

### 3.2 横浜みなとみらい地区での実測

横浜市西区みなとみらい地区(MM 地区)は最近では超高層建物が林立し、中中にはインフラ設備としての巨大な共同溝や地下駐車場が点在している。また、深夜遅くまで滞留人口が絶えないなどの事情から、常時微動の測定には適しているとはいいがたい環境にある。しかしながら、ランドマークタワーの建設計画当時から横浜市では丹念な地盤調査を行っており、横浜強震ネットの観測点の一つも MM 地区に置かれている。そこで、これらの地盤データと地震観測データを活用しながら、工学的基盤が著しく傾斜した地域での常時微動の基本特性について検討を行ってみた。

図 3.2-1 に示されているように MM 地区のほぼ中央部には表層地盤(埋め土及びシルト主体)と工学的基盤(上総層群上面、いわゆる土丹層)の境界面に約 8 度の一様傾斜が認められ、付近に高層建築が近接していないことから常時微動の移動測定を行ってみた。傾斜地盤の陸側は殆ど硬質地盤が露出していると考えられ、逆に海側では表層地盤の層厚が約 50m と安定しており、臨海公園(RKP)には横浜市の強震計が設置されている。この RKP 地点の常時微動には、すでに図 3.1-1 で確認されたのと同様に、非常に明瞭な卓越周期が水平成分に現れている。地震時にも同一の卓越周期が水平成分に認められるので、全く疑問の余地のない地盤条件を有していると考えられる。この RKP 地点を基点にして前述の基盤傾斜に沿って微動測定を実施した結果は図 3.2-1 の右側に示されている。基盤までの深度が深く、基盤傾斜が緩やかな MM01、MM02 地点の微動特性は RKP 地点のそれとほぼ同様である。しかしながら、基盤傾斜が急にきつくなる MM03 地点から MM07 地点では微動のスペクトル形状が徐々に変化し、それよりも陸側では微動スペクトルのピークが消滅しているように見受けられる。特に顕著な変化は MM03 地点に認められる。すなわち微動の水平成分と上下成分のスペクトルが殆ど重なり合うほど一致し、その結果として H/V スペクトルは平坦になっている。この原因については未確認ではあるが、恐らくは微動の主成分は SV 波であって、傾斜基盤面の作用によって基盤深度の深い水平方向(海側)に波動を順次搬送してしまうのではないかと推察される。

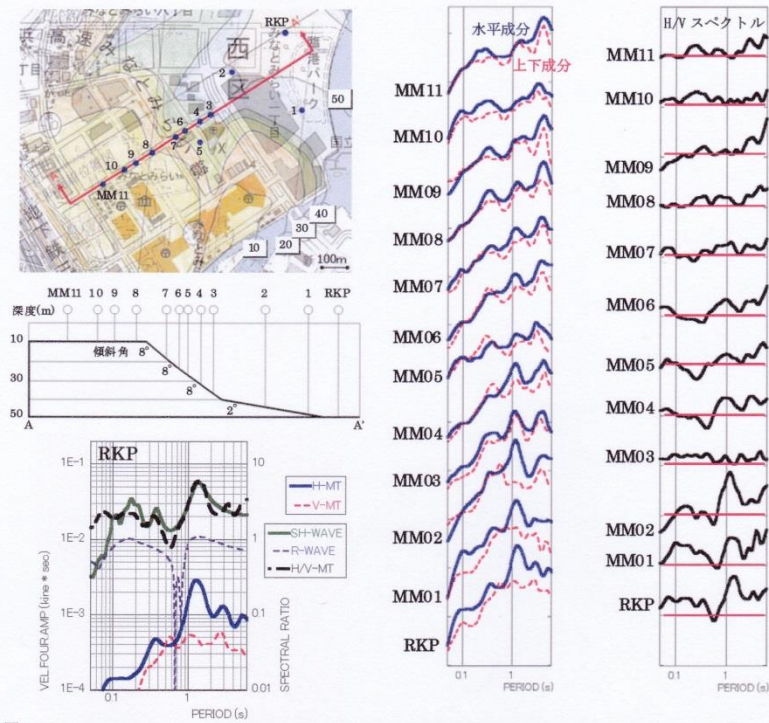


図 3.2-1 横浜市西区みなとみらい地区における傾斜基盤に沿った微動測定結果. 図中の RKP は横浜市強震観測網の 1 つであり, 左下の微動の水平成分や H/V スペクトルに見られる 1.3 秒付近の卓越周期は地震時にも共通に認められることを確認している. 基盤傾斜のない RKP や傾斜の緩やかな MM1, MM2 には水平成分にのみ顕著な卓越周期が認められ, それは H/V スペクトルでも同様である. 観測点 MM3 から MM8 にかけての区間は基盤面が急な登り勾配になっており, 常時微動の周期特性にも著しい変化が認められる.

(参考文献)

- 1) Kanai K. & Tanaka T. (1961). On microtremors. VIII, Bull. Earthq. Res. Inst., Vol.39, No.1, 97-114.
- 2) Allam A. & Shima E. (1967). An investigation into the nature of microtremors. Bull. Earthq. Res. Inst., Vol.45, No.1, 43-59.
- 3) 金井清 (1971). 地震工学. 共立出版
- 4) 中村豊・上野真 (1986). 地表面震動の上下成分と水平成分を利用した表層地盤特性推定の試み. 第7回日本地震工学シンポジウム講演集, 265-270.
- 5) 翠川三郎 (1988). 1940年のエルセントロの強震記録の特性. 日本建築学会構造工学論文集, Vol.34B, 15-22
- 6) 中村豊 (1988). 常時微動計測に基づく表層地盤の地震動特性の推定. 鉄道総研報告, Vol.2, No.4, 20-27.
- 7) 鏡味洋史 (1988). 微動観測とその工学的利用. 地学雑誌, Vol.97, No.5, 409-422.
- 8) 金井清 (1989). 常時微動研究の歴史と用語の定義についての注釈. 日本建築学会第17回地盤震動シンポジウムにおける特別講演
- 9) 瀬尾和大 (1989). 微動観測とその工学的利用—メキシコ・アメリカの事例から—. 日本建築学会第17回地盤震動シンポジウム, 83-90.
- 10) 竹内吉弘[研究代表者] (1991). 地震動に与える表層地質の影響に関する総合研究—シンポジウム: 足柄平野の微動と地下構造—. 平成2年度文部省科学研究費補助金総合研究(A), 1-91.
- 11) 時松孝次・宮寺泰生 (1992). 短周期微動に含まれるレイリー波の特性と地盤構造の関係. 日本建築学会構造系論文報告集, No.439, 81-87.
- 12) 瀬尾和大[研究代表者] (1994). 地震時の地盤震動特性評価のための微動の活用に関する研究—1993年釧路沖地震に関わる合同微動観測研究グループの活動—. 平成5年度文部省科学研究費補助金試験研究(B)(1)研究成果報告書, 1-194.

- 13) 大町達夫・紺野克昭・遠藤達哉・年縄巧 (1994). 常時微動の水平動と上下動のスペクトル比を用いる地盤周期推定方法の改良と適用.土木学会論文集, No.489/1-27, 251-260.
- 14) 時松孝次・酒井潤也・新井洋 (1994). 短周期微動に含まれる表面波の性質.第9回日本地震工学シンポジウム論文集, Vol.1, 457-462.
- 15) 瀬尾和大[研究代表者] (1997). 地震時の地盤震動特性評価のための微動の活用に関する研究.平成5年度～平成7年度科学研究費補助金試験研究(B)(1)研究成果報告書, 1-320.
- 16) 埼玉県環境科学国際センター. 埼玉県地質地盤資料集 (ボーリング柱状図, 深層 S 波速度構造データ集), 2007 年 3 月
- 17) 埼玉県政情報センター. 埼玉県表層地質図, 1995 年 2 月