

熊本市 トンネル長寿命化修繕計画



令和2年3月

第1回修正 令和5年3月

熊本市 都市建設局 土木部 道路保全課

目 次

1. トンネル長寿命化修繕計画の策定	1
1-1 計画の目的	1
1-2 計画の見直し	1
1-3 計画期間	1
1-4 対象となるトンネル	1
2. 現状と課題	2
2-1 トンネルの管理状況と課題	2
3. 対応策	3
3-1 基本方針	3
3-2 ライフサイクルコスト縮減のイメージ	4
4. メンテナンスの実施	5
4-1 メンテナンスサイクル	5
4-2 定期点検	5
(1) 点検の種類	
(2) 新技術の活用	
(3) 新技術活用の効果	
4-3 診断	6
(1) 診断の流れ	
4-4 措置	7
(1) 措置の種類	
(2) 措置の優先順位	
(3) 新技術の活用	
(4) 新技術活用の効果	
4-5 定期点検結果と修繕実績	9
5. 熊本市 道路トンネル点検計画・修繕計画（一覧）	10

1. トンネル長寿命化修繕計画の策定

1-1 計画の目的

平成 24 年 12 月に発生した笹子トンネル天井板落下事故を契機とし、平成 25 年 6 月に道路法が改正され、橋梁やトンネルなどの道路構造物について、近接目視による定期点検を行うことが義務化されました。本計画は、トンネルの損傷の状態や原因を把握し、適切な措置をとることで、計画的に長寿命化を図ることを目的としています。

1-2 計画の見直し

本計画は、令和 2 年 3 月に策定し、計画的に措置を講じてきましたが、生産年齢人口等の減少などにより、メンテナンス分野においても、人材と財源の確保がますます困難となっている状況を踏まえ、積極的な「新技術等の活用」について位置づけを行い、効率的な維持管理を図ることとします。

1-3 計画期間

5 年に 1 回の定期点検により、早期に措置を講ずべきと判定されたトンネルについては、次回の定期点検までに措置を講ずるとしているため、計画期間を 10 年とします。

1-4 対象となるトンネル

本市が管理するトンネルのうち、道路法に規定される 6 施設を対象とします。

表 1 本市所管のトンネル一覧

トンネル名	路線名	供用開始 年次	延長 (m)	所在地
藤崎台隧道	市道 新町3丁目島崎7丁目第1号線	1974	182	中央区
島崎トンネル(上り線)	市道 上代1丁目島崎6丁目第1号線	2008	210	西区
島崎トンネル(下り線)	市道 上代1丁目島崎6丁目第1号線	2008	210	西区
万日山トンネル(上り線)	県道 並建熊本線	2011	442	西区
万日山トンネル(下り線)	県道 並建熊本線	2011	442	西区
貢トンネル	県道 砂原四方寄線	2017	700	西区

2. 現状と課題

2-1 トンネルの管理状況と課題

本市が管理する 6 施設のうち、5 施設は建設後 15 年以内と、橋梁など他の道路施設と比べると新しい状態です。しかし、大規模修繕により長期間の交通規制が必要となる場合や災害時に通行が寸断された場合には、適切な迂回路が確保できず、道路交通に大きな影響を与えることから、早期に修繕を行い、耐用年数の長期化を図ることで、安定的に物流・人流を確保する必要があります。

■ 損傷があるトンネルの例



出典：道路トンネル定期点検要領(国土交通省)より抜粋

3. 対応策

3-1 基本方針

従来の損傷が顕在化してから対策を行う「事後保全」から損傷が顕在化する前に対策を行う「予防保全」への転換により、構造物の性能低下を抑制し、ライフサイクルコストの縮減を図ります。効率的な対策により、道路の安全性・信頼性の長期的確保を推進します。

(1) 事後保全の例

剥離により鉄筋が露出した箇所をコンクリートで修復



(2) 予防保全の例

コンクリート片が剥落しないよう繊維シートを接着



3-2 ライフサイクルコスト削減のイメージ

予防保全型の修繕への取り組みは、小規模な修繕コストの合計が、事後保全型の大規模な修繕コストと比較し安価となることから、ライフサイクルコストの削減につながります。また、損傷の深刻化を防ぐことでトンネルの更新のサイクルが長くなります。

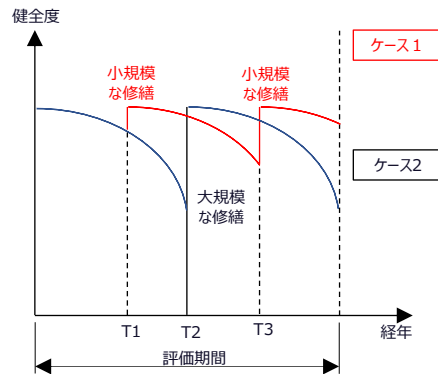
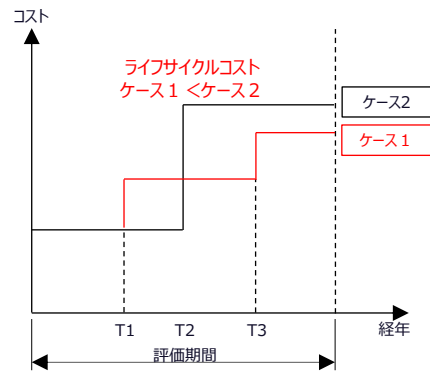


図 1 修繕による健全度の回復



ケース1：予防保全型の修繕 ケース2：事後保全型の修繕

図 2 評価期間におけるコストの合計

4. メンテナンスの実施

4-1 メンテナンスサイクル

定期点検から措置までのサイクルを繰り返し、トンネルの状態や対策等の履歴を蓄積することで、維持管理コストの縮減につなげていきます。なお、定期点検および診断は国が定める「道路トンネル定期点検要領」に準拠して行うこととします。



図 3 メンテナンスサイクル

4-2 定期点検

(1) 点検の種類

トンネルの健全性を通常点検、定期点検、異常時点検により確認します。

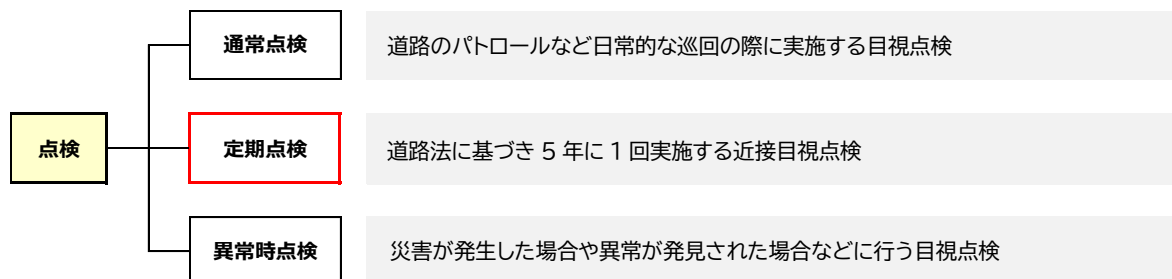


図 4 点検の種類

(2) 新技術の活用

点検の実施にあたっては、新技術の活用により効率化を図ることで、維持管理コストの縮減と点検精度の向上を目指します。なお、点検手法については、国が策定する「点検支援技術性能カタログ」等を参考に、延長や幅員などの規模等に応じ、選択します。

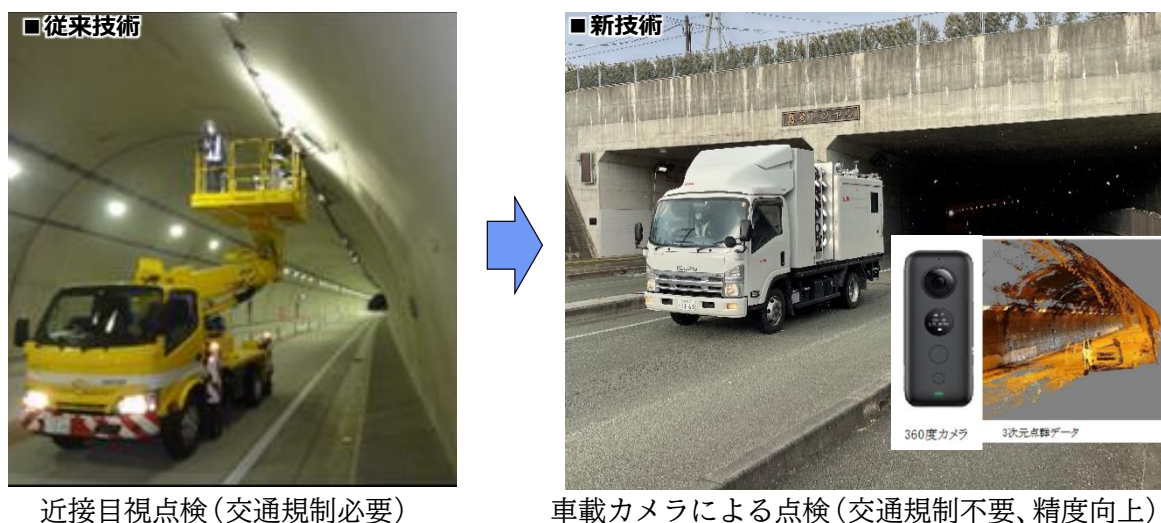


図 5 新技術活用の例

(3) 新技術活用の効果

今後5年間、管理するトンネルすべてで新技術を活用し、従来技術の場合と比較して約1,100万円の点検費用縮減を目指します。

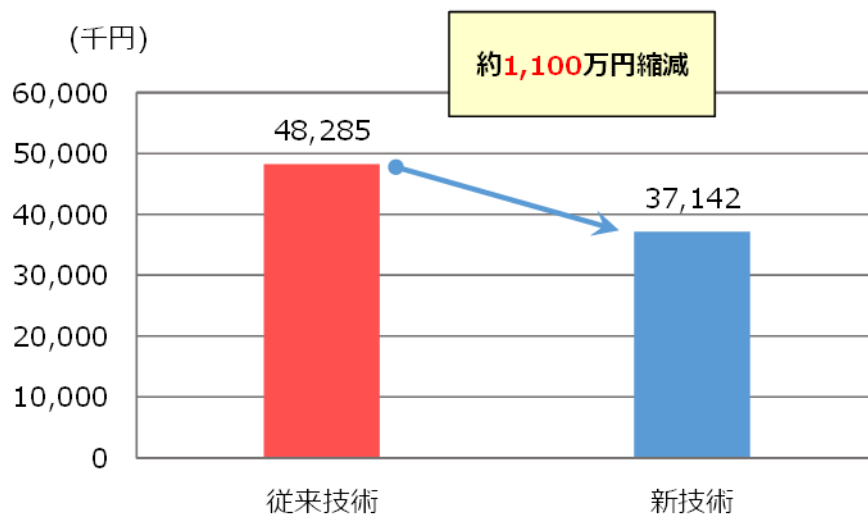


図 6 新技術活用による点検費用の縮減額

4-3 診断

(1) 診断の流れ

点検結果をもとに把握した主要な損傷に対する所見を踏まえ、対応策を検討します。これらを考慮した上で、覆工スパン単位及び道路トンネル全体の健全性について、表2のI～IVのいずれかに区分します。

表 2 健全性の区分

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

4-4 措置

(1) 措置の種類

措置には、トンネルの機能や耐久性等を維持又は回復する修繕や補強、定期的、常時の監視又は緊急に措置を講じることができない場合などに行う通行止め等の規制があります。

(2) 措置の優先順位

健全性の判定区分のうち、早期に措置が必要な「判定区分Ⅲ」のトンネルについて優先的に対策を講じた後、「判定区分Ⅱ」のトンネルについて予防保全の対策を講じることが基本方針とします。また、措置の優先順位は、図7のとおり、第三者被害の可能性が高い
損傷の有無、道路規格の順とします。

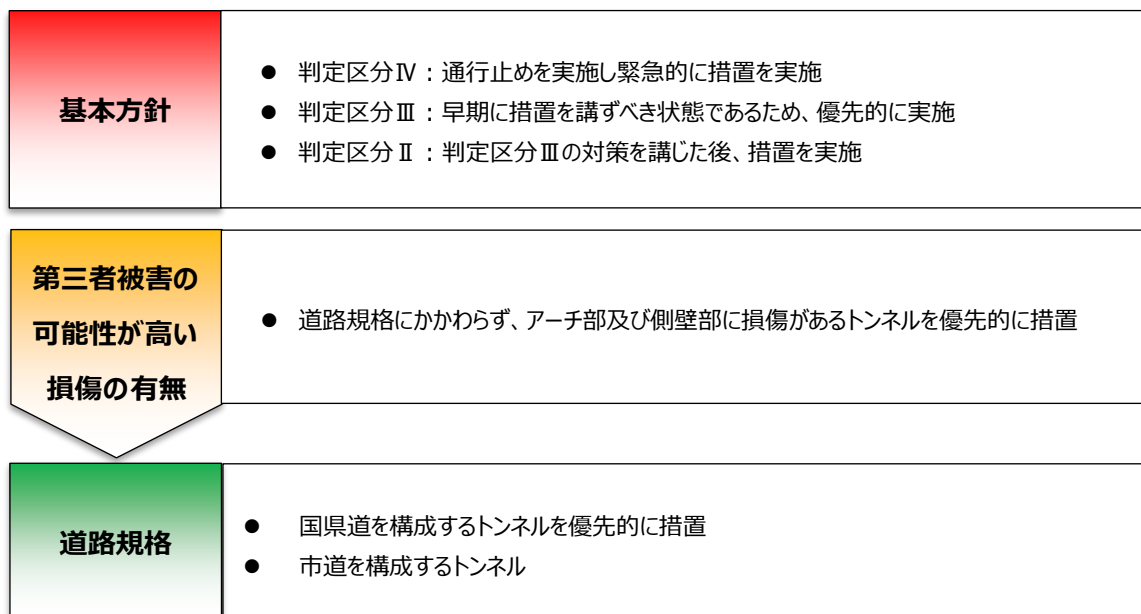
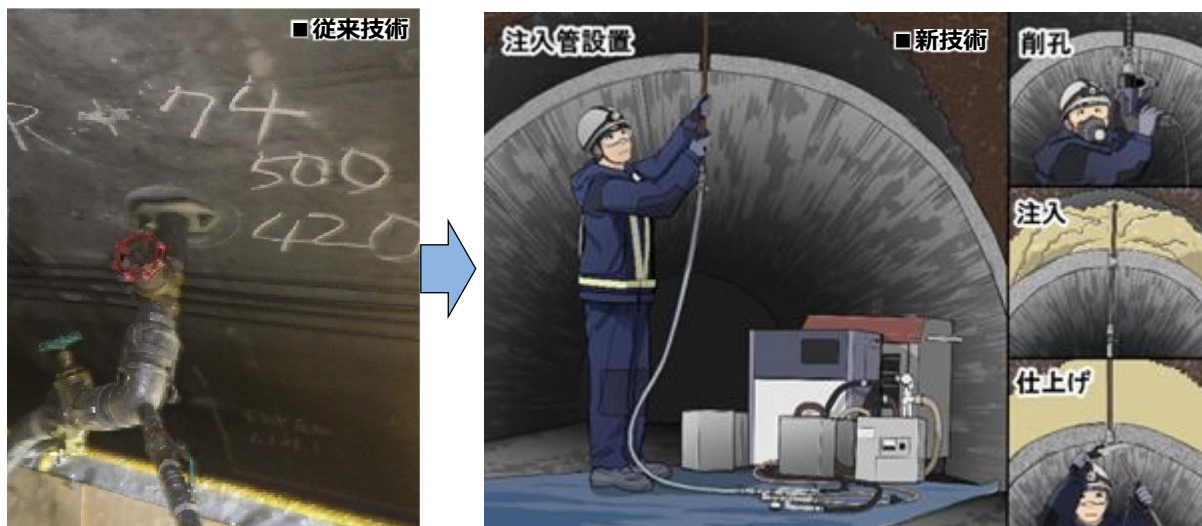


図 7 措置の優先順位

(3) 新技術の活用

措置の実施にあたっては、新技術の活用により効率化を図ることで、維持管理コストの縮減を目指します。なお、工法については、国が策定する「NETIS 登録技術」等を参考に、うき・はく離や変形などの損傷の種類に応じ、選択します。



エアモルタルによる裏込め注入

発泡ウレタンによる裏込め注入（工期短縮）

資料：裏込め注入工法より抜粋（農林水産省）

出典：NETIS 新技術情報提供システム

図 8 新技術活用の例

(4) 新技術活用の効果

今後5年間、管理するトンネルすべてで新技術を活用し、従来技術の場合と比較して約230万円の措置費用縮減を目指します。

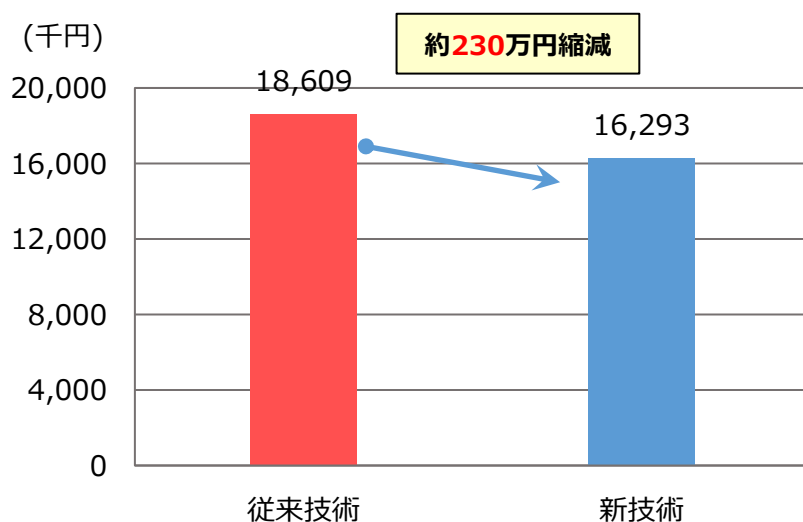


図 9 新技術活用による措置費用の縮減額

4-5 定期点検結果と修繕実績

平成 28 年度から実施している定期点検の結果及び修繕の実績を表 3 に示します。なお、
個票については**5. 熊本市 トンネル点検計画・修繕計画（一覧）**に示すとおりとします。

表 3 定期点検及び修繕実績

R4.4 時点

区分	定期点検結果								修繕実績					
	1巡目					2巡目			1巡目			2巡目		
	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	H28	H29	H30	R1	R2	R3
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
III	-	-	2	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-
IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	0	0	2	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0

5. 熊本市 道路トンネル点検計画・修繕計画（一覧）

熊本市 道路トンネル点検計画・修繕計画（一覧）

判定区分 I：健全 II b：継続監視 II a：重点的監視、計画的に対策 III：早期措置段階 IV：緊急措置段階																															
トンネル名	路線名	所在地	延長	幅員	等級	完成年次	経過年数	施工法	点検			修繕		上段：○定期点検 ●修繕工事 下段：概算対策費用（百万円）																	
									点検年	健全度	λ/D数	工事費(百万円)		H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13		
												対策工	単価																		
島崎トンネル （上り線）	市道 上代1丁目島崎6丁目第1号線	熊本市西区島崎4丁目8番地先	210	7	D	2008	11	開削	2021	Ⅲ	19	注入工：57.1 m LED照明更新：	12,000	1.7	○済							○済								○	
												計																			
島崎トンネル （下り線）	市道 上代1丁目島崎6丁目第1号線	熊本市西区島崎4丁目8番地先	210	7	D	2008	11	開削	2021	Ⅲ	19	注入工：126.5 m 止水工：1.3 m LED照明更新：	12,000 25,000 20.5	3.8 0.1 20.5	○済			○済			○済								○		
												計																			
万日山トンネル （上り線）	県道 並建熊本線	熊本市西区春日五丁目	442	12.2	-	2011	8	NATM	2018	Ⅱ	44	FRP：8.5 m2 繊維シート：1.2 m2 LED照明更新：	20,000 20,000 15.4	0.4 0.1 15.4			○済														
												計																			
万日山トンネル （下り線）	県道 並建熊本線	熊本市西区春日五丁目	442	12.2	-	2011	8	NATM	2018	Ⅲ	44	FRP：5.0 m2 繊維シート：2.4 m2 LED照明更新：	20,000 20,000 15.4	0.3 0.1 15.4			○済														
												計																			
藤崎台隧道	市道 新町3丁目島崎1丁目第1号線	熊本市中央区新町三丁目	182	9.5	C	1974	45	開削 矢板	2018	Ⅱ	20	FRP：1.4 m2 繊維シート：1.5 m2 LED照明更新：	20,000 20,000 0.1	0.1			○済														
												計																			
貢トンネル	県道 砂原四方宮線	熊本市北区貢町	700	9.5	A	2017	2	NATM	2019	Ⅱ	67	注入工：85.0 m FRP：5.5 m2 繊維シート：2.5 m2 計	12,000 20,000 20,000 0.1	2.6 0.3 0.1			○済														
												計																			
維持管理費												工事費(百万円)	81.5						5.8						14.2	5.6	5.8	10.8	4.9		5.8