

東京大学地震研究所

佐藤安一郎

正員 ○ 伯野 元彦

1. はじめに

最近、岩石の破壊音による、地すべり、落盤等の予知が実用化されている。その応用される周波数帯域は、数百～数千ヘルツであるが、たとえば、地すべりについて考えた場合、その原因は多様で、必ずしも、音として聞こえるような振動が発生するとは限らない。あるいは、可聴域以下の周波数で破壊時振動が発生する可能性もあると考え、偶々、山梨県下で発生した地すべりについて、常時微動計による振動の測定を試みた。

2. 測定の方法と結果

測定は、地すべり地点に、上下動可動コイル変位換振器を設置し、連続30分間程度、2日間に分けて実施した。地すべりは、測定初日、5mm/h 前後、翌日は、僅に鈍り、4mm/h 前後である。又、この地すべり地点から、約1km隔てた場所での常時微動の測定も合わせて行ない、記録の比較を行なった。

その結果、地すべり地点で得られた記録の特徴として、

- (1) 地すべりの現場付近で、連続的なノイズの発生源がある場合、それまでと異なる特有の振動が誘発される。
- (2) 測定に直接影響を及ぼす原因が、何とも考えられない場合に於いても、断続的に、振幅、及び、その波形が変化する。その場合、非常に高い周波数成分が現われるときと、逆に、波形が滑らかになる（高域成分が無くなる）ときの2通りで、後者は、(1) にみられる振動と類似している。

次に、それぞれの記録の数例を掲げ、説明を加える。

図-1の〔a〕は、地すべり地点に付けた記録で、上記(1)、(2)のような現象が現われていない場合がある。〔b〕の地すべりから離れた地点で測定した記録と比べ、それほどの差異は、認められない。

図-2は、(2)の振幅が増し、波形が滑らかになる場合の例である。あまの周波数成分を調べるため、表-1に示すバンドパスフィルター(B.P.F.)を通した。これによると、各帯域で、ほぼ一様に、振幅の指数

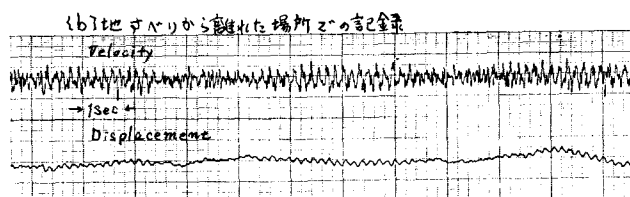
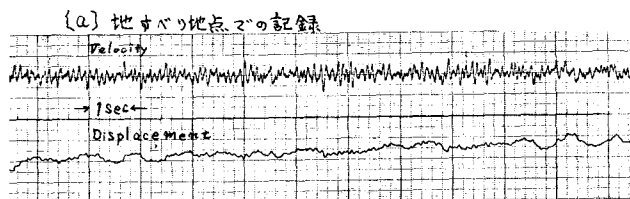


図-1

B P F	HIGH PASS	LOW PASS
1	16Hz	20Hz
2	8Hz	10Hz
3	4Hz	5Hz

— 表-1 —

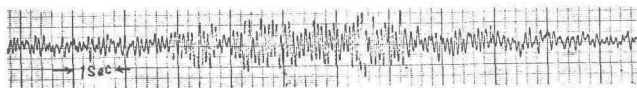
関数的な増減が現われているのが判る。

図-3の{a}は、(1)の例で、測定2日目に、地すべり地点から、約100m隔てた工事現場に於て、ブルドーザが動き始めたときの記録で、図-2と類似の波形が連続的に現われている。{b}は、地すべりから離れた場所での記録で、{a}と同様の測定条件である。

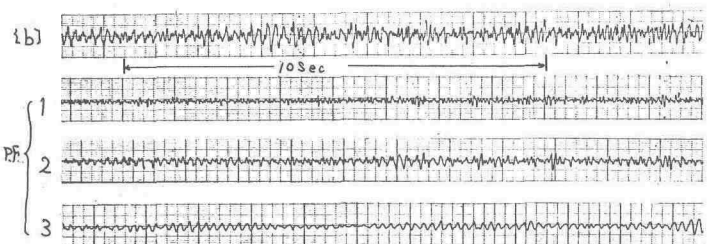
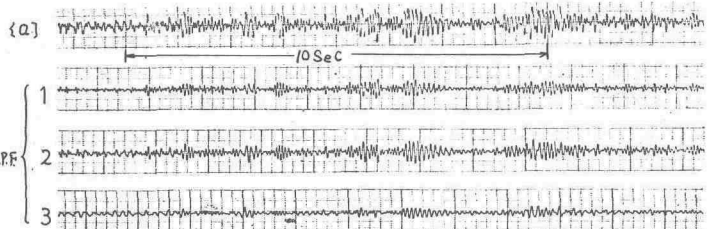
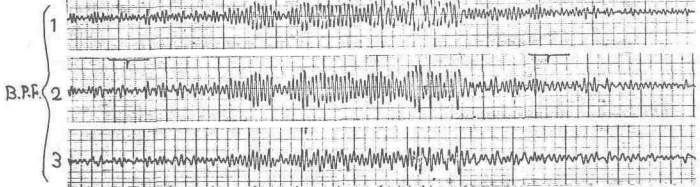
図-4は、(1)の非常に高い周波数が現われる例である。写真-1矢印で示す部分を、時間的に拡大したもので、その周波数は、250Hzである。

3. おすび

地すべり時に、破壊時振動が発生するか否か、を測定した。しかし、常時微動計による、本方法で正確に測定できるのは、1Hz~30Hz程度の速度であり、写真-1にみられる波形も実際とは、かなり異なるかも知れない。測定期間中、地すべりの変化は少なく、記録に現われた振動とすべりの相関を、明らかにすることは、できなかった。今後、このような測定を行う場合、長期的に連続した観測と、広帯域で、安定性の高い振動計が必要である。



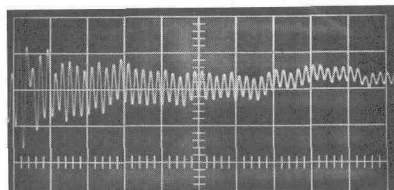
— 図-2 —



— 図-3 —



— 図-4 —



20mSec/div

— 写真-1 —

〈文献〉 1) 田村, “軟弱岩盤掘削における岩壊予知について” 鹿島建設技術研究所年報, 第17号

2) 伯野, 大河原, 橋川, “砂が骨組構造破壊時に出す音についての研究”

土木学会論文報告集, No.164, 1969-9