

地下埋設物による制約下でのケーブル管路の計画と施工について

(株)安藤・間 正会員 ○吉越 一郎
 (株)安藤・間 法人会員 崎井 良英
 東北電力(株) 法人会員 奥山 哲也

1. はじめに

電力ケーブルは敷設当時に施工されたまま使用しているものが多く老朽化が懸念されており、各所で電力ケーブルの張替工事が行われている。何れも市街地において地下埋設物が輻輳する場所での工事となっている。

本稿は、そのうちの仙台市内で行ったケーブル張替工事において地下埋設物が現存することによる制約下での推進工法について報告するものである。

2. 施工条件と施工上の課題

現場は仙台市南部に位置し、交通量の多い市道の交差点に跨り、大型商業施設が隣接している(図. 1 参照)。

ケーブル管路の路線には、地下埋設物として管路上部に水道、ガスおよび通信ケーブル洞道、下部には地下鉄が横断する形で現存していた(図. 2 参照)。さらに通信ケーブル洞道においては、施工時の土留として使用した鋼矢板が二重に残置されており、管路築造にあたり除去が必要となった。

本工事におけるケーブル管路の内径は $\phi 1000\text{mm}$ (外径 $\phi 1200\text{mm}$)であり、路線延長は138.8m、管路の土被りは概ね7.0m程度であることから推進工法で計画した。また、管路線形には曲線半径15mと急曲線部分があり、対応できる工法の選定が必要となった。

3. 工法の選定と施工

推進工法において、管路築造と共に推進機により支障物を切削貫通が可能な工法や機内から支障物を除去できる工法はある。しかしながら、急曲線への対応も併用できる工法は少ないうえ、掘進機の改造等の費用がかかり経済性で劣る。そこで、残置された鋼矢板の除去と急曲線の推進とを個別に対応する方針で計画した。

鋼矢板の除去方法としては、①立坑築造により残置された鋼矢板を切断除去する方法と②到達立坑側からの鋼管推進工により支障物を切断除去する方法の2通りが挙げられた。いずれの方法においても地盤改良が必要となり、地盤改良施工時には既設構造物と削孔機との接触や、注入による地盤変状に起因する既設構造物の損傷や変状が懸念された。そのため、地盤改良などの補助工法を最小限とする施工方法として、ブロックボーリング工法を選定した。以下、採用した鋼矢板除去工法ならびに急曲線推進工法について示す。

(1) 鋼矢板の除去

ブロックボーリング工法は、ボーリング式一重ケーシング工法に分類される工法であり、鋼管先端に装着し

キーワード 地下埋設物, 鋼管推進, 急曲線推進

連絡先 〒160-0004 東京都新宿区四谷1丁目(外濠公園内) (公社)土木学会 全国大会係 TEL 03-3355-3442

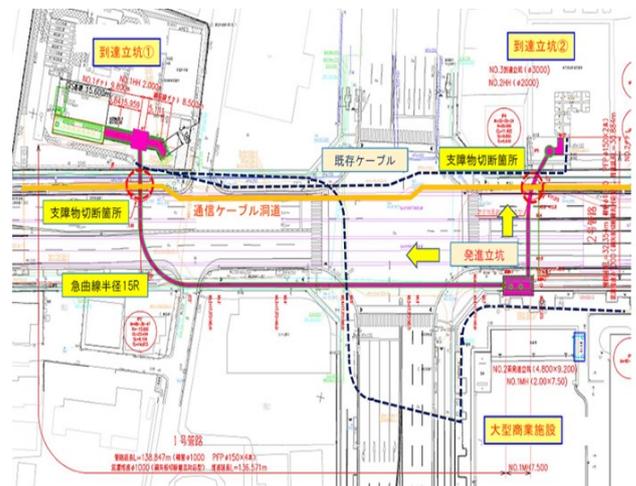


図.1 平面図

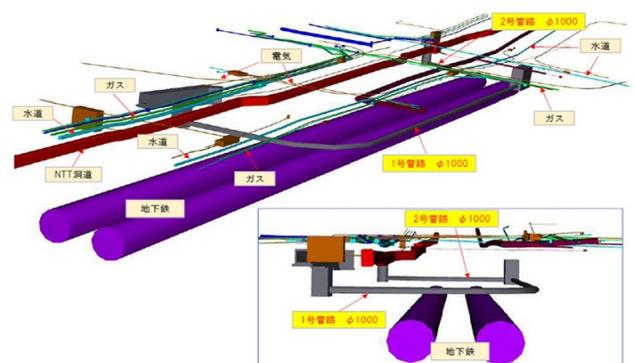


図.2 地下埋設物位置図

た切削ビットにより支障物を切断除去可能で、鋼管最後部で管内を閉塞し無排土で施工ができるため周辺の地盤を緩めることなく施工が可能となっている。さらに全閉型であることから全路線の補助工法（地盤改良工）が不要で発進坑口と切羽先端部に限定した地盤改良工での施工が可能となるため、地下埋設物が多数現存する当該箇所においては有効である。

本工事においては、到達立坑側からφ1800mmの鋼管をブロックボーリングにより掘進し、残置された鋼矢板を切断した。掘進が完了した後に、管内作業のため開放部となる切羽先端部を高圧噴射攪拌工により地山崩壊防止を行い、人力とバキューム吸引により排土し、鋼矢板を除去した。鋼管は、引抜きを行う際の地盤沈下が懸念されることから、引き抜かず残置し推進を迎い入れることとした（写真. 1 参照）。

(2) 急曲線推進工法

急曲線推進工法として、超流バランスセミシールド工法を採用した。本工法は、推進工法のうち泥濃式推進工法に分類され、掘進機は5段の中折れ機構を有しており、各中折れ部には1段あたり4基の方向制御ジャッキを設置（写真. 2 参照）し、その設置間隔が推進管の管長と同程度に設定されている。この事により、推進管の継手開口長が一定となり、推進力の伝達を良くすることで急曲線推進時の偏荷重による管の座屈、破損を防止可能という特長を有している。

ブロックボーリングで施工した鋼管を残置したことにより、到達部は鋼管の先端となり、急曲線部分を通過後わずか8mの直線区間で鋼管φ1800mmに対して外径φ1240mmの掘進機を到達させるために推進精度の確保が求められた。

そこで急曲線部の施工管理として、発進立坑内に設けた定点から器械測量により掘進機の位置を30cm毎に計測し、結果を予定位置と比較して差が生じている場合には5段の方向制御ジャッキのストローク調節により所定の曲線軌道を確保した。

結果として、水平変位は右に20mm、高さ+7mmと良好な位置に到達し、無事掘進機を迎えることができた（写真. 3 参照）。

その後、鋼管先端へ掘進機を押し出し、鋼管内はH形鋼によりレールを布設し、到達立坑内まで押し出し回収した（写真. 4 参照）。鋼管と推進管との空隙は、裏込材により充填した。

4. おわりに

本稿は、地下埋設物が輻輳し、支障となる残置物が存在する中で実施した推進工事の計画、施工の一例について取りまとめた。都市部においては老朽管路の再構築や布設替工事において、今後も地下埋設物により制約を受ける条件下での工事が増加すると思われる。そのような工事の計画ならびに施工において、今回の事例が参考となれば幸いである。



写真. 1 ブロックボーリング工

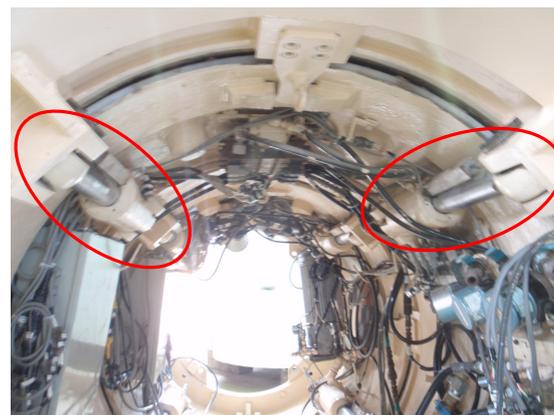


写真. 2 掘進機内部の方向制御ジャッキ
(1断面あたり4基)



写真. 3 推進工鋼管内到達



写真. 4 推進工立坑到達