

09 先端スクリューを用いた 静的締固め砂杭工法 (STEP-IT 工法) の開発研究 Research and Development of Static Sand Compaction Pile Method (STEP-IT Method) Using Tip Screw



森利弘 * 菊川智巳 ** 米丸弘一 **

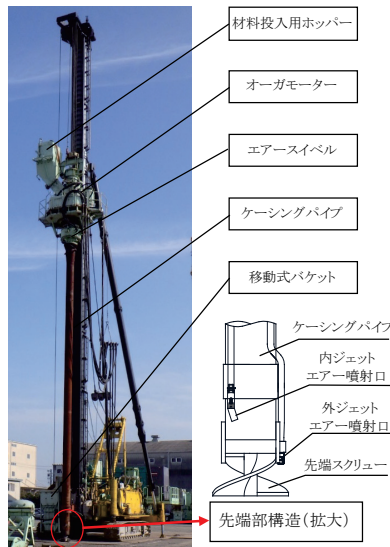


Fig. 1 施工機械の概要

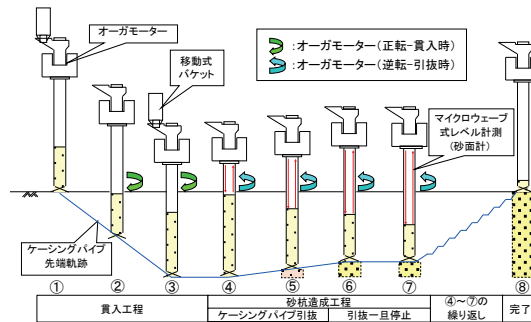


Fig. 2 施工手順

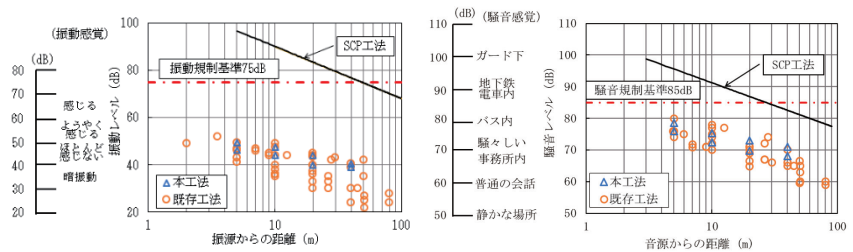


Fig. 3 振動・騒音レベルの距離減衰

◆目的

市街地や既設構造物近傍における液状化対策工事の需要が増加する中、振動式サンドコンパクションパイル工法 (SCP 工法) と同等の改良効果を有する地盤改良工法として、インナースクリューによる捻り締固め効果を利用した静的締固め砂杭工法 (STEP 工法) を開発し、適用してきた。ただし、他の類似工法と比較してケーシングパイプ径が大きく、貫入能力に劣るという課題があった。そこで、STEP 工法の特徴であるスクリューによる捻り締固め技術を継承しつつ、ケーシングパイプの貫入能力が向上する工法の開発に取り組んだ。

◆概要

本報告では、最初に本工法 (STEP-IT 工法) の概要について述べ、続いて先端スクリューの形状を選定するための模型実験、選定したスクリューを用いて実施した原位置性能確認試験について報告する。

既存工法 (STEP 工法) で装備していたインナースクリューに変えて、本工法ではケーシングパイプの先端に砂杭の拡径・締固めを行うための先端スクリューを新たに設けている (Fig. 1)。既存工法より、ケーシングパイプ径を 100mm 小さくでき、貫入能力の向上を図っている。施工手順 (Fig. 2) は既存工法と概ね同じで、ケーシングパイプの貫入工程と砂杭の造成工程の 2 工程である。ただし、ケーシングパイプの貫入補助および砂杭造成時における砂などの使用材料の排出効率を高めるためのエア (内・外ジェット) を新たに装備している。

模型実験では、枚数、巻角度、ピッチおよび径などをパラメーターとし、最適なスクリュー形状を選定した。また、選定したスクリューを用いて原位置性能確認試験を実施し、砂杭の出来形 (杭径)、杭芯強度、杭間強度および振動・騒音レベルの確認を行うとともに、既存工法との貫入能力の比較を行った。

◆まとめ

原位置における性能確認試験結果から、本工法 (STEP-IT 工法) に関して以下のことが確認できた。

- ・ 締固め砂杭の造成径は目標とした $\phi 700\text{mm}$ を、締固め砂杭の杭芯強度は設計上の要求性能範囲を満足する。
- ・ 締固め砂杭造成による杭間強度の設計は、SCP 工法における設計法 (方法 C および方法 D) を適用できる。
- ・ 振動・騒音レベルは締固め砂杭の施工位置からの離隔距離 5m で特定建設作業の規制基準値を下回る (Fig. 3)。
- ・ 貫入工程でのケーシングパイプの貫入速度は既存工法に比べ 2 倍程度向上する。

* 技術本部 技術研究所

** 日本海工株式会社