

2.13 福島県沖地震における特殊部新幹線電化柱復旧工事の施工計画と実績

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 吉田 敬弘
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 大郷 貴之

1. はじめに

2021年2月13日に発生した福島県沖を震源とする地震（マグニチュード7.3 最大震度6強）により、2011年の東北地方太平洋沖地震と同様、東北新幹線の設備に多数の被災が発生した。新白河・古川間では、運行に影響を及ぼす致命的な電化柱被害を受け、運転再開に向けて電化柱復旧工事を行った。東北新幹線の運転再開には総計61本の復旧が必要となり、土木技術と組織知、ICTを駆使し、電気部門と協働して早期復旧に取り組んだ結果、10日間で東北新幹線の全線運転再開を可能とした。¹⁾本稿では、復旧方法が特殊でかつ工程上最もクリティカルとなった福島・白石蔵王間新藤田補助き電区分所から線路上に電気を引き込む箇所（ストラクチャ部）の電化柱復旧工事について報告する。

2. 電化柱（ストラクチャ部）の被害

ストラクチャとは図-1、2のような変電所等から線路上の電車線設備に電気を引き込むための設備で、電化柱10本、線路横断方向ビーム5本、線路方向ビーム2本で構成されることが多い。新藤田補助き電区分所ストラクチャ（以下、ストラクチャ）は、図-3のようにPC電化柱基部と上部の鋼製ビーム、ビーム・柱接合部が損傷した。特に、東京方2本（27-39出-1、27-40出-1）の電化柱基部は、コンクリートが大きく損傷し、軸短縮に加えて大きくねじれるように変位していた。

3. 電化柱（ストラクチャ部）復旧の施工計画

本復旧工事では、自立していない電化柱は建替えを基本とし、ストラクチャ部の東京方27-39出-1、27-40出-1の2本についても自立していないことから、電化柱建替えと上部ビームの取外し、再接続作業を計画した。この復旧計画では、運転再開まで約1ヶ月の期間が必要と見込まれたが、2021年2月25日に国公立大学入学試験（二次試験）が予定されていたこと等から、電化柱を再利用する復旧計画へ再検討を行い、工期を約1ヶ月間から10日間へ短縮、早期運転再開を図った。²⁾

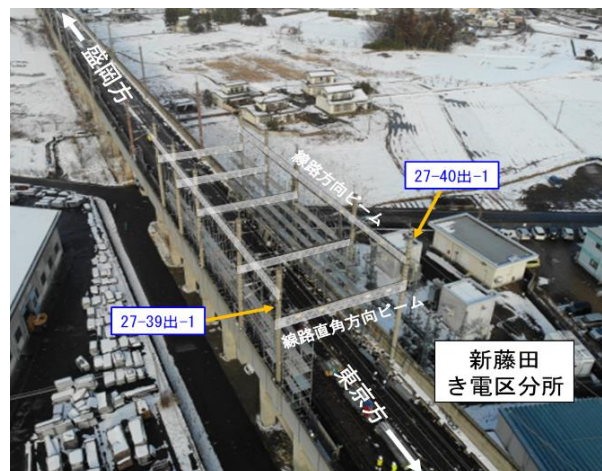


図-1 ストラクチャ部（空撮）



図-2 ストラクチャ部（全景）

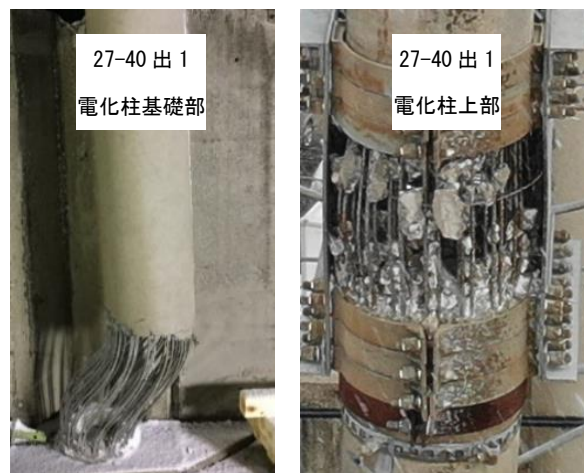


図-3 電化柱被災箇所

キーワード 電化柱，高架橋，災害復旧

連絡先 〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋一丁目1番1号 JR東日本(株)東北工事事務所 TEL 022-266-9667

今回の電化柱再利用計画は、被災を受けた電化柱のPC鋼線が大きく損傷しておらず、健全であることが確認出来たことから計画した。また、本復旧工事の特徴の一つとして、再利用対象の2本の電化柱がビームを介して一体となっている点が挙げられ、位置調整を2本それぞれ独立して行うと電化柱やビームを破損させる恐れがあった。そのため、図-4のように2本同時に鉛直位置、水平位置の調整を計画した。

位置調整の仕方は、図-5のように鉛直方向をジャッキアップで、水平方向を強力サポート+ワイヤーにて交互に調整を行った。この際、鉛直ジャッキが水平方向の移動にも追随出来るように、ジャッキ下にローラー(チルトタンク)を取付け、H鋼受け梁の上に載せることで、ジャッキアップをしながら水平方向の位置調整を可能にした。ジャッキアップは50tジャッキを使用し、1サイクルのこう上量を最大10mmとした。実作業においては、電化柱、ビーム等に異常が無いことを確認のうえ、次のサイクルに移行した。また、電化柱の設計上の軸力10tを超えないように荷重管理も実施している。

4. 施工実績

ジャッキアップによる位置調整の時間は約5時間であった。電化柱27-39出-1は、線路方向に15mm、直角方向に10mmの誤差、電化柱27-40出-1は、線路方向に20mm、直角方向に15mmの誤差で据え付けることが出来た。電化柱のジャッキアップ後は、図-6のようにジャッキ等で仮受けした状態で帯鉄筋を配置し、無収縮モルタルによる断面修復を行った。

ビーム・柱接合部に対しては、電化柱基礎部のジャッキアップ後、モルタルまたは樹脂注入等による断面修復を行った。

5. まとめ

本施工では、東北新幹線の早期復旧を目指すなか、電化柱を再利用する形で復旧を行った結果、地震発生から10日間という工期で復旧作業を終え、東北新幹線の全線運転を再開することが出来た。今回の実績が今後の震災復旧の一助になれば幸いである。

6. 参考文献

- 1) 石川諒太郎, 大塚隆人, 井上聡子: 福島県沖地震における新幹線電化柱早期復旧工事, 令和3年度土木学会東北支部技術発表会, 2022.3
- 2) 清水駿, 吉田敬弘: 福島県沖地震における特殊部新幹線電化柱復旧工事, 令和3年度土木学会東北支部技術発表会, 2022.3

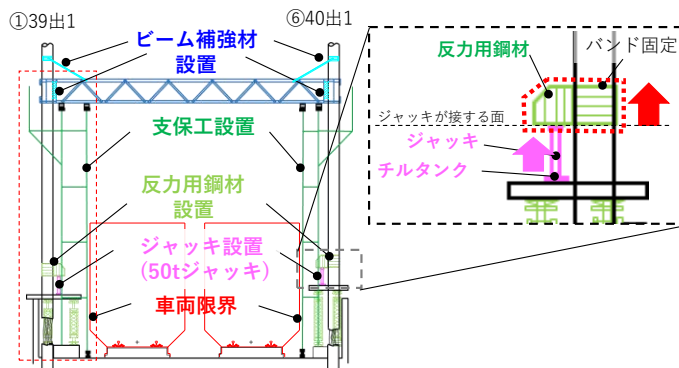


図-4 電化柱復旧 施工計画

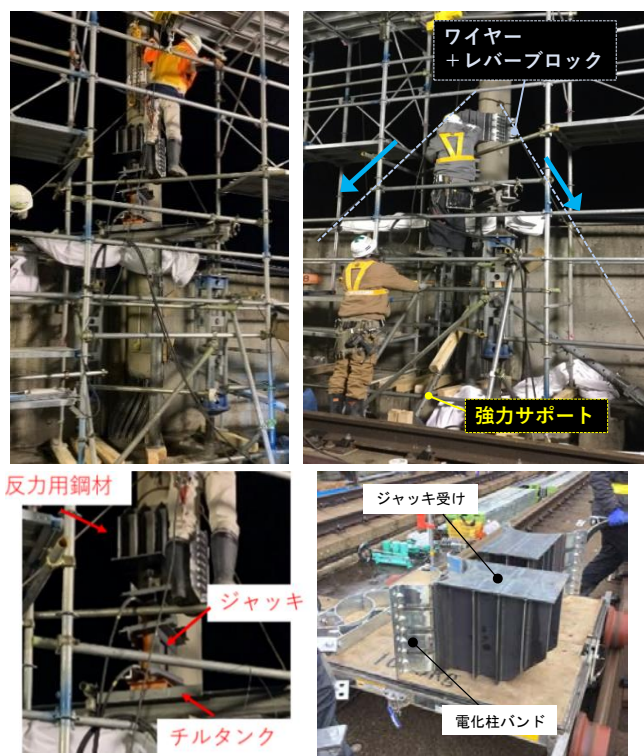


図-5 電化柱ジャッキアップ風景



図-6 電化柱基礎部復旧状況