

III-A 235

近畿ブロック構造モデルの検討 [その1]  
 -RBSMによるブロック境界条件の設定について-

佐藤工業 正会員 児玉敏雄  
 明星大学 正会員 竹内則雄  
 地質調査所 正会員 小出 仁  
 原子力環境整備センター 原田芳金

1. はじめに

兵庫県南部地震により断層運動が生じた淡路・六甲地域を含む、東西約180km、南北200kmの近畿地方の領域を地質構造上同一と見なせるブロックに分割し、近畿地方100年間のひずみ分布およびGPSの測地結果から想定される境界条件をパラメータとして解析を行い、特に大阪ブロックの挙動に着目してその周辺ブロックとの相対変位をボロノイ多角形要素に基づくRBSM<sup>1)</sup>によって求めた。ここでは、設定した境界条件のうち、近畿地方の断層の定性的挙動を最も良く表現できる境界条件を特定することを目的に検討を行った。

2. 測地測量およびGPSによる地殻変動測定<sup>2)</sup>

西日本地域においては、国土地理院が水平変動の観測のための光波測距儀による精密測地網一次基準点測量を既に2回実施し、明治および南海道地震以降のひずみ蓄積の様子を明らかにしている。図1は1885年～1985年の100年間の近畿地方の水平ひずみを示したものである。北部で東西の圧縮、南部で南海道地震に伴う北西～南東の伸びが卓越している。丹後半島付近の大きなひずみは、1925年北但馬地震と1927年丹後地震の影響である。GPSは、大学関係では、1989年から近畿、四国、沖縄の3つのネットワークで開始され、観測は年一度の割合で実施されているが、近畿ネットでは連続観測が行われている。図2はGPS測定による宇治に対する潮岬と池田の年平均変位を示したものである。これらのデータを参考に解析の境界条件を設定した。

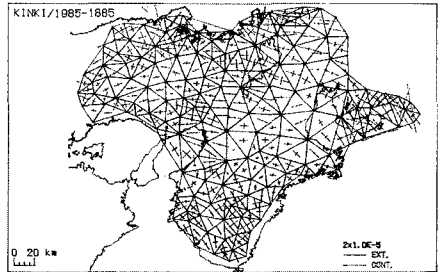


図1 近畿地方の水平ひずみ

3. ブロック境界条件のパラメータスタディ

近畿地方の主要な活断層を各構造ブロックの境界線とし、一つのブロック内の物性を地質構造上同一とみなし8つのブロックに分割した(図3参照)。岩盤の物性値は地盤物性調査結果と電中研の岩盤分類に基づいて設定した(表1参照)。なお、断層については、せん弾ばねに対して母岩の1/1000の剛性で評価した。初期応力は、地下10kmの深さの平面を想定し相当の静水圧分布土圧を与えた。以上のような条件のもとで、荷重境界条件をパラメータとした線形解析を実施した。解析に用いた荷重・境界条件を図4に示す。

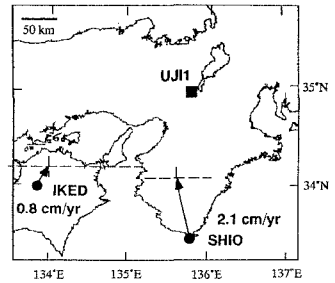


図2 GPS測定結果

表1 岩盤物性値

ブロック名	単位体積重量 (kg/m <sup>3</sup> )	弾性係数 (MPa)	ポアソン比	粘着力 (MPa)	内部摩擦角 (度)
北但	2,550	7,000	0.25	6.0	35
舞鶴	2,550	7,000	0.25	6.0	35
丹波高原	2,550	7,000	0.25	6.0	35
琵琶湖	2,550	6,000	0.25	6.0	35
播磨	2,650	10,000	0.25	8.0	35
大阪	2,650	10,000	0.25	8.0	35
奈良	2,550	5,000	0.25	6.0	35
紀伊	2,550	5,000	0.25	6.0	35

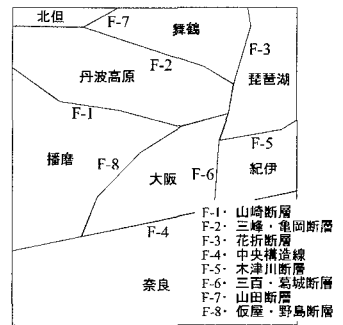


図3 ブロック分割

CASE-1, CASE-2 は GPS の結果から, CASE-3~5 は 100 年間の水平ひずみ分布を参考に想定したものである. 図5に CASE-1 の場合の解析結果を示す. 大阪ブロックは北東の方向に並進的な変位を示しており, 野島断層は左横ずれの挙動を示している. 図6には CASE-5 の場合の結果を示す. この場合は大阪ブロックの反時計回りの回転が見られ, 野島断層, 中央構造線共に右横ずれの挙動を示している.

以上の検討の結果次のことがわかった.

- (1) 過去 100 年間において累積した地盤の水平ひずみデータに基づく境界条件の方が, 兵庫県南部地震直前数年間の GPS 測量結果に基づく境界条件より現実に近い挙動を与える.
- (2) 過去 100 年間の水平ひずみデータに基づいて設定した境界条件の場合, 東西方向へ均一に圧縮する強制変位分布に, わずかに南北方向のせん断変位を加えた境界条件(CASE-5)が最も現実に近い挙動を再現する.

4. まとめ

ポロノイ多角形要素に基づく RBSM により近畿地方ブロック構造モデルの解析を行った. その結果, 兵庫県南部地震で断層運動が生じた野島断層(右横ずれ)や大阪ブロック(反時計廻りの変位挙動)の定性的な挙動を再現するのに最も適した境界条件は, 過去 100 年間の水平ひずみデータに基づいて設定した境界条件のうち, 長方形分布荷重にせん断分布荷重を併用したものであることがわかった.

参考文献

- 1) 江良隆一, 竹内則雄: 断層を含む任意領域に対する乱数を用いたポロノイ自動要素分割について, 第14回シミュレーション・テクノロジー・コンファレンス報文集, pp.249-252, 1995.
- 2) 建設省国土地理院: 地震予知観測の成果(3) - 近畿・中国・九州・沖縄地域 - 地震予知連絡会地域部会報告第6巻, p.88, 1994.

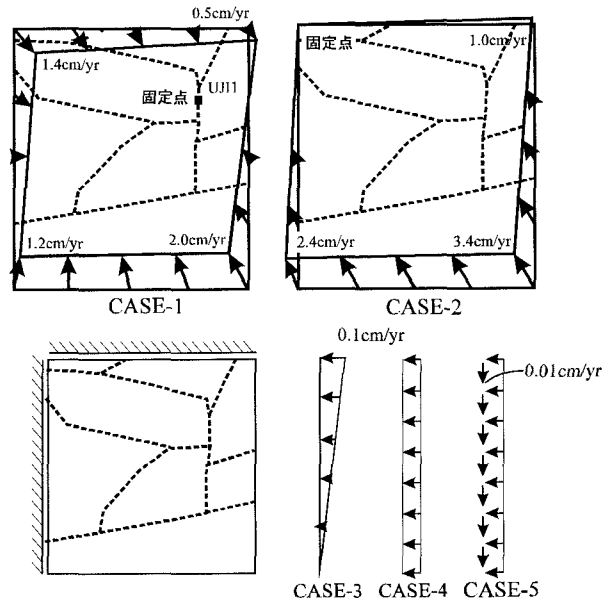


図4 荷重・境界条件

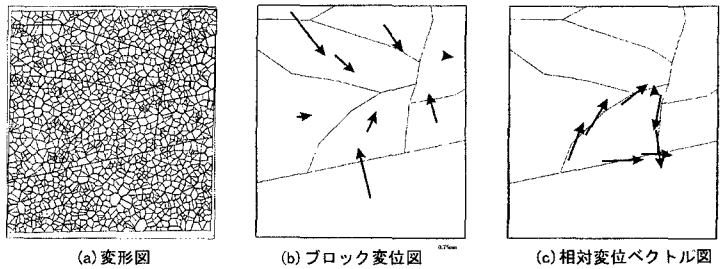


図5 解析結果 (CASE-1)

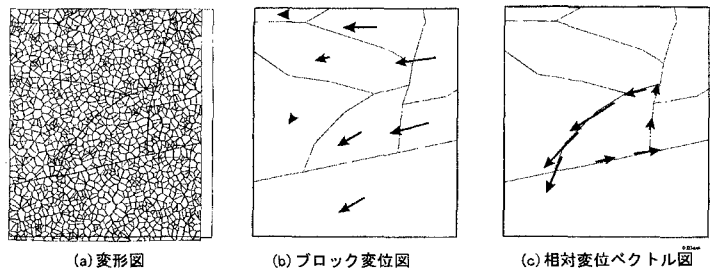


図6 解析結果 (CASE-5)