

III-306

雁行地震断層の形成過程について

埼玉大学	正員	浜島良吉
非線形力学研究所		山田俊雄
地質調査所	正員	小出 仁

(1) まえがき

地震断層は単なる一本の割れ目ではなく、沢山の割れ目帯によって形成される場合が多い。その割れ目の列が、丁度、雁が編隊を組んで飛ぶときに似ていることから、雁行断層、或はエシュロン状地震断層と呼ばれている。郷村地震断層、丹那地震断層などがその代表例である。藤原¹はこの雁行割れ目と応力の関係を雁行法則として提案している。実験的にはリーデルせん断実験と呼ばれるモデル実験によってこうした地震断層系を再現することが出来る。小出²はこうした実験から松代地震断層の地割れのでき方がモデル実験とよく一致していることを明らかにし、さらに実験によって生じる割れ目は従来云われていたより複雑であり、エシュロン状構造が地震の発生メカニズムに重要な役割を果たしていることを指摘している。本研究はこうした地震断層の形成過程を数値解析的に明らかにすることを目的としている。

(2) 解析モデル

不連続体の解析に対しては、剛体バネモデル（RBSM）を用いた弾塑性解析をおこなっている。母岩の構成則はドラッカー・ブラーガー則を剛体バネモデル用に修正したものであり、初期断層部はモール・クーロンの直線則を用いている³。又、メッシュ分割に対してはボロノイ分割を用いている⁴。図-1は解析せん断モデルであり、初期に等方拘束圧 σ が作用した状態で右側面にせん断変位を作用させるものとする。ここでせん断に対してせん断変位に垂直方向の変位を一定とした定変位せん断及び応力を一定とした定応力せん断を考える。

(3) 解析結果

図-2は定応力せん断での拘束圧 $\sigma = 5 \text{ kgf/cm}^2$ 、せん断変位 $v = 0.1 \text{ cm}, 0.2 \text{ cm}$ に於ける変形、亀裂発生、及び応力図である。但し、変形状態は実変位の20倍表示である。初期段階に於て細かい亀裂群が発生し、せん断変位が進むにつれて、これらが互いに干渉或は連結して多重エシュロン状割れ目群に進展していく様子がわかる。但し、定応力せん断の場合には回転変形が生じ、左下部に引っ張り割れ目が卓越している。これに対し図-3は定変位せん断での状態($v = 0.2 \text{ cm}$)であり、定応力せん断の亀裂発生状態と相当異なっている。又、定応力せん断でのきれつが開口(or引っ張り)亀裂のみで連結しているのに対し、定変位せん断では図-3 bに示されるように開口亀裂とせん断亀裂が連結して断層を形成している。ここでせん断亀裂はせん断により降伏すべりを生じている部分であり、図中、丸印の部分である。ここで、図-3 aに示される変形は10倍表示であり、しかも一部を拡大表示している。これにより雁行断層の発生状態が一層明瞭になる。

参考文献

- (1) 藤原：地渦、地裂及び地震、古今書院、1932
- (2) 小出：地学雑誌92巻、pp173-192、1983
- (3) 浜島他：応用地質28巻、pp116-125、1987
- (4) 山田他：日鉱63春期大会、pp139-140、1988

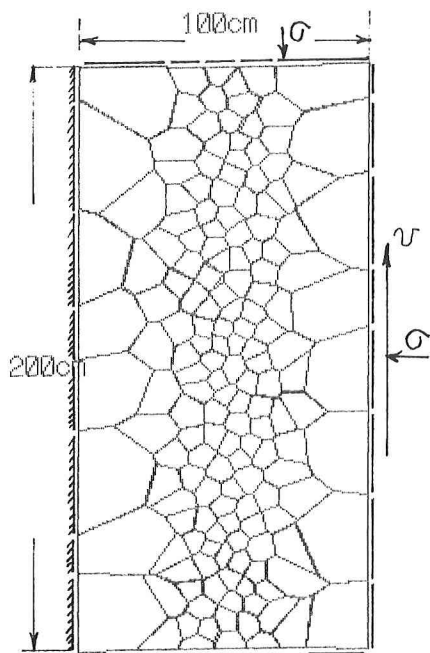


Fig.1 Voronoi Mesh Division
(193 Elements with
Boundary Elements)

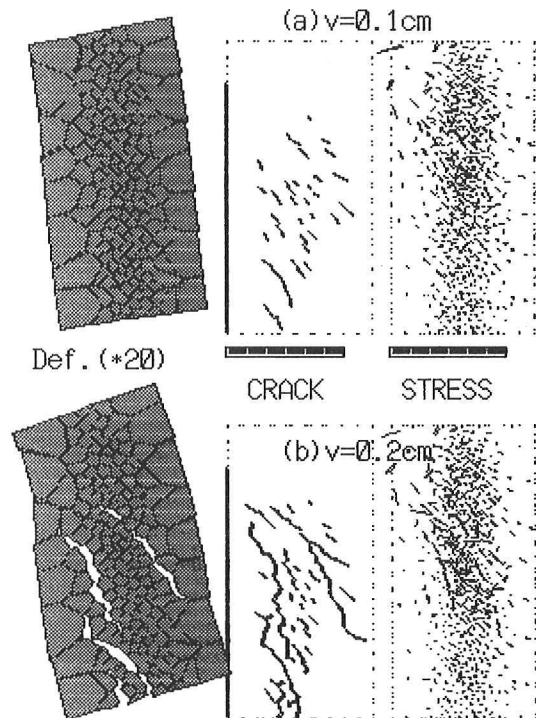


Fig.2 Cons.Conf.Stress

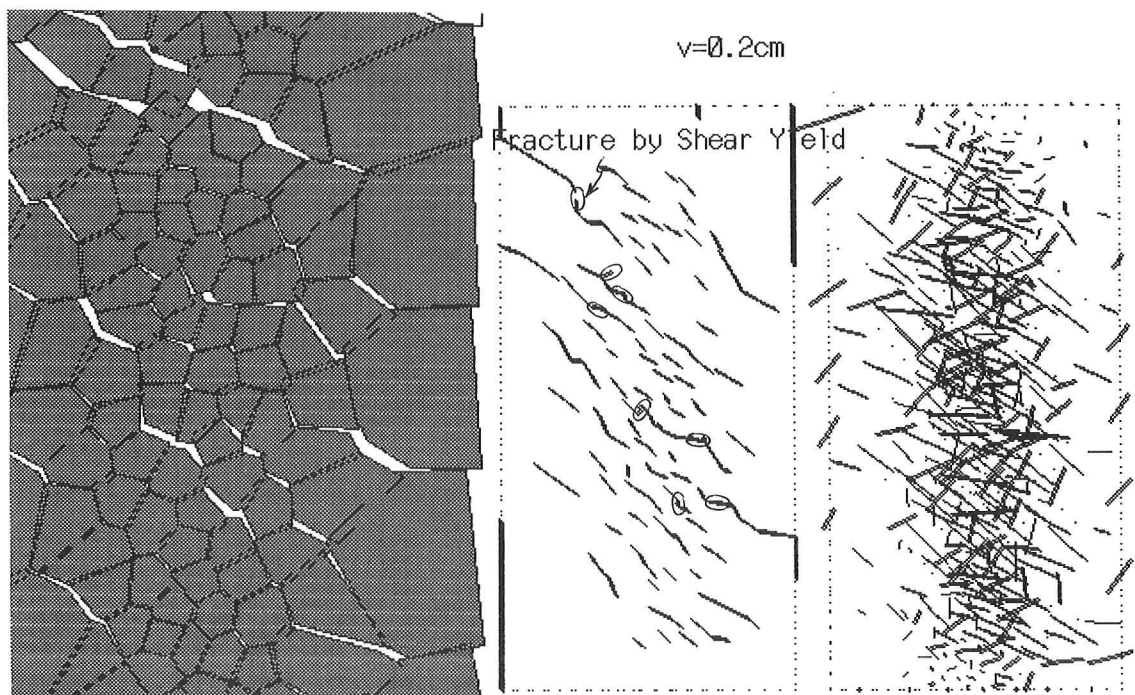


Fig.3 Cons.Conf.Disp.