

III-176

一面せん断試験法に関する一考察

京都府 正 ○吉田 勝
大末建設株式会社 正 中岡 時春
大阪市立大学工学部 正 望月 秋利

1. まえがき

一面せん断試験は、比較的容易に直接的に土のせん断特性を求める方法として良く知られているが、その変形メカニズムおよび供試体内部の応力状態が不明であること、進行性破壊の問題、供試体側面の摩擦等の機構的な問題と、土の粒径と供試体寸法、せん断箱隙間の大きさ、せん断変位の大きさ等の試験法に関する問題を抱えている。これらの問題に関する研究は、古くから数多く行われたいるが、決定的な結論が得られていないのが現状である。本報告は、せん断箱の隙間を変えた実験を行い、隙間と強度の関係について検討し、さらに三軸圧縮試験と比較した結果をまとめたものである。

2. 試料

試料は、「豊浦標準砂」と和歌山県白浜地区農地造成地の盛土材料として用いられた砂岩と頁岩の互層の堆積軟岩を礫粒度補正調整法¹⁾により調整した「礫粒度補正試料」を用いた。

試料の粒度分布を図-1に、主な物理性質を表-1に示す。

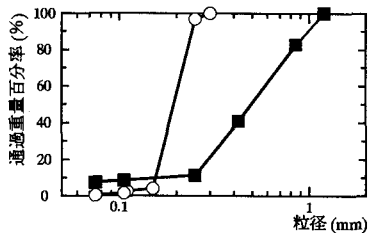


図-1 粒径加積曲線

表-1 試料の主な物理性質

	豊浦砂	礫粒度補正試料
土粒子密度(g/cm ³)	2.649	2.705
最大密度(g/cm ³)	1.655	1.815
最小密度(g/cm ³)	1.347	—
最大間隙比	0.97	—
最小間隙比	0.60	0.49

3. せん断強度に与えるせん断箱の隙間の影響

表-2に、せん断箱の隙間がせん断強度に及ぼす影響について検討するために行った試験の条件を示す。試験機には改良型一面せん断試験機を用いた。

図-2(1)は、「豊浦砂」について、垂直応力 $\sigma_N=1.0, 3.0 \text{ kgf/cm}^2$ でせん断箱の隙間と最大せん断強度 τ_1 の関係を示したものである。隙間が拡大するのに従って、 τ_1 は若干低下していく傾向が見られるが、一定値に収束するというわけではない。また、 σ_N が大きい方が τ_1 の低下が大きい。図-2(2)は、「礫粒度補正試料」について $\sigma_N=1.0, 2.0 \text{ kgf/cm}^2$ で、せん断箱の隙間と最大せん断強度 τ_1 の関係を示したものである。この場合も「豊浦砂」と同様、隙間が拡大するのに従って、 τ_1 は若干低下していくが、一定値に収束するわけではなく、 σ_N が大きい方が τ_1 の低下が大きくなる傾向が見られる。以上のことから、今回用いた2種類の試料からは、せん断箱の隙間がせん断強度に与える影響は小さく、土質試験法で示されている「供試体径6cmの場合、隙間0.25mm」で、せん断試験を行えば問題はないと考えられる。

4. 一面せん断試験結果と三軸圧縮試験結果の比較

図-3(1)は「豊浦砂」について、(2)は「礫粒度補正試料」について、それぞれ三軸圧縮試験結果と一面せん断試験結果を比較したものである。どちらの試料も、一面せん断CU試験による有効応力強度と三軸圧縮試験から得られるモール円は良く一致している。また、一面せん断CD試験の結果も全体に良く一致しているが、「礫粒度補正試料」の $\sigma_N=0.5, 1.0 \text{ kgf/cm}^2$ で、若干他の試験結果とはずれており、供試体側面の摩擦の影響を受けていると考えられる。

5. あとがき

今回得られた結論をまとめると、(1)せん断箱の隙間がせん断強度に与える影響は小さく、砂質土に対しては、土質試験法に示されている「0.25mm」で試験を行えば問題はない。(2)砂質土のCD強度を求める場合、一面せん断試験から、三軸圧縮試験で得られる結果とほぼ等価な強度定数が得られ、さらに一面せん断CU試験による有効応力強度を求めれば、供試体側面の摩擦の影響を受けず、より三軸圧縮試験結果に近い強度定数を得ることができる。

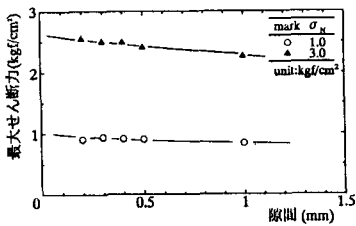
最後に、本報告をまとめるに当たり、実験などで協力頂いた三宅君(現鉄建建設)に感謝してここに記す。

参考文献

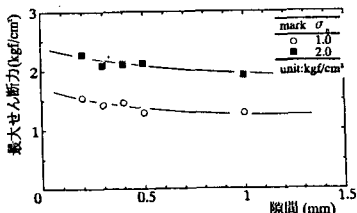
- 1) 中岡・望月・金田：中・粗礫を含む材料の締固め密度の補正法，土木学会第42回年次学術講演集 III-pp. 698～699, 1987

表-2 試験条件（隙間の影響）

	豊浦砂	礫粒度補正試料
供試体径 ϕ (cm)	6	6
供試体高 h (cm)	2	2
含水状態	絶乾	13.7%
排水条件	CD	CD
せん断速度(mm/min)	0.15	0.15
供試体作成方法	突き固め	突き固め
初期間隙比	0.75	0.56

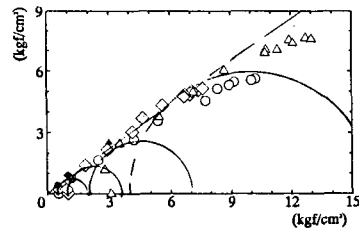


(1) 豊浦砂

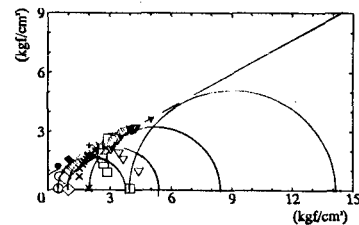


(2) 礫粒度補正試料

図-2 最大せん断力～隙間関係



(1) 豊浦砂



(2) 礫粒度補正試料

図-3 三軸圧縮試験のモール円と一面せん断試験結果