

渋谷駅大規模切換工事

第1回～第5回振り返り

前田 英作

1日約60万人が利用するJR東日本の渋谷駅。山手線ホームと埼京線ホームの並列化や自由通路整備などのために2015年から駅改良本体工事が進められている。

駅改良工事に伴い2018年5月～2023年11月までの期間に線路切換工事を全5回実施した。

本プロジェクトはJR渋谷駅を3工区に分けて施工しており、当社JV（鉄建・東急・東鉄建設共同企業体）が担当した南工区（JR渋谷駅ホーム品川方）の土木工事における振り返りとして内容を紹介する。

キーワード：駅改良工事, 線路切換工事, ジャッキ制御システム, 親子ファイラー, 試験施工

1. はじめに

工事着工前のJR渋谷駅は、下記の課題があった。

- ①山手線ホームと埼京線ホームが350m離れており、乗り換えに時間を要する。
- ②山手線ホームが外回りと内回りと分かれており、2面2線式の駅構造であり、狭隘なホームで危険である。
- ③コンコースの空頭が低く、圧迫感を感じる。

上記課題における改善策として

- ①埼京線ホームと山手線ホームの並列化
 - ②山手線ホームの1面2線化
 - ③埼京線・山手線ホームおよび線路の扛上
- を実現させるべく、大規模切換工事を5回に分けて実施した。

2. 各切換工事概要

(1) 第1回切換工事

2018年5月、埼京上下線を45時間運休させ、切換

工事を実施した。

第1回切換工事の目的は、新埼京線ホームを構築するためのスペース確保及び、埼京上り線の線形移動に対する既設埼京ホームの改良となり、切換当日は、埼京上り線を現在線から新線に切換え、埼京上り線側のホーム扛上・及び拡幅を実施した。

■第1回切換（埼京線上り線）：2018年5月25日～27日（45時間）（図-1）

(2) 第2回切換工事

2020年5月、埼京上下線を52時間運休させ、切換工事を実施した。

第2回切換工事の目的は、山手線ホームと埼京線ホームの並列化と、新山手内回り線を構築するためのスペース確保となり、切換当日は、埼京下り線の線路扛上・横移動及び、新埼京線ホームへの移設を実施した。

■第2回切換（埼京線下り線）：2020年5月29日～6月1日（52時間）（図-2）

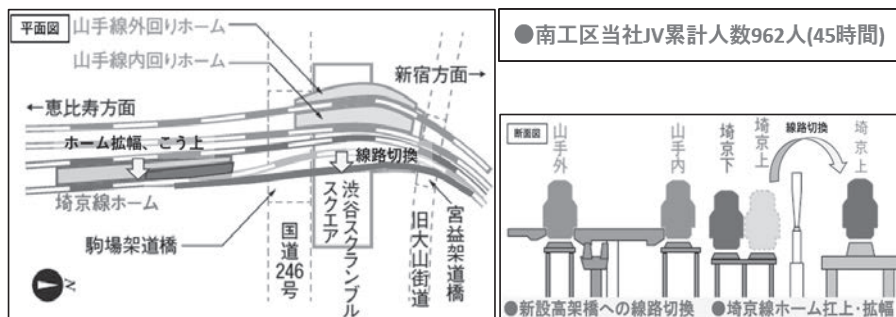


図-1 第1回切換概要図

(3) 第3回切換工事

2021年10月、山手内回り線を51時間運休させ、切換工事を実施した。

第3回切換工事の目的は、山手線ホーム1面2線化の準備工程となる、山手内回り線ホームの拡幅となり、切換当日は、山手内回り線ホームの扛上・拡幅を実施した。

■第3回切換（山手線内回り）：2021年10月22日～10月25日（51時間）（図-3）

(4) 第4回切換工事

2023年1月、山手外回り線の列車を51時間運休さ

せ、切換工事を実施した。

第4回切換工事の目的は、山手線ホームの1面2線化となり、切換当日は、山手外回り線の軌道扛上・横移動及び、山手線外回り側のホーム拡幅を実施した。

■第4回切換（山手線外回り）：2023年1月6日～1月9日（51時間）（図-4）

(5) 第5回切換工事

2023年11月、山手外回り、内回り線を1線ずつ延べ52.5時間運休させ、切換工事を実施した。

第5回切換工事の目的は、ホーム下コンコースの空頭確保のため、切換当日は、山手内回り線、外回り線

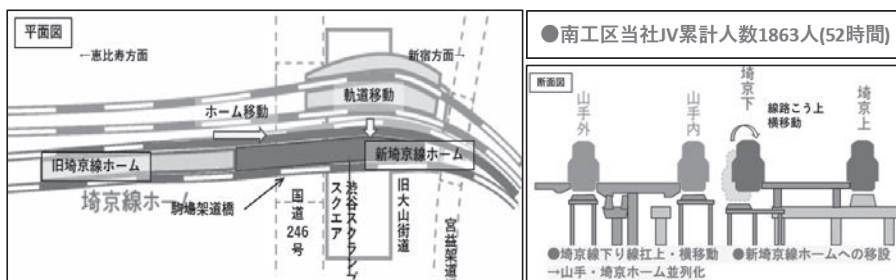


図-2 第2回切換概要図

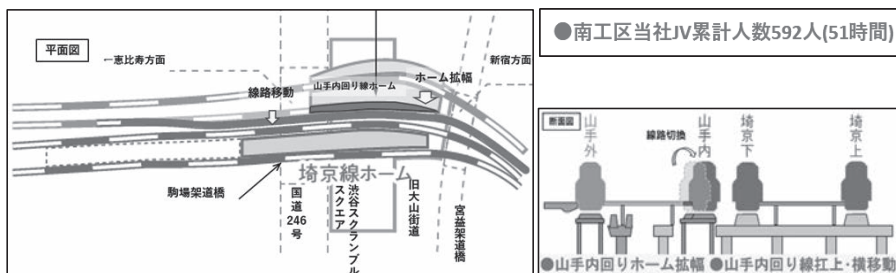


図-3 第3回切換概要図

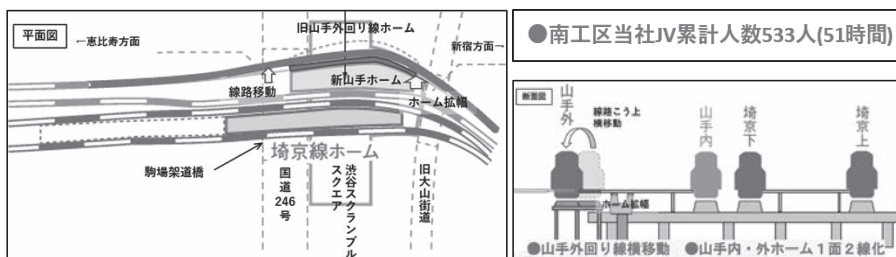


図-4 第4回切換概要図

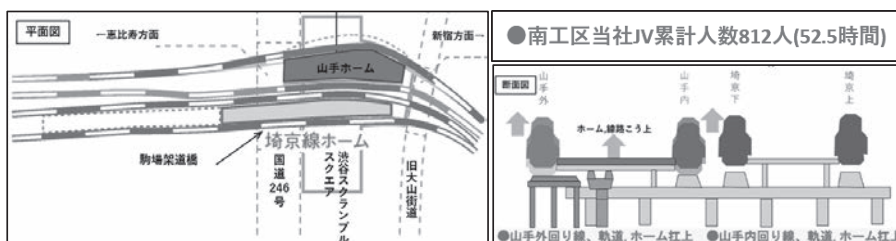


図-5 第5回切換概要図

の軌道及びホーム扛上を実施した。

■第5回切換（山手線内回り・外回り）：2023年11月17日～11月20日（52.5時間）（図—5）

3. 技術的工夫

線路切換工事により線路の高さ，線形を変更するが，線路の扛上と横移動を短時間で実施するため事前に切換範囲のバラスト軌道を工事桁構造に改造し，切換当日は工事桁を扛上，横移動する事により線路の高さ，線形変更を実施した。

当工区の工事桁数量は，埼京下り線が27連（248m），山手内回り線が7連（60m），山手外回り線が6連（50m）である。

当該箇所は狭隘なスペースであり，大型クレーン等の重機を使用する事ができないため，工事桁の移動は油圧ジャッキを使用した。

以下に工事桁の扛上，横移動に関する技術的工夫を記載する。

(1) ジャッキ制御システムによる工事桁扛上量管理

【課題点】1連の工事桁に対して隅部4箇所油圧ジャッキを設置するが，それぞれのジャッキアップ速度の差異により，工事桁が傾き不安定な状態になり転倒，及び隣接する工事桁に接触する懸念があった。

【改善策】工事桁全てのジャッキストロークをリアルタイムに管理する制御システムを導入しジャッキ管理を実施した。

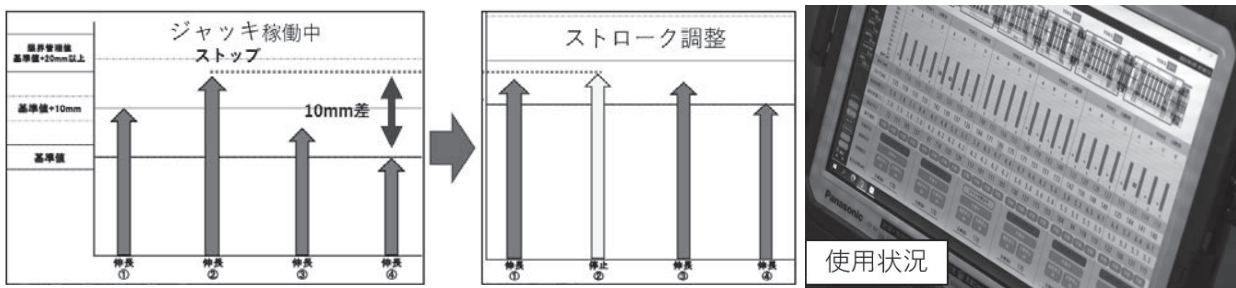
制御内容は，一番短いストロークのジャッキと，一番長いストロークのジャッキとの差が，10mm以上となった場合，自動的に一番長いストロークのジャッキが一時停止し，その他のジャッキが10mm未満の差になるまで継続稼働するシステムである。

【成果】このシステムを導入したことにより，ジャッキアップ時のストローク差異による工事桁が傾き転倒，隣接桁との接触リスクを回避し，所定時間内にトラブル無く工事桁の扛上，横移動を完了する事ができた（図—6）。

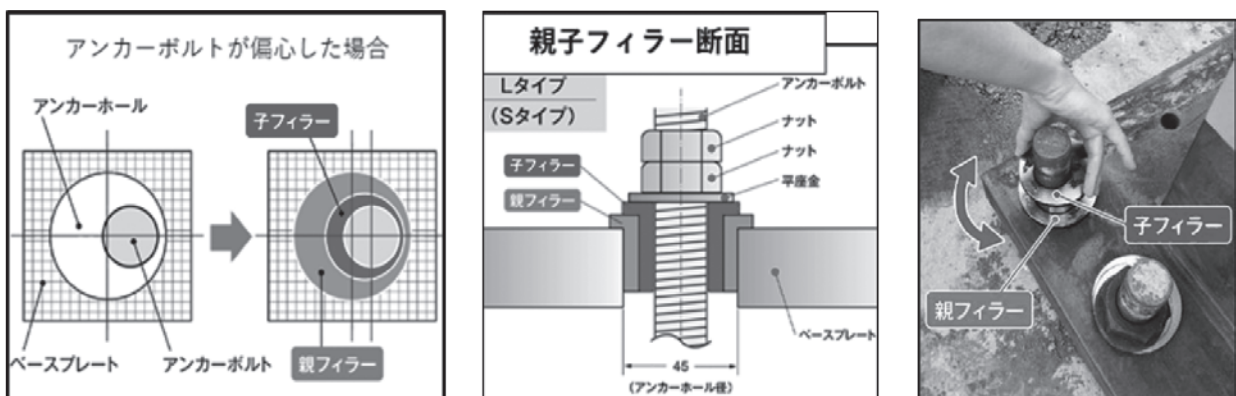
(2) 拡大孔に親子フィラー PL を活用した工事桁設置

【課題点】工事桁を油圧ジャッキにて移動し，既存アンカーボルトに差し込む際に，16箇所の既設アンカーボルト全てが工事桁支点部のボルト孔と合わないこと工事桁を差し込めず，重量物である工事桁の平面位置微調整が発生し時間を要してしまい，切換工事の完了時刻の遅延が懸念された。

【改善策】ボルト孔を拡大孔に変更し，親子フィラー PL を採用する事で拡大孔の欠損部分を埋める計画とした。親フィラーと子フィラーの2重構造にて各フィラーを回転させ孔位置を偏心させることにより拡大孔



図—6 ジャッキ制御システムイメージ



図—7 親子フィラー PL 使用イメージ

の中に既設アンカーボルトが収まっていれば工事桁設置が可能とした。

【成果】ボルト孔遊間の許容値が $\pm 1.5\text{ mm}$ から $\pm 9.5\text{ mm}$ まで拡大し、工事桁の平面位置微調整が省力され作業時間を短縮し、所定時間内に工事桁設置が完了した(図-7)。

(3) 試験施工の実施

線路切換工事は首都圏の大動脈である列車を長時間運休しており、切換工事の完了時刻遅延は乗降客に対する影響も膨大であるため、避けなければならない。

そのため切換工事の中で遅延が懸念される工種においては事前に資材ヤードにて試験施工を実施し、実現の可否、計画作業時間の妥当性について確認、検討を行った。

実施した試験施工について、下記に記載する。

・EPSを使用したホームの組立試験(写真-1)

第1回、2回切換工事は線路扛上に伴い、埼京線ホームも最大1.2m扛上させる必要があったため、EPSを使用し既存ホームを扛上させたが、EPSによる床面の嵩上げ、階段部の組立を模擬施工した。



写真-1 EPS ホーム組立試験



写真-2 工事桁扛上、横移動試験



写真-3 ホーム横桁架設試験

・工事桁の扛上、横移動試験(写真-2)

山留材を使用して模擬の工事桁を仮設し、油圧ジャッキにて模擬工事桁の扛上、横移動を実施した。

・ホーム横桁架設試験(写真-3)

第3回線路切換では、山手内回り線のホーム拡幅を実施したが、ホーム横桁設置はクレーンを使用するスペースが無いため、専用の吊込み架台を当日仮設し、横桁の揚重、横移動、架設を実施した。吊込み架台の仮設、ホーム横桁の架設について試験を実施した。

4. おわりに

線路切換工事とは、多種の工事関係個所が一丸となり、決められた日程及び、決められた作業時間内で工事を完遂させることが使命となる。

特に作業時間(サイクルタイム)においては、各作業工種を分刻みにて計画し、切換当日においても分刻みで作業進捗の管理を実施する。

そのような特殊な条件下での工事であるため、切換当日までに、考えられるリスク、課題すべてに対して、対策を講じる必要がある。上記の「技術的工夫」「準備施工時の工夫」「実施工の課題と対策」以外でも、多くのリスク、課題に対する対策を検討、実施し、全5回の線路切換工事を無事に、完遂する事ができたと感じる。

JCMIA

[筆者紹介]

前田 英作(まえだ えいさく)

鉄建建設㈱

東京鉄道支店 JV 渋谷駅改良作業所

工事係長

