

金沢大学工学部

正会員 ○池本 敏和

金沢大学工学部

正会員 北浦 勝

## 1. 緒言

地盤における常時微動の卓越振動数は、地震時のそれと比較的良く一致すると言われている。このことから常時微動を用いて地盤の地震時挙動を推定したり、地盤の良否を相対的に判定する研究がなされている<sup>1)</sup>。一方、重複反射を用いた理論では地盤の非線形性を考慮した解析方法もすでに開発されている。本研究は石川県の地盤を対象として、常時微動観測をおこない、重複反射理論を用いて得られた結果を参考にしながら、地盤の地震時動特性を評価していこうと試みたものである。

## 2. 石川県の地質及び測定地点と方法

図-1に石川県の地質図<sup>2)</sup>と常時微動の測定点を示す。図中のA-A lineより北部は、そのほとんどが洪積世以前に堆積した硬い地盤であるが、海岸部の一部を除けば人はあまり住んでいない。一方南部には、七尾市-羽咋市-加賀市にかけて沖積層が堆積している。ところで一般的に、震害に関わり合っている地盤の卓越振動数や応答倍率は沖積層の厚さによって大きく影響されると言われている。以上の観点より測定地点の選択に当っては、地形が平坦でかつ沖積層が表層を覆っている地点や、村落や町などのように人が多く住んでいる所に注目した。測定においては、ピックアップに加速度計(AKASHI, V-401-BS型, 固有振動数490Hz)を用い、アンプで増幅してデータレコーダに収録する。そのデータをA-D変換器を介してミニコンに入力し、フーリエ解析をおこなった。なお、測定は夜半より明方にかけておこなった。

## 3. 解析結果

構造物に最も影響をおよぼすと考えられる水平成分の1次の振動数に注目して、その測定結果と重複反射理論より得られた結果とを比較して示したのが図-2である。この図は縦軸に測定により得られた卓越振動数を、横軸に重複反射理論の解析結果をとっている。これよりわかることは両者が比較的良く一致しているということであるが、△印(測定点②⑥、④①)においてはあまり良い一致をしていない。この測定地点での波形のフーリエスペクトルは図-3の如くとなる。

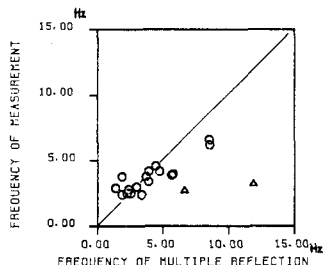


図-2 常時微動と重複反射理論による卓越振動数の関係

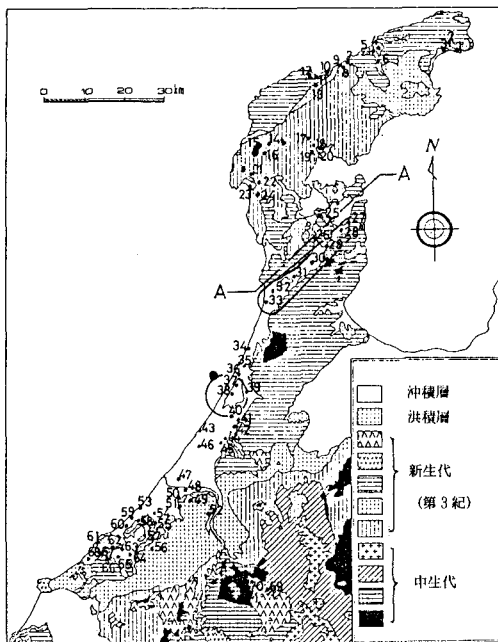


図-1 石川県の地質と測定地点

図の左欄は測定結果のフーリエスペクトルであり、右欄は重複反射理論による地表面での周波数応答関数を表わしている。横軸は両図とも振動数をとっている。縦軸は、最大が1となるように標準化をしている。図-3より常時微動の卓越振動数領域が理論解においては卓越していないが存在していることがわかる。

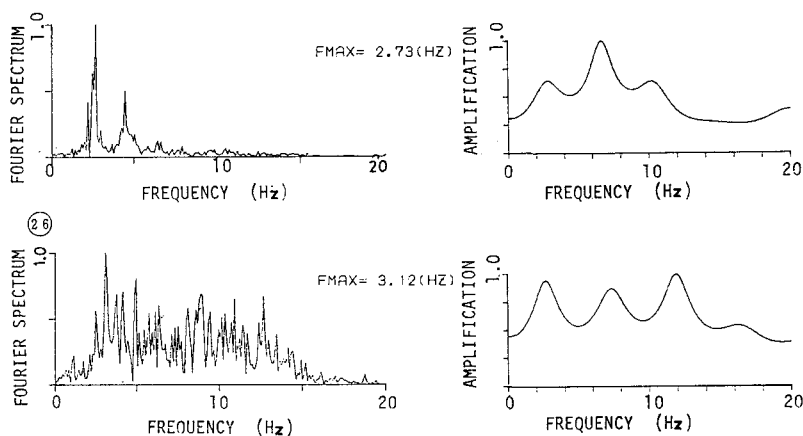


図-3 ②⑧、④① 地点における測定及び解析結果

次に、常時微動によるスペクトルの形を考慮するために

測定地点②⑧、④②の結果を見ると図-4のごとくとなる。同図中の右端の図は地盤をモデル化したものである。②⑧地点において卓越振動数が比較的シャープに表われているのに対して、④②地点では10Hzまでほぼ均等に存在していることがわかる。また理論的にはどのケースの応答倍率も振動数が0Hzにおいては一致するので、相対的には④②地点の最大応答倍率の方が小さくなっているのがわかる。実際の地震時と常時微動における地盤の卓越振動数の差異はあるにしても、この結果は、卓越振動数、応答倍率ともに②⑧地点の方が比較的良好な地盤であるということを示唆している。

#### 4. 石川県の地盤動特性

以上の如く、1次のピークとスペクトル波形により石川県の地盤

のマクロな判定をおこなえば、図-1の太線で囲んだ地域が他の地域と比較してあまり良い地盤ではないと考えられる。この両地域は数千年前まで海であったり、近年干拓された造成地で、他の地域より沖積土層などの軟らかい層の厚さが厚いということが原因であろうと考えられる。今後は、さらに測定点を細かくとっていくことにより、より精度の良いゾーニングマップを完成していきたいと思っている。最後に、本研究実施に当って助言をいただいた小堀為雄教授及び宮島昌克助手ならびに測定、解析を心良く手伝って頂いた本学建設工学科防災工学研究部の諸氏に深く感謝の意を表します。

参考文献 1) 例は、多賀直恒：常時微動測測における地盤・構造物の振動特性、建設学会報告論文集、1981。2) 北陸経済調査会：石川県地震対策基礎調査報告書、1980。

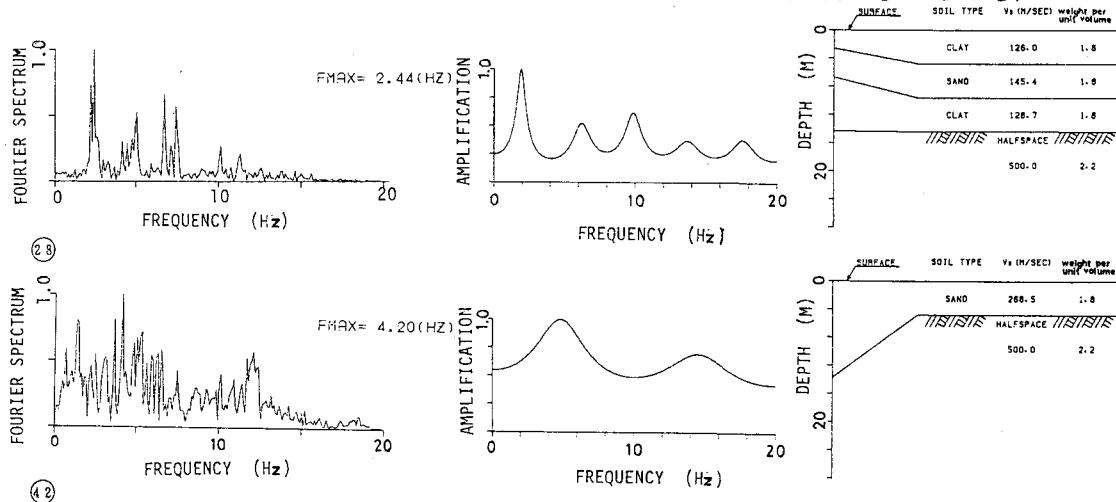


図-4 地盤モデルと理論値、測定値の比較 ( ②⑧、④② 地点)