

# 南部町道路トンネル長寿命化修繕計画 (第1回改定版)



令和4年11月

鳥取県 南部町 建設課

# 1 背景と目的

## 1) 背景

### (1) はじめに

人口減少や高齢化の進行に伴う税収の減少、社会保障費の増加などにより厳しい財政状況が続く中、公共施設等を取り巻く環境や公共施設に求められるニーズは大きく変化しています。鳥取県が保有する公共施設及び土木インフラは高度経済成長期を中心に多数整備されており、今後、それらの老朽化に伴い維持管理費用の増加が懸念されます。

こうした課題を解決するため、鳥取県では「鳥取県公共施設等総合管理計画（案）平成28年3月 鳥取県」や「鳥取県インフラ長寿命化計画（行動計画）-社会経済活動の維持と発展を支える社会基盤の戦略的な長寿命化対策- 平成28年3月 鳥取県」を策定し、適切な維持管理による機能確保と施設の長寿命化実現に努めています。

### (2) 南部町におけるトンネル維持管理の課題

南部町で管理するトンネルは、町道広域農道線に位置する新宮トンネルのみです。

本トンネルは供用から25年が経過していることから、トンネルの目地部を中心に経年劣化による変状を複数確認しています。

また、山梨県 笹子トンネル天井板崩落事故（2012年12月）等の事故を契機に、維持管理の必要性・重要性が再認識されているなかで、適切な維持管理に努めることが緊急の課題となっています。

## 2) 目的

上記の背景を鑑みて、南部町では新宮トンネルの安全性・信頼性を持続して保持できるよう、従来の『事後保全』から軽微な損傷段階で対策する『予防保全』に転換し、第三者被害の早期解消（社会的リスクの軽減）を図る目的で5年間の「南部町道路トンネル長寿命化修繕計画」を策定することとしました。

## 2) 新宮トンネルの施工方法と変状の特徴

### (1) 工法概要

新宮トンネルは『NATM』(New Austrian Tunneling Methodの略)という施工方法によって作られたトンネルです。

- ◆ NATM: 地山の緩みに対して支保工(吹付コンクリート、ロックボルト)と地山を一体化することで形状を保持します

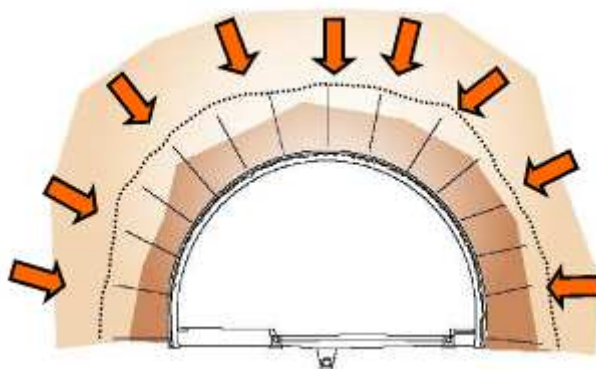


図2.1 NATMの工法概念図

### (2) 発生しやすい変状

一般的に覆工コンクリート打設時の継ぎ目が弱部となりやすい傾向にあります。

トンネルは移動式鋼製型枠(セントル)を用いてコンクリートを打設しますが、工事期間の関係から、まだ強度が完全に発現していない状態で、次の区間のコンクリートを打設します。その際、若齢材のコンクリートに対して、過度なジャッキの押し当て等による力が加わることでひび割れが発生します。このひび割れが経年劣化等により進行すると、覆工コンクリートがブロック化し、車道上に落下することで利用者被害に繋がる懸念があります。

トンネル縦断面図

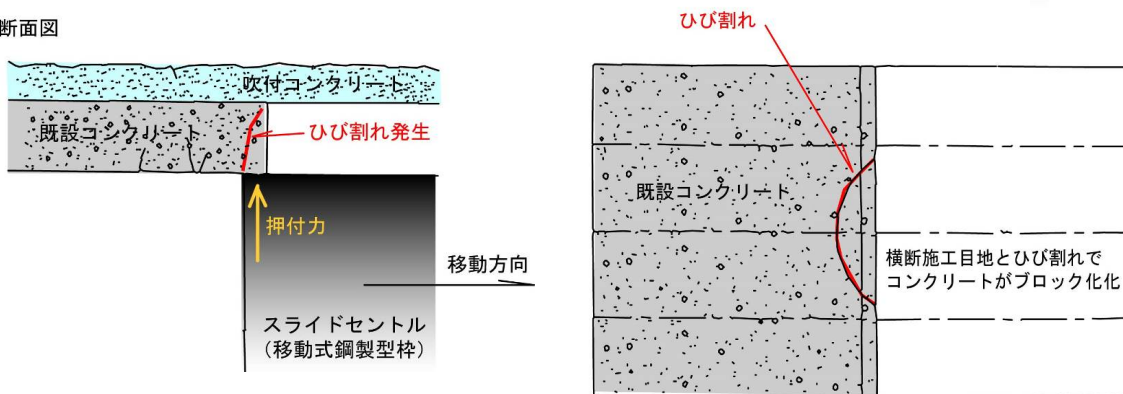
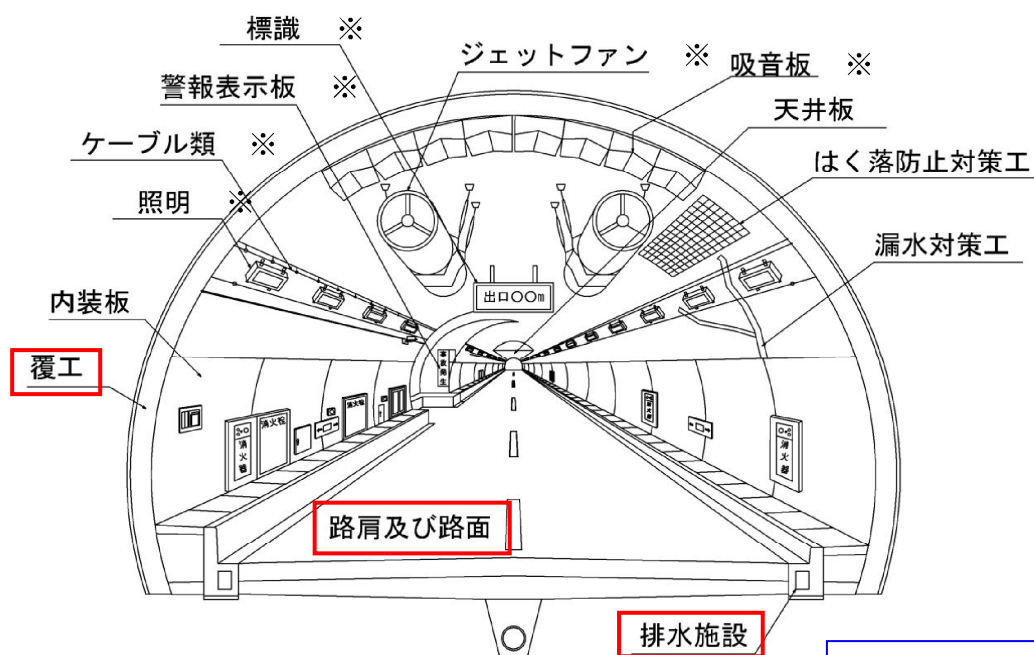


図2.2 覆工打設時におけるひび割れ発生モデル

## 2) トンネル定期点検での点検箇所・着目箇所

トンネル定期点検では『トンネル本体工』および『トンネル内附属物の取付状態』の確認を行います。新宮トンネルの点検箇所・着目点は『道路トンネル定期点検要領』より、以下の通りとします。

### (1) トンネル本体工



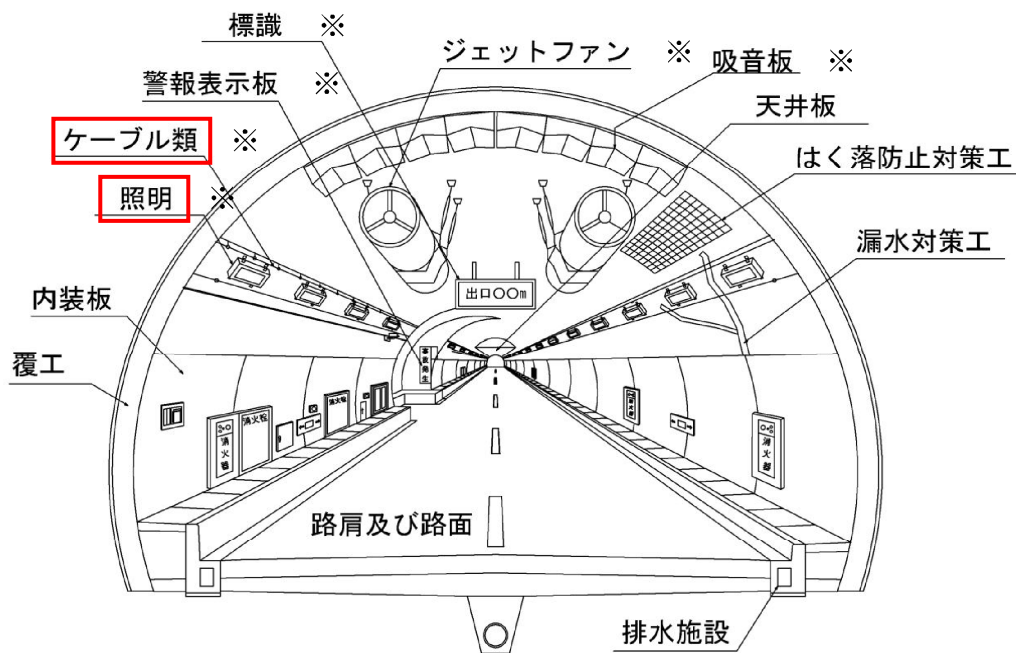
※トンネル内附属物は取付状態の確認を行う。

赤枠は新宮トンネルにおける該当箇所です。



図3.1 トンネル本体工点検箇所

(2) トンネル内附属物



※トンネル内附属物は取付状態の確認を行う。

赤枠が新宮トンネルに設置されている設備です

図3.2 トンネル内附属物点検箇所

表3.2 トンネル内附属物着目箇所

異常の種類	判定区分×	附属物 本体	取付部材	ボルト・ ナット アンカー 類
破断	取付部材に破断が認められ、落下するおそれがある場合		●	●
緩み、脱落	ボルト・ナットに緩みや脱落があり、落下するおそれがある場合			●
亀裂	亀裂が確認され、落下するおそれがある場合	●	●	●
腐食	取付部材の腐食が著しく、損傷が進行するおそれがある場合	●	●	●
変形、欠損	取付部材の変形や欠損が著しく、損傷が進行するおそれがある場合	●	●	
がたつき	取付部材のがたつきがあり、変形や欠損が著しく、落下するおそれがある場合	●	●	

●：該当箇所

## 4 点検結果

### 1) 点検結果総括

新宮トンネルの主たる変状はうき、はく離などの材質劣化です。変状は横断目地やひび割れ沿いに多く、特に目地部では複数のうきやはく離を確認しました。

また、附属物については錆が著しく、孔食を生じている附属物を8箇所確認しており、当該箇所については取付状態に影響があると判断し「×判定」としています。

本トンネルの変状箇所別の対策区分判定を下表に示します。

表 4.1 点検結果一覧

トンネル名	延長(m)	変状区分	本体内 判定区分			附属物 (×)
			IV	III	II	
新宮トンネル	323	外力	0 スパン	0 スパン	0 スパン	8箇所
		材質劣化	0 箇所	3 箇所	132 箇所	
		漏水	0 箇所	0 箇所	2 箇所	

次ページ以降に本トンネルの変状状況を示します。

## (2) ひび割れ沿いのうき

本トンネルは全線に渡って天端付近と側壁部にひび割れを確認しており、一部ひび割れ沿いのうきが生じています。不安定箇所は目地部のうき同様、点検時に叩き落としを実施しました。不安定箇所が残存した変状について、早急な対策が必要と判断し「Ⅲ判定」としています。

ひび割れ自体は幅 0.3mm~0.4mm のものが多く、最大 0.7mm 程度と軽微であることから、対策が必要な変状ではありません。



写真 4.3 ひび割れ沿いのうき(左:S026 Ⅱb判定、右:S013 Ⅲ判定)

## (3) 灯具の腐食

本トンネルの附属物は供用から 25 年が経過しています。全体的に錆びが目立ち、筐体に孔食を生じているトンネル照明を 8 台確認しました。孔食が進行すると落下の懸念があるため×判定としています。



S004

S006

写真 4.4 孔食が確認されたトンネル照明

て、『PDCAのスパイラルアップ』による対策方針や工事対象範囲の見直しなど、継続的な改善を行っていきます。

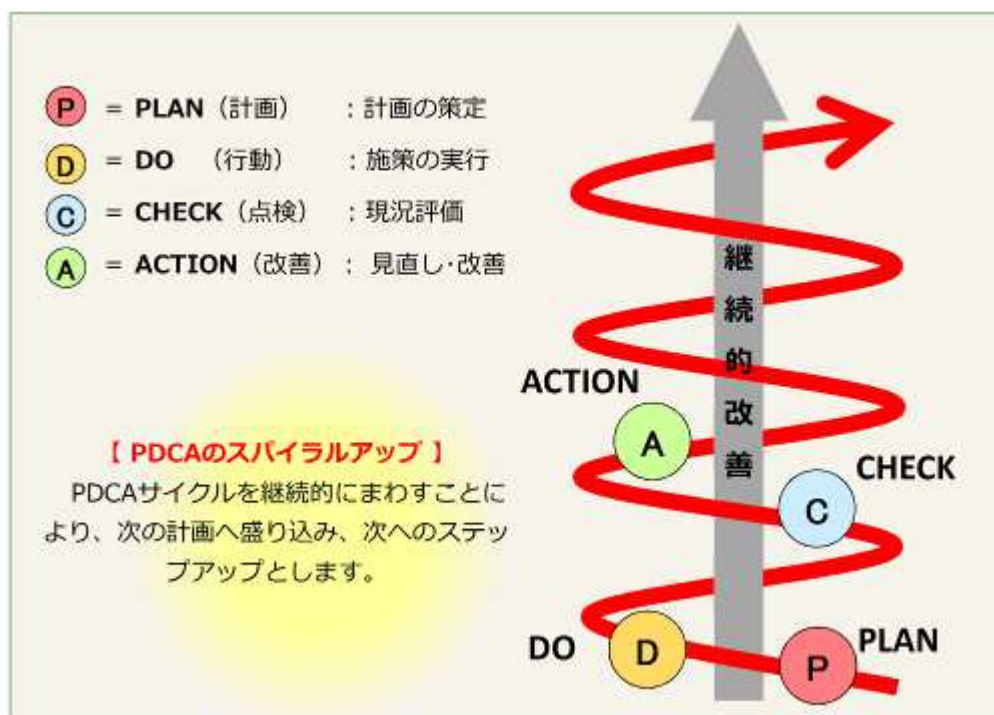


図5.2 長寿命化計画のスパイラルアップ

出典) 鳥取県インフラ長寿命化計画 (行動計画) -社会経済活動の維持と発展を支える  
社会基盤の戦略的な長寿命化対策- 平成 28 年 3 月 鳥取県



### 3) 補修工法選定

Ⅲ判定箇所はいずれも小規模なため、ネット工およびシート工などによる小片はく落対策が一般的です。


本計画では小片はく落対策として一般的な以下の3案を比較します。

第1案…炭素繊維シート工

第2案…FRPメッシュ工

第3案…短繊維塗布工

表5.2 補修工法比較

比較案	第1案	第2案	第3案
	炭素繊維シート工	FRPメッシュ工	短繊維塗布工
状況写真			
工法概要	・トンネル覆工表面に炭素繊維シートを設置し、接着材により覆工と一体化させる工法。強度に優れるため、はく落荷重が大きな箇所に適用されます。	・コンクリートアンカーでFRPメッシュを設置する工法。はく落対策としての適用事例が多いが、はく落荷重の大きな変状に対しては強度不足である。また、施工性に優れ、緊急対応にも適します。	・短繊維塗布(短繊維を混入させた塗装)により、変状範囲を被覆する変状箇所の劣化防止も兼ねた工法。塗布後は半透明になり、施工後もコンクリートの状態を確認することが可能です。
経済性(直工費)	35千円/m <sup>2</sup>	24千円/m <sup>2</sup>	26千円/m <sup>2</sup>
判定	対象トンネルの変状は小規模なため、炭素繊維シート工ほどの強度は必要ありません。また、施工位置は段差やひび割れが存在しており下地処理が必要であることから、採用を見送ります。 ×	3案の中で最も安価であり、施工性にも優れます。また、目地部やひび割れにも下地処理なしで適用可能なことから、本計画における採用案とします。 ○	はく落防止剤自体の単価は比較的安価ですが、施工位置はひび割れが存在しており、下地処理が必要であることから、採用を見送ります。 △

対象変状は小規模であること、また変状位置が目地部やひび割れ沿いなど、凹凸を生じている箇所であることから、本計画では第2案の「FRPメッシュ工」を採用案とし、FRPメッシュ工を実施した場合の工事費用を試算します。

## 6 今後の維持管理計画

新宮トンネルの維持管理は以下のようなフローで実施します。

上記フローより、当該トンネルではⅢ判定の変状が確認されていることから「補修設計、補修工事」を計画的に実施する予定です。

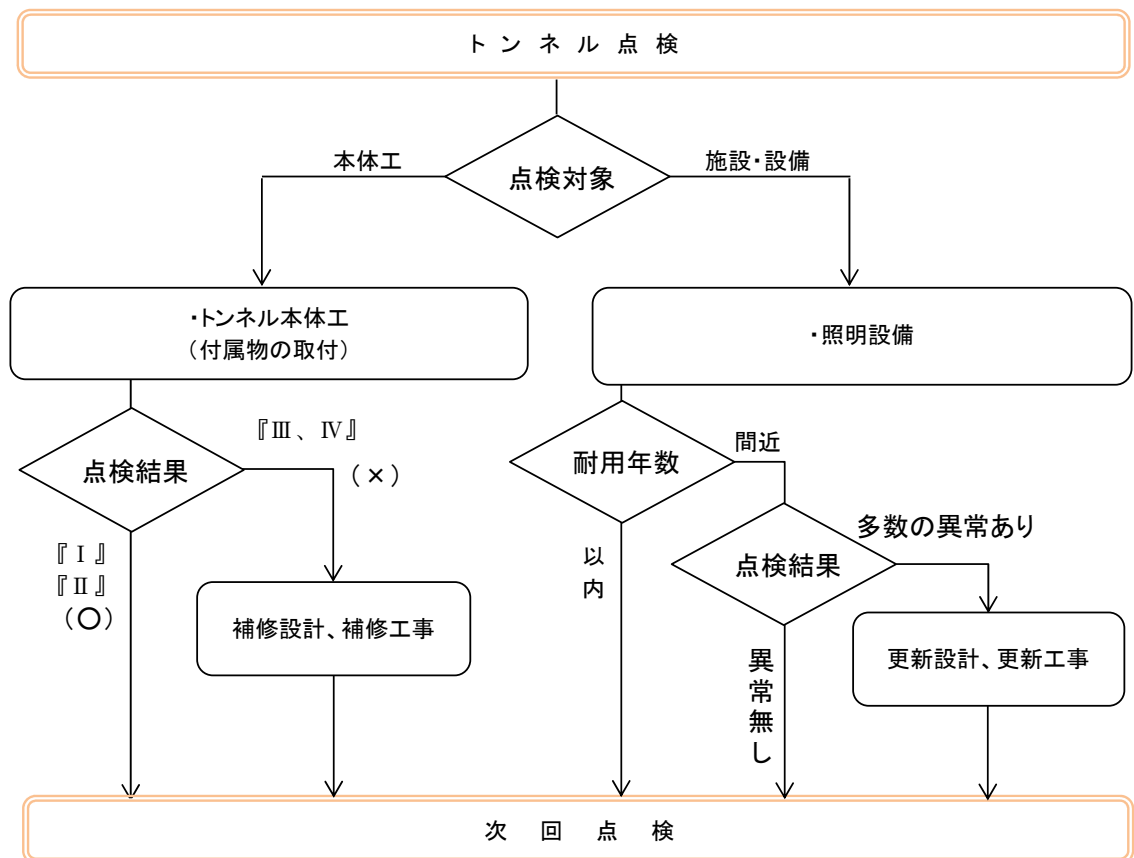


図6.1 今後の管理フロー

今後も定期点検結果を踏まえて要対策変状が発生した場合は、順次補修工事を実施していく予定です。

トンネル点検の実施について、2巡目の定期点検からNETIS（新技術情報提供システム）・点検支援技術性能カタログ(案)などを参考に新技術の活用を検討します。

特に、画像計測を用いた展開図作成やタブレットを用いた点検成果作成など積極的に活用を検討することで省力化を図り、コスト縮減に取り組めます。



写真6.1 画像計測状況例

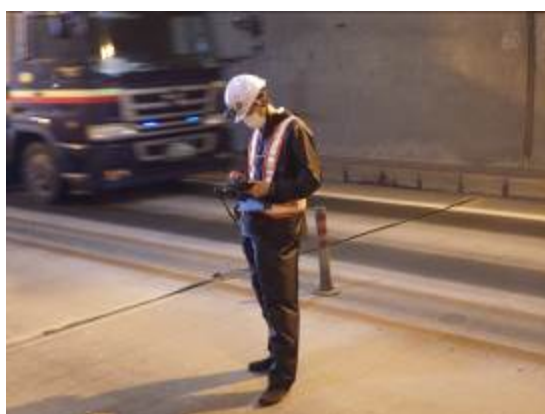


写真6.2 タブレットを用いた現地点検