

III-47 土のせん断強度に関する一実験

神戸大学工学部 正員 畑中元弘

土が振動をうける場合には、一般に内部摩擦角やせん断強度が減少し、その程度は加速度と固相の深さなどが知られている。筆者はセル型防波堤や、セルと埋体土とより成る防波堤模型の振動実験を行なったが、地震時における土の安定性と検討する資料として、また振動時における土の強度の一般性状を知るための予備実験として中詰土を有する小型セル模型の引張試験を行なった。

1. 実験装置および実験方法

実験装置は図-1に示すように、内径38cm、高さ28cmの鉄製セルとセルと内径の等しい円孔をあけた厚さ6.5cmの本観台上にのせ、セルの高さの1/3程に載荷できるようにしたものである。セルの変位は静的試験時にはダイヤルゲージで、動的試験時には歪リングで測定し、張力の測定にはバネ秤を用いた。防振鉛直荷重は中詰土の自重のみである。動的試験ではこの装置を振動式UBC-10型振動台上に設置し、(a)振動台の加速度が一定で張力を増加させる定加速度試験と、(b)張力を一定とし加速度を増加させる定荷重試験を行ない、極限荷重と加速度との関係調べた。台の加速度は定加速度試験の場合は振動台の変位と振動型ダイヤルゲージによつて調節し、定荷重試験ではダイヤルゲージの加速度計を用い、両試験とも変位測定歪リングおよび載荷時刻あるいは台の加速度とともに電磁オウエログラフにより同時記録をとつた。中詰土は神戸市鶴甲山産の真砂土で、図-2は粒径加積曲線を示したものである。中詰土は3層のわけで特別に製作したランマーでつぎを固めた。本実験における中詰土の含水比 w および乾燥密度 γ_d はそれぞれ、6~8% および1.5~1.6であつた。

2. 実験結果とその考察

図-3は静的試験における張力とセルの変位との関係の一例を示したもので、 γ_d が大きくおると強度の増加が著しく、また張力と変位との関係は図中の黒丸で示したように、必ずしもあるが一般に階

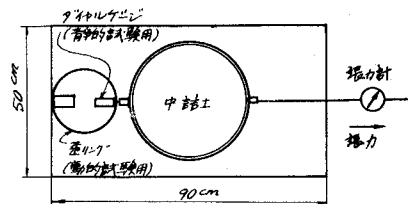


図-1 引張試験装置

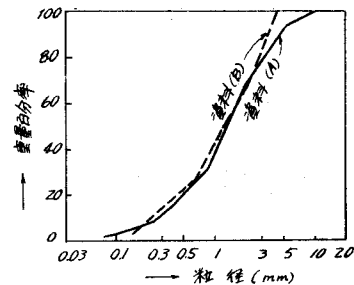


図-2 粒径加積曲線

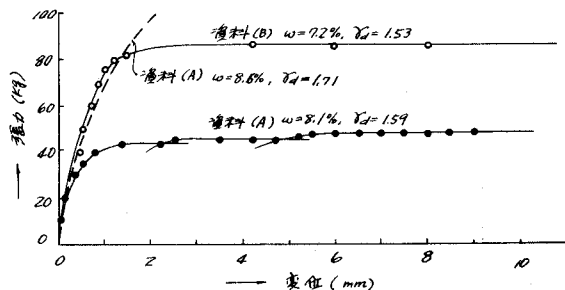


図-3 静的試験における張力変位曲線の一例

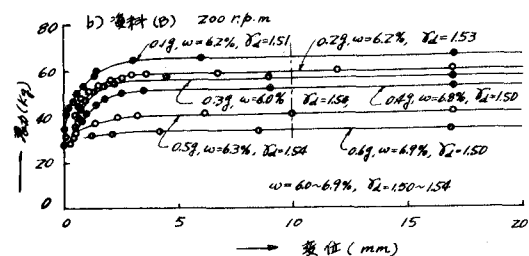
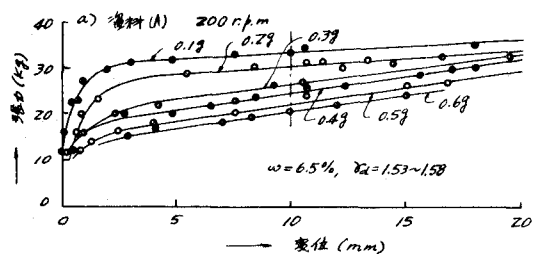


図4 振動時における張力-変位曲線 (等加速度試験)

段状に変化する。この $w = 6 \sim 8\%$, $\delta d = 1.5 \sim 1.6$ 程度ではセルの変位が約 2mm 程度でほぼ最大荷重に達することはわかれる。図-4 は等加速度試験における振動時の張力とセルの変位との関係を示したもので、1例として振動数が 200 r.p.m. の場合を示した。同図によれば、材料(B)ではセルの変位が 3mm 程度で最大張力に達していき、材料(A)では変位の増大とともに張力が一様に増加していき、一試験に要した時間は加速度 0.1~0.6g に対し、材料(A)、(B)ではそれぞれ約 60~30 sec, および 130~50 sec であり、前記の両材料の相違はおよそこの載荷速度の相違によるものである。また図-5 は定荷重試験における台の加速度とセルの変位の関係を示したもので、セルの変位が約 6mm 以上では最大強度に達していき、一試験に要した時間は定荷重 80~40 kg に対して、回転数が 300 および 600 r.p.m. の場合でそれぞれ約、5~18 sec, および 9~22 sec である。この振動時におけるセルの極限張力として、一セルの変位が 10mm における値として、この極限張力と加速度との関係とをせば図-6 のようである。同図によれば次の二点が明らかとなる。

- (1) 等加速度法、定荷重試験の場合ともに加速度の増大とともに極限張力が減少する。
- (2) 両試験の場合ともに載荷条件、加速度の増加速度も含めてよくは載荷速度によつて同一極限張力に対応する加速度がことなり、載荷速度が早い場合には見掛け上の強度が増加する。

以上の結論はまた予備実験の段階におけるものであり、新しく試作したせん断試験器による試験の準備を進めていくので、さらに資料を収集しなして詳しく検討したいと考えている。終りに本実験に際し援助を蒙つた本学学生弘重敦士君に謝意を表す。

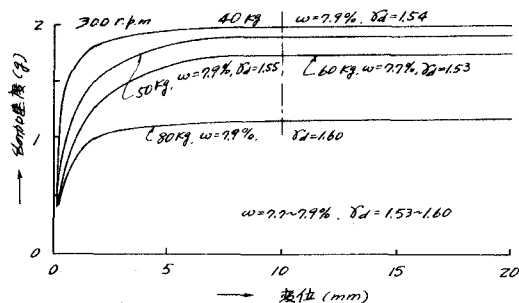


図5 振動時における加速度-変位曲線 (定荷重試験、材料(B))

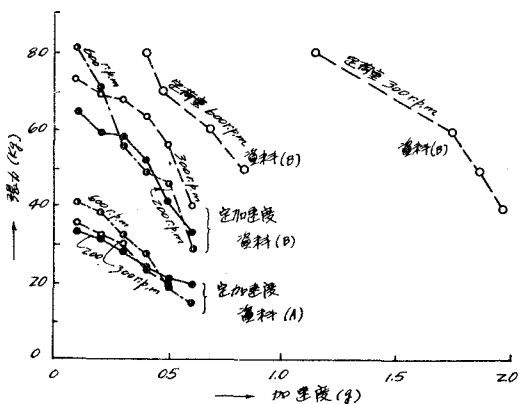


図6 張力-加速度曲線 (変位 10mm における値)