

I-20 三軸圧縮試験における間げき水圧測定の問題点；

特に back pressure の効果について

京都大学工学部 正員 赤井 浩一

同 防災研究所 正員 山本 順一

土の強度特性を論ずる場合に間げき水圧の挙動を究明する必要がある。ここでは間げき水圧の測定に関し問題となった点について述べる。Soiltest 社製の三軸圧縮試験機は間げき水圧測定に空気圧を用いるよう設計されている。すなわち no-flow 方式の O 矢指示を水と空気で接触させている。この装置

により測定したものを図-1 に示す。この図で排水前の間げき水圧の発生は平衡状態となるに相当長時間を要し、飽和土の場合外圧に等しい間げき水圧が発生するはずであるが、80~90% 位であつた。これは後述する理由にもよるが、O 矢指示が空気と水で接しているためにおこるものと思われる。この欠点をおぎなうため BIC 型間げき水圧測定装置—Soiltest 社製と異なる点は O 矢指示が水銀と水で接している—を用い、回路中に空気を存在させないよう充分注意を払った。すなわち

1) 測定回路は水槽より水を流して空気を追出し、バルブを閉じた状態で 7.0 kg/cm^2 の圧力をこの回路内に与えた場合、O 矢指示が 13 mm 位上昇する程度に調整した。

2) 測定回路中の水はすべて脱気水を用いた。

3) 試料は水中でセットした。

4) 測定回路はすべて銅管を用いた。

間げき水圧は試料の下端で測定した。その結果を図-2 に示す。排水前

の間げき水圧は描いてないが、側圧を加えるとほとんど瞬時的に発生し

5秒位、100% に近い値を示した。圧密非排水せん断試験で圧密終了後

の間げき水圧は O に近いがわずかに残る (0~0.2 kg/cm^2)。しかしせん断前の初期

条件は一定にすることが望ましい。図-2 の右端 U_{b1} , U_{b2} , U_{b3} は back pressure を示す。back

pressure は間げき水圧測定装置に P なる圧力(ここでは U_b)を与えるとともに P に等しい側圧を加えることをいい、圧密前に与える initial back pressure と圧密終了後せん断を行なう前

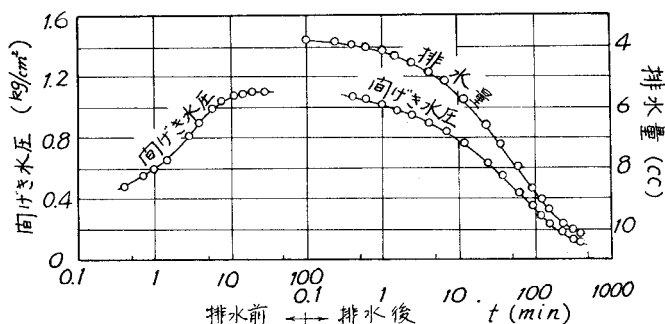


図-1

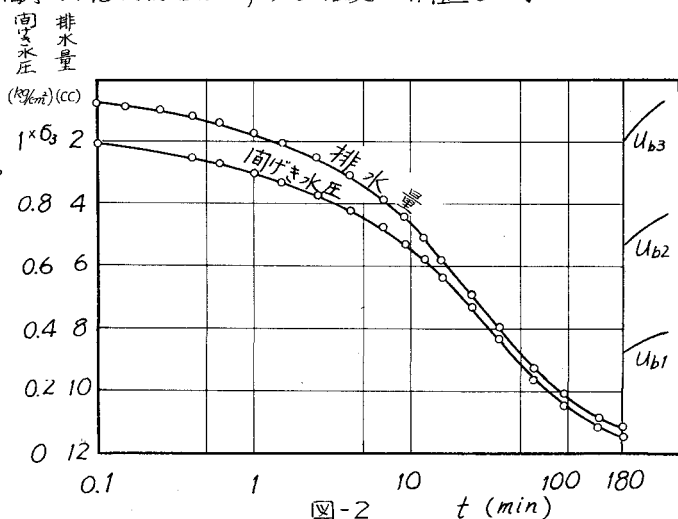


図-2

期条件は一定にすることが望ましい。図-2 の右端 U_{b1} , U_{b2} , U_{b3} は back pressure を示す。back pressure は間げき水圧測定装置に P なる圧力(ここでは U_b)を与えるとともに P に等しい側圧を加えることをいい、圧密前に与える initial back pressure と圧密終了後せん断を行なう前

に与える back pressure とがある。

乱されない試料を現地の地中深くより採取してくると実験室においてはほとんど荷重の加わらない状態になる。現地においては上載荷重が働いていたものをこのような無荷重の状態にすると試料は膨潤し、高压により間げき水の中に溶解していた空気が水より脱出する。圧密終了時においても間げき水圧は0に近く同じようなことがいえる。圧密終了時に側圧のみ増加させても間げき水圧の発生は側圧の増分より相当小さく、それが落着くまでの時間も長時間を要する。このような状態をなくするために back pressure を与えるのである。すなわち試料が地中に存在していた応力状態にもどし、一度脱出した空気を back pressure によって水中に溶解せしめ、飽和度を増すと同時に初期条件を等しくする。

圧密非排水せん断試験で圧密終了後 0.5, 1.0, 1.5 kg/cm^2 の back pressure を与えたせん断試験の代表的なものを図-3に示す。ひずみ速度は全試験を通じ 0.5 %/min であった。これによって back pressure が大きくなると発生する間げき水圧も大きいことがわかる。次にせん断破壊時の間げき水圧を調べると図-4となり、この図から破壊時の間げき水圧も back pressure が大きいほど高くなることが知られる。

現在までの実験資料によると、破壊時の軸差応力もまた back pressure の増大につれて増加してゆくようである。これらの実験結果を総合して考察すると、back pressure を全然与えないで行なう従来の三軸圧縮試験では、現地の状態のものより相当小さい強度常数が得られている疑いがある。また必要にして十分な back pressure の大きさとしては、試料の先行圧縮荷重強度をとるのが妥当と考えられる。

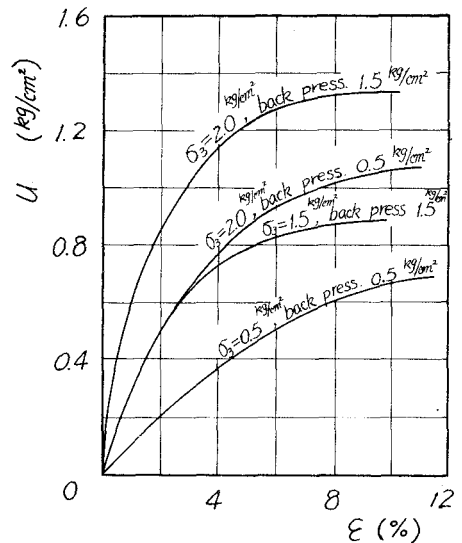


図-3

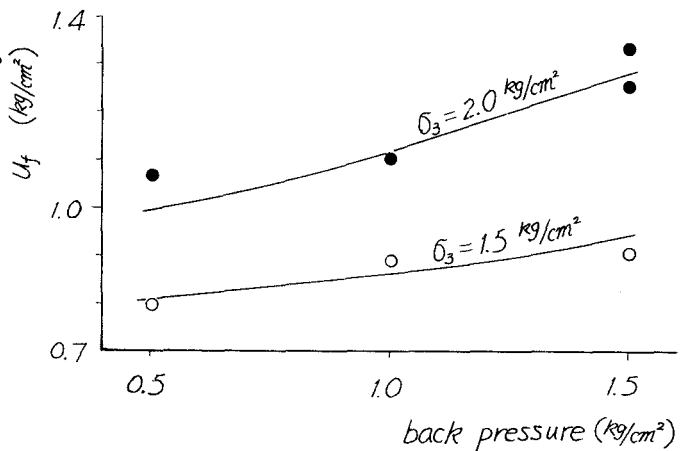


図-4