

宿毛市トンネル維持管理計画

令和 3 年 3 月

宿毛市役所 土木課

目 次

1. トンネル維持管理計画の概要	1
1.1 宿毛市の道路トンネルの現状と課題	1
1.2 宿毛市の道路トンネル維持管理計画の策定に向けて	1
1.2.1 道路トンネル維持管理計画の対象	1
1.2.2 道路トンネルの定期点検による健全性の診断	1
1.2.3 トンネル維持管理に係るライフサイクルコストの算出と予算最適化	2
1.2.4 トンネル維持管理計画の策定と実施	2
2. 計画内容	3
2.1 対象施設	3
2.2 トンネル維持管理画策定の考え方	3
2.3 計画期間	3
2.4 対策の優先順位の考え方	3
2.5 個別施設の状況等	3
2.6 対策内容と実施期間	4
2.7 対策費用	5
2.8 今後の課題	5

1. トンネル維持管理計画の概要

1.1 宿毛市の道路トンネルの現状と課題

宿毛市では、計2本（総延長337.6m、2022年3月現在）の道路トンネルを管理しています。

今後、経年とともにトンネルの老朽化が進行し（図1.1参照）、これまでのような事後保全的管理（構造物の損傷が顕在化してから補修対策を実施）では、対策が一定期間に集中し維持管理予算を集中投資しなければならない可能性が考えられます。

このため、今後、安全性を確保しつつ合理的にトンネルの保守管理を継続的に取り組むための維持計画の策定が求められています。



図 1.1 経年に伴うトンネル築年数割合の推移

1.2 宿毛市の道路トンネル維持管理計画の策定に向けて

宿毛市では、道路トンネル維持管理計画の策定に向けて、以下のような方針で臨みます。

1.2.1 道路トンネル維持管理計画の対象

道路トンネルでは、経年に伴ってトンネル本体工の老朽化（ひび割れ、材質劣化、漏水等）が進行するだけでなく、付属施設も標準的な耐用年数を過ぎると、機能低下・故障が発生する場合があります。このため、道路トンネル維持管理計画においては、図1.2に示す本体工と付属施設の双方を対象として計画策定を行います。



図 1.2 トンネル構造

1.2.2 道路トンネルの定期点検による健全性の診断

宿毛市では、高知県土木部道路課策定の「高知県道路トンネル点検要領（令和3年3月）」に準拠して、定期点検を継続して実施し、トンネル本体工（覆工、坑門工等）に発生している変状の状況を把握し、変状毎に表1.1に示す判定区分で健全性の診断を行います。また同表に示すIV判定の変状が確認された場合は、トンネル利用者被害を防ぐために応急対策を実施してトンネルの安全性を確保します。

表 1.1 トンネルの変状区分¹⁾

健全度 ランク ^{注1)}	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、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 ^{注2)} に対策を講じる必要がある状態。	直ちに対策	

注1) 「道路トンネル定期点検用要領」(H31.3、国土交通省道路局 国道・技術課)に定める対策区分の判定に用いる区分に対応。

注2) 判定区分IVにおける「緊急」とは、早期に対策を講じる必要がある状態から、交通開放できない状態までをいう。

(出典) 高知県土木部道路課：高知県道路トンネル点検要領、令和3年3月

1.2.3 トンネル維持管理に係るライフサイクルコストの算出と予算最適化

定期点検結果に基づいて、トンネル維持管理に係るライフサイクルコスト(以下、「LCC」という)を算定します。なおLCC算定に際しては、本体工の補修対策費とともに、図1.2に示した附属施設について、標準的な耐用年数を設定して、施設の全面更新費も計上します。また算定したLCCは、年次によっては予算が集中する場合がありますため、優先順位をつけて年間予算の最適化を図ります(図1.3)。また、点検や修繕実施にあたっては、NETISや点検支援技術性能カタログを参考に、新技術活用を検討しコスト削減を目指す。



図 1.3 LCC 予算の最適化の概念

1.2.4 トンネル維持管理計画の策定と実施

上記のLCC最適化予算に基づいて、年次計画を策定し、効率的にトンネルの本体工補修対策や附属施設更新を実施していきます。なお以上のような取組は、図1.4に示すようなメンテナンスサイクルの一環として、今後、継続的に取り組みを強化し、安全で合理的なトンネルの維持管理を進めていきます。

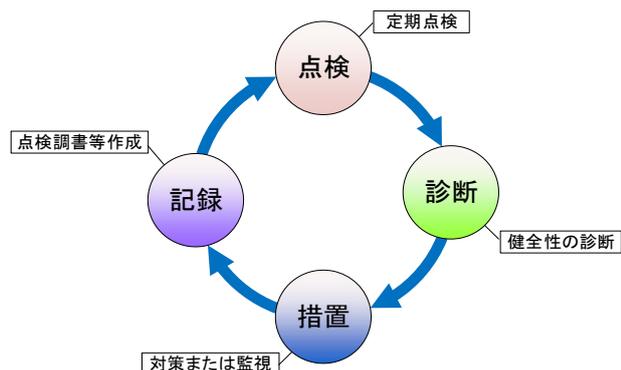


図 1.4 メンテナンスサイクル

2. 計画内容

2.1 対象施設

維持管理計画対象のトンネルは宿毛市が管理する、表 2.1 に示す道路トンネル（山岳工法）を対象とします。

表 2.1 対象トンネル

番号	路線	トンネル名	延長 (m)	幅員		有効高	側壁	照明施設	建設年次
				車道	歩道				
1	宿毛市道山田芳奈線	大道トンネル	130.00	6.10	2.05	4.50	内装なし 覆工	ナトリウム燈	1977
2	与市明野地線	宿毛隧道	207.60	3.00	2.35	4.50	内装なし 覆工 吹き付け	なし	1929

2.2 トンネル維持管理画策定の考え方

山岳工法で構築された道路トンネル（以下、「トンネル」という）の維持管理計画の策定に際しては、LCC の最適化を目指す予防保全的手法による維持管理を目指す方針とします。

2.3 計画期間

トンネル本体工の LCC 評価期間は、1 回の定期点検結果に基づいて判定される健全度毎に設定した対策余寿命（対策が必要とされるまでを推計した期間）の精度等を考慮し、50 年に設定しました。なお、定期点検は、高知県土木部道路課策定の「高知県道路トンネル点検要領（令和 3 年 3 月）」¹⁾（以下、点検要領）に準拠し、5 年に 1 回の頻度で実施することになることから、この評価期間は定期点検 10 回分の期間を考慮していることとなります。

なお、今後定期点検を繰り返す中で、対策余寿命等の精度を向上し、LCC の見直しを適時、実施していく方針とします。

2.4 対策の優先順位の考え方

計算対象のトンネルの優先順位は、主に交通量から大道トンネルを優位としました。

表 2.2 優先順位付け結果

番号	トンネル名	路線名	延長	建設年次	路線 優先度	交通量	対策工の 判定	優先順位
1	大道トンネル	宿毛市道山田芳奈線	130.00	1977	1	少ない	II a	1
2	宿毛隧道	与市明野地線	207.60	1929	2	なし	IV	2

2.5 個別施設の状況等

LCC 計算に用いるデータは、平成 29 年に実施した点検調書より収集しました。

収集したデータを集計すると、宿毛市が管理するトンネルの健全度は、表 2.4 および図 2.2 に示すようになります。また、変状規模の集計結果を表 2.5 に示します。

なお、健全度ランクは、表 2.6 に示す 5 段階を用いました。

表 2.3 トンネル別健全度ランク

番号	トンネル名	健全度ランク
1	大道トンネル	II a
2	宿毛隧道	IV

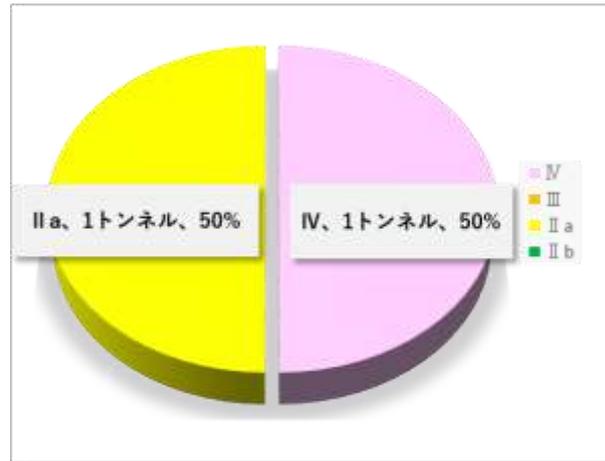


図 2.1 トンネル別健全度ランク

表 2.4 判定区分（対策区分の判定）

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 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.
	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.
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.

2.6 対策内容と実施期間

トンネル本体工の変状の評価は、点検要領に基づいて表 2.8 に示すように外力、材質劣化、漏水に区分して実施していくこととします。

表 2.8 変状区分と標準的な対策工の例

区分	外力	材質劣化	漏水
変状状況例	 偏土圧により斜め方向にひび割れ発生	 覆工面がはく落し、骨材が露出する	 歩道および路面に滞水が発生
標準対策工の例	 ○内巻補強工（繊維シート）	 ○当て板工（繊維シート）	 ○溝切工

2.7 対策費用

LCC 評価期間内に発生する概算費用の推計結果は図 2.4 に示した通りです。

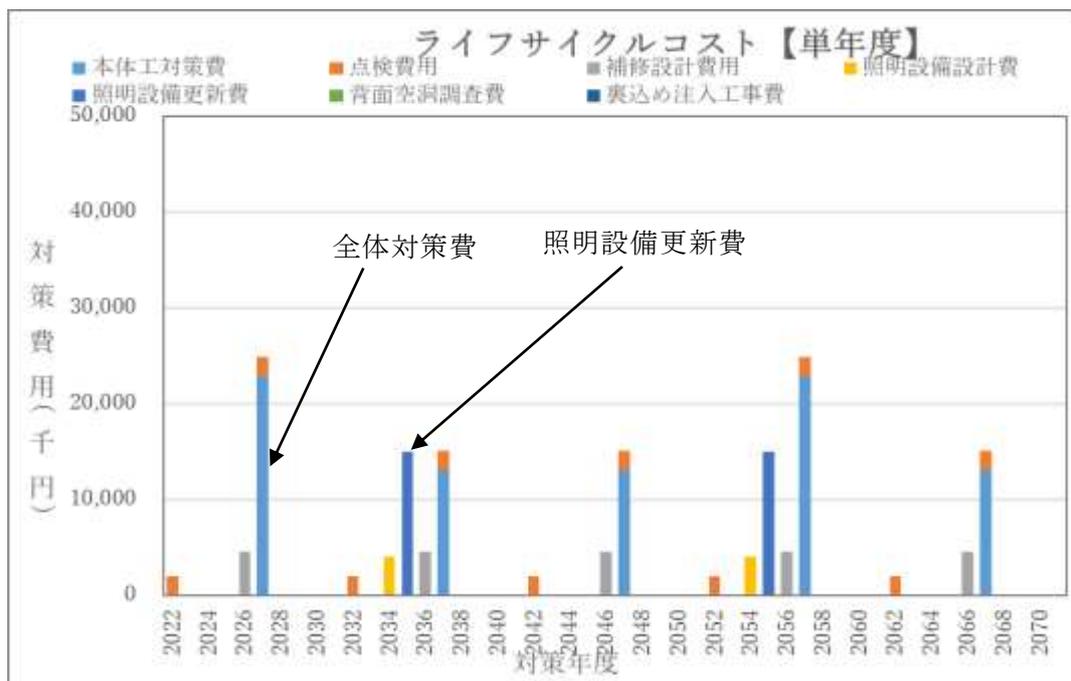


図 2.2 維持管理計画策定の結果

2.8 今後の課題

以上、宿毛市のトンネル維持管理計画を策定しましたが今後、トンネルを適切に維持していく上で、以下のような課題が考えられます。

- ① 本体工補修計画更新に際しては、5年に1度定期点検において正規の健全性の診断を実施して、変状を再評価し、維持管理計画予算の精度を向上させる必要があります。
- ② LCC 計算による補修・更新工事費は、概算額を設定していることから、今後、実態に合わせて調整することが望まれます。
- ③ 附属施設更新費用は高額であるが、今回の計画策定では標準耐用年数を設定して、画一的に更新時期を決定しています。このため、定期点検時に各施設の経過年数とともに、詳細な設備点検を実施して施設の状態評価を行って、更新時期を設定した上で、これを維持管理計画に反映させることが重要です。

【参考資料】

- 1) 高知県土木部道路課：高知県道路トンネル点検要領、令和3年3月