

解説 矩形トンネル構築

SFT工法による鉄道下函体推進

にしむら たけし
西村 猛

九鉄工業㈱
鹿児島支店土木課課長代理



1 はじめに

都市や市街地をはじめとして慢性的な交通渋滞は様々な箇所に発生しており、道路管理者はその解消を目的として道路整備を含めたまちづくりを進めている。その中でも鉄道と道路の単独立体交差の新設工事はわかりやすい事例であり、大別すると鉄道上空の跨線橋（Bo）と鉄道下の函体（架道橋：以下、Bv）となる。当社はJR九州のグループ会社で、鉄道工事を特異として、このような工事を数多く施工させていた。

今回は平成23年度から平成25年度まで当社がSFT工法で施工した鹿児島県薩摩川内市の横馬場Bv（写真－1）

の事例を中心に紹介したい。なお、鉄道下で初めてSFT工法を採用したのは平成19年度に竣工したJR九州日豊本線の財光寺駅と南日向駅の間にある南日向Bvである。

2 鉄道下函体の施工方法

鉄道下の函体の施工については、工事期間も列車運行があるため、主に以下のような工法を用いる。目的とする函体の形状や現地の状況を勘案し決定する。

- ① 工事桁工法
- ② R&C工法およびSFT工法
- ③ HEP&JES工法

工事桁工法は、有道床の線路を橋

りょうへ変え、その下を掘削して函体を築造する工法である。架設日当日の夜間線路閉鎖でレールを破線、バラストや路盤を撤去、工事桁を架設してレールの復旧までを1晩で終わらせる。その後線路下を掘削し（写真－2）、現場打ちコンクリートで函体を築造する。その後工事桁下まで埋戻し、夜間線路閉鎖でレールを破線し、工事桁を撤去し、路盤、バラストを入れて有道床に戻し、レールを復旧する。

R&C工法およびSFT工法は前述のように線路を直接扱うことはなく、線路外で製作した函体を推進またはけん引して線路下の土砂と置き換える工法である。その反力を発進立坑側に設けるのか、到達立坑側に設けるのかにより推



写真－1 横馬場Bv（線路右側より撮影）



写真－2 工事桁

進またはけん引となる。この工法の大きなメリットは2つある。1つは線路下外で函体を製作するため、函体自体の品質を確保しやすくなる点である。もう1つはレール面との土被りを少なくすることが可能である点である。函体の形状に合わせて箱形ルーフというエレメントを推進し、その箱形ルーフにFC(friction cut) プレートを設置し、地盤との縁切りを行うことで函体が直接地盤と接する面を減らし、推進力またはけん引力の低減と直上地盤への影響の低減を図っている。

HEP&JES 工法はエレメントの鋼材をそのまま本体構造物に使用している工法である。

今回紹介するSFT工法(図-1)とは「シンプルで切羽の無いトンネルの構築工法(Simple and Face-less method of construction of Tunnel)」の略称である。従来工法であるR&C工法との最大の違いは切羽の有無であり、置き換える土砂を線路外へ押し出し、一括排土を行う。言い換えるとSFT工法は函体推進またはけん引時に鉄道下での掘削作業が無いため、切羽の崩壊が無く、より安全な工法であると言える。

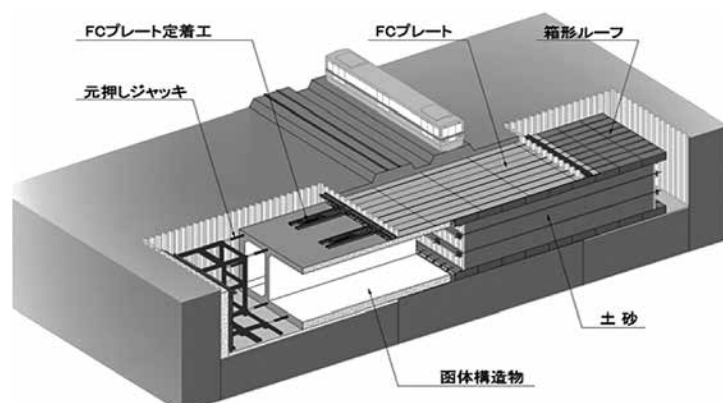


図-1 SFT工法概念図

3 横馬場Bvの概要

横馬場BvはJR九州および肥薩おれんじ鉄道の川内駅構内にあり、川内駅の東口と西口を結ぶバイパスで片側1車線の車道と両側の歩道である。事業主体は薩摩川内市で、本工事の発注者はJR九州である。函体1函体で、大きさは幅17.20m、高さ8.75m、延長14.50mであり、土被りは0.50mである。図-2の平面図に示すように川内駅付近の在来線線路左側には九州新幹線高架があり、函体を製作するのに十分な広さの発進立坑の設置が困難であるため、線路右側に発進立坑を設けること

になった。また、同様の理由で必要な反力を取るには反力の築造も線路右側に設けなければならなかった。したがって推進方式の採用となった。さらに上部の線路には分岐器があり、転換不良などの発生の恐れがあるなどの理由で切羽の無いSFT工法となった。

4 施工手順

図-3に施工のSFT工法のフローチャートを示す。先ず鋼矢板等により発進立坑と到達立坑の仮締切を行い、掘削する。立坑内に箱形ルーフを推進する架台を構築し、その後箱形ルーフを

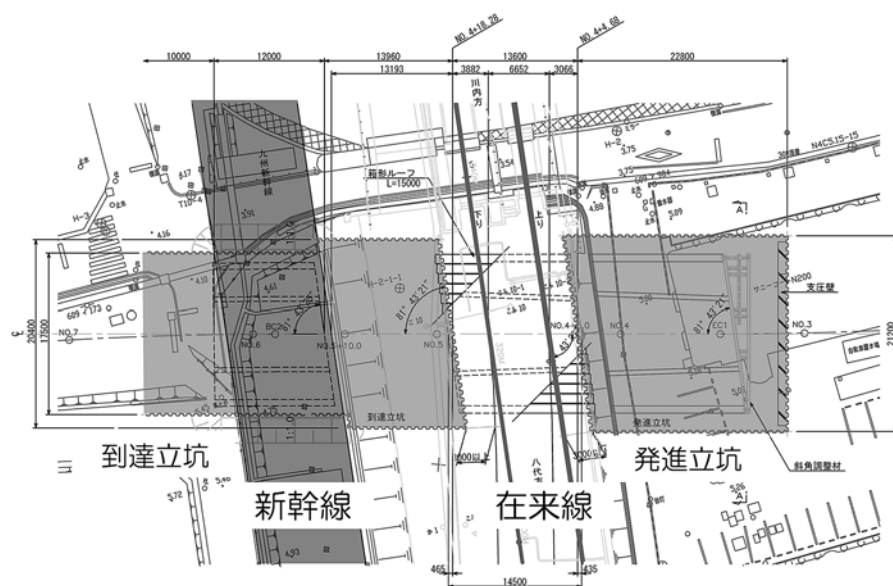


図-2 平面図

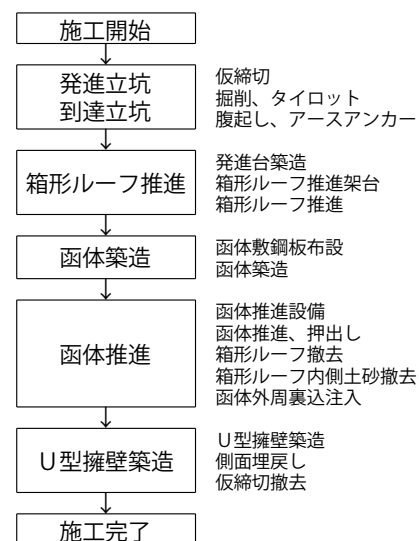


図-3 SFT工法フローチャート