

## 岩盤削孔工事事例の紹介 丸井重機建設株式会社

### 全回転型オールケーシング掘削機による控鋼杭工事

#### 1. 工事概要

本工事は、青森県八戸市の地域水産業の抜本的な構造改革と再生を図るため、八戸漁港整備におけるHACCP(ハサップ)対応型荷捌き所の新設に合わせ、東日本大震災以降の基準による岸壁の耐震化等を行う工事です。

※ HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point)とは、食品の製造加工における衛生管理手法。

工 事 名：八戸地区水産流通基盤整備工事  
 工事場所：青森県八戸市大字白銀町字三島下  
 発 注 者：三八地域県民局地整農林水産部  
 三八地方漁業漁場整備事務所  
 施 工 者：穂積建設工業(株)  
 工事内容：控鋼杭(鋼管杭SKK400)  
 $\phi 1200$  t=18mm L=18.0m 55本



写真1 現場状況

#### 2. 施工検討

鋼管杭は、 $\phi 900$ mm程度の転石が存在する中間層および石灰岩(硬岩)層に2~4m程度根入れさせる必要がありました。

発注当初は、オールケーシング工法によって $\phi 1500$ mmの掘削を行い、ケーシング内部に鋼管杭を建て込んだ後、杭内部コンクリートと杭外周セメントミルクを充填する方法を考えていました。しかし、施工場所が建設中の荷捌き所と近接し、かつ、既設タイロッド(ピッチ@1600mm)の間に鋼管杭を施工するため、施工ヤードの狭さと施工精度が問題となりました。

実施可能な施工方法を検討する中で、鋼管杭を石灰岩(硬岩)層に根入れ出来ればコンクリート打設も必要ないという条件が提示されました。この条件より、本工事では、鋼管杭の先端に掘削ビットを取付け、全回転型オールケーシング掘削機(以下、掘削機という)で鋼管杭を直接回転圧入させる施工方法に変更しました。

尚、施工中に鋼管杭を損傷させないよう、事前に、施工可能な掘削機のチャック部把持力と回転トルクの上限值を確認しました。

#### 3. 施工方法

あらかじめ、本工事作業ヤード内で、鋼管杭先端に掘削ビット、鋼管杭頭部の内側にヤットコ施工のための回転治具を取付けました。尚、鋼管杭は長さ18mの単杭で施工しています。

鋼管杭の回転圧入は、一般的なオールケーシング工法と同様に行いました。掘削機はRB-200NM(電気式 $\phi 2000$ mm級)、クローラークレーンは90t吊を使用しました。

鋼管杭の天端が施工基面より下がるため、ヤットコを用いて所定深度まで回転圧入させました。

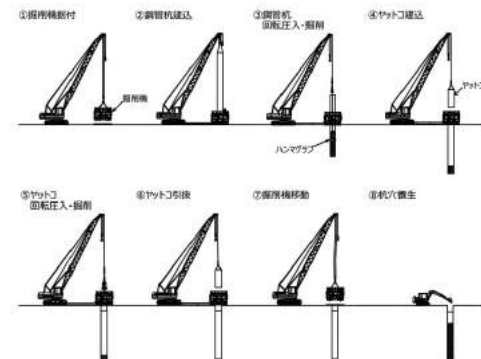


図1 施工フロー



写真2 施工状況と掘削された石灰石

#### 4. おわりに

東北地方では、本工事の他にも、杭先端の支持層に硬岩が存在するケースが多くみられます。

今後も、作業条件や周辺環境に配慮した施工方法がご提案できるよう、技術向上に努めたいと考えております。

【丸井重機建設(株) 玉川 健一】

## 全回転チュービング装置用 トルク制限装置

### 1. はじめに

全回転チュービング装置は、場所打ち杭工法のうち、オールケーシング回転掘削工法に用いられる建設機械として開発されたものですが、時代と共に多様化していく基礎工事において、使用される用途も地中障害物の切削・撤去や、鋼管回転圧入工法にも派生し、その能力を発揮しています。

近年、高層建築物の基礎として、杭の底部を拡大し、支持力を増大させる拡底杭工法の需要が多くなってきており、使用機械にはアースドリル機を採用することが一般的です。そんな中、全回転チュービング装置による施工も行われ、オールケーシング拡底杭工法と称し、各種工法協会・専門業者によりそれぞれ特長を持った工法が開発されています。

### 2. トルク制限装置の開発

オールケーシング拡底杭工法において、掘削バケットはケーシングからの回転力をケリーバを介して直接伝達されるため、高トルク負荷を受けることになり、場合によっては損傷する恐れがあります。この負荷に対応するには、掘削バケット及びケリーバに強度を持たせる方法が考えられますが、重量アップと共にコストアップとなり、現実的ではありません。

一方、伝達される高トルクを制限する方法として、バネを用いた機械式や、油圧ブレーキ式が考案されていますが、100kN・m程度へのトルク制限には難しい側面もあるとされています。

今般、弊社製のアースドリル機に装備しているケリードライブ(掘削装置)をベースに、伝達トルクの上限を制限可能としたトルク制限装置を開発しましたので、紹介させていただきます。

### 3. トルク制限装置の概要と特長

トルク制限装置(120型)は、全回転チュービング装置によりケーシングを回転させ、そのケーシング回転力をケリーバに伝達させる装置です。最大伝達トルクは118kN・m(12tf・m)を有し、掘削バケットやケリーバの許容トルクに応じて、伝達トルクの上限を制限可能とし、過大なトルク伝達を防止することができます。また、外部油圧源を接続することにより、自身でのケリーバ駆動も可能としています。

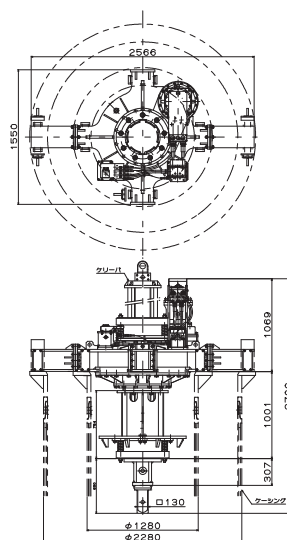
主な特長は次のとおりです。

- (1)ケーシング上端に配置し、4本のトルク伝達アームにケーシングからの回転トルクを受けて、ケリーバに回転トルクを伝達します。
- (2)油圧回路による伝達トルク制限のため、機械的な制限機構と比較し、部品の損耗が少なくなります。

- (3)制限トルクは、パイロットホースの組替えにより、4段階の選択が容易に行えます。
- (4)トルク伝達アームの組替えにより、φ1300~2300のケーシング施工に対応します。
- (5)外部油圧源による駆動時、ケリーバに蓄積したねじれを緩やかに戻す半ブレーキバルブ機構を搭載し、急激なねじり戻しによる油圧モータの過回転を防止します。
- (6)専用の操作リモコンを用い、弊社製RT用油圧ユニットとの組合せにより、ケーシング回転油圧源を利用した回転操作が可能です。

表1. トルク制限装置主要仕様

トルク制限装置	120型	
対応ケーシング径	φ1300~2300	
制限トルク	118/98/78/59 kN・m (12/10/8/6 tf・m)	
許容回転数	トルク制限装置として	5.0 min <sup>-1</sup>
	外部油圧源駆動による	9.5 min <sup>-1</sup> (許容油量 250L/min)
許容圧力	30 MPa	
整備質量	2.5 ton	
施工時最大質量	3.3 ton (延長アーム、ジョイント、クリップ等を含む)	
荷姿最大質量	4.2 ton (施工時最大質量 + スタンド)	



〈図1. トルク制限装置(120型)外観〉

### 4. おわりに

トルク制限装置(120型)は、昨年11月に2号機目を出荷し、施工現場において活躍中です。図-1に弊社製全回転チュービング装置RT-200AⅢとの組合せによる現場稼働中の初号機を示します。ユーザのみならず、元請からも好評を頂いております。施工方法がますます多様化していく中、今後も、時代が求める製品を、タイムリーに開発・生産していく所存です。

【日本車輛製造(株) 畑 幸夫】