

南相木村 トンネル長寿命化修繕計画



村道 板小屋線
奥三川トンネル

平成 30 年 3 月

長野県 南相木村

目 次

1. 背景と目的	1
1-1. 背景	1
1-2. 目的	1
2. 健全度評価に関する方針	2
2-1. 点検の手法	2
2-2. 健全度の把握	3
3. 対象トンネルの点検結果	6
4. コスト縮減に関する基本的な方針	7
5. コスト縮減効果	9
6. 今後の展望	9

1. 背景と目的

1-1. 背景

平成 24 年 12 月に中央自動車道笹子トンネルの天井板落下事故を契機に、社会ストックの老朽化が露わとなり、継続的な維持管理の重要性が人々の中で認識されることとなった。

笹子トンネル事故後、道路法改正および点検要項の改正により、長期的な維持管理における取り組みの強化が求められるようになった。

南相木村が管理するトンネルは、平成 30 年 3 月現在で 1 トンネルである。現時点では老朽化していないが、30 年後には 50 年経過し、老朽化トンネルとなる。

老朽化を放置した場合、コンクリート片落下、漏水による冬期のつららや路面凍結等、第三者被害が生じる危険性が高くなる。更に、トンネルの大規模修繕や新設は財政的負担が大きく、適切な維持管理が困難になるおそれがある。

1-2. 目的

適切な維持管理を継続するためには、PDCA サイクル(Plan:維持管理計画、Do:修繕工事、Check:効果の確認、Action:点検・診断)で管理することが重要である。

長寿命化修繕計画では、PDCA サイクルを構築するために、事後保全型管理から予防保全型管理への転換を目的として計画を行う。転換を行うことにより、トンネルの健全性を高く保ち、維持管理コストの縮減・平準化が期待できる。

また、定期的に点検を実施することにより、事故等につながる損傷を早期に発見、修繕することができ、利用者の安全性・信頼性を確保できる。

2. 健全度評価に関する方針

トンネル長寿命化修繕計画を策定・実施するためには、点検を行い、各トンネルの健全度及び今後の劣化進行程度を正確に把握し、状況に応じた対策を行うことが重要になる。

2-1. 点検の手法

本計画では、日常的に実施される「通常点検」と5年に1回の「定期点検」により、トンネルの状態（健全度）を把握し修繕計画に反映させる。

通常点検は路上からの遠望目視、定期点検はトンネル点検車や脚立を用いた近接目視を基本としている。また、定期点検では、必要に応じて触診や打音検査等の非破壊検査等を併用して行う。

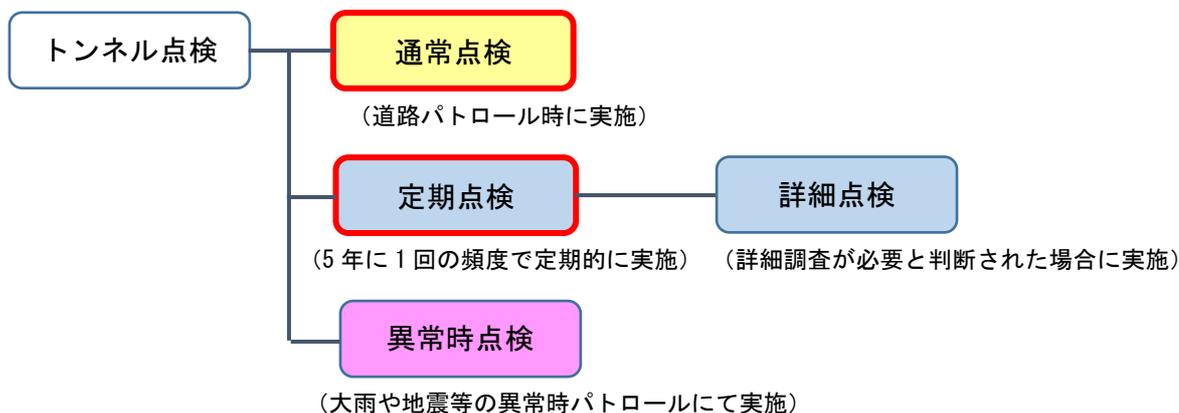


図-2.1.1 トンネル点検の体系



写-2.1.1 点検状況



写-2.1.2 漏水調査状況

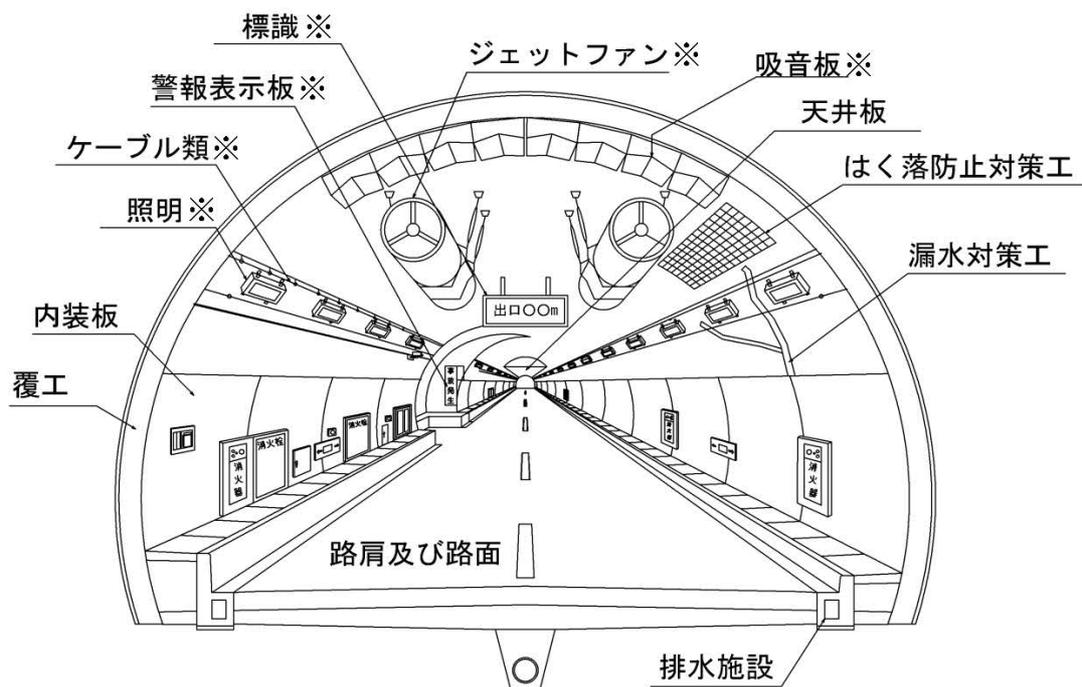
2-2. 健全度の把握

南相木村では、長野県道路トンネル点検マニュアル(平成 27 年 12 月)に準拠し、近接目視による定期点検を実施した。

健全度の診断は、「外力」「材質劣化」「漏水」に変状を区分し診断を行う。トンネルの健全度は変状の中で最も厳しい評価をトンネル全体の健全度として採用する。

点検対象箇所は、下図に示すとおりである。

【点検対象箇所】



※トンネル内附属物は取付状態の確認を行う。

点検対象箇所(トンネル内)



点検対象箇所(トンネ坑口部)

(国土交通省 道路局 道路トンネル定期点検要領 平成 26 年 6 月 p.13 より抜粋)

トンネル本体工の健全度ランクは表-2.2.1に示す5段階評価である。健全性の診断は、変状箇所ごとに行い、各変状のうちで最も評価の厳しい変状の評価を採用し、その覆工スパン単位での健全性とする。さらに、各トンネルの各覆工スパン単位での最も評価の低い健全性を採用し、そのトンネル単位の健全性とする。

表-2.2.1 トンネル本体工の健全度ランク表

健全度ランク (判定区分)	状態	措置の内容	
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	II b	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を必要とする状態	監視
	II a	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態	監視 計画的に対策
III	早晩、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	早期に対策	
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	直ちに対策	

(長野県トンネル点検マニュアル p.18)

表-2.2.2 変状箇所の健全度例（漏水の場合）

判定区分	変状写真	変状概要
I		漏水がみられないもの、または漏水があっても利用者の安全性に影響がないため、措置を必要としない状態
II	II b	 <p>コンクリートのひび割れ等から漏水が浸出しており、利用者の安全性にはほとんど影響がないが、監視を必要とする状態</p>
	II a	 <p>コンクリートのひび割れ等から漏水の滴水があり、将来的に利用者の安全性を損なう可能性があるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態</p>
III		コンクリートのひび割れ等から漏水の流下があり、利用者の安全性を損なう可能性があるため、早期に対策を講じる必要がある状態
IV		コンクリートのひび割れ等から漏水の噴出があり、利用者の安全性を損なうため、緊急に対策を講じる必要がある状態
備考		
漏水範囲の拡大や漏水量の増加は、背面の地山の緩みや降水量の増加と関連がある。特に前者の場合は地山の緩みの増加によって透水のしやすさが促進したり、地山が浸食されたりするケースがあるので、突発性の崩壊の防止をはかる観点から検討及び判定することが望ましい。		

3. 対象トンネルの点検結果

南相木村で管理している1トンネルについて、平成29年に定期点検を実施した。点検結果は判定区分Ⅰ(0箇所)、Ⅱb(0箇所)、Ⅱa(0箇所)、Ⅲ(1箇所)、Ⅳ(0箇所)であった。結果状況は表-3.1の通りである。

表-3.1 点検・診断結果一覧表

施設名	路線名	建設年	判定区分	判定理由
奥三川トンネル	村道 板小屋線	1998年 (平成10年)	Ⅲ	路面滞水やつららにより、第三者被害に至る可能性あり

○主な損傷例



写-3.1 アーチ部からの漏水
(冬期につららの可能性あり)

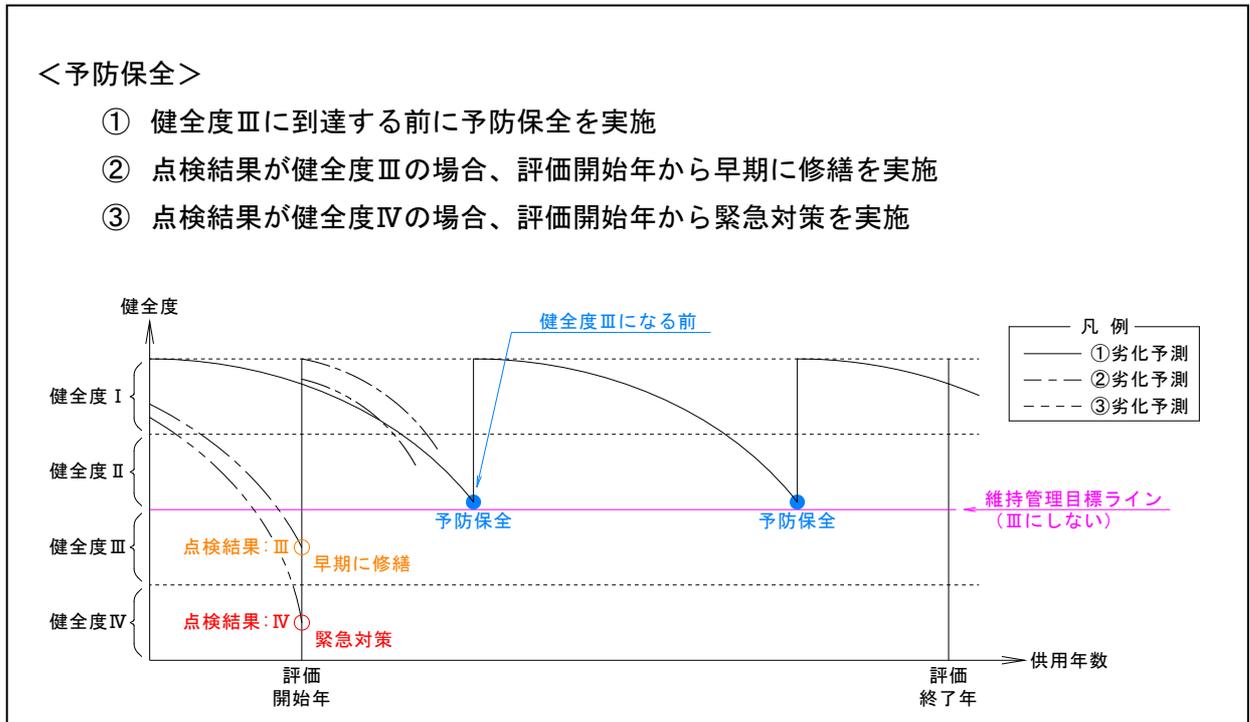


写-3.2 路面滞水
(冬期に路面凍結の可能性あり)

4. コスト縮減に関する基本的な方針

「損傷が深刻化して大規模な修繕を実施する事後保全型管理」から「定期的に点検を実施して損傷が深刻化する前に計画的に修繕を実施する予防保全型管理」を導入することで、トンネルの長寿命化を図り、修繕に係る費用の平準化・コスト縮減を行うことを方針とする。

維持管理目標・方針のイメージ



(1) 修繕方針

①事後保全型管理

- ・ 修繕内容は、内面補強による耐荷力向上を目的とした補強工法を適用する。
- ・ 修繕時期は、コンクリートの標準的な耐用年数を50年と考慮し、竣工50年後に実施することを想定する。

②予防保全型管理

- ・ 修繕内容は、第三者被害防止を目的とした補修工法を適用する。

(2) 計画期間

今回の修繕計画期間は10年間とする。なお、点検結果を踏まえ、今後5年後を目途に計画を更新する。具体的な修繕計画は次頁に添付する。

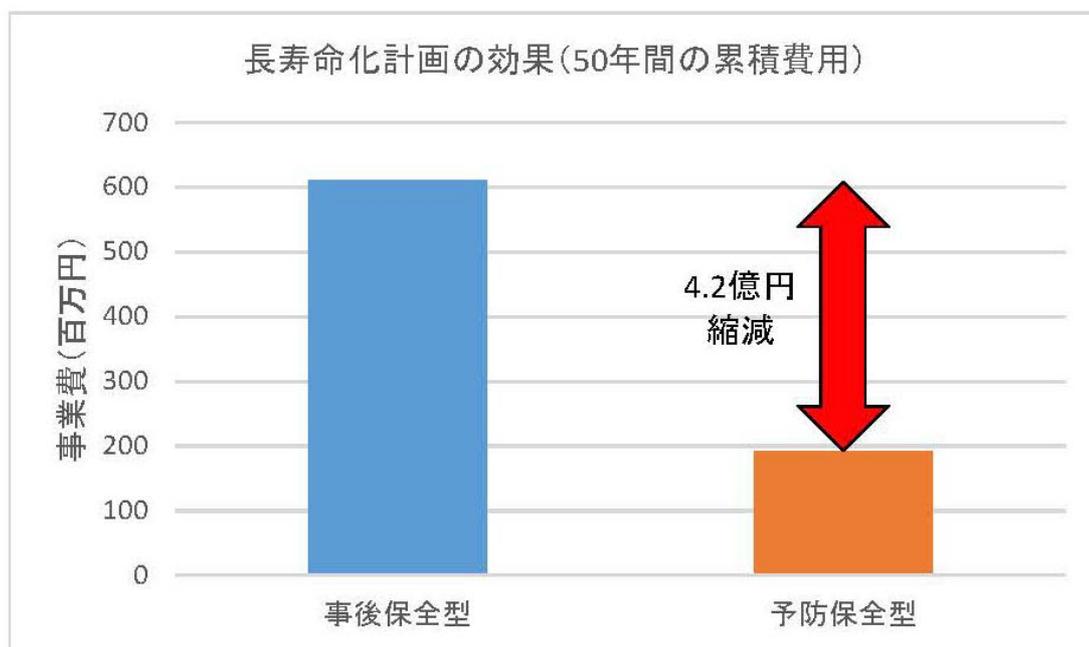
今後10年間のトンネル維持管理計画

優先順位	トンネル名	路線名	延長(m)	建設年次	施工方法	点検年度	判定区分	対策時期									
								H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39
1位	奥三川トンネル	村道板小屋線	284.3	1981年(S.56)	NATM工法 (一部覆工Coなし)	H29	Ⅲ					定期点検	(予防保全型管理)				定期点検

※H35以降の補修対策については、H34の点検結果により、対策の要否を判断する。

5. コスト縮減効果

予防保全型管理は事後保全型管理と比較して、今後 50 年間で約 6.1 億円→約 1.9 億円(▲4.2 億円)となり、約 70%のコスト縮減効果が期待される。



6. 今後の展望

今後は継続的に点検を行い、適切な対策を実施することでトンネルの安全性が高く保たれ、安心・安全な道路網の確保に寄与できる。

また、安全面に加え、適正な日常の維持管理等により、人々がトンネルをより快適に利用することができる。

(参考文献)

- 1)道路トンネル定期点検要領，平成 26 年 6 月，国土交通省 道路局
- 2)長野県道路トンネル点検マニュアル，平成 27 年 12 月，長野県 建設部 道路管理課
- 3)設計基準(1)，平成 26 年 11 月，長野県土木部
- 4)トンネル標準示方書，平成 28 年 8 月，土木学会
- 5)トンネルの変状メカニズム，平成 15 年 9 月，土木学会
- 6)道路トンネル維持管理便覧【本体工編】，平成 27 年 6 月，社団法人 日本道路協会