

## 14. TK鋼管杭中掘併用打込工法

大成建設(株)：紺野 勤衛・\*白川 勇一

### 1. まえがき

最近、シーバースや橋梁基礎等の大型構造物は、ますます施工条件の厳しい立地（気象・海象条件が過酷な沖合等）となってきており、特に杭基礎では大口径、長尺杭となり岩盤への根入れが要求されることが多くなりつつある。

TK鋼管杭中掘併用打込工法は1台の機械で鋼管杭の中掘と杭頭打撃を同時に行うことにより、通常の打撃方式のみでは打設が不可能な岩盤にも効率的に打設を可能にし、急速施工が望まれる海上作業や狭い限定された場所での杭打作業の問題を解決したシステムである。

本工法に用いる機械は、かねてより神戸製鋼所と共に研究開発をし、実用化したものである。

### 2. 構造及び機能

図-1、構造概念図に示すように、掘削は重錘をウインチにより落下高さを指定して巻き上げ、自由落下させることにより、即ち重錘のパーカッションにより岩盤に局部的な圧潰と剪断破壊を起こさせ破碎し、ズリはエアリフト式リバースサーキュレーションでズリ排出管を通して排出する。

ズリはズリ分離装置で分離除去し、分離水は再循環使用する。

鋼管の打撃はズリ排出管が貫通しているドーナツ型特殊油圧ハンマーで打設する。

即ち、重錘もドーナツ型特殊油圧ハンマーも共に中空でズリ排出管が貫通しているため、掘削、打撃の作動は各々独立して行える自動運転システムであり、掘削、打撃の同時施工あるいは単独の施工が可能である。

また、地盤条件により中掘先行、打込先行のいずれの方法も選択可能である。

鋼管杭がオールケーシングの役割を果たすので孔壁の崩壊がなく、中掘のため周辺地盤を乱すことが無いので、安全で信頼性のある施工ができ、確実な支持力を得ることができる。

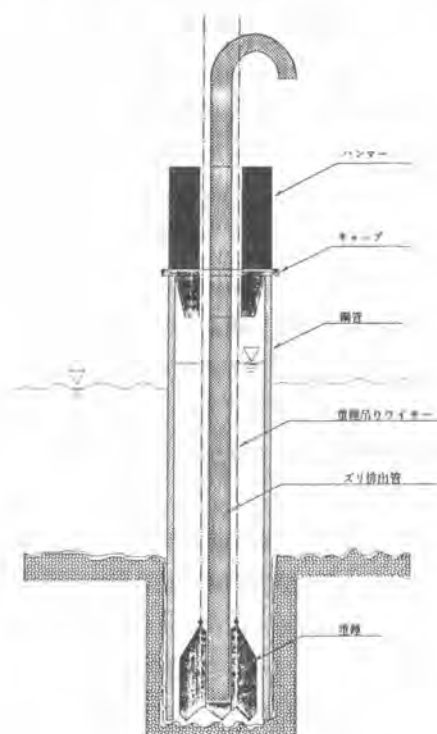


図-1 構造概念図

### 3. 特 長

TK鋼管杭中掘併用打込工法は次のような特長がある。

- ① 鋼管杭の先端掘削と杭頭打撃の2工程を同時または単独で行えるので従来工法に比べて、工期の短縮、トータルコストの低減が可能である。
- ② 海上足場等の狭い場所（ジャケット等）での施工が可能である。
- ③ どんな地盤（転石層や岩盤層等）にも対応できる。
- ④ クローラーに搭載しているため、起動性に優れている。
- ⑤ 15度の斜坑まで施工できる。
- ⑥ 直径2500mm、深さ100mの大口径、大深度の施工ができる。
- ⑦ 場所打杭の施工もできる。

### 4. 施 工 フ ロ ー

施工フロー（図-2）は次の通りである。



図-2 施工フロー

## 5. 実施例

志布志石油備蓄基地（鹿児島県肝属郡）の原油受払設備の中の26万DWTタンカー係留用の荷役栈橋1基、接岸ドルフィン2基、網取ドルフィン4基、計7基のジャケットで構成するシーバースの建設工事で実施したものである。

当地点の地質はN値 $\geq 50$ の硬質シラス層が厚く堆積し、その下部には溶結凝灰岩が出現する。

ジャケットを固定する鋼管杭（直径1300mm、厚さ22mm、長さ60～79m、直杭及び傾斜角 $6 \sim 8^\circ$ ）は溶結凝灰岩に10数mの岩着を含む約50mの根入れが必要である。

ジャケット上という限定された狭い作業場所と台風襲来時期前に杭打作業が完了しなければ、ジャケットが流出破壊するという厳しい工程上の制約のある杭打工事である。

1台の機械で掘削と打撃の同時施工が可能なTK鋼管杭中掘併用打込工法で、台風襲来前に無事杭打完了し、ジャケットを固定することができた。

施工に使用した機械全体組立図（図-3）と工法装置の仕様（表-1）および工事写真（写真-1）を示す。

表-1 工法装置の仕様

名 称	仕 様	台数
杭 打 機 本 体	7055-LH90C	1
同上リーダー	24 m	1
重 錘	$\phi 1,200\text{mm}$ 6.5t	1
ズリ排出管	$\phi 250\text{mm}$ $\ell = 10, 9, 8, 6, 3, 2, 1 \text{ m}$	1式
ズリ受けホッパー	伸縮管方式	1式
循環水ホース	$\phi 200\text{mm}$	1式
油圧ハンマー	DHK 100 10t $\times 1.5 \text{ m}$ 25.5t	1
同上油圧ユニット	180 kg/cm <sup>2</sup> 350 $\ell$ /min 230PS	1
空気圧縮機	180 m <sup>3</sup> /min	1
水中ポンプ	$\phi 200\text{mm}$	2
ズリ分離装置	300t/hr	1式
ズリタンク	25m <sup>3</sup>	2
発 電 機	300KVA	1
補助クレーン	80t	1
溶 接 機	全自動鋼管溶接機 38KW	1
ベ ッ セ ル	45m <sup>3</sup>	6
土 運 船	400 m <sup>3</sup> 機	1

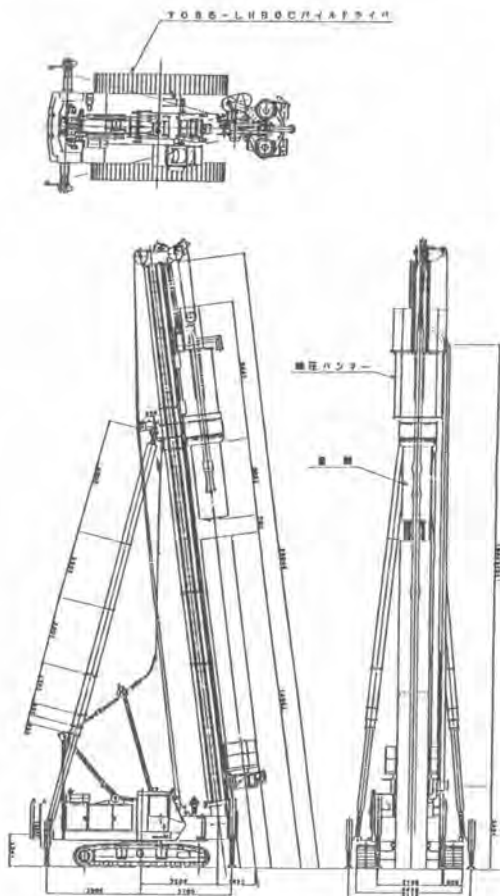


図-3 機械全体組立図

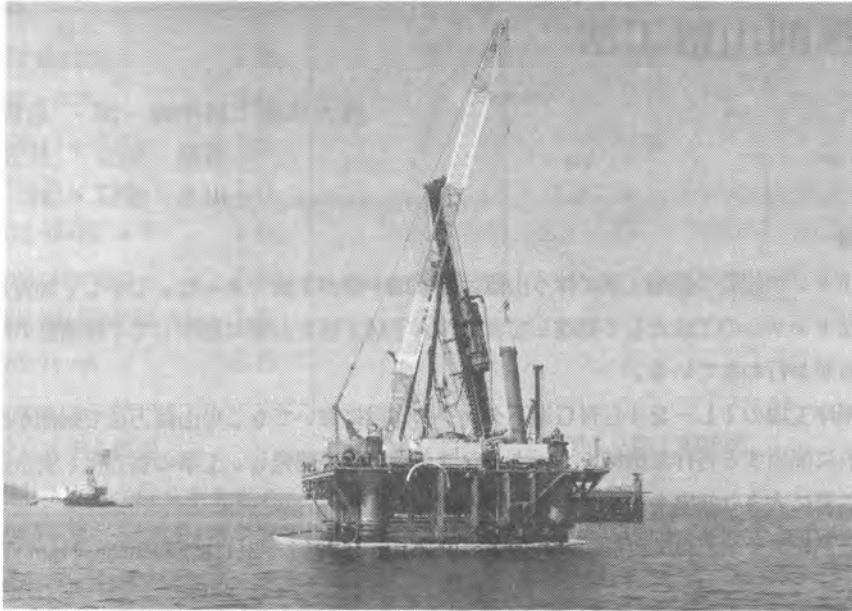


写真-1 工事写真（ジャケット上）

#### 6. あとがき

水深が深く、気象・海象条件の厳しい沖合での杭打工事であった、志布志石油備蓄シーバースの成功により、今後、ますます立地条件の厳しい場所での大型基礎構造物建設への、当工法の展開を積極的に進めていく所存である。