

III-125

セメント安定処理土のひずみエネルギー解放率について

福岡大学 正員 吉田 信夫

○正員 阪山 明

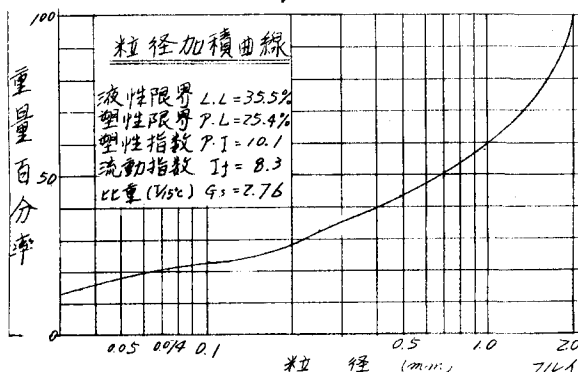
おえびき

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言われているが、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る。そこでセメント量及び含水比を変化させて実験値を、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

実験に用いた山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、土の

Fig-1



0.M.C.は14.5%, $\bar{\alpha}_{max}=1.88$ である。土のPHは9.55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、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。

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

σ_m : ノッチ部での曲げ強度

$$K_{IC} = \sqrt{\frac{G \cdot E}{\pi(1-\mu^2)}} \quad \dots \dots \dots (2)$$

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} は破壊ぬばり強さを表わす。

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りわたれる。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ことにより充分に水和が出来なくなりもろくなったかであるという2つの原

図が考えられるが、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4～10%については一般的に空気養生の G 値が大きいいといえる。次に K_c 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。

密封養生の場合ほらつさがみられるが、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_c 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_c 値の分散分析の奇率率の値(FACOM-270-201による)をFig-5に示す。これによると K_c 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。

全てにわたってセメントの奇率率が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
奇率率

	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
曲げ強度	55.5	26.7	5.2	54.4	27.0	5.0
圧縮強度	62.6	7.6	0.0	59.5	19.6	7.4
K_c 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_c 値によりソイルセメント混合物の、もろさ、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_c 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セメント量を増して試験を行な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 エル学会第27回年次学術講演会(S-47)
- 2) Winne, Wundt Application of Griffith-Irwin Theory of Crack Propagation to the Bursting Behavior of Discs ASMEU.80c1958
- 3) Kalankamary Theory of Brittle Fracture Applied to Soilcement Proc. ASCE SM3 May 1970

