

施工技術総合研究所における トンネル維持管理業務

横沢圭一郎

1. はじめに

施工技術総合研究所は、研究所の設立当初からトンネル分野にかかわってきた技術者が多く、調査・計画・設計・施工の技術的な指導ならびに維持管理での変状調査および対策検討など多岐にわたって実施しています。その際の業務方針としては、自らの手と足で調査して技術的な指導を積極的に行っています。

今月号は、『防災技術』特集なので、過去10年間トンネル業務の中で維持管理に関して実施した業務を紹介します（表1）。

2. トンネル維持管理業務の特徴

表1より、トンネル維持管理業務は、当研究所のトンネル設計・施工関連業務と機械設備計画等の業務実績を評価され、下記のような内容の業務を受託しています。

(1) 換気設備の老朽化

20年以上の換気設備で老朽化が進んでいるトンネルに対して、補修の必要性を検討したうえで、換気方式の見直しも含めて換気設備計画検討を行う業務を受託しています。

(2) 老朽化トンネルの活線拡幅

軍用道路として建設されたトンネルは、老朽化が進んでいるうえに幅員が狭いトンネルが多い。そのようなトンネルに対して、補修を兼ねて活線拡幅する施工計画検討を委員会の設置も含めて業務として受託しています。

(3) リフレッシュ補修工事

二期線トンネルが完成すると一期線は、対面通行から一方通行に変更となり、補修工事を兼ねたリフレッシュ工事

表1 トンネル維持管理関連業務

No	実施年度	委託者	業務名	業務の要旨
1	平成5年度	建設省中部地方建設局 紀勢国道工事事務所	矢の川トンネル換気設備健全度 調査業務委託	換気ダクトの劣化・損傷、換気設備全般の劣化調査、健全度 判定・評価、整備計画立案
2	平成5年度 平成6年度	建設省中部地方建設局 北勢国道工事事務所	関トンネル換気設備詳細設計 業務委託	換気設備の老朽化、改修計画検討、換気設備の設計・計画検 討
3	平成6年度	建設省関東地方建設局 千葉国道工事事務所	大日トンネル技術検討業務委託	国道127号21トンネルの老朽化、防災としての維持管理と抜 本的な対策、活線拡幅の設計施工の予備検討、委員会の設 置・運営
4	平成6年度 平成7年度	建設省中部地方建設局 静岡国道工事事務所	岡部バイパス宇津ノ谷トンネル 補修設計業務委託	リフレッシュの補修工事、詳細設計と施工計画
5	平成9年度	建設省中部地方建設局 紀勢国道工事事務所	42号小坂トンネル外1件 補修検討業務委託	トンネル健全度調査、原因の推定、補修対策検討
6	平成9年度	静岡県 沼津土木事務所	414号県単災害防除工事に伴う 設計業務委託	災害防除工事の計画、現地調査、追加調査の提案、技術指導
7	平成9年度	静岡県 静岡土木事務所	150号県単災害防除工事に伴う 設計業務委託	リフレッシュ工事の計画、変状調査、補修・補強対策検討、 委員会での審議
8	平成11年度	本州四国連絡橋公団 第三管理局 今治管理事務所	宮窪トンネル補修補強に関する 検討業務	トンネル覆工に縦断ひび割れが発生、日常管理記録の取りま とめ、健全度判定、補修補強対策検討、落下防止対策検討
9	平成12年度	本州四国連絡橋公団 第二管理局	トンネル覆工の補強・補修対策 検討業務	覆工の変状調査、健全度評価、補修・補強の要否の検討、対 策工の提案、試験施工の実施、本施工の資料作成
10	平成12年度	本州四国連絡橋公団 第三管理局 今治管理事務所	宮窪トンネル補強設計検討業務	覆工ひび割れの補修・補強方法の検討、補強方法の提案と設 計
11	平成14年度	静岡県 下田土木事務所	136号(浜川・黄金崎トンネル) 緊急輸送路頭安全確保特別対策 事業調査・設計委託業務	トンネルの変状調査、補強・補修方法の検討、現地調査及び 打音調査、変状原因の推定、補修・補強工法の提案、概算費 用の試算
12	平成14年度	国土交通省関東地方整備局 横浜国道事務所	横浜・横須賀地区トンネル 改修検討業務	8箇所、16本の老朽化、活線拡幅工法の検討、現状診断、委 員会の設置・運営

となる。その工事に対する補修工事の設計施工計画を行う業務を委託しています。



写真 2 横浜・横須賀トンネル

(4) トンネルの補修・補強対策工の検討

道路トンネルは、年数が経つとひび割れや漏水によってトンネル覆工に変状を来し、維持管理上問題となるトンネルがあります。そのようなトンネルに対して調査と健全度の判定及び対策工の提案などの業務を受託しています。

3. 業務概要

トンネルの維持管理業務としては、上記で述べたように4つに大別されるので、それぞれの代表的な業務の概要を以下に示します。

(1) 換気設備の老朽化 関トンネル換気設備詳細設計業務 (写真 1)

一般国道25号の関トンネルは、上下線とも2車線一方通行のトンネルで、いずれも送気半横流式による換気を行っていましたが、供用開始から20年以上を経て、最近では天井板の腐食等の換気設備の老朽化が目立ってきたことから、平成4年度に換気設備の改修計画の検討を行いました。

その結果、交通換気力を有効に利用できかつ経済的なジェットファン方式に変更することが望ましいという結論を得て、現状下り線については平成6年度に改修工事が行われ、現在はジェットファン縦流式による換気が行われています。

本業務は、関トンネルの換気設備の改修計画を基に、現状上り線についてジェットファン換気設備の詳細設計を実施するとともに、換気ダクト、天井板および既設換気設備の撤去計画、工事全体の工程計画等について検討を行ったものです。



写真 1 関トンネル換気設備

(2) 老朽化トンネルの活線架空区 横浜・横須賀地区トンネル改修検討業務 (写真 2)

一般国道16号の横浜・横須賀地区には、8箇所、16本

のトンネルがあります。これらトンネル群の供用年代は大正12年から昭和36年と古く、いずれも老朽化が進み、さらに4種1級の建築限界が確保できていません。

本業務は、トンネル群の今後のあり方を踏まえて、4種1級の建築限界が確保できるように拡幅する工法の検討を行ったものです。検討に当たっては、既設トンネルの現状診断を行い、新設トンネルを整備することを明らかにしました。

施工検討は、従来技術による1車線を確保しながらの拡幅工法ですが、多くの問題も明らかとなりました。なお、業務では「横浜・横須賀地区トンネル改修検討委員会」(委員長:今田徹東京都立大学名誉教授)を設置して検討を行いました。

(3) リフレッシュ補修工事 岡部バイパス宇津ノ谷トンネル補修設計業務 (写真 3)

一般国道1号岡部バイパスの宇津ノ谷トンネルは、新設された二期線のトンネルが平成7年11月に供用されました。

同トンネルは、当面は対面通行として暫定供用し、その間一期線のトンネルを閉鎖して補修工事を行い、最終的には一期線トンネルを上り線、二期線トンネルを下り線として供用する計画です。

本業務は、リフレッシュのための補修工事を行う一期線トンネル(L=844m)について、昨年度実施したトンネ



写真 3 岡部バイパス 宇津ノ谷トンネル

ル本土工，防災設備設計および仮設備計画以外の下記の項目について引続き詳細設計を行ったものです。

換気検討および換気横坑・連絡横坑の設計
坑門工・排水工・舗装工設計
非常用設備および照明設備設計

(4) トンネルの補修・補強対策工の検討 42号小坂トンネル外1件補修検討業務(写真 4)

一般国道42号線の小坂トンネル(完成年度;昭和41年)および鬼ヶ城歩道トンネル(完成年度;昭和48年)は、平成3年度に実施されたトンネル健全度調査において、縫い返しが必要となるランク の判定が下されているトンネルです。

両トンネルの地質は、いずれも熊野酸性岩に属する花崗斑岩です。



写真 4 42号小坂トンネル

そのため、この二つのトンネルに対して、詳細な健全度調査(クラック調査、空洞調査、コア抜き調査、排水管調査、写真撮影)を実施し、断層構造を含む地質を考慮した変状原因の推定を行ったうえで、補修のための対策工を検討したものです。

なお、対策工の選定にあたっては、変状の原因を正確に把握したうえで、対策の効果、施工性、安全性、経済性および施工時期の検討も加味して実施しました。

4. おわりに

トンネルの維持管理業務について紹介したが、今年度も同様な業務を3件受託しています。トンネルの場合も建設から維持管理の時代に移行しつつあります。

施工技術総合研究所もそのニーズに柔軟に対応し、絶えず技術を切磋琢磨して発注者に信頼を得られるような業務を行う体制を整えていきたいと考えているので、今後ともご支援のほどお願いします。

[筆者紹介]
横沢圭一郎(よこざわ けいいちろう)
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所
研究第三部部长

