

線路に近接した道路橋脚の J E S 工法による耐震補強

シーエヌ建設

会員 ○大西 亨匡

シーエヌ建設

フェロー会員

丹間 泰郎

シーエヌ建設

飯沼 嘉英

1. はじめに

社会インフラとして、鉄道と道路は、それぞれが単体としても重要な存在である。さらに、その交差部においては、通常の維持管理とともに、地震の発生時においても継続的に機能させることに日夜、双方において尽力を注いでいる。今回、JR線と県道が交差する跨線道路橋の耐震補強工事として、壁式補強工、橋脚柱補強工、橋脚梁部補強工、落橋防止工をそれぞれ設置することとなった。本橋脚の耐震補強工事については、設計計画段階から重量物となる壁式補強工の鋼材の搬入作業と橋脚梁部補強工及び落橋防止工設置の仮設足場が工事の成否を大きく左右する要素であると考えられた。仮設足場については、鉄道近接でさらに離隔の確保も難しいことから、その構造等に十分な配慮が必要であった。そして、地中部の壁式補強工は、ライナー等を用い、構築されることが、一般的であるが、鉄道近接であり、且つ、離隔が確保できないことからエレメントの活用が計画されたが、その重量と大きさから搬入方法が課題となった。列車の運行頻度が高いこと、また、上下線に挟まれた場所であることから、多種多様な制限が予想されたが、その中でも、重量物の搬入方法、仮設足場構造について様々な面から検討を行って実施し、結果、工期内で安全に完了することができた。

2. 壁式補強工の特色

今回の設計の壁式補強工は、ジェス接手を有するエレメント材を活用するところに特色がある。一般的には、ジェス工法は水平方向に抜くことが前提で活用されている。また、到達側の牽引によるヘップ工法と併用される場合が多い。そこで、そのジェス接手によるエレメント材挿入の良好な施工性から、鉛直方向へ押す形である沈設式での導入が計画された。ジェス接手を有するエレメントにしたことで鋼矢板と比較してもその剛性から所定の位置に挿入が可能になる。さらに空頭が制限された場合は、溶接継手が発生するが、鋼矢板の場合と違い、簡易なバルト継手で接合ができ、空頭制限下での施工の対策としても有用である。これにより鉄道への影響を最小限に抑えながら、狭隘且つ、空頭制限もある悪条件の中においても、効率よく施工が可能となる。

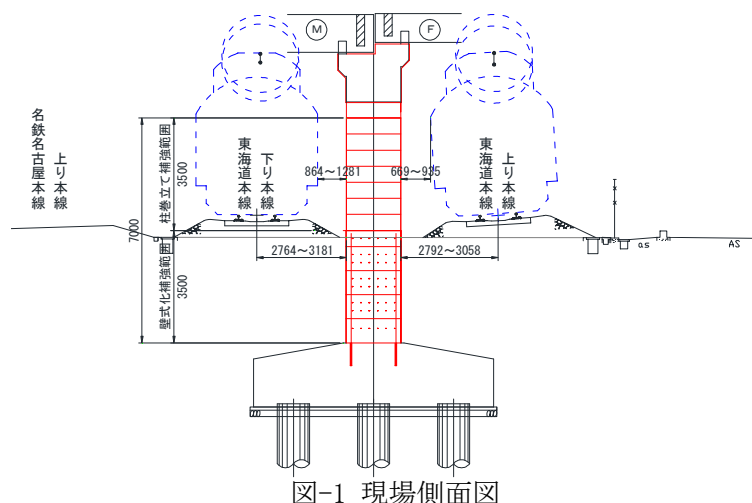


図-1 現場側面図

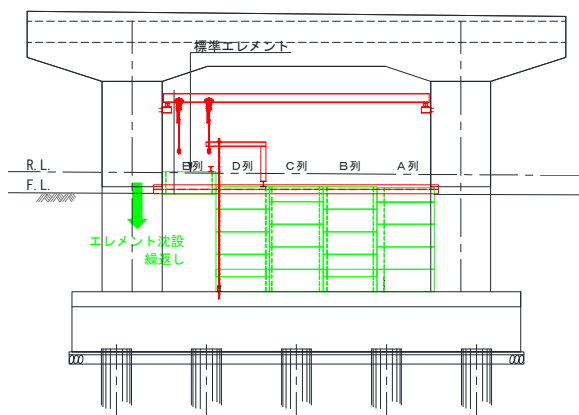
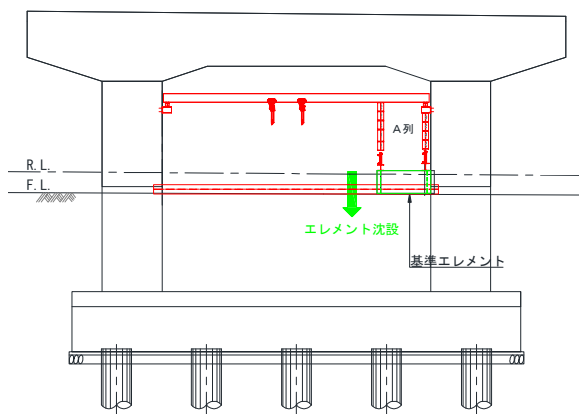


図-2 エレメントの沈設手順

キーワード 跨線橋橋脚耐震補強、壁式補強、JES工法、エレメント使用、線路近接、狭隘

連絡先 〒453-0013 愛知県名古屋市中村区亀島一丁目4番12号 シーエヌ建設株式会社 tel 052-451-4514

3. 課題の把握

壁式補強工の施工現場は上下線間であり、その重量物であるエレメント材の搬入方法は、地上から線路上に仮設通路を設置し、線路横断をして、搬入する方法と、跨線橋上空からクレーンにて地上へ降ろし、カニクレーンを用い、施工現場へ搬入する方法が考えられた。その際のそれぞれの課題として、一つ目に地上からの場合、東海道本線下り線側には、名鉄名古屋本線があり、仮設通路の設置は、協議等を含め、困難である。また、上り線側は、側道があり、一見、好条件のようだが、軌道面と道路面との高低差があり、その高低差を解消する対策の必要がある。二つ目に、上空からの場合、上下線間が最小で7.5m程度である点が挙げられる。つまり地上への荷下ろし幅は、上下線の建築限界分を除くと3.7m程度であり、実際には、余裕がさらに必要であり、実際の施工を考えれば、上下線の線路閉鎖間合いで作業することが望ましくなる。しかし、現場は、東海道本線であり、現場区間では上下線の同時間合いが確保できず、片側のみの線路閉鎖間合いでの作業となり、運転支障のリスクを抱えてしまう。三つ目に、同じく上空からの場合、東海道本線は、電化区間であることから、電車線が存在する。上下同時線路閉鎖ができないことから電車線と無閉鎖側の建築限界との離隔は、5m程度であり、強風時の荷ブレを考慮した場合には、不十分であり、電車線の切断、建築限界の支障というリスクを抱えてしまう。

4. 課題の対策とその効果

課題について、上空からの場合、線路閉鎖間合いが同時に確保できないことが大きな障壁となっており、その対策を見出すことは容易ではない。そこで、地上からの搬入方法を再検討することとした。問題となるのは、線路面と道路面との高低差が、約0.7mあり、約2.5m程度の距離で取付けることである。重量物の搬入路の形状としては適さない。よって、置き構台を仮設し、置き構台へ道路上からクレーンにて搬入することを計画した。これにより、上り線側のみの線路閉鎖間合いで上下線間まで搬入することが可能となった。さらに、通常のフォークリフトを活用することで、トロリー線との離隔を確保して線路横断を可能とすることができ、感電のリスク軽減と運転手続きの省略に寄与することができた。

5. おわりに

今回の工事は、都市部であったため、列車の運行本数が多く、多種多様な制限、制約を受けた。また一般に、こ線橋の耐震補強、特に橋脚部については、線間であることが多く、狭隘且つ、空頭制限を受けることが、大部分である。今回、重量物の搬入方法を確保できたことでエレメント材を鉛直方向での沈設という形で施工することができた。鉄道近接、狭隘且つ、空頭制限を受ける現場において、その優位性が確認でき、今回の結果が、今後、別の現場への導入の検討の一助になれば幸いである。

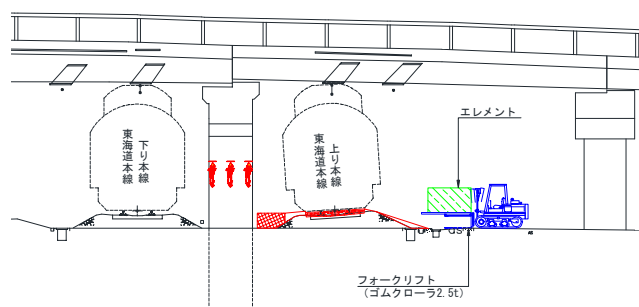


図-3 地上からの搬入

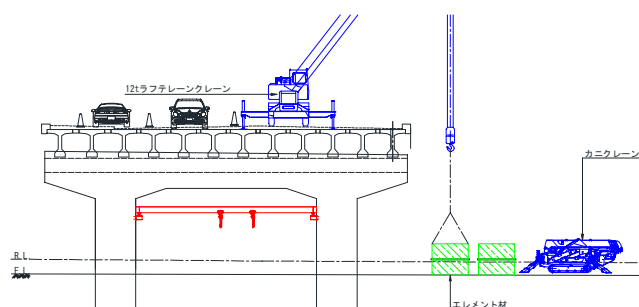


図-4 上空からの搬入

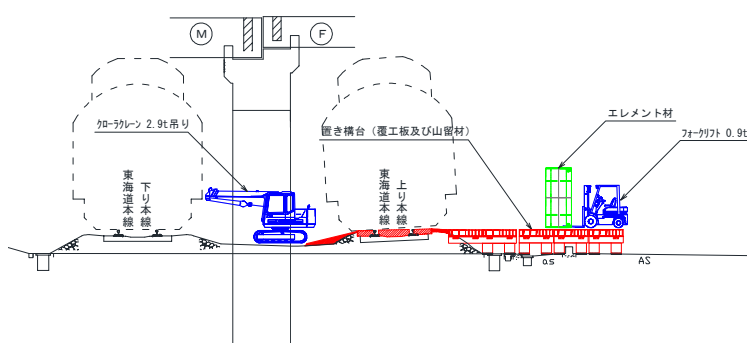


図-5 置き構台による搬入



写真-1 エレメント沈設状況