

部会報告

(株)東亜利根ボーリング塩山工場見学会 報告

機械部会 基礎工事用機械技術委員会

1. はじめに

機械部会基礎工事用機械技術委員会では、令和6年10月9日に、山梨県甲州市にある(株)東亜利根ボーリング様の塩山工場見学会を開催した。参加者は、事務局を含め18名で、普段は見ることのできない地中連続壁施工機やボーリングマシンなどの基礎工事用機械の製造過程や製品実機を見学したので、その内容について報告する。

2. (株)東亜利根ボーリングについて

(株)東亜利根ボーリング様は1917年の創業以来、時代のニーズに応じた数々のボーリングマシン・掘削機を先駆けて開発し、国内外における国土開発や国際協力を通して、社会の発展に貢献されており、独自の技術力とノウハウを駆使し、コミュニケーションを大切にしながら、付加価値の高いサービスを提供されている。

主な事業は以下の通りで機械の製造販売のほかに基礎系土木工事など多岐にわたっている。

- ・ボーリング用機械製造販売
- ・特殊土木建設用機械製造販売
- ・地中連続壁工事
- ・場所打ち杭工事
- ・地盤改良工事

・障害撤去工事

・地すべり防止工事

塩山工場は、1993年に開設され、(株)東亜利根ボーリング様の国内唯一の工場である。製造のほかに日本全国で使用した基礎工事用の機械が持ち込まれ、点検整備の上、次の現場へと送られている。

今回は塩山工場にて基礎工事用機械の製造や整備の状況を見学させて頂いた。

3. 今回の見学会について

(1) 施設紹介

施設内の会議室にて、当日の日程案内に続き(株)東亜利根ボーリング様の歴史、施工実績や会社概要などを紹介して頂いた。また(株)東亜利根ボーリング様で開発された、製品情報についてもご説明頂いた。

(2) 地中連続壁工法施工機械について

地中連続壁工法は、安定液を用いて掘削壁面の崩壊を防ぎながら、地下に壁状の溝孔を掘削し、地中に連続した壁体を構築する工法である。連続壁は鉄筋コンクリートを壁体とする壁式連壁と、現位置で土砂と複数軸のオーガで攪拌混合し壁体を構築するソイルミキシング柱列壁に分けられる。近年の都市土木工事では、大深度・大壁厚を求められることが多く、さらに



写真一 1 塩山工場外観



写真一 2 塩山工場内観

本体構造物の一部としても十分な品質を確保できる壁式連壁が一般的に適用されている。

(株)東亜利根ボーリング様は、「回転水平多軸式連続壁機」を製造している国内で唯一のメーカーである。

回転水平多軸式連続壁機は地中連続壁工法で使用される代表的な掘削機械で、国内では今後の大型プロジェクト（鉄道・高速道路の地下化計画など）でのハイスペック化が期待されている。軟弱な粘性土系の土質に限定される掘削深度の浅いバケット掘削機に代わる次世代機のニーズが高まっている。

今回は、地中連続壁工法の施工機械の中から EMX 掘削機、BMX 掘削機について紹介頂いた（写真一3）。

EMX 掘削機による地中連壁は、場所打ち鉄筋コンクリートにより直方体形状の壁体となる。深度 150 m まで対応可能であり、クレーン搭載型に限定はされるが、施工条件に応じたクレーン搭載型のモデルも 3 機種ある。

エレクトロミルドリルを採用し、ドラムカッターとリングカッターの組み合せにより堀残しがなく、リングカッターの間に配置した吸い込み口により円滑な排出を可能としている。また、吸い込み口が、ドラムカッターの中心にあるため、大きな礫を粉碎、吸い込み口の閉塞防止を図っている。

回転水平多軸カッターを採用することにより、粘性土から硬質地盤、さらに礫、玉石層までの多様な地盤への適用が可能な工法である。

BMX 掘削機による地中連壁も、EMX 掘削機と同じく場所打ち鉄筋コンクリートにより直方体形状の壁体となる（写真一4）。水中ポンプをドラムカッター

に隣接して搭載したこと、サクションポンプを必要としなくなり、掘削作業の効率化を実現できたとのことである。また、専用のベースマシーンではなく、汎用的なクレーンを使用することが可能である。オプション品ではあるが、APS 絶対位置計測装置を掘削機に装着させることにより鉛直方向での掘削精度を向上させることができる。独自機構を用いることにより、全断面掘削を確実に行い、掘削時の堀残しがなく効率的な施工を実現した。BMX 掘削機も回転水平多軸カッターを採用しており、多様な地盤への適用が可能とのことである。

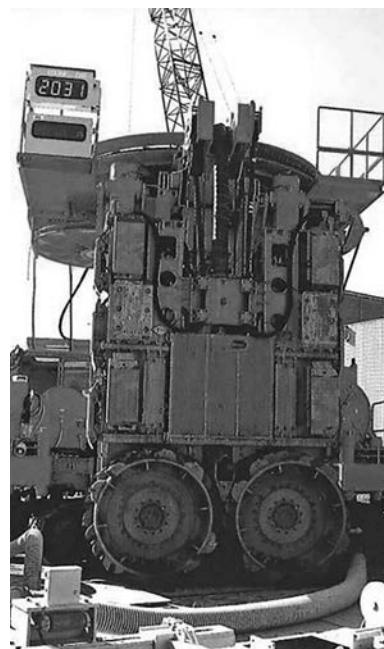
(3) ソニックドリルについて

ソニックドリル工法は、掘削面に高周波振動を与えるながら回転掘削を行うことで、従来のロータリー工法やロータリーパーカッション工法よりも、飛躍的な高速掘削を実現し、大幅な工期短縮を可能にした。本技術は、カナダの SONIC DRILL 社と技術提携により実施されており、地中熱採熱孔や水井戸掘削等のボアホール掘削だけでなく、TONE-SONIC ワイヤーラインサンプリングなどを使用したサンプリング採取も可能である。

本工法は、ビットの先端に回転と振動を与えて掘削する画期的な方式により最小限の設備やツールズで高速掘削を実現しておりコスト削減や工期短縮効果も高いとのことである。また、高周波振動による孔壁の圧密効果により、清水掘りでも孔壁を安定させることが可能で、条件に応じて無水による削孔やサンプリング



写真一3 EMX 掘削機



写真一4 BMX 掘削機

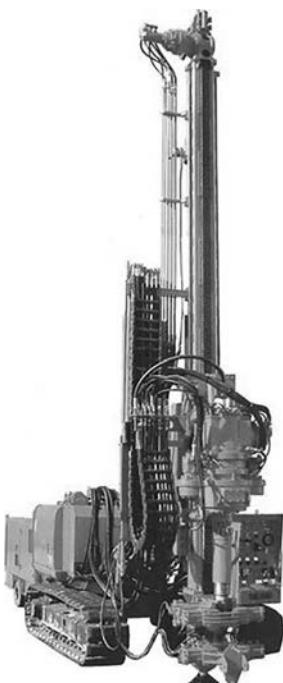


写真-5 ソニックドリル施工機械

も可能である。ほかにもトリコンビットやダウンザホール・ハンマーを装着した掘削や、二重管方式のシールドボーリング工法を組み合わせた掘削も可能である（写真-5）。

（4）自動倉庫について

工場内における部品の保管・管理には自動倉庫システムが採用されている（写真-6）。自動倉庫とは、コンピュータ管理により部材が載ったパレットや部品の入ったコンテナなどの荷物をシャトル台車等にて自動で取り出すことができるシステムである。以前は、人の手により部品の管理を行っていたため、必要な部品を探し回ったり、在庫があるにもかかわらず発注して余剰在庫を抱えてしまったりすることがあったが、本システムにより必要な部品のスムーズな出し入れに加えて在庫管理も可能となり業務の効率化と経費削減を図ることができたとのことである。

また、自動倉庫にすることにより、上方空間を有効活用できるようになり平面的な専有面積の削減も可能になるというメリットがあるとのことである。

4. おわりに

基礎工事は一般には目につきにくく目立たないが、構造物の根幹をなす重要なものであることが再認識できた。特殊機械も見せて頂けたため基礎工事への興味がより一層深まった。回転水平多軸式連続壁機やソ



写真-6 自動倉庫全景



写真-7 集合写真

ニックドリルなど高度な技術を多数保有されており、他社との差別化による企業価値の向上が図られていることもうかがえた。

工場内は自動倉庫の導入等により近代化が進められており、昨今の労働者不足にも対応すべく先進的な取り組みをされていることにも感心した。

さらに、工場近くの社員寮では自社施工にて温泉を掘られたとのことで自社技術を活かした発想や行動力に感慨深いものがあった。

最後に、株東亜利根ボーリング塩山工場を案内してくださった、荒川様をはじめ、見学会にご協力頂きました塩山工場の皆様に、深く感謝いたします。

[筆者紹介]

中村 征史（なかむら せいし）
鉄建建設㈱
建設技術総合センター
研究開発センター 主幹研究員
(一社)日本建設機械施工協会
機械部会 基礎工事用機械技術委員会 委員

