

トンネル修繕計画

平成 29 年 3 月

尾道市

目 次

1. 施設の現状と対策	2
1. 1 施設の概要	2
1. 2 施設の点検	2
1) 定期点検	2
2) 素掘りトンネルの巡視	3
2) 定期点検による評価	4
1. 3 施設の健全度	4
1) 健全度の状況と課題	4
1. 4 施設の維持管理水準	5
1) 維持管理手法	5
2) 維持管理水準	5
1. 5 対策の優先順位	5
2. 長寿命化（老朽化）対策の実施	6
2. 1 対策費用の概算	6
1) 算定条件	6
2) 算定結果	6
2. 2 実施方針と対策の内容	7
1) 点検結果に基づく修繕実施方針	7
2) 修繕計画	7

1. 施設の現状と対策

1. 1 施設の概要

山などを貫通して道路としているトンネルは、一旦機能不全に陥ると、交通遮断等により市民生活の安全あるいは経済・産業活動に大きな影響を及ぼす大変重要な施設である。

尾道市が管理するトンネルは5基あり、そのうち、建設後50年を経過する施設が80%を占める。(平成29年3月現在)

表-1 建設後の経過年数

トンネル名	建設年	経過年数	工法
門田トンネル	平成16年	13年	NATM工法
岩子島隧道	昭和26年	66年	素掘り(吹付け), 矢板工法
浜之浦隧道	昭和33年	59年	素掘り(吹付け・無巻き), 矢板工法
大山トンネル	昭和30年	62年	矢板工法
小用トンネル	昭和25年	67年	素掘り(吹付け・無巻き), 矢板工法

※素掘り：トンネルのアーチ側壁部が覆工コンクリートで被覆されていないトンネルのことであり、吹付けトンネル、無巻トンネルの総称をいう。

- ・吹付けトンネル：トンネル内面が吹付けコンクリート(または吹付けモルタル)仕上げのトンネル。
- ・無巻トンネル：トンネル内面に地山が露岩しているトンネル。

1. 2 施設の点検

1) 定期点検

定期点検は、原則として5年に1回の頻度で行うが、効率的・効果的に点検を行うため、「初回定期点検」と「2回目以降の定期点検」に区分している。その他の点検は必要に応じて随時行うこととする。

定期点検は初回と2回目以降で区別している。

(1) 初回定期点検

トンネル本体工を対象とした近接目視によるひび割れや漏水などの変状の把握と、壁を叩いて検査し、コンクリートなどの浮き・はく離の有無および範囲の確認を行う。

新しく建設したトンネルは、建設後2年以内に初回点検を実施し、大規模な修繕後も1年経過後に初回定期点検の内容を実施する。

(2) 2回目以降の定期点検

近接目視による点検、必要に応じて触診や打音での点検を行い、初回定期点検のときに把握している変状を照らし合わせながら、変状の進行度合いや新たな変状が発生した箇所を把握する。

表－2 トンネル点検の種類と内容・目的

点検の区分	頻度	内容
定期点検	【初回点検】 建設後2年以内に実施	トンネル本体工を対象とした目視点検による変状の把握，打音検査によるうき・はく離の有無及び範囲の確認 施工品質の問題，設計上の配慮不足や環境との不整合，不測の現象等に着眼し点検を実施 建設時の記録（図面，使用材料等）の確実な引き継ぎ・蓄積
	【2回目以降点検】 5年に1回	近接目視による点検 必要に応じて触診や打音での点検を併用
追跡調査	1年に1回	損傷が顕在化しているもの （変状箇所について近接目視，必要に応じて打音または非破壊検査）
中間点検	定期点検の中間年に実施	全てのトンネルについて，中間年（定期点検後3年目）に非破壊検査（赤外線検査等）の点検を実施 ・断面修復箇所，定期点検による変状箇所を確認している箇所など
異常時点検	随時	地震時や異常気象時，点検リストに記載されたトンネルについて点検を実施（一次点検，二次点検）

2) 素掘りトンネルの巡視

巡視は，原則としてモルタル吹付け部，岩露出部に区分して行い，類似した変状が発生する箇所や特徴を十分に考慮した上で状況を把握する。

表－4 素掘りトンネル巡視の種類と内容・目的

巡視の区分	頻度	内容
モルタル吹付け部	6か月に1回	素掘りトンネル「モルタル吹付け部」を対象とした巡視による変状の把握
岩露出部	3か月に1回	素掘りトンネル「岩露出部」を対象とした巡視による変状の把握

2) 定期点検による評価

トンネルの健全度は、4段階に区分する。内容は、「Ⅰ」を健全の状態とし、「Ⅲ」と「Ⅳ」が大きな変状が認められ、損傷度合いが大きい状態とする。

表－5 トンネル定期点検結果の健全度区分

健全度区分	内 容
Ⅰ	構造物の機能に支障が生じておらず、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もの。
Ⅱ	構造物の機能に支障が生じていないが、将来的に利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視又は予防保全の観点から対策を必要とするもの。
Ⅲ	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、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もの。
Ⅳ	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、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もの。

1. 3施設の健全度

1) 健全度の状況と課題

(1) 健全度の状況

1 巡目点検の結果、全体の80%のトンネルにおいて、早期に修繕が必要な健全度Ⅲの損傷が発生している。

表－6 トンネル定期点検結果の健全度

トンネル名	健全度	主な損傷内容	点検年度
門田トンネル	Ⅱ	覆工コンクリートの豆板・ひび割れ、剥落	平成 25 年度
岩子島隧道	Ⅲ	吹付コンクリート部の浮き 覆工コンクリートの豆板・ひび割れ・漏水、剥落	平成 25 年度
浜之浦隧道	Ⅲ	吹付コンクリート部の岩盤の露出、 覆工コンクリートの豆板・ひび割れ	平成 25 年度
大山トンネル	Ⅲ	覆工コンクリートの豆板・ひび割れ・漏水、剥落	平成 25 年度
小用トンネル	Ⅲ	素掘り部岩盤の表面剥落、 覆工コンクリートのひび割れ・浮き	平成 26 年度

(2) 課題

覆工コンクリートの浮き・はく離などの表面の変状については、道路利用者への被害に直結することや、背面空洞化などの内部の変状については、容易に確認することが難しいことから、定期的に点検を行うことにより変状の予兆を早期に発見し、的確な補修を実施する必要がある。

1. 4 施設の維持管理水準

1) 維持管理手法

定期的な点検等により変状を把握し、コンクリートの浮きやはく離など、道路利用者へ危険を及ぼすおそれのある変状について、「事後保全型」の維持管理により安全で効果的な修繕を行うこととする。

2) 維持管理水準

健全度Ⅲの箇所の修繕をすべて実施し、その後は健全度Ⅱの箇所について修繕を行う。

1. 5 対策の優先順位

補修優先順位は、以下のルールにより設定する。

- ①定期点検の結果により健全度Ⅲと判定されたトンネルを実施し、続いて健全度Ⅱのトンネルを実施。
- ②交通量が多いトンネル
- ③道路種別の上位路線

表ー7 トンネル補修対策優先順位

トンネル名	健全度	交通量	道路種別	1回目
門田トンネル	Ⅱ	多い	2級路線	⑤
岩子島隧道	Ⅲ	多い	1級路線	②
浜之浦隧道	Ⅲ	少ない	その他路線	③
大山トンネル	Ⅲ	少ない	2級路線	④
小用トンネル	Ⅲ	多い	2級路線	①

2. 長寿命化（老朽化）対策の実施

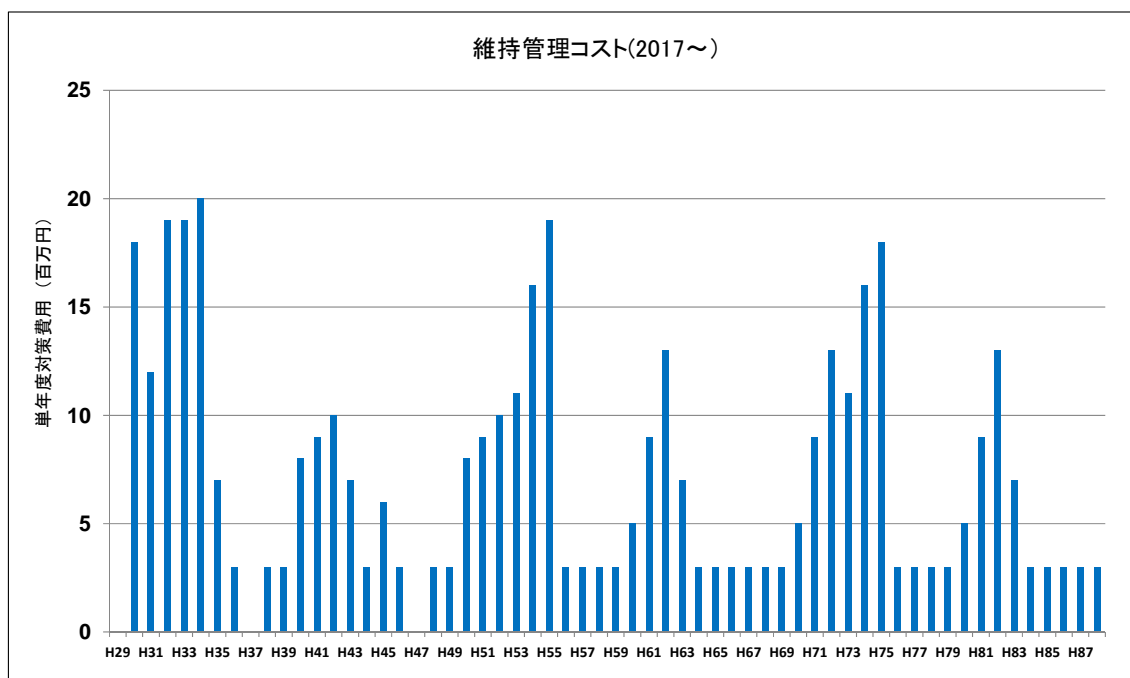
2. 1 対策費用の概算

1) 算定条件

- ・補修後の健全度は、全て100%に回復するものとする。
- ・修繕を実施したトンネルの次回修繕時期は、NATM、矢板工法は20年後、素掘りトンネルは、10年後とする。
- ・修繕方法は損傷原因によって異なり、現時点では各トンネルで必要となる修繕工法の分類は困難であり、過去のトンネル修繕実績を標準修繕単価として設定する。

2) 算定結果

上記の算定条件による対策費用の概算は下図のとおり。



図ー1 維持管理コスト

2. 2実施方針と対策の内容

1) 点検結果に基づく修繕実施方針

尾道市では5年に1回の頻度でトンネルの定期点検を実施することにしており、その点検結果により健全度を評価する。健全度評価の結果から、修繕が必要なトンネルを選定し修繕工事を実施する。

なお、定期点検の結果から、健全度Ⅲと判定されたトンネルは、早期に対策が必要なため、速やかに修繕等を実施する。また、道路利用者及び第三者への被害が懸念される損傷が発見された場合には、健全度にかかわらず、速やかに修繕等を実施する。

2) 修繕計画

点検結果から尾道市が管理するトンネル5基について以下のとおりの計画で補修を行う。次頁にトンネルごとの修繕時期を示す。

表-9 トンネル修繕計画

トンネル名	項目	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46	H47	H48	H49	H50	H51	H52	H53	H54	H55	H56	H57	H58
門田トンネル	点検		○					○					○					○					○								○
	設計						△																				△				
	工事							□																				□			
岩子島隧道	点検		○				○					○					○					○					○				
	設計			△									△											△							
	工事				□									□											□						
浜之浦隧道	点検		○					○				○						○					○					○			
	設計				△									△											△						
	工事					□									□											□					
大山トンネル	点検		○						○				○						○					○					○		
	設計					△																				△					
	工事						□																				□				
小用トンネル	点検		○			○					○					○					○				○						○
	設計		△										△											△							
	工事			□										□											□						

トンネル名	項目	H59	H60	H61	H62	H63	H64	H65	H66	H67	H68	H69	H70	H71	H72	H73	H74	H75	H76	H77	H78	H79	H80	H81	H82	H83	H84	H85	H86	H87	H88
門田トンネル	点検				○					○					○					○					○					○	
	設計																△														
	工事																	□													
岩子島隧道	点検	○					○					○				○					○					○					
	設計			△									△												△						
	工事				□									□												□					
浜之浦隧道	点検		○					○					○					○					○					○			
	設計				△										△											△					
	工事					□										□										□					
大山トンネル	点検			○					○					○					○					○					○		
	設計															△															
	工事																□														
小用トンネル	点検					○						○				○						○				○				○	
	設計		△											△										△							
	工事			□											□										□						

NATM・矢板トンネル : 門田トンネル, 大山トンネルの次回修繕時期は20年とする。
 素掘りトンネル : 岩子島隧道, 浜之浦隧道, 小用トンネルの次回修繕時期は10年とする。