

山岳トンネル省エネ照明設備計画事例紹介

(株)エイトコンサルタント	正会員	○永井	泉治
同上	正会員	海野	達夫
同上	正会員	三木	正司
同上	非会員	菖蒲迫	正之
小糸工業株式会社	非会員	滝口	賢一郎

1. はじめに

多くの建築物では、既にエネルギー使用の合理化に関する法律も改正され積極的な省エネ対策が実施されている。これに対し、土木構造物では、省エネへの取組みが遅れがちであった。ここでは、土木構造物として比較的大量の電力を消費する山岳トンネルの省エネ照明について紹介する。一般的な山岳トンネルの照明設備においては、トンネル坑外の明るさにより入口部照明の照度を調光するのみで、自動車や歩行者がトンネル内に居ない時にも基準値の照明は、24 時間点灯し続けている。これを車両進入時のみ必要照度を保ちこれ以外には、照明の明るさを低下させるシステムを提案・採用された。交通量の少ないトンネルでは有効な省エネ効果があり、この確認を行なうために現場検証を行った。

2. 省エネ照明システムの概要

島根県内に計画された延長 2 8 5 . 0 m の農道トンネルである。このトンネルに 5 0 % に調光できる H f コンパクト蛍光ランプ 5 5 W , 3 6 W ツイン管を使用した照明設備である。一般的なトンネル照明設備は、入口部照明と基本照明に分かれる。入口部照明は晴天・曇天照明に細分され坑外の輝度により自動的に切り替えを行なっている。(図-1 参照)しかし、これらの照明は、車や歩行者の有無に拘わらず点灯され続けている。トンネル内に進入する車や歩行者に対して、トンネル坑外に設置した感知センサーが反応したときだけ、車両がトンネルを抜けるに足る十分な時間、照明を点灯しトンネル内の照明が必要なくなった段階で、照度を減光するシステムを計画した。(図-2 参照)このシステムは、センサーが反応しない時間帯は、本来の照明の 50 % の明るさで待機状況を続け、センサーが感知した場合には、瞬時に 100 % の明るさにするものである。

図 - 1

従来山岳トンネル型照明システムフロー

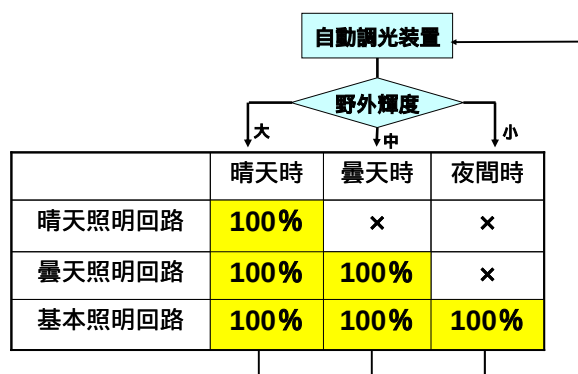


図 - 2

省エネトンネル照明システムフロー



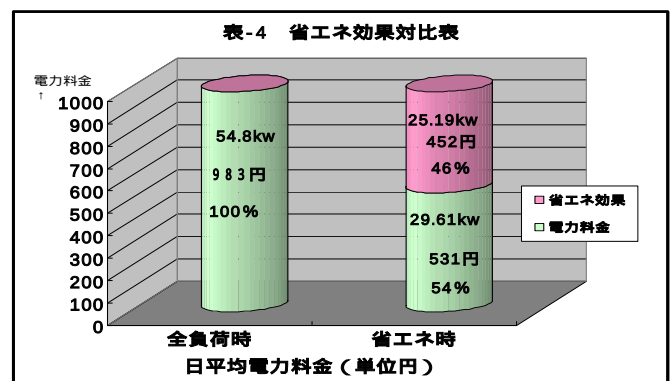
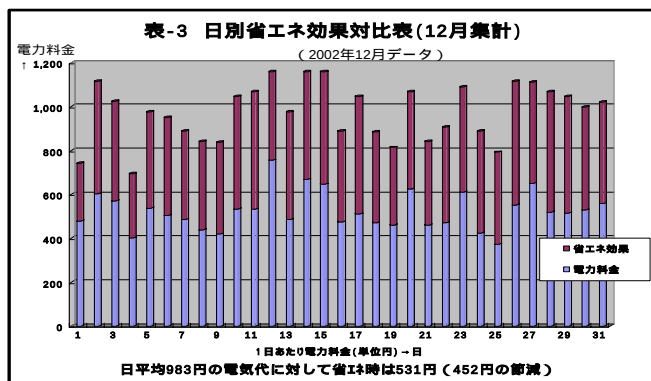
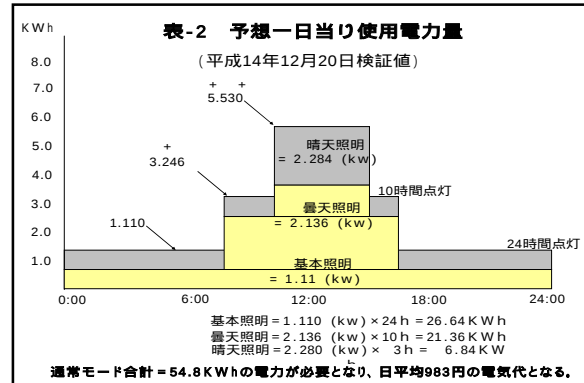
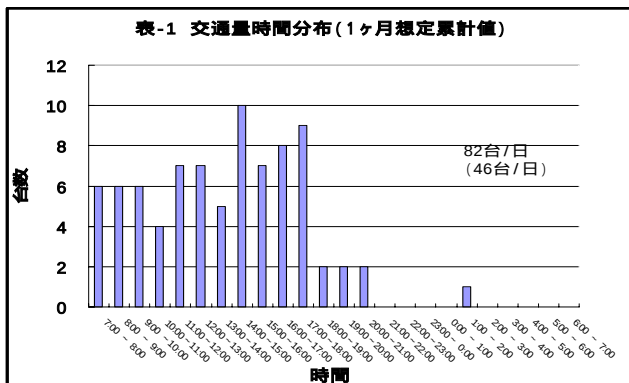
キーワード H f 蛍光ランプ、省エネトンネル照明システム、調光、減光、ライフサイクルコスト

連絡先 〒700-8617 岡山市津島京町 3 - 1 - 21 (株)エイトコンサルタント TEL 086-252-8943

3．実証確認結果

表-1は平成14年12月20日福原トンネルにおける日交通量の実測結果である。路線全体の整備完了前の供用や季節的な関係でトンネル利用交通量が少ない。当日の利用台数は、82台/日、月平均46台/日であった。この結果を基に省エネ効果の確認を行なった。計測は、データロガを制御盤内に設置し、車両センサーON・OFF、自動調光状況を30秒毎に集計した。表-2は一般的な自動調光により照明設備を運用したときのものであり、交通量に関係なく電力を使用している。これに対しその内側の線は、車両進入時のみに100%照明を行なったもので車両がない場合には、50%の照度で、運用したものである。表-3は、12月中の日別省エネ効果を示し、表-4は日平均電気料金に換算したものである。

実証確認結果では、一日平均使用電力料金は全負荷点灯時で983円必要なものが省エネ時で531円となり約54%の電力で運用されることとなる。月間交通量の検知台数1492台において、全負荷時の電気料金は30,216円に対して、省エネ時の電気料金は16,278円となり、省エネ効果における電気料金は13,938円となり46%程度の経費削減が図れた。ここで環境に対する効果を検証すると電気料金の節減額が30年で5,000千円となり、CO₂削減効果は約109tとなる。これは電力量として使用した燃料を灯油に換算すると43.4(kl)の燃料削減効果と同等であり地球環境保護に寄与するものである。



4．おわりに

山岳トンネルにおける省エネ照明の概要と実績を示した。この技術は、トンネル内の照明を交通者の利用が無い時に照明の明るさを低減し利用する時には必要な明るさを確保するものであるが、今回のシステムは、本来の明るさに対し50%の照度で減光するシステムとした。このシステムの採用により約54%の電力量で同機能のトンネル内環境を実現できた。これは、設計時のトンネル照明器具における最高低減照度により設計したものであるが、現在では、この値を12.5%まで低減する灯具が開発されこれを使った設計を行なっている。交通車両の少ない場合には、このシステムを使用しない場合の20～30%まで電気使用量を低減できるシステムである。電気代や、維持管理費の低減、CO₂削減効果によりシステムの採用を決断したが、このシステムに必要な機器類の更なる低価格や、車両感知システムの更なる簡易化と確実なシステムを提案し続けたい。車両感知システムにおいて、映像処理や、簡易赤外線サー等の採用についても積極的に提案している。