

## I-12

## 八戸市における微動観測による地盤特性

八戸工業大学（学員）○石沢 敬  
 八戸工業大学（学員） 小笠原隆伊  
 八戸工業大学（学員） 沢口 哲士  
 八戸工業大学（学員） 砂土居 誠  
 八戸工業大学 坂尻 直巳

## 1. はじめに

地盤の震動特性および増幅度を把握することは、今後の地震防災を考える上で重要な課題である。本研究では、八戸のボーリングデータの資料をもとに、各地点において、広帯域の微動観測を行い、長周期・短周期微動と地盤構造との関係を解明し、かつ増幅度を求め測候所における強震記録との対比を行い、その地点での震動特性の検討を行うことを試みた。

## 2. 観測地点および測定方法

観測地点は、八戸市の中心街、工業地帯、住宅地などボーリングデータのある地点を11点選出し、できるだけ人工的ノイズを避けるため振動源の静寂となる深夜から明け方にかけて行った。観測点の配置は図1.に、観測点の場所名は表に示されている。この観測点の3は地盤が浅い地域（～30m）であり、観測点1, 4, 5, 6は中程度の地域（～100m）そして観測点2, 7, 8, 9, 11は深い地域（数100m）である。しかし用いたボーリングデータは必ずしも基盤まで到達していない。

観測器は勝島製作所製フィードバック方式換振器（固有周期1.25秒）、増幅器はMA-103を、記録計としてTEAC社製のデジタルDATA RECORDER DR-F1（14ビットAD、サンプリング 0.02秒）を用いた。観測は水平動2成分、観測時間は20分である。

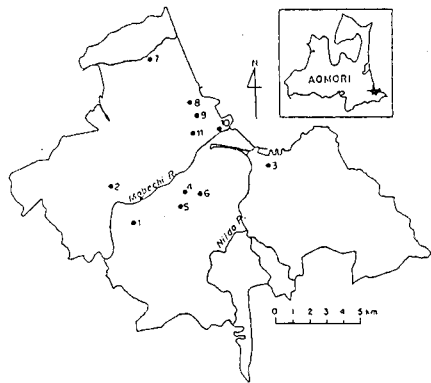


図1. 観測点

表 観測地点の名称及び観測時刻

| No. | 観測地点    | 観測日時              |
|-----|---------|-------------------|
| 1   | 八戸高専    | 8月28日 20:00~20:20 |
| 2   | 三条小学校   | 8月28日 20:55~21:15 |
| 3   | 八工大一高   | 9月 3日 22:45~23:05 |
| 4   | 長根リンク   | 9月 3日 22:40~ 0:00 |
| 5   | NHK     | 9月 4日 0:15~ 0:35  |
| 6   | グラッドホテル | 9月 4日 0:55~ 1:15  |
| 7   | 多賀小学校   | 9月25日 21:25~21:45 |
| 8   | 三菱製紙    | 9月25日 22:05~22:25 |
| 9   | 鉄工団地    | 9月26日 0:40~ 1:00  |
| 10  | 衛生処理場   | 9月26日 23:25~23:45 |
| 11  | 根岸小学校   | 9月27日 0:00~ 0:20  |

## 3. 解析方法

観測した記録の中でノイズの少ない部分約41秒間（2048点）を選んでパワースペクトルを計算した。増幅度の計算にはハスケルの方法を用いた。構造はボーリング柱状図を用い、S波の速度は太田・後藤（1976）の実験式から、減衰（Q値）は正木・飯田（1980）の実験式から計算で求めた。

次に、観測点における地震波を予測するために八戸測候所で観測された強震記録を用いて、そのS波部分のスペクトルとハスケルの方法によって求めた、入射波が無限長調和波の場合の地表におけるスペクトルとの積のフーリエ逆変換から波形を算出した。今回計算に用いた強震記録は1991年3月2日 08:06、 $D=41.6$  km、 $M=5.1$ 、岩手県北東沖地震である。記録のNS成分が図2.に示されている。図の矢印はS波部分を示している。

#### 4. 結果、考察

図3.、4.に観測点9.2の、パワースペクトル、構造、増幅度及び計算された地震波形が示されている。微動のパワースペクトルと計算されたスペクトルのピークはほぼ一致しており、微動による地盤判定は妥当であると思われる。しかし、短周期成分では計算値とのずれが目立つ。これは計算値がQの値によって大きく影響されるためであり、また、用いたボーリングデータは必ずしも基盤まで到達していないため、何処を基盤と考えるかによって大幅に変わるためである。また、八戸測候所を基盤上と仮定した場合の地震波の予測に関しては、およそ、震度調査の結果との比較から見て妥当な結果が得られている。今回の観測によって長周期（10秒）から短周期（0.1秒）までの微動観測が可能であり、Q値を適切に仮定することによって長周期・短周期の地盤特性を把握する事が可能であることがわかった。今後の課題としては、観測点におけるQの測定が必要である。

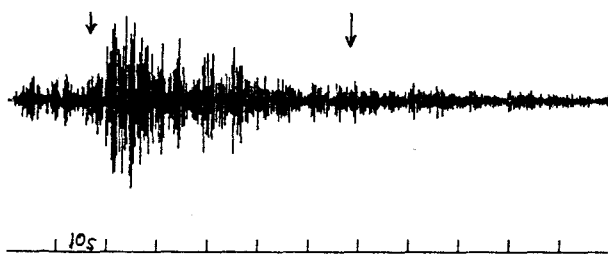
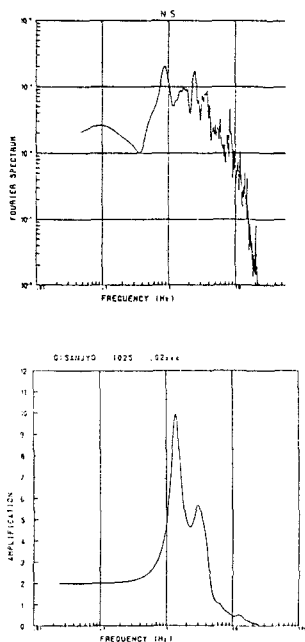


図2. 強震記録（気象庁より）

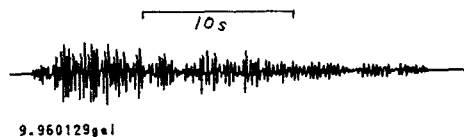
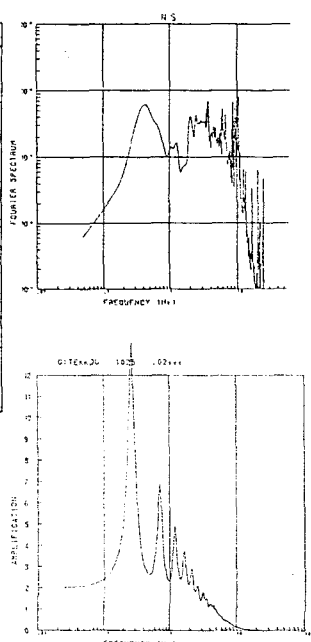
三栄小

|     | $V_s$ | $\rho$ | Q    |
|-----|-------|--------|------|
| 0   | 173   | 1.55   | 2.4  |
| 50  | 247   | 1.85   | 4.7  |
| 100 | 785   | 2.3    | 5.83 |
| 130 | 1790  | 2.3    | 1790 |



鉄工団地

|     | $V_s$ | $\rho$ | Q    |
|-----|-------|--------|------|
| 0   | 297   | 1.85   | 7.1  |
| 50  | 299   | 1.85   | 7.4  |
| 100 | 348   | 1.85   | 10.6 |
| 150 | 410   | 1.85   | 17.2 |
| 200 | 441   | 2.1    | 28.6 |



#### 参考文献

正木和明・飯田汲事（1990），軟弱地盤のQ値とS波速度・N値との関係，地震(ii)，33，392-394.  
 太田裕・後藤典俊（1976），S波速度を他の土質的諸指標から推定する試み，物理探査，29，252-261.