

III-339 アンダーピニングに用いるBH杭のスライム処理について

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○縄田 晃樹
 J R 東日本 東北工事事務所 正会員 松本 岸雄
 J R 東日本 東北工事事務所 正会員 瀧内 義男

1. はじめに

BH杭は、狹隘場所や空頭制限がある箇所における比較的容易な施工法として近年では数多く用いられているが、スライム等により杭先端の支持力性状に不確定要素を含んでいることから、鉄道工事においてはそのほとんどが仮設構造物等荷重規模の小さい支持杭としてしか用いられていないのが現状である。このため、荷重規模の大きい永久構造物や、長期間にわたる、あるいは列車等の繰返し荷重を受けるような仮設構造物の基礎として用いる場合には、事前にその支持力を確認しておく必要がある。

このような状況下、現在施工中のJ R 仙石線地下化工事のうちの仙台駅構内の地下鉄函体構築工事において、列車荷重を受ける長期仮設支持杭としてBH杭を採用することとなった。そこで、支持力に大きく影響するスライム処理方法に関して、最良の方法を確立するため、実杭によるスライム処理試験を行ったので、その概要と結果について報告する。

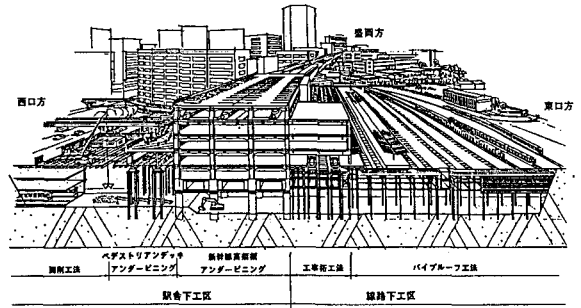


図-1 仙石線地下化仙台駅部施工イメージ図

2. スライム処理試験

列車荷重を受け、しかも2年以上の長期にわたり支持杭としてBH杭を使用するのは、図-1に示す在来線路下工区のパイプルーフ工法区間と工事桁工法区間における仮受支持杭である。このため、線路下工区と同様の地盤条件で施工が行われる駅舎下工区の導孔掘削用立坑の土留中間杭（ $\phi 0.6\text{m}$ 、 $\ell 18.5\text{m}$ ）2本（試験No. 1、No. 2）で掘削完了後の放置時間およびスライム処理時間をパラメータとしてスライム沈積量の測定を行い、これにより、駅舎下および線路下工区の一連のBH杭施工における最良のスライム処理方法を選定することとした。

今回のスライム処理方法は、一般的な方法である掘削後のエアリフトによる孔内洗浄とした。また、スライム沈積量の測定は、場所打ち杭の最終スライム処理確認等に用いられる測定器を孔底に放置し、そのサンプリングにより行っている。なお、地盤条件は図-2に示すとおりであり、杭先端部は軟岩となっている。

(1) 試験No. 1

この試験は、当該地盤、掘削条件での掘削完了直後のスライム沈積状況およびエアリフトによる方法の処理効果を把握するために行ったものである。まず初めに、掘削完了直後のスライム沈積量を測定し、その程度を把握した。その後、エアリフトによる孔内洗浄を30分間行い、この作業を許容スライム量以下になるまで繰返ししながら処理能力を確認した。

なお、ここで掘削完了後の放置時間を30分間としたのは、掘削土砂のほとん

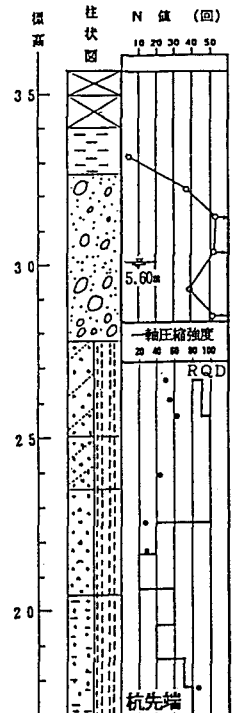


図-2 地質柱状図

どが砂礫と泥岩であるため比較的スライムの沈降速度が速いと想定されたためである。また、孔内洗浄を30分間としたのは、一般的な処理時間である30分～60分間の最短時間を採用したものである。許容スライム沈積量については、完全にスライムを除去することは困難であると思われるが、繰返し荷重を受けること等を考慮して、スライムがなくなるまでとした。

(2) 試験No. 2

この試験では、掘削完了直後のスライムが孔内に浮遊している間に、試験No. 1により確認した許容スライム量以下になるまでの処理回数と処理時間30分間とを掛けた時間分だけスライム処理を行った場合の処理能力を確認し、最終的にはスライムが杭先端支持力に悪影響を及ぼさないようスライムがなくなるまで処理を行い、今後の施工法に適用していくものである。

3. 試験結果と考察

試験No. 1と試験No. 2のスライム処理試験結果は、図-3に示すとおりである。

(1) 試験No. 1

試験No. 1では、掘削完了後30分間放置した場合のスライム量が15mmと比較的少なかったがこれは、掘削地盤のほとんどが砂礫と泥岩であったためであると考えられる。

その後、既に孔底に沈積したスライムをエアリフトにより30分間処理を行ったが8mmのスライムが回収され、2回目の処理ではさらに6mmが回収され、最終的には15mm沈積していたものが1mmのみとなった。

このことから、当該地盤、施工条件では、孔内に浮遊するほとんどのスライムが30分程度で沈降するとともに、沈積したスライムでも60分間エアリフトを行えば、そのほとんどのスライムは処理できるものと考えられる。以上のことより、試験No. 2では掘削完了後速やかにスライム処理を行うものとし、その処理時間は60分間とすることとした。

(2) 試験No. 2

試験No. 2では試験No. 1の結果より、掘削完了直後のエアリフトによるスライム処理の時間を60分

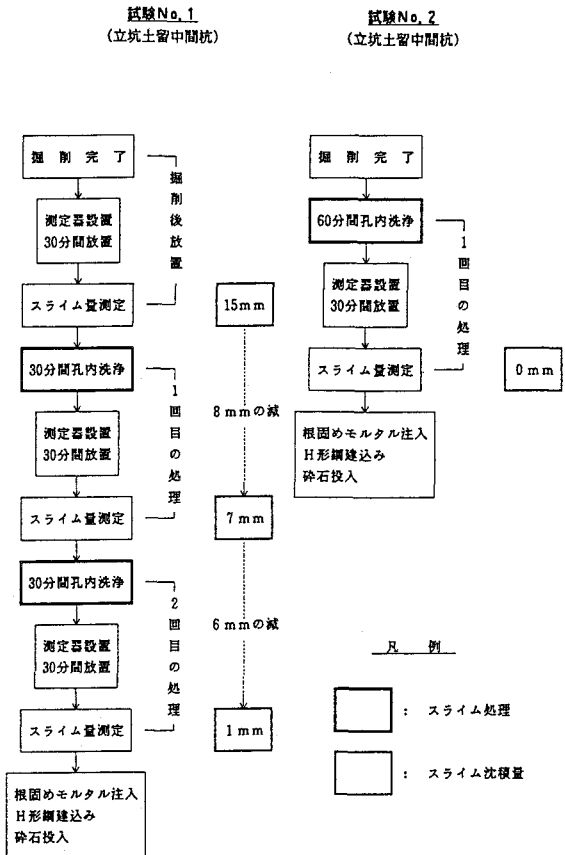


図-3 スライム処理試験結果

間として行ったが、このスライム処理の結果、1回のスライム処理でスライム量が0mmとなった。このため、孔内に浮遊するスライムはほとんどないものと考え、これ以降のスライム処理は行わないこととした。

上記の試験No. 1、試験No. 2のスライム処理試験結果より、この後に計画している駅舎下工区のBH杭の施工におけるスライム処理の方法は、掘削完了直後に60分間のエアリフトで対応するものとした。

なお、決定されたスライム処理方法の効果を確認するため、駅舎西口のペデストリアンデッキをアンダーピニングするための仮受支持杭を用いて、載荷試験を模擬した支持力確認試験を実施している。

【参考文献】

- 1) 瀧内他：BH杭のスライム処理に関する一考察，平成4年度土質工学会東北支部研究討論会，1992. 10