

天龍村 トンネル長寿命化修繕計画



令和 3 年 1 月改訂



天龍村役場 建設課

第1章 長寿命化修繕計画の目的

1.1 背景

天龍村は、長野県の最南端に位置し、愛知・静岡県に隣接しています。村のほぼ中央を流れる天竜川と各支流からなる深いV字渓谷による急傾斜地が大半で、海拔 280m から 1,000m の山麓に集落が点在しております。

当村では、これまで財政状況を勘案し工夫した施策を実行してきたことで、厳しいながらも財政基盤を堅持し、住民サービスの水準を確保してきました。しかし、昨今の経済の低迷や過疎化・高齢化の進行、地方分権型社会の進展などにより本村をとりまく情勢は厳しさを増しています。これに加え、情報化や国際化、地球環境問題への対応をはじめ、多種多様なニーズが行政に求められています。このような状況から行政需要の量的・質的变化に対応したまちづくりを実施するため、本村では平成 23 年に【第 5 次天龍村総合計画（以下、総合計画）】を策定し、本村の望ましい将来像《『人と自然で協える

りり小国寡民きょうこくわのむら 天龍』の実現に取り組んでいるところです。

このような総合計画、将来像を実現するためには、社会資本の整備、維持・管理が必要不可欠な要素となります。近年、わが国では中央自動車道笹子トンネルの天井板落下という重大事故が発生し、またその他のトンネルや橋梁においてもコンクリート塊等の落下や落橋といった事故が相次いで発生しており、社会資本の高齢化に伴う維持管理・更新が喫緊の課題となっています。

国土交通省は平成 25 年に「社会資本メンテナンス元年」を標榜し、平成 26 年の社会資本整備審議会では「最後の警告—今すぐ本格的なメンテナンスに舵を切れ」と強い警告を発しています。本村においても例外ではなく、管理するトンネル（隧道）は高齢化が進み、劣化や損傷が顕在化している状況です。中山間に位置する本村にとってトンネルが担う役割は大きく、村民の生活のみならず近年多発している災害時の救助・救援物資の輸送等の緊急活動を迅速に行うためにも重要な基盤施設です。従って、今後は生活の利便性と安全性の確保、また地域活性化のためにも、より計画的なトンネル維持管理を行い、限られた財源の中で効率的にトンネルを維持していく必要があります。

1.2 目的

本計画では、持続可能な維持管理体制を確立し、対症療法的な修繕から計画的かつ予防保全的な修繕に転換することで安全で安心な道路サービスの提供を行うとともに、トンネル寿命を延命することで必要予算の平準化及び維持管理コストの縮減を図ります。

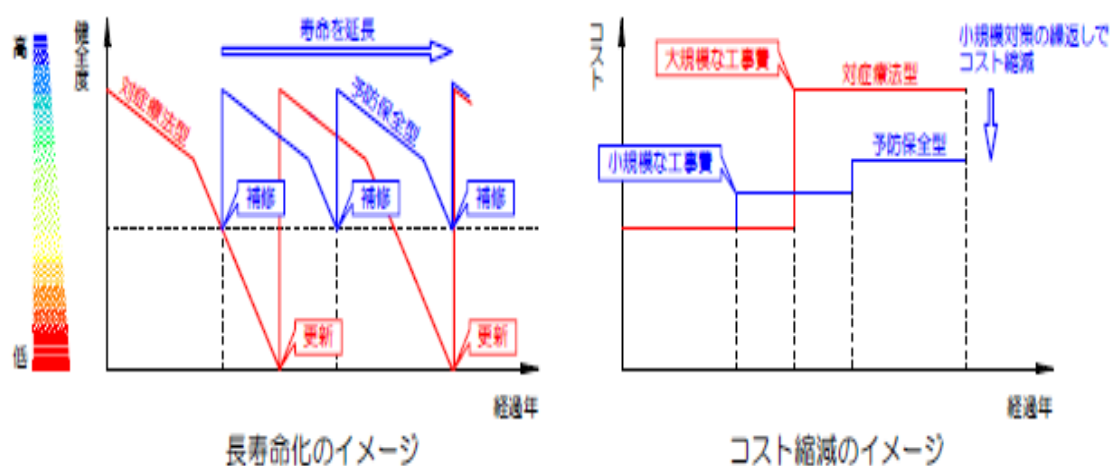
<目的達成のための3つの柱>

持続可能な維持管理体制の確立

管理するトンネルの点検頻度や点検方法などを明確に定め、トンネルの健全度（状態）を把握することで、長寿命化修繕計画における基礎データを得ながら、早期対策を講じます。

対症療法的な対応から計画的な予防保全への転換

これまでのトンネル維持管理は、損傷が顕在化した時点でその都度劣化状況に応じて修繕を行う対症療法型でした。このような管理体制では、不測の交通規制などが発生し、一時的なサービス低下に繋がり、社会的損失が大きくなります。従って、今後は維持管理体制を見直すとともに、定期点検と適切な対策を効果的・効率的に行う予防保全型に転換することによって安全で安心な道路サービスの提供を確保し、社会的影響を小さくしていきます。また、予防的な修繕や計画的な更新によって、長期的な観点から見たライフサイクルコストの縮減を実現します。



図一1.1 対症療法型と予防保全型の管理概念

維持補修工事の中長期的な計画による予算の平準化

劣化予測に基づいた各トンネルの中長期的な修繕計画を建て、予算の平準化を図ることによって、安定的で弾力的、効率的な行財政運営が可能となり、分権型社会への対応と村民へのサービス水準が確保できると考えます。

第2章 長寿命化修繕計画の対象トンネル

長寿命化修繕計画の対象トンネルは、村道に存在する全てのトンネル（隧道）

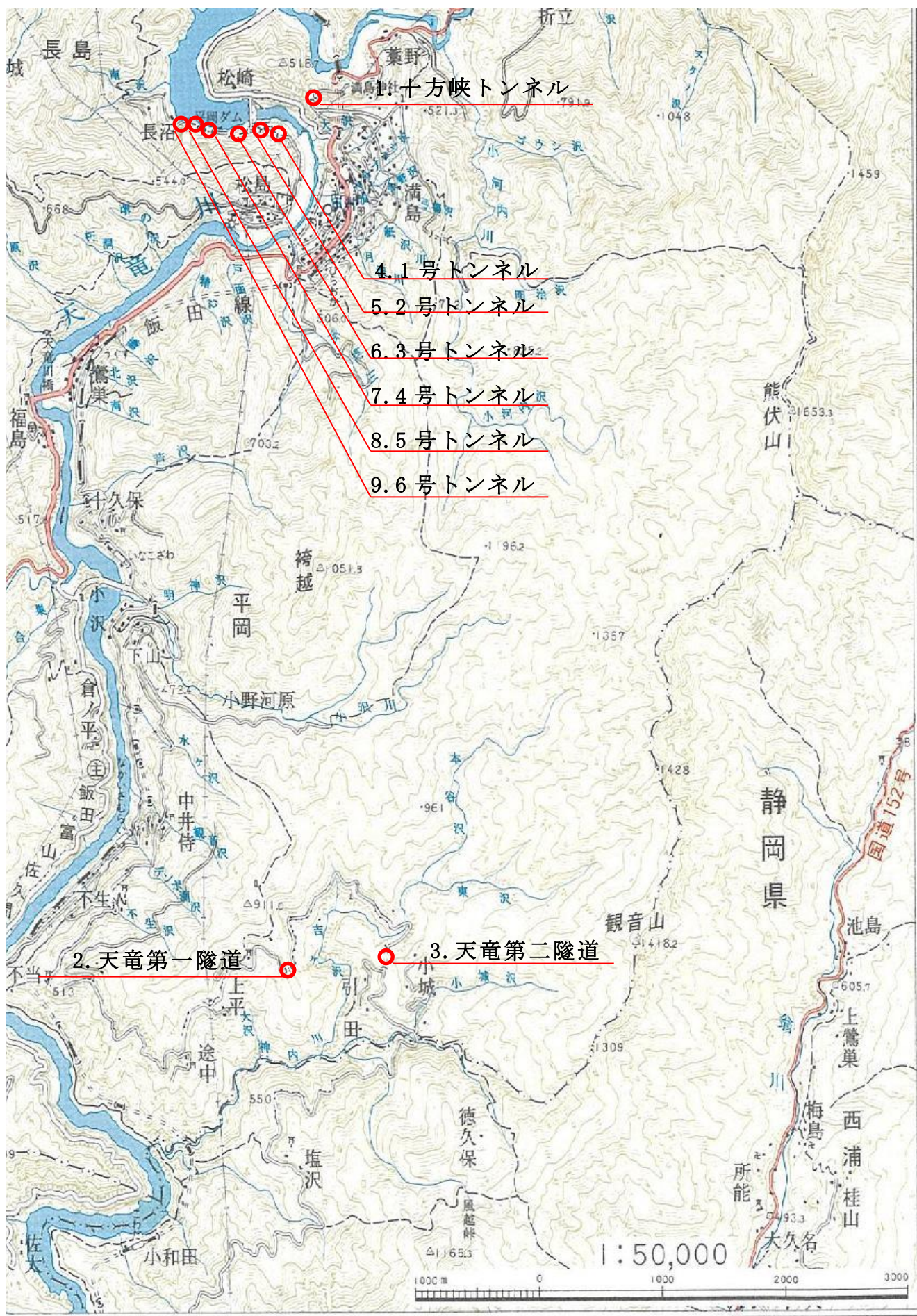
今回の長寿命化修繕計画で策定するトンネルは、下表の9箇所とします。

表-2.1 長寿命化修繕計画の対象トンネル一覧

N o	トンネル名称	道路種別	路 線 名	延長 (m)	幅員 (m)	有効高 (m)	しゅん 工年度	供用 年次	供用 年数	備 考
1	十方峡トンネル	その他	十方峡線	9.7	3.0	3.5	不明	1956	64	
2	天竜第一隧道	その他	天竜川線	56.0	4.0	3.5	1968	1972	48	林道より編入
3	天竜第二隧道	その他	天竜川線	159.8	4.0	3.5	1969	1972	48	林道より編入
4	1号トンネル	2級	長野長島線	77.9	3.5	3.0	1952	1972	48	
5	2号トンネル	2級	長野長島線	22.8	3.8	3.0	1952	1972	48	
6	3号トンネル	2級	長野長島線	167.0	3.4	3.0	1952	1972	48	
7	4号トンネル	2級	長野長島線	39.5	3.0	2.5	1952	1972	48	
8	5号トンネル	2級	長野長島線	20.0	3.0	2.5	1952	1972	48	
9	6号トンネル	2級	長野長島線	44.1	3.0	2.5	1952	1972	48	

表-2.2 道路等級別のトンネル数

道路等級	1 級	2 級	その他	合計
トンネル数	0	6	3	9

[illegible]

第3章 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本方針

3.1 健全度の把握

3.1.1 トンネル特性の把握

平成28年度長寿命化修繕計画対象トンネルの特性

表-3.1 対象トンネル構造一覧

No	トンネル名称	延長 (m)	幅員 (m)	車道幅員 (m)	歩道幅員 (m)	路肩幅員 (m)	有効高 (m)	竣工 年度	供用 年次	供用 年数	トンネル 分類	トンネル 施設	内装 種類	備考
1	十方峽トンネル	9.7	3.5	3.0	0.0	0.5	3.5	不明	1956	64	掘進	無	モルタル吹付	
2	天竜第一隧道	56.0	4.6	4.0	0.0	0.6	3.5	1968	1972	48	掘進	無	覆工コンクリート	
3	天竜第二隧道	159.8	4.6	4.0	0.0	0.6	3.5	1969	1972	48	掘進	照 明	覆工コンクリート	
4	1号トンネル	77.9	4.0	3.5	0.0	0.5	3.0	1952	1972	48	掘進	照 明	覆工、吹付	
5	2号トンネル	22.8	3.8	3.3	0.0	0.5	3.0	1952	1972	48	開削	無	覆工コンクリート	
6	3号トンネル	167.0	3.4	2.9	0.0	0.5	3.0	1952	1972	48	掘進	照 明	覆工コンクリート	
7	4号トンネル	39.5	3.0	2.5	0.0	0.5	2.5	1952	1972	48	掘進	無	覆工、吹付	
8	5号トンネル	20.0	3.0	2.5	0.0	0.5	2.5	1952	1972	48	掘進	無	覆工コンクリート	
9	6号トンネル	44.1	3.0	2.5	0.0	0.5	2.5	1952	1972	48	掘進	無	吹付・素掘	

① トンネルの構造等

- ・ 覆工コンクリート形式が主だが、一部素掘りとモルタル吹付工が存在。
- ・ 全てのトンネルが車道のみ。
- ・ 全て車道幅員 4.0m未満。
- ・ 中部電力と林道から移管されたトンネルが9箇所中8箇所である。



モルタル吹付



車道のみ



覆工コンクリート



素掘り部分

② 経過年

- ・ 供用年数 48 年を超え竣工から 60 年を超えるトンネルが 9 箇所中 7 箇所あります。
- ・ 平岡ダム建設と同時に建設されたトンネルが 6 箇所と多い。

3.1.2 損傷特性の把握

（１）点検結果

平成 24 年度の笹子トンネル事故発生を受け、管理トンネルに対し緊急点検を行っており平成 26 年度において道路ストック点検の一環で「道路トンネル定期点検要領」に準じた初回の点検を、令和元年度には 2 回目の点検を実施しました。

トンネルの現況としては、修繕が完了した箇所を除き、全般的に経年的な劣化が認められました。特に、建設が早かった長野長島線の 1～6 号トンネルでは、全体的に老朽化が進行している状況であり、今後、必要に応じた詳細調査や対策工を実施して長寿命化を図る必要があります。

昭和 20 年代～40 年前半に従来工法（矢板工法）により、施工されたトンネルの特徴とされる「覆工コンクリートの厚さが薄く、覆工背面には空洞が多い」傾向が今回の点検で複数認められ所々空洞も確認され、打音による異常音で空洞や浮き上がりが認められた。

部分的に漏水箇所も多く認められ、ひび割れ、はく落、骨材露出（豆板）なども非常に多い。今後、必要に応じて、より精密な詳細調査により、修繕工法等を精査する必要がある。

（２）健全度

トンネル本体、附属物ごとに定期点検の結果から健全度をⅠ～Ⅳの 4 段階で定義し、これにより修繕時期・内容等を決定しました。

表-3.2 判定区分

区 分		状 態
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、予防保全に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	故意増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。

表-3.3 判定区分Ⅰ～Ⅳと措置との関係

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	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、監視を必要とする状態。
	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、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
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。

表-3.4 トンネルの健全度判定結果

番号	路線名	トンネル名	点検 年月	健全度	評価の根拠となった主な変状
1	十方峡線	十方峡トンネル	H27. 2	Ⅲ	H30 に補修済（再吹付）のため健全
			R2. 1	Ⅰ	
2	天竜川線	天竜第一隧道	H27. 2	Ⅱ	縦断方向、横断方向のひび割れ
			R2. 1	Ⅱ	
3	天竜川線	天竜第二隧道	H27. 2	Ⅲ	覆工Ⅲ判定を H30 補修済（導水工、裏込注入、坑口部安全対策工）縦断方向、横断方向のひび割れ
			R2. 1	Ⅱ	
4	長野長島線	1 号トンネル	H27. 2	Ⅲ	素掘部Ⅲ判定を H30 に補修済（吹付）ひび割れ、覆工の材質劣化
			R2. 1	Ⅱ	
5	長野長島線	2 号トンネル	H27. 2	Ⅱ	ひび割れ、覆工の材質劣化
			R2. 1	Ⅱ	
6	長野長島線	3 号トンネル	H27. 2	Ⅱ	終点側坑口周辺で広範囲にうきが発生 ひび割れ、覆工の材質劣化
			R2. 1	Ⅲ	
7	長野長島線	4 号トンネル	H27. 2	Ⅱ	ひび割れ、覆工の材質劣化
			R2. 1	Ⅱ	
8	長野長島線	5 号トンネル	H27. 2	Ⅱ	ひび割れ、覆工の材質劣化
			R2. 1	Ⅱ	
9	長野長島線	6 号トンネル	H27. 2	Ⅱ	ひび割れ、覆工の材質劣化
			R2. 1	Ⅱ	

3.2 日常的な維持管理に関する基本方針

3.2.1 点検の種類

今後、適切なトンネル維持管理を行うために点検の種類を以下のように設定します。

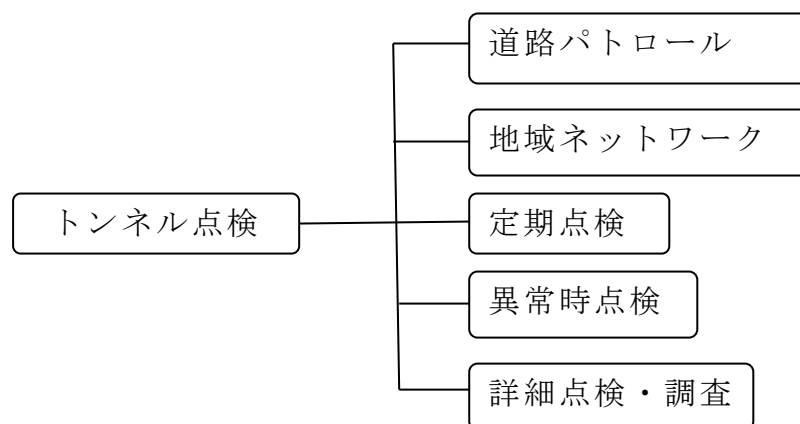


図-3.1 点検の種類

〈道路パトロール〉

基本的には、本村に従事する職員が見回る体制です。日常的に、または災害（地震や豪雨・台風による洪水）発生後に巡回を行います。

〈地域ネットワーク〉

本村管理のトンネルを村民の日常的な視点でトンネルの異常などの情報提供を受けます。

（例：この前の地震でトンネルにヒビが入った気がする 照明が消えている・・・etc）

〈定期点検〉

5年ごとに行う近接目視を基本とした点検です。平成26年4月から道路法改正が施行され、道路管理者には5年に1度の近接目視による定期点検が義務付けられています。点検は平成26年度及び令和元年度に実施しており、次回は5年後の令和6年度を目安に、国土交通省道路局から出された「道路トンネル定期点検要領」に準じて点検（主に専門技術者による委託点検）を行います。

〈異常時点検〉

道路パトロールや地域ネットワークにおいて異常が確認された場合に緊急的に実施する点検を示します。職員による場合と専門技術者による場合とあります。

〈詳細点検・調査〉

定期点検または異常時点検で健全度がⅢ、Ⅳと判定されたトンネルに対して行う、補修・改修を視野に入れた詳細な調査・点検です。専門技術者による調査になります。

3.2.2 点検に関する基本方針及び維持管理の方法

(1) 点検マニュアル

定期点検及び異常時点検は、「道路トンネル定期点検要領(国土交通省 国道・技術課 平成 31 年 3 月)」に準じて行います。

(2) 道路パトロール

道路パトロールはトンネルの重要度に応じて行うのが基本ですが、対象トンネルが少ないため、トンネル単独のパトロールではなく、道路、橋梁等と同時に行う事とします。その頻度は道路等のパトロールに準じます。

(3) 定期点検の頻度

初回点検が平成 26 年度であった為、2 回目を 5 年後の令和元年度に実施し、3 回目以降は 5 年毎に点検を行います。

(4) 管理方針の設定

トンネルの管理方針については、下表のとおりとします。

表-3.5 管理方針の設定

番号	トンネル名称	種別	路線名	管理者としての取り組み					備考
				点検方法	定期点検頻度	データ保存	補修タイミング	通行規制	
1	十方峡トンネル	その他	十方峡線	近接目視	1回/5年	定期点検要領様式	ⅡまたはⅢ	可能	
2	天竜第一隧道	その他	天竜川線	近接目視	1回/5年	定期点検要領様式	ⅡまたはⅢ	通行止困難	
3	天竜第二隧道	その他	天竜川線	近接目視	1回/5年	定期点検要領様式	ⅡまたはⅢ	通行止困難	
4	1号トンネル	2級	長野長島線	近接目視	1回/5年	定期点検要領様式	ⅡまたはⅢ	可能	
5	2号トンネル	2級	長野長島線	近接目視	1回/5年	定期点検要領様式	ⅡまたはⅢ	可能	
6	3号トンネル	2級	長野長島線	近接目視	1回/5年	定期点検要領様式	ⅡまたはⅢ	可能	
7	4号トンネル	2級	長野長島線	近接目視	1回/5年	定期点検要領様式	ⅡまたはⅢ	可能	
8	5号トンネル	2級	長野長島線	近接目視	1回/5年	定期点検要領様式	ⅡまたはⅢ	可能	
9	6号トンネル	2級	長野長島線	近接目視	1回/5年	定期点検要領様式	ⅡまたはⅢ	可能	

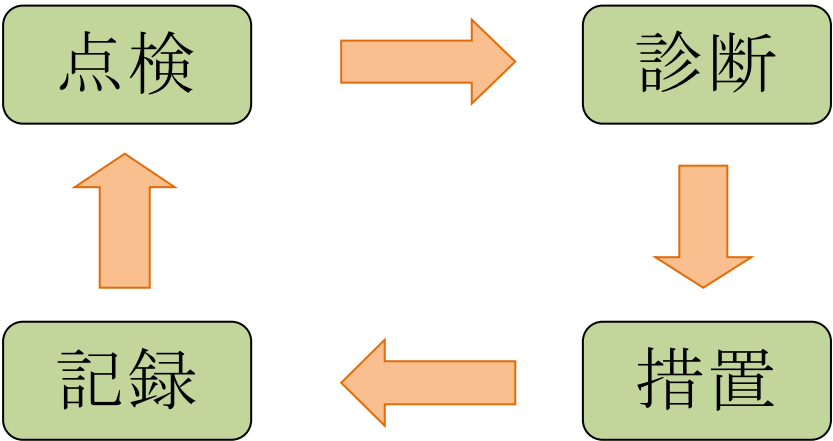


図-3.2 メンテナンスサイクル

第4章 トンネルの修繕に関する基本方針

- 4.1 点検、詳細調査の結果に基づく対策区分判定に応じて対策を講じます。
- 4.2 緊急対応の必要があるトンネル（健全度Ⅳ）は、変状確認後直ちに応急対策を行い、診断後2年以内に本対策（中～長期的にトンネルの機能を回復・維持することを目的とした対策）を行います。
- 4.3 早期に措置を講じる必要があるトンネル（健全度Ⅲ）は、診断後5年以内に本対策を行います。

第5章 トンネルの長寿命化に関する基本方針

- 5.1 天龍村は平成26年度（初回）及び令和元年度（2回目）に管理するトンネル9本の点検を行い、全てのトンネルで劣化に伴う不具合を確認しました。天龍村が管理するトンネルは交通量や利用者状況が様々であり、これらを一様に対策することは効果の迅速性や予算面から妥当とは言えません。そこで『天龍村トンネル長寿命化修繕計画』を策定し、この計画にて各トンネルの管理すべき水準を定め、トンネルの利用状況や劣化状況等を勘案して対策の優先順位を決定し、トンネル維持管理に係る費用の算出を行います。今後、問題が生じる前に適切な対策を施し、定期的な点検を行いながら安全・安心な道路ネットワークを維持し続けます。

第6章 長寿命化修繕計画の策定

本計画は5年毎の定期点検結果と今後の政策を踏まえ、短中期対策として10年間に設定します。

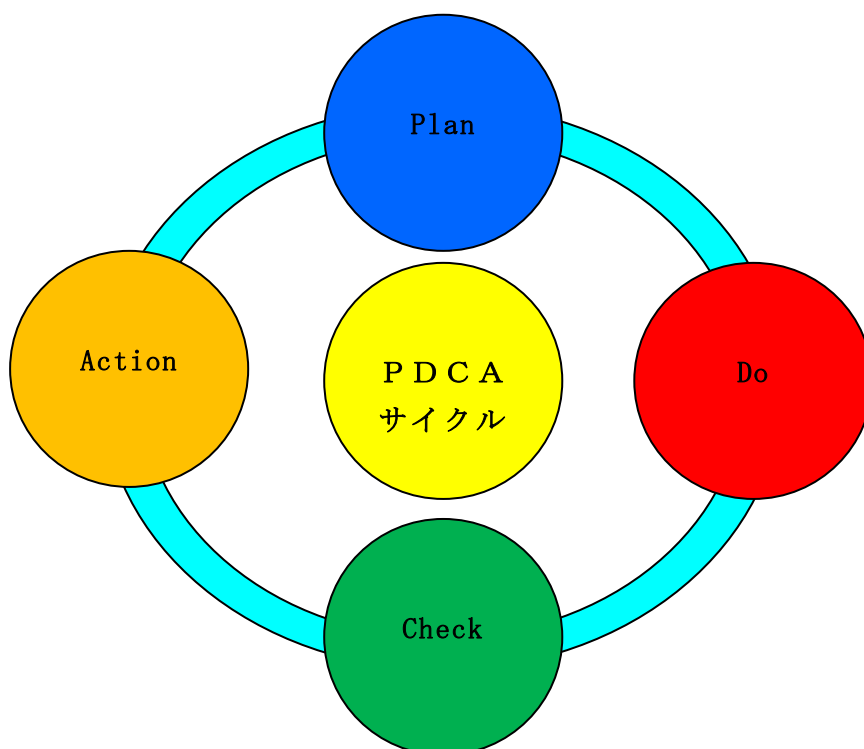
優先順位は、維持管理水準（重要度）の高いトンネルで健全度の悪いトンネルから順位を決定し、年間予算規模に応じた調査・補修工事を順番的に行っていきます。

表-6.1 対象橋梁ごとの今後点検時期及び修繕内容・時期

No	トンネル名称	対策の内容・時期・事業費（千円）										
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	十方峽トンネル	初回点検 Ⅲ			修繕工事 21,800		2回目点検 Ⅰ					3 回 目 点 検
2	天竜第一隧道	初回点検 Ⅱ					2回目点検 Ⅱ					
3	天竜第二隧道	初回点検 Ⅲ			修繕工事 52,400	修繕工事 40,800	2回目点検 Ⅱ					
4	1号トンネル	初回点検 Ⅲ				修繕工事 28,000	2回目点検 Ⅱ					
5	2号トンネル	初回点検 Ⅱ					2回目点検 Ⅱ					
6	3号トンネル	初回点検 Ⅱ					2回目点検 Ⅲ			修繕工事 1,000		
7	4号トンネル	初回点検 Ⅱ					2回目点検 Ⅱ					
8	5号トンネル	初回点検 Ⅱ					2回目点検 Ⅱ					
9	6号トンネル	初回点検 Ⅱ					2回目点検 Ⅱ					

『天龍村トンネル長寿命化修繕計画』はP D C Aサイクルに沿って行います。

P：計画
D：実施
C：検証
A：改善



天龍村役場 建設課 建設係

〒399-1201

長野県下伊那郡天龍村平岡 878

T E L : 0260-32-1022 F A X : 0260-32-2525

< 策定・改訂履歴 >

平成 28 年 5 月 策定

平成 30 年 9 月 改訂

令和 3 年 1 月 改訂