

日田市道路トンネル長寿命化修繕計画 〈概要版〉



令和5年3月

日 田 市

目 次

§ 1 対象施設	1
1.1 長寿命化修繕計画の更新・策定目的	1
1.2 対象トンネル	1
1.3 対象トンネル一覧表と位置図	2
§ 2 計画期間	4
§ 3 長寿命化修繕計画の更新・策定	5
3.1 計画全体の方針	5
3.1.1 老朽化対策における基本方針	5
3.1.2 新技術の活用方針（状態の把握）	6
3.1.3 新技術の活用方針（附属物あと施工アンカーの詳細調査）	9
3.1.4 トンネルの集約化・撤去の検討	10
§ 4 個別の構造物ごとの事項	11
§ 5 長寿命化修繕計画の効果	12

§ 1. 対象施設

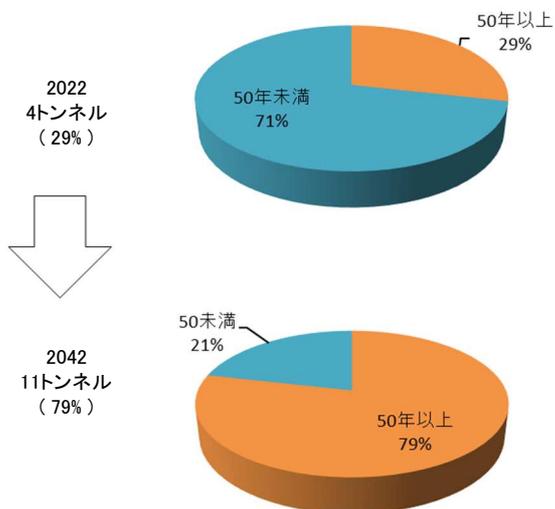
1.1. 長寿命化修繕計画の更新・策定目的

(1) 背景

本市が管理するトンネルは、2022 年度現在で 14 トンネルである。

このうち、建設後 50 年を経過するトンネルは 4 トンネルで、20 年後の 2042 年度には 11 トンネルとなり、全体の 79% のトンネルが建設後 50 年経過することになる。

これらの高齢化を迎えるトンネルに対して従来の事後保全型の維持管理を続けた場合、トンネルの修繕に要する費用増大が懸念される。



(2) 長寿命化修繕計画の更新・策定目的

このような背景から、より計画的なトンネルの維持管理を行い、限られた財源の中で効率的にトンネルを維持していくための取り組みが不可欠となる。

コスト縮減のためには従来の事後保全型から、“損傷が大きくなる前に予防的な対策を行う”予防保全型へ転換と新技術の活用や集約・撤去を検討により、トンネルの寿命を延ばす必要がある。

そこで、将来的な財政負担の低減および道路交通の安全性の確保を図るために、トンネル長寿命化修繕計画を更新する。

1.2. 対象トンネル

	市道 1級	市道 2級	市道 その他	合計
全管理トンネル数	9	1	4	14
うち計画の対象トンネル数	9	1	4	14
うちこれまでの計画策定トンネル数	0	0	0	0
うち2022(R4)年度の計画策定トンネル数	9	1	4	14

1.3. 対象トンネル一覧表と位置図

(1) 対象トンネル一覧表

施設番号	トンネル名	所在地	道路種別	路線名	トンネル概要					最新点検結果		補修年度	
					延長(m)	幅員(m)	完成・供用年	等級	工法	点検年度	判定区分	着手	完了
1	大石峠トンネル	日田市大字東有田	1級	日向野大石峠線	195.0	4.0	1963 (S38)	D	矢板工法	2018	Ⅲ	R2	R3
2	秋山隧道	日田市大字北豆田	1級	上手水目線	188.0	4.0	1939 (S14)	D	その他	2018	Ⅱb	—	—
3	小迫隧道	日田市吹上町	1級	渡里山田線	210.7	4.0	1931 (S6)	D	その他	2020	Ⅱb	H29	R1
4	朝日隧道	日田市大字友田	1級	友田小迫線	170.0	9.5	1976 (S51)	D	矢板工法	2020	Ⅱb	H29	R1
5	荒平トンネル	日田市大字高瀬	2級	荒平後河内線	63.0	6.3	2005 (H17)	D	NATM工法	2017	Ⅲ	H30	R4
6	比佐津トンネル	日田市大字日高	1級	上城内若宮線	78.7	11.2	1989 (S64)	D	NATM工法	2020	Ⅱb	H30	R1
7	求来里トンネル	日田市大字求来里	1級	日高西有田線	69.7	9.0	1997 (H9)	D	NATM工法	2019	Ⅱa	—	—
8	牧原トンネル	日田市大字日高	1級	日高西有田線	80.4	7.7	1995 (H7)	D	NATM工法	2019	Ⅱa	—	—
9	護願寺隧道	日田市大字上野	1級	銭淵石井線	61.0	8.0	1961 (S36)	D	矢板工法	2018	Ⅱa	—	—
10	桜竹トンネル	日田市天瀬町桜竹	その他	天ヶ瀬五馬幹線1号線	100.4	6.3	1983 (S58)	D	矢板工法	2017	Ⅲ	H30	R4
11	東釣隧道	日田市大山町東大山	その他	花平塔ノ本線	25.1	3.8	1980 (S55)	D	矢板工法	2021	Ⅱb	—	—
12	鯛生隧道	日田市中津江村合瀬	その他	下鯛生線	21.3	3.6	1979 (S54)	D	その他	2018	Ⅱa	—	—
13	小月トンネル	日田市前津江町柚木	その他	一石樽ヶ鼻線	78.8	5.0	1985 (S60)	D	矢板工法	2021	Ⅱa	—	—
14	さこせトンネル	日田市前津江町大野	1級	坂合線	88.9	4.6	1973 (S48)	D	矢板工法	2020	Ⅱb	H29	R1

※ 東釣・鯛生隧道の完成・供用年は、記録がないため市道認定年とする。

過去の主な補修（措置）内容一覧表

施設番号	トンネル名	主な補修内容
1	大石峠トンネル	裏込め注入工（セットフォーム工法）
3	小迫隧道	はく落対策工（炭素繊維シート）
4	朝日隧道	はく落対策工（FRPメッシュシート）
5	荒平トンネル	ひびわれ注入工
6	比佐津トンネル	はく落対策工（FRPメッシュシート）
10	桜竹トンネル	裏込め注入工（可塑性エアモルタル）
14	さこせトンネル	はく落対策工（FRPメッシュシート）

§2. 計画期間

長寿命化を図る具体の修繕を行う期間を『短期・中期計画』と位置付け、今後 5～10 箇年における修繕計画を策定する。

表 2.1 計画イメージ

		計画の位置付け	計画策定対象	計画策定期間
	短期・中期	トンネルの長寿命化を図るための 年次点検・修繕計画	点検:全管理トンネル 修繕:点検等で発覚した 要対策トンネル	計画策定・全体計画 見直しの翌年度から 5～10年程度
	長期	将来の道路ネットワークの安全性の確保と、長期の維持管理コスト削減を図るための 最適予算計画	全管理トンネル	計画策定・全体計画見直しの翌年度から短期・中期を含む 100年間

		計画の位置付け	計画の対象	計画策定期間
	短期	既存の問題発生箇所を解消するための修繕計画	・緊急対策が必要と判断されたトンネル	5箇年 (2023～2027年度) 10箇年 (2023～2032年度)
	中期	トンネルの長寿命化を図るための年次点検・修繕計画	・点検により早期対策が必要と判断されたトンネル	
	長期	管理トンネルを長寿命化して維持管理トータルコストを削減するための予算計画	全管理トンネル	・管理トンネル全体の長期予算計画 ・健全度を指標とした管理目標値の設定 2033年～2122年度 (90箇年) ※短期・中期を含む 100年間

§ 3. 長寿命化修繕計画の更新・策定

3.1. 計画全体の方針

3.1.1. 老朽化対策における基本方針

(1) トンネル点検

安全で円滑な交通の確保や第三者への被害の防止を図るため、表 3.1 トンネル点検一覧表に示す点検を実施します。

表 3.1 トンネル点検一覧表

点検の種類	目的	点検方法	備考
日常点検	変状の早期発見	道路の通常巡回時に道路上を走行しながら行う、目視点検	
定期点検	トンネルの保全を図るため	定期的(工事後や5年毎)に原則近接目視による点検	
異常時点検	日常点検で異常が発見された場合	近接目視による点検	
臨時点検	自然災害後やトンネル内の事故災害等が発生した場合	近接目視による点検	



※点検は、「大分県道路トンネル定期点検要領（令和4年3月）：大分県土木建築部道路保全課」に準拠して行います。

(2) トンネルの健全性診断

トンネルの健康状態を把握するため定期点検で得た結果を基に、健全性の診断を実施します。

表 3.2 I～IV判定区分

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。

3.1.2. 新技術の活用方針(状態の把握)

(1) 新技術活用検討の背景・目的

- ・コスト縮減や維持管理の効率化を図ることを目的に新技術の活用を検討する。

(2) 新技術の適用対象について

- ・トンネル点検の「状況の把握(点検)」のうちの近接目視点検・変状箇所スケッチ・変状箇所写真撮影で活用することを想定している。なお、対象は比較的規模の大きく・交通規制の伴うトンネルで新技術が対応可能な以下の黄色でハッチングした9トンネルとする。

施設番号	トンネル名	道路種別	路線名	トンネル概要					点検方法	
				延長(m)	完成・供用年	等級	工法	点検面積	機材	交通規制
1	大石峠トンネル	1級	日向野大石峠線	195.0	1958 (S33)	D	矢板工法	2184.0	トンネル点検車	片側交互
2	秋山隧道	1級	上手水目線	188.0	1934 (S9)	D	その他 (PCL+ラフト+プレート)	1729.6	ローリングター	通行止め
3	小迫隧道	1級	渡里山田線	210.7	1926 (S1)	D	その他 (モルタル+ラフト+プレート)	2037.0	ローリングター	通行止め
4	朝日隧道	1級	友田小迫線	170.0	1971 (S46)	D	矢板工法	3162.0	トンネル点検車	片側交互
5	荒平トンネル	2級	荒平後河内線	63.0	2000 (H12)	D	NATM工法	875.7	トンネル点検車	片側交互
6	比佐津トンネル	1級	上城内若宮線	78.7	1984 (S59)	D	NATM工法	1587.9	トンネル点検車	片側交互
7	求来里トンネル	1級	日高西有田線	69.7	1992 (H4)	D	NATM工法	1176.0	トンネル点検車	片側交互
8	牧原トンネル	1級	日高西有田線	80.4	1990 (H2)	D	NATM工法	1360.0	トンネル点検車	片側交互
9	護願寺隧道	1級	銭測石井線	61.0	1956 (S31)	D	矢板工法	848.4	トンネル点検車	片側交互
10	桜竹トンネル	その他	天ヶ瀬五馬幹線1号線	100.4	1978 (S53)	D	矢板工法	1330.0	トンネル点検車	片側交互
11	東釣隧道	その他	花平塔ノ本線	25.1	1975 (S50)	D	矢板工法	270.4	ローリングター	通行止め
12	鯛生隧道	その他	下鯛生線	21.3	1974 (S49)	D	その他 (覆工+モルタル+レンガ)	205.8	ローリングター	通行止め
13	小月トンネル	その他	一石椿ヶ鼻線	78.8	1980 (S55)	D	矢板工法	1129.7	トンネル点検車	通行止め
14	さこせトンネル	1級	坂合線	88.9	1968 (S43)	D	矢板工法	1157.0	トンネル点検車	通行止め

※ 東釣・鯛生隧道の完成・供用年は、記録がないため市道認定年とする。

(3) 活用技術の選定について

- ・活用技術は、点検支援技術カタログ(令和4年9月)掲載技術一覧表(トンネル)の「画像計測技術」の中から、機材の運搬費が比較的安価となるように現場に最も近い岡山県に基地がある「トンネル覆工表面撮影システム(TNO 10008-V0322)」を選定した。

(4) 「短期的な数値目標」と「そのコスト縮減効果」の算出方法について

- ・短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果については、従来点検費と新技術の費用を比較することで算出する。検討は、14トンネル中で新技術が対応可能な9トンネル及び点検面積が最大である朝日隧道（A=3,162.0m²、L=170.0m、W=9.5m）の2ケースを行った。
- ・従来の点検点検費については、「道路トンネル定期点検業務積算資料（暫定版）（平成31年2月）：国土交通省道路局」を参考に、点検日数・機械経費・安全費を算定し、新技術の費用については開発会社からの見積もりに基づき算定し、コスト縮減効果を確認する。

(5) 検討結果

- ・比較した結果、以下の比較表に示すとおり9トンネル全体及び朝日隧道とも従来型の方が新技術に比べ低コストで実施できる結果となった。よって、今後も従来型点検で実施する。

点検方法比較一覧表（9トンネル）※新技術対応可能なトンネル

	【従来型】点検	【新技術】トンネル覆工表面撮影システム (TNO 10008-V0322)																																																																																																																
技術図																																																																																																																		
技術概要	トンネル点検車を使用して、近接目視後チョーキング、損傷計測、写真撮影、スケッチを行う。	トンネル覆工表面撮影システムは、カラーライセンスカメラを搭載した専用車両で覆工表面を撮影しトンネル全体の展開図を作成する技術。																																																																																																																
点検日数	6日	4日																																																																																																																
概算工費	<p>【従来型】点検費用一覧表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>細別</th> <th>単位</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>金額</th> <th>摘要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①直接人件費</td> <td>状況の把握(点検)</td> <td>式</td> <td>1</td> <td></td> <td>349,492</td> <td>直接人件費内訳書</td> </tr> <tr> <td>②直接経費</td> <td></td> <td>式</td> <td>1</td> <td></td> <td>658,800</td> <td></td> </tr> <tr> <td>機械経費</td> <td>照明灯・発電機</td> <td>日</td> <td>6</td> <td>5,000</td> <td>30,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>機械経費</td> <td>トンネル点検車</td> <td>日</td> <td>6</td> <td>60,000</td> <td>360,000</td> <td>一般運転手・燃料費込み</td> </tr> <tr> <td>交通規制員日</td> <td>3人×7日</td> <td>人</td> <td>18</td> <td>11,600</td> <td>208,800</td> <td></td> </tr> <tr> <td>交通規制備品</td> <td></td> <td>日</td> <td>6</td> <td>10,000</td> <td>60,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③概算工事費(直接原価)</td> <td></td> <td>式</td> <td>1</td> <td></td> <td>1,100,000</td> <td>①+②</td> </tr> </tbody> </table> <p>1,100,000</p>	種別	細別	単位	数量	単価	金額	摘要	①直接人件費	状況の把握(点検)	式	1		349,492	直接人件費内訳書	②直接経費		式	1		658,800		機械経費	照明灯・発電機	日	6	5,000	30,000		機械経費	トンネル点検車	日	6	60,000	360,000	一般運転手・燃料費込み	交通規制員日	3人×7日	人	18	11,600	208,800		交通規制備品		日	6	10,000	60,000		③概算工事費(直接原価)		式	1		1,100,000	①+②	<p>【新技術】点検費用一覧表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>細別</th> <th>単位</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>金額</th> <th>摘要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6,000,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>①直接人件費</td> <td>朝日隧道・護国寺隧道</td> <td>式</td> <td>1</td> <td>1,500,000</td> <td>1,500,000</td> <td>見積り</td> </tr> <tr> <td></td> <td>比佐津トンネル+東条道トンネル+数原トンネル</td> <td>式</td> <td>1</td> <td>1,500,000</td> <td>1,500,000</td> <td>見積り</td> </tr> <tr> <td></td> <td>寛平トンネル+新井トンネル</td> <td>式</td> <td>1</td> <td>1,500,000</td> <td>1,500,000</td> <td>見積り</td> </tr> <tr> <td></td> <td>小島トンネル+高松トンネル</td> <td>式</td> <td>1</td> <td>1,500,000</td> <td>1,500,000</td> <td>見積り</td> </tr> <tr> <td>②直接経費</td> <td></td> <td>式</td> <td>1</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③概算工事費(直接原価)</td> <td></td> <td>式</td> <td>1</td> <td></td> <td>6,000,000</td> <td>①+②</td> </tr> </tbody> </table> <p>6,000,000</p>	種別	細別	単位	数量	単価	金額	摘要						6,000,000		①直接人件費	朝日隧道・護国寺隧道	式	1	1,500,000	1,500,000	見積り		比佐津トンネル+東条道トンネル+数原トンネル	式	1	1,500,000	1,500,000	見積り		寛平トンネル+新井トンネル	式	1	1,500,000	1,500,000	見積り		小島トンネル+高松トンネル	式	1	1,500,000	1,500,000	見積り	②直接経費		式	1		0		③概算工事費(直接原価)		式	1		6,000,000	①+②
種別	細別	単位	数量	単価	金額	摘要																																																																																																												
①直接人件費	状況の把握(点検)	式	1		349,492	直接人件費内訳書																																																																																																												
②直接経費		式	1		658,800																																																																																																													
機械経費	照明灯・発電機	日	6	5,000	30,000																																																																																																													
機械経費	トンネル点検車	日	6	60,000	360,000	一般運転手・燃料費込み																																																																																																												
交通規制員日	3人×7日	人	18	11,600	208,800																																																																																																													
交通規制備品		日	6	10,000	60,000																																																																																																													
③概算工事費(直接原価)		式	1		1,100,000	①+②																																																																																																												
種別	細別	単位	数量	単価	金額	摘要																																																																																																												
					6,000,000																																																																																																													
①直接人件費	朝日隧道・護国寺隧道	式	1	1,500,000	1,500,000	見積り																																																																																																												
	比佐津トンネル+東条道トンネル+数原トンネル	式	1	1,500,000	1,500,000	見積り																																																																																																												
	寛平トンネル+新井トンネル	式	1	1,500,000	1,500,000	見積り																																																																																																												
	小島トンネル+高松トンネル	式	1	1,500,000	1,500,000	見積り																																																																																																												
②直接経費		式	1		0																																																																																																													
③概算工事費(直接原価)		式	1		6,000,000	①+②																																																																																																												
評価	○	△																																																																																																																

点検方法比較一覧表（朝日隧道）※14トンネル中、点検面積が最大。

	【従来型】点検	【新技術】トンネル覆工表面撮影システム (TNO 10008-V0322)																																																																																																									
技術図																																																																																																											
技術概要	トンネル点検車を使用して、近接目視後チョーキング、損傷計測、写真撮影、スケッチを行う。	トンネル覆工表面撮影システムは、カラーライセンスカメラを搭載した専用車両で覆工表面を撮影しトンネル全体の展開図を作成する技術。																																																																																																									
点検日数	2日	1日																																																																																																									
概算工費	<p>【従来型】点検費用一覧表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>細別</th> <th>単位</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>金額</th> <th>摘要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①直接人件費</td> <td>状況の把握(点検)</td> <td>式</td> <td>1</td> <td></td> <td>100,815</td> <td>直接人件費内訳書</td> </tr> <tr> <td>②直接経費</td> <td></td> <td>式</td> <td>1</td> <td></td> <td>219,600</td> <td></td> </tr> <tr> <td>機検経費</td> <td>照明灯・発電機</td> <td>日</td> <td>2</td> <td>5,000</td> <td>10,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>機検経費</td> <td>トンネル点検車</td> <td>日</td> <td>2</td> <td>60,000</td> <td>120,000</td> <td>一般運転手・燃料費込み</td> </tr> <tr> <td>交通誘導員B</td> <td>3人×2日</td> <td>人</td> <td>6</td> <td>11,600</td> <td>69,600</td> <td></td> </tr> <tr> <td>交通規制備品</td> <td></td> <td>日</td> <td>2</td> <td>10,000</td> <td>20,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③概算工事費(直接原価)</td> <td></td> <td>式</td> <td>1</td> <td></td> <td>500,000</td> <td>①+②</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>500,000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	種別	細別	単位	数量	単価	金額	摘要	①直接人件費	状況の把握(点検)	式	1		100,815	直接人件費内訳書	②直接経費		式	1		219,600		機検経費	照明灯・発電機	日	2	5,000	10,000		機検経費	トンネル点検車	日	2	60,000	120,000	一般運転手・燃料費込み	交通誘導員B	3人×2日	人	6	11,600	69,600		交通規制備品		日	2	10,000	20,000		③概算工事費(直接原価)		式	1		500,000	①+②						500,000		<p>【新技術】点検費用一覧表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種別</th> <th>細別</th> <th>単位</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>金額</th> <th>摘要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,500,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>①直接人件費</td> <td>朝日隧道</td> <td>式</td> <td>1</td> <td>1,500,000</td> <td>1,500,000</td> <td>見積もり</td> </tr> <tr> <td>②直接経費</td> <td></td> <td>式</td> <td>1</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③概算工事費(直接原価)</td> <td></td> <td>式</td> <td>1</td> <td></td> <td>1,500,000</td> <td>①+②</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,500,000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	種別	細別	単位	数量	単価	金額	摘要						1,500,000		①直接人件費	朝日隧道	式	1	1,500,000	1,500,000	見積もり	②直接経費		式	1		0		③概算工事費(直接原価)		式	1		1,500,000	①+②						1,500,000	
種別	細別	単位	数量	単価	金額	摘要																																																																																																					
①直接人件費	状況の把握(点検)	式	1		100,815	直接人件費内訳書																																																																																																					
②直接経費		式	1		219,600																																																																																																						
機検経費	照明灯・発電機	日	2	5,000	10,000																																																																																																						
機検経費	トンネル点検車	日	2	60,000	120,000	一般運転手・燃料費込み																																																																																																					
交通誘導員B	3人×2日	人	6	11,600	69,600																																																																																																						
交通規制備品		日	2	10,000	20,000																																																																																																						
③概算工事費(直接原価)		式	1		500,000	①+②																																																																																																					
					500,000																																																																																																						
種別	細別	単位	数量	単価	金額	摘要																																																																																																					
					1,500,000																																																																																																						
①直接人件費	朝日隧道	式	1	1,500,000	1,500,000	見積もり																																																																																																					
②直接経費		式	1		0																																																																																																						
③概算工事費(直接原価)		式	1		1,500,000	①+②																																																																																																					
					1,500,000																																																																																																						
評価	○	△																																																																																																									

3.1.3. 新技術の活用方針(附属物あと施工アンカーの詳細調査)

(1) 新技術活用検討の背景・目的

・トンネル内附属物本体やその取付部材を固定するボルトが緩んで脱落した場合、附属物本体の落下につながる可能性がある。定期点検の際に異常が確認され、詳細調査を行う場合には、新技術(非破壊検査技術)の活用を検討する。

(2) 新技術の活用技術について

・活用技術は、点検支援技術カタログ(令和4年9月)掲載技術一覧表(トンネル)の「非破壊検査技術」の中から、「あと施工アンカー定着部の非破壊技術」について抽出し検討する。

・抽出した結果、「電磁パルス法を用いたあと施工アンカー定着部の非破壊評価技術(TNO 20012-V0122):(株)アミック」、「ボルト・ナットの健全性検査装置 BOLT-Tester(TNO 20015-V0022:日東建設(株))」の2技術を選定した。

(3) 検討結果

・比較した結果、以下の比較表に示すとおり「ボルト・ナットの健全性検査装置 BOLT-Tester(TNO 20015-V0022:日東建設(株))の方が低コストで実施できる。よって、点検で異常が発見され、詳細調査を行う場合は、この新技術を活用する。

非破壊検査技術比較一覧表(附属物あと施工アンカー)

	【新技術】電子パルスを用いたあと施工アンカー定着部の非破壊検査技術(TNO 20012-V0122)	【新技術】ボルト・ナットの健全性検査装置 BOLT-Tester(TNO 20015-V0022)																																																																																						
技術図																																																																																								
技術概要	<p>本技術で使用する計測機器(アンカーパルステスター)は、電磁パルス法によりアンカーの健全性を検査する機能と、超音波法によりアンカーの長さを測定する機能を併せ持ったハイブリッド装置である。</p> <p>【電磁パルス法】 あと施工アンカーの取付状態を把握する</p> <p>【超音波法】 あと施工アンカーの定着長を計量する</p>	<p>BOLT-Testerは、あと施工アンカーナットの健全性をハンマ打撃によって検査する計測器である。衝撃加速度計を内蔵したハンマでボルトナットを打撃し、その時に得られる反力の時間波形によって健全性の評価を行う。ボルトの目撃不足やナットの緩みなどがある場合、打撃に対する反力の生成に遅れが生じ、測定波形からこの挙動を読み取り検査を行う技術である。</p>																																																																																						
作業	30本/日	260本/日																																																																																						
概算工費	<table border="1"> <thead> <tr> <th>【TNO 20012-V0122】設備費一覧表</th> </tr> <tr> <th>品名</th> <th>単位</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>金額</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>測定器</td> <td>台</td> <td>1</td> <td>113,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>測定器用電源</td> <td>台</td> <td>1</td> <td>23,000</td> <td>36,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>測定器用ケーブル</td> <td>台</td> <td>1</td> <td>13,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>測定器用電源(200V)</td> <td>台</td> <td>1</td> <td>23,000</td> <td>36,000</td> <td>測定器は200V</td> </tr> <tr> <td>測定器用電源(100V)</td> <td>台</td> <td>1</td> <td>13,000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>220,000円(日当たり) 7,334円(本当たり)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	【TNO 20012-V0122】設備費一覧表	品名	単位	数量	単価	金額	備考	測定器	台	1	113,000			測定器用電源	台	1	23,000	36,000		測定器用ケーブル	台	1	13,000			測定器用電源(200V)	台	1	23,000	36,000	測定器は200V	測定器用電源(100V)	台	1	13,000			220,000円(日当たり) 7,334円(本当たり)						<table border="1"> <thead> <tr> <th>【TNO 20015-V0022】設備費一覧表</th> </tr> <tr> <th>品名</th> <th>単位</th> <th>数量</th> <th>単価</th> <th>金額</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>測定器</td> <td>台</td> <td>1</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>測定器用電源</td> <td>台</td> <td>1</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td>測定器は200V</td> </tr> <tr> <td>測定器用ケーブル</td> <td>台</td> <td>1</td> <td>40,000</td> <td>40,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>測定器用電源(200V)</td> <td>台</td> <td>1</td> <td>80,000</td> <td>80,000</td> <td>測定器は200V</td> </tr> <tr> <td>測定器用電源(100V)</td> <td>台</td> <td>1</td> <td>40,000</td> <td>40,000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>200,000円(日当たり) 770円(本当たり)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	【TNO 20015-V0022】設備費一覧表	品名	単位	数量	単価	金額	備考	測定器	台	1	80,000	80,000		測定器用電源	台	1	80,000	80,000	測定器は200V	測定器用ケーブル	台	1	40,000	40,000		測定器用電源(200V)	台	1	80,000	80,000	測定器は200V	測定器用電源(100V)	台	1	40,000	40,000		200,000円(日当たり) 770円(本当たり)					
【TNO 20012-V0122】設備費一覧表																																																																																								
品名	単位	数量	単価	金額	備考																																																																																			
測定器	台	1	113,000																																																																																					
測定器用電源	台	1	23,000	36,000																																																																																				
測定器用ケーブル	台	1	13,000																																																																																					
測定器用電源(200V)	台	1	23,000	36,000	測定器は200V																																																																																			
測定器用電源(100V)	台	1	13,000																																																																																					
220,000円(日当たり) 7,334円(本当たり)																																																																																								
【TNO 20015-V0022】設備費一覧表																																																																																								
品名	単位	数量	単価	金額	備考																																																																																			
測定器	台	1	80,000	80,000																																																																																				
測定器用電源	台	1	80,000	80,000	測定器は200V																																																																																			
測定器用ケーブル	台	1	40,000	40,000																																																																																				
測定器用電源(200V)	台	1	80,000	80,000	測定器は200V																																																																																			
測定器用電源(100V)	台	1	40,000	40,000																																																																																				
200,000円(日当たり) 770円(本当たり)																																																																																								
評価	△	○																																																																																						

3.1.4. トンネルの集約化・撤去の検討

(1) 集約・撤去検討の背景・目的

・今後の維持管理費の抑制、日常管理を担っている維持業者の不足（減少・高齢化）、将来人口の減少が見込まれる中、利用者数を見据えた対応が必要と考え、集約・撤去の検討に着手する。

(2) 集約・撤去対象トンネルの選定について

・集約・撤去対象トンネルの選定にあたっては、迂回路が存在し、利用者が限定的なトンネルを抽出する。選定の結果、14 トンネルのうち「鯛生隧道」がそのトンネルに該当する。

(3) 「短期的な数値目標」と「そのコスト縮減効果」の算出方法について

・鯛生隧道は、1979年に施工され供用開始から43年が経過している。寿命を100年と設定した場合、残り57年となる。その間の維持管理費として、点検費用1,500千円/回×12回=18,000千円と修繕（予防保全）工事2,000千円/回×3回=6,000千円の合計24,000千円となる。

・既設トンネル撤去費は、既設トンネルを撤去し道路を構築するものとし概算費用を算出する。

(4) 検討結果

・概算工事費を算出した結果、既設隧道撤去+道路改良案は44,000千円となる。よって、今後も既設トンネルを予防保全型で維持管理する方が集約・撤去するよりも低コストとなるため、既設トンネルの撤去は行わない。

§4. 個別の構造物ごとの事項

短期（5年）・中期（10年）の対策内容・時期・費用一覧

対策内容・実施時期および対策費用一覧表（長期（100年））【予防保全型】																			
トンネル名	道路 種別	路線名	延長 (m)	完成・ 供用年	供用 年数	優先 順位	最新点 検年次	対策の内容・時期					5年合計 (2023~2027)	対策の内容・時期					10年合計 (2023~2032)
								2023	2024	2025	2026	2027		2028	2029	2030	2031	2032	
大石峠トンネル	1級	日向野大石峠線	195.0	1963	59	1	2018 H30	I 1,500					I 1,500 D 0 R 0	I 1,500					I 3,000 D 0 R 0
秋山隧道	1級	上手水目線	188.0	1939	83	12	2018 H30	I 1,500					I 1,500 D 0 R 0	I 1,500					I 3,000 D 0 R 0
小迫隧道	1級	渡里山田線	210.7	1931	91	11	2020 R2			I 1,500			I 1,500 D 0 R 0			I 1,500			I 3,000 D 0 R 0
朝日隧道	1級	友田小迫線	170.0	1976	46	8	2020 R2			I 1,500			I 1,500 D 0 R 0			I 1,500			I 3,000 D 0 R 0
荒平トンネル	2級	荒平後河内線	63.0	2005	17	2	2017 H29				I 1,500		I 1,500 D 0 R 0		D 1,300			I 1,500 D 1,300 R 800	
比佐津トンネル	1級	上城内若宮線	78.7	1989	33	9	2020 R2			I 1,500		D 1,300	I 1,500 D 1,300 R 0			I 1,500			I 3,000 D 1,300 R 3,800
求来里トンネル	1級	日高西有田線	69.7	1997	25	4	2019 R1		I 1,500				I 1,500 D 0 R 0		D 1,300			I 3,000 D 1,300 R 2,300	
牧原トンネル	1級	日高西有田線	80.4	1995	27	6	2019 R1		I 1,500		D 1,300		I 1,500 D 1,300 R 2,000				R 11,900	I 3,000 D 1,300 R 13,900	
護国寺隧道	1級	銭淵石井線 (旧国道210号)	61.0	1961	61	5	2018 H30	I 1,500					I 1,500 D 0 R 0	I 1,500	D 1,300			I 3,000 D 1,300 R 0	
桜竹トンネル	その他	天ヶ瀬五馬 幹線1号線	100.4	1983	39	3	2017 H29				I 1,500		I 1,500 D 0 R 22,000					I 3,000 D 0 R 22,000	
東約隧道	その他	花平塔ノ本線	25.1	1980	42	13	2021 R3			I 1,500			I 1,500 D 0 R 0			I 1,500		I 3,000 D 0 R 0	
綱生隧道	その他	下綱生線	21.3	1979	43	14	2018 H30	I 1,500					I 1,500 D 0 R 0	I 1,500			D 1,300	I 3,000 D 1,300 R 0	
小月トンネル	その他	一石橋ノ鼻線	78.8	1985	37	7	2021 R3			I 1,500			I 1,500 D 0 R 0	D 1,300			I 1,500	I 3,000 D 1,300 R 2,500	
さこせトンネル	1級	坂合線	88.9	1973	49	10	2020 R2			I 1,500			I 1,500 D 0 R 0			I 1,500		I 3,000 D 0 R 0	
対 策 費			I：点検（千円）					6,000	3,000	6,000	3,000	3,500	21,500	6,000	3,000	6,000	3,000	3,000	42,500
			D：修繕設計（千円）							1,300	1,300	2,600	1,300	3,900			1,300	9,100	
			R：修繕工事（千円）						22,000		2,000	24,000	3,800	2,500	3,100	11,900		45,300	
			年度毎合計（千円）					6,000	25,000	6,000	4,300	6,800	48,100	11,100	9,400	9,100	14,900	4,300	96,900

※ 金額は、消費税抜き

§ 5. 長寿命化修繕計画の効果

(1) 長寿命化修繕計画の効果

- 予防保全への転換により、トンネルの長寿命化を図ることができます。
- 修繕時期の集中を回避でき、計画的な対策が出来るため、安全・安心な道路ネットワークを断続的に保持できます。
- 迂回路のないトンネルが 50%を占めており、通行止めによる社会的影響が大きいため、事後保全型から予防保全型に転換することにより市民生活の安全・安心を図ることができます。
- 効率よく効果的な対策を行えるため事後保全型に比べ維持管理コスト 119, 100 千円の縮減を図ることができます。縮減費は別紙、「修繕工事対策回数及び対策費用比較一覧表」で算定する。



事後保全型	1,304,600,000
予防保全型	1,185,500,000