

Ⅲ-A247 近畿地方における地殻変動解析

鹿島 正会員○田部井 和人、森川 誠司
三井金属鉱業 迫垣内 薫
原子力環境整備センター 河野 愛

1. はじめに

筆者らは近年、近畿地方における地質ブロック構造の二次元及び三次元線形弾性解析を行い、近畿地方における長期的な地殻変動挙動の検討を行ってきた^{1),2)}。本報告では、これまで検討を行ってきた解析条件から既知の地質学的特徴と最も整合する解析結果が得られたケースにおける地質ブロックの変形挙動、原位置応力測定結果³⁾との比較、ブロック境界の滑動による最大せん断ひずみの集中域について検討を行った。

2. 解析条件

図1に本検討における解析モデルを示す。これは、淡路・六甲地域を中心とした東西300km、南北280kmを解析領域として、上部地殻の地質ブロック構造をモデル化したものである。深さ方向については、上部地殻の下限面深度(震源深度分布から推定)や大阪湾の基盤深度(大阪層群と基盤岩の境界深度)

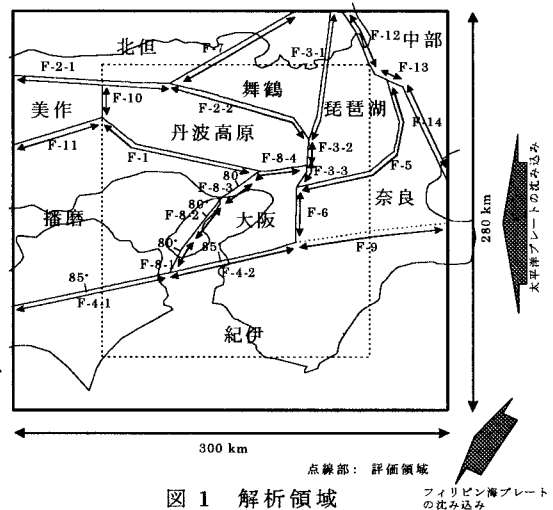


図1 解析領域

を考慮しているが、その他の地域の地表面はフラットなものと仮定した。地質ブロックは線形弾性体でモデル化し、それぞれの弾性係数は主に構成する岩石種類を考慮して、7,000MPa(丹波高原、紀伊)、8,000MPa(北但、舞鶴、琵琶湖)、10,000MPa(播磨、大阪、奈良)とした。なお、ポアソン比はすべて0.25としている。地質ブロックの境界部は弾性ジョイント要素でモデル化した。ブロック境界のせん断バネ定数(k_s)はBandis⁴⁾が示した地震断層のせん断剛性を参考にしながら、ブロック境界を構成する主要な断層の活動度^{5),6)}(横ずれに関する平均相対変位速度の推定値)と概ね整合するように二次元平面モデルによる試行錯誤的な解析により設定した。ブロック境界の傾斜については図1に示す傾斜角を考慮したモデル化をした。また、下部地殻の影響を考慮するためにモデル底面に底面分布バネを設置した。地殻変動の要因となる外力としては太平洋プレートの沈み込み(ほぼ東西方向)とフィリピン海プレートの沈み込み(南東から北西45度方向)を考え、解析モデルの東側境界に西方向の強制変位30m/1,000年(この値は、国土地理院による過去100年間の近畿地方の水平ひずみ図⁷⁾から換算した)及び東西方向の強制変位の5%にあたる1.5m/1,000年のせん断方向の強制変位を設定した。

3. 解析結果

近畿地方で見られる地質学的特徴(大阪ブロックの沈降、相対的な右横ずれ挙動)について比較するために鉛直方向の隆起・沈降分布図とブロック境界の相対変位ベクトル図を図2、図3に示す。大阪ブロックの大阪湾位置における平均沈降については1.0m/1,000年、相対横ずれ量についてはF8-2系断層で右横ずれ2.8m/1,000年であり、地質学的な特徴を定性的には再現できた。次に、原位置応力測定の水平面内主応力方向の傾向について、原位置応力測定結果と解析結果を比較した。結果を図4に示す。解析では太平洋プレートの沈み込みによる東西方向圧縮が優勢な場を想定しているため最大主応力方向は全体的に東西方向を示している。計測結果では、猪名川、平木鉱山における計測結果の様に南北方向に最大主応力方向が向いてい

キーワード：地質ブロック構造、活断層、近畿地方、地殻変動、有限要素法

〒107-8502 東京都港区元赤坂 6-5-30 TEL 03-5561-2402 FAX 03-5561-2109

るポイントもあるが、概ね一致している。また、ブロック境界をすべらせない解析を地震以前の状態を表しているものとし、ブロック境界をすべらせた解析との差をブロック境界のすべりのみによる岩盤ブロックの挙動と考え、最大せん断ひずみの差を計算した結果を図5に示す。ブロック境界のすべりによって発生する岩盤ブロックのせん断ひずみは大阪ブロック北西部及び中央構造線に集中している様子が分かる。

4. まとめ

近畿ブロック構造の長期的な地殻変動挙動、特に大阪ブロックの水平方向の横ずれ挙動や沈降挙動について地質学的特徴を定性的には再現する事ができた。また、原位置応力測定の水平面内主応力方向については、測定地点の地山形状の影響、測定精度といった問題を考慮すれば、概ね一致している。地震時のブロック境界のすべりのみによる岩盤のせん断ひずみ分布についても、モデル化上、止むを得ず出来たブロック境界の屈曲部にひずみが集中しているが、一般的に言われている地質学的傾向と定性的に整合していると言える。

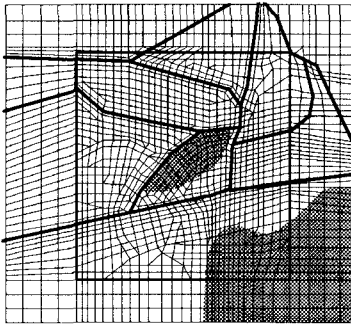


図2 隆起・沈降分布図

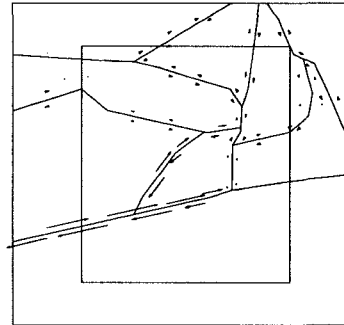


図3 ブロック境界相対変位ベクトル図

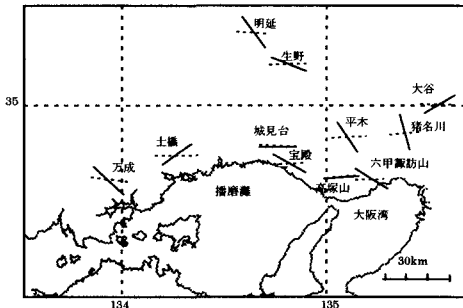


図4 原位置応力測定による水平面内主応力の方位⁴⁾と解析結果の比較

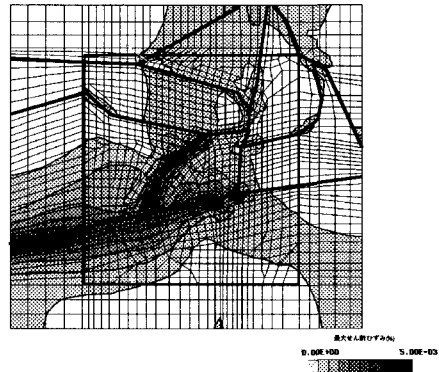


図5 ブロック境界のすべりによる影響 (最大せん断ひずみコンター図)

参考文献

- 1)石井大他：近畿地方における地質ブロック構造の長期的安定性の検討、第1回岩盤工学シンポジウム、システム総合研究所、pp.123-126、1996
- 2)田部井和人他：近畿地質ブロック構造の三次元長期挙動解析、第33回地盤工学会論文集、pp.187-188、1998
- 3)吉岡敏和：近畿地方北部のネオテクトニクス、地質調査所月報、43巻、1/2号、pp.87-90、1992
- 4)田中豊：岡山市万成における地殻応力の深度勾配の測定、京大防災研年報、No.34 B-1、1991
- 5)建設省国土地理院：地震予知観測の成果(3)-近畿・中国・四国・九州・沖縄地域、1994
- 6)S. C. Bandis, et al. : Experimental studies of scale effects on the shear behaviour of rock joints, Int. J. Rock Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr., Vol. 18, pp.1-18, 1981
- 7)松田時彦：陸上活断層の最新活動期の表、活断層研究、13、pp.1-13、1995