

# 岩盤水平ボーリングにおける掘進精度の向上について

福島 義朗\*                      桜井 義行\*\*  
 Yoshirō Fukushima              Yoshiyuki Sakurai

発破工法により送電用ケーブルの布設トンネルの掘削を計画していたが、トンネル終点部は土被りが浅く、上部に橋脚など重要構造物があるため、AH工法で水平ボーリングを施工した。

水平ボーリングの施工において、掘進精度を確保し更に向上させるための対策について報告する。

## 1. 工事概要

トンネル            延長288.6m 掘削断面10m<sup>2</sup>  
 水平ボーリング 延長44.4m×2本 直径800mm  
 水平ボーリングの施工に採用したAH工法は、先端に空圧で作動するハンマー(φ200mm)を取付けた鋼管を回転給圧しながら、メタルクラウン及びハンマービットで岩盤を破碎し掘進するものである。必要削孔径と同径の鋼管を用いるので、地山の崩壊やゆるみがなく、軟岩から硬岩まで平均的な速度で掘進できる。

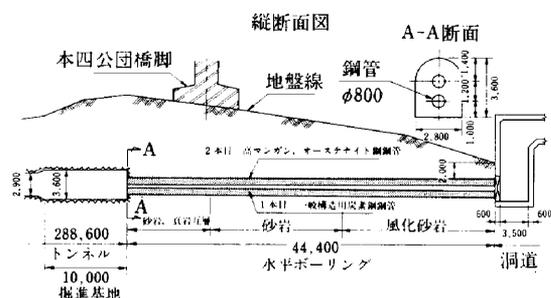


Fig.1 縦断面図

## 2. 地質概要

中世代白亜紀の和泉層群に属する砂岩と頁岩の互層であるが、水平ボーリング位置は地表から2~10mと浅く、到達部付近は風化が進み一部は粘土化している。ま

\*関西(支)関電鳴門(出)  
 \*\*関西(支)関電鳴門(出)所長

た45度の流れ盤であり、滑動を起こしやすい状態である。

## 3. 掘進精度

ケーブル布設用埋設管であり、掘進部でケーブル用パイプが配管でき、到達部洞道でケーブルオフセットがとれることから、1/200以上の掘進精度が必要である。

## 4. 施工

本工事と同程度の径及び長さでの岩盤におけるAH工法の施工実績がなく、施工位置が地表に近いための岩盤が複雑に変化していることが予想された。

本工事は、近接した上下2本を施工するので、1本目は施主(関西電力株式会社)と合同で1/200以上の施工精度を得るためのQC活動を行い、2本目は1本目の施工実績を検討し、施工精度の向上をはかった。

1本目の施工に当り、精度が低くなる原因を特性要因図にまとめ、分析と対策を検討した。検討結果から

- ① 機械据付精度の向上
- ② 鋼管の据付接続精度の向上
- ③ 掘進状況(偏芯量、余掘)の把握

を重点項目として、1本目を施工した。施工結果をFig.3に示した。

1本目の施工結果から、良質岩盤部では下向の掘進傾向があるが、強風化岩部では著しい上向変動が生じていることがわかる。強風化岩部は、ハンマービット(鋼管先端から1~5cm出ている)が作動せず、メタルビットのみで掘進したが、生じたズリがハンマービットと地山との間に入り、管を上方へ押し上げたと思われる。2本目の施工に当り下記の対策をおこなった。

- ① ハンマービットの取付方法を溶接からボルト締めに変更し、ハンマービットが作動しなくなった時点で鋼管内へ引込むようにした。
- ② 鋼管先端にズリを溜めると、重量が増し硬岩部では下向の掘進傾向になりやすく、強風化部ではハンマービットと地山との目詰の原因となるので、ズリ出し回数を多くした。
- ③ 掘進長が方くなると、掘進途中での方向修正が困難であるので、掘進初期に測量回数を多くし早期に方向の修正をおこなう。

上記の対策をおこなった結果、強風化岩部での上向変動傾向はあるが、1本目のような上向の急激な変動はな

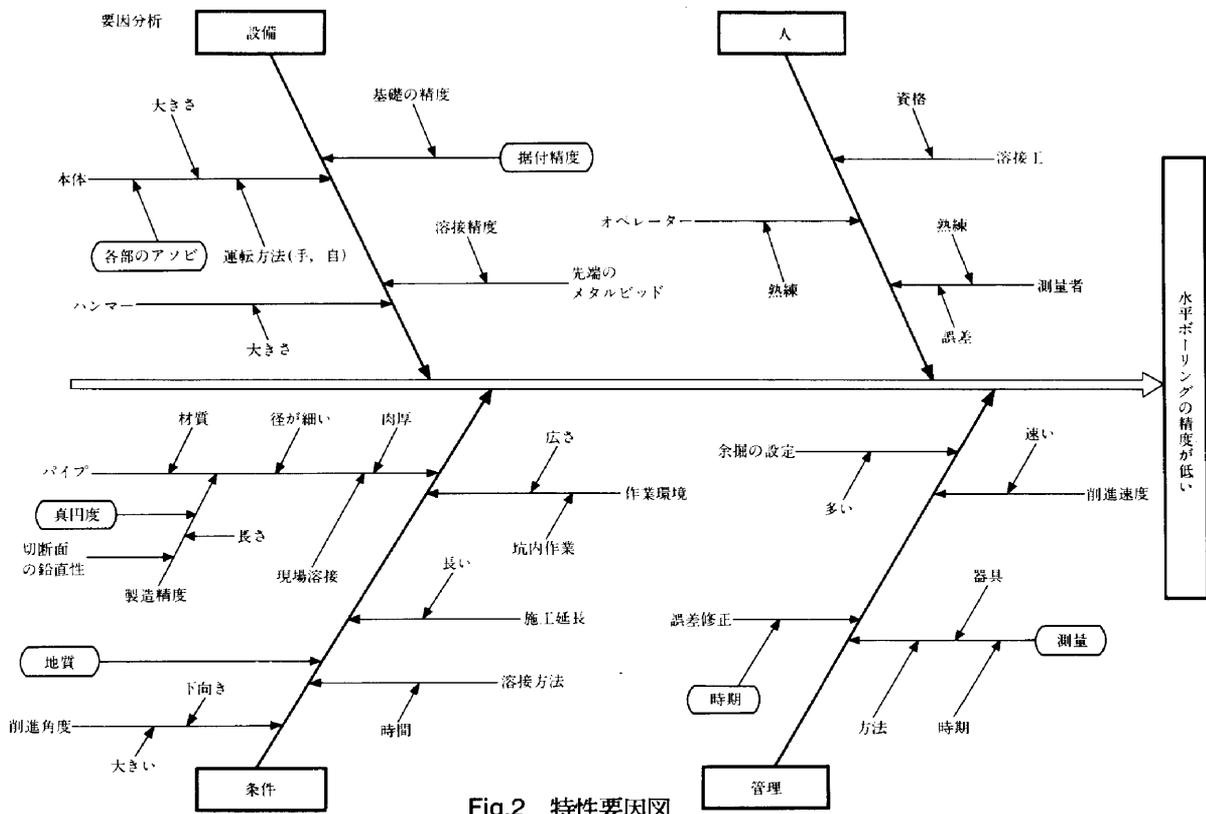


Fig.2 特性要因図

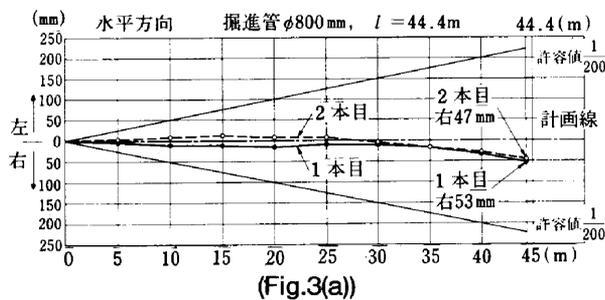
くなった。水平方向の蛇行については、1本目とほぼ同じであった (Fig. 3)。

### 5. むすび

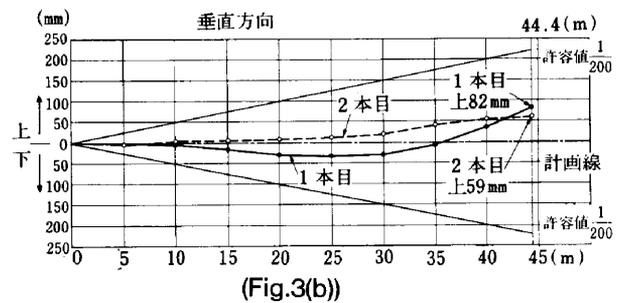
1本目では目標精度を確保でき、2本目では精度の向上が見られ対策の効果があった。本施工の経験から、岩盤における水平ボーリングの掘進精度を向上させるためには、下記の事項が重要であると考えます。

- ① QC活動などの方法で、精度に関する知識を全員で出し合い、精度向上のためにどうすればよいかを作業員まで全員に周知させる。
- ② 地質の状態を事前に十分調査し、対策をたてる。
- ③ 掘進途中で掘進方向修正は困難であるため、掘進初期の精度をよくする。

最後に、精度向上のためのQC活動にさいし、御指導を頂いた関西電力株式会社の皆様に厚く謝意を表します。



(Fig.3(a))



(Fig.3(b))  
Fig.3 掘進精度



Photo1 ハンマー取付状況