名古屋工業大学 学生員 桑原直範

名古屋工業大学 正会員 前田健一

1. はじめに

粒状性材料の顕著な非線型挙動は粒子が構成する微細構造に支配されている。既報<sup>1)</sup>においては、円 形粒子に比べ非円形粒子集合体の方が延性的挙動を示すとともに粒子回転抵抗が発現されることが個 別要素法(DEM)解析で確かめられた。

本報告では、既報の等方圧縮および二軸圧縮時における微細構造の形成過程を観察する。解析では粒 子形状、摩擦特性など粒子特性を変化させ微細構造の形態の違いについて検討する。幾何学的接触のみ の通常の間隙構造だけでなく粒子間滑りに対する安定度の異なる力学的接触構造を抽出している。

2. 解析方法と解析条件

解析では、円形粒子(UNIT)と同径の3粒子を三角形状に連 結させ1つの粒子とした非円形粒子(CLUMP)の2種類の粒状 体を用いた。プログラムはPFC2D(Itasca 社製)を使用した。用い た解析パラメータを表-1 に示す。応力作用による接触構造のみ を検討するために重力は作用させず、壁境界を用い粒子と壁の 摩擦はないものとした。本報告では、円形粒子と非円形粒子の 集合体の間隙率は 0.18、0.20 とした。

表-1 解析パラメータ	
Parameters	Particle -
	Particle
Density(kg/m <sup>3</sup> )	2.7
Diameters(mm)	0.5-1.0
kn(kN/m/m)	$0.5*10^{9}$
ks(kN/m/m)	$0.5*10^{8}$
Damping	Critical
Friction Coefficient.	0.01, 0.25

3. 解析結果と考察

図-1 は粒形、摩擦係数が異なる粒状体の拘束圧一定二軸圧縮時における変形・破壊挙動を示している。摩擦係数に関わらず円形粒子にくらべ非円形粒子の方が圧縮性が高く延性的な変形を示し、強度 も 1.5-2.0 倍程高くなっている。

謝辞:本研究で用いた装置の一部は文部省科学研究費奨励研究(A)11750440の補助によっており、記し て深謝の意を表します。

参考文献: 1)前田・桑原・松岡(2000):等方圧縮・せん断時の粒状体に形成される微細構造接点の安 定性, 第 35 回地盤工学研究発表会, [掲載予定].

キーワード: 土の構造、粒状体、マイクロメカニックス、粒形、破壊 連 絡 先: 〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 Tel.&Fax.052-735-5497



(a) 単一円形粒子
(b) 非円形粒子(連結粒子)
図-1(a, b) 粒状体の二軸圧縮挙動(tan μ=0.01, 0.25)

(a) (a) 等方応力下 (b)二軸圧縮圧縮破壊時 図-2(a, b) 粒子接触経路: (円形粒子, tan \_ = 0.01)



図-3(a-c) 二軸圧縮破壊時の粒子接触経路(円形粒子)



図-5(a, b) 二軸圧縮破壊時の粒子接触経路: (非円形粒子, tan 」= 0.25)

図-4 等方応力下の粒子接触経路: (非円形粒子,tan <sub>μ</sub>=0.25)