

I - B277

活断層の活動度から推定される平均変位速度に関する検討

清水建設（株） 正会員 奥村 俊彦
同 正会員 石川 裕

1. はじめに

兵庫県南部地震以後、活断層による地震危険度の評価を目的として精力的に活断層の調査が実施されており、従来とは比較にならないほどの成果が蓄積されつつある。しかしながら、実際に得られている情報の量や精度は断層ごとにさまざまであり、そのレベルに応じて地震危険度の評価結果の精度も異なると考えられることから、情報量や精度を考慮に入れた評価方法の確立が必要である。筆者ら¹⁾は、活断層に関する種々の情報のうち前回の活動時期に関するものについて、そのレベルに応じた地震危険度評価の方法を提案しているが、これ以外のものそれぞれに含まれる不確定性の定量的な評価は今後の課題として残されている。

本研究は、活断層の地震危険度の評価に必要な情報の不確定性の評価の一環として、活断層の活動性を表す重要なパラメータである平均変位速度を対象とした検討を実施するものである。そのために、平均変位速度の値を活動度のクラスごとに整理し、活動度のクラスしか与えられていない場合に平均変位速度を推定する際の目安を与えるとともに、平均変位速度を用いて活断層の活動間隔を推定する場合のばらつきについても簡単な検討を加えた。

2. 活動度のクラスごとの平均変位速度の分布

活断層の過去の活動の程度を表す指標である活動度は、平均変位速度の値によってその区分が定義されている。しかし、新編日本の活断層²⁾によれば、平均変位速度が求められない場合にも変位基準の年代の推定値や地形の新鮮さなどから活動度を推定している場合があるとされており、実際に平均変位速度の値が記載されている活断層は半数に満たない。そこで、新編日本の活断層に記載された断層を対象に、以下に示す基準を設けて、活動度のクラスごとに実際に記載されている平均変位速度の値を整理した。

- ① 同一断層で複数の平均変位速度の値が記載されている場合には、そのうち最も大きいものをその活断層の代表値として使用した。
- ② 複数の小断層から構成されていて、それら個別に活動度と変位速度が記載されている場合には、それぞれを独立したデータとして扱った。
- ③ 平均変位速度が範囲で示されている場合には、上の境界の値を使用した。また、不等号で表されている場合には、不等号の向きによらず記載されている数値をそのままを用いた。
- ④ 重力性、火山性の断層などで平均変位速度の値が大きいもの（10m/1,000年以上）は対象外とした。

このようにして整理した活動度クラスごとの平均変位速度のヒストグラムを図-1に示す。図の横軸は平均変位速度を対数軸で表しており、1オーダーを5等分している。また、図中には、各活動度のクラスごとに、サンプル数と対数平均値、対数標準偏差の値が示してある。

サンプル数が少ないABとBCを除いて各活動度ごとの平均変位速度（m/1,000年）の対数平均値を示すと、Aで2.4、Bで0.25、Cで0.047となっており、AとBでは活動度の定義の範囲の中の小さい方に、また、Cでは（対数軸上では）幾分大きい方にシフトしていることがわかる。また、対数標準偏差の値は、0.6～0.8程度の値となっており、ばらつきの値はかなり大きい。なお、亀田・奥村³⁾は旧版の日本の活断層⁴⁾に基づいて平均変位速度のヒストグラムを作成しているが、旧版から新編にかけて大幅なデータの更新がなされており、サンプル数も当時より格段に増えているが、大まかな分布の傾向は変わっていない。

キーワード：活断層、活動度、平均変位速度、活動間隔、不確定性

連絡先：〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2-2-2 富国生命ビル 27F

清水建設（株）和泉研究室 Tel. (03) 3508-8101 Fax (03) 3508-2196

3. 活断層の活動間隔の推定値に及ぼす影響

活断層の活動間隔 Tr を推定する際には、活断層の平均変位速度 S と断層活動の単位変位量 D から $Tr = D/S$ により算定する方法が一般的に用いられている。平均変位速度を用いる方法以外に、トレンチ調査などの活断層の調査結果から過去の複数の活動の時期を特定し、そこから直接算定している事例もあるが、多数の活動がはっきりと認定されているものは丹那断層をはじめとする少数のものに限定されていることから、多くの場合には先述した方法が用いられている。

このような現状を踏まえ、活動度のクラスから推定された平均変位速度の値のばらつきが、上述した $Tr = D/S$ により推定された活動間隔に及ぼす影響について簡単な考察をしておく。図-1に示した分布形状から平均変位速度 S が対数正規変量であるとする、単位変位量 D が確定値であるとしても活動間隔 Tr は対数正規変量となり、その対数標準偏差は S と同じで $0.6 \sim 0.8$ 程度の値となる。一般には単位変位量も確率変数であり、例えば断層の長さから松田式⁹⁾などの経験的な関係を用いて地震規模 M を介して推定される。このような経験的な関係にもまた相当なばらつきが含まれていることを考えると、 Tr のばらつきは上述の値よりも優に大きくなることが想像される。

4. おわりに

新編日本の活断層に記載されているデータをもとに、活動度のクラスごとに平均変位速度の値をまとめた。活動度のクラスのみの情報から平均変位速度を推定しなければならない場合には、ここで示した平均値を一つの目安として用いることができる。また、その際のばらつきは対数標準偏差で $0.6 \sim 0.8$ 程度と相当に大きな値であること、さらにこのようにして推定された平均変位速度の値を用いて活断層の活動間隔を推定する場合にはこれ以上のばらつきがあることを認識しておく必要がある。

参考文献

- 1) 奥村俊彦・石川裕・亀田弘行：活断層の活動履歴に関する情報を考慮した地震危険度評価，土木学会第2回阪神・淡路大震災に関する学術講演会論文集，pp. 49-56, 1997.1.
- 2) 活断層研究会編：[新編]日本の活断層—分布図と資料—，東京大学出版会，1991.
- 3) 亀田・奥村：活断層データと歴史地震データを組み合わせた地震危険度解析，土木学会論文集，第362号／I-4，pp. 407-415, 1985.10.
- 4) 活断層研究会編：日本の活断層—分布図と資料—，東京大学出版会，1980.
- 5) 松田時彦：活断層から発生する地震の規模と周期について，地震第2輯，第28巻，pp. 269-283, 1975.

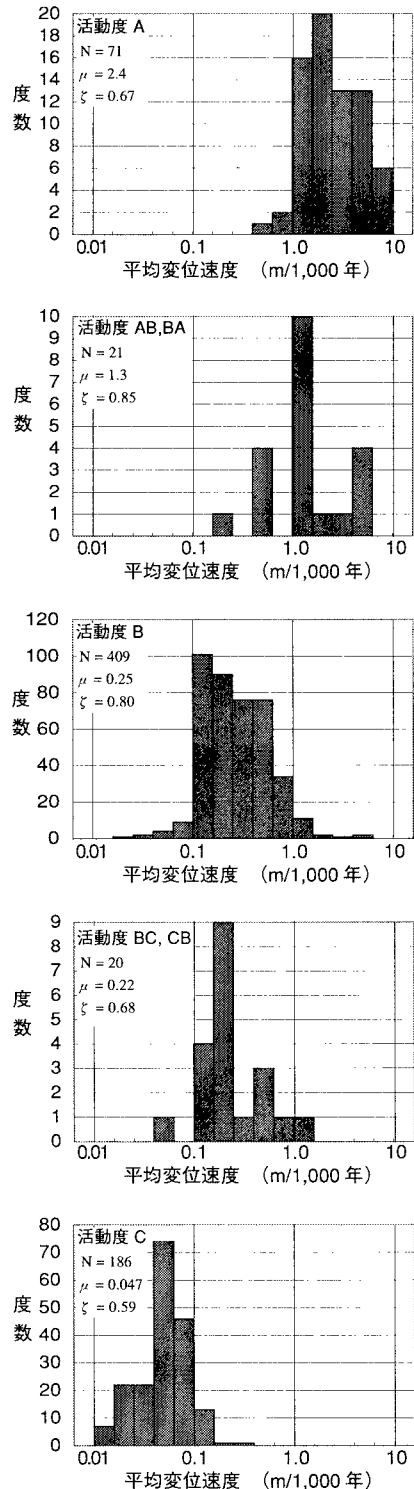


図-1 活動度のクラスごとの平均変位速度の頻度分布