

PSVI-9 スーパーハイドロフレーズによる地下連続壁の施工技術

☆ ㈱大林組大阪本店土木部 正会員 山岡礼三
 ㈱大林組土木本部設計部 正会員 平井正哉

1. まえがき

昭和30年代半ばからの KELLY掘削機、昭和50年代に導入したハイドロフレーズ（HF4000型）に続いて、大深度大壁厚用の地下連続壁掘削機としてスーパーハイドロフレーズ（HF10000 型）を開発した。同機の施工実験により性能特性の確認を行い、大深度大壁厚地下連続壁関連技術の開発を行っている。大深度大壁厚地下連続壁技術は大別して、掘削関連技術と鉄筋コンクリート構築関連技術があるが、スーパーハイドロフレーズは、前者に属する最新技術である。

2. スーパーハイドロフレーズの概要

スーパーハイドロフレーズは最近の地下連続壁のニーズに答えるため、HF4000型の掘削や排土などの機構はそのままして、出力など性能を2.5倍以上にパワーアップしたものである。壁厚で1.5m～3.2m、深度で170mまで施工可能であり、掘削を行う掘削機本体と専用やぐらで構成され、姿勢制御装置により高い掘削精度を確保することができる。適用できる土質も、軟弱地盤から岩盤まで広い。また、先行して打設された隣接エレメントのコンクリートをカッティングできるので、止水性に優れたジョイントを構成できるなど、大深度大壁厚地下連続壁の施工に最適な掘削機である。HF10000 型の構造を図-1に、仕様を表-1に示す。

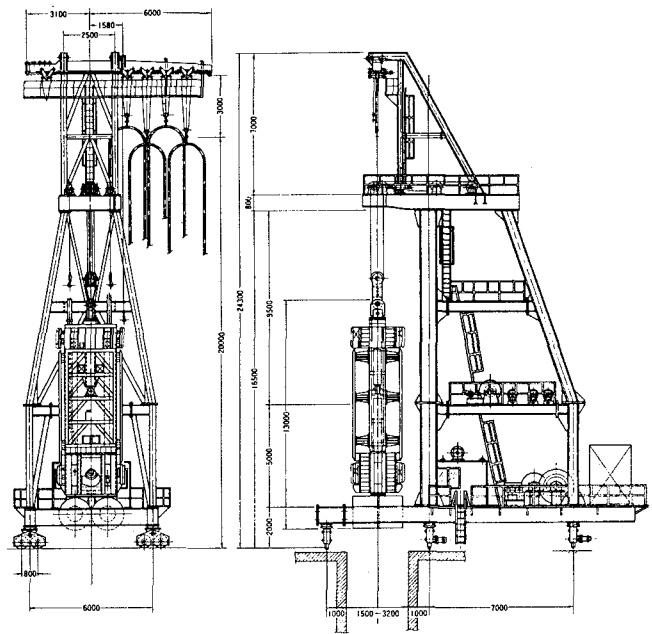


図-1 スーパーハイドロフレーズ構造

3. 掘削システム

スーパーハイドロフレーズでは、掘削精度および掘削速度の管理にパソコンを利用した掘削管理システムを採用している。このシステムでは、高精度の傾斜計と位置検出システムにより正確に掘削機の位置を即時に算出して表示し、必要に応じて掘削機の傾斜修正装置を働かせて所定の掘削精度を確保する。図-2にこの掘削管理システムの構成を示す。

表-1 仕様

掘削可能深度	170m
掘削可能壁厚	1.5m～3.2m
機械重量 本体	66t
やぐら	123t
油圧ユニット出力	750
駆動	カッタモータ
揚泥ポンプ	油圧
方巻上装置	電動
式走行装置	

4. スーパーハイドロフレーズの特徴

- ① HF4000型の豊富な施工実績をもとに開発した掘削機で、機械の特性など十分把握されている。
- ② 油圧ジャッキによる掘削速度管理を行っており、わが国の変化の多い地盤にも対応が容易で、岩盤・玉石の掘削も可能である。また、この管理装置は、隣接エレメントのカッティングの際にも有効に働き、カッティング厚さの異なるテーバーカッティングも可能にしている。
- ③ 掘削機の位置検出およびそのデータによる掘削機の傾斜修正が即時に可能で、②の速度管理装置とともに、高い施工精度の確保を可能にしている。
- ④ わが国最大の施工実績を有するOWS-SOLETANCHE工法の掘削機として、安定液に関する技術、土砂分離技術、コンクリート関連技術など高度な周辺の地下連続壁技術が確保されている。

5. 実証実験

スーパーハイドロフレーズの性能および施工管理システムの確立をめざして、昭和62年 8月～12月にかけて実証実験を行った。実験内容は

- ① スーパーハイドロフレーズの掘削性能に関すること
- ② 円形土留めのための台形掘削関連
- ③ コンクリートカッティングに関すること
- ④ 高強度コンクリートに関すること

であった。実験場所の土質と掘削溝壁の形状測定結果を図-3に示す。実験の結果、大深度大壁厚の地下連続壁を精度高く施工できることが確認された。

6. あとがき

最近の地下空間利用やウォーターフロント開発、あるいは市街地の大規模開発などにより地下連続壁はますます大深度大壁厚に向っている。大深度大壁厚になれば土質も上部の軟弱層から硬質土層さらには玉石や岩盤まで複雑に変化する地層を相手にしなければならない。ここで紹介したスーパーハイドロフレーズは、地下連続壁の総合的な施工システムであるOWS-SOLETANCHE工法の掘削機として、今後、大深度大壁厚地下連続壁の施工に威力を発揮すると期待している。

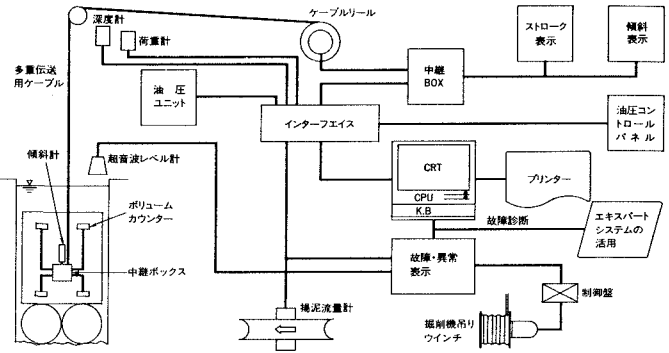


図-2 掘削管理システム

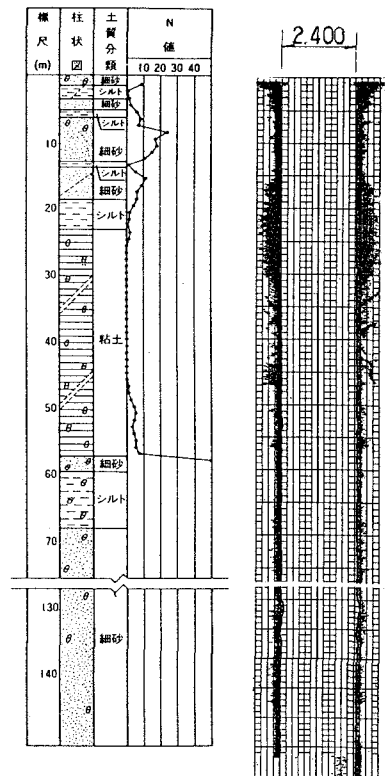


図-3 実験地点の土質柱状図と掘削溝壁の形状