

中央道恵那山トンネルにおける計測・監視体制の取組み

中日本高速道路（株） 飯田保全・サービスセンター 正会員 ○森瀬 喬士 竹田 豪文 藤岡 一頼
 中日本高速道路（株） 技術・建設本部 技術支援部 正会員 八木 弘
 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋（株） 鎌田 一男

1. はじめに

中央道恵那山トンネル（上り線）では、5年に1回の頻度で行う詳細点検を2017年度に実施している。NEXCOの保全点検要領（構造物編）に定める健全度評価を行ったところ、変状があり適切な時期に何らかの対策検討を行う必要がある区間が全体の4%程度あった。対策検討を進めるには変状の進行性を把握することが重要であるため、計測・監視体制¹⁾を構築した。本稿は、2017年12月から実施している計測の結果を分析し、変状の進行性について検討したので報告する。

2. これまでの経緯

中央道園原IC～中津川IC間に位置する恵那山トンネルは、岐阜県と長野県を結ぶ延長約8.5kmの長大山岳トンネルである（図1）。下り線（以下、I期線という）が1975年に開通し、10年後の1985年に上り線（以下、II期線という）が開通した。

I期線は、建設時に多量の湧水を伴う多くの断層破砕帯において、支保工の変形や地山の押出しなどに悩まれ側壁導坑置換工法などを採用して完成に至った。II期線は図2に示すように一部不良地山区間にNATMを採用したり、可能な限りI期線との離隔を確保して施工されたが、II期線供用後において、I期線側に変状が発生した。このため、I期線の長平沢断層区間や神坂断層区間に対してグラウンドアンカーや裏込注入などの変状対策を繰り返し行って現在に至っている²⁾。

3. 詳細点検結果による健全度評価

直近の点検として、2017年度にI期線を対象に近接目視かつ打音による詳細点検を行っている。健全度評価は、NEXCOの保全点検要領（構造物編）に基づき、覆工コンクリートへの外力による変状評価をセンチメートル毎で実施する（表1）。判定の結果、I期線の約半分は、変状が無いか、もしくは変状が軽微な区間であった。一方で、変状があり、適切な時期に対策検討を行う必要がある区間（III-1）が4%程度あった（図3）。



図1 恵那山トンネル 位置図

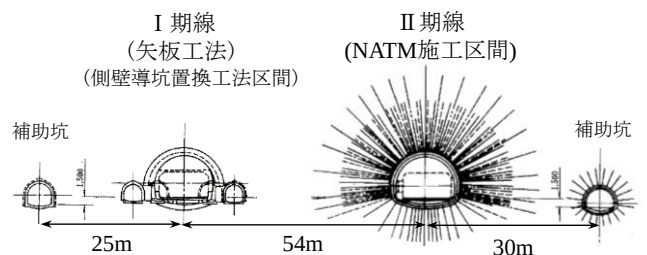
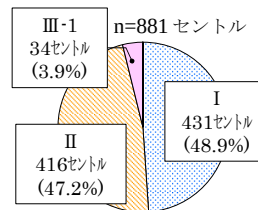


図2 I期線とII期線の配置図（長平沢断層区間）

表1 健全度評価区分

健全度ランク	定義
V	変状が極めて著しく、直ちに何らかの対策を行う必要があるもの
IV	変状が著しく、早急に何らかの対策検討を行う必要があるもの
III-2	変状があり、速やかに何らかの対策検討を行う必要があるもの
III-1	変状があり、適切な時期に何らかの対策検討を行う必要があるもの
II	変状があるが、現状は継続的に監視を行う必要があるもの
I	変状がないか、若しくは軽微なもの

※NEXCO 保全点検要領(構造物編)トンネル



※III-2,IV,Vの判定なし

図3 詳細点検結果

キーワード：恵那山トンネル、計測・監視、健全性診断、矢板工法

連絡先：〒395-0151 長野県飯田市北方 856-1 TEL0265-25-7288 FAX0265-25-7873

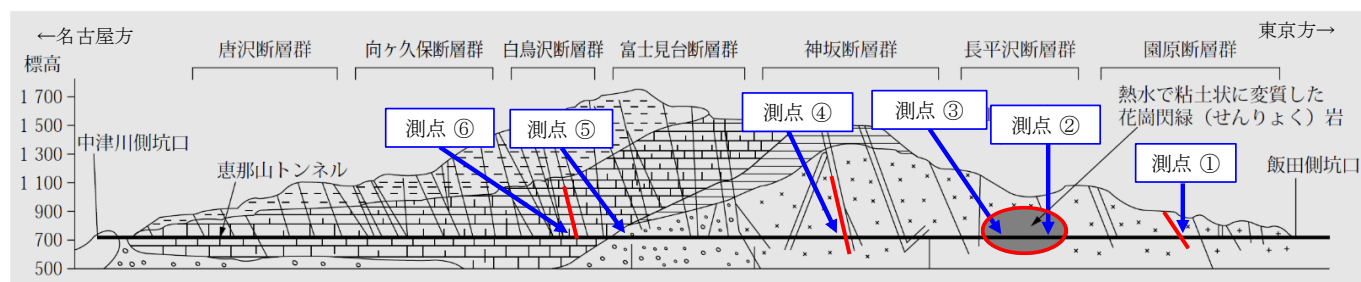


図4 地質縦断面図と主な変状位置（計測箇所）

4. 計測・監視体制の構築

対策検討を行っていくために計測・監視が必要な箇所として、図4の6箇所を選定した。選定にあたっては恵那山トンネル特有の外因として、建設時の変状要因となった断層区間と地質の違いも考慮した。

5. 計測項目

計測・監視体制の構築にあたっては、最初から多くの計測項目を設定するのではなく、必要に応じて段階的に計測を深度化していく必要がある。このため今回は、最も基本となる内空断面計測および亀裂変位計測を行って、変状の進行性を判断することとした（図5、図6）。内空断面計測はレーザー距離計により1回／月の頻度、亀裂変位と温度湿度計測は1回／時間の頻度で計測した。計測は季節変動を考慮するため少なくとも1年間実施することとし、2017年12月から現在まで計測を続けている(2019年2月時点)。

6. 計測結果

計測結果の一例として、測点④（神坂断層区間）の亀裂変位と温度の経過を図7(a)に示す。季節変動の有無を確認するため亀裂変位と温度との相関を確認したところ、図7(b)に示すように相関が認められ、亀裂変位は温度影響による開閉である可能性が高く、かつ、計測開始日と1年後を比較した亀裂変位量は0.02mm程度であることから、ひびわれの進行性は認められないと考えられる。ひびわれはあるものの進行性が認められないことから、過去に実施された変状対策の効果があり、断層区間ではあるが、トンネルは安定していると考えられる。しかしながら、覆工に発生するひびわれの開口は、覆工の背面拘束、インバートの有無、ひびわれ密度など様々な条件に影響されるため、今後も変状の進行性を監視していくとともに、進行性が確認された場合は別途詳細調査を実施していく必要があると考えている。

7. おわりに

今回構築した計測・監視体制を引き続き行い、点検・診断の結果をもとに、今後補修補強計画を策定し、お客さまに安全・安心な道路空間を提供していきたいと考えている。

<参考文献>

- 1) 森瀬喬士，竹田豪文，中島裕寿，八木弘：中央道恵那山トンネルにおける計測・監視体制の構築，第73回年次学術講演会，2018.8
- 2) 日本道路公団 名古屋管理局 飯田管理事務所：中央自動車道恵那山トンネル（1期線）の変状対策，EXTEC，Vol.4，No.3，pp14-15，1990.12.

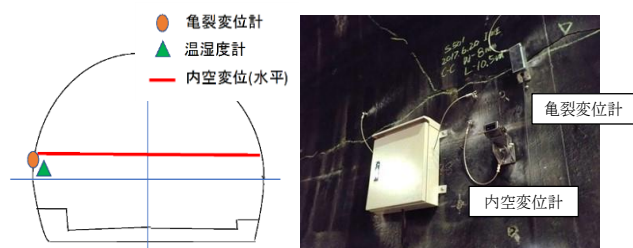
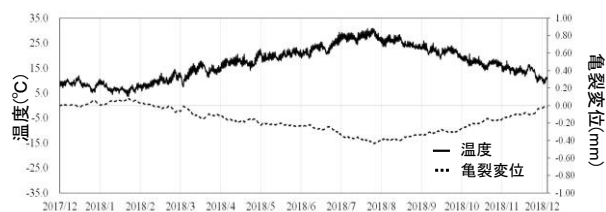


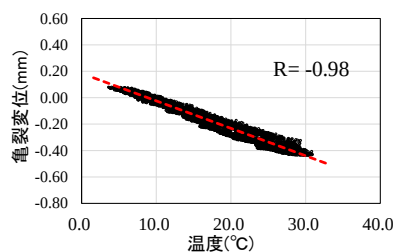
図5 計測断面



図6 計測機器設置状況



(a) 経時変化図



(b) 相関図

図7 亀裂変位計測結果（測点④：神坂断層区間）