

神戸大学大学院 学生員 ○嘉戸善胤

西日本旅客鉄道㈱ 正会員 河井克之

神戸大学大学院 学生員 芦田 渉

神戸大学工学部 正会員 軽部大蔵

1.はじめに 従来より著者らは不飽和土の力学挙動はサクシオンだけでなく間隙水分布にも左右されると考え、サクシオン一定の排水試験でそれを明らかにしてきた。今回非排水状態で試験を行うことによって、変動するサクシオンの下での不飽和土の力学挙動を調べた。

2.試験方法 飽和カオリンの予圧密供試体($\phi=35\text{mm} \times H=80\text{mm}$)を加圧法により不飽和化し、圧密非排水(サクシオン測定)三軸圧縮試験を行った。加圧法では一部の供試体に先行サクシオンを与えた。表-1に軸圧縮開始時の供試体諸元を示す。

3.試験結果 Iシリーズの応力ひずみ関係を図-1に、間隙水圧変化を図-2に示す。飽和度の高い供試体は飽和土の場合と同様に体積の収縮・膨張に伴って間隙水圧は上昇・降下傾向を呈している。ところが、体積は膨張し続けているにもかかわらず、主応力差最大点を境に間隙水圧は再び上昇傾向を示すようになる。飽和度の低い供試体になるにしたがってそのような変化は小さくなるが、いずれの供試体も最大圧縮点と主応力差最大点で極値を持つことが確認できる。このような挙動は土塊内の間隙水分布の影響を受けているのではないかと考えられる。すなわち、間隙水圧変化はバルク水の挙動とメニスカス水の挙動の和として表れ、せん断中バルク水は飽和土と同様に体積膨張の下では間隙水圧を減少させるように働き、メニスカス水は常に間隙水圧を上昇させるように働くと考えられる。これは本田、河井¹⁾²⁾が行った排水試験の排水挙動からもうかがわれる。供試体内の間隙水分布は飽和度とサクシオンによって決定されるが³⁾、せん断中の体積膨張により飽和度が低下しメニスカス水の割合が増加したため、間隙水圧の再上昇をまねいたと考えられる。

図-3は、飽和土と不飽和土の排水試験の結果¹⁾を含めた(s, q)平面上の軸圧縮中の応力パス上に等せん断ひずみ線を描いたものである。これによると飽和度の低い供試体ほど等せん断ひずみ線よりも下に現れている。これは、本田¹⁾が行ったサクシオン一定の排水試験の結果でも確かめられている。そこで、飽和度の影響を考慮して、サクシオン力を平均主応力 p に換算したサクシオン応力 p_s を用いて(p_s, q)平面上で整理したのが図-4である。なお、 p_s は最乾燥水分線を定義することによって求められるメニスカス応力とバルク応力の和で表される³⁾。図-4では、ばらつきは大きくなったように見えるが、図-4の(a),(b)を同じ($p+p_s, q$)平面上に重ねた図-5によると、飽和度、排水

表-1 軸圧縮開始時の供試体諸元

実験番号	$p(\text{kgf/cm}^2)$	$s(\text{kgf/cm}^2)$	$Sr(\%)$
I-1	2.5	2.5	81.22
I-2	2.5	2.5	67.80
I-3	2.5	2.5	55.87
I-4	2.5	2.5	37.51
II-1	4.5	2.5	82.62
II-2	4.5	2.5	40.86
III-1	2.5	3.0	61.55
III-2	4.5	3.0	63.24

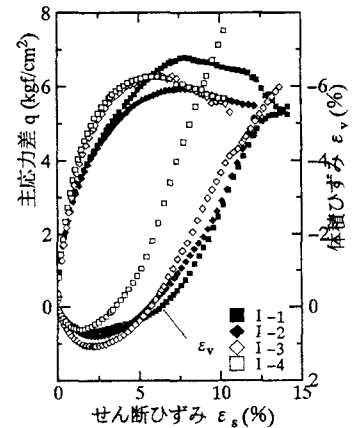


図-1 応力ひずみ関係

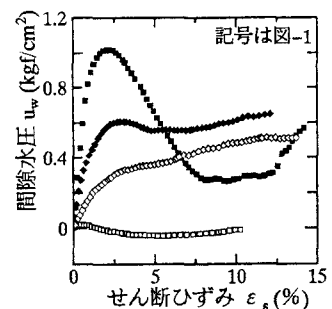


図-2 せん断中の間隙水圧変化

条件に関わらず各等せん断ひずみ線に合っていることが分かる。したがって、 p_s を用いることによって非排水条件での不飽和土を飽和土と同じ平面で扱うことができ、 p_s を導入することが適当であると考えられる。

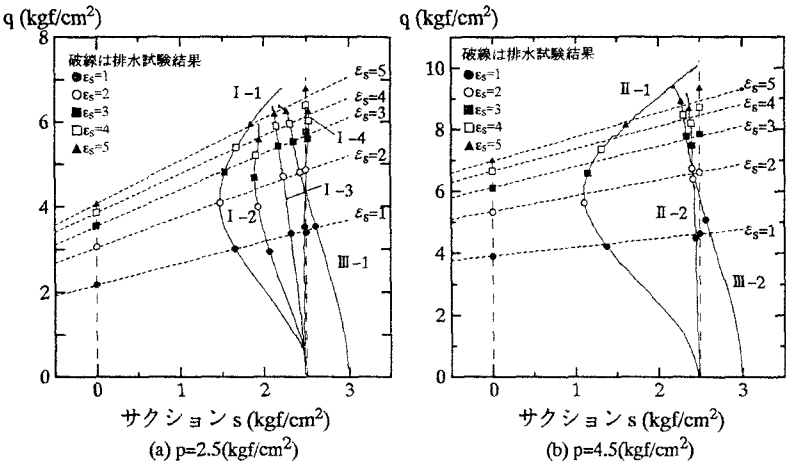


図-3 (s,q) 平面上の等せん断ひずみ線

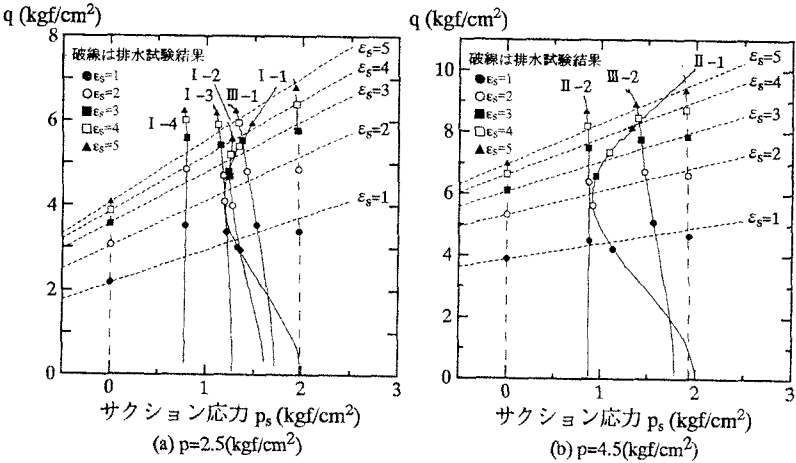


図-4 (p_s,q) 平面上の等せん断ひずみ線

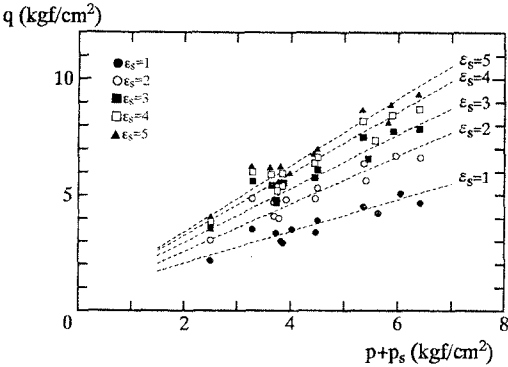


図-5 $((p+p_s),q)$ 平面上の等せん断ひずみ線

参考文献

- 1) 本田他: “不飽和土のせん断強度に与える間隙水分布の影響,” 第 29 回土質工学会研究発表会, pp.627-628
- 2) 河井他: “不飽和土の三軸圧縮強度に及ぼす間隙水分布の影響,” 平成 6 年土木学会関西支部年次学術講演会, III-45
- 3) 軽部他: “不飽和土の間隙水の状態と土塊の力学的挙動の関係について,” (土木学会論文集 III-34 掲載予定)