

## 定期点検結果からみる道路トンネルにおける変状等の傾向

国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 ○佐々木政和  
 国土交通省 国土技術政策総合研究所 落合 良隆  
 国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 七澤 利明

### 1. はじめに

道路構造物の適切な維持管理の実施には、点検、診断、措置、記録から構成されるメンテナンスサイクルを持続的に回すことが重要となる。道路トンネルは、平成26年度より近接目視を基本とする5年に1回の定期点検が義務づけられ、点検データの蓄積が進んできている。これらのデータから得られる知見は、今後のメンテナンスサイクルにおいて重要な比較対象となり、今後どのような維持管理を行っていくかの重要な指標となる。平成26年度～30年度の5箇年で国管理の道路トンネル定期点検結果に基づいて変状の傾向を分析・整理した<sup>1)</sup>ため、本稿はその概要を示すものである。

### 2. 分析の対象としたトンネル

点検要領<sup>2)</sup>に基づき、平成26～30年度に1巡目点検を実施した国管理の道路トンネル<sup>3)</sup>のうち、山岳工法に分類される矢板工法、山岳トンネル工法（いわゆるNATM）で施工された計1,421施設を対象とした。また、同1,421施設のトンネル台帳（様式A-1）に記載された附属物についても整理した。

完成年別のトンネル施設数を図-1に示す。矢板工法は1923～1996年にかけて建設され、1960年代から1970年代前半が最も多い。また、山岳トンネル工法は1982年から現在まで建設され、2010年前後の建設数が最も多い。

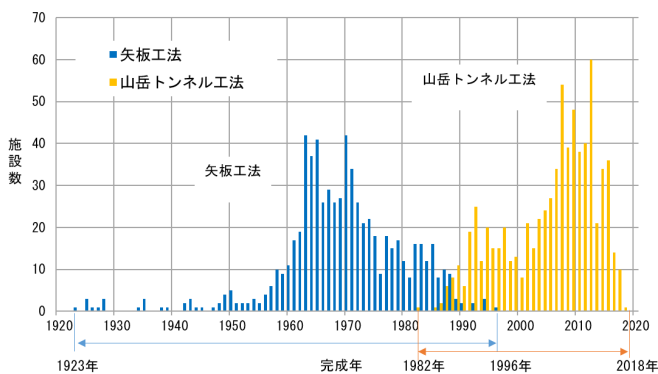


図-1 完成年別トンネル施設数（国管理）

### 3. トンネル毎の健全性診断結果

トンネル施設の健全性の診断結果は点検要領<sup>2)</sup>に基づき、判定区分が「Ⅰ：健全」、「Ⅱ：予防保全段階」、「Ⅲ：早期措置段階」、「Ⅳ：緊急措置段階」の4段階に区分される。1,421施設のトンネル毎および変状区分毎の健全性の割合を図-2に示す。トンネル毎の健全性判定区分（以降、判定区分）はⅠが3.3%、Ⅱが62.9%、Ⅲが33.6%、Ⅳが0.2%であった。これは、国、高速道路会社、地方公共団体管理の全トンネル10,645施設<sup>3)</sup>と同様の傾向であった。また、変状区分毎にみると、材質劣化による変状でⅢ以上となる割合が29.8%あり、外力による変状や漏水に比べて大きい。

また、図-3に工法別の判定区分の割合を示す。工法別にみると、山岳トンネル工法の健全性に比べて矢板工法の健全性は低く、矢板工法では全体の約半分である48.0%が判定区分Ⅲという結果であった。

トンネルの建設位置による特徴を確認するため、積雪寒冷特別地域略図<sup>4)</sup>をもとに、「積雪寒冷特別地域」と「その他の地域」の地域区分との関係で整理した。トンネル台帳に記載された緯度経度情報を元にプロットが可能であった1,388施設の判定区分の分布図とその割合を図-4示す。積雪寒冷特別地域にある施設は、判定区分Ⅲの施設が40.1%を占め、その他地域のトンネルに比べて割合が高い。これは、温度変化や凍結融解の



図-2 トンネル毎および変状区分毎の判定区分割合

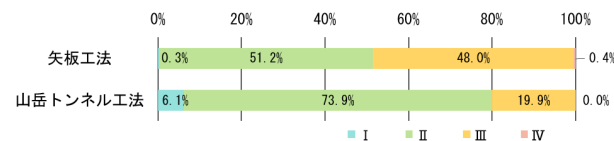


図-3 工法別の判定区分割合

キーワード 道路トンネル, 維持管理, 定期点検

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1 国土技術政策総合研究所 構造・基礎研究室 TEL 029-864-7189

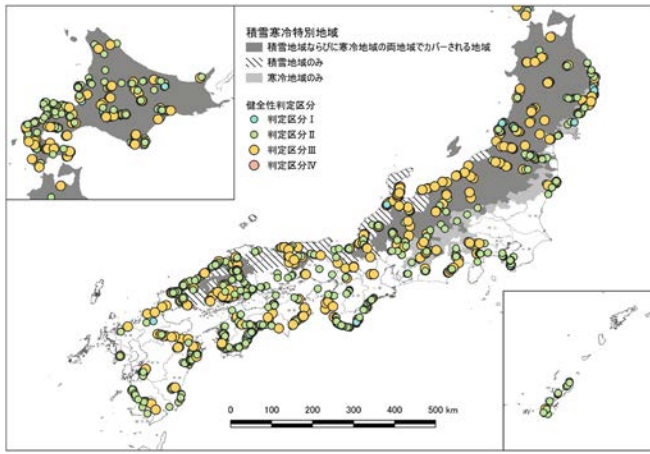


図-4 トンネル建設位置と健全性の関係

繰返し、凍結防止剤の散布等による材質劣化の進行や、つらら・氷塊等、漏水が凍結膨張することによるひび割れの進行等の判定の重症化が原因として考えられる。

#### 4. 健全性が低いトンネルの変状要因

判定区分Ⅲ、Ⅳのトンネル 503 施設の変状区分の割合を図-5 に示す。材質劣化のみと、材質劣化・漏水の両方が要因となる場合を加えた材質劣化関連だけで全体の 77.5%と多数を占めた。

材質劣化の対策区分がⅢ、Ⅳと判定された変状 5,460 箇所の変状種類の割合を図-6 に示す。利用者被害に繋がるはく落の要因となるうき・はく離が 92.2%と大半を占めていることがわかる。うき・はく離は、何度たたき落としても範囲が拡大する場合と、一度たたき落としをすることで改善する場合があります。2 巡目以降の点検ではその進行性に注目する必要があると思われる。

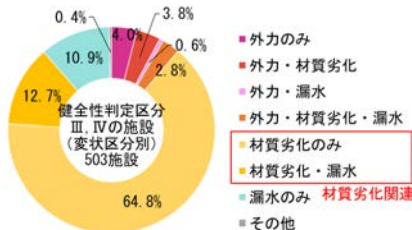


図-5 判定区分Ⅲ、Ⅳの変状区分別割合

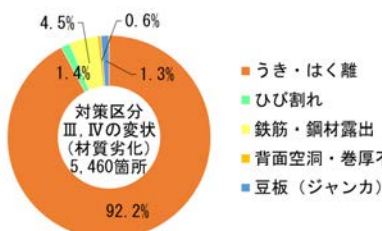


図-6 対策区分Ⅲ、Ⅳの材質劣化による変状種類割合

#### 5. 附属物の健全性診断結果

1421 施設の附属物の取付状態に 1 箇所でも異常があり、異常判定区分で「×」の付いた異常箇所あり施設と、「×」のない異常箇所なし施設の割合を整理したものを図-7 に示す。全体の 42.6%の 606 施設で附属物に何らかの異常が確認されていることが分かった。

取付状態に異常があった 6,427 箇所の分類別割合を図-8 左に示す。取付状態の異常のうち、81.6%は道路附属物等が占め、その道路附属物等のうち照明施設 (基本照明, 入口出口照明) が 96.1%を占めており (図-8 右), 設置数の多い照明施設に異常が多く生じていることが分かる。なお、図示していないが、照明に生じる異常の種類は腐食が 85.1%を占めることも明らかになった。

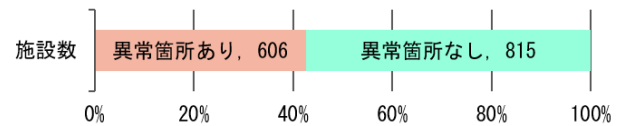


図-7 トンネル毎の附属物の異常箇所有無

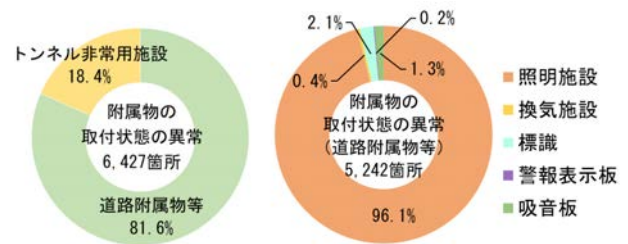


図-8 取付状態に異常のあった附属物の分類別割合

#### 5. おわりに

本稿では、1 巡目の道路トンネル定期点検結果を基に、トンネルの健全性や変状種別附属物の取付状態の異常について整理し、その傾向について分析した。令和元年度より 2 巡目の点検が行われており、今回紹介した 1 巡目の結果と変状等の進行性について比較・分析を行うことで、新たな知見が得られると考えられる。

#### 参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所：国土技術政策総合研究所資料第 1175 号，令和 4 年 2 月
- 2) 国土交通省道路局国道・防災課：道路トンネル定期点検要領，平成 26 年 6 月
- 3) 国土交通省道路局：道路メンテナンス年報 (平成 26 年度～30 年度)
- 4) 国土交通省 道路局 環境安全・防災課：報道発表資料：積雪寒冷特別地域における道路交通の確保について，平成 30 年 12 月 18 日