

3. 掘削性能確認実験

1) 実験目的

水中駆動掘削システムの掘削性能を把握・確認するために実大規模性能確認実験を実施した。

2) 実験概要（図-2 参照）

模擬地盤

土丹層及び軟岩層を想定し、下表の仕様の模擬地盤を地中に作製した。模擬土丹層は関東ロームにセメントを添加攪拌したものである。なお土丹層の上から 5.2m 以深は水中掘削である。

表-1 模擬地盤仕様

層厚	想定地盤	作製模擬地盤	一軸圧縮強度
9m	土丹層	関東ローム改良土	3.7N/mm ²
2m	軟岩層	コンクリート	29.6N/mm ²

掘削装置

掘削性能確認のための模擬実験のため、先端の拡張カッタ部のみ水中仕様とし、駆動部は既存の全旋回式ケーシング掘削装置を地上に配置した。主な仕様は以下のとおり。

- ・拡張カッタ径：拡大時 4900、縮小時 3800
- ・先行ケーシングビット径 1500
- ・回転速度：1.0rpm
- ・装備最大トルク：1764kN・m

3) 実験結果及び考察

実験結果を表-2 に示す。

掘削能率、回転トルク及び押しつけ力

模擬土丹層に関しては、掘削能率は排土速度によって決り、4.5m³/h 程度（掘進

速度は拡張時で約 0.2m/h）であった。回転トルクは装備最大トルクの 1/4 以下と、掘削能力自体は余裕のある状態であった。下方への押しつけ力は、カッタ自重（120kN）のみで可能であった。

模擬軟岩層に関しては、1.5m³/h（掘進速度は拡張時で 0.08m/h）であり、速度は落ちるが掘削自体は可能と判断される。下方押しつけ力は約 400kN を導入した。

土砂取込み

掘削土は、カッタの回転によりかき寄せられ、開口部（400×400、3箇所）から先行ケーシング内に入る。特に排土のバケットを上昇する時に、ポンプ作用によりケーシング内に掘削土が吸寄せられる状況が確認できた。

4. 評価と今後の課題

実大規模確認実験を通して、本工法の基幹部である水中掘削システムの有効性の確認・実証が出来た。今後の課題として以下のようなことが挙げられる。

- ・本実験結果から得られた掘削機の性能に関する知見データを基に、各種掘削径に対応した水中駆動部の仕様を決定し、水中駆動掘削システムの完成度を高める必要がある。
- ・狭隘地に対応し、高速・確実な施工が可能なリング圧入システムおよび揚土システムの開発を推進し、システム全体の性能向上を図る。

これらの課題に積極的に取り組み、実施工に向け本工法を確立したい。

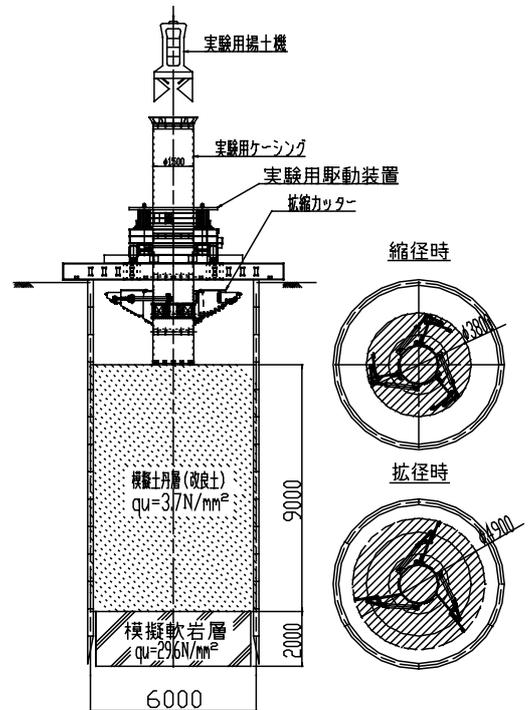


図-2 実験概要

表-2 実験結果

掘削対象	縮径時 3800 (掘削断面積 11.3m ²)				拡張時 4900 (掘削断面積 18.8m ²)			
	掘削延長 (m)	掘削速度 (m/h)	排土速度 (m ³ /h)	回転トルク (kN・m)	掘削延長 (m)	掘削速度 (m/h)	排土速度 (m ³ /h)	回転トルク (kN・m)
改良土(気中)	1.5	0.40	4.52	387.4	1.0	0.19	3.57	253.0
改良土(水中)	1.5	0.40	4.52	293.3	2.3	0.23	4.32	273.1
コンクリート	-	-	-	-	1.9	0.08	-	893.3