

長期地質変動予測手法の開発（その3） - 近畿地方における適用事例 -

鹿島建設（株） 正会員 森川 誠司、田部井 和人
（財）原子力環境整備センター 田代 寿春
三井金属鉱業（株） 迫垣内 薫
大成建設（株） 正会員 安達 哲也

1. はじめに

放射性廃棄物地層処分場の長期的安定性を評価するためには、処分場近傍の力学的安定性が長期的にも確保されていることが前提の一つとなる。特に、プレートの影響を受けた日本列島の長期的な地質変動予測のためには、処分場近傍地域だけではなくプレート運動という運動原理に見合うより広い地域での検討結果を処分場近傍地域の検討に生かすことが必要であろう。本報文では、横ずれ断層によるブロック構造が支配的な近畿地方を対象に、兵庫県南部地震の震源域を中心とした数百 km 範囲のモデル（広域モデル）と、さらにそこから数十 km 範囲を切り出したモデル（中域モデル）に対する三次元線形弾性 FEM による力学的な長期地質変動解析の概要を紹介する。

2. 広域モデルの解析¹⁾

近畿地方は地質学的にいくつかのブロックに分けられ、プレートの運動によってこれらの地質ブロック境界が活動し、地震原因の一つになっていると言われている。本報文では図 - 1 に示すような広域の解析モデルにより、特に地質ブロック構造における横ずれ挙動や大阪ブロック周辺の隆起・沈降現象の定性的検討を行い、解析手法の妥当性を検証した。この広域モデルの深さ方向については、地震震源深さから推定した上部地殻下限面深度までモデル化し、下部地殻については底面に分布させたばね要素として考慮した。また、ブロック境界の傾斜角度についても対象となっている活断層調査結果から考慮した。広域モデルに作用する外力としては、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を参考に、30m / 1000 年の強制変位として東西圧縮方向に与えることで考慮した。図 - 2 (a) は、地表面の隆起・沈降分布の解析結果であり、大阪ブロックが沈降する実際の状況にある程度再現していることが分かる。図 - 2 (b) は、本解析で得られたブロック境界の相対横ずれ変位速度ベクトル図である。この結果は過去 1 万年間に発生した断層の横ずれ平均変位速度とほぼ整合している。

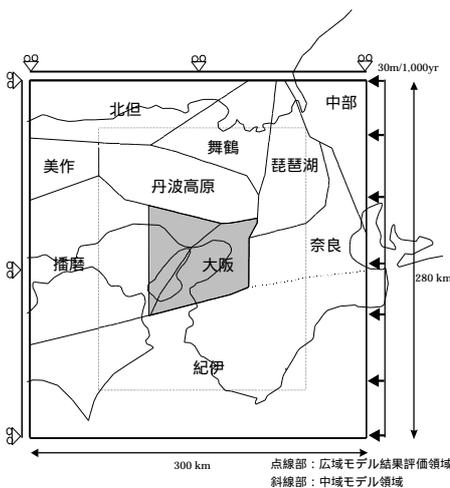


図 - 1 広域モデル解析領域図

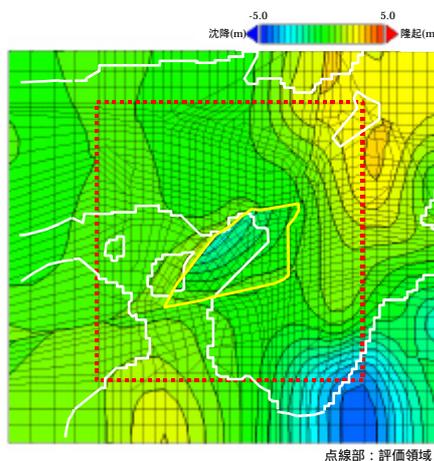


図 - 2 (a) 隆起・沈降分布図

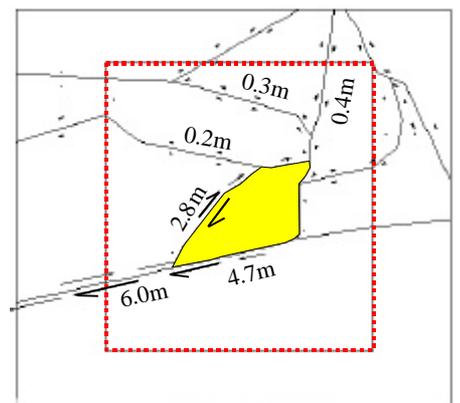


図 - 2 (b) 相対横ずれ変位ベクトル

キーワード 三次元 FEM 解析、長期地質変動、近畿地方、淡路・六甲地域、活断層

〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 TEL(03)5561-2402, FAX(03)5561-2109

3. 中域モデルの解析

広域モデルでの検討結果を直接処分場近傍の長期地質安定性を議論するための材料に使うためには、モデル化の精度の面で難点がある。そこで、図 - 1 中の斜線部で示す淡路六甲地域を検討範囲とする中域モデルを作成し、広域モデルと近傍地域の検討を橋渡しするための解析を試みた。図 - 3 (a) は、その解析モデルであり、図 - 3 (b) はモデル化した断層系を示している。中域モデルでは、広域モデルで考慮できなかった詳細な断層系まで解析モデルに取り込んだ。また、中域モデルを解析する際の境界条件（モデル境界に作用させる外力やモデル底面の分布ばね剛性など）は、広域モデルの解析条件や解析結果を基にして設定した。図 - 4 は、淡路・六甲断層系の相対変位速度に関する解析結果と実際の調査結果との比較であり、両者の定性的傾向はよく整合していることが分かる。図 - 5 は、本解析で得られた最大せん断ひずみの分布図である。本図より淡路・六甲断層系周辺にひずみが集中している様子が分かる。このような検討結果は、処分場近傍地域の解析条件の設定根拠だけでなく、どの領域が力学的に比較的安定なのか、断層からどの程度離れれば地質は安定なのか、などについても有用な示唆を与えるものと言える。

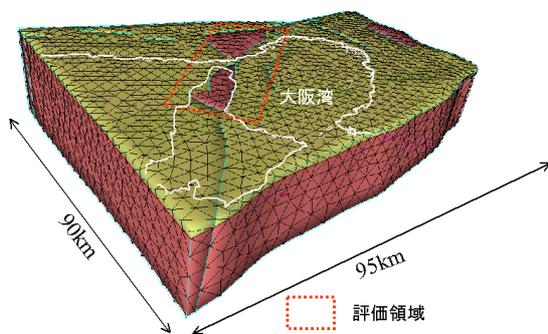


図 - 3 (a) 中域モデル解析モデル

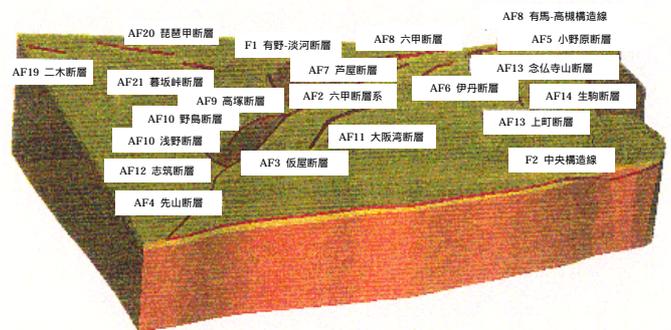


図 - 3 (b) 断層分布図

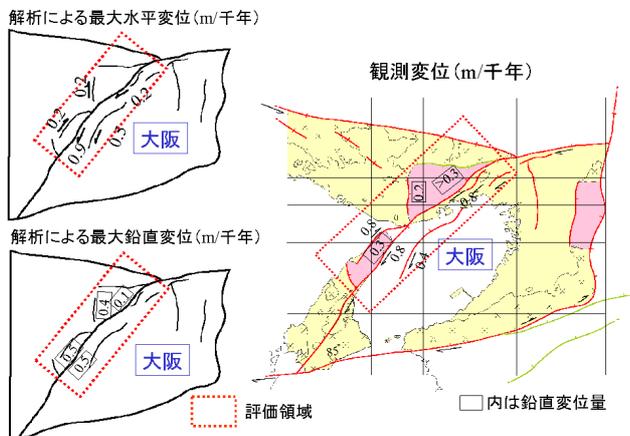


図 - 4 断層の相対変位速度の比較

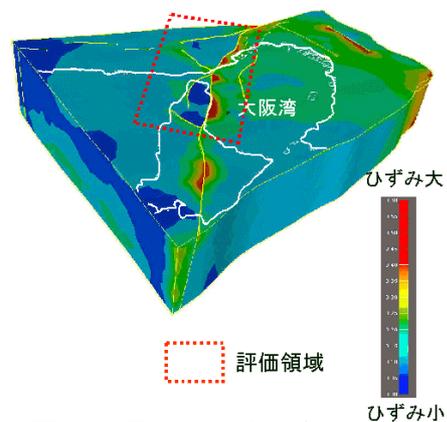


図 - 5 最大せん断ひずみ分布図

4. おわりに

近畿地方を対象とした広域モデルと中域モデルの解析結果は実際の地質変動現象と概ね整合することが分かった。このような検討手順により、処分場近傍領域の解析条件を設定する方法は、日本列島のような複雑な地質環境におかれた地域の長期的な地質変動に伴う応力変化を予測するには有用な手段であると考えられる。また、処分サイト選定の技術的根拠の基盤としても、広域モデルによって地質安定性の概略的な見通しを得て、さらにそこから切り出した中域モデルによって、さらに精度を高めた検討を行っていくという考え方は重要であろう。

参考文献

- 1) 田部井他：近畿地方における地殻変動解析、第 54 回土木学会年次学術講演会、 - A、pp.494-495、1999