

運用指針

第2条①-ニ 国内の道路事業において実績のある技術を改良した技術の採用

2車線断面トンネルでのセラミックメタルハライドランプの開発
(東九州自動車道 門川IC~日向IC)

【従来のトンネル照明灯具】

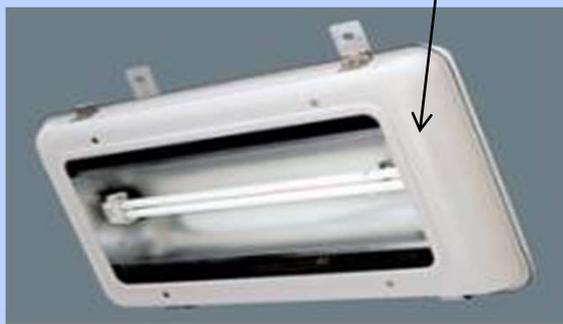
- ・従来（JH時代）より使用されていた照明灯具は、灯具の前面に鋼製枠部分が有るタイプの照明灯具



従来のトンネル照明器具は、前面に鋼製枠が有る照明灯具



前面鋼製枠部分



従来型の照明灯具（鋼製枠有りタイプ）

経営努力による変更

- ・H19に大断面（3車線）トンネルである新名神金勝山TNで採用した高出ランプ（セラミックメタルハライド、以下セラメタ）を2車線断面トンネルへ採用すべく改良を検討
- ・走行視環境の改善を図り、実験により検証を行ない実用化。



2車線断面トンネル用に高効率のセラメタランプを改良



セラメタランプ

東九州自動車道 門川IC～日向IC 位置図



東九州自動車道 の路線概要

- ・東九州自動車道は、九州東部を北九州市から鹿児島市まで結ぶ高速自動車国道
- ・門川IC～日向IC間はH22.12.4開通

トンネル照明開発・改良経緯



内容	年度	開発者	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
旧型照明(枠有り) 		JH									
新型照明(枠無し) 		NEXCO3社(総研)	H18.3.11 東名	しゅん功 都夫良野TN					H23.3.10まで		
大断面セラメタ(新名神) 		NEXCO西日本			H20.2.16 新名神	しゅん功 金勝山TN			H23.3.10まで		
2車線断面セラメタ 		NEXCO3社(総研)						H22.12 東九州道	しゅん功 門川TN	H23.3.10まで	

新名神高速道路(大断面トンネル)で採用したセラメタランプについて、通常の2車線断面トンネルで採用できないか改良を検討

大断面トンネルで開発した技術が2車線断面トンネルにそのまま適用できない理由と課題

●そのまま適用できない理由

【理由①】取付位置が低くなり、明るさが強すぎるためムラが生じる

- ・大断面トンネルでは灯具を高い位置に設置できた為、200Wタイプのセラメタランプで効率的に設置
- ・通常断面においては灯具の設置位置が低くなり、200Wでは光束量(光の明るさ)が強くなり、最適な均斉度(照度分布の均一さ)を確保できない。

【理由②】右片側配列では車道右側の明るさが不足

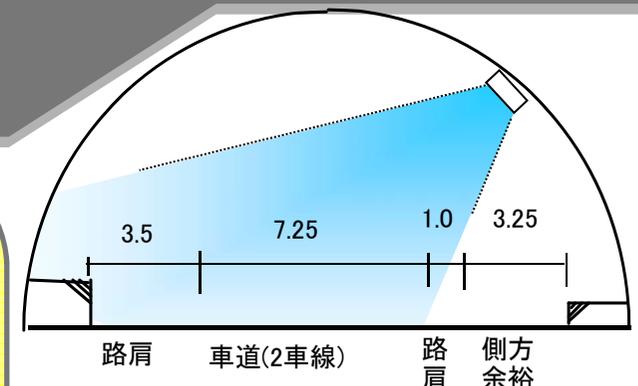
- ・大断面トンネルでは側方余裕を照らす必要がないため、右型だけの片側配列としていたが、2車線断面トンネルで右側壁面輝度を確保するには、今までにない灯具の光軸、光源、向きの検討が必要。

【課題① 適切な明るさのランプ開発と左右両側配列の検討】

- ・高効率である照明特性を考慮した適切な規格のランプ開発
- ・左右両側配列での適切な配置間隔・視認性等の向上

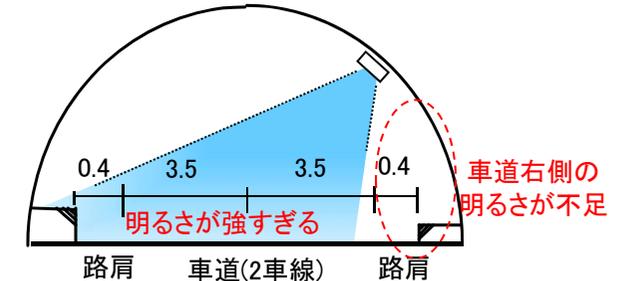
【課題② 走行環境の確認(現地フィールド実験)】

- ・実際の路面の明るさ、色の見え方、走りやすさといった走行環境について確認



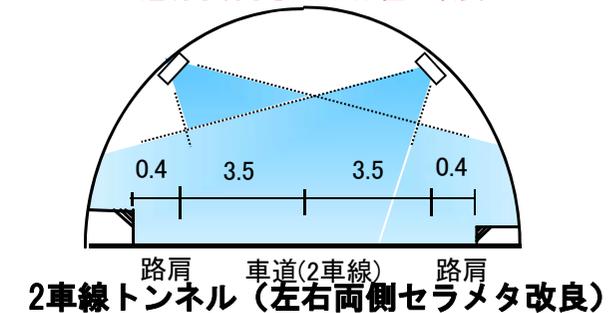
大断面トンネル (右片側配列セラメタ)

大断面セラメタをそのまま適用すると...



2車線トンネル (右片側配列セラメタ)

適切な明るさ・左右配置に改良



2車線トンネル (左右両側セラメタ改良)

通常2車断面に合わせたセラメタランプの技術開発が必要

課題への取り組み①

適切な明るさのランプ開発と左右両側配列の検討

1) 高効率である照明特性を考慮した適切な規格のランプ開発

原行採用ランプと同等以上の性能を有することを目標に通常断面での最適な均斉度を確保できるランプ規格である110W、150Wランプの開発を行った。

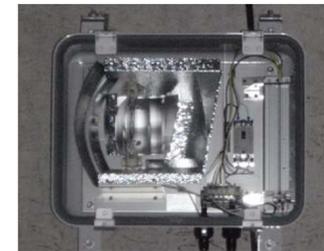
項目	Hf蛍光ランプ	セラミックメタルハイドランプ			
	FHF32W-H	MTD150C-LS		MTD110C-LS	
	〔現行〕	〔目標値〕	〔結果〕	〔目標値〕	〔結果〕
全光束(lm)	5,000	15,750以上	18,800lm	11,550以上	12,700lm
ランプ効率(lm/W)	92lm/W	105lm/W以上	125lm/W	105lm/W以上	115lm/W
演色性(Ra)	80	60以上	85	60以上	85
寿命(h)	12,000h	15,000→18,000	18,000h	15,000→18,000	18,000h

2) 左右両側配列での適切な配置間隔・視認性等の向上

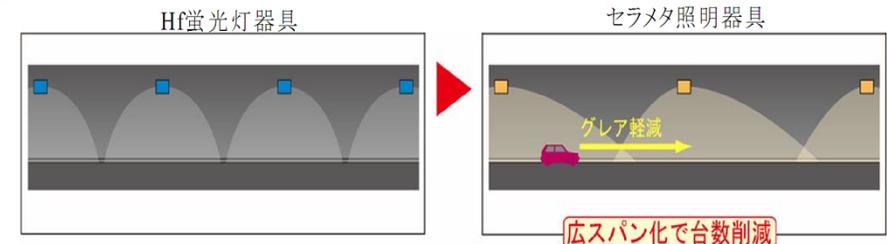
・開発したランプ規格にて、左右両側配列におけるNEXCO基準にもとづいた照明灯具の配置検討を行った。

具体的な検討内容は、路面の輝度均斉度を満足し、不快感を与えるチラツキを回避した照明灯具の取付間隔、路面の輝度分布を良好に保つ取付高さ及び、照明器具の配光、トンネル壁面等の反射を考慮した、最適な取付角度を決定した。

・車両進行方向の鉛直面照度による視認性の向上と眩しさ(グレア)を反射板の改良により軽減し、路面輝度ムラも少なくした。



反射板の改良



【反射板の改良点】

トンネル縦断方向への配光を広げ、かつ車両進行方向に対向する配光を反射板の改良によって抑制し、良好な走行環境を確保しながら、効率的な照射を実現した。

課題への取り組み②

走行環境の確認(現地フィールド実験)

現地フィールド評価検証

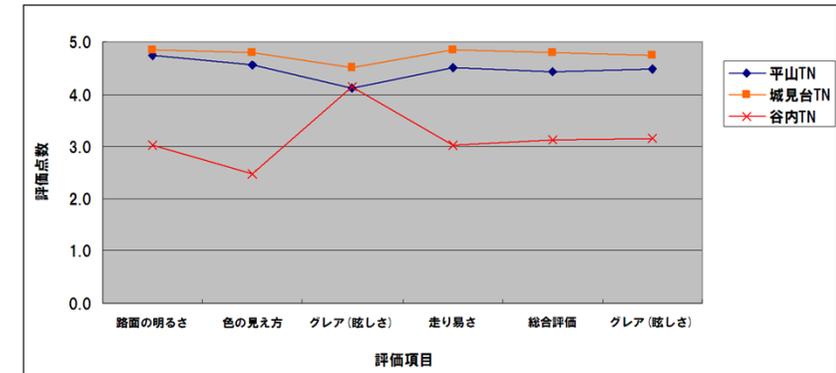
- ・山陽道城見台トンネル、東海北陸道平山トンネル、東九州道門川第一トンネルにおいて、評価実験を実施した。
- ・静止・走行観測評価実験の結果、問題ない事が確認できた。
- ・また、眩しさ(グレア)について走行上の支障にならない事を確認した。



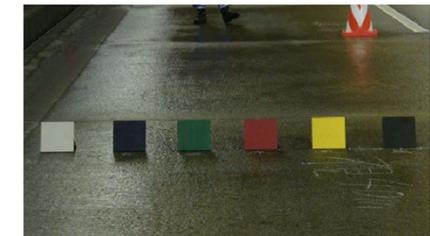
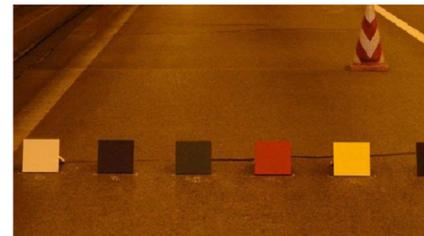
走行評価項目結果

表3.7 走行実験評価結果(まとめ)

	セラミックメタルハライドランプ			高圧ナ
	平山TN	城見台TN	平均	谷内TN
路面の明るさ	4.8	4.8	4.8	3.0
色の見え方	4.6	4.8	4.7	2.5
グレア(眩しさ)	4.1	4.5	4.3	4.2
走り易さ	4.5	4.8	4.7	3.0
総合評価	4.4	4.8	4.6	3.1
グレア(眩しさ)	4.5	4.8	4.6	3.2



視標板の見え方



適正な品質や管理水準の確保について

◆適用規格及び基準

機器の仕様については、各種法令に適合したNEXCO制定機材仕様書を使用又は準拠し機器を製作、設置した。

・照明ランプ

項目	高圧ナトリウムランプ	セラミックメタルハライドランプ
	NH180 【従来】	SPD200 【今回使用】
全光束 (lm)	19,000	26,000
ランプ効率 (lm/W)	105	130
演色性 (Ra)	25	65
寿命 (h)	24,000	24,000

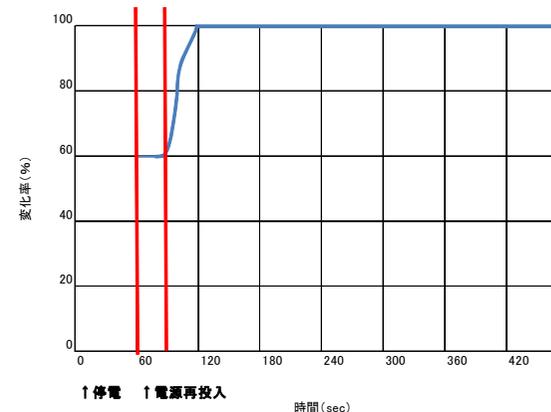
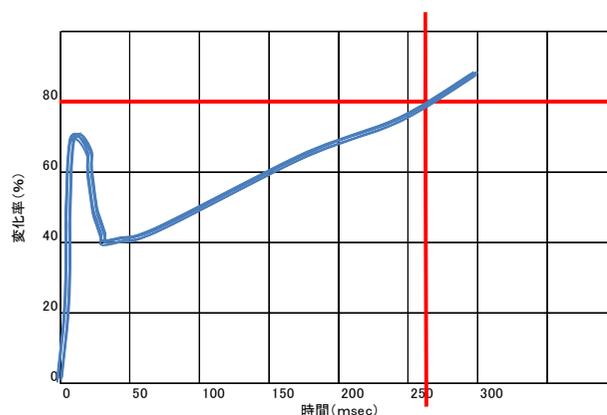
項目	Hf蛍光ランプ	セラミックメタルハライドランプ
	FHF32W-H 【従来】	MTD110C-LS 【今回使用】
全光束 (lm)	5000	12700
ランプ効率 (lm/W)	92	115
演色性 (Ra)	80	85
寿命 (h)	12000	18000

⇒ナトリウム・蛍光灯ランプより明るさが強く、蛍光灯より長寿命

・停電時の動作

瞬時停電において復電後直ちに再点灯できるものとする。なお、復電の0.3秒後のランプ光束は、不点灯となる前の安定した点灯状態の80%以上とする。(図1)

また、瞬時停電以外の停電においては、復電後のランプ光束は、不点灯となる前の安定した全光束の10%以上とする。(図2)

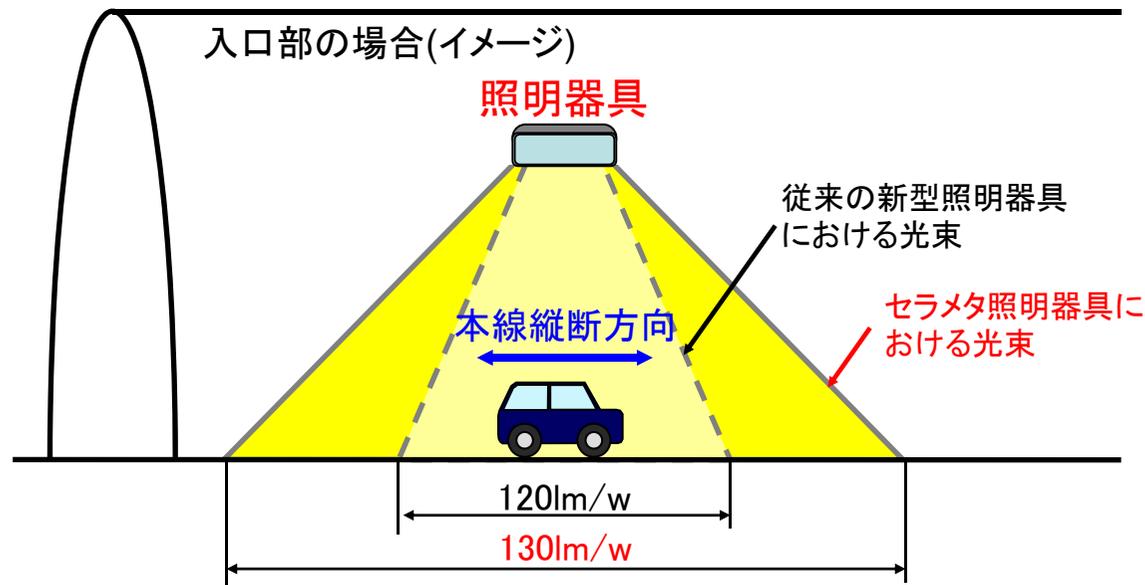


トンネル照明器具に求める性能をすべて満たしている

開発されたセラメタ照明器具の特徴

○阪和自動車道 長峰トンネル(L=約4,044m)の例

※うち入口部照明は356m



ランプ効率が8%[※]向上

※定格ランプ電力(W)によりこの値は変化する

項目	【従来】 高圧 ナトリウム	セラメタ 照明器具	備考
設置間隔 (平均)	1.75m	1.91m	1.09倍
器具数量	204灯	186灯	▲18灯

照明器具数が削減

名神高速道路で採用した新型照明器具を改良し、トンネル入口照明及び基本照明にセラミックメタルハライド用照明器具を採用し、照明器具数の削減による材料費及び施工費の縮減

申請された技術の有効期間の取扱いについて

(凡例)



内容	年度	開発者	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
旧型照明(枠有り) 		JH									
新型照明(枠無し) 		NEXCO3社(総研)	H18.3.11 東名	しゅん功 都夫良野TN							
大断面セラメタ(新名神) 		NEXCO西日本			H20.2.16 新名神	しゅん功 金勝山TN					
2車線断面セラメタ 		NEXCO3社(総研)						H22.12 東九州道 門川TN	しゅん功		

H23.3.10まで

当該技術の有効期間（5年間）
この間にNEXCO3会社で発注される工事において有効

助成金交付における経営努力要件適合性の認定に関する運用指針(抜粋)

第二条 経営努力要件適合性の認定基準

3 第1項第1号ニについては、同号ニに基づき同項の認定を受けた高速道路会社が、当該改良前の技術が最初に採用された工事のしゅん功日から5年を経過した日以前に発注した工事に係るものについても、第1項の認定を行うことができるものとする。

経営努力要件適合性の認定について

トンネルの入口照明及び基本照明の照明器具の開発は、**適正な品質・安全性を確保しつつ**、

①国内道路事業において、**実績のある技術を改良した技術**である。

②改良前の技術である新型照明器具に対し、NEXCO3会社において共同で開発し設計要領化がなされた技術であり、最初に採用した工事のしゅん功日より**5年を経過した日以前にNEXCO3社で発注される工事において有効**である。

運用指針第2条第1項第1号ニ及び第2項に適合

《申請された会社の経営努力》

照明器具数の削減による材料費及び施工費の縮減

助成金交付における経営努力要件適合性の認定に関する運用指針（抜粋）

第二条 経営努力要件適合性の認定基準

機構は、助成金交付申請をした高速道路会社の主体的かつ積極的な努力による次の各号に掲げる費用の縮減（適正な品質や管理水準を確保したものに限る。）について、経営努力要件適合性の認定を行うものとする。

① 次に掲げるいずれかにより、道路の計画、設計又は施工方法を変更したことによる費用の縮減。

ニ 国内の道路事業において実績のある技術を改良した技術（改良前の技術が最初に採用された工事のしゅん功日から5年を経過した日以前に発注した工事に係るものに限る。）の採用

2 第1項第1号ニについては、同号ニに基づき同項の認定を受けた高速道路会社が、**当該改良前の技術が最初に採用された工事のしゅん功日から5年を経過した日以前に発注した工事に係るものについても、第1項の認定を行うことができるものとする。**