

Ⅲ-A42 加圧膜法により作製された不飽和供試体の異方性

信州大学大学院 学○安藤幸二

信州大学工学部 正 小西純一 正 豊田富晴

1. はじめに 著者らは、これまでに加圧膜法を応用した不飽和供試体作製法の適用性、さらに、この供試体を用いた力学試験について示してきた^{1), 2)}。本研究は、サクシオン測定を伴った一軸圧縮試験結果から、この供試体の異方性について考察を行った。また、サクシオンと強度の関係についても考察を行っている。

2. 試料及び試験方法 試料には、市販のDLクレーとパールクレーを質量比1:1で混合したもの（ $G_s=2.685, w_L=31.5, I_P=8.9$ ）を用いた。加圧膜法により供試体を作製する場合は、 $w=60\%$ に調整し、作製装置内に入れ、所定の圧力で加圧脱水した（以下この方法による供試体をPMと呼ぶ）。締固め法により作製する場合は、所定の含水比に調整したものを静的に締固めた（以下この方法による供試体をSCと呼ぶ）。試験には、鉛直方向を $\theta=0^\circ$ として $45^\circ, 90^\circ$ の3つの角度で切り出し、高さ12.5cm、直径5cmに整形したものを用いた。供試体の初期状態を図-1, 2に示す。初期サクシオン測定後、載荷速度0.1%/minで圧縮せん断した。サクシオン測定にはA.E.V. 245kPaのセラミックディスクを用い、初期サクシオンが30kPa以上であると予想されるものについては針貫入法によりサクシオン測定を行った。

3. 試験結果と考察

（1）強度異方性 PM, SCの一軸圧縮強度 q_u を切り出し角度 θ について整理したものを図-3に示す。 $\theta=45^\circ$ の強度は、PM, SC双方で特異な値を示しており、他の θ の場合より小さくなる傾向を示している。また、

SCの $w=17\%$ を除いて、作製条件が異なっても異方性の現れ方は類似している。この様な結果は、飽和三軸、平面ひずみ試験においても得られている³⁾。若干ではあるがPMの方が異方性は小さく、ばらつきも少ない。次に、強度定数の一つで

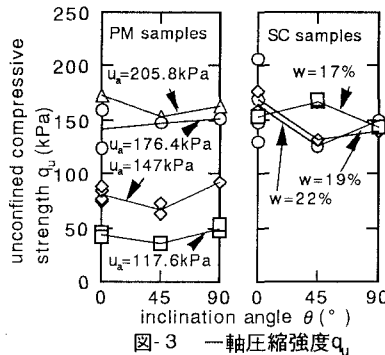


図-3 一軸圧縮強度 q_u

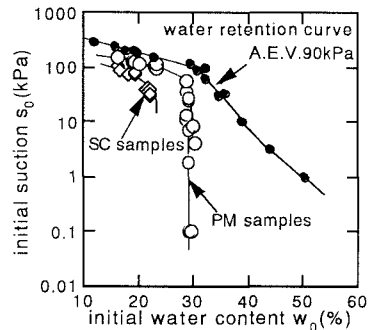


図-1 初期含水比と初期サクシオン

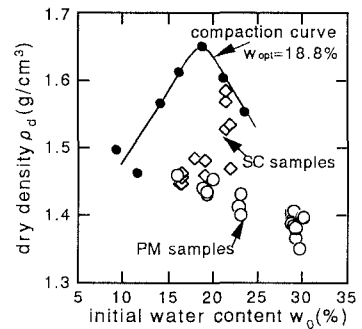


図-2 初期含水比と乾燥密度

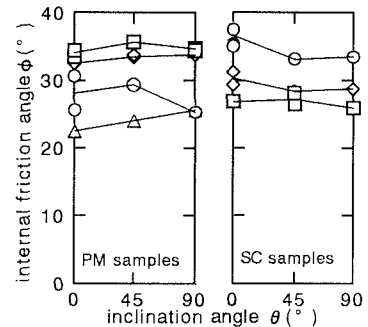


図-4 内部摩擦角 ϕ

キーワード：加圧膜法、不飽和供試体、一軸圧縮試験、異方性、サクシオン

連絡先：〒380-8553 長野市若里500 信州大学工学部社会開発工学科 TEL 026-269-5288 FAX 026-223-4480

ある内部摩擦角 ϕ について示したものが図-4である。切り出し角 θ により ϕ の値が変化する傾向があるが、一軸圧縮強度のように、全ての場合について 45° で小さくなる一様な傾向は見いだせない。

（2）変形異方性 今回は体積変化を測定していないため、変形係数 E_{50} 、

破壊ひずみ ϵ_f を用いて、変形異方性について考察を行った。その図を図-5, 6に示す。 E_{50} について、PMは 45° で最小となり、SCは 90° で最小となっている。特にPMは、供試体作製時に加えた圧力が大きくなるほどその傾向が顕著となる。図中の値は、 $\theta = 0^\circ$ の値を1としたときの $\theta = 45^\circ$ の値であり、圧力が大きいほど異方性は小さいことがわかる。SCでは切り出し角度 θ が大きくなるにつれて、小さくなる傾向を示している。破壊ひずみに関して、PMは一様な傾向がないものの、SCでは全ての供試体作製条件で、切り出し角 θ が大きくなると、破壊ひずみも大きくなる傾向を示している。

（3）サクシオンと強度の関係 初期・破壊時サクシオンと一軸圧縮強度の関係を図-7, 8に示す。強度と初期サクシオンおよびSCの破壊時サクシオンの間には相関性はないが、PMの破壊時サクシオンと強度の間には相関性が認められる。強度は破壊時サクシオンに支配され、低サクシオン域において、直線関係になることは従来から指摘されている⁴⁾。しかし、50kPa以上では強度の上昇が小さくなり頭打ちになる傾向を示し、全体としては直線関係ではないことがわかる。

4.まとめ 本研究で得られたことを、以下にまとめて示す。

- ①加圧膜法で作製した供試体も強度異方性を持つ。
- ②変形係数について、PMは作製条件に関わらず一様に $\theta = 45^\circ$ で最小となり、作製時に加えた圧力が大きいほど異方性は小さくなる。
- ③PMの破壊時サクシオンと強度の関係は、低サクシオン域では線形だが、全体としては線形関係にはならない。

5.謝辞 本研究における実験の実施にあたり、本学学生（現 玉野総合コンサルタント）河村功士氏のご協力を頂いた。ここに付記して、謝意を表します。

【参考文献】1）安藤ら：加圧膜法を用いた不飽和供試体作製方法の有効性，第33回地盤工学会研究発表会講演集，pp.677-678, 1998. 2）安藤ら：不飽和供試体作製への加圧膜法の適用に関する考察，第34回地盤工学会研究発表会講演集（投稿中），1999. 3）Laksiri C. Kurukulasuriya ら：Anisotropy of Undrained Shear Strength of an Over-Consolidated Soil by Triaxial and Plane Strain Tests, S&F., Vol.39, No.1, pp.21-29, Feb. 1999. 4）地盤工学会編：新規格定地盤工学会基準・同解説V（1998年度版），pp.17-18, 1998.

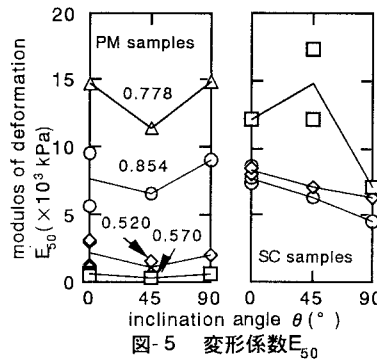


図-5 変形係数 E_{50}

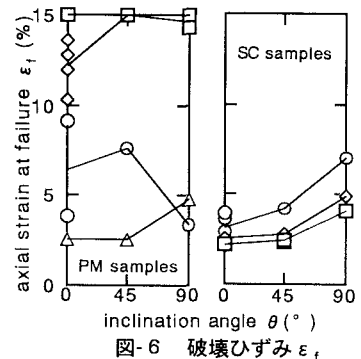


図-6 破壊ひずみ ϵ_f

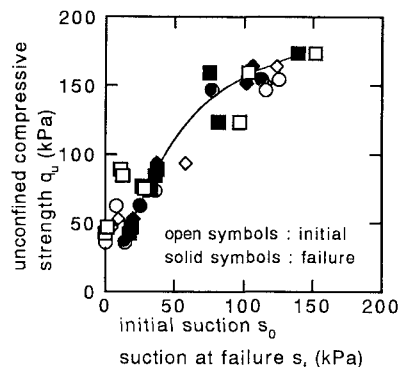


図-7 サクシオンと強度の関係(PM)

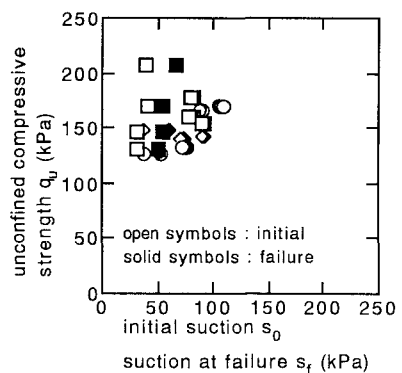


図-8 サクシオンと強度の関係(SC)