

I-414

拡張個別要素法(EDeM)による震源過程シミュレーション

大林組 リマール・マヘシュ, 東大生研 目黒公郎, 東洋大○伯野元彦

1. はじめに

拡張個別要素法(Extended Distinct Element Method, EDeM)によって、多くの構造物、土の破壊現象の解析が行われ、定性的にはある程度の成功がみられた。さて、地震の原因である断層のせん断破壊もこれは破壊現象であるから、当然、拡張個別要素法で解析できるはずである。

一方、すべり要素を含んだ有限要素法を用いて、土岐らは、10年程前からこの問題を取り扱い、かなりな成功を見て、地震動の波形計算までも行っている。それでは、これでこの問題はすべて解決かという点必ずしもそうではない。ここで、解析手法を変えてみるのも、一興かとEDeMによる解析を行ってみた。

2. EDeMによる震源過程解析

EDeMによる震源過程解析は、1989年岩下、伯野によって、図-1のモデルで行われた。この場合は、既往の断層のような弱線を作り、すべりの発生状況を調べた。(図-2)次に、1990年、目黒、伯野は、図-3に示すような一面せん断試験を行いエシュロン状の地震亀裂の発生(図-4)とダイレイタンス一速度による亀裂の伝播にまで至らなかった。以上の研究をふまえて、断層軸方向にせん断圧を加え、その軸方向に壁を相対的に反対方向に動かす、要素は均一なせん断歪分布をみる

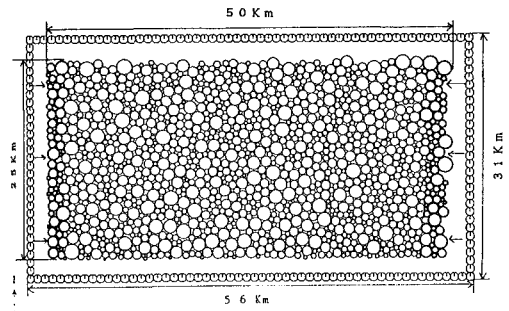


図-1 断層解析用要素モデル

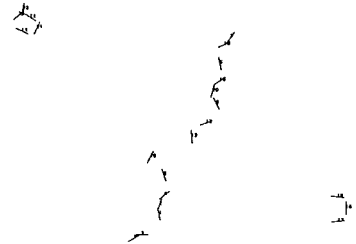


図-2 活断層における破壊発生の順番

図-4 エシュロン状地震亀裂の発生

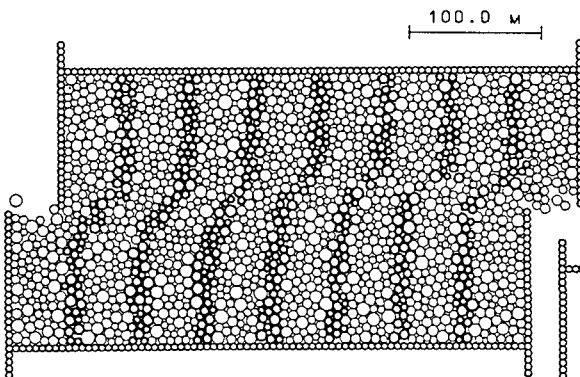
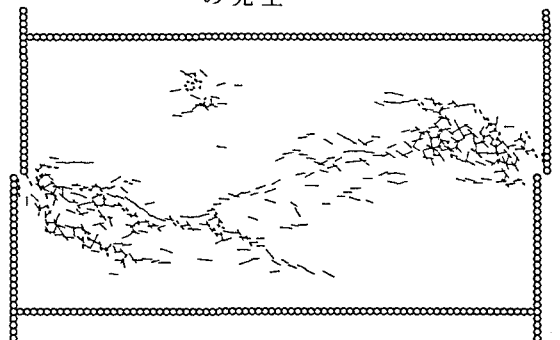


図-3 断層モデルのせん断破壊試験



全体としてはほぼ均等な歪であることがわかる。このモデルの端部の破壊強度を突然下げて、その部分の間隙バネを破壊させてやると、図-7に示すように力の波が伝播していく。そして破壊も、図-8に示すように力の波より少し遅れて伝播していく。したがって、力の伝播速度より破壊の伝播速度の方が多少遅い。我々のモデルでは最終的には破壊伝播速度は2.3km/s程度とした。図-9は、進行してきた断層亀裂がランダム強度を持つバリヤーによって如何に停止するかを示している。

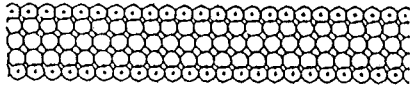


図-6 本研究の断層モデル（等径、活断層モデル）とカベクトル分布

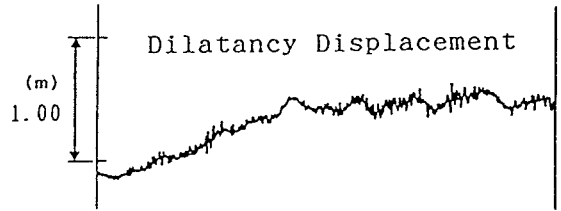


図-5 ダイレイタンスの発生

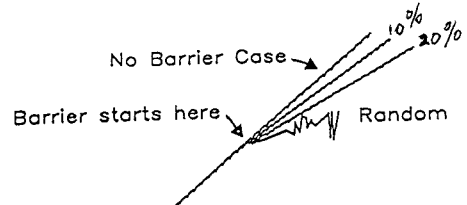
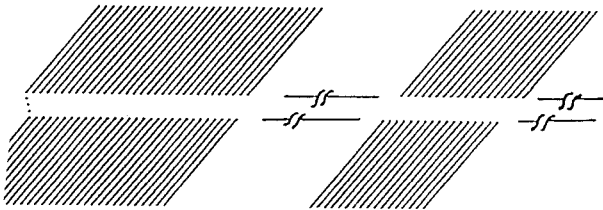
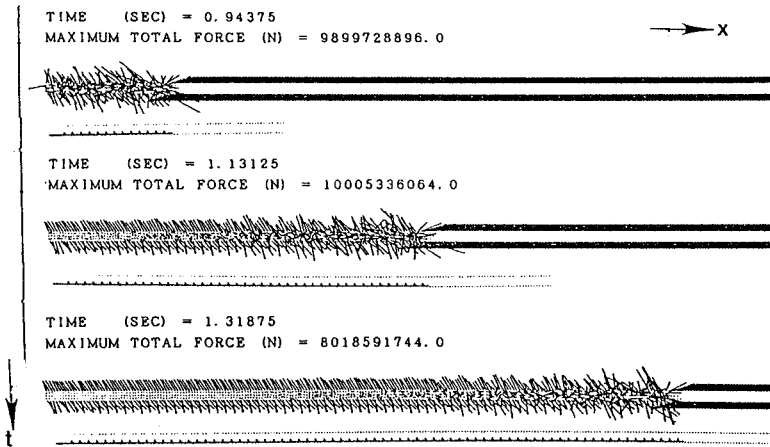


図-7 亀裂伝播に先行する力伝播 図-8 断層亀裂のバリヤーによる停止



参考文献

- 土岐憲三・三浦房紀：Simulation of a Fault Bupture Mechanism by a Two-Dimensional Finite Elemenmt Method, J. Phys.Earth,33, 485-511, 1985