

部 会 報 告

オリエンタル白石(株) つくば機材センター見学会 報告

機械部会 基礎工事に用機械技術委員会

1. はじめに

JCMA 機械部会基礎工事に用機械技術委員会では、年間行事として現場見学、工場見学を実施している。令和7年2月12日（水）にオリエンタル白石(株)つくば機材センターにて見学会を実施した。参加者は事務局を含め17社25名にて訪問したので、その内容について報告する。

2. つくば機材センター

(1) 概要

つくば機材センターは科学技術の拠点として知られる茨城県つくば市に2020年5月に新設された同社の先進的な研究施設である。つくばエクスプレスの研究学園駅に近接しており、筑波山や霞ヶ浦といった自然豊かな環境に囲まれて開設されている。このセンターは、同社が所有する3つの機材センターの1つであり主にニューマチックケーソン工法の技術開発や機械の整備、教育等を行っている。今回はニューマチックケーソン工法と上記施設に併設の研修施設について紹介する。

(2) ニューマチックケーソン工法

ニューマチックケーソン工法（Pneumatic caisson method）のpneumaticは空気のcaissonは函（はこ）を意味し、日本では「潜函」工法とも呼ばれている。

この工法は、地下構造物の建設において使用される工法の1つである。地上で鉄筋コンクリート製の函（躯体）を構築し、躯体下部に作業室を設け、ここに地下水圧に見合った圧縮空気を送り込むことで地下水の侵入を防ぎ、ドライな環境で地盤を直視しつつ掘削ができるため、あらゆる地盤（粘土、シルト、砂、砂礫、玉石、大玉石混じり砂礫、軟岩、硬岩）への対応が可能であり、様々な基礎工事に適している。作業室内で地山を掘削・排土し、躯体を沈下させることで、橋梁や建造物の基礎として、また、下水ポンプ場、地下調整池、シールドトンネルの立坑、地下鉄や道路トンネルの本体構造物として幅広く活用されている。

ニューマチックケーソン工法の優位性は下記が挙げられる。

- ①耐震性に優れる
- ②高品質な躯体を構築できる
- ③あらゆる地盤に対応できる
- ④地下水、周辺地盤への影響が小さい
- ⑤狭隘地での施工が可能
- ⑥工期が短い
- ⑦気候変動適応性が高い

(3) 研修施設

当研修施設は、実際に現場で使用される現場環境を模しており、各機械の操作を含めた一連の施工訓練を実際のスケールで行うことができる（写真—2）。



写真—1 工法説明



写真—2 研修施設全景



写真一3 研修施設内部



写真一5 整備工場



写真一4 遠隔操作体験

また、高圧下という特殊環境下での作業室内において機材の組立・解体、施工を無人化すべく当施設で開発が行われている（写真一3）。具体的な例として、掘削用ケーソンショベルの組立・解体であり従来はショベルの各パーツをボルト接合していたものを、油圧による着脱機構により人が介在しない組立・解体作業が可能となった。遠隔操作での掘削作業も可能となっており、現在はLiDARでリアルタイムに測量を行い、AIを用いた自動掘削の開発も行われていた。これら無人化施工の実演およびケーソンショベルの遠隔操作の体験ができた（写真一4）。

(4) 工場

この工法では、ケーソン刃口金物をはじめマテリアルロック、マンロック、ケーソンショベル、圧力調整装置、他複数の機械で構成されており、全国の現場で使用される機械が当工場で作製、整備されていた（写真一5、6）。



写真一6 緊急用再圧室（ホスピタルロック）

3. 所感

今日、建設業において既存工法の技術革新が求められている。オリエンタル白石のニューマチックケーソン工法における無人化施工技術は、その最先端の取り組みであった。

高気圧下で危険性が高い現場環境の中、これらの新

規設備の開発、改良を通して施工における安全性の向上が大きく期待されると感じた。また、当施設では教育環境が非常に整備されており、担い手不足の解消にも大きく寄与することで、未来の建設業界において新たな可能性を切り開くことが期待されるものであった。

謝 辞

今回の施設説明、案内をしていただきましたオリエンタル白石(株)つくば機材センターの皆様には、当委員会見学を快くお受けいただきましたこと心より感謝し御礼申し上げます。



写真一七 集合写真

【筆者紹介】

広瀬 壮兵 (ひろせ そうへい)
東洋建設(株)
土木事業本部 機械部
(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

