

鳥取大学 正会員 ○木山英郎

鳥取大学 学会員 小西正郎

鳥取大学 正会員 勝見 雅

1 緒言

近年、粒状体や粉体を取扱う分野が多様化するとともに、重力流動が合理的かつ積極的に利用されるようになった。それとともに、土質力学的観点から粒状体の応力～変形速度特性を十分に考慮した流動解析法の出現が望まれている。ところで、土の塑性力学的解析においては、土が全般せん断破壊状態にあるとして応力場や速度場を求める極限解析の手法が用いられる。もし、この応力場や速度場が、流動開始時のみならず定常流動状態に対しても適用できるとすれば、応力状態は流動開始時(塑性降伏時)も定常流動中も同じということになる。さらに流動中も normality の原理が満たされるとすれば、

試料は流路に沿って応力を増しつつ、膨張しつつけることとなる。本研究は岩質粒状体の重力流動を採り挙げ、模型実験によって流動の概観を得るとともに、流動時の砂中の応力状態の特徴を検討したものである。

2 実験概要

実験装置の概略を図-1 に示す。流動管にはアクリル円管(内径 13.94, 外径 14.98 高さ 200 cm) を使用し、排出口は傾斜角 60° のノズル形状(ノズル径 1.0, 1.6, 2.2, 2.8 cm の4種類)とした。粒状体が円管壁面に作用する水平およびせん断応力は外壁面に貼付したひずみゲージから求め、粒状体中の鉛直および水平応力は試料とともに流動させた小型土圧計(共和電業 BE-2KD, -2KC) から求めた。

試料は鳥取市賀露産の海砂の 2 mm フリイ通過分を気乾状態で使用した。表-1 にその物性を示す。実験方法は、静止状態として、砂をホッパーから自由落下により自然充填した状態と、充填後ノズルを開いて排出流動させた後の静止状態の2つを実験した。流動実験は、ノズル径に応じて上部ホッパーの開閉弁を調節し、試料高さ(ヘッド $H = 200, 180, 160$ cm の3水準)を一定として行った。

3 結果と考察

静止時推定圧: 全般塑性降伏状態に対する理論解析の結果は、図-2 (すべり線網)、図-3 (半径方向応力分布) のようである。ここに σ_z は鉛直応力、 σ_x は水平応力、 τ_{zx} はせん断応力である。

一方、実験結果は、図-4 にひずみゲージから求めた管内壁面に作用する

表-1 試料

試験名	砂
比重 G_s	2.60
単位体積重量 γ_s (g/cm ³)	1.616
単位体積重量 γ_w (g/cm ³)	1.670
内部摩擦角 ϕ	38°
壁面摩擦角 ϕ_w	10°
含水比 w	0.277 (%)

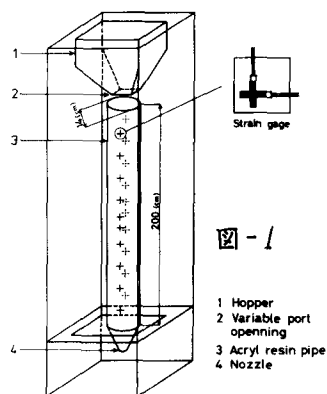
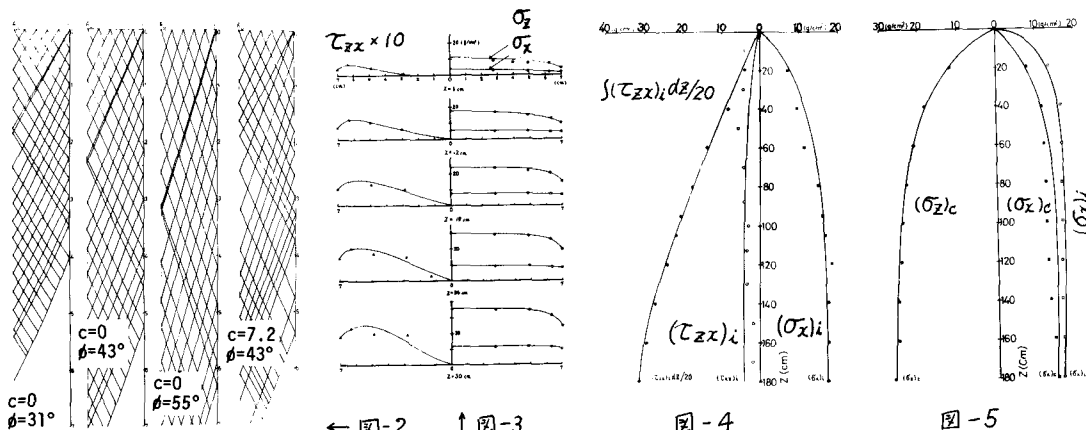


図-1



← 図-2 ↑ 図-3

図-4

図-5

Figure 1 is a graph showing the relationship between the depth of the water table (H in cm) and the depth of the water table (H in cm) for different values of the coefficient of permeability (K) and the coefficient of consolidation (C_v). The graph shows three curves for $K=1.6$, $K=2.2$, and $K=2.8$, and two curves for $C_v=0.01$ and $C_v=0.02$. The curves show that the depth of the water table increases with time and decreases with increasing K and C_v .

图-10