

SFT工法施工時のFCプレート制御工による周辺地盤の挙動抑制

大豊建設(株) 正会員 ○土原和樹

大豊建設(株) 正会員 西川 圭

1. はじめに

本工事は、名古屋都市計画道路「桶狭間勅使線」の道路新設工事で、区間内を流れる愛知用水直下(土被り約1.0m)に非開削でアンダーパスを築造する工事である。アンダーパスの構造は、愛知用水との離隔(1.0m以上)と、函体内の建築限界確保および道路構造令で規定された進入勾配から決定された。これらの条件を満たす施工方法として函体推進工法である「SFT工法」が採用された。本稿では土被りが少ない条件下で懸念される上部地盤滑動の抑制対策について述べる。

2. SFT工法の施工手順

函体推進に先立ち、到達立坑から函体断面の外周縁に合わせ□1000mm×1000mmの箱形ルーフを刃口推進工法により設置する(写真-1)。また、発進立坑では同時に函体を構築する。箱形ルーフの設置完了後、箱形ルーフと函体を接続・結合し、一体化して到達側へ押し込む。この時、箱形ルーフ内面側の土砂(地山)は、箱形ルーフとともに到達側へ押し出され、掘削・排土作業は到達立坑上から明かり掘削で行われる。このため、切羽での掘削作業が発生しない(写真-2)。SFT工法は上部防護対象物の直下での掘削が発生せず、地山が函体に置き換わる工法のため、施工中の切羽崩壊の懸念がなく、安全性が高い工法である。



写真-1 箱形ルーフ完了



写真-2 押し出された地山の掘削状況

3. 施工中の課題と対策

本工事は、函体の押し込み推力が膨大になる上、土被りが浅い場所での施工のため、上部の地山、およびその上の構造物(愛知用水)ごと推進方向に変位させてしまう可能性がある。よって、上部および周辺地盤の滑動抑制対策は、本工事において重要な課題となった。※本工事における函体推進時最大推力は約8,400tonであった。

縦断図

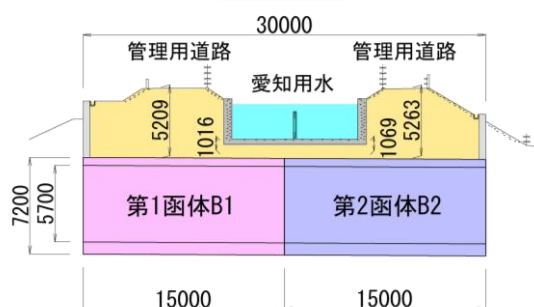
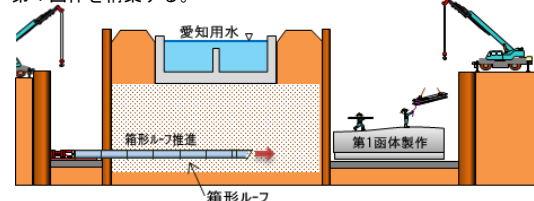
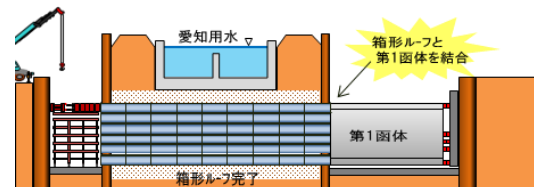


図-1 愛知用水横断部縦断図

①到達立坑より箱形ルーフ推進工を施工しながら、発進立坑で第1函体を構築する。



②箱形ルーフ推進工を完了の後、第1函体と接合する。



③函体をジャッキで押し込み、押し出された箱形ルーフと地山を到達立坑で撤去、掘削する。



④第2函体を押し込み、③と同じ工程を繰り返して完成。



図-2 SFT工法施工手順

キーワード：SFT工法、函体推進、FCプレート、箱形ルーフ、小土かぶり

連絡先：〒453-0852 愛知県名古屋市中村区角割町5-7-2 大豊建設株式会社名古屋支店土木部 TEL052-481-4169

・ 函体推進時の摩擦軽減方法

SFT工法では箱形ルーフ推進工の際に、FCプレート(フリクションカットプレート)と呼ばれる薄い鋼板を函体の外縁部となる箇所(函体が地山に接する箇所)に箱形ルーフとともに引き込み、設置する。(図-3)。

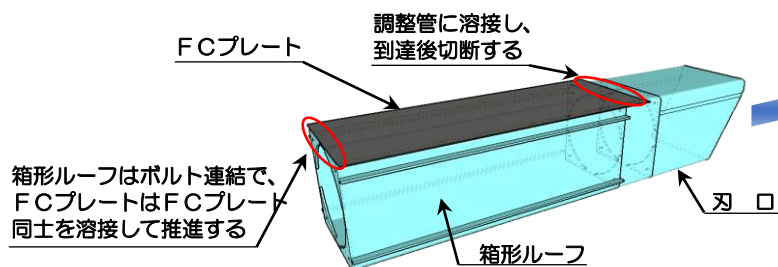


図-3 箱形ルーフ推進とFCプレート

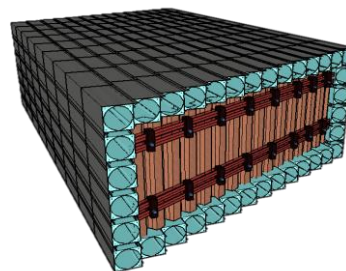


図-4 土中での箱形ルーフとFCプレート

このFCプレートは、箱形ルーフ全周に配置され(図-4)、箱形ルーフ推進工完了時には先端の溶接部を切断することにより箱形ルーフとは完全に縁が切れた状態となる。したがって、函体推進中は箱形ルーフおよび函体は地山に接することなくFCプレートで覆われた中を進んでいく。これにより、摩擦抵抗の軽減や地山土砂の引き込みを防止することができる(図-5)。

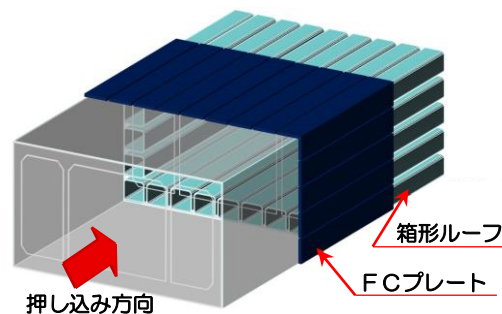


図-5 函体推進時のイメージ

・ FCプレート制御工について

函体は数千トンもの力で推進されるが、この時FCプレートごと地山が推進方向へ移動するケースが考えられる。FCプレートが函体に引き込まれて移動しないよう、一般的にはFCプレートを発進立坑鏡土留め壁に溶接し固定する。しかし、本工事においては上部の土被りが浅いため溶接した鏡土留め壁ごと推進方向へ変位してしまう危険性がある。そこで本工事では、上部FCプレートを函体の推進方向とは逆向きの力で強制的に引っ張ることで、上部の変位を抑制(制御)することとした。

・ FCプレート制御工の仕組み

FCプレートの上部に固定用のI形鋼を溶接し、PC鋼棒で油圧ジャッキ(制御ジャッキ)と連結した(図-6)。

さらに不動梁を設け、ストロークセンサー(写真-3)をFCプレート固定用I形鋼に当てセットした(図-7)。 函体推進時、FCプレートが函体と一緒に引き込まれそうになった際、センサーが感知し、自動で油圧ジャッキを作動させることでFCプレートの移動を制御できるシステムで施工に当たった。

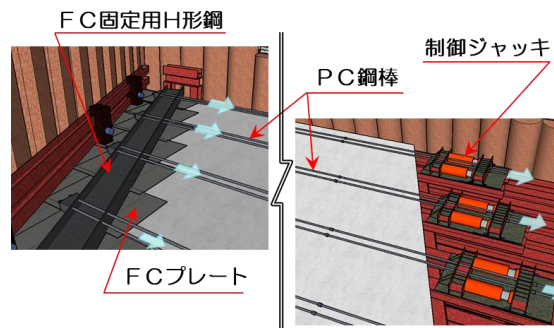


図-6 FCプレート制御工



写真-3 ストロークセンサー

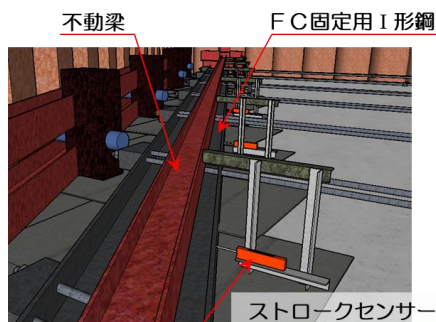


図-7 FCプレート制御工の仕組み



写真-4 函体推進状況

4. おわりに

水平方向の変位は、初期推進時(写真-4)に押し込み方向へ2mm変位したが、その後、変位は確認されなかった。本工事はFCプレート制御工の効果が発揮され、愛知用水に機能障害を与えることなく無事に施工完了することができた。本稿が類似施工条件下における、同種工事の参考になれば幸いである。