

常時微動 H/V スペクトルの解釈に関する基礎的検討

国土技術政策総合研究所 正会員 長尾 毅, ○川名 太
 みらい建設工業(株) 正会員 足立雅樹
 芝浦工業大学 正会員 紺野克昭

1. はじめに

常時微動 H/V スペクトルは地盤の固有周期を求める方法として広く用いられている。これは、微動 H/V スペクトルはレーリー波 H/V スペクトルと見なしえること、レーリー波 H/V スペクトルピーク周期は地盤固有周期とよく一致することによっている。そして、微動 H/V スペクトルの 1 秒以下のピーク周期は、通常工学基盤に対する固有周期とみなされることが多い。しかしながら、例えば佐藤ら¹⁾は、周期 1 秒以上の帯域に現れるピークは地震基盤までの構造に対するレーリー波の H/V スペクトルのピーク周期で説明できるものの、短周期側に現れるピーク周期は S 波速度 1400m/s 程度までの表層地盤構造を用いたレーリー波 H/V スペクトルからは説明できないことを仙台の観測記録をもとに示している。また、中村ら²⁾は、微動 H/V スペクトルの短周期側のピーク周期はレーリー波の高次モードのピーク周期と調和的であることを名古屋の観測記録をもとに示している。このように、微動 H/V スペクトルのピーク周期の解釈については、いまだ検討の余地が残されているといえる。本研究では、甲府市における微動観測結果をもとに、H/V スペクトルピーク周期について検討した。

2. 検討内容

観測対象は、図-1 に示す甲府市の 7 地点である。同地点においては山梨県により物理探査が行われており、微動アレー観測等により地震基盤までの S 波速度構造が推定されている³⁾。観測は、水平・鉛直の 3 成分観測とあわせて、最表層の S 波速度の確認の観点から 10m 程度のアレー半径によるアレー観測を実施した。観測には 5 秒まで振幅・位相特性ともにフラットなサーボ型速度計を用いている。観測結果をもとに H/V スペクトルの算出を行うとともに、レーリー波の H/V スペクトルを算出し、微動 H/V スペクトルとの比較を行った。図-2 に結果を示す。微動 H/V スペクトルは 0.2Hz の Parzen ウィンドウを用いて平滑化を行っている。

3. 検討結果

2 秒以上のピーク周期は地震基盤までの S 波速度構造に対応するレーリー波の H/V スペクトルピーク周期と概ね調和的である。2 秒以下に着目すると、地点 No.1～No.3 では 1-2 秒の周期帯で、地点 No.5～No.7 では 0.7-0.8 秒の周期帯で強いピークが現れるが、これらピーク周期はレーリー波の高次モードの H/V スペクトルピーク周期と対応しているように見える。図には 1/4 波長則による工学基盤($V_s=400\text{m/s}$)と地震基盤に対する固有周期を併せて示しているが、工学基盤に対する固有周期はこれらピーク周期とは一致しない。このように、本研究で対象とした地点の 0.7 秒以上の微動 H/V スペクトルピーク周期は、地盤固有周期とは必ずしも一致せず、レーリー波 H/V スペクトルの高次モードを含んだピーク周期と対応していると考えられる。地点 No.4 では強いピークが現れないが、この点については今後の検討課題としたい。なお上記のように本研究では最表層の S 波速度確認の観点から微動アレー観測を実施している。その結果、最表層の S 波速度については山梨県の推定結果を修正する必要があると判断されたが、最表層の S 波速度を変更してもレーリー波 H/V スペクトルの 2 秒以下のピーク周期は変化しないことを確認している。また、本研究で対象とした地点は速度検層が実施されている地点ではなく、微動アレー観測をもとに推定された地下構造を対象としているため、本研究の結果が他の地点に対しても適合するか否かについては、今後更に検討

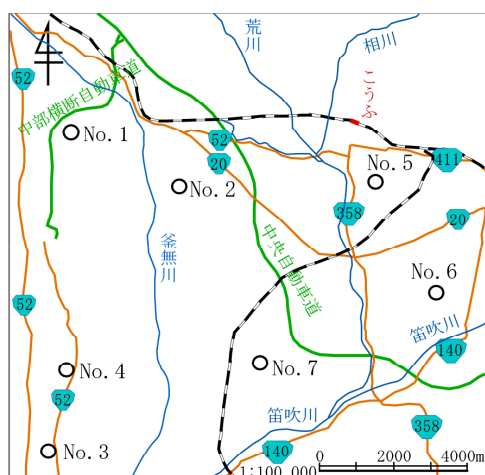


図-1 観測地点（甲府市）

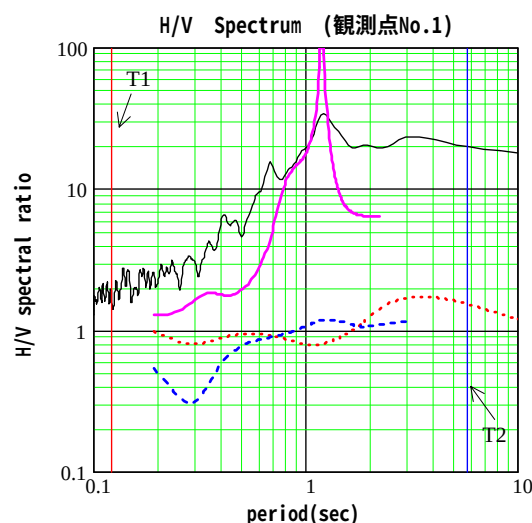


図-2 H/V スペクトルの比較

キーワード：常時微動，S 波速度，レーリー波，H/V スペクトル，固有周期

〒239-0826 横須賀市長瀬 3-1-1 国土技術政策総合研究所 TEL: 046-844-5029, FAX: 046-844-5081

が必要であると考えられる。本研究は、鉄道建設・運輸施設整備支援機構の支援を受けて実施したものである。

参考文献：

- 1) 佐藤智美, 川瀬 博, 松島信一：微動と S 波, P 波, coda から求められる地盤特性の違いとその理論的解釈, 地震第 2 輯, 第 51 巻, pp.291-318, 1998
- 2) 中村 仁, 福和伸夫, 高橋広人, 飛田 潤, 堀 啓輔：常時微動計測に基づく名古屋市域の地盤震動特性と基盤深さの推定に関する研究, 構造工学論文集, Vol.46B, pp.413-421, 2000
- 3) 文部科学省：2003 年活断層調査成果および堆積平野地下構造調査成果報告会予稿集, 2003

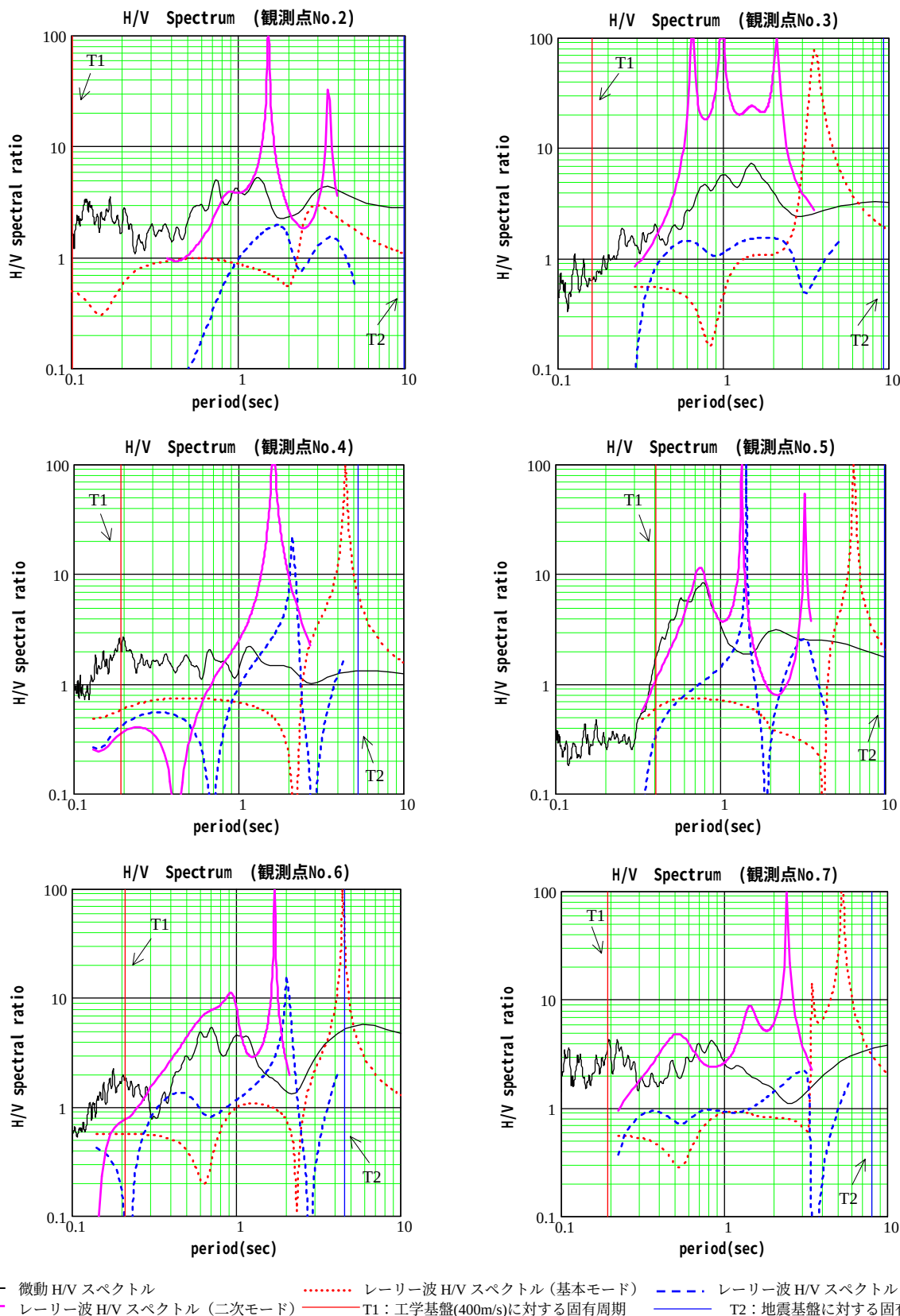


図-2 H/V スペクトルの比較