

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 ——

佐賀大学 理工学部

正員 ○鬼塚克忠

吉武茂樹

学生 平田一郎

1. まえがき 著者らは従来より飽和粘土、高飽和粘性土、砂質土について乱さないものと締固めたものの力学異方性を調べてきた。特に強度異方性については、一面せん断試験を数多く実施し、せん断面と堆積面が直交する場合と平行な場合とどのような差異があるかを明らかにしてきた。その結果、締固めた土に限って言えば、砂質土と粘性土では強度異方性が異なること、すなわち砂質土の場合は静的・動的締固めの方法に依拠なく、図-1のようにせん断面と締固めの方向が直交する V specimen においてせん断強度が H specimen より大きいこと、粘性土の場合は締固めの方法や密度の大きさと強度異方性が異なること等が分った。そこで本研究は、締固めた盛土材料に多用される砂質土のまさ土に着目し、締固めたまさ土の強度異方性を総括する。続いて異方性盛土地盤の載荷試験を行い、異方性は支持力のメカニズムを解明しようとするものである。

2. 締固めたまさ土の強度異方性 図-2に静的に締固めたまさ土のせん断強度の異方性を示した。前述のように V specimen のせん断強度が大きく、 $(\tau_f)_V / (\tau_f)_H = 1.1 \sim 1.2$ である。動的に突固めた場合もほとんど同様である。強度定数 C 、 ϕ はせん断ひずみ（変位）の進行過程とともに変化することはよく知られている。過圧密土のまさ土の場合、他の土と同様見かけの粘着力は小さいはずみで最大となり、その後急減する。一面せん断試験の結果を示すと図-3のようである。内部まさつ角はひずみとともに増大し、ほぼ一定値をとるが異方性は見られない。まさ土の強度異方性は粘着力の異方性によるものであり、これらの異方性はひずみの進行とともに異なる。以上のことを考えると、地盤の支持力機構や斜面の安定解析を行う場合、ひずみの進行に伴う強度異方性の変化を考慮しなければならない。

3. まさ土を用いた異方性盛土地盤の載荷試験 3.1 試料と土槽 試験に用いたまさ土は図-2, 3のものと同じ佐賀県大知町で採取したものである。土粒子の比重：2.635、コンシステンシー：NP、粒度分布は砂分：80%、シルト分：14%、粘土分：6%、締固めの試験の w_{opt} ：11%、 $P_{d,max}$ ：1.81 (89/m³) である。土槽は後述の写真のように、約40 (高さ) × 40 (横幅) × 30 cm (奥行き) の大きさである。通常の状態を締固めて、上方からの載荷試験と、締固めた後90°土槽を回転して、締固めの方向に直角な方向か

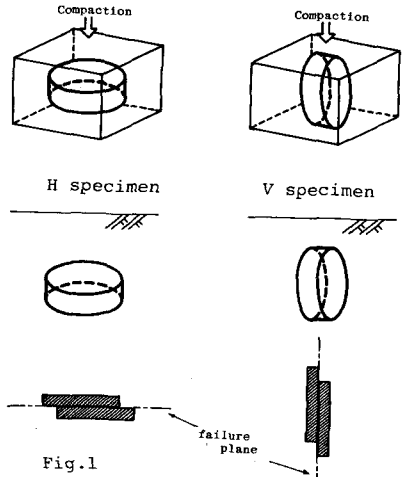


Fig.1

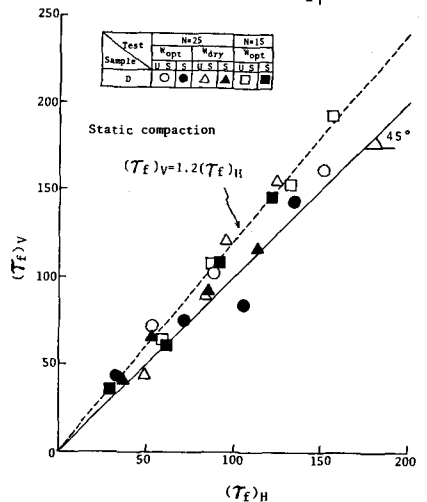


Fig.2 Shear strength anisotropy

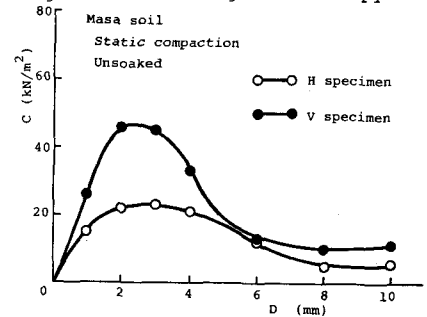


Fig.3 Apparent cohesion and horizontal displacement

らの載荷試験と2通りの載荷が可能である。前者は堆積面が水平であるので、H test、後者は鉛直であるのでV testと呼んでいる。締固めは9.4 tの鉄塊を用いて厚さ5 cmごとに押し固めた。乾燥側の7%、最適含水比の11%の2種類の含水状態のものについて、それぞれ86.4%と83.3%の締固めの度になるように締固めている。載荷板は帯状荷重で約4×27 cm、載荷速度は約1 mm/minである。なお、土槽の下部からの給水が可能であり、水浸状態での載荷試験も行える。

3.2 載荷試験の結果 図-4に荷重・地表面膨張量・沈下量曲線の1例を示した。3組(H, V testを1組)の載荷試験を行った。いずれもH testの方が荷重・沈下量曲線の立ち上がり急であり、荷重度のピーク値は比較的明瞭である。V testは沈下量とともに荷重が増大し、沈下量30 mm(沈下量/載荷幅=0.76)内ではピーク値は得られない。最大の荷重度はV testの方がH testより40~50%大きくなった。写真1,2に正面から見た載荷後の地盤の変形状況を示している。すべり面の形状は写真からほぼはっきりしないが、実測例を示すと図-5のようになる。いわゆるくさび型の主働域、隣接する遷移領域は確認できず、受動域のみ観察できた。H testの場合は、図の l が狭く、 d が深い。載荷板の左右両側にすべり面が発生し、地表面は写真-3のように載荷板に平行に引張り亀裂と受動域のすべり面の先端部の亀裂が生じる。一方、V testの場合は、一般にすべり面の l が大きく d が浅い。載荷板の片側(3組中2組が左側)のみにすべり面が生じ、地表面部の引張り亀裂も片側のみの多い。

何故、V test(specimen)の強度・支持力がH test(specimen)のものより大きくなるかは、数値解析の結果も踏まえて考察しなければならぬが、実測されたすべり面の形状から言えばV testの方が堆積面を直角に近い角度でせん断するすべり面が長いことも一因と考えられる。

4. 寸すび 研究の緒についたばかりで、十分なデータの集積と理論的考察ができなかった。今後は高密度の締固め土や水浸した締固めの盛土の場合も含め、数多くの載荷試験を行う。さらに、ひずみの進行に伴う強度定数 C 、 ϕ の異方性の変化も考慮した数値解析と実施したい。

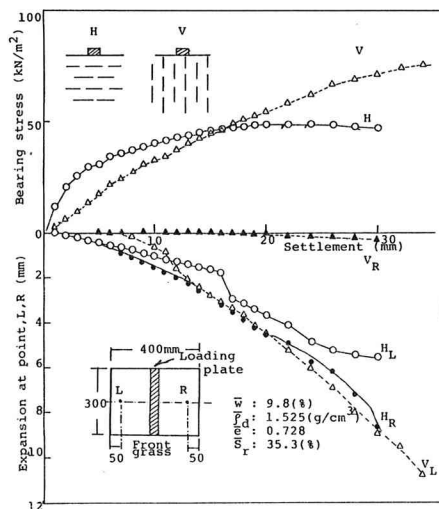


Fig.4 Relation between bearing stress, expansion and settlement

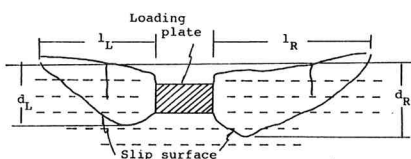


Fig.5 Slip surface (H test, $w=11.0\%$)

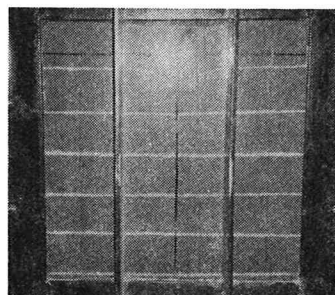


Photo.1 H test, $w=6.4\%$

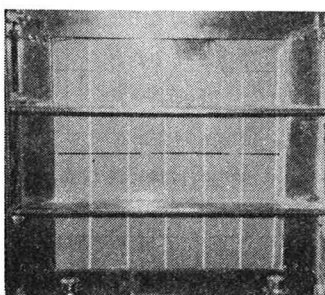


Photo.2 V test, $w=11.0\%$

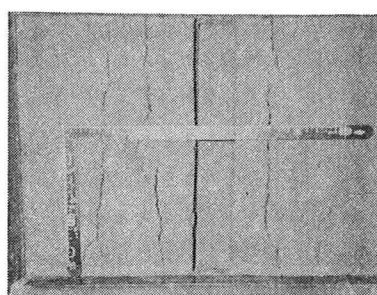


Photo.3 Crack at surface, H test, $w=6.4\%$