

II-314 底泥のせん断強度測定におよぼす容器径の影響

東亜建設工業株式会社 正会員 矢内 栄二
東亜建設工業株式会社 正会員 五明美智男

1. はじめに

底泥の力学的性質を知る方法の一つとして、ベーンせん断によるせん断強度試験がある。この試験は簡便に現場で行うことができるが、もともと土質工学での現位置におけるせん断強度試験であるために、容器に採取した底泥のせん断強度を測定した場合に容器の影響が関与することが予想される。著者らは既に軟らかい底泥のせん断強度を測定する装置を開発している¹⁾が、これにより測定されるような底泥では特にその影響が大きいと考えられる。

本研究は上記の問題を確認するために、内径の異なる容器を使用してせん断強度におよぼす影響を測定したものである。

2. 実験装置と方法

実験は内径5cm, 10cm, 20cmの3種類のアクリル製の円筒容器を使用して行った。底泥試料としては表-1に示すような物性値を持つカオリンと大阪湾で採取された底泥を使用した。大坪²⁾は底泥がその沈降特性により界面沈降型と沈積面沈降型の二つのグループに分かれることを明らかにしているが、本研究で使用した底泥はともに前者に分類される。ベーン羽根は土質試験で標準的な直径25mm, 高さ50mmの羽根を使用した。せん断強度の測定は、底泥を十分乱した状態でせん断強度測定装置¹⁾によりベーン羽根上部と底泥上面が一致する状態で行った。各ケースの結果は2～3回の平均値をとった。底泥高さは10cm, 15cm, 20cmの3種類に変化させた。底泥含水比は、カオリンでは71%, 86%, 100%の3種類に、大阪湾泥では149%, 164%, 199%の3種類にそれぞれ変化させた。

3. 容器径の変化とせん断強度

図-1 (a)は、カオリンにおける底泥高さ10cmのときの内径とせん断強度の関係を示したものである。含水比71%のとき、内径5cmのせん断強度は10cm以上のときよりも小さくなっている。この傾向は含水比86%, 100%のときにも見られ、低減率はいずれも20%前後である。このように、内径5cmのときには側壁の影響が大きく表れていることが認められる。これまで著者らは内径10cm、底泥高さ10cmを標準的に使用してきたが、内径10cmと20cmのせん断強度の違いは3%程度であることから、ベーン羽根直径が2.5cmのときは測定容器径が10cmあれば十分妥当な測定が行えることがわかる。図-1 (b)は底泥高さ15cmのときの結果である。内径5cmのせん断強度はいずれの含水比でも内径10cm以上のときの結果より小さく、含水比71%ではせん断強度は75%に低減し、底泥高さ10cmのときよりも低減の割合が増加している。図-1 (c)は底泥高さ20cmのときの結果であるが、(a), (b)の結果と同様に内径5cmのときにせん断強度が小さくなっている。図-1 (d)は大阪湾泥の結果を示したものである。含水比149%ではカオリンのときと同様に、内径5cmではせん断強度の低

表-1 底泥の物性値

項 目	カオリン	大阪湾泥
比 重	2.68	2.66
中央粒径(μm)	2.4	5.7
粒度組成(%)		
砂 分	0	5
シルト分	29	48
粘土分	71	47
塑性限界(%)	10.1	61.8
液性限界(%)	21.4	149.5
pH	3.9	7.3
強熱減量(%)	—	7.6

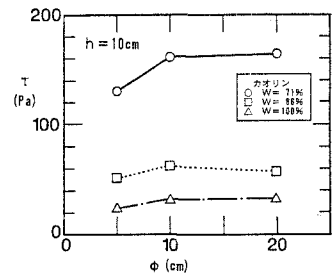


図-1 (a) カオリン (h = 10cm)

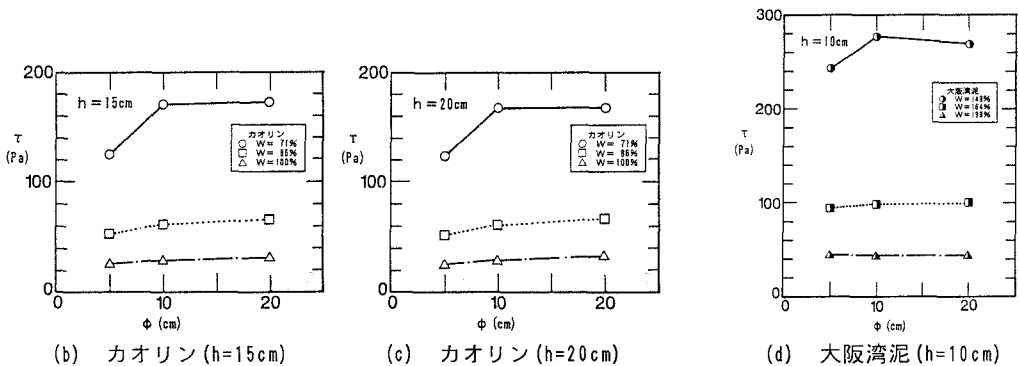


図-1 容器径とせん断強度の関係

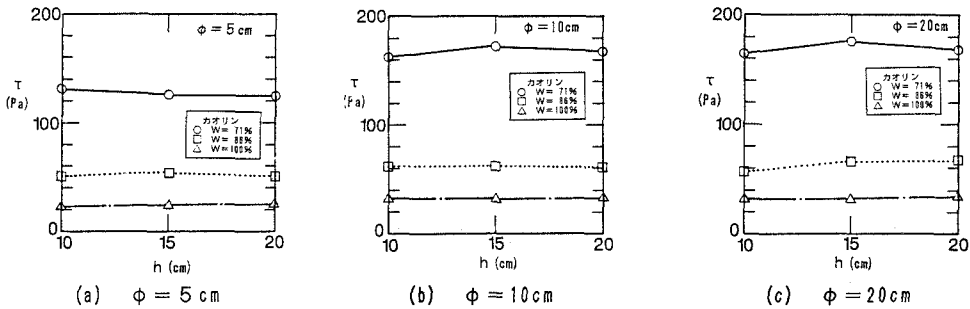


図-2 底泥高さとせん断強度

下が見られるものの、含水比が高くなると容器内壁の影響が見られなくなり、含水比が199%では容器径にかかわらず一定値となっている。この原因は大阪湾泥中に含まれる砂分の影響と考えられる。

4. 底泥高さとせん断強度

図-2 (a)～(c)は、図-1で示した結果を内径ごとに整理し直したものである。すべての内径において底泥高さの変化に対してせん断強度はほとんど変化していない。図-1 (a), (b)の含水比71%においては、底泥高さが15cm以上では10cmのときよりも内径の増加に対してせん断強度の低減率が大きくなる傾向が見られたが、図-2 (b), (c)を見ると底泥高さ15cmのときにせん断強度が若干増加したために図-1で見かけ上低減率が増加したものであることがわかる。

5. むすび

軟らかい底泥のせん断強度測定におよぼす容器の影響を調べた。その結果、粘土分の多いカオリンでも $\phi 25\text{mm}$ のペーン羽根に対しては内径が10cm以上あればせん断強度の測定には影響がないことが分かった。

参考文献

- 1) 矢内・五明：軟らかい底泥のせん断強度特性について，第43回年講概要集Ⅱ，pp768-769，1988。
- 2) 大坪：底泥の物性及び流送特性に関する実験的研究，公害研報告，No.42，1983。
- 3) 奥村・梅原：海底浮泥の基本的性質，土と基礎，vol.239，pp25-32，1978。