

IV—2 セメント系安定処理の基礎的実験について

福岡大学 正員 吉田 徳夫

○ 学生員 村上 初夫

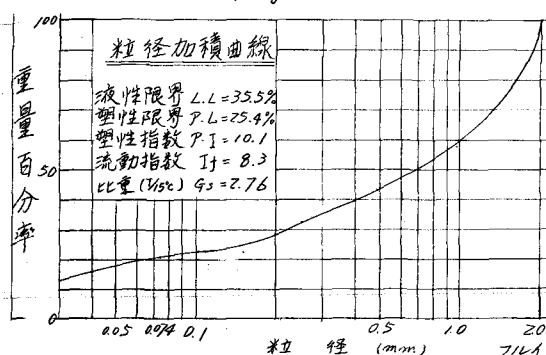
まえがき

セメント安定処理土は、一般にセメント量を増せばその強度は増加するといわれているが、セメントの硬化収縮にともない収縮クラックを発生し版効果が失われれる。そこでセメント量及び含水比を変化させた実験値を、Griffithの脆性理論により求めた歪エネルギー解放率 G 、タフネス値 K_{IC} により整理した結果について報告するものである。

1. 材料

実験に用いた土の土質定数と粒径加積曲線をFig-1に示す。最大粒径は 2000μ とし、土だけの

Fig-1



O.M.C.は14.5%, $\gamma_{max}=1.88$ である。土のPHは9.35である。土に添加したセメントは普通ポルトランドセメントでPHは11.9である。

2. 試験法

既報(1)に準ずるものとする。但し本実験では初期含水比及び乾燥収縮による影響をみるために空気養生と密封養生の2種類とした。なお、養生は温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 、湿度 $65 \pm 5\%$ の恒温恒湿室で行なった。

3. 解析法

Griffithの脆性理論によれば、歪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 G は(1)式で求められ、Kalankamaryによればタフネス値 K_{IC} は(2)式で得られる。

$$G = \frac{(1-\mu^2)}{E} \cdot \sigma_n^2 \cdot A \cdot f\left(\frac{c}{a}\right) \quad \text{----- (1)} \quad f\left(\frac{c}{a}\right) = \frac{\pi c}{a} \left(1 - \frac{c}{a}\right)^3 \quad \mu: \text{ポアソン比} \quad E: \text{変形係数}$$

$$K_{IC} = \sqrt{\frac{G \cdot E}{\pi(1-\mu^2)}} \quad \text{----- (2)} \quad \sigma_n: \text{ノッチ部での曲げ強度}$$

Irwinによれば G は引張状態でのクラック周囲の応力度の尺度のみならずクラックの伝播防止の指標としており K_{IC} は破壊ねばり強さを表す。

4. 実験結果

圧縮応力- G 曲線及び歪量- G 曲線についてセメント量の変動によるものをグラフ化したものを、Fig-2, Fig-3に示す。これによると密封養生の場合はセメント量の増加にともない G 値は上昇する。しかし、空気養生の場合はセメント量10%においてピークがあらわれる。この事から空気養生の場合セメント量の過多により微小なクラックが発生して曲げ応力が減少したものであるか、セメントの水

和に必要な水が蒸発した事により充分に水和が出来なくなりもろくな。たかであるという2つの原因が考えられるが、この結果は水和に必要な水量の不足によるものであると思われる。そして、セメント量 $\sim 10\%$ については一般的に空気養生のG値が大きいといえる。

次にK値についてはFig-4に示す。これによると空気養生の場合セメント量 10% にピークは現われていないが、一般的にG値の場合と同じ傾向が見られる。

密封養生の場合はばらつきがみられるが、一般的にはG値と同じ傾向がみられる。しかし、セメント量 10% においてK値が減少する。この点については実験の不備によるのか、この値の特性によるものか現在検討中である。次に実験値、曲げ応力、破壊応力、K値の分散分析の寄与率の値(FACOM-270-20による)をFig-5に示す。これによるとK値は式(1),(2)から曲げ応力と断面の形状に対応するものであり、ほぼ同等の値を示す。全々にわたってセメントの寄与率が 50% 以上の値を示しており、この事からセメントによる効果が混合物の強度を支配すると思われるが、初期含水比の影響も考慮する必要がある。

Fig-5

分散分析の結果						
— 寄 与 率 —						
	空気養生の場合			密封養生の場合		
	セメント量	含水比	交互作用	セメント量	含水比	交互作用
曲げ強さ	55.5	26.7	5.2	54.4	27.0	5.0
圧縮強さ	62.6	7.6	0.0	59.5	19.6	7.4
K 値	57.2	26.8	5.6	54.2	26.8	6.0

5. 結 論

今回の実験結果においては、G値、K値によりソイルセメント混合物の、もろさ、やねばり強さを推定する事はできるが従来の圧縮試験にかわり最適セメント量を定める基準として用いる事には問題がある。そして、セメントの水和に必要な水があればG値、K値はセメント量の増加にともない増加するものであるかを知る為にはセメント量を増して試験を行う必要があると思われる。

参考文献

- 1) 吉田, グラスファイバー-添加工の基礎的実験について 土木学会第27回年次学術講演会 (S-47)
- 2) Winne, Wunde Application of Griffith-Irwin Theory of Crack Propagation to the Bursting Behavior of Discs ASME JOURNAL
- 3) Kalankamary Theory of Brittle Fracture Applied to Soil-Cement Pro. ASCE SM3 May 1970

Fig-2

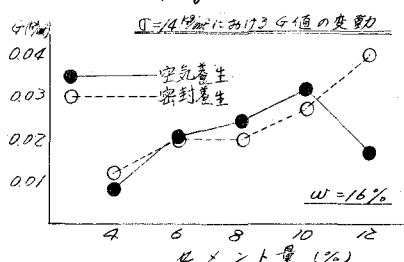


Fig-3

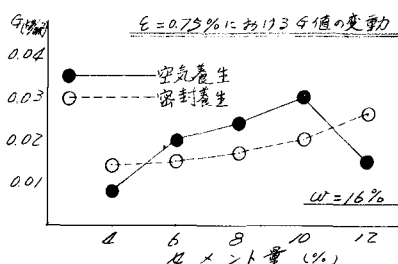


Fig-4

