

## 北海道におけるトンネル劣化予測のためのデータベースの構築

岩田地崎建設(株) ○河村 巧

東北工業大学 須藤 敦史

土木研究所寒地土木研究所 佐藤 京

関西大学 兼清 泰明・檀 寛成

東京都市大学 丸山 収

## 1. はじめに

北海道におけるトンネル・橋梁などの道路構造物は広範移動手段として欠かせないものである。さらに寒冷地であるため、当該等のダメージも大きくなっていく。したがって北海道の道路構造物の維持管理が重要になりライフサイクルマネジメント (Life Cycle Management : LCM) やアセットマネジメントを考へていく必要がある。これらは予防保全が前提としてあるため、効率的かつ継続的な劣化評価とその予測を行うこと<sup>1)</sup>、そして避難設備などの管理設備の劣化状況の把握も重要になってくる。

そこで本研究では、トンネル覆工の判定区分から簡易THI (Tunnel Health Index) に変換し、連続値<sup>2)</sup>として経過年数における変化動向を検討・考察を行った。

## 2. トンネル覆工と設備における劣化区分(評価)の変換

本研究では、式(1)に示すようにそれぞれの表-1に示す劣化判定区分(5段階)に応じた影響度( $Wf_i$ )を乗じて連続的な健全度指数(簡易THI)を求める<sup>3)</sup>。ここで $N$ は総点検箇所としている。

$$\text{簡易THI} = \frac{1}{N} \sum_i^n (\text{判定区分}_i \times Wf_i) \quad (1)$$

ここで影響度は、I=1.0, II b=0.75, II a=0.50, III=0.25, IV=0.01としており、また簡易THIは1.0~0.0の連続値であり、健全状態1.0から劣化に伴って、0.0に収束していく値である。

ここでトンネル覆工における判定区分の基準は表-1.1に示す国土交通省道路局・技術課の基準を用いている。

ここで令和2年の北海道開発局が点検したトンネル覆工における定期点検値と管理設備における簡易THIの変化を図-1.1, 1.2に示す。

加えて、図-2.1は平成26年からR2年までの点検値より求めたNATMの簡易THI、図-2.2には在来工法の簡易THIを示す。

表-1 判定区分における新基準

(道路トンネル定期点検要領 国土交通省道路局 国道・技術課)

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、早期に措置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。

※1 判定区分IVにおける「緊急」とは、早期に措置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言う。

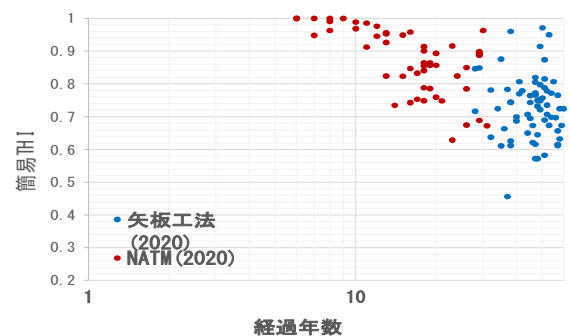


図-1.1 トンネル覆工における簡易THI (R2年度点検)

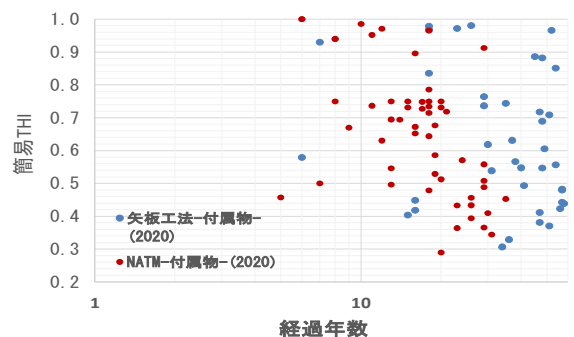


図-1.2 管理設備における簡易THI (R2年度点検)

キーワード：寒冷地トンネル、覆工コンクリート、劣化評価、簡易THI

連絡先：〒060-8630 北海道札幌市中央区北2条東17丁目2番地 岩田地崎建設(株) TEL 011-221-8831

図-1.1, 1.2より, 経過年数に伴いトンネル覆工・管理設備における簡易THIはともに劣化傾向にある。

### 3. 北海道の気象区に分けた劣化評価の連続値

次に地域ごとにトンネルなどの道路構造物に及ぼす影響・劣化作用が異なる<sup>4)</sup>と考えられるため, 北海道の気象区<sup>5)</sup>(オホーツク海・太平洋側東部・太平洋側西部・日本海側北部・日本海側南部・内陸部)における, それぞれの地域におけるNATMおよび矢板工法のトンネルにおいてH26年~R2年までの劣化過程の連続値(簡易THI)を求めた。

ここで日本海側南部・太平洋側西部におけるトンネル覆工の簡易THIを図-4.1, 4.2に示す。図-4.1, 4.2より, 地域により簡易THI値のばらつきがみられる。

### 4. 結論

本研究では, R2年度の定期点検値より北海道開発局が管理するトンネルの覆工と管理設備の劣化評価(簡易THI)を求め, さらに6つ北海道の気象区分に対して, それぞれ劣化過程を求め, NATMおよび矢板工法, 双方ともに劣化傾向にあるが, 地域により劣化の進行が異なり加えてばらつきを有しているとの結果が得られた。

今後も定期点検値の蓄積・検討することで効率的な維持管理の方法の構築が可能となる。

### 参考文献

- 1) 社会インフラ維持管理・更新の課題についての対処戦略(案), (公社)土木学会, 社会インフラ維持管理・更新検討タスクフォース, 平成25年, 3月。
- 2) 国土交通省(社会資本整備審議会道路分科会): 道路の老朽化対策の本格的実施に関する提言, 平成26年4月14日。
- 3) 須藤敦史, 兼清泰明, 佐藤京, 丸山収: ボックスカルバート構造物の不規則な劣化現象に対する確率モデルの提案, 日本コンクリート工学, 年次論文集, Vol.40, No.2, pp.1375-1380, 2018。
- 4) 糸井謙介, 須藤敦史, 佐藤京, 西弘明: 寒冷地トンネル覆工における劣化過程の気象特性, 第27回管理技術シンポジウム, 平成23年11月。
- 5) 浜幸雄, 松村光太郎, 田畑雅幸, 富坂崇, 鎌田栄治: 気象因子を考慮したコンクリートの凍害劣化予測, 日本建築学会構造系論文集, 第523号, pp.9-16, 1999。

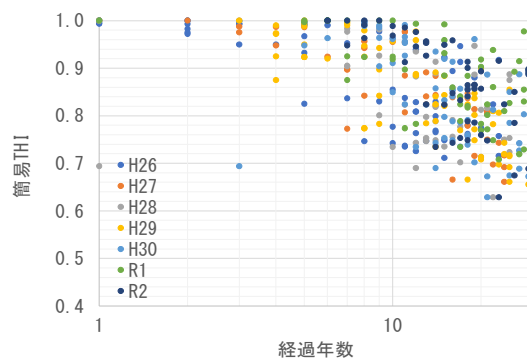


図-2.1 H26~R2の簡易THI (NATM)

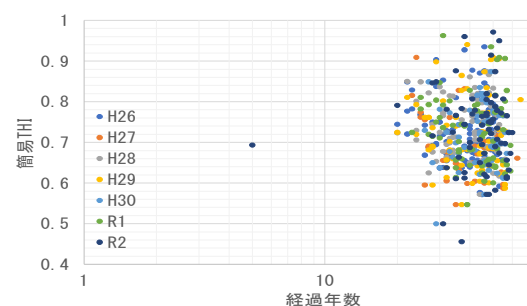


図-2.2 H26~R2の簡易THI (矢板工法)

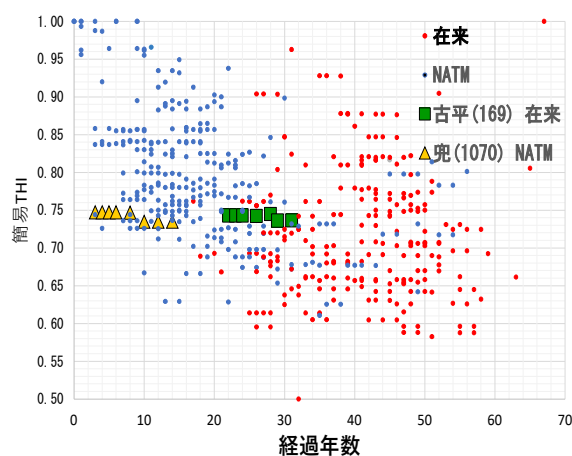


図-4.1 H18~R2の日本海側南部における簡易THI

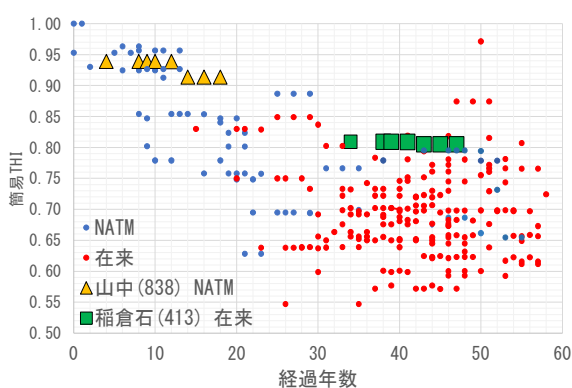


図-4.2 H18~R2の太平洋側西部における簡易THI