

深層混合処理工における施工事例と攪拌効率の検討

大成ロテック株式会社 中部支社 正会員 鍋島 益弘
株式会社 T & T 技術部 正会員 田中 重明
" " 正会員 清水 貞治
" " 正会員 森本 武志
大阪市立大学大学院 工学研究科 正会員 山田 優

1. はじめに

深層混合処理工は、湖沼等のヘドロの改良や杭基礎の代替えとして支持地盤を形成する等、地盤深部の土壌改良に利用されているが、平成15年2月の土壌汚染対策法の施行以来、国内各地において汚染土壌の改良工法として注目を集めている。土壌汚染のうち重金属汚染は、地表より-5～-6m程度までの比較的浅い場所が多く、一方、揮発性有機塩素化合物（VOC）は地表より-20m程度までの深層に残留するが多い。これらは、いずれも地盤改良工における深層混合処理工の適用範囲と合致している。

本研究は、地盤改良工における深層混合処理工の事例を紹介するとともに、深層混合処理工における攪拌方式である2軸単方向攪拌方式と相対攪拌方式を比較し、攪拌後の一軸圧縮強度の変動係数のバラツキから攪拌効率を検討するものである。

2. 深層混合処理工の施工事例

図-1は、深層混合処理工の施工事例における改良深度の平均値の分布である。この図より、改良深度の平均値が10m以下の比較的浅い地盤の施工事例が最も多く、深度が深くなるに従って少なくなることが分かる。

図-2は、同様に施工事例における目標とした改良強度の分布である。この図より、目標とする改良強度は、比較的低いもの（0.20MPa）から高強度のもの（1.96MPa）まで、使用用途に従い広く分布していることが分かる。

図-3は、同様に自然含水比の分布である。この図より、深層混合処理が必要とされる地盤の約80%は、自然含水比が20%以上の軟弱層であることが分かる。

図-4は、同様に乾燥密度と湿潤密度の分布である。この図より、深層混合処理が必要とされる地盤の約80%は、乾燥密度が約1.3g/cm³以下の低密度の地盤であることが分かる。

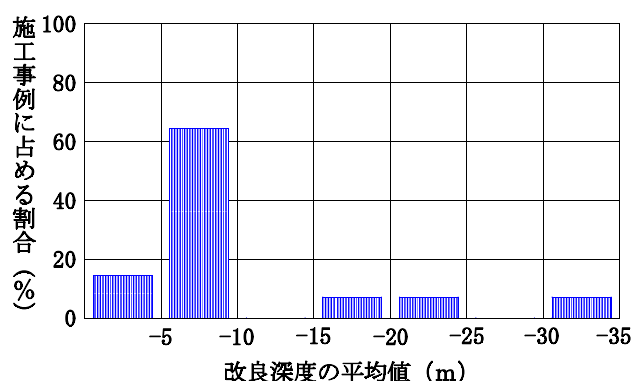


図-1 施工事例における改良深度の平均値の分布

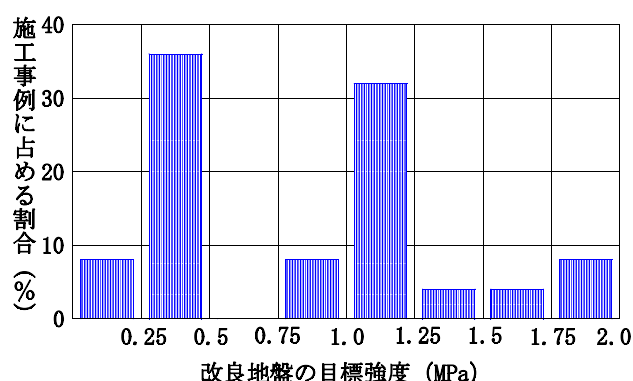


図-2 施工事例における目標とした改良強度の分布

キーワード：深層混合処理，土壌浄化，VOC，DCS工法

〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2-11-30 TEL 052-231-6951 FAX 052-202-1955
〒573-0064 大阪府枚方市北中振4-10-3 TEL 072-835-0811 FAX 072-833-1840
〒558-8585 大阪府大阪市住吉区杉本3-3-138 TEL 06-6605-2727 FAX 06-6605-3048

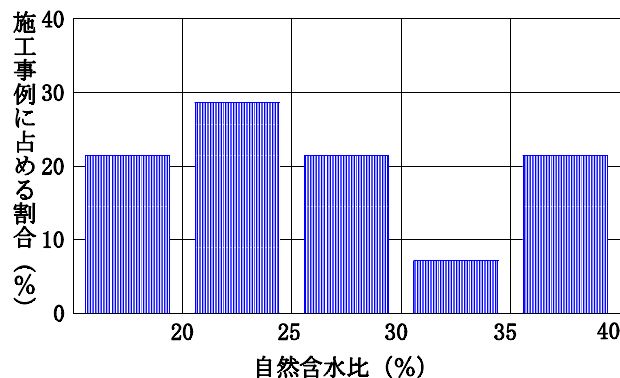


図-3 施工事例における自然含水比の分布

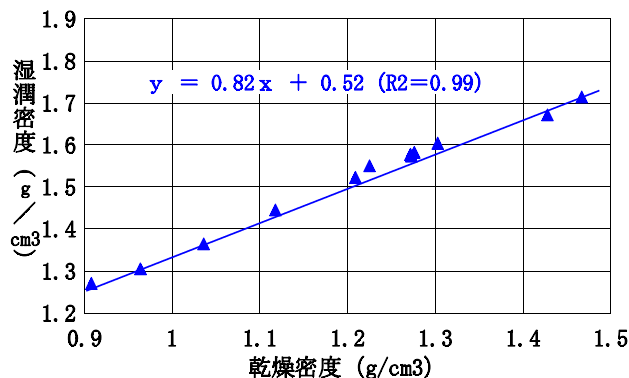


図-4 施工事例における乾燥密度と湿潤密度の分布

3．一軸圧縮強度と固化材の添加量の関係

図-5は、深層混合処理工における改良後の一軸圧縮強度と固化材の添加量との関係である。この図より、両者は自然含水比が異なるにも関わらず、比較的良好に相関している。

4．各攪拌方式による攪拌効率の比較

深層混合処理工の攪拌方式は、図-6に示すように攪拌翼の回転が単一方向である2軸単方向攪拌方式と、図-7に示すように攪拌翼を同一深度で相対的に回転させることのできる相対攪拌方式とがある。

この2つの攪拌方式により、深層混合処理を行った後の現位置改良土について、一軸圧縮強度の変動係数の分布¹⁾²⁾を図-8に示す。図-8より、2軸単方向攪拌方式の場合は、変動係数が20～50%、相対攪拌方式の場合は、変動係数が5～30%と後者のほうが優れていることが分かった。この原因は、2軸単方向攪拌方式が粘性の高い土質で共回りを起こすためであると考えられる。

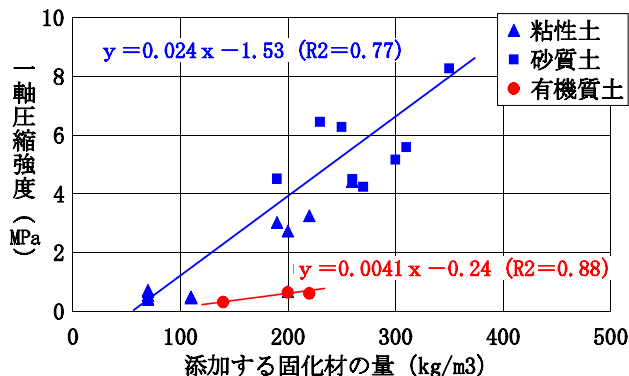


図-5 添加する固化材量と一軸圧縮強度との関係

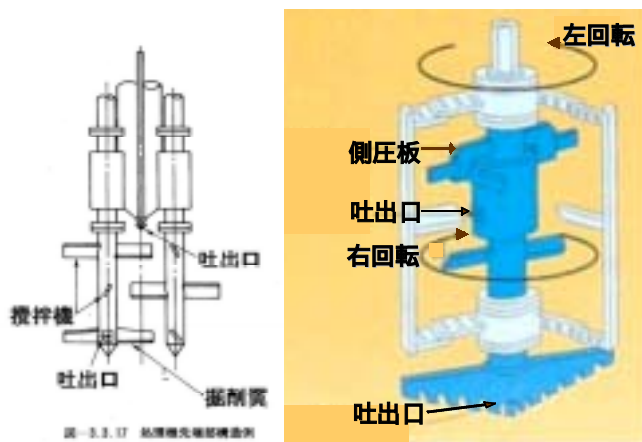


図-6 2軸単方向攪拌方式

図-7 相対攪拌方式

5．まとめ

- 1) 深層混合処理工における固化材の添加量と一軸圧縮強度は、比較的良好に相関している。
- 2) 深層混合処理工における一軸圧縮強度の変動係数は、2軸単方向攪拌方式で20～50%、相対攪拌方式で5～30%と後者のほうが優れている。

参考文献

- 1) CDM 設計と施工マニュアル（設計・施工編）：
CDM研究会，平成5年
- 2) 「地盤改良」に関わる技術評価証明 報告書DCS工法：
(社)日本材料学会，平成15年

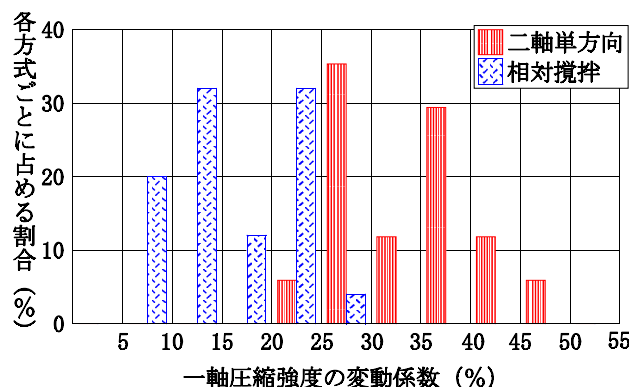


図-8 現位置改良土における一軸圧縮強度の変動係数の分布