鳥取県における計測震度データの分析

鳥取大学　正会員　○野口 竜也，日鉄鉱業　西原 正典，鳥取大学　正会員　西田 良平

１．はじめに

震度情報は行政や一般市民 への情報としての役割を担う一方，強震動のデータとして被害予測の推定などの有力な情報にもなりうる．能島ら[1)]は岐阜県を対象として計測震度の分析を行い，震度情報の有効活用のための基礎資料を作成，その有用性を示している．そこで本研究では，鳥取県を対象として震度計設置点41点，K-net観測点9点の計50点において計測震度の分析を行い，揺れやすさの特徴を調べた．

２．計測震度データの分析

本研究におけるデータとしては，気象庁による計測震度のデータベースおよび，データ防災科学技術研究所のK-NETの波形データから計測震度に換算したものを分析に用いた．気象庁の震度データベースは，鳥取県による各市町村および気象庁直轄の41観測地点について1997年～2006年の震度1以上（計測震度0.5以上），9観測地点について1997年～2006年の最大加速度1gal以上の波形データを用いている．分析に用いた期間において，気象庁震度データベースでは，地震数1464回，データ総数4833回，K-NETデータでは，発生した地震数217回，データ総数619回であった．

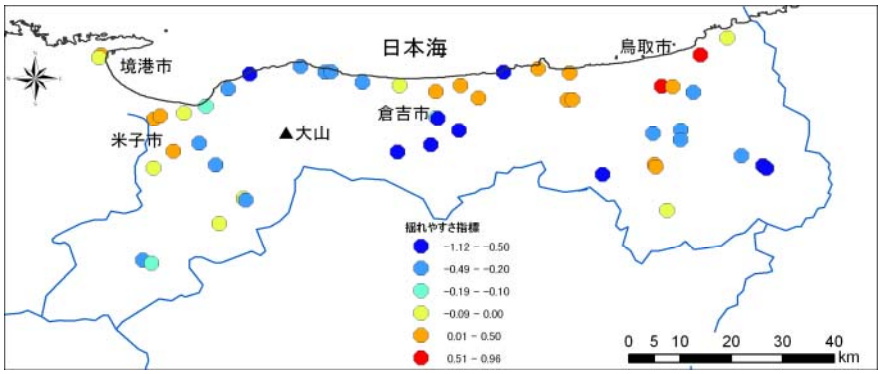

図-1　揺れやすさの指標分布図

能島ら[1)]は，まず地震毎における各観測点の距離減衰を考慮した推定震度を，安中ら[2)]の距離減衰式（(1)式）および翠川ら[3)]の計測震度の換算式（(2)式）を用いて計算している．次に，観測点ごとに推定震度と観測で得られた震度との差をとり，全地震に関してその平均値と標準偏差を求めている．そこで，本研究においても同じ手法を用いて推定震度，および推定震度と観測による震度の差の平均，標準偏差を求める．

まず，各観測地点における計測震度を推定する．

$$\log V_{\max} = 0.725M + 0.00318H - 1.918\log(R + 0.334e^{0.653M}) - 0.519 \qquad (1)$$

$$I = 1.82\log V_{\max} + 2.54 \qquad (2)$$

ここに，

M : 気象庁マグニチュード
H : 震源深さ（km）
R : 断層最短距離（km）

次に，地震iでの観測地点j における計測震度の推定値と観測値との差Δij を求める．

$$\Delta I_{ij} = I_{ij}^{obs} - I_{ij}^{est} \qquad (3)$$

$$\overline{\Delta I_j} = \frac{\sum_{i=1}^{m_j} \Delta I_{ij}}{m_j}, \quad \sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{m_j} (\Delta I_{ij} - \overline{\Delta I_j})^2}{m_j - 1}} \qquad (4),(5)$$

キーワード　計測震度，鳥取県，揺れやすさ，地盤構造
連絡先　〒680-8552　鳥取市湖山町南４丁目 101　鳥取大学工学部土木工学科　TEL 0857-31-6097

ここに，

I_{ij}^{obs} ：地震 i において観測地点 j で観測された計測震度

I_{ij}^{est} ：距離減衰式により推定される計測震度

m_j :観測地点 j において観測された計測震度の総数

式(1)はS波速度300～600m/sの洪積台地を対象とした工学的基盤相当の地震動を評価している[2)]と考えられる．ここでは(4)式の推定震度と観測震度の差の平均値を揺れやすさを評価する指標として考える．

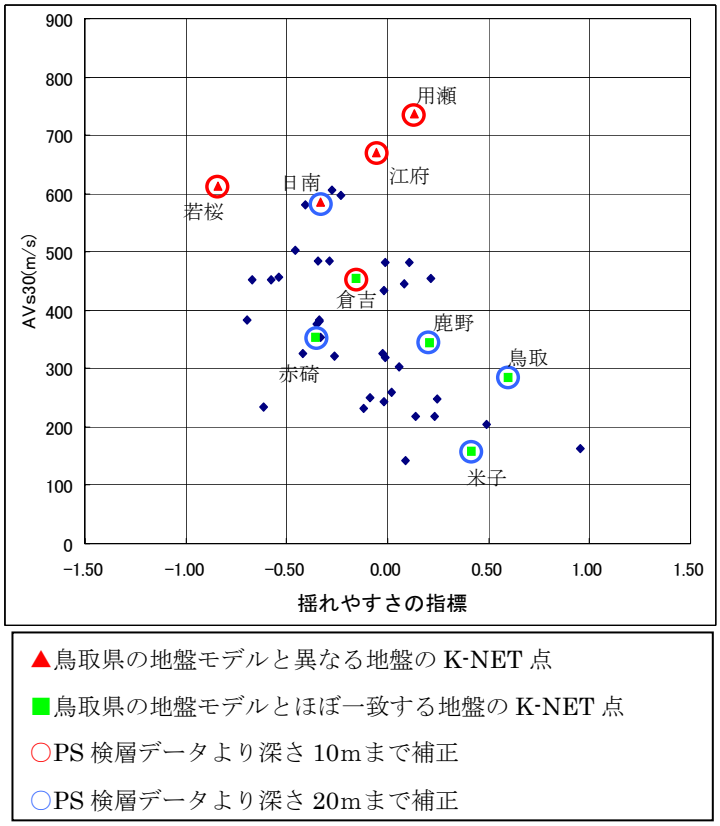

図-2 揺れやすさの指標と AVS30 の比較

３．鳥取県内の揺れやすさの分布

鳥取県内の揺れやすさの指標分布を地図上に示したものを図-1 に示す．揺れやすさの指標が大きい地域は鳥取市，米子市，境港市，倉吉市の市街地に集中していた．反対に揺れやすさの小さい地域は，内陸部と倉吉市～米子市に挟まれた海岸部であった．これらの地域はほとんどが，平野部の堆積地盤上に位置する．寒色系の地域は内陸部と倉吉市～米子市に挟まれた第四紀火山である大山の周辺に広がっている．内陸部は山地で第三紀以前の基盤岩類の地質である．

４．揺れやすさと地盤構造の比較

揺れやすさの指標が地盤構造とどの程度関係するのかを調べるために，鳥取県内における表層地盤の平均 S 波速度を示す AVS30，より深部の構造を反映している重力異常との比較を行った．

AVS30 の小さい地域は，鳥取市，倉吉市，米子市，境港市の市街地に分布しており，揺れやすさの指標は大きくなる傾向を示す．この関係について，縦軸に AVS30，横軸に揺れやすさの指標をとって比較したものを図-2 に示す．AVS30 が小さくなるほど，揺れやすさの指標が大きくなる明瞭な傾向がみられる．

重力異常については，基盤の密度が大きく変化しないとすれば，重力異常が小さい寒色系ほど表層の密度が小さい，もしくは層厚が厚いと判断できるが，揺れやすさとの相関は明確ではなかった．このことから，揺れやすさの指標は深部地盤までの影響は受けていないと考えられる．

これらの比較から，鳥取県内の揺れやすさは表層地盤と明確な相関があることがわかった．

５．まとめ

(1) 揺れやすさの指標の分布は，鳥取市，倉吉市北部，米子市，境港市の主要都市部で大きくなり，山間部や大山の周辺地域で小さくなる傾向がみられた．

(2) 地盤構造との関係では，平野部のAVS30の小さい地域で揺れやすさの指標が大きくなる傾向があった．表層地盤の増幅度と揺れやすさの指標には，明瞭な相関があることがわかった．

(3) 重力異常との比較では相関がみられず，地震基盤までの深部地盤構造と震度による揺れやすさには明確な関係はみられなかった．

参考文献

1)能島・他：土木学会地震工学論文集，2005.，2)安中・他：第 24 回地震工学論文集，pp. 161-164，1997.，
3)翠川・他：地域安全学会論文集，pp51-56，1999.