

III-121 GLASS FIBER 混合土の強度特性について

福岡大学 工学部 正員 吉田 信夫

○ 学生員 一ノ瀬 明広

1 まえがき

本報文は土におけるGLASS FIBERの繊維分散による応力伝播の基礎的実験を目的としたものである。土(マトリックス)はFIBERと応力を交互に分担するもので、FIBERを混合した土の強度はおもにFIBERの強度、FIBERと土粒子との間の付着強さとよきつ強さ、マトリックスのせん断強さなどに依存すると考えられる。

FIBERを混入したプラスチック材料の強度理論については、林¹⁾によればマトリックス平板中に1本の繊維をいれたもっとも簡単な場合を平面応力理論により、Kelly-Tyson²⁾は3次元マトリックス中のもので解明しLaw of Mixture(複合則)を提案している。

土はマトリックスとしては粒状態にあり土粒子の集合体である。したがってマトリックスのなかに間けきが存在しており、通常とりあつかわれている連続体のマトリックスとは異なる。そこで今回は土に混合したGLASS FIBERの効果の基礎的実験としてFIBERの長さ、混入量による締め固め土の強度変化について検討をおこなったものである。

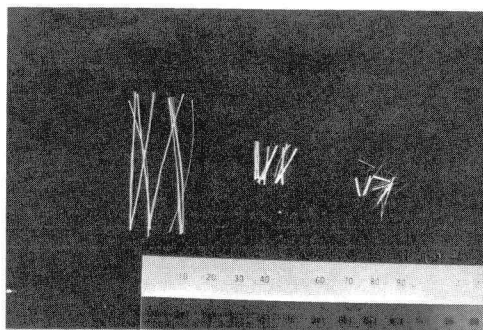


写真-1 GLASS FIBER (5.0, 1.5, 0.6cm)

2. 試験の概要

GLASS FIBERは日本硝子繊維kkの比重2.50、直径 9μ 、長さ0.6cm、2.5cm、5.0cmをもちいた。マトリックスとしての土は福岡大学構内に産するマサエで、その物理定数は比重2.63、均等係数120、 $L.L.=56.8$ 、 $P.L.=27.8$ である。締め固めはJISA1210に準じておこなった圧縮試験をおこなった。

実験計画は含水比4水準、FIBERの長さ3水準FIBER混入量3水準で、くり返し回数3回の3元配置で割りつけた。変動の計算はそれぞれの主効果、2因子間交互作用、3因子間交互作用をもとめてF検定をおこなった。数値計算はFACOM 270-20のADO-Jと利用した。

3 試験結果と考察

各要因と水準による強度増加の効果を判定するための寄与率をもとめるとつぎのようになった。

含水比	81.7%	FIBERの長さ	6.64%
含水比とFIBER長さ	4.24%	FIBERの混入量	1.86%
FIBER長さとFIBER混入量	0.79%		

この結果、FIBERを混入した圧縮強度は含水比におおきく影響し、FIBER長さ、混入量は

それぞれあわせて 8.5% の影響をあたえることが判明した。
FIBER の長さの効果が FIBER の混入量の効果よりもおおきなのは FIBER とマトリックス間の付着強さ、すなわち強さが関係し、長繊維の方が短繊維よりも応力伝播に連続性をもつことができるためであろう。

つぎに、圧縮試験時における σ - ϵ 曲線の相異を低含水比、高含水比で示したが図-1, 2 である。図-1 は含水比 11% で FIBER 量 0.6% である。FIBER の長さがよせば σ_{max} , ϵ_{max} の増加があきらかである。図-2 は含水比 20% のものであり、図-1 と同じ傾向にある。

4 結論

1) 圧縮強度の変動要因のおもなものは含水比であるが、FIBER の主効果、関係する 2 因子交互作用までいれると FIBER の影響は 13.5% 程度である。

2) FIBER は応力伝播の点からいって長繊維の方が効果がある。

3) σ - ϵ 曲線の σ_{max} , ϵ_{max} を増加させるので歪エネルギーを増加させる。

5. あとがき

GLASS FIBER の効果は圧縮強度には 1 割程度の影響をあたえるが、むしろ強度増加よりもフラック伝播の防止に効果があるものと思われる。

したがって、現在、ソイルセメントのフラック防止に関しての基礎的実験と現地試験をおこなっているので後日発表したい。

最後に本実験をおこなった安部和文、山本求道君に謝意を表する。

参考文献

- 1) T. Hayashi "Reinforcement Effect of Fiber Reinforced Plastic" Pro. 5th. Int. Symp. on S.T.S.C (1963)
- 2) A. Kelly & W. R. Tyson "FIBER-Strengthened Materials" John. Wiley & Son. N. Y. (1965)

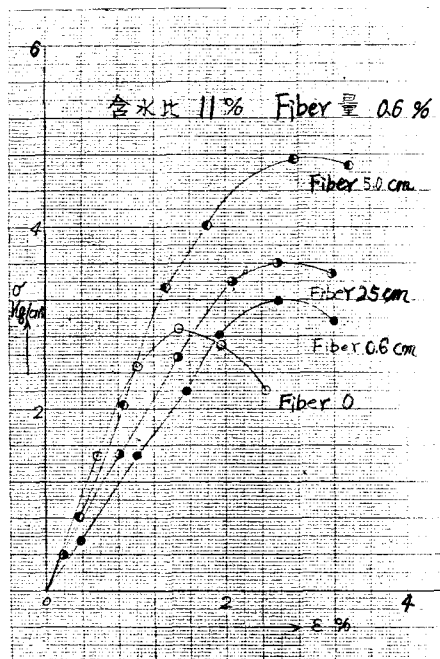


図-1

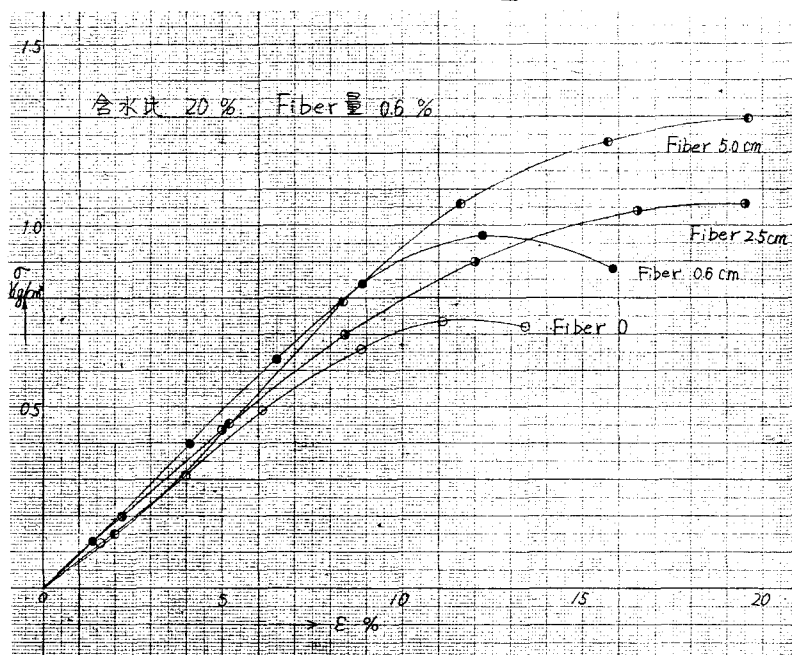


図-2