

東海道新幹線大規模改修工事報告

Tokaido Shinkansen Large-Scale Repair Work Report



齋藤 裕治*¹
Yuji SAITO



高木 重達*²
Shigetatsu TAKAGI



松田 和人*¹
Kazuto MATSUDA



志保井 吉弘*³
Yoshihiro SHIBOI



岡本 美保*⁴
Miho OKAMOTO

要 旨

本工事は、最初の東京五輪が開催された1964年に国内で最も早く開業した、日本の大動脈である東海道新幹線の土木構造物改修工事である。建設当初より約60年が経過し老朽化が各地で進んでいる。今回は中部・南部高架橋（東京駅）の改修状況について報告する。

キーワード：老朽化, 予防保全

1. はじめに

東海道新幹線は、東京駅～新大阪駅間 518kmを約2時間30分で結び、コロナ禍以前では1日の運行本数約360本、乗客数約38万人、年間約1.4億人が利用する日本の大動脈である。

大規模改修工事とは、老朽化が懸念されている鋼橋やコンクリート橋、トンネルを保守点検等で発見された不具合の補修だけでなく、自然災害の発生も考慮しながら老朽化を事前に防ぐ「予防保全」を大々的に行う開業50年目に発足したプロジェクトである。当社が担当している地区は東京駅～熱海駅間105kmの範囲で、99の橋りょう数となっている。

本工事は、東京駅14番線～19番線のうち14、15番線軌道桁の支承交換工事を行った。（図-1）

2. 工事概要

- (1) 工 事 名：東海道新幹線中部B1他補修
- (2) 工 期
 - 1) 支承交換試験施工
平成27年11月27日～平成29年3月20日
 - 2) 14番線支承交換工事
令和2年2月15日～令和3年3月15日
 - 3) 15番線支承交換工事
令和2年6月23日～令和4年3月15日
- (3) 施工場所：東京都千代田区丸の内
- (4) 発 注 者：東海旅客鉄道株式会社
- (5) 請 負 者：宮地エンジニアリング株式会社

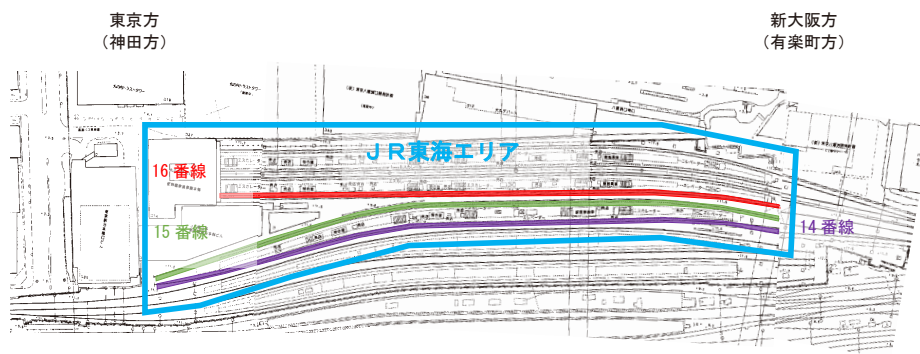


図-1 東京駅新幹線ホーム

*¹ 工事本部建設工事事務部 鉄構・保全グループ現場所長

*² 工事本部建設工事事務部 鉄構・保全グループ主任

*³ 計画本部計画部部長代理（保全担当）

*⁴ 計画本部計画部計画第3グループ主任

3. 修繕対策内容

東京駅中部・南部高架橋は6m～9mの短い軌道桁が117連配置されている。建設当時からこれらの支承はソールプレートが下フランジと溶接固定されていることから、疲労亀裂が発生した場合に構造物の性能が低下する恐れがあるため、予防保全の観点から支承交換の対象となった。

4. 現場における課題

中部・南部高架橋では、床版下部に東京駅施設の各種物販ストックヤードや店舗、乗務員の仮眠施設があり、バント、仮受ブラケット等の設備を設置することが困難であったため、列車運行時の活荷重を含めた仮受設備設置位置の検討が必要であった。(写真-1)



写真-1 高架橋上部の状況

東京駅周辺には、東海道新幹線軌道内に一般車両が自走して直接乗り入れられる設備が無く、平成28年に行った試験施工の際は、高架橋1階から可搬台車を用い、可搬エレベーターにて軌道階まで上昇し、再度可搬台車にて施工場所まで運搬を行った。

しかし、すべてのジャッキアップ設備や新設支承、製品、資機材等、交換対象である112支承の搬入出を人力にて行うことは、工程や安全、原価面において非常に困難であることが分かった。(写真-2、3、4)



写真-2 台車積載状況



写真-3 軌道横断状況



写真-4 設置階荷下ろし状況

5. 工夫・改善点

(1) 仮受方法比較検討（図-2）

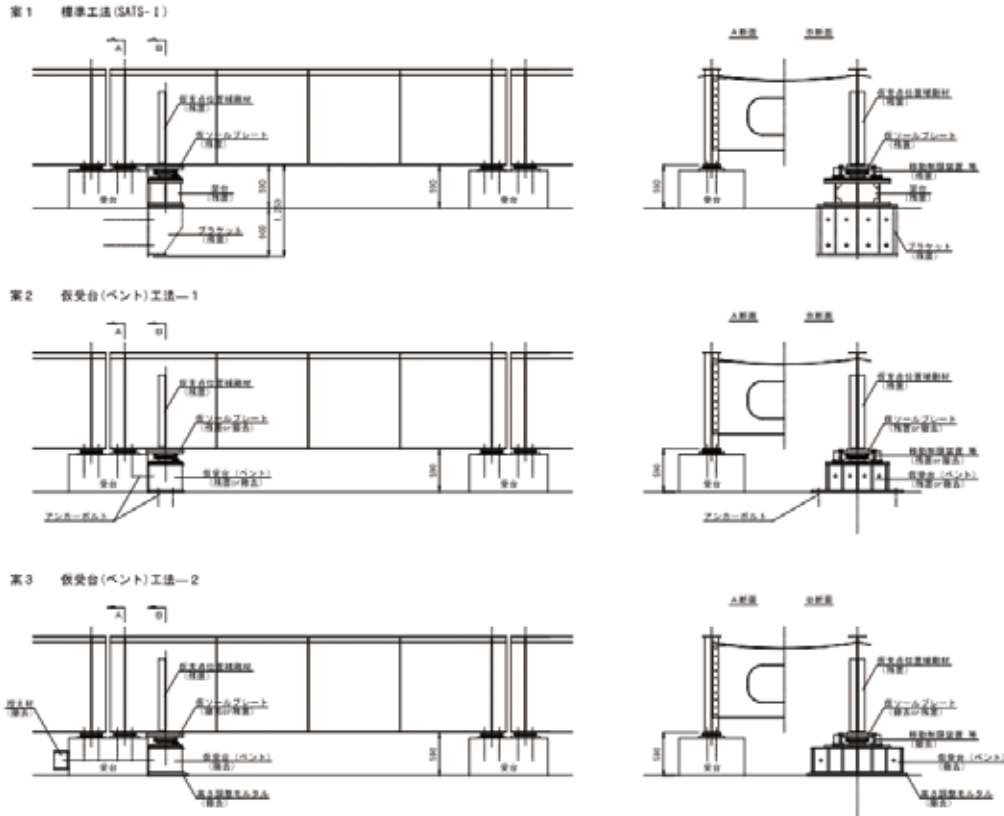


図-2 仮受方法比較検討

案1は、標準工法であるが床版より下に仮受ブラケットを設置するため、駅施設への影響が多いため不可、案2についても床版へのアンカー打設が下階へ影響が懸念されるため不可となった。

案3においては、高架橋柱頭側面に仮受台を設置し貫通ボルトにて反対面に控え材を設置して水平力を支持し、鉛直力は仮受け台ベース部で支持する構造であった。

採用された工法は案3であるが、下階への影響を極力少なくするため、貫通アンカー径をサイズアップし、水平力と鉛直力共に支持できる構造とした。また、将来のメンテナンス性を考慮し仮受ブラケットは残置することとした。

(2) 運搬方法の検討

人力での運搬には限界があるため保線所と協議を行い、軌道保守用車を使用して製品等を運搬する事に決定した。

昼間作業にて、大井車両基地に搬入した製品、資機材

を荷下ろし順番を考慮し、軌道保守用車に積込みを行い夜間線路閉鎖作業にて東京駅新幹線軌道内に保守用車を乗り入れ、保守用車付属のクレーンで支承交換施工階へ直接荷下ろしを行った。部材の水平移動は床版上を可搬台車およびローラーコンベアーを使用した。(写真-5、6、7)



写真-5 大井車両基地での積込み作業



写真-6 東京駅での部材荷下ろし状況



写真-7 床版上運搬状況

・現場塗装

(2) 仮受設備設置

東京駅軌道桁下は狭隘箇所が多く、軌道内へ車両進入ができないため、重機等を使用して設備を組み立てる事ができない。

狭隘箇所での重量物取扱いによる挟まれ等の労災防止に留意し、ほぼすべての部材を手動機工具、人力にて設置を行った。(写真-8、9)



写真-8 仮受ブラケット設置状況



写真-9 仮受設備設置完了

6. 支承交換作業

(1) 施工順序

- ・鉄筋探査
- ・アンカーボルト孔削孔・定着
- ・仮受ブラケット搬入、取付
- ・仮支点位置補剛材取付
- ・仮受用ソールプレート取付
- ・仮受設備、補修用ジャッキ設置
- ・ジャッキアップ
- ・沓座はつり、既設支承撤去
- ・端補剛材下端ガウジング再溶接
- ・新設ソールプレート取付
- ・新設支承設置
- ・沓座モルタル打設
- ・ジャッキダウン
- ・仮受ジャッキ撤去

(3) ジャッキアップ

ジャッキアップ作業は、線路閉鎖作業時間最長0時15分～4時20分の時間内で行った。まず、軌道工事業者によりレール締結部を緩めた後、1支承線同時に手動ポンプにてジャッキアップを行った。

- ・使用ジャッキ1000kN
- ・ジャッキアップ反力解析値85.83kN
- ・仮受時反力353.44kN

ジャッキアップによる軌道への影響を最小限にするため変位量は最大2mmとし、管理を行った。(図-3、写真-10、11)

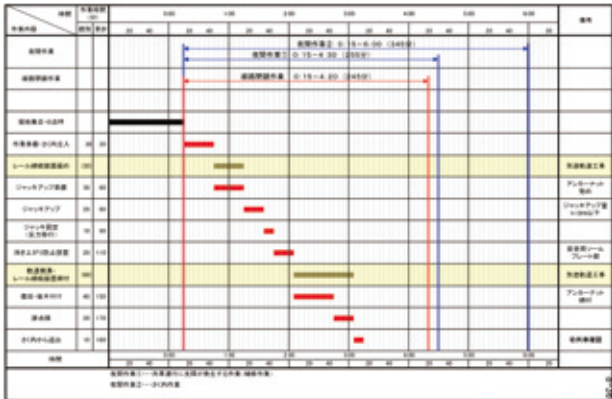


図-3 タイムスケジュール



写真-10 荷重モニター



写真-11 変位確認ゲージ

(4) 沓座モルタル打設

沓座モルタル打設は、翌日の列車運行による衝撃などの影響を避けるため、打設作業当夜のうちに所定の強度が発現する超速硬材料を使用した。

- ・材料名：小野田ケミコ(株) 超速硬グラウト材 PFG-15

また、圧縮強度確認を現場で行う必要があるため手動圧縮強度試験機を用いて、初列車通過前に圧縮強度試験を行った。

- ・圧縮強度：24N/mm² 以上 (写真-12、13)



写真-12 PEG-15 打設状況



写真-13 圧縮強度試験状況

(5) ジャッキダウン

ジャッキアップ同様の線路閉鎖作業時間内に、荷重、変位確認を行い仮受ブラケットから新設支承への荷重移行を行った。最終的に軌道工事関係者が軌道レールの変位測定を行い、許容範囲内に収まっていることを確認し、ジャッキダウン作業を終了した。

補修用ジャッキが収まっていた空間に段差防止装置を設置し、桁両側から挟み込むように浮き上がり防止を設置して、メンテナンス用仮受ブラケットと落橋防止としての機能を持たせた。(図-4、5)

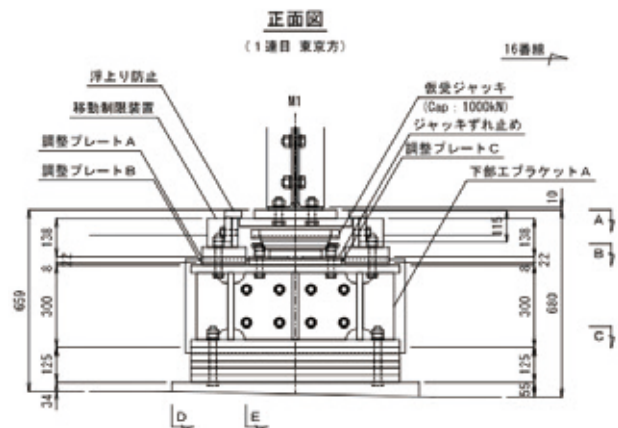


図-4 仮受ブラケット正面図

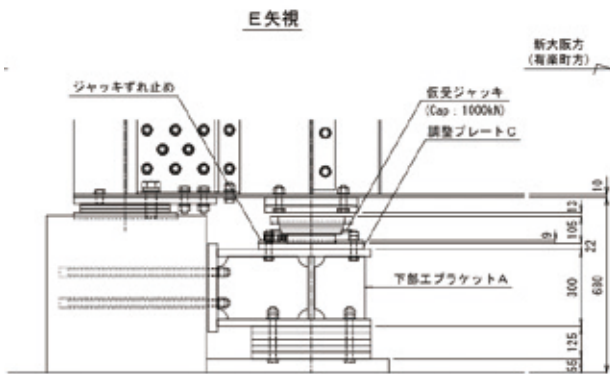


図-5 仮受ブラケット側面図

7. おわりに

東海道新幹線大規模改修工事は、全施工期間10年のうち、現在7年目を迎えました。今後は16番線軌道桁支承28基の交換工事が行われる予定です。また、軌道桁の上フランジが老朽化により断面欠損している箇所もあり、こちらの修繕工事も継続して行われる予定です。本工事を進めるにあたりご指導いただきました、発注者である東海旅客鉄道株式会社の関係者の方々に深く感謝申し上げます。

2022.1.13 受付

グラビア写真説明

平成30-32年度 高知中央IC第2高架橋上部工事

一般国道55号高知南国道路及び一般国道55号南国安芸道路からなる高知東部自動車道は、四国横断自動車及び阿南安芸自動車と一体的に機能することにより、四国8の字ネットワークを形成します。

本工事は、宮地エンジニアリングとアルス製作所の特定建設工事共同企業体で施工致しました。架設工法はトラッククレーンベント工法で、県道上に位置していたため、架設作業は全て夜間に行い、対面通行止め及び全面通行止めの規制を行いました。

令和3年2月27日に高知IC～高知南IC間が開通され、高知南国道路が全線開通となりました。今回の全線開通により高速道路・港・空港を繋ぐ高速ネットワークが形成され、利便性や安全性の向上が期待されます。(小林 祐介)

令和元年度 地方道路交付金工事（橋梁補修）01-FI54-N2

秋田県の県道9号秋田雄和本荘線に架かる水沢橋は、一級河川雄物川を渡河する橋梁です。旧水沢橋は60年以上前に建設された鋼4径間トラス橋ですが、現在の耐震基準を満たしていない、幅員が小さく歩道が確保されていない等の安全面での問題があるため、県では架け替え事業に着手しました。この度、宮地・アキモク・東北機械JVは新しい水沢橋の鋼桁の設計・製作・輸送・架設工事を施工しました。P1橋脚からA2橋台間の3径間は河川の流水部の直上であり、河川の流れの障害となる仮設構造物が設置出来ないため、「送り出し架設工法」にて架設をしました。新しい水沢橋は、床版、橋面および前後の取付道路の施工を行い令和4年度中に供用を開始する予定です。(久留宮 航)