III-410　応力履歴・湿乾の違いによるまさ土のせん断特性

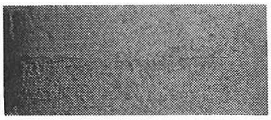
大阪工業大学大学院　学生員　日置和昭
大阪工業大学　正会員　福田　護
大阪工業大学　正会員　青木一男

１．はじめに

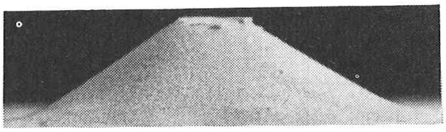
土のせん断強度はたえず自然のいろいろな要素の影響を受ける。中でも締固められた土のせん断強さは，力と水の要素に大きく支配される。前者の力は土の受けた応力履歴，後者の水は土の受ける水の供給環境にある。そこで，本研究では土の応力履歴から正規圧密状態と過圧密状態の両者に分け，盛土材料として広く用いられているまさ土を選びその湿乾に伴うせん断特性について検討を行うこととした[1),2)]。

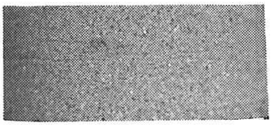
２．試料と試験条件

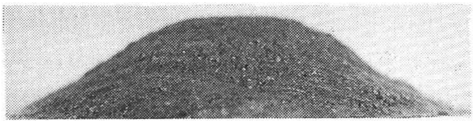
試料は大阪府生駒山で採取したまさ土を用いた。自然含水比は10%，シルト分15%，砂分85%で（ＳＭ）に属す。過圧密状態の応力条件としては先行応力σ_oは1.0，3.0，5.0，10.0kgf/cm^2，垂直応力σは0.02，0.1，0.3，0.5，0.8，1.0kgf/cm^{2}とした。また湿乾状態を次の状態に区分し実験を行った。１）自然含水状態（○），２）浸水後の状態（●）である。なお，試験方法は通常の直接せん断試験法に準じて行った。


写真－１

写真－２


写真－３


写真－４

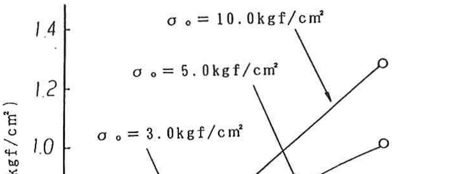

写真－５

３．セメンテーションについて

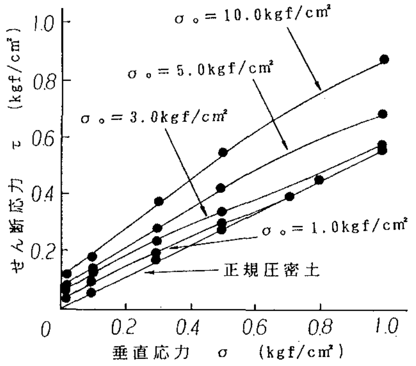
写真１，２は標準砂(w=5%)とまさ土(w=10%)をリング中10.0kgf/cm^{2}の荷重で圧縮し供試体を取り出した直後のもので，写真３，４は同じ供試体を空気中に放置し乾燥させたものである。また，写真５は乾燥させたまさ土の供試体を浸水させた直後のものである。標準砂は乾燥すると，土粒子間の水のメニスカスが消失しその形は崩れている。一方，まさ土は乾燥すると供試体は崩れることなくより一層強固なものになっている。これは細粒土による粒子間のセメンテーションによるものと考えられる。次に，乾燥させた供試体を浸水させるとその形は崩れているが，これは浸水によりセメンテーションがほぼ消失したものと考えられる。

４．試験結果と考察

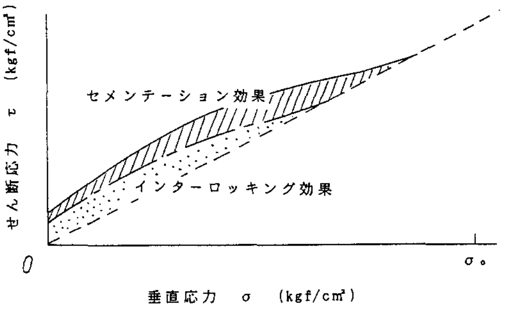
まず，自然含水状態の試験結果を図－１に示す。まさ土のような砂質土では過圧密による強度増加が顕著にみられる。それには上述のセメンテーション効果，インターロッキング効果が考えられる。なお，メニスカスによる見かけの粘着力も強度増加の一つの要因と



図－１　垂直応力－せん断応力の関係
（自然含水状態）

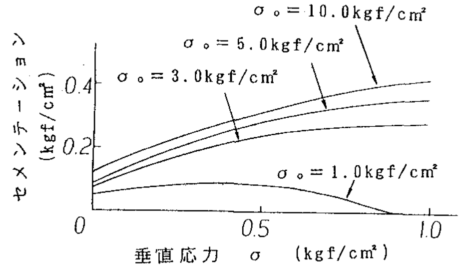


図－２　垂直応力－せん断応力の関係
（浸水後の状態）

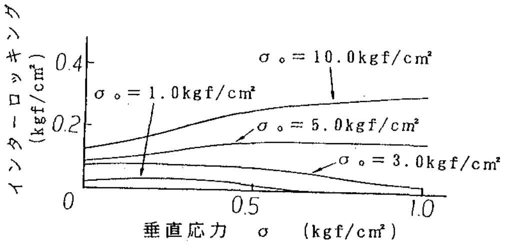


図－３　セメンテーションと
インターロッキングの概念図

なるが，ここではセメンテーション，インターロッキングの効果に対して本研究で取り扱う応力レベルでは強度への影響は極めて小さいので無視する。次に浸水後の状態の試験結果を図－２に示す。図－１（自然含水状態）と比較してかなりの浸水による強度低下が表れている。この要因として，浸水によりセメンテーション効果がほぼ消失するものとみなせる。従って，浸水後の正規圧密状態に対する過圧密状態での強度増加はインターロッキング効果に大きく依存するものと考えられる。このような考え方を模式的に示したものが図－３である。そこで，図－３の考え方に従ってセメンテーション効果とインターロッキング効果を分離しそれぞれの強度増加量を示したものが図－４，５である。これによると自然含水状態における過圧密効果にはセメンテーション効果とインターロッキング効果があるが，前者の方が大きいことがわかる。また，セメンテーション効果とインターロッキング効果ともに応力履歴により異なることがわかる。



図－４　垂直応力－セメンテーションの関係



図－５　垂直応力－インターロッキングの関係

５．おわりに

本研究ではまさ土のような砂質土のせん断特性に深く関わりがあるセメンテーション，インターロッキング効果について検討してきた。今後，さらにデータの蓄積を計りセメンテーションおよびインターロッキング効果と過圧密比の関係を究明し，浸水後の状態から乾燥するに伴い増大するであろうセメンテーションがせん断強度に及ぼす影響ついて研究をかさねていきたい。

《参考文献》

1)青木一男，壺山靖弘，福田護：湿乾に伴う砂質土のせん断特性，第27回土質工学研究発表会概要集，pp.487～488，1992.

2)青木一男，福田護，壺山靖弘：湿乾・応力履歴の違いによる砂質土のせん断特性，第31回地すべり学会研究発表講演集，pp.291～294，1992.