

南丹市トンネル長寿命化修繕計画
(個別施設計画)



令和5年3月
(令和6年12月一部改訂)

南丹市

目次

- 1. 老朽対策における基本方針
- 2. 対象施設
- 3. 個別施設の状況
- 4. 計画実施時期
- 5. トンネル長寿命化修繕計画
- 6. 新技術等の活用方針

1. 老朽化対策における基本方針

1.1 計画策定の目的

建設年より時間が経過し、高齢化する道路施設が増加することに対し、効率的、経済的な道路施設の維持、管理が全国的に求められています。

南丹市においては、道路パトロールによる日常的な点検の他、平成26年3月の「道路法施行規則の一部を改正する省令及びトンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示」の公布に伴い、5年に1回を原則として、「道路トンネル定期点検要領」に基づいた定期点検を行っています。

長寿命化計画策定の目的は、これら点検の結果を踏まえ、適切な維持修繕の方法を検討することにより、トンネル耐久年数の延長、維持費用の縮減を図り、利用者の利便性を確保することにあります。

1.2 南丹市のトンネルの現状と課題

南丹市が管理するトンネルは、日吉町四ッ谷地区、日吉町生畑との字塙に位置し、道路幅7.5m、延長456mのNATMトンネルで、平成3年（1991年）に建設されました。

トンネル全体として大きな変状は生じていませんが、平成31年（2019）度の定期点検では、アーチ部のうき、滴水、車道の帶水が観測されています。

これらの変状は現時点ではトンネルの機能を損なう状態ではありませんが、今後、変状が大きくなると補修を行う必要があります。

1.3 トンネル長寿命化修繕計画 策定方針

南丹市におけるトンネル長寿命化修繕計画の策定方針は、以下のとおりとする。

表 1 長寿命化修繕計画の策定方針

長寿命化修繕計画フロー	主な計画策定方針
個別施設の状態	① 過年度成果による診断 ↓
対象施設	② 対象施設の基礎情報並びに点検結果（健全度）の整理 ↓
優先順位検討	③ 健全度評価結果を基本に優先順位を検討 ↓
対策内容	④ 対策実施健全度の整理、対策検討（予備設計程度）による対策内容の整理 ↓
維持管理費用	⑤ 点検、調査、設計、工事など維持管理費用の整理 ↓
計画実施時期	⑥ 対策対応方針（予防保全、事後保全）並びに予算の平準化検討 ↓
長寿命化修繕計画	⑦ 個別施設の維持管理計画を策定する期間の検討 ↓ ⑧ 前記を取りまとめ、長寿命化修繕計画の策定

1.4 メンテナンスサイクルの考え方

山岳トンネルにおけるメンテナンスサイクルは以下のように考える。

(1) 維持管理の基本的な考え方

本体工の維持管理においては、変状の進行が個々のトンネルによって大きく異なるといった特徴を考慮し、定期点検等において変状の有無やその程度及び進行を確認する必要がある。その際、利用者被害を未然に防止する応急措置や応急対策を実施したり、その後の調査において変状の原因を明らかにすることで、構造物としての安定性等を把握するとともに、変状が進行して通行に支障が生じる前の適切な時期に所要の対策を講じる必要がある。また、得られた点検結果等を点検記録様式に記録して保存し、今後の点検や措置（対策、監視）の資料として活用し、効率的な管理を継続することが重要である。トンネルの維持管理は、以下に示すように点検→調査→診断→措置→記録という一連の流れでメンテナンスを実行する。また、それらの実行にあたっては、本業務で計画するように維持管理計画の策定→計画の実行→事後評価→計画の改善の流れで計画をメンテナンスの実行によって随時更新していく必要がある。

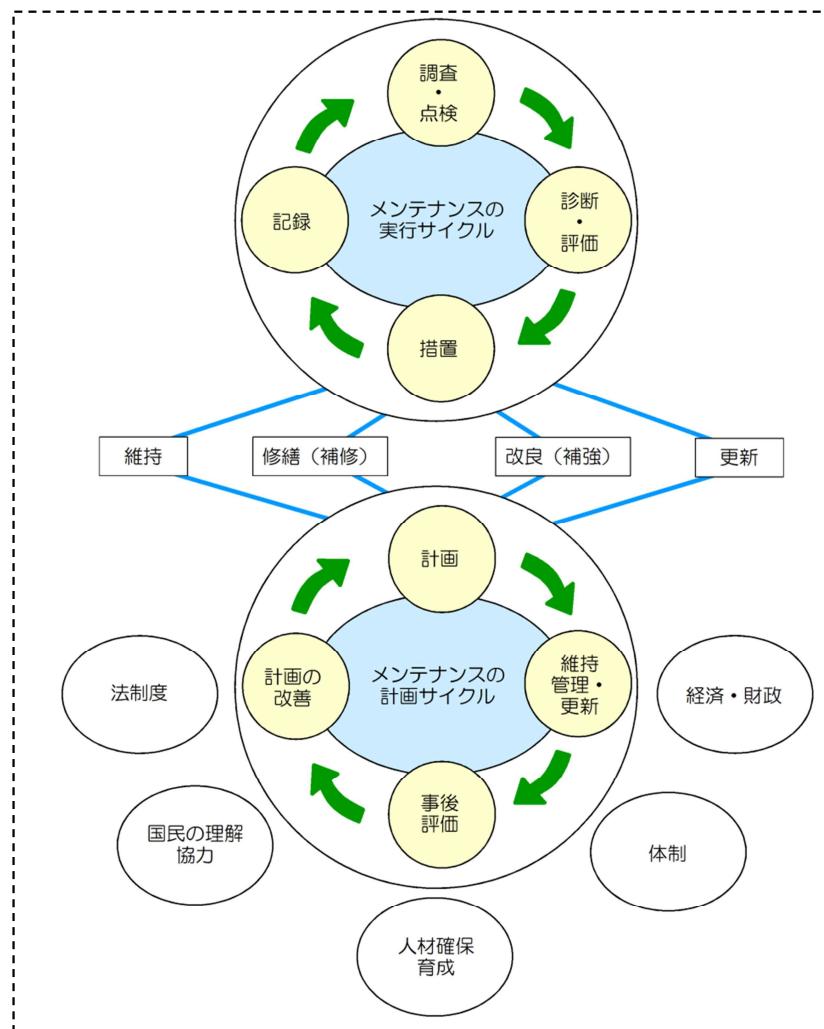
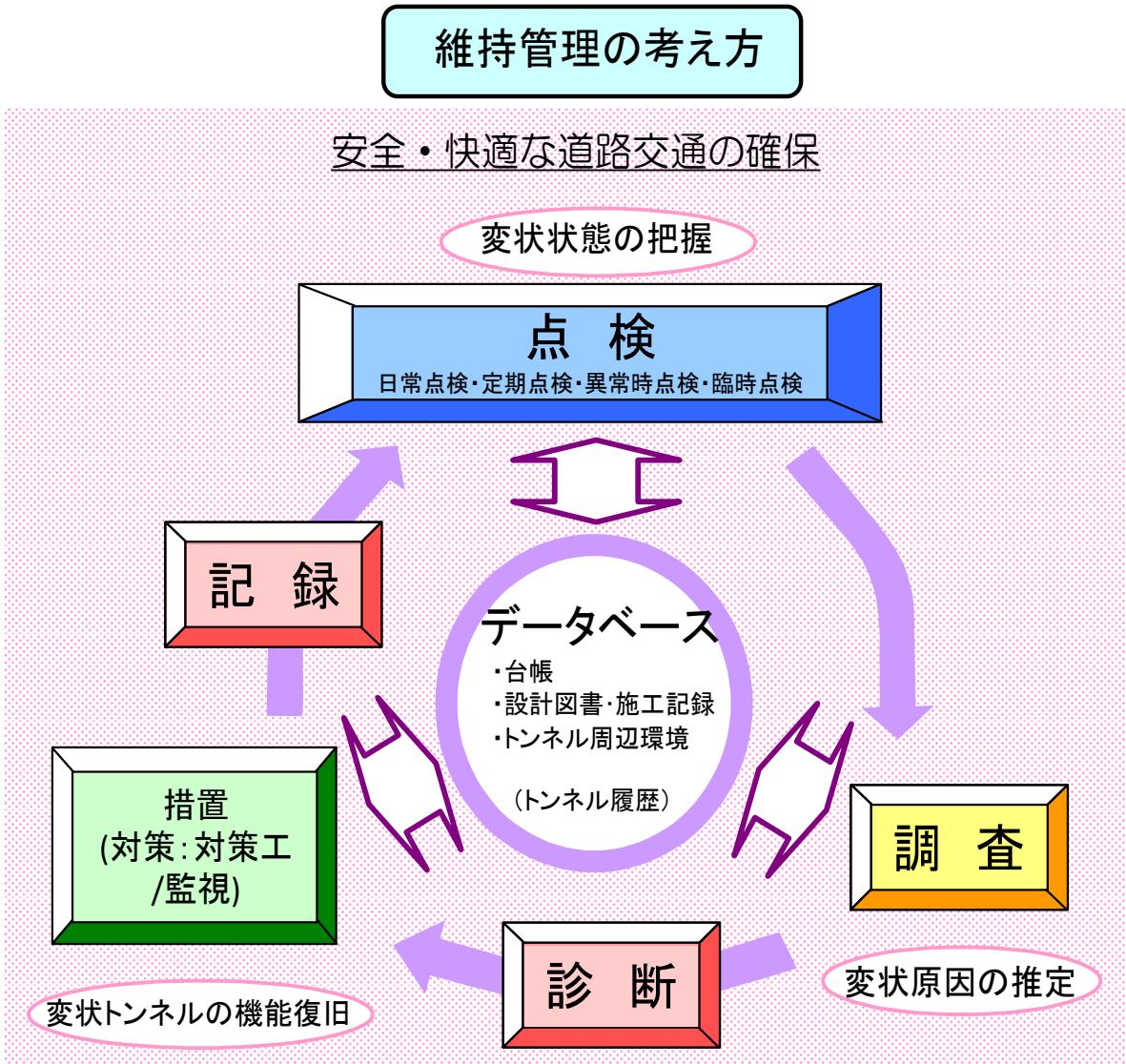


図 0.1 メンテナンスサイクル

〈社会インフラメンテナンス学 I 総論編 II 工学編/平成 27 年 12 月/公益社団法人土木学会〉

(2) 維持管理の手順

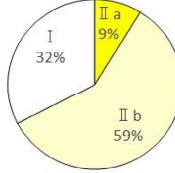
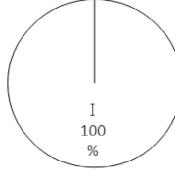
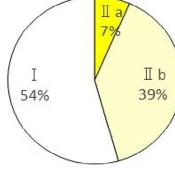
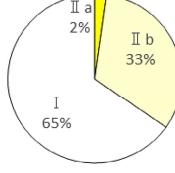
本体工の維持管理は、点検、診断、措置、記録の大きく4種類に分けて考えられる。これらの手順は、予防的な保全による維持管理の実施を基本として、道路管理者が定期的な点検、診断を行うことにより、構造物の安全性及び維持管理の効率性を確保できるように実施するためのメンテナンスサイクル（点検⇒診断⇒措置⇒記録⇒（次の点検））にもとづいている。また、適切なメンテナンスサイクルを実施していくためには、適切な措置とともに、記録の活用を踏まえた点検計画の立案が重要となる。



〈道路トンネル点検・補修の手引き【近畿地方整備局版】／(財)道路保全技術センター

／平成13年7月を補足〉

2 対象施設

諸元	トンネル名	柏木トンネル	地質 縦断図				
	トンネル延長	456m					
	建設年次	1991年3月					
	施工法	NATM					
	施工業者	寺尾・今井・前田共同企業体					
	路線名	一般市道柏木線					
	所在地	京都府南丹市日吉町四ツ谷地内					
	中央高	5.8m					
	道路幅	7.5					
	車道幅	2.75m×2、0.25m×2					
	歩道幅	1.5m					
	道路規格	—					
	設計速度	—					
	トンネル等級	D					
特徴	車道舗装	コンクリート系					
	地質	—					
	支保パターン	DIII、DI、DI-1、DI-2、DI-2'、CI、CII、CII'、CIII					
過年度点検結果	点検年度	2019年11月26日					
	変状概要	<ul style="list-style-type: none"> 主な変状は、ひび割れ、横断目地部のうき、補修材のうき、漏水（滴水、にじみ）、滯水である。照明設備で灯具の腐食、カバーの破損が多数確認されている。 材質劣化として、横断目地部のうき、補修材のうきについてIIa判定が確認された。漏水として、アーチ天端からの滴水並びにそれに伴う滯水でIIaが確認された。 それ以外の変状についてはIIb判定であり定期点検時の監視が必要となる。 附属物の照明設備については、特に灯具の腐食が著しく、カバーの破損に対し番線で固定している状況である。 					
	総スパン数	46 (PS、PE含む)					
	IV	0					
	III	0					
	II	<table border="1"> <tr> <td>II a</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>II b</td><td>27</td> </tr> </table>		II a	4	II b	27
II a	4						
II b	27						
I	15						
総合判定	 <table border="1"> <tr> <td>I</td> <td>32%</td> </tr> <tr> <td>II b</td> <td>59%</td> </tr> <tr> <td>II a</td> <td>9%</td> </tr> </table>	I	32%	II b	59%	II a	9%
I	32%						
II b	59%						
II a	9%						
外力による判定	 <table border="1"> <tr> <td>I</td> <td>100%</td> </tr> </table>	I	100%				
I	100%						
材質劣化による判定	 <table border="1"> <tr> <td>I</td> <td>54%</td> </tr> <tr> <td>II b</td> <td>39%</td> </tr> <tr> <td>II a</td> <td>7%</td> </tr> </table>	I	54%	II b	39%	II a	7%
I	54%						
II b	39%						
II a	7%						
漏水による判定	 <table border="1"> <tr> <td>I</td> <td>65%</td> </tr> <tr> <td>II b</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>II a</td> <td>2%</td> </tr> </table>	I	65%	II b	33%	II a	2%
I	65%						
II b	33%						
II a	2%						

地質
縦断図

断面図

3 個別施設の状態

3.1 対象トンネルの健全度

対象トンネルの健全度（対策区分）について下表に示す。

表 2 対象トンネルの健全度

路線名	トンネル名	建設年	トンネル長	R1 定期点検結果	備考
一般市道柏木線	柏木トンネル	1991年3月	456m	II a	アーチ部うき、滴水、車道の帶水

対策区分の判定

判定	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	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、監視を必要とする状態。
	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、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。	

※道路トンネル定期点検要領抜粋（平成31年3月 国土交通省 道路局・技術課）

3.2 優先順位

南丹市が管理するトンネルは1本のため、5年に一度の定期点検により対策工の優先順位を検討する。

【優先順位の決め方】

- ・管理トンネルが1本のため、対策工の優先順位を決定する。
- ・健全度はII判定であり、対策区分として、IIa判定、IIb判定の2つがある。対策は、IIa判定が次年度以降III判定となった場合に対応する。
- ・健全度II判定は、予防保全的な対策となる

4. 計画実施時期

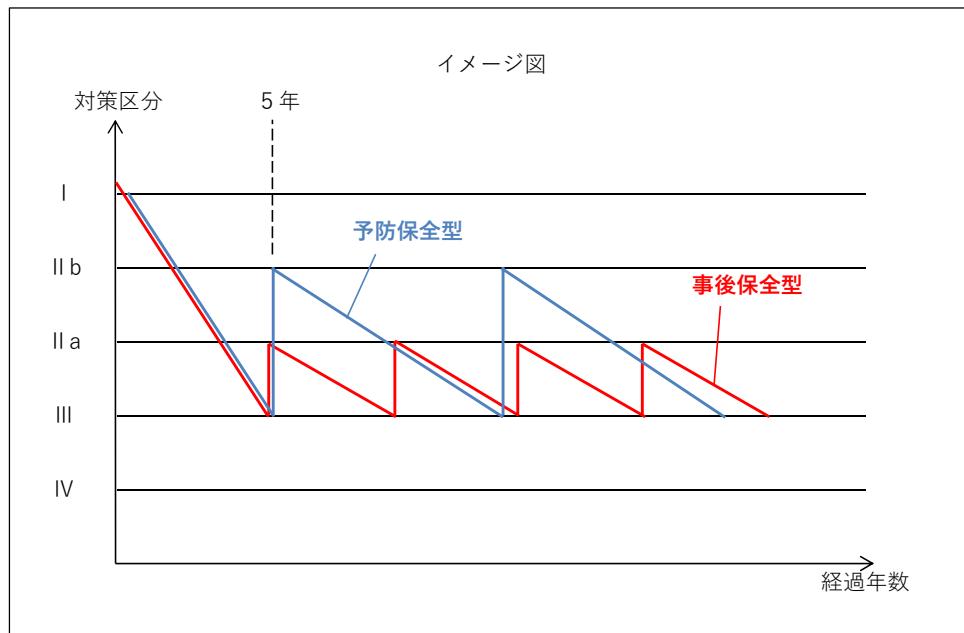
4.1 予防保全と事後保全の考え方

予防保全と事後保全の対策が必要な判定区分について下表に示す。

	対策区分
予防保全	III、IIa
事後保全	III

※予防保全：III判定のトンネルに対し、III・IIa箇所を補修する。

※事後保全：III判定のトンネルに対し、III箇所のみを補修する。



4.2 管理方針

管理トンネルはNATMで施工されたトンネルであり、過年度定期点検で大きな変状は確認されなかった。

建設後30年以上が経過しているが、今後の定期点検においても大きな変状が確認される可能性が低いと考えられる。そのため修繕工事等による利用者への負担軽減も図れるため、管理方針として事後保全を採用する。

5. トンネル長寿命化修繕計画

5.1 計画期間

トンネル維持管理では5年毎の定期点検が基本的なサイクルとなっている。点検後、早期に対策が必要な箇所に対し、全国的には次回定期点検までに措置、直轄管理では予防保全も含め(III～IIa判定対象)2年以内に措置をしないと重点監視(近接目視等による点検)が必要となっている。さらに、直轄管理では措置後2年以内に近接目視等で本対策の効果を確認する必要がある。

道路トンネルの定期点検では、構造的な対策よりも第三者被害への対応が主になるため、措置に関する内容については定期点検を実施しないと方針が決まらないことが多い。

したがって、南丹市の長寿命化修繕計画では定期点検2回分の10年を計画期間とした。

なお、定期点検後、長寿命化修繕計画の見直しが発生するため、見直す方法についても取りまとめた。

5.2 トンネル長寿命化修繕計画

計画期間内の対策実施スケジュール

トンネル名	最新点検年度	点検診断結果	計画年度										備考
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
			R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	
柏木トンネル	2019	II a		◇	○ ◆	△	▲			○			

判定区分：健全【I】・予防保全段階【II】・早期措置段階【III】・緊急措置段階【IV】

計画内容：点検計画【○】・補修設計【△】・補修工事【▲】・調査【□】・照明更新設計【◇】・照明更新工事【◆】

5.3 予算計画

(1) 概算事業費

トンネル名	最新点検年度	点検診断結果	修繕計画(万円)										
			項目	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
				R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
柏木トンネル	2019	II a	点検			300					300		
			調査・設計		350		200						550
			対策			4200		200					4400

点検費：300万円

設計費：本体対策／200万円、設備更新／350万円

調査費：現段階では、予定なし。

対策費：本体項は現段階のIIa判定が次回点検時にIII判定になることを想定し、対策費を計上する。

5.4 新技術等の活用による維持管理費用の削減目標

トンネル長寿命化修繕計画の策定に伴い、新技術等を活用した維持管理費のコスト削減目標について以下に整理した。

定期点検：令和6年に実施する柏木トンネルの定期点検において、新技術等の活用を検討し、従来の点検方法に比べ約10%程度のコスト削減【約30万円】を目標とする。

設備関連：令和6年までに柏木トンネルの照明設備を更新し、現在に比べランニングコストで40%程度のコスト削減【約10万円】を目標とする。

5.5 長寿命化及び修繕に係る費用の縮減等に関する基本的な方針

管理トンネルは、建設後30年以上が経過しているが、過年度定期点検で大きな変状は確認されておらず、今後の定期点検においても大きな変状が確認される可能性が低いと考えられる。そのため修繕工事等による利用者への負担軽減も図れるため、管理方針として事後保全を採用している。

については、トンネル長寿命化修繕計画の策定に伴い施設の寿命を100年間とすることを目標に、新技術等を活用した維持管理費等のコスト削減を図ります。

なお、集約化・撤去に向けた検討については、南丹市が管理するトンネルが1橋しかないことから集約化できず、集落間を結ぶ重要な路線で代替道路がないことから撤去は難しい。

6. 新技術等の活用方針

定期点検では、現地点検作業の短縮、利用者への負担軽減やコスト面でも従来点検と同等もしくは削減となる可能性があることから、点検支援技術性能力タログ掲載の走行型計測器などの活用を検討する。

【点検支援技術性能力タログ記載のトンネル覆工面や路面を計測する技術】



図 走行型計測による点検作業の効率化

- ・技術番号：TN010005-V0222
- ・技術名：社会インフラモニタリングシステム（MMSD II）