

浸水に伴う土のせん断抵抗の低下

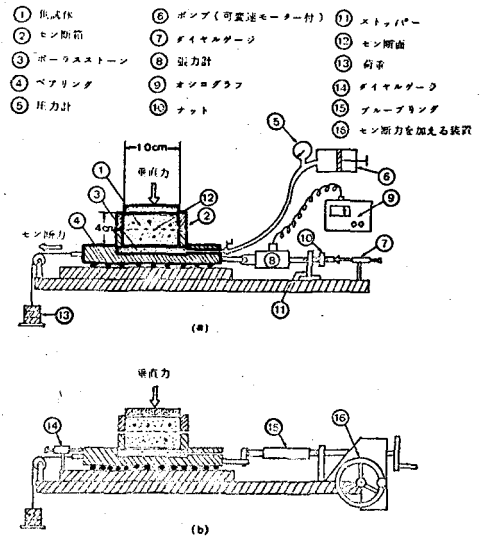
大阪工業大学 正員 ○福田 護
大阪工業大学 学生員 小川 敬次郎

1. まえがき 締め固められ不飽和状態のマサ土のような土が、浸水を受けると、破壊に対するせん断強度（せん断抵抗）は減少する。これは、土が浸水を受けるとメニスカスが消失し、粒子間の粘着力および摩擦力が減少することによるものと考えられる。とくに、締め固めの不十分な場合には、土の構造が高位にあるため浸水時、土粒子の移動が容易で、その際、土のせん断抵抗は著しく低下する。以下、締め固められた土の応力履歴を考慮に入れ、土の浸水に伴うせん断抵抗の低下に関する実験結果について述べる。

2. 実験装置・試料 実験装置は、さきに報告¹⁾した

図・1に示す特殊せん断試験機を用いた。試料は、生駒山産の比較的風化の進んだマサ土($w=94\%$)を使用した。

3. 浸水に伴うせん断抵抗の性状 実験結果から、浸水時ならびに浸水後におけるせん断抵抗の性状は、図・2に示す[A][B][C]の三つのケースに分類される。図中、点線は不飽和土のせん断応力～水平変位の関係で、 O 点は一定の垂直力と一定のせん断力がかえられ平衡状態になった点を表わし、浸水はこの点から始められる。そして、実線は浸水時あるいは浸水後におけるせん断応力またはせん断抵抗と水平変位の関係を表わす。実験の結果がいずれのケースになるかは、供試体に加えられた先行垂直力、浸水時の垂直力、ならびに浸水時のせん断力の相互の力関係による。



図・1 浸水に伴うせん断抵抗低下測定試験機

4. 応力履歴と破壊時におけるせん断抵抗 同じ応力履歴条件にある供試体において、図・2に示すケース[A][B][C]の三者の破壊時におけるせん断抵抗値を比較してみると、二つの場合がある。一つは、[A]と[B]の両者の値がほぼ等しく、[C]の値が二者のそれよりも小さくなる場合で、他の一つは[A][B][C]の三者の値がともにほぼ等しくなる場合である。前者は垂直力の小さい正規圧密土、ならびに σ および先行垂直力の小さい過圧密土の試験でみられる。図・3に正規圧密土の試験結果を示す。この場合、 σ が小さいことにより密度は低く、浸水時土粒子が移動することから、ケース[C]における破壊時のせん断抵抗 $S_{conf[C]}$ は著しく小さくなる。しかし、浸水後の土粒子の安定した状態で試験されるケース[B]の破壊時におけるせん断抵抗 $S_{conf[B]}$ は、不飽和土の破壊せん断抵抗 S_{conf} の値を若干下まわるもののあまり差異は認められない。また、 $S_{conf[B]}$ は水漬後にせん断試験された値(図中■印)ともほぼ等しい値を示した。図・4に σ および σ の小さい過圧密土の試験結果を示す。これによると、ケース[A]が[B]

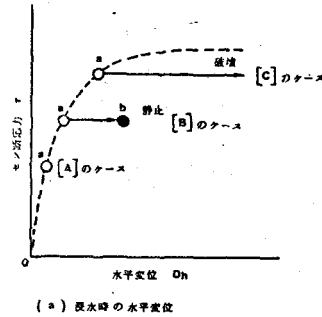
の破壊時におけるセニ断抵抗は、正規圧密土のケース[A]ならびに[B]のそれとほぼ等しくなり、過圧密効果による増分が浸水により消失してしまう。

そして、ケース[C]の破壊時におけるセニ断抵抗 S_{effic} は、[A]および[B]のそれよりも小さく、不飽和な正規圧密土の S_{sat} よりも小さくなる。

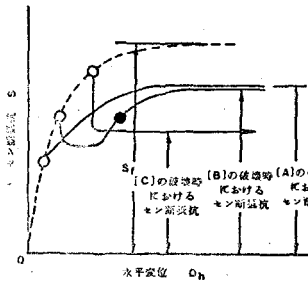
次に[A][B][C]三者の破壊時におけるセニ断抵抗値がほぼ等しくなる場合

としては、 σ_v の大きい正規圧密土、ならびに σ_v および σ_h の大きい過圧密土においてみられる。 σ_v の大きい過圧密土の試験結果の一例を図5に示す。図のように、 σ_v の大きい過圧密土では、[A][B][C]三者の破壊時のセニ断抵抗はほぼ等しく、また供試体に垂直力を加え、そのまま24時間水漬し、のちセニ断試験を行なった場合のセニ断抵抗値(図中●印)ともほぼ同じ値を示した。

参考文献: ① 福田ほか, 浸水時に生じるセニ断抵抗の低下, 土学講義17, 52年



(a) 浸水時の水平変位



(b) セニ断抵抗の比較

図2 浸水に伴うセニ断抵抗の挙動

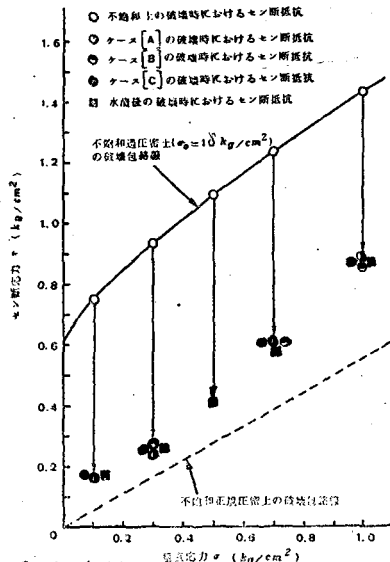
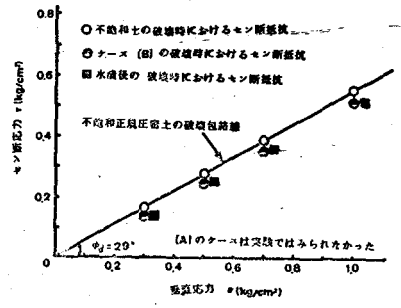
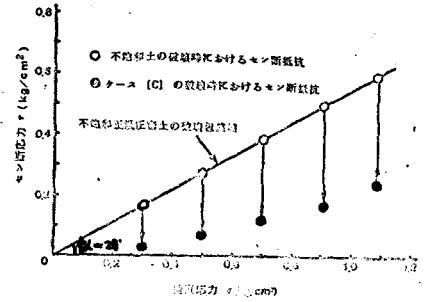


図3 先行垂直力が比較的大きい過圧密土の試験結果例

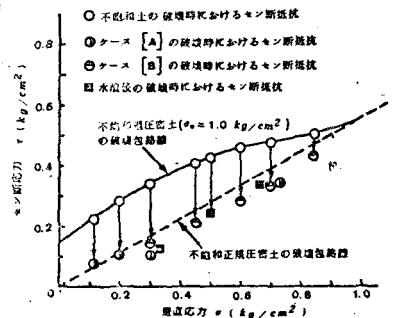


(a) ケース [B]

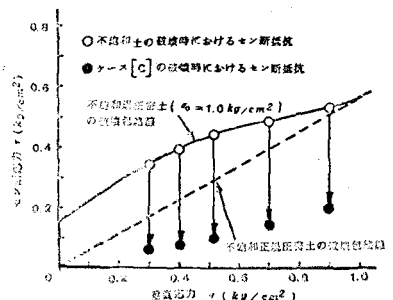


(b) ケース [C]

図3 正規圧密土の試験結果



(a) ケース [A] [B]



(b) ケース [C]

図4 先行垂直力が比較的小さい過圧密土の試験結果例