

施工計画

低振動破碎薬剤（ガンサイザー）による深礎杭掘削

佐賀県土木施工管理技士会

増田建設株式会社

監理技術者

山口 健 治[○]

Kenji Yamaguchi

現場代理人

上 滝 常 昭

Tuneaki Jyoutaki

担当技術者

今 泉 良 輔

Ryousuke Imaizumi

1. はじめに

工事概要

- (1) 工 事 名：佐賀497号高瀬橋下部工
(P1、A2) 外工事
- (2) 発 注 者：国土交通省 九州地方整備局
佐賀国道事務所
- (3) 工事場所：佐賀県伊万里市南波多町
高瀬地先
- (4) 工 期：平成21年9月11日～
平成23年12月22日

本工事は、国土交通省佐賀国道事務所発注の国道497号西九州自動車道のうち、唐津市と伊万里市を結ぶ全長18.1kmの唐津伊万里道路の工事で、伊万里市南波多町高瀬地先において工事用道路、橋梁下部工、補強土壁工を施工するものである。

2. 現場における課題・問題点

施工箇所が急峻な山頂にあり直下に民家が隣接（図-1）しているため、橋梁下部工（橋脚 1基・橋台 2基）の内、A1橋台（図-2）の深礎杭 $\phi 3000$ $L=14.0\text{m}$ 1本・ 14.5m 1本の中硬岩層（支持層）の掘削に使用する発破の使用許可が下りなかった。このため、中硬岩層の掘削をどう進めていくのかが大きな課題となった。これに加え、振動による急斜面の土砂崩壊や、民家への落石・低騒音対策が必要であった。

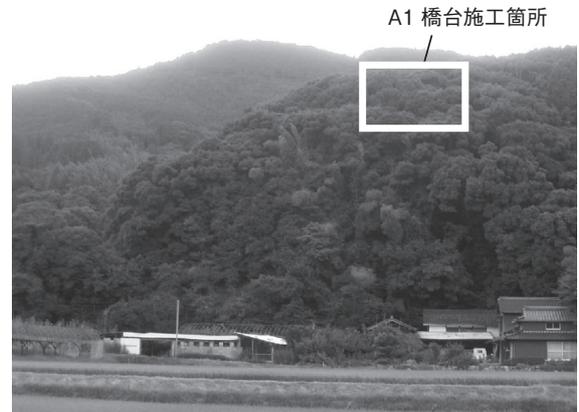


図-1 施工箇所写真

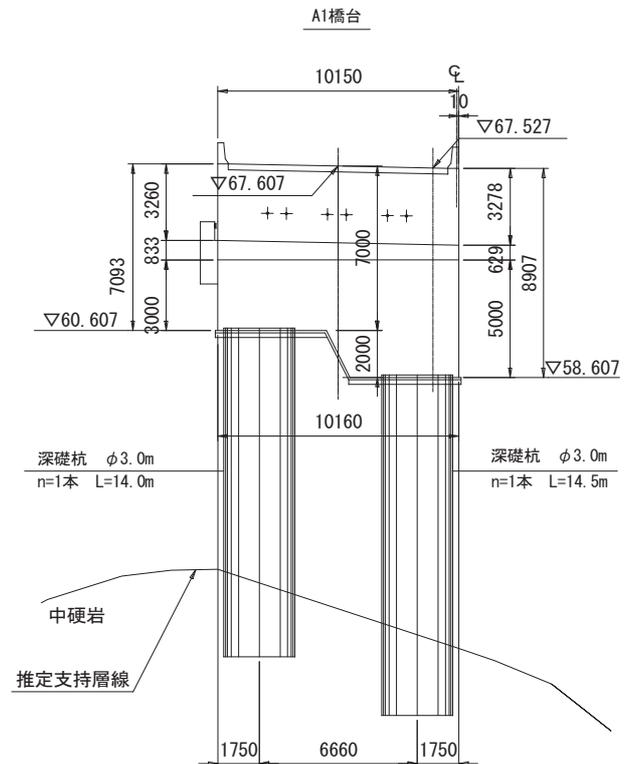


図-2 A1橋台構造図

3. 対応策・工夫・改善点と適用結果

- ①深礎杭岩盤掘削に発破の使用が出来なかった為、低振動破碎薬剂工法、静的破碎薬剂工法、ダルダロック工法など、いくつかの工法について比較検討を行った。その中で工期、工事費、振動、騒音等を考慮した結果、発破の代替として新技術である低振動破碎薬剂（ガンサイザー）（図-3）での施工を決定した。薬剂量については、まず試験発破にて振動騒音調査（図-4）を実施し、その結果をもとに決定する事にした。
- ②試験発破は計3回、測定箇所2箇所（法面46m、民家56m）で実施した。試験条件は次の通り。ガンサイザー：28-12型（φ28mm×120g）、振動レベル規制値：65dB、騒音レベル規制値：85dB



図-3 低振動破碎薬剂（ガンサイザー）



図-4 振動騒音調査

1 回目測定結果

測定箇所：民家（距離56m）薬剂使用量：12本
（1.44kg）振動レベル42dB、騒音レベル51dB

2 回目測定結果

測定箇所：法面（距離46m）薬剂使用量：24本
（2.88kg）振動レベル52dB、騒音レベル51dB

3 回目測定結果

測定箇所：法面（距離46m）薬剂使用量：32本
（3.84kg）振動レベル57dB、騒音レベル65dB

上記の結果、騒音・振動規制値をクリアする最大薬量は3回目【薬剂使用量：16孔×2本/孔=32本（3.84kg）】であった。よって、推定換算式を使用して振動・振動規制値をクリアするガンサイザー最大使用可能量を算出すると、振動レベルが65dBとなる薬量は215本（25.8kg）、騒音レベル85dBとなる薬量は12,670本（1,520.5kg）となった。

- ③試験発破の結果から、最大使用可能薬は215本（25.8kg）であるため、ガンサイザー破碎計画を1ロッド4回（芯抜破碎から最終破碎まで）で計画した。

【1回目：12本（1.44kg）2回目：24本（2.88kg）3回目：32本（3.84kg）4回目：36本（4.32kg）】しかしより安全を考慮して3、4回目の破碎を薬量半分で施工し（最大薬剂使用量24本2.88kg）、計6回で1ロッドを完了するよう計画を変更し実施した。

- ④掘削時の落石防止対策として、民地側法面に簡易丸太柵を設置し民家への落石対策を図った。
- ⑤防音対策として、毎回発破前に抗口（φ3000）に防爆シートと厚手の布（t=30mm）及び鉄板を敷き詰め、より防音効果を高めた。

4. おわりに

発破に比べ、低振動破碎薬剂ガンサイザーの施工能力は半分以下ではあったが、工期内に無事故で完工出来た。