

報文

バイブロハンマ打込み杭の 押し込み試験と支持力特性に関する検討

北村 卓也* 高橋 洋敬** 相和 明男*** 辰見 ター****

1 はじめに

バイブロハンマ工法は、バイブロハンマとクレーンからなるシンプルな重機構成で、高い鉛直精度を確保しながら杭を施工できることや、クレーンの特徴を活かしてロングスパンでの手延べ施工ができること、あるいは打込み杭に比べ騒音が小さく三点支持式杭打ち機が入れないような現場での施工が可能であることなど、他工法にはない優れた特徴を有している。このことから、手延べ施工で打設される港湾の棧橋や河川内の橋梁の基礎杭などでは、水面から水底まで杭がフリーの状態になるため、杭の建ちが安定するまで鉛直精度を維持できるバイブロハンマ工法が不可欠な技術として用いられている。また、鋼管矢板基礎工法においては、鋼管矢板の継手を嵌合しつつ井筒を併合する必要があるため、比較的高い施工精度が求められるため、建込み時の精度確保と打設中の精度維持が可能なバイブロハンマ工法が、同じく不可欠な技術として用いられている。

一方、平成14年道路橋示方書において、バイブロハンマ工法は「打撃工法と同じ打込み杭工法の一つ」として

区分されてきたが、平成29年度の改訂に当たり、バイブロハンマ工法は道路橋示方書で扱われている他の工法に比べ、統計量の分析に必要な載荷試験数が限られていたことや、油圧ハンマによる打撃工法の支持力特性と異なる傾向が見られたこと（後掲の図-10, 11, 13参照）などの理由から、支持力推定式の規定が見送られた。

しかしながら、バイブロハンマ工法は上記のとおり他工法にはない施工性を有しており、実工事において欠くことのできない技術であることから、バイブロハンマ工法技術研究会および一般社団法人鋼管杭・鋼矢板技術協会では、今般新たに3件の載荷試験を実施し、既往の試験と併せた12件の試験結果をもとにバイブロハンマ打込み杭の支持力特性を再検討した。なお、載荷試験は静的な押し込み試験によって行い、支持力特性の再検討に当たってデータの選定や評価は土木研究所資料第4374号（平成30年3月）の手法に準拠して行った。

本文は、今般実施した押し込み試験と支持力特性の再検討について、その方法と結果を報告する。

2 押し込み試験

表-1 2018年度押し込み試験の鋼管杭諸元一覧

	試験杭A	試験杭B	試験杭C
①直径 (mm)	1,000	500	500
②板厚 (mm)	14	10	10
③杭長 (m)	15.0	14.0	14.0
④根入れ長 (m)	14.3	13.3	13.3
⑤支持層への根入れ長 (m)	2.0	1.0	1.0
根入れ比 (⑤/①)	2.0	2.0	2.0
断面積 (cm ²)	433.7	153.9	153.9
規格	SKK490	SKK490	SKK490
耐力 (kN)	13,660	4,850	4,850

表-2 鋼管杭の打込みに供したバイブロハンマの諸元

	試験杭A	試験杭B	試験杭C
モータ出力* (kW)	180	242	242
起振力 (kN)	1,116	767	929
偏心モーメント (kg・m)	160	10	30
振動周波数 (Hz)	13.3	45	28

*：油圧式バイブロハンマを用いた試験杭B、Cでは、モータ出力はパワーユニットの出力で表した。

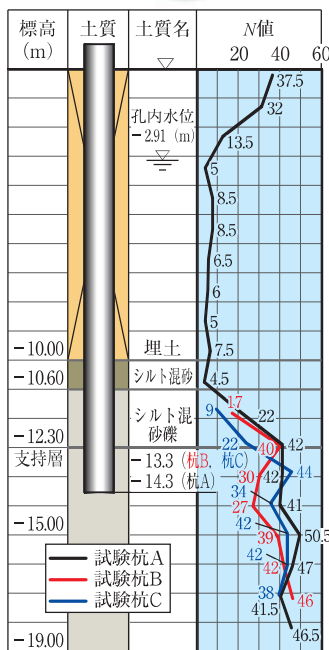


図-1 2018年度押し込み試験における地盤条件

2.1 試験方法

押し込み試験は東播建機(株)のヤード（兵庫県加古郡播磨町新島17-1）で2018年5月に実施した。載荷の対象とした鋼管杭の諸元を表-1に、鋼管杭の打込みに供したバイブロハンマの諸元を表-2に、試験地盤の条件を図-1に示す。試験地盤のうち-12.3m以深の支持層は洪積層、その上は沖積層または埋土である。

試験は地盤の強度回復を待って、杭打込みから約1ヵ月後（28～32日後）に実施した。載荷は「杭の鉛直載荷試験方法・同解説 第一回改訂版」（地盤工学会）に基づき、多サイクル方式により行った。載荷装置は、荷重を載荷する油圧ジャッキ、反力を反力杭に伝達する載荷桁および反力杭からなる構成とした。載荷状況を写真-1に、杭およびボーリ

*KITAMURA Takuya バイブロハンマ工法技術研究会
**TAKAHASHI Hironori 同上
***SŌWA Akio 一般社団法人鋼管杭・鋼矢板技術協会
****TATSUMI Yūichi 同上

東京都品川区大崎1-6-4
同上
東京都中央区日本橋茅場町3-2-10
同上