

高速道路拡幅工事における既設ラケット型橋脚の撤去計画

首都高速道路(株) 正会員 多田 浩治 ○右高 裕二
(株)大林組 正会員 兼丸 隆裕 齋藤 隆

1. はじめに

首都高速道路中央環状線は、板橋・熊野町ジャンクション間で5号池袋線と分合流するが、2車線同士の合流区間を3車線で運用しているため慢性的な渋滞が発生している。このため、上下線ともに4車線に増やし、渋滞を解消するべく拡幅工事を実施している。

本工事では、床版の拡幅空間を確保するため、先に既設のラケット型橋脚を挟むように両側に一回り大きな新設橋脚を設置し、上部構造を受け替えてから既設橋脚を撤去する手法¹⁾を採用した。上層の梁や柱の撤去は高速道路や山手通りの上空作業となるため、撤去に関する様々な検討を行ったうえで、計画を立案した。本報文では、撤去計画の概要と、施工時に発生した課題およびその対応について報告する。

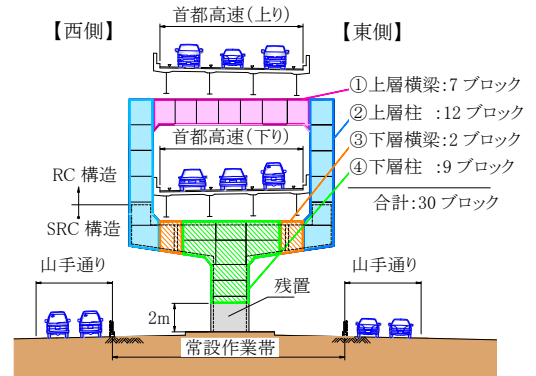


図-1 既設橋脚撤去の概要

2. 既設橋脚撤去工事の技術的課題と施工計画

図-1に示す通り、最初に撤去する上層横梁と上層柱は、高速道路の上空作業および近接作業となるため、夜間に高速道路を車線規制して行うこととした。続く下層横梁と下層柱の撤去については、高速道路交通に影響を与えない作業であるため、常設作業帯内での昼間施工が可能であった。以下に、制約の多い上層横梁と上層柱の撤去工事の撤去計画について詳述する。なお、①ワイヤーソー切断時間の短縮、②空間的制約下での切断ブロックの安全・確実な扛下・搬出、の2点を技術的課題と設定し、その解決を図るよう計画立案を行っている。

(1) 上層横梁の撤去計画

上層横梁の撤去フローを図-2に示す。最初に新設橋脚の両端部に作業構台を設置して、撤去作業に支障する既設の支承を撤去する。既設支承の台座コンクリートを放電破碎によって大割りし、手研りによって壊して支承を引き抜く(写真-1)。次に、新設橋脚間に仮設梁を渡して撤去ブロックの落下防止対策を実施し(図-3)、パイロットコア削孔と先行切断を行う。最初の撤去ブロックの中央切断は扛下時の切断面同士の干渉を回避するため確実にクリアランスが確保できる連続コア削孔を採用した。撤去ブロックは運搬上の重量の制約から7ブロックに分けて行うが、高速規制時間内で撤去を完了させるため、各切断面ともブロック自重を支えるための両側450mm幅を除く断面を、昼間作業にて先行切断する。

ブロックの扛下は、開発した特殊トレーラー(図-4)で支えながら切断してリフトダウンすることとした(図-5)が、各箇所での縦断勾配と上空制限に対応し、安全かつ短時間で搬出できるように仮受けや盛替え手順の詳細までを計画した。撤去後の開口部のパネル防護、残置側切断面の剥落防止剤の塗布、そして、後片付けまでを含めた撤去作業のタイムサイクルを当初計画より120分短縮して規制時間内に完了できる計画とした。



写真-1 支承部の放電破碎

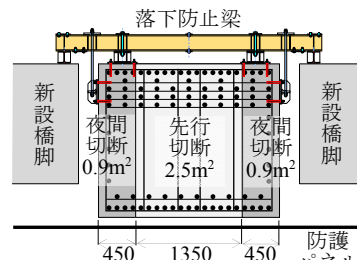


図-3 安全対策概念図

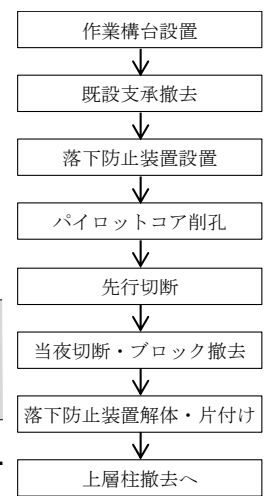


図-2 上層横梁撤去フロー

キーワード 高速道路拡幅、横梁撤去、柱撤去、特殊トレーラー、放電破碎、扛下装置

連絡先

〒114-0002 東京都北区王子1-8-1-6F 首都高速道路(株)東京西局プロジェクト本部王子工事事務所 TEL03-5959-7061

(2) 上層柱の撤去計画

上層柱撤去のフローを図-6示す。上層柱の全重量(約120ton)を新設橋脚で負担できる吊り下げ機構を計画していたが、最初に撤去する橋脚では、念のため、補助ベントを設置して新設橋脚の鉛直変位が計算通りであることを確認することとした。計測結果は、計算値の鉛直変位3.8mmに対して最大2.9mmと基準値以内であった。

撤去作業は、最初に上層柱は側面に通しボルトでブラケットを取り付け、作業構台を利用して新設橋脚上に吊下装置を設置した。鋼棒を取り付けて上層柱重量と同等荷重で緊張したが、荷重値をは4時間監視できる体制とした。次に、上層柱と下層横梁の接合部を乾式ワイヤーソーで切り離し、柱全体をトレーラーの上に吊下しながら、だるま落としの要領で、柱下部から順次、切断と搬出を繰り返す計画とした(図-7)。

3. 撤去工事中に発生した課題への対応策

(1) 上層横梁の事前切断における建築限界の制約

撤去対象橋脚9脚のうち5脚は、切断箇所の下面防護パネルの設置が建築限界に干渉するため、先行切断の実施にも高速規制が必要となることが判明した。先行切断面は切断面積が広く、規制時間内で先行切断が終わるように作業手順とサイクルタイムを細かく設定することで対応した。特に連続コア削孔は、下側鉄筋上までを昼間作業で削孔しておき(L=1600)、残り(L=300)は夜間高速規制中に削孔する分割施工とすることで工程短縮を図った。

(2) 上層横梁1日4ブロック撤去の可能性検討

本工事中において上層横梁の撤去はクリティカル工程であるが、気象条件や隣接工区調整などで遅延が発生していたため、全体工程を回復するべく1日の高速規制で1橋脚2ブロック×2橋脚の合計4ブロックを撤去する短縮案の検討を行った。その結果、以下の条件を設定し、短縮案による撤去作業を実施した(図-8)。

①1橋脚内の2ブロックを同時に切断開始するが、2ブロック目は自重保持できる断面を残して切断を中断し、トレーラーの仮受け後に残りを切断する。

②切断作業の終了制限時刻を設定し、撤去中止の判断基準とする。さらに中止時の安全対策として落下防止ワイヤーの準備を必須とする。

結果的には、以上の2橋脚4ブロックの撤去により9日間、高速規制が可能な土日で数えて4週間分の工程短縮効果が得られた。

4. まとめ

事前の試験施工により不確実な要素を除外した上で、職員から作業員まで作業手順の周知徹底を図り、改善点を次回施工に反映するというスパイラルアップを繰り返して、安全かつ確実に撤去作業を完了することができた。今後のインフラ構造物の更新・改築工事において、既設構造物撤去の施工方針決定の一助となれば幸いである。

参考文献

1) 村上裕真：板橋・熊野町ジャンクション間改良における合成構造フーチングの構造概要，第68回土木学会年次講演会，PP517-518，2013.9

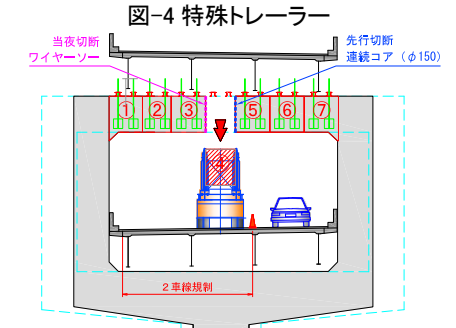
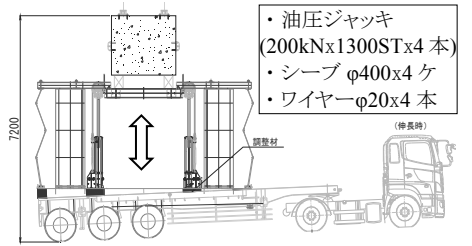


図-5 上層梁ブロック撤去状況

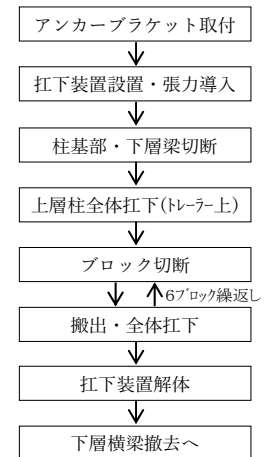


図-6 上層柱撤去フロー

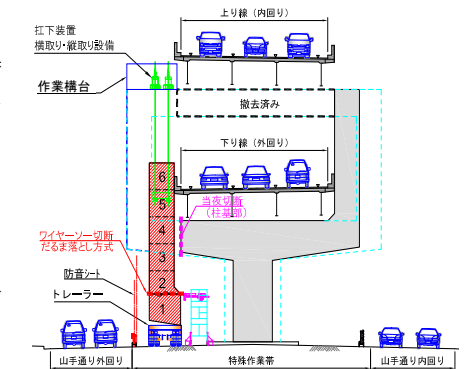


図-7 上層柱撤去状況

	時刻						
	22	23	0	1	2	3	4
高速道路規制設置					制限時刻①	制限時刻②	
1ブロック目撤去作業			切断				規制解除時刻
2ブロック目撤去作業			切断	中断	切断		
高速道路規制撤去					仮受後再開		

*) 晴天時刻①の時刻で1ブロック目が完了していなければ2ブロック目は切断再開しない
*) 制限時刻②の時刻で切断完了していなければ緊急安全措置を施して切断を中断する

図-8 1日2ブロック撤去時サイクルタイム