

【76】

供用中トンネルの健康調査方法の実例

藤井基礎設計事務所 石原 剛

1. はじめに

島国である日本の大半を占めるものは山地である。

津浦浦まではりめぐらされた道路は、あたかも人体の毛細血管のごとき分布状況を呈している。

道路は旧来、より良いルート、線形を求める中から山岳部に限らず平野部や海底部分においてもトンネルを設けることが多くなってきた。

また、先頃おきた北海道のトンネル事故からは、トンネルの安全性確認を目的として防災点検等が重点的に実施されている。

私がここで紹介するのは、現在供用中の山岳トンネルで冬期における健康調査の実例である。

2. 業務内容

この業務は、トンネルの内壁部分の状況を調査することである。

業務内容を次に述べる。

- 1)ボーリング等の調査は行わない。
- 2)トンネル延長全体の内壁部分の亀裂状況をマッピングすること。
- 3)亀裂部分については、亀裂幅と亀裂延長を測定して図面に明記すること。
- 4)亀裂のほかに修復(漏水部分の導水処理等を含む)された箇所等も種類が分かるように明記すること。
- 5)図面は規定のサイズに統一し、展開図とする。

3. 実施条件

トンネル健康調査を実施するに当たっての条件は次のとおりであった。

1)地形条件

- ・山陰と山陽を分かち脊梁山地に設けられたトンネル。
- ・本トンネルは迂回路が最寄りではなく、大型車両が迂回できるルートまでは数百km離れたところしかない幹線道路に設けられている。
- ・標高は600m程度である。

2)トンネル形状

- ・トンネル延長 $\ell = 600\text{ m}$
- ・路面高低差 $\Delta h = 6\text{ m}$ (起点側に向かって1%の上り勾配)
- ・全幅 $W = 8.05\text{ m}$, 幅員 $W = 6.80\text{ m}$
- ・天頂部高 $H = 5.50\text{ m}$
- ・平面線形 直線
- ・起点側坑口から起点方向、終点側坑口から終点方向は、それぞれ急な下り勾配である。

3) 期間的条件

- ・ 12月下旬～翌1月末日が工期である。
- ・ 上記のうち12月22日以降翌1月10日頃までは、年末年始の為交通規制はできない。
- ・ 2日間で実施し、現場を終了すること。

4) 気象、その他の条件

- ・ 期間的には冬期であることから、上記トンネル外の勾配から考えて積雪時、路面凍結時には事故の恐れがあるので実施しない。
- ・ 実施2日間のどちらかが実行できない予測がつけば、2日間とも実施しない。
- ・ 迂回路がないことから、全面通行止めはできないので片側交互通行の規制となる。

4. 実施

実施に当たっては次に示す段取りで行った。

1) 交通規制及び安全対策

- ・ 交通規制は、年間契約で維持管理業務を行っている業者があり、その中の業務として行うこととなった。

通常では、数カ月前に関連市町村及び他府県の主要連絡先に交通規制案内を配付して、周知期間を設ける必要がある。

- ・ 安全対策は、上記業者が大がかりな安全対策用機材を有しているので、一括して外注した。

以上のことは、本調査路線において発注者と契約している業者があったことで問題が解決できた。しかし、上記のような業者がない場合は、前述のとおり数カ月の準備期間が必要となる。

2) トンネル内作業の準備

- ・ 延長が600mあることから、全延長をA～Fの6つにブロック分けをした。
- ・ 事前にそれぞれのブロックに対して上り車線、下り車線ともチョークで1m毎のナシバリングを行った。
- ・ 作業人員は、各ブロックに2名1組として配置し、計12名を当てた。
- ・ 各組については、責任者を設定して作業の進行を任せた。また、作業終了後の展開図作成においてもその責任者が図面の作成またはチェックを行う事とした。
- ・ 統括責任者を1名、連絡準備役として2名を当てた。
- ・ マッピングのチェックとしてトンネル内壁の全面を写真撮影することとし、カメラマンを1名とアシスタント（ポール持ち等）を1名とした。

以上総勢17名であった。

- ・ トンネルの天頂部までは5.5mあることから、高所作業車を用いることとした。
台数は各ブロックごとに専属として設けることとし、6台とした。
- ・ トンネル内作業であることから照明施設が必要である。従って投光機を各ブロック1基準備し、コードドラムと発電機をトンネル延長を考慮して準備した。
- ・ 前もって作業内容のマニュアルを作り、それにしたがって準備すべき物品を調達した。（ex.コンベックス、ポールバンダー、記録野帳、カメラ、フィルム、チョーク、懐中電灯etc.）
- ・ 高所作業車、発電機、交通規制用用具等は、作業日前日に現地付近に集積して待機

させた。

3) トンネル内作業の実施

作業実施は、次の通りとした。

8 時 0 0 分	現地は遠く、約2時間かかるので。
8 時 3 0 分	安全対策施設設置(バリアード、点滅灯、ガードマン配置etc.) 高所作業車等配置、作業開始
1 2 時 0 0 分	昼食
1 3 時 0 0 分	作業再開
1 7 時 0 0 分	作業終了 安全対策施設撤去

以上の作業を2日間実施した。

作業の進行速度については個人差が出てくるので、早く進行しているチームがそのカバーをすることとして進めた。

安全対策施設の設置、撤去は業者に終始一任し、調査のみに専念した。

5. 反省点

作業については反省点が多い。

- ・ 作業の内容、精度について統一性が徹底できなかった。
今回初めて行う人員が多く、打ち合わせは行ったものの実施に当たっての要領がつかめていなかったため。
- ・ 作業段階で手待ちになるチームが出てきた。
- ・ 結果的には予定通り実施できたが、実行するか取り止めるかの判断基準、判断時期等が明確になっておらず不安材料として残った。
- ・ 実行予算が具体的に立てられず、結果から精算という形でしかできなかった。

6. 対策

次回以降の業務についての対策は次に上げるものがある。

- ・ 山岳トンネルにおける冬期の調査は、原則として実施しない。
交通量の多少に係わらず、凍結、積雪によるスリップ等の危険がある。
- ・ 期間的にはもっと余裕のある工程とすること。
日程が詰まっていると無理な作業を行うこととなる。
- ・ 交通規制については、十分な用意をすること。
今回は、同じ発注者と道路の維持管理を年間契約している業者がいたことで即座に対応ができたが、一般には前述のとおり1カ月以上の期間が必要となり、更に準備のために時間と費用がかかることとなる。同様の業者と連携がとれない場合は、十分な期間と費用を見込んでおく必要がある。
- ・ マニュアル等の整備と意志統一の説明会をする。
実行メンバーが決まったら、同じ品質のものを作成する必要があるので説明会を確実に行う必要がある。
- ・ 現場での記録写真は充分に取っておく必要がある。
マッピングの中にもさまざまな「オチ」が発生するが、それを補うものである。

7. あとがき

トンネルの健康調査に限らず、工事以外の交通規制を必要とする業務は単発的である。

従って、作業順序、段取り、安全対策施設等の準備が速やかにできないことを念頭に、
て軽視することなく業務に当たりたいものである。

この文を書くことに当たって、さまざまな助言を頂きました方々、現場でご苦労された
方々に感謝いたします。

また、つたない文章を最後まで目を通し、「実例」紹介として理解していただいた方々
にも感謝するものであります。

	94K196m	94K260m	94K330m	94K400m	94K470m	94K540m	94K610m	94K680m	94K750m	94K796m
下り車線	94K196m ~94K260m	94K260m ~94K330m	94K330m ~94K400m	94K400m ~94K470m	94K470m ~94K540m	94K540m ~94K610m	94K610m ~94K680m	94K680m ~94K750m	94K750m ~94K796m	
上り車線										
	A	B	C	D	E	F				
	94K200m	94K300m	94K400m	94K500m	94K600m	94K700m	94K800m			

図-1 図面番号照合模式図

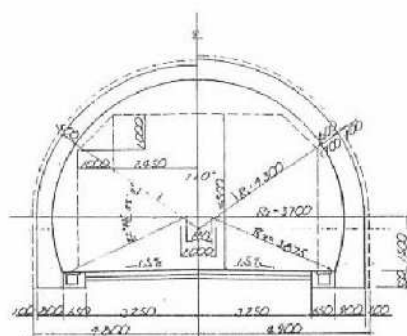


図-2 標準断面図



写真-1 トンネル内作業状況

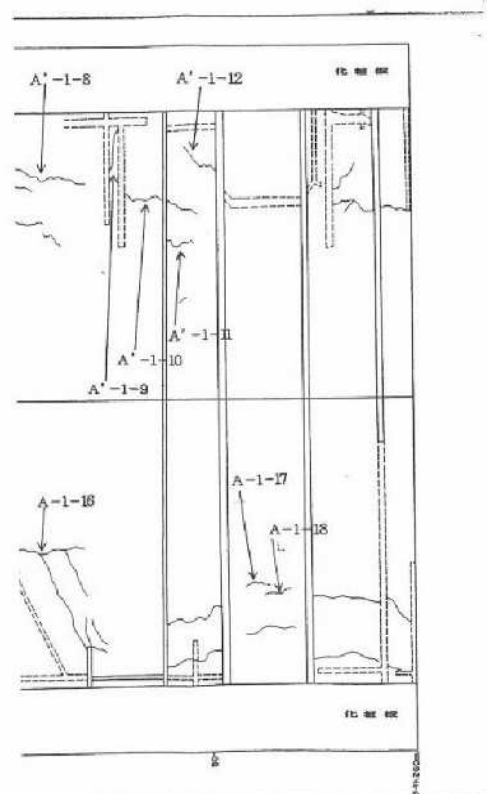


図-3 展開図例