

東北工業大学 正員 ○松川忠司
長谷地質調査事務所 菊地信行
東北工業大学 正員 神山 眞

1. まえがき

現在、地すべり地の調査には、ボーリング調査、弾性波探査などの種々の方法が用いられている。

一方、常時微動の振動特性は、その地点固有のもので、その地点の地盤構造を何らかの形で反映するものであることなどが、これまでの研究から明らかにされている。

本報告は、上のような常時微動の特性を宮城県白石市小原坂地すべり地域に適用し、常時微動測定による地すべり調査の考察を試みたものである。

2. 観測点および観測方法

今回、測定対象とした白石市小原地すべり地域は、図-1に示すように鋸割沢をはさんで右岸と左岸に分かれている。

左岸は過去、地すべりが発生していない安定地域であるが、右岸は過去50年にわたり地すべりが顕著に現われている地すべり活動地域である。

さらに、この右岸地域はこれまでの動態観測から、斜面崩壊、表層活動、深層活動等のように地すべり形態が分類され、これらの地域は比較的明確なコントラストをなすことが知られている(図-2)。

これらの地域の対照を常時微動特性より明らかにすることをねらい、左岸で7

ヶ所、右岸で9ヶ所の計46ヶ所の観測点(図-1の黒丸)を配置した。左岸地域は前述の通り安定地域であるが、右岸の地すべり活動地域との対比をねらい、特に配置したものである。

常時微動観測に用いた地震計は固有周期1秒の水平動および鉛直動のもので、磁気テープにより速度記録を水平動二成分、鉛直動一成分の計三成分について約2～3分間の同時観測を行なった。さらに、常時微動の特性をみるために、高速フーリエ解析(F.F.T)を行ない、スペクトルを求めた。

尚、この地域の代表的なボーリング柱状図は図-3に示す。

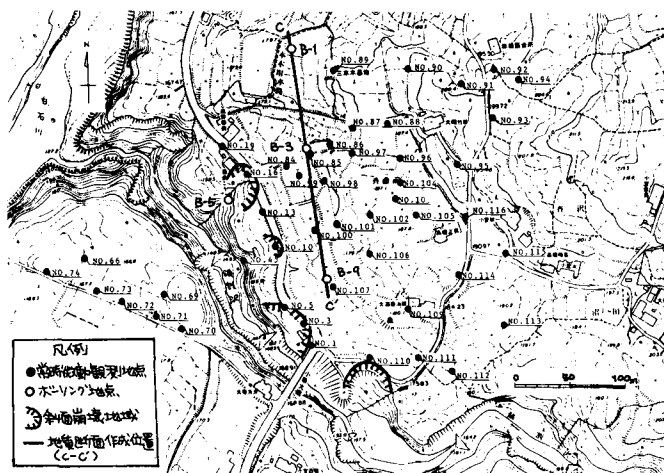


図-1. 宮城県白石市小原坂地域常時微動観測点。

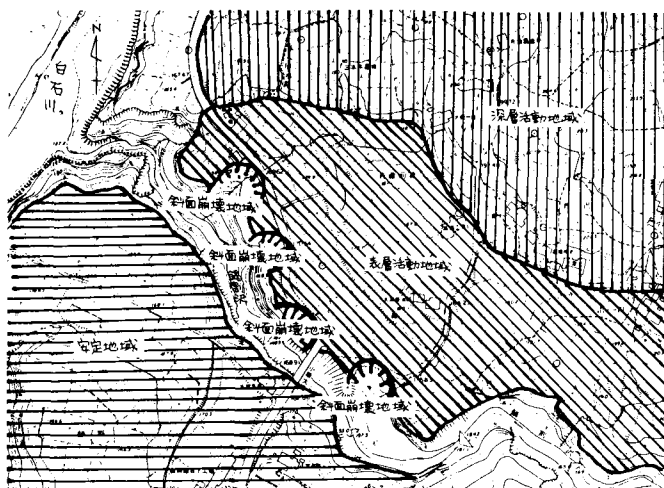


図-2. 動態観測による地すべり地域図

3. 解析結果および考察

フーリエ・スペクトルの解析結果をみると、今回測定対象とした白石市小原地すべり地域は比較的狭い地域にもかかわらず、軟質な地盤、硬質な地盤が複雑に分布していることが推定される。

この地域(右岸)では既に幾つかのボーリング調査が行なわれている。若干データが不足していると思われるが、このボーリング柱状図より地質断面図を作成してみた。そして、その断面に沿い、測定された常時微動のスペクトルの関係を見たのが図-4である(図-1のC-C'断面)。このC-C'断面はボーリングが比較的等間隔に行なわれているところで、推定地質断面と常時微動のスペクトルにより相関がみられる。

次に、鋸割沢をほぼ直角に横切る断面に沿って、地すべり可能性が変化するには従い、常時微動のスペクトルがどのように変化するかを比較して示したのが図-5である。図-5で、それぞれの地すべり形態とスペクトルを対比してみると、左岸(安定地域)と右岸(地すべり活動地域)では、スペクトルの相違が明確に認められる。さらに、右岸の地すべりのタイプとスペクトルを比較してみると、地すべりの形態によってもスペクトルが変化していることが認められる。(図-4、図-5とも水平動スペクトルを示しているが、鉛直動スペクトルについても同様の結果が得られている。)

その他の結果、考察については紙面の都合上、講演時に行なうことにする。

4. あとがき

今回の測定で、それぞれの地すべり形態に特有の常時微動特性が得られ、常時微動特性は向らかの形ど地すべりの特性を反映するのではないかとと思われる興味深い結果が得られた。

その他、地すべり面の推定、地すべり機構へのアプローチ、地すべり可能性の予測問題などにおいて、常時微動測定が有効かどうかは、他の調査(必ずみ計における地すべり面の追跡調査、PS観測法など)を併用し、更なる検討を必要とすると思われる。

[参考文献]

1. Tamaki, I. (1967); The Dominant Period of Microtremors and Its Application to the Investigation of Landslides, Proc. 3rd Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 353, Haifa, Israel.
2. 島 担, 野村文生 (1971); 地すべり地における常時微動特性 —新潟県高場山トンネル崩壊地— 信州大学工学部研究報告
3. 木川, 菊地, 神山; 52年度土木学会東北支部研究発表会講演要旨

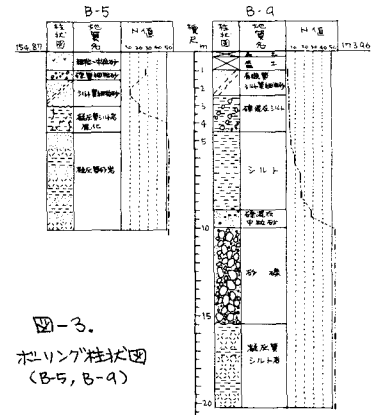


図-3. ボーリング柱状図 (B-5, B-9)

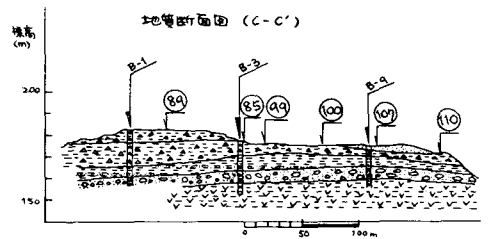
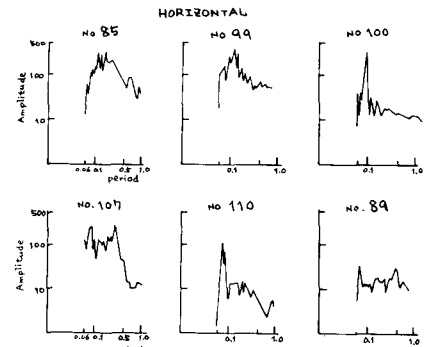


図-4. C-C'地質断面図とスペクトルの相関図

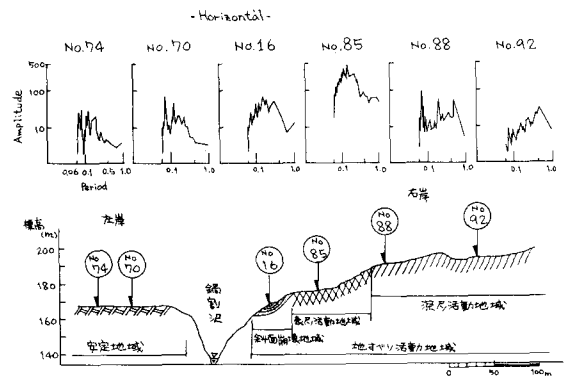


図-5. 左岸と右岸の代表的スペクトルの相関図