

公表用

# 会津若松市 トンネル長寿命化修繕計画



芦ノ牧トンネル



鵜ノ浦トンネル



闇川ロックシェッド

令和 7 年 12 月改定

会津若松市 建設部 道路課

## 目 次

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. トンネル長寿命化修繕計画策定の背景と目的 ..... | 1  |
| 1.1. トンネル長寿命化修繕計画の背景 .....    | 1  |
| 1.2. トンネル長寿命化修繕計画策定の目的 .....  | 1  |
| 1.3. 維持管理の方針 .....            | 1  |
| 2. 会津若松市が管理するトンネルの概要 .....    | 2  |
| 3. 会津若松市の取り組み .....           | 6  |
| 4. トンネルの健全度の判定・診断 .....       | 7  |
| 4.1. 対象範囲 .....               | 7  |
| 4.2. 定期点検の方法 .....            | 9  |
| 4.3. 点検結果の記録 .....            | 10 |
| 5. 定期点検の結果 .....              | 13 |
| 6. 長寿命化修繕計画 .....             | 17 |
| 6.1. 維持管理の考え方 .....           | 17 |
| 6.2. 長寿命化修繕計画の内容 .....        | 18 |
| 7. 事業計画の策定 .....              | 21 |
| 7.1. 保全計画の策定 .....            | 21 |
| 7.2. 事業費の策定 .....             | 21 |
| 8. 中長期計画の策定 .....             | 24 |
| 8.1. 修繕方法に関する留意事項 .....       | 24 |
| 8.2. 修繕計画策定に関する留意事項 .....     | 24 |

## 1. トンネル長寿命化修繕計画策定の背景と目的

### 1.1. トンネル長寿命化修繕計画の背景

道路は、市民生活を支える基礎となる社会資本であり、全国に張り巡らされています。急峻な地形が多い日本国内には、現在使用されている道路トンネルは約1万箇所にのぼります。これらの道路トンネルのうち、約 20%が建設後 50 年を超えていることから、今後もトンネルの老朽化が進み、補修が必要なトンネルは増えていくと予測されています。

会津若松市でも、将来にわたり、限られた財源の中でトンネルの機能を維持するために、計画的にトンネルの管理・補修を進めていくことが重要です。

以上のような背景により、令和 2 年度から、定期的に市民が生活道路として安心して利用頂けるよう「トンネル長寿命化修繕計画」を策定します。

### 1.2. トンネル長寿命化修繕計画策定の目的

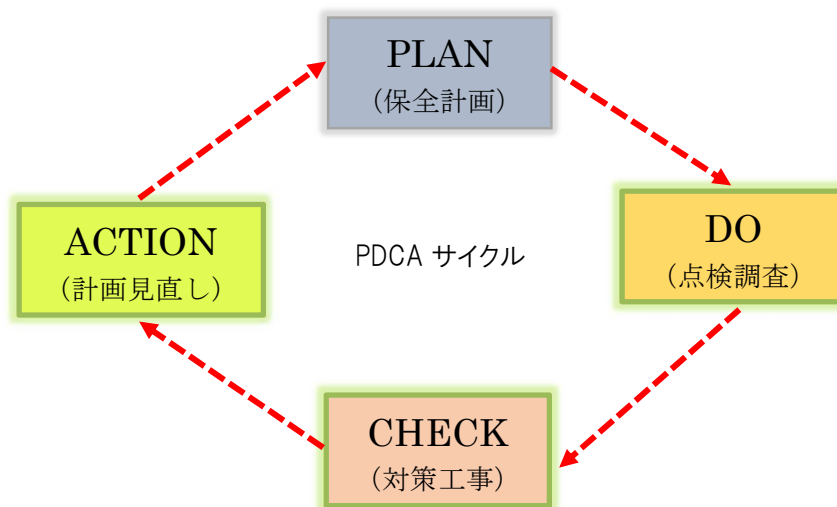
トンネル長寿命化修繕計画は、以下を目的として策定します。

- 1) 国土交通省道路局「道路トンネル定期点検要領」により計画的な点検・診断の実施。
- 2) 修繕計画に基づいた対策を適切な時期に効率的・効果的に実施。
- 3) 予防保全型の維持管理を実施。

### 1.3. 維持管理の方針

「悪くなったら修繕する」事後保全型ではなく、「悪くなる前に補修する」予防保全型の維持管理を行い、毎年の維持管理コストの平準化と大規模な補修工事の回避を目指します。

日常点検・定期点検(5年毎)を行い、必要な補修工事を計画的に実施して、安全に通行できる状態を確保できるようにします。また、予防保全型の維持管理で重要となる「P:保全計画→D:点検調査→C:対策工事→A:保全計画見直し」のサイクルが長期にわたって有効に稼働するよう策定し、維持管理に関する活動情報を公表します。



## 2. 会津若松市が管理するトンネルの概要

表 2.1 会津若松市管理トンネル一覧表

| 道路種別   | 名称        | 路線名   | 所在地             | 形式                   | 延長<br>(m) | 全幅<br>(m) | 幅員        |           |            | 経過年数 |
|--------|-----------|-------|-----------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------|
|        |           |       |                 |                      |           |           | 車道<br>(m) | 路肩<br>(m) | 建設年        |      |
| 幹線 2 級 | 芦ノ牧トンネル   | 幹Ⅱ-16 | 大戸町大字<br>芦ノ牧字居平 | 盛土トン<br>ネル工法         | 65.3      | 4.2       | 3.0       | 1.2       | 昭和<br>44 年 | 55 年 |
| 幹線 2 級 | 鵜ノ浦トンネル   | 幹Ⅱ-19 | 湊町大字<br>共和字館山丙  | 在来工法                 | 179.0     | 6.5       | 5.0       | 1.5       | 昭和<br>57 年 | 42 年 |
| 幹線 2 級 | 闇川ロックシェッド | 幹Ⅱ-15 | 大戸町大字<br>高川字田端  | 鋼製門形<br>式ロック<br>シェッド | 24.0      | 4.5       | 3.0       | 1.5       | 昭和<br>48 年 | 51 年 |
| 計      |           |       |                 |                      | 268.3     |           |           |           |            |      |



図 2.1 位置図

(1) 芦ノ牧トンネル

|         |                 |     |           |
|---------|-----------------|-----|-----------|
| 施 設 名   | 芦ノ牧トンネル         |     |           |
| 路 線 名   | 市道幹Ⅱ-16号線       |     |           |
| 所 在 地   | 会津若松市大戸大字芦ノ牧地内  |     |           |
| 延 長     | 65.3m           | 幅 員 | 3.0(4.2)m |
| 建 設 年 次 | 昭和 44 年(1969 年) | 高 さ | 4.5m      |
| 工 法     | 盛土トンネル(内巻補強)    |     |           |

起点側坑口



終点側坑口



位置図



(2) 鵜ノ浦トンネル

|         |                 |     |           |
|---------|-----------------|-----|-----------|
| 施 設 名   | 鵜ノ浦トンネル         |     |           |
| 路 線 名   | 市道幹Ⅱ-19号線       |     |           |
| 所 在 地   | 会津若松市湊町大字共和地内   |     |           |
| 延 長     | 179.0m          | 幅 員 | 6.0(6.5)m |
| 建 設 年 次 | 昭和 57 年(1982 年) | 高 さ | 4.5m      |
| 工 法     | 在来工法            |     |           |

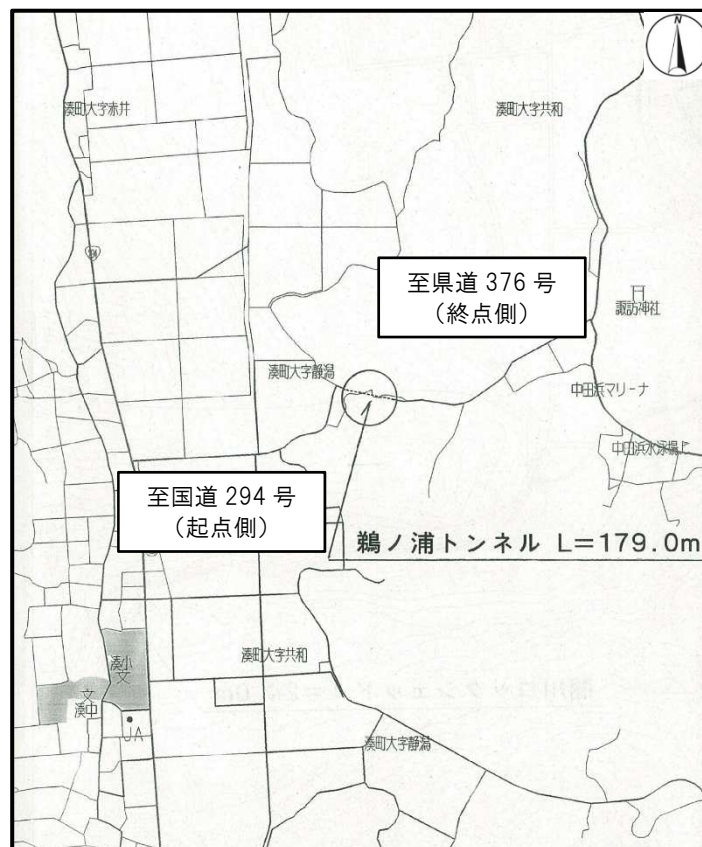
起点側坑口



終点側坑口



位置図



(3) 闇川ロックシェッド

|         |                 |     |           |
|---------|-----------------|-----|-----------|
| 施 設 名   | 闇川ロックシェッド       |     |           |
| 路 線 名   | 市道幹Ⅱ-15 号線      |     |           |
| 所 在 地   | 会津若松市大戸大字高川地内   |     |           |
| 延 長     | 24.0m           | 幅 員 | 4.0(4.5)m |
| 建 設 年 次 | 昭和 48 年(1973 年) | 高 さ | 4.5m      |
| 工 法     | 鋼製ロックシェッド       |     |           |

起点側坑口



終点側坑口



位置図



### 3. 会津若松市の取り組み

トンネル・シェッドの定期点検は、国土交通省で策定された「道路トンネル定期点検要領」と「シェッド、大型カルバート等定期点検要領」に基づいて、表 3.1 に示す頻度で実施しています。

定期点検は、道路法により義務付けられており、会津若松市では 5 年に 1 回点検を実施し、その結果に基づいて健全度判定を含むトンネル・シェッドの診断を行うこととしています。

平成 26 年度の初回点検では、近接目視点検のほか、走行型画像計測車によりトンネル覆工壁面の画像撮影を行い、帯画像の変状展開図を用いて道路パトロールなどの日常点検や定期点検時の効率化を図っています。また、2 回目の定期点検は平成 31 年度、3 回目の点検は令和 6 年度に実施しています。

表 3.1 トンネル点検実績一覧表

| 名称 / 年度       | H26 |  | H31/R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 | R10 | R11 |
|---------------|-----|--|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 芦ノ牧トンネル       | ●   |  | ●      |    |    |    |    | ●  |    |    |    |     | ○   |
| 鵜ノ浦トンネル       | ●   |  | ●      |    |    |    |    | ●  |    |    |    |     | ○   |
| 闇川<br>ロックシェッド | ●   |  | ●      |    |    |    |    | ●  |    |    |    |     | ○   |

●……定期点検実施済み    ○……定期点検予定



写真 3.2 トンネル定期点検の様子



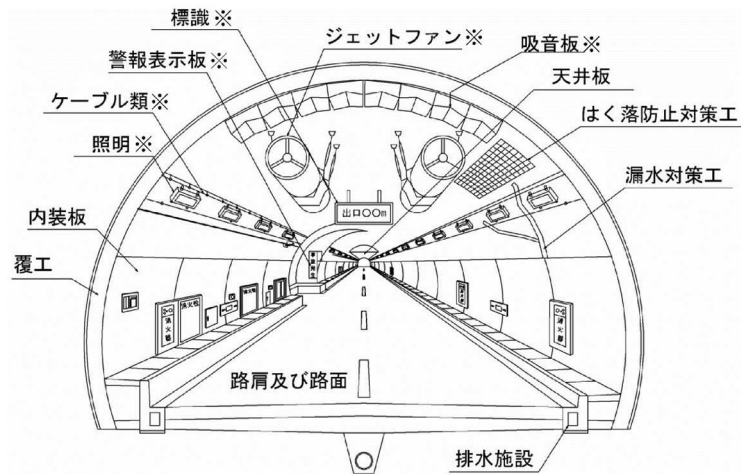
写真 3.3 走行型画像計測車による壁面撮影の様子

## 4. トンネルの健全度の判定・診断

### 4.1. 対象範囲

#### (1) トンネル

一般に道路トンネルは「トンネル本体工」と「附属物」で構成されていて下記に示す施設で構成されています。



※トンネル内附属物は取付状態の確認を行う。



写真 4.1 トンネルの点検対象箇所

- ① トンネル本体工 覆工、坑門、内装板、天井板、路肩、路面、排水施設及び補修・補強材  
※上記の内、覆工、坑門、路肩、路面、排水施設は各々トンネルに共通する施設です。
- ② 附属物：附属施設（照明施設、非常用施設、換気施設）、標識、情報板、吸音板等、トンネル内や坑門付近に設置されるものの総称です。

一般にシェッドは、下記に示す「頂版」、「主梁」、「横梁」、「下部構造」、「支承」の部材で構成されています。

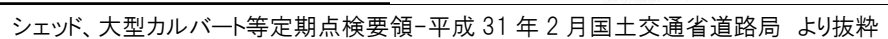


図 4.1 鋼製ロックシェッドの部位・部材図

## 4.2. 定期点検の方法

点検方法は、近接目視点検を基本とし、適宜、打音検査、触診を行います。

### ① 近接目視点検

トンネルの覆工・坑門とシェッドの頂版、主梁、横梁、柱、支承等の上部は、高所作業車を用いて点検箇所へ近接して観察し、場合によりクラックスケール等を使い、変状を点検表に記録します。また、路面・排水施設、下部構造は、徒歩で点検箇所を目視観察し変状を記録します。

### ② 打音検査

目視点検により確認された変状箇所周辺のコンクリート表面や、道路附属物の取付け金具類について点検ハンマーで打診し、うき・はく離箇所や金具の緩み箇所等の変状を点検表に記録します。この際、変状が確認された場合は、可能な範囲で叩き落しや締直し等の措置を行い記録します。

### ③ 触診

道路附属物のがたつき、取付け金具等の損傷や緩み、鋼構造部材の腐食・損傷等の状況を把握するために、点検対象物に直接触れ、異常の有無を点検表に記録します。



写真 4.2 高所作業車による点検



写真 4.3 徒歩による点検



写真 4.4 打音検査

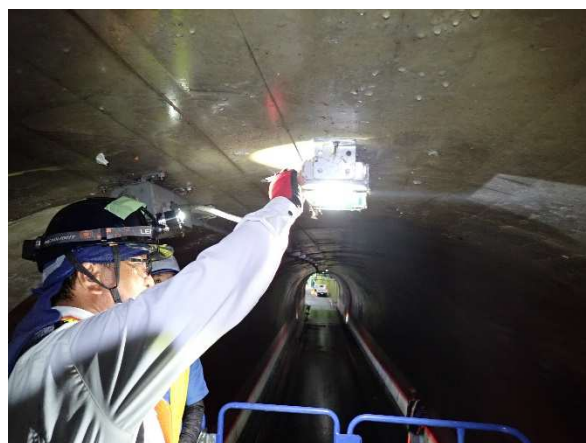


写真 4.5 触診



写真 4.6 接合部の打音検査



写真 4.7 鋼部材の触診

#### 4.3. 点検結果の記録

##### (1) 道路トンネル

点検要領は、平成 31 年 2 月に国土交通省道路局で制定された「道路トンネル定期点検要領」から令和6年3月に一部改訂され、あらたな点検要領が策定されています。

トンネル本体工の変状等は、健全度の診断を行って外力、材質劣化、漏水に区分する。その内、外力に起因する変状は、覆工スパン毎、材質劣化、漏水に起因する変状は、変状毎に健全度を診断します。また、応急対策と本対策の必要性およびその緊急性を判定します。

表 4.1 変状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。

道路トンネル定期点検要領-平成 31 年 2 月国土交通省道路局 より抜粋

表 4.2 健全度の判定区分

| 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、早期に措置を講ずることが望ましい状態      |
| 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、または生じ可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態 |

道路トンネル定期点検要領-平成 31 年 2 月国土交通省道路局 より抜粋

判定区分のⅠ～Ⅳに分類する場合の措置の基本的な考え方は以下のとおりです。

Ⅰ：監視や対策を行う必要のない状態をいう

Ⅱ：状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態をいう

Ⅲ：早期に監視や対策を行う必要がある状態をいう

Ⅳ：緊急に対策を行う必要がある状態をいう

附属物等の判定は、点検員が現地で判定区分を用いて評価します。

附属物等の取付け状態に対する異常判定区分を表 4.3 に示します。

表 4.3 附属物等の取付け状態に対する異常判定区分

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

道路トンネル定期点検要領-平成 31 年 2 月国土交通省道路局 より抜粋

## (2) ロックシェッド

ロックシェッドの変状等は、「部材単位」及び「シェッド毎」の健全度の診断を行います。応急対策と本対策の必要性およびその緊急性を判定します。変状の種類を表 4.4、部材の区分を表 4.5、ロックシェッドの判定区分を表 4.6、対象部材と変状の種類を表 4.7 に示す。

表 4.4 変状の種類

| 部材       | 変状の種類              |
|----------|--------------------|
| 鋼部材      | 腐食、亀裂、破断、その他       |
| コンクリート部材 | ひびわれ、その他           |
| 支承部      | 支承の機能障害、その他        |
| 継手       | 継手の機能障害、吸い出し、その他   |
| その他      | 附属物の変状、洗掘、不同沈下、その他 |

シェッド、大型カルバート等定期点検要領-平成 31 年 2 月国土交通省道路局 より抜粋

表 4.5 部材の区分

| 上部構造 |    |    |     | 下部構造 |      | 支承部 | その他 |
|------|----|----|-----|------|------|-----|-----|
| 主梁   | 横梁 | 頂版 | 壁・柱 | 受台   | 谷側基礎 |     |     |

シェッド、大型カルバート等定期点検要領-国土交通省道路局 より抜粋

表 4.6 判定区分

| 区分  |        | 定義                                           |
|-----|--------|----------------------------------------------|
| 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。 |

シェッド、大型カルバート等定期点検要領-平成 31 年 2 月国土交通省道路局 より抜粋

表 4.7 対象部材と変状の種類

| 部位・部材区分     |                              |     | 対象とする項目（変状の種類）        |                                         |                   |
|-------------|------------------------------|-----|-----------------------|-----------------------------------------|-------------------|
|             |                              |     | 鋼                     | コンクリート                                  | その他               |
| カルバート<br>本体 | 頂版                           |     | 腐食<br>亀裂<br>破断<br>その他 | ひびわれ<br>うき<br>剥離・鋼材露出<br>漏水・遊離石灰<br>その他 |                   |
|             | 側壁（隔壁）                       |     |                       |                                         |                   |
|             | 底版                           |     |                       |                                         |                   |
|             | フーチング・ストラット                  |     |                       |                                         |                   |
|             | 基礎                           |     |                       |                                         | 洗掘、不同沈下           |
|             | その他                          |     |                       |                                         |                   |
| 継手          | 目地部、遊間部                      |     |                       | ゴムなどの劣化<br>継手の機能障害<br>吸い出し              |                   |
|             | プレキャスト                       | 接合部 |                       |                                         |                   |
|             |                              | 連結部 |                       |                                         |                   |
|             | その他                          |     |                       |                                         |                   |
| ウィング        |                              |     |                       |                                         |                   |
| その他         | 路上<br>（内空道路・上部道路）            |     |                       | 段差<br>ひびわれ                              |                   |
|             | 附属物等<br>（排水工・防護柵・標識・照明等・その他） |     |                       |                                         | 附属物の変状<br>取付状態の異常 |

※灰色ハッチは付録 1 の 2.（7）付表 1-1 部材区分の例や付表 1-2、付表 1-3 変状の種類例で、その他に区分されているものを示す。

シェッド、大型カルバート等定期点検要領-平成 31 年 2 月国土交通省道路局 より抜粋

## 5. 定期点検の結果

### (1)平成 31 年度・令和 6 年度の定期点検結果

| 構造物名      | 平成 31 年度健全度評価 | 令和 6 年度健全度評価 |
|-----------|---------------|--------------|
| 芦ノ牧トンネル   | 健全度判定 II      | 健全度判定 II     |
| 鵜ノ浦トンネル   | 健全度判定 II      | 健全度判定 II     |
| 閤川ロックシェッド | 健全度判定 II      | 健全度判定 II     |

※ 平成 26 年度定期点検は旧基準で判定しており、国土交通省道路局平成 31 年 2 月定期点検要領判定の方法と異なるため記載しない。

### (2)平成31年度点検結果と令和 6 年度定期点検結果

| 構造物名        | 点検<br>年次 | 施設ごとの<br>健全性 | トンネル本体工                  |     |    |               |     |    |               |     |    | 附属物             |    |
|-------------|----------|--------------|--------------------------|-----|----|---------------|-----|----|---------------|-----|----|-----------------|----|
|             |          |              | うき・剥離・ひび割れ・<br>濁音(単位・箇所) |     |    | 漏水<br>(単位・箇所) |     |    | 外力<br>(単位・箇所) |     |    | 取付状態<br>(単位・箇所) |    |
|             |          |              | II                       | III | IV | II            | III | IV | II            | III | IV | ○               | ×  |
| 芦ノ牧<br>トンネル | H31      | II           | 8                        | 0   | 0  | 0             | 0   | 0  | 0             | 0   | 0  | 0               | 0  |
|             | R6       | II           | 12                       | 0   | 0  | 0             | 0   | 0  | 0             | 0   | 0  | 0               | 0  |
| 鵜ノ浦<br>トンネル | H31      | II           | 14                       | 0   | 0  | 12            | 0   | 0  | 13            | 0   | 0  | 1               | 20 |
|             | R6       | II           | 26                       | 0   | 0  | 12            | 0   | 0  | 14            | 0   | 0  | 0               | 39 |

※国土交通省道路局平成 31 年 2 月定期点検要領判定基準に基づき算出

| 構造物名      | 点検年次 | 施設ごとの健全性 | スノーシェッド/ロックシェッド |    |    |     |      |       |     |     |
|-----------|------|----------|-----------------|----|----|-----|------|-------|-----|-----|
|           |      |          | 上部構造            |    |    |     | 下部構造 |       | 支承部 | その他 |
|           |      |          | 頂版              | 主梁 | 横梁 | 壁・柱 | 受け台  | 底版・基礎 |     |     |
| 閤川ロックシェッド | H31  | Ⅱ        | I               | Ⅱ  | Ⅱ  | Ⅱ   | I    | I     | I   | I   |
|           | R6   | Ⅱ        | I               | Ⅱ  | Ⅱ  | Ⅱ   | Ⅱ    | I     | I   | I   |

※国土交通省道路局平成 31 年 2 月定期点検要領判定基準に基づき算出

今回の定期点検での健全性診断の結果、トンネルは、予防保全段階の判定区分Ⅱとなりました。

措置の考え方は、状況に応じて監視や対策を行うことが望ましい状態に該当します。特に鵜ノ浦トンネルは、アーチ・クラウン部と路面にほぼ全線にわたり縦断方向のひび割れが発生しており、トンネル背面地山からの応力(上載荷重)の作用が想定されるため、定期的な監視を行う必要があります。

閤川ロックシェッドは、健全性診断の結果、予防保全段階の判定区分Ⅱとなりました。措置の考え方は、状況に応じて監視や対策を行うことが望ましい状態に該当します。鋼材の腐食や基礎部の浮き等が発生していることから、定期的な監視を行う必要があります。

なお、各施設の変状の状況について表 5.1～表 5.3 にまとめて示します。

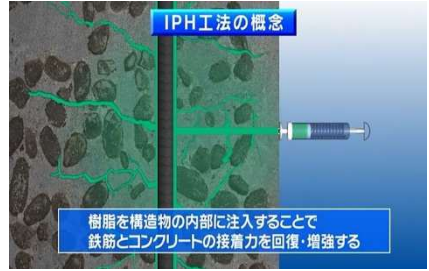
表 5.1 芦ノ牧トンネルの変状・発生要因と調査方法・対策工

| 番号 | 変状区分<br>変状の種類      | 健全度 | 変状・発生要因                                                                                                                                                                                                                                        | 調査方法・対策工                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 材質劣化<br>うき         | Ⅱ   | <p>S5、S6 天端付近の目地部や両側坑門部にうきが見られました。その要因は、コンクリートの材質劣化によるもの又は施工時のコンクリート材質の偏りによるものと推測されます。</p>                                                                    | <p>・ 当て板工<br/>はく落防止を目的とする。繊維シート系、形鋼系、鋼板系、FRP 版系などがあります。</p> <p>・ はつり落とし工<br/>電動ピック、ディスクサンダー等を用いて覆工コンクリート表面の劣化部分及び補修材の劣化部分を除去します。</p>  |
| 2  | 材質劣化<br>鋼材腐食       | I～Ⅱ | <p>S1～S7、S9～S12 の側壁部にコンクリート片がはく離して、鋼材腐食（鉄筋露出）が見られました。軽微なものがほとんどですが、S9 の右側壁部は0.5m×0.05m 程度の大きさの鋼材腐食が見られました。施工時、鉄筋に対してコンクリートの被りが薄い場合このような変状が見られることがあります。</p>  | <p>・ 防錆・防はく離スプレー<br/>変状が小規模の場合はエポキシ樹脂を含む防錆・防はく離スプレーを使用します。</p> <p>・ 当て板工<br/>はく落防止を目的とします。繊維シート系、形鋼系、鋼板系、FRP 版系などがあります。</p>         |
| 3  | 材質劣化<br>うき<br>背面空洞 | Ⅱ   | <p>S10 右側壁部に 1.6m×4.2m の打音異常（うき）が確認しました。打音が鈍い濁音のため、内部に空洞がある可能性があります。これは内巻を増設した際にできたコンクリート間の隙間であると推測されます。</p>                                                | <p>・ 背面空洞調査<br/>覆工の巻厚や背面空洞の状況を調査し、変状対策の推定及び対策工設計などに必要な資料を得ることを目的としています。非破壊検査として地中レーダー法が挙げられます。</p>                                  |

表 5.2 鵜ノ浦トンネルの変状・発生要因と調査方法・対策工

| 番号 | 変状区分<br>変状の種類      | 健全<br>度 | 変状・発生要因                                                                                                                                                                                                                                | 調査方法・対策工                                                                                                                                                     |
|----|--------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 材質劣化<br>うき<br>背面空洞 | Ⅱ       | <p>S2 右アーチ部に 2.1m×0.9m の打音異常（うき）が確認されました。打音が鈍い濁音のため、内部に空洞がある可能性があります。トンネル施工時のコンクリート充填不足による巻厚不足が考えられます。</p>                                            | <p>・背面空洞調査<br/>覆工の巻厚や背面空洞の状況を調査することを目的としています。非破壊検査として地中レーダー法が挙げられます。</p>  |
| 2  | 外力<br>ひび割れ         | Ⅱ       | <p>ひび割れは、S2～S7、S9～S11、S13～15に見られ、縦横断方向に発生していることから、外力により発生していることが推測されます。<br/>ひび割れ幅は、最大で 1.0mm 程度のため、トンネルの機能に支障を生じる大きさではありません。また、進行性も確認されませんでした。</p>  | <p>・ひび割れ幅調査<br/>亀裂変位計測機器を用いて開口幅を一定期間毎に調査します。</p>                        |
| 3  | 漏水<br>(滴水)         | Ⅱ       | <p>漏水は S3、S6、S7、S11 のアーチや側壁部に見られました。特に、S11 の右アーチ部には滴水の漏水が見られるため、路面に滞水するおそれや冬期間においてつららが発生するおそれがあります。</p>                                             | <p>・導水工<br/>覆工コンクリートより漏水している箇所に用いられ、FRP 系や導水ゴムを使用する工法などがあります。</p>       |

表 5. 3 閤川ロックシェッドの変状・発生要因と調査方法・対策工

| 番号 | 変状区分<br>変状の種類 | 健全<br>度 | 変状・発生要因                                                                                                                                                                                                 | 調査方法・対策工                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 腐食            | Ⅱ       | <p>健全度の判定区分「Ⅱ」に判定されました。主梁、横梁、柱に鋼材の腐食が生じており、板厚減少、断面欠損が見られます。また、柱下部の腐食は、融雪剤(塩化カルシウム)の付着や雨水の滞水や有機物の堆積が影響していると考えられます。</p>  | <p>・当て板工法<br/>腐食による欠損箇所や板厚減少の局所的な損傷には当て板工法が用いられます。また、部材全体に損傷が及ぶ場合には、部材交換となります。</p>                          |
| 2  | うき、・離         | Ⅱ       | <p>谷側S1 受台コンクリートにうき、・離が見られ亀裂が生じています。融雪剤や雨水等がコンクリート内部に侵入し、経年劣化により発生した変状と考えられます。</p>                                   | <p>・樹脂注入工法<br/>流動性の高い樹脂を充填、躯体損傷部を一体化して開口部を補修します。接合樹脂が充填された空隙では、躯体損傷部が一体化し接合することにより、構造耐力を回復することができます。</p>  |
| 3  | 変形            | Ⅱ       | <p>プレス部・主梁に車両等の衝突から生じた変形が見られました。</p>                                                                                 | <p>・部材交換<br/>荷重や載荷重による変形では、補強材を用いて補強しますが、衝突による変形の場合、耐荷性に問題が生じる場合があるため、部材を交換することが望ましいと考えられます。</p>                                                                                               |

## 6. 長寿命化修繕計画

長寿命化修繕対策は、路線の重要度、交通量、迂回路、緊急度や健全度等を基に総合的に順位付けを行って、計画的な補修・修繕により、本来の機能や健全度の向上を図り、安全に利用できるようにします。

### 6.1. 維持管理の考え方

会津若松市の道路トンネルの維持管理は、図 6.1 メンテナンスサイクルの基本に基づいて行っています。

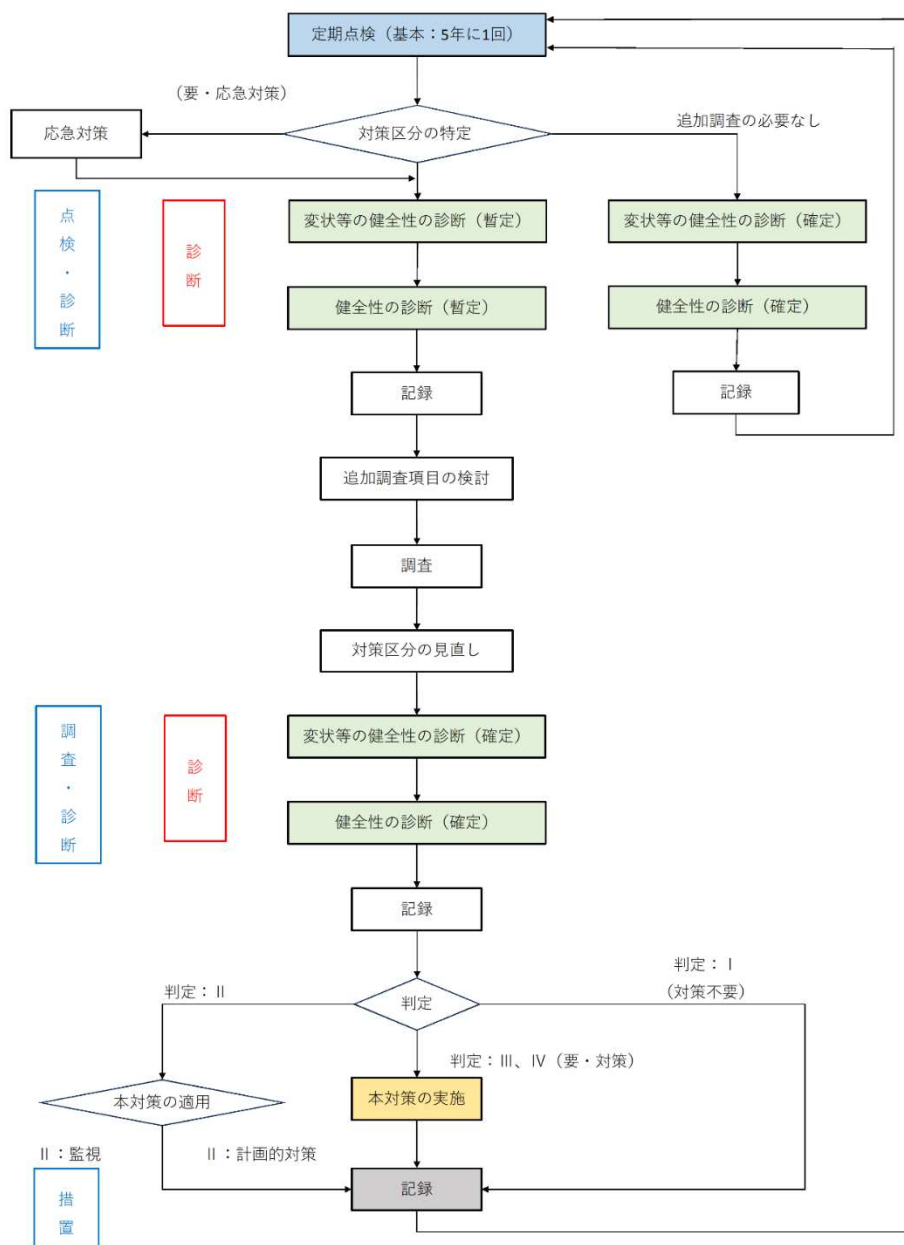


図 6.1 道路トンネルのメンテナンスサイクルの基本フロー

## 6.2. 長寿命化修繕計画の内容

### (1) 長寿命化修繕計画のマネジメント

以下のマネジメントのフローに従って行っています。

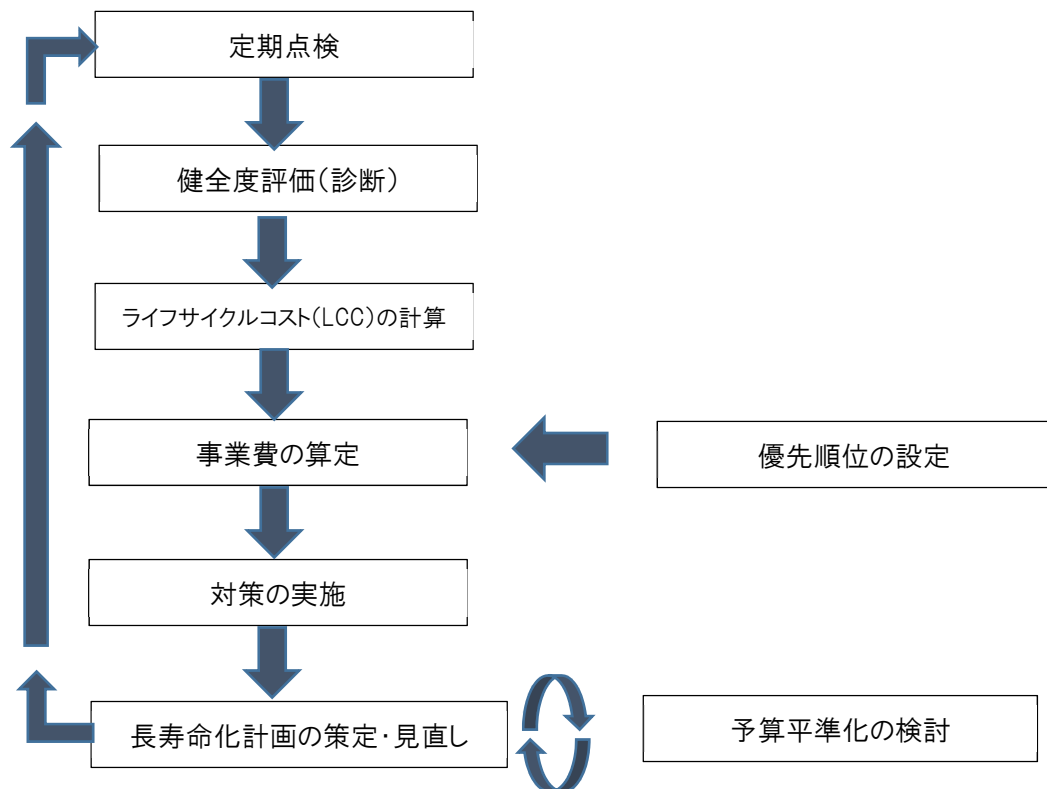


図 6.2 長寿命化修繕計画のマネジメントフロー

### (2) 費用の縮減に関する具体的な方針

- ・定期点検結果により、各施設の状況に応じた修繕を計画的に実施する。
- ・予防保全的に、日常業務において、容易に対応できる損傷は、随時、修繕していくことで、事後保全型の一度に大規模な修繕費用を抑制する。
- ・トンネルだけの計画でなく、橋梁を含めて、計画的に修繕することで、各年度の事業費が大幅に増加しないように、予算の標準化を図る。
- ・コスト縮減を図れる有効な新技術は、積極的に採用を検討する。
- ・コスト縮減目標は、令和 10 年度までに管理する施設の点検において、新技術情報提供システム(NETIS)や点検支援技術性能カタログ(案)などを参考に、新技術の活用を行い、約 50 万円のコスト縮減を目指す。

### (3)集約化、撤去に関する検討

集約化・撤去対象の検討を行った結果、山間部に位置しており、迂回路がない路線であること、隣接する迂回路を通行した場合、約 10 km(所要時間 45 分)を迂回することとなり、社会活動に影響を与えるため集約化・撤去を行うことが困難である。

周辺の状況や施設利用状況を踏まえて、再度検討を行う。

### (4) ライフサイクルコスト(LCC)の計算

トンネルは更新を考慮しない構造物であるため、寿命は永年として考え、ライフサイクルコスト(LCC) 計算による経済性評価にあたっては、道路附属物の耐用年数や通常の維持管理費等を勘案して、計画期間を 10 年としています。

トンネルライフサイクルコスト(LCC) は以下のように計算します。

$$LCC = [\text{ひび割れ・漏水等補修費用}] + [\text{設備更新費用}] + [\text{維持管理費用}]$$

補修費用:トンネル本体の各変状の対策工費用

設備更新費用:照明設備 配線電気工事

維持管理費用:点検費、照明設備電気料金

#### ① 補修費用の計算方法

- ・ トンネル本体の各変状に対する健全度評価結果(判定区分)を踏まえて施工期間や施工年度を設定します。
- ・ 各変状の対策工は、代表的工法を選定します。
- ・ 対策工の数量・費用を算定します。

#### ② 設備更新費用

- ・ トンネルの建設年度を基点とし、各設備の更新年数や更新年度を設定します。
- ・ 各設備の更新費用を算定します。
- ・ 更新が必要となる年度に更新費用を計上します。
- ・ 各設備の更新年数が経過した年度に、再度同額の更新費用を計上します。

#### ③ 維持管理費用の計算方法

- ・ 定期点検の頻度を 5 年に 1 回として、各トンネルの点検費用を計上します。
- ・ 照明設備を設置しているものについては、電気料金を計上します。

(5)優先順位の設定

トンネルの健全性の判定区分が同じ場合には、以下の条件を考慮し、重要度の高いトンネルへの対策を優先します。

表 6.1 重要度の条件

| 重要度 | 条件 1                 | 条件 2         | 条件 3       | 条件 4            | 条件 5       |
|-----|----------------------|--------------|------------|-----------------|------------|
|     | 交通量<br>(12h)         | 緊急輸送<br>道路指定 | 迂回路の<br>有無 | 利用特性            | その他の要素     |
| 高   | 10,000 台<br>以上       | 有り           | 無し         | 歩行者等<br>利用有り(多) | 補修要望<br>有り |
| 中   | 5,000～<br>10,000 台以上 | —            | —          | 歩行者等<br>利用有り(少) | —          |
| 低   | 5,000 台未満            | 無し           | 有り         | 歩行者等<br>利用無し    | 補修要望<br>無し |

5 つの条件から各トンネルの重要度を判定しました。

表 6.2 各トンネルの重要度

| 施設名           | 条件 1         | 条件 2         | 条件 3       | 条件 4 | 条件 5       | 優先順位 |
|---------------|--------------|--------------|------------|------|------------|------|
|               | 交通量<br>(12h) | 緊急輸送<br>道路指定 | 迂回路の<br>有無 | 利用特性 | その他<br>の要素 |      |
| 芦ノ牧<br>トンネル   | 低            | 低            | 低          | 中    | 低          | 3    |
| 鵜ノ浦<br>トンネル   | 低            | 低            | 低          | 高    | 低          | 2    |
| 閼川ロック<br>シェッド | 低            | 低            | 高          | 中    | 低          | 1    |

上記より、閼川ロックシェッド、鵜ノ浦トンネル、芦ノ牧トンネルの優先順位となります。

## 7. 事業計画の策定

### 7.1. 保全計画の策定

本計画では、定期点検の結果を踏まえた健全度評価に基づいて健全度が著しく低下する前に補修や補強等の適切な措置を実施する「予防保全型」の維持管理を進めることで、施設の長寿命化を図るとともに、中長期的な維持管理のトータルコストの縮減を図ります。

① トンネル本体工に係る補修・補強対策時期。

点検結果から検討した対策必要年数に基づき算定します。

② 判定区分Ⅱ（監視段階）以上を確保します。

対策工は判定区分Ⅱ（予防保全段階）を含む健全性の不良な損傷を補修対象とします。

③ 維持管理費は定期点検および照明設備の稼働に伴う電気料金の費用を計上します。

④ 各変状に対応した代表的工法の費用を算定します。

### 7.2. 事業費の策定

点検の結果を踏まえて算定します。

#### ① 芦ノ牧トンネル

本トンネルの変状は、起点坑口部の縦断方向ひび割れはコールドジョイントによるものと推定されます。また、鉄筋露出やうきの箇所が見られるが施工時の不具合によるものでトンネル本体に直ちに悪影響を及ぼすものではありません。

判定区分：Ⅱ

変状：ひび割れ、鉄筋露出

措置：継続的な監視が必要（予防保全）

#### ② 鵜ノ浦トンネル

本トンネルの変状は、漏水、ひび割れ、うきが見られました。ひび割れの特徴は、

- ・ほぼ全線にわたって、天頂部に縦断方向のひび割れが見られます。
- ・所々の天頂部の目地付近に横断方向のひび割れが見られます。
- ・左右の側壁部にほぼ等間隔の縦方向のひび割れが見られます。
- ・路面に縦断方向のひび割れがほぼ全線にわたって見られます。

トンネルにひび割れが多いものの、進行性はなくトンネルの機能に直ちに影響が及ぶものではありませんが、継続的な監視が必要です。

路面のひび割れは、盤膨れが想定されることから定期監視が望まれます。

照明器具の錆による腐食、照明ケーブルラックの欠損が見られました。特に、坑口起点側のケーブルラックが連続的に破損し、ケーブルが垂れ下がった状態であることから、大型車などによる接触や断線する可能性があるため、早期に対策を講じる必要があります。

判定区分：Ⅱ

変状：ひび割れ、漏水

措置：継続的な監視が必要（予防保全）

### ③ 闇川ロックシェッド

本ロックシェッドは、建設から 51 年を経ており、前回点検後、当て板工により二か所補修を行っています。梁の腐食による進行性断面欠損、基礎部の変状など、継続的な監視が必要です。

また、柱の基礎部や部材接続部の腐食の進行、受台コンクリートのうき・はく離（亀裂）、山側柱基礎部分の板厚減少が確認されました。

頂版上部は、サンドクッションが堆積（50～60cm）しています。また斜面上部に落石防護柵がありシェッド上部に大きな落石は確認されていません。

闇川ロックシェッドは平成 31 年度点検直後に鋼材補修を行っているものの、令和 6 年度定期点検においても劣化状況を確認するため継続的な監視が必要で、健全度評価Ⅱとなりました。

今後積雪荷重や大規模地震により大規模な損傷を受ける可能性もあります。背後斜面での谷止工等により、落石の危険性が軽減されているのであれば、背面状況、シェッドの健全性及び代替案と含めた補修費用等を総合的に判断し、本体を撤去することも検討が必要となります。

撤去工にかかる費用は高額になりますが、支柱の除去により現道の幅員を確保できるとともに、維持管理費を抑えることができます。

判定区分：Ⅱ

変状：腐食、変形、うき・はく離（亀裂）

措置：継続的な監視が必要（予防保全）

事業費は、

a.補修費用(予防保全)

- ・塗装塗り替え……………概算工事費 500 万円(闇川ロックシェッド)
- ・当て板工法……………概算工事費 300 万円(闇川ロックシェッド)
- ・部材取替……………概算工事費 400 万円(闇川ロックシェッド)
- ・漏水対策……………概算工事費 200 万円(鵜ノ浦トンネル)
- ・はく落防止……………概算工事費 900 万円(鵜ノ浦トンネル、芦ノ牧トンネル)

b.設備更新費用

- ・留め金具交換……………概算工事費 50 万円(鵜ノ浦トンネル)
- ・照明交換(LED)……………概算工事費 450 万円(鵜ノ浦トンネル)

c.維持管理費用

- ・点検費……………概算 400 万円(鵜ノ浦トンネル、芦ノ牧トンネル、闇川ロック  
シェッド)
- ・電気料金(1 年間)……………概算 50 万円(鵜ノ浦トンネル、芦ノ牧トンネル)

## 8. 中長期計画の策定

会津若松市で管理するトンネル等は、5年に1回の定期点検により健全度判定に基づき、長寿命化修繕計画を策定しますが、修繕計画の進展により必要に応じて見直しを行います。

### 8.1. 修繕方法に関する留意事項

- ① 芦ノ牧トンネルは、国道121号のバイパス工事に伴う盛土トンネルであり、その後、国道の交通量の増加等により平成6年に内巻コンクリートで補強されていますが、施工時の不具合箇所の経年劣化が想定されます。
- ② 鵜ノ浦トンネルは、在来工法であるため、NATM工法に比べ、劣化が進行する可能性があります。
- ③ 闇川ロックシェッドは、施工年次も古いことに併せて、鋼製のため、錆や腐食が懸念されます。そのため、恒久的な修繕計画に加えて落石対策を考慮したうえで撤去・新設することも検討します。

### 8.2. 修繕計画策定に関する留意事項

- ① 補修・補強対策が一時期に集中しないよう分散させ、予算の平準化(分散)を図り維持管理を進めます。
- ② 今後10年間で予防保全工事を行うこととし、大規模な補修工事の回避を目指します。
- ③ 定期的に点検を行うことにより、新たに変状等が確認された場合は、必要に応じて詳細調査を行い、効果的な対策を行うことで、トンネルの安全性を確保します。

なお、表8.1に維持管理・修繕計画を示します。

表 8.1 今後10年間の会津若松市トンネル維持管理・修繕計画

| 年次        | 令和6年  | 令和7年          | 令和8年          | 令和9年          | 令和10年                  |
|-----------|-------|---------------|---------------|---------------|------------------------|
| 芦ノ牧トンネル   | 定期点検  |               |               |               |                        |
| 鵜ノ浦トンネル   |       |               | はく落防止         | はく落防止<br>照明交換 | はく落防止<br>漏水対策<br>留め具修理 |
| 闇川ロックシェッド |       | 塗装塗り替え<br>当て板 | 塗装塗り替え<br>当て板 |               |                        |
| 年次        | 令和11年 | 令和12年         | 令和13年         | 令和14年         | 令和15年                  |
| 芦ノ牧トンネル   | 定期点検  | はく落防止         | はく落防止         |               |                        |
| 鵜ノ浦トンネル   |       |               |               |               |                        |
| 闇川ロックシェッド |       |               |               | 部材取替          | 部材取替                   |