

東京工業大学国際開発工学専攻 学生会員 鈴木宏一郎
 東洋建設 正会員 平田昌史
 神戸大学工学部建設学科 正会員 飯塚敦
 東京工業大学国際開発工学専攻 フェロー 太田秀樹

1. 本研究の目的 本研究はジオシンセティックス補強盛土の補強効果のモデル化と、モデルの妥当性についての検証を目的としている。過去に行われたジオシンセティックス補強盛土の現場実験について、有限要素シミュレーションを行い、現場実験結果との比較を行った結果について述べる。

2. 現場実験概要 シミュレーションの対象とした現場実験は写真 1 の 3 つである（単純梁形状の盛土 逆勾配形状の盛土 逆勾配・単純梁・片持ち梁形状の盛土）それぞれ



単純梁形状の盛土



逆勾配形状の盛土



逆勾配・単純梁・片持ち梁形状の盛土

写真 1 現場実験盛土形状

の盛土諸元は、が 3 層・高さ 1.5m、が 5 層・高さ 10m、が 5 層・高さ 10m である。それぞれの盛土の最終形状は、実験盛土を支える別の支保盛土を徐々に取り除くことにより達成している。

3. シミュレーション概要 本研究ではジオシンセティックス補強効果を、ジオシンセティックスによる土の変形拘束効果と考えている。モデル化に当たっては、締固められた土がせん断を受けると体積膨張（正のダイレイタンス）を起こし、それをジオシンセティックスが抑えこむようにして拘束し、ジオシンセティックスに力が発生する。その反力が土に伝わり土の有効応力が増し、強度を増大させる、と考えた（図 1）。したがって土の構成モデルとして、正のダイレイタンスを表現できる、関口・太田モデルを用いた。変形解析パラメータは、現場で採取された攪乱試料・

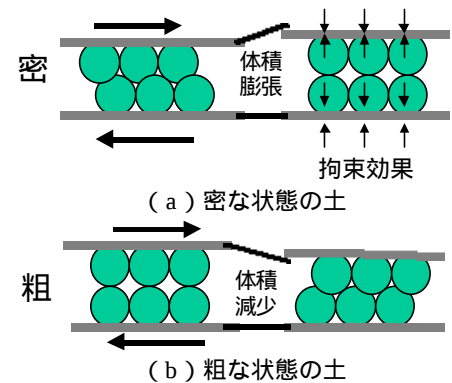


図 1 ダイレイタンスのモデル化

不攪乱試料に対して行われた、等体積一面せん断試験の結果（図

2, 3）から決定した。表 1 のパラメータを用いて、等体積一面せん断試験のシミュレーションを行い図 2,3 に示す実験結果との比較から、パラメータは妥当なものである、と判断した。

4. シミュレーション結果 単純梁形状を持つ盛土：図 4 (b) は盛土 3 層目のジオシンセティックス軸力分布であるが、実験結果との一致がみられる。図 4 (c) は梁部分の変形量

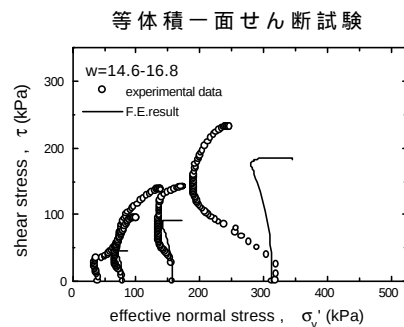


図 2 不攪乱試料の応力パス

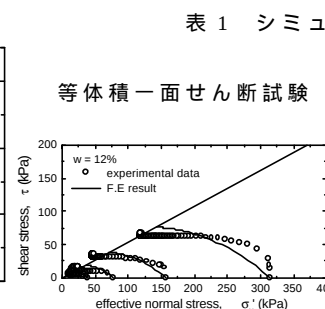


図 3 攪乱試料の応力パス

表 1 シミュレーションに用いたパラメータ

	攪乱試料						不攪乱試料	
	K_0	M	v'	λ	Λ	e_0	D	
σ_{vi}'	39.2	78.4	156.8	313.6	200	190	660	
σ_{vi}'	39.2	78.4	156.8	313.6	78	157	314	
K_i	0.49	0.49	0.49	0.49	1.0	1.0	1.0	

キーワード：ジオシンセティックス ダイレイタンス 有限要素法 一面せん断試験

連絡先：東京都目黒区大岡山 2-12-1 TEL03-5734-2592 FAX03-5734-3577

であるが、こちらも実験結果との一致がみられる。逆勾配形状を持つ盛土：図 5 に示すように、ジオシンセティックス切断時の応力やひずみの発生がかなり表現できた。また、ジオシンセティックス敷設部とひ敷設部の境目に体積ひずみの

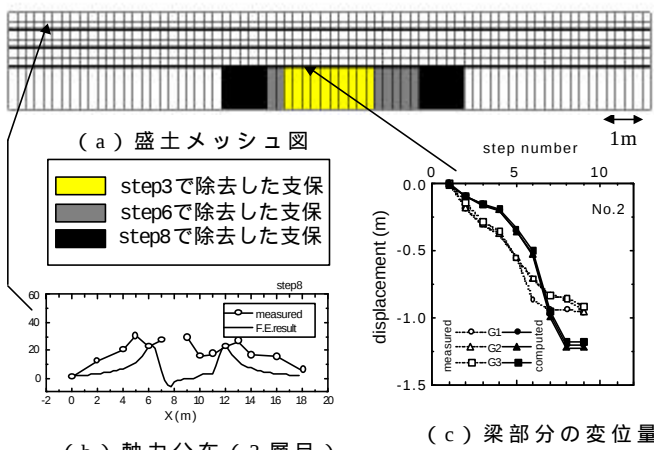


図 4 単純梁形状のシミュレーション結果

ーションでは、変位量や応力分布が現場実験結果と一致した。逆勾配形状を持つ盛土のシミュレーションでは、ジオシンセティックスの切断による応力やひずみの増加を表現することができた。逆勾配・単純梁・片持ち梁形状を持つ盛土のシミュレーションでは、現場実験結果の変位量との一致がみられない。これはプレストレス載荷など複雑な形状を持つため、シミュレーションで再現することが困難であるためであろう。しかし、単純梁・片持ち梁形状などの単純な形状では現場実験をうまく表現できることから、ジオシンセティックス補強効果として、ダイレイタンス拘束効果を考えてもよいであろう。

今後の課題としては、プレストレスのモデル化等複雑な形状のシミュレーションを如何に行うか、ということが挙げられる。

5. 結論 単純梁形状を持つ盛土のシミュレ

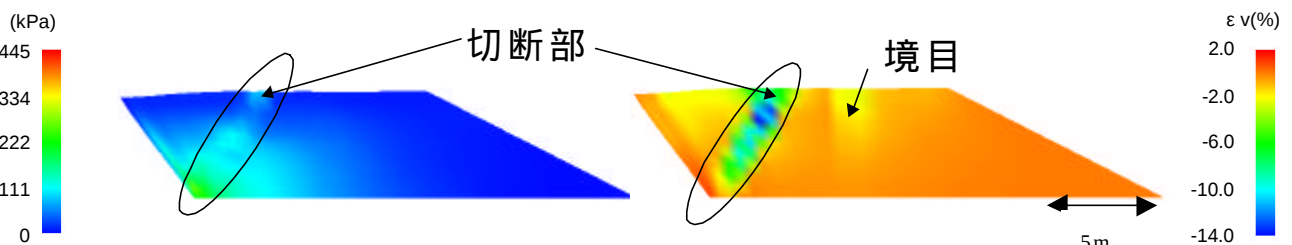


図 5 逆勾配形状盛土シミュレーション結果、3 層目ジオシンセティックス切断時
(左 - せん断応力分布, 右 - 体積ひずみ分布)

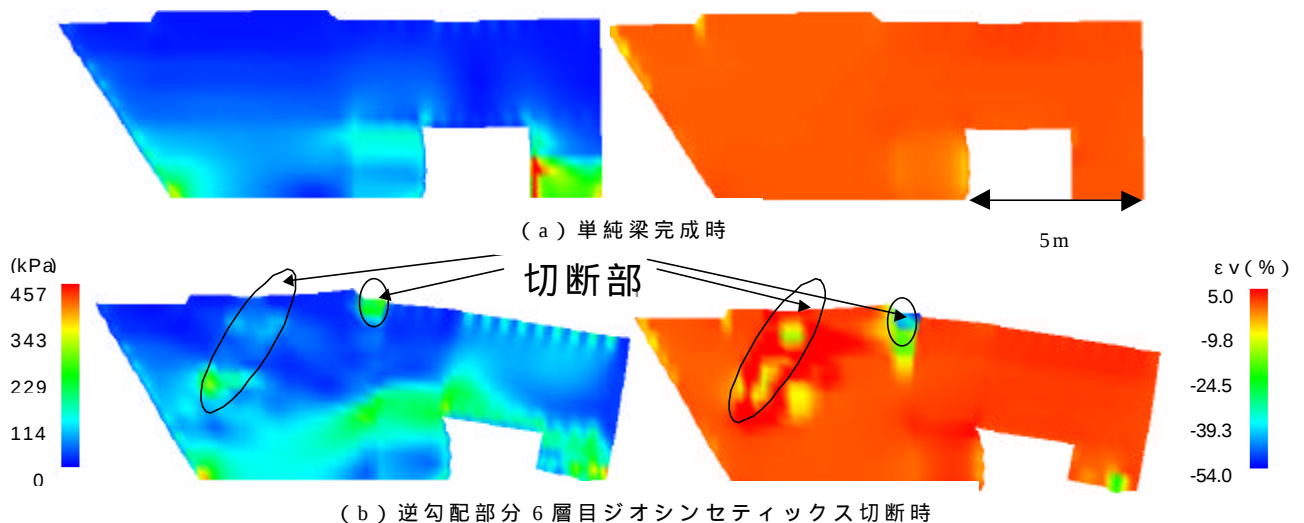


図 6 逆勾配・単純梁・片持ち梁形状盛土シミュレーション結果 (左 - せん断応力分布, 右 - 体積ひずみ分布)

参考文献 平田昌史：ジオシンセティックスを用いた補強土構造物における力学的補強効果の発現メカニズム、東京工業大学博士学位論文、2000