

特殊大型解体機を用いた鉄道橋りょう橋脚の撤去

東日本旅客鉄道株式会社 取手工事区 正会員 ○門脇 実
東日本旅客鉄道株式会社 取手工事区 正会員 鬼頭 和也

1. はじめに

常磐快速線旧利根川橋りょうの撤去工事は、2014 年 11 月より上部工撤去に着手し、2016 年 1 月より下部工撤去に着手している（図-1）。本稿では、下部工撤去工事のうち橋脚撤去工法の検討・選定および施工の実績について報告する。

2. 旧橋りょう下部工撤去工事概要および施工条件

旧橋りょう下部工撤去は、直接基礎橋脚 21 基、ケーソン基礎橋脚 9 基の計 30 基および橋台 2 基を撤去する計画である（図-2）。

本橋脚撤去工事の特徴として、全橋脚 30 基のうち 28 基は高水敷（陸上部）に位置し、工法の適用にあたっては比較的选择肢が多いことが挙げられる。しかし、本工事は河川内工事であり、出水期である 6 月～10 月の 5 ヶ月間は河川内での工事が規制される。そのため、11 月～5 月までの 7 ヶ月間が施工可能期間となる。また、施工箇所は新橋りょうとの離隔は 5.8m と近接（図-3）していることや、堤内地の住宅地に隣接しているなど、いくつかの制約条件がある。

3. 下部工撤去工法の選定

前項に記した施工条件を踏まえ、施工可能と考えられる工法を 3 案（表-1）に絞った上で、比較検討した。

安全性については、ワイヤーソーによる切断で飛散物を抑制し、掘削土留め工により周辺地盤への影響が少ない工法案 1 が優れている。施工性については、橋脚すべてを特殊大型解体機で撤去する工法案 3 が優れている。経済性については、ワイヤーソーに伴う濁水処理設備や、掘削土留め工のコストがかからない工法案 3 が優れている。

総合的に評価した結果、施工性と経済性に優れている工法案 3 を採用することを基本とし、工法案 3 に対するリスク検討を深度化することとした。次項に代表的なリスク検討内容である「営業線への影響に関する安全性リスク」と「騒音・振動リスク」に対する検討結果を記す。

4. 特殊大型解体機による下部工撤去におけるリスク検討

（1）橋脚撤去時の破砕物飛散対策

特殊大型解体機を用いた撤去工法は、大型のニブラ、ブレイカー等を使用するため、橋脚破砕時に破砕物が飛散することが考えられる。本施工箇所は、新橋りょうとの離隔が約 5.8m しかないため、橋脚天端付近の破砕時に、飛散物が営業線に支障し列車運行を阻害する可能性がある。そこで、ブレイカー等による橋脚天端付近の研り作業を避けるため、「橋脚の中間部をブレイカーで研り、橋脚上部をニブラで横倒しさせる方法」を採用することとした（図-4）。横倒しする橋脚を転倒させる方向は、新橋りょうとの離隔や橋脚の断面形状を考慮し橋軸方向としたが、意図しない方向に橋脚を転倒させた場合にも新橋りょうへ衝撃しないよう、転倒軸



図-1 施工状況

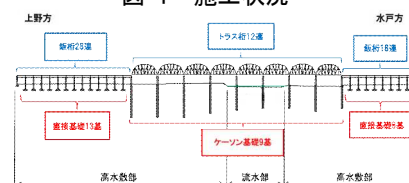


図-2 旧橋りょう構造

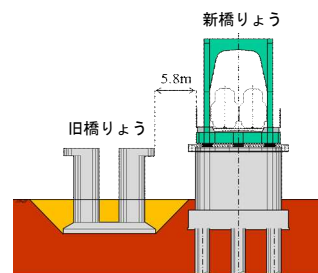


図-3 新橋りょうとの位置関係

表-1 下部工撤去工法比較

	工法案1	工法案2	工法案3
撤去方法	ワイヤーソー切断機 直接基礎10.7m×38m ケーソン基礎3.5m×38m	ワイヤーソー切断機 特殊大型解体機3.5m×38m	特殊大型解体機 特殊大型解体機10.7m×38m 特殊大型解体機3.5m×38m
掘削方法	掘削土留め工	オープン掘削	オープン掘削
凡 例	ワイヤーソー 掘削機 大型機械 特殊大型機械		
安全性 (営業線への影響)	ワイヤーソー切断時のリスク: 小 掘削土留め時の新橋りょうへの影響: 小	ワイヤーソー切断時のリスク: 小 掘削土による新橋りょうへの影響: あり	掘削時の破砕物飛散リスク: 中 掘削土による新橋りょうへの影響: あり
施工性 (工期)	約2か月/基	約1.5か月/基	約0.5か月/基
騒音・振動	△	△	△
経済性 (撤去費用比較)	△(1.0)	△	○(0.7)
総合評価	△	△	○

キーワード：鉄道橋りょう撤去，特殊大型解体機，橋脚撤去，近接施工

連絡先：〒302-0004 茨城県取手市取手 2 丁目 1 番 10 号 JR 東日本 東京支社 取手工事区 TEL:0297-72-5195

高さを地上から 2.4m 以上の位置とする計画とした。なお、同クラスの機械を使用するビル解体現場での破砕物飛散状況を事前調査したが、破砕物が広範囲にわたって飛散する可能性は小さいことが確認できた。しかし、新橋りょう側へ破砕物が飛散するリスクに備え、新橋りょう側に飛散防止ネットを設置することで飛散防止を図るとともに、飛散状況を監視しながら施工を進めることとした。

(2) 橋脚撤去時の騒音・振動対策

破砕物飛散の調査と同様に騒音・振動について、他現場にて事前調査を実施した。測定の結果、音源・振動源からの距離により、一定の割合で減衰していることが確認され、作業位置から 30m 程度離れた場所であれば特定建設作業に関する規制値（騒音 85dB・振動 75dB）内となることが確認できた（図-5, 6 中の他現場 A, B）。

今回の作業位置は、騒音・振動規制法の定める敷地の境界線から 50m 以上離れているので、特殊大型解体機を用いた橋脚撤去が可能と判断し、騒音・振動を確認しながら施工することとした。

5. 本施工箇所における検証結果

(1) 橋脚撤去時の破砕物飛散対策

特殊大型解体機を用いて橋脚部を破砕した際の破砕物の飛散状況を調査した。調査は飛散防止ネットの設置範囲外に飛散した破砕物に着目して実施した。調査の結果、飛散自体は少ないが、直径 5mm 程度の破砕物が研り位置より最長 16m 程度飛散していることが確認された。この結果から、飛散物の初速度を求めた上で（初速 45km/h）、飛散角度を変化させて飛散領域を算出した（図-7）。算出した結果より、水平方向に 16m 程度、鉛直方向に 8.5m 程度の領域には破砕物が飛散する可能性があると考えられる。

(2) 橋脚撤去時の騒音・振動対策

本現場で測定した騒音・振動測定結果と前項で記載した他現場での計測結果との比較を図-5. 6 に併せて示す。本現場の騒音は、発生源より 25m 離れた地点では最大 94dB を観測したものの、50m 離れた地点では規制値内まで減衰することがわかった。本現場および他現場 B は、新設橋りょうや建物など構造物が近接している状況であったが、このような環境下では、研り時に発生する騒音が反響し減衰しにくくなると推察される。

振動に関しては、各現場の地盤状況により振動レベルにバラつきが発生したと思われるものの、今回施工箇所においても他現場と同様に発生源から離れるにつれて減衰する結果となった。

(3) 特殊大型解体機を使用した撤去工法の適用条件

これらの調査結果より、特殊大型解体機を使用した橋脚等の撤去は、研り作業位置と近接構造物との離隔が水平方向に 20m、鉛直方向に 10m 程度確保できない場合や、作業位置から法の定める敷地の境界線までの離隔が 50m 程度確保できない場合については、何らかの対策を施した上で施工する必要があると考えられる。

6. おわりに

特殊大型解体機を使用した橋脚撤去工法は、鉄道工事では事例が少ない。そこで、施工時における調査結果をもとに本工法の一般的な適用可能範囲について示した。今後、同種工事を行う際の参考となると考えている。

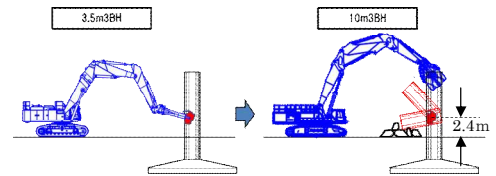


図-4 特殊大型解体機による横倒し

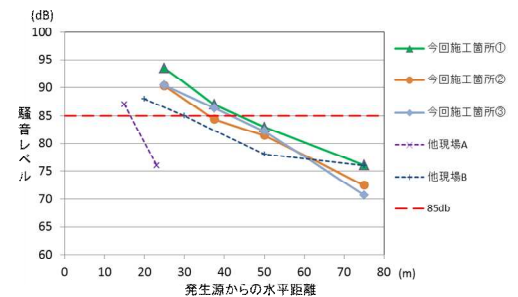


図-5 騒音レベルの比較

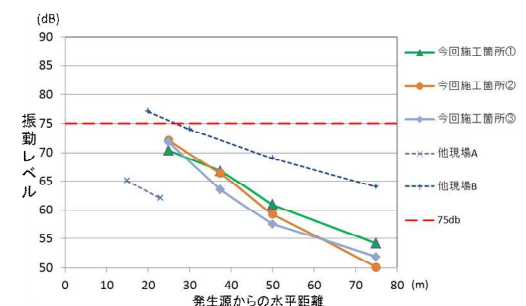


図-6 振動レベルの比較

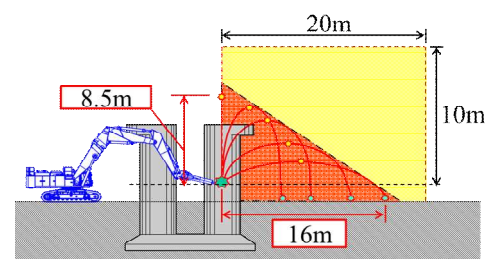


図-7 破砕物の飛散領域