

岩盤ボーリングにおける若手技術者の養成手法について

職人技の伝承から具体的なデータに基づく技術の習得へ

大洋地下調査株式会社 鬼沢由勝

渡部孝之

鉦研工業株式会社

織田秀一

1. はじめに

岩盤ボーリングの分野における若手技術者の養成・育成は、ベテランオペレーターの経験と勘、すなわち職人技を実際の作業を通じて感覚的に覚える、あるいは盗んで覚えるという手法で行われているのが実情であろう。しかし、このような手法は、指導するオペレーターが変わるとその方法や内容などが自ずと異なってしまうので合理的ではない上、特に IT 技術が進歩する中で育ってきた今時の若者には馴染みにくいものと危惧される。これに対して、我々は常々ビット荷重あるいはビットの回転トルクなど、具体的な指標に基づく養成手法を確立すべきと模索し続けてきた。

このような時期に、独立行政法人 産業技術総合研究所（旧：地質調査所）の委託を受け、削孔に対応して深度、時間、速度、回転トルク、ビット荷重、送水量、送水圧などを同時に自動記録できる自動計測装置を搭載したボーリング機械の開発を行ったので、本論文では、今回開発した自動計測装置の概要、および記録されたデータなどを紹介する。

2. 自動計測装置搭載型ボーリング機械の概要

今回開発した自動計測装置の全体システム構成は、計測データの収録装置、警報機能を備えた小型の機械側モニター装置、およびデータの処理・解析装置などから構成されている。その機構は各種の検出器を標準試錐機、および泥水設備などに追加的に取り付け、検出器からの信号を計測データ収録装置内のコンピュータで演算処理し、削孔データとしてリアルタイムでディスプレイに表示するとともに、メモリーカードにも一時記録することができるようになっている。写真 1 に自動計測装置搭載型ボーリング機械を、写真 2 にディスプレイ部分を示す。



写真 1 自動計測装置搭載型ボーリング機械

写真 2 ディスプレイ部分

システム全体の主要な特徴は次の通りである。

- ・計測データは一元管理され、データ収録装置を備えたディスプレイに数値とともにリアルタイムで表示されるので、削孔状況を遠隔からでも常時監視できる。
- ・機械オペレーターは、機械モニタを常時監視しながら最適な削孔作業を維持することができる。
- ・削孔制御はもとより、削孔の条件設定やビット選定なども定量的に行うことができる。
- ・現場での記録媒体として非接触メモリーカードを使用しているため、システムの手扱いが容易である。またデータ収録装置に小型プリンターを内臓しているため、コア回収ごとに記録をプリントアウトし、その区間における削孔データの平均値や実削孔時間などを工程管理に活用することもできる。

3．自動計測記録結果の例

図 2 に実際のボーリングで得られた一部区間の深度～ビット回転数、削孔速度、ビット荷重、回転トルクの関係図を、この深度に対応した孔壁写真の結果と対比して示した。これらの図から、地層の亀裂に対応して回転トルク、削孔速度の変化する様子が読み取れる。

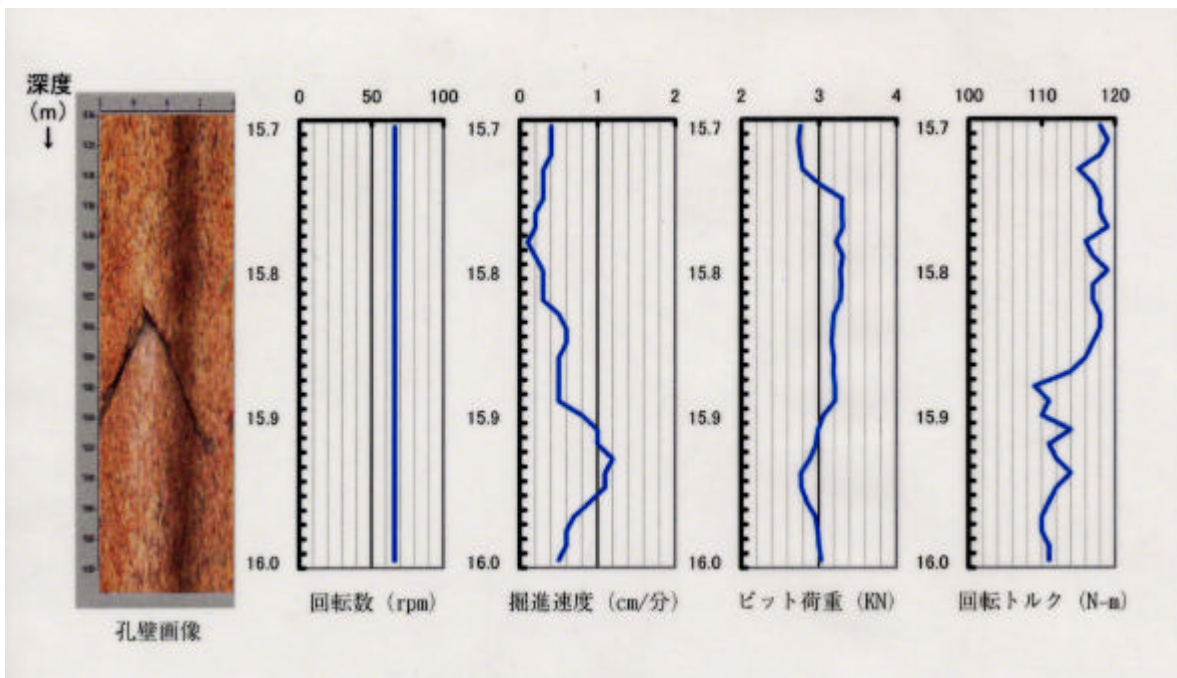


図 - 1 各種計測データ深度分布図 (GL - 15.7m ~ - 16.0m)

4．あとがき

今回開発した自動計測装置は、削孔深度で 1mm 毎、削孔時間で 1 秒毎と緻密な測定が可能であり、岩盤状況に対応した各種削孔データの得られることも判明した。今後はデータの蓄積をはかることによって、岩盤状況に対応した各種指標値を把握し、若い技術者の養成に当ってはこれらの指標値に基づいた具体的で、説得力のある指導法の確立、さらにはキツイ現場作業後の省力化の一助として、日報に替えて各種の削孔記録が収録されたフロッピー提出の実現を目指すなど、IT 時代に取り残されない改善・努力を積み重ねていきたいと考えている。最後に、本開発業務をご下命、また本文発表をご快諾いただいた独立行政法人 産業技術総合研究所の関係各位に心から御礼申し上げます。