

火力発電所純水タンク基礎およびろ過水タンク基礎における埋込み杭の施工管理
—石狩湾新港発電所 1号機新設工事のうち機械・電気設備基礎他工事 工事報告—

北海道電力(株) 石狩湾新港火力発電所建設所 正会員 ○齋藤 寿秋 池田 裕樹
北電総合設計(株) 橋本 篤志

1. はじめに

北海道電力(株)では、平成26年8月より札幌市の北西約15kmの石狩湾新港地域にLNG火力発電所を建設中である。本発電所は、沿岸部の埋立地に立地し、主要土木構造物の基礎に既成コンクリート杭による埋込み杭を採用している。このうち純水タンクおよびろ過水タンク基礎工事では、中掘り式の拡大先端根固め工法による施工を行った。本報告では、本工事における基礎杭の設計と支持層の確認結果について報告する。

2. 工事の概要

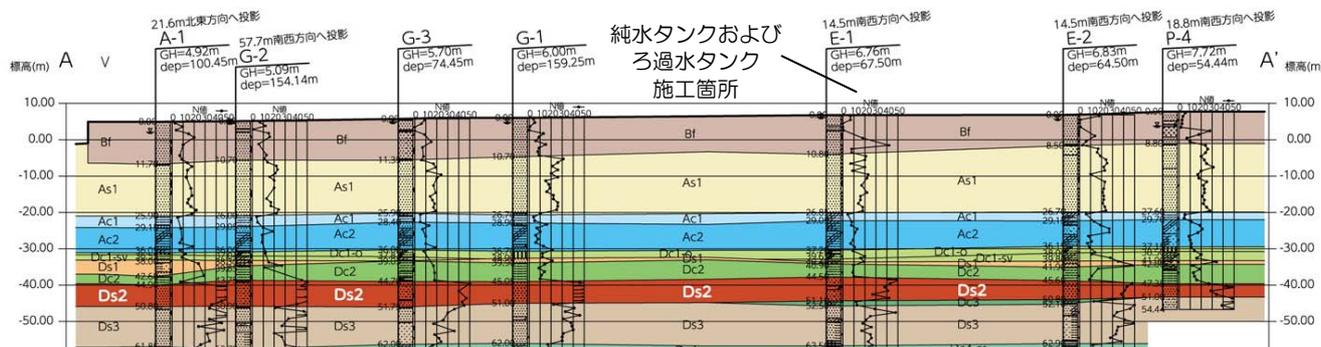
(1) 基礎の概要

本工事は発電所で使用する純水タンク(内径12.5m、容量1,200m³、基数2基)、ろ過水タンク(内径12.5m、容量1,100m³、基数2基)の基礎を構築する工事である。基礎はそれぞれ直径13.5m、厚さ0.85mの鉄筋コンクリート構造物で、1基当たり25本の基礎杭(φ=600mm)で支持される。基礎杭は中掘り拡大先端根固め工法の一つであるNAKS工法により施工を行う。

(2) 地質概要

地質断面図を図-1に示す。施工箇所は沿岸の埋立地で、層厚約10mの埋立土層の下位に完新統の砂層および粘性土層、その下位に更新統の砂層および粘性土層が分布する。これらの地層は、ボーリング調査結果よりほぼ水平成層で分布しており、埋設谷などの分布も想定されない。

支持層はEL-40m付近に分布するN値30~50のDs2層としている。



Bf:埋立土層, As-1:砂質土層1(完新統), Ac-1:粘性土層1(完新統), Ac-2:粘性土層2(完新統), Dc-1, Dc-1sv:粘性土層1(更新統), Ds-1:砂質土層1(更新統), Dc-2:粘性土層2(更新統), Ds-2:砂質土層2(更新統), Ds-3:砂質土層3(更新統), Dc-3:粘性土層3(更新統)

図-1 石狩湾新港発電所建設地の地質断面図

(2) 支持層到達確認の方法について

本工事の支持層であるDs2層の上位にはN値10~15程度の粘性土層であるDc2層があり、N値のギャップおよび層相の違いが明確である。本工事の前年度には、周辺でプレボーリング工法による基礎杭(オーガー径:φ=900mm)の施工を行っており、当時の施工管理では、すべての杭において、積分電流値と地盤のN値の変化に対する相関が良く、支持層付近ではN値の上昇が明確に表れていた。(図-2)そのため、今回の施工についても支持層の確認は、①土質柱状図とオーガー掘削時の積分電流値(または電流値)との比較、②拡大ビッドに付着している土砂の確認により行うこととした。

キーワード 埋込み杭, 中掘り拡大先端根固め工法, 支持層確認

連絡先 〒061-3271 小樽市銭函5丁目192-1 北海道電力(株)石狩湾新港火力発電所建設所 TEL.011-772-8623

3. 施工結果

純水タンク基礎およびろ過水タンク基礎工事における統合施工管理装置の帳票の代表的な例を図-3に示す。

本工事におけるオーガー抵抗は、前述のプレボーリングの施工記録と比べ、以下の特徴が認められた。

- ①積分電流値の変化が小さく、また、支持層付近で積分電流値が上がるケースものの、全般的に地盤のN値の変化と同様な傾向が現れにくい。
- ②電流値は、比較的N値の変化に対応しているが、N値の増大とは別に著しく大きな値が発生するケースが認められる。
- ③支持層付近で電流値のパターンが山型⇒細かい微動に変化するケースが多い。

①については、オーガー径の違い(本工事のオーガー径： $\phi=380\text{mm}$)による掘削抵抗の違いとオペレーターのオーガーの上げ下げの繰り返しに伴う積分電流値の平均化が原因と考えられた。②については、杭内の排土抵抗による影響と推定された。③については、支持層深度付近のオーガーの拡径の影響もあるが、オーガー先端にDs2層の付着が確認されたことから、Ds2層における掘削抵抗値の特徴と判断した。

杭番号R15の統合施工管理装置の帳票を図-4に示す。本杭では、③で示した電流値のパターンが確認されたが、積分電流値の上昇が認められず、かつ、オーガー先端にDs2層の付着がなかったことから、念のため、ボーリング調査を行った。その結果、EL-37.9m(掘削深度45.4m)でDs2層を確認し、電流値のパターンとも整合した。

これらの結果を踏まえ、杭の支持層確認では、支持層付近の電流値および積分電流値のパターンの変化オーガー先端のDs2層の付着に焦点を当て、周辺の杭の打設記録との比較を行いながら、支持層到達管理を行った。

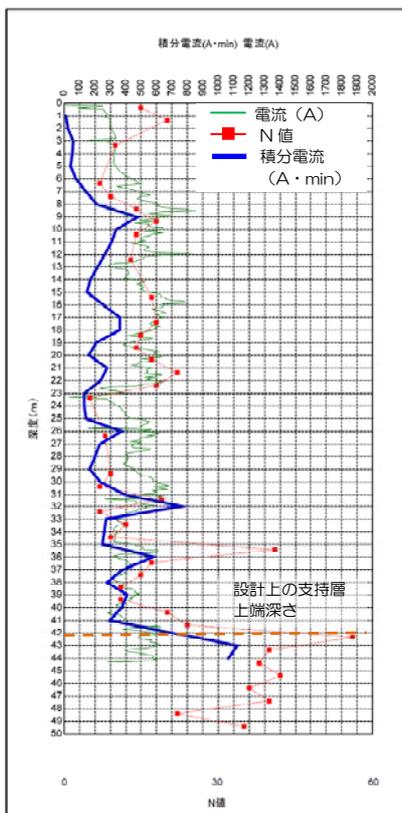


図-2 プレボーリング工法における統合型管理装置帳票の例

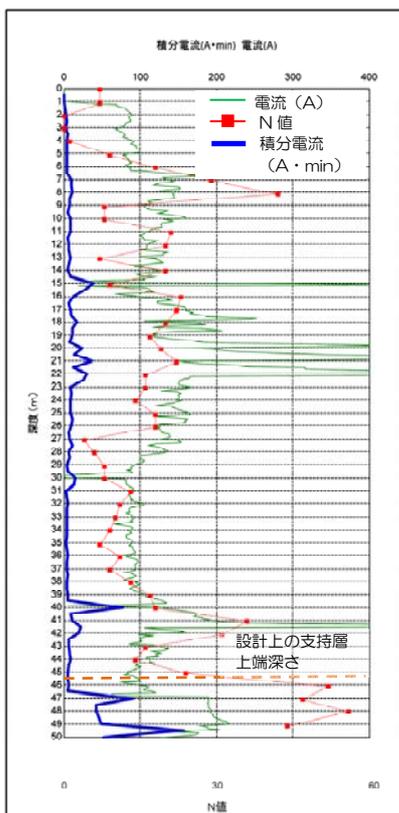


図-3 本工事における統合型管理装置帳票の例(杭番号J47)

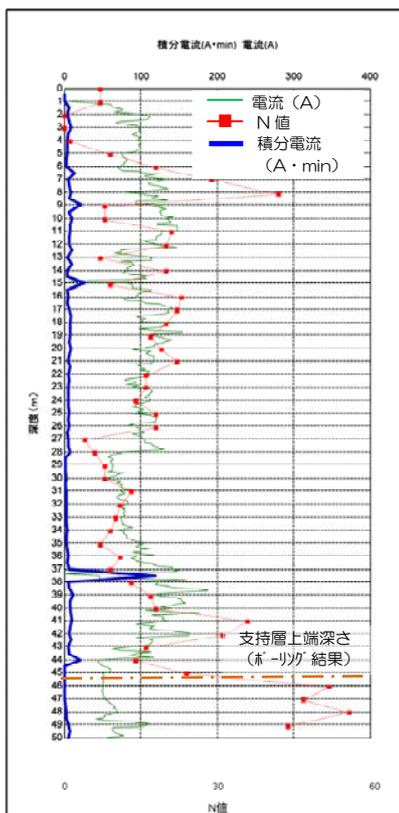


図-4 本工事における統合型管理装置帳票の例(杭番号R15)

4. おわりに

今回は、埋込み杭の支持層確認結果について報告した。埋込み杭の支持層確認は、一般に電流値および積分電流値の上昇に着目されがちであるが、N値とこれらの値に定量的な関係はなく、工法、施工機械により特徴も異なる。そのため、可能であれば、事前に試験施工を行い、電流値および積分電流値の変化の特徴を把握し管理することが望ましいと思われる。本報告が、今後の埋め込み杭の施工管理の参考となれば幸いである。