飛ヶ崎トンネル長寿命化修繕計画

飛ヶ崎トンネル（七ヶ浜町松ヶ浜字洞坂）

令和２年３月

宮城県七ヶ浜町

目　　次

１．　　長寿命化修繕計画策定の背景と目的 ･････････････････････････････････････1
1.1 背景 ･･･1
1.2 目的 ･･･1
２．対象トンネルの概要 ･･･2
３．トンネルの維持管理における基本方針 ･････････････････････････････････････3
3.1 点検 ･･･4
3.2 健全性の診断 ･･･5
3.3 措置 ･･･6
3.4 記録 ･･･6
４．対象トンネルの点検結果 ･･･7
５．点検時期及び対策時期・内容 ･･･8
5.1 点検時期 ･･･8
5.2 対策時期・内容 ･･･8
5.3 今後 40 年間のトンネル維持管理計画 ･････････････････････････････････････8
６．長寿命化修繕計画による対策費用 ･･･9
７．トンネル長寿命化修繕計画一覧表 ･･･10
８．計画策定担当部署 ･･･10

1． 長寿命化修繕計画策定の背景と目的

1.1 背景

七ヶ浜町が管理するトンネルは、飛ヶ崎トンネル（延長 48.0m）1本である。現時点では老朽化していないが、建設から34年が経過しており、今後急速に老朽化が進行し、修繕費用の増大が懸念される。

このような状況の中、限られた財源と管理体制の下で、効率的かつ効果的な道路トンネルの維持管理の実施により、利用者への安心安全な道路交通が求められている。

1.2 目的

本計画は、七ヶ浜町が管理するトンネルについて、5年毎に実施される定期点検の結果により健全度の把握を行い、従来の事後保全型の維持管理から予防保全型の維持管理への転換を図ることで、トンネルの長寿命化及び修繕費用の縮減・平準化を進め、長期に渡って利用者への道路交通を提供することを目的とする。

以下に予防保全型と事後保全型のイメージを示す。

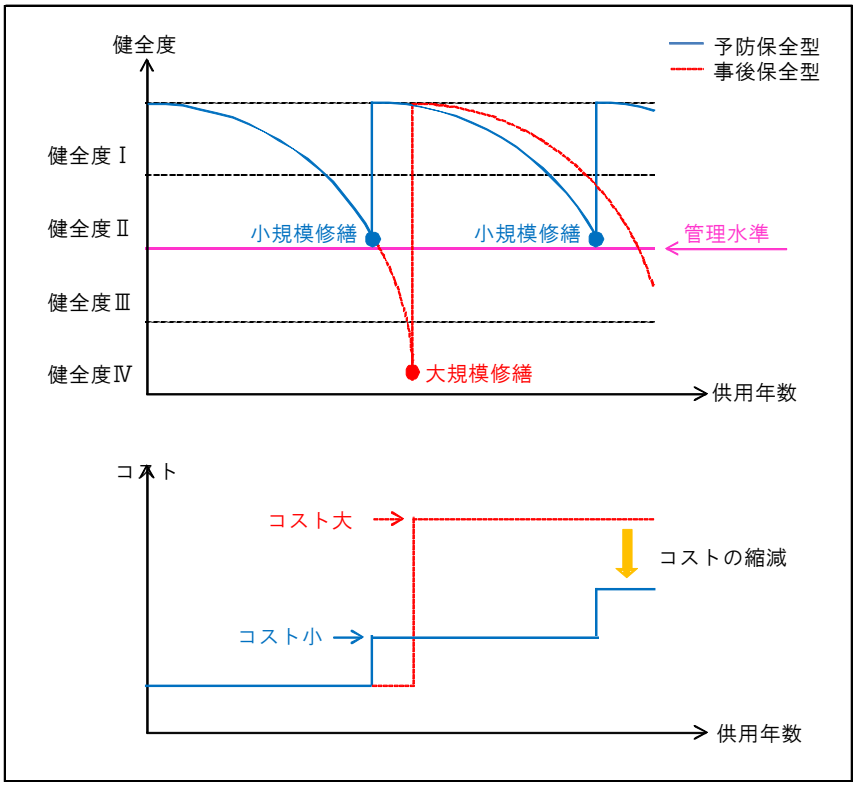


図 1.1 予防保全型と事後保全型のイメージ

2．対象トンネルの概要

本計画では七ヶ浜町が管理する飛ヶ崎トンネルを対象とする。

表 2.1 対象トンネル概要

トンネル名	延長	幅員	建設年次	経過年数（R1.11 現在）	路線	等級	工法	所在
飛ヶ崎トンネル	48.0m	6.2m	昭和60年	34年	パシフィックライン	その他	在来工法	七ヶ浜町松ヶ浜

図 2.1 対象トンネル位置図

3．トンネルの維持管理における基本方針

トンネルの維持管理では、メンテナンスサイクル（点検、診断、措置、記録）を確実に持続させることが重要となる。

以下にトンネル本体工の維持管理に関する一般的な手順を示す。

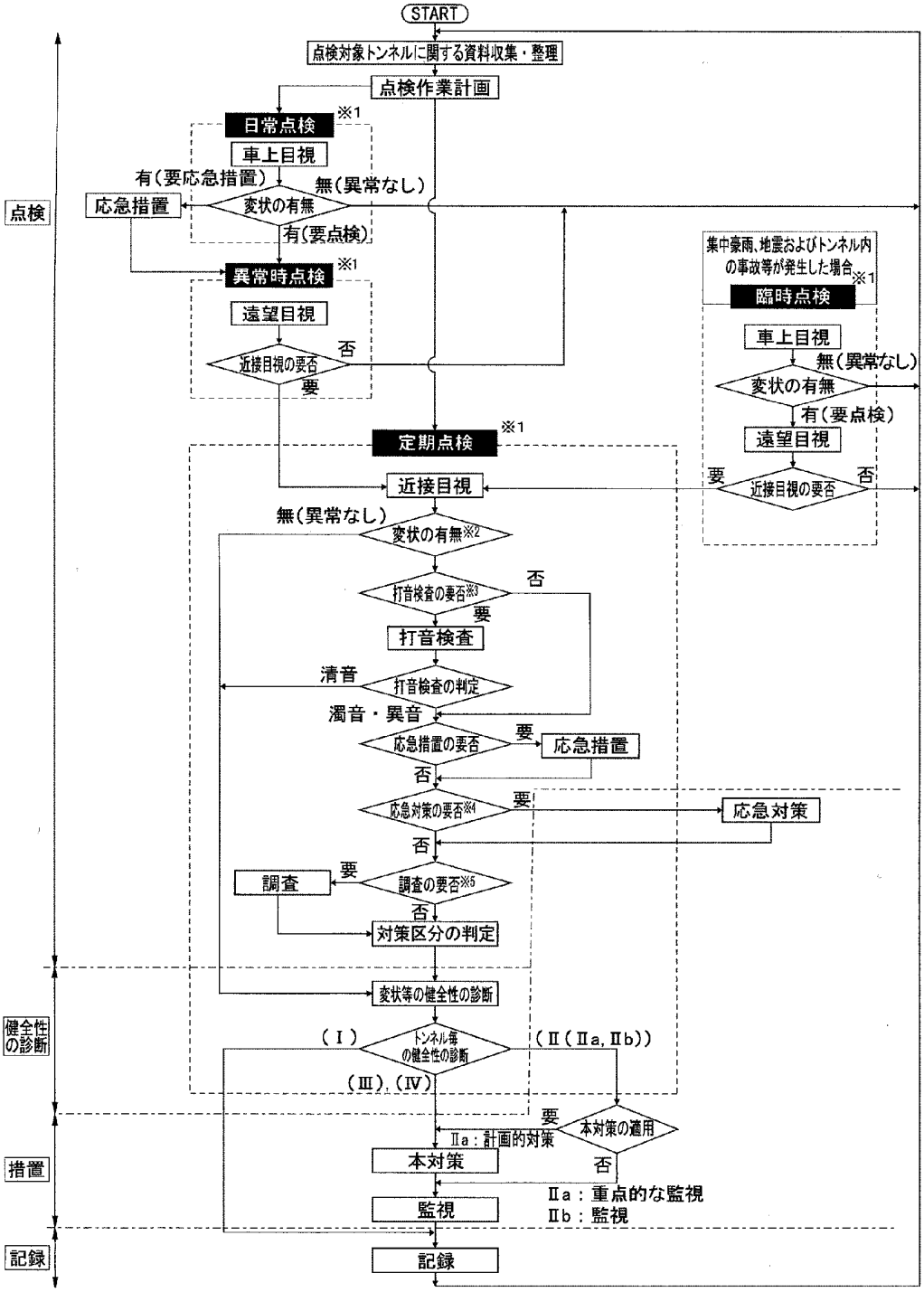


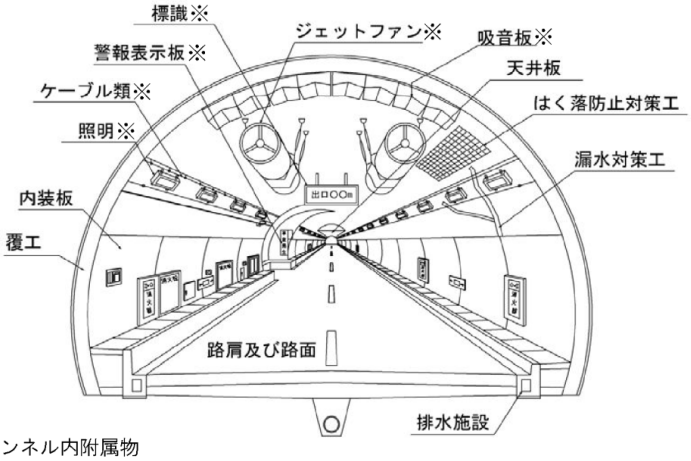
図 3.1 トンネル本体工の維持管理に関する一般的な手順

3.1 点検

点検は、本体工の変状や付属物の取付状態の異常を発見し、その程度を把握することを目的に、定められた方法により実施するものであり、下表の段階に区分し実施する。

表 3.1 点検の種類と内容

点検種類	点検内容
日常点検	道路パトロール等で、異常と見られる状況を早期に発見することを目的に定期的に実施する。
定期点検	トンネルの健全性を把握するために行われる近接目視を基本とする点検であり、5 年に 1 回の頻度で実施する。
臨時点検	自然災害及び事故等が発生した場合に、主に通行の安全を確認することを目的に実施する。
異常時点検	日常点検において、異常と見られる状況を発見したときに実施する。



※トンネル内附属物

図 3.2 点検対象箇所（トンネル内）

図 3.3 点検対象箇所（トンネル抗口部）

3.2 健全性の診断

点検結果に基づき、トンネルの健全性の診断を行う。

トンネルの健全性は下表に示すとおり区分する。健全性の診断は、変状箇所毎に行い、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。さらに各覆工スパン単位での最も評価の低い健全性を採用し、トンネル単位の健全性とする。

表 3.2 変状毎の対策区分

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	Ⅱb	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。
	Ⅱa	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。
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 3.3 覆工スパン毎及びトンネル単位の判定区分

区分		状態
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。

表-3.4 点検診断結果一覧

前回点検診断結果一覧

スパン番号	PS	1	2	3	4	5	6	7	PE
外力	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ
材質劣化	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ
漏水	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ
スパン毎評価	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ

（点検日 2014 年 11 月 26 日）

今回点検診断結果一覧

スパン番号	PS	1	2	3	4	5	6	7	PE
外力	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
材質劣化	Ⅱa	Ⅱa	Ⅱb	Ⅱb	Ⅱb	Ⅱa	Ⅱb	Ⅱb	Ⅱa
漏水	Ⅰ	Ⅱb	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱb	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱb	Ⅰ
スパン毎評価	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ

（点検日 2019 年 9 月 25 日）

3.3 措置

点検・診断結果に基づき、変状毎にトンネルの機能や耐久性等を回復させることを目的に、必要な対策や監視を行う。

監視は、健全性の診断の結果、当面は応急対策や本対策の適用を見送ると判断された箇所に対し、変状の挙動を追跡的に把握するために行う。対策区分の判定結果が「Ⅱa」の箇所における重点的な監視とは、定期点検または監視から2年程度以内を目安に近接目視を行うことを基本とする。また、「Ⅱb」の箇所における監視とは、日常点検等で状況を把握することに努めることを基本とする。

また、本対策を行った場合、2年程度以内に措置後の確認として、本対策を実施した箇所に対して近接目視を行い、本対策の効果が確実に発揮されているかを確認する必要がある。

表 3.5 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
	断面修復工
	金網・ネット工
	当て板工
漏水対策	線状の漏水対策工
	面状の漏水対策工
	地下水位低下工

3.4 記録

適切なメンテナンスサイクルが実施できるよう、点検・診断結果及び措置の内容等を記録し、トンネルが利用されている期間中は、これを保存する。

４．対象トンネルの点検結果

七ヶ浜町が管理する飛ヶ崎トンネルについて、令和元年に定期点検を実施した。
以下に定期点検結果を示す。

表 4.1 対象トンネルの定期点検結果

トンネル名	延長	建設年次	経過年数 （点検時）	点検実施年度	健全度
飛ヶ崎トンネル	48.0m	昭和 60 年 （1985 年度）	34 年	令和元年度 （2019 年度）	Ⅱ

〇主な変状例

覆工（アーチ）のうき「Ⅱa」

銘板水切りモルタルのうき「Ⅱa」

覆工（アーチ）のひびわれ「Ⅰ」

側壁の漏水「Ⅱb」

５．点検時期及び対策時期・内容

5.1 点検時期

「道路トンネル定期点検要領」に基づき5年毎に定期点検を実施する。

次回定期点検は令和6年度を見込み、日常点検及び定期点検を継続的に実施する。

5.2 対策時期・内容

令和元年度の点検において、「Ⅱa」と診断された変状に対して、次回点検時までに剥落対策工を講じる。

令和３年度以降に補修検討を実施する際は、様々な新技術活用の検討を実施し、費用縮減や事業の効率化を図ります。

また、次回点検以降の対策については、点検結果に沿った予防保全的修繕を行う。

5.3 今後 40 年間のトンネル維持管理計画

計画期間は今後40年間としてトンネル維持管理計画を策定した。

なお、定期点検結果を踏まえ、5年毎に計画の見直しを行う。

表 5.1 今後 40 年間の維持管理計画

優先順位	トンネル名	項目	年度																			
			R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
1	飛ヶ崎トンネル	定期点検 長寿命化計画	9/25 実施					↔					↔					↔				
		補修設計 補修工事		←	—	—	→		←	—	—	→		←	—	—	→		←	—	—	→
		項目	年度																			
			R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40
		定期点検 長寿命化計画	↔					↔					↔					↔				
		補修設計 補修工事		←	—	—	→		←	—	—	→		←	—	—	→		←	—	—	→

６．長寿命化修繕計画による対策費用

これまでの対症療法的な事後保全型の維持管理から、長寿命化修繕計画に基づく予防保全型の維持管理に転換することで、今後の維持管理トータルコストの縮減を図ることが可能となる。以下に、今後の維持管理にかかる費用についてシミュレーションを行ったものを示す。

長寿命化修繕計画に基づく予防保全型維持管理の効果を検討するにあたり、今後40年間にかかる費用を事後保全型による事業費(対症療法的修繕費)と予防保全型による事業費(予防保全的修繕費 表3.5の工種を想定)について算定し、その差額を求め、予防保全型維持管理の効果とする。なお、算定条件は、下記に示すとおりである。

令和40年までに事後保全型による事業費は約9,200万円かかるのに対し、予防保全型による事業費は約2,800万円となり、差額約6,400万円(約70%)のコスト縮減が見込まれる。

なお、今後の維持管理にかかる費用のシミュレーションは、定期点検結果を踏まえ、5年毎に直しを行う必要がある。

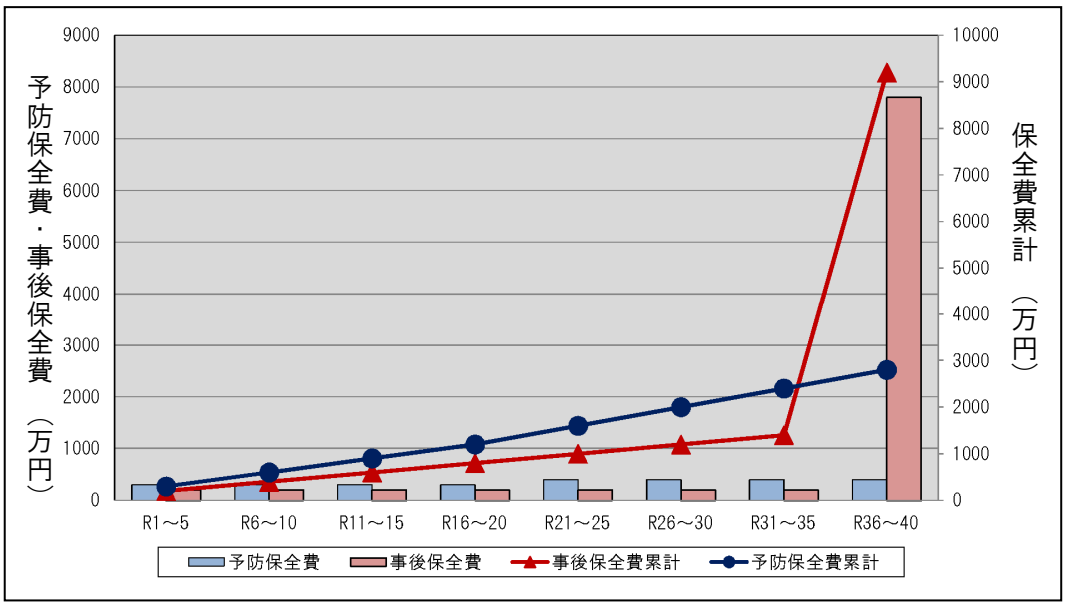


図-6.1　予防保全型と事後保全型の維持管理の将来事業費の概算予測

表-6.1　5年毎の事業費内訳

年度		R1～5	R6～10	R11～15	R16～20	R21～25	R26～30	R31～35	R36～40
予防保全費	定期点検費	200	200	200	200	200	200	200	200
	新規補修費	100	100	100	100	100	100	100	100
	更新工事費					100	100	100	100
	計	300	300	300	300	400	400	400	400
予防保全費累計		300	600	900	1200	1600	2000	2400	2800
事後保全費	定期点検費	200	200	200	200	200	200	200	200
	補強工事費								7600
	計	200	200	200	200	200	200	200	7800
事後保全費累計		200	400	600	800	1000	1200	1400	9200

7．トンネル長寿命化修繕計画一覧表

番号	トンネル名	等級	路線名	所在	トンネル長(m)	幅員(m)	工法	建設年次	供用年数	点検年次	判定区分	次回点検年	10年間での対策の内容・時期(百万円)										
													2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	合計
修繕・更新事業費計 ⇒													0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00
1	飛ヶ崎トンネル	その他	ﾊﾟｼﾌｨｯｸﾗｲﾝ	七ヶ浜町松ヶ浜字洞坂1	48.0m	7.6m	陸上トンネル掘進工法	1985年	34年	2019年	Ⅱ	2024年					1.00 内面補強 本体					2.00 内面補強 本体	

8．計画策定担当部署

宮城県七ヶ浜町　建設課　Tel:022-357-7442

（参考文献）

1）道路トンネル定期点検要領，平成 31 年 3 月，国土交通省 道路局

2）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