

山岳地域における地盤、岩盤の振動性状について

——常時微動観測によるケーススタディ——

三祐コンサルタンツ 正会員 白石幸久 富樫 豊 ○森 富雄
名古屋大学 重野喜政 名城大学 高松一彦

1. はじめに 山岳地域における地震被害は都市域に比して脚光を浴びることは少ないが、古くは1847年 M. 7. 4の善光寺地震では山崩れのため犀川がせき止められ、多くの部落が水没し、決壊洪水による大被害があった。また、最近では1984年 M. 6. 8長野県西部地震で御岳山の大崩壊があったことは記憶に新しい。このように、山岳地域では治山治水の面からも地山等の地震時安全性を点検することは急務と言える。しかしながら、広大な山地を対象としてその振動特性を知ることは容易ならず、簡便な方法が望まれている。ここでは、常時微動の利用により、一部の山岳地域をパイロット的に選び、当該地での地盤、岩盤振動性状を把握することにする。

2. 観測場所、地形、地質条件 観測対象地域は2ヶ所（A、B）あり、いずれも平野境界より奥まった山岳地域である。A地点では河床部露頭岩盤上に、B地点では河床部露頭岩盤上（No. 2）、河床部横坑内岩盤上（No. 1）、山腹中腹部横坑内岩盤上（No. 3）、山頂付近レキ層上（No. 4）に各観測点がある。地質は両地点とも古生層岩盤であり、B地点No. 4は十分締ったレキ層の堆積岩である（図1）。

3. 観測 観測は固有周期1秒の速度型地震計により2日間昼間に行われ、記録は5分間収録された。当該地には人工外乱源が全くないが、河川の流れが振動源として目立った。なお、天候は良好。

4. 解析結果 波形は5秒間、スペクトルは50.24秒間を対象とした。また、各波形、スペクトル等には観測点番号、方向成分、観測回数をシンボル化した添字を付記した。但し、振動方向は河川方向（X）、それと直角方向（Y）、上下方向（Z）である。また、図は波形、スペクトルとも各自曲線最大値で規格化して描かれている。以下、常時微動の振動特性、それに基づく経時変化、堆積層の増幅特性の順に考察を進める。

4-1. 振動特性 B点No. 1の波形図2によれば、平野部にみられるような長周期成分はみられず、短周期成分波のみが卓越する傾向にある。これは図3のA点、図4のB点No. 1のスペクトルからも明らかである。方向性はB点No. 1に若干みられるが、A点では全くみられない。これは、岩盤観測点の振動性状の特徴と解して良いようである。振源についてはB点No. 2とNo. 1とを比較してみると、断定できないが6 Hz域が振動源の特性といえると思われる。経時変化については、B点No. 1が計4回観測されており、4回分のスペクトルを重ねたものが図4である。この図によれば、スペクトル構造はあまり経時的に変わっていないことがわかる。

4-2. 増幅特性 B点のNo. 1～4のスペクトルを比較すると（図5）、No. 4のみが際立って異なっていることがわかる。No. 1～3は同質の岩盤観測点であることより、ほとんど同じ性状の振動が岩盤各点に現れたことに対して、No. 4はレキ層の堆積岩であることより、古生層岩盤に対するレキ層の堆積岩の増幅現象が生じたものと解釈することができる。このことをより鮮明にみるために、No. 1を基準にしたスペクトル比を図6に描くと堆積岩の増幅特性（2.7 Hz）が認められる。

5. まとめ ここでは、山岳地帯数点によるパイロットケースで振動特性を求めた。今後はデータを増やし、大域的にアプローチしたい。

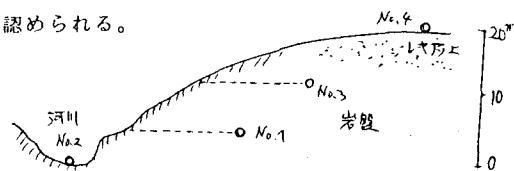


図1 B地点観測点分布図概要

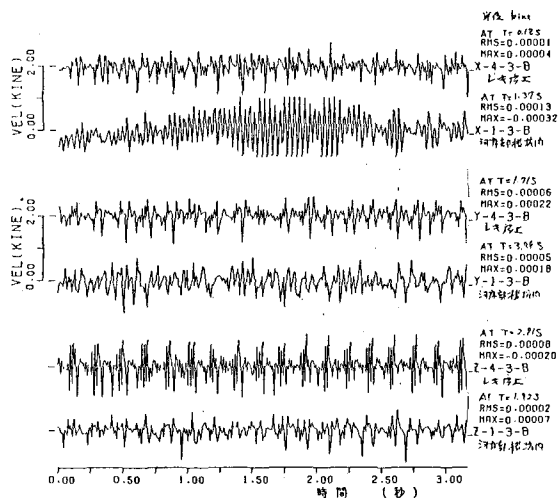


図2 河床部横坑内とレキ層上の波形 (B地点)

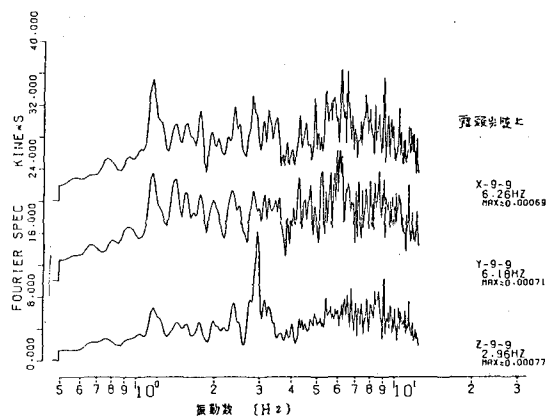


図3 露頭岩盤上のスペクトル (A地点)

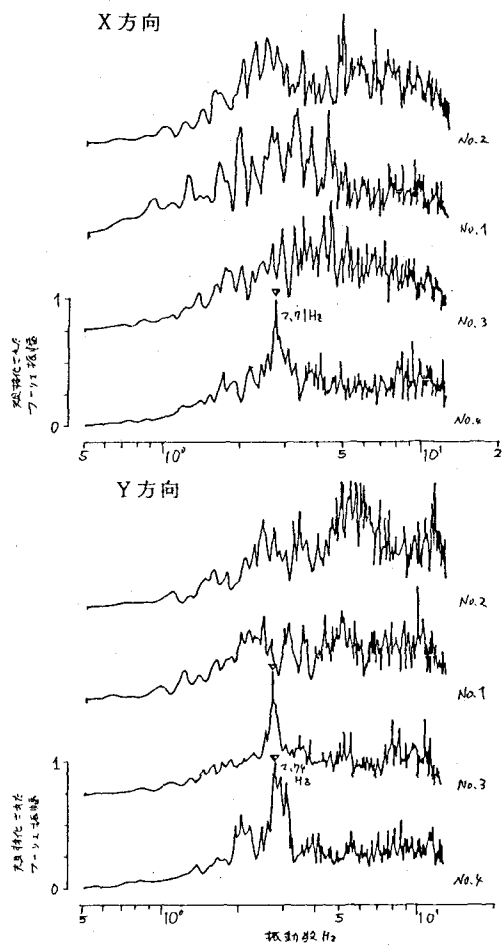


図5 B地点各観測点におけるスペクトル

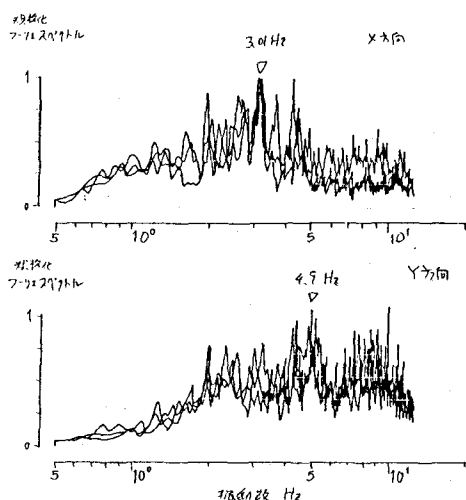


図4 河床部横坑内のスペクトル (B地点No.1)

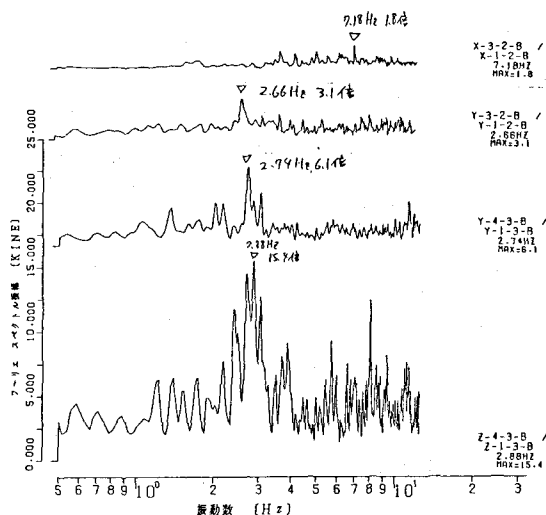


図6 河床部横坑内 (No.1) を基準としたスペクトル比