

地震リスク評価のための震源断層を予め特定しにくい地震における断層走向の設定手法

Specifying Strikes of Fault-Unspecified Sources Based on Seismotectonics for Seismic Risk Assessment

小山 真紀^{1*}, 能島 暢呂¹, 藤原 広行², 森川 信之², 石川 裕³, 奥村 俊彦³, 宮腰 淳一³

Maki Koyama^{1*}, Nobuoto Nojima¹, Hiroyuki Fujiwara², Nobuyuki Morikawa², Yutaka Ishikawa³, Toshihiko Okumura³, Junichi Miyakoshi³

¹岐阜大学工学部, ²(独)防災科学技術研究所, ³清水建設(株)

¹Dept. of Civil Engineering, Gifu Univ., ²NIED, ³Shimizu Corporation

1. 研究の背景と目的

我が国では地震調査研究推進本部（以下地震本部と略称）が全国地震動予測地図¹⁾を作成しており、震源断層が特定された地震については震度分布だけでなく地盤条件や断層形状データ等を含めて地震ハザードステーション (<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>) からダウンロードできるように整備されている。しかしながら近年発生した被害地震の多くは事前に特定された活断層によって発生した地震ではない。それ故に、震源を予め特定しにくい地震のハザード・リスクを適切に評価できる手法が求められる。本研究は、震源を予め特定しにくい地震の断層走向を、地震地体構造区分ごとに統計分析した走向を用いて設定することによって、走向の不確実性が地震ハザード評価に及ぼす影響を低減し、より信頼度の高いハザード評価手法を提案するものである。

2. 活断層デジタルマップによる断層走向の分析

本研究では震源を予め特定しにくい地震のうち、近年の被害地震の多くが含まれる「陸域で発生する地震のうち活断層が特定されていない場所で発生する地震」を対象とした検討を行った。用いた基礎データは、2008年度版の確率論的地震動予測地図の作成に用いられたものである。対象領域は垣見他²⁾による地震地体構造区分を元に24の地域に区分されている。本研究では、同一の地域区分では地震の起こり方も類似するという傾向が、地震のメカニズムにも拡張可能と仮定して、震源を予め特定しにくい地震の断層走向を設定するための分析を以下の手順で行った。

- i) 活断層デジタルマップ³⁾に収録された活断層シェープファイルから、活断層（位置が明確なもの）、位置が不確かな活断層、伏在活断層、および、推定活断層の4種類を対象として抽出した。これらの総延長は10,070kmであり、断層ポリラインは16,447本であった。
- ii) すべてのポリラインをラインに分割し、一部重複したラインを削除した上で各ライン（総数193,237本）について走向を北-南から南南東-北北西まで時計回りに22.5度間隔の8区分に分類した。なお、重複削除後の断層総延長は10,031kmであった。
- iii) 地域区分ごとに走向別断層延長を集計し、走向分布の確率密度関数を求めた。ここで、釧路・根室から歯舞群島・色丹島を含むzone1および鳥取から金沢に至る日本海に区分されるzone22では活断層が全く含まれていない。それに対して岐阜県を中心としたzone12では断層延長が1,744km（全体の約17%）、東北地方の日本海側を中心としたzone8では1,597km（約16%）と断層が集中しており、zone間における断層延長のばらつきは非常に大きい。

3. 活断層情報を利用した断層面の設定

地域区分ごとの断層走向特性に基づいて、経度0.1度×緯度0.1度ごとの地震位置における断層面

を、最小マグニチュードと最大マグニチュードの範囲内で、 $M=0.1$ 刻みに設定する。

i)断層長さ L (km)については、地震本部にならって松田式 $M=(\log 10L+2.9)/0.6$ を用いて決定した。

ii)走向については、比例代表制選挙における議席配分方法として知られるドント方式を用いて配分した。

iii)8種類の走向の出現確率の100万倍を得票数、マグニチュードの上下限值から決まる地震個数を議席数に見立てて各走向の出現回数を規定した。

同一マグニチュードにおける走向の空間的な出現傾向はランダム化した。断層の傾斜角はすべて90度とした。これにより、各地域区分内の活断層の走向を反映した断層走向の設定が実現できた。

4. 今後の課題

陸域で発生する地震のうち活断層が特定されていない場所で発生する地震を対象とした断層走向の設定手法を提案した。本手法はこれまで課題となっていた震源を予め特定しにくい地震のハザードの適切な設定に貢献するものである。ただし地震地体構造に基づく24の地域区分は、走向特性が一樣と仮定するには大き過ぎるきらいがある。今後は本手法の妥当性の検証と改善を図るとともに、地震位置ごとの30年発生確率の評価⁴⁾と合わせた地震リスク評価を行う予定である。

参考文献

- 1) 地震調査研究推進本部：「全国を概観した地震動予測地図」報告書,分冊1, 2005.
- 2) 垣見俊弘・松田時彦・相田勇・衣笠善博：日本列島と周辺海域の地震地体構造区分,地震,第2輯, Vol.55, pp.389-406, 2003.
- 3) 中田高・今泉俊文：活断層デジタルマップ,東京大学出版会, 2002. (製品シリアル番号 DAFM0542)
- 4) 圓地則仁・能島暢呂・小山真紀：震源断層を予め特定しにくい地震の30年発生確率の評価,平成21年度土木学会中部支部研究発表会, 2010.3.

キーワード:震源を予め特定しにくい地震,断層走向,活断層デジタルマップ,地震ハザードステーション,地震地体構造,地震リスク評価

Keywords: Fault-Unspecified Sources, Strike, Digital Active Fault Map of Japan, J-SHIS, Seismotectonics, Seismic Risk Assessment