

I-464 AL法による大阪地盤の震動特性の解析

（財）大阪土質試験所 香川敬生
 // 岩崎好規
 // 澤田純男

はじめに 大阪平野は、六甲・生駒・和泉・淡路島の山々に囲まれた内部に厚く軟弱な堆積層を有する大きな盆地構造の一部と見なすことができる。このような地盤に地震波が入射すると、エネルギーは盆地構造内に取り込められ、地表面で大きな応答振幅を示すことが知られている。特に長周期の震動はこのような盆地構造全体の影響を大きく受けるものと考えられている。したがって、大阪における都市地震防災を考えるにあたっては、盆地構造としての大阪地盤の震動特性を知っておくことが重要である。

観測記録 大阪平野では鳥海らによって多年にわたる地震観測がおこなわれており（図1）、その記録の一部は「大阪平野の地震動特性」としてまとめられている¹⁾。それらのうちの幾つかの記録では、主要動の後に振幅が大きく周期の長いもうひとつの波群が検知される（「あとゆれ」²⁾）。1982年6月22日の和歌山中部の地震時における阿部野の記録について非定常パワー・スペクトルを用いた解析³⁾をおこなったところ（図2）、「あとゆれ」のはじめの部分は、フィルターとして用いた線形自由度振動系の固有周波数2.0

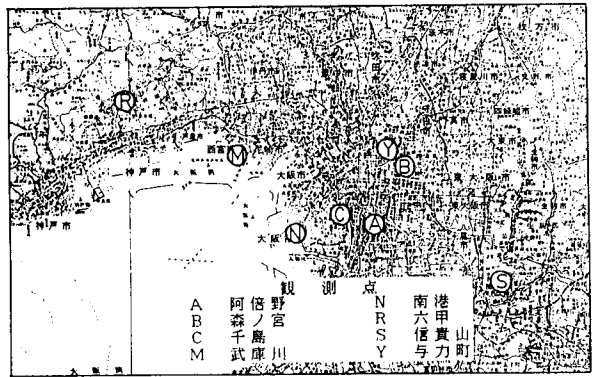


図1 鳥海らによる地震観測点配置図^{1), 2)}

～0.5Hzの変化によるパワーの経時変化に差が認められないため、この周波数帯域では分散性が顕著ではなく、その後若干の分散性が見られる波が現れていることがわかった。このため、「あとゆれ」そのものはRay Pathによる影響であり、見かけ上「あとゆれ」の周期が長くなっているのは、その到達時間の遅れから長い距離を伝播してきたものと思

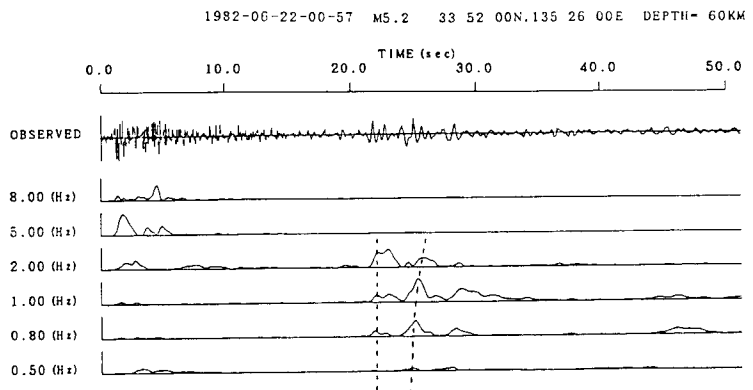


図2 阿部野観測点の記録と非定常パワー・スペクトル

われ、短周期部分が地盤の減衰による影響を大きく受けたためではないかと考えられる。本論では、主要動部分にも「あとゆれ」部分にも見られる後続波部分に着目し、Aki & Larner⁴⁾のDiscrete Wavenumber法を多層構造地盤が扱えるように拡張した方法⁵⁾を用いて、大阪地盤の推定南北断面での長周期地震動のシミュレーションをおこなった。

シミュレーション 大阪地盤の深部構造は、大阪湾岸部での深層ボーリング00-1が900mでなお基盤岩に達していないなど、不明な点が多く、その構造のモデル化については任意性が大きい。そこで本論では、重力異常のコンター図⁶⁾を参考にして図3のようなモデルを想定し、大阪地盤の地震応答シミュレーションをおこなった。計算周期は1.05~40.96秒である。入射波については、六甲の記録を岩盤記録と見なすものとし、変位波形になおした後、1.2~5.0秒のバンドパス・フィルターを施したものを南側から約30度（0.5rad）で入力した。図4にその結果を示す。大阪地盤表層の各点では地震動継続時間が長くなっているとともに、主要動および後続波の振幅が大きくなっていることがわかる。短周期成分に関する厳密な議論はできないが、各観測点の波形を比較すると、今回解析をおこなった長周期成分に関しては比較的良好一致を示しているものと考えられる。

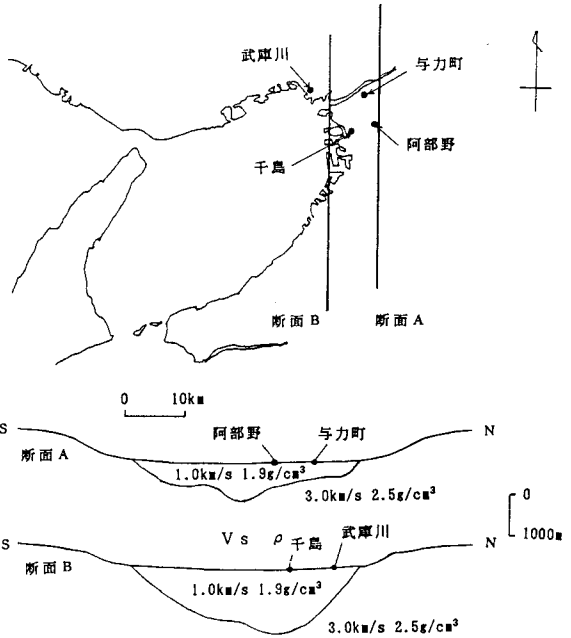


図3 大阪地盤南北断面の推定モデル

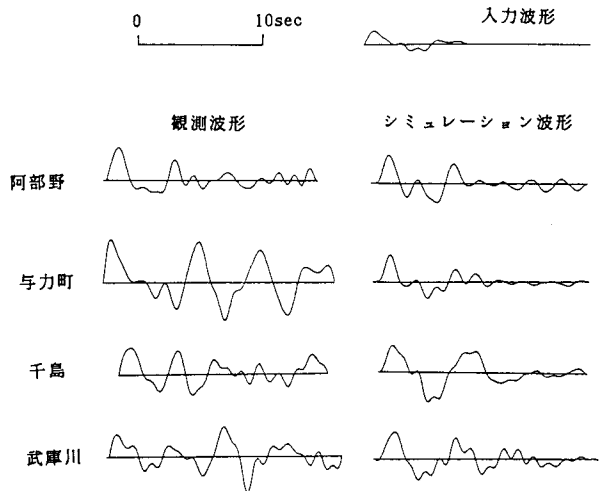


図4 シミュレーション結果

おわりに Aki & Larner⁴⁾のDiscrete

Wavenumber法を多層構造地盤が扱えるように拡張した方法⁵⁾を用いて、大阪地盤の震動解析をおこなった結果、主要動の後続波について観測点の実記録と良好一致を示す結果を得ることができた。今回想定した断面以外のケース・スタディを重ねるとともに、「あとゆれ」部分を含んだ解析について、今後検討してゆきたい。

なお、計算にはSONY NEWS-830を用いた。

参考文献

1) 災害科学研究所：

大阪平野の地震動特性，1984

2) 鳥海勲：大阪平野の地震動特性，日本建築学会大会学術講演概要集（近畿），487-488，1980

3) 亀田弘行：強震地震動の非定常パワースペクトルの算出法に関する一考察，土木学会論文報告集，第235号，55-62，1975

4) AKI, K. and K. LARNER：Surface Motion of a Layered Medium having an Irregular Interface due to Incident Plain SH waves, J. Geophys. Res., 75, 933-954, 1970

5) 堀家正則：複数の曲がった境界を有する減衰のある媒質の地震応答計算法へのAL法の拡張とそれを用いた堆積盆地の地震動の特性，地震，40巻2号，247-259，1987

6) 藤田和夫・前田保夫：大阪西南部地域の地質，地質調査所，地域地質研究報告，1985