

品質管理

ダウンザホールハンマ テーブルマシン工法による 立坑削孔($\phi 470\text{mm}$ 、 $L=97.0\text{m}$)における偏心精度の確保

広島県土木施工管理技士会

株式会社大歳組

監理技術者

現場代理人

角 祐 二〇

田 坂 伸 介

1. はじめに

工事概要

- (1) 工 事 名：尾道・松江自動車道
高野地区管理道工事
- (2) 発 注 者：国土交通省中国地方整備局
三次河川国道事務所
- (3) 工事場所：広島県庄原市高野町和南原
- (4) 工 期：平成27年7月1日～
平成28年6月30日

尾道・松江自動車道の大万木トンネル施工に伴い、地上部にある槇谷川の水が枯渇し、下流に存在する民家及び田畑の水利用に支障をきたしている。

このため、大万木トンネル内に発生した湧水を、今回施工する立坑 ($L=97.0\text{m}$) を経由し、大万木トンネル内ポンプ施設より地上部へ揚水させる施設が計画された (図-1)。



図-1 大万木トンネル内連絡坑ポンプ施設着手前写真

立坑径 $\phi 400$

(施工余裕57mm)

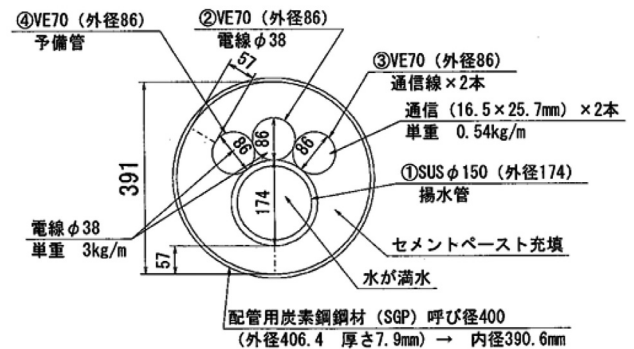


図-2 立坑径 $\phi 400\text{mm}$ 断面

立坑径については、当初計画では水の送水管だけが入る計画であったが、外径 $\phi 300\text{mm}$ であったが、山頂からポンプ室へ電源を供給する為、送水管及び通信ケーブル管、予備管も含めて外径 $\phi 400\text{mm}$ の立坑径にて削孔径 $\phi 470\text{mm}$ が必要となった (図-2)。

2. 現場における問題点

削孔位置の岩質及び地下水位の確認を行う為、調査ボーリングを実施し、別表 (表-1) の削孔延長が得られた。その結果、当初計画よりも大幅に地質が異なっていた為、使用予定していたハンマービット・ロッドの破損及び鉛直性、偏心精度の確保が困難であり、削孔到達点が、供用中のトンネルと並行する管理用トンネルの間の管理道となり、精度の高い工法を選定する事も重要である。

表-1 地質区分表

名 称	当初計画	調査結果
土 砂	20m	2m
軟 岩	25m	10m
中 硬 岩	25m	26.3m
硬 岩	30m	59.1m
合 計	100m	97.4m

3. 工夫・改善点と適用結果

削孔位置の地質は大半が岩盤層であり、長尺削孔となる事より、坑曲りリスクの低いダウンザホールハンマ テーブルマシン工法を採用した(図-3)。

偏心精度の高い大口径での長尺削孔の事例が過去に無く、様々な補助工法等の検討を行ったが、必要の可否が計画段階では予測出来ない為、以下の工夫・改善策を行った。

使用するロッドは通常L=3.0m~L=6.0mを使用しているが、今回はジョイント部を少なくし、ロッドの剛性を高め、鉛直性を確保する為、L=10.0m/本を全ロッド分(L=100.0m)及びハンマービットを新規製作した(図-4)。

工夫として、削孔開始前は必ず下げ振り、トランシットにて二方向からの鉛直確認を行い、ビット・ロッドへの負荷を抑え且つ削孔速度を調整し



図-3 ダウンザホールハンマ テーブルマシン



図-4 ハンマービット・ロッド工場検査



図-5 ロッド鉛直確認及び立坑削孔状況



図-6 大万木トンネル内連絡坑削孔完了写真

ながら施工した(図-5)。

その結果、GL-20mでの偏心量=50mm(規格値=200mm以内)、GL-40mでの偏心量=80mm(規格値=400mm以内)と高い精度の値を得ることが出来た。

以降、GL-77m附近にて削孔に異常が見受けられ、ロッドの引抜きを行ったところ、ビット・ロッドに欠損、損傷が起きた。削孔作業を一旦中止し、対策としてビット・ロッドの補強(フラットバー全溶接)を行うと共にロッドジョイント部も同様に全溶接を行う事により、ロッドの一本化によるさらなる剛性を高めて目標到達点まで削孔を行った。

その結果、到達点(GL-97m)での偏心量=200mm(規格値=1000mm以内)と高い偏心精度にて、大万木トンネル内連絡坑への削孔が完了した(図-6)。

4. おわりに

近年には無い、大口径での長尺削孔を弊社で施工させて頂いた事に際し、御指導及び御協力を賜りました国土交通省 中国地方整備局 三次河川国道事務所の職員の方々及び協力業者各位他、すべての関係者に深く感謝申し上げます。