

III-549

矢板締切の補強に関する基礎的研究（その2）

— 中詰め土砂に流動化処理土を用いた場合 —

中央大学理工学部 正会員 久野 悟郎
中央技術研究所 正会員 ○岩淵常太郎
建設機械化研究所 長谷川 徹
大都工業技術研究室 池畑 伸一

1. はじめに

浚渫土砂等の低品質現地材料を、矢板締切の中詰め土砂として利用する工法について検討をおこなって来た。既報¹⁾では、プレートアンカーを中詰め土砂に埋設し補強する工法に関する基礎的な実験及び解析をおこない、その効果を確認した。今回は、ヘドロ等の混じる浚渫土砂、或いは建設発生土等の利用を念頭に置き中詰め土砂に関東ロームの流動化処理土を用い、プレートアンカーにより補強する場合を扱っている。まず三軸圧縮試験により強度特性を、また簡単な模型実験装置を作成して水圧による構造物のせん断変形抵抗を調べ、最後に実験を解析的に再現して補強効果を確認し、実物大実験を計画するための基本的な解析定数を求める、一連の結果を報告する。

2. 実験及び解析概要

実験で使う三軸試験用供試体及びせん断変形抵抗用試験体（長さ15cm、幅10cm、深さ15cm）は、関東ロームに所定の比重になるよう加水し、固化材を添加し、往復回転式攪拌する流動化処理²⁾をおこない作成した。また試験体の品質は、固化材量一定の条件で水中養生した処理土の一軸圧縮強度が 0.56 kgf/cm^2 になる時間で管理した。

三軸圧縮試験は非圧密・非排水条件で行い、間隙水圧を測定した。背圧は 0.50 kgf/cm^2 、拘束圧 σ'_3 は $0.8, 1.0, 2.5$ (kgf/cm^2) の3種類を選び、一軸圧縮強度と3種類の拘束圧の違いによるせん断強度を調べた。

流動化処理土に埋設されたプレートアンカーの補強効果を検証するために図-1に示す小型の要素実験用せん断変形装置を作成した。詳細については既報¹⁾に譲るが、試験体と装置壁面の間に2枚のテフロンシート ($d=0.4 \text{ mm}$) を布設して、その間にシリコンオイルを塗り、摩擦切りには出来るだけ配慮した。この装置による実験手順は、まず型枠の中で養生された試料を脱型して装置に固定し、せん断箱の左側フックに荷重を載荷し、同時にせん断変形を測定する。この実験での埋設するアンカーの形状と埋設条件を図-2及び表-1に示す。

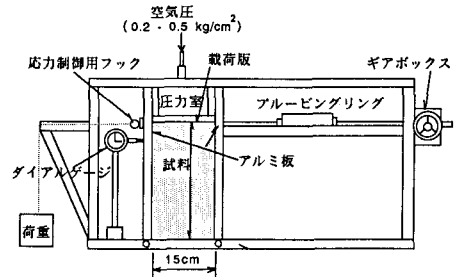
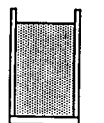
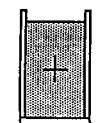
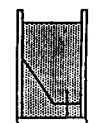


図-1 使用したせん断模型装置の概要

表-1 埋設条件

CASE1	CASE2	CASE3
プレートアンカーなし	プレートの拘束なし	プレートをアルミ板と連結
		

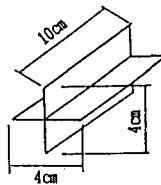


図-2 形状

装置壁面と試料との間の摩擦と装置の構造上の特性が実験結果に与える影響を配慮して、有限要素法による解析を併用して補強効果を調べた。解析には、三軸圧縮試験結果から弾塑性解析に必要なパラメータを採用した。このパラメータを使い三軸試験を解析的に再現した結果を図-3に示す。このようにして決定された定数によりせん断変形抵抗試験の挙動を解析的に求めた。

3. 結果及び考察

三軸試験の結果を図-4に示す。一軸圧縮強度が $0.56(\text{kgf/cm}^2)$ の供試体は、有効拘束圧 $\sigma'_3 = 0.3, 0.5$

kgf/cm²)で、 $\sigma_1 - \sigma_3 = 0.7, 0.8$ (kgf/cm²)、 $\sigma'_3 = 2.0$ (kgf/cm²)で $\sigma_1 - \sigma_3 = 1.7$ (kgf/cm²)程度の値を示した。間隙水圧は、3種類とも破壊時にピークがあり、 $\sigma'_3 = 0.3, 0.5$ (kgf/cm²)で間隙水圧の増加は、0.6及び0.7(kgf/cm²)、 $\sigma'_3 = 1.5$ (kgf/cm²)で、1.0(kgf/cm²)となる。ピーク後の間隙水圧の変化は、三者とも一定に推移する。この結果から関東ロームの流動化処理土は、比較的低レベルの拘束圧でも影響がセン断特性に表れる傾向を示した。

セン断抵抗実験の結果の内、CASE-1(アンカーなし)とCASE-3(アンカー固定)について、上載圧0.2と0.5(kgf/cm²)の結果を図-5に示す。図の縦軸は、セン断荷重を装置の天端面積で割りセン断応力で示した。結果をまとめると以下ようになる。

- ・プレート埋設時の抵抗は、無い場合より30～40%程度、大きな抵抗を示す。
- ・上載圧が増すと、セン断変形抵抗も増す。
- ・上載圧が増すと、補強効果も大きくなる。
- ・上載圧が増すと、CASE-1・3とも降伏点の変位が小さくなる。

前述の解析パラメータ($\sigma'_3 = 0.5$ kgf/cm²)を用いて、セン断変形抵抗実験($p = 0.5$ kgf/cm²)を解析した結果を図-6に示す。図に示すとおり解析においても、プレートアンカーの補強効果が確認される。しかし解析値は実験値と比べ、CASE-1、CASE-3ともかなり高く、当初、懸念した装置と摩擦から実験値が解析値を上回る予想と逆となった。

4. おわりに

大型実験の計画に必要な解析パラメータを得るため解析と実験を比較したが、今回の三軸試験データに基づき限り、傾向は等しくなるものの、大きめの強度特性した。この点が今後の検討課題として残った。一方、プレートアンカーの補強効果は、関東ロームの流動化処理土でも30～40%増加する傾向が得られた。また流動化処理土が拘束圧の影響を受ける傾向にあることも実験の結果が示した。最後に、今回はゆるい砂と流動化処理土のセン断変形抵抗の比較について触れなかったが、他の場をかりて報告したい。

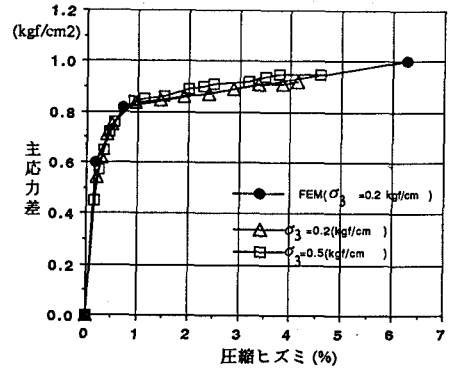


図-3 三軸試験とその再現解析の比較
(背圧は全て0.50 kgf/cm²)

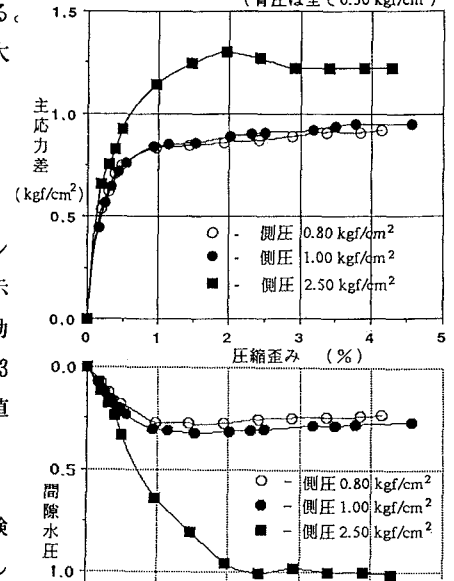


図-4 流動化処理土の三軸試験結果

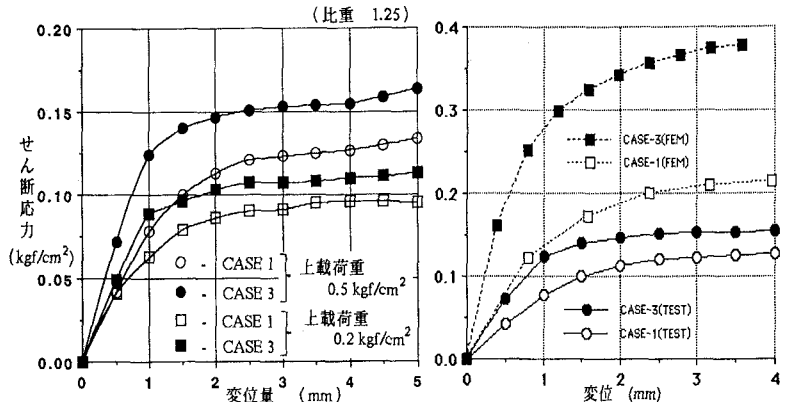


図-5 セン断変形抵抗実験結果

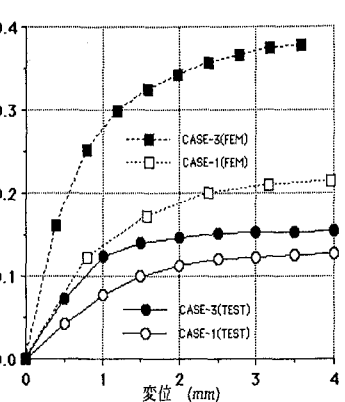


図-6 解析・実験結果の比較

- 1) 二重締切堤の補強に関する基礎的研究(その1): 岩淵他、第28回土質工学研究発表会、平成5年6月
- 2) 流動化処理した関東ロームの固化特性: 久野悟郎他、第21回土質工学研究発表会、昭和61年6月