

硬質地盤における鋼矢板施工時の騒音・振動計測

清水建設株式会社 正会員 ○ 小宮山 由起江 正会員 秀嶋 桂
正会員 宮瀬 文裕 正会員 谷川 将規

1. はじめに

今回計測対象とした高速道路橋脚基礎の山留工事は、N 値 50 以上の砂礫層 2.2m が存在する土層を貫通させ砂質シルト層に鋼矢板を打設する必要があった。

通常のバイプロ工法は、砂礫層や岩盤などの硬質地盤に対し、ウォータージェット併用工法を用いても貫入効果が期待できない。そこでオーガ掘削と圧入を連動させ、最大N値50以上の硬質地盤へ圧入が可能な「硬質地盤クリア工法」を採用した（以降「クラッシュパイル工法」, <https://atsunyu.jp/>）。

クラッシュパイル工法の施工事例や施工及び地盤条件が明確なデータも少ないため、騒音・振動の事前の予測は困難である。筆者らはこれまでに施工事例が少ない工法について、施工及び地盤条件が明確な現場において現地計測を行いデータを得ている¹⁾。本工事においても騒音・振動を計測し、貴重なデータを得た。その概要について報告する。

2. 現場概要・施工条件・地盤条件

(1) 現場概要

神奈川県伊勢原市上粕屋において、平成26年3月～平成30年6月の工期で建設中の新東名高速道路建設工事である。

(2) 使用機材・地盤条件

(株) 技研製作所 サイレントパイラーECO400S 1台と動力用の発電機 1台、日立住友重機械建機クレーン (株) クローラークレーン SCX700-0033 1台である。騒音・振動の計測状況を示す(写真-1)。

クラッシュパイル工法は先行掘削→パイロオーガ引抜き→鋼矢板圧入の3工程で一連の施工手順をなしている(図-1)。

地盤条件の概要を示す(図-2)。N 値 50 以上の砂礫層 2.2m を貫通させて、砂質シルト層まで全長 12.0m の鋼矢板 3 型を、杭頭 0.5m を残して 11.5m 分を地中へ打設する。



写真-1 クラッシュパイル工法と騒音・振動計測状況

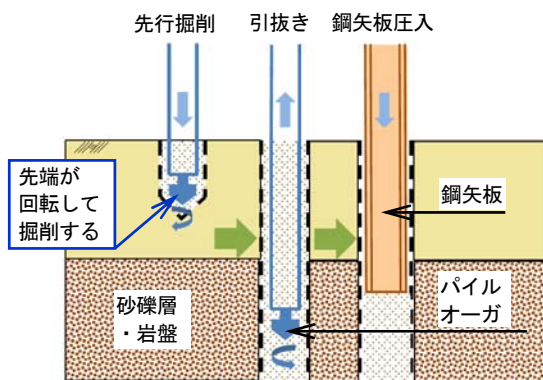


図-1 クラッシュパイル工法の施工概略図

【土質】	【層厚】	【N 値】	
盛 土	3.4m	5	
ローム	1.3m	6	
粘 土	3.7m	15	鋼矢板 3 型 L=12.0m (杭頭 0.5m)
シルト	1.8m	9	
砂 礫	2.2m	50 以上	
砂質シルト	1.4m	22	

図-2 地盤条件

キーワード 硬質地盤、鋼矢板、クラッシュパイル工法、騒音、振動

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 TEL 03-3561-3917 FAX 03-3561-8673

3. 騒音の計測方法及び結果

(1) 計測方法

騒音計測にはリオン社製の騒音計 NL-42 を使用し、1 分間隔での時間率騒音レベル L_{A5} (A 特性) を計測した。騒音源はサイレントパイラー、発電機、クローラークレーン各 1 台の合計 3 台と考え合成音として計測した(写真-1,図-3)。

(2) 計測結果

クラッシュパイル工法の騒音を工程ごとに序盤・中盤・終盤と計測したが、データのばらつきが極めて小さかったため平均値を掲載する(図-4)。

先行掘削時、鋼矢板圧入時に関してはほぼ同じような周波数特性となった。また、パイルオーガ引抜き時の騒音値は 500Hz を除き、先行掘削時、鋼矢板圧入時と同様な結果となった。

先行掘削時と鋼矢板圧入時では、掘削・圧入共に大きな動力を必要とするため発電機の回転数が上昇し、500Hz の音が卓越するものと思われる。一方パイルオーガ引抜き時には必要な動力が小さいため、発電機の回転数は上昇せず卓越した音の部分がないと思われる。先行掘削時及び鋼矢板圧入時の騒音レベル (AP:All Pass) は 75dB、パイルオーガ引抜き時は 69dB であった。

4. 振動の計測方法及び結果

(1) 計測方法

振動計測にはリオン社製の振動計 VM-53A を使用し、1 分間隔での鉛直方向の時間率振動レベル L_{10} を計測した(写真-1,図-3)。

(2) 計測結果

計測対象は事前の計測結果から、サイレントパイラーの先行掘削時、鋼矢板圧入時の 2 工程とした。

各工程の計測結果を序盤、中盤、終盤で整理した結果を掲載する(図-5)。振動レベルは先行掘削終盤時に最大値 52dB であった。これは終盤時に N 値 50 以上の硬い砂礫層にパイルオーガを回転・掘削しながら貫通させるため、振動レベルが高くなると考えられる(図-1)。

5. まとめ

騒音については先行掘削時、鋼矢板圧入時共、騒音レベル、周波数特性がほぼ同じであった。一方振動については先行掘削時、鋼矢板圧入時で、振動レベルに大きな差異が生じた。今回のように N 値 50 以上の硬い砂礫地盤の層厚が 2m 程度の場合、振動レベルは差異が発生するが、騒音レベルには差異がないことを確認した。

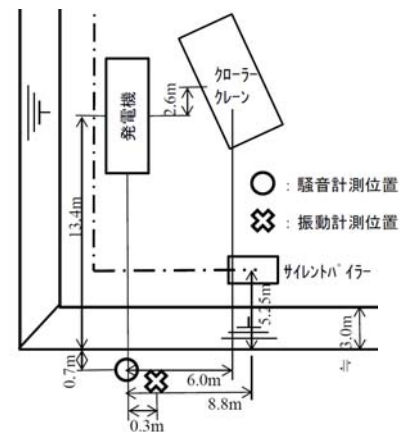


図-3 計測位置概略図

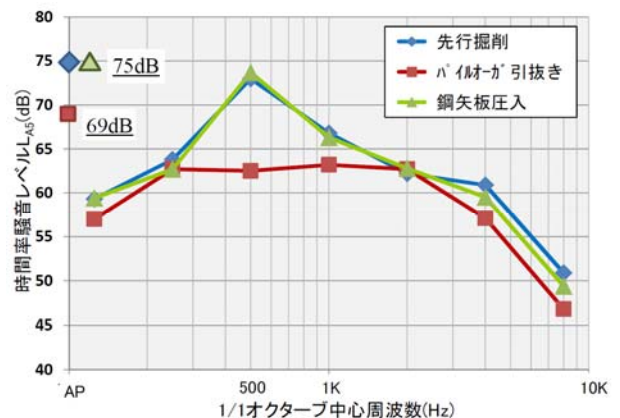


図-4 クラッシュパイル施工時の騒音計測値

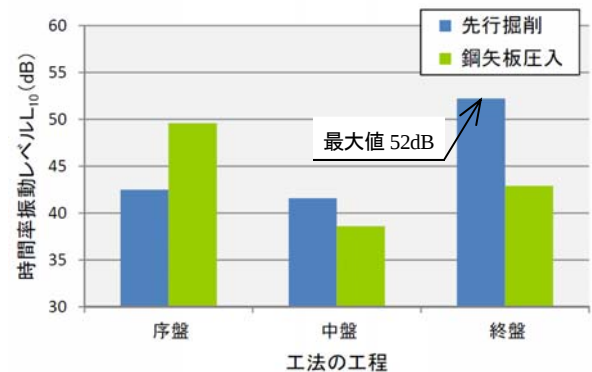


図-5 クラッシュパイル施工時の振動計測値

本論文は施工事例が少ない工法について騒音・振動の計測結果を報告した。今後さらなる計測を実施する予定であり、別途発表したい。

謝辞：本論文の執筆にあたり、中日本高速道路（株）及び新東名高速道路の現場事務所の関係者には、騒音・振動データの収集で協力いただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 高石孟, 都築頭司, 宮瀬文裕 他：油圧ハンマーによる鋼管杭打設時の地盤振動実測, 第 51 回地盤工学研究発表会, pp2233-2234, 2016.9