

I-576

DEMによる断層模型実験のシミュレーション

埼玉大学大学院 学生員 店網 正造
埼玉大学工学部 正 員 岩下 和義
埼玉大学工学部 正 員 谷山 尚

1. はじめに

構造物の直下の基盤に断層が存在する場合、地震時の断層変位によって形成される断層地形を予測し、その構造物に及ぼす影響を考慮することが必要である。

そこで、完全不連続体で微視的な挙動も表せるDEM(個別要素法)を用いることによって表層地盤の挙動を表そうと試みた。特にせん断層の位置、形状や発達状況に着目した。また、過去の実験結果と比較し、傾向を検討した。

2. 解析方法

図1のように右下の基盤と右の壁に強制変位を与えることによって断層をつくり、粒子と基盤(壁)が接触することによって力を要素に伝えた。

15度、30度、45度、60度、75度、90度の断層模型実験をシミュレートした。粒子の軌跡、主ひずみの分布よりせん断層の位置、形状を予測した。

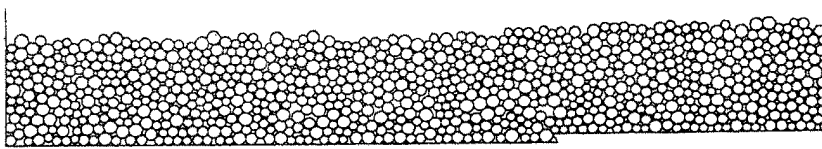


図1 要素図(逆断層 60度)

3. 解析結果及び考察

(1) 図1からは、せん断層の位置、形状を見つけだすことができない。そこで、隣合う粒子の軌跡が著しく違うときすべりが生じていると考えられるので、図2に示すような粒子の軌跡を追い、そこからせん断層の位置、形状をある程度見ることができた。

(2) 実験結果と同様に、複数のせん断層が分岐したり雁行上に発達するものも見られた。

(3) ダイレタンスの影響によりせん断層が対数らせん状になる様子を表せた。

(4) 図3のように主ひずみ分布からおおまかにせん断層を見ることができた。

(5) 今回のシミュレーションでは、軌跡と主ひずみ分布でせん断層を見つけようとしたが、軌跡では線としては見つけやすいが精度が悪くなり、主ひずみ分布では大まかなものしか見られなかった。

(6) 図4のように粒子の軌跡の角度別の傾向は過去の実験結果(谷・上田、1993)の傾向と似たようなものになった。

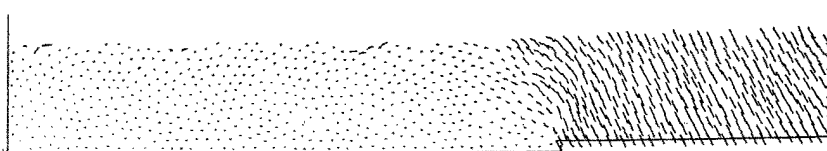


図2 粒子の軌跡(逆断層 60度)

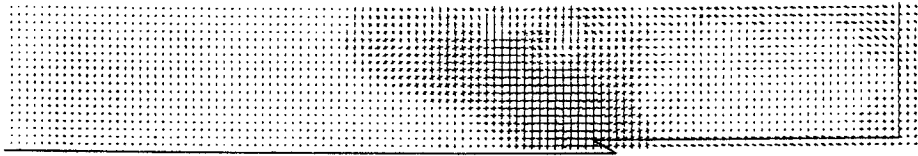
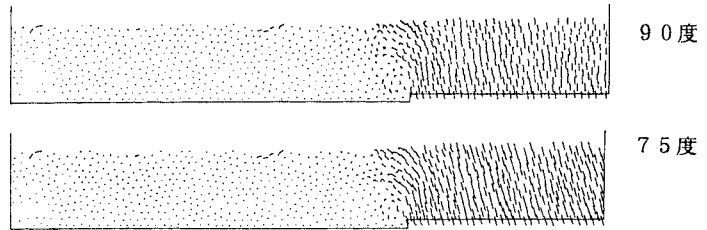
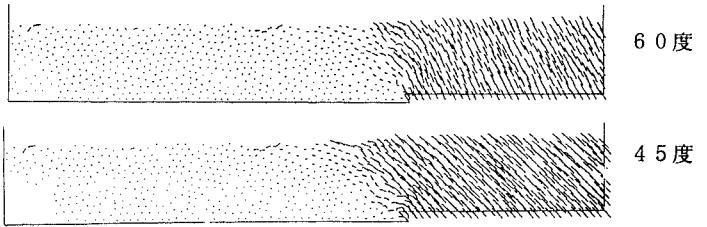


図3 主ひずみ分布（逆断層 30度）

1) $\alpha = 15$ 度の時 実験ではせん断層は下に凸の曲線形状を示し、地盤表面へ向かって高角度となるが、シミュレーションでも徐々にではあるが下に凸となっている。



2) $\alpha = 30$ 度の時 実験ではせん断層はほぼ直線上の形状を示し、地盤表面に到達したが、シミュレーションでは30度、45度で、ほぼ直線もしくは若干上に凸になった。



3) $\alpha = 45$ 度から90度の時 実験ではせん断層は上に凸の曲線形状を示し、地盤表面へ向かって低角度となるが、シミュレーションでは、60度、75度、90度でそのような傾向になった。

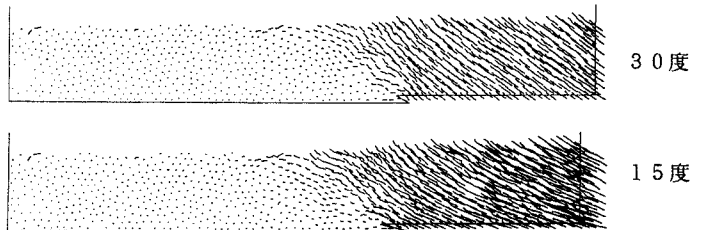


図4 角度別の粒子の軌跡

4. まとめ

今回のシミュレーションにより、断層運動による表層地盤のせん断層の形状、位置や発達状況を表すのにDEMが有効な手段の一つであることがわかった。また、定量的に地盤の挙動を表すためには、実験を行い、パラメータを合わせる必要がある。また、今回のシミュレーションでは粒子数が少なかったため、微視的な挙動を表せなかったため、粒子数を増やす必要がある。それと同時に増える膨大な計算時間を短縮する必要がある。

参考文献

- 1) 上田 圭一・谷 和夫：基盤の逆断層変位に伴う砂層の変形、第27回土質工学研究発表会、p1353-1354
- 2) 岩下 和義：粒状体シミュレーションによる地盤の動的破壊解析、地震研究所彙報