

I-617

東京湾周辺の臨海埋立地での常時微動測定

五洋建設(株) 正員 田村 保
 五洋建設(株) 正員 ○永井 大海
 宇都宮大学 入江 康隆

1. はじめに 東京湾周辺の臨海埋立地の3地点(東大井、市川、袖ヶ浦)で常時微動測定を実施した。これらの3地点では、別途地盤調査が実施されており地盤構成は明らかになっている。常時微動の測定は、地表面での測定に加えて、ボーリング孔を利用した深さ方向の測定を実施した。本報告は常時微動の測定結果から調査地点の地盤の概要を推定する手法の検討結果を示したものである。

2. 測定地点の地盤概要と測定方法 各測定地点での地盤調査は、地表より50mの深さまで実施しており、その結果は図1に示している。図中には、常時微動の測定箇所が●で示してある。各測定点では水平2方向、鉛直1方向の同時測定を行った。地中での測定中は同時に地表での測定を行っているが、地中測点同士の同時測定は行っていない。

測定に用いた換振器は固有周期1秒、減衰定数0.67の動コイル型のものである。データは100HzでAD変換している。各地点での記録の中から、隣接道路を通過する車両等の通過の際に表れるノイズの影響が小さい約20秒間(2048データ)を選びだし、以下の検討を実施した。

3. フーリエスペクトル 図2は地表で各地点4回(市川では5回)測定された水平動と上下動のフーリエスペクトルをそれぞれ平均したものである。同図によれば、各地点の平均フーリエスペクトル

には約3Hzにピークが見られるが、袖ヶ浦では約1Hzにもピークが見られる。図1に示した地盤構成からは、市川が最も軟質地盤性状を示し、袖ヶ浦はそれに比べると比較的硬質地盤である。このような地盤の特徴は、常時微動のフーリエスペクトル特性からは判断しがたい。すなわち、東京湾周辺埋立地のような軟弱な地盤での常時微動波形には、地盤の振動特性だけでなく、振動源の振動特性の影響も強く反映されていると考えられる。

4. 基盤と地表でのフーリエスペクトルの比 図3は3地点での、基盤でのフーリエスペクトルに対する地表でのフーリエスペクトルの比を、水平動と上下動のそれぞれについて示したものである。この場合に基盤層は、各地点での最深部の測定点の地層とし、東大井では土丹層、市川と袖ヶ浦では洪積砂層に対応している。この図から、上下動と水平動の表層地盤での増幅特性には大きな違いが見られ、水平動が実体波の表層地盤における卓越周波数近傍の3Hzより低い周波数帯から増幅されているのに対し、上下動は3Hzより低い周波数帯ではほとんど増幅されず5Hzより高周波数側のみで増幅されていることがわかる。

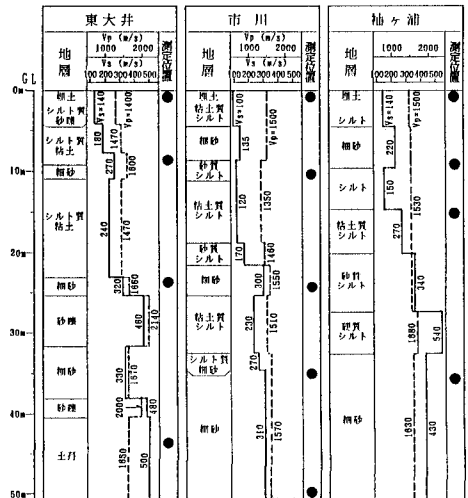


図1 各測定点の地盤構成

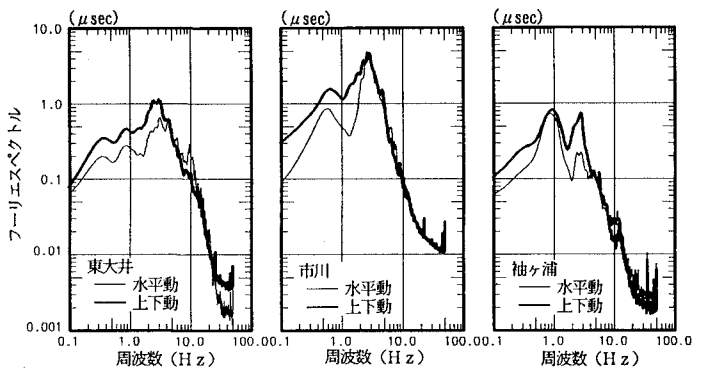


図2 平均フーリエスペクトル

なお、図3にはSH波の重複反射理論により求まる増幅率を破線で示している。各地点ともに理論上求まる表層地盤の二次ピークまでの増幅特性が比較的良く再現されている。ただし、市川では、表層地盤の一次のピークの理論値と実測値とは必ずしも良く対応していない。

5. 上下動と水平動の比 地表の水平動が、基盤からの表層地盤の重複反射理論で説明できるとすると、基盤の水平動は表層地盤での増幅特性の影響を受け表層地盤の卓越周波数近傍での振幅が小さくなると考えられる。このことを調べるために、基盤での上下動に対する水平動のフーリエスペクトルの比を調べたものが図4である。

市川を除けば、表層地盤の一次の卓越周波数に対応する成分で上下動に比べ水平動が小さい値となっている。各地点で水平動の増幅が顕著に見られる1～3Hzの周波数帯では、上下動の表層地盤での増幅は、図3に示したようにほとんど見られず、この周波数帯で地表の上下動は基盤上下動を近似していると考えられる。仮に、この周波数帯の基盤での水平動と上下動の入射波（測定値には反射波も含まれている）としての振

動レベルがほぼ等しいとすると、中村¹⁾が提案しているように、地表での上下動を基盤での水平動入射波とみなすことができる。すなわち、地表での水平動と上下動のフーリエスペクトル比が表層地盤の卓越周波数近傍での増幅率を近似することになる。図5は地表での水平動と上下動のフーリエスペクトル比を、理論値と比較したものである。表層地盤の一次ピークを良く再現していることがわかる。

6. まとめ 今回の検討結果から、①水平動と上下動の表層地盤中の増幅特性は、水平動が表層地盤の実体波の重複反射理論から得られる一次の卓越周波数近傍で大きく増幅されるのに対し、上下動はその周波数帯でほとんど増幅されないこと、②地表での測定結果の水平動と上下動のフーリエスペクトルの比をとることにより、表層地盤の実体波の増幅特性が良く再現できること、がわかった。

参考文献 1)中村；鉄道総研報告Vol.2, No.4, 1988.1

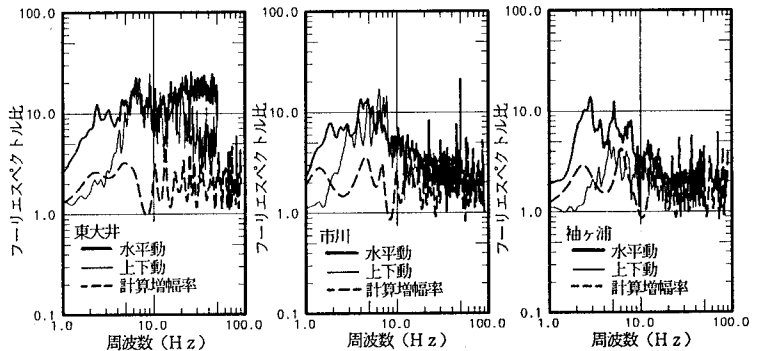


図3 基盤と地表でのフーリエスペクトル比

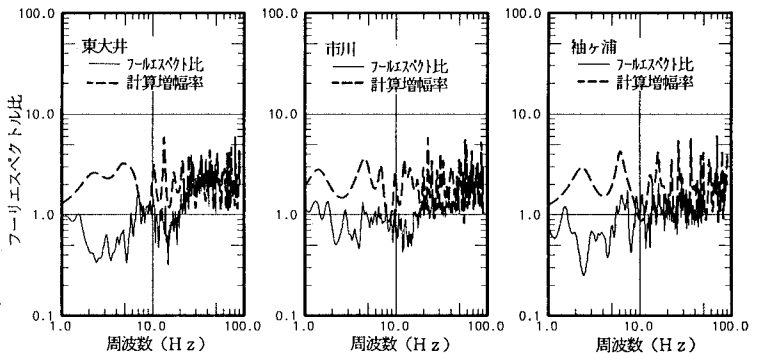


図4 基盤での水平動と上下動のフーリエスペクトルの比

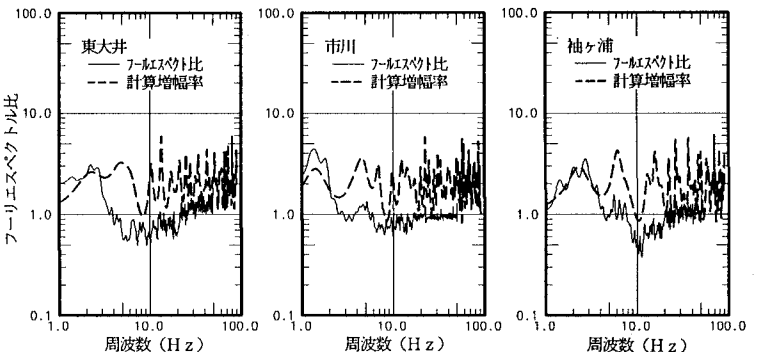


図5 地表での水平動と上下動のフーリエスペクトル比