

福岡都市高速箱崎高架橋既設ランプの撤去

梅津 正重*1・永井 孝志*2・山口 健市*3

1. はじめに

本工事は、福岡都市高速4号線の新設によるランプの改良工事に伴う既設ランプの撤去工事である。工事箇所は、福岡都市高速高架橋、市道高架橋と街路、JR貨物臨港線が複雑に立体交差する中に位置している。この厳しい作業環境のもとで、これらの交通機関を阻害することなく、安全性を確保した施工方法として、大型クレーンによる撤去工法を採用した。

本稿は、多くの制約を受ける市街地での橋梁撤去工事の実施について報告するものである。

2. 橋梁概要

本工事の橋梁諸元と全体一般図(図-1)および撤去前・完了写真(写真-1, 2)を以下に示す。

工事名：第401工区(箱崎)高架橋上下部工既設
Aランプ撤去工事

発注者：福岡北九州高速道路公社

路線名：福岡高速4号線

工事場所：福岡県福岡市東区箱崎ふ頭3丁目～箱崎7丁目

工期：自平成10年12月25日

至平成11年5月20日

橋梁形式：上部工6径間ポストテンション方式単純T桁橋
(橋長 $L=204.2\text{m}$, 有効幅員 $W=4.25\text{m}$)

下部工RC橋脚2基(P1, P2)

PCウェル橋脚2基(P4, P5)

撤去数量：上部工 コンクリート：644 m^3

下部工 コンクリート：180 m^3

アスファルト：67 m^3

付属物：30t

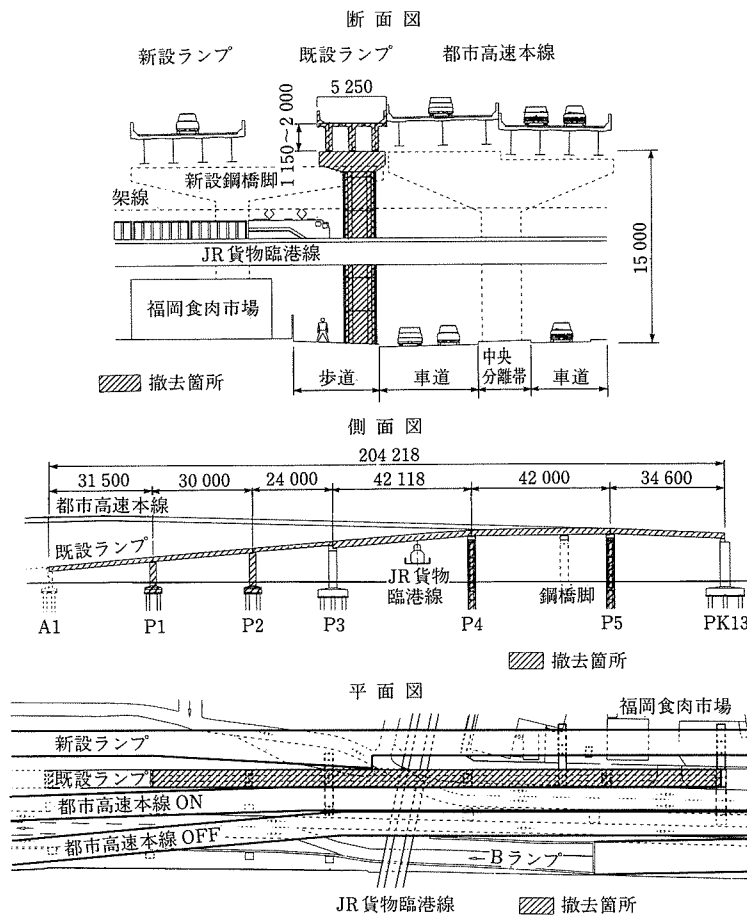


図-1 全体一般図

*1 Masashige UMEZU: 福岡北九州高速道路公社 福岡事務所 工事課

*2 Koji NAGAI: (株)ピー・エス九州支店 土木部 工事課

*3 Ken-ichi YAMAGUCHI: (株)ピー・エス九州支店 土木部 工務課

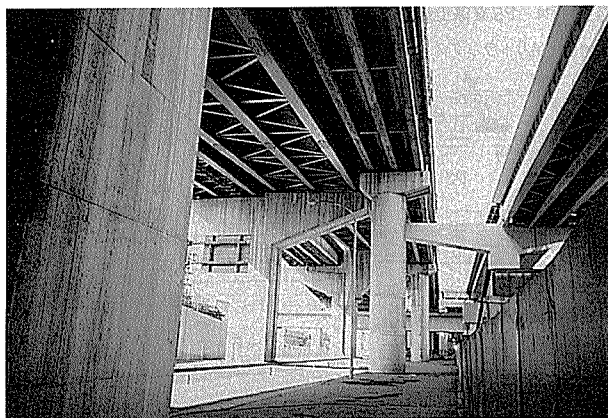


写真-1 撤去前状況

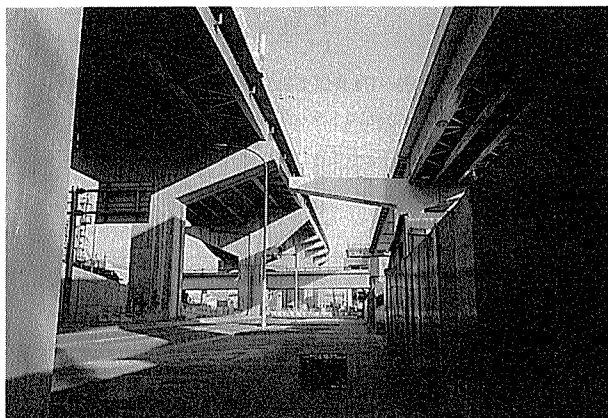


写真-2 撤去完了

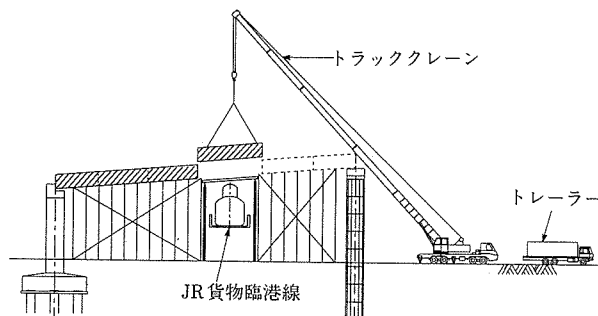


図-2 大型クレーンによる撤去工法

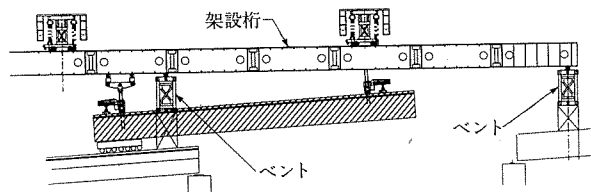


図-3 架設桁設備による撤去工法

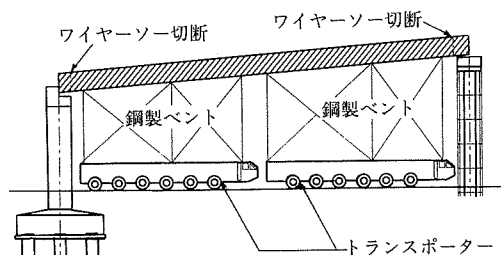


図-4 トランスポーターによる撤去工法

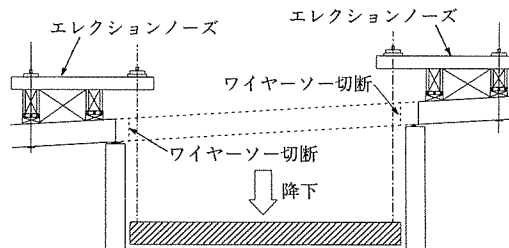


図-5 エレクションノーズによる撤去工法

3. 工事概要

3.1 工法比較

本工事の施工条件として、①車道の確保、②近隣の住宅地に対する騒音、振動を最低限に抑えた施工、③5ヵ月以内での短期施工、が要求された。これらの条件を勘案した施工方法として、以下に示す撤去工法が提案された。

(1) 大型クレーンによる撤去工法

上部工は、桁下に足場工(支保工)を設置し、桁下の障害物の有無により、主桁をブロックに切断、または、1本ごとに切り離れた後、大型クレーンにて撤去する(図-2)。下部工は、橋脚周りに足場工を設置し、ブロックに切断した後、大型クレーンにて撤去する工法である。以下に特徴を示す。

- ① 橋軸直角方向に切断した時点でRC部材となるため、多点で支持する必要がある。
- ② 支保工組立ては桁下での作業となり、上方部はクレーンで組み立てることができないので、大型ベント材とせず、人力施工が可能なパイプ連結式支保工となる。
- ③ 大規模な仮設備を要しないので経済的であり、工期も条件に満足する。

(2) 架設桁設備による撤去工法

上部工は、桁下に足場工、橋面上に2組の架設桁を設置し、主桁を1本ごとに切り離れた後、桁吊り装置で吊り上げ、運搬台車にて、A1橋台まで後退し、撤去する(図-3)。下部工は、(1)項に同じ。以下に特徴を示す。

- ① 最大縦断勾配が8.3%で、架設桁は水平に据え付けるため、ベント高が高くなり、横方向の安定が悪い。
- ② PC桁(最大90t/本)を縦断勾配が8.3%で後退させるためには、堅固なアンカーと大型のウインチが必要となる。
- ③ 大規模な仮設備となり不経済である。

(3) トランスポーターによる撤去工法

上部工は、桁下に配置したトランスポーター上の鋼製ベントで支持し、PC桁端部を切断した後、ベント上でジャッキダウンして移動し、小割りにして搬出する(図-4)。下部工は、(1)項に同じ。以下に特徴を示す。

- ① 撤去する桁が都市高速本線と隣接しているため、搬出するためには、トランスポーター上で5m程度のジャッキダウンが必要となり、作業性、安全性が悪くなる。
- ② トランスポーターで移動して解体する場所が近くない。

③ 桁下に障害物がある径間では適用できない。

(4) エレクションノーズによる撤去工法

上部工は、橋面上にエレクションノーズを据え付け、PC桁端部を切断した後、降下ジャッキで吊り降ろして撤去する(図-5)。下部工は、(1)項に同じ。以下に特徴を示す。

① PC桁の切断は定着体の前面で切断するので、グラウトの付着が弱い場合、落橋の可能性があり危険である。

② 桁下に障害物がある径間では適用できない。

これらの案を検討した結果、施工性、経済性、はもとより市街地での撤去工事という観点から安全性を重視し、大型クレーンによる撤去工法を採用した。

3.2 大型クレーンによる撤去工法施工要領

本工事の施工要領は、クレーンの設置場所および車道の確保、または桁下の障害物の有無などによって影響される。施工順序としては、前者の制約を受けないA1~P3径間の撤去を行い、歩車道の規制を行った後、両者の条件を考慮してP4~P5径間(新設鋼橋脚上)、P5~PK13径間、P3~P4径間(JR貨物臨港線上)の順に撤去を行った。図-6に施工要領図を示す。

3.3 上部工の撤去

上部工の撤去は、桁下の障害物の有無により、①主桁を3本に切り離し、1本ごと撤去する工法、②主桁を小ブロックに切断して撤去する工法に大別して行った。施工順序としては、全径間のアスファルト舗装をバックホウにて撤去した後、①の施工区間(A1~P3、P5~PK13)に対しては、切断用足場を設置し、②の施工区間(P3~P5)に対しては、支保工およびシート板張防護工(JR貨物臨港線上)を設置した。ついで、種々の切断作業を行った後、①に対しては1台の大型クレーンで撤去し、②に対しては、大型クレーンの相吊りにて撤去した。図-7に上部工の撤去フローを示す。

(1) 足場(支保)工および防護工

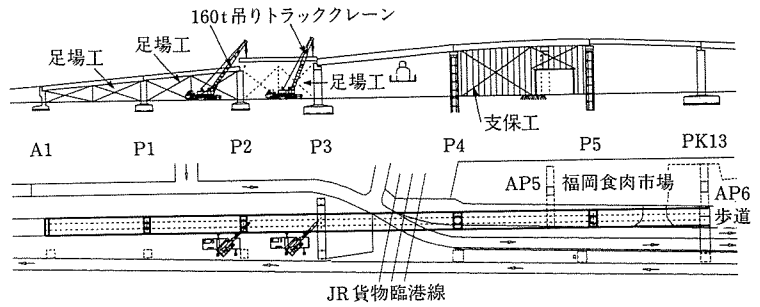
足場(支保)工は桁下の車道2車線のうち1車線を占有できることより、接地式支保工とし、交通機関との隣接作業でクレーンの作業範囲が限られるため、人力施工が容易なパイプ連結式支保工を採用した。また、落下物および主桁切断に使用する水の飛散防止を目的として、側面にメッシュシートを設置し防護工を施した(写真-3)。

JR貨物臨港線上のシート板張防護工の施工は、高圧架線と近接しているため(約70cm)、JR運行終了後のき電停止作業(AM 2:00~AM 6:00)となり、短時間内の夜間作業で行った。

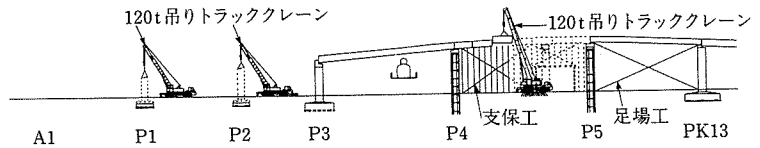
(2) 壁高欄の撤去

主桁吊上げ時の偏心を防止し、主桁撤去工を容易にする

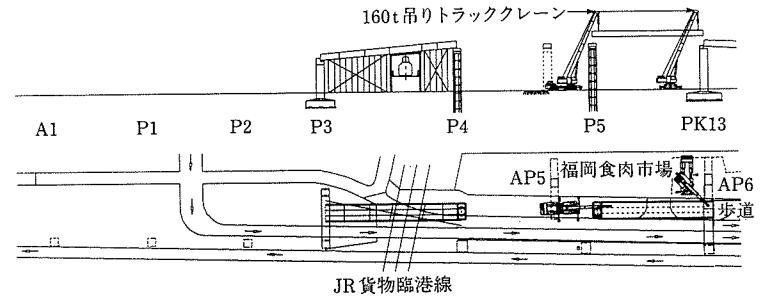
① A1~P3上部工撤去、P4~P5支保工組立て



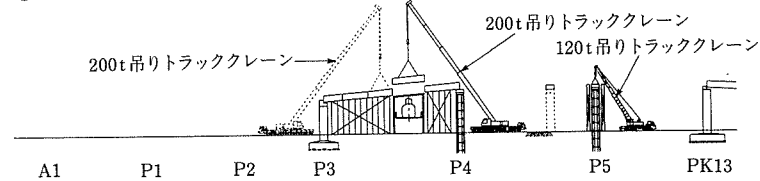
② P1, P2橋脚撤去、P4~P5上部工撤去、P5~PK13足場組立て



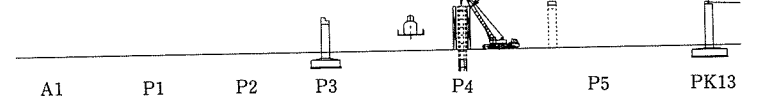
③ P5~PK13上部工撤去、車道切替後、P3~P4支保工組立て



④ P5橋脚撤去、P3~P4上部工撤去



⑤ P4橋脚撤去



⑥ 車道切替、歩車道解放、工事完了

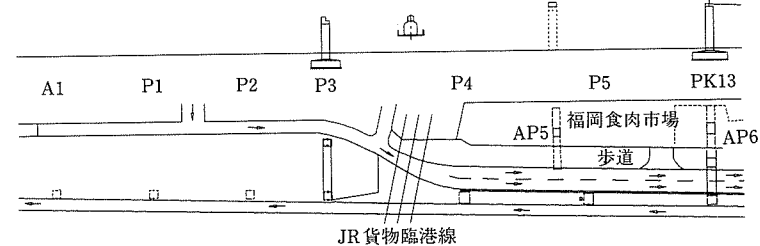


図-6 施工要領図

ために、壁高欄をウォールソーでブロック(2.5t/ブロック)に切断した(写真-4)。切断後、橋面上に設置したクレーンにて運搬トラックに積載して搬出を行った。

(3) 主桁の撤去

① 桁下に障害物がない場合

A1~P3径間、P5~PK13径間の4径間は、桁下に障害物が

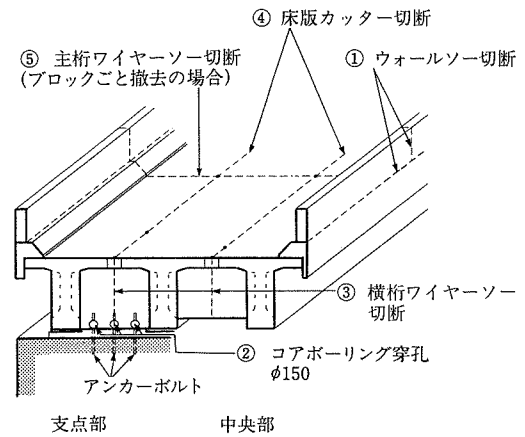
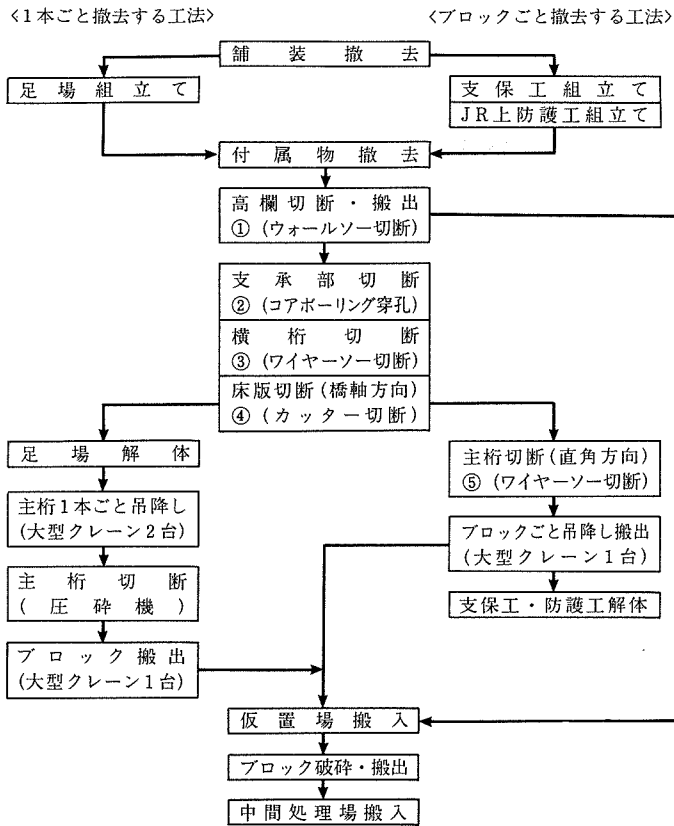


図-7 上部工撤去フロー図

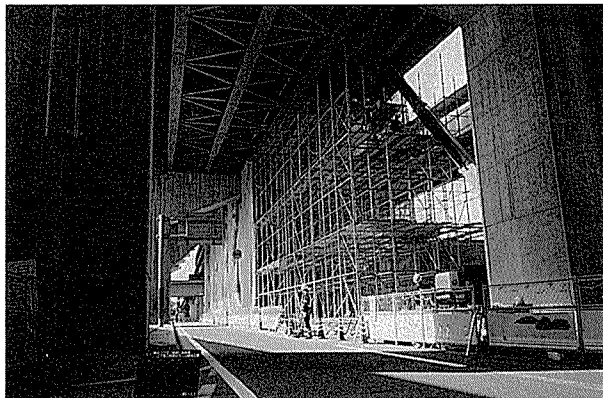


写真-3 支保工

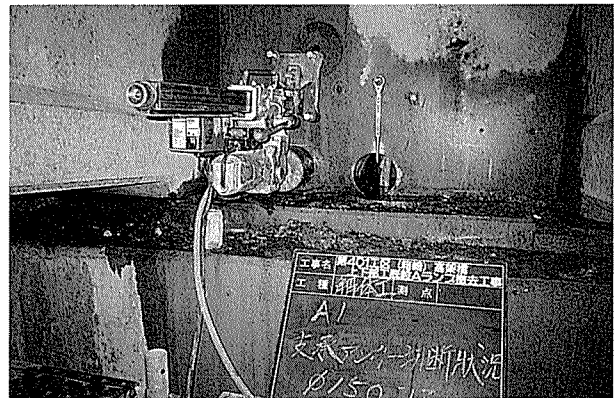


写真-5 支保部コアボーリング穿孔



写真-4 壁高欄ウォールソー切断

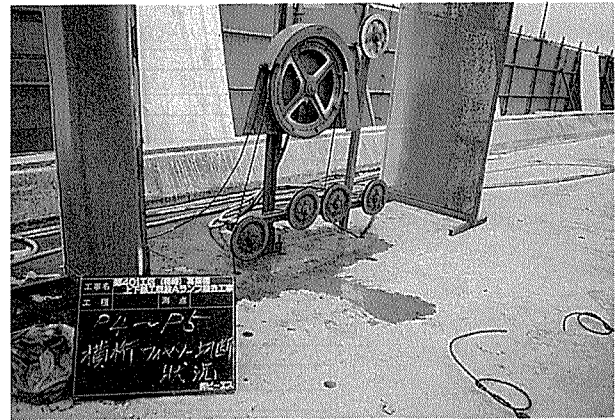


写真-6 横桁ワイヤソー切断

ないため、3主桁の切離しにより大ブロック化し、主桁1本ごと撤去することによって、工期の短縮を図った。

施工順序としては、支保部(写真-5)、横桁(写真-6)、床版の切断および足場の解体後、2台の160t吊りトラッククレーンの相吊りにより、主桁(最大90t)を吊り降ろし、圧碎機により、トレーラーに積載可能な大きさ(長さ6m~7m, 質量14t~20t)に小ブロック化(4~5分割)して搬出した。P5~PK13径間は、車道と隣接しながらの圧碎作業となったが、防護工を施し、飛散することなく施工を行った。

② 桁下に障害物がある場合

JR貨物臨港線上(P3~P4径間)、新設鋼橋脚上(P4~P5径間)に位置する径間では、ブロックごと吊り降ろす工法を採用した。施工順序としては、支保工上にて、①と同様な切断作業を経た後、ワイヤーソーにより橋軸直角方向を1本あたり6~7分割(14t~25t/ブロック)に切断し小ブロック化して、それぞれ200t, 120t吊りトラッククレーン1台で吊り降ろし(JR線上:夜間作業)、搬出した。また、主桁の切断は、2カット/日程度、ブロックの搬出は、6ブロック/日の施工量で行った。

本工法では、JR貨物の運行および市道の交通を止めることなく、これらに隣接して主桁がブロックに切断されるので、安全性を確保するために転倒防止対策を行った。その対策として、支保工上から桁の張出し部を支柱で支持し、床版目地のカッター切断部をプレートで連結させた。また、3列中最後に残るブロックがとくに不安定な状態になるので、ブロック全体をワイヤーで巻いて支保工に緊結させることにより、転倒防止を図った(図-8)。

3.4 下部工の撤去

下部工の撤去は、橋脚上の主桁が撤去された後、橋脚周りに切断(防護工)用足場を設置し、ブロックに切断して大型クレーンにて撤去した。図-9に下部工の撤去フローを示す。

(1) 橋脚上部撤去

施工順序としては、橋脚周りに切断(防護)用足場を設置した後、橋脚側面に取り付けたワイヤーソー(写真-7)により、橋脚を輪切り(10t~20t/ブロック)に小ブロック化して、120t吊りトラッククレーンにて撤去した。

下部工は、上部工のようにブロックに切断した状態で、存置できないので、橋脚周辺に仮置きして搬出作業を行った。

(2) 橋脚最下部撤去

橋脚最下部は、現地盤より2m下げた地点までが撤去の対象となっているので、所要の位置まで掘削を行った。掘削後、RC橋脚(P1, P2)は、フーチングをワイヤーソーで切断し、120t吊りトラッククレーンにて撤去した。また、PCウェル橋脚(P4, P5)は、最下部を圧碎機により破砕して撤去した。

4. 産業廃棄物処理

本工事では、撤去したコンクリートブロックを直接中間

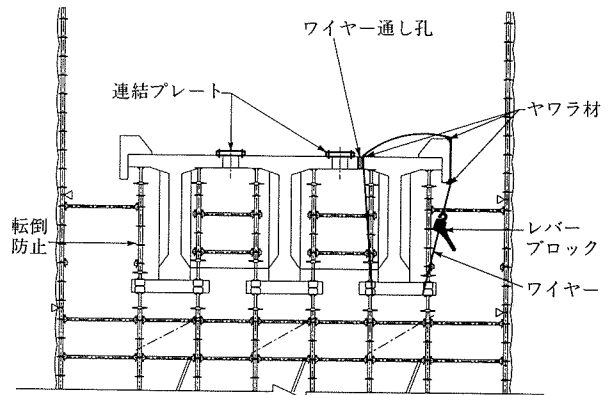


図-8 転倒防止対策

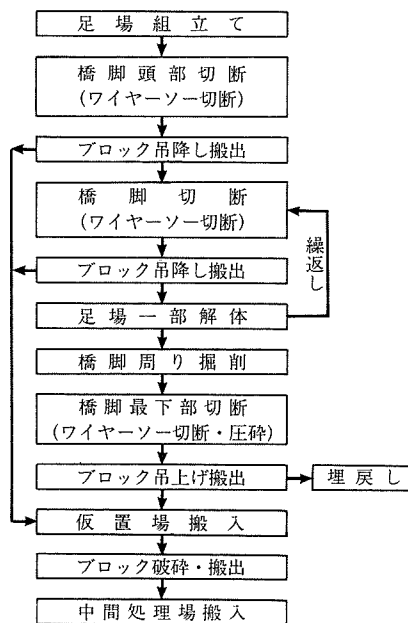


図-9 下部工撤去フロー図

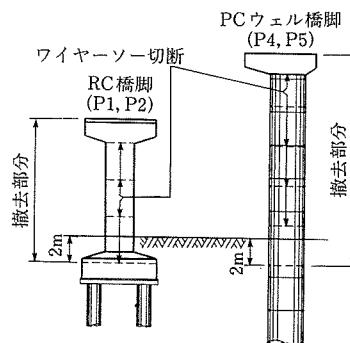




写真-7 橋脚ワイヤーソー切断

処理場の仮置きヤードに運搬し、そこで破砕処理することによって、騒音、振動に配慮した施工および工期短縮を図った。また、コンクリートおよびアスファルトは、骨材、路盤材等に再資源化し、付属物は適正に最終処分した。

5. おわりに

本工事は、予定どおり平成11年5月初旬に、無事に完了することができた。本工事と同様な条件下での施工は、今後もあるかと思われるが、本報告が施工上の一助になれば幸いである。

最後に、本工事の計画から施工にあたり、多大なご指導、ご協力をいただいた関係者各位に深く感謝の意を表する次第である。

【2000年3月28日受付】

◀ 刊行物案内 ▶

PPC構造設計規準(案)

外ケーブル構造・プレキャストセグメント工法 設計施工規準(案)

プレストレストコンクリート橋の耐久性向上 のための設計・施工マニュアル(案)ー抜粋ー

(平成8年3月)

頒布価格：3点セット 5 000円 (送料 500円)

社団法人 プレストレストコンクリート技術協会