

岡山市トンネル長寿命化修繕計画

令和 4 年 8 月

(平成 30 年 7 月策定)

目 次

1. トンネル長寿命化修繕計画の概要	1
1.1 岡山市の道路トンネルの現状と課題.....	1
1.2 岡山市の道路トンネル長寿命化修繕計画の策定に向けて	1
1.2.1 道路トンネル長寿命化修繕計画の対象.....	1
1.2.2 道路トンネルの定期点検による健全性の診断.....	1
1.2.3 トンネル長寿命化修繕計画の策定と実施	2
2. 計画内容.....	2
2.1 対象施設	2
2.2 計画期間	3
2.3 対策の優先順位の考え方	3
2.4 対策内容と実施期間	3
2.4.1 本体外補修対策	3
2.4.2 付属施設更新.....	4
2.5 対策費用	4
2.6 新技術等の活用	5
2.7 個別施設の点検・修繕計画	5

1. トンネル長寿命化修繕計画の概要

1.1 岡山市の道路トンネルの現状と課題

岡山市では、計 14 本（総延長 3,540m、2022 年 3 月現在）の道路トンネルを管理しています。

その多くは 1990 年代初頭に施工された比較的新しいトンネルですが、今後、経年とともにトンネルの老朽化が進行し（図 1.1 参照）、これまでのような事後保全的管理（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。

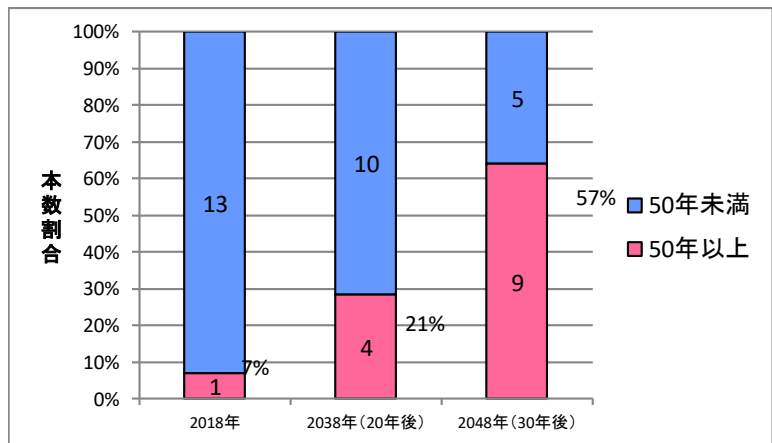


図 1.1 経年に伴うトンネル築年数割合の推移

1.2 岡山市の道路トンネル長寿命化修繕計画の策定に向けて

1.2.1 道路トンネル長寿命化修繕計画の対象

道路トンネルでは、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）が進行し、付属施設（照明施設、非常用施設）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、道路トンネル長寿命化修繕計画においては、図 1.2 に示す本体工と付属施設の双方を対象として計画策定を行います。

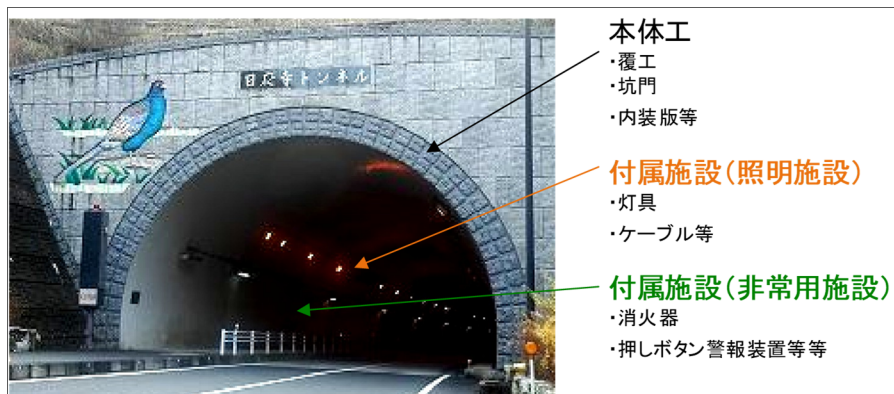


図 1.2 トンネル構造

1.2.2 道路トンネルの定期点検による健全性の診断

「道路トンネル定期点検要領」²⁾（以下、国定期点検要領）に準拠して、2017 年度から定期点検を行い、トンネル本体工（覆工、坑門工等）に発生している変状の状況を把握し、変状毎に表 1.1 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 1.1 トンネルの変状区分²⁾

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。	

※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。
(出典) 国土交通省道路局 国道・防災課：道路トンネル定期点検要領、平成 26 年 6 月

1.2.3 トンネル長寿命化修繕計画の策定と実施

点検・診断・措置・記録のメンテナンスサイクルにより、定期的にトンネルの状態を把握し、効率的な修繕を行い施設の長寿命化を図り、安全で合理的なトンネルの維持管理に努めます。

本計画では、定期点検により目標管理水準を下回る変状（健全度Ⅲ・Ⅳ）を確認した施設について対策を行うものとします。また、将来的な対策費用を把握するため、目標管理水準に達する前の変状（健全度Ⅱ）について、ライフサイクルコストを最適化した計画的修繕について検討します。

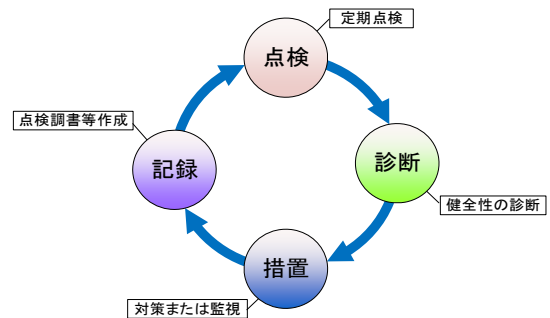


図 1.3 メンテナンスサイクル

2. 計画内容

2.1 対象施設

長寿命化計画対象のトンネルは岡山市が管理する、表 2.1 に示す道路トンネル（山岳工法）を対象とします。

表 2.1 対象トンネル

NO.	トンネル名	種別	路線名	管理事務所	交通量 (台/日)	トンネル 分類	延長 (m)	建設年度		付属施設	
								和暦	西暦	照明 施設	非常用 施設
1	洪庵トンネル	国	429号	北区土木農林分室	9,929	NATM	210.0	H12	2000	○	○
2	大井トンネル	国	429号	北区土木農林分室	5,584	矢板	180.0	S59	1984	○	
3	真名子第1トンネル	主	落合建部線	北区建部支所	1,984	NATM	92.0	H1	1989	○	
4	真名子第2トンネル	主	落合建部線	北区建部支所	1,984	NATM	226.0	S63	1988	○	
5	虎倉トンネル	主	高梁御津線	北区御津支所	2,716	矢板	132.0	H7	1995	○	
6	宮前トンネル	主	岡山玉野線	南区地域整備課	17,656	矢板	175.0	S57	1982	○	○
7	田益トンネル（上り線）	主	岡山賀陽線	北区土木農林分室	5,060	NATM	407.0	H10	1998	○	○
8	田益トンネル（下り線）	主	岡山賀陽線	北区土木農林分室	5,060	矢板	498.0	H7	1995	○	○
9	上高田トンネル	主	岡山賀陽線	北区土木農林分室	6,086	NATM	228.0	H2	1990	○	
10	管掛隧道	一	玉柏野々口線	北区地域整備課	2,959	矢板	40.5	S8	1933		
11	日応寺トンネル	一	日応寺栢谷線	北区土木農林分室	3,090	NATM	740.0	H10	1998	○	○
12	久々井隧道	市	西片岡・久々井線	東区地域整備課	13,613	矢板	292.6	S52	1977	○	○
13	熊見トンネル	市	御津高津御津中泉1号線	北区御津支所	1,445	NATM	266.0	H14	2002	○	
14	新田トンネル	市	御津虎倉21号線	北区御津支所	60	NATM	52.8	H7	1995		
計	14トンネル						3,539.9				

また、対象施設は図 1.2 に示す、下記の施設を対象とします。

- 1) トンネル本体工：覆工，坑門，内装板，天井板，路面，路肩，排水施設及び補修・補強材をいいます¹⁾。
- 2) 付属施設：道路構造令第 34 条に示されるトンネルに付属する換気施設(ジェットファン含む)，照明施設及び非常用施設をいいます。また，上記付属施設を運用するために必要な関連施設，ケーブル類等を含めるものとします¹⁾。ただし，岡山市では換気施設を有するトンネルはないため，同施設は対象外となります。

2.2 計画期間

計画期間は、トンネル本体工の対策余寿命(対策が必要とされるまでを推計した期間)を考慮し、30年(2019年～2048年)に設定しました。

2.3 対策の優先順位の考え方

対策の優先順位は、第三者被害の懸念、路線の重要性、点検結果に基づくトンネルの損傷状況などを総合的に勘案して決定します。

2.4 対策内容と実施期間

2.4.1 本体工補修対策

トンネル本体工の変状の評価は、国点検要領に基づいて表 2.2 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、補修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(工事単価)を設定し、変状規模(対策面積等)に工事単価を乗じて対策費 Y を算定しました。

また、対策時期(対策年 T)に関しては、道路トンネル(山岳工法)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 2.3 参照)。

表 2.2 変状区分と標準的な対策工の例




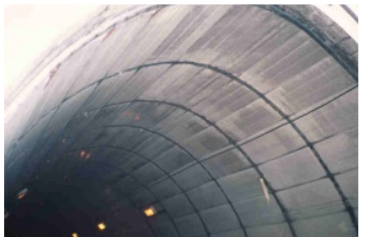
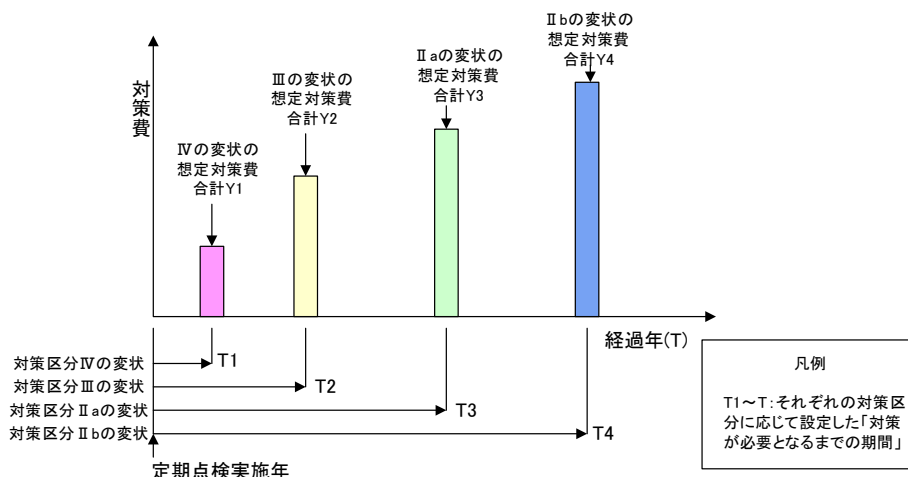
区分	外力	材質劣化	漏水
変状状況例	 偏土圧により斜め方向にひび割れ発生	 覆工面がはく落し、骨材が露出する	 つらら発生
標準的な対策工の例	 ○内巻補強工(プレキャスト工法) (想定耐用年数=100年)	 ○当て板工(繊維シート) (想定耐用年数=30年)	 ○面導水パネル工 (想定耐用年数=20年)

表 2.3 対策区分の判定区分と対策余寿命

区分	定義	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.	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います。

以上より対策年 T 毎に対策費 Y を集計することで、将来の一定期間内で発生する補修費用をライフサイクルコストとして算出 (図 2.2 参照) しました。



注)各工法において、対策実施年より想定耐用年数が経過した年に、その対策工の更新費 (再施工) を別途、見込む

図 2.2 LCC の算出の考え方

2.4.2 付属施設更新

付属施設 (照明施設、非常用施設、換気施設) については、それぞれ標準耐用年数を 20 年に設定し、現行施設の全面更新を行います。ここで、各施設の更新費はトンネル m 当たりの更新費単価にトンネル延長を乗じて算定します。

なお、照明施設については、経済性や維持管理の容易性を考慮し、LED 照明を採用します。

2.5 対策費用

計画期間内 (2019 年~2048 年) におけるライフサイクルコストの推計結果は、図 2.3 に示すとおり、対策費用として約 14 億円となっております。なお、ライフサイクルコストは、前 2.4 項に示す標準的な耐用年数や対策工法に基づき算定しており、年間予算水準額を設定した上で、予算の平準化を図り、各年の対策費用を算出しています。

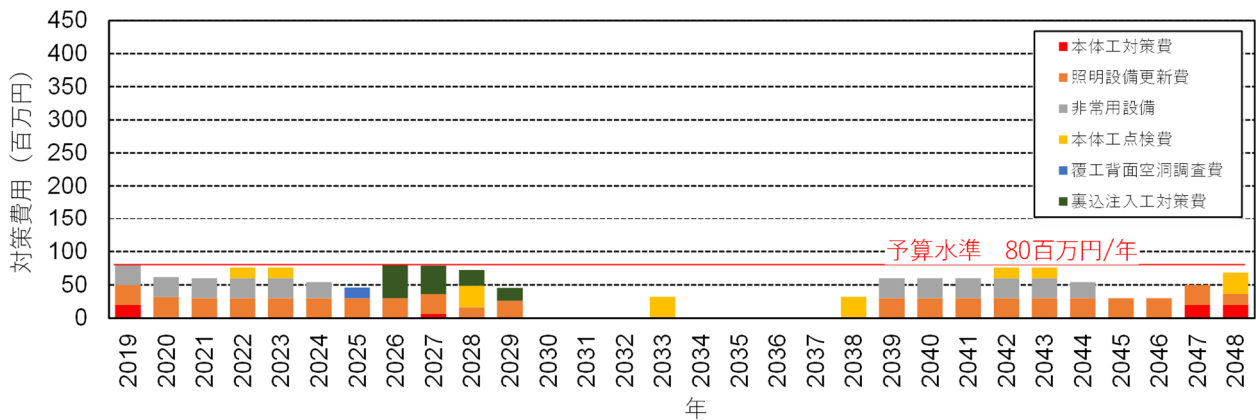


図 2.3 ライフサイクルコスト推定結果（2018 年推計）

2.6 新技術等の活用

今後、定期点検や施設修繕に際し、コスト削減や効率化などを図るため新技術等の導入を検討します。

2.7 個別施設の点検・修繕計画

各施設の点検・修繕計画は、表 2.5 に示すとおりであり、目標管理水準以下の健全度Ⅲの施設を優先的に修繕するとともに、付属施設であるトンネル照明について順次 LED へ更新します。

定期点検は、5 年に 1 回の頻度で「国定期点検要」に準拠して実施し、点検結果に基づき、適宜、修繕計画を見直します。

なお、表 2.5 に示す次回点検・修繕等に係る費用は、約 5 億円を見込んでいます。

表 2.5 点検・修繕計画

トンネル名	種別	路線名	建設年度	区間長 (m)	トンネル分類	緊急輸送道路	点検結果		次回点検年度	修繕計画					概算事業費 (百万円)	
							実施年度	判定区分		本体工修繕			付属物修繕 (照明LED更新)		本体工	付属物
										主な対策内容	修繕着手 (予定)年度	修繕完了 (予定)年度	修繕着手 (予定)年度	修繕完了 (予定)年度		
洪庵	(国)	429号	2000	210.0	NATM	二次	2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2019	2021		27
大井	(国)	429号	1984	180.0	矢板	二次	2017	Ⅲ	2022	FRPメッシュ工、裏込注入工	2018	2022	2019	2021	15	24
真名子第1	(主)	落合建部線	1989	92.0	NATM		2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2019	2020		5
真名子第2	(主)	落合建部線	1988	226.0	NATM		2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2019	2020		5
虎倉	(主)	高梁御津線	1995	132.0	矢板		2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2021	2024		24
宮前	(主)	岡山玉野線	1982	175.0	矢板	三次	2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2019	2022		51
田益(上り線)	(主)	岡山賀陽線	1998	407.0	NATM	一次	2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2019	2021		31
田益(下り線)	(主)	岡山賀陽線	1995	498.0	矢板	一次	2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2019	2021		37
上高田	(主)	岡山賀陽線	1990	228.0	NATM	三次	2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2020	2024		37
管掛隧道	(一)	玉拍野々口線	1933	40.5	矢板	二次	2019	Ⅲ	2024	断面修復工、FRPメッシュ工	2016	2020			29	
日応寺	(一)	日応寺稻谷線	1998	740.0	NATM	三次	2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2021	2025		97
久々井隧道	(市)	西片岡・久々井線	1977	292.6	矢板		2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2024	2026		40
熊見	(市)	御津高津御津中泉1号線	2002	266.0	NATM		2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕			2021	2025		37
新田	(市)	御津虎倉21号線	1995	52.8	NATM		2017	Ⅱ	2022	次回点検結果に基づき修繕						

【参考資料】

- 1) 国土交通省道路局 国道・防災課：道路トンネル定期点検要領、平成 26 年 6 月
- 2) 国土交通省道路局：道路トンネル定期点検要領、平成 26 年 6 月