

I-44 常時微動測定による高知平野の卓越周期から推定される基盤構造

愛媛大学大学院 学生会員 ○俵 司

愛媛大学工学部 フェロー 森 伸一郎

地 研 正会員 森 直樹

積水ハウス(元・愛媛大学) 正会員 岡本 和泰

1. はじめに

平野に広がる都市の地震防災を考えると、平野の地盤構造を把握することが地震防災上きわめて重要な課題である。そこで、本研究では、四国でも軟弱な沖積層の厚い高知平野の地盤構造や卓越周期を解明することを目的とし、常時微動測定を行った。水平動に対する上下動のフーリエスペクトル比(以下 H/V スペクトル比)により、地盤振動特性やそれから推測される高知平野の基盤構造について考察した。

2. 常時微動測定

図-1に高知平野における微動測定を行った2測線の測定地点及び付近のボーリングデータのある地点を示す。この2つの測線は既往の地質図で概略の構造が知られている。E断面は沖積層が薄く断面上の全てのボーリング地点で岩質に達しているのに対し、F断面は沖積層が厚く南側半分ではボーリングは洪積層には達しているものの岩質に達していない地点が多い。測定点数は、北秦泉寺と筆山を結ぶ測線(E断面)において17地点、および四国勤労病院と四国電力孕変電所を結ぶ測線(F断面)において22地点である。測定箇所は、なるべく北から南へ一直線上になるように選定した。地点名は北から順にE1~E17、F1~F22とした。また、距離の基準を図中の格子において最も北の線を基準としている。

常時微動測定には、固有振動数3.0 Hzで減衰定数12の動電型加速度計PK-130(水平成分2台、上下動成分1台)を用いた。0.3 mV/galの地震計で0.3 Hz~30 Hzにほぼ平坦な利得特性を有している。加速度記録は100 Hzサンプリングで16ビットAD変換の後、収録装置及びパソコンのハードディスクに記録した。データ分析には200秒間のデータを用いた。8セグメントに分割して求めた3成分のフーリエスペクトルまたはその比(H/V)を平均化しており、バンド幅0.5 HzのParzenウィンドウを用いた。

3. 分析結果および考察

既往の研究²⁾にならって比較のため、既往の地盤資料¹⁾から得られるボーリング柱状図のN値に基づいてせん断波速度を推定し、4分の1波長則を用いて地盤の卓越周期を推定する。以下、このようにして得られたものを推定された卓越周期と言う。せん断波速度は、洪積層を含めて沖積層のせん断波速度の推定する際によく用いられる $V_s=80N^{1/3}$ (砂質土)、 $V_s=100N^{1/3}$ (粘性土)という回帰式より推定した。図-2にE断面、F断面の微動測定および推定された卓越周期より算出された卓越周期の分布を示す。卓越周期は有意なフーリエスペクトル振幅を有する周波数範囲で、H/Vスペクトル比で1次の卓越周期のピークを読みとった。高知平野が沖積層が厚い地盤であることから表面波成分が励起されるためか、H/Vスペクトル比における卓越周期のピークが鮮明であった。沖積層がほぼ水平で表層地盤に大きな違いがない神原谷岩改構造線を挟みながら南北1 km程度の間には卓越周期に大きな違いは見られなかった。卓越周期はE断面において平野中央部(E3~E15)では0.19~0.68秒であり、平均は約0.5秒である。一方、F断面では平野中央部(F3~F21)では0.46~1.37秒であり、平均は約0.8秒である。すなわち、E断面に比べてF断面は相対的に卓越周期が長いといえる。特に、鏡川(もしくは神原谷岩改構造線)より南では周期が1秒を越えるところもあり深い基盤構造であると推測できる。

また、E断面においては推定された卓越周期と常時微動測定から得られた卓越周期はよく一致する。これは、洪積層の層厚が薄く、沖積層のせん断波速度 V_s の推定値が適切であったためと考えられる。一方、F断面においては平野中央部のF4~F20では、沖積層は貫通しているものの洪積層より古い地層には達していないので推定された卓越周期の分布より測定値の方が小さく表れている。しかし、断面の両端部では卓越周期の分布形状は一致しており、卓越周期の大きさに比例した表層厚の存在が推測できる。

4. 結 論

高知平野において2測線で常時微動測定を行い卓越周期の断面分布を得た。岩盤に達しているE測線ではH/Vフーリエスペクトル比による卓越周期の測定値と地盤資料と4分の1波長則に基づく卓越周期の推定値は概ね一致したことから、卓越周期分布と基盤深さ分布とは調和的であることがわかった。基盤に達していないF測線では卓越周期の測定値から基盤深さを分布を推定できる可能性が高い。

参考文献

- 1) 高知地盤図編集委員会：高知地盤図 pp12~53, pp80~93, pp233~251, pp266~294, 1992.3
- 2) 森伸一郎、竹内良方：常時微動測定による松山平野の基盤構造の推定の試み、第34回地盤工学研究発表会講演集, pp.1909-1910, 1999.7

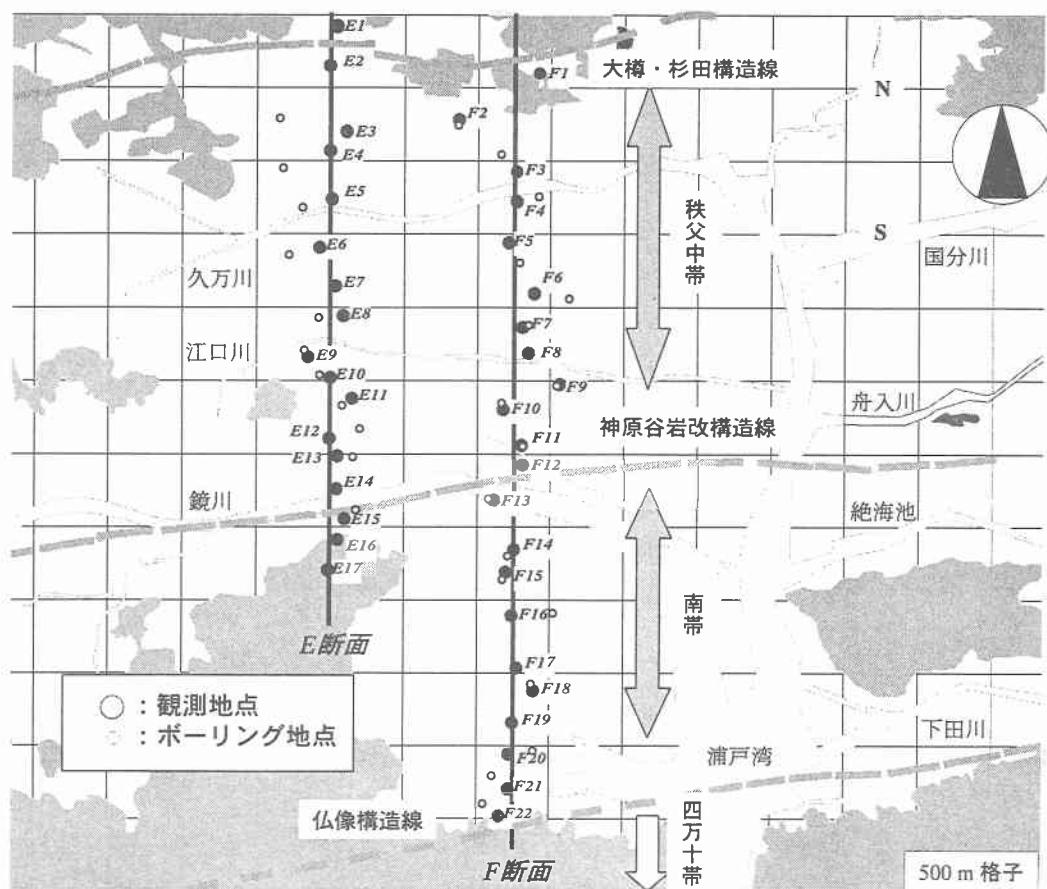


図-1 高知平野概略図および測定箇所

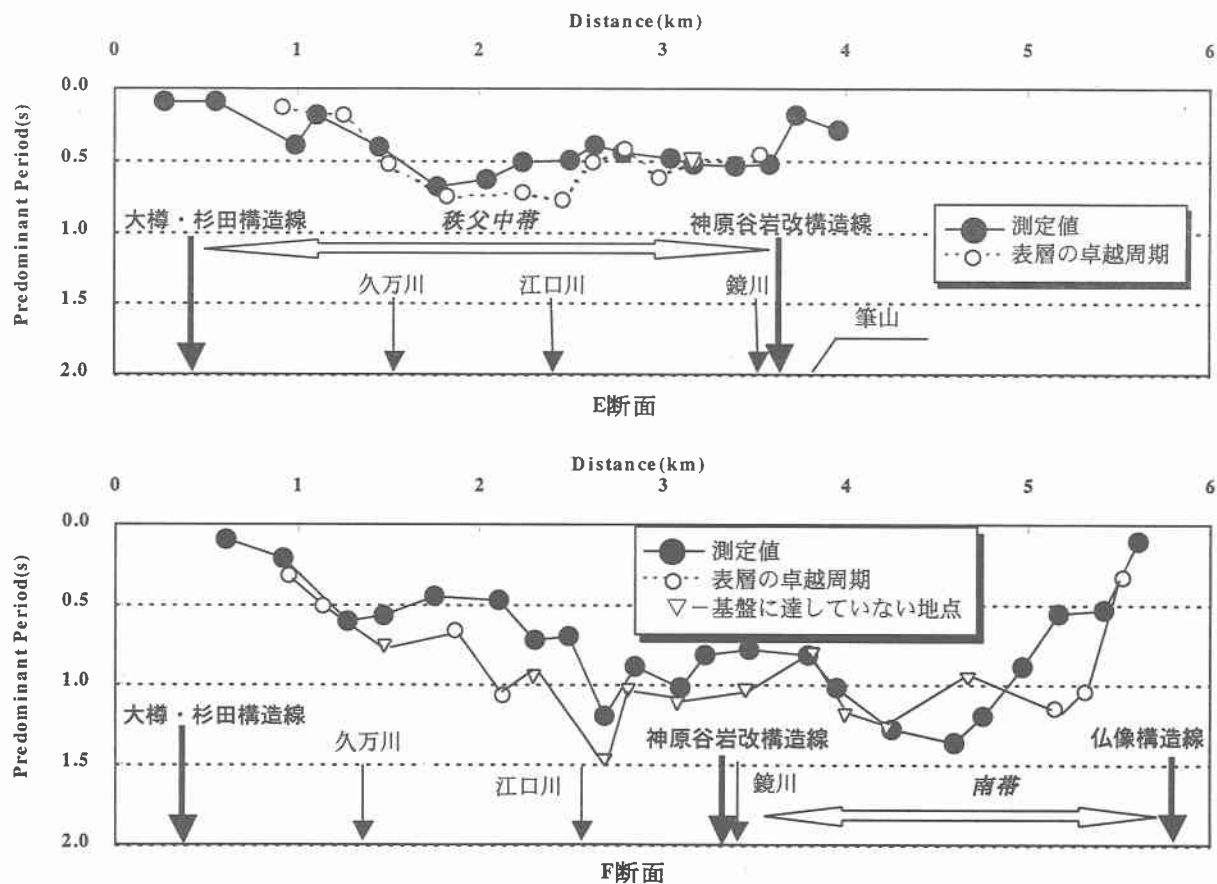


図-2 微動測定と地盤資料から得られる卓越周期の比較