

VI—4

柱列式地下連続壁工法（SMW工法）の施工について

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○菅原 学

J R 東日本 東北工事事務所 白根信彦

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 古山章一

1. はじめに

現在、当 J R 東日本東北工事事務所では、仙石線仙台苦竹間において、連続立体交差化（地下化）工事を鋭意施工中である。その工事において、遮水性の柱列式地下連続壁工法（SMW工法）により仮土留を構築している区間がある。今回の SMW 工法の施工について報告する。

2. 工事概要

当工事は、仙石線仙台苦竹間 3. 9 3 3 m において連続立体交差化（地下化）するものである。施工場所を図-1に示す。施工方法としては、大部分はオープンカット（開削）工法により施工している。仮土留の形式は、一般部においては、親杭横矢板方式を用いるが、砂層が深く、地下水位が高い区間においては遮水性の柱列式地下連続壁工法（SMW工法）を用いることとした。

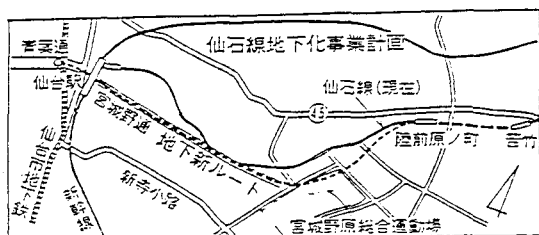


図-1 施工位置図

3. 今回施工上の留意点および対処方法

i) 施工箇所の地質がN値50以上の砂礫層

砂礫土及び岩盤用の移動翼だけの混練軸を用い、且つ、SMWの造成方法は、玉石の存在なども考慮して先行削孔併用方式とした。しかし、実際施工した結果、砂礫層が予想以上の大径の玉石（径40cm程度）を多量に含んでおり削孔が非常に困難だった。そこで、混練軸の移動翼の一部分を、図-2の様に2回り（76cm）を1回り（38cm）に変更し、大径の玉石が移動翼間に挟まらないようにした。また、移動翼を減らした事による攪拌能力の低下は、削孔時の混練軸の上下運動で補うこととした。

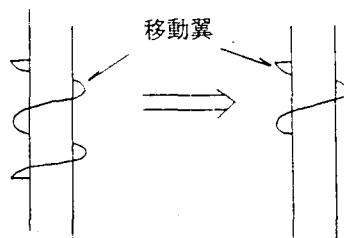


図-2 移動翼拡大図

ii) 地下埋設物との交差

SMW工法は、上方からの施工となる為、各種ケーブル等の支障物の下方は一般的に施工が難しい。今回の施工は、親杭縦矢板方式を用い土留め背後に薬液注入工を施す事とし、止水性能上弱点となるSMW欠損部分を最小にすることを目的として仮土留の施工形状を変更した。変更例を図-3に示す。

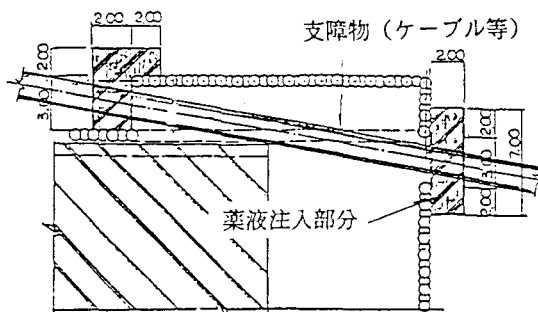


図-3 土留め変更例

iii) 止水性能

混練軸の変更による止水性能の変化を、掘削後確認した結果、土留め側面からの地下水流入が殆ど無いこと及び、現地から採取した試験体の強度も一般

的な値とかわりがなかったことから、極端な止水性能の低下は無いものと思われる。しかし、掘削底からの浸透流による湧水があり完全な止水とはならなかった。この原因としては、今回の施工位置は、砂礫層が深く柱列壁の根入れが不透水層まで達していない部分があること、砂礫層に大径の礫（径40cm程度）が多く含まれており削孔の隙、孔壁が崩壊し礫が下方に堆積し図-4の様に水路になりやすい状況にあった（実施工において応力負担材建て込み時2m程度入らずパイプロを用いて施工した）事などが考えられる。また、平成3年10月中旬の雨により水位が異常に上昇し、ボーリングの初期症状がみられ、地盤が乱された事も一因と考えられる。

iv) ボーリング現象

今回の施工中、異常降雨により地下水位が予想よりかなり上昇した。この事により、土留め壁付近の掘削底より多量の水が湧き出るボーリングの初期症状が生じた。

現地点での設計水位（GL-6m）に対するボーリングの検討を、社内の設計施工業務参考資料にもとずきTerzaghiの方法にて行くと安全率は $F=1.3$ となり1.2以上あり、ボーリングに対する根入れ長としては十分であった。

地下水位の変位の状況にボーリングの安全率が1.2以下及び1.0以下の範囲を示すと図-5の様になる。最高地下水位（GL-2.5m）に於ける安全率は0.93となり非常に危険な状況にあることがわかった。そこで、緊急の処置として、作業を一時中断し湧水の汲み上げを停止してプール状に水を貯める事とした。貯める水の量は、最高水位状態においてもボーリングにたいする安全率が1.2を確保できるように掘削底より2～3mとした。

4. まとめ

今回のSMWの施工において気付いた点を以下にまとめる。

- (1)大径の玉石が含まれる地質において施工する際には、混練軸の形状を変更することにより対処する事が出来る。但し、施工時には、混練軸の上下移動を頻繁に行う必要がある。
- (2)地下埋設物との交差の際は、欠損部分を最小にするように土留め形状を変更する際には、親杭の役割を果たす応力負担材の検討には、削孔径等の関係に注意し検討する必要がある。
- (3)遮水性の仮土留を施工する時には、異常時における周囲地下水位の状況及び変動に注意する必要がある。

参考文献

- 1 掘削土留工設計標準：東日本旅客鉄道株式会社，p.24，1987.

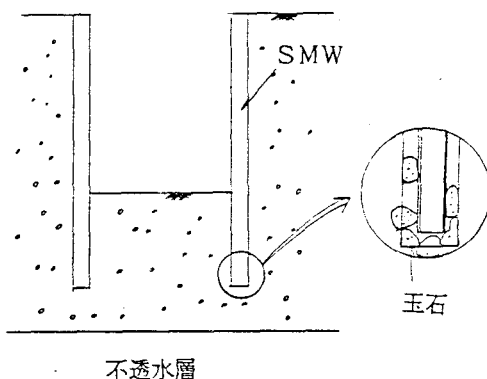


図-4 施工断面図

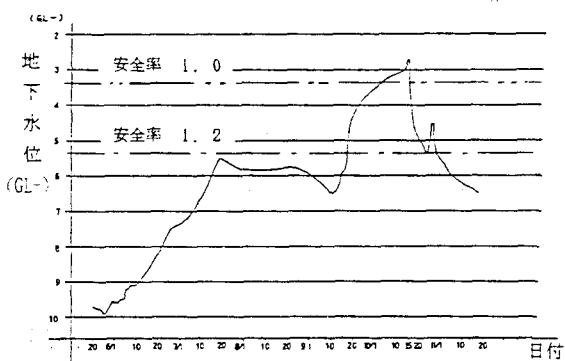


図-5 地下水位変動