

III-75 短繊維補強粘性土の動的せん断特性

大成建設株式会社 正会員 ○小菅 憲正
長岡技術科学大学 正会員 小川 正二
長岡技術科学大学大学院 正会員 田島 健司

1. はじめに

繊維補強土工法としては盛土に2次元的に敷設するグリット系がほとんどであり、全体としての盛土の安全率の改良には優れた効果を発揮するが、土要素そのものの改良とはならない。また、工費が高いのが難点である。しかし用地の高騰を考えると盛土幅を減少させることが必要になる。著者らはこのようなことを考え、土要素のせん断特性を高めることを目的として、短繊維補強土のせん断特性について検討してきた。本報告ではその内の一部として短繊維補強土の動的せん断特性について報告している。

2. 実験方法

試料土は新潟県柏崎市米山付近より採取した赤色土(繰り返し粘性土)であり、物理的性質は表-1に示すとおりである。実験ではこの試料を気乾状態にした後、850 μ mふるいを通した部分を使用した。補強材としては、普通繊維と異形繊維の2種類を使用し、繊維長さを2cmおよび1cmとした。以下、文中では繊維の種類を表-2に示す記号で表わしている。供試体(直径50mm、高さ125mm)は含水比 $w=31\%$ 、乾燥密度 $\gamma_d=1.2$ gf/cm³とし、繊維材は試料土の乾燥重量に対して、重量比0.5、1.0、2.0、3.0%で混入した。

動的三軸試験では、載荷周波数2Hzで一定の大きさの繰り返し応力(σ_{dy})を1000回まで載荷し、 σ_{dy} は任意に変化させた。また、初期拘束圧は $\sigma_v=0.5、1.0、2.0$ kgf/cm²とし、圧密非排水条件とした。

3. 実験結果と考察

粘性土に繊維を混入することによって、同じ大きさの繰り返し応力を載荷しても軸ひずみの大きさには差異がみられるため、同じ軸ひずみを生じるときの静的せん断抵抗力(σ_s)と繰り返し応力載荷時の動的応力(σ_{dy})の比(σ_{dy}/σ_s)を比較すると図-1のように σ_{dy}/σ_s は繊維混入率が多くなるほど大きく、その差異はひずみ振幅が大きくなると次第に小さくなる。また繊維混入率(n)の差異による σ_{dy}/σ_s の変化を明らかにするために σ_{dy}/σ_s と繊維混入率(n)の関係をみると図-2のようになり、同じ繊維混入率でも繊維長さおよび繊維形状によって補強効果に違いが現われている。これらの差異についてさらに検討するために、小林ら¹⁾の静的補強効果の表現と同様に、図-3に示すように σ_{dy}/σ_s と混入した繊維の全付着面積の平方根の関係をみると両者には直線的な関係があり、同じ繊維混入率(n)の場合、繊維長さを長くすることによって繊維の補強効果が大きくなることがわかる。

一方、図-4のように動弾性係数(E)は繊維長さの大きいF2補強土では明かではないが、長さの短いF1補強土では繊維混入率(n)が多くなると大きくなっており、繊維長さの違いによって補強土の特性が異なることがわかる。また、減衰定数(h)も繊維長さによって異なり、図-5に示すように無補

表-1 試料土の物理的性質

Gs	W _L (%)	W _P (%)	I _P	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)
2.82	64.2	36.6	27.6	42.5	29.5	28.0

表-2 繊維の種類

繊維形状	繊維径	繊維長さ	
普通繊維	0.478 mm	2cm (S2)	1cm (S1)
異形繊維	0.789 mm (平均径)	2cm (F2)	1cm (F1)

※無補強土はS0

強土の減衰定数を比べるとF2補強土では減衰定数が大きくなっているが、F1補強土では逆に減衰定数が小さくなっている。

以上、動弾性係数および減衰定数は繊維を混入の影響を受けることが確認されたが、このような現象になる理由については現時点では明白ではない。

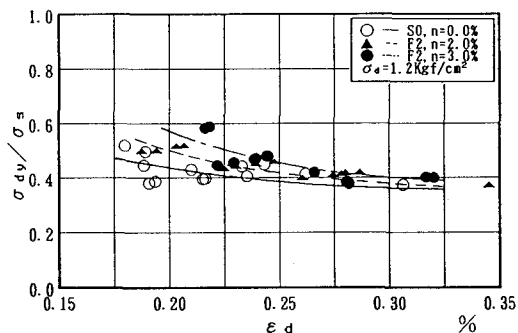


図-1 σ_{dy}/σ_s と片ひずみ振幅 (ε_d) の関係

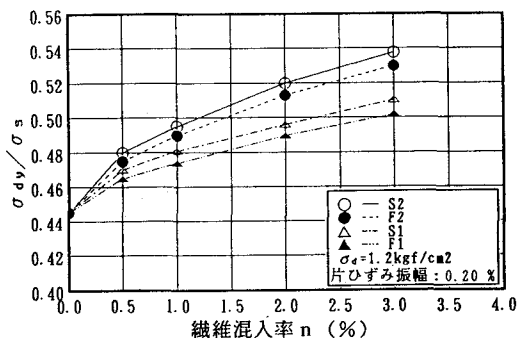


図-2 σ_{dy}/σ_s と繊維混入率 (n) の関係

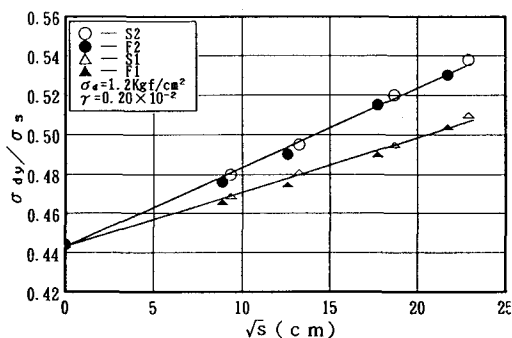


図-3 σ_{dy}/σ_s と $\sqrt{s}$ の関係

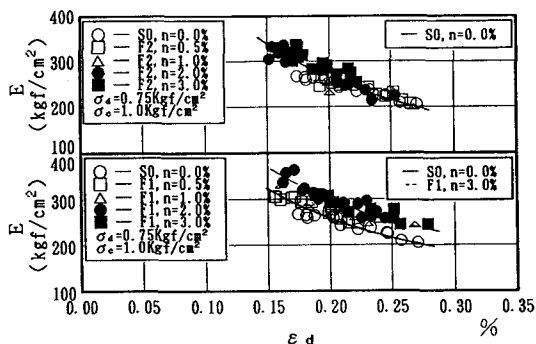


図-4 動弾性係数 (E) と片ひずみ振幅 (ε_d) の関係

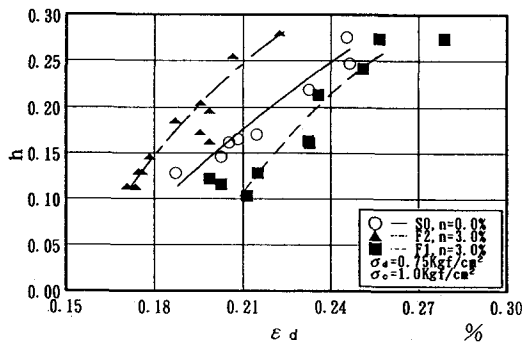


図-5 減衰定数 (h) と片ひずみ振幅 (ε_d) の関係

4. あとがき

短繊維補強土の動的強さ (σ_{dy}/σ_s) は繊維混入率が多く、繊維長さおよび表面積の影響を受けることがわかった。今後は、動弾性係数、減衰定数などの動的特性に与える繊維混入の影響をさらに詳細に検討する予定である。

参考文献：1) 小林他 (1988)：繊維材料を混入した土のせん断強さ，土木学会第43回年次学術講演概要集，pp. 48～49

2) 小菅他 (1992)：短繊維補強砂の動的せん断特性，第27回土質工学研究発表会発表講演集，(投稿中)