

(Ⅵ-16) フロンテジャッキング工法による鉄道下横断工事について

清水建設(株) 正会員 江頭 正州
 " 棚橋 秀司
 " 田島 義博

1. はじめに

J R 高崎駅南側の南一条踏切において、周辺交通を含めた交通の円滑化と駅東西の調和ある発展を目的として、立体交差化(高崎構内南一条通り道橋新設工事)が計画された(図-1)。立体交差の方式は、道路の縦断勾配からアンダーパス方式となり、施工は安全性と実績を考慮して、フロンテジャッキング工法の発展工法である、箱形ルーフ工法(BR工法)を併用して行った。ここでは、その施工方法による工事の概要と施工精度について報告する。

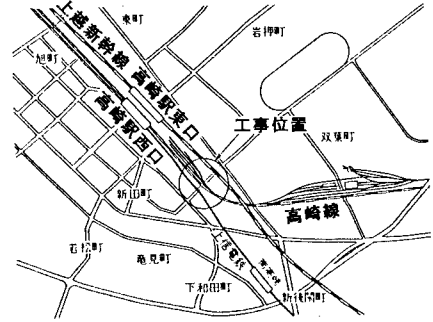


図-1 位置図

2. 工事条件

当工事での特殊な施工条件を以下に示す。

- ① 土かぶり(RL-1.2m)が少ない
- ② 路線横断延長(L=31m)が長い
- ③ 歩道を含めた大断面である
(掘削断面 S=105m²)
- ④ 列車の間合い時間が短い
- ⑤ 過去に増線・拡張がなされ、地中障害物が存在する

また、土質は、上位より埋土層・洪積層の

火山灰質粘土層・腐植土層および泥流堆積物が確認されており、函体は泥流堆積物層である礫混じりシルト質砂層の掘削となる。

3. 箱型ルーフ工法(BR工法)の概要

函体の外周に合わせて、フリクションカット(FC)プレートを取り付けた箱型ルーフをあらかじめ土中に圧入し、FCプレートの効果により軌道や道路に変状を与えずに、箱型ルーフを押しながら後方で製作した函体をけん引する施工法である。当工事の場合、特に列車の安全運行が確保され線路内工事が少なく、土被りが少ない大断面での施工が要求されるため、施工実績もあるこの工法を採用した。

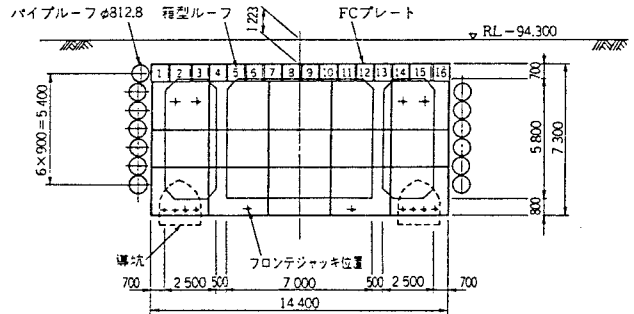


図-2 正面図

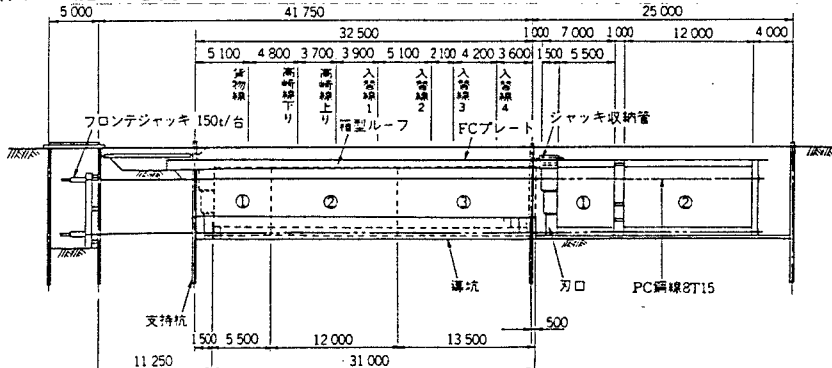


図-3 側面図

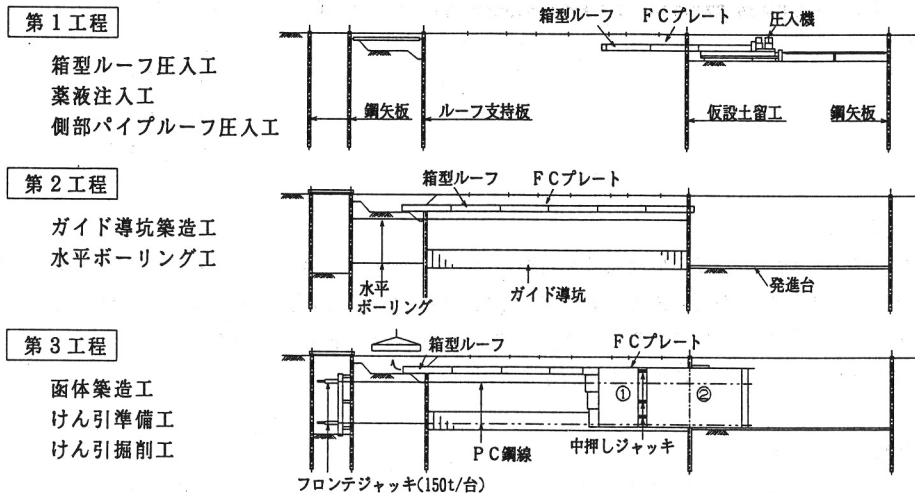


図-4 施工順序

4. 薬液注入工と軌条の隆起対策

函体のけん引に先立ち、掘削部分の礫混じりシルト質砂($N \leq 5$)に対して、地盤の強化および止水を目的として薬液注入を行った。また、薬液注入による軌道の隆起に対して、注入率、注入方法等の対策を行い慎重に施工した結果、列車の運行に影響を与えることなく注入を完了した。

5. 函体けん引掘削工と空隙充填

函体けん引掘削工においては、周辺地山に影響を与えないよう次にあげる対策を講じた。

- ① 函体スラブ上に川砂を載せ、函体とともにけん引してFCプレートと函体との間の空隙を充填した。
- ② 刃口側面の余掘りを禁止し刃口を地山に貫入させ、パイプルーフと函体側面の間の崩落を防いだ。
- ③ 地山の肌落ち、あるいはパイプルーフ圧入工によりできた空洞は、土嚢および川砂で充填した。

6. けん引実績と精度

函体けん引掘削工は昼夜間の施工で、日進量の平均が、 $0.57\text{m}/\text{日}$ ($0.43\text{m}/\text{回}$)であった。

函体の最大けん引力は、設計けん引力(2100tf)の70%程度に収まった。

施工精度については、函体内部にレーザーを通して常時函体変動を計測監視し、中間ジャッキ、フロンテジャッキの操作で方向制御を行った結果、上下左右方向とも $\pm 20\text{mm}$ 以内に収まった。また、軌道の最大変位量は、第2函体施工時に 20mm の沈下、第3函体施工時に 22mm の隆起を生じたが、管理値 $\pm 23\text{mm}$ 以内に収まった。

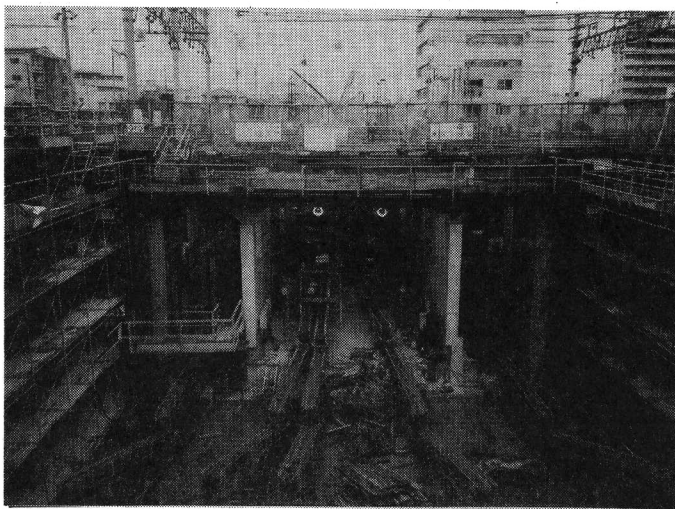


写真 施工状況

7. まとめ

本工事のような大断面のフロンテジャッキング工法では、より合理的なけん引方法や切羽の掘削方法など今後引き続いて研究しなければならない項目がたくさんあるが、取りあえず今回の事例が同種の工事を実施されようとしている方々に多少でも参考になれば幸いです。