

# 坂町トンネル個別施設計画



平成27年2月

平成30年1月一部改訂

坂町 建設部 産業建設課

## 1. トンネル個別施設計画策定の背景と目的

### 1.1 計画策定の背景

#### 1) 高齢化するトンネル

坂町が管理するトンネル数は1トンネルで、1,951年(昭和26年)に建設され、竣工後64年が経過している。  
延長は110m、幅員4mである。

#### 2) 管理トンネルの概要

本町で管理するトンネルは、施工方法により「山岳トンネル」に区分される。

山岳トンネル：岩盤等の地山を掘削して、周辺地山の剛性や強度を期待し、そのトンネル保持能力を利用して構築されたトンネル。  
掘削後の地山を被覆する覆工は、一般的に無筋コンクリートである。

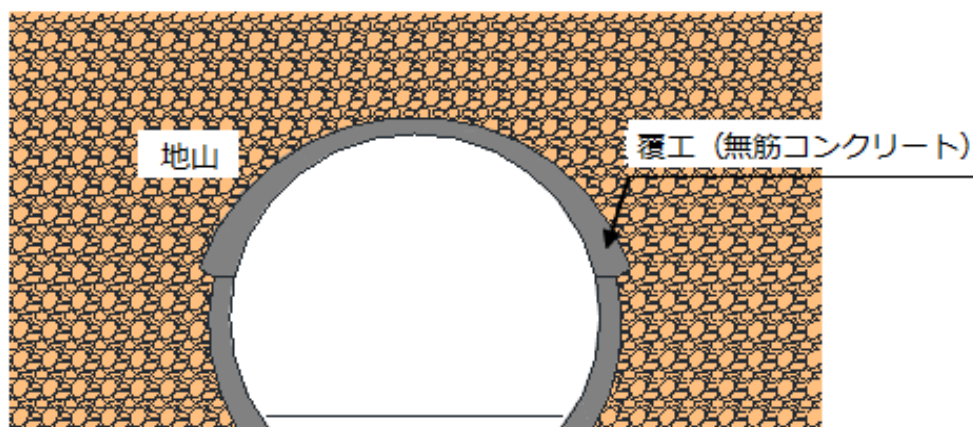


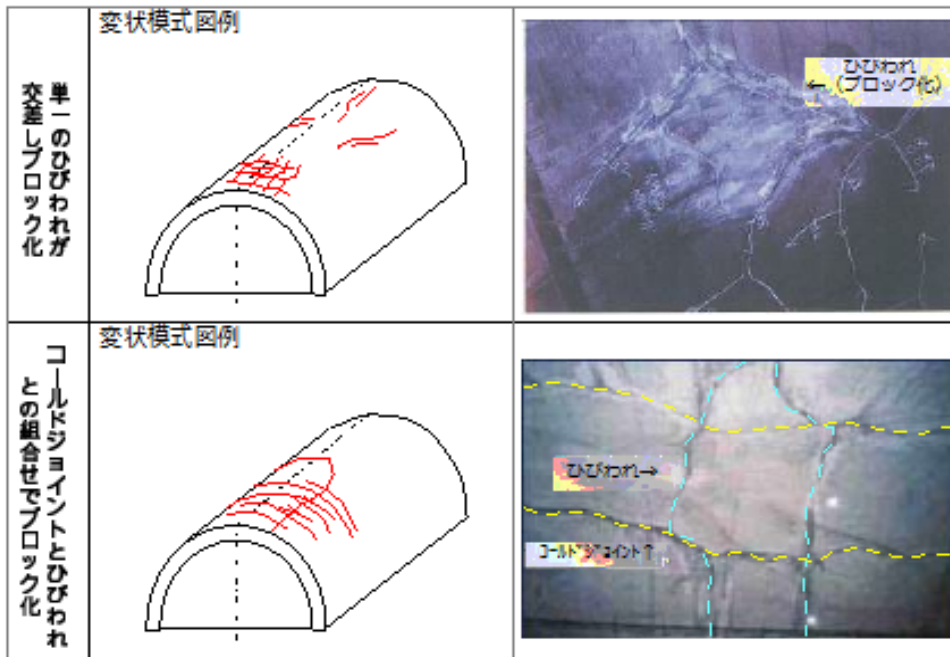
図 山岳トンネルの概要

3) トンネルの変状(老朽化)と事故

トンネルの健全性を保つためには、定期的な点検・調査を行い、変状が認められる場合は、適切な補修・補強を行っていく継続的な維持管理が必要である。

変状が進行してトンネルとしての耐力や安全性の低下を招くと、通行規制等による社会的影響を引き起こしたり、最悪の場合は、剥落による利用者被害に至ることもある。

山岳トンネルでは、乾燥収縮ひび割れ、温度収縮ひび割れ等の施工初期に生じたひび割れや外力等の作用によって生じたひび割れが、交差してブロック化している場合や目地部に接している場合等は、剥落による利用者被害に至ることもある。



出典 (写真) : 道路トンネル変状対策マニュアル(案) 平成 15年 2月(独立行政法人 土木研究所)より

写真 山岳トンネルの変状事例

## 2. 点検・調査方法及び補修工法の選定

### 2.1 トンネル点検の区分

#### 1) 定期点検

トンネル本体工及び付属物を対象とした近接目視点検による変状の把握、全面打音検査による浮き・剥離の有無及び範囲の確認を行う。

定期点検の頻度は原則5年に1回実施し、新設後は、2年以内に実施する。

#### 2) 異常時点検

地震時や異常気象時に随時点検を実施する。

#### 3) 健全度の状況

1巡目点検の結果、構造物の機能に支障が生じる可能性があり、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健全度Ⅲと判定された。

#### 4) 維持管理水準

5年間で健全度Ⅲ、Ⅳの箇所について修繕を実施し、その後は健全度Ⅱの箇所について修繕を実施する。

#### 5) 対策の優先順位

トンネルの対策順位は、健全度Ⅳ、Ⅲと判定された上位町道を優先し、修繕を実施する。

### 2.2 調査方法

#### 1) 地中レーダ探査(覆工厚・空洞の調査)

#### 2) 覆工面削孔調査及びファイバースコープ観察(空隙部の状況確認)

#### 3) コンクリート強度試験

### 2.3 調査結果

1) アーチクラウン部の覆工コンクリート巻厚は、レーダ探査結果から判断すると平均で18cm、最小値は9cm、最大値は36cmである。巻厚は不均一で、無筋覆工コンクリートとしては、巻厚不足と考えられる。

2) レーダ探査結果から、覆工コンクリート背面に空洞箇所が認められ、空洞厚は最大32cm、平均空洞厚は9cmである。空洞は、トンネル縦断方向にほぼ連続的に存在する。

3) 覆工面削孔調査及びファイバースコープ観察結果から、空洞部には裏込石と推定される玉石が確認できる箇所と地山(基盤岩)が確認できる箇所がある。

また、アーチクラウン部から側壁にかけて豆板が多く見られ、一部漏水を伴う箇所も認められる。漏水箇所や豆板部付近の地山の風化や劣化等の影響により、地山剥離・剥落が発生した場合は、これらの荷重を覆工コンクリートが支持できないことも懸念され、対策工の検討を要する。

## 2.4 対策工について

### 1) 覆工の評価

コア抜き試料によるコンクリート圧縮強度は17～24.3N/mm<sup>2</sup>であり、一般的なコンクリート強度である18N/mm<sup>2</sup>とほぼ同等な値であるが、近接目視観察では広範囲のジャンカや穴あき(ポットホール状)による地山露出が6か所で確認されている。また、レーダ調査やコア抜き調査で覆工厚が非常に薄いことも確認されている。これらのことから判断すると、覆工の状態は極めて悪く地山の将来的な劣化に伴う荷重増加が進行した場合、この覆工での耐力では支えられず崩落の恐れがあると考えられる。

### 2) 空洞の評価

一般的には、空洞高が0.3m以上になると突発性崩壊の危険性が高いと判断されるが、今回のトンネルのように極端に覆工が薄い場合は、岩盤の多少の崩落でも覆工が支えられないため、空洞高が0.1m以上あるスパンについては、突発性崩壊の危険性があると考えられる。

### 3) 外力について

起終点の坑口付近に横断方向の比較的大きなクラックが確認される以外では、構造的に問題となるような縦断方向の大きなクラックは確認されない。現在はゆるみ圧や偏圧等の大きな外力は発生していないと考えられる。

### 4) 漏水について

ジャンカなどからの漏水が滴水で路面に落ちている事が確認されるので豪雨時には更に漏水量が多いと想定される、冬季の路面凍結の恐れもあるので漏水対策は必要であると考えられる。

### 5) 対策工法について

当トンネルは覆工が薄いことにより、将来的には鉛直圧による変状発生への恐れがあることから、変状要因における選定は、鉛直圧、材料劣化、背面空洞があげられる。全ての変状要因に該当する対策工は、裏込め注入工、内巻工、繊維シート接着工、鋼板接着工となる。この内、裏込め注入工は突発性崩壊予防に必要であるが、覆工の補強にはならないため、覆工補強との併用とする。注入材としては最近採用例が多い限定注入が可能でロス率の少なく、施工設備が軽微なウレタン注入工の採用が考えられる。

覆工補強としては内巻工、繊維シート接着工、鋼板接着工がある。内巻工はコンクリートで増厚するものであり、幅員(トンネル内空)の縮小に繋がり施工性も悪い。

繊維シート接着工は漏水で湿潤状態であることから接着性に不安があることと、アーチ全体が薄いことからすると補強効果に問題がある。また、鋼板接着工は、以前は採用されていたが、重量が重く施工性が悪いことと錆発生の問題もあるので、最近での採用例は見られない。

繊維シートを直に覆工に張らずにシートを内蔵した複合パネルがある。複合パネルはシートで記述した問題点を解消できるものがあり、重量が軽く錆の問題もないので、この材料を採用する。

### 6) 補修工法の選定

補修工法は、空洞部の崩壊防止、ひび割れ、漏水、覆工補強等の対策として、下表に示す補修方法を提案する。

対策工法	参考補修工法	対策箇所
内面補強工	N' パネル工法	覆工部(厚・うき等)
裏込め注入工	セットフォーム工法	背面空洞部
漏水処理工	スリーエス工法・アーチドレン工法	ひび割れ
	導水樋	漏水

パネル補強実施例



3 計画期間

1) 当該個別施設計画の計画期間は、平成27年度～平成36年度の10年間とする。

なお、定期点検により新たに発見される変状に対しては、見直し(フォローアップ)を行います。

2) 修繕計画・点検計画の工程

	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度
点検	←→ 定期点検					←→ 定期点検
修繕		←→ 設計	←→ 修繕			
概算事業費 (百万円)	3	6	60	70		3

	31年度	32年度	33年度	34年度	35年度	36年度
点検					←→ 定期点検	
修繕						←→ 点検に基づく修繕
概算事業費 (百万円)					3	1

平成25年度に実施した点検結果が健全度Ⅲであったことから、構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期な修繕が必要と判断した。

これに基づき、平成26年度に設計し、平成27・28年度で修繕を計画した。

2巡目定期点検を平成30年度に実施し、この点検からメンテナンスサイクルを構築し、5年に1回の定期点検を実施していきます。

その結果に基づき、必要に応じて調査を行うとともに、健全度の判定を含むトンネルの診断を行い、記録を重ねることで補修に必要な情報を更新、蓄積していきます。