

## 掘削補助工法の施工方法変更の効果について

大分県土木施工管理技士会

株式会社 佐伯建設

現場代理人

北川 真司

## 1. 適用工種

当工事は、大分県津久見市大字千怒より同彦ノ内地区を結ぶ全長1,031mの道路トンネル工事で終点側（千怒側）より掘削を行いました。当初設計では起点側坑口に掘削補助工法として長尺鋼管フォアパイリング（AGF工）が計上されていました。長尺鋼管フォアパイリングの概要は以下の通りである。

表-1 長尺鋼管フォアパイリング

施行シフト数	1シフト
施行本数	28本/シフト
管長	21.65m
打設長	21.5m
地質区分	軟岩
施行区分	発破掘削
ドリルジャンボ	2ブーム、150kg級



写真-1 AGF 坑外施工

## 2. 問題点

トンネル掘削を終点側より施工するため電力設備、給水設備、濁水処理設備等の仮設備がすべて終点側に設置されている。したがって起点側にて長尺鋼管フォアパイリングを施工するには、施工機械（ドリルジャンボ）、仮設備（電力、給水、濁水処理装置）を起点側に移設もしくは新規搬入・設置する必要があった。起点側での補助工法施工時にはトンネル掘削の休止、他工事（道路工事）との調整もしくは施工費用の大幅増を余儀なくされる状況であった。

## 3. 施工方法の変更

施工機械の移動、仮設備の設置等によるトンネル掘削の休止は工程上大きな影響がでるため当初の坑外からの掘削補助工法の施工を、トンネル坑内より施工する提案を行った。

坑内からの補助工法施工の提案内容は以下の通りである。

## 施工概要

トンネル掘削を引続き終点側より行い、掘削補助工法の区間に到達した時点で長尺鋼管フォアパイリングを1シフト L=15.5mとして2シフト施工する。鋼管打設角度を確保するため打設位置前の鋼製支保工を4基嵩上げる。

表-2 長尺鋼管フォアパイリング

施行シフト数	2シフト
施行本数	28本/シフト
管長	15.7m
打設長	15.55m
地質区分	軟岩
施行区分	発破掘削
ドリルジャンボ	2ブーム、150kg級



写真-2 AGF 坑内施工

#### 4. 効果

坑内からの長尺鋼管フォアパイリングの施工によりトンネル掘削のドリルジャンボをそのまま使用でき施工は容易である。鋼製支保工を4基高上げすることにより、打設角度を4°程度に抑え、鋼管先端部と支保工との離れを最小限に抑えることができる。鋼管の剛性によりトンネル上部の荷重を支持するとともに、注入により鋼管周囲の地山の拘束力を高め長尺の先受け効果が発揮される。トンネル掘削方向にたいして鋼管打設を行うので、起点側からの補助工法施工にくらべ掘削面から近い位置で先受効果が期待できる。

当現場における長尺鋼管フォアパイリングの坑内施工と当初の坑外施工との効果対比は下表の通りである。

表-3 比較表

設計AGF坑外施工	提案AGF坑内施工
・AGF鋼管打設にドリルジャンボを使用するため掘削作業を停止する必要がある為工期への影響が考えられる。  ドリルジャンボの解体、移動、組立(終点→起点→終点)2日 AGF施工日数→6日(終点側施工実績) 濁水処理設備、給水設備、電力配線→3日 濁水処理設備、給水設備、電力撤去→3日 後片付→1日 坑外施工AGF必要日数(掘削作業停止)約15日	・掘削工→AGF工とそのままドリルジャンボを使用出来る。  坑内施工AGF(2シフト)施工日数(実績)4日 掘削作業の停止4日→約11日の工期短縮
・AGF鋼管削孔打設の際の給水設備の準備。	・終点側既設設備を使用
・削孔の際に大量に発生する濁水の処理設備の準備。	・終点側既設設備を使用
・ドリルジャンボ、濁水設備等の運転に必要な発電機の準備。	・終点側既設設備を使用

#### 5. 採用時の留意点

トンネル工事において坑内での掘削補助工法は多く採用されているため、施工上特別に留意する点はないが、当工事では、工期、費用、環境面さらに機械の移動や新規の仮設工事等をしないことで、付近住民への騒音、振動さらに事故発生の可能性も低減することが出来、多くの面で今回の掘削補助工法の施工の変更がプラスになったと思います。