沿岸付近における橋脚の基礎杭施工実績報告

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所　正会員　○櫻井　友太郎
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所　　小泉　一人

1. はじめに

本工事は、青森県の道路整備事業の一環であり、JR津軽線 蟹田駅構内において、線路上空に橋長104mのこ線橋を新設するものである（図1－1）。本施工現場は沿岸付近に位置している（図1－2）。地層に関して、橋脚施工箇所約80m^{2}の範囲中でも支持層が異なることが計画段階で明らかとなっており、実施工段階においてもボーリング等による更なる地形条件の把握が要求された。本稿では、沿岸付近における橋脚基礎杭の施工計画と実績について報告する。

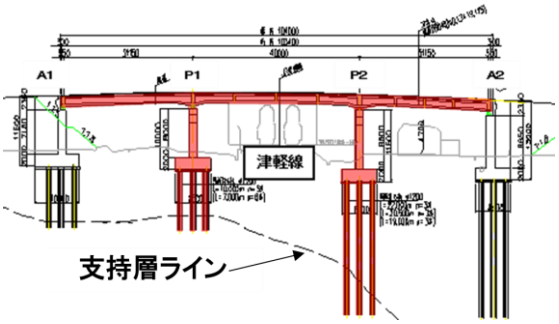

図1-1　橋梁一般図

図 1-2　施工位置図

2. 施工概要

JR の施工区分は、基礎工：場所打ち杭 φ1,200mm の杭 9 本/基、下部工：P1 および P2 張出式橋脚 2 基および上部工：3 径間連続プレビーム桁 103.4m である。基礎杭の施工方法はオールケーシング工法である。P1 の杭長は、L=7.000m が 6 本および L=10.000m が 3 本、P2 は、L=19.000m、20.500m および 22.000m が各 3 本である。上部工の架設は、線路上空部に関しては架設桁による送り出しののち、クレーンにて横取りを行う工法である。側径間部はクレーンによる架設である。約 40m の離隔がある P1 と P2 施工位置で支持層の深度が異なる。また、各橋脚施工箇所約 80m^2 の範囲内においても支持層の深度が異なり、9 本/基の場所打ち杭の延長もそれぞれ異なっている。

3. 地層および基礎杭の条件

本施工現場は青森県北西、津軽半島の北端に位置し、西側と北側は急峻な山地が広い範囲を占めている。また、東側は陸奥湾の一部である平舘海峡に面している。

3-1. 設計段階

本橋梁の設計を行うにあたり、施工現場のボーリング調査を行い、調査結果に基づいて基礎工の設計条件を定めた。支持層と見なせる層は道路橋示方書にて、粘土層は N 値が 20 程度以上、砂質土層は 30 程度以上あれば良質な支持層と見なしてよいとしている。

まず、P1 側 3 箇所および P2 側 3 箇所の計 6 箇所のボーリング調査結果を基に、地形・地質条件を整理し、推定支持層線・土質区分を決定した（図 3－1、赤）。その結果、P1 橋脚側は深度 14m 程度の位置に N＝50 以上のシルト質砂岩の層である蟹田層（KAs）が分布していることが確認された。P2 に関しては、深度 20m 程度の位置に N=30 以上の砂質土層が分布していることが確認された。上記の各層を支持層と決定し、推定支持層線を求めた。

また、各種選定条件および上記推定支持層線より基礎杭形式検討を行った。その結果、P1 は杭径 φ1,200mm の場所打ち杭を 9 本とし、杭の延長はそれぞれ L=7.000m が 6 本および L=10.000m が 3 本とした。（図 3－2）。P2 については、杭径 φ1,200mm の場所打ち杭を 9 本とし、杭の延長はそれぞれ L=19.000m が 3 本、L=20.500m が 3 本、L=22.000m が 3 本とした。（図 3－3）。

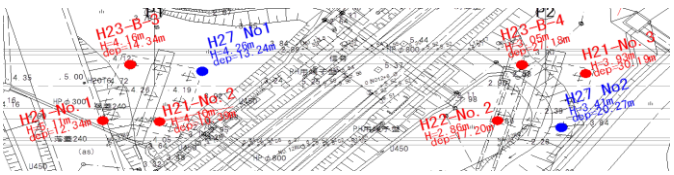

図 3-1　ボーリング施工位置図

キーワード：　沿岸付近　橋脚　基礎杭
連絡先：　〒020-0034　盛岡市盛岡駅前通り 1 番 48 号　TEL 019-654-6942

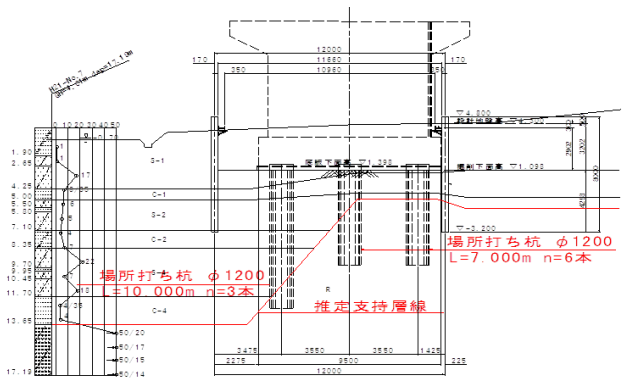

図 3-2 P1 橋脚正面図

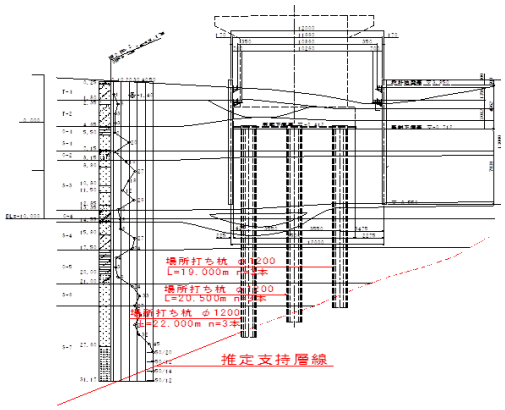

図 3-3 P2 橋脚正面図

3-2. 施工段階

P1 および P2 にそれぞれ 1 箇所の追加ボーリング調査を行い、基礎施工箇所の地質条件の再確認を行った（図 3−1、青）。その結果、P1 の推定支持層線は、設計段階よりもさらに深いことが推定された。P2 に関しては、設計時の推定線と同等であることが確認された。

基礎杭打設箇所の掘削を行った。P1 の場所打ち杭⑤の掘削を行った結果（図 3-4）、設計段階では標高-2.0m 付近で支持層に達すると推測されていたが（図 3-2）、実際の支持層上端の高さは標高-4.784m であった。⑤の設計杭長は L=7.000m であり、杭先端高は-5.502m となる。よって支持層への根入れ長は-4.784-（-5.502）＝0.718m となり、1・D＝1,200mm を確保できないことが確認された（図 3-5）。よって、根入れ長を確保するため、②⑤および⑧の杭長を L=7.000mm から 8.500mm へ変更した。

また、場所打ち杭①の掘削を行った結果、設計段階では標高-7.0m 付近で支持層に達すると推測されていたが（図 3-2）、実際の支持層上端の高さは-8.317m であった。①の設計杭長は L=10.000m であり、杭先端高は-8.502 となる。よって支持層への根入れ長は-8.317-（-8.502）＝0.185m となり、1・D＝1,200mm を確保できないことが確認された（図 3-5）。よって、根入れ長を確保するため、①④および⑦の杭長を L=10.000mm から 11.500mm へ変更した。

P2 に関しては、杭⑤の掘削を行った結果、実際の支持層上端の高さは標高-16.818m であり、設計段階の推定支持層と同等の値であった。よって、設計時の杭長 20.500m で支持層根入れ長 1D を確保できることが確認された。⑤以外の杭についても、設計時の杭長で根入れ長を確保できることが確認された。

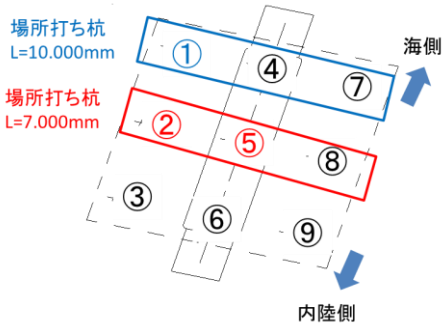

図 3-4 P1 橋脚場所打ち杭平面図

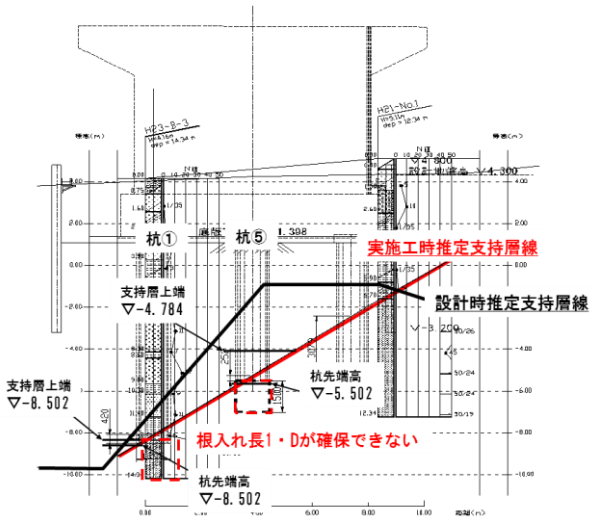

図 3-5 P1 橋脚 推定支持層線図

4. 施工結果

施工の結果、本施工場所の支持層は内陸側から海側へ向かって深度を増していくように推移していることが確認された

5. まとめ

本工事における基礎杭施工の計画段階および実施工段階での支持層の推定線の比較を行い、小範囲の中でも支持層の分布が異なることが明らかになり、沿岸部の支持層分布の特異性が確認された。

また、沿岸付近での工事におけるボーリング調査による地質確認の必要性を確認した。

本稿にて確認された事柄を今後の類似施工などに活用していく所存である。