

低振動低騒音式地盤改良工法「KS-EGG 工法」の技術紹介

国土総合建設（株）	正会員	掛橋 隆晴	国土総合建設（株）	正会員	○梅木 康之
国土総合建設（株）	正会員	大古利勝己	国土総合建設（株）	正会員	其阿彌喜嗣
国土総合建設（株）		牧部 幸吉	国土総合建設（株）		佐藤 幸正

1. はじめに

従前から、軟弱地盤対策の締固め砂杭工法として、サンドコンパクションパイル工法（以下、振動式 SCP 工法）がある。これは我が国の代表的な地盤改良工法として広く採用され、多くの実績を有している。しかしながらその反面、この振動式 SCP 工法で使用されているバイプロハンマーによって、周辺域に振動公害や騒音公害を及ぼし、円滑な工事実施が難しいといった事例が少なくない。

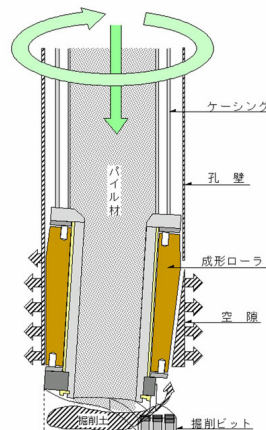
このような背景から、当社においても「地盤改良工法における振動・騒音の低減化」を図る技術開発を急務として、振動式 SCP 工法とは異なる、新しい概念に基づく低振動低騒音式地盤改良工法「KS-EGG 工法」¹⁾²⁾³⁾の開発に着手した。



写真-1 KS-EGG 打設機

2. 工法の概要

KS-EGG 工法は、バイプロハンマーを使用せずに油圧ロータリッドライブ、油圧ウインチによりケーシングパイプを静的に回転貫入させる軟弱地盤改良工法である。このケーシングパイプ先端には偏芯した掘削・拡張ヘッドが傾斜して取り付けられており、この傾斜した空隙部分に持ち上げた掘削土を成形ローラによって側方に押しつける効果も持っている。また造成中にはケーシングパイプの再貫入により拡張と締固めが行われ、強固なパイルの造成と原地盤強度の増加が得られる機構となっている。



最大打設長は地盤下 25m であり、使用するパイル材には砂や碎石はもちろん、再生碎石やガラス砂等のリサイクル製品も使用可能である。

改良効果として、液状化防止とせん断抵抗の増加がある。 図-1 ヘッド概要図 写真-2 先端ヘッド

3. 開発の経緯

先端には傾斜した掘削・拡張ヘッドを装備するため、先端のパイル材排出口のサイズが限定されることとなり施工時での閉塞が予想された。ここで模型実験によりパイル材排出のための空気圧力操作ならびに最小の排出孔径を検討し、実機では φ240mm の排出孔と決定した。

その後、実際の軟弱地盤で代替機実験や本打設機実験が繰り返され、ここで振動騒音レベルの低減化や改良効果が実証されている。

これまで本工事実績もあり、砂地盤、粘性土地盤と幅広く活躍し、平成 14 年 4 月には打設機も増え 3 台体制となっている。

キーワード：地盤改良，締固め杭，液状化対策，低振動，低騒音

連絡先：〒108-8432 東京都港区海岸 3-8-15 国総芝浦ビル TEL:03-3457-9815 FAX:03-3457-9820

4. 工法の紹介

4.1 特徴

- a. バイブロハンマーを使用せず油圧駆動により施工するため、低振動かつ低騒音の施工が可能である。
- b. 砂地盤において側方への締固め効果が高い。
- c. 振動式 SCP 工法と同等の改良効果が得られる。
- d. 油圧駆動により貫入能力が高いため、多少の障害物や硬い層が存在してもケーシングの貫入が可能である。
- e. 油圧駆動により、リーダーを常に鉛直に保つことができる。
- f. 油圧により自機だけでリーダーを引き起こすことができるため、組立解体時にクレーンの使用回数を減らすことができる。

4.2 振動・騒音

当社の奈良輪基地において実施した打設実験時の振動騒音レベルを図-2、図-3 に示す。

振動レベルは、振動式 SCP 工法の一般的な振動レベルと比較して大きく低減されている。現場においてもほとんど体感することはない。

騒音レベルは、振動式 SCP 工法の一般的な騒音レベルと比較して低減されており、距離減衰も大きい結果となっている。この中で本体エンジン音が目立っており、現在では防音カバーや防音膜を装備し、機械的な対策を

施している。

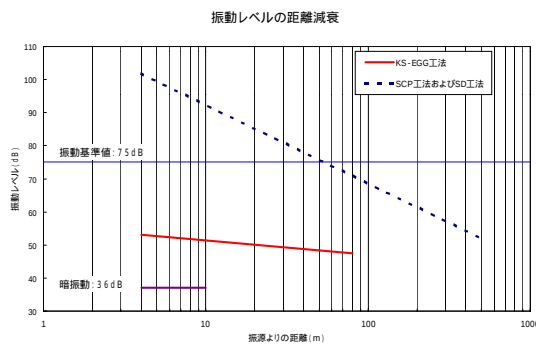


図-2 振動レベル距離減衰

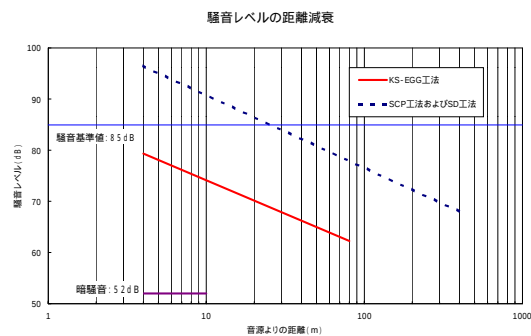


図-3 騒音レベルの距離減衰

4.3 杭芯 N 値

KS-EGG 工法によってシルト質細砂地盤に砂杭を造成し、その杭芯強度を測定した（標準貫入試験）。この時のパイル仕様はφ700mm、 $l=6.5\text{m}$ である。

杭芯強度は図-4 に示すような N 値になり、KS-EGG 工法での施工によって地盤全体の強度が大きく増加することが確認されている。

5. おわりに

本工法は、ドイツの基礎工事機械メーカーである BAUER 社と平成 10 年度より共同開発を進めてきた。H13 年度には、本工事实績を得るに至り、品質や低振動低騒音化も確認されている⁴⁾。今後も工事实績および技術調査を重ね、益々拡大する都市土木にも幅広く適応できるよう開発を進めていくつもりである。

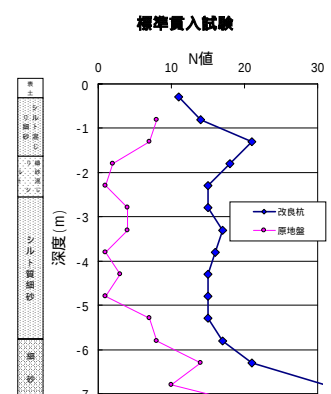


図-4 杭芯強度 (N 値)

【参考文献】1)梅木康之：低振動低騒音式地盤改良工法「KS-EGG 工法」，マリンボイス 21 Vol.222(2001) 2)梅木康之：低振動低騒音式地盤改良工法「KS-EGG 工法」，建設技術展 2001 近畿開発技術発表会(2001) 3)大古利勝己ほか：低振動低騒音式地盤改良工法「KS-EGG 工法」，土木学会関東支部技術研究発表会(2002) 4)池上成洋ほか：低振動低騒音式地盤改良工法「KS-EGG 工法」による施工事例報告，土木学会建設技術シンポジウム(2002)