

III-3 脆性理論による歪エネルギー解放率の基礎的実験

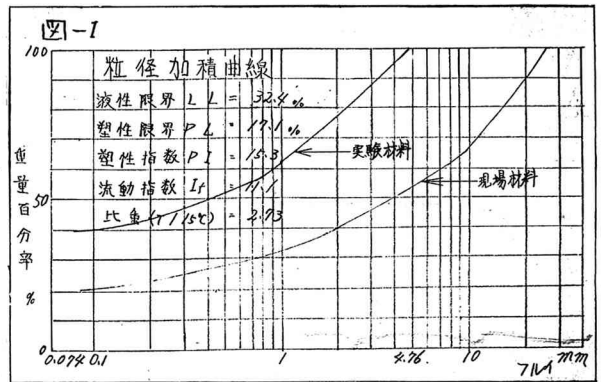
福岡大学正員 吉田 信夫
福岡大学〇学生員 長 峰 清 雄

1 まえがき

セメント安定処理土はセメント量を増せばその強度はおおきくなるが、クラックの発生をともなう。またアスファルト混合物では低温時にクラックが生じやすい。このような材料のクラックについての抵抗性を検討するために、Griffith の脆性理論にもとづいて山土、マサセメント安定処理をほどこしガラスファイバーを添加した時の効果、加熱アスファルト混合物について低温時のガラスファイバーの効果歪エネルギー解放率を基準に実験をおこなった。ここでは山土にしばって報告するものである。

2 材料

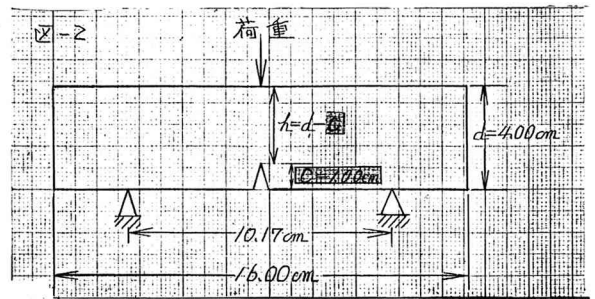
実験にもちいた山土の物理定数がよび粒徑加積曲線を図-1に示す。この材料は、IV部門の各種路盤材料の等値換算係数について(オI報)に使用したものと同一である。セメントは普通ポルトランドセメント、ガラスファイバーは日本硝子繊維KKの直径9ミクロン、長さ13%である。



セメント安定処理の配合割合水比 10%、セメント量 4~12% ファイバー添加量 0~0.4% の各組合せについて配合した。

3 試験法

各配合の供試体について乾燥密度がすべて一定になるよう圧力を静的に加えて図写真 ひずみ測定



一之に示すように 1.0 cm のノッチをもち 4 cm x 4 cm x 16 cm の供試体を作製する。これを 7 日間 20°C の室温で養生したのちに図-2 のように曲げ試験をおこなひ曲げ強度を求めた。つぎに写真に示すように曲げ試験後の供試体に応力制御の圧縮試験を実施し縦ひずみ、横ひずみを 1/1000 mm ガイダルゲージで測定した。

4 解析法

Griffith のひずみエネルギーと表面エネルギーとの
つり合い条件から Winne, Wundt は歪エネルギー解
放率を下記の(1)式でめらひてみる。

$$G = \frac{(1-\mu^2) \sigma_n^2}{E} f\left(\frac{c}{a}\right) \quad (1)$$

$$f\left(\frac{c}{a}\right) = \pi \alpha \cdot \left(1 - \frac{c}{a}\right)^3$$

μ : ポアソン比, E , 弾性係数

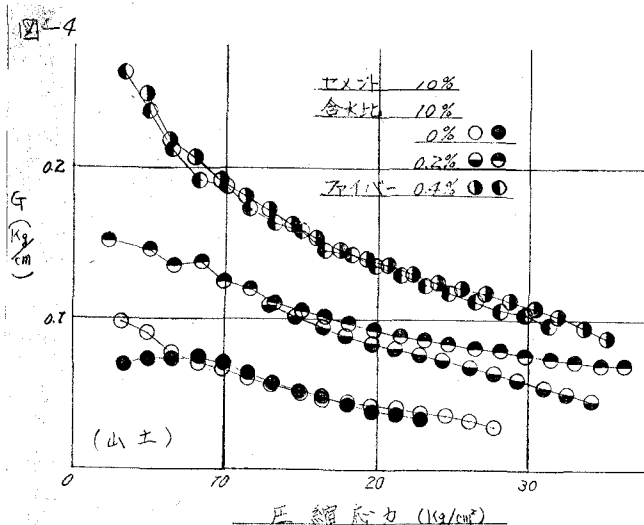
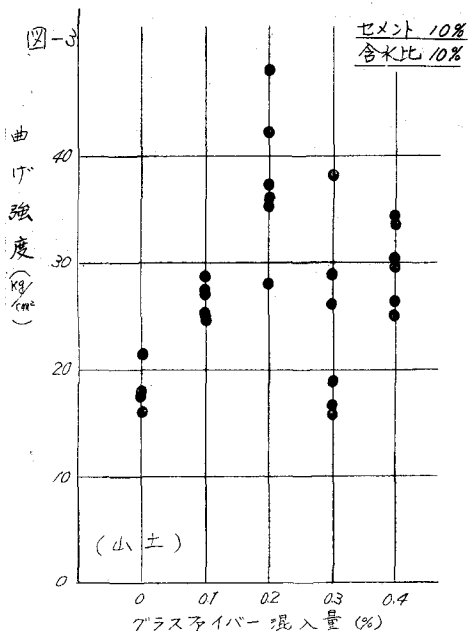
σ_n : ノッチ部での曲げ強度

c, d, e は 図-2 に示す。

σ_n は 図-2 の曲げ試験, μ, E は 写真の圧縮試験
から求めた。

5 結果

図-2 の曲げ試験から求められ曲げ強度の値
の1/2を 図-3 に示す。これはファイバーの添加
量の増加にともない曲げ強度が増加し 0.2% まで



最大となりその後減少する。

ファイバーの添加量によれば値の変動
がみられる。これはファイバー添加時
の混合方法に問題があると思われる。

図-3 の試料のなかに平均的な試
料の G の値を 図-4 に示す。

ファイバーの添加量の増加にともない
 G の値は増加する傾向にある。
すなわち圧縮強度も多少増加する。²⁾

6 結論

G の値の大小によってクラック防止
のためのファイバー添加の効果の検討
が可能である。この G をもとにタフネ
ス値 $K_I = \sqrt{G E / (1-\mu^2)} \pi$ の値について

の検討もおこなっているのので後日発表する。³⁾

最後に本実験をおこなった卒業学生 逆瀬川, 中村, 西山, 服部, 百合野君に謝意を表する。

参考文献

- 1) Winne, Wundt "Application of the Griffith-Irwin Theory of Crack Propagation to the Bursting Behavior of Discs" Transactions ASME V.80 1958 pp 1643-1655
- 2) 吉田, 一ノ瀬 "土に混合した GLASS FIBER の効果について, 昭和45年度土木学会西部支部研究発表会
- 3) Kalankamary "Theory of Brittle Fracture Applied to Soil Cement", Pro. ASCE. SM3 May 1970