

相鉄東急直通線 新横浜駅地下鉄交差部土木工事

Sotetsu-Tokyu Link Line Shin-Yokohama Station Subway Intersection Civil Engineering Work

所在地／神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目7番地先

施設管理者／独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構

横浜市交通局

設計者／八千代エンジニアリング株式会社

日本交通技術株式会社

施工者／鹿島・鉄建・不動テトラ・NB 建設共同企業体

関係者／オックスジャッキ株式会社

東亜利根ボーリング株式会社 協拓建設株式会社

ケミカルグラウト株式会社 寺尾運輸興業株式会社

有限会社 新光工業 タイヨー建設株式会社

高幸建設株式会社

着工日／2013年4月13日

竣工日／2022年1月31日

Location / 3-7 Shinyokohama kohoko-ku Yokohama city

Kanagawa prefecture

Owner / Japan Railway Construction, Transport and

Technology Agency

Transportation Bureau, City of Yokohama

Designer / Yachiyo Engineering Co., Ltd.

Japan Transportation Consultants, Inc.

Contractor / Joint Venture of Kajima Corporation,

Tekken Corporation, Fudo Tetra Corporation and Nb

Construction Co., Ltd.

Partners / Oxjack Co., Ltd. Toa-Tone Boring Co., Ltd.

Kyotaku Construction Co., Ltd.

Chemical Grouting Co., Ltd. Terao Unyu Kogyo Co., Ltd.

Shinko Co., Ltd. Taiyoh Construction Co., Ltd.

Takakoh Construction Co., Ltd.

Construction Start Date / April 13, 2013

Completion Date / January 31, 2022

プロジェクト概要

相鉄・東急直通線整備は、神奈川県中部と東京都心部を鉄道で直結させて
利便性の向上と地域の活性化を目的とした事業である。

本工事はこの事業区間のうち、横浜市営地下鉄新横浜駅の直下の全長
76.5m区間の新駅の建設である。施工現場の地上エリアは駅前の建物が立
ち並ぶ狭隘なエリアで、直上を一日当たり60,000台以上の車が往来する幹
線道路の交差点に加えて、大規模な歩道橋が架かる厳しい施工環境下にあっ
た。そこで、既設駅を下に先行導坑にてアンダーピニングで仮受けしながら開
削工法を採用することで約20カ月という短期工事を実現した。

Project Overview

The Sotetsu-Tokyu Link Line is intended to improve convenience of transport
and revitalize local communities by directly linking the central part of Kanagawa
Prefecture with the city center of Tokyo.

This construction work involved constructing a new 76.5-meter-long train
station directly under Shin-Yokohama Station of Yokohama Municipal Subway.
The construction project posed a number of challenges: the ground above the
construction site is a densely built-up station-front area with an arterial road
intersection carrying more than 60,000 vehicles/day, and there are also large
pedestrian bridges. By carrying out cut-and-cover excavation followed by drift
excavation underneath, while temporarily supporting the existing station by
underpinning, the construction work was completed in just 20 months.



直通線の路線図 Route map of the link line

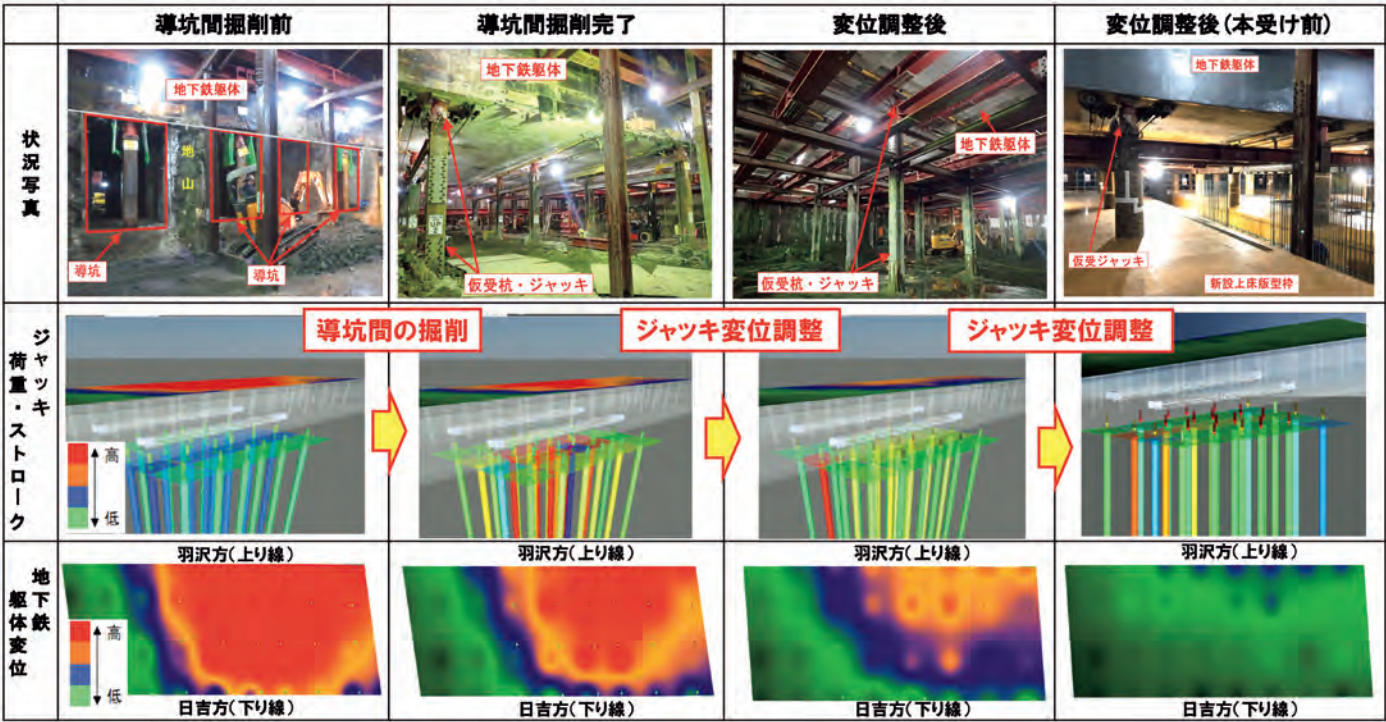


周辺と地下部のパース Perspective view of the station area and underground structures

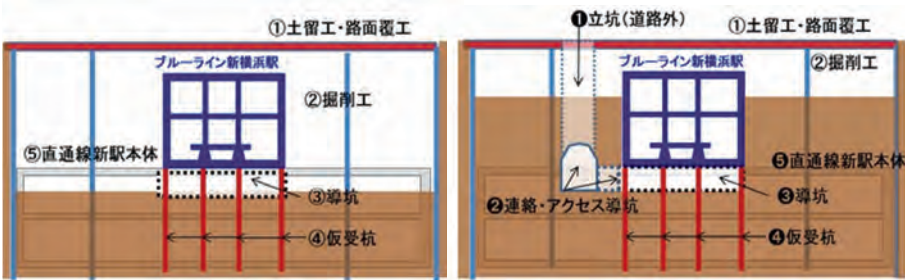
地上部の全景 Aboveground view of the station area



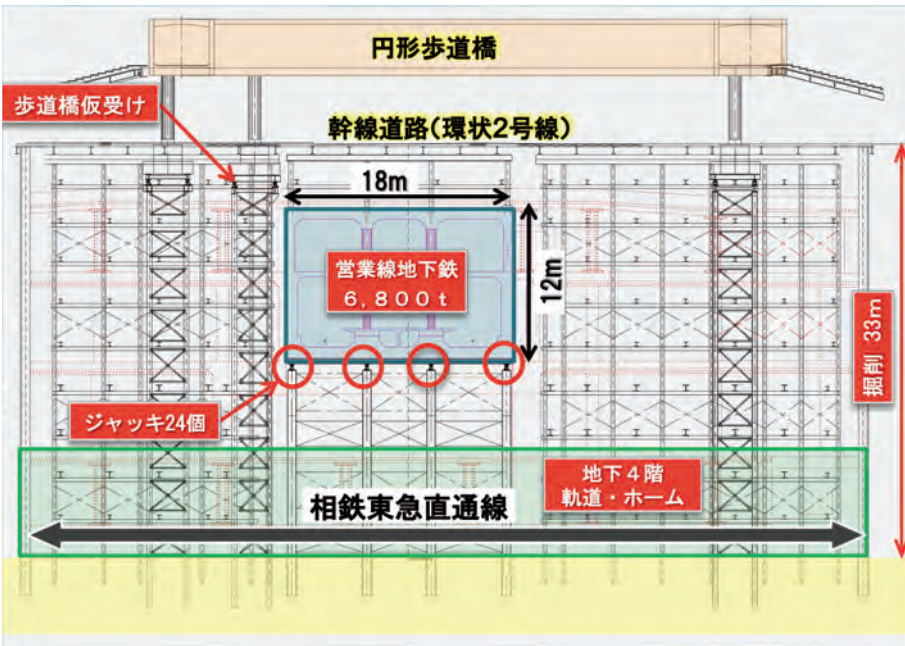
地下4階の相鉄東急直通線の躯体竣工時 Completed station structure of the Sotetsu-Tokyu Link Line at the fourth basement floor level



CIMによるアンダーピニング情報化管理 IT-assisted management of underpinning using construction information modeling (CIM)



当初案(左)と変更後のアンダーピニング用先行導坑(右) Drift for underpinning: original plan (left) vs. modified plan (right)



施工部の全体断面図 Overall cross section

施工プロセスの特徴

情報化施工

CIMを活用してジャッキの荷重とストローク長及び地下鉄躯体変位を矢印と色で見える化し、毎分更新のリアルタイム表示においても瞬時に状況を把握できるようにした。これにより、鉄道の走行や施工状態によるさまざまな変位を徐々に改善していき、最終的に施工前とほぼ同じ状態に収束させた。

限られた期間内での確実な施工

早期開業に向けて、先行導坑掘削による先行仮受けという前例のない大胆な工程短縮策で課題を解決した。施工ステップごとに土被り条件が

変化し、さまざまなモードの変形が躯体に生じるため、相対的な許容変位量を視覚的に表示し、ジャッキ制御に活用した。上下線でそれぞれ2つの相対変位量を測点ごとに表現して管理することで、相対変位量4mm程度という高い精度で制御した。

第三者の安全性確保

鉄道のき電停止の短い時間内で、地下鉄駅躯体及び軌道に影響を及ぼすことなく、駅躯体貫通施工による地盤改良を実施した。駅躯体の仮受けから本受けまで、リアルタイムで的確に制御を実施し、駅躯体及び列車走行に影響を及ぼすことなく、大規模なアンダーピニングを実現した。



導坑(上)と地下鉄仮受け(下) Drifts (top) and subway temporary support (bottom)

受賞理由

本工事は、神奈川県中部と東京都心部を鉄道で直結させ、利便性向上、地域の活性化を図ることを目的とした相鉄・東急直通線整備事業において、横浜市営地下鉄新横浜駅の直下に相鉄・東急直通線の新駅を築造する地下鉄交差部工事である。重量6,800tの営業線地下鉄駅躯体を24個のジャッキで支えてアンダーピニングし、さらに地上の円形歩道橋も仮受けしながら地下33mまで掘削し、RCの地下4階建ての新駅構造物を構築した。

工事箇所は、一日当たり6万台以上の車が往来する新横浜駅前の幹線道路交差点、かつ大規模円形歩道橋直下という厳しい施工環境下で、既存駅と新駅が交差する区間の大規模アンダーピニングの実現と東京五輪前の早期開業に向けた約20か月という大幅な工程短縮に向けて、様々な取り組みを実施した。

当初計画では、既存駅躯体の周囲地盤の掘削完了後に掘削を一旦止めて躯体底部に導坑を掘削し、仮受け杭を設置する手順であったが、工期短縮のため、地上からの土留掘削と並行して、地下鉄躯体底部にアクセスするNATM導坑を掘削し、仮受け杭設置を先行するという前例のない大胆な施工手順を採用した。

既存駅躯体の仮受けと周囲地盤掘削を平行して行う場合には、躯体に作用する荷重が大きく変化するため、地下鉄運行に支障をきたさないように精度の高い変位制御が求められた。これに対して、国内で初めて「アンダーピニング変位・荷重自動制御方式」を採用した。また、CIMによる見える化技術も活用したリアルタイム管理により、列車走行性の確保のみならず、地下鉄躯体の健全性確保を実現した。

本工事は、「営業線地下駅の下に新駅を超短工期でつくる」という極めて難易度の高い施工を、開削工法とNATM工法、先進的なアンダーピニング制御方式を組み合わせた創意工夫により成し遂げた取り組みが評価され、日建連表彰土木賞に値するものと認められた。



This subway intersection work involved the construction of a new station for the Sotetsu-Tokyu Link Line directly under Shin-Yokohama Station of Yokohama Municipal Subway, carried out as part of the Sotetsu-Tokyu Link Line project which is intended to improve convenience of transport and revitalize local communities by directly linking the central part of Kanagawa Prefecture with the city center of Tokyo. To build a new reinforced concrete station building with four-story basement, the entire structure of a 6,800-ton in-service subway station was underpinned by supporting it with 24 jacks, and excavation was carried out to a depth of 33 m while temporarily supporting a grade-level circular pedestrian bridge.

The construction site was located directly under the arterial road intersection in front of Shin-Yokohama Station where more than 60,000 vehicles pass daily, and there is also a large circular pedestrian bridge. Under these challenging conditions, various efforts were made to ensure large-scale underpinning in a road section where an existing station and a new station intersect, and to reduce the construction period to about 20 months to enable the new station to enter service before the Tokyo Olympics.

The initial plan was to suspend excavation upon completing excavation of the ground surrounding the existing station structure, then carry out drift excavation and drive temporary support piles into place. In order to reduce the construction lead time, however, it was decided to use an unprecedented, bold procedure: excavating a NATM drift to access the bottom of the subway station structure, concurrently with grade-level excavation using earth-retaining walls, and driving temporary support piles into place.

When the installation of temporary supports for the existing station structure and the excavation of the surrounding ground were carried out concurrently, the loads acting on the structure changed considerably, so it was necessary to control displacement with high accuracy so as not to interfere with operation of the subway. Accordingly, the underpinning displacement and load automatic control method was adopted for the first time in Japan. Real-time management utilizing CIM-based visualization technology was also applied not only to ensure continuity of train operation but also to maintain the structural soundness of the entire subway system.

This construction work deserves the Construction Excellence Prize of the Japan Federation of Construction Contractors (JFCC) Award because the highly challenging construction project to construct a new station directly under an existing in-service subway station in a very short time was accomplished through creative efforts utilizing a combination of the cut-and-cover excavation, NATM and an advanced underpinning control method.