

# 常時微動を用いた最大水平速度増幅特性の検討 (播磨地区の場合)

大阪ガス(株) 正会員 小川安雄 正会員 藤田祐介  
(株)大林組技術研究所 ○正会員 江尻謙嗣 正会員前島大吾

## 1. はじめに

対象とする播磨地区は東西 40km × 南北 10km のエリアに姫路、明石を中心に 100 万人の人口を抱えるにも関わらず、面的広がりやを考慮した地盤情報や振動特性の情報が少ない。本研究では大阪ガス施設およそ 180 サイトの微動観測を実施し地盤振動特性を求めた。この結果を用いて、筆者が提案している手法により地震動予測を行った。

## 2. 観測結果

地盤特性は微動 H/V により評価した。図 1 は姫路南部の微動 H/V であるが、比較的短周期 (2 秒以下) に基盤とのコントラストと思われる明瞭なピークが見て取れる。これは播磨平野に共通する傾向で、大阪盆地などと比べると比較的浅いところに基盤がある事を示唆する。若松の手法<sup>1)</sup>に従いスペクトル形状により地盤分類し図 2 に示した。スペクトル形状により地盤分類がうまく説明できる事がわかる。微動 H/V のピーク周期を図 3 にした。姫路中心部はピーク周期が 1 秒前後と短く、南にいくほど長周期になる。また東に行く程長周期になり播磨町湾岸部では 2 秒を超える。兵庫県<sup>2)</sup>の探査によると加古川河口の推定基盤深度は 200m とされる。周辺の微動 H/V のピーク周期は平均 2.0 秒であるから、堆積層の平均 Vs は 400m/s となる。これは大阪層群として適当な値である。地盤の揺れ易さは、微動 H/V の積分値である Vi 値<sup>3)</sup>から評価した。地区内に NTT 姫路、JR 加古川、JR 西明石とリファレンスサイトを設定し、

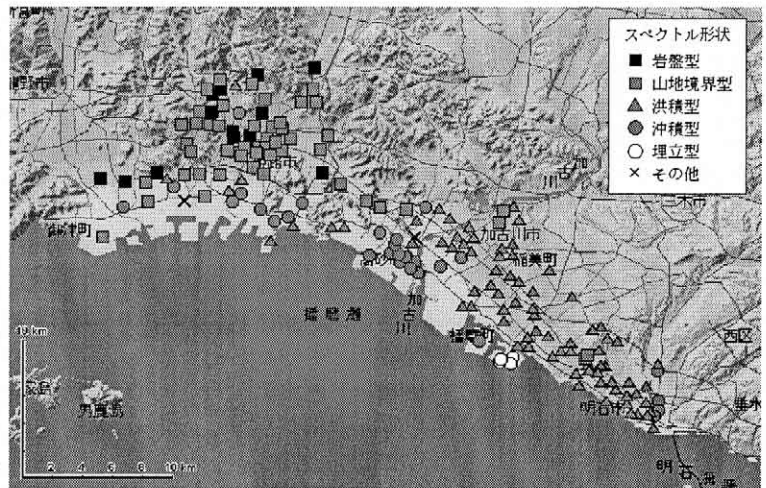


図 2 スペクトル形状による地盤分類

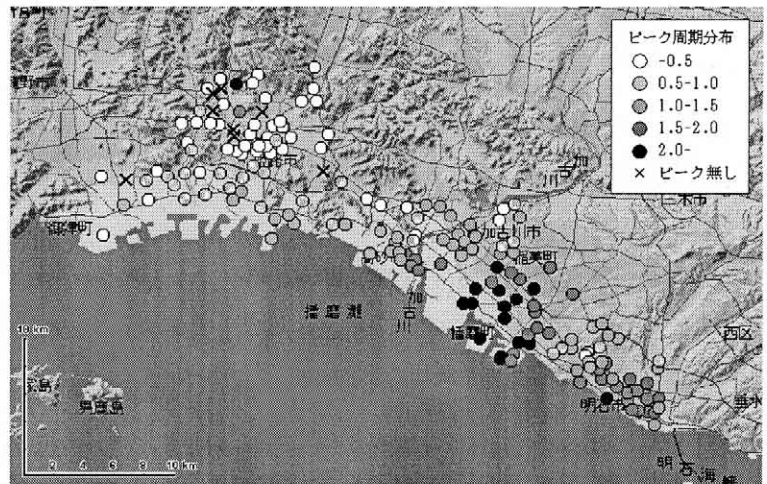


図 3 微動 H/V のピーク周期分布

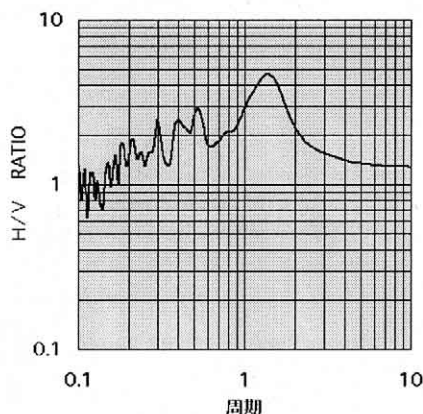


図 1 姫路南部の微動 H/V

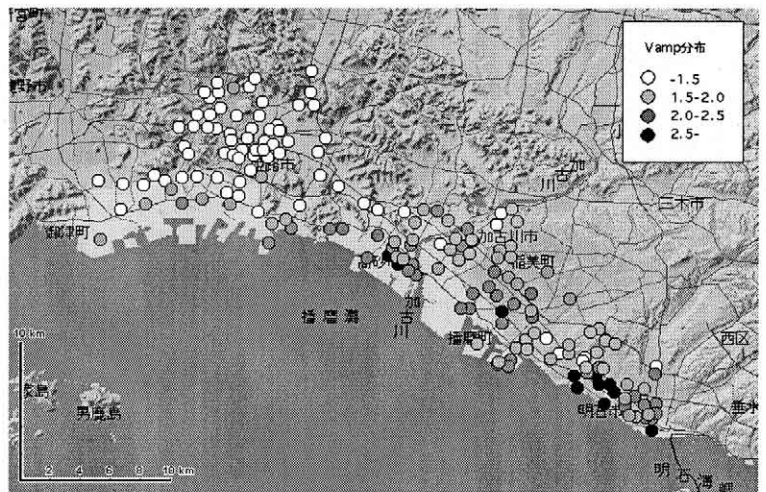


図 4 最大速度増幅特性 Vamp 分布

keyword: 地盤増幅特性 Vamp 最大水平速度 PGV 微動 H/V 播磨地区

連絡先 〒204-5885 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組 技術研究所 tel 0424-95-0957

表1 リファレンスサイトの Vamp

| サイト   | PGVs(Kine) | PGVb(Kine) | Vamp |
|-------|------------|------------|------|
| NTT姫路 | 10.2       | 9.1        | 1.1  |
| JR加古川 | 27.9       | 12.3       | 2.3  |
| JR西明石 | 46.8       | 27.1       | 1.7  |

最大速度増幅特性  $Vamp(=PGVs/PGVb)$  を表1から求めた。PGVsは兵庫県南部地震の地表面観測記録値<sup>4)</sup>、PGVbは距離減衰式による想定基盤での推定値である。対象サイトとリファレンスサイトのVi値比が両者のVamp比におおよそ等しくなる関係<sup>3)</sup>から対象サイトのVampを求め、その分布を図4に示した。用いた距離減衰式は $Vs=500\sim750m/s$ の基盤を想定しており、Vampは想定基盤からの増幅特性である。姫路ではほとんど増幅せず、高砂や明石では揺れ易い事が分かる。

### 3. 地震動予測

著者は距離減衰式および微動から求めた増幅特性による地表面PGVの簡易評価法を提案している。本手法を用いて兵庫県南部地震(1995)のPGV分布を再現し図5に示した。翠川は別手法<sup>9)</sup>よりPGV分布を推定し、被害記録との検討を行っている。翠川による推定50kineコンター線を図5に加えると、本研究結果とほぼ一致しており、手法の妥当性が確認できた。次に山崎断層系を想定した地震動予測を行った。図6に示す確実度および活動度の高い断層<sup>9)</sup>を個々に検討したが、ガス埋設管被害の有無の基準である $PGV>50kine$ (SI値換算60kine<sup>7)</sup>)になるケースはなかった。既往の研究<sup>9)</sup>によるとa,b,cは同時に動く可能性が指摘されているので、aの西端とcの東端を結ぶ断層線をモデル化(図6点線; 長さ57km 想定マグニチュード7.8)したケースを想定し、推定PGV分布を図7に示した。対象地区が断層のディレクティブティ効果の少ない方角にあり、Vampも大阪盆地と比べ小さく推定被害地区( $PGV>50kine$ )は地区全域には広がらず姫路北部、高砂湾岸部、加古川全域、明石一部に限られる。

### 4. おわりに

播磨地区における微動観測から地盤特性を評価し、山崎断層を想定した地震動予測を行った。本手法の精度はリファレンスサイトの設定Vampの精度に依存する。今回は情報不足の為、兵庫県南部地震の観測記録のみから設定している。95年以降、播磨地区の大阪ガス施設18サイト(全供給エリアで約300サイト)の強震観測を計画しておりVamp設定の精度向上により予測精度を向上させる予定である。

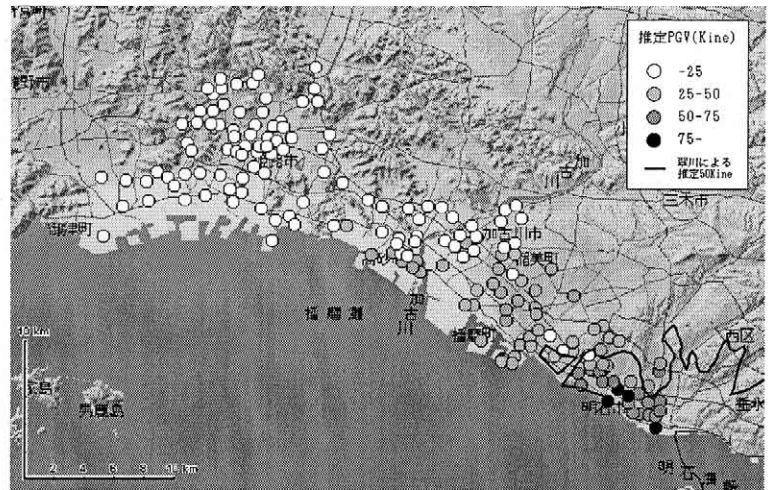


図5 兵庫県南部地震(1995)の推定PGV分布

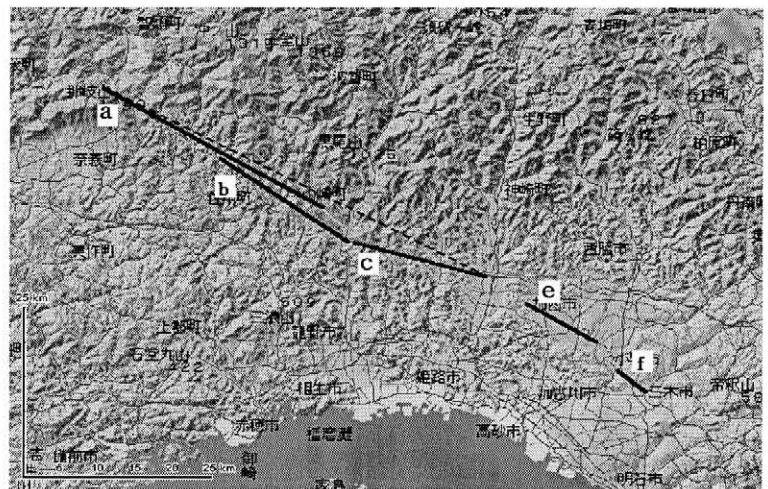


図6 山崎断層系のモデル化断層線



図7 山崎断層想定時の推定PGV分布

参考文献 1)若松, 澤田, 大堀, 入倉: 微動から見た大阪平野の地盤震動特性, 日本建築学会第24回地盤震動シンポジウム, pp.21-34, 1992 2)兵庫県土木部: 兵庫県の地質-土木地質編-, 1996 3)小川, 清水, 土岐, 江尻, 前島: 常時微動観測結果を用いた最大速度増幅特性の検討(京都市域の場合), 第2回都市直下地震災害総合シンポジウム論文, pp.243-246, 1997 4)日本建築学会兵庫県南部地震特別研究委員会: 1995年兵庫県南部地震強震記録資料集, 1996 5)藤本, 翠川: 兵庫県南部地震の震度分布の再現, 第4回都市直下地震災害総合シンポジウム論文, pp.451-454, 1999 6)活断層研究会: 新編日本の活断層分布図と資料, 東京大学出版, 1991 7)資源エネルギー庁公益事業部: ガス地震対策検討会報告書, PP.28-29, 1996 8) 松田: 最大地震規模による日本列島の地震分布図東京大学地震研究所, 1990