

斜め地中障害物撤去(DO-Jet 工法)における切断実証試験について

東京地下鉄株式会社	正会員○菅原 孝男
東京地下鉄株式会社	野口 朋樹
前田建設工業株式会社	安田 茂人
中黒建設株式会社	石井 栄和

1. はじめに

地下鉄の建設時に残置した仮設材(鋼矢板, H 形鋼, 土留め鉄筋コンクリート壁)が, 共同溝工事(推進工法)に障害となり, また, 当該箇所は, 都心の交差点内で交通量が非常に多く, 周辺は官公庁等の重要施設物がある場所に位置していることから, 地中での障害物撤去で対応することとなった. そこで, 共同溝工事と相互協力し, 掘進機から地中障害物の切断・除去および地盤改良が行える DO-Jet 工法を採用することとした.

DO-Jet 工法は, 掘進機に装備したノズルよりアブレシブジェット(溶液型注入材併用の研磨材)を 245MPa で噴射し地中障害物の切断を行うが, 障害物が斜めに残置されており, 奥行き方向に厚みがあることや, 角度付のノズルで切断を行う場合もあるため, 図面上での平面的な検討だけでは切断方法が想定しがたく, DO-Jet 工法で確実に切断し, 掘進できるか, 実験機を用い実際の障害物との遭遇状況を想定した実証試験を行い, 切断状況を確認した.

本稿は, DO-Jet 工法による斜め地中障害物の切断実証試験の計画から結果に渡って報告を行うものである.

2. 斜め地中障害物の切断実証試験の計画

①斜め障害物の設置

想定される地中障害物(鋼矢板, H 型鋼, 土留め鉄筋コンクリート壁)と同様の障害物を作成し, 試験用立坑内に想定角度となるように実験機と共に設置した(写真-1).

②角度付ノズルの設置

DO-Jet 工法の掘進機は, 面盤内の任意の位置に移動できる内周移動ノズルと掘進機より外側を切断するためのコピーノズルを装備している. 斜め障害物は掘進方向に長く一度では障害物全てを切断できず, 切断と掘進を繰り返して障害物区間をクリアしていくことになる. しかし, 切断と掘進を繰り返して障害物が掘進機の外周にある状態になると, コピーノズルが障害物と接触して掘進機外周の切断ができなくなる場合がある.

そこで, さらに掘進機の外周部に角度付(25°)の切断ノズルを設置した(写真-2).

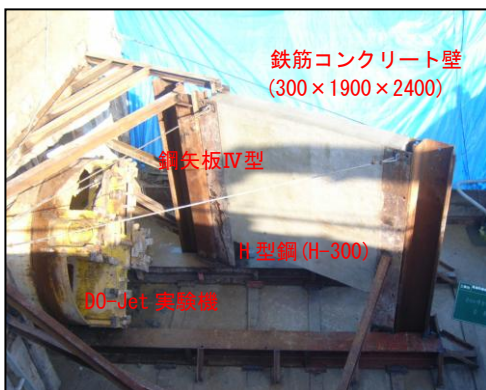


写真-1 斜め障害物設置状況

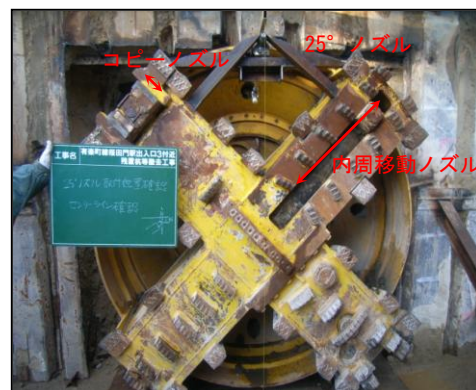


写真-2 使用実験機

キーワード 地中障害物, 推進工法, DO-Jet 工法, 掘進機, 切断・除去

連絡先 〒110 - 8614 東京都台東区東上野 3-19-6 東京地下鉄株式会社 TEL 03-3837-7230

③斜め障害物の切断

障害物の切断は、まず掘進機を前進させるのに支障となる範囲の鋼矢板を切断し、その後掘進機が前進できるかの確認を行った。H型鋼、鉄筋コンクリート壁についても同様にそれぞれ切断、前進を繰り返し切断および掘進状況の確認を行なった。なお、DO-Jet 工法は切断した障害物を掘進機内に回収するため、切断片が小さくなるように切断を行なった。

3. 斜め地中障害物の切断実証試験結果

①鋼矢板の切断

切断状況を写真-3に示す。鋼矢板の切断は、気中での切断ということもあり、一度の噴射で鋼矢板のみならずH型鋼の一部まで切断がおよび、想定よりも離れた位置まで切断された。



写真-3 切断状況

②H型鋼の切断

鋼矢板を切断した後、掘進機を前進させH型鋼の切断を行なった。掘進機外周の切断をコピーノズルで試みたが、鋼矢板の出入りの関係からコピーノズルが伸びない状態となったため、25°ノズルを使用し切断を行った。

鋼材部の切断が終了した後に掘進機を前進させたところ、障害物の切断された部分はカッターの回転により除去され(写真-5)、支障なく掘進することができ、角度付ノズルを使用すれば斜め障害物の鋼材部は十分に切断・除去できることが確認できた。

ただし、25°ノズルで切断した部分の切断片(写真-4)は計画より大きくなり、切断片を回収する際に排泥管が閉塞する恐れがあるため、ノズルの角度と取り付け位置については検討が必要となった。



写真-4 H型鋼切断片

③鉄筋コンクリート壁の切断

鉄筋コンクリート壁を切断したところ、内部の鉄筋まで問題なく切断することができ、切削ビットを併用することで支障なく掘進することができた(写真-6, 7)。



写真-5 掘進状況

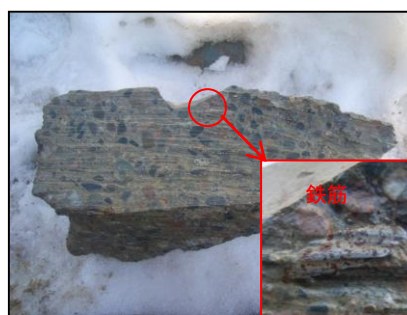


写真-6 鉄筋コンクリート切断片



写真-7 掘進終了

4. まとめ

今回報告した DO-Jet 工法による斜め地中障害物の切断実証試験より、斜め地中障害物を DO-Jet 工法で確実に切断し、掘進できることが確認できた。しかし、25°ノズルでは切断片が大きくなることが確認されたため、より角度を抑えたノズルの検討が必要となった。そのため、別途ノズルの角度を検討した結果、切断範囲とノズルの取り付け位置からノズルの角度は15°が最適であるとした。今後、施工にあたっては、最善の注意を払い、無事故・無災害で共同溝工事が完成することを切に望むものである。