

(III-86) フライアッシュを用いた深層混合処理工法の遠心載荷実験について

電源開発株式会社	正会員	東 健一
(財)石炭利用総合センター		渡辺 晃弘
運輸省港湾技術研究所	正会員	高橋 邦夫

1 はじめに

現在、我が国において電気事業と一般産業をあわせて年間約600万tの石炭灰が発生しており、今後石炭火力発電所の新增設にともなって石炭灰の発生量も西暦2000年には1000万tを超過し急増することが確実視され、石炭灰の土工材への有効利用拡大技術の開発が重要課題となっている。

本報告では、電気集塵機にて採取された石炭灰（フライアッシュ：F）と排煙脱硫過程にて副製される排脱石膏（G）及びセメント（C）の3種（FGC）混合スラリーを用いた深層混合処理工法の開発にあたり、改良地盤の設計手法の検討のため実施した遠心載荷実験について報告するものである。

2 FGC深層混合処理工法の開発の狙い

FGC-DMでは安定材としてフライアッシュをセメントに加えることにより同一のセメント添加量でもCDMに比べて地盤と混合する総スラリー量を増加することができ、CDMでは攪拌混合が難しい数kgf/cm²の低強度の均一改良が可能となることが期待できる。

3 本試験の目的

FGC-DMによる低強度地盤の設計手法を検討するために、既存のCDM等の設計手法にて決定される港湾における防波堤 $\gamma\gamma'$ の構造断面を対象に遠心載荷実験を実施し、その破壊モード¹⁾、既存の設計手法の適用性について検討を行った。

4 検討モデル

遠心載荷実験は低強度FGC改良地盤について破壊試験(ケース1, 2)を実施した。実験モデルを図-1, 2に実験ケースを表-1に示す。

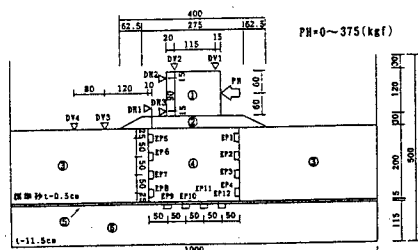


図-1 遠心載荷実験モデル(ケース1)
(改良体 $g_v = 5 \text{ kgf/cm}^2$)

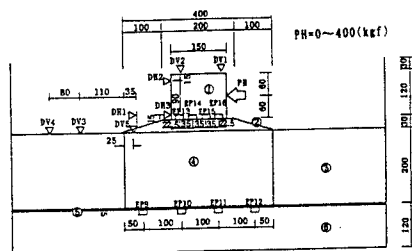


図-2 遠心載荷実験モデル(ケース2)
(改良体 $\rho_u = 2 \text{ kgf/cm}^3$)

5 試驗結果

5.1 破壞狀況

破壊状況については以下のことが判明した。(ケース1, 2のFGC改良体のクラックの発生状況のスケッチを図-3.4に示す。)

4) ケース1では短時間のうちにFGC改良体に縦方向の鮮明なクラックが発生しており、剛体が小さいヒズミにて破壊するような現象が見られる。

①ケース2では、クラックの発生は伴ったもののFGC改良体自身の変形が卓越しておりケース1の破壊とは明らかに異なるパターンの破壊が生じたものと考えられる。

ハケース1、2ともに粘土や砂に見られるような円形ハブリ線の発生は見られず、通常の地盤の破壊パターンを確認するには至っていない。

表-1 遠心載荷實驗條件

№	名 称	材 料
①	ケーソン	コンクリート塊
②	マウンド	コンクリート用細骨材
③	周辺地盤	疑似過圧密粘土
④	FGC改良体	F:G:C=10:1:6 ($q_u=5\text{kgf/cm}^2$)(CASE-1) ($q_u=2\text{kgf/cm}^2$)(CASE-2)
⑤	砂地盤	標準砂
⑥	支持地盤	コンクリート用細骨材
遠心加速度		100 (G)

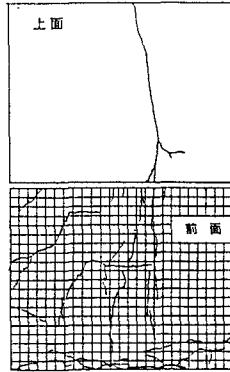


図-3 FGC改良体クラック発生状況 (CASE-1)

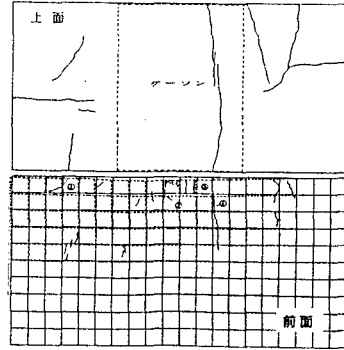


図-4 FGC改良体クラック発生状況 (CASE-2)

5.2 土圧分布

FGC改良体底面に設置した土圧計の計測より以下のことが判明した。(図-5,6参照)

- イ) ケース1,2共にFGC改良体底面の計測値による反力分布は剛体仮定で計算された前趾と後趾のような著しい差はなく荷重の偏心量は計算値よりも小さい。
- ロ) ケース1,2にともに前趾側,後趾側に比較してEP10,11の改良体中央部では圧力変化が見られないことからFGC改良体はケツの荷重をゲイル外に受けていると考えられる。
- ハ) 以上よりケース1,2の低強度改良地盤では全体を剛体と仮定して計算される前趾の圧力よりも小さい値が発生することがわかり、一般的なCDM改良体の設計法である前趾圧<許容圧縮応力の照査は安全側の結果を与えていると考えられる。

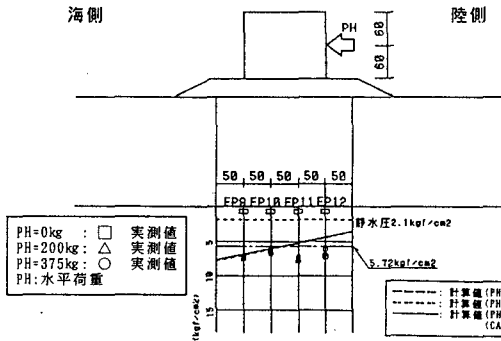


図-5 FGC改良体底面土圧分布 (CASE-1)

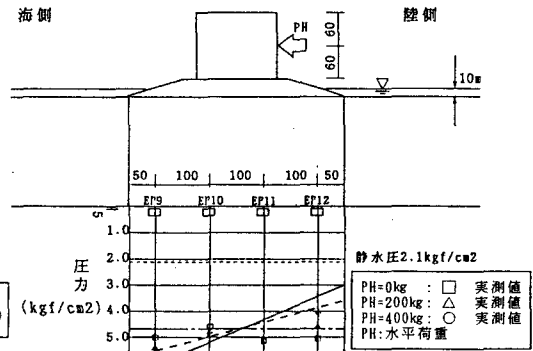


図-6 FGC改良体底面土圧分布 (CASE-2)

5.3 安定計算結果とクラック発生時の荷重レベルの比較について

ケース1における構造式によるFGC改良体底面反力の設計計算値と計測値の関係を図-7に示す。

この結果から、安定計算結果とクラック発生時の荷重レベルの比較について見ると以下のことが言える。

改良体のquは約5kgf/cm²であり、図-7より水平荷重100kgf弱の時点で何らかの破壊が生じていることとなるが破壊状況の観察からは175kgfで最初のクラックが発生している。

また、紙面の関係から割愛するがケース2についても同様の結果を得ている。

このことより現行設計法による事前計算結果とクラックの発生状況を比較すると構造式はかなり安全側の結果を与えていると言える。

6 あとがき

上記の2ケースの遠心載荷実験からFGC改良体の破壊モード、既存の設計手法について考察を行った。今後の課題として実験結果の評価のため、今後数値解析等を行い設計手法についての考察を行う予定である。

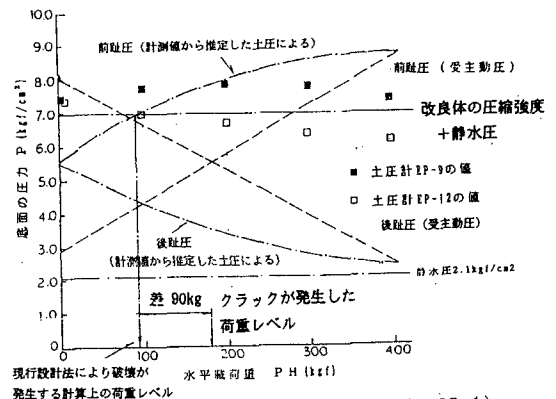


図-7 設計計算値と測定値の関係 (CASE-1)