

粘性土用分散剤を使用したH鋼杭回転埋込工法

J R東日本 東京工事事務所 正会員 横山 正夫

J R東日本 東京工事事務所 正会員○笠 雅之

株式会社泰洋建設

山本 泰幸

藤沢薬品工業株式会社

牧野 修久

1. はじめに

H鋼杭回転埋込工法とは、H鋼杭の先端に攪拌翼を取り付けセメントミルクを吐出しながら、プレボーリングを省略して直接H鋼杭を回転させながら埋め込む工法である。従来、仮土留や仮構台などに使用されているH鋼杭の打設方法には、モンケンやバイプロハンマーによる打設方法があるがこれらの方法は騒音、振動などの建設公害が発生しやすく、使用箇所が限定されたものになっている。最近では、オーガーなどでプレボーリングを行い、そこにH鋼杭を挿入する方法が主流になっているが、この方法によると残土が発生したり、オーガーを引き抜く際に孔壁が崩壊したりしてその処置に困る場合がある。また、線路内などの空頭が制限された箇所では掘削時のオーガーの継ぎ足し、あるいは引き抜く際のオーガーの取り外しに多大の時間を要し、一日の施工本数が減少してしまうケースが多い。そこで、そのような問題点を解決するために前述のようなH鋼杭回転埋込工法を開発した。しかし、この工法の問題点として粘性土層が厚く堆積した場所での打設においては、土の粘着力により打設速度が後退する場合がある。このような問題点を解決するために粘性土用分散剤を使用して打設を試みたところ、良好な結果が得られたので報告する。

2. 粘性土用分散剤について

最近、粘性土を分散・流動化させる材料が開発されている。図-1は従来のコンクリート用分散剤と粘性土用分散剤のフロー値を比較したものである。従来のコンクリート用分散剤と比較してフロー値の伸びが顕著であることがわかる。この特性を利用して粘性土用分散剤をセメントミルクに混入して打設することにより、土の粘着力を抑え、杭をスムーズに打設できないかを考えた。なお、フロー値160mmとは施工上セルフベリング性が確保できる値程度のフロー値のことである。

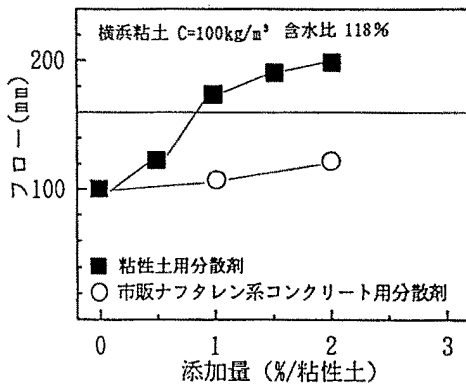


図-1 分散剤の添加量とフロー

3. 打設状況

打設場所はJ R品川駅東口付近で地層は地表から4 mまでは盛土となっており、途中腐植土をはさんでシルト系粘性土が約8 m、その下が砂礫となっている。ここに粘性土用分散剤を用いて300 HのH鋼杭を回転埋込工法で打設したところ次のような打設記録が得られた。(図-2 参照)

黒四角印は杭の貫入速度を表し、左側に寄ると貫入速度が落ちることを意味する。粘性土用分散剤0%の場合、最初は1.0m/分以上の速度で貫入していたものが、深度10m付近では貫入速度が0.3m/分となっている。これは粘性土が厚く堆積した地層では土の粘着力により、杭の貫入速度が深度とともに落ちていくことを表している。一方、粘性土用分散剤を改良土1 mにつき3%の割合で混入した場合、深度8 m付近で貫入速度が0.8m/分であるが、以後、深度が深くなっても貫入速度が落ちていない。これは粘性土分散剤により土の分散・流動化により、粘着力が減少したためと思われる。東京臨海部は粘性土が厚く堆積した沖積土層が存在する所が多く、そのような箇所では打設する場合には粘性土用分散剤を用いて打設することが有効な手

段といえる。

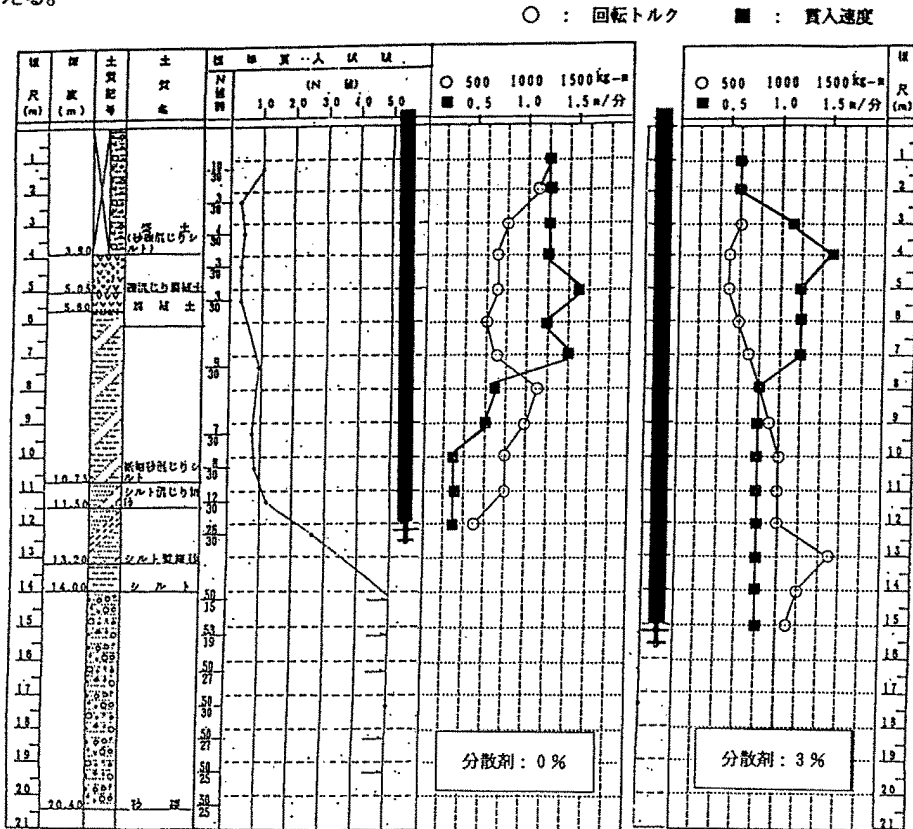


図 - 2 打設記録

4. H鋼杭回転埋込工法専用杭打機について

この施工試験には当工法専用杭打機を使用したのでその杭打機の概要を紹介する。低空頭または狭隘な場所でも作業が可能な仕様を念頭におき走行はクローラタイプとし、また軌道上も走行できる台車を取り付けた。機械高は架線下でも作業が可能な4.3mとし、上空に制限がない場合はリーダーを伸ばす伸縮自在な構造とした。打設できるH鋼のサイズは200～400Hとし、杭長は一本物では最長8Mとし、また、特殊な吊り込み装置により、補助クレーン無しで杭をセットできるようにした。

5. おわりに

空頭が低く施工時間が制限された場所でのオーガー併用杭打ち工事は、プレボーリングに要する施工時間がかかなりの時間を占めることになる。また、軌道付近のプレボーリングによる発生土の後始末も困難を極める。従って、一晩で一本の杭を打設できない場合もあり、このような開発に取り組んだ。当工法は杭先端に取り付けた攪拌翼が埋め殺しになるが、一晩における施工本数を向上させることにより、トータルで経済性は十分確保されるものと思われる。今後、セメントミルクの配合の検討、支持力の評価方法の検討などをまだ検討すべき事柄が残っており、施工実績を分析しながらより合理的な打設工法を提案していきたい。

<参考文献>

- 1) 横山ほか；回転圧入によるH鋼杭の打設方法 土木学会第49回年次学術講演会 1994年 9月
- 2) 笠ほか；補強を施したH鋼杭のねじれ特性 土木学会第22回関東支部技術研究発表会 1995年 3月