であること <ul style="list-style-type: none">・ 施工、点検・診断、灯具交換・修繕等が簡易であり、これらにかかる労力・時間等が軽減される・ 施工、点検・診断、灯具交換・修繕等における通行規制等が不要又は低減される・ 耐久性や耐候性があり、劣化や損傷が生じにくいもしくは見つけやすい

3. 新技術導入にあたっての懸念事項・留意点

■ 技術公募・技術検証においては、以下のような検証項目に基づき評価・課題抽出を行うものとする。

表 新技術の導入にあたっての懸念事項・留意点







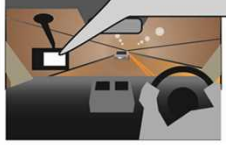



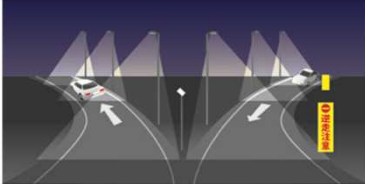



	主な検証項目	新技術導入にあたっての懸念事項・留意点（例）		
		低位置照明	プロビーム照明	感応式照明
設置手法	<ul style="list-style-type: none"> 設置位置 設置に際して必要な構造物 施工容易性 	<ul style="list-style-type: none"> 設置に適した環境の選別（複数車線、積雪地域等） 施工（調整）の難易度 	<ul style="list-style-type: none"> 設置に適した条件（交通量、通行方式）の整理 対面通行の道路への適用の可否 車の前照灯との協調 	<ul style="list-style-type: none"> 設置に適した環境の選別（歩行車も含めた交通量、樹木等の影響の有無等）
光学性能	<ul style="list-style-type: none"> 平均路面輝度 輝度均斉度 視機能低下グレア 誘導性 	<ul style="list-style-type: none"> 運転者、歩行者にとってのまぶしさ、グレア 歩道の明るさの確保 	<ul style="list-style-type: none"> 鉛直面照度の設定 車線軸均斉度 誘導性 	<ul style="list-style-type: none"> 調光時の明るさの程度
安全性	<ul style="list-style-type: none"> 落下・倒壊リスク 破損リスク 	<ul style="list-style-type: none"> いたずら等による破損リスク 	<ul style="list-style-type: none"> 対向車へのまぶしさ（グレア）軽減 	<ul style="list-style-type: none"> センサー部の故障
省メンテナンス性	<ul style="list-style-type: none"> 点検・交換の容易性 点検・交換時の車線規制有無 	<ul style="list-style-type: none"> 低位置によるメンテナンス性の改善 交通事故時の連続する他の灯具への影響 	<ul style="list-style-type: none"> 低ポール、低位置への設置によるメンテナンス性の改善 	<ul style="list-style-type: none"> センサーのメンテナンスが増加
省コスト性	<ul style="list-style-type: none"> イニシャルコスト 消費電力量・電気代 点検・診断・交換時のコスト 	<ul style="list-style-type: none"> 導入コスト 	<ul style="list-style-type: none"> 導入コスト 	<ul style="list-style-type: none"> 導入コスト

期待する具体的な技術イメージ

1. 期待する具体的な技術イメージ

具体的な技術イメージ(例)		具体的な技術イメージ(例)	
(1)	照明灯具の数量を削減する技術	(14)	SA・PA・道の駅等の照明施設における大規模災害時の停電対策技術
(2)	「低輝度・高均斉度配光」等により、視認性を改善する照明技術(道路照明・トンネル照明)	(15)	濃霧、降雪・積雪時の道路線形の明示、視線誘導性を高める照明技術
(3)	視認性を改善する配光、照明方式を用いた照明技術(道路照明・トンネル照明)	(16)	交通渋滞の緩和・解消に資する照明技術
(4)	交差点エリア及び、横断歩道上の歩行者の視認性を改善する照明技術	(17)	トンネル入り口部、トンネル内の渋滞緩和・解消に資する照明技術
(5)	耐食性に優れた材料を用いた照明器具で、照明器具の落下リスクを軽減できる技術(道路照明・トンネル照明)	(18)	トンネル内での事故・火災などの際に、トンネル内への侵入車両・走行車両に対し、注意喚起及び避難誘導などを高める照明技術
(6)	新たな照明器具の落下防止対策で、照明器具の落下リスクを軽減できる技術(道路照明・トンネル照明)	(19)	逆走防止の低減、注意喚起を高める照明技術
(7)	照明柱基部等の防食処理で、照明柱の倒壊リスクを軽減できる技術	(20)	交通量、歩行者等と連動した道路(トンネル)照明技術
(8)	耐震性に優れた道路照明施設及びトンネル照明施設	(21)	灯具の汚れ等、性能低下に追従する照度補正機能を具備した照明灯具
(9)	照明器具の交換・修繕等における通行規制等が不要または低減される技術	(22)	薄暮時の事故の軽減に有効な照明技術
(10)	写真測光、画像処理、AI技術等を用いた道路照明(明るさ)性能の計測技術	(23)	乾燥・湿潤・水膜等、路面、周辺環境の変化に対応して照度、配光等を可変し、視認性を改善する照明技術
(11)	画像処理、AI技術等を用いた照明灯具劣化診断技術	(24)	5G(第5世代移动通信システム)、LPWA(Low Power Wide Area)、電力線搬送通信(PLC:Power Line Communication)等、情報通信技術の照明施設への適用及び照明施設の効果的活用に資する技術
(12)	既存照明施設を用いた停電対策照明技術	(25)	カメラなどを照明施設に取り付け、その映像による画像処理、AI技術等のICT技術と照明施設の融合による、道路交通安全、照明施設の効率的維持管理に資する技術
(13)	新たな照明施設を用いた停電対策照明技術		

2. 期待する具体的な技術イメージの例

<p>(2) 低輝度・高均斉度配光により、認性を改善する照明技術の例</p> 	<p>(3) 視認性を改善する配光、照明方式を用いた照明技術の例</p>  <p>↓ 逆シルエット視の概念を取り入れた視認性を高める照明手法の例</p> 	<p>(7) 照明柱基部等の防食処理で、照明柱の倒壊リスクを軽減できる技術</p> 	<p>(9) 照明器具の交換・修繕等における通行規制等が不要または低減される技術の例</p>  <p>↓ 保守点検時等で、車線規制を必要としない照明施設の例</p> 
<p>(10) 写真測光、画像処理、AI技術等を用いた道路照明性能の計測技術の例</p>   <p>車内に搭載したカメラ等による光学性能解析等、道路規制を必要としない測光技術の例</p>	<p>(12)～(14) 大規模災害発生時等における停電対策照明技術の例</p>  <p>↓ 避難場所への誘導等を目的として、停電時には調光制御が可能な照明の例</p> 	<p>(16)～(17) 交通渋滞の緩和・解消に資する照明技術の例</p>  <p>↓ サグ部における車両の減速を抑制する照明システムの例</p> 	<p>(19) 逆走防止の低減、注意喚起を高める照明技術</p>  <p>↓ 逆走車を検知し、照明の色と情報板で注意喚起の例</p> 
<p>(18) トンネル内の異常を走行車両に注意喚起及び避難誘導等を高める照明技術の例</p>  <p>↓ トンネル非常用施設（自動通報装置や操作型通報装置）と連動した照明システムの例</p> 	<p>(15) 濃霧、降雪・積雪時の道路線形の明示、視線誘導性を高める照明技術の例</p> 	<p>(20) 交通量、歩行者等と連動した道路（トンネル）照明技術の例</p> <p>車両や歩行者を検知した場合のみ照明を点灯するなど、照明とセンシング技術を融合した照明システムの例</p> 