

高配合セメント処理土の継ぎ目部の強度特性

五洋建設 正会員 ○塩田 耕司 正会員 渡邊 雅哉

五洋建設 正会員 新舎 博 正会員 河村 健輔

1. はじめに

深層混合処理の壁式改良などにおいては、内部安定の検討を行い、改良体のせん断強度が許容せん断応力度を超えないことを確認する必要がある¹⁾。しかし、工事においては強風や波浪などの影響により、工事が一時中断して後に再開するという場合がある。こうした条件においては、既に改良した処理土は固化しており、その傍に新たな処理土を造成すると、その継ぎ目部の強度は連続施工の場合よりも低下するものと考えられる。

本文は、設計基準強度を確保した供試体の上部に、新たな処理土を打設して継ぎ目部を作り、一面せん断試験を実施してその強度を評価した結果を報告する。

2. 実験方法

実験に用いた粘土の物理特性を表-1に示す。目標とした一軸圧縮強さは 1.500kN/m^2 以上であり、この強度を早期（実験の都合上）に確保するために早強セメントを 300kg/m^3 添加した。

実験のフローを図-1、および中型一面せん断試験機の概要を図-2に示す。中型一面せん断試験のせん断面積は $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ である。実験ではまず、下部の処理土を作成し、数日後に一軸圧縮強さを確認した後に、水を張った状態で上部の処理土を打設した。打ち継ぎ部は平坦に均している。中型一面せん断試験機は上部の処理土を固定して下部の処理土を水平に押し出す構造であり、測定項目は垂直応力と変位～せん断応力の関係である。

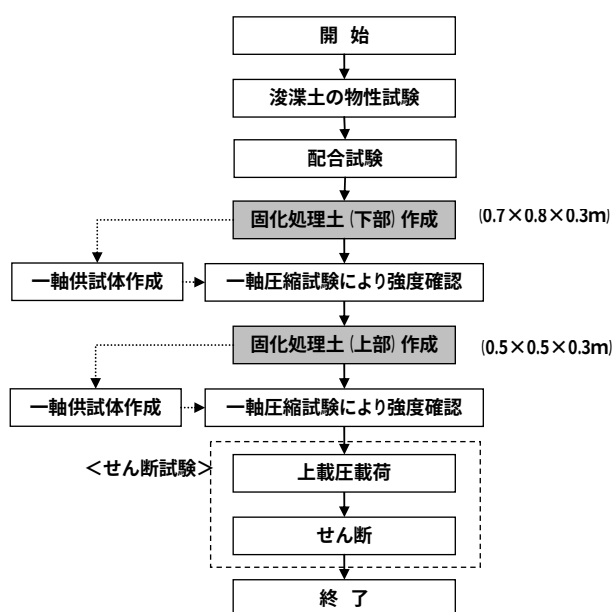


図-1 実験フロー

表-1 粘土の物性値

土粒子密度	ρ_s	g/cm^3	2.598
含水比	w	%	174
液性限界	w_L	%	139
塑性限界	w_p	%	50
シルト分以下		%	92
強熱減量	Li	%	11

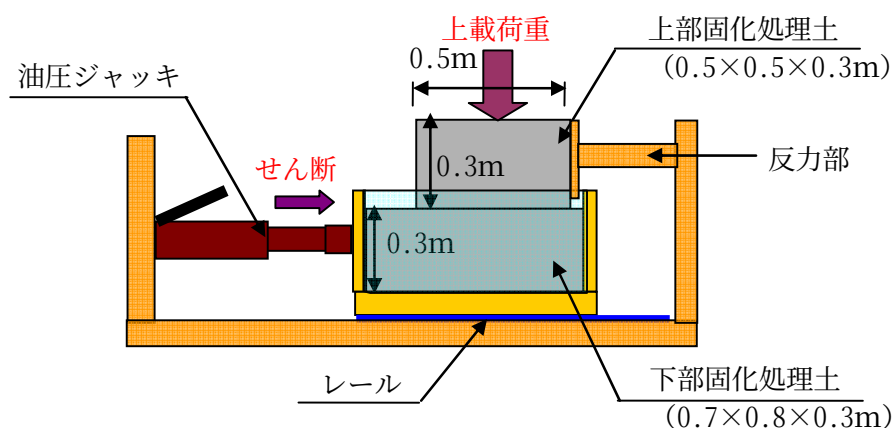


図-2 実験装置の概要

キーワード 深層混合処理工法, せん断応力, 継ぎ目, 強度特性

連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設(株)技術研究所 TEL 0287-39-2116

3. 実験結果

実験を実施した時の処理土の一軸圧縮強さは、上部供試体が $2,283\text{kN/m}^2$ （打設 6 日目）、および下部供試体が $2,526\text{kN/m}^2$ （打設 12 日目）であった。

図-3 は付着なし（ケース-1：ブロックを積み重ねたのみ）と付着あり（ケース-2：水中で上部の処理土を打設）の実験結果を示している。ケース-1 では変位が 1mm 以内でせん断応力はピークとなり、その後はほぼ一定の値を保っていることがわかる。一方、ケース-2 では変位が 1mm 以内でせん断応力のピークがあり、その後は緩やかに低下してほぼ一定値になる傾向がある。（上載荷重 200kN/m^2 の場合はピーク後に装置のトラブルが発生）

図-4 はせん断応力 τ と垂直応力 σ との関係を示したものである。両者の間には次の関係が得られた。

$$\tau = c + \sigma \tan \phi \quad (\text{kN/m}^2)$$

ここに、付着なしのケースでは $c = 0$ 、 $\phi = 28.8^\circ$ 、摩擦係数は $0.55 (= \tan 28.8^\circ)$ であり、付着があるケースでは $c = 29.5\text{kN/m}^2$ 、 $\phi = 28.8^\circ$ である。付着がある場合のせん断応力は付着応力分が加算されるものと考えられる。また、せん断試験にあたっては直径 60mm 、高さ 20mm の一面せん断試験を比較の目的で実施した。付着なし（ケース-3）では、摩擦係数は $0.65 (= \tan 33.0^\circ)$ となり、中型一面せん断試験よりもやや大きい結果が得られた。

4. まとめ

富配合セメント処理土の継ぎ目部の強度を一面せん断試験で求めた。試験はせん断面積が $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ の中型試験機と直径 60mm の小型試験機である。その結果、次のことが明らかとなった。

- (1) せん断応力 τ と垂直応力 σ には、 $\tau = c + \sigma \tan \phi$ の関係が得られた。付着なし(中型)のケースでは $c = 0$ で、摩擦係数は $0.55 (= \tan 28.5^\circ)$ であるが、付着があるケースでは、せん断応力は付着応力分 $c = 29.5\text{kN/m}^2$ が加算される結果が得られた。
- (2) 小型試験は、中型試験よりもやや大きい摩擦係数 $0.65 (= \tan 33.0^\circ)$ が得られた。

せん断試験の供試体の大きさによって摩擦係数が異なるか否かについては、今後検討の必要がある。また、継ぎ目部の強度が改良体全体に及ぼす影響についても数値計算などの検討が必要と考えられる。

<参考資料>

- 1) 深層混合処理工法技術マニュアル：(財)沿岸開発技術研究センター、1999.4、pp55.

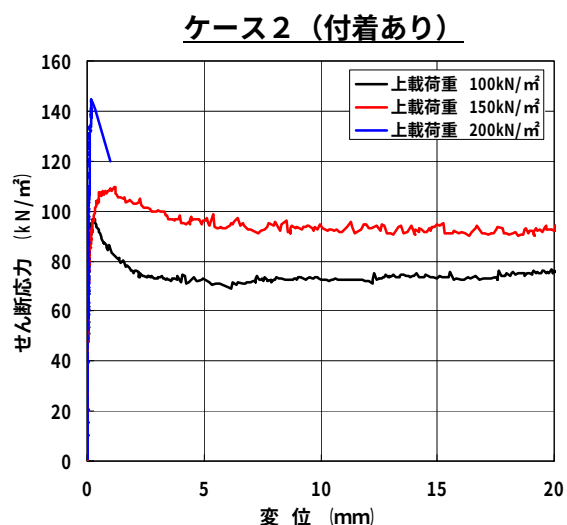
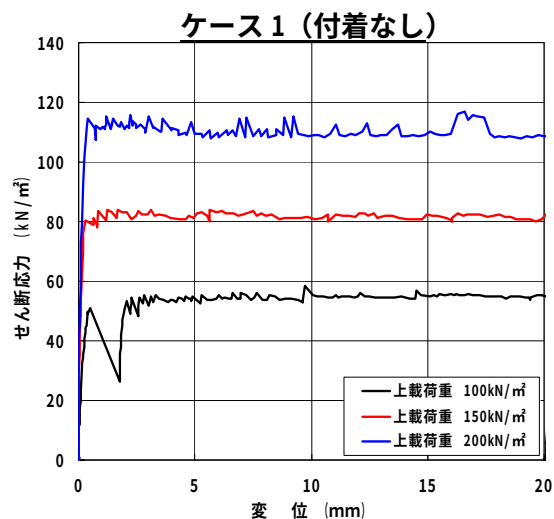


図-3 水平変位とせん断応力の関係

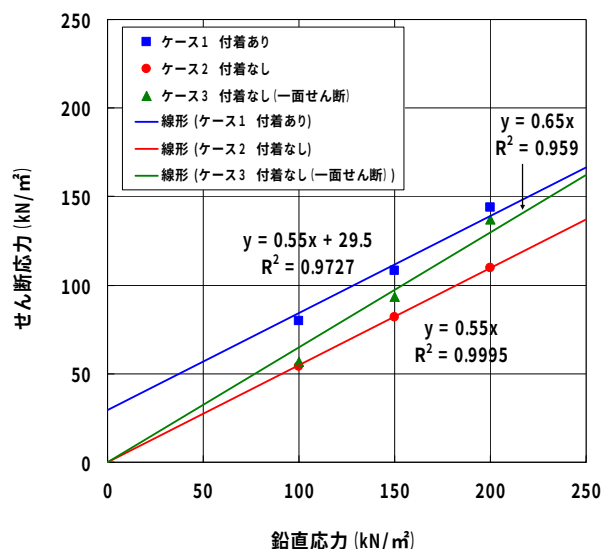


図-4 鉛直応力とせん断応力関係