

宇和島市トンネル長寿命化修繕計画

令和6年4月

宇和島市建設部建設課

1. 宇和島市のトンネルの現状と課題

宇和島市では、9本（2024年2月現在）のトンネルを管理しています。そして、そのほとんどが昭和年代に施工されており、2044年にはすべてのトンネルにおいて建設後50年を超えることとなります。また、今後、経年とともにトンネルの老朽化が進行し、事後保全的管理（構造物の損傷が顕在化してから補修対策を実施）では、対策が一定期間に集中し維持管理予算を集中投資しなければならない可能性が考えられます。

このため、今後、安全性を確保しつつ合理的にトンネルの保守管理を継続的に取り組むための長寿命化修繕計画の策定が求められています。

2. トンネル長寿命化修繕計画の策定

宇和島市では、トンネル長寿命化修繕計画（以下、「本計画」という）を策定し、今回、新技術の活用についての項目追加による改定を行って、以下の方針で臨みます。

2.1 トンネル長寿命化修繕計画の対象

トンネルは、経年に伴ってトンネル本体工の老朽化（ひび割れ、材質劣化、漏水等）が進行するだけでなく、照明施設及び非常用施設などの付属施設も標準的な耐用年数を過ぎると、機能低下・故障が発生する場合があります。このため、本計画においては、本体工及び付属施設等を対象として計画策定を行います。

2.2 定期点検による健全性の診断

宇和島市では、「道路トンネル定期点検要領 令和6年3月：国土交通省 道路局」に準拠して、定期点検を継続して実施し、発生している変状の状況を把握し、変状毎に表-1に示す判定区分で健全性の診断を行います。また同表に示すⅣ判定の変状が確認された場合は、トンネル利用者被害を防ぐために応急対策を実施してトンネルの安全性を確保します。

表-1 判定区分「道路トンネル定期点検要領（令和6年3月 国土交通省 道路局）」		
区 分		状 態
I	健 全	道路トンネルの機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	道路トンネルの機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III	早期措置段階	道路トンネルの機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV	緊急措置段階	道路トンネルの機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

2.3 トンネル維持管理に係るライフサイクルコストの算出と予算最適化

定期点検結果に基づいて、トンネル維持管理に係るライフサイクルコスト（以下、「LCC」という）を算定します。また算定したLCCは、年次によっては予算が集中する場合があるため、優先順位をつけて年間予算の最適化を図ります。

2.4 トンネル長寿命化修繕計画の策定と実施

年間予算の最適化に基づいて、年次計画を策定し、効率的にトンネルの対策（修繕）を実施します。今後、計画的かつメンテナンスサイクルを継続的に取り組むことで、長寿命化によるコスト削減を目指し、適切なトンネルの維持管理を進めます。

3. 計画内容

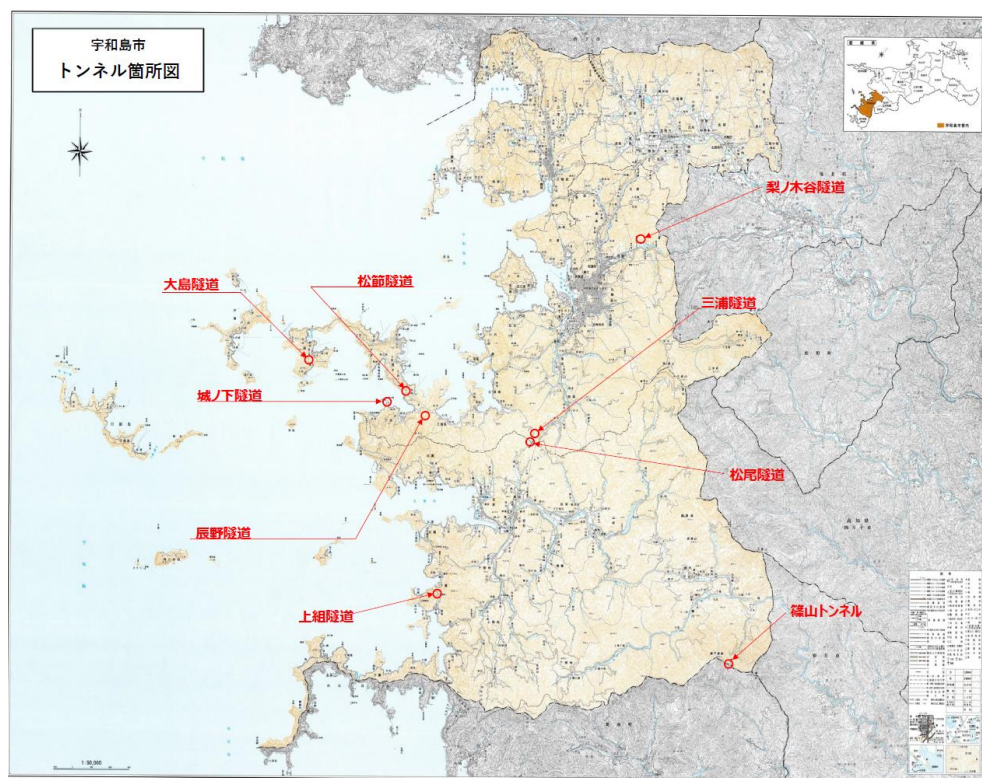
3.1 対象施設

本計画は宇和島市が管理する、表-2 に示すトンネルを対象とします。

表-2 対象トンネル

トンネル名	路線名	完成年次 (西暦)	延長 (m)	全幅員 (m)	健全度 (点検実施年度)
梨ノ木谷隧道	柿原 35 号線	1977	92.0	3.5	Ⅲ (R4 年度)
大島隧道	宮市大島線	1974	156.0	4.0	Ⅲ (R4 年度)
三浦隧道	千代浦松尾線	1983	83.4	6.0	Ⅲ (R3 年度)
松節隧道	松節線	1972	193.2	5.5	Ⅲ (R4 年度)
辰野隧道	三浦西 17 号線	1964	250.3	6.0	Ⅲ (R4 年度)
城ノ下隧道	下波 16 号線	1956	38.8	4.0	Ⅲ (R5 年度)
松尾隧道	柿の木松尾線外	1951	464.0	6.1	Ⅲ (R5 年度)
上組隧道	鼠鳴・脇線	1974	180.2	3.7	Ⅲ (R4 年度)
篠山トンネル	祓川篠山線	1993	619.0	6.0	Ⅲ (R4 年度)

図-1 対象トンネル箇所図



宇和島市が管理するトンネル



梨ノ木谷隧道



大島隧道



三浦隧道



松節隧道



辰野隧道



城ノ下隧道



松尾隧道



上組隧道



篠山トンネル

3.2 計画期間

本計画の計画期間は、令和6年度から令和10年度の5年に設定しています。

なお、今後定期点検の実施を重ねながら、対策余寿命等の精度を向上し、LCCの見直しを適時、実施していく方針とします。

3.3 トンネル長寿命化修繕計画策定の考え方

本計画の策定に際しては、LCCを最適化し、予防保全的手法による維持管理を目指す方針とします。

ただし、トンネル本体工は交通荷重を受け持たず、また、無筋コンクリート覆工であるため、地滑り等の特殊要因で地山が不安定化しない限り、構造体としての耐荷力が著しく低下することはありません。このため、トンネルの耐用年数（寿命）は考慮しない考え方に沿って本計画を策定します。

3.4 対策の優先順位の考え方

対象のトンネルの優先順位は、交通量および代替路線、バス路線にて設定しますが、同順位となる場合は、対策工法が行われていないトンネルにより順位を決定します（表-3 及び表-4 参照）。

表-3 優先順位付けの際の点数の考え方

項 目	点数の考え方	
① 健全度	IV	: 補修必須または全面通行止め
	III	: 50 点
	II	: 30 点
	I	: 補修しない
	廃道予定	: 補修しない
②代替路線の有無	無	: 25 点
	有	: 点数無し
③バス路線	該 当	: 15 点
	非該当	: 点数無し
④交通量（台/12h）	1,000 台以上	: 100 点
	1,000 台未満	: (当該交通量/1,000 台) × 100 点
⑤補修対策の有無	補修施工途中	: 20 点
	補修対策未施工	: 10 点
	施工完了	: 点数無し
⑥照明更新の有無	照明未更新	: 10 点
	更新完了	: 点数無し
	照明無し	: 点数無し

※同点の場合は工事が必要なトンネルを優位とする。

表-4 優先順位付け結果

トンネル名	健全度		代替 路線		バス 路線		交通量 (台/12h)		補修対策		附属物		点数	優先 順位
梨ノ木谷隧道	III	50	有	10	非該当	0	5	0.5	中	20	×	10	80.5	3
大島隧道	III	50	無	25	非該当	0	10	1	完了	0	LED	0	76.0	6
三浦隧道	III	50	有	0	非該当	0	300	30	完了	0	無	0	80.0	5
松節隧道	III	50	有	10	該 当	15	1,000	100	中	20	×	10	195.0	1
辰野隧道	III	50	有	10	非該当	0	5	0.5	未	10	×	10	70.5	8
城ノ下隧道	III	50	有	0	非該当	0	5	0.5	未	10	無	0	60.5	9
松尾隧道	III	50	有	0	非該当	0	500	50	未	10	LED	0	110.0	2
上組隧道	III	50	有	10	非該当	0	100	10	未	10	×	10	80.0	4
篠山トンネル	III	50	有	10	非該当	0	50	5	未	10	×	10	75.0	7

3.5 対策内容と実施期間

3.5.1 本体外補修対策

トンネル本体外工の変状の評価は、点検要領に基づいて図-4に示すように外力、材質劣化、漏水に区分して実施するため、修繕対策費もそれぞれの変状区分に対して標準的な対策工法を設定し、変状規模毎に対策費を算定します。

区分	外力	材質劣化	漏水
変状状況例	 偏土圧により斜め方向にひび割れ発生	 覆工面がはく落し、骨材が露出する	 歩道および路面に滞水が発生
標準対策工の例	 ○内巻補強工（繊維シート）	 ○当て板工（繊維シート）	 ○溝切り工

図-4 変状区分と標準的な対策工の例

また、対策時期の目安として、トンネルの特徴を考慮して、変状毎に判定した対策区分ごとに、対策が必要となるまでの期間を推計した「対策余寿命」を設定しました（表-5参照）。

表-5 対策区分の判定区分と対策余寿命

区分	定義	LCC 計算上、対策が必要になるまでの年数の目安（対策余寿命）
I	利用者に対して影響が及ぶ可能性がないため、措置を必要としない状態。	-
II	II b 将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を必要とする状態。	30 年
	II a 将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態。	10 年
III	早晩、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に対策を講じる必要がある状態。	3 年
IV	利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急に対策を講じる必要がある状態。	1 年

※1 判定区分IVにおける「緊急」とは、早期に措置を講じる必要がある状態から、交通開放できない状態までを言う。

以上より対策年毎に対策費を集計することで、将来の一定期間内で発生する修繕費用をL

CCとして算出します。

3.5.2 付属施設更新費

照明設備の概算工事費は、トンネル延長に比例して照明灯具個数が増加するため、トンネル延長との相関関係から概算単価を決定します。照明設備の更新費は高額となり維持管理計画に大きく影響を及ぼします。

3.5.3 その他費用

管内は覆工背面に空洞が残存している可能性が高い矢板工法で建設され調査がまだなされていないトンネルが4トンネルで確認しています。背面空洞に裏込め注入工が施されていない場合は背面の地山が落下することで覆工が突発的に崩壊する恐れがあります。そのため、維持管理計画には4トンネルで裏込め注入工の施工費や1トンネルで空洞の有無を確認するための調査費を計上します。加えて、定期点検や各種設計に要する費用についても考慮します。

3.6 新技術の活用

修繕工事等の効率化に繋がる新技術の積極的な活用を図るため、下記の方針で実施します。

3.6.1 新技術等の活用方針

従来技術と新技術を比較検討し、有効な技術は積極的に活用していくことで、従来技術から新技術へと「技術の転換」を図り、コスト縮減を目指します。

修繕工事及び照明更新工事における新技術活用事例

区分	修繕工事	照明更新工事
活用事例	 簡易な工法による施工の高率化	 軽量コンパクトタイプ化

3.6.2 新技術等の活用に関する短期的な数値目標

今後予定する修繕工事や照明更新工事に新技術を活用することで事業の効率化を図るとともに、令和10年度までに約600万円のコスト縮減を目指します。

修繕工事は材質劣化箇所のはく落防止対策において、また照明更新工事では照明灯具においてNETIS掲載の工法（あるいは新技術に類する工法）を活用し、コスト縮減を目指します。

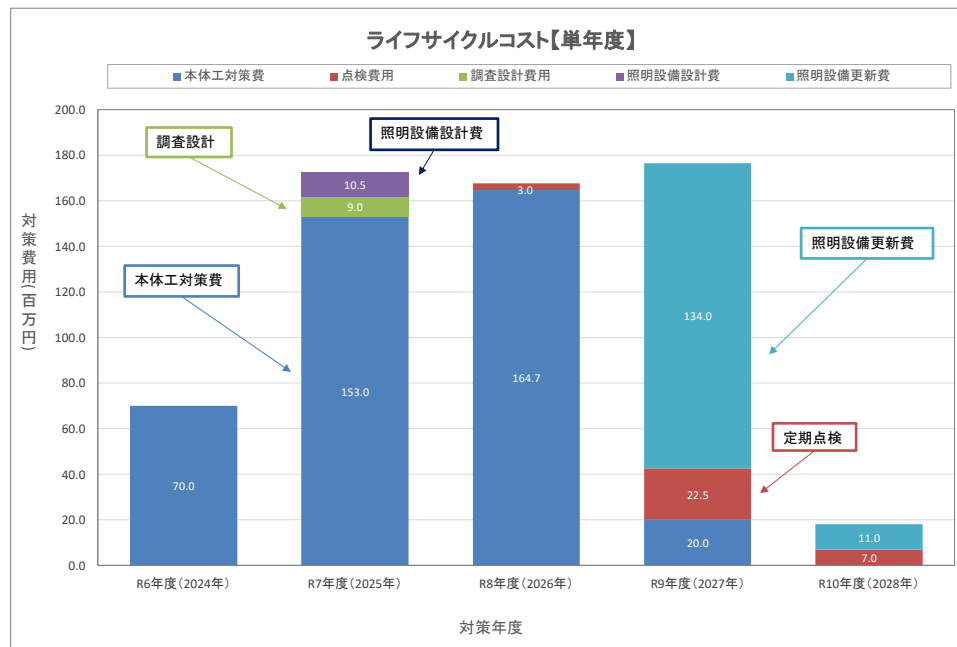
3.7 施設の集約化・撤去（廃止）

今後、老朽化に伴う施設の維持管理費の増加が想定されることから、老朽化が進み、利用者が少ない等、廃止が可能なトンネルについて、令和10年度までに1トンネルの規模縮小または廃止を検討します。

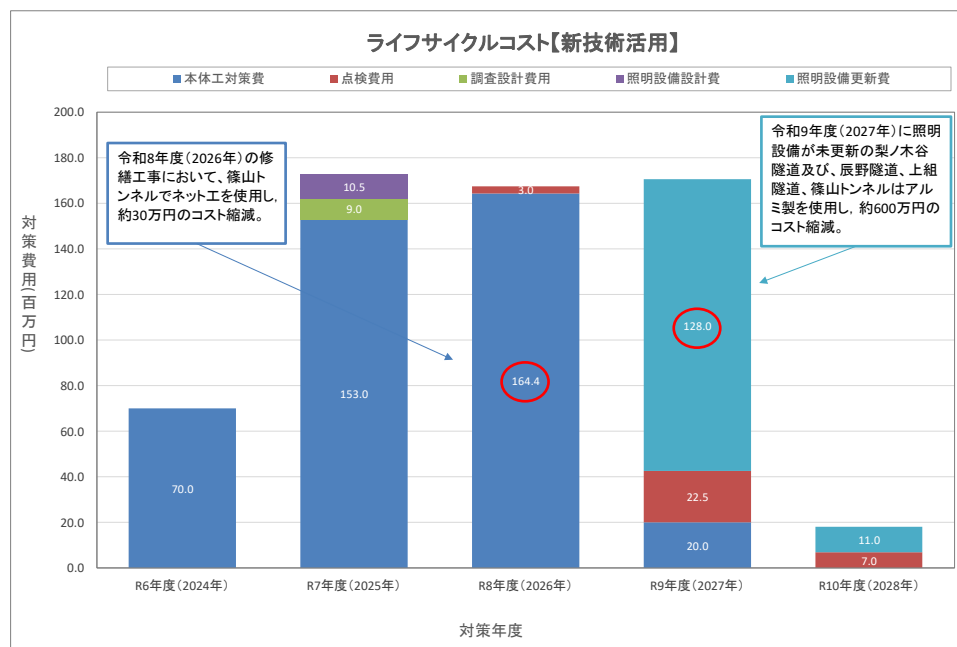
なお、俵津隧道は廃止により、5年間維持管理する費用として9,300万円程度（修繕工事費用8,600万円程度、点検費用300万円程度、補修設計費400万円程度）が縮減されました。

3.8 対策費用

ＬＣＣ評価期間内に発生する概算費用の推計結果は図-6に示したとおりです。ここで年間予算水準額を設定した上で予算の平準化と新技術活用を図り、各年の対策費用の概算を設定しました。



(a) CASE1：新技術を活用しない場合



(b) CASE2：新技術を活用した場合

図-6 予算平準化結果

なお、本計画の計画期間（令和 6 年度～令和 10 年度）における、各トンネルの対策スケジュールと対策にかかる概算費用を「表-6」に示します。

表-6 対策スケジュールと概算対策費

トンネル名称	年 度									
	R6		R7		R8		R9		R10	
梨ノ木谷隧道	補修 工事	20.0	照明 設計	3.5			照明 工事	15.0		
							点検	3.0		
大島隧道			補修 工事	46.0			点検	3.5		
三浦隧道					点検	3.0				
松節隧道	補修 工事	50.0	補修 工事	33.0			点検	3.5	照明 工事	11.0
辰野隧道			補修 工事	62.0	補修 工事	139.0	照明 工事	36.0		
							点検	4.0		
城ノ下隧道							補修 工事	20.0	点検	3.0
松尾隧道			補修 工事	12.0					点検	4.0
上組隧道			照明 設計	3.5	補修 工事	2.0	照明 工事	25.0		
							点検	3.5		
篠山トンネル			照明 設計	3.5	補修 工事	23.4	照明 工事	52.0		
			調査 設計	9.0			点検	5.0		
概算対策費 (百万円)	70.0		172.5		167.4		170.5		18.0	