

橋りょう撤去工事における撤去方法の検討

三軌建設(株) 正会員 川原 淳

はじめに

本工事は踏切解消による交通渋滞の緩和や、市街地の一体化を目的とした JR 長崎本線連続立体交差事業であり、仮線部に構築された橋りょう及び下部工を撤去する工事である。撤去前の状況を写真-1 に示す。

周辺環境は都市部になるため、住宅等が施工箇所に隣接している。また、橋りょう下部には国道 202 号が通っている。

1. 課題の整理

本工事は仮線撤去後に、仮線で使用していた用地を長崎県に引き渡すために、国道 202 号上部に架設した橋りょうの撤去及び下部工の撤去を行う工事であった。

図-1 に線路縦断面図を示す。

今回の撤去範囲については図-1 の赤でハッチングした箇所が対象となる。課題として、国道上に架設されている合成桁(L=35.3m 120t/本)を 7 本に分割し安全確実に撤去を行う事と、下部工を撤去するにあたり、近隣環境に留意した、場所打ち杭の撤去工法を選定する必要があり、工事を完成させるために吊り金具及び場所打ち杭の撤去工法の検討を行った。

2. 吊り金具の検討

当初はワイヤーロープ φ70mm L=10.0m を使用し、袋にして吊り上げる計画となっていた。しかし、国道上において安全確実に撤去するためには、重量のあるワイヤーロープの玉掛作業や吊りワイヤーの切断及び吊荷の転倒を防止する計画が必要であった。図-2 に計画案を示す。

図-2 では、桁下にて人力で吊り金具を設置するために、使用 H 鋼の大きさを H-200 とし、H 鋼の使用本数及び補強材の配置を検討した。図-3 に検討図を示す。

図-3 に示すように、地切り時には隣接する桁に干渉してしまう。桁との干渉を避けるため、H-300 t=100 の調整ピースを設置するようにした。これにより、地切り時には 100mm の吊シロを確保することができる。受桁及び吊桁の結合には、ネジ節鉄筋 D26 を使用し固定を行い、吊桁部については、吊り金具板を 2 カ所設置し、吊りシャックルとワイヤーロープにて玉掛を行う計画であった。今回の吊り荷重は 448.3kN となる。ワイヤーロープに関しては、

$$\text{吊り荷重} \times 6 = 2689.8\text{kN} < \text{破断荷重}$$

公称径 70mm のワイヤーロープを使用することとなる。また、シャックルについては、呼び 60t のシャックルが必要となる。使用荷重に対応した吊りシャックル及びワイヤーロープが特注品となるため吊り部品の検討を再度行った。図-4 に最終計画を示す。

図-4 に示すように、吊り金具板を 4 枚設置し、吊りフックを直接鋼棒にて固定する方法に変更した。今回の使用クレーンは 550t と 650t の 2 台で行うため、各それぞれの吊りフックに合った吊り金具を製作した。

3. 場所打ち杭の撤去工法の検討

工法については、下記の 3 工法 4 種類について比較検討を行った。

(1) チゼル破碎方法

チゼル破碎方法については、直接的に杭を破碎することを目的としており、確実性があるが振動騒音が発生しやすい。



写真-1 撤去前

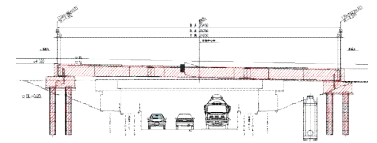


図-1 線路縦断面図

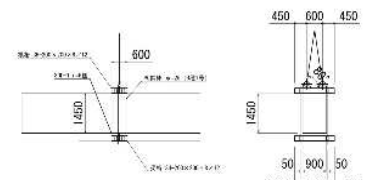


図-2 計画案

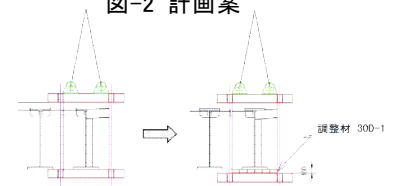


図-3 検討図

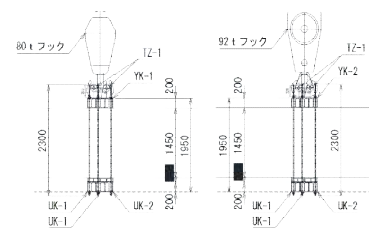


図-4 最終計画

(2) セリ矢破碎方法

セリ矢破碎方法は、杭とケーシングの隙間にセリ矢を差し込み摩擦力でセリ矢と杭を固定し、全周回転式掘削機の回転力にて杭本体を剪断力で取壊す工法である。チゼル破碎方法とは違い杭に直接破碎する方法ではないため、振動と騒音を抑えることができ確実性もある。

(3) Re ボーン・パイル工法

Re ボーン・パイル工法は全周回転 RT2000 級以上を使用し、ケーシング先端に設置した油圧式切断翼により、地中で切断を行う工法である。振動や騒音については、比較工法の中で優れており、撤去杭の延長が任意で調整できるためクレーンの作業計画が立てやすい。しかし、杭が土中で固定されている必要があり、杭の対応径が $\phi 1000$ 以上になっている。このため、切断翼に取り付けられたビットを交換する必要がある。この時、交換したビットの出が大きくなるため、ビットの金属疲労による破損率が高くなってしまふ。このため、確実性では劣っている。

(4) リーダー式ケーシング回転掘削工法

リーダー式ケーシング回転掘削工法は、リーダーに沿って回転駆動装置を上下に昇降させケーシングチューブを削孔全長に回転・圧入しながら、ハンマーグラブ、バケット、スクリューで破碎・掘削を行う工法である。機械単体での掘削が可能で、機動性がよく狭隘地での施工ができる。しかし、対応径が $\phi 1000$ までとなっており、回転機のトルクが全周回転式掘削機に比べ劣っているため施工時間が全周回転式掘削機での施工の場合の約 1.5 倍となってしまう。

以上の 4 種類の検討を行ったが、立地条件、周辺環境への影響及び確実性を考慮し、立地条件の中で全周回転式掘削機が設置できない箇所は、リーダー式ケーシング回転掘削工法それ以外はセリヤ破碎方法に決定した。

4. 効果の確認

(1) 吊金具について

最終計画で吊金具を製作し主桁の撤去を行った。撤去状況を写真-2 に示す。施工の際は傾きや転倒することなく安全に撤去できたが、吊フック固定部の鋼棒にモーメント荷重による曲げ変形が予測されたため、追加の鋼棒を準備し、当初の鋼棒は主桁 4 本まで撤去した時点で新品への交換を行った。この変形については、回避できないため使用回数による制限を設ける必要がある。今回については、変形状況により使用中止を判断した。



写真-2 撤去状況

(2) 場所打ち杭の撤去について

今回は、全周回転式掘削機を使用したセリヤ工法及びリーダー式ケーシング回転掘削工を採用した。改善効果として、撤去時における有害な振動及び騒音は発生しなかった。1 本目については、撤去完了まで 5 日ほどかかったが、全体で見れば 1 本当たり 3 日～4 日程度で撤去を行うことができた。また、直接的に撤去するので、場所打ち杭の施工時と同様に掘削深度を計測することにより撤去完了が確認できた。写真-3,4



写真-3 撤去後確認

5. まとめ

国道 202 号上部に架設した橋りょうの撤去を行ったが、下部道路への影響等は発生させることなく撤去を完了できた。改善効果にも記載したが、桁の転倒に対しても桁を固定することにより、安定した状態で撤去が行えた。また、場所打ち杭の撤去においては、振動及び騒音を抑えることにより、近隣住民からの苦情もなく場所打ち杭の全撤去が完了した。



写真-4 施工状況