

## VI - 8

## 田沢湖線立体交差化工事における函体けん引工の施工について

|          |         |     |        |
|----------|---------|-----|--------|
| 東日本旅客鉄道㈱ | 東北工事事務所 | 正会員 | ○島兒 伸次 |
| 東日本旅客鉄道㈱ | 東北工事事務所 |     | 初貝 隆一  |
| 東日本旅客鉄道㈱ | 東北工事事務所 | 正会員 | 渡部 修   |

## まえがき

秋田新幹線の安全輸送対策として、JR田沢湖線（田沢湖～大曲間）では踏切廃止に伴う13箇所の立体交差化工事が進捗している。当社では、交差部である公道橋の新設にあたり、改軌工事<sup>1)</sup>との関連で施工期間が限定されるため、急速施工法を計画した。本文はこのうちの3箇所で採用した函体けん引工法について報告するものである。

## 1. 施工計画

平成8年4月のバス代行輸送への切替えまでは通常の列車運行を確保し、改軌工事等の工程に支障しないように約1.5ヶ月で軌道の撤去から復旧までを計画した。施工の概略を図-1に示す。

## 2. 函体けん引工法

## (1) 牽引方法

牽引方法の概略を図-2に示す。牽引工程の短縮と施工の確実性を高めるため、推進ジャッキを採用しフロンテジャッキの盛替え回数の減少と、方向制御の簡便化を図った。

## (2) 牽引設備および使用器材

牽引設備として図-3のように架台用基礎コンクリート、ガイドレール、鋼板を設置した。基礎コンクリートの仕上げには特に留意し、天端にH鋼を設置して高さ管理を厳密に行った。函体底面には鋼板を敷設し牽引時の摩擦の低減を図った。また、B函体推進時には、推進に必要な(A+C)函体の反力が不足したため、C函体に突起コンクリート等を設けた。使用器材を表-1に示す。

## 3. 牽引施工結果と考察

## (1) 工程

軌道撤去から復旧までの工程を表-2に示す。前述のとおり、秋田新幹線工事の全体工程との関連から工程管理には特に留意した。バス代行輸送切替え後の軌道撤去から函体牽引まで約30日、さらに軌道復旧まで約20日の工期を要した。

## (2) 牽引力と摩擦係数

3事例における結果を表-3に示す。表中の移動時の牽引力は最大値を用いて計算している。またA函体移動時の牽引力は推進ジャッキの戻り反力を控除している。設計計算における摩擦係数は、反力函体 $\mu=1.0$ 、移動函体（腰切時 $\mu=1.2$ 、移動時 $\mu=1.0$ ）とし、安全率を1.2としている。これに対し施工結果では、腰切時 $\mu=0.60\sim0.77$ 、移動時 $\mu=0.67\sim0.91$ となった。架台基礎コンクリートの施工精度、ゲージの読み取り誤差等を考慮すると、今回のような施工条件での摩擦係数は $\mu=1.0$ 程度のものである。

## (3) 施工精度

函体接合後の目違い量を表-4に示す。各函体の道路中心での目違い量は0～10mm程度であった。函体牽引では少なからず方向制御が必要となった。今回はフロンテジャッキ・推進ジャッキ共に、函体中心に对称に配置したが、函体重心を考えた配置とすれば方向制御がより容易になると思われる。

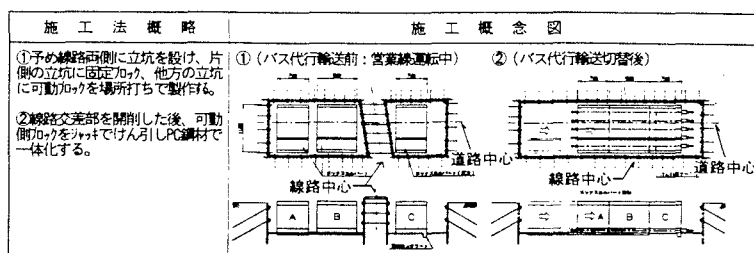


図-1 施工の概略

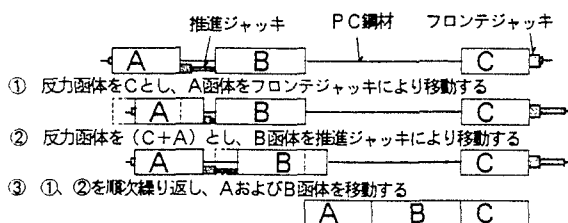


図-2 牽引方法

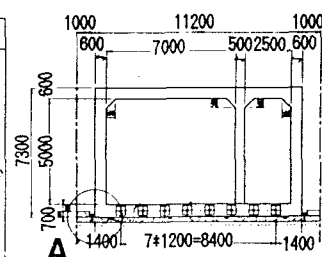


図-3 牽引設備

表-1 使用器材

|       | 機材名              | 推力(t) | ストローク(mm) | 重量(kg) | 台数 |
|-------|------------------|-------|-----------|--------|----|
| A函体牽引 | フロンテジャッキ(FJ-150) | 150   | 850       | 1200   | 8  |
|       | 油圧ポンプ(20p)       | —     | —         | 1350   | 1  |
| B函体推進 | 推進ジャッキ(SJ-150)   | 150   | 500       | 300    | 9  |
|       | 油圧ポンプ(20p)       | —     | —         | 1350   | 1  |

表-2 工事工程

| 作業別      | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
|----------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 軌道切替     | — | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| SP打込み    | — | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| アスファルト掘削 | — | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| SP打込み    | — | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| 基礎コンクリート | — | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| けん引工     | — | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| 増設       | — | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| 地盤等      | — | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| 軌道復旧     | — | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |

表-3 牽引力と摩擦係数

| 工区   |     | 函体重量<br>W(tf) | けん引力<br>P(tf) | 摩擦係数<br>$\mu = P/W$ | 備考   |
|------|-----|---------------|---------------|---------------------|------|
| 川崎BV | A函体 | 腰切時           | 467           | 280                 | 0.60 |
|      |     | 移動時           | 467           | MAX 392             | 0.84 |
|      | B函体 | 腰切時           | 935           | 634                 | 0.68 |
|      |     | 移動時           | 935           | MAX 672             | 0.72 |
| 八幡BV | A函体 | 腰切時           | 441           | 333                 | 0.76 |
|      |     | 移動時           | 441           | MAX 388             | 0.88 |
|      | B函体 | 腰切時           | 441           | 339                 | 0.77 |
|      |     | 移動時           | 441           | MAX 400             | 0.91 |
| 石持BV | A函体 | 腰切時           | 442           | 315                 | 0.71 |
|      |     | 移動時           | 442           | MAX 467             | 0.83 |
|      | B函体 | 腰切時           | 559           | 395                 | 0.71 |
|      |     | 移動時           | 559           | MAX 376             | 0.67 |

表-4 牽引後の出来形 単位(mm)

|                                | A          | B          | C          |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| 計画道路中心                         | +          | +          | +          |
| $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ | $\delta_1$ | $\delta_2$ | $\delta_3$ |
| 川崎BV                           | +5         | +5         | +5         |
| 八幡BV                           | -3         | +2         | 0          |
| 石持BV                           | -10        | -5         | -5         |

あとがき

秋田新幹線工事における立体交差化工事では、これまで述べた函体けん引工法のほか、プレキャストブロック工法などを採用して急速施工を行ってきた。今後さらに検討を加えていきたいと考えている。

注) 1) 従来の狭軌(左右のレールの間隔が1067mm)から、新幹線と同じ標準軌(1435mm)に変更する工事