

大阪大学工学部 学生員 ○魚谷真基
大阪大学大学院工学研究科 正会員 常田賢一
大阪大学大学院工学研究科 学生員 村上考輝

1. はじめに

通常、盛土では排水処理により、盛土内の地下水位は考慮しないことが多いが、集水地形や排水施設の老朽化等に起因して、盛土内の含水状態が変化すること、それに起因する盛土の強度低下が危惧される。ここで、設計上、地下水位以下では静水圧により水の影響が考慮されるが、地下水位より上部の不飽和領域における局所的な含水状態の変化（飽和度の上昇）について、強度変化の扱いの明確化が必要である。例えば、Athapaththu らの研究¹⁾によると、飽和度・間隙比・粘着力の関係は図 1 のように表され、飽和度の上昇により粘着力が減少すること、飽和度と内部摩擦角の関係には明瞭な傾向が存在しないことが示されている。従って、盛土の安定に係わる盛土内の含水状態を考慮するためには、飽和度と強度特性の関係を明らかにする必要がある、本文は飽和度を变化させた試料を用いた排気排水条件（定圧条件）の一面せん断試験を実施し、飽和度と粘着力および内部摩擦角の関係を報告する。

2. 実験概要

一面せん断試験は圧密後、所定の拘束圧の下、排気排水条件で実施した。圧密時間は 30 分間、せん断速度は 0.2mm/min、拘束圧は 50, 100, 200kPa とした。土試料は、神戸淡路鳴門自動車道の 001-1 地点、263-2 地点、284-2 地点の 3 箇所のボーリングコアから採取した盛土部分の試料を用いた。それぞれ地点ごとに試料を混ぜ、3 種類の土試料を用意し、試験機器に適するようふるいで粒径を 2mm 以下にしてから供試体を作成した。試験を行ったケースを表 1 に示す。各地点の土試料に対し、初期間隙比 3 ケース、飽和度 3 ケースの計 9 ケースを実施した。

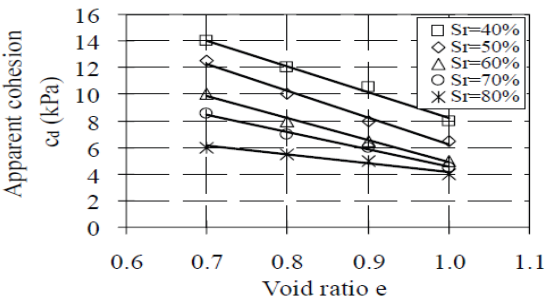


図 1 飽和度・間隙比・粘着力の関係¹⁾

3. 実験結果

(1) 飽和度と粘着力の関係

粘着力と飽和度の関係について、一面せん断試験の結果を図 2 に示す。試料 284-2 の間隙比 0.6 のケースを除くと、飽和度が上昇するに従って粘着力が一様に低下していることが分かる。ここで、飽和度の上昇に従い粘着力がどのように低下するのか把握した。そのため飽和度 40%の時の粘着力を 100 とし、飽和度 60%, 80%の時の粘着力低下の割合を平均して表したグラフを図 3 に示す。図 3 によると、粘着力は飽和度 40%の時を 100 とすると、飽和度 60%で 74.6, 飽和度 80%で 36.8 まで減少してい

表 1 実験ケース

	001-1								
Case	1	2	3	4	5	6	7	8	9
間隙比	0.7			0.8			0.9		
飽和度	40	60	80	40	60	80	40	60	80
	263-2及び284-2								
間隙比	0.6			0.7			0.8		
飽和度	40	60	80	40	60	80	40	60	80

る。既往の文献と同様に飽和度の上昇により粘着力が減少する傾向が示された。

(2) 飽和度と内部摩擦角の関係

粘着力と同様に内部摩擦角について一面せん断試験の結果を図 4 に示す。粘着力と比べると傾向を掴みづらい結果となった。飽和度が上昇するに従い内部摩擦角が様に低下するのが 6 ケースと、飽和度 60% の時よりも 80% で増加するのが 3 ケース見られた。ここで粘着力の場合と同様に内部摩擦角の変化割合の平均をとったものを図 5 に示す。図 5 から内部摩擦角は飽和度の上昇に従って低下するが、今回の実験では飽和度 60% の結果が小さく、80%

の結果は大きく出てしまったという可能性が考えられる。あるいは、飽和度の比較的小さい領域（40～60%）では内部摩擦角は飽和度の影響により低下するが、飽和度の大きい領域（60～80%）では飽和度の影響を受けずに、内部摩擦角がある一定の値になるという可能性が読み取れる。いずれの可能性に関しても、粘着力の減少割合と比べると内部摩擦角に対する飽和度の影響は小さい。

4. まとめ

本研究では一面せん断試験を実施し、飽和度と粘着力及び内部摩擦角の関係を調査した。粘着力は既往の文献と同様に、飽和度の上昇に伴い減少する傾向が見られた。一方、内部摩擦角は粘着力と比べて飽和度の影響は小さいが、低下する傾向が見られた。

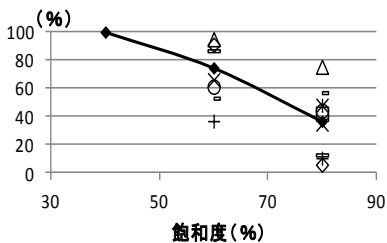


図 3 粘着力の低下割合

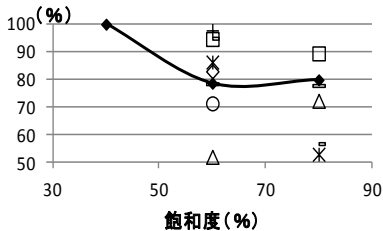


図 5 内部摩擦角の変化割合

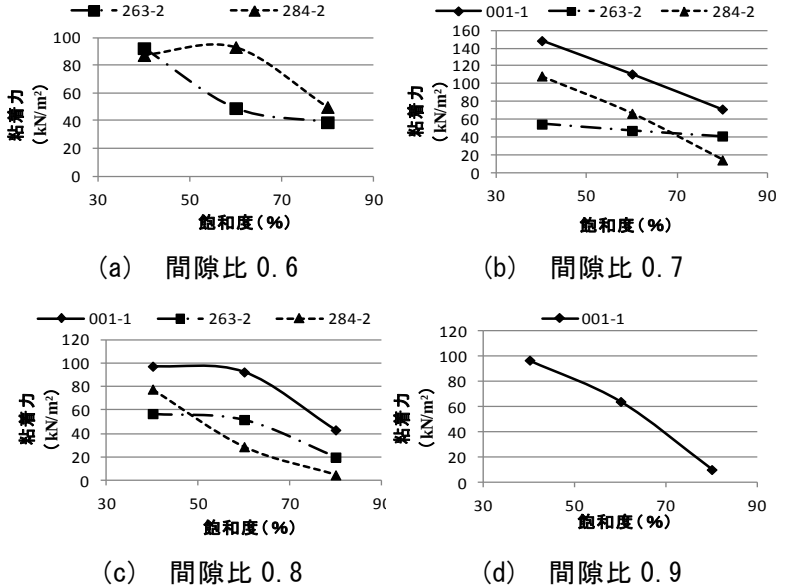


図 2 飽和度と粘着力の関係

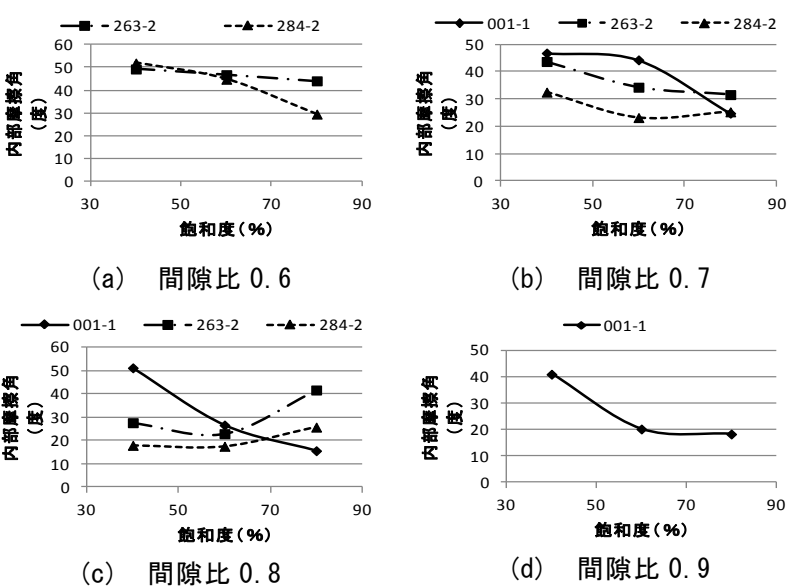


図 4 飽和度と内部摩擦角の関係

謝辞：試験に用いた土試料は本州四国連絡道路(株)の協力を得ており、ここに感謝申し上げます。

参考文献：1) Athapaththu.A.M.R.G, 土田孝, 菅和暁：軽量動的コーン貫入試験によるまさ土地盤の強度評価と自然斜面危険度評価への適用，地盤工学会誌 2007 年 6 月号，pp.27-29