

下市町 トンネル長寿命化修繕計画

令和3年3月
(令和4年9月改訂)
下市町 建設課

1. 長寿命化修繕計画の背景と目的

(1) 下市町が管理するトンネル長寿命化修繕計画の背景

下市町が管理するトンネルは、令和2年3月現在で2トンネルあります。

2つのトンネルに対して適切な維持管理を実施しない場合、老朽化による突発的な事故による第三者被害、改築等による莫大な費用の発生及び通行制限による社会環境への影響が懸念されます。

(2) トンネルを維持管理する上での課題

下市町の人口は減少傾向にあり、1960年には14,545人でしたが2010年度には7,020人まで減少しています。さらに、下市町の将来人口予測においても、2060年までに1,662人まで減少すると予測されています。

人口が減少すると予測されている中で歳入額の増加は見込めないことから、限られた予算の中で急速に老朽化するトンネルを効率的に維持管理していく必要があります。

※ 下市町公共施設等総合管理計画（平成28年度版）より

(3) 下市町が管理するトンネル長寿命化修繕計画の目的

限られた財源の中で効率的に維持管理していくため、健全度の低いものを最優先とし、更に周辺環境や路線の位置付け等を踏まえ、事業実施の際に町民に与える影響の大きいトンネルから優先に補修を実施し、将来的な財政負担の低減及び道路交通の安全性の確保を図るため、トンネル長寿命化修繕計画を策定します。

本計画では、従来実施されてきた「悪くなってから対策を行う『対症療法型管理』」から、「損傷が軽微な段階で修繕してトンネルを長持ちさせる『予防保全型管理』」へ転換することで、コスト縮減とトンネルの延命化（トンネルの長寿命化）を目的としています。

管理区分	定義	管理水準
状態監視型 (予防保全)	定期的な点検で状態を把握し、損傷が軽微な段階で修繕	Ⅱ判定(Ⅱa・Ⅱb)
		Ⅲ判定
巡回監視型 (対症療法)	パトロールによりリスクを回避し、機能不全に至った段階で更新	Ⅳ判定
時間管理型	施設の状態や機能の状況によらず時間の経過で更新・交換を実施	

※ 長寿命化修繕計画の策定【五條市】より

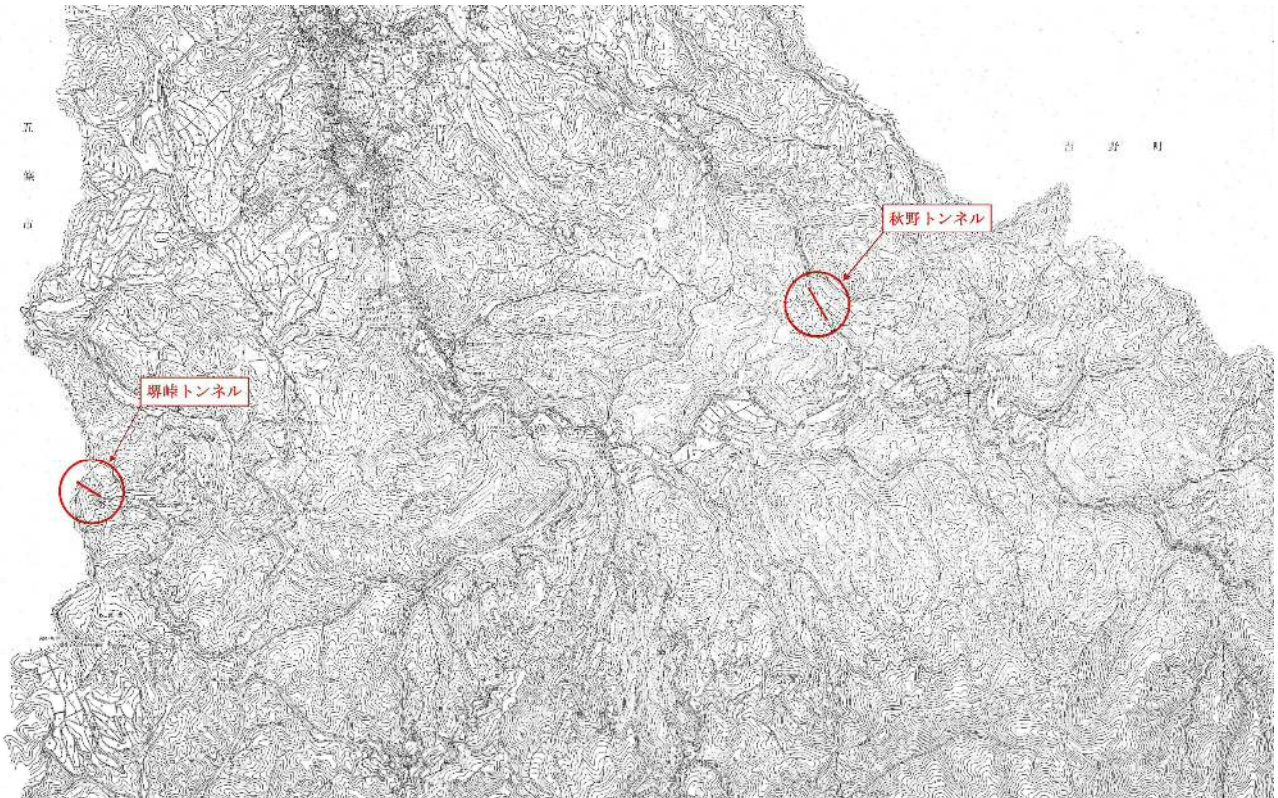
(4) 対象トンネルの一覧

以下に、下市町管理の2トンネルの一覧を示します。

番号	路線名	トンネル名称	延長	建設 年月	地区	トンネル分類	壁面区分	路面区分
1	小路～立石線	秋野トンネル	220.0m	1982年	下市町	在来工法	覆工	コンクリート系舗装
2	鳥居前～車谷線	堺峠トンネル	252.0m	1996年	下市町	NATM	覆工	コンクリート系舗装

(5) 位置図

以下に、2トンネルの位置図を示します。



(6) 長寿命化修繕計画の対象範囲

以下に、本計画の対象範囲を示します。

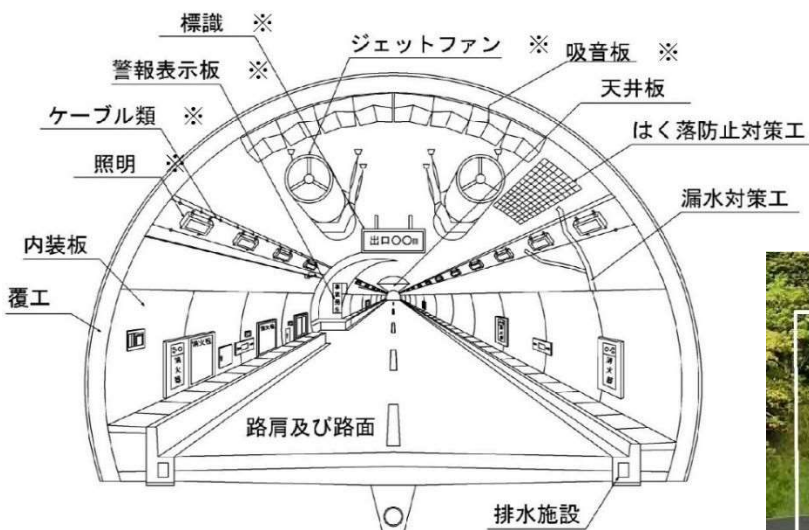
トンネルは大きく分類するとトンネル本体工と附属物で構成されており、具体的には下記に示す施設で構成されています。

1) トンネル本体工

覆工、坑門、内装版、天井板、路面、路肩、排水施設及び補修・補強材

2) 附属物

附属施設（照明施設、非常用施設、換気施設）、標識、情報板、吸音板等、トンネル内や坑門付近に設置されるものの総称



※トンネル内附属物は取付状態の確認を行う。

2. 具体的な取り組み方針

2-1 維持管理方法の基本方針

トンネルの維持管理方針は、以下の通りです。

- ① 定期点検を実施し、トンネルの健全度を把握します。
- ② 当該点検データを随時更新し、最新状況を把握します。
- ③ 点検結果をもとに効率的な修繕計画を立案します。
- ④ 修繕計画をもとに対策を実施します。

2-2 対策方針について

トンネルの社会的影響度の大きさに応じて重要度を設定した上で、維持管理を実施していきます。

トンネルにおいて、以下の3項目すべて該当する施設は「重要度1」とします。

2項目該当する施設を「重要度2」とします。

1項目該当する施設を「重要度3」とします。

- (1) 施設延長 (2トンネル共に、延長が近いことから該当に含む)
- (2) 市町村間連絡路線
- (3) スクールバス路線

	トンネル名	路線名	完成年次	供用年数	重要度設定項目			重要度
					延長	市町村間 連絡路線	スクールバス 路線	
1	秋野トンネル	小路～立石	1982	38	220.0	—	—	3
2	堺峠トンネル	鳥居前～車谷線	1996	24	252.0	○	○	1

2-3 健全度の把握について

道路トンネル定期点検要領（国土交通省）に基づき、5年に1回の頻度で定期点検を実施し、トンネルの健全度を把握します。

健全度判定区分		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。

2-4 健全度判定結果

続いて、平成30年度、令和元年度に実施した点検業務の健全度判定結果を示します。

トンネル名	路線名	延長	点検年度	判定結果
秋野トンネル	小路～立石線	220.0m	平成30年度	Ⅱ
塚峠トンネル	鳥居前～車谷線	252.0m	令和元年度	Ⅱ

2-5 日常的な維持管理について

トンネルを良好な状態に保ち、通行の安全を守るため、日常的な維持管理として、道路パトロール、清掃等を実施していきます。

2-6 修繕計画について

点検により把握した健全性をもとに、最適な修繕計画（低コストかつ長寿命化を図れる計画）を立案します。また、次回の定期点検を行う際、適宜見直すこととしています。同様に、財政状況や社会情勢等の変化に応じて、適宜見直します。

2-7 修繕実施の基本方針

傷んだトンネルは、修繕計画をもとに修繕を実施しトンネルを長生きさせていきます。下市町のトンネルは以下の通りです。

秋野トンネル	塚峠トンネル
	

2-8 新技術等の活用方針

定期点検の効率化や高度化、修繕等の措置の省力化や費用縮減などを図るために、新技術情報提供システム（NETIS）や点検支援技術性能カタログなどを参考に活用を検討します。

令和3年度～11年度において、施設の点検・修繕等に対し、2トンネルのうちいずれかの施設で新技術を活用することを目標とします。

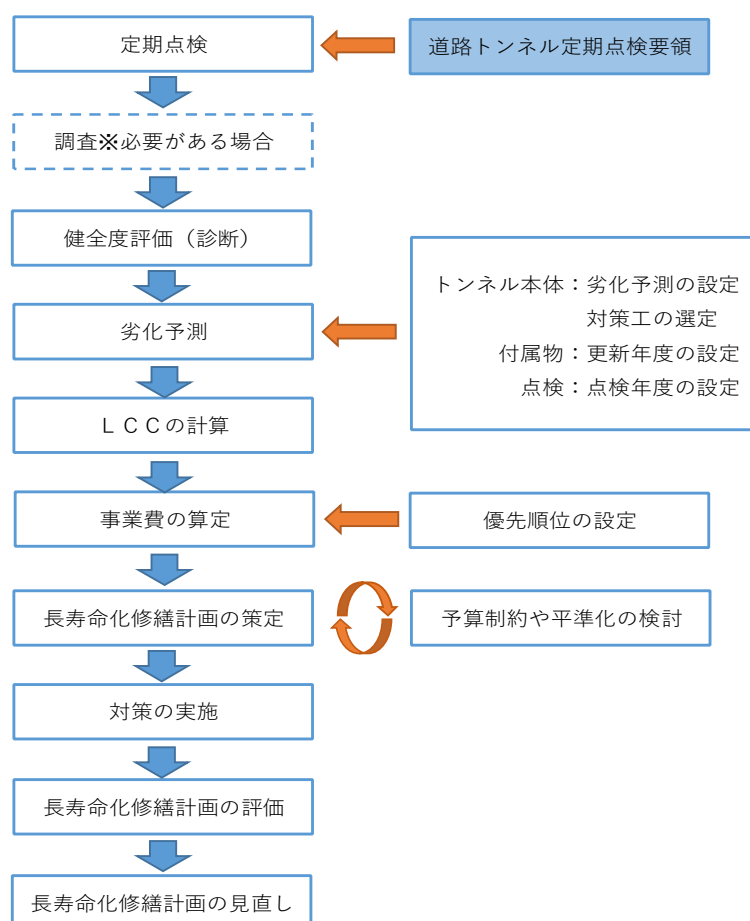
2-9 費用縮減方針

定期点検結果から得られた損傷状況をふまえて、予防保全段階（Ⅱ）判定箇所について修繕等を検討することで、高コスト化を回避し、ライフサイクルコスト（LCC）の縮減を図ります。

道路トンネルにおいては集約化、撤去等の可能性が極めて少ないため、令和3年度～11年度の間には新技術等を活用し、将来の維持管理と修繕にかかる費用の削減を目指します。

2-10 トンネルマネジメントの流れ

今回の長寿命化修繕計画では、下市町が管理する全2トンネルについて、修繕計画の立案とコスト縮減効果の算出を行った上で計画を策定しました。



2-1-1 耐用年数

各トンネルの竣工年数、健全度判定等から算出される耐用年数を以下に示します。

路線名	トンネル名称	延長	建設年	健全度 評価	耐用年数 (健全度がⅢ判定となるまでの年数) (※劣化曲線より)
				総合 判定	
小路～立石線	秋野トンネル	220.0m	1982年	Ⅱ	9年
鳥居前～車谷線	塚峠トンネル	252.0m	1996年	Ⅱ	6年

2-1-2 対策工法の選定

トンネルの対策工は、変状原因を踏まえて決定する必要があるため、3種類の変状(「外力」「材質劣化」「漏水」)に応じて検討することとします。

長寿命化修繕計画の費用算定にあたって、近年の施工実績を考慮し、工法(在来工法・NATM)や部位(坑門・覆工)の特性を踏まえ、代表的な工法を採用するものとします。

施設種別	対策工法	直 工	経費 (千円丸め)	単 位	適 用	備 考
トンネル	裏込め注入工	8,251	18,000	円/m		
	ひび割れ注入工	8,251	18,000	円/m		
	断面修復工	116,900	257,000	円/m ²		
	はつり落とし工 (厚さ 10cm)	70,000	140,000	円/m ²		
	ネット工	25,000	50,000	円/m ²		
	導水樋工	14,610	32,000	円/m		
	舗装打換工	3,131	7,000	円/m		
	部分改築	-	3,000,000	円/m		

2-13 ライフサイクルコスト計算

道路トンネルのライフサイクルコスト（以下、LCC）は、長寿命化修繕計画期間を設定した上で、補修費用・設備更新費用・維持管理費等のコストを計算することとします。

（1）計画期間の設定

中長期の計画では、トンネルは更新を考慮しない構造物であるため、寿命は永年として考え、長寿命化修繕計画に伴う LCC 計算においては、50 年間として設定します。

短期計画では点検頻度やその他の道路施設の計画期間を考え、令和 2 年度から令和 11 年度の 10 年間の計画を策定しています。

（2）LCC の計算方法

トンネルの LCC は、以下のように計算するものとします。

$$\text{LCC} = \text{【補修費用】} + \text{【設備更新費用】} + \text{【維持管理費用】}$$

補修費用 …トンネル本体の各変状の対策工費用

設備更新費用…照明設備、非常用（防災）設備、換気設備の更新費用

維持管理費用…点検費

1) 補修費用の計算方法

補修費用の計算手順は、以下に示すとおりとします。

- ① トンネル本体の各変状に対する健全度判定結果を踏まえ、劣化予測を行った上で、対策必要年数や施工年度を設定します。
- ② 各変状の対策工は、対策工法リストの代表的工法を選定します。
- ③ 対策工の数量を選定し、対策費用を算定します。
- ④ 対策工が必要となる年度に対策費用を計上します。
- ⑤ 対策工後、再対策年数が経過した年度に、再度同額の対策費用を計上します。

2) 設備更新費用の計算方法

設備更新費用の計算手順は、以下に示すとおりとします。

- ① トンネルの建設年度を基点とし、各設備の更新年数や更新年度を設定します。
- ② 各設備の更新費用を算定します。
- ③ 更新が必要となる年度に更新費用を計上します。
- ④ 各設備の更新年数が経過した年度に、再度同額の更新費用を計上します。

3) 維持管理費用の計算方法

定期点検の頻度を 5 年に 1 回として、各トンネルの点検費用を計上します。

2-14 優先順位の設定

トンネルの対策工を実施する優先順位は、以下の2要素を考慮して決定します。

①点検結果による総合判定

路線名	トンネル名称	延長	建設年月	トンネル分類	壁面区分	路面区分	トンネル覆工損傷状況 IV, III, II a, II b, I を入力 ※道路トンネル維持管理便覧【本体工編】による 健全度判定の目安				
							外力	材質劣化	漏水	附属物	総合判定 (健全度)
小路～立石線	秋野トンネル	220.0	1982年	在来工法	覆工	コンクリート系舗装	I	II a	II a	×	II
鳥居前～車谷線	塚峠トンネル	252.0	1996年	NATM工法	覆工	コンクリート系舗装	I	II a	II b	○	II

②トンネルの重要度

各トンネルにおいて、以下3項目すべて該当する施設は「重要度1」、2項目に該当する施設を「重要度2」、1項目に該当する施設を「重要度3」とした。

- (1) 施設延長 (2トンネル共に、延長が近いことから該当に含む)
- (2) 市町村間連絡路線
- (3) スクールバス路線

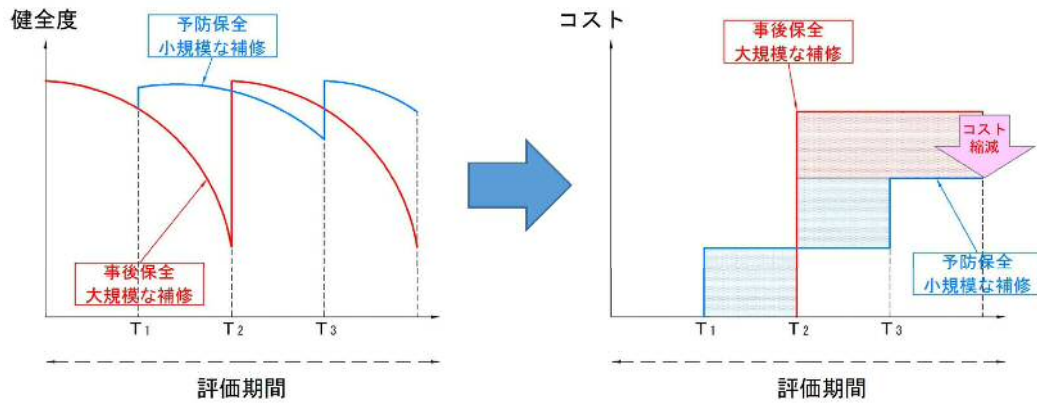
上記の2点を考慮して、優先順位を以下のように設定します。

	トンネル名称	建設年	点検結果	附属物 異常判定区分	供用年数 2020年	トンネル 延長	健全度に見る優 先順位	重要度	総合 優先順位	特記
			総合判定							
2	塚峠トンネル	1996	II a	○	24	220.0	2	1	1	
1	秋野トンネル	1982	II a	×	38	252.0	1	3	2	

2-15 予防保全の考え方

これまでの対症療法的な維持管理（事後保全型）から、定期的な点検結果に基づく計画的な維持管理（予防保全型）に転換していくことで、健全度を大きく落とさない状態で中長期的な維持管理のトータルコストを縮減することができます。

次に、健全度・コストから見る事後保全型と予防保全型のイメージを示します。



事後保全型（補修限界になった時点に対応）：大規模な改築・補強

予防保全型（維持管理最小化）：小規模な補修

2-16 対策内容および実施時期、対策費用

今後 10 年間で対策を実施するトンネルの対策内容および実施時期、対策費用は別紙 1 のとおりです。

別紙1 下市町 トンネル修繕事業計画

No.	トンネル名	(フリガナ)	路線名	建設年次 (西暦)	トンネル延長 (m)	トンネル幅員 (m)	トンネル分類	所在地 (大字等)	直近点検結果(H29~R3)			次回点検 予定年度	補修計画(○=着手予定年度、◎=完了予定年度)											主な対策内容	対策に係る 概算工事費 (百万円)
									点検年度		健全性区分		R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11			
									(西暦)	(和暦)															
1	秋野トンネル	(アキノトンネル)	町道小路・立石線	1982	220.0	7.0	矢板工法	小路/立石	2018	平成30年度	II	令和5年度						○	◎					断面修復等	40
2	堺峠トンネル	(サカトウゲトンネル)	町道鳥居前・車谷線	1996	252.0	9.4	NATM工法	栃原/五條市	2019	令和元年度	II	令和6年度							○	◎				ひび割れ注入工	1