

III-223

事前混合処理工法の現地実験における処理地盤の静的および動的特性

運輸省港湾技術研究所 正会員 善 功企 館下 徹 佐渡 篤史
同 上 正会員 ○永井 誠二（研修生：日本国土開発）

1. まえがき

地震等による砂地盤の液状化対策として、砂質土に数%のセメントを添加・混合した後に埋立等を行う事前混合処理工法の開発を進めてきた¹⁾。本報告は、新潟港において事前混合処理工法を用いた試験工事を行った結果のうち、処理地盤の基本的特性について紹介する。

2. 試験概要

試験は、図-1に示すような実験地盤にセメント添加率が2%及び4%の処理地盤を作成し、28日後に人工的に振動を与え、その後深度ごとにブロックサンプリングした試料を用いて実施した。室内試験としては、現地試料を用いて一軸試験、静的(CD)三軸試験、繰返し三軸試験および動的変形試験を行った。以下に示す結果はすべて材令34日の試料によるものである。処理地盤は、自然含水状態の新潟東港砂に高炉セメントB種をベルコン混合し、分離防止材（強アニオン性ポリアクリルアミド）をスプレー添加したものをダンプで運搬打設して作成した。新潟東港砂の物理特性を表-1に粒径加積曲線を図-2に示す。

3. 試験結果

1) 一軸圧縮試験結果

深度方向の乾燥密度及び一軸圧縮強度の分布を図-3に示す。C=2%、C=4%処理土とも、深度が下がるにつれ一軸強度は増加しており、地盤平均の乾燥密度は 1.324g/cm^3 となっている。

2) 静的(CD)三軸試験結果

粘着力及びせん断抵抗角とセメント添加率との関係を図-4に示す。乾燥密度が異なるため単純比較は出来ないが、セメント添加率が増すにつれ、粘着力は急激に増加しているが、せん断抵抗角はセメント添加率の影響を余り受けておらず、砂質土としての性質を保持している。

3) 繰返し三軸試験結果

処理土および未処理土の繰返しせん断応力比 τ/σ'_c と、両振幅ひずみ5%での繰返し載荷回数の関係を図-5に示す。これより、セメント添加率が高いほど繰返しせん断強度は増加しており、C=2%処理土では未処理土の約1.6倍となっている。

次に、C=2%および4%処理土の代表的な供試体の過剰間隙水圧比と軸ひずみの経時変化を図-6に示す。C=2%処理土では、軸ひずみが引張り側優勢ではあるが引張りと圧縮の両方に表れ、液状化の性質を見せるのに対し、C=4%処理土では軸ひずみは主に引張り側に

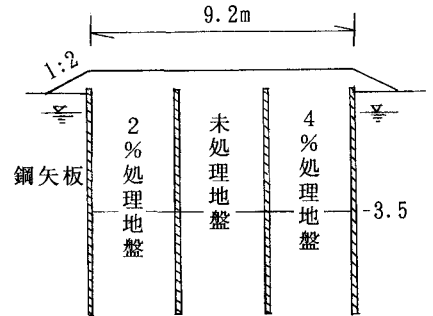


図-1 実験地盤の概要

表-1 新潟東港砂の物理特性

土粒子の密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	2.664
最大乾燥密度 $\rho_{dmax}(\text{g/cm}^3)$	1.562
最小乾燥密度 $\rho_{dmin}(\text{g/cm}^3)$	1.251
均等係数 U_e	1.75
細粒分 $D_{50}(\%)$	0.1

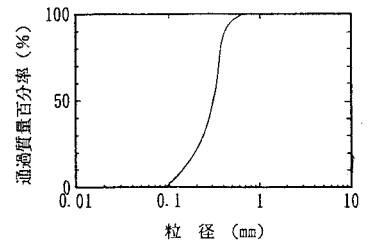


図-2 粒径加積曲線

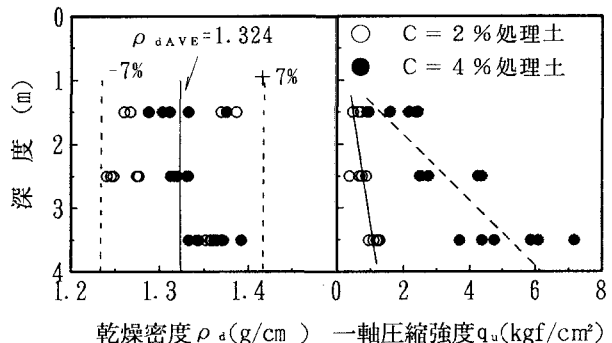


図-3 一軸強度及び乾燥密度の深度分布

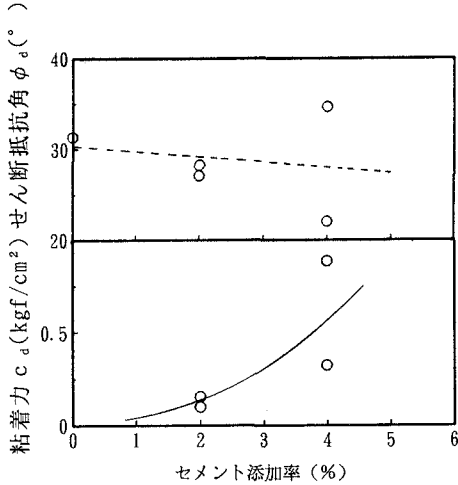


図-4 セメント添加率と強度定数

表れており、最終的にはネッキングを起こして破壊した。

4) 動的変形特性²⁾

図-7は、個々のせん断ひずみ振幅 γ において測定された剛性率 G と減衰比 h を、弾性波速度より求めた剛性率で除した値 $G/G_0(h)$ と γ の関係を未処理土、 $C=2\%$ 処理土及び $C=4\%$ 処理土について示したものである。セメント添加率によらず、 γ が大きくなるにつれ G/G_0 は減少している。同一拘束圧のもとでは、セメント添加率が増加するにつれ $G/G_0 \sim \gamma$ 曲線は下方に移動しており、セメント添加率の増加にともない剛性率 G は増加し、任意のひずみ振幅に対する G の低減率も大きくなる傾向が認められる。減衰比 h は、 γ が大きくなるにつれ増加するが、セメント添加率が低いほどその傾向は著しい。

4. まとめ

事前混合処理土は、砂質土としての ϕ を保持しながら粘性土に見られる c を有し、その結果として液状化に対する抵抗力を備えたものである。現場試料を用いた今回の実験結果より、基本的な挙動は室内試験での結果³⁾と同様の特性を示すことが明らかになった。なお、本研究は日本国土開発(株)、五洋建設(株)、東亜建設工業(株)、東洋建設(株)、(株)大林組との共同研究の一環として行っているものである。

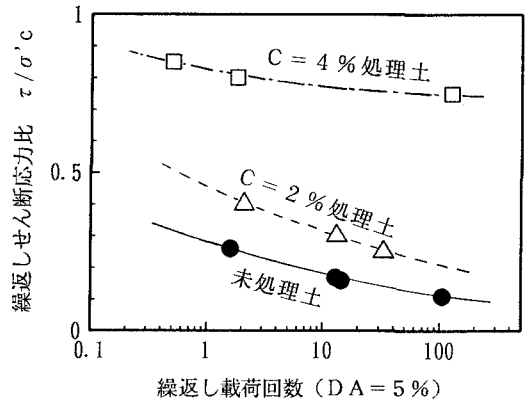


図-5 繰返し载荷回数とせん断応力比

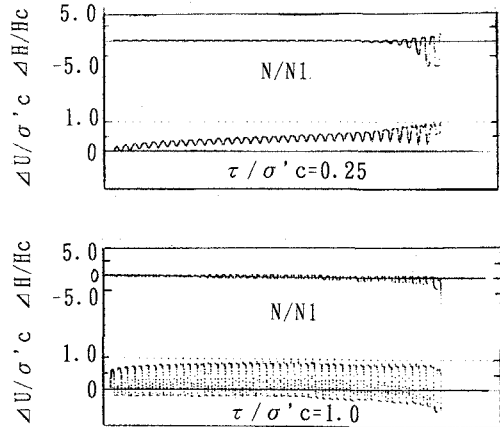


図-6 過剰間隙水圧比及び軸ひずみの経時変化

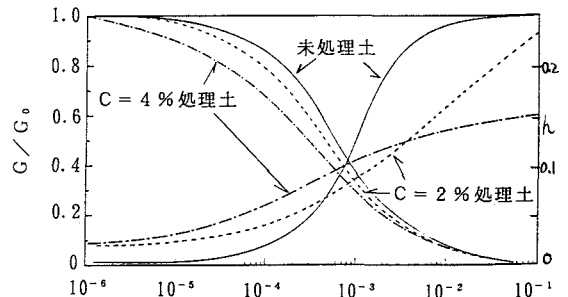


図-7 剛性率・減衰比とせん断ひずみ振幅

参考文献

- 1) 善功企, 山崎浩之, 佐藤泰: "事前混合処理工法による処理土の強度・変形特性", 港湾技研報告, Vol.29.2, 1990
- 2) 善功企, 山崎浩之, 梅原靖文: "地震応答解析のための土の動的特性に関する実験的研究", 港湾技研報告, Vol.26.1, 1987
- 3) 善功企, 山崎浩之, 長澤啓介: "事前混合処理土の動的強度・変形特性", 第27回土質工学会, 1992