

大久後トンネル照明設備工事における環境負荷低減とコスト縮減の実現

新丸山ダム工事事務所 機械課 稲垣 幸市朗

1 はじめに

現在、新丸山ダム工事事務所においては、ダム建設へ向けて付け替え国道ならびに工事用道路の整備を鋭意進めているところである。当該ダム事業を進めるあたっては、国定公園内での作業となることから、地域環境及び生態系への配慮が重要となっている。また、一方では如何にコストを低減し事業を進めるかが最大の課題にもなっている。

そのことから、当事務所では事業遂行方針として地域環境へ配慮した設計と同時に、公共事業コスト構造改革プログラムに沿ったコスト縮減施策を大きな二本柱に掲げ、発注工事については設計段階から積極的に新技術等の導入に心掛けている。

今回実施した大久後トンネルの照明設備工事についても同方針に則り、設計段階から検討を積み重ね実施したものである。

その結果、トンネルの基本照明区間に広スパン型の照明器具を使用することにより配光性を高め、設置基準を満足し、かつ環境負荷とコスト低減を図ることができたので、その効果について報告するものである。

2 工事概要及びトンネル概要

2. 1 工事概要

工事名 平成16年度 新丸山ダム飛驒木曾川公園線トンネル照明設備工事

工事地名 岐阜県可児郡御嵩町大久後 ～ 岐阜県可児郡御嵩町小和沢

(工事用道路＝県道井尻八百津線)

工期 平成17年3月10日 ～ 平成18年3月20日

2. 2 トンネル概要

道路規格	第3種4級	路面舗装	コンクリート
トンネル延長	1,183m	設計交通量	10,000台未満/日
道路復員	5.5m	野外輝度	起点側 3000cd/m ²
設計速度	30km/h		終点側 3000cd/m ²

平成18年3月21日に供用開始、県に移管済

3 トンネル照明設備に求められる条件

トンネル内の基本照明は、その照明によりトンネル内を走行する自動車の運転者が安全円滑に走行するため、障害物等をその走行速度に応じた視距で視認できることが最低の条件であり、視覚環境として著しい輝度むらがないようにすることが大切である。

4 設計

4.1 設計概要

トンネルの設計概要は以下のとおりである。

- ①設置基準：道路照明施設設置基準・同解説（昭和56年4月）
- ②配列：千鳥配列
- ③平均路面輝度：0.75 cd/m²（低減後）
- ④保守率：0.7

4.2 設計時の着眼点

トンネルにおける照明は、トンネル内部へ向う入口照明部と主たる区間の基本照明部から構成されている。

今回取り組んだ部位は、大久後トンネルにおいて延長が900mと長く、広スパン型照明設備を採用した場合、台数を大幅に削減出来る可能性がある基本照明部とした。また、交通量が10,000台未満/日のため、平均路面輝度を1/2に低減でき、照明設備の配置間隔をさらに広げられる可能性があることを踏まえ設計した。

4.3 設計結果

設計にあたっては、初期の目標を達成するために、照明設備の配置、機種等を比較検討し決定した。結果を以下に示す。

- ・広スパン型照明設備は縦断方向に光が広がるため、設置間隔を延長しても、輝度むらが多く、良好な視認性を確保出来る。（図3参照）
- ・広スパン型照明設備は従来型照明設備に比べ、1スパンあたり約10m設置間隔を広げることができる。そのため、照明器具の設置台数を約35%減らすことができ、インシヤルコストが低減される。（図3参照）
- ・今回採用する高圧ナトリウムランプ（NHTD60）は、低圧ナトリウムランプ（NX35）に比べ、2倍の寿命であるため、ランニングコストが低減される。

以上の理由により大久後トンネルの照明設備は広スパン型照明器具と高圧ナトリウムランプの組み合わせとした。

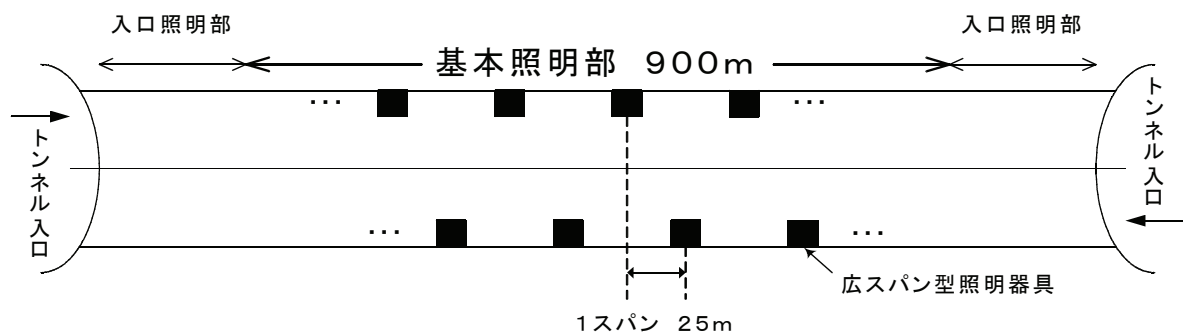


図2 照明設備基本配置図

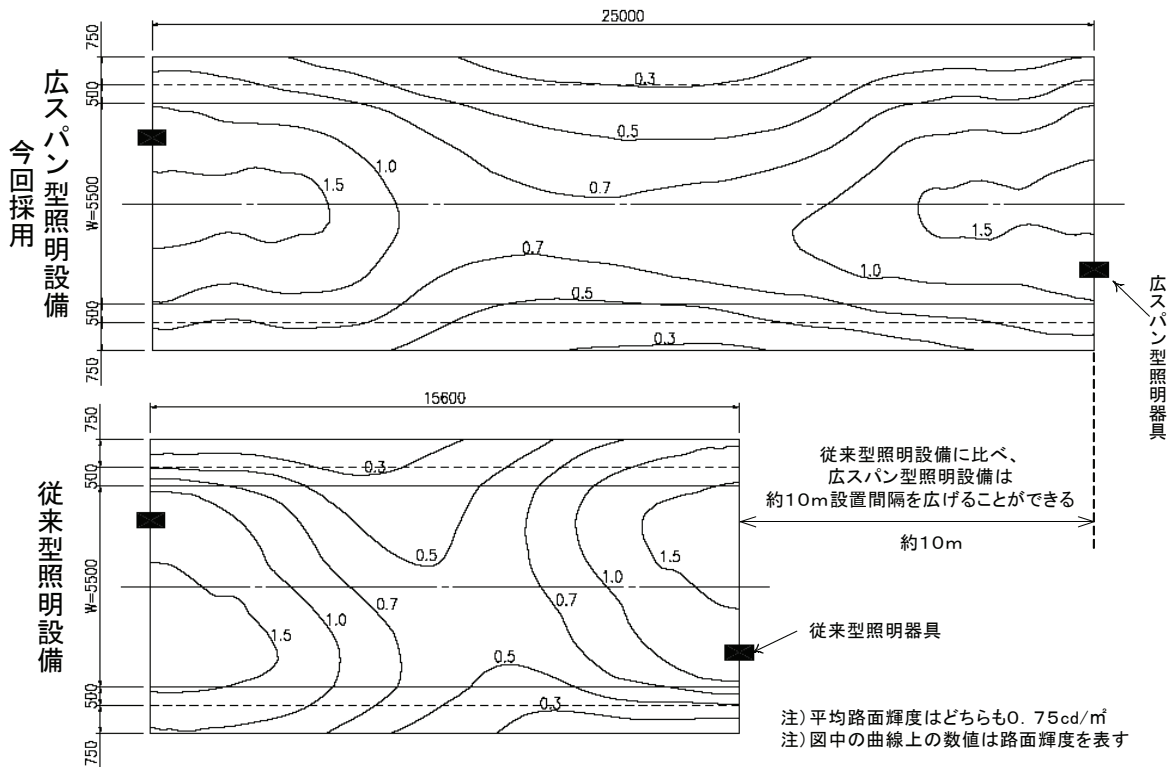


図3 輝度分布図における比較（1スパン）

5 設置結果

平均路面輝度	2.27(cd/m ²)
最小輝度	0.90(cd/m ²)
総合輝度均斉度	0.39(U ₀)



図4 完成状況

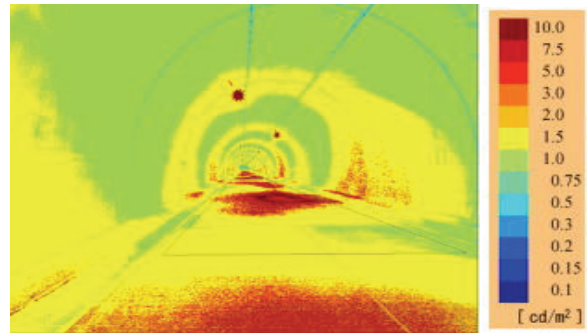


図5 輝度分布（写真測光法）

今回実施した広スパン型照明設備の平均輝度は2.27cd/m²となり、基準である0.75cd/m²を上回った。また、総合輝度均斉度は0.39の値となり、広スパン型照明設備を使用した場合において視認性を確保できたといえる。

6 広スパン型照明設備の優位性

今回は従来型照明設備と広スパン型照明設備について、照明器具の推定耐用年数を20年として比較をした。環境負荷低減及びコストについて比較したもの以下に示す。

6. 1 CO2の排出量比較（20年比較）

＜従来型＞273,228(kg) － ＜広スパン型＞242,196(kg) ＝ ＜削減量＞31,032(kg)

CO2の排出量は、従来型の低圧ナトリウムと比較すると、20年間で約31,000kg削減することができる。

6. 2 コスト比較

表1 大久後トンネル照明設備コスト比較表（1年間）

項目	単位	従来型照明設備 低圧ナトリウムランプ(NX35)	広スパン型照明設備 高圧ナトリウムランプ(NHTD60)
		初期設備費	円
	%	100%	73%
年間電力費計	円	1,373,507	1,256,971
	%	100%	91%
年間保守費計	円	1,395,240	730,640
	%	100%	52%
年間運転費計 (電力費+保守費)	円	2,768,747	1,987,611
	%	100	71%

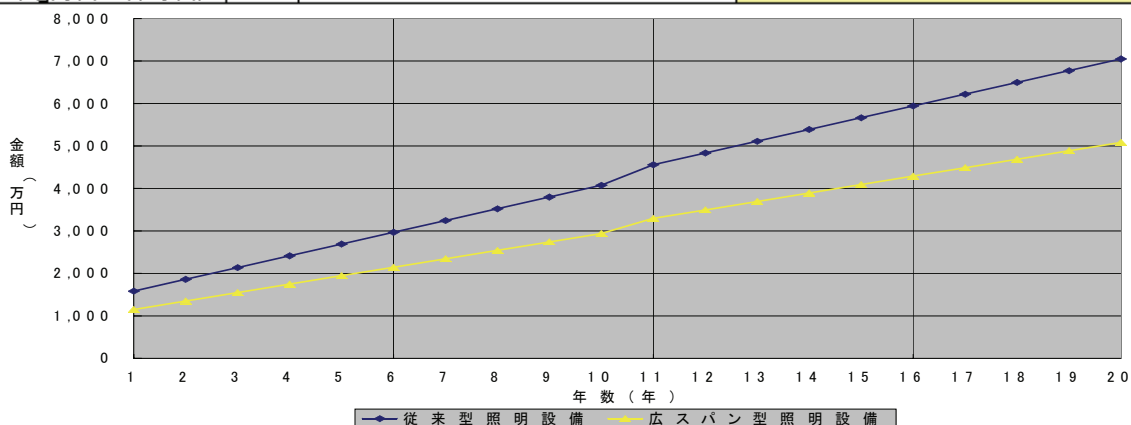


図6 経済比較（20年間）

広スパン型照明設備は従来型照明設備に対し初期設備費（イニシャルコスト）27%、年間運転費計（ランニングコスト）29%のコスト縮減を図ることができる。また、図6のように20年間の維持費を比較すると、従来型照明設備に比べ金額的に約2,000万円のコスト縮減が可能となった。

7 まとめ

当事務所では、環境問題の重要性の認識のもと、環境方針等（EMS活動）を定め業務を進めているところであるが、一方では公共事業コスト構造改革プログラムに則ったコスト低減との両立も大きな課題として取組中である。今回実施した広スパン型照明設備の設置工事は、中部地方整備局管内で初めての試みであったが、当初の目標であった環境負荷（CO2）の低減とイニシャルコスト、ランニングコストの縮減が実現できたことは大きな成果であったと考える。また、もう一つの大きな成果として、先ず、設計段階からコスト意識を念頭に置き検討を積み重ねることが、最終的にコスト縮減へ繋がるという確信が得られたことも大きな成果であった。