

# 三原市トンネル個別施設計画



令和5年4月

三 原 市  
建設部 土木整備課

# 目 次

1. トンネルの現状と課題.....	1
1.1 管内のトンネル.....	1
1.2 管理トンネルの概要.....	2
2. トンネルの維持管理の基本的な考え方.....	2
2.1 トンネル管理の基本方針.....	2
2.2 点検種類・点検頻度.....	2
2.3 定期点検 .....	3
2.4 点検方法 .....	3
3. 健全性の診断 .....	4
3.1 健全性の診断.....	4
3.2 判定区分 .....	4
4. 措置 .....	6
4.1 対策工 .....	6
5. 計画期間 .....	6
5.1 計画期間 .....	6
6. トンネルの状態等 .....	6
6.1 診断結果 .....	6
6.2 修繕計画 .....	7
7. 費用の縮減	
7.1 新技術等の活用.....	7
7.2 施設の集約化・撤去.....	7
7.3 費用縮減に関する具体的な方針.....	7
8. 対策内容と実施時期.....	7
9. フォローアップ .....	7

## 1. トンネルの現状と課題

三原市が管理する市道には、1998年（平成10年）に建設された古治山トンネルがあります。建設から20年以上が経過しており、今後、修繕時期を迎えます。また、三原市ではトンネル以外にも道路施設が多く存在しており、今後、急速に老朽化が進行する見込みです。維持補修を適切に実施しなければ大規模な補修・更新の時期が集中し、財政負担が増大すると予想されます。

本市では老朽化した道路施設の急速な増大に対応するため、アセットマネジメントの考え方を導入し、従来の事後的な補修・更新でなく、点検結果に基づく早期補修を計画的に行う予防的な補修・更新を実施することで、修繕に係る費用の縮減と平準化を図ってまいりました。今後もこれまでの取り組みを引き続き推進することで、市内の道路網の安全性及び信頼性を確保してまいります。

### 1.1 管内のトンネル

三原市で管理するトンネルは次のとおりです。

表 1-1 三原市が管理するトンネル（令和4年3月末現在）

トンネル名	路線名	延長	建設年度	経過年数
古治山トンネル	新倉1号線	182m	1998	24



## 1.2 管理トンネルの概要

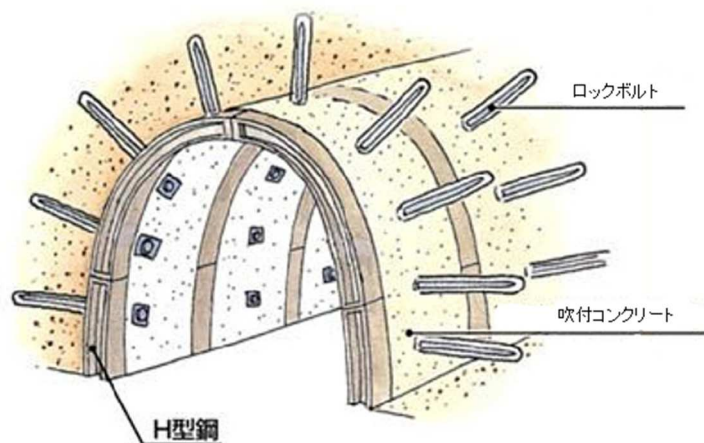
本市で管理する古治山トンネルは、施工方法により「山岳工法」に分類され、NATM工法で構築されたトンネルである。

- 山岳工法

掘削から支保工の構築完了までの間、切羽付近の地山が自立することを前提として発破、機械または人力により掘削し、支保工を構築することにより内部空間を保ちながら、トンネルを構築する工法。

- NATM工法

掘削した地山を素早く吹き付けコンクリートで固め、ロックボルトを岩盤奥深くにまで打ち込んで地山自体の保持力を利用する工法。一般的には坑口部以外は薄肉の無筋コンクリートである。



## 2. トンネルの維持管理の基本的な考え方

### 2.1 トンネル管理の基本方針

アセットマネジメントの考え方を導入し、従来の「事後保全型の維持管理」から、定期点検によりトンネルの状態を把握し、計画的に補修を行う「予防保全型の維持管理」に転換することで、トンネルの長寿命化を図り、維持管理並びに更新費用の縮減及び平準化を図るとともに、道路ネットワークの安全性・信頼性の確保を図ります。

維持管理に係るコスト縮減のため、新技術の活用を検討します。

### 2.2 点検種類・点検頻度

トンネル点検は、定期点検、追跡調査、異常時点検に分類しています(表2-1)。定期点検(5年に1回の実施を基本)により、トンネルの健全度を確認します。

表 2-1 トンネル点検要領

点 検	内 容	
定期点検	【初回点検】 建設後 2 年以内 に実施	トンネル本体工及び附属物を対象とした近接目視を基本とした変状・取付状態の把握必要に応じて触診や打音での点検を併用施工品質の問題，設計上の配慮不足や環境との不整合，不測の現象等に着眼し点検を実施建設時の記録（図面，使用材料等）の確実な引き継ぎ・蓄積
	【2 回目以降】 5 年に 1 回	近接目視による点検 必要に応じて触診や打音での点検を併用
追跡調査	随時	損傷が顕在化しているもの （変状箇所について近接目視，必要に応じて打音または非破壊検査）
異常時点検 （臨時，緊急）	随時	地震時や異常気象時，点検リストに記載されたトンネルについて点検を実施（一次点検，二次点検）

### 2.3 定期点検

定期点検は，広島県トンネル定期点検要領に基づいて実施を行います。定期的に実施する点検を通じてトンネルの変状や劣化の兆候を把握することを目的とします。定期点検で実施する点検項目は，トンネルの損傷度を定量的に評価できるものとし，原則として近接目視で確認できるものとしします。

定期点検では損傷状況を定期点検調書に記録し，点検結果に基づいて損傷度の評価を行います。この評価により健全性の診断を行い補修方法等の判断を行います。

### 2.4 点検方法

#### 1) 近接目視

トンネル点検車等により肉眼により部材の変状等の状態を把握し評価が行える距離まで接近し，ひび割れ，うき，はく離，トンネル内附属物の取付状態等を観察します。ひび割れについては，必要に応じてその位置，長さ，幅，段差等についてクラックスケールを用いて計測します。また，ひび割れの形態を開口，圧ざ，段差等に分類し，点検表に記載します。

#### 2) 打音調査

打音調査の際は，頭部重量 100～300g 程度の点検用ハンマーを用いて覆工アーチ部や水平打継目・横断目地部周辺に対し打診し，コンクリートのうき，はく離の有無とその範囲を確認します。また，附属物を取り付けるボルト，ナット等を打診し，緩み等の異常の有無を確認します。

濁音を発するうき，はく離があると判断された箇所は，ハンマーを用いてできる限り撤去します。撤去作業に用いるハンマーは，変状や作業効率等を考慮して適切なもの

のを使用します。撤去した箇所はコンクリートの小片が残ることがないように丁寧に清掃を行います。打音調査でうき、はく離が見つかった箇所は現地にマーキングをしていきます。

3) 触診

トンネル内附属物の取付状態等については、トンネル点検車等により点検対象物に接近し、直接手で触れて固定状況や損傷の有無を確認します。

4) その他

滴水以上の漏水が見られた場合には、ストップウォッチやメスシリンダー等で1分間当たりの漏水量を測定し、記録を作成していきます。にじみ箇所は「にじみ」と記録します。

### 3. 健全性の診断

#### 3.1 健全性の診断

トンネル本体工の変状、附属物等の取付状態の異常について、近接目視を基本として状態の把握を行い、トンネル毎の健全性を診断します。

トンネル本体工の変状や附属物の異常の抽出、並びにその状況がわかる写真を撮影し、写真番号とともに状況を点検記録表に記録します。併せて、次の表のとおり変状ごとに対策区分の判定を行います。

#### 3.2 判定区分

1) トンネル本体工の判定

定期点検では、トンネルの変状状況を把握したうえで、変状毎に下表の判定区分による判定を行う。

表 3-1 定期点検結果の判定区分

判定区分	定 義
I	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	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、又は予防保全の観点から対策を必要とする状態。
III	早晚、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に対策を講じる必要がある状態。
IV	利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急に対策を講じる必要がある状態。

判定区分 I～IVに分類する場合の措置との関係についての基本的な考え方を下表のとおりとし、変状等の健全性の診断を外力、材質劣化、漏水の変状に対して I～IVの区分により行うこととします。

材質劣化または漏水に起因する変状はそれぞれの変状単位に、外力に起因する変状

は覆工スパン単位に行い、対策の必要性及びその緊急性の判定を行います。

表3-2 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			○

## 2) 附属物

附属物は、照明施設等のトンネル内や坑門に設置されるものをいい、取付状態は次の表により判定を行います。

なお、利用者に被害を与えるような異常がある場合には未然に防ぐための応急措置、異常判定となった場合には応急措置を行った後の状態で判定を行います。

表 3-3 附属物に対する異常判定区分

異常判定区分		異常判定の内容
×	変状・異常あり	利用者被害の可能性がある場合。 応急処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、交換等の対策が早期に必要な場合。
○	変状・異常なし	利用者被害の可能性がなく、対策が必要ない場合。 応急処置が講じられたため、利用者被害の可能性が無く、対策が必要ない場合。 異常個所に対策が適用され、その対策の効果が確認されている場合。

## 3) 健全性の診断

変状等の健全性の診断結果をもとに、トンネル毎の健全性の診断を行います。判定区分は、変状等の健全性の診断とも整合を図り、「I」から「IV」までの4区分とします。

表 3-4 トンネル毎の健全性の診断における判定区分

判定区分		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	早期処置段階	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証が生じている。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。

## 4. 措置

### 4.1 対策工

点検結果に基づき、効率的な維持及び修繕が行えるように必要な対策を講じます。

#### 1) 剥落対策について

覆工コンクリート片等の剥落対策工としては、パネル系当て板工、繊維シート系当て板工、ネット工があります。

#### 2) 漏水対策について

目地部からの漏水対策工としては止水注入工、溝切り工、導水樋工があります。

#### ・FRP ネット剥落防止実施例



#### ・導水樋工実施例



## 5. 計画期間

### 5.1 計画期間

トンネル個別施設計画の計画期間は5箇年（令和3年度～令和7年度）とします。

## 6. トンネルの状態等

### 6.1 診断結果

令和3年度の点検の結果、早期に修繕が必要な健全度Ⅲ相当の損傷が発生しています。ひび割れについては、トンネル全延長に広がっていますが、大半は長さ5m以下でひび



割れ幅も 0.3mm 以下と問題は少ないと考えられます。

うきについては、アーチ上部の目地に接しており、ブロック化が進行し剥離する可能性があります。

漏水については、覆工コンクリートの目地部から確認されています。

## 6.2 修繕計画

定期点検結果に基づき、別紙のとおり修繕計画を定めます。

※ 修繕対策予定については、今後の定期点検や補修の実施状況、修繕技術の進展、財政事情や社会情勢の変化等を反映し、適宜見直すこととします。

## 7. 費用の縮減

### 7.1 新技術等の活用

維持管理に係るコスト縮減等に取り組むため、令和5年度までに「広島県長寿命化技術活用制度」の登録技術や国土交通省の「点検支援技術性能カタログ(案)」に記載されている新技術、新技術情報提供システム(NETIS)の登録技術等の活用を検討し、コスト縮減が図れる有効な新技術は積極的に採用します。

### 7.2 施設の集約化・撤去

本市のトンネルは1箇所のみであり、設置場所やその必要性から、現時点では集約化・撤去の検討を進めていくことは困難です。

### 7.3 費用縮減に関する具体的な方針

従来の「事後保全型の維持管理」から、計画的に補修を行う「予防保全型の維持管理」に転換することで、トンネルの長寿命化を図り、維持管理並びに更新費用の縮減を図ります。

新技術等の活用を推進することで、費用の縮減や事業の効率化等を目指します。

## 8. 対策内容と実施時期

### 8. 対策内容と実施時期

定期点検結果に基づき、別紙のとおり修繕計画を定めます。

今後の定期点検や補修の実施状況、補修技術の進展、財政事情や社会情勢の変化等を反映し、適宜見直すこととします。

## 9. フォローアップ

### 9. フォローアップ

定期点検により新たに発見された変状については、必要に応じて個別施設計画を適宜見直す（フォローアップ）ものとします。