

狭隘な施工エリアにおける SFT 工法による函体推進工事

東日本高速道路株式会社 宗像 慎也
 清水建設株式会社 正会員 竹村 瑞元
 清水建設株式会社 正会員 ○上嶋 靖治

1. はじめに

本工事は、東京外環自動車道の建設において京葉ジャンクションのランプに伴う京葉道路の拡幅により、隣接する市道の付替えを行うものである(図-1)。跨道橋(市道)の下を横断する市道を、アバット背面盛土内に非開削工法の一つである SFT 工法(推進形式)で構築する工事である(図-2)。

SFT 工法では、まず上部道路の防護工として矩形断面の箱形ルーフを交差区間の全長に推進工法にて設置する。その後、発進ヤードで構築した函体と箱形ルーフを置換設置する(図-3)。図-4 に工事全体の施工フローを示す。

函体は RC 構造で、高さ 6.94m、幅 6.04m、延長 14.3m である。また、函体の最小土被りは約 0.9m であり、低土被りでの施工である。本稿は一連の工事のうち、函体推進工事について記述する。

2. 反力盛土の構築

盛土内に函体を推進する工事のため、箱形ルーフおよび函体の推進時、発進ヤードの背面から反力を取ることが出来ない。そのため、矩形の反力盛土を仮設構造物として築造した。

各推進時の反力が作用する面は鋼矢板にて、その他の面は親杭 H 形鋼を打設し、段階的に横矢板とタイケーブルを設置しながら土留め壁内部の埋戻しを行い、高さ約 6.0m の反力盛土を構築した。盛土材は、各推進時の反力を受けるための受働土圧を確保する目的で、セメント系固化材により改良した。

3. 切羽安定対策工

SFT 工法では、函体の推進に伴い押し出された箱形ルーフの撤去および箱形ルーフで囲まれた地山の排土を到達ヤードにて行う。本工事箇所は到達ヤードは、移設不可能な埋設管や住宅に囲まれており、狭隘なス



図-1 工事位置図

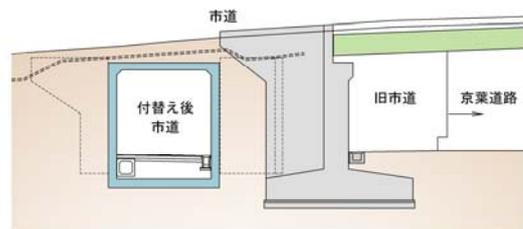


図-2 工事箇所断面図

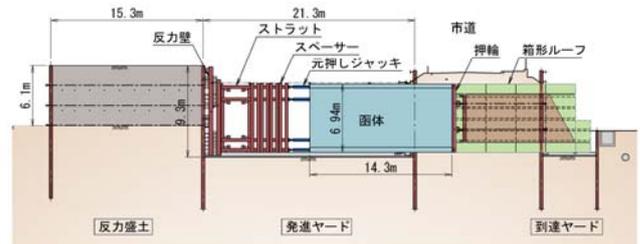


図-3 SFT 工法概要図

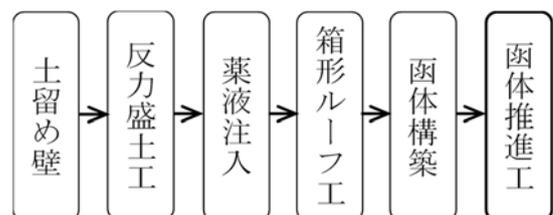


図-4 施工フロー図

ペース(奥行き約 5.6m)での設置となった。これにより排土時の地山の勾配を安定勾配とするため、切羽勾配を約 63 度とした(図-5)。切羽の斜面安定解析を行い、常時安全率 1.20 を確保するため、地山を薬液注入(目標粘着力 $C=15\text{kN/m}^2$)にて改良した。

キーワード：SFT 工法，函体推進，箱形ルーフ

連絡先：〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 清水建設株式会社土木総本部土木技術本部 TEL:03-3561-3877

4. 箱形ルーフ推進

函体推進時に上部道路の変状を抑えるためには、函体と置換される箱形ルーフには高い推進精度が要求される。そのため、箱形ルーフは人力で掘進した。

また、函体の外周にあたる箱形ルーフ面には、地盤との縁切を目的としたフリクションカットプレート（以下「FCプレート」）（図-6）を設置し、函体がFCプレートの内部を推進していくことで、推進時の周面摩擦を低減した。併せて、函体との置き換え時にFCプレートを地中に残置することで周辺地盤の変状を抑制した。

5. 函体推進の手順

函体は、H形鋼で組み立てた押輪を介して箱形ルーフと接合される。推進時、局所的な推力が函体妻面に作用し、函体損傷の恐れがあった。そこで、押輪と函体の間には、緩衝材としてゴム材を設置した。

函体推進は、函体背面の反力盛土を抵抗力として反力壁、ストラット等の反力伝達部材を介して、元押しジャッキ（1,500kN/本）を用いて行う。推進に伴い、箱形ルーフおよび内部の地山が到達ヤード側に押し出される。押し出された箱形ルーフおよび内部の地山は順次撤去・回収を行う。

6. 箱形ルーフの撤去方法

通常、箱形ルーフは到達ヤードで1本分(L=3.0m)撤去する。しかし、到達ヤードの大きさに制限があったため、3.0m分を押し出して撤去することは不可能であった。そこで、到達ヤードに全長引き出すことのできない下方2段分は1.5mごとにガス溶断して撤去した。

なお、底版部の箱形ルーフ下辺は、均しコンクリートと接しているため、溶断に時間を要することが予想された。そこで、溶断作業を行う範囲には、均しコンクリートにあらかじめ切欠きを設けて、溶断作業の効率化を図った。

7. 函体推進力

推進力は、①函体の周面摩擦力、②箱形ルーフの周面摩擦力で決定される。設計推力は15.5MNであり、1,500kN油圧ジャッキを14台配置した（図-7）。そのうち、頂版中央部に配置した2台は方向制御用のものであり、函体の誤差が生じた際に使用するものとして設置した。なお、実施工では、推力は最大で設計値の約80%程度であった。

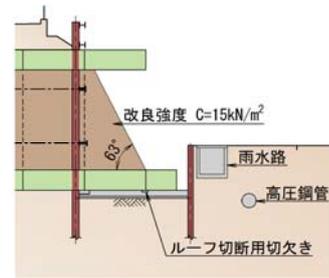


図-5 到達ヤード排土時概要図

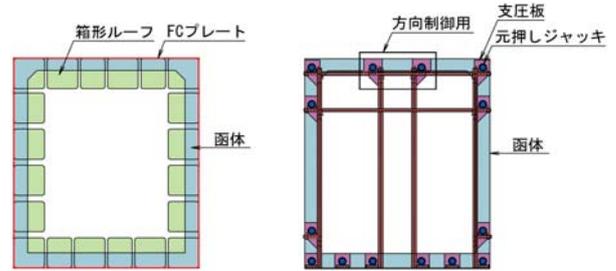


図-6 FCプレート設置概要図

図-7 元押しジャッキ設置概要図



写真-1 完成写真

8. 交差する道路への計測管理

本工事範囲と交差している市道に対する影響範囲は、道路延長で約19.5mとなる。道路は絶対値管理とし、道路管理値(±40mm)の50%を1次管理値、80%を2次管理値として、計測管理フローを定めて管理した。なお、道路上での計測となるため、ノンプリズムとし、合計32点の測点を自動追尾式トータルステーションで常時監視した。

携帯端末での計測状況確認や管理値超過時のEメール通知など情報化施工の体制を構築した。1次管理値を超過することはあったものの、2次管理値を超過することはなく、路面の健全性を確保した。

9. まとめ

函体推進工事は交差する道路へ大きな影響を与えることなく、推進力も想定された範囲内で施工を終えた。本稿が同種工事の参考になれば幸いである。