

まさ土地盤のモデル載荷試験

佐賀大学	理工学部	正	鬼塚克忠
"	"	正	吉武茂樹
"	"	学	○福野幸蔵
"	"	学	山中省三

1. まえがき

著者らは従来より、 c, ϕ を有する材料であるまさ土について、締固めた異方性盛土の載荷試験を行ってきた。載荷の初期において、荷重強度は載荷面と締固め方向が直交するH地盤の方がV地盤より大きく、その後沈下量が増すとこれらは逆転する。そこで本研究は載荷試験においてマーカーの移動によりせん断ひずみの分布を求め、有限要素法によって求めたせん断ひずみの分布とを比較検討し、H、V地盤の支持力機構を明らかにしようとするものである。本報告ではとりあえず、新しく作成した土槽を用いH地盤について載荷試験を行った。また、載荷試験に用いるまさ土について、その強度定数 c, ϕ を求めるため一面せん断と単純せん断試験を実施した。

2. 試料および実験装置

2-1. 試料 : 実験に用いたまさ土は、土粒子の比重2.66、コンシステンシー：NP、粒度分布はレキ・砂分78、シルト分16、粘土分6%である。

2-2. 単純せん断試験 : 供試体の寸法は直径6.0×高さ2.0cmで、せん断速度は約0.5mm/minであり、含水比は5, 10, 15%で、締固め度はそれぞれ90, 95%とした。

2-3. 載荷試験 : 土槽の寸法は25(深さ)×25(幅)×15(奥行き)cmで、締固めにはランマーを用い各層5cmの厚さになるように押し固めた。締固め度、含水比は単純せん断試験の供試体のそれと同様にした。載荷板は2.0(幅)×14.8(奥行き)cm、載荷速度は約1mm/minで、マーカーの材料はチーク材で直径0.6cm×長さ3.0cmである。土槽に埋め込んだマーカーの位置を載荷板が模型地盤に5.0mm沈下するごとに、読み取り顕微鏡で読み取った。読み取り顕微鏡の測定可能範囲は横22×縦18cmである。読み取り顕微鏡の鉛直、水平変位量の読み取り精度は1/20mm程度である。各段階の変位量からせん断ひずみを求めた。

3. 試験結果と考察

3-1. 単純せん断試験と一面せん断試験 : 両者を比較してみる。応力-変位のグラフFig.1において立ち上がり勾配は一面せん断の方が大きい。一面せん断のせん断応力の方が単純せん断のそれより大きい変位が増すと両者のせん断応力は近づいてくる。一面せん断はピークが出るが、単純せん断はピークが現れない。これらの相異が生じる理由としては、単純せん断の方がせん断応力を供試体全体で受けるので、最大せん断応力に達する変位量が一面せん断より大きくなると考えられる。単純せん断試験は、供試体と載荷面がずれてしまうため満足のいく結果がなかなか得られな

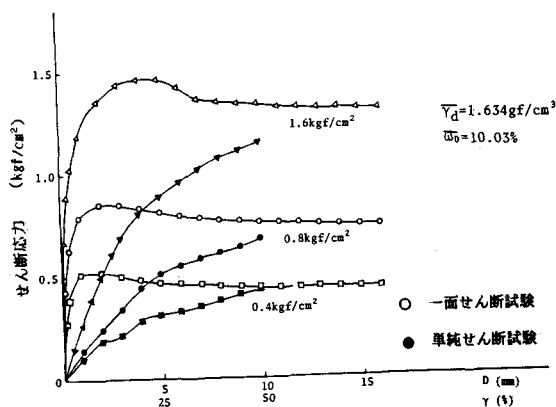


Fig.1 単純せん断と一面せん断の応力～ひずみ曲線

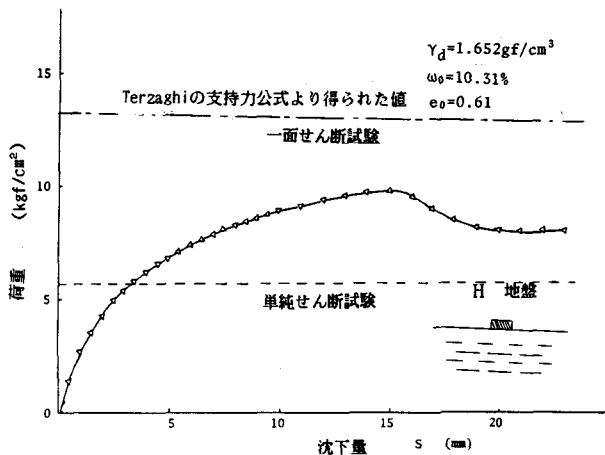


Fig.2 荷重強度～沈下量 曲線

かった。その改良として載荷面に幅1.0mm,高さ1.5mmの刃を5枚付けてみた。そのためずれはなくなった。しかし今度は供試体をセットする時、その刃のために供試体の上部が乱れやすいと言う問題点が起きた。

3-2. 載荷試験 : 最終すべり線の発生する時期は、最大荷重強度を少し過ぎたあたりで発生する。最終すべり線が発生する以前には、それと相似形の多くのすべり線が載荷板の端から発生しているのが観察された。この載荷試験においてはくさびは発生しなかった、これは載荷板の底面は滑らかな面であるため載荷盤より下の土が側方に移動したため、くさびは発生しなかったと思われる。参考のために単純せん断試験と一面せん断試験により得られた強度定数 c , ϕ を Terzaghi の支持力公式に代入するとそれぞれ $13.2, 5.54 \text{ kgf/cm}^2$ となった。載荷試験のせん断ひずみの分布図 Fig.3において、せん断ひずみはまず載荷板下部より発生し、すべり線に沿って発達していることが分かる。また Fig.3と有限要素法により求めたせん断ひずみの分布図 Fig.4と比較すると、載荷板底面よりすべり線の方に大きなせん断ひずみが発生するという傾向は同じである。このことは与えられた材料の強度定数を合理的の根拠をもって選択し、適正な境界条件を与えれば、有限要素法は地盤の支持力問題の有力な解析方法と思われる。

4. むすび

有限要素法と載荷試験のマーカーの変位により、それぞれせん断ひずみを求める。次に、単純せん断試験で求めたせん断ひずみと c , ϕ の関係より、土中の各要素の安定、不安定を調べ、進行性破壊を考慮した地盤の支持力機構を明らかにして行く。

参考文献

鬼塚克忠・吉武茂樹・平田一郎(1985): 締固めた異方性盛土地盤の支持力について — まさ土の場合 — 土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.316-317

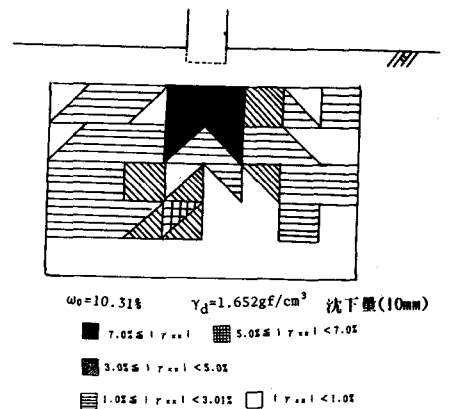


Fig.3 載荷試験マーカーの動きより求めたせん断ひずみ

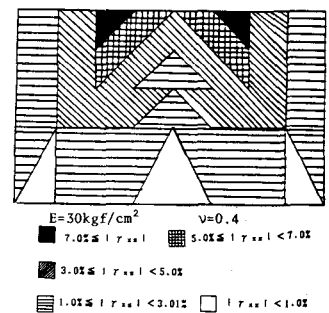


Fig.4 有限要素法により求めたせん断ひずみの分布図