

VI-PS 8 矩形深層混合処理工法（DeMIC-S工法）の開発

清水建設㈱ 技術開発本部（正）西村晋一（正）渡辺俊雄
 同 上 同 上 （正）大西雄二
 同 上 土木本部 （正）平井孝典（正）伊勢寿一

1. まえがき

軟弱地盤における建設工事では、地盤改良は不可欠であり、中でも硬化剤を注入攪拌する深層混合処理工法は信頼性の高い地盤改良工法として数多くの実績をもっている。DeMIC-S工法は、この改良工法をさらに発展させて、改良体の断面形状を従来の眼鏡形から矩形にすることを可能にした画期的な工法である。ここでは、工法の概要、基礎実験の結果、並びに実工事の施工例について、以下に報告する。

2. 工法概要

改良体を直方体にするために、垂直攪拌装置を従来の深層混合処理機に取り付けた。図-1に示すように、この装置はギャボックスと垂直攪拌翼で構成されており、攪拌ロッドの水平回転を縦回転に変換し、垂直攪拌翼を回転させている。従って、動力は今までの駆動モーターをそのまま利用している。

新工法では、改良体同士が接合して隙間のない改良ができ、水平力にも対抗する100%改良を効率よく施工できる（図-2）。また、垂直翼により縦方向の攪拌が加わり、改良土の品質が向上するメリットもある。

従って、用途としては、地中構造物の横方向の拘束、山留め掘削地盤の受動土圧増加、改良杭を構造物とした連続山留め壁、そして液状化防止など、多くの適用が考えられる。

3. 施工実験

3-1 実験概要

今回の実験では上部7mが細砂層、7m以深がN値：0～1のシルト層の地盤を深さ15mまで掘削した。改良杭伏図を図-3に示す。

実験では、改良機の施工速度、改良体の出来形と鉛直精度、及び改良体の圧縮強度を調べることを目的とした。また、連続施工を想定して、改良体同士が接触して並ぶ場合、改良体のラップが100mm～200mmある場合などの条件下での施工性も調べた。

3-2 実験結果

(1)改良機の施工速度（地中での貫入及び引き上げ速度）は、様々な施工条件のもとでもほぼ毎分1mを確保できた。

(2)改良体を掘り出して出来形を調べた。写真-1に

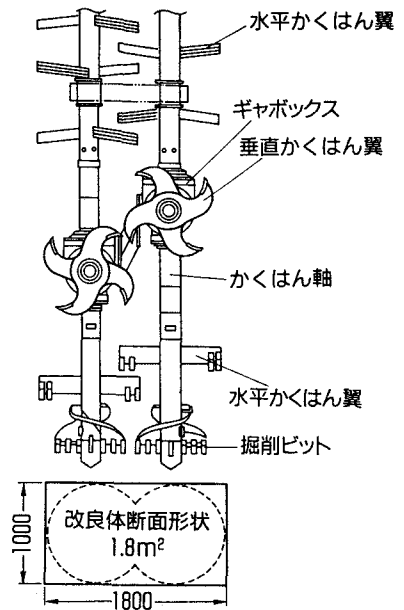


図-1 地盤改良機

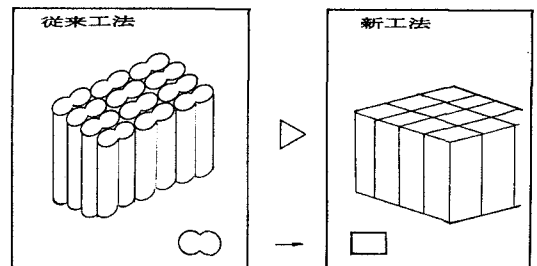


図-2 工法の概念

示すように、矩形の改良体が所定の寸法にできていることを確認した。

(3)改良体の鉛直精度は、およそ $1/100$ であり、接触施工や重ね施工などの条件に影響されず、従来と同等以上であった。

(4)圧縮強度の分布は、図-4に示すように2箇所の断面から9本ずつサンプリングして強度試験を行った。深度は5mである。

断面Aでは、1本の改良体の中での分布を調べた。断面Bでは、改良体間の接合部での強度の低下の有無、及びばらつきを調査した。

この結果、断面A、B共に強度のばらつきは少ないこと、改良体間の接合部でも強度の低下はなく、密着して完全に一体化していることがわかった。強度試験結果を図-4に併記した。

4-2 施工例

本年の2月には、山留め掘削地盤の受働土圧の増加を目的として、以下の概要で地盤改良工事を実施した。

- ・改良深さ：20m ・改良体積：2232m³
- ・杭本数：62本 ・改良強度：3.3kgf/cm²
- ・土質：シルト（N値=0）

この工事では、まず地盤改良を行い、次に山留め壁を施工した後に内部の掘削を行う。掘削工は4月～6月であり、壁の変形や応力を計測して効果を確認する予定である。

施工中の鉛直精度を知るために、傾斜計を垂直攪拌装置の近くに固定し、機械の傾き量を監視できるシステムを導入して実用性を確認した。傾き量のデータは演算処理され、鉛直基線からのずれ量として深度ごとに表示される。出力の一例を図-5に示す。

5. あとがき

DeMIC-S工法は、様々なニーズに対応できる改良体の形状を持っている。

今後はさらに技術を充実させて新工法の普及を目指していきたいと考えている。

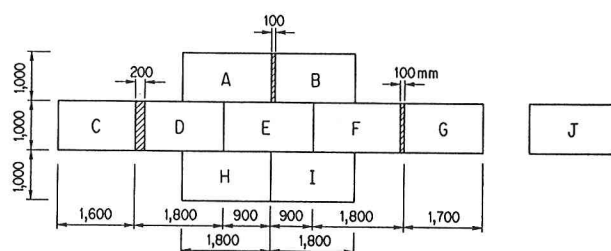


図-3 改良杭伏図



写真-1 掘り出した改良体

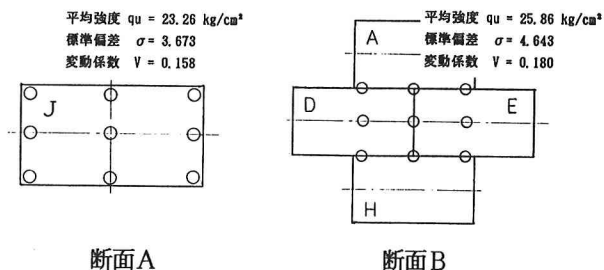


図-4 供試体採取位置

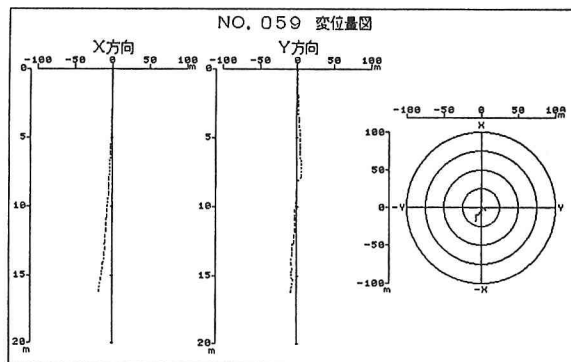


図-5 画面出力の一例