

営業線直上および線路間における 道路橋撤去の施工例

白石敏文¹・竹市八重子²
島田善弘³・井澤孝治⁴・三浦国春⁴・木山和郎⁵・立野博之³

¹ 東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所総武工事区 (〒247-0825 千葉県船橋市前原西 1-30-1)

² 正会員 工修 東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所立体交差 (〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6)

³ (株)大林組海神工事事務所 (〒273-0022 千葉県船橋市海神町 2-261)

⁴ 正会員 工修 (株)大林組海神工事事務所 (〒273-0022 千葉県船橋市海神町 2-261)

⁵ 工修 (株)大林組海神工事事務所 (〒273-0022 千葉県船橋市海神町 2-261)

昼夜にわたる徹底した防振・防音による近隣住民への配慮、現場内を走る線路に対する列車運行の確保という二つの大きな制約下で、営業線直上を横断する老朽化した道路橋（以下、海神こ線橋）の撤去を行った。主たる撤去作業に費やせる時間は夜間線路閉鎖間合い約 2.5 時間、キ電停止間合いにおいてはその内の約 1.5 時間であった。この困難な施工条件下において、スパン中央桁部撤去においてはジャッキアップ縦取り工法を、両端 RC ラーメン構造部撤去および線路間の橋台撤去においては、ワイヤソー切断クレーン撤去工法を採用した。本論文においては施工条件の特殊性・困難さという視点から、近隣住民への環境面および列車運行の安全面への配慮を欠かさず、予定通りに完了した海神こ線橋撤去の施工に焦点を絞って報告する。

**キーワード：防振・防音，列車運行の確保，営業線直上・線路間，
夜間線路閉鎖・キ電停止，ワイヤソー**

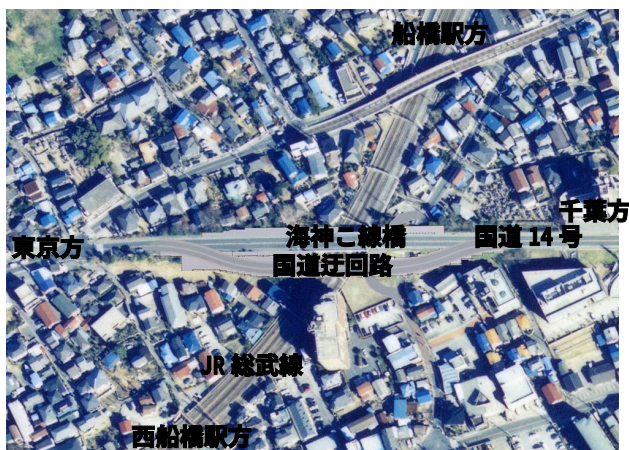


写真-1 現場全景

1. まえがき

海神こ線橋は、一般国道 14 号線が JR 総武線と交差する道路橋である。首都圏でも乗降客数で上位にランクされる西船橋駅と船橋駅の間を交差し、古くからの閑静な住宅密集地域内に位置する。

この海神こ線橋は、昭和 13 年に建設され 65 年近くを経過する道路橋でありながら、これまで 1 日約 3 万台の交通量を支えてきた。しかし近年の老朽化

および耐震上の問題から、平成 8 年にスタートした千葉県「県単耐震橋梁緊急架換事業」のうちの 1 橋に指定されている。また、近接する海神こ道橋（昭和 13 年建設：Box カルバート構造）についても、交差する船橋市道 621 号線の拡幅計画により、当工事において撤去および新橋架設を行う。なお、この工事は JR 総武線直上および近接の工事が含まれるため、千葉県から東日本旅客鉄道（株）に委託された工事である。

これまで平成 14 年 7 月 12 日工事着手後、平成 15 年 10 月に国道迂回路仮こ線橋（鋼トラス桁）架設、同 12 月に国道迂回路切替え、平成 16 年 3 月にこ線橋スパン中央桁部撤去を行った。平成 16 年 12 月には両端 RC ラーメン構造部撤去および線路間の橋台撤去が完了し、平成 17 年 1 月から新橋台構築、新橋の架設、国道の復旧へと工事は進んでいる。

2. 工事概要

(1)名称：総武線西船橋・船橋間海神こ線橋架替工事

(2)事業主体，設計：千葉県

(3)施工監理：東日本旅客鉄道（株）

(4)工期：平成14年7月12日
～平成19年6月30日

3. 工事数量

(1)国道迂回路

a)作業構台 153.4t

b)国道迂回路仮設栈橋 518.9t
(支持杭：BHφ600～800 L=3964.9m)

c)国道迂回路仮こ線橋 202.1t
(鋼トラス桁：橋長41.0m，幅員13.6m)
(支持杭：TBHφ800 L=680m)

(2)こ線橋撤去

a)中央桁部

単純RC床版I桁橋：171.4t
(橋長16.8m，幅員11.6m) 4主桁

b)両端部

RCラーメン構造：402.9m³
(橋長17.75m，幅員11.6m)

(3)こ道橋撤去

Box カハート構造：242.6m³
(W6.5m×H5.0m×L13.3m)

(4)橋梁下部工

a)新こ線橋

(逆T式橋台2基) 1087.6m³
基礎杭(TBHφ1200 L=636m)

b)新こ道橋

(逆T式橋台2基) 1129.7m³
基礎杭(TBHφ1200 L=686m)

(5)橋梁上部工

a)新こ線橋(単純鋼床版箱桁橋) 210.0t
(3主桁，橋長34.55m，幅員16.8m)

b)新こ道橋(PC単純T桁橋) 313.3t
(16主桁，橋長20.3m，幅員16.8m)

今回報告対象のこ線橋撤去部は中央桁部と両端RCラーメン構造部からなる。図-1および図-2にこ線橋撤去新設図を示す。

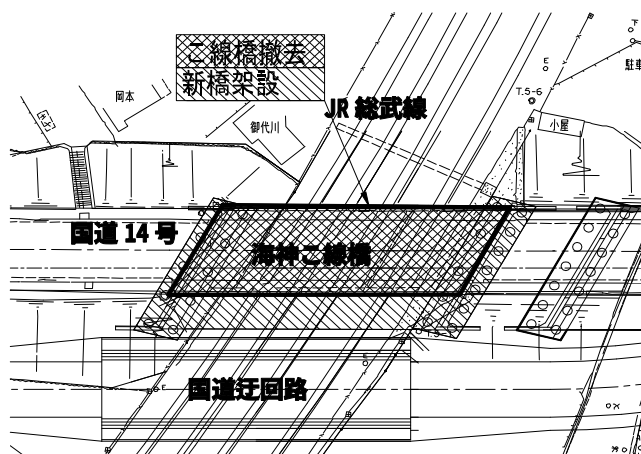


図-1 こ線橋撤去新設平面図

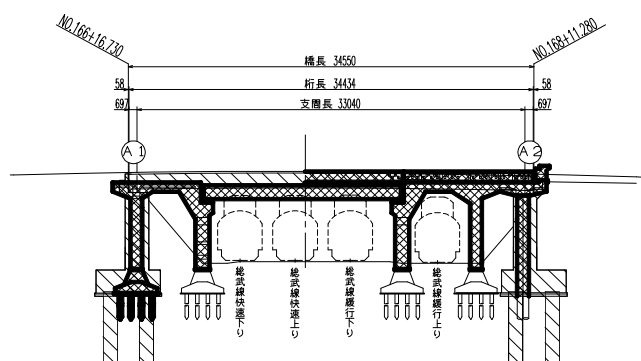


図-2 こ線橋撤去新設縦断面図

4. 施工制約条件

(1)列車運行

総武線各駅停車上下線と総武本線上下線の計4線(往来約900本/日)の運行に支障を与えない。

(2)作業時間

主たる撤去作業は夜間線路閉鎖間合い約2.5時間，キ電停止間合いにおいてはその内の約1.5時間。

(3)国道迂回路

一般国道14号線(約3万台/日)の迂回路とその機能を確保する。

(4)近隣

施工場所周囲に緩衝物無しで近隣民家が存在するため，工法選定においては振動・騒音の低減を考慮する。

(5)作業ヤード

こ線橋撤去に使用できる作業ヤードが10m×150m(中央で線路と交差)と狭隘である。

5. 技術概要

東京～千葉間・成田空港間を結ぶ列車が約 900 本／日往来する当該線路においては、線路上空からの落下物やトロリー線などの鉄道施設の損傷による列車運行支障災害がおよぼす社会的影響は甚大である。

また、写真-1 で見る通り、住宅密集地域での狭隘な現場における橋梁の撤去作業においては、徹底した騒音・振動に対する配慮が重要である。特に主たる撤去作業が夜間となることから、工法の選定においては諸条件に対しての各工法の適用性を十分に検討した。

討した。

そこで、一般的な橋梁撤去工法とその比較を表-1 に示す。海神こ線橋の撤去方法は検討の結果、周辺環境および列車運行に対する配慮が最優先されるとの判断から、③④の撤去方法に絞るものとした。

次に海神こ線橋の各箇所を線路直上部、線路間、それ以外に分類し、さらに作業時間を昼間と夜間に分類したうえで、それぞれに最もふさわしい撤去方法を表-2 のとおり適用した。

表-1 こ線橋撤去の工法比較

撤去方法		条件	列車運行の 安全面	近隣住民の 環境面	狭隘な 作業ヤード	作業 効率	経 済 性	総 合 判 断	摘要
①	動的破碎		×	×	△	○	○	×	
②	クレーン一括撤去		○	△	×	○	○	×	大型クレーンの設置場所および撤去した桁の仮置き場所がない。旋回が民家・国道の上空を占用する。
③	ジャッキアップ 縦取り		○	○	○	△	△	◎	大掛かりな設備が必要ではあるが、線路への落下物に注意すれば安全。自走台車は騒音を発生させない。
④	ワイヤー切断 クレーン撤去		○	○	○	△	△	◎	効率は劣るが泥水・ワイヤーの飛散養生を行えば安全。騒音も無く、クレーン撤去が可能な大きさに切断できる。

表-2 こ線橋撤去工法の適用

	撤去箇所	撤去工法	作業時間	搬出方法	摘要
(1)	スパン中央桁部 (線路直上時)	ジャッキアップ 縦取り	夜間線路閉鎖 キ電停止	—	線路直上では搬出可能な寸法・質量に切断できず、撤去・搬出ができない為、盛土上に仮置き。
(2)	スパン中央桁部 (盛土上仮置き時)	ワイヤー切断 クレーン撤去	昼間	10t ダンプトラックに クレーンで積込み	10t 以下にワイヤー切断し、移動式クレーンで積込み搬出。
(3)	RC ラーメン構造部 および線路間橋台	ワイヤー切断 クレーン撤去	夜間線路閉鎖 キ電停止	10t ダンプトラックに クレーンで積込み	移動式クレーンで撤去可能な寸法・質量にワイヤー切断し、撤去・搬出。

6. 実施例

前頁表-2 で区分した通り、海神こ線橋の撤去工法ならびに実施結果を以下に述べる。

(1) スパン中央桁部撤去 (ジャッキアップ・縦取り工法)

a) 桁下足場組立て

海神こ線橋のスパン中央部は単純RC床版I桁構造であり、線路直上から端部盛土上まではジャッキアップおよび縦取りにて撤去・移動した。それに際して、桁支承部の縁切りおよび吊下げブラケットの設置が必要であり、そのための作業足場を夜間線路閉鎖・キ電停止作業で組立てた。なお、トロリー線（列車運行時は直流 1500V）に接近するため、足場材として絶縁パイプおよび合板足場板を使用した。また、その足場は線路内への落下物防護も兼ねており、隙間無く防災シートを張り付けた。写真-2 に足場組立て状況写真を示す。



写真-2 桁下足場組立て状況

b) こ線橋吊下げ設備組立て・ジャッキアップ・縦取り

撤去対象の海神こ線橋橋面に、自走台車走行用の架設桁を設置した（昼間）。架設桁上には、120t 級自走台車を設置し、ゲビンデスターブφ36 を介して吊下げブラケットにて、こ線橋の主桁ウェブと全 8 箇所接合した（夜間線路閉鎖・キ電停止作業）。写真-3

既設支承および落橋防止チェーンをガス切断にて縁切りした（夜間線路閉鎖・キ電停止作業）。その後、架設桁を支点バント部でジャッキアップする事により海神こ線橋を 2.1m 吊上げた（夜間線路閉鎖・キ電停止作業）。写真-4

自走台車にて 22m 縦取りして線路直上部から端部盛土上に撤去移動させた（夜間線路閉鎖・キ電停止作業）。写真-5

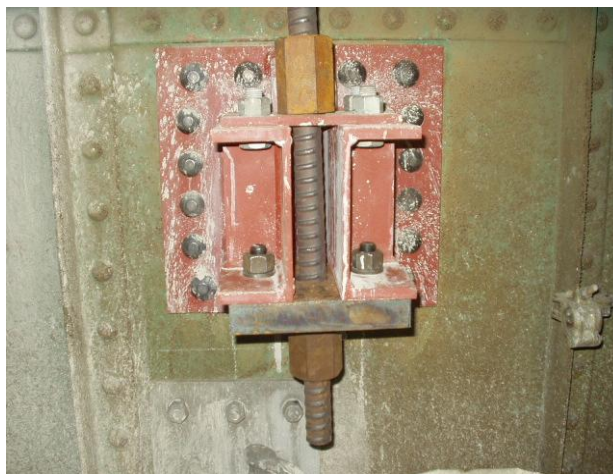


写真-3 吊下げブラケット



写真-4 夜間ジャッキアップ完了



写真-5 夜間縦取り移動完了

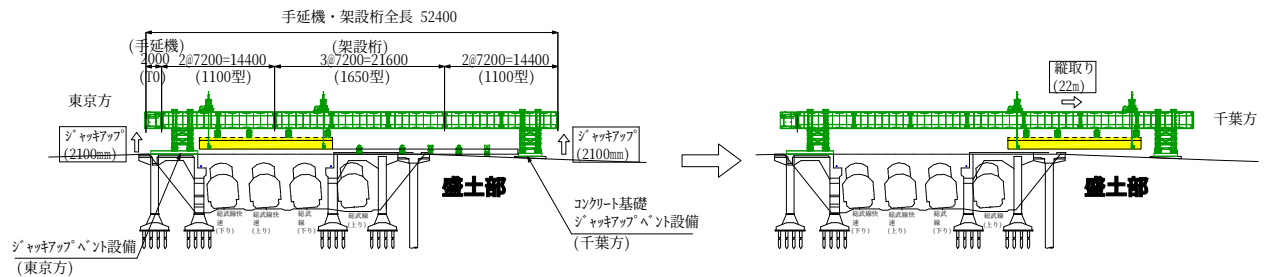


図-3 ジャッキアップ ～ 縦取り移動

(2) スパン中央桁部撤去 (ワイヤー切断クレーン撤去)

a) 切断泥水およびワイヤー飛散養生

前述の縦取り設備を解体した後、既設盛土上に仮置きした海神こ線橋桁部を搬出可能な大きさに小割りする必要があった。表-1、表-2 に示した通り、近隣住民への環境面および列車運行の安全面への配慮から、泥水およびワイヤー飛散養生を行った上でワイヤーソウにて切断した。

b) ワイヤーソウ切断および搬出

線路直上を避け、昼間作業でワイヤーソウにて大型ダンプトラックで搬出可能な質量 (8t～10t) に切断し、移動式クレーンにて積み込み搬出を行った。写真-6 にワイヤーソウ切断状況を示す。



写真-6 ワイヤーソウ切断状況

(3) RC ラーメン構造部および線路間橋台撤去

a) 線路内足場・鉄道設備養生の設置撤去

線路直上あるいは線路内でワイヤーソウ切断・撤去を行うためには、作業用足場および養生設備を設置しなければならない。また、作業終了後にはそれらを速やかにかつ完全に撤去しないと始発電車を通過させることができない。これら一連の作業は、夜間線路閉鎖間合い約 2.5 時間、キ電停止間合いにおいてはその内の約 1.5 時間という非常に短い時間の中で行わねばならなかった。

この地道な準備作業を含めて、毎晩の線路内への持込み材料の準備、および分刻みのサイクルタイム表を作成し、昼間あるいは夜間作業前の打合せ時に再確認を行った上で作業を開始した。写真-7 に線路内足場組立ておよびレール養生状況を示す。

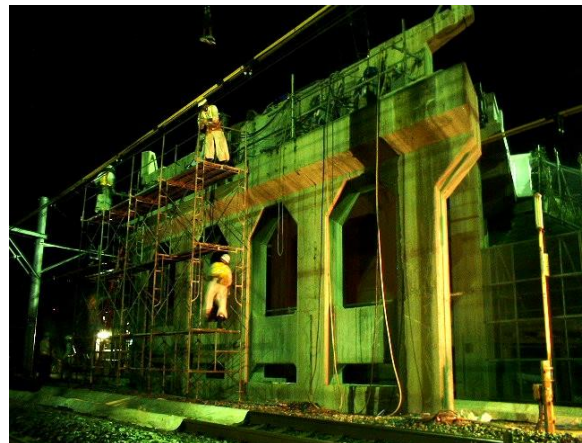


写真-7 線路内足場組立て状況

b) RC ラーメン構造部撤去

スパン中央桁部撤去後の RC ラーメン構造部および線路間橋台撤去範囲を図-4 に示す。

線路直上部については写真-8 のようにワイヤーソウ切断したコンクリートブロックを、盛土上に配置したクローラクレーン (90t 吊) により撤去した。

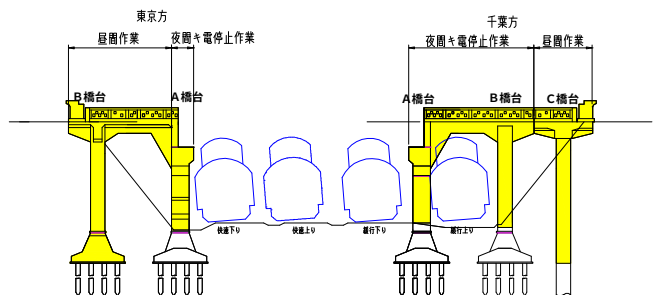


図-4 撤去範囲側面図



写真-8 線路直上部撤去状況

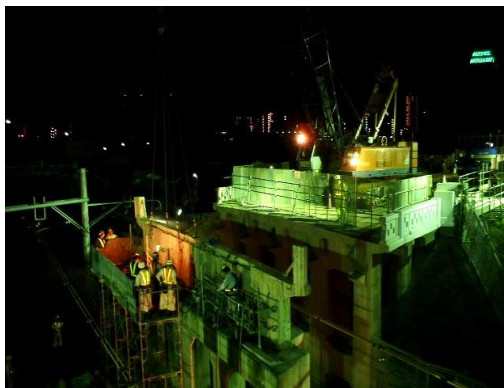


写真-9 線路間ワイヤーソウ切断状況

c)線路間橋台撤去

線路間あるいは線路際の橋台をワイヤーソーにて切断し、盛土上に配置したクレーンにてコンクリートブロックを撤去した。ワイヤーソウ切断の際には、トロリー線・レールなどに泥水およびワイヤーの飛散対策として、防災・防弾シートで養生を行ってから切断を開始した。写真-9 に線路間ワイヤーソウ切断状況を示す。

クレーンにてコンクリートブロックを撤去する際はトロリー線に接触しないよう、複数方向から介錯ロープを取り、細心の注意をもって引き揚げた。写真-10 に線路間橋台撤去状況を示す。

また、玉掛け用具にも専用の治具を製作し、限られた時間内で安全な玉掛け作業が行えるよう配慮した。標準玉掛け要領を図-5 に示す。

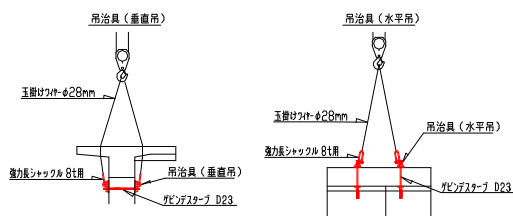


図-5 標準玉掛け要領



写真-10 線路間橋台撤去状況

7. まとめ

これまで述べてきたように、近隣住民への配慮あるいは列車運行の確保に対して格段の配慮が要求されている。その困難な条件下で、夜間作業が主体の海神こ線橋の撤去は、近隣および列車運行ともにトラブル無く完了できた。

また、最近耳にすることが多くなった、都市部でのインフラ整備という問題は、今後ますます大きくなることが予想される。

公共工事あるいは公共交通機関が担う社会的責任の重要性を認識するとともに、一般利用者の視点から施工方法を検討するなど、安全面・環境面に対する配慮が今後一層求められる。



写真-11 海神こ線橋撤去前



写真-12 海神こ線橋撤去後