

高性能自在制御発破工法による橋梁基礎施工時の騒音・振動対策の試験施工について

西日本高速道路株式会社 関西支社 建設第二課 正会員 ○土井 翔悟 竹市 圭介
新名神大津事務所 大津上田上工事区 計良 和久 柿木 健一

1. はじめに

新名神高速道路は、愛知県名古屋市を起点とし三重、滋賀、京都、大阪の各府県を結び兵庫県神戸市に至る延長約174kmの高速道路である。(図-1)

このうち大津JCT～城陽JCT・IC間は、供用に向け工事が本格化してきている。(表-1)

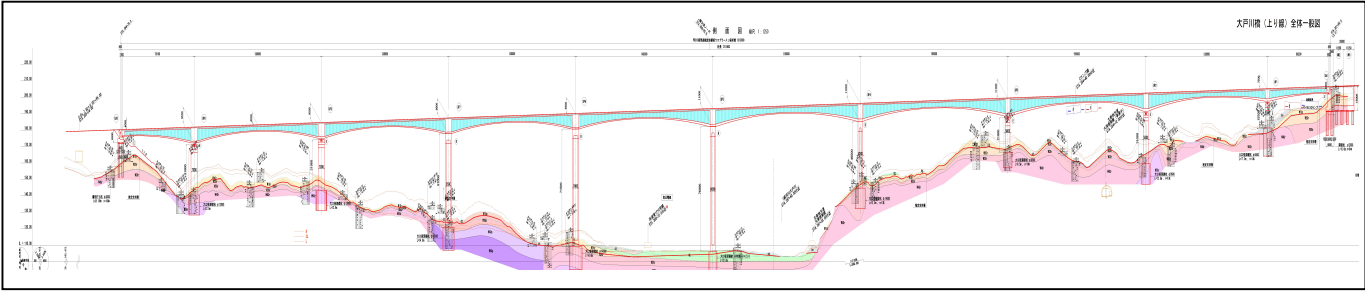
表-1：全体進捗(令和2年2月末)

用地幅杭設置率	99%
用地取得率	92%
工事着手率	73%

建設中の区間のうち、滋賀県域の最北端に位置し大津ジャンクションと直結する本線橋の『大戸川橋』について、現在、大口径深礎杭工および下部工を施工中である。大戸川橋の橋梁一般図については、図-2に示す通りとする。



(図-1：新名神高速道路 位置図)



(図-2 大戸川橋橋梁一般図)

大戸川橋は、一級河川大戸川を横過する本線橋であり、PRC10径間波型鋼板ウェブ型式の長大橋梁となっている。橋梁緒元については(表-2)のとおりである。

2. 本工事の課題

橋梁基礎工の硬岩掘削における発破位置と居住区が近接する場合、発破による振動により近隣住民に不安感を抱かせ、睡眠を妨害するなどの影響を与えることがある。この影響を低減させるためには、0.03kine(≒60.5dB)以下の無感レベルまで小さくし、さらに発破持続時間も極力短くすることが有効である。

これまで発破振動を低減させる方策として、段発電気雷管を用いた分割発破や電子遅延式電気雷管による制御発破により斉発薬量の抑制が図られてきた¹⁾が、前者は無感レベルを実現するには秒時制度が問題となり、後者は秒時感覚を標準30msとしているため、発破持続時間を短縮できないなどの課題があった。

表-2：橋梁緒元

橋長	1,313.0m
型式	PRC10径間連続波型鋼板ウェブラーメン箱桁橋
最大橋脚高	76.0m
最大支間長	160.0m
横断勾配	2.50%
縦断勾配	2.00%

キーワード 大口径深礎杭, 高性能自在制御発破工法, 高精度電子雷管, 制御発破

連絡先 〒567-0871 大阪府茨木市岩倉町1-13 建設事業部建設第二課 TEL06-6344-7421

大戸川橋は、大口径深礎杭構造を採用している。当初計画においては、地質調査の結果から軟岩相当の地山を機械掘削することで計画していたが、地山から浅い位置で硬岩が確認された。当該工事箇所においては、周辺に民家が隣接しており通常発破による施工が困難な現地条件であるため計画を見直すこととした。

本論文では、1 m s 刻みで秒時間隔を任意に設定できる高性能自在制御発破工法を用いた際の、騒音・振動の低減効果を期待し試験施工を実施したため、この結果を報告するものである。

3. 試験施工の概要

大戸川橋の深礎杭施工において、下記の通り試験施工を実施することとした。

試験日：令和2年1月8日

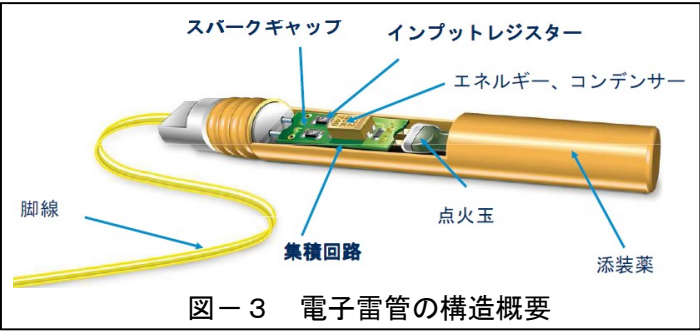
～令和2年3月13日

場 所：新名神高速道路 大戸川橋

P 8 橋脚（下り線）

製品名：e D e v II（オリカジャパン株式会社）

特 徴：I C回路を利用して発破に高精度で時間差をつけ制御する技術であり、最大5 0 0 段まで起爆段数を設定することが可能である。（図－3）



4. 試験施工の速報値

試験施工の結果、得られた数値は下記の通りである。通常発破と比較し、振動に関しては、測定箇所全地点が通常発破時の振動平均値より小さいことを確認出来た。

発破場所：P 8 橋脚（下り線）

破実施日	総装薬量 (kg)	区分	振動 (d B)			騒音 (d B)		
			地点①	地点②	地点③	地点①	地点②	地点③
			3 2 0 m	4 8 5 m	5 5 5 m	3 2 0 m	4 8 5 m	5 5 5 m
1 月 1 4 日	4 5 . 8	通常発破	3 1 . 7	2 1 . 3	3 1 . 7	6 2 . 2	6 9 . 6	6 2 . 3
1 月 2 3 日	4 5 . 8	通常発破	3 0 . 6	1 7 . 7	2 9 . 6	6 2 . 3	6 7 . 0	6 9 . 0
1 月 2 9 日	4 5 . 8	e D e v II	2 3 . 3	1 7 . 1	2 7 . 6	5 5 . 7	7 0 . 0	6 7 . 5
2 月 4 日	4 5 . 8	通常発破	3 3 . 3	1 9 . 5	2 7 . 7	5 3 . 1	6 4 . 9	7 2 . 5
2 月 1 4 日	4 5 . 8	通常発破	5 0 . 5	1 4 . 0	3 0 . 9	6 5 . 8	7 1 . 3	7 0 . 0
2 月 1 8 日	4 5 . 8	通常発破	3 0 . 4	1 9 . 5	3 1 . 1	6 2 . 3	6 8 . 3	6 6 . 8
2 月 2 6 日	4 5 . 8	通常発破	2 9 . 3	1 9 . 6	3 1 . 8	5 4 . 2	6 8 . 5	6 8 . 4
3 月 4 日	4 5 . 8	通常発破	3 0 . 3	2 1 . 0	2 8 . 1	6 7 . 7	5 7 . 9	6 4 . 7
3 月 1 3 日	4 5 . 8	e D e v II	2 6 . 9	1 6 . 7	2 6 . 9	5 3 . 5	7 0 . 8	6 9 . 9
平 均		通常発破	3 3 . 7	1 8 . 9	3 0 . 1	6 1 . 1	6 6 . 8	6 7 . 7
		e D e v II	2 5 . 1	1 6 . 9	2 7 . 3	5 4 . 6	7 0 . 4	6 8 . 7

※通常発破の平均値より、e D e v II を使用した発破による振動・騒音が小さい箇所を青色で表示

5. まとめ

本論文において、橋梁基礎施工時において実績の少ない高性能自在制御発破工法を用いた際の振動・騒音の低減効果を試験施工により検証し、一定の効果が得られることを確認した。当工事では、今後も居住地区に近い位置で発破掘削を実施する予定であり、今回のP 8 橋脚（下り線）の施工結果を活かす予定である。

参考文献 1) 日本火薬工業会：あんな発破 こんな発破 発破事例集 平成1 4 年3 月
2) オリカ社：eDeV Technical Data Sheet