

# 韮崎市 トンネル長寿命化計画 個別施設計画

令和5年3月更新

山梨県韮崎市

## 1. 道路施設（トンネル）の現状と課題

韮崎市が管理する供用中のトンネルは令和5年3月31日現在3本であり、建設後の平均経過年数は約50年、また、建設後50年を超えるトンネル本数の割合は、現在の約66%が、20年後には100%となり、すでにトンネルが高齢化の状況にある。

更に、コンクリート片の剥離などの事象が顕在化され、定期点検による確実な状態把握（早期発見）、点検結果に基づく確実な対策（早期補修）が必要となっている。



図-1 . 市内トンネル位置図

| トンネル名 (フリガナ) |             | 路線名        | 延長     |
|--------------|-------------|------------|--------|
| 新府隧道         | (シンノフ イドウ)  | 市道(藤井)4号線  | 92.4m  |
| 穴山隧道         | (アヤマズ イドウ)  | 市道(穴山)1号線  | 47.9m  |
| 大穴隧道         | (オオアナズ イドウ) | 市道(穂坂)89号線 | 127.4m |
| 計            |             |            | 267.7m |

表-1 . 対象施設一覧

## 2. 道路施設のメンテナンスサイクルの基本的な考え方

今後道路構造物が急速に老朽化していくことを踏まえ、道路管理者の責任による点検→診断→措置→記録というメンテナンスサイクルを確立するために具体的な点検頻度や方法等が法律で定められ、また、「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」(平成26年4月)より、メンテナンスサイクルを持続的に回すよう取り組むべきと提言された。

これらを踏まえて、今後さらに、老朽化する道路構造物の増加が見込まれることから、下記の定期点検要領等に基づき、5年に1回の頻度で、近接目視による点検を実施し、健全性の判定を4段階で区分して構造物の状態を把握していく。

その後、点検・診断結果に基づき必要な措置を適切な時期に着実かつ効率的・効果的に講じ、点検結果と共に記録してメンテナンスサイクルを回すことで老朽化対策を推進していく。

### (1) 定期点検要領等

- ・道路トンネル定期点検要領(技術的助言)

(国土交通省道路局国道・防災課 H26.6)

### (2) トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示

(平成26年国土交通省告示第426号)

| 区分  |        | 状態   |
|-----|--------|--|
| I   | 健全     | 構造物の機能に支障が生じていない状態。                          |
| II  | 予防保全段階 | 構造物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 | 構造物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 | 構造物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。 |

表-2. トンネル定期点検結果の健全度区分

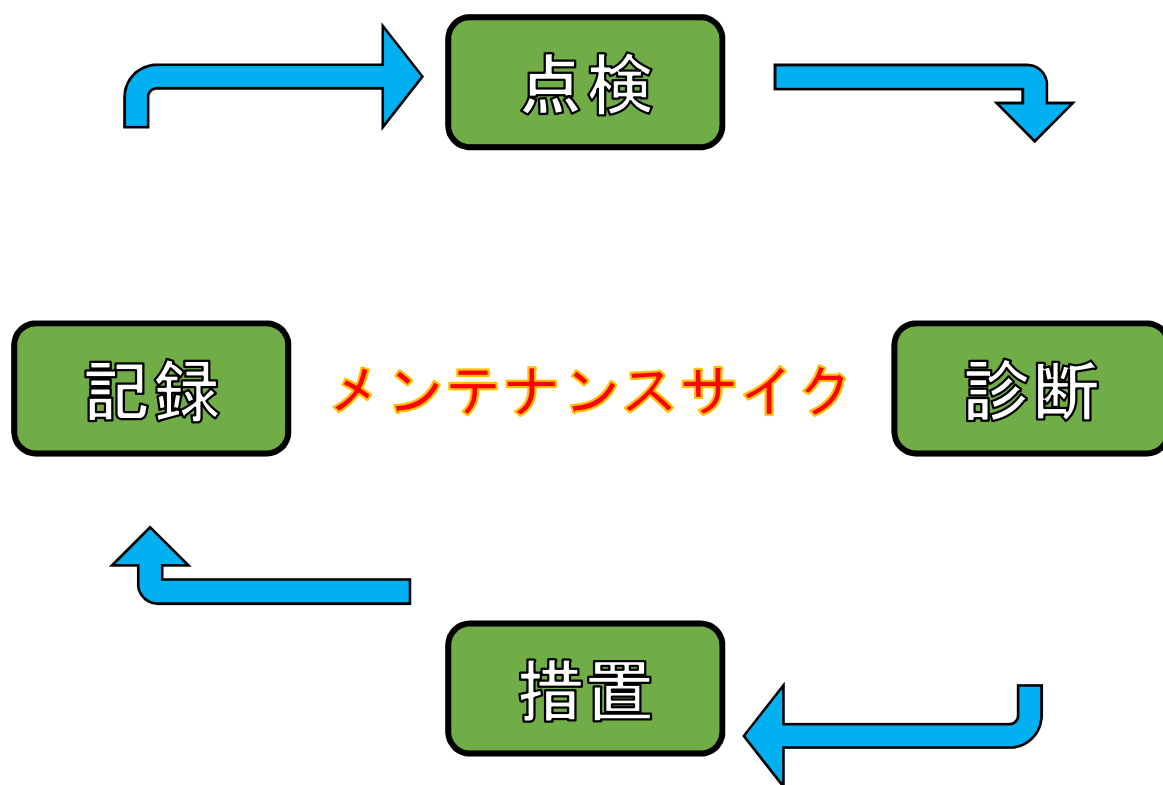


図-2 . メンテナンスサイクル



写真-1 . 点検状況



写真-2 . 補修・処置状況

### (3) 点検・補修・設計に関する新技術

韮崎市では点検の効率化・合理化を目指し、近接目視を補完・代替する点検支援新技術に関して、トンネル点検の新技術を積極的に活用していく。

また、トンネルの長寿命化および維持管理の効率化を図るため、民間事業者等により開発された有用な補修工法の新技術を積極的に活用していく。

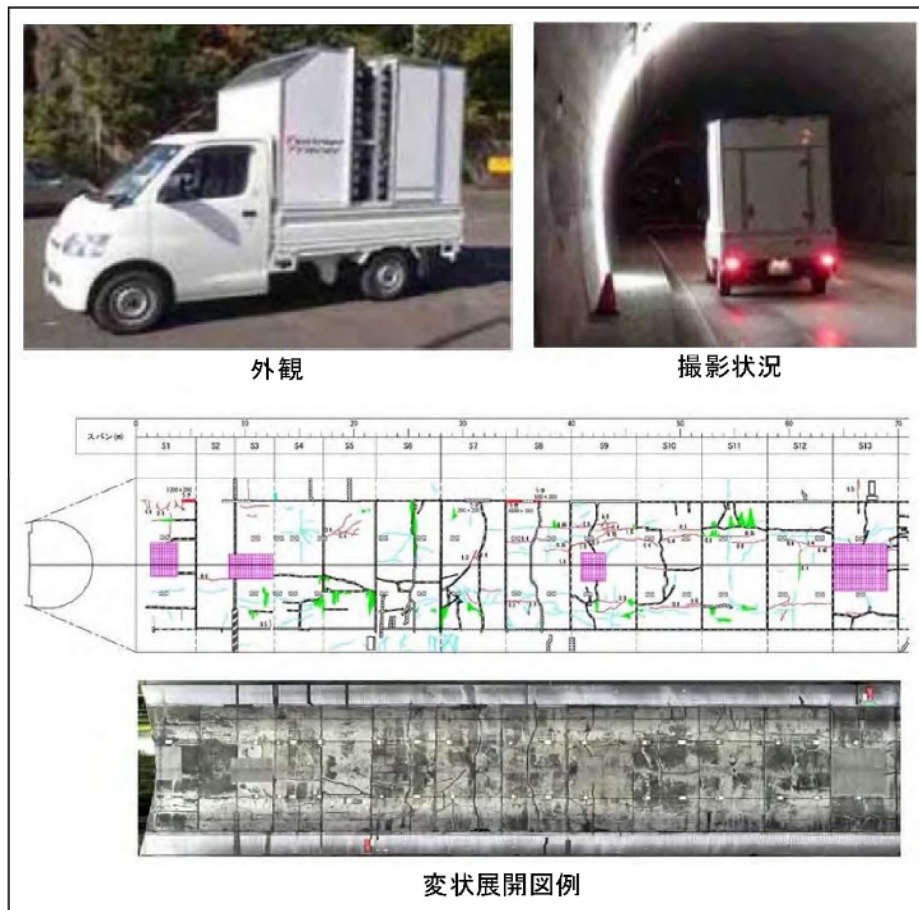
#### ① トンネル点検の新技術

##### ■ トンネルの損傷写真を撮影する技術

- ・カメラを搭載した移動用車両が走行することで、交通規制なしで覆工面画像を撮影
- ・トンネルの定期点検の現場で活用

#### 【主な技術事例】

##### 1) 走行型高精細画像計測システム（トンネルトレーサー）（TN010003-V0120）



外観

撮影状況

変状展開図例

出典：点検支援技術性能カタログ（案）令和2年6月 国土交通省

2) 走行型高速 3D トンネル点検システム MIMM-R / MIMM ( ver.3 ) (TN010006-V0120)



出典：点検支援技術性能カタログ（案）令和2年6月 国土交通省

■ トンネル覆工面のうき・はく離の非破壊検査技術

・ 移動用車両に搭載したレーダ探査装置や打音検査装置により、覆工面のうき・はく離を検知

・ トンネルの定期点検・調査の現場で活用

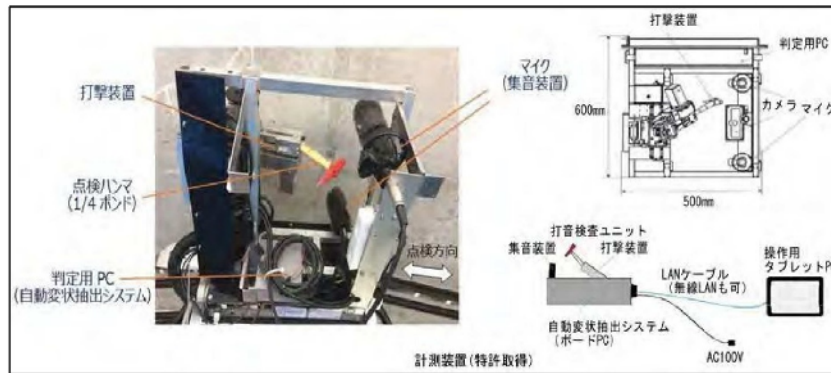
【主な技術事例】

1) 天秤方式移動型レーダ探査技術 ( TN020004-V0020 )



出典：点検支援技術性能カタログ（案）令和2年6月 国土交通省

## 2)打音検査ユニット ( TN020005-V0020 )



出典：点検支援技術性能カタログ（案）令和2年6月 国土交通省

## ② 補修工法の新技術

### ■ はく落防止対策工の新技術

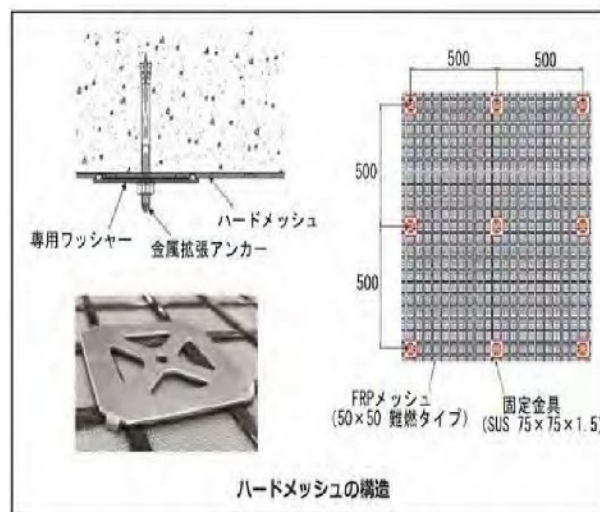
従来の補修工法よりも安全性・経済性・施工性を向上させることを目的とした技術である。

従来の補修工法から難燃性炭素繊維製グリッドとガラスメッシュを一体化したネット系のはく落対策工法に変えることにより、以下の効果が期待される。

- ・はく落対策が必要な箇所に張り巡らせることで、万一のはく落にも完全に対応できるため、安全性の向上が図れる。
- ・日当たり施工量が大きく、作業工程に要する時間が少なくなったため、施工性および経済性の向上、工程の短縮が図れる。

### 【主な技術事例】

#### 1) トンネルはく落対策工「ハードメッシュ」( KT-190006-A )



出典：NETIS 新技術情報提供システム

## 2) 超薄膜スケルトンはく落防災コーティング (CG-120025-VR)

スケルトン防災コーティングの透明度

塗布前 → ガラス繊維織物シート貼付け → 塗布後

スケルトン防災コーティング工法一覧

| 工法名                     | コーティング塗布量 (L/m <sup>2</sup> ) |       |     |
|-------------------------|-------------------------------|-------|-----|
|                         | ベース                           | ファイナル | 合計  |
| 超薄膜スケルトン<br>はく落防災コーティング | 0.5                           | 0.2   | 0.7 |
| 薄膜スケルトン<br>はく落防災コーティング  | 0.8                           | 0.2   | 1.0 |
| スケルトン<br>クリアーコーティング     |                               | 0.5   | 0.5 |

**超薄膜・薄膜スケルトンはく落防災コーティング**

②ファイナル【コーティング】  
コーティング

①ベース  
ガラス繊維織物シート  
コーティング

下地調整【高圧洗浄またはサンダーケレン】

素地

**スケルトンクリアーコーティング**

①ファイナル【コーティング】

下地調整【高圧洗浄またはサンダーケレン】

素地

※シートを必要としない工法です

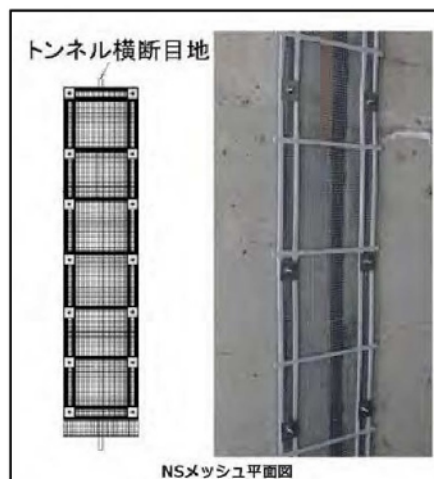
出典：超薄膜スケルトンはく落防災コーティング (CG-120025-VR) 商品カタログ

### ■漏水対策工の新技術

従来の補修工法よりも安全性・経済性・施工性を向上させることを目的とした技術です。導水シートの設置はアンカー固定による簡単な施工であり、コンクリートのはつり工やエポキシ樹脂等による外装が不要となるため、施工性の向上及び工程の短縮等が期待できる。

#### 【主な技術事例】

##### 1) NS メッシュ工法 (SK-170009-A)



出典：NETTS 新技術情報提供システム



## 2) アーチ・ドレン工法 ( KK-120043-VE )

施工ジョイント、コンクリート壁面のクラック箇所などからの漏水を処理する難燃性・耐衝撃性プラスチック樋。

**特徴**

- 確実な止水
- 抜群の施工性
- 衝撃に強く軽い
- 豊富なTYPEによる漏水対策
- 燃えにくい(難燃材)

コーナー部 JIS規格品規格 (K0200)  
 フレート部 JIS規格品規格 (K04-V-0200)  
 Yellow card (No. E56107)  
 鉄線単面材料密着(難燃性)付合紙

**用途** トンネル/地下構造物/建設物施工ジョイント etc  
**色** グレイ/透明  
**TYPE** 標準/耐熱/変形/鉄道 etc

| 標準寸法   |        |       |      |
|--------|--------|-------|------|
| 型式     | 雨水樋(山) | 総幅(W) | 定尺   |
| AC021  | 210    | 350   | 3.0m |
| AC030  | 300    | 440   |      |
| AC046  | 460    | 600   |      |
| AC039H | 360    | 1100  | 7.0m |

※その他の規格品も用意しております。詳しくは下記ページをご覧ください。

**標準TYPE**

**施工手順**

1. 樋道清掃  
水垢、油膜等をきれいに取り除く。
2. アンカー穴開孔  
樋取付面に指定された位置に開孔する。
3. アンカー打設  
樋上先開孔から順次打設する。
4. ナット打付  
樋が壁面に設置するまで十分に締め付ける。
5. 仕上げ

出典：アーチ・ドレン (KK-120043-E) 商品カタログ

### ■ ひび割れ注入工の新技術

覆工面のひび割れに対する注入に関して、従来の注入工法より充填率を向上させることを目的とした技術である。

透明なシールテープを用いることにより、注入材の充填状況が確認でき、手動式低圧注入工法を採用することで充填状況を確認しながら最適な圧力で注入が可能となり、施工品質の向上等が期待できる。

#### 【主な技術事例】

##### 1) ひび割れへのシールテープ「せこたん」を用いた手動式低圧注入工法 ( TH-200001-A )

シールテープ      注入ガン      注入材カートリッジ

注入時：注入材の注入状況が視認できない。  
 注入後：シール材撤去に電動工具が必要で手間がかかる。

【従来技術】  
 注入器・庫金  
 不透明なシール材で目止め


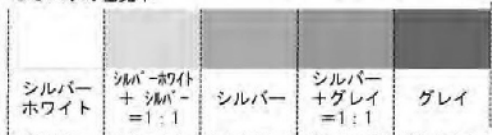
【新技術】  
 注入ガン  
 透明なシールテープで目止め  
 ひび割れへの充填状況

注入時：注入材の注入状況が視認できる。  
 充填状況を確認しながら手動で注入。  
 注入後：シール材撤去はアブを削がすだけなので容易である。

従来技術と新技術の比較

出典：NETIS 新技術情報提供システム

## 2) CS-21 ひび割れ補修セット (CG-110003-VE)

|  |                        |  |                       |     |
|--|------------------------|--|-----------------------|-----|
| <b>* 製品概要</b>  |                        |  |                       |     |
| <b>CS-21クリアー</b>   | <b>CSパテ</b>            | <b>* 荷姿</b>  |                       |     |
| 外 観：無色透明・液体  | 外 観：灰色ペースト状            |  |                       |     |
| 主 成 分：けい酸ナトリウム   | 主 成 分：炭酸カルシウム          |  |                       |     |
| 比 重：1.05~1.09  | 二酸化けい素                 |  |                       |     |
| p H 値：11.3~12.3  | けい酸リチウム                |  |                       |     |
| 容 量：120g   | 比 重：1.90以上             |  |                       |     |
|  | p H 値：10.5以上           |  |                       |     |
|  | 容 量：100g               |  |                       |     |
| <b>CSパテの色見本</b>  |                        |  |                       |     |
|                 |                        |  |                       |     |
| シルバー<br>ホワイト   | シルバー<br>+ シルバー<br>=1:1 | シルバー   | シルバー<br>+ グレイ<br>=1:1 | グレイ |
| ※諸条件により表示される色と実際の色が異なる場合がありますので、目安としてお考え下さい。   |                        |  |                       |     |
| <b>* 用 途</b> ： 注入工法対象外のひび割れ補修（幅0.2mm程度以下/挙動小/非進行性/漏水なし）<br>ひび割れ注入時のシール材（従来工法でのシール材撤去の工程を省略できる）など |                        |  |                       |     |
| <b>* 施工数量</b> ： 幅0.2mmのひび割れの場合、1セットあたり約10m   |                        |  |                       |     |

出典：CS-21 シリーズ製品・工法概要商品カタログ

### 3. 計画期間

5年に1回の定期点検サイクルを踏まえ、点検間隔が明らかとなるよう計画期間は10年とする。なお、点検結果等を踏まえ、毎年、計画を更新する。

### 4. 対策の優先順位の考え方

点検結果に基づき、効率的な維持及び修繕が図られるよう必要な措置を講ずる。なお、対策の優先順位は、トンネルの健全性の他、第三者への影響度や路線の重要度などを総合的に勘案して判断する。

### 5. 施設の状態・対策内容・実施時期・対策費用（別添 点検計画・修繕計画）

韮崎市で管理するトンネル3箇所のうち、平成30年度に3箇所の点検を実施し、その結果は、判定区分Ⅲが3箇所となっている。

また、トンネルにおける修繕計画は、別添のとおり、補修等の措置を予定している。

メンテナンスサイクルを継続的に回すことで、トンネルを長期間にわたって健全な状態に保つことが可能となる。

( 1 ) 平成 3 0 年の診断結果と今後の修繕計画

対策は、点検・診断結果に基づき各トンネルの状態等を十分に把握し、対策範囲・規模を対策の目的を満足する範囲で経済性等を考慮し決定する。

| トンネル名 | 建設年次 |      | 年齢 | 診断結果<br>判定区分 | 修繕計画 |    |    |    |    |
|-------|------|------|----|--------------|------|----|----|----|----|
|       | 和暦   | 西暦   |    |              | R4   | R5 | R6 | R7 | R8 |
| 新府隧道  | S42  | 1967 | 56 | Ⅲ            | ○    |    |    |    |    |
| 穴山隧道  | S33  | 1958 | 65 | Ⅲ            | ○    |    |    |    |    |
| 大穴隧道  | S58  | 1983 | 40 | Ⅲ            | ○    |    |    |    |    |

表- 3 . 診断結果に対する修繕計画

※上記修繕計画には、日常巡視等による監視措置としたものは含まない。

※対策費用については、今後掲載予定。

※修繕・対策が複数年度にまたがる場合は初年度にカウントしている。

( 2 ) 判定区分Ⅲのトンネル状況

■新府隧道 ( 写真-3 . 左 : 全景 右 : コンクリートのうき )



■穴山隧道 ( 写真-4 . 左 : 全景 右 : コンクリートのうき )



■大穴隧道 (写真-5. 左: 全景 右: クラック応急補修)



## 7. コスト縮減効果の算定

ここでは、これまでの点検結果を踏まえて、事後保全型管理で対応する場合と予防保全型管理で対応する場合とでのコスト縮減効果を算定する。

トンネル補修や定期点検業務等に必要な費用として、事後保全型管理での補修を実施する場合、今後 100 年間では約 6 億円程度必要になる。(点検・修繕費用)

一方で、予防保全型管理での補修を実施する場合、今後 100 年間では約 4 億円が必要(点検・修繕費用)になるという試算結果となった。

上記試算結果を比較すると、予防保全型管理による適切な維持管理を行うことで、100 年間の試算で事後保全型管理に比べて、約 2 億円(約 34%)のコスト縮減が見込まれる。