

ラス網等により覆われた道路トンネルの健全度評価

日本工営（株） 正会員 ○沢田 陽佑
日本工営（株） 正会員 権納 拓央

1. はじめに

現在、国、自治体等では、想定される急速な道路トンネルの老朽化に対し、効率的・効果的な維持管理を実施するため、点検、診断、措置、記録の「メンテナンスサイクル」の構築に向けた取り組みを推進している。

本稿において報告する施設は、建設後 50 年程度経過した道路トンネルであり、これまで走行型画像計測による覆工表面調査が実施されている。現地でトンネルの状況を確認したところ、トンネル本体の表面に防水シート、ラス網、覆工表面コンクリートがトンネル全線で施工されていることが分かった。ここでは、対象のトンネルに対し、近接目視点検、はつり調査等を実施し、施設の健全度評価を実施した事例について紹介する。

2. 対象トンネルの概要

対象のトンネルは、建設後 50 年程度、延長約 230m の道路トンネルである。当該トンネルに対し、現地確認を行った結果、地山側からみて地山側コンクリート、防水シート、ラス網、覆工表面コンクリートで断面が構成されていることが分かった。

また、現況の照明・ケーブル設置に用いられているボルトは、覆工表面コンクリート打設前に予め打ち込まれていたものと考えられ、覆工表面コンクリート施工後に設置したと思われるボルト位置からは、漏水跡の状況が確認できた。これは、あとから打ち込まれたボルトが、防水シートを貫通したためと思われる。

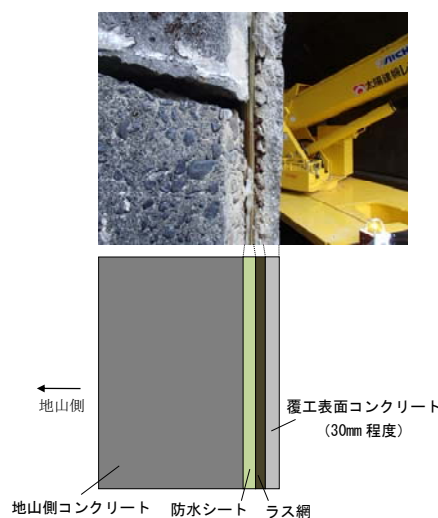


図-1 トンネル断面状況



図-2 照明設置状況



図-3 漏水状況

3. 調査内容

3. 1. 覆工表面コンクリート調査

覆工表面コンクリートに対し、近接目視点検、ひび割れ計測ゲージによるモニタリング調査、中性化深さ調査、内空断面測定を実施した。なお、覆工表面コンクリートは、防水シート及びラス網を挟み込んでいるため、地山側コンクリートと一体化しておらず、コンクリート厚さは 30mm 程度である。そのため、コンクリート強度調査は実施しなかった。また、ラス網の影響により電磁波がシールドされたため、電磁波法による調査が実施できず、覆工厚及び空洞高を確認することができなかった。



図-4 調査状況

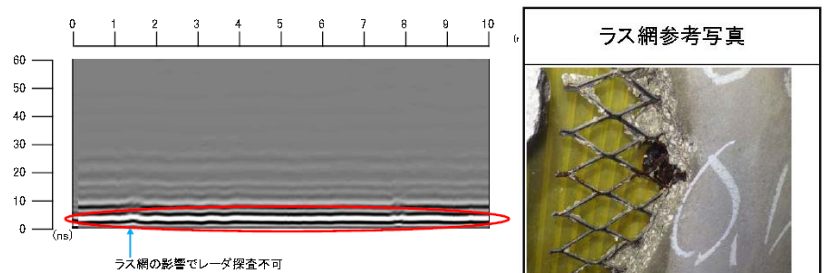


図-5 電磁波レーダシールド状況

キーワード 道路トンネル、維持管理、コンクリート調査、健全度評価

連絡先 〒812-0007 福岡県福岡市博多区東比恵 1-2-12 日本工営株式会社福岡支店技術第二部 TEL 092-475-7127

3. 2. 地山側コンクリートはつり調査

当該トンネルは、トンネル全線を防水シート、ラス網、覆工表面コンクリートで覆われているため、トンネル本体を確認することが出来ない。そこで、トンネル本体の地山側コンクリートの健全性を調査する目的で、覆工表面コンクリート、ラス網、防水シートを一部はつり、はつり箇所の目視調査及びコンクリートコアを用いた圧縮強度試験を行った。

はつり調査は、既設の覆工表面コンクリートの施工詳細が不明であるため、現地調査で得られた情報を基に計画し、はつり後の復旧は、無収縮モルタル、防水シート、防水テープ等を用いて実施した。

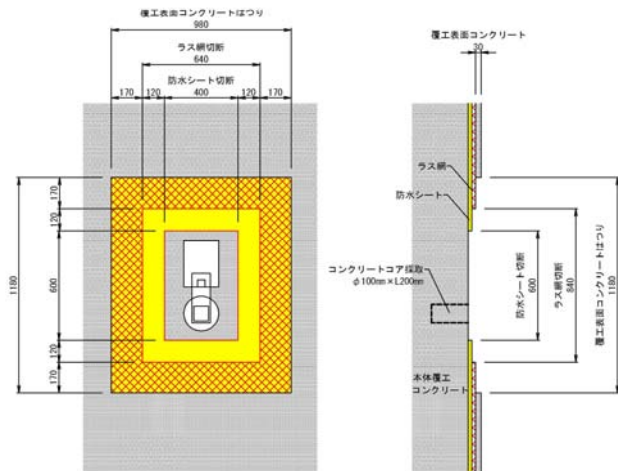


図-6 はつり調査概要図

4. 調査結果及び健全度評価

4. 1. 調査結果

覆工表面コンクリート調査について、近接目視点検を行った結果、主な変状として、ひび割れ、浮き、遊離石灰等が確認された。また、中性化深さ調査では、平均中性化深さは3mm程度であり、中性化進行予測を行った結果、今後50年を施設の耐用年数とした場合、中性化が構造物に影響を与える可能性は小さいことが分かった。内空断面測定については、測定したいずれの断面においても、偏圧等の影響により局所的に断面変形が生じているような箇所は確認されなかった。

地山側コンクリートはつり調査について、はつり調査は2箇所を実施した。はつり箇所では、ひび割れ等の変状は確認されなかった。また、採取したコアを用い、圧縮強度試験を実施した結果、いずれのコアにおいても推定設計基準強度18N/mm²を上回っており、現時点で十分な強度が確保されていると判断した。また、参考として中性化試験を実施した結果、最大平均中性化深さは21mm程度であった。

4. 2. 健全度評価

調査結果をもとに、施設の健全度評価を実施した。健全度評価は、「道路トンネル定期点検要領（平成26年6月）国土交通省道路局国道・防災課」を参考とした。

当該トンネルに対し、健全度評価を行った結果、坑門面壁部にⅢ程度のひび割れが確認されるものの、覆工部には顕著な変状は確認されず、対策区分判定Ⅱb程度のひび割れ、浮きが主に確認された。また、コンクリート強度も確保されているため、トンネル覆工部の健全度はⅡと判定した。

5. 今後の課題

対象のトンネルでは、過年度に走行型画像計測による覆工表面調査が実施されている。しかし、当該トンネルのようにコンクリート等で全線覆われているトンネルについては、覆工表面コンクリートの変状は確認できても、トンネル本体のコンクリートは確認できない。そのため、本例のようなトンネルでは、はつり調査等を併せて実施し、トンネル本体工の状態を可能な限り把握することが必要であると考ええる。

また、本トンネルは金属製のラス網で全線覆われているため、覆工内面から電磁波法による調査を実施することができない。トンネルの健全度を適切に把握するためには、覆工厚、空洞高等の情報を把握することが重要であるため、これらの情報を適切に把握できる手法を検討する必要がある。

参考文献：道路トンネル定期点検要領（平成26年6月）国土交通省道路局国道・防災課

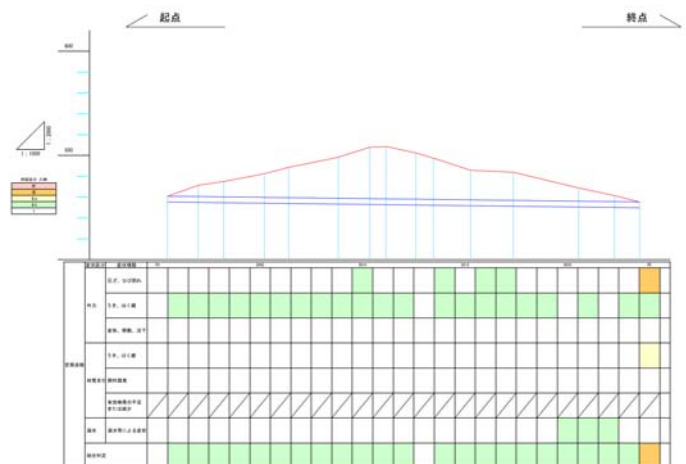


図-7 対策区分判定結果