トラス型鋼桁防音壁設置工における下弦材の上げ越し管理について

東日本旅客鉄道株式会社　正会員　○元尾　秀行
東日本旅客鉄道株式会社　正会員　山田　孝太郎
東日本旅客鉄道株式会社　正会員　竹市　八重子

1．はじめに

東北縦貫線(上野東京ライン)は，東京・上野間に約 3.8km の新線を建設し，宇都宮・高崎・常磐線各線と，東海道線との相互直通運転を可能とするプロジェクトである（**図-1**）．線路改良区間（秋葉原～上野間）では環境アセスメント対策として，既設高架橋を活用した防音壁(h=4.0m)を設置する．本区間において，既設鋼桁区間が数ヶ所存在し，既設鋼桁への荷重増加が厳しいため，高架橋部に支持梁を設置して長大スパンとなるトラス型鋼桁防音壁を計画した．防音壁を構成するH形鋼の弦材は風荷重（水平方向）に対して強軸，自重（鉛直方向）に対して弱軸の構造とすることで強度を確保したが，架設時には自重に対して弱いため、大きなたわみの発生が予測された．そこで，下弦材の上げ越し量を管理し，計画たわみ量に納まるように架設を行った．

本稿では，下弦材の上げ越し管理とトラス桁のたわみ挙動について報告する．

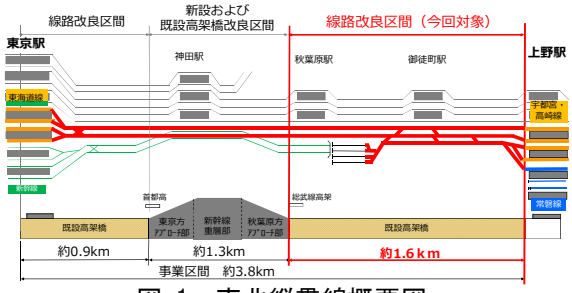

図-1　東北縦貫線概要図

2．トラス型鋼桁防音壁の構造概要と施工条件

防音壁設置区間に設置されている桁長約 20m，桁高約 1.5mの鋼桁は，主桁断面が小さく，店舗等が支障するため桁下で作業を行うことができないため，既存の鋼桁補強が困難である．そのため，既存の鋼桁に設置する防音壁は，転倒防止対策を必要としない 1.0m の高さとし，残りの 3.0m は鋼桁に荷重を受け持たせないように高架橋部に支持梁を設置して防音壁を構築することとした（**図-2**, **図-3**）．高架橋部で支持する高さ 3.0m の防音壁は，スパン 20mを支柱のみで支持することになり，自重によるたわみや風による変形が大きくなるため，支柱と梁を二重にして面内方向及び面外方向の剛性を高めて変形を制限した．

本来，トラス型の完成した状態での一括架設が理想であったが，狭隘な施工場所のために分割架設を採用した．さらに，ベントや桁式支保工による上げ越し管理方法を検討したが，警察との協議により道路を占用することが不可能であったため，今回は斜吊設備を設置して上げ越し管理を行い架設する方法を採用した．

斜吊設備は鋼桁支持梁の支柱に斜吊用の支柱を継ぎ足し，バックステイを設けて支柱の補強を行った．

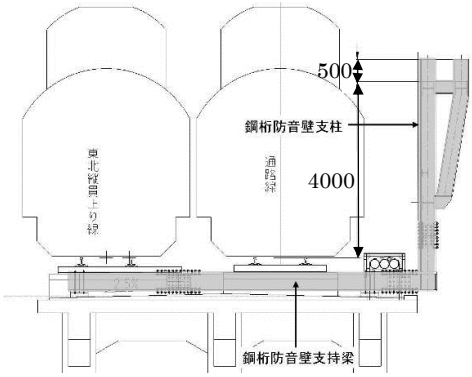

図-2 トラス型鋼桁防音壁構造図

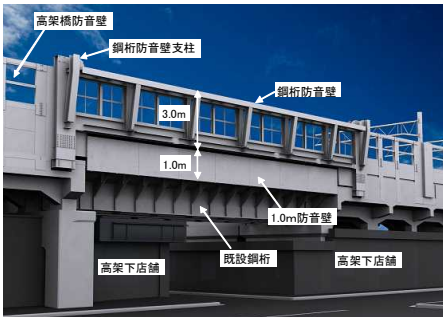

図-3 トラス型鋼桁防音壁と施工条件概要

3．施工計画および上げ越し管理方法

今回の施工計画では，端部柱設置後，斜吊設備を用いて下弦材架設時に上げ越し量を確定させ，上弦材・垂直材・小柱・小梁を架設してボルト本締めを行った後，斜吊を解放させる手順で計画した（**図-4**）．斜吊解放は手順③の後に実施する．下弦材の上げ越し管理については，部材にキャンバーを持たせることなく、ボルト孔の余裕代にて上げ越し量を確

キーワード　下弦材　上げ越し管理　部材の固定条件
連絡先　〒110-0005　東京都台東区上野七丁目１番１号　JR 東日本 東京工事事務所 上野工事区　ＴＥＬ03-3845-8757

認できるように部材の製作を行った．下弦材は４部材で構成され､中央部の２部材は水平､両端の２部材で吊上げを行う．

上げ越し管理方法として，下弦材に着目した斜吊時の上げ越し量・斜吊解放後の上げ越し量を確認し，計画たわみ量に納まるように管理した．

４．上げ越し管理量の実績

計画上げ越し量(71mm)を現地の施工計画に反映させることが必要であった．施工現場の管理として、下弦材は４部材を接続する構造であり，両端の２部材にて斜吊を行う．中央の２部材を水平に締結すると自重によるたわみを生じてしまうため，ボルトの遊び代を最大限に利用して山なりになるように事前に締結し，斜吊位置の高さよりも中央部の締結箇所が高くなり，更に計画の 71mm となるように吊上げを行った（図-5）．

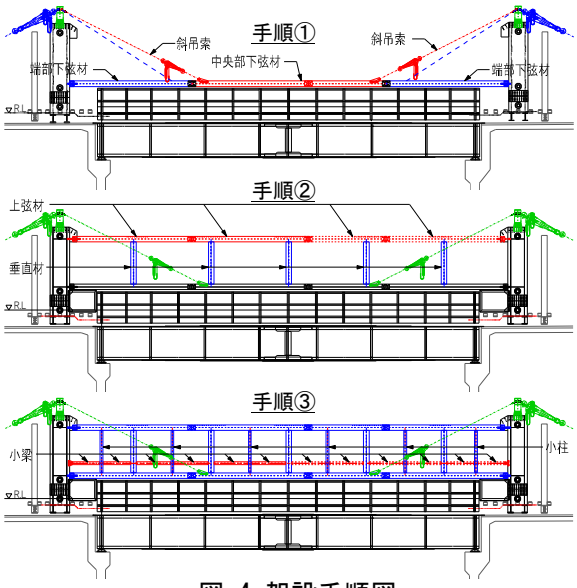

図-4 架設手順図

その結果、たわみ量は斜吊解放後より自重によるたわみを生じるものの、上げ越し量を上回ることなく変位を収束させることができた（図-6）．

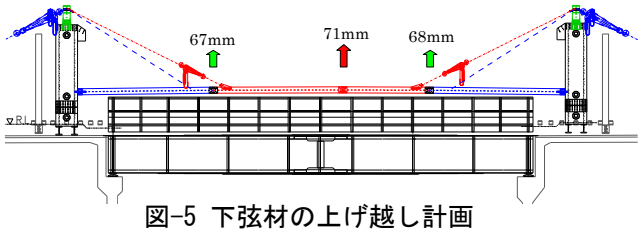

図-5 下弦材の上げ越し計画

５．上げ越し管理に対する考察

今回の解析モデルとして，中弦材および下弦材は鉄骨自重（死荷重）が作用する方向に対しては弱軸方向であるが，風荷重を受ける主方向（橋軸直角方向）はフランジで結合されており剛結合としていた．ただし，弱軸方向については以下のように分割架設という条件もあったため，鉛直材の部材剛性および端部結合条件を設定した（図-7）．

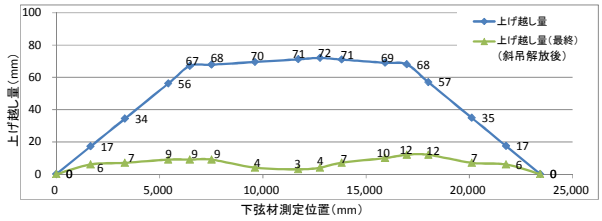

図-6 下弦材の実たわみ量

①鉛直材はウェブのみをボルト接合で連結しているため，断面積，面内曲げはウェブのみ有効とした．風荷重を受ける面外方向（橋軸直角方向）に対しては下端固定条件にするため，全断面有効とした．

②鉛直材下端は，解析にモデル化していない横材に拘束されるため，固定とした．以上より，鉛直材，斜材ともに上端のＺ軸のみフリーとした（図-7）．

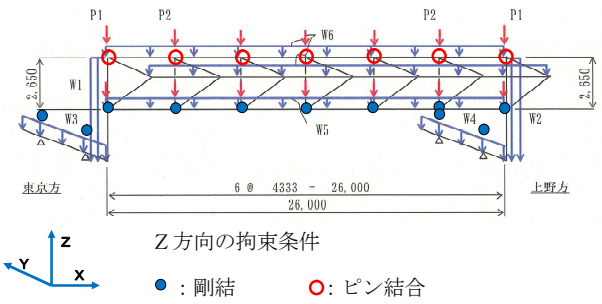

図-7 解析モデル図

上記の条件で自重によるたわみを算定したところ，架設済のトラス型鋼桁防音壁のたわみと良く一致することがわかった（図-8）．そのため，本解析モデルにより得られたたわみ量の妥当性を確認することができた．

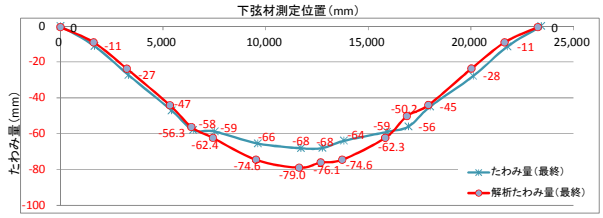

図-8 下弦材挙動の解析結果との比較

６．まとめ

今回、東北縦貫線(上野東京ライン)におけるトラス型鋼桁防音壁の上げ越し管理について報告を行った．トラス型鋼桁防音壁を計画する場合には，各部材の締結条件を現地状況に合わせて設定することが非常に重要である．今後も同様な構造の施工が残っているため，上げ越し管理を徹底して行い，精度の良い防音壁を設置したいと考えている．