

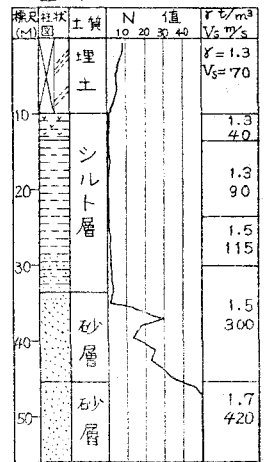
1. はじめに

地盤の地震時の挙動を調べるのに、S波(実体波)の伝播による解析が有効であることが、多くの研究により明らかにされている。ここに、PS速度検層、常時微動測定、地震観測等の一連の調査、観測の行なわれた地盤について、その観測結果等を報告するとともに、従来解析方法(地盤をセン断型のモデルに置換えた地震応答計算)を用いて地盤の地震応答を計算し、測定結果等との比較よりセン断型地盤モデルの特性を検討した。

2. 地盤

調査地点は数年前に埋立て造成されたところで、以前は遠浅の海であった。地盤は、地表からGL-10mまで埋土、その下にGL-34mまで軟弱なシルト層(沖積層)、以下砂層(洪積層)で、GL-45mからは $N > 50$ となっている。図-1には土質性状図とともに、単位体積重量 γ t/m³と、板叩き法により求めたS波の弾性波速度 V_s %secを示した。これより、地震応答計算の際の基礎面はGL-45mのあたりでよいと考えられる。

図-1 土質性状図



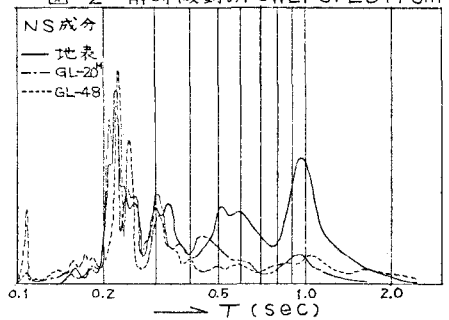
3. 常時微動測定結果および地震観測結果

(1). 常時微動測定結果

測定は、地表、GL-20m、GL-48mの3ヶ所(水平2成分)について行なわれた。得られた波形のパワースペクトルを求めると、N-S成分とE-W成分ではかなりのちがいがみられた。

今回の調査では、地盤の連続性等の調査は行なわれなかったが、海岸線の特性を考え、海岸線と平行方向のN-S方向が地盤の変化が少ないと考えて、N-S方向について調べてみる。図-2にそのパワースペクトルを示した。これよりピークはだいたい1秒、0.5秒、0.32秒、0.23秒前後にあるように思われる。

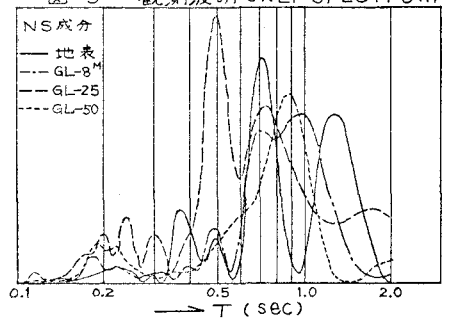
図-2 常時微動のPOWER SPECTRUM



(2). 地震観測結果

観測は、地表、GL-8m、GL-25m、GL-50mの4ヶ所(上下成分、水平2成分)について行なわれた。やはりN-S成分とE-W成分では若干のちがいがみられた。地表の観測波に注目してみるとパワースペクトルは、上成成分、N-S成分ではピークが、1.3秒、0.7秒、0.5秒、0.35秒、0.22秒前後に、E-W成分では1.1秒、0.7秒、0.5秒、0.4秒前後にみられた。またレスポンススペクトルでは、水平2成分ともピークが1.3秒、0.68秒、0.36秒、0.2秒に認められた。図-3には、N-S成分のパワースペクトルを示した。次に地盤の伝達特性を調べるため

図-3 観測波のPOWER SPECTRUM



地表とGL-50m(N-S成分)のパワースペクトルの比の平方根を求め図-4に示した。

4. 地震応答解析

GL-50mを基盤として地盤を重複反射系モデル、質点系モデルに置換えて次の計算を行なった。

(1) 周波数伝達函数

それぞれの地盤モデルについて、その伝達特性を調べるため周波数伝達函数を計算した。減衰は、2モデルとも $\lambda = 0.05$ (一定)とした。図-5に計算結果を示す。

(2) 地震応答計算

GL-50mを基盤とし、GL-50mでの観測波を用いて地中および地表の応答計算を行なった。減衰は、やはり $\lambda = 0.05$ (一定)とした。N-S成分の計算結果を図-6に示した。図中の○印は観測値である。この結果より減衰の評価が妥当であることがわかる。GL-50mからGL-25mへの加速度の応答倍率をみると、計算結果では約2倍となっているが、観測値では、波形、最大値ともほとんど変化なく1.1倍程度である。このことは、減衰の評価の仕方等の問題も考えられるが、今回得られたような小地震では、土質条件から考えられる基盤面GL-50mよりも浅いGL-25m付近まで基盤のように働いているのではないと思われる。

次に観測された地震波形と計算より求めた波形を示した。重複反射モデルより計算した波形と質点系モデルより求めた波形を比べると後者の方が短周期成分が伝達されにくくなっているのをのぞけば、ほとんど同じであり、ともに観測波形をほぼ再現できているようである。また重複反射モデルで地表の波形より地中の波形を求めたが、計算結果は減衰の有無(無減衰と $\lambda = 0.05$)に関係なく、ほとんど同じで、(無減衰では、短周期成分が少なくなっているが)ほぼ観測波形を再現できるようである。

(参考文献)

- ・鏡味小林(水平)な多層地盤でのS波の重複反射による増幅 建築学会論文報告集5.45.7
- ・桜井高橋松代地震観測にむとづく地盤振動特性の検討 土木学会論文報告集5.46.2
- ・浅田 強震記録よりみた地盤の地震時挙動について(第2報) 土木学会論文報告集5.50.4

