

岩盤削孔工事施工事例の紹介 丸井重機建設 株式会社

二軸同軸式アースオーガによる先端ビット付鋼管杭回転圧入工法

1. 工事概要

本工事は、宮城県塩釜市の貞山ふ頭・中ふ頭に防潮堤を設置する工事です。設置される防潮堤の水平延長は延べ約1kmあり、その下部には基礎杭として鋼管杭が採用されています。

工事名： 貞山ふ頭・中ふ頭防潮堤外工事
 工事場所： 宮城県塩釜市貞山通1丁目地内
 発注者： 宮城県仙台塩釜港湾事務所
 施工者： 東北重機工事(株)
 杭施工： 1次 日本基礎技術(株)
 2次 丸井重機建設(株)
 工事内容： 防潮堤基礎杭(鋼管杭SKK400)
 φ400 t=9mm L=4.0~29.5m 279本
 φ500 t=9mm L=18.0~27.0m 4本
 12月1日現在

鋼管杭は支持層に1D(Dは杭径)以上の根入れをするものとし、支持層線の起伏に応じて杭長は上記の通り設定されました。

2. 施工検討

事前のボーリング調査より、支持層は岩盤層で「貫入不能」な層があることがわかりました。また、長い水平延長の中で、支持層線の起伏が激しいことを考慮し、次のような施工方法を提案させて頂きました。

① 鋼管杭先端ビットの取付け

「貫入不能」な岩盤層へ杭を貫入させるため、あらかじめ鋼管杭先端に掘削ビットを取付け、二軸同軸式アースオーガで回転・圧入させる。

② 継足し用鋼管杭の準備

杭が設計深度に到達しても、支持層への根入れを確認できない場合に備え、L=2.0mの鋼管杭を準備する。

3. 施工方法

現場には先端ビットが取り付けられた鋼管杭を納入して頂いた。(写真1)



写真1 先端ビット付鋼管杭

また、鋼管杭を回転させるため、現地で杭頭部に回転治具を取付けた。

杭打機には二軸同軸式アースオーガ(SMD-120NP)と施工管理装置(EPR-Z29-01)を装備した。(写真2)

柱状図に最も近い場所で試験杭を行い、支持層線到達時におけるオーガ抵抗値を施工管理装置で確認・記録し、近傍の杭施工時の指標とした。(写真3)



写真2 杭打機

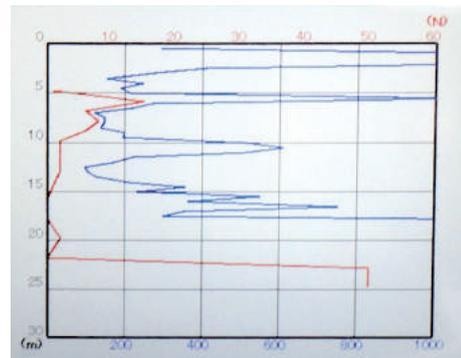


写真3 施工管理装置

全ての杭で支持層到達確認後、1D以上の根入れを確認して打止めたが、設計深度で支持層の到達を確認できず、継足し用鋼管杭(L=2.0m)を使用した箇所もあった。深いところでは3本の継杭を行った。

4. おわりに

本施工では、継足し用鋼管杭を事前に準備して頂いたことで、設計深度で支持層到達を確認できなかった際に、速やかに継杭施工をすることができました。また、掘削ビットを取付けた鋼管杭は、「貫入不能」の岩盤層にも貫入でき、支持層への1D以上の根入れを確保することができました。

今後も、構造物や土質条件に応じた施工方法がご提案できるよう、技術向上に努めたいと思います。

〈丸井重機建設(株) 湯澤俊之〉

最大級の三点式大型杭打機 韓国向け:DH958K-230M

1. はじめに

三点式杭打機はパイルドライバとも称され、1963年に我が国で最初に開発されて以来、安定性と機動性に優れることから、杭基礎工事の主役となり、これに伴い杭打ち工法は発展の道を辿ってきました。その後、時代背景と共に、低騒音・低振動の各種杭基礎工法が開発され、業界ニーズ、工法の進歩、環境基準にマッチしたモデルをDHシリーズとして順次開発し、市場投入を図ってきました。「三点＝日車」として、不動の地位を築き、国内・国外を問わず、広く好評を頂いております。

2. パイルドライバDHシリーズの上位機種

単独機種での生産出荷台数が最多で、汎用性が高く、最もポピュラーな大型機種として、全装備質量136tonのDH658-135M-5をラインアップしておりますが、長尺の既成杭工法を主とする韓国基礎業界からの要望を受け、その上位機種として、2010年に全装備質量162ton、最大リーダ長39mを擁するDH758-160Mを開発、これまでに65台を超える台数を輸出し、旺盛な韓国国内の基礎工事において、活躍しています。

一方、国内へは20台を超える台数を出荷しており、大径化・長尺化する基礎現場において、徐々にその地位を築きつつあります。

3. 最大級DH958K-230M杭打機の開発と概要

既成杭工法において、日本国内では定尺杭の継ぎ足し施工が一般的ですが、韓国国内では長尺リーダを用いた長尺杭の一気施工が主流で、安定度の観点から、どうしても機械自体の大型化、低重心化が必要となります。DH758-160Mは安全性、信頼性とも高い評価を得ておりますが、韓国基礎業界より、ますます長尺化する既成杭施工に対し、最大リーダ長39mを越える規模の超大型杭打機の開発が望まれました。

今般、これら要望に応えるべく韓国向け仕様の全装備質量230ton、最大リーダ長51mを誇る最大級の大型杭打機DH958K-230Mを開発しましたので、紹介させていただきます。

三点式杭打機型式	DH658-135M-5	DH758-160M	DH958K-230M
全装備最大質量	136.0ton	162.0ton	230.0ton
クローラ全長	5,760mm	6,250mm	6,800mm
作業時クローラ全幅	4,600mm	4,860mm	5,480mm
クローラシュー幅	800mm	860mm	1,080mm
エンジン型式	日野 J08E-TM	日野 J08E-TM	Daimler AG OM936LA.E4
機関出力	159kW/2,000min-1	159kW/2,000min-1	205kW/2,000min-1
キャブ幅	3,220mm	3,220mm	3,285mm
リーダ型式	M95D-2	M115DS, M115CS, M115CSW	M140CSW
リーダ主管サイズ	φ711.2mm×t9.5mm	φ812.8mm×t9.5mm	φ965.2mm×t9.5mm
最大リーダ長さ	36m	39m	51m
リーダ許容オーガトルク	245kN-m(35tf-m)	294kN-m(30tf-m)	343kN-m(35tf-m)

図2. 主要仕様比較表

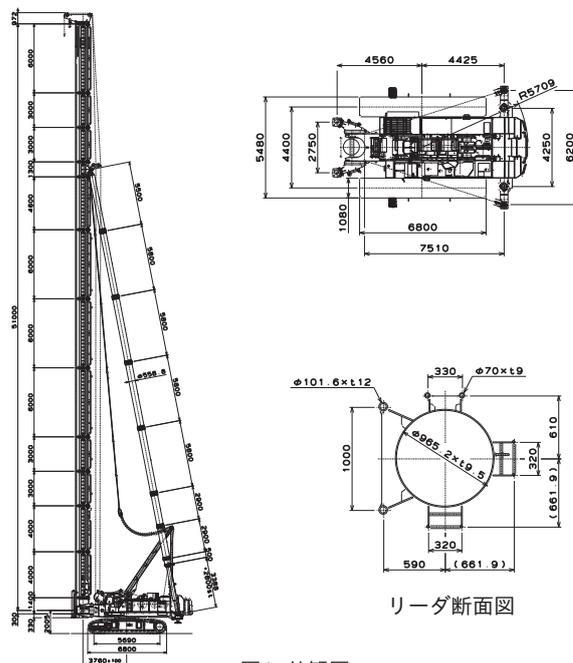


図1. 外観図

全装備走行可能質量が230ton、最大リーダ長が51mと、これまでに例を見ない規模となる為、杭打機製造の長年の経験と実績に加え、最新の構造解析を駆使し、バランスの取れた設計を図りました。エンジンは2018年1月以降の韓国輸入規制に伴い、排出ガス4次対応のダイムラー製を搭載しました。本体は、DH758クラスまで装備しているサブアクスル機構は無くし、製作工場から港までの国内輸送、組立・分解性を考慮し、可能な限り質量を抑えました。ウインチは主・補・第3・第4の4種類で、いずれもφ22mmワイヤ対応としました。リーダは最長51mと、17階建てマンションに匹敵する高さとなり、風荷重、たわみに対する剛性を持たせる為、主管サイズはφ965.2mm×t9.5mmを採用しました。ステーサイズはφ558mm×t7.9mmと中型杭打機DHP85-2のリーダ径と同規模となり、正に超大型杭打機の誕生となりました。



写真1. DH958K-230M本体

4. おわりに

DH958K-230Mの初号機は、各種性能試験を実施し、昨年7月に韓国へ輸出しました。現地では、最長51mリーダを繋いだ壮大な姿で完成展示会を開催し、多くのユーザより、本機に対する好評と期待を頂いております。

今後もグローバルに、時代が求める製品を開発・生産し、ユーザニーズに応じていく所存です。

〈日本車輛製造(株) 畑 幸夫〉