

宇佐市トンネル長寿命化計画（個別施設計画）



令和3年3月

(令和4年12月一部改正)

宇佐市 土木課

§1 トンネル長寿命化計画基本方針

1.1 目的

トンネルは、道路の交通ネットワークを繋ぎ市民の生活上不可欠なインフラとして使用されている。宇佐市の管理する道路トンネルは9トンネルあり、過年度定期点検において老朽化が確認される状況となっている。

トンネルは内空断面を道路利用者が通行するため、覆工コンクリートの剥落片や附属物の定着不良等があった場合に利用者への被害が甚大なものになる危険性がある。そのため、道路管理者は安全安心な交通ネットワークの確保のため計画的な維持管理を行うことが必要である。

現在老朽化したトンネルは今後放置すれば変状の進行は進み、これまでのような事後的な対処では維持管理コストが突発的に発生し対応困難な状況になりかねないことが予想される。

したがって、今後管理トンネルの安全性を確保しながら維持するためには、トンネルの個別施設計画を策定し、計画的にトンネル個々の状態の把握や適切なタイミングによる効果的な対策を行う予防保全型管理への移行を行うとともに、ライフサイクルコストの縮減や維持管理コストの平準化を図ることが重要な課題である。

1.2 宇佐市の管理トンネル

宇佐市（宇佐市役所建設水道部土木課）が現在管理するトンネル数は9トンネルであり、構造としては素掘りトンネルやブロック積トンネル、コンクリート覆工（矢板工法、NATM）、ボックスカルバートと多種構造となる。この内大半は竣工年が不明であり、過年度道路トンネル定期点検では老朽化が進むトンネルが確認されている。

- 素掘りトンネル : 3トンネル
 - ブロック積トンネル : 1トンネル
 - 矢板工法トンネル : 2トンネル
 - NATM工法トンネル : 2トンネル
 - ボックスカルバート : 1トンネル
- (計 9トンネル)

表 1.2-1 管理トンネル一覧

基本諸元				構造写真	
トンネル名	椋ヶ平隧道		路線名	塔尾三反田線	
箇所名	起点	宇佐市安心院町大見尾	竣工年月	-	
	終点	宇佐市安心院町大見尾	トンネル延長(m)	59.20 m	
支保工法	陸上トンネル矢板工法		幅員構成(m)	3.00 m	
トンネル等級	D		舗装種別	コンクリート	
補修履歴	未補修		道路附属物	-	
トンネル名	須崎隧道		路線名	荻籠線須崎線	
箇所名	起点	宇佐市安心院町荻籠	竣工年月	-	
	終点	宇佐市安心院町荻籠	トンネル延長(m)	116.00 m	
支保工法	陸上トンネル矢板工法		幅員構成(m)	6.50 m	
トンネル等級	D		舗装種別	アスファルト	
補修履歴	未補修		道路附属物	蛍光灯	
トンネル名	深見トンネル		路線名	平山大見尾線	
箇所名	起点	宇佐市安心院町有徳原	竣工年月	1995年	
	終点	宇佐市安心院町有徳原	トンネル延長(m)	411.60 m	
支保工法	陸上トンネルNATM工法		幅員構成(m)	8.60 m	
トンネル等級	D		舗装種別	コンクリート	
補修履歴	未補修		道路附属物	照明(ナトリウム)	
トンネル名	鳥立トンネル		路線名	小稲・大副線	
箇所名	起点	宇佐市院内町大重見	竣工年月	1986年	
	終点	宇佐市院内町大副	トンネル延長(m)	121.70 m	
支保工法	陸上トンネル矢板工法		幅員構成(m)	8.40 m	
トンネル等級	D		舗装種別	コンクリート	
補修履歴	未補修		道路附属物	照明(蛍光灯)	
トンネル名	深泊隧道		路線名	下恵良栗山線	
箇所名	起点	宇佐市院内町下恵良	竣工年月	2003年	
	終点	宇佐市院内町下恵良	トンネル延長(m)	107.00 m	
支保工法	陸上トンネルNATM工法		幅員構成(m)	10.00 m	
トンネル等級	D		舗装種別	コンクリート	
補修履歴	未補修		道路附属物	-	
トンネル名	岩ノ下トンネル		路線名	岩の下線	
箇所名	起点	宇佐市院内町二日市	竣工年月	-	
	終点	宇佐市院内町二日市	トンネル延長(m)	26.80 m	
支保工法	ボックスカルバート		幅員構成(m)	3.30 m	
トンネル等級	-		舗装種別	コンクリート	
補修履歴	未補修		道路附属物	添架管	
※山香院内線と交差					
トンネル名	鷹栖1号隧道		路線名	山本・鷹栖線	
箇所名	起点	宇佐市山本	竣工年月	-	
	終点	宇佐市山本	トンネル延長(m)	16.30 m	
支保工法	素掘		幅員構成(m)	2.70 m	
トンネル等級	-		舗装種別	アスファルト	
補修履歴	未補修		道路附属物	-	
トンネル名	鷹栖2号隧道		路線名	山本・鷹栖線	
箇所名	起点	宇佐市山本	竣工年月	-	
	終点	宇佐市山本	トンネル延長(m)	18.00 m	
支保工法	素掘		幅員構成(m)	2.80 m	
トンネル等級	-		舗装種別	アスファルト	
補修履歴	未補修		道路附属物	-	
トンネル名	鷹栖3号隧道		路線名	山本・鷹栖線	
箇所名	起点	宇佐市山本	竣工年月	-	
	終点	宇佐市山本	トンネル延長(m)	14.00 m	
支保工法	素掘		幅員構成(m)	2.78 m	
トンネル等級	-		舗装種別	アスファルト	
補修履歴	未補修		道路附属物	-	

§1 トンネル長寿命化計画基本方針

1.3 トンネル構造による建設時期の推定

宇佐市の管理するトンネルの内、「鳥立トンネル」、「深迫トンネル」、「深見トンネル」については竣工年が判っているが、その他のトンネルについては不明である。

構造物の維持管理を行う上で、建設時期（供用年数）を把握することは変状過程等を推察するために重要な要素となるため、ここでは素掘りトンネル以外で建設時期が不明な3トンネルについて構造的に建設時期の推定を行う。

図 1.3-2 山岳工法の変遷

		1874-1883	1884-1893	1894-1903	1904-1913	1914-1923	1924-1933	1934-1943	1944-1953	1954-1973	1974-1983	1984-1993	1994-
		建設年代(西暦)											
掘削	頂設導坑(日本式)							新奥式	底設導坑		底設導坑先進		NATM
	支保方式	木製支柱式支保工						鋼製支保工					
覆工方式	材料	レンガ・石積み						コンクリートブロック					
	施工方法	人力						場所打ちコンクリート		機械(ポンプ、プレーサ)		(ポンプ)	
								引抜き管		吹上げ			

(1) 須崎隧道（萱籠線須崎線）

コンクリートブロックによる覆工の須崎隧道は、1910～1930年頃に用いられた工法であるため、仮に1930年頃に建設されたものであると仮定すれば、竣工後約86年程度経過したトンネルであると推察される。

(2) 櫛ヶ平隧道（塔尾三反田線）

現場打ちコンクリートによる覆工の櫛ヶ平隧道は、1930年頃から用いられた工法であり、小断面のトンネルでは現在も適用される工法である。路線としては古くからあることが予想され、また現場打ちコンクリートの技術がある程度確立された時期とすれば、1950年頃と推察する。仮に1950年頃に建設されたものであると仮定すれば、竣工後約66年程度経過したトンネルであると推察する。

表 1.3-2 管理トンネル建設時期と経過年数

トンネル名	路線名	覆工構造	竣工年	経過年数	備考
① 櫛ヶ平隧道	塔尾三反田線	コンクリート(矢板)	1950年	66年	構造より推定
② 須崎隧道	萱籠線須崎線	コンクリートブロック	1930年	86年	構造より推定
③ 深見トンネル	平山大見尾線	コンクリート(NATM)	1995年	21年	施工履歴
④ 鳥立トンネル	小稲・大副線	コンクリート(矢板)	1986年	30年	施工履歴
⑤ 深迫隧道	下恵良栗山線	コンクリート(NATM)	2003年	13年	施工履歴
⑥ 岩ノ下トンネル	岩の下線	ボックスカルバート	1970年	46年	近隣橋梁竣工年より
⑦ 鷹栖1号隧道	山本・鷹栖線	素掘り	-		
⑧ 鷹栖2号隧道	山本・鷹栖線	素掘り	-		
⑨ 鷹栖3号隧道	山本・鷹栖線	素掘り	-		

1.4 維持管理における基本方針

今後の維持管理は予防保全型管理を基本とし、以下の基本方針に基づき実施する。

- (1) 現在9トンネルを対象とした維持管理計画の策定
- (2) 対象トンネルのメンテナンスサイクルの確立と計画的な運用
- (3) トンネル優先順位による選択と計画的な対策
- (4) 計画的な定期点検による継続的な変状の把握

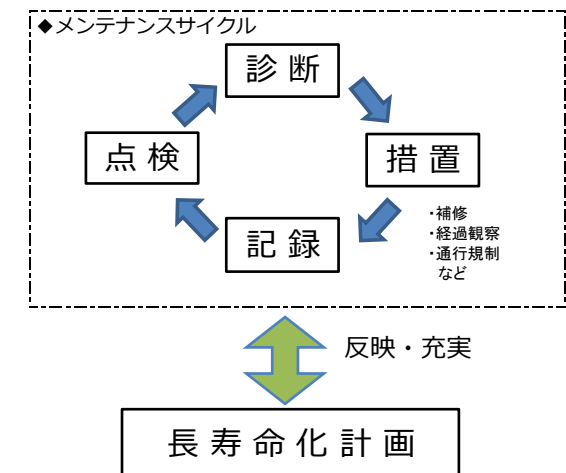
- (1) 計画策定対象とした9トンネルについて、安全性な交通ネットワークを確保及び維持管理コストの抑制を図ることを目的として、長期における個別施設計画を策定する。

長期個別施設計画の策定により長寿命化を目的としたライフサイクルコストの縮減と維持管理コストの平準化を図る。

- (2) トンネル個々の状態の把握と適切な措置による安全安心を確保するため、点検⇒診断⇒措置⇒記録（次の点検）の業務サイクルを行い、長寿命化計画等の内容を充実し、予防的な保全を進めるメンテナンスサイクルの構築を図る。

- (3) トンネルの利用状況や健全度から優先順位付けを行い、優先順位と補修予算の多角的視点により対策実施計画の立案を行う。

- (4) 道路トンネル定期点検は、トンネル本体内及び附属設備を対象とし、近接目視点検を原則とした点検を実施する。点検結果は診断評価を行い、大分県道路トンネル定期点検要領（令和4年3月）に準拠して点検調査を取り纏める。取り纏めた点検調査は次回点検又は措置など業務サイクルへの確実な運用を図る。



§2 優先度評価

2.1 設定方針

対策優先順位の設定は、以下の要素に着目して優先順位を設定する。

- ① トンネル構造的性
- ② トンネル健全度（過年度定期点検、空洞調査結果）
- ③ 災害時の孤立集落等路線重要度

トンネル対策優先順位の設定にあたって、トンネル健全度及び路線重要度に対して各々に任意の評点を与え、加算合計点の高いものを優先に対策を行う方針とする。

対策優先順位 = トンネル構造 + トンネル健全度 + 路線重要度

表 2.1-1 トンネル健全性における判定区分の評価

判定区分	定義	
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
	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
III	早晚、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	
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	

※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。

2.2 対策優先度評点

表-1 構造的性による評価

	構造分類	評点
トンネル構造	NATM	5
	矢板工法	15
	ボックスカルバート(鉄筋構造)	20
	ブロック積み	20
	素掘り	30

表-2 変状健全性による評価

	評価項目	健全度分類	評点
トンネル健全度	定期点検結果	健全度 II 以下	5
		健全度 III	15
	空洞調査結果 (突発性崩壊の危険性)	健全度 IV	25

表-3 路線重要性による評価

	評価項目	重要度分類	評点
路線重要度	代替道路の有無	路線重要度(低)	0
		路線重要度(中)	15
	生活道路による 利用性の有無	路線重要度(高)	30

2.3 トンネル健全度

宇佐市の過年度定期点検では、平成 25 年の総点検実施要領（案）（国土交通省道路局）に準じたものであるため、トンネルの健全性について、道路トンネル維持管理便覧（平成 27 年 6 月 日本道路協会）に準じ、再評価を行うものとする。

表 2.3-1 点検結果判定区分の対比

維持管理便覧、点検要領(平成26年度)	旧便覧等、点検要領(平成25年以前)		
	判定区分(5区分)	点検結果の判定(2区分); 総点検要領(H25)	点検結果の判定(3区分); 定期点検要領(H14)
I: 健全	○ 変状;異常なし	S(変状無、軽微)	—
II b: 予防保全段階	× 変状;異常あり	B(変状あり;危険性低、要調査)	B(軽微:要監視)
II a: 予防保全段階			A(変状あり;重点的監視、計画的に対策)
III: 早期措置段階			2A(変状あり:早期に対策)
IV: 緊急措置段階			3A(変状大:直ちに対策)
本計画における準用判定区分	宇佐市 準用定期点検要領		

§3 長寿命化計画

3.1 メンテナンスサイクルの構築

トンネルの維持管理では、メンテナンスサイクル（点検、診断、措置、記録）を確実に実施することが重要である。維持管理の基本は、トンネルとしての機能を確保するためにトンネル構造物としての安全性、耐久性に影響する変状について、定められた頻度や方法で点検を実施するとともに、必要に応じて詳細調査を実施し、その結果を定量的・定性的に診断し、適切な措置を講じ、記録、保存することである。

なお、定期点検は利用者被害の防止の観点から、本体工のみならず、トンネル内に設置されている附属物の取付状態についても点検対象とする。

図 3.1-1 メンテナンスサイクルのイメージ図

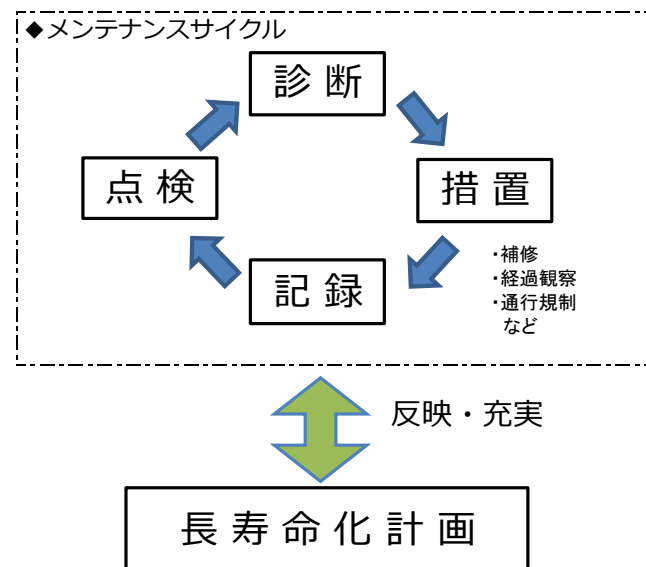
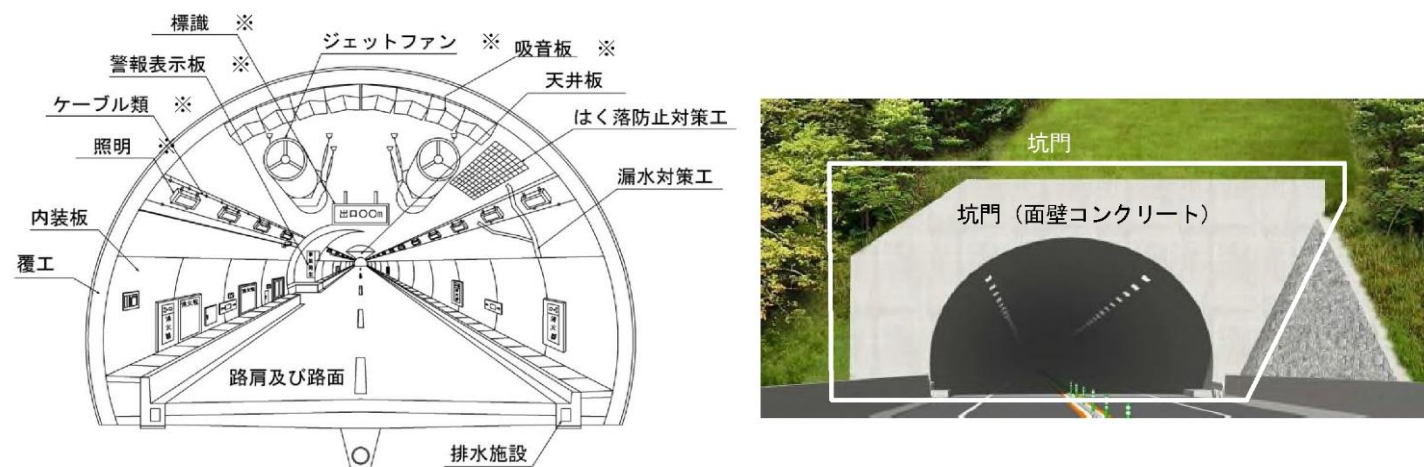


図 3.1-2 点検対象箇所



3.2 メンテナンスサイクル

(1) 点検

点検は、本体工の変状や附属物の取付状態の異常を発見し、その程度を把握することを目的に実施するもので、必要に応じて応急措置を行う。

点検の実施内容や実施時期および頻度等により、日常点検、定期点検、異常時点検および臨時点検に分類する。

① 定期点検の頻度

定期点検は、5年に1回の頻度で実施することを基本とする。

② 定期点検の方法

定期点検は、近接目視により行うことを基本とする。
また、必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用して行う。

(2) 健全性の診断

健全性の診断は、本体工および附属物の取付状態を対象に点検または調査結果により把握された変状・異常の程度を判定区分に分類する。

本体工の場合、下表に示すIからIVまでの4つの判定区分により行うことを基本とする。

表 3-2-1 健全度区分

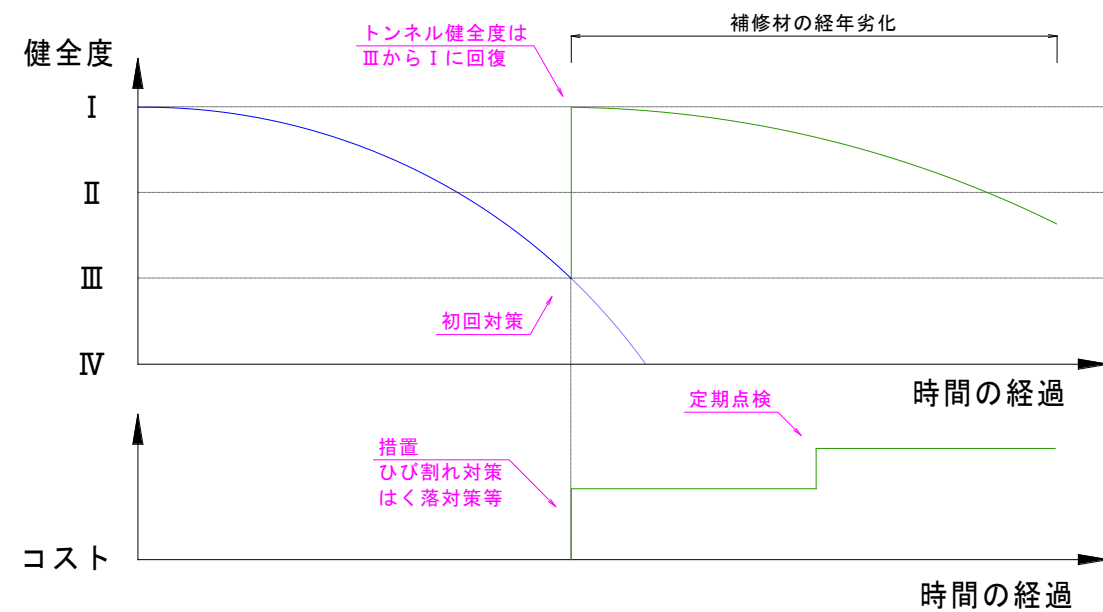
区分		状態
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
II	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
III	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
IV	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

§3 長寿命化計画

3.3 措置方針

- (1) トンネルの劣化変状に対する対策は、定期点検後の診断により健全度Ⅲ判定以上（早期対策を要する）に対して実施し、対策後のトンネルは健全度Ⅱ以下（健全、又は経過観察）に回復するものとする。（予防保全対策）
- (2) トンネルは進行性の劣化ではない限り再劣化に至る可能性は小さいと仮定し、補修実施後又は健全度Ⅱ以下のトンネルは、その後規定されたサイクルで定期点検を実施するものとする。
- (3) 維持管理計画は、短期10年間のスケジュールを立案するものとする。

図 3.3-1 維持管理計画概念図



(事後保全)

※健全度Ⅳ判定の場合、トンネル構造の安定性、又は第三者被害防止の観点から緊急対策の実施を要する状況であり、対策実施までの期間全面通行止めを必要とする。

3.4 補修工法及び概算工事費

補修費用算出においては、以下の方針により行った。

- (1) 補修数量は、過年度定期点検結果を踏まえ概略数量を算出する。
- (2) 補修概算工費算出の対象トンネルは、現状健全度Ⅲ以上のトンネルを対象とし、その他のトンネルについては、次回定期点検結果に依る。
- (3) 補修概算工費算出は、各変状に対応する工法毎に設定した単価を用いる。（第7章参照）
- (4) 次回定期点検の時期については、前回点検（平成30年度）から5年後（令和5年度）として設定する。また補修工事との兼ね合いにより定期点検実施年度と補修年度が近接する場合が生じるが、トンネル管理数が少ないことや定期点検年度を各トンネルで異なることによる管理の煩雑化を抑えるため、定期点検の基本年度を設定し、補修工事と近接する場合でも設定された基本年度に沿って実施する方針とする。

表 3.4-1 概算工費一覧

	トンネル名	健全度 (H25実施)	優先順位	概算工事費 (千円)	補修内容	定期点検費 (千円)
①	櫛ヶ平隧道	Ⅲ	2	4,447	ひび割れ注入工 当て板補強工	13,000
②	須崎隧道	Ⅲ	1	4,872	ひび割れ注入工 はく落防止工	
③	深見トンネル	Ⅱ	9	-	-	
④	鳥立隧道	Ⅲ	3	4,947	ひび割れ注入工 はく落防止工	
⑤	深迫隧道	Ⅲ	5	765	ひび割れ注入工 はく落防止工	
⑥	岩ノ下トンネル	Ⅲ	4	1,576	ひび割れ注入工 断面修復工 含浸材塗布工	
⑦	鷹栖1号隧道	Ⅲ	6	5,079	モルタル吹付け工	
⑧	鷹栖2号隧道	Ⅲ	6	4,694	モルタル吹付け工	
⑨	鷹栖3号隧道	Ⅲ	6	3,815	モルタル吹付け工	

優先順位について、鷹栖隧道は優先度評点によれば中位となるが、路線としては一般利用が非常に少ないことを踏まえ、対策優先順位として下位に位置付けした。また同隧道は短い区間で連続するため、同順位とした。

§3 長寿命化計画

3.5 コスト縮減に関する方針および短期的な数値目標

定期的な点検を実施することにより損傷状況を把握し、適切な時期に予防保全型の計画に沿った維持管理を行うことでトンネルの長寿命化を図り、コスト縮減を実現する。

令和7年度までに管理する9トンネルすべてについて定期点検・補修工事を実施する場合には、新技術等の活用を検討しコスト縮減を目指す。

3.6 新技術の活用方針および活用に関する短期的な数値目標

コスト縮減や維持管理の効率化を図るため、国土交通省「新技術情報提供システム（NETIS）」を活用するなど、維持管理に関する最新のメンテナンス技術の積極的な活用を図る。

管理するトンネルについて、修繕においては令和7年度までに1箇所トンネルで設計段階から新技術の活用を含めた比較検討を行い、コスト縮減や事業の効率化等が図れる有効な新技術は積極的に採用する。また、令和5年度から令和9年度までに従来技術を活用した場合と比較して10万円程度のコスト縮減を目指します。

3.7 集約化・撤去に関する方針および短期的な数値目標

通行規制を要する重大な損傷を有するトンネルや、交通量が少なく近傍に機能が集約できるトンネルについては、延命化や更新の検討と併せ、利用状況や代替ルートの有無等を考慮しながら集約化・撤去について検討する。

令和5年度点検において重大な損傷を有するトンネルが生じた場合、令和10年度までに集約化・撤去について検討し、対象となるトンネルの今後の修繕および定期点検に係る費用約2百万円のコスト縮減を目指す。

3.8 個別施設計画表

個別施設計画表は以下の条件により計画を行う。

- (1) 今後10年間の短期計画とする。
- (2) 前回定期点検により健全度Ⅲ判定となるトンネルに対して対策を行う。
- (3) 概算工事費は前回定期点検における損傷状況より算定する。
- (4) 定期点検費は全9トンネルにおける概算費用とする。

トンネル個別施設計画表

優先度	基本諸元						写真	管理スケジュール(補修内容・修繕時期・概算金額)													
								平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	令和2年	令和3年	令和4年	令和5年	令和6年	令和7年				
①	トンネル名	須崎隧道	トンネル等級	D		補修履歴	面導水設置														
	路線名	萱籠線須崎線	支保工法	Coブロック積			剥落防止設置						調査設計委託	はく落防止工	はく落防止工						
	所在地	宇佐市安心院町萱籠	舗装種別	アスファルト																	
	竣工年月	-	道路附属物	-																	
	延長(m)	116.00 m	点検年度・結果	H30	III								6,000	1,000	5,000						
	幅員構成(m)	6.50 m	次回点検年度	R5									(千円)	(千円)	(千円)						
②	トンネル名	樺ヶ平隧道	トンネル等級	D		補修履歴	未補修														
	路線名	塔尾三反田線	支保工法	矢板工法									調査設計委託	ひび割れ補修工 当て板補強工							
	所在地	宇佐市安心院町大見尾	舗装種別	コンクリート																	
	竣工年月	-	道路附属物	-																	
	延長(m)	59.20 m	点検年度・結果	H30	III									7,400	5,000						
	幅員構成(m)	3.00 m	次回点検年度	R5										(千円)	(千円)						
③	トンネル名	鳥立トンネル	トンネル等級	D		補修履歴	剥落防止設置														
	路線名	小稲大副線	支保工法	矢板工法									調査設計委託	はく落防止工							
	所在地	宇佐市院内町大重見	舗装種別	コンクリート																	
	竣工年月	1986 年	道路附属物	照明(蛍光灯)																	
	延長(m)	121.70 m	点検年度・結果	H30	III								8,000	1,000							
	幅員構成(m)	8.40 m	次回点検年度	R5									(千円)	(千円)							
④	トンネル名	岩ノ下トンネル	トンネル等級	-		補修履歴	未補修														
	路線名	岩の下線	支保工法	ボックスカルバート										調査設計委託	ひび割れ補修工 断面修復工						
	所在地	宇佐市院内町二日市	舗装種別	コンクリート																	
	竣工年月	-	道路附属物	添架管																	
	延長(m)	26.80 m	点検年度・結果	H30	III									5,300	3,500						
	幅員構成(m)	3.30 m	次回点検年度	R5			備考		県道山香院内線と交差					(千円)	(千円)						
⑤	トンネル名	深迫隧道	トンネル等級	D		補修履歴	未補修														
	路線名	下恵良栗山線	支保工法	NATM																	
	所在地	宇佐市院内町下恵良	舗装種別	コンクリート																	
	竣工年月	2003 年	道路附属物	-																	
	延長(m)	107.00 m	点検年度・結果	H30	III																
	幅員構成(m)	10.00 m	次回点検年度	R5																	
⑥	トンネル名	鷹栖1号隧道	トンネル等級	-		補修履歴	未補修														
	路線名	山本鷹栖線	支保工法	素掘り																	
	所在地	宇佐市大字山本	舗装種別	アスファルト																	
	竣工年月	-	道路附属物	-																	
	延長(m)	16.30 m	点検年度・結果	H30	III																
	幅員構成(m)	2.70 m	次回点検年度	R5											4,500						
⑥	トンネル名	鷹栖2号隧道	トンネル等級	-		補修履歴	未補修														
	路線名	山本鷹栖線	支保工法	素掘り																	
	所在地	宇佐市大字山本	舗装種別	アスファルト																	
	竣工年月	-	道路附属物	-																	
	延長(m)	18.00 m	点検年度・結果	H30	III																
	幅員構成(m)	2.80 m	次回点検年度	R5																	
⑥	トンネル名	鷹栖3号隧道	トンネル等級	-		補修履歴	未補修														
	路線名	山本鷹栖線	支保工法	素掘り																	
	所在地	宇佐市大字山本	舗装種別	アスファルト																	
	竣工年月	-	道路附属物	-																	
	延長(m)	14.00 m	点検年度・結果	H30	III																
	幅員構成(m)	2.78 m	次回点検年度	R5																	
⑦	トンネル名	深見トンネル	トンネル等級	D		補修履歴	未補修														
	路線名	平山大見尾線	支保工法	NATM																	
	所在地	宇佐市安心院町有徳原	舗装種別	コンクリート																	
	竣工年月	1995 年	道路附属物	照明(低圧ナトリウム)																	
	延長(m)	411.60 m	点検年度・結果	H30	II																
	幅員構成(m)	8.60 m	次回点検年度	R5																	
定期点検											定期点検 13,000 (千円)					定期点検 13,000 (千円)					
年度事業概略予算(千円)								0	0	13,000	8,000	6,000	14,700	24,700	24,509	0	0				