

日本大学大学院 ○学生員 松谷 茂
日本大学大学院 フェロー 田村 重四郎

1. はじめに

これまでの研究により、表層地盤が常時微動に及ぼす影響は非常に大きいことが認められている。今回の研究では、K-NET 強震観測施設近傍における常時微動と表層地盤の関係を調べるとともに、施設で観測された地震波形（東京湾の北部、1998 年 08 月 29 日・1998 年 11 月 08 日）と常時微動との関係について調査した。

2. 常時微動観測概要

1) 観測地

観測地点には、表層地盤と基盤の境界が比較的明瞭で、表層地盤の層厚が異なる 4 つの地点（図-1）を選んだ。

- | | | |
|------------|----------------|---------------|
| ①CHB021 白浜 | 白浜町役場敷地内駐車場の一部 | ・表層地盤厚…3m 程度 |
| ②CHB022 富津 | 富津市役所敷地内緑地の一部 | ・表層地盤厚…7m 程度 |
| ③CHB007 佐倉 | 佐倉市役所敷地内緑地の一部 | ・表層地盤厚…20m 程度 |
| ④CHB008 浦安 | 浦安市立東小学校中庭の一部 | ・表層地盤厚…20m 以上 |

2) 観測日時

観測を、平成 10 年 11 月 17～18 日、12 月 01～02 日、12 月 22～23 日の 3 回実施し、測定にあたり人工的な振動・雑音の影響を避けるため PM23:00～AM03:50 を観測時間帯とした。なお、全観測日ともに天候は晴れ、測定日前 1 週間以上降雨はない。

3) 観測方法

観測にあたり、(株)東京測振製の常時微動計測器(SPC-35)を使用し、ピックアップは地表に接地した鋼製プレートの上に固定した。測定は水平 2 方向 (N-S・E-W) と鉛直方向 (U-D) の 3 成分で同時観測を行った。常時微動観測は、40.96 秒間 (100Hz・4096 サンプル数) 行い、測定モードを速度とした。

3. 常時微動記録

解析方法として、記録した常時微動波形 40.96 秒間全てを用い、雑音を取り除くため 20Hz のローパスフィルターを通した。これを用いて FFT でフーリエスペクトルをだした。スペクトルには、ウィンドウ・ローリングによりバンド幅 0.3Hz の Parzen ウィンドウで平滑化処理を行った。観測地点における常時微動記録を図-2 に、フーリエスペクトルを図-3 (実線：N-S、点線：E-W、破線：U-D) に示す。

4. 常時微動と表層地盤の関係

科学技術庁防災科学研究所の K-NET の資料により、表層地盤の 1 次の卓越振動数 (計算値) を求めた (表-1)。

計算値と実測値 (フーリエスペクトル) を比較すると、表層地盤が薄い白浜を除いて、富津と佐倉では良い対応を示している。また、参考のため H/V スペクトルによる卓越振動数も表-1 に表しておく。

表-1 卓越振動数による比較

	計算値(Hz)	実測値(Hz)	実測値(Hz)
		フーリエスペクトル	H/Vスペクトル
①CHB021 白浜	20.417	7.8,13.0	17.0
②CHB022 富津	5.893	2.8,4.0～5.5	5.0
③CHB007 佐倉	2.64	2.8～3.5	4.5
④CHB008 浦安	×	2.7～4.1	×

Key Words: 常時微動, 地盤構造, 地震動, 周期特性

〒275-8575 習志野市泉町 1-2-1 日本大学大学院生産工学研究科土木工学専攻 (Tel 0474-74-2428, Fax 0474-74-2428)

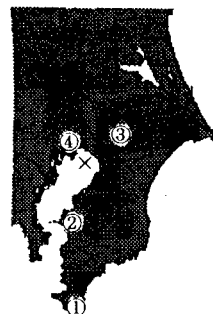


図-1 常時微動観測地点

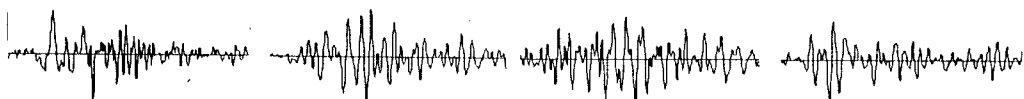
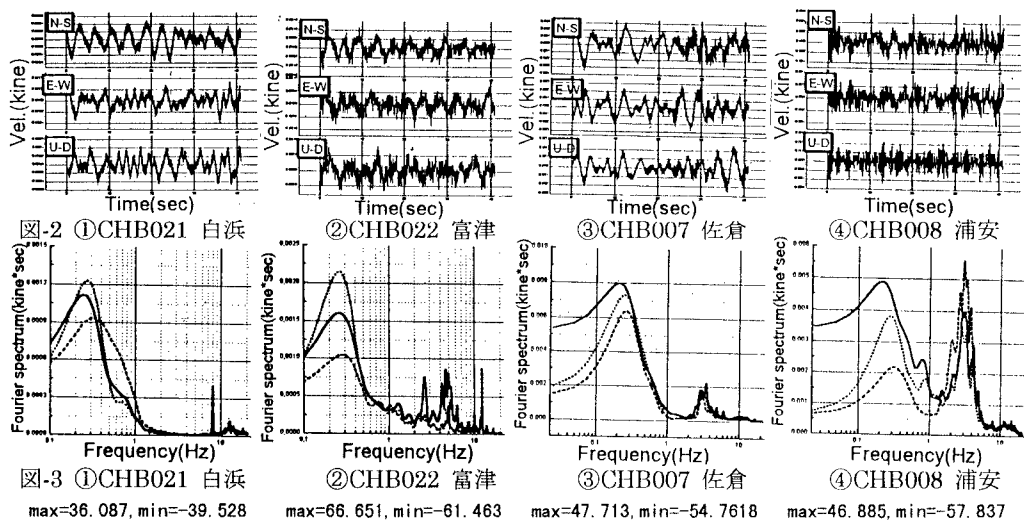


図-4 ①CHB021 白浜 ②CHB022 富津 ③CHB007 佐倉 ④CHB008 浦安
 5. 常時微動と地震動の関係 表-2 地震動概要

今回、解析に使用した地震動（震源を東京湾の北部(図-1)とする）の概要を表-2 に表す。地震動における卓越振動数を求めるにあたり、解析部分を S 波部分の主要動(40.96 秒間)とし、解析を行った（表-3）。98/8/29 における地震波形(N-S)を図-4 に示す。

表層地盤厚が 3m 程度の白浜においては、地震動による卓越振動数に基盤の特性が現れず、地震動と常時微動による卓越振動数に一致はみられない。表層地盤厚が 7m 程度の富津と表層地盤厚が 20m 程度の佐倉については、地震動によるフーリエスペクトルに明瞭なピークが現れ、両者に関連性がみられた。表層地盤厚が 20m 以上の浦安においては、地震動に 1.4Hz, 2.0Hz と表層地盤に誘発された振動がでていると考えられるが、両者に一致はみられない。

6. まとめ

- ・常時微動のフーリエスペクトルと H/V スペクトルによる卓越振動数は表層地盤の層厚に関係がある。
- ・層厚が 20m 以内の場合ではあるが、表層地盤が薄い場合を除いて、表層地盤の構成が明らかでない場合、地震動の卓越振動数と常時微動のそれは、ほぼ対応する。さらに検討が必要である。

最後に、本研究に関する資料等を快く提供して下さい、科学技術庁防災科学研究所や、観測許可を下された役所の方々並びに関係各位に、感謝の意を表します。

発生日時	1998年8月29日	1998年11月8日
発生時刻	8:46	21:40
震央	35.6N,140.0E	35.6N,140.0E
深さ	70km	80km
マグニチュード	5.4	4.9

表-3 卓越振動数による比較 (N-S)

	地震動(Hz) フーリエ・スペクトル		実測値(Hz) フーリエ・スペクトル
	1998/8/29	1998/11/8	
①CHB021 白浜	2.2,3.4,5.0,7.5	2.0,3.5,4.2,5.2,8.0	7.8,13.0
②CHB022 富津	4.8	4.8	2.6,4.0~5.5
③CHB007 佐倉	3.7,4.0,6.2,9.5	3.8,5.6	2.8~3.5
④CHB008 浦安	1.4,4.8,6.4	2.0,3.3,5.3	2.7~4.1