

## 12. 都市部の狭隘地におけるオープンケーソン沈設工法

(株)白石：池田 正之

### 1. はじめに

近年、都市部の過密化が進み、施工時においては作業帯面積を十分に確保できない事例が多く、さらに周辺環境に対する保全を義務付けられている。

都市土木で多用されているシールド工法では長距離掘進、あるいは地中ドッキング工法などにより中間立抗を廃し、路上の施工量を減らすことで、前記の問題に対応している。

しかし、トンネル築造後の保守管理を行う上では、管理用人孔、換気孔の設置が不可欠であるが狭隘地施工、環境保全などの問題を考えた場合、従来の方法ではクリアすることが難しいため、これに対応できる施工方法の開発が望まれていた。

本文は、市街地における管理用人孔、換気孔などの比較的小断面な立抗の施工を目的として開発されたオープンケーソン掘削・沈設システムと、これを用いた下水用管理用人孔の施工について、その概要を述べる。

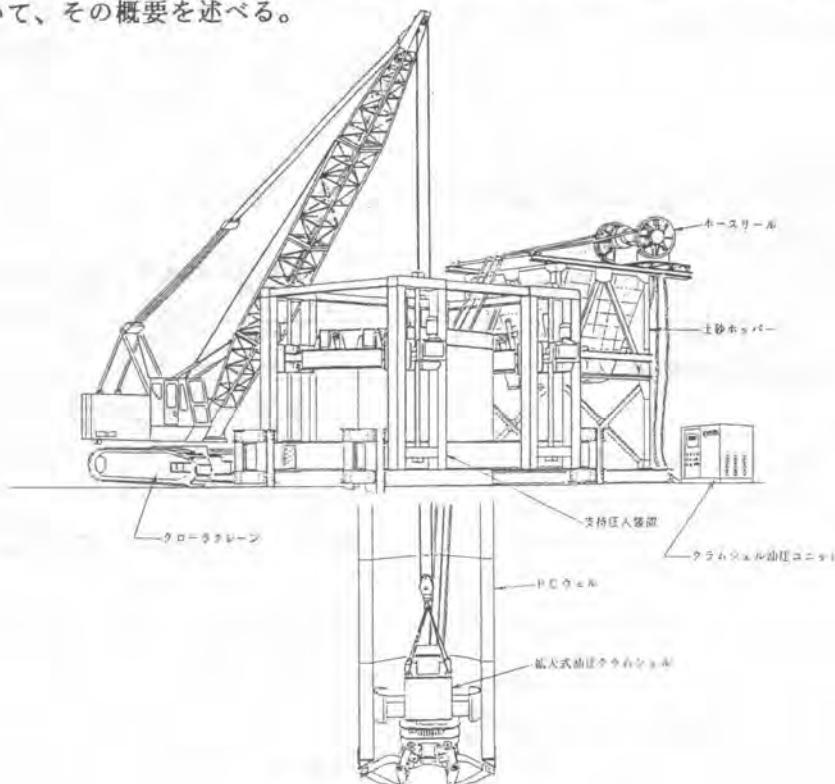


図-1 施工概念図

## 2. 掘削・沈設システム

本システムは図-1 施工概念図に示す通り、オープンケーソン（以下、ケーソン）刃先下の掘削の可能な拡大式油圧クラムシェル、ケーソンの保持・圧入機能を有する支持圧入装置、揚重機としてのクレーン、そして土砂ホッパーで構成されている。

### 2-1. 拡大式油圧クラムシェル

従来、ケーソンの掘削には主としてクラムシェルバケット、ハンマーグラブバケットが用いられてきたが、これらの掘削機では土丹層など硬質な地盤の掘削は不可能であり、突き矢などの補助工法を併用しても確実な沈設施工が難しかった。これを解決するため実用化されたのが、リバースサーキュレーションドリル（以下、リバース機）のアタッチメントとして使用する、遊星駆動型拡底掘削機（以下、拡底ビット）であった。しかし、拡底ビットを都市部の狭隘地などで使用する場合、ベースマシンであるリバース機に不可欠な、土砂処理設備が設置できず、適用が難しい。

このような問題を鑑み、最小限の付帯設備で、硬質な地盤まで掘削可能な掘削機を目標として拡大式油圧クラムシェル（図-2：以下、拡底クラム）の開発を行った。

拡底クラムの必要な機能は、

- ・掘削時の反力をケーソン躯体に伝達するためのグリップ機能
- ・シェルを任意の位置に回転させる旋回機能
- ・シェルの開閉機能
- ・シェルを地山に貫入させるための圧入機能
- ・シェル先端をケーソン外径まで拡開させる拡大機能を有する。

運転は、予めプログラムされた動作をシーケンス制御で行う自動運転と移動可能な操作箱からの遠隔操作、の二方式が選択できる。

また、刃先下掘削中に油圧ホースが切断しても引上げ可能な安全装置を具備させた。

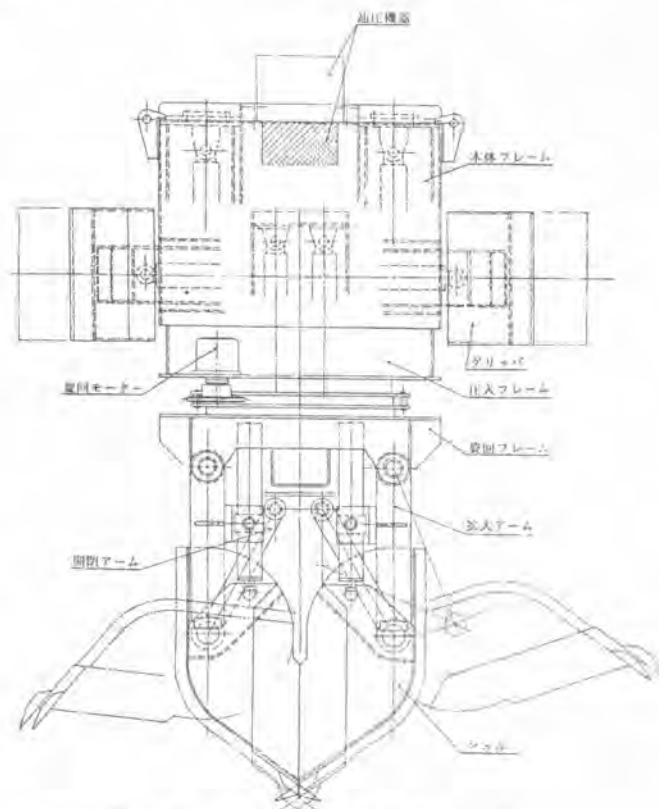


図-2 拡大式油圧クラムシェル

## 2-2. 支持圧入装置

本施工システムは、予めケーソン躯体を支持圧入装置により保持し、刃先下を含めた全底面を掘削した後ケーソンを沈設する、オープンケーソン沈設工法（建設省土木研究所特許）によるものである。

すなわち支持圧入装置はケーソン刃先下の拡底掘削時に、自沈により掘削機の損傷を防ぎ、軟弱な地盤における、過沈下防止を目的としている。したがって、

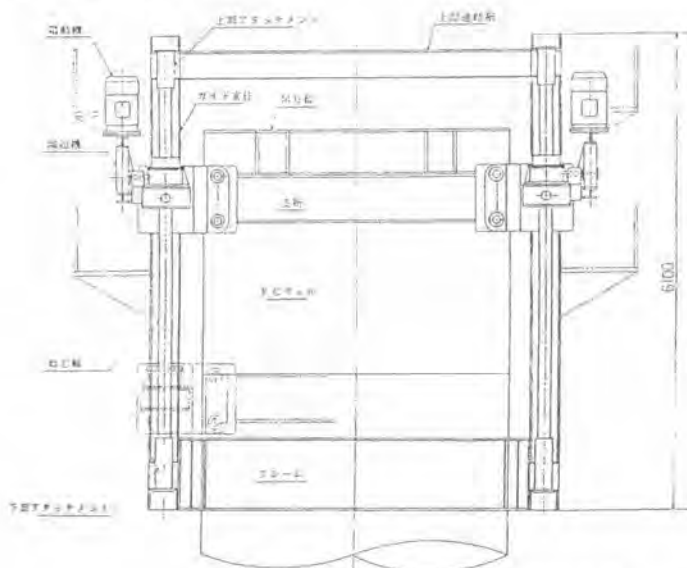
- ・掘削中ケーソンを支持しておく
- ・支持しながらケーソンを沈設する
- ・圧入する

以上の3機能を有する設備が必要であり、各々独自の構想により数基が実用化されている。

本支持圧入装置（図-3）は加圧機構を、電動機駆動のスクリージャッキ（ねじ式ジャッキ）を使用している。このジャッキは、自己保持機能、長ストローク、機械部分がコンパクトなどの長があり、支持圧入装置に適用すると、

- ・自己保持機能により急激沈下を確実に防げる
- ・全ストローク盛り変えなしで昇降できる
- ・機高を低くできる

などの特徴がある。



項目	仕様
適用径	φ3500～φ4000mm
支持圧入力	400t
電動機	7.5kw×4台
昇降速度	50.150mm/min
ストローク	3000mm

図-3 支持圧入装置

## 3. 施工

### 3-1. 工事概要

本施工システムにより施工した工事は、PCウェル（プレストレストコンクリートウェル）により下水道の管理用人孔を築造するものである。PCウェルブロックは外径3.80m、

内径3.04m、高さ 2.0mであり、これを22本構築し、G.L. -42.15mまで沈設した。

作業環境は図-4に示すように世田谷通り（最大交通量2000台/h）の一部を占有して作業基地（面積 228㎡）とした。また、周囲は商店街であり、病院も隣接していた。

### 3-2. 掘削

掘削は粘土層終了（G.L. -26.65）までをハンマーグラブケットで行い、それ以深は拡底クラムを使用した。

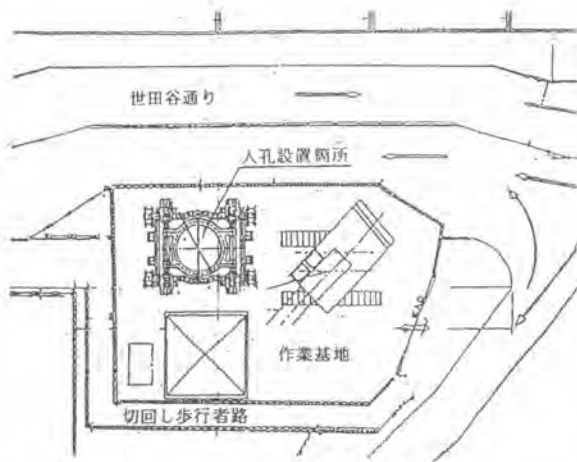


図-4 作業基地図

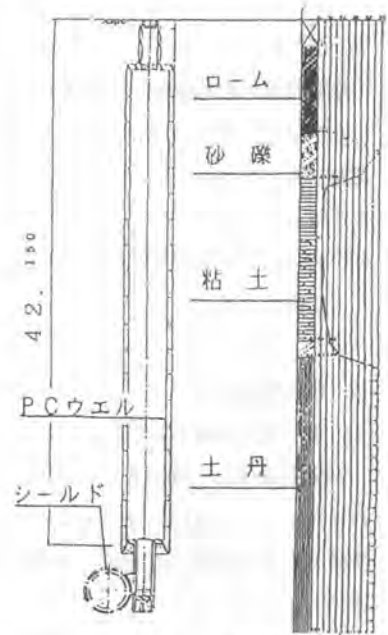


図-5 土質柱状図

### 3-2. 施工結果

施工の結果、以下のことが確認できた。

- ① 拡底クラムにより確実に刃先下掘削が可能であり、沈設を円滑に行える
- ② 支持しながら沈設できるため急激沈下、過沈下を防止できる
- ③ 支持装置の高さが低いため、クレーンのブーム長を短く押さえられ、限られた用地内でクレーンを組立てられた上に、使用時の作業性が向上した

### 4. おわりに

今回開発したシステムを実現場に投入し、かなり厳しい施工環境であったが、無事終了することができた。これにより、本システムによる狭隘地施工への適用性が実証できたものとする。しかし、

- ・ 拡底クラムの操作に熟練を要する
- ・ 掘削能率を上げたい

などの問題も残されており、今後は操作性、掘削速度の向上を目指し、改良に取り組む予定である。