日光市トンネル長寿命化修繕計画

～ 市民と観光客の安全・安心な交通のために ～

板橋トンネル
（延長 153.0m、
1989 年施工）

令和５年（2023 年）

日光市　建設部

1. 長寿命化修繕計画の目的

- 今後の維持管理・更新費の増加や将来の人口減少が見込まれる中、老朽化が進行する道路施設に対応するため、長期的な維持管理コストの縮減を図る必要があります。
- 平成２６年　３月には「道路法施行規則の一部を改正する省令及びトンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示」が公布され、５年に１回の近接目視による定期点検や点検結果の診断を行うことが義務となりました。
- これを受け、日光市（以降、「本市」という。）においても平成26年度～平成29年度にかけてトンネルの定期点検を実施し、平成29年度に『日光市トンネル長寿命化修繕計画』を策定し、計画に基づき修繕及び維持管理を実施してきました。
- 本計画は、新たな定期点検結果等を踏まえ、本市が管理するトンネルにおいて、メンテナンスサイクルを確立、新技術の活用を推進していくことで、長期的な道路利用者の安全性と信頼性を確保しつつ、更なる予算の縮減・平準化を図ることを目的に計画の更新を行いました。

2. 計画対象施設及び計画期間

日光市のトンネルの特徴

- 本市では、令和４年度末で１１本のトンネルを管理しています。それら全てのトンネルが山岳トンネルです。
- 本市が管理するトンネルは、1970 年代から 1980 年代に建設されたものが多く、現状でそのほとんどが 30 年を経過しており、今後 20 年間で、建設後 50 年以上計画するトンネルの割合が急速に高くなります。
- 本市においてトンネルは、市民生活の利便性を守るほか、観光地の観光歩道や遊歩道としても利用されており、本市を訪れる数多くの観光客にとっても重要な施設になっています。

逆川第１トンネル
（本市の管理で最も古いトンネル：1973 年建設）

楯岩トンネル
（吹付けコンクリートによる施工）

計画対象トンネル

- 本計画でのトンネルは、本市が管理する観光歩道１トンネル、遊歩道トンネル３トンネルを含む 11 トンネルを対象として計画策定を行います。

表 2-1　対象トンネル

	対象トンネル	一般道	観光歩道	遊歩道
トンネル管理数	11 トンネル	7 トンネル	1 トンネル	3 トンネル

表 2-2　トンネル諸元一覧

施設名	路線名	延長 (m)	建設年次	経過年数	工法
月山第 1 トンネル	今 2068 号線	116.0	1979	43	山岳（矢板）
月山第 2 トンネル	今 2068 号線	461.7	1979	43	山岳（矢板・吹付）
板橋トンネル	今 2046 号線	153.0	1989	33	山岳（矢板）
逆川第 1 隧道	藤 35017 号線（遊歩道）	190.5	1973	49	山岳（矢板）
逆川第 2 隧道	藤 35017 号線（遊歩道）	92.8	1974	48	山岳（矢板）
逆川第 3 隧道	藤 35017 号線（遊歩道）	61.0	1977	45	山岳（矢板）
盾岩トンネル	藤 34028 号線（観光歩道）	72.0	2009	13	山岳（吹付）
石焼トンネル	栗 30117 号線	84.2	1985	37	山岳（矢板）
小峠トンネル	栗 30144 号線	534.9	1982	40	山岳（矢板）
明神トンネル	栗 30144 号線	126.0	1982	40	山岳（矢板）
夫婦トンネル	栗 30162 号線	655.2	1980	42	山岳（矢板）

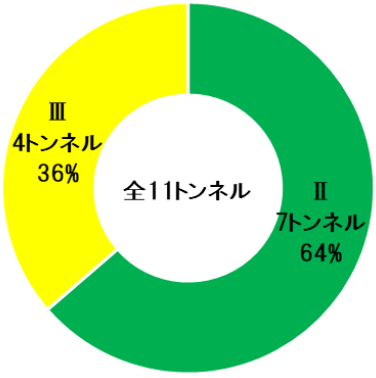
計画期間

- 道路施設長寿命化修繕計画の計画期間は、令和３年度（2021 年度）～令和 12 年度（2030 年度）年の 10 年間とし、定期点検のサイクルに合わせて５年周期で更新、見直しを実施していきます。

3. 個別施設の老朽化の状況

個別施設の老朽化の状況

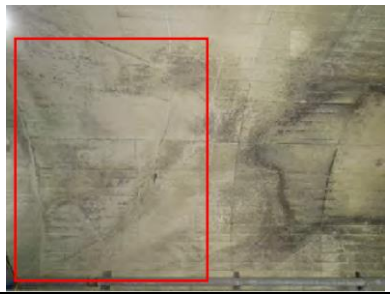
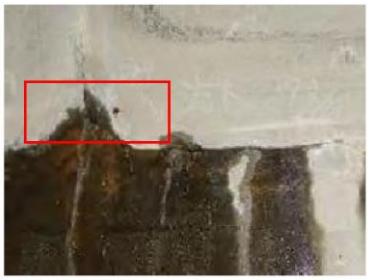
- 令和元年～令和４年度に定期点検を実施した結果、本市が管理する 11 トンネルのうち、健全度区分Ⅲ（早期に措置を講ずべき状態）又は健全度区分Ⅱ（予防保全的な対策が望ましい状態）は 11 トンネル（100%）、そのうち健全度区分Ⅲ（早期に措置を講ずべき状態）は４トンネル（36%）となっています。
- 健全度区分Ⅳ（緊急的に措置を講ずべき状態）は確認されていません。
- 前回の定期点検において健全度区分Ⅲと評価されたトンネルは、令和３年度より順次補修工事を実施しています。（1 巡目定期点検において健全度区分Ⅲと評価された５トンネル中４トンネルで補修工事を実施しました。（令和３年度：逆川第１、2、３隧道、令和４年度：月山第１トンネル））



損傷状況（全トンネル単位）

図 3-1　管理トンネルの健全度区分の分布

表 3-1　トンネルの変状状況

［変状写真］ 	［変状写真］ 
夫婦トンネル（健全性区分Ⅲ） 変状原因：材質劣化 変状内容：覆工、補修材のうき	小峠トンネル（健全性区分Ⅱ） 変状原因：在来工法（防水機能なし） 変状内容：側壁部からの漏水

4. 老朽化対策における基本方針

定期点検・診断の確実な実施

- コンクリートの落下や漏水の状況を確認するため、５年に１回の頻度で専門家が定期点検を行い、健全性を４段階で区分して構造物の状態を把握します。
- また、矢板工法で施工されたトンネルについては、優先的に覆工巻厚の点検を行うことが望ましいとされています。本計画の対象 11 トンネルの内９トンネルでは既に覆工巻厚の点検を実施しており、残り２トンネル（小峠トンネル、明神トンネル）についても今後、定期点検時に覆工背面空洞調査を実施し、背面の空洞及び治山状況の確認を行います。

健全度の把握の基本的な方針

- 各施設の健全度把握は、『道路トンネル定期点検要領（平成 31 年２月：国土交通省道路局）』に基づいて、近接目視を基本とし、打音検査や触診等を５年に１度の頻度で実施しています。
- 定期点検等において異常を把握した場合には応急措置を実施します。

日常的な維持管理に関する基本的な方針

- 日常的な道路パトロールにより、トンネルの変状の早期発見に努めます。
- 道路パトロールの実施により各施設の安全性の確認を補完するとともに、第三者への被害に繋がる異常が発見された場合には、直ちに損傷の補修または危険の除去を行います。

優先順位の設定による対策の着実な実施

- 複数の施設に損傷が見られた場合、限られた予算でこれらを一斉に修繕等を行うことは困難となることから、対策の優先順位を設定しました。
- 観光地である本市の地域性を考慮し、利用者被害リスクを最小限としつつ、施設を継続的に利用するために予防保全型の対策（健全性Ⅱ（Ⅱa）で対策）を実施します。
- 緊急度の高い健全性Ⅲは、点検実施より５年以内に補修等の措置を実施します。
- 定期点検の結果や地域特性を勘案し、路線の特性（交通量や歩行者数など）、構造特性（トンネル延長や施工方法など）により対策の優先順位を設定しました。

5. 新技術等の活用方針

目的・方針

- 近年、道路メンテナンス時代の対応として、定期点検における近接目視を補完・代替・充実する画像計測技術の活用や計測・モニタリング技術による点検・診断の合理化やそれらの支援技術、修繕における鋼やコンクリート以外の新材料や新工法の開発や試行が進められています。
- 維持管理の効率的・効果的な実施を更に進めるため、効果の期待できる新技術の活用に取組みコスト縮減は基より施設の耐久性向上等の実現に取り組みます。

市の取組み方針

- 新技術等の活用に関しては、全ての施設を対象に、これからの点検・補修への導入に向けての検討を行います。
- 定期点検では、近接目視点検の支援技術として国土交通省の「点検支援技術性能カタログ（案）」（令和４年９月）に記載されている新技術や新技術情報提供システム（NETIS）の登録情報等を活用し、現場作業の効率化やコスト削減を図ります。
- 補修では、補修設計を実施する際に業務の効率化やライフサイクルコスト縮減等を目的に新技術情報提供システム（NETIS）の登録情報等を活用し、新工法や新材料と比較検討を行ったうえで対策工法を選定します。

6. 費用縮減に関する具体的な方針

新技術等の活用による費用縮減に関する具体的な対策

- 定期点検において、従来の近接目視、打音検査と新技術である「画像、レーザースキャン等による走行型計測技術」や「ＡＩ画像診断によるひびわれ検出技術」等の併用により、現場作業の効率化やコスト削減を図ります。
- 補修では、本計画で対象とする 11 トンネルの補修設計において、従来工法と新工法との比較検討を実施します。対象とするトンネルのうち 2～3 割での新技術・工法について、コスト縮減等の効果を検証の上、適用に取り組みます。

予防保全型管理への転換

- 今後 15～20 年で、ほぼ全てのトンネルで建設後 50 年を超えることから、今後急速に老朽化が進行し、放置するとコンクリート片の落下等の利用者被害につながる変状の増加が懸念されます。
- それに対して、将来のトンネルの安全・安心なサービスを提供するためには、適切な維持・補修を行っていくことが重要です。しかし、従来の事後保全型の維持・補修対策を継続した場合、利用者の安全性のリスク増加や、特定年度に補修・更新工事が集中し、調達可能な予算額を超過することが懸念されます。
- そこで、限られた予算の中で効率的なトンネルの維持管理を目指して、維持管理・更新の PDCA サイクルを適切に進めていくため、トンネルの健全性や路線の重要性等を考慮した維持管理計画を策定することで予防保全型の維持管理への転換を図ります。

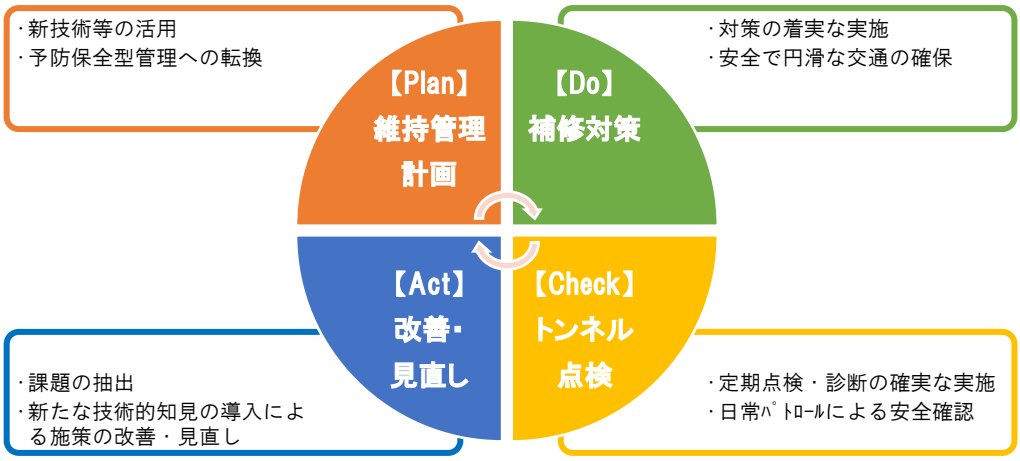


図- 1　トンネルの維持管理・更新のＰＤＣＡサイクル