

I - B 221

アレー地震観測による増幅特性と常時微動H/Vスペクトルの相関

東北工業大学 学生会員 鈴木 順一
 々 正会員 神山 眞
 々 々 松川 忠司

1 はじめに

常時微動は風雨波浪や工場機械、交通振動などを振動源とする微振動である。常時微動は手軽に測定できる利点があり、地盤の様々な情報を含み地震動特性の予測などに利用される。また、常時微動は地震動の周期特性を反映し、地盤の地震時の増幅特性を評価する上で有効であり、近年、常時微動の水平動(H)と鉛直動(V)のスペクトル比であるH/Vスペクトルにより地盤の増幅特性を容易に得ることができるとの報告が多くなされている。一方、構造物に対しての入力地震動をより正確に評価することを目的とした大規模な高密度アレー地震観測システムKASSEM(図1)が設置され、1984年8月より地震観測体制を敷いている。本報告はアレー強震観測システムKASSEMで得られた地震記録と同システムの観測点で得られた常時微動記録との相関を地盤構造との関係を通して考察したものである。

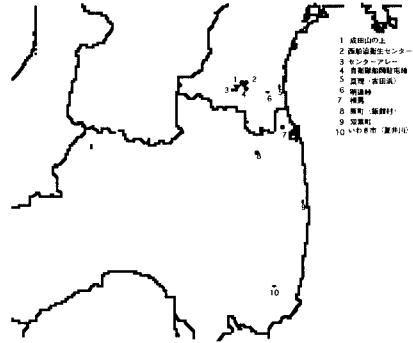


図1 KASSEM観測点配図

2 常時微動測定方法及び観測点の地盤構造

観測地域は白石川と阿武隈川の合流点であり(図2)、最深で500mに位置する花崗閃緑岩及び天明山火山岩類の上に、第三紀の軟岩層である槻木層並びに第四系の沖積層が堆積した盆状地形となっている。センターアレーはこの地形のほぼ中央、妙立寺と成田の観測点を結んだ直線上に設置され、妙立寺は槻木層軟岩、成田は花崗岩の露頭に観測点が設置されている(図3)。常時微動の測定は平成9年9月9日から11日まで行われた。常時微動の観測はこの直線上と明通峠から吉田浜を直線で結んだ30ヵ所で行った。測定方法は観測点において有線で行い、小型サーボ型速度計(VSE15D)、携帯用記録計、ポータブル電源を用いて1点3成分(南北方向<NS>, 東西方向<EW>, 鉛直方向<UD>)の常時微動を記録した。一方、強震記録は平成8年2月17日に福島県東方沖で発生したM6.6の地震でKASSEMの全観測点で得られたものを対象とした。

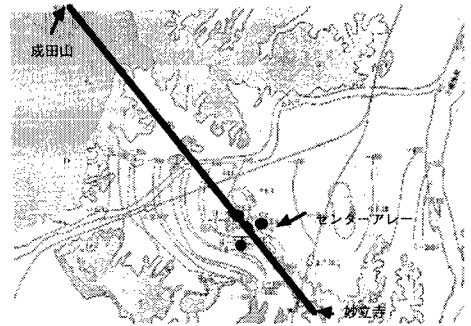


図2 宮城県柴田町船岡地区

3 解析方法

まず、各観測点で測定した常時微動記録のうち安定した4.0.96秒間を選定し、南北成分(NS)東

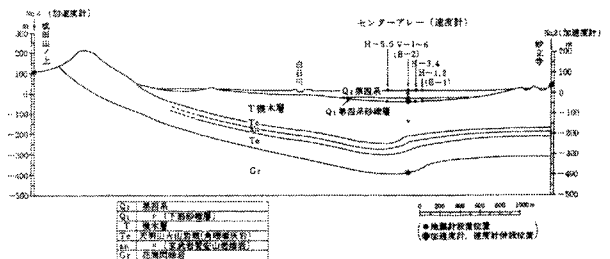


図3 地盤構造推定断面図

キーワード アレー地震観測 常時微動 増幅特性 H/Vスペクトル

連絡先 仙台市太白区八木山香澄町35番1号 TEL:022-229-1151(内436) FAX:022-229-8393

西成分(EW)鉛直成分(UD)を高速フーリエ解析(FFT)によってフーリエスペクトルを求め常時微動による地盤増幅特性を水平成分と鉛直成分のスペクトル比(H/V)として算定した。次に常時微動と同様、強震記録から各観測点のフーリエスペクトルを求めた。さらに、強震動の増幅スペクトルを求めるため、硬い地層に位置する成田、妙立寺、明通峠、センターアレー(v4、v5、v6)をそれぞれ基盤と仮定したスペクトル比を試行的に算定した。これらの試行的に算定した強震動の増幅スペクトルと常時微動のH/Vスペクトルを比較し、両者のスペクトル特性の相関を検討した。

4 解析結果及び考察

まず、30点で観測した常時微動のH/Vスペクトルについて考察する。成田と明通峠のH/Vスペクトルはほぼ同じ傾向にある。これは成田と同じ花崗岩が明通峠で露出していることによるためと考えられる。また、センターアレー付近の観測点地盤に特有のスペクトル特性が得られており、ここから常時微動のH/Vスペクトルはそれぞれの地盤の周期特性を示していると考えられる。次に、妙立寺の観測点を基盤と仮定した強震動の増幅スペクトルと常時微動のH/Vスペクトルを比較した結果を代表的な3観測点(明通峠、西船迫衛生センター、亶理)について示したのが図4である。同様な比較を成田の観測点を基盤と仮定した強震動の増幅スペクトルで示したのが図5である。これらの図を見ると常時微動のH/Vスペクトルは二つの異なる基盤を仮定した強震動増幅スペクトルと相似の傾向を示しており、常時微動のH/Vスペクトルは強震動の増幅スペクトルの周期特性を比較的良好に反映していることがわかる。一方、増幅度の大きさからみると常時微動のH/Vスペクトルのスペクトル振幅は図4の妙立寺を基盤と仮定した強震動の増幅スペクトルに近い傾向が見られる。妙立寺はS波速度500m/s程度の軟岩(榎木層)に位置していることから、この結果は常時微動のH/Vスペクトルがこの程度の硬さの基盤による増幅スペクトルを与えるものであることを示唆しているものと考えられる。

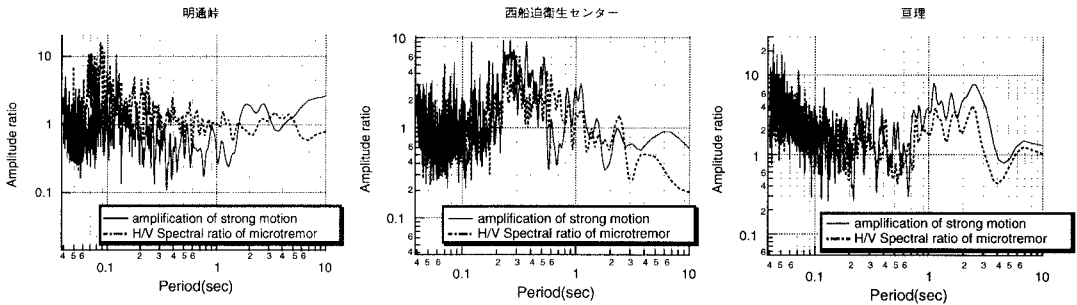


図4 妙立寺を基盤とした強震動の増幅スペクトル及び常時微動のH/Vスペクトルの比較(EW成分)

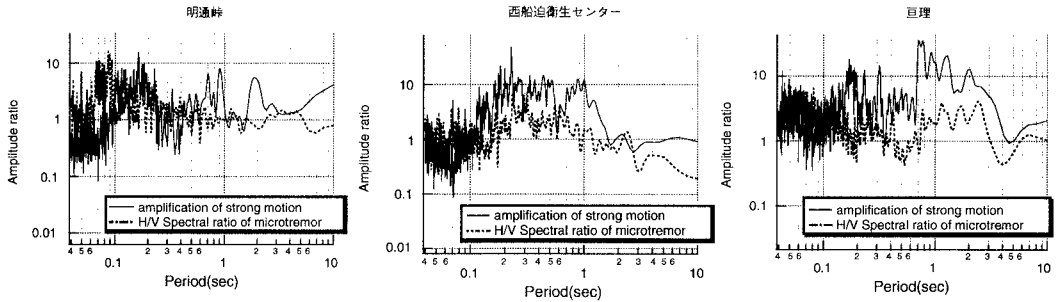


図5 成田を基盤とした強震動の増幅スペクトル及び常時微動のH/Vスペクトルの比較(EW成分)