

伊根町トンネル修繕計画

令和4年12月



1. トンネル修繕計画について

1.1. 背景

平成24年12月に中央自動車道笹子トンネルで発生した天井板の落下事故を契機に、社会資本ストックの維持管理・更新に対する重要性が再認識されている。

従来、国土交通省では、平成14年度に策定された「道路トンネル定期点検要領（案）」に準じて、2～5年間隔で定期点検を行い、第三者被害の恐れのある変状箇所について維持補修（対策工）を実施していた。

一方、地方自治体では、国土交通省の点検マニュアルに準ずる自治体、点検マニュアルを独自に作成し維持管理費用の低減を図っている自治体、維持管理を行うための人員・予算・技術力不足等の理由により適切な維持管理を実施していない自治体など、施設管理者によって維持管理水準にバラツキがあった。そのため、平成26年7月に道路法の一部改正や点検要領の改訂により、全ての道路管理者に以下の事項が規定され、今後の道路トンネルにおけるメンテナンスサイクルが確定（道路管理者の義務が明確化）された。

【メンテナンスサイクルの義務化】

- ① 近接目視により、5年に1回の頻度でトンネル点検を実施すること。
- ② トンネル健全性の診断結果は、「健全」、「予防保全段階」、「早期措置段階」、「緊急措置段階」の4段階に区分すること。
- ③ トンネル点検の内容を記録し、保存すること。

1.2. 目的

日本の道路トンネルは、昭和30年代の高度経済成長期を中心に大量に建設され、これらの多くは建設後50年が経過するなど、急速に老朽化が進んでいる。そのような状況の中で、伊根町が管理している亀島本庄浜線「津母トンネル」においても、建設後34年が経過しており、経年劣化に起因する変状の発生や施設の老朽化等、維持管理に関する課題に直面している。

そこで、限られた予算の中で、維持管理を効率的かつ効果的に実施していくために、平成30年度に実施された定期点検の結果を踏まえトンネルの修繕計画を策定し、投資費用の低減を図りつつ道路ネットワークの安全性と信頼性を長期的に確保する。

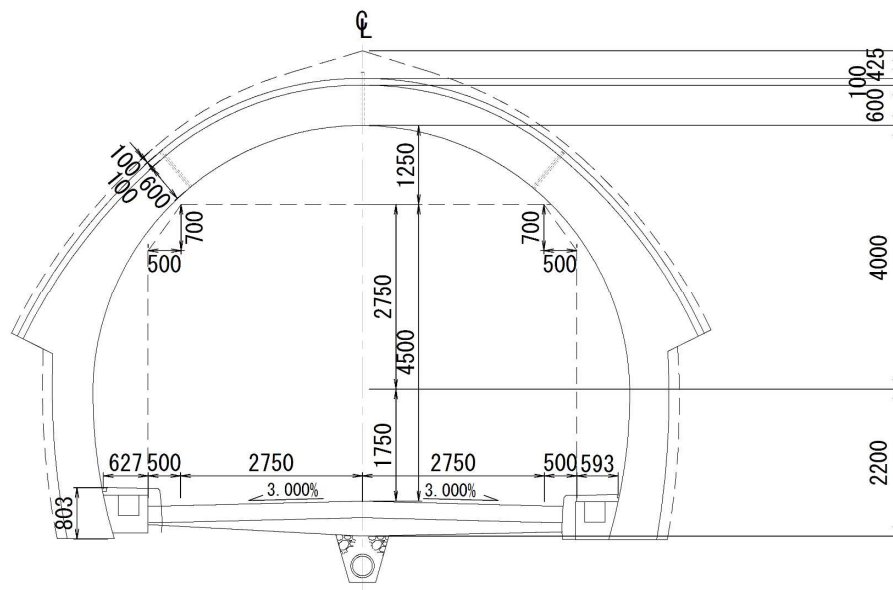
1.3. 対象施設

計画対象トンネル

項目	内容
路線・トンネル名	亀島本庄浜線 津母トンネル
所在地	京都府与謝郡伊根町津母
延長	205m
建設年度	1985年（昭和60年） 建設後34年経過
施工方法	在来（矢板）工法
等級	D等級
幅員	7.7m (監査歩廊0.85m+車道6.0m+監査歩廊0.85m)



位置図（伊根町字津母）



トンネル標準断面図

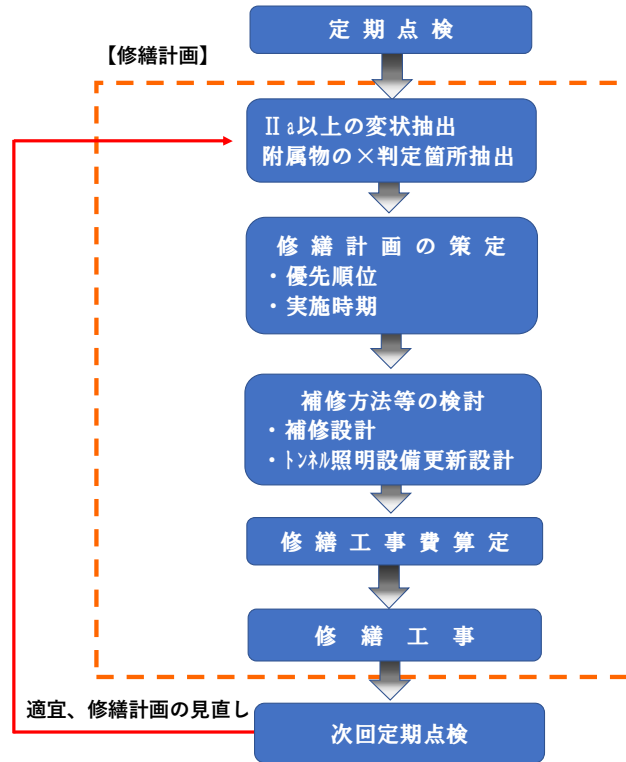
トンネル坑口写真

坑口写真	備考
	<p>起点側坑口</p>
	<p>終点側坑口</p>

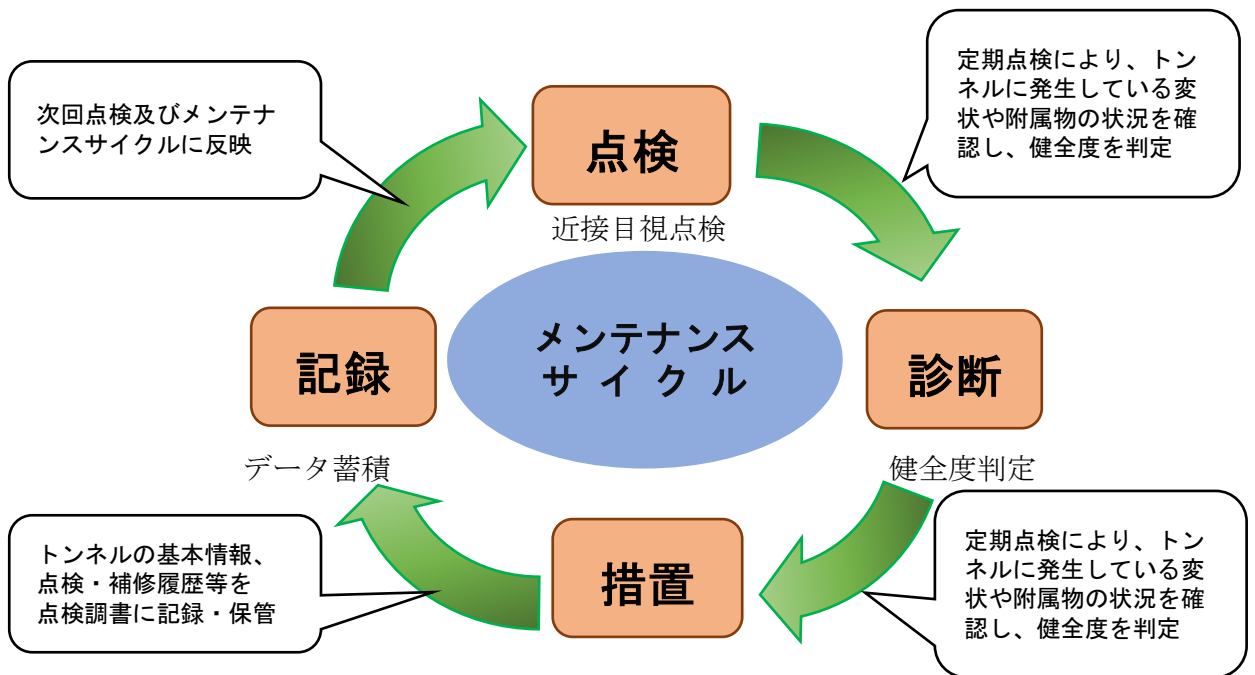
2. トンネル修繕計画の基本方針

2.1. 計画期間

本計画期間は、令和元年度から令和10年度までの10年間を基本とし、今後実施される定期点検や日常点検の結果等を踏まえ、適宜、計画を更新するものとする。



メンテナンスサイクルの基本的なフロー



メンテナンスサイクルの概念図

2.2. 対策の優先順位の考え方

対策は、大きく「トンネル本体工」と「トンネル附属物」に区分される。

(1) 健全性の診断（トンネル本体工）

定期点検では、点検要領に基づき、トンネル本体に発生している変状状況を把握したうえで、「外力」、「材質劣化：うき・はく離等」、「漏水」に着目し、各変状毎に対策区分の判定を行う。また、その結果を踏まえ、各スパン毎、トンネル毎に健全性の診断を行う。

トンネル点検結果に対する判定区分（対策区分）

点検箇所	状態	措置の内容
I	変状が全くないかあっても軽微で、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 変状・損傷があり、それが進行して将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるが、進行性が認められず、現状では監視と定期点検の対応で問題ない状態	監視
	II a 変状・損傷があり、将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を併用し、 予防保全の観点から計画的に対策を行う必要がある状態	監視 計画的に対策
III	変状・損傷があり、早晩、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、 早急に対策を行う必要がある状態	早期に対策
IV	変状・損傷が激しく、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、 緊急に対策を行う必要がある状態	直ちに対策

注1) 健全度ランクは、国定期点検要領で想定している「対策区分」に対応する。

注2) 健全度ランク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いう。

健全性の判定区分（各スパン・トンネル毎）

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。

(2) 附属物に対する判定基準

附属物等の取付状態は、下表を考慮して判定を行う。また、利用者被害を与えるような異常が発見された場合には、被害を未然に防ぐための応急措置として、ボルトの緩みの締め直し等を行うものとし、異常判定は応急措置を行った後の状態で行う。

附属物等に対する異常判定区分

異常判定区分	異常判定の内容
○	附属物等の取付状態に異常がある場合
×	附属物等の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合

異常判定区分×：「×判定」は以下に示すような状況である。

- (a) 利用者被害のおそれがある場合。腐食の進行等により、近い将来破断するおそれがある場合も含む。
- (b) ボルトの緩みを締め直したりする応急措置が講じられたとしても、今後も利用者被害の可能性が高く、再固定、交換、撤去や、設備全体を更新するなどの方法による対策が早期に必要な場合。

異常判定区分○：「○判定」は以下に示すような状況である。

- (a) 異常はなく、特に問題のない場合。
- (b) 異常はあるが、軽微で進行性や利用者被害のおそれはなく、特に問題がないため、対策が必要ない場合。
- (c) ボルトの緩みを締め直する応急措置が講じられたため、利用者被害のおそれはなく、特に問題がないため、対策の必要ない場合。
- (d) 異常箇所に対策が適用されて、その対策の効果が明らかな場合。

(3) トンネル本体工の変状の種類・変状区分

トンネル本体工に発生している変状については、第三者被害の可能性の高い変状を優先して修繕工事を実施する計画とする。津母トンネルでは、定期点検結果より、ひび割れや横断目地に沿った「浮き・はく離」、水平目地からの漏水（著しい遊離石灰の析出を伴う）が修繕計画の対象となる。

変状の種類及び変状区分との関係

変状種類	変状区分		
	外力	材質劣化	漏水
① 圧ざ、ひび割れ	○	○	
② うき、はく離	○	○	
③ 変形、移動、沈下	○		
④ 鋼材腐食		○	
⑤ 巻厚の不足または減少、背面空洞		○	
⑥ 漏水等による変状			○

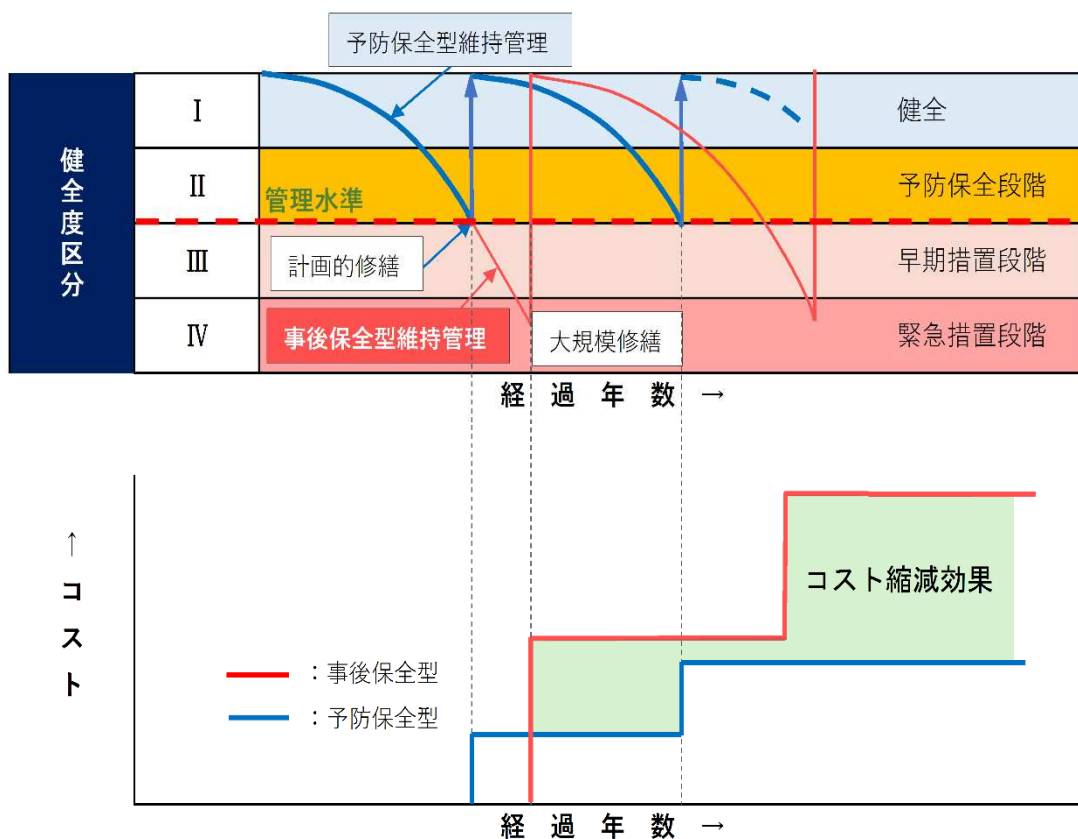
補足1) 変状種類は変状として現れる事象であり、変状区分は基本的には変状の要因を区分したものである。したがって、ここでの変状区分は、必要となる対策の区分とは異なることに注意する必要がある。たとえば、材質劣化による巻厚不足や減少が生じている場合にも、必要に応じて外力への対策が必要となるなど。

(4) 対策工の優先順位

トンネル本体については、Ⅱa（計画的に対策を行う必要がある状態）以上※の変状を対象に対策工を実施する。また、付属物については×判定の他、○判定についても劣化傾向にあり、近い将来×判定となると見込まれるものについて対策工を実施する。

今後は、下図に示すように、健全度Ⅱを管理水準として、健全度がⅢ以上になる前に予防保全を実施していく計画とする。

※Ⅱbについても必要に応じ、他の対策の実施に合わせ対策を行うことを検討する。



事後保全と予防保全の対策シナリオ概念図

2.3. 新技術等の活用方針

点検及び修繕を行う際は、従来からの工法の外、新技術情報提供システム（NETIS）及び点検支援技術性能カタログ等の工法を比較し、効率化や費用縮減が見込まれる技術については活用を検討します。

2.4. 費用の縮減に関する方針

これまでの事後保全型の施設管理から、損傷が深刻化する前に修繕を行う予防保全型の管理を行うことで、トンネルの寿命を100年間とすることを目標とするとともに、修繕・更新に係る費用の縮減を目指します。

施設の集約化や撤去については、町内におけるトンネルや橋梁等の施設が必要最小限の数であるため、現在のところ計画はありませんが、今後利用状況が変化した場合、

効率的な管理のため集約化や撤去について検討します。

3 個別施設の状態等（平成30年度定期点検結果）

平成30年度に実施したトンネル定期点検結果を以下に示す。

【トンネル本体】

トンネル本体の総合判定「Ⅲ」

津母トンネル本体に発生している変状は、大きく「材質劣化：浮き・はく離」と「漏水」に区分され、Ⅱa判定以上の変状の比率は材質劣化に起因する「浮き・はく離」が9割以上を占めている。

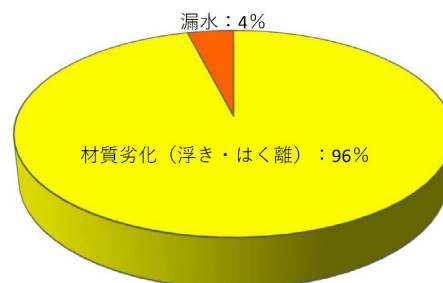
材質劣化に伴う「浮き・はく離」は、横断目地や水平目地に沿ったものが主体で、在来工法特有の変状を示す。

漏水は、遊離石灰の析出を伴い路面に漏水が滞留している箇所をⅢ判定としているが、起点側坑口付近で著しい漏水跡が確認されている。

トンネルに発生している「ひび割れ」については、材質劣化や施工に起因するものであり、施工時に裏込め注入も実施されているため、現時点で構造上の問題はない。

津母トンネルに発生している変状（箇所）

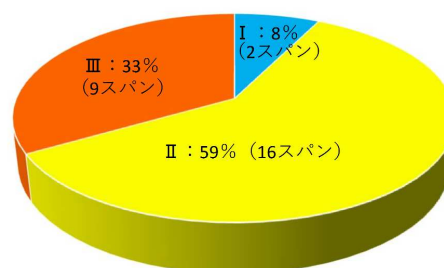
変状区分	Ⅱa	Ⅲ	Ⅳ	合計
外力（ひび割れ等）	0	0	0	0
材質劣化（浮き・はく離）	39	12	0	51
漏水	1	1	0	2



変状種別毎の割合（Ⅱa以上の変状を対象）

津母トンネルのスパン毎の判定区分

健全度の判定	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	合計
各スパンの判定数	2	16	9	0	27



スパン毎の健全度判定結果

【附属物】

附属物の総合判定「×」

津母トンネルの照明設備として低圧ナトリウム灯が68灯設置されており、その内、異常判定は2箇所であるが、一般的に灯具の腐食が目立つため、全体的な対策が必要な状態である。

また、当地区は塩害の影響で灯具が錆びやすい環境下にある。このため、ステンレス製の灯具や、近年の動向を踏まえ、LED照明への更新を行う必要が望ましい。

附属物点検結果

異常判定区分	
トンネル照明設備（灯具）	×



目地に沿った浮き・はく離（Ⅲ）



遊離石灰の析出・著しい漏水（Ⅲ）



照明器具の劣化・破損（×）



水平・横断目に沿った補修材の
浮き・はく離（Ⅱa）

・ 4. 対策内容と実施時期

対策の実施時期

項目	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R10以降
・トンネル定期点検	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
・修繕計画		→					→	→				
・トンネル補修詳細設計			→									
・躯体修繕				→				→	→			
・トンネル照明設備更新工事				→								

対策費用

項目	内容	概算費用
・トンネル補修詳細設計	補修工事のための設計	4,700千円
・躯体修繕	コンクリート補修、ひび割れ補修	4,800千円
・トンネル照明設備更新工事	腐食した照明設備の取替え	31,400千円
		合計 40,900千円