

三重県 トンネル長寿命化修繕計画



令和 5 年 3 月

三重県 県土整備部

目 次

- 1 背景と目的
- 2 管理トンネルの特色
- 3 トンネルの長寿命化に向けて
- 4 トンネル長寿命化修繕計画の策定方針
- 5 修繕等に関する優先順位
- 6 長寿命化修繕計画による効果
- 7 計画策定部署

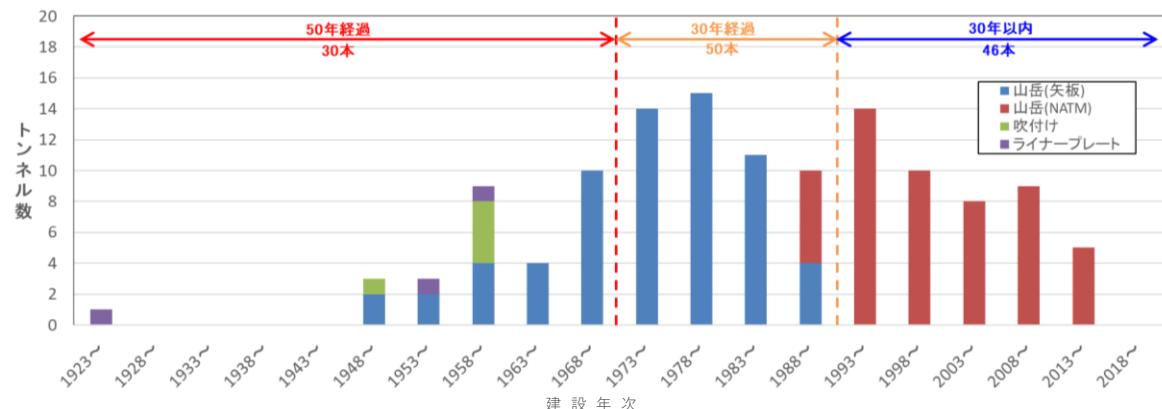
1 背景と目的

【背景】

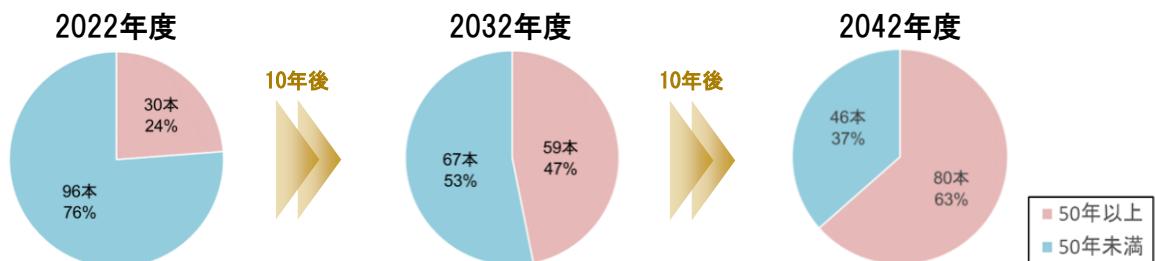
三重県は、令和4年4月時点において126本のトンネルを管理しており、このうち建設後50年以上経過するトンネルは30本で全体の約24%を占めています。10年後にはこの割合が47%、20年後には63%となり、急速に高齢化が進行していきます。

※石榑トンネル（他県管理）は除く

●建設年代別トンネル数分布



●建設後50年以上のトンネル数



【目的】

トンネルの高齢化によって将来想定される維持管理費の増大に対応するために、三重県では平成27年にトンネル長寿命化修繕計画を策定し、インフラ機能の確実かつ効率的な確保を進めてきました。今回は、過去の点検結果を踏まえてトンネル長寿命化修繕計画の見直しを行い、新技術等の活用による生産性向上、維持管理・更新等に係るトータルコストの縮減・予算の平準化を図り、「持続可能なインフラメンテナンスの実現」を目指します。

●トンネル長寿命化修繕計画の経緯

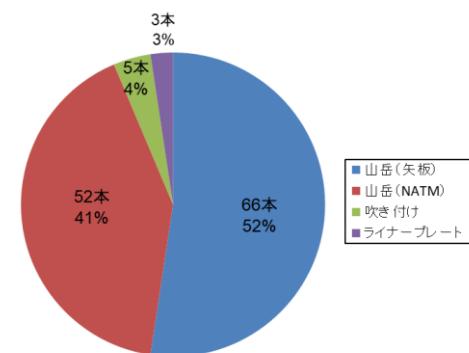
年度	～H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	～
トンネル長寿命化修繕計画				●							●	→	現在
													トンネル長寿命化修繕計画策定
トンネル点検	→	●	→	●	→	●	→	●	→	●	→	→	法令点検 1巡回
													法令点検 2巡回

2 管理トンネルの特色

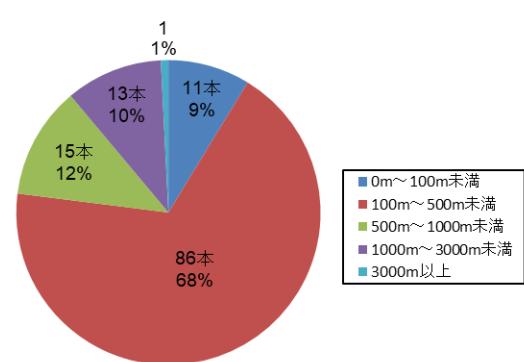
現在三重県が管理するトンネルの特徴は下記の通りです。

- 構造形式別の特徴は、矢板工法と NATM 工法の 2 工法が全トンネル数の 93% と大半を占めている。
- 延長別の特徴は、100m 以上 500m 未満のトンネルが全トンネル数の 68% (86 本) と大半を占めている。

対象トンネルの構造形式



対象トンネルの延長

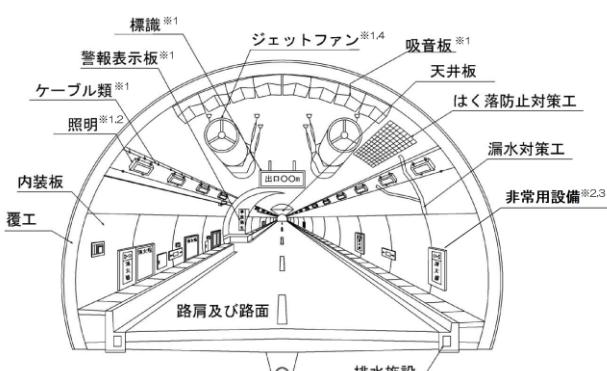


3 トンネルの長寿命化に向けて

●定期点検の実施

『三重県トンネル点検要領』に準じて定期点検を実施し、トンネルの状態を把握します。定期点検は、高所作業車等を用いた近接目視を基本としています。

トンネルの定期点検にあたっては、本体工（覆工、坑門、路肩及び路面、排水施設）に加え、附属物（照明、ケーブル類、非常用設備、換気設備）も点検対象に位置づけます。



※1：トンネル内附属物は取付状態の確認を行う。
※2：非常用設備、および照器具については、目視で機能性の使用の可否か判断可能な場合は記録を行う。
※3：非常用電話については、通話状態の確認を行う（要発注者との協議を行うこと）。
※4：換気設備の機能性についての点検は、施設点検にて確認を行うため、トンネル定期点検では対象外とし、取り付け状態の確認のみ行う。

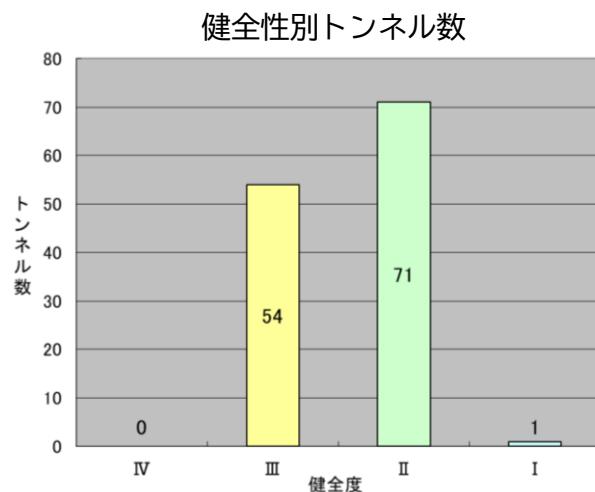
別図-1.1 点検対象箇所（トンネル内）



※「道路トンネル定期点検要領 平成 31 年 3 月 国土交通省道路局国道・技術課」より一部修正して使用

●管理トンネルの現状

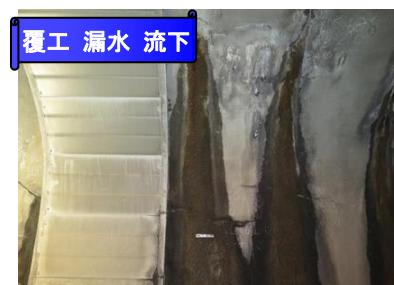
三重県が管理するトンネルの定期点検を実施した結果、早期に措置を講ずべき必要があるトンネルは54本(43%)となりましたが、これらについては既に対策工事に着手しています。



道路トンネル毎の健全性の判定区分

区分		状態
	健全	道路トンネルの機能に支障が生じていない状態。
	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。
	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。
	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。

●変状事例



●対策方針

利用者の安全・安心を確保するために、変状が進行して利用者に影響が及ぶ状態になってから修繕を行う「事後保全」型維持管理から、将来的に利用者に影響が及ぶ可能性がある変状を計画的に対策を行う「予防保全」型維持管理への転換を推進します。

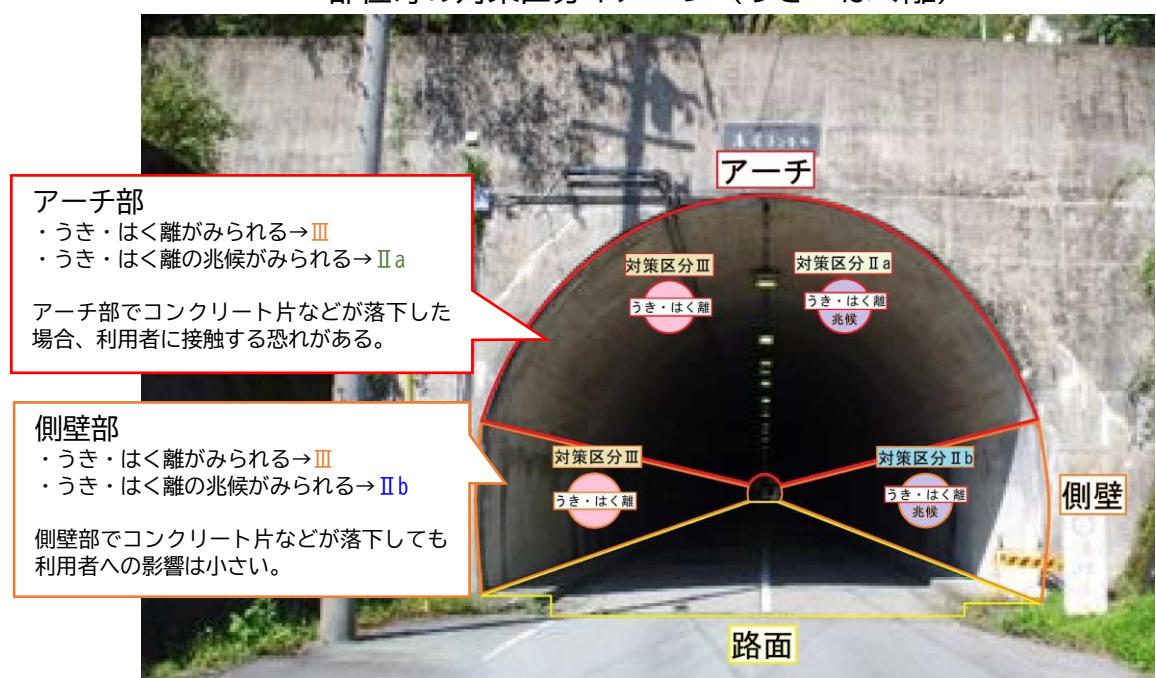
トンネル毎の健全性は、変状の状況や利用者に対する影響等を総合的に判断し、診断を行います。健全性Ⅲと判定されたトンネルは、早期(点検後5年以内)に措置を講じます。

健全性Ⅱと判定されたトンネルは、変状毎に対策区分「Ⅱa」と対策区分「Ⅱb」に分け、特に対策区分「Ⅱa」の変状について、重点的に対策を行います。対策区分は、将来的に利用者に影響を及ぼす程度(第三者影響度)の大きさや変状の進行性など利用者の安全性に着目して判定を行います。

変状毎の対策区分

対策区分	状態	
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	Ⅱb	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。
	Ⅱa	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。	

部位毎の対策区分イメージ（うき・はく離）



4 トンネル長寿命化修繕計画の策定方針

●老朽化対策における基本方針

<本体工>

計画対象とする 126 本のトンネルについて、従来の事後保全的な維持管理から、予防保全的な維持管理へ転換することにより、修繕等に係るライフサイクルコストの縮減と予算の平準化を図ります。

●具体的な取組

<本体工>

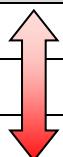
- ・道路利用者の安全・安心を確保するため、定期点検を継続的に実施するとともに、点検要領に基づく一定の尺度で、施設の健全性を的確に把握します。
- ・計画的な維持管理を行うため、①トンネル点検→②点検結果の蓄積→③劣化曲線の見直し→④修繕計画の策定→⑤対策の実施→⑥補修情報の蓄積という維持管理サイクルにしたがい、トンネルの維持管理を行います。
- ・各事務所間での情報共有、健全性評価に関する技術的知見の向上、劣化予測の精度向上などのため、維持管理に必要な情報を適切に管理します。

<照明設備>

従来の HID 灯（ナトリウム灯など）に比べて、ランニングコストや維持管理に優れた LED 灯へ更新していきます。

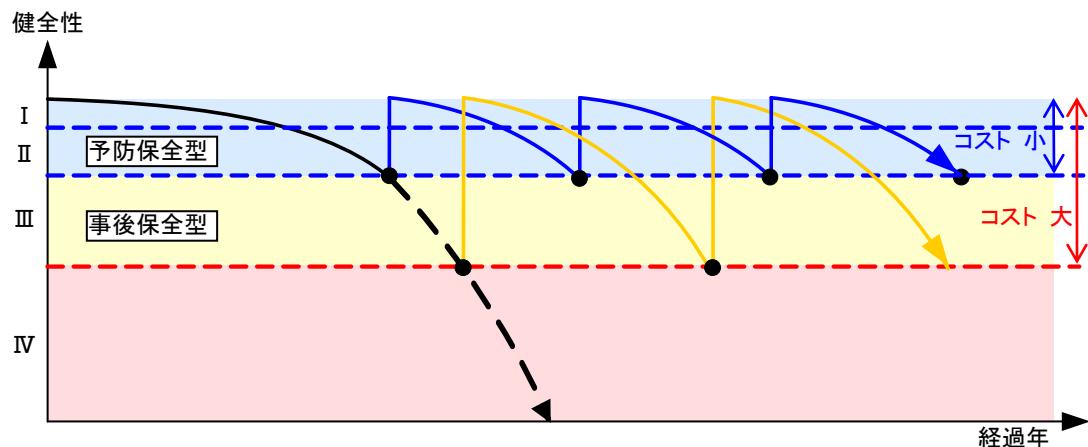
●トンネルの分類

管理水準の設定、劣化予測及び対策方針の選定などに当たり、施設の現状にあった効率的かつ効果的な維持管理を行うため、トンネル毎の類似性に着目して、対象トンネルの分類を行います。

グループ	変状区分	道路利用者被害の危険性
A	外力による変状	 高
B	材質劣化による変状	
C	漏水等による変状	 低

●維持管理水準

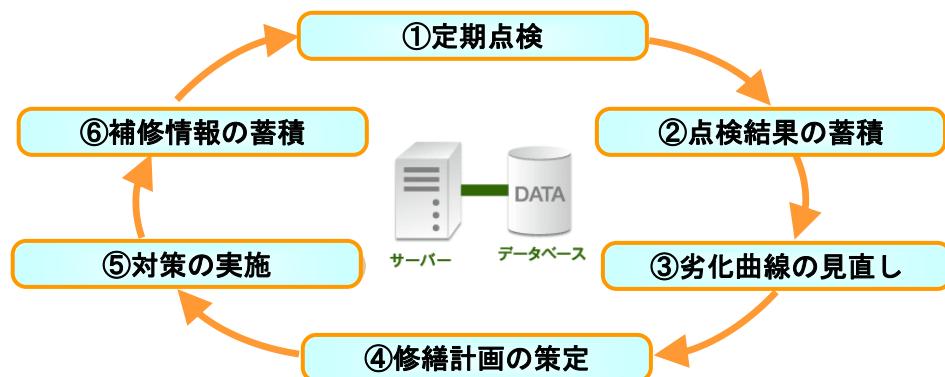
ライフサイクルコストの縮減や道路利用者被害を防止する観点から、健全性がⅢ判定となる前に対策を行う予防保全型維持管理への転換を図ります。



●メンテナンスサイクル

- ①5年に1回を基本としてトンネル点検を実施します。
- ②点検結果をデータベースへ蓄積します。
- ③経年変化を踏まえた劣化予測を行い、計画策定のための劣化曲線を見直します。
- ④最新のトンネル点検などのデータに基づき、修繕計画を策定（見直し）します。
- ⑤修繕計画に基づく対策を実施します。
- ⑥対策を実施したトンネルの補修情報等を蓄積します。

維持管理サイクルのイメージ



●新技術の活用方針

令和10年度までに、管理するトンネルのうち、約20本の施設において新技術の活用を目指します。

トンネルの維持管理にて現在活用されている新技術は大きく分けて「画像計測技術」、「非破壊検査技術」、「計測・モニタリング技術」の3つがあります。その中でも、トンネル覆工の近接目視を代替・補完する技術として、トンネル内を特殊な車両が画像を撮影しながら走行することで、覆工全延長の展開画像や点群データを取得することができる「走行型画像計測技術」の活用を検討します。



●費用の縮減に関する具体的な方針

今後実施する点検等に新技術を活用することで事業の効率化や安全性の向上を図るとともに、令和10年度までに約1,000万円のコスト縮減を目指します。

5 修繕等に関する優先順位

●優先順位の考え方

修繕の優先順位は、トンネルの健全性や変状区分、路線の重要度等をもとに評価します。

トンネルの健全性・変状区分

健全性	グループA 外力による変状	グループB 材質劣化による変状	グループC 漏水等による変状
I	—	—	—
II	⑦修繕が必要	⑧修繕が必要	⑨修繕が必要
III	④早急に修繕が必要	⑤早急に修繕が必要	⑥早急に修繕が必要
IV	①緊急の修繕が必要	②緊急の修繕が必要	③緊急の修繕が必要

※表中の数字は修繕優先順位を示す。

—— : 目標管理水準

外 力：トンネルの外部から作用する力であり、緩み土圧、偏土圧、地すべりによる土圧、膨張性土圧、水圧、凍上圧等の総称。

材質劣化：使用材料の品質が時間の経過とともに劣化が進行するものであり、コンクリートの中性化、アルカリ骨材反応、鋼材の腐食、凍害、塩害、温度変化、乾燥収縮などの総称。

漏 水：覆工背面地山の地下水が、覆工コンクリートに生じたひび割れ箇所や目地部を通過し、トンネル坑内側に流出などの現象の総称。なお、漏水などによる変状には、冬季におけるつららや側氷が生じる場合も含む。

●優先度評価項目

対策優先順位の評価にあたっては、トンネルの変状区分や健全性、部位、経過年数、路線の重要度等を考慮しています。

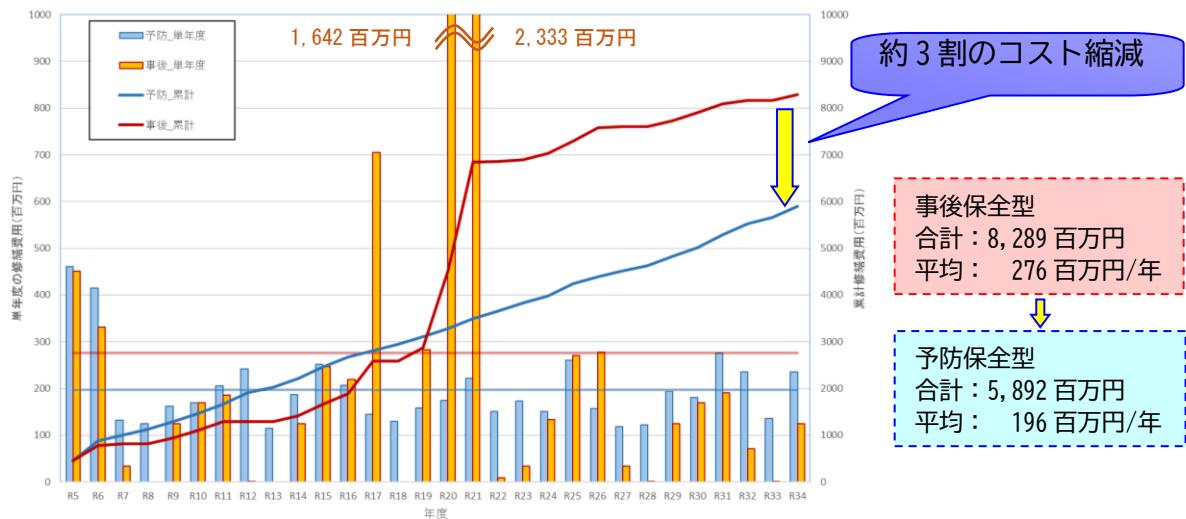
●照明設備の優先順位

照明設備の更新及び修繕等の優先順位は、照明灯の種別や定期点検結果を考慮しています。

6 長寿命化修繕計画による効果

長寿命化修繕計画に基づく予防保全的な維持管理を実施した場合と、従来の事後保全的な維持管理を実施した場合の費用を比較した結果、将来 30 年間におけるトンネル修繕費用において約 3 割のコスト縮減効果を確認しています。

将来 30 年間におけるトンネル修繕費用のコスト縮減効果



7 計画策定部署



三重県 県土整備部 道路管理課

〒 514-8570 三重県津市広明町 13 番地 TEL : 059-224-2677

トンネル長寿命化修繕計画 (R5.3)

トンネル名	路線名	完成年度 (西暦)	延長 (m)	所在地	最新点検年度	前回点検結果	点検計画					修繕計画						
							2巡回		3巡回			2巡回		3巡回				
							R5	R6	R7	R8	R9	R5	R6	R7	R8	R9	対策内容	概算事業費 (百万円)
鞍掛トンネル	国道306号	1974	757.0	いなべ市	H30	II	○										-	-
石樽トンネル（他県管轄）	国道421号	2010	4157.0	-	-	-											-	-
蒼滝トンネル	国道477号	1972	136.0	菰野町	H30	III	○										附属物補修工	1
武平トンネル	国道477号	1971	163.0	菰野町	H30	III	○									-	-	
金場トンネル	国道25号	1956	64.0	龜山市	R1	III		○								-	-	
白山トンネル	国道165号	1972	260.0	津市	H30	III	○									-	-	
飼坂トンネル	国道368号	1989	700.0	津市	H30	III	○									本体・附属物補修工	134	
一志白山トンネル	県道久居美杉線	2005	479.0	津市	H30	III	○									-	-	
須潤トンネル	県道久居美杉線	2005	226.0	津市	H30	II	○									-	-	
鎌倉トンネル	県道久居美杉線	2003	663.0	津市	H30	II	○									-	-	
宝並トンネル	県道津芸濃大山田線	1980	243.0	津市	H30	II	○									-	-	
大谷トンネル	県道津芸濃大山田線	1982	143.0	津市	H30	II	○									-	-	
笹子トンネル	県道津芸濃大山田線	1980	118.0	津市	H30	II	○									-	-	
矢頭トンネル	県道一志美杉線	2014	1637.0	津市	H30	II	○									-	-	
高見トンネル	国道166号	1983	2470.0	松阪市	H30	III	○									-	-	
木梶トンネル	国道166号	1977	121.0	松阪市	H30	II	○									-	-	
落方トンネル	国道166号	1976	188.0	松阪市	H30	III	○								○	本体補修工	6	
森原トンネル	国道166号	1973	136.0	松阪市	H30	II	○									-	-	
田引トンネル	国道166号	1993	656.0	松阪市	H30	III	○									-	-	
湯谷トンネル	国道422号	1980	250.0	大台町	H30	II	○									-	-	
新八知山トンネル	国道422号	2016	317.0	大台町	H30	II	○									-	-	
宮川トンネル	県道大台宮川線	2004	202.0	大台町	H30	III	○									-	-	
第2トンネル	県道大台ヶ原線	1955	68.0	大台町	H30	II	○									-	-	
瀬戸の堀トンネル	県道大台ヶ原線	1926	169.0	大台町	H30	III	○									-	-	
新女鬼トンネル	県道松阪度会線	1996	241.0	多気町	H30	III	○									-	-	
辻堂トンネル	県道蓮岐線	1988	223.0	松阪市	H30	III	○								○	本体補修工	40	
津本トンネル	県道蓮岐線	1988	93.0	松阪市	H30	II	○									-	-	
水呑トンネル	県道大杉谷海山線	1974	284.0	大台町	H30	III	○								○	本体補修工	60	
池の浦トンネル	国道42号	1993	374.0	伊勢市	H30	III	○									-	-	
松下トンネル	国道42号	1993	389.0	伊勢市	H30	II	○									-	-	
二見ヶ浦トンネル	国道42号	1991	386.0	伊勢市	H30	III	○									-	-	
新二見トンネル	国道42号	1970	213.0	伊勢市	R1	III	○								○	附属物補修工	1	
新二見トンネル	国道42号	1950	130.0	伊勢市	R1	III	○								○	本体補修工	27	
田曾浦トンネル	国道260号	1986	80.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
神原トンネル	国道260号	2002	284.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
宿浦第2トンネル	国道260号	1998	395.0	南伊勢町	R1	II	○								○	附属物補修工	1	
宿浦第3トンネル	国道260号	2000	231.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
宿浦第1トンネル	国道260号	2003	193.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
船越トンネル	国道260号	1972	155.0	南伊勢町	R1	III	○									-	-	
迫間トンネル	国道260号	1975	242.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
相賀浦トンネル	国道260号	1988	598.0	南伊勢町	R1	II	○									○	附属物補修工	1
道方トンネル	国道260号	1977	182.0	南伊勢町	H30	III	○									○	附属物補修工	1
東宮トンネル	国道260号	1973	120.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
東宮坂トンネル	国道260号	1961	106.0	南伊勢町	H30	II	○									○	本体補修工	21
中坂トンネル	国道260号	1966	164.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
河内トンネル	国道260号	1965	213.0	南伊勢町	H30	II	○								○	本体補修工	8	
南島トンネル	国道260号	1972	572.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
小方トンネル	国道260号	1978	467.0	南伊勢町	H30	II	○								○	本体補修工	1	
砺木トンネル	国道260号	1980	231.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
古和浦トンネル	国道260号	1988	671.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
櫛焼トンネル	国道260号	1985	337.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
紀勢南島トンネル	国道260号	2001	1551.0	大紀町	H30	II	○									-	-	
鏡トンネル	国道260号	2003	154.0	大紀町	H30	II	○									-	-	
名古第1トンネル	国道260号	1975	64.0	大紀町	H30	II	○									-	-	
名古第2トンネル	国道260号	1976	189.0	大紀町	H30	II	○									-	-	
二色トンネル	国道260号	1975	445.0	大紀町	H30	II	○									-	-	
躰柄浦トンネル	国道260号	2009	199.0	南伊勢町	R1	I	○									-	-	
木谷トンネル	国道260号	2015	433.0	南伊勢町	H30	II	○									-	-	
新野見坂トンネル	県道伊勢南島線	2001	1538.0	度会町	R1	II	○								○	本体・附属物補修工	27	
野見坂南トンネル	県道伊勢南島線	1997	442.0	南伊勢町	R1	II	○								○	本体・附属物補修工	25	
五十鈴トンネル	県道伊勢磯部線	1965	872.0	伊勢市	H30	III	○								○	本体・附属物補修工	2	
志摩路トンネル	県道伊勢磯部線	1965	455.0	伊勢市	R1	III	○									-	-	
錦望トンネル	県道鵜島勢イフター線	1995	183.0	大紀町	H30	II	○									-	-	
岩坂東トンネル	県道玉城南勢線	1985	431.0	玉城町	R1	III	○								○	本体補修工	12	
銀治屋トンネル	県道玉城南勢線	1984	489.0	伊勢市	H30	III	○									-	-	
稻石トンネル	県道玉城南勢線	1979	440.0	南伊勢町	R1	III	○								○	本体補修工	10	
五ヶ所トンネル	県道玉城南勢線	1981	906.0	南伊勢町	R1	III	○								○	本体補修工	15	
龍仙トンネル	県道玉城南勢線	1978	296.0	南伊勢町	R1	III	○								○	本体・附属物補修工	1	
磯部トンネル	国道167号	1995	413.0	志摩市	H30	II	○									-	-	
黒崎トンネル	国道260号	1983	160.0	志摩市	H30	III	○									-	-	
磯笛トンネル	国道260号	1987	427.0	志摩市	H30	II	○									-	-	
南張トンネル	国道260号	1997	412.0	志摩市	H30	II	○								○	附属物補修工	1	
白木トンネル	国道167号	2012	822.0	鳥羽市	H30	II	○									-	-	
鳥羽河内トンネル	国道167号	2013	3260.0	鳥羽市	H30	II	○									-	-	
堅神トンネル	国道167号	2012	334.0	鳥羽市	H30	II	○									-	-	
朝熊トンネル	国道167号	2011	481.0	伊勢市	H30	II	○								○	本体補修工	126	
新長野トンネル	国道163号	2008	1966.0	伊賀市	R1	II	○									○	附属物補修工	1
中山トンネル	国道165号	1982	165.0	伊賀市	R1	II	○										-	-
青山トンネル	国道165号	1971	337.0	伊賀市	R1	II	○									-	-	
下比奈知トンネル	国道368号	1988	218.0	名張市	R1	III	○									-	-	
上比奈知トンネル	国道368号	1990	358.0	名張市	R1	III	○									-	-	
三田坂トンネル	国道422号	2012	1528.0	伊賀市	H30	II	○									-	-	
香落渓トンネル	県道名張曾爾線	1968	109.0	名張市	R1	III	○									-	-	
北野トンネル	主要地方道青山美杉線	2012	257.0	伊賀市	R1	III	○									-	-	
三木浦トンネル	国道311号	2001	769.0	尾鷲市	R1	III	○									-	-	
曾根トンネル	国道311号	1997	1106.0	尾鷲市	R1	III	○									-	-	
根賀トンネル	国道311号	2000	1370.0</td															

トンネル名	路線名	完成年度 (西暦)	延長 (m)	所在地	最新 点検 年度	前回 点検 結果	点検計画					修繕計画					
							2巡回		3巡回			2巡回		3巡回			
							R5	R6	R7	R8	R9	R5	R6	R7	R8	R9	
波田須トンネル	国道311号	1952	121.0	熊野市	R4	III					○					-	-
釜谷トンネル	国道311号	1994	216.0	御浜町	R4	II					○					-	-
新田トンネル	国道311号	1995	413.0	御浜町	R4	II					○					-	-
金山トンネル	国道311号	1986	99.0	熊野市	R4	III					○					-	-
新明神滝トンネル	国道311号	1993	440.0	御浜町	R4	II					○					-	-
風伝トンネル	国道311号	1990	1035.0	熊野市	R4	II					○					-	-
板屋トンネル	国道311号	1981	340.0	熊野市	R4	II					○				○	附属物補修工	2
所山トンネル	国道311号	1977	143.0	熊野市	R4	III					○					-	-
小川口トンネル	国道311号	1974	207.0	熊野市	R4	II					○					-	-
磯崎トンネル	国道311号	2009	175.0	熊野市	R4	II					○					-	-
新大畠トンネル	県道七色峡線	1983	1593.0	熊野市	R4	III					○				○	本体補修工	40
新相野谷トンネル	県道紀宝川瀬線	2010	258.0	紀宝町	R4	II					○					-	-
札立トンネル	県道御浜北山線	1970	198.0	熊野市	R4	III					○					-	-
大里トンネル	県道蘿殿熊野線	1974	1031.0	紀宝町	R4	II					○					-	-
有井トンネル	県道蘿殿熊野線	1972	691.0	熊野市	R4	III					○					-	-
八丁坂トンネル	県道新鹿佐渡線	1999	1055.0	熊野市	R4	III					○					-	-
遊木トンネル	国道311号	2012	717.0	熊野市	R4	II					○					-	-
新土場トンネル	国道169号	2018	405.0	熊野市	R4	II					○					-	-