

全測連中国地区協議会

「第11回土木設計関係技術発表会」

令和6年10月4日

令和5年度  
岡山国道管内トンネル点検業務

株式会社ウエスコ

トンネル設計課 中本 圭悟

## 業務概要

業務名：令和5年度岡山国道管内  
トンネル点検業務

業務箇所：岡山国道事務所管内  
11TN

履行期間：自)令和5年8月5日～至)  
令和6年2月29日

発注者：国土交通省 中国地方整備  
局 岡山国道事務所

受注者： 株式会社 ウエスコ



## 業務数量

定期点検...10トンネル

監視点検...1トンネル

附属物点検...照明（1031基）

警報装置（8トンネル）

ラジオ再放送（5トンネル）

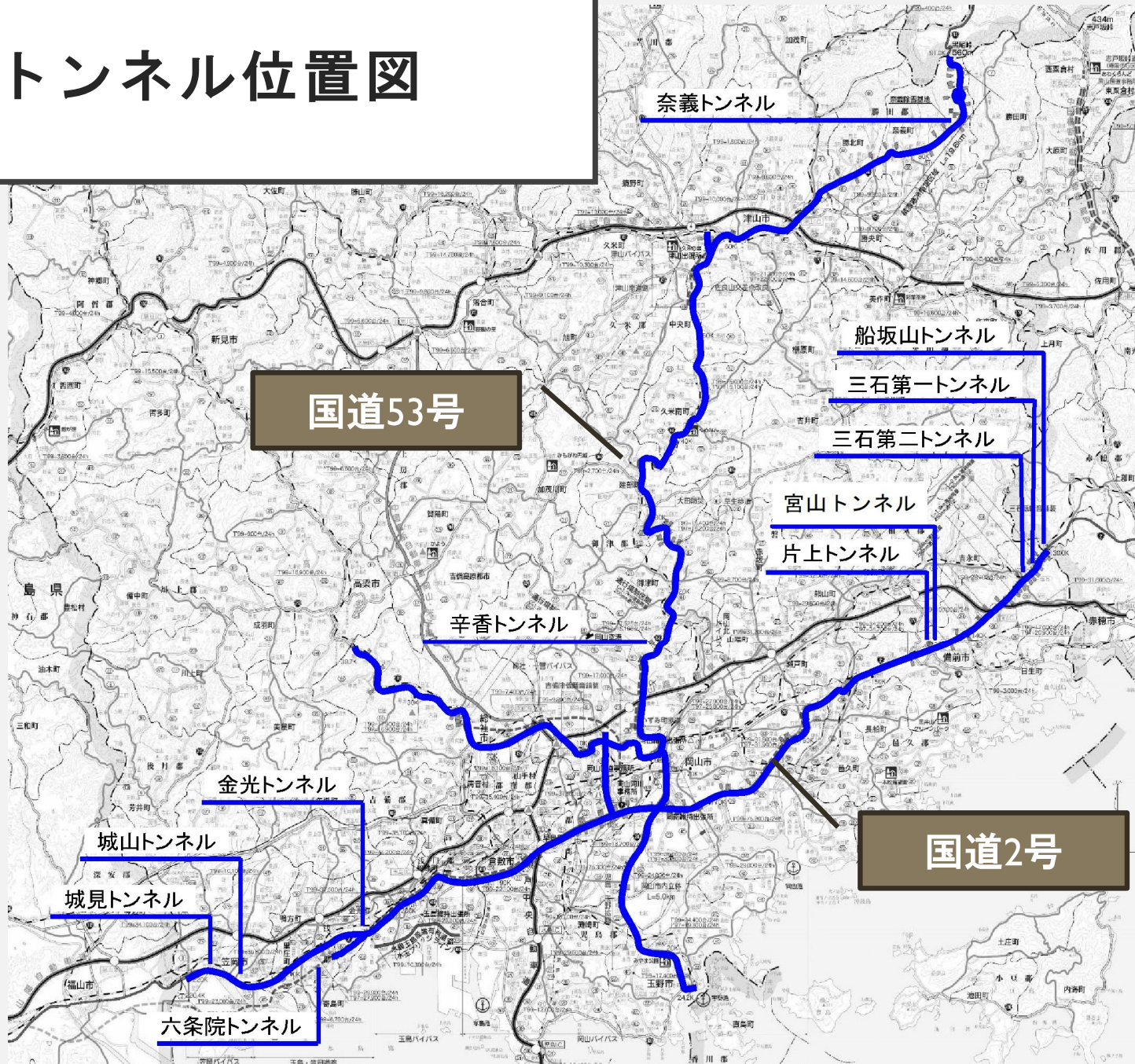
情報BOX（1793m）

ジェットファン（3基）

標識関係（40基）



# トンネル位置図



## 業務目的

- 本業務は岡山国道事務所管内の11トンネルについて、10トンネルの定期点検と1トンネルの監視点検を実施し、変状・異常箇所の把握や応急措置を行うことを目的とした業務である



## 技術的特徴

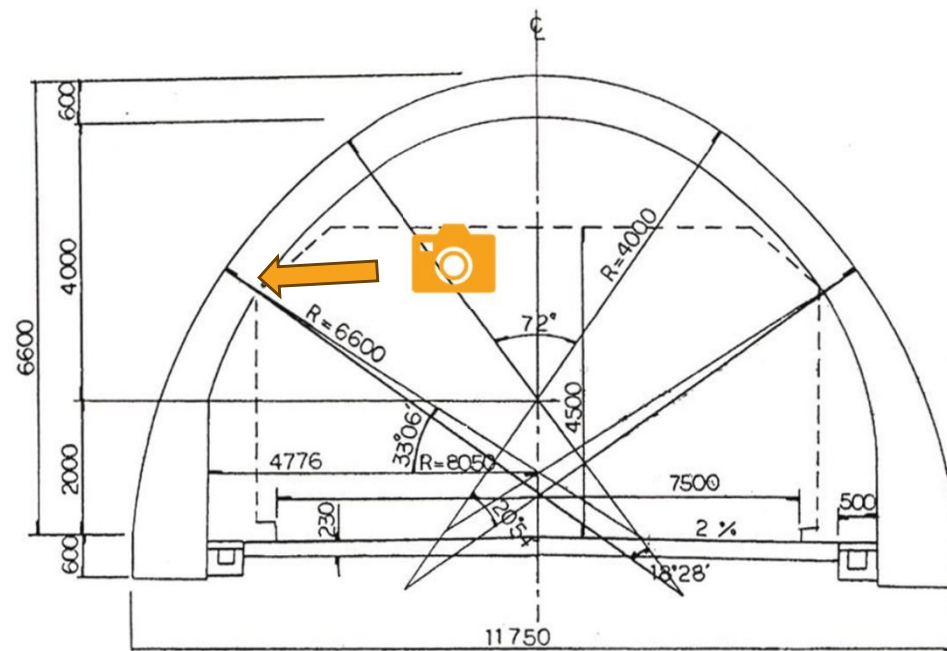
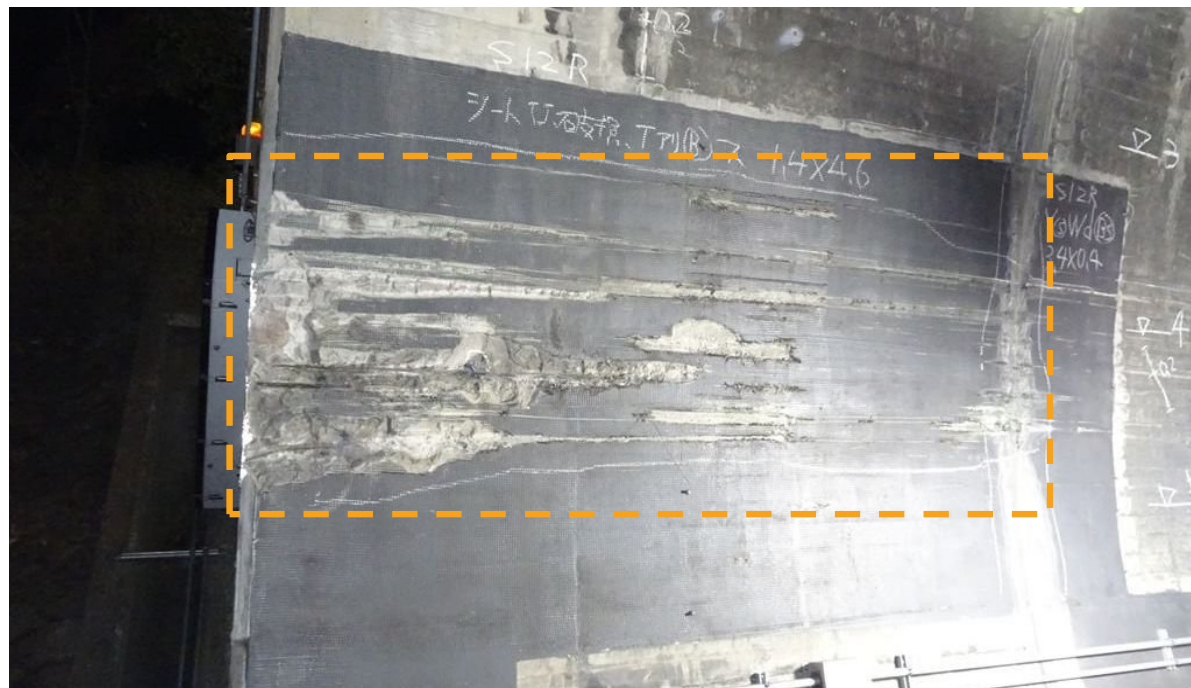
対象トンネルの多くは、  
供用から50年近く経過した  
矢板トンネル

変状や補修跡が多数  
⇒現場作業（点検・ス  
ケッチ）に時間がかかる



## 技術的特徴2

- 国道2号に位置するトンネルは、交通量が多い
- また、幅員も狭い
- 規制に起因した追突事故や、渋滞の発生、覆工や点検車への接触リスクが懸念



## 技術的特徴3

令和5年9月5日  
山陽自動車道下り線  
赤穂IC～龍野西IC間の  
尼子山トンネル内にて  
車両**火災事故**発生

令和5年9月6日  
0時00分現在  
西日本高速道路株式会社

### E2山陽自動車道 播磨JCT～赤穂IC トンネル内火災により通行止めが発生しています ～広域う回のご協力をお願いします～

NEXCO 西日本関西支社(大阪府茨木市、支社長:安達 雅人)が管理するE2山陽自動車道 龍野西インターチェンジ(IC)～赤穂IC間において、トンネル内火災による通行止めを実施しております。この区間のうち、龍野西IC～播磨JCT(下り線)の通行止めについては、5日22時30分に解除いたしました。

E2山陽自動車道 播磨JCT～赤穂IC間(上下線)については通行止めを継続しております。通行止めの解除には相当の時間を要する見込みですので、お出かけの際には、最新の交通状況をご確認いただきますようお願いいたします。

#### 通行止め状況

道路名	通行止め区間		被災箇所および状況
E2 山陽自動車道	上り線 (大阪方面)	赤穂IC～播磨ジャンクション(JCT) 9月5日(火) 4:14～	消火活動中
	下り線 (岡山方面)	播磨JCT～赤穂IC 9月5日(火) 1:13～	

(出典) 西日本高速道路株式会社ニュースリリースより



## 技術的特徴3

- 山陽道（下り線）播磨JCT～赤穂ICが**通行止め**となり、三石第二、第一、船坂山トンネルが位置する国道2号の備前IC以東が迂回路に⇒**交通量が約2倍**に増加

ここ



# 山陽道通行止めの影響分析

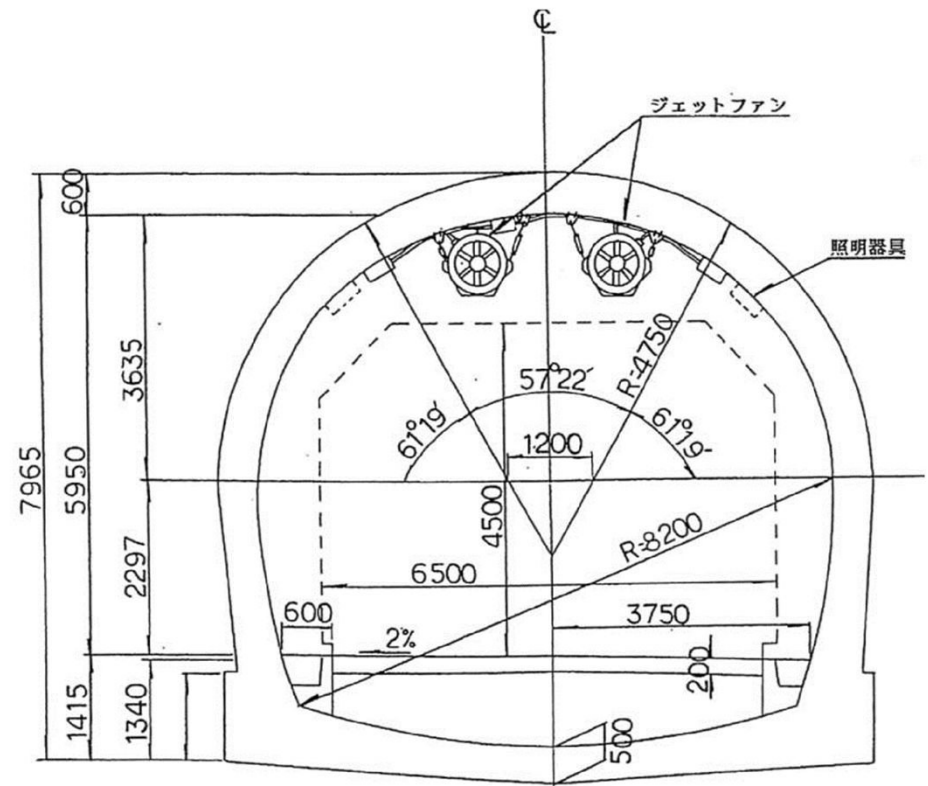
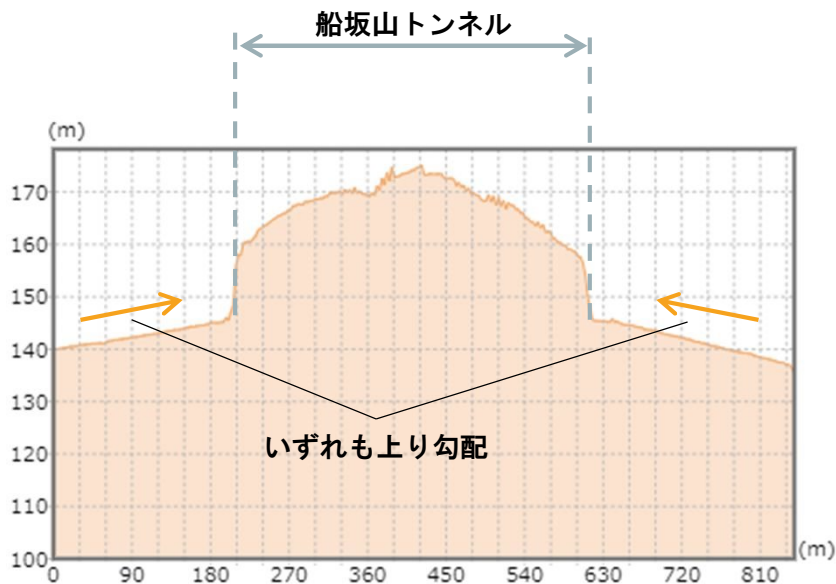


- 道路情報提供システムの道路画像による交通状況の確認
- 船坂山下り線の滞留が顕著。特に13時台には自然渋滞の発生を確認（左写真）
- 三石のカメラでは同時刻でも顕著な滞留は確認されず

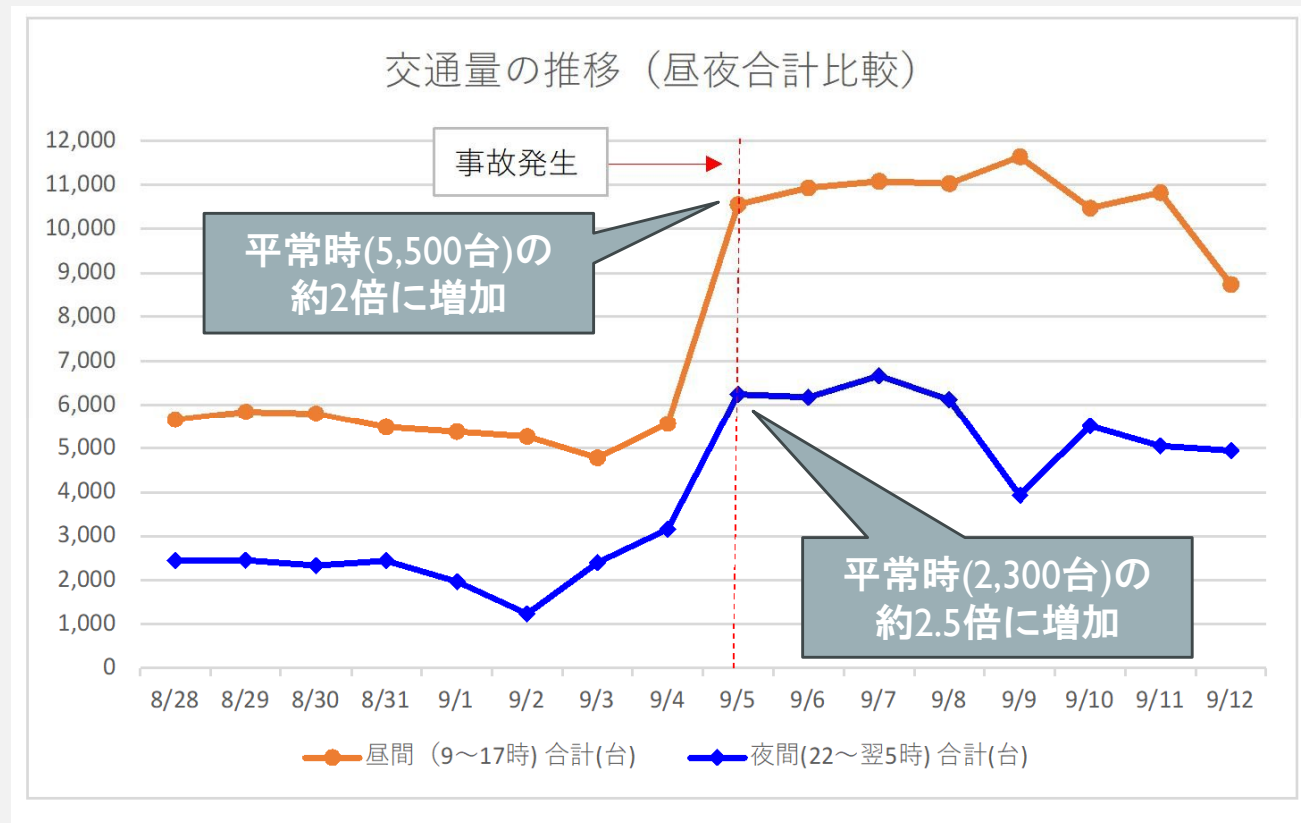
※2023/9/8 13時台の画像



- 狭小断面のため、大型車同士がすれ違う際に速度を落とす
- 上下線ともにトンネルに向かって上り勾配となっているため、減速後の加速が遅くなる
- 交通量増により後続車が停車  
⇒自然渋滞の発生



# トラフィックカウンターの 測定結果を用いた交通量分析



<山陽道下り線通行止め>

交通量常時観測日報

観測地点コード 07115010 (路線名) 一般国道2

(通称名) 三石

日 火曜日

4時前から  
再び交通量が増加

上り		7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	昼間計	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	夜間計	合計		
時間 交通 量 (台)	大型貨物	106	137	215	297	308	273	231	201	179	166	173	118	2404	135	107	203	140	120	122	149	194	199	193	125	1821	4225	
	バス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	小型貨物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	乗用車	125	116	117	130	101	114	109	131	140	141	230	155	1609	95	79	53	62	46	33	26	18	21	29	40	78	580	2189
	判別不能	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	231	253	332	427	409	387	340	332	319	307	403	273	4013	230	186	256	202	166	155	160	167	215	228	233	203	2401	6414	
速度(km/h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
占有率(%)	2	3	4	6	6	5	5	4	4	3	4	3	4.1	3	2	4	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2.5	3.3	
停電																												
ループ異常																												
超音波異常																												

下り		7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	昼間計	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	夜間計	合計
時間 交通 量 (台)	大型貨物	307	265	323	338	377	422	444	432	417	411	396	359	4491	376	402	425	448	412	448	412	441	419	436	426	5057	9548	
	バス	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小型貨物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	乗用車	392	318	370	398	356	311	327	272	324	366	370	308	4112	253	205	181	125	134	122	93	71	51	65	87	197	1584	5696
	判別不能	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	699	583	693	736	733	733	771	704	741	777	766	667	8603	629	607	606	573	546	570	505	483	492	484	523	623	6641	15244	
速度(km/h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
占有率(%)	9	7	9	10	10	11	12	11	11	11	11	11	11	9	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9.5	9.8	
停電																												
ループ異常																												
超音波異常																												

上下線で約2~3倍  
交通量に差

※ 停電・ループ異常・超音波異常に異常があった場合は「1」が表示されます。

○規制時間帯における交通量  
昼間(9-17)…上り：2,853台、下り：5,888台、合計：8,741台  
夜間(22-5)…上り：1,293台、下り：3,653台、合計：4,946台

## 明らかとなった問題点

01

当初規制を予定していた昼間は、規制が無い平時でも自然渋滞が発生

02

24時を境に交通量は緩和傾向。  
しかし、規制による渋滞がどこまで緩和されるかは未知数

03

4時以降再び交通量が増加。  
規制終了時間ギリギリでの解放作業は安全面でリスクがある

解決策①  
作業時間の変更  
(昼間⇒夜間)

昼間作業は事故発生のリスクが高いと判断

また、渋滞緩和を目的に規制の一時開放が頻繁に必要になると想定  
→円滑な現場作業も困難

交通量の整理結果を用いて関係機関と協議を実施し、夜間作業へ変更

【効果】  
安全な現場作業と円滑な業務遂行を両立

# 解決策② 作業日程の工夫

- 点検期間初日に三石第二トンネルの現場作業
- 夜間交通量の推移が滞留長に及ぼす影響や、規制方法の問題点の把握と改善が目的
- 【効果】  
問題点の把握により、条件の厳しい残り2トンネルの作業にフィードバックできた





## 対象トンネル の特徴

---

- ・ 船坂山トンネル

上下線ともに**上り勾配**。覆工表面に吹付がされており、**全面打音**が必要。吹付部のうきの原因究明のため、**コア削孔を追加実施**

---

- ・ 三石第一トンネル

延長が440mと3トンネルの中で最も長い

---

- ・ 三石第二トンネル

延長が192mと最も短く、過年度変状も比較的少ない。昼間渋滞が発生した船坂山トンネルから最も遠い

解決策③-1  
(1) 交通量の推移  
を考慮した規制  
開始時間の変更

交通量が緩和する翌1時以降は滞留長が大きく緩和

規制開始時間を22時から23時に変更

交通量がまだ比較的多い、24時以前の規制時間を短縮することで、滞留長の短縮を狙った

【効果】

規制開始時間の変更の結果、最長2km以上あった下り線の滞留長を1km程度短縮

解決策③-2  
(2)規制看板配置計画の変更

当初、規制看板の配置は1km先から

下り線は1km付近まで渋滞が常態化  
⇒道路利用者に対して、規制予告が適切  
に出来ていないことが懸念

三石第一トンネルおよび船坂山トンネル  
では、下り線のみ3km先から規制看板を  
設置

【効果】  
規制予告を適切に行えるよう改善

## 解決策④ 点検支援技術 による省力化

走行型画像計測を活用し、代替できる現場作業は全て省略（例：ひび割れ長さの現地計測、点検調書作成用の全体写真の撮影、現場スケッチなど）

【効果】  
当初予定していた現場作業時間を1時間程度短縮



走行型画像計測(MIMM-R)

## 高評価の要因

無事故で作業を終えることができたこと

業務遂行に対して積極性を示せたこと

点検支援技術の有効活用

トンネル毎の状態に応じた調査提案

## 工夫した点・ 苦労した点



山陽道通行止めの影響を、  
定量的（交通量の推移）に  
示すことで、昼間作業のリ  
スクを理解いただけた



上下線で交通量に偏りが  
あったため、片側交互通行  
の実施に苦慮



夜間は特車を通る

## 最後に

- 突発的な事象が発生した場合、これまでの知識や経験が活かせることを実感  
例：トラフィックカウンターが対象路線にあり、かつデータを活用できるのでは？と考えたのも、対象トンネルの換気設備更新業務に携わったことがきっかけ
- 厳しい条件下でも無事故で完了できたのは、岡山国道事務所道路整備課の方々のご指導のほか、業務に携わっていただいた担当技術者、協力業者の皆さんのおかげであり、改めてこの場で皆様に感謝・お礼申し上げます



ご清聴ありがとうございました