

木 津 川 市
トンネル長寿命化修繕計画

令和5年3月
(令和8年3月一部改訂)
木 津 川 市

1. 目的

本計画は、当市が管理するトンネルについて、計画的な点検や修繕等を行うことにより、従来の事後保全型の維持管理から“損傷が大きくなる前に予防的な対策を行う”予防保全型の維持管理への転換を図り、長寿命化による中長期的なコストの縮減や予算の平準化を図ろうとするものである。

当市が管理するトンネルは、4トンネルである。

平成26年度と令和2年度に5年に1回の定期点検を実施している。今後、管理トンネルの老朽化が急速に進行していくことを踏まえ、当市の将来的な財政負担の低減及び道路交通安全性の確保を図り、定期点検結果等に基づき適切に維持管理を行っていくため、対策等の内容や実施工程等を示した本長寿命化修繕計画を策定する。

2. 対象施設

本計画の対象施設は、木津川市が管理する4トンネルとする。

表1 木津川市管理トンネル諸元

施設名	路線名	所在地	掘削工法	延長(m)	完成年度
萬古不動トンネル	市道山47号 綾杉北河原線	京都府木津川市 山城町綺田	開削工法	42.1	昭和29年
三階トンネル	市道山130号 三階南線	京都府木津川市 山城町椿井	開削工法	14.2	明治29年
宮ノ前隧道	市道木162号 下狛谷柳原線	木津川市吐師	開削工法	12.3	昭和2年
梶ヶ谷隧道	市道木1364号 城山台3-14号線	木津川市城山台	開削工法	16.5	明治30年

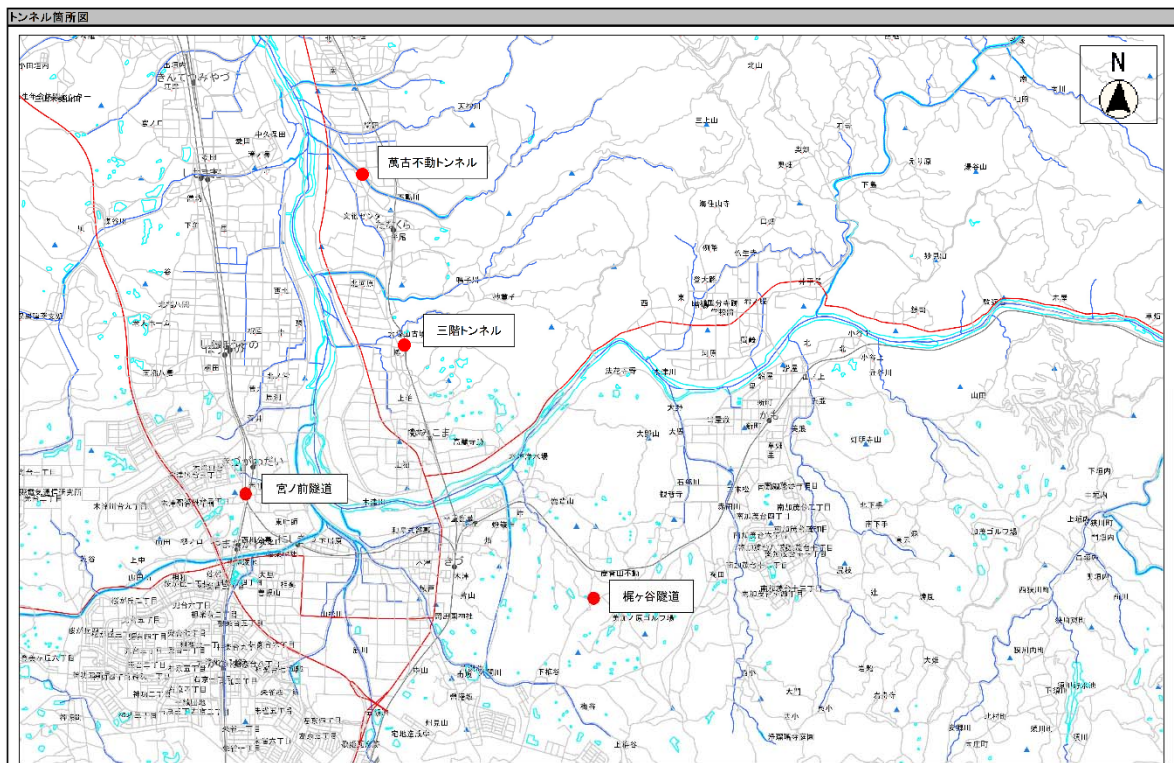


図1 トンネル位置図



図2 木津川市管理トンネル写真

3. 計画期間

本計画の計画期間は、令和4年度から次々回定期点検年度である令和12年度までの8年間の基本とし、平成26年度、令和2年度に実施した定期点検及び健全性の診断結果に基づき計画工程等を示すものとして、今後実施する定期点検や日常点検の結果等を踏まえて、適宜更新する。

4. 老朽化及び費用縮減に関する基本方針

本計画では、点検・診断・措置・記録の維持管理のマネジメントサイクルを着実に運用することにより“予防的な対策を行う”予防保全型の維持管理を行い、トンネルの長寿命化を図ることを基本方針とする。道路巡回等の日常点検の他、5年に1回の頻度で点検及び診断を行い、その結果を点検調書として記録・保存した上、補修・補強等の措置を検討・実施し、その結果についても履歴調書等として記録・保存することにより、予防保全型の維持管理に必要な情報の一元化に努め、コストの縮減や予算の平準化を図ろうとするものとする。

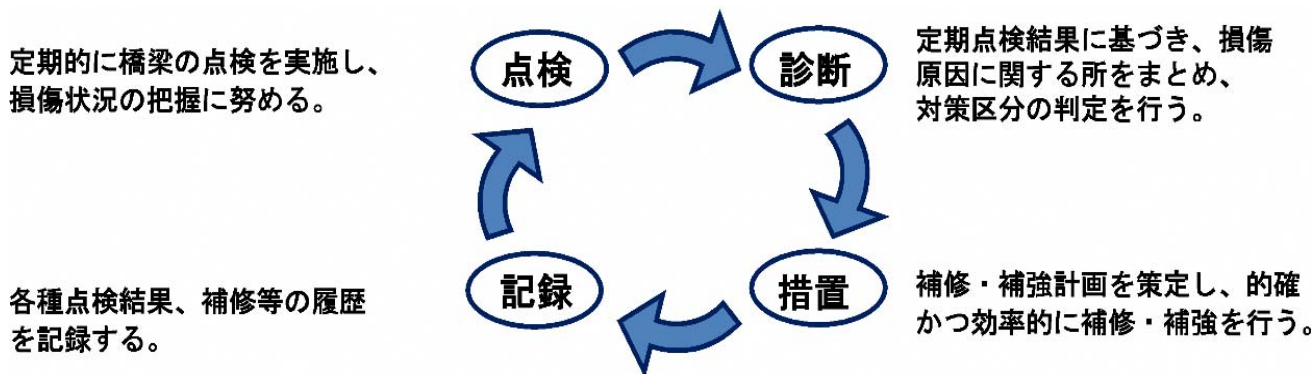


図3 維持管理のマネジメントサイクル

5. 点検及び健全性の診断

点検及び健全性の診断は、当市管理トンネルの最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までの対策等の必要性の判断を行う上で必要な情報を得るために行う。

定期点検は、「道路トンネル定期点検要領（平成31年2月 国土交通省 道路局）」等に基づき、5年に1回の頻度で近接目視により実施することを基本とし、トンネルの変状、トンネルにある附属物の変状や取付状態の異常について状態の把握を行った上で、トンネル毎及び部材毎に表2に示す健全性の診断を行うとともに、第三者被害の可能性のあるうき・剥離部等の除去、附属物の取付状態の改善等を行い、必要に応じて補修等の措置を実施する。

また、通常点検として、日常の道路巡回時や住民・利用者からの通報時に遠望目視等により変状等の確認を行い、必要に応じて補修等の措置を実施する。

表 2 対策区分

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、早期に措置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。

表 3 判定区分

区 分	定 義
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。

6. 過年度の定期点検及び健全性の診断結果

当市管理トンネルは、平成26年度と令和2年度に定期点検を実施しており、表4及び図4に各トンネルのスパン単位での過年度の健全性の診断結果を示す。

主な変状は、トンネルごとに記載する。

表 4 過年度の定期点検結果及び主な変状・対策内容

トンネル名	路線名	点検年度	判定区分			付属物判定区分	トンネル健全性
			外力	材質劣化	漏水		
萬古不動トンネル	市道山47号 綾杉・北河原線	H26	II	II	I	×	II
		R02	I	II	I	×	II
三階トンネル	市道山130号 三階南線	H26	II	I	II	×	II
		R02	I	I	II	○	II
宮ノ前隧道	市道木162号 下狛谷柳原線	H26	I	I	II	○	II
		R02	I	II	II	○	II
梶ヶ谷隧道	市道木1364号 城山台3-14号線	H26	II	II	II	○	II
		R02	II	III	I	○	III

		要項目別判定結果 (0点/5点/劣/健全)			
施設名	路線/延長/建設年次/ 管理者	外力	材質劣化	漏水	トンネル健全性
高市自動車トンネル	路線 市道線北河原線 延長 42.1 m 建設年次 昭和三十九年 管理者 木津川市	外力  I : IIa • IIb • III • IV	材質劣化  IIa I : IIb • IIa • III • IV	漏水  I : IIb • IIa • III • IV	トンネル  II : 57% I : 43% I : II • III • IV
		トンネル内 	判定 IIa 健全性 II	トンネル  IIb : 50% I : 50% I : IIb • IIa • III • IV	トンネル  I : 25% II : 76% III : 1% I : II • III • IV
三階トンネル	路線 市道三階南線 延長 14.2 m 建設年次 昭和三十九年 管理者 木津川市	外力  I : IIb • IIa • III • IV	材質劣化  I : IIb • IIa • III • IV	漏水  I : IIb • IIa • III • IV	トンネル  II : 50% I : 50% I : II • III • IV
		トンネル内 	判定 I 健全性 II	トンネル  IIa : 25% I : 25% IIb : 50% I : IIb • IIa • III • IV	トンネル  I : 100% I : IIb • IIa • III • IV
智ノ川隧道	路線 市道下智谷御原線 延長 12.3 m 建設年次 昭和三十九年 管理者 木津川市	外力  I : IIb • IIa • III • IV	材質劣化  IIa : 25% I : 25% IIb : 50% I : IIb • IIa • III • IV	漏水  I : 100% I : IIb • IIa • III • IV	トンネル  I : 2% II : 50% III : 48% I : II • III • IV
		トンネル内 	判定 I 健全性 II	トンネル  IIa : 25% I : 25% IIb : 50% I : IIb • IIa • III • IV	トンネル  I : 100% I : IIb • IIa • III • IV
鬼ヶ谷隧道	路線 市道御神木ヶ谷線 延長 16.5 m 建設年次 昭和三十九年 管理者 木津川市	外力 IIb : 25% I : 25% III : 50% I : IIb • IIa • III • IV	材質劣化 IIa : 25% I : 25% IIb : 50% I : IIb • IIa • III • IV	漏水 I : 100% I : IIb • IIa • III • IV	トンネル I : 2% II : 50% III : 48% I : II • III • IV
		トンネル内 	判定 IIb 健全性 III	トンネル IIa : 25% I : 25% IIb : 50% I : IIb • IIa • III • IV	トンネル I : 100% I : IIb • IIa • III • IV

図 4 スパン単位の健全性

萬古不動トンネル

主な変状	変状内容	対策内容
ひびわれ	側面壁上部の擁壁に段差を伴うひび割れ	ひび割れ注入工
うき、はく落、鋼材腐食	S3の鉄筋露出および鋼材の全周に腐食	はつり落とし、断面修復、当て板
付属物	標識の取付ボルトが、腐食および脱落が確認された	更新

1) ひびわれ

H26 定期点検		R02 定期点検		進行状況	対策内容	対策時期
Ⅱ	ひびわれ	Ⅱ	ひびわれ	進行あり	ひび割れ注入工	著しい進行が確認された時点



対策内容	H26 定期点検	R02 定期点検	対策時期の考え方
ひびわれ注入工	幅: W=0.4mm 延長: L=1600mm	幅: W=0.5mm 延長: L=1600mm	ひびわれ幅が3mm以上に進行が見られる。または、閉合クラックになる可能性が見受けられた時点

2) うき、はく落、鋼材腐食

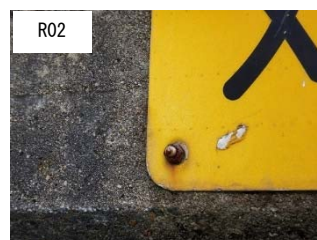
H26 定期点検		R02 定期点検		進行状況	対策内容	対策時期
Ⅱ a	うき、腐食	Ⅱ a	うき、腐食	進行なし	はつり落とし、断面修復	第三者被害となる変状に進行した時点



対策内容	H26 定期点検	R02 定期点検	対策時期の考え方
はつり落とし 断面修復 繊維シート接着	鉄筋露出: 500×30mm 等 5箇所	鉄筋露出: 500×30mm 等 5箇所	アーチ部にうき、鉄筋の腐食(減肉)が確認された時点

3) 付属物

H26 定期点検		R02 定期点検		進行状況	対策内容	対策時期
×	ボルト欠損	×	ボルト欠損	進行なし	交換	変状が確認された時点



対策内容	H27 定期点検	R02 定期点検	対策時期の考え方
ボルト交換	ボルト欠損・腐食	ボルト欠損・腐食	ボルト欠損が確認された時点 腐食が確認された時点

三階トンネル

主な変状	変状内容	対策内容
漏水	にじみ程度の漏水及び滞水が確認された	導水工
路面	前回の定期点検で確認された沈砂及びわだち掘れは、舗装の更新により対策済み	-

1) 漏水

H26 定期点検		R02 定期点検		進行状況	対策内容	対策時期
I	-	II	漏水	進行あり	導水工	著しい漏水、滞水が確認された時点



対策内容	H26 定期点検	R02 定期点検	対策時期の考え方
導水工	-	側壁からの漏水(にじみ)	漏水による路面滞水等が確認され、冬場につらら・路面凍結が見受けられる時点

2) 路面

H26 定期点検		R02 定期点検		進行状況	対策内容	対策時期
II	土砂堆積	I	補修済み	補修済み	舗装工	-



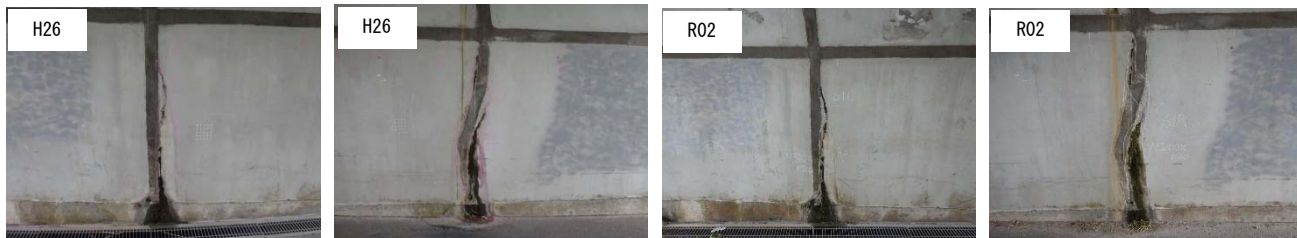
対策内容	H26 定期点検	R02 定期点検	対策時期の考え方
舗装工	わだち掘れ、土砂堆積	-	歩行者への影響が確認された時点

宮ノ前隧道

主な変状	変状内容	対策内容
漏水	にじみ程度の漏水	導水工
うき、はく落、鋼材腐食	アーチ部のうき 複数個所で骨材の露出	はつり落とし、断面修復、当て板

1) 漏水

H26 定期点検		R02 定期点検		進行状況	対策内容	対策時期
II	漏水	II	漏水	進行あり	導水工	著しい漏水、滞水が確認された時点



対策内容	H26 定期点検	R02 定期点検	対策時期の考え方
導水工	側壁から漏水・遊離石灰	側壁から漏水・遊離石灰 (範囲拡大)	漏水による路面滞水等が確認され、冬場につらら・路面凍結が見受けられる時点

2) うき、はく落、鋼材腐食

H26 定期点検		R02 定期点検		進行状況	対策内容	対策時期
II a	うき	II a	うき	進行なし	はつり落とし、断面修復	第三者被害となる変状に進行した時点







対策内容	H26 定期点検	R02 定期点検	対策時期の考え方
はつり落とし 断面修復 繊維シート接着	うき: 600×250 200×100	うき: 600×250 200×100	アーチ部にうきが確認された時点





梶ヶ谷隧道

主な変状	変状内容	対策内容
ひびわれ	S1 側壁部の目地開き及び横断方向のひびわれ	ひび割れ注入工
うき、はく落、鋼材腐食	ひびわれで閉合した浮きを確認	断面修復、メッシュ

1) ひびわれ

H26 定期点検		R02 定期点検		進行状況	対策内容	対策時期
II	ひびわれ	II	ひびわれ	進行なし	ひび割れ注入工	著しい進行が確認された時点
						
対策内容		H26 定期点検		R02 定期点検		対策時期の考え方
ひびわれ注入工		幅: W=4.0mm 延長: L=2600mm		幅: W=4.0mm 延長: L=2600mm		ひびわれ幅が3mm以上に進行が見られる。または、閉合クラックになる可能性が見受けられた時点

2) うき、はく落、鋼材腐食

H26 定期点検		R02 定期点検		進行状況	対策内容	対策時期
III	うき	III	うき	進行なし	はつり落とし、断面修復	第三者被害となる変状に進行した時点
						
対策内容		H26 定期点検		R02 定期点検		対策時期の考え方
はつり落とし 断面修復 繊維シート接着		うき: 100×50 50×150		うき: 100×50 50×150		アーチ部にうきが確認された時点

7. 対策等の優先順位の考え方

対策等の優先順位は、健全性の低いトンネルから優先して実施することを基本とし、Ⅲ又はⅣ判定の変状については速やかに対策等を行うとともに、Ⅱ判定の変状についても進行性の有無等を考慮して、予防保全の観点から計画的に対策等を行うこととする。

また、変状の種類については、トンネル本土工安全性への影響が大きいと考えられる「外力に起因する変状」、健全性・耐久性の低下につながる「材質劣化に起因する変状、変状の発生・促進の原因となる「漏水」の順に優先順位付けを設け、対策等を行う事とする。

過年度の定期点検及び健全性の診断において、梶ヶ谷隧道以外ではⅡ判定と診断されており、予防保全の観点から計画的に対策等を行うこととする。

付属物等についても利用者被害の可能性も考慮して計画的に対策を行うこととする。

表5 活用を検討する新技術等の例

トンネル名	路線名	判定区分			付属物判定区分	トンネル健全性	優先順位
		外力	材質劣化	漏水			
萬古不動トンネル	市道山47号 綾杉・北河原線	I	II	I	×	II	3
三階トンネル	市道山130号 三階南線	I	I	II	○	II	4
宮ノ前隧道	市道木162号 下粕谷柳原線	I	II	II	○	II	2
梶ヶ谷隧道	市道木1364号 城山台3-14号線	II	III	I	○	III	1

8. 新技術等の活用方針

令和12年度までに管理するトンネルについて、点検や修繕等に関する新技術等の活用を検討する。表6に示す新技術等を活用することで費用の縮減（規制費用等の縮減）や事業の効率化（点検時間の短縮）等の効果が見込まれる。

表6 活用を検討する新技術等の例

技術区分	技術名	NETIS 登録/ 点検支援技術性能カタログ番号	概算費用
従来技術	人による近接目視点検	-	500 円/1 m ²
	剥落防止工 (ガラスクロス接着)	-	16,200 円/1 m ²
	線導水工	-	19,600 円/1m
新技術等	社会インフラ画像診断サービス 「ひびみつけ」	KT-190025-VR	430 円/1 m ²
	剥落防止工 (有機系繊維シート接着)	SK-160153-VR	12,100 円/1 m ²
	NS メッシュ工法 (導水シート設置)	SK-170009-A	14,700 円/1m

9. 費用の縮減に関する具体的な方針

令和12年度までに管理するトンネルについて、定期清掃等を行う事により修繕費用を約100千円縮減することを目標とする。修繕が必要となった場合も表7に示す新技術の活用を検討を行い、約50千円の費用の縮減を目指すとともに直営点検の実施についても検討を行い、表7に示す新技術等の活用の検討を併せて行い約600千円の縮減を目指す。

【費用縮減効果（合計）：約650千円】

管理する4トンネルについては、各々点在しているため集約できない。撤去についても、梶ヶ谷隧道は、迂回した場合約700m（所要時間約3分）ではあるものの明治31年からわずか9年余りしか運行されず当時の資料もほとんど残っていない幻の大仏鉄道遺構群のひとつで文化財的価値のある建造物であり、本市及び近隣の奈良市において大仏鉄道遺構群は重要な観光名所のひとつである。宮ノ前隧道は迂回した場合約700m（所要時間約5分）ではあるものの住宅地内を通行することとなり、生活環境への影響が懸念される。三階トンネルは迂回した場合約1km（所要時間約5分）となるが、その道程は狭隘道路につき一般車の通行が困難な状況である。萬古不動トンネルは車両の通行が困難であり利用は歩行者でありその大半は近接小学校の児童となっている。迂回路として主要地方道上狛城陽線（約800m、所要時間約10分）があるが歩道が狭小且つ交通量も多いため通行が困難である。以上を踏まえて地域住民にとっては安心・安全に通行するために必要不可欠であるため現状では撤去困難である。今後、周辺の状況や施設の利用状況を踏まえて、再度検討を行う。

表7 活用を検討する新技術等の例

技術区分	技術名	NETIS登録/ 点検支援技術性能カタログ番号	概算費用
従来技術	委託点検	—	1,500千円/1基
新技術等	社会インフラ画像診断 サービス「ひびみつけ」	TN010002-V0121	430円/1㎡
	剥落防止工 (有機系繊維シート接着)	SK-160153-VR	12,100円/1㎡

10. 対策等の内容、工程及び概算事業費

対策等の優先順位の考え方に基づき、次回定期点検までに実施予定の対策等の内容、工程及び概算事業費を表8に示す。

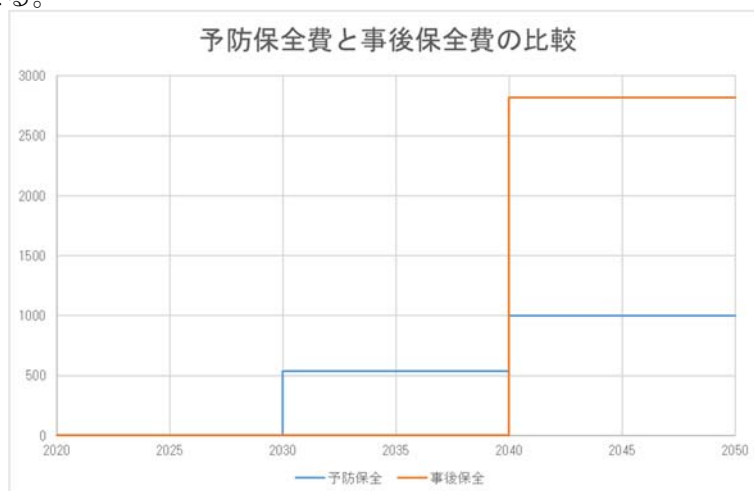
令和2年度の定期点検において、梶ヶ谷隧道では面壁のうきおよびひび割れの閉合が確認されている。第三者被害が想定されることからⅢ判定となっており対策の実施を検討する。その他のトンネルについては、鉄筋露出・漏水・アーチ部のうきが確認されているが、経過観察を行い変状の進行状況によって補修等を検討する。

表 8 対策等の内容、工程及び概算事業費

施設名	路線名	年次計画								概算 事業費	対策内容
		R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12		
萬古不動 トンネル	市道山 47 号 綾杉・北河原線	-	剥落防止工 12 万円	定期点検 150 万円	-	-	-	-	定期点検 150 万円	3 1 2 万円	剥落防止工 1 2 万円
三階 トンネル	市道山 130 号 三階南線	-	剥落防止工 12 万円	定期点検 150 万円	-	-	-	-	定期点検 150 万円	3 1 2 万円	剥落防止工 1 2 万円
宮ノ前 隧道	市道木 162 号 下狛谷柳原線	-	剥落防止工 12 万円	定期点検 150 万円	-	-	-	-	定期点検 150 万円	3 1 2 万円	剥落防止工 1 2 万円

11. 長寿命化修繕計画による効果

木津川市管理トンネルについて、最新の定期点検から25年後となる2045年までの維持管理費用を、事後保全型（約1,400万円）から予防保全型（約500万円）とすることで、コスト削減効果は約900万円削減可能となる。



【新技術等の活用】

新技術等の活用については、以下のとおり「**社会インフラ画像診断サービス(ひびみつけ)**」(NETIS 登録番号：TN010002-V0121)を活用できないか検討することとする。また、それ以外に費用の縮減や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術等がある場合は積極的に検討を行うこととする。

(1) 費用縮減目標

次回の定期点検において、4トンネルで**社会インフラ画像診断サービス(ひびみつけ)**を用いて点検を実施するものと考え、費用縮減目標を次のとおり設定する。

- ・従来技術 : 352,150 円/4 トンネル
- ・新技術等 : 302,849 円/4 トンネル
- ・費用縮減目標 : 49,301 円/4 トンネル (約 14%削減)