

# 相馬市 トンネル長寿命化修繕計画



平成30年12月 策定

令和5年3月 一部改正



福島県 相馬市建設部土木課

－ 目 次 －

|                   |    |
|-------------------|----|
| 1. 長寿命化修繕計画の背景と目的 | 1  |
| 1. 1 相馬市の概要       | 1  |
| 1. 2 計画策定の背景と目的   | 1  |
| 1. 3 相馬市が管理するトンネル | 1  |
| 1. 4 位置図          | 2  |
| 2. トンネルの現状と課題     | 3  |
| 2. 1 現 状          | 3  |
| 2. 2 課 題          | 3  |
| 3. トンネルの維持管理      | 4  |
| 3. 1 メンテナンスサイクル   | 4  |
| 3. 2 点 検          | 5  |
| 3. 3 診 断          | 6  |
| 3. 4 措 置          | 7  |
| 3. 5 対策優先順位       | 8  |
| 3. 6 新技術の活用について   | 8  |
| 4. 長寿命化修繕計画       | 9  |
| 4. 1 基本方針         | 9  |
| 4. 2 修繕計画         | 10 |
| 5. 計画の履歴          | 11 |

## 1. 長寿命化修繕計画の背景と目的

### 1. 1 相馬市の概要

相馬市は、福島県北部の太平洋沿岸地域に位置し、人口約3万3千人が暮らす相双地域の中核を担う都市です。地勢は東西に長く、西部に阿武隈山系の山地・丘陵地を、東部に太平洋を配し、中央部の平坦地を北から地蔵川、小泉川、宇多川、梅川、日下石川の中小河川が東に流れて太平洋及び松川浦に注いでいます。

気候は海岸性の気候であり、内陸部と比較すると寒暖の差が小さく、東北地方の中では1年を通じて比較的温暖な気候となっています。

交通網は、鉄道ではJR常磐線が整備されており、道路では市内を縦断する常磐自動車道と一般国道6号、横断する相馬福島道路と一般国道115号も整備され、福島県の北部沿岸地域における産業・物流・歴史・文化の中心としての役割を担っています。

### 1. 2 計画策定の背景と目的

平成24年に中央自動車道笹子トンネルで天井板崩落による重大事故が発生し、他にもトンネルや橋梁においてコンクリート塊の落下等の事故が相次いでいるため、社会資本の高齢化に伴う維持管理や更新が近々の課題となっています。

相馬市では、平成30年4月現在、3本（総延長572.9m）の道路トンネルを管理しています。建設後の経過年数は23～116年で、建設後50年を超えるトンネルは、現在は1本（約33%）ですが、10年後には2本（約67%）になり、近い将来老朽化による大規模な補修や新たなトンネルの建設が必要になることが予想されます。また、トンネルの多くは中山間に位置しており、市民の生活のみならず、災害時の救助・救援物資の輸送等の緊急活動を行うための重要な施設となっています。今後は、生活の利便性や安全性を確保し、地域活性化のために計画的な維持管理を行っていく必要があります。

長寿命化計画により、これまでの事後保全的な修繕から予防保全による中長期的な修繕を行うことで、「トンネルの長寿命化」、「ライフサイクルコストの削減」、「予算の平準化」を図り、トンネルの安全性向上、安定的で効率的な行財政運営による地域の活性化を目指します。

### 1. 3 相馬市が管理するトンネル

表-1.1 相馬市が管理するトンネル一覧

| 番号 | トンネル名    | 路線名       | 延長(m)  | 建設年次  | 経過年数 | 10年後経過年数 |
|----|----------|-----------|--------|-------|------|----------|
| 1  | 副霊山トンネル  | 市道 副霊山線   | 367.05 | 1,973 | 45   | 55       |
| 2  | 玉野トンネル   | 市道 東玉野霊山線 | 64.80  | 1,902 | 116  | 126      |
| 3  | 鶴ノ尾岬トンネル | 市道 大洲松川線  | 141.00 | 1,995 | 23   | 33       |

## 1. 4 位置図

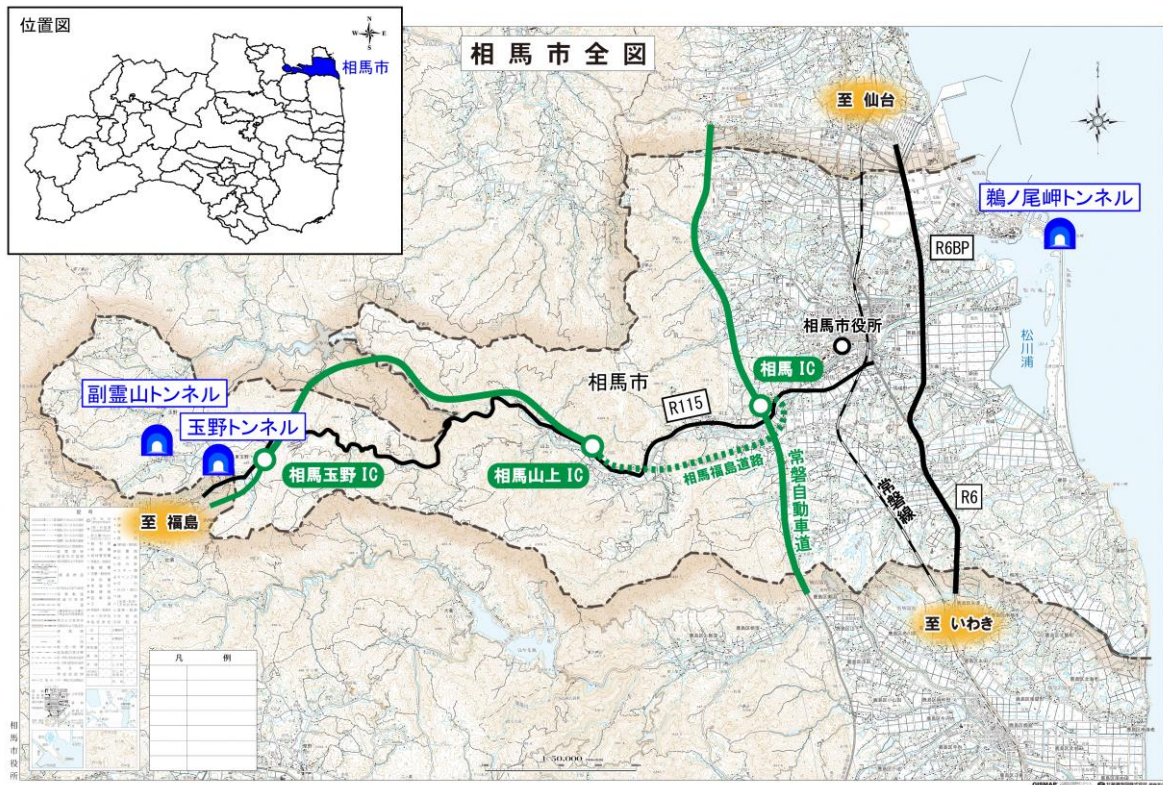


図-1.1 トンネル位置図

表-1.2 トンネルの概要

| 写 真   | トンネルの概要   |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 名称 : 玉野トンネル</li> <li>• 建設年次 : 1902年(明治35年)</li> <li>• 延長 : 53.5m</li> <li>• 路線名 : 市道東玉野霊山線</li> <li>• 所在地 : 相馬市玉野</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 名称 : 副霊山トンネル</li> <li>• 建設年次 : 1973年(昭和48年)</li> <li>• 延長 : 367.2m</li> <li>• 路線名 : 市道副霊山線</li> <li>• 所在地 : 相馬市玉野</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 名称 : 鵜ノ尾岬トンネル</li> <li>• 建設年次 : 1995年(平成7年)</li> <li>• 延長 : 141m</li> <li>• 路線名 : 市道大洲松川線</li> <li>• 所在地 : 相馬市尾浜</li> </ul>  |

## 2. トンネルの現状と課題

### 2. 1 現 状

相馬市が管理する3トンネルは、1,900～1,990年代に建設されたもので、建設後100年以上経過したトンネルもあります。また、10年後にはすべてのトンネルが30年以上経過することになり、道路トンネルの高齢化が進んでいます。

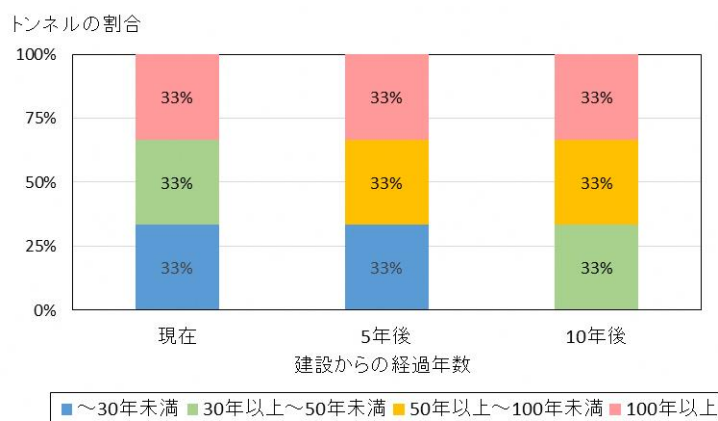
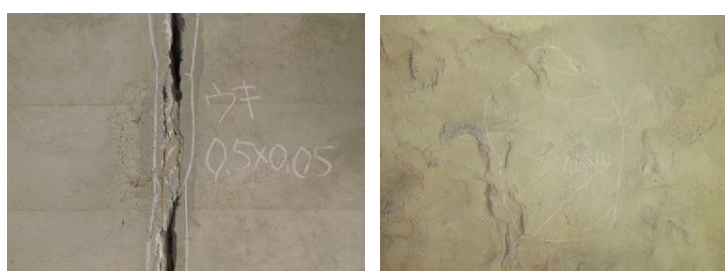
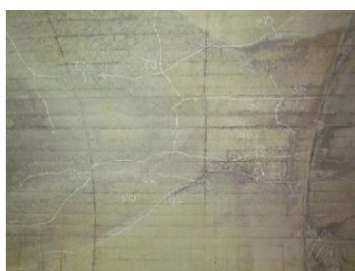


図-2.1 トンネル年齢の推移

### 2. 2 課 題

相馬市では、以前から道路パトロールによる遠望目視点検を実施してきましたが、平成24年に発生した中央自動車道笹子トンネルの天井板落下事故を受け、遠望目視点検だけでなく、トンネル点検車による近接目視点検や打音検査・触診によりトンネル毎に変状や損傷状況を調査しました。

その結果、すべてのトンネルでひび割れ、うき・はく離、漏水などの損傷が確認され、高齢化が進むトンネルに対して定期的な点検と適切な補修対策の実施等の維持管理を行うことで長寿命化を図っていくことが大きな課題となっています。



### 3. トンネルの維持管理

#### 3. 1 メンテナンスサイクル

トンネルの維持管理では、【点検】→【診断】→【記録】→【措置】→【点検】……の一連のメンテナンスサイクルを確実に実施することが重要です。

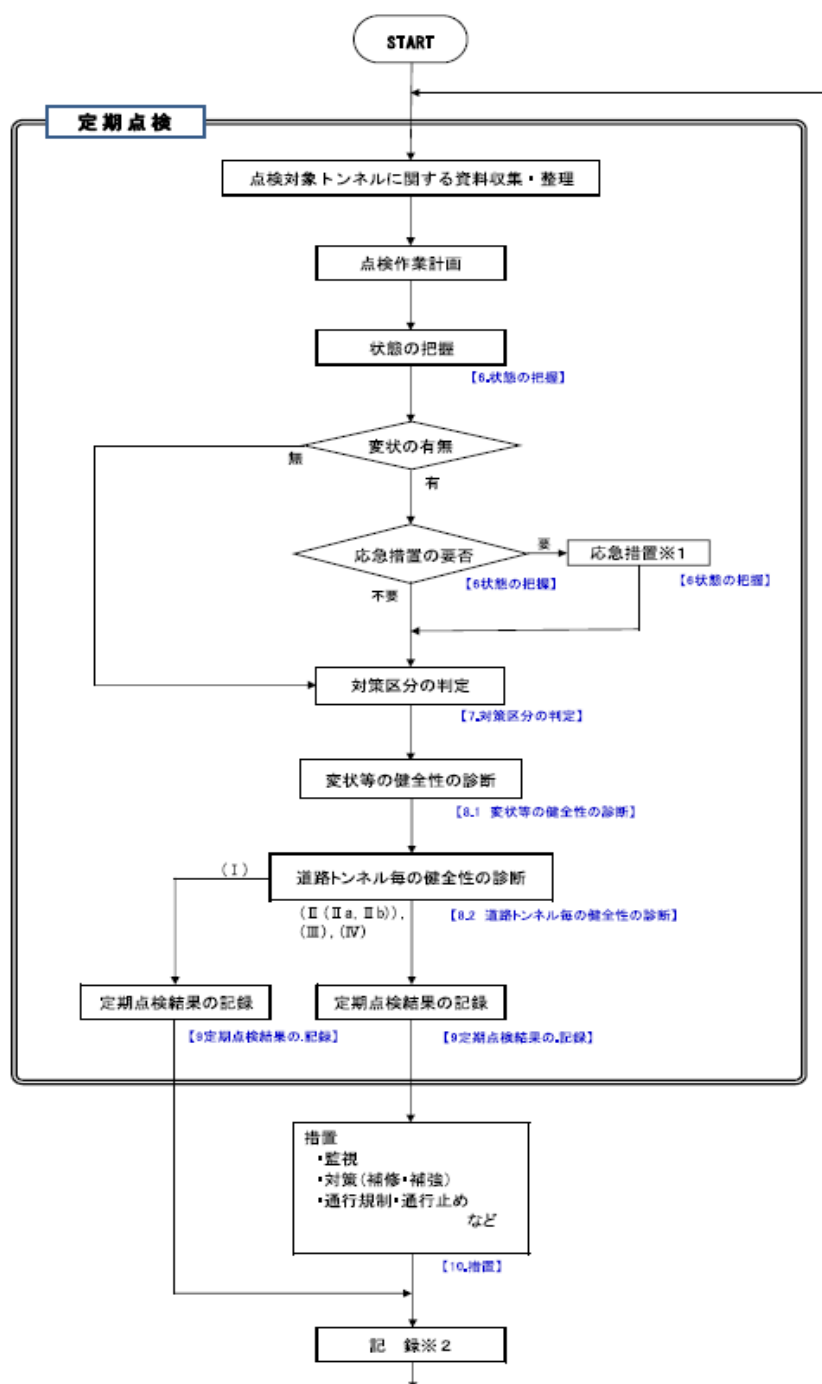


図-3.1 メンテナンスサイクル

(道路トンネル定期点検要領 H31.3：国土交通省 道路局 国道・技術課)

### 3. 2 点 検

#### ①点検頻度

点検は、「道路トンネル定期点検要領 H31.3：国土交通省 道路局 国道・技術課」に準拠して原則として5年に1回の頻度で実施します。

#### ②点検方法

点検は、日常のパトロール等では確認しづらい覆工アーチの上部や坑門の上部の変状の有無を、トンネル点検車等を用いた近接目視により実施します。また、覆工のうきやはく離が懸念される箇所に対して、打音検査によりうき・はく離の有無とその範囲を確認します。その際に利用者被害の可能性のあるうき・はく離については可能な限り除去します。点検で確認する変状には、下表に示すものがあります。



写真-3.1 近接目視点検



写真-3.2 打音検査

表-3.1 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有効厚巻の不足または減少 |      | ○    |     |
| ⑥漏水等による変状     |      |      | ○   |

### 3.3 診断

#### ①診断方法

点検により確認した【外力】、【材質劣化】、【漏水】の各変状について、健全性を診断します。また、変状毎の診断結果をもとに、トンネル毎の健全性を下表の判定区分により診断します。

表-3.2 トンネル毎の健全性の判定区分

| 区 分 |        | 状 態  |
|-----|--------|--|
| I   | 健 全    | 道路トンネルの機能に支障を生じていない状態                          |
| 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 |

(道路トンネル定期点検要領 H31.3：国土交通省 道路局 国道・技術課)

#### ②診断結果（トンネルの健全性）

定期点検による診断結果は、下表に示す通りです。

表-3.3 トンネル毎の診断結果

平成 29 年度

| トンネル名    | 健 全 性 |      |     | 診断結果 |
|----------|-------|------|-----|------|
|          | 外 力   | 材質劣化 | 漏 水 |      |
| 副霊山トンネル  | II    | III  | III | III  |
| 玉野トンネル   | I     | III  | III | III  |
| 鵜ノ尾岬トンネル | II    | III  | II  | III  |

令和 4 年度

| トンネル名    | 健 全 性 |      |     | 診断結果 |
|----------|-------|------|-----|------|
|          | 外 力   | 材質劣化 | 漏 水 |      |
| 副霊山トンネル  | I     | III  | II  | III  |
| 玉野トンネル   | I     | III  | III | III  |
| 鵜ノ尾岬トンネル | II    | II   | II  | II   |



### 3.4 措置

#### ①措置の対象

措置は、健全度Ⅳに対する応急対策と健全度Ⅲ～Ⅳに対する本対策とします。相馬市が管理するトンネルは健全度Ⅲであるため、各トンネルについて【健全度Ⅲ】と判定された変状を対象に本対策を実施します。

#### ②本対策の期間

本対策は、次回点検までの5年以内を目標に実施します。

#### ③本対策の内容

本対策は、変状や規模に応じて下表の対策工を実施します。

表-3.4 本対策の代表例

| 対策区分    | 本対策の代表例          |
|---------|------------------|
| 外力対策    | 内面補強工            |
|         | 内巻補強工            |
|         | ロックボルト工          |
| はく落防止対策 | はつり落とし工：写真-3.3*  |
|         | 断面修復工            |
|         | 金網・ネット工：写真-3.4*  |
|         | 当て板工             |
| 漏水対策    | 線状の漏水対策工：写真-3.5* |
|         | 面状の漏水対策工         |
|         | 地下水位低下工          |
|         | 断熱工              |

\*写真は、相馬市管理のトンネルで実施されている対策工

(道路トンネル定期点検要領 H31.3：国土交通省 道路局国道・技術課)



写真-3.3 はつり落とし工



写真-3.4 ネット工



写真-3.5 導水工

### 3. 5 対策優先順位

限られた予算で効果的に対策を行うために、トンネルの優先順位を設定して維持管理の最適化を図ります。

#### ① 優先度の指標

優先順位は、下表に示す指標により決定します。指標は、【生活道路】、【迂回路】、【観光道路】とし、迂回路がない場合は◎（○が2個分相当）とします。

また、○の数が同数の場合は、被災ランクが高い方を優先します。

表-3.5 優先度評価の指標

| 指標番号    | 評価指標   | 細目  | 状況                     | 判定 |
|---------|--------|-----|------------------------|----|
| 1       | 生活道路   | 該当  | 路線バス、移動販売車、患者バスのルートである | ○  |
|         |        | 非該当 | 上記車両のルートでない            | —  |
| 2       | 迂回路    | 無   | 迂回路がない                 | ◎  |
|         |        | 有   | 迂回路がある                 | —  |
| 3       | 観光道路   | 該当  | 観光道路である                | ○  |
|         |        | 非該当 | 観光道路でない                | —  |
| 4<br>参考 | 被災ランク※ | 1   | 交通が遮断され、復旧に長時間を要する     | —  |
|         |        | 2   | 交通が短時間遮断される            | —  |
|         |        | 3   | 道路に対しては被災なし、又は早急に復旧が可能 | —  |

※被災ランクの優先度：3（低い）→1（高い）

#### ② 優先度

対策の優先度は、下表に示すように【副霊山トンネル】→【鵜ノ尾岬トンネル】→【玉野トンネル】とします。

表-3.6 対策優先度

| トンネル名    | 被災ランク | 指標   |     |      | ○の数 | 優先度 |
|----------|-------|------|-----|------|-----|-----|
|          |       | 生活道路 | 迂回路 | 観光道路 |     |     |
| 副霊山トンネル  | 1     | ○    | ◎   | —    | 3   | 1   |
| 玉野トンネル   | 1     | ○    | —   | —    | 1   | 3   |
| 鵜ノ尾岬トンネル | 2     | —    | ◎   | ○    | 3   | 2   |

### 3. 6 新技術の活用について

定期点検や修繕において、新技術の活用を含めた比較検討を行い、事業の効率化やコスト縮減を図ります。

## 4. 長寿命化修繕計画

### 4. 1 基本方針

トンネル長寿命化修繕計画は、相馬市が管理する3トンネルを対象に策定します。計画の基本方針は、以下に示す通りとします。

- ・計画期間は、平成 29 年度の定期点検結果をもとに、平成 29 年度から令和 3 年度の 5 年間とし、以降は5年ごとに更新します。
- ・点検は5年に1回とし、点検結果をもとに本対策を行います。
- ・対策の優先度は、【副霊山トンネル】→【鶴ノ尾岬トンネル】→【玉野トンネル】とします。
- ・対策は、健全度Ⅲ～Ⅳを対象に実施します。ただし、副霊山トンネルおよび玉野トンネルの覆工部や鶴ノ尾岬トンネルについては、予防保全の観点から計画的に対策を行うとともに予算の平準化を図ります。
- ・副霊山トンネルおよび玉野トンネルの吹付部については、点検やパトロールで変状が進行した場合の事後対策とします。
- ・通常は、パトロールにより変状の進行を監視します。
- ・災害等により第三者被害の恐れが生じた場合は、その都度点検や調査を実施し、必要に応じて補修設計と補修工事を行います。

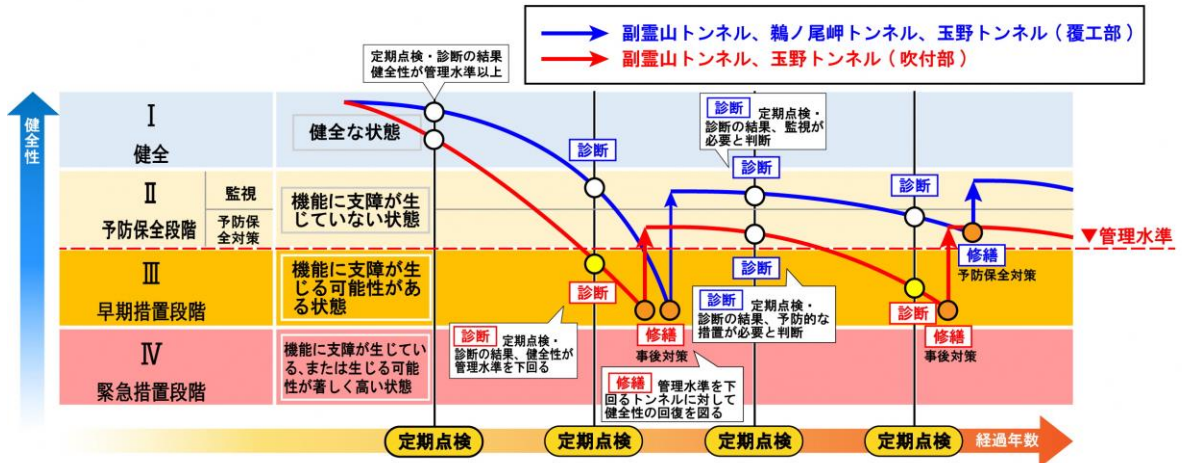
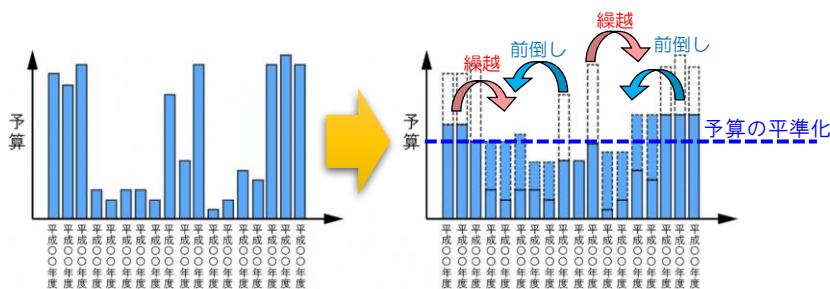


図-4.1 予防保全対策のイメージ



▲バラツキのある予算計画

▲予算の平準化計画

図-4.2 予算の平準化イメージ

#### 4. 2 修繕計画

相馬市が管理する3トンネルの長寿命化修繕は、以下のスケジュールに沿って実施します。

表-4.1 計画内容（平成29年度～令和9年度）

初年度 → 5年後 → 10年後

| 年度    |          |      | H29  | H30 | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 |   |
|-------|----------|------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 作業    |          |      | 点検   | 補修  |    |    |    | 点検 | 補修 |    |    |    | 点検 |   |
|       |          |      | 監視   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| トンネル名 | 副霊山トンネル  | 優先度1 | 詳細調査 |     | ■  |    |    |    |    | ■  |    |    |    |   |
|       |          |      | 点検   | ■   |    |    |    |    | ■  |    | ■  |    | ■  |   |
|       |          |      | 補修   |     |    | ■  | ■  |    |    |    |    |    |    |   |
|       |          |      | 監視   |     | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■ |
|       | 玉野トンネル   | 優先度3 | 詳細調査 |     |    |    |    |    |    |    | ■  |    |    |   |
|       |          |      | 点検   | ■   |    |    |    |    |    | ■  |    |    |    | ■ |
|       |          |      | 補修   |     |    |    | ■  |    |    |    |    | ■  |    |   |
|       |          |      | 監視   |     | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■ |
|       | 鶺ノ尾岬トンネル | 優先度2 | 詳細調査 |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|       |          |      | 点検   | ■   |    |    |    |    |    | ■  |    |    |    | ■ |
|       |          |      | 補修   |     | ■  |    |    |    |    |    |    |    | ■  |   |
|       |          |      | 監視   |     | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■ |

#### 4. 3 概算金額

表-4.2 概算金額一覧

| トンネル名    | 対策内容           | 概算金額<br>(千円) | 備考        |
|----------|----------------|--------------|-----------|
| 副霊山トンネル  | はつり落とし工、断面修復工等 | 27,000       | H30年一部施工済 |
| 玉野トンネル   | はつり落とし工、断面修復工等 | 3,000        |           |
| 鶺ノ尾岬トンネル | はつり落とし工、断面修復工等 | 300          | H30年施工済   |

## 5. 計画の履歴

---

| 改正年月     | 主な修正の概要                           |
|----------|-----------------------------------|
| 平成30年12月 | 相馬市トンネル長寿命化修繕計画策定                 |
| 令和5年3月   | 一部改正<br>各種データの更新、点検結果の更新、新技術活用の明記 |