

高速道路上空の既設橋脚横梁撤去に対する試験施工

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○山角 康樹 齋藤 隆

1. はじめに

首都高速道路の中央環状線と 5 号池袋線が短い区間で分合流する板橋・熊野町ジャンクション間では、慢性的な交通渋滞の解消のため、二層構造の上下線を 3 車線から 4 車線に拡幅する工事を実施している (図-1)。首都高や山手通りを供用しながら拡幅するため、一回り大きな新設橋脚で上部構造を受け替えてから既設橋脚を撤去する工法¹⁾を採用した。上層横梁の撤去においても、

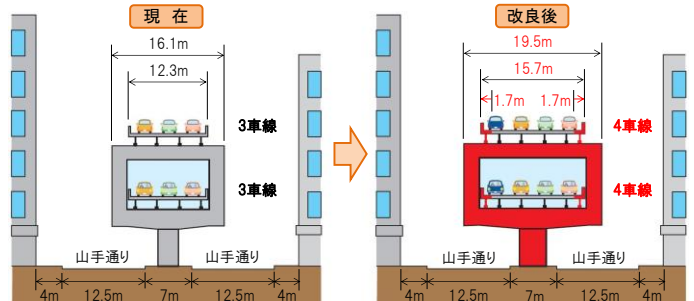


图-1 扩幅工事概要

下層を通行止めとせず、夜間の車線規制という限られた時間の中で撤去作業を遂行しなければならないという過去に例のない工事であったため、事前に試験施工を実施し、課題の抽出やその対策検討を行うこととした。本報文では、撤去工事の課題と試験施工の概要および結果について報告する。

2. 制約条件と技術的課題

2.1 当工事の制約条件

道路利用者へのサービスを出来るだけ低下させずに、安全かつ確実に工事を完了させることを目的とすると、制約条件は、「作業時間」、「作業空間」、「周辺環境」の3点であった。

- (1) 作業時間：当初計画では車線規制の設置・撤去を各 60 分、作業が 360 分の合計 480 分で考えていたが、当該工区は前後にジャンクションが近接しており、車線規制の設置・撤去に 90 分要することが判明したため作業時間を 60 分短縮する必要があった。また、過去の交通量データ等から、特に渋滞が発生しやすい日曜日はさらに規制時間を 30 分短縮する必要があった。
- (2) 作業空間：通行止めを行わない工事とすることが前提であるため、常に 1 車線以上を開放し、かつ通行車両の安全を確保する対策を施す必要があった。
- (3) 周辺環境：工事箇所は住宅に非常に近接しているが、高速規制が可能な週末の夜間工事が中心となるため、近隣対策として騒音低減が必要であった。

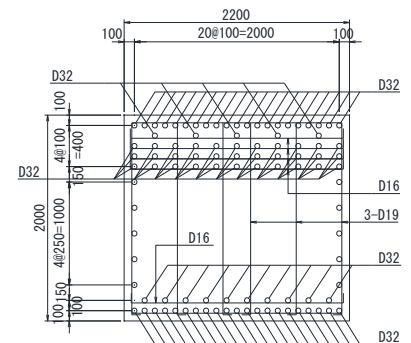


図-2 既設橋脚配筋図

表-1 コア削孔時間

コア 削孔径	平均削孔時間	
	湿式	乾式
φ 50mm	30分/m	180分/m
φ 100mm	45分/m	106分/m
φ 150mm	43分/m	---

表-2 ワイヤーソー一切断実験結果一覧

ワイヤー 種類	切断 方式	動力 形式	切断時間 (分/m ²)	ワイヤー (m ² /m)
通常	乾式	電気	46	0.6~0.7
		油圧	51	---
	湿式	電気	48	1.0~1.5
		油圧	54	---
高性能	乾式	電気	30	0.5~0.6
		油圧	32	0.5~0.6
鉄用	湿式	電気	62	---
		油圧	55	---

2.2 技術的課題

制約に対する技術的課題として以下の①～③が挙げられ、これらを解決するため各種試験施工を実施して、対策検討を行うこととした。

- ①規制時間内で作業を完了するためには、鉄筋量の多い既設横梁をワイヤーソーで効率的に切断する必要がある（図-2）。
- ②切断ブロックを速やかに搬出するためには、センターホールジャッキによる扛下よりも扛下速度が速いリフトアップ装置と、それを積載した特殊トレーラーを開発・製作する必要がある。
- ③切断作業の発生騒音を、暗騒音（対象音以外で元々その場所に存在する騒音）レベルまで確実に低減できるような施行方法の検討および防音設備の選定を行う必要がある。
- | 鉄骨種別 | 切断方法 | 切断時間（分） | 騒音（dB） |
|------|------|---------|---------|
| 鉄用 | 湿式 | 油圧 | 32 |
| | | 電気 | 62 |
| | | 油圧 | 55 |
| | | | 0.5~0.6 |
| | | | --- |
| | | | --- |

3. 試験施工の概要と結果

キーワード 高速道路拡幅、道路上空、横梁撤去、ワイヤーソー、試験施工

連絡先 〒173-0024 東京都板橋区大山金井町 23-8 (株)大林組首都高板橋熊野町Ⅳ工事事務所 TEL03-6909-5370

3.1 切断実験

課題①を解決するため、横梁断面を想定した実配筋・実寸法の供試体を製作し、コア削孔やワイヤーソーの様々な施工パターンによる切断実験を行った。

(1) コアの削孔径と削孔方式

ワイヤーの通し孔となるコア削孔は、径と削孔方式を変化させた。結果は湿式削孔では $\phi 50$ mm が最も速く、30 分/m 程度であった（表-1）。

(2) ワイヤーソー切断方式と動力形式

切断時間は乾式・湿式の両方式で差が無いが、下層へ切削水を垂らす危険性を考慮して乾式を採用するとした。動力は、油圧と電気（高周波）で設備の設置作業や切断音に僅かな違いがあったものの、切断時間は変わらず切断作業者が選択可能とした（表-2）。

(3) 切断幅

切断幅は狭いほど切断速度が速くなる傾向にあるが、一定幅以下ではワイヤーが鋭角になりすぎて負荷が大きくなりワイヤー切断が頻発した。3種類の切断幅で比較検討した結果、450mm を標準切断幅とした（図-3）。

(4) ワイヤー種類

ダイヤモンド含有率が高くビーズ数を減らした高性能ワイヤーは、寿命は短いが回転数を増加することができ、通常ワイヤーよりも切断速度が大幅に向上するため採用するとした（表-2）。鉄部材切断用ワイヤーは、通常ワイヤーに比べて切断時間が長くなることから不採用とした。

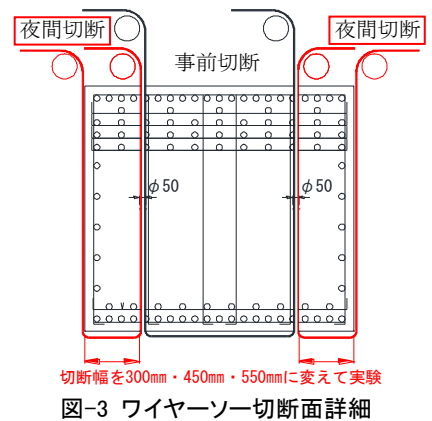


図-3 ワイヤーソー切断面詳細



写真-1 トレーラー実験

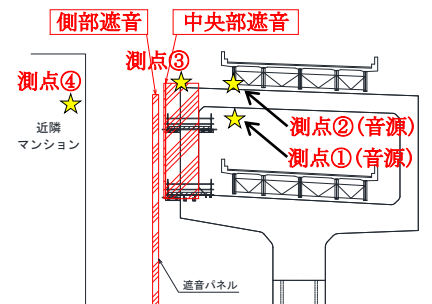


図-4 騒音実験概要

表-3 騒音実験結果

計測箇所	暗騒音* (dB)	ワイヤーソー騒音 (dB)
測点①	81	97
測点②	71	96
測点③	71	77
測点④	72	73

*）対象音以外でその場所に存在する騒音

さらに、扛下を用いるトレーラーについても工場での動作確認後に高速道路上で模擬実験を行った。開発・製作したジャッキシステム搭載の特殊トレーラーを工事箇所へ搬入し、縦横断道路勾配などの現地条件下で正常動作することを確認した。作業員が撤去本番の流れに従い、操作等の習熟度を向上させるための訓練としての効果も期待した（写真-1）。

3.3 騒音低減実験

当撤去工事の条件での騒音予測解析を行い、有効とされた遮音パネル配置に対して、実際に高速上でワイヤーソー一切断音を発生させて騒音低減効果を計測した（図-4）。その結果、既設遮音壁の撤去箇所などの発生音の通り道を全て遮断することで、近隣マンションでの計測結果が暗騒音レベルまで低減できることを確認した（表-3）。

4. おわりに

失敗が許されない状況の中で、試験施工を踏まえた適切な対策により上層横梁の撤去工事を無事故で終わることができた。今後、全国各地で道路構造物の大規模な更新時代を迎えるにあたり、本工事で実施した知見が類似工事の参考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