

日経 CONSTRUCTION

入札改革フォーラム
2005.8.26

事例研究 入札の見直し迫る自治体監査

新連載
これから始めるアセットマネジメント

ニュースの焦点
日本道路公団が談合防止策で天下りを禁止

海外トピックス
ロンドン地下鉄テロの被害拡大はトンネル構造が一因

公共事業の明日を読む
入札改革会議で自治体職員が本音の情報交換

特集 補修市場で勝つ技術力

技術の改良や人材の確保を進めて“踊り場”から一歩抜け出す

山岳トンネルの漏水対策

大峠道路のトンネル補修工事(福島県)

滞水した場所から直接水を抜く 施工費は1カ所当たり15万円

トンネルの壁面に生じた漏水は冬季、路面を凍結させ、通行する車両に危険を及ぼす。そこで、福島県では漏水対策を中心とした補修工事を進めている。国道121号・大峠道路の大峠トンネルや日中トンネルで2003年度から、「点導水工法」を使った補修工事を始めた。

同工法は、トンネル工事を得意とする寿建設（本社、福島市）が2002年に開発した。トンネル掘削で培ったノウハウを生かし、従来の方法とは異なる考え方で漏水対策を施す。

従来の方法では再補修が必要に

大峠道路のトンネルは、「在来工



日中トンネルで、コンクリートの打ち継ぎ目の約30cm下に、ベースホールと呼ぶ直径12cmの穴を掘削しているところ
(37ページまでの写真：特記以外は寿建設)



ベースホールから地山に向かって、ボーリング孔を掘削している様子。放射状に3本、ボーリングした

法」で施工された。NATM工法が普及する以前、山岳トンネルの一般的な掘削方法だった。

在来工法では、トンネル上半を造り終えてから下半を造るので、上半の「アーチコンクリート」と、下半の「側壁コンクリート」とで打設の時期がずれる。その打ち継ぎ日から、地下水がしみ出しやすい。

福島県ではこれまで、主に「線導水」と呼ばれる方法で漏水対策を実施していた。水がしみ出している打ち継ぎ日をはつり、側壁コンクリートに縦方向に掘った溝とつなげる。はつった部分にはスポンジ状の部材を取り付けて、表面をゴムなどを覆う。漏水はゴム製の覆いと溝に沿って伝わり、トンネルのわきにある側溝へと導かれる仕組みだ。

しかし、「上半と下半との打ち継ぎ日は、構造上の弱点になりやすい。そこをはつると、トンネルの強度に悪影響を与える恐れがある」と、点導水工法の開発に携わった寿建設の森崎俊紘社長は指摘する。



水が抜けた後、ベースホールの下にパイプを取り付けているところ

点導水工法を施工した後、地下水は常に排水溝に導かれ、覆工の背面に滞水しにくい。大峠道路に隣接する、ひざわ湖トンネルの様子 (写真:本誌)



日中トンネルで、ボーリング孔を掘削した後、ベースホールから勢いよく水が噴き出したところ



耐久性の面でも課題がある。大峠道路を管理する福島県大峠・日中総合管理事務所の宮越亨技師は、「ゴムは劣化しやすいので、何年かたつと再補修せざるを得ない場合もある」と説明する。

強度が落ちず見た目もきれいに

これに対して点導水工法は、しみ出した水を導くという考え方ではない。「漏水がある場所では、覆工の背面に漏水の供給源となっている滞水箇所が必ずある。滞水箇所を見つけ、覆工コンクリートから滞水箇所に向けてボーリングして水を抜くという発想だ」(森崎社長)。

点導水工法の施工手順は以下の通りだ。まず、打ち継ぎ目の約30cm

下の側壁コンクリートに、ベースホールと呼ぶ直径12cm、深さ15cmの穴を開ける。次に、ベースホールから地山に向かって3本程度、放射状にボーリング孔を掘る。ボーリング孔が滞水箇所に行き当たれば、ベースホールから水が噴き出す。

ボーリングしてから3日ほど待ち、水が抜けたのを確認したら、ベースホールの下に縦に溝を掘り、導水用のパイプを埋める。

地下水は、ボーリング孔とパイプを伝って、常にトンネルのわきにある排水溝へと導かれる。覆工の背面に滞水しにくくなるので、打ち継ぎ目からの漏水を防げるわけだ。ベースホールの左右それぞれ1.5m程度の区間の漏水を止められる。

施工にかかる期間は8~9日。ベースホールとボーリング孔の掘削は、1日当たり7本程度施工できる。直接工事費は、ベースホール1カ所につき15万円程度だ。

覆工コンクリートには1カ所の穴を開けるだけで済むので、強度の低下を招かずに済む。ゴムで表面を覆うのに比べ、見た目がきれいに仕上がるのも特徴だ。

型枠の跡で滞水箇所を見極める

このように、点導水工法の施工自体はさほど難しい。ポイントになるのは、滞水箇所をいかに正確に見つけるかだ。非破壊検査などを実施するわけではない。長年、トンネルの掘削を手がけてきた“トンネル

屋”の勘で、滞水箇所を見極める。「型枠の跡を見て施工時のコンクリートの流れ方を考えれば、ほぼ100%、滞水している箇所がわかる」と、森崎社長は胸を張る。

とはいえ、同社でも在来工法でトンネルを掘削した経験がある社員はごく一部。そこで、社長が若手社員とともに現場に出向いたり、撮影した写真を一緒に見たりしながら、ど

んな場所に水がたまりやすいか、ノウハウを伝えている。

大峠・日中総合管理事務所の宮越技師は「当初は、滞水箇所が本当にわかるのか半信半疑だった。ベースホールから勢いよく水が噴き出したのと、その後の漏水がなくなったのを見て、効果があることがわかった」と振り返る。

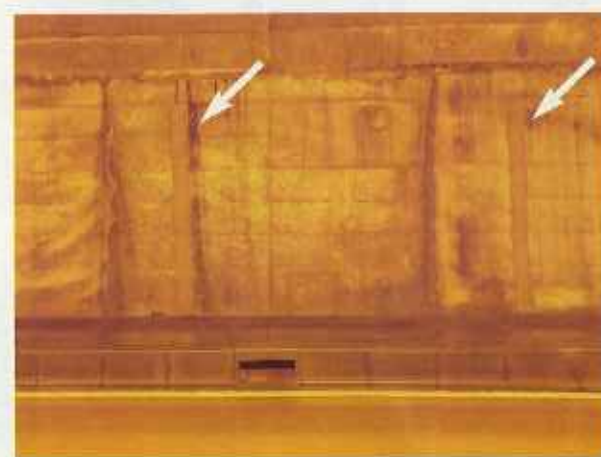
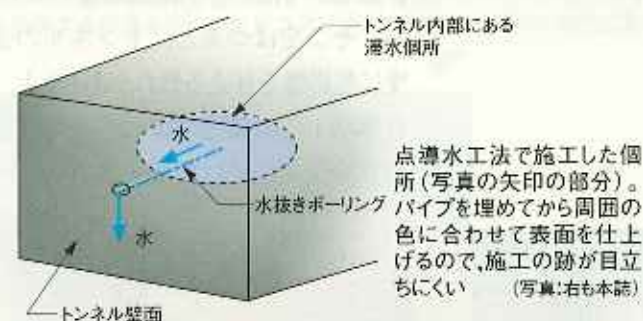
大峠道路では、2003年度と2004

年度に合わせて66カ所で、点導水工法による漏水対策を実施。2005年度にも工事を発注する予定だ。

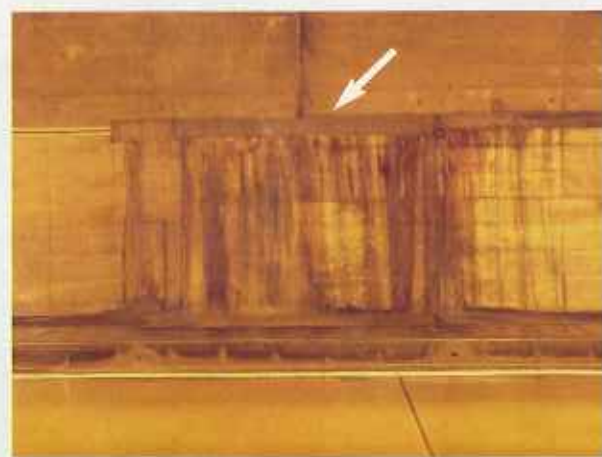
【概要】

▶工事名称=トンネル漏水対策工事▶施工場所=福島県熱塩加納村▶発注者=福島県喜多方建設事務所▶施工者=寿建設▶工期=2003年7~11月、同12月~2004年3月、2004年8~12月▶工費=1721万5000円(2年分の工費の合計、点導水工法以外の補修も含む)

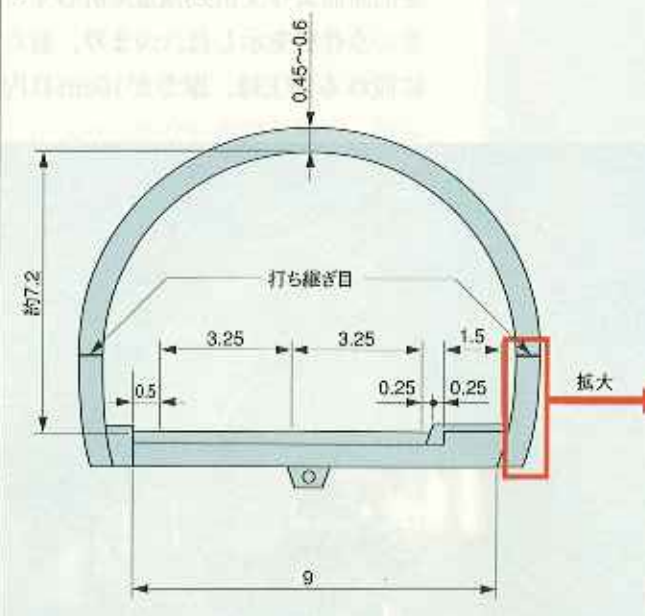
●点導水工法と線導水工法の比較
[点導水工法]



[線導水工法]



●点導水工法の概要図
[日中トンネルの断面図]



[側壁付近の拡大図]
正面図

