

ニューマチックケーソンでの既設橋脚に近接した発破作業の施工事例

豊田市役所 建設部 街路課 三浦 浩
前田建設工業（株） 正会員 ○猪飼 和人

1. はじめに

愛知県豊田市竜宮町に位置する都市計画道路高橋細谷線のうち1級河川矢作川に架橋された竜宮橋（図-1）は、橋長 303.6mの道路橋であり、昭和 53 年に完成し現在 2車線道路として供用している。下部工基礎は、河川内がケーソン基礎で、陸上部が杭基礎となっている。

近年、国道 301 号線、国道 248 号線などの放射道路との交差点での交通容量の不足、周辺の自動車関連企業への交通集中などにより、高橋細谷線の交通渋滞が慢性化しており、4車線化による交通渋滞の緩和が急務となり、下流側に2期線として2車線の道路整備が計画された。

このうち下部工事として1橋台、4橋脚をニューマチックケーソン工法で施工するものであり（図-2）、本稿では初年度（平成 29 年度）工事となる河川内の P2 橋脚の施工について、ケーソン工事では施工例の少ない、供用中の橋脚に近接しての発破工法を併用した施工事例について報告する。



図-1 竜宮橋位置図

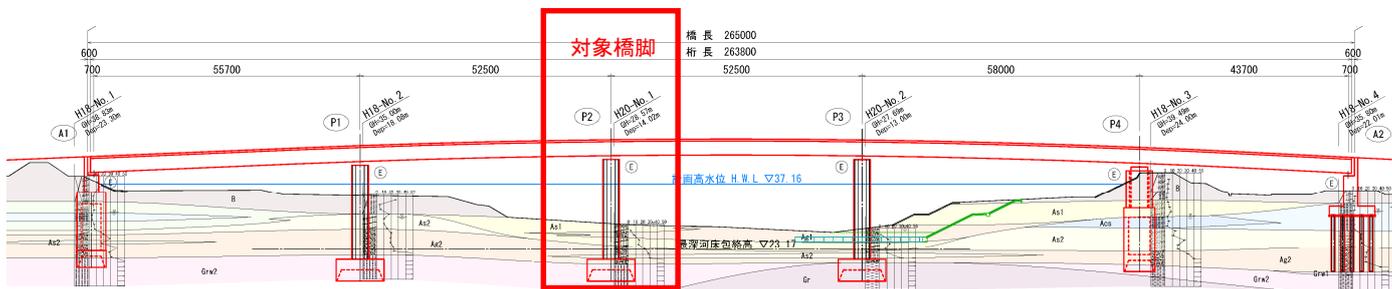


図-2 竜宮橋（2期線）橋梁一般図

2. 施工概要

基礎形状は矩形で、10.0m×15.0m（掘削面積 150m²）掘削深さ 15.76m、最大気圧 0.177MPa、基礎 1 ロット+躯体 4 ロットの橋脚のケーソンである。

ケーソン基礎の支持地盤は風化花崗岩（CM 級軟岩Ⅱ相当、設計 N 値 300）であり、この岩盤層に深さ約 4m 根入れする計画である（図-3）。

この硬質な岩盤層の掘削で設計段階において発破工法を併用した沈下掘削が計画された。

3. 発破計画

今回施工するケーソン基礎は、供用中の橋脚との離隔距離が約

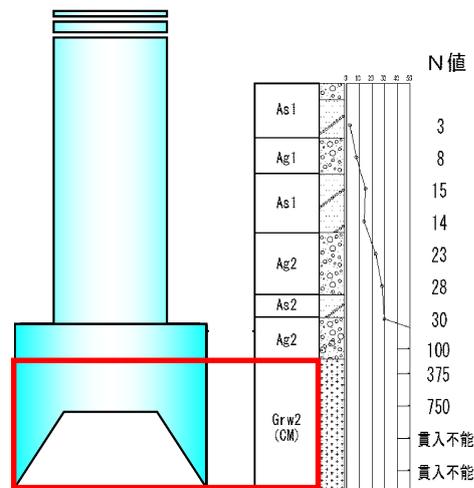


図-3 土質柱状図とケーソン基礎

キーワード ニューマチックケーソン、発破、振動速度、振動レベル

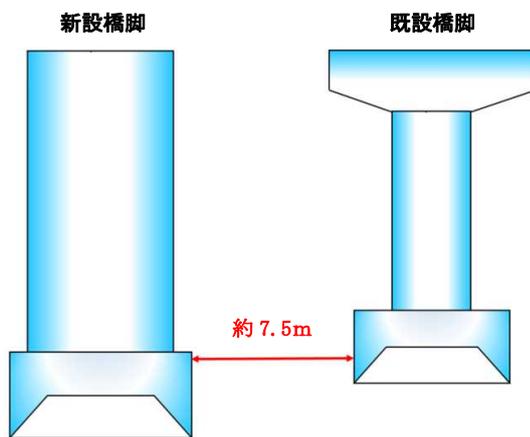
連絡先 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 5-25-25 前田建設工業(株) 中部支店 土木部

TEL 052-262-1267 FAX 052-262-1275

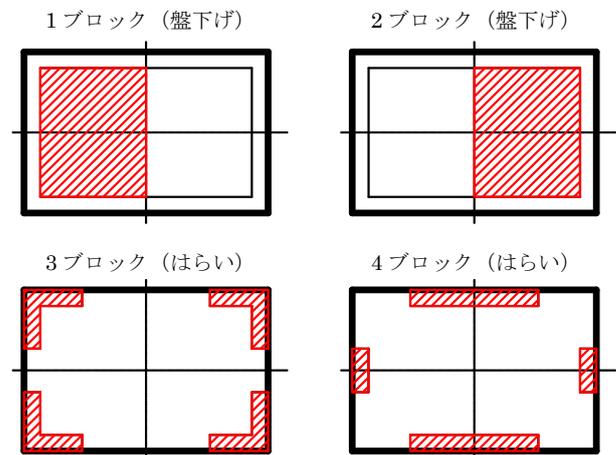
7.5mであり（図－4），発破振動による既設橋脚への影響を抑制する必要があるため，管理基準値として参考文献「発破振動の周辺への影響と対策」の内容を踏まえ，振動速度を2.0kine（振動レベルでは89.1dB）以下と設定した。

発破振動を低減する対策としては，切羽を4ブロックに分けて分割発破を行うこととし（図－5），導火管付き雷管を用いた制御発破工法を採用し，さらに1孔当たりの装薬量を最小の100グラムとした。しかし実際の発破が既設橋脚へ及ぼす影響を予測するのは困難であり，不測の事態に備え，発破1回目と2回目は試験的に橋の通行を規制し，発破後の安全を確認後，通行規制を解除することとした。

ケーソン基礎の支持地盤は風化花崗岩（CM級軟岩Ⅱ相当，設計N値300）の設計であったが実際には中硬岩相当の岩盤が確認され，1回当たりの削孔数は80～104本，削孔ピッチは盤下げ発破で80cm，はらい発破では60cm程度で施工を行った。削孔には防振防音タイプの手持ち式削岩機を2台使用したが，人力作業となるため作業性を考慮しロッド長90cm，削孔長は80cmとした。発破は通常1日1回で，午前中に函内水切り作業を行い，午後から削孔・装薬・函内設備防護・発破までを施工し，安全が確認できるまで函内を換気後，夜間で防護設備の復旧から掘削ずり出しという施工サイクルを標準作業とした。最終の掘削完了地盤については，発破工法を使用すると地耐力の低下を招く恐れがあるため，最終掘削面より20cmは発破工法を使用せず，約1週間かけてブレイカーのみの掘削で完了させた。



図－4 橋脚間の離隔距離



図－5 切羽の分割

4. 施工結果と評価

発破は合計25回実施し，近接する既設橋脚の道路面上で毎回振動値を測定した。測定結果は平均で63.3dBであり，最大値でも70.6dBという結果になり，すべて管理基準値として設定した振動レベル89.1dB（振動速度2.0kine）を下回った。また，発破後目視による既設橋脚の確認を実施し，異常がないことを確認した。

5. おわりに

本稿では，岩盤掘削で工程が厳しく，2年にわたる非出水期で施工することとなった河川内のケーソン基礎について，供用中の橋脚に近接しての発破工法を併用した施工事例を報告した。

対岸のP3橋脚についても，同様の条件での施工が計画されており，さらに今後このような施工条件での施工を余儀なくされたケーソン工事において，本稿が少しでも参考になれば幸いである。



図－6 既設橋脚上での振動騒音測定