

福島県沖地震における特殊部新幹線電化柱復旧工事

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 ○清水 駿
 東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 吉田 敬弘

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 年と同様、東北新幹線の設備が多数被災した。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。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を起こしていた。また、双方とも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）再利用計画

本震災の電化柱復旧では、基本的な方針として、自立していない電化柱は建替える計画としていた。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、電化柱上部に接続されているビームの取り外しや電化柱の建替え、ビームの接続の作業等を含む建替えでの復旧を検討したが、この方法では運転再開まで約 1 か月の期間が必要と見込まれた。早期運転再開を可能にするため、これら 2 本の電化柱を再利用して復旧を行うこととし、工期を約 1 か月間から 10 日間へと短縮した。

今回の電化柱再利用計画では、再利用対象の 2 本の電化柱はビームを介して一体となっており、位置調整を 2 本それぞれ独立して行くと、電化柱やビームを破損させる恐れがある。そのため、2 本同時に鉛直位置、水平位置を修正する必要がある。鉛直方向は、図-4 のように線路方向ビーム

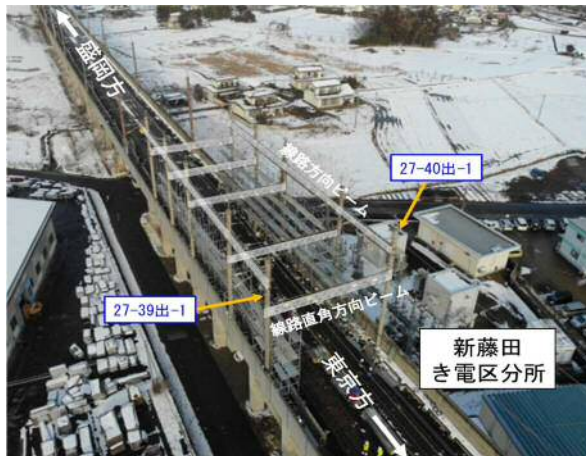


図-1 ストラクチャ部鳥瞰



図-2 ストラクチャ部仰瞰

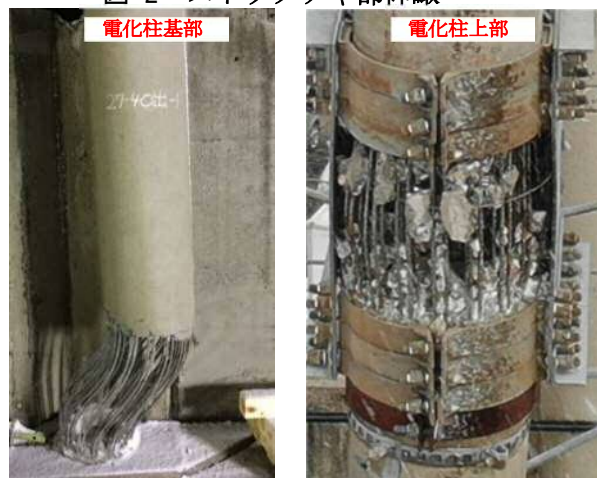


図-3 ストラクチャ部電化柱被害状況

キーワード 電化柱, 高架橋, 災害復旧

の通りを目標として、図-5のように各柱に50tジャッキを使用して扛上することとした。ジャッキアップを行うには、PC電化柱にジャッキ受けを設置する必要がある。復旧を早期に進めるため、通常電気工事で用いられる電柱バンドを改造し、ジャッキ受けを組み合わせることで反力用鋼材として電化柱に取り付けた。そうすることで反力用鋼材の発注・製作等の時間を省略し工期の短縮を図った。

水平位置については図-6のようにジャッキアップをしながら横方向に位置を調整するために、鉛直ジャッキの下にローラー（チルトタンク）とH鋼受け梁を設置し、ジャッキアップと強力サポート等（一部横方向油圧ジャッキ）により位置調整を行うこととした。位置調整終了後、ビームの締め直しと断面修復を行った。

4. 施工結果

4-1 位置調整結果

ジャッキアップによる位置調整の時間は約5時間で、計画通りに作業を行うことができた。電化柱27-39 出-1は、線路方向に15mm、直角方向に10 mmの誤差、電化柱27-40 出-1 は、線路方向に20 mm、直角方向に15 mmの誤差で据え付けることができた。

4-2 断面修復

電化柱上部のビーム・柱接合部補修について、PC電化柱は中空断面であることから、モルタルによる断面修復を行うためには、中空部分から下にモルタルが流出しないようにする必要がある。今回は図-7のように、中空部に先行設置した袋内部にモルタルを打ち込み、底型枠代わりとしてから電化柱断面の補修を行った。

4-3 仮設備撤去

早期に仮受け材の撤去に着手するためには、モルタルがある程度硬化するとともに、自重やビーム等の上載荷重を支える圧縮強度を確保することが必要である。養生時間をあらかじめ把握することを目的に、PC電化柱位置調整用の仮設備を設置するのと並行して、現場養生をしたモルタル供試体の圧縮強度試験を行った。その結果、モルタル打ち込み後3時間の養生で必要強度が確保できることを事前に確認しており、これを仮受け材の撤去に反映させて、早期復旧に役立てた。

5. まとめ

本施工では、工程上クリティカルであり、東北新幹線の早期復旧を目指すなか、2本の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できた。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。

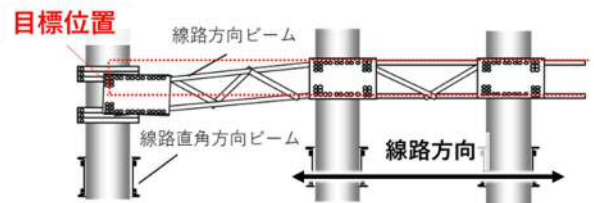


図-4 ビーム扛上目標位置

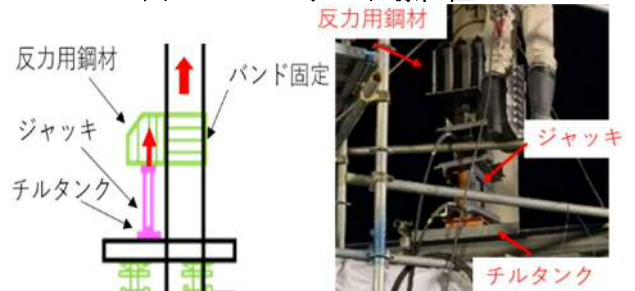


図-5 ジャッキアップイメージ

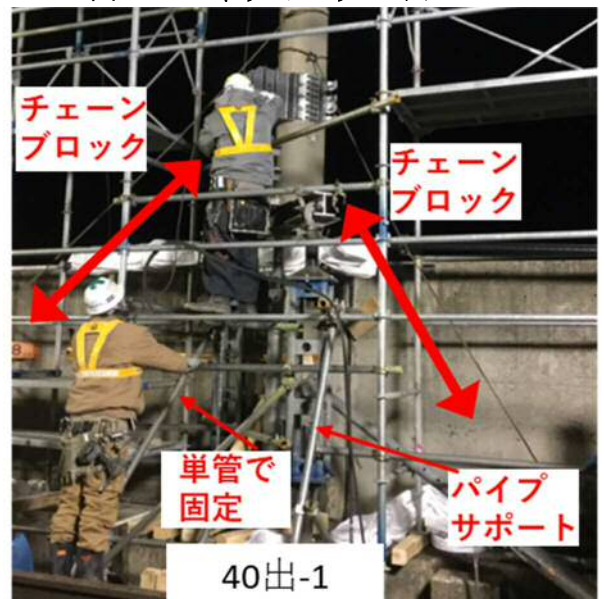


図-6 ジャッキアップ詳細図

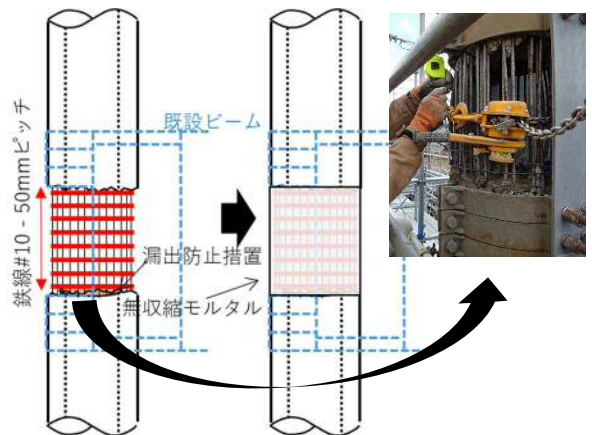


図-7 ビーム・柱接合部の補修方法