

気象庁観測点における地震動特性の相対的評価

信州大学工学部 学生 ○赤塚新司
信州大学工学部 正会員 泉谷恭男

1. はじめに 近年、気象庁の地震観測点においては、地震計の高性能化により、良質な地震記録が得られるようになった。しかし、地盤状態は殆どの観測点でよく調査されているわけではない。本研究では、各観測点の地震動特性について強震記録の解析に基づいて検討する。

2. 解析手法 気象庁 87 型電磁式強震計で得られた強震記録を解析した。これらはデジタル記録方式の加速度計であり、現在 75 気象官署に配置してある。1988～1992, $M > 4.8$, 最大加速度が 5.0 gal 以上の水平成分記録 (62 観測点, 528 個) を抜粋し、速度応答スペクトル (減衰定数; 0.5, 固有周期; 0.1～10.0, 0.1 s 毎) を求めた。速度応答スペクトルを目的変数、マグニチュード (M)、震央距離 (Δ) を説明変数とした重回帰分析を周期毎に行い、距離減衰式 (減衰曲線) $\log V_s(T) = A_0(T) + A_1(T) * M + A_2(T) * \log(10 + \Delta)$ を求める。 V_s は速度応答スペクトル, A_0, A_1, A_2 は回帰係数を表す。各観測点の速度応答スペクトル値の距離減衰式からのずれを評価する。ずれの量を $X_{ij} = V_{ij} / \bar{V}_{ij}$ という具合に減衰曲線に対する速度応答スペクトル値の倍率として定義する。 V_{ij} は地震 j の観測点 i (震央距離 Δ_i) での速度応答スペクトル値, $\bar{V}_{ij}$ は地震 j の距離減衰式で定められる震央距離 Δ_i での速度応答スペクトル値を表す。次に、各観測点で周期毎に X_{ij} の平均化を考える。各観測点において、記録毎に X_{ij} の値がばらついているため、まず、観測点毎に X_{ij} の頻度分布を求めた。頻度を重みとした X_{ij} の平均値を求め、それを各観測点の特性値を示すパラメータとした。

3. 結果 類似した特性を持つ観測点を下に示す 5 つ (I～V 群) に分類する。

- I: 短周期では極端に特性値が小さいが、周期の増加とともに大きくなる。
- II: 全周期帯で特性値が大きい。
- III: 全周期帯で特性値が小さい。
- IV: 短周期で特性値が大きく、周期の増加とともに小さくなる。
- V: ある特定の周期で特性値が著しく大きくなる。

各群の代表的な例を図 1-I～1-V に示す。横軸に周期、縦軸に特性値をとっている。図 2 に各群に属する観測点の分布状況を、I, II 群; ●印, III, IV 群; ○印, V 群; ×印で示す。図 1-I の酒田では固有周期 0.3 s 付近から特性値が著しく大きくなっており、最大値 5.7 となっている。秋田でも同様な特性値が見られ、東北地方日本海側での地震動特性と考えられる。II 群には東京、横浜、釧路等が分類された。I, II 群に共通しているのは、長周期帯で特性値が大きいことである。I, II 群の観測点は庄内、秋田、関東平野といった大型平野上に位置している。一方、III, IV 群は周期の増加に伴い特性値が小さくなる。この群に属するのは岬、高地、半島の先端、海岸沿いにあり比較的硬い地盤上に位置すると思われる観測点である。特に IV 群は、八戸、大船渡、石巻といった三陸海岸沿い地方が半数を占めている。図 1-V の盛岡における固有周期 0.4 s で著しいピークが見られる。

4. 考察 1994 年 10 月 4 日に起きた北海道東方沖地震の際の各観測点の震度について検討する。根室より釧路の方が震源から遠いにも関わらず震度が大きくなっている (釧路: 6, 根室: 5)。気象庁震度は比較的短い周期帯での地震動強さ (応答スペクトル) に関連があると思われる。図 3 に釧路での特性値を

示す。釧路の特性値は短周期帯で大きく、図1-IVの根室での特性値と比べると約2倍である。このことが、震央距離が根室より震央距離が大きいのになぜか震度が大きく発表された原因であろう。

5. 結論

- ・地震動特性は観測点毎に異なり、その地点における地盤状態や周辺の地形的影響を受けている。
- ・実際の地震の際に発表される各観測点での震度は、そこでの地震動特性の影響を強く受けている。

