

7-1 3成分歪計によって決定されたマグニチュード

Magnitude Determined by Three-component Borehole Strainmeter

国立防災科学技術センター

National Research Center for Disaster Prevention

防災センターの関東・東海地震観測網は微小地震を対象としているので、M5 程度以上の規模の地震に対して正確なマグニチュード決定はできない。一方、茨城県八郷町に設置した3成分歪計では、1Hz サンプリング、12ビットのトリガー方式で地震波の収録をしている。第1図は3成分歪計 AC 成分の周波数特性を示したものであるが、20～2000 秒の周期の範囲でフラットな特性をもっており、長周期地震計としての機能を持っている。そこでこの AC 成分の記録を用いてマグニチュードの決定を試みた。

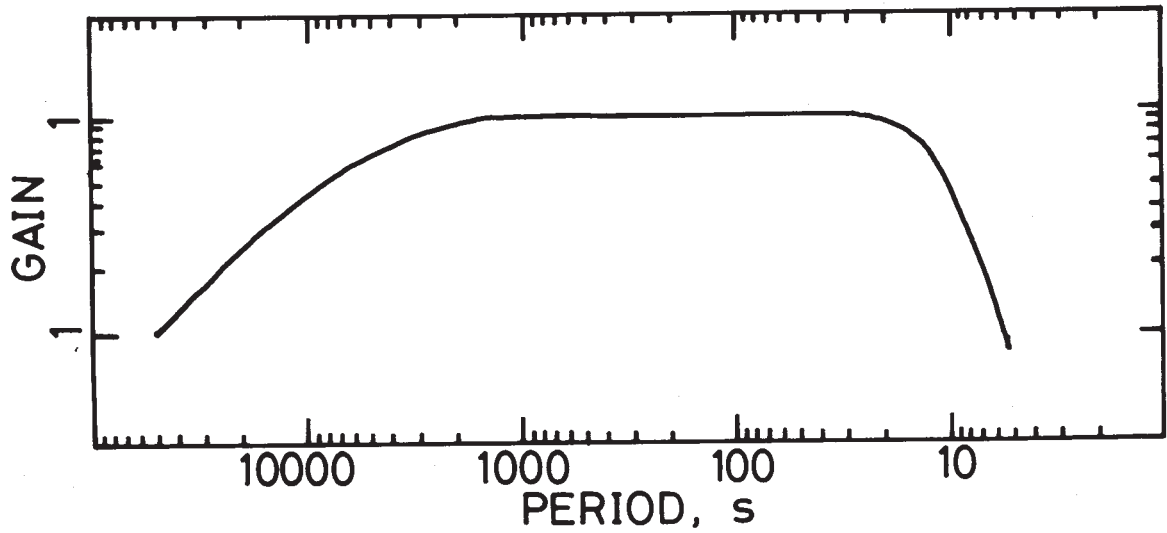
まず歪計の記録は3成分を合成して体積歪とし、フーリエ変換を行って10s から50s の周期範囲で最大振幅 A とその周期 T を求め、「歪マグニチュード」 M が、

$$M = \log (A/T) + a \log \Delta + b$$

という式で表わされるものとして、USGS の EDR (Earthquake Data Report) の M_{sz} に最も良く合うように、係数 a 、 b を最小二乗法で決定した。ただし、 A および T の単位はそれぞれ strain および S であり、 Δ は震央距離 (km) である。係数の値を決めるために用いた地震は観測開始後で EDR の M_{sz} が決められている期間 (1983 年 3 月～1984 年 3 月) で、512s 以上の記録のとれている 20 個である。ただし、震央距離の範囲は限定しておらず、radiation pattern や機器の周波数特性などの振幅に対する影響は補正していない。

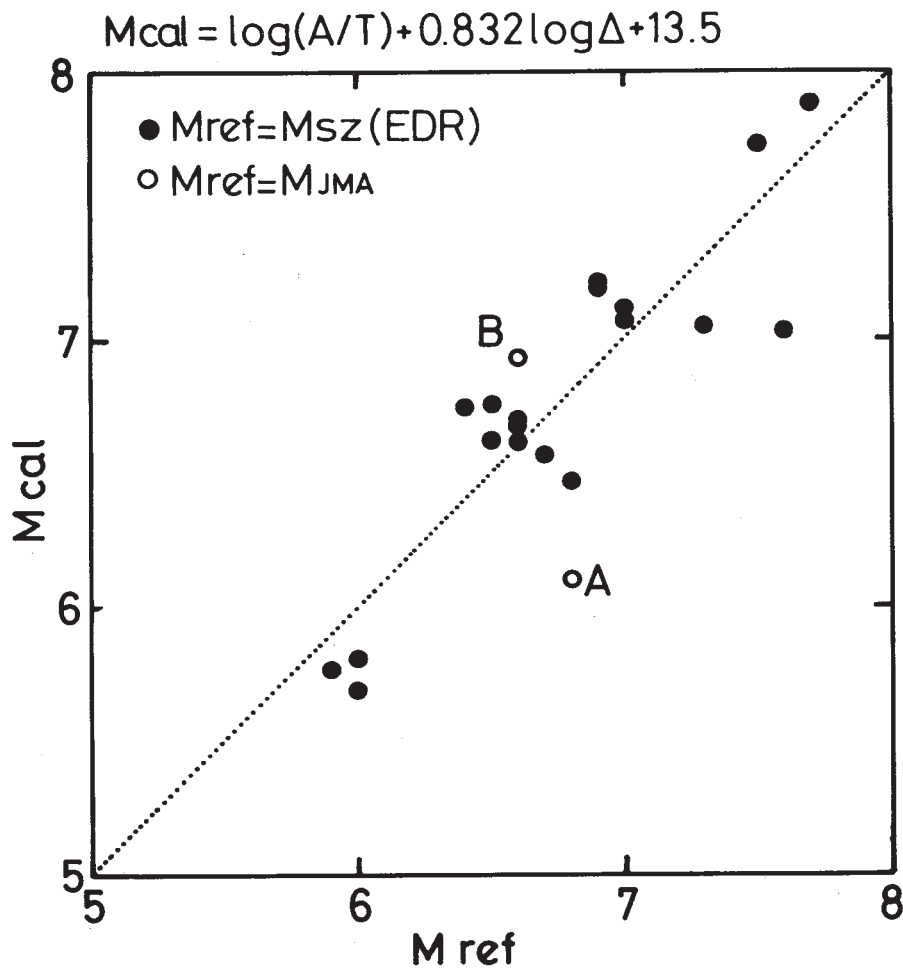
このようにして (暫定的に) 決められた係数の値は、 $a = 0.832$ 、 $b = 13.5$ となった。第2図にリファレンスのマグニチュードと、得られた「歪マグニチュード」の関係を示す。さらにこの係数を用いて、1984 年 9 月 14 日の長野県西部地震と、同年同月 19 日の房総沖地震の「歪マグニチュード」を計算した。第3図および第4図にそれぞれの初動付近の波形とパワースペクトルを示す。気象庁が決定したマグニチュードは、長野県西部地震が 6.8、房総沖地震が 6.6 となっているが、「歪マグニチュード」ではそれぞれ 6.1、6.9 となった。

(堀 貞喜, 島田誠一)



第1図 ボアホール式三成分歪計の AC 成分の周波数特性

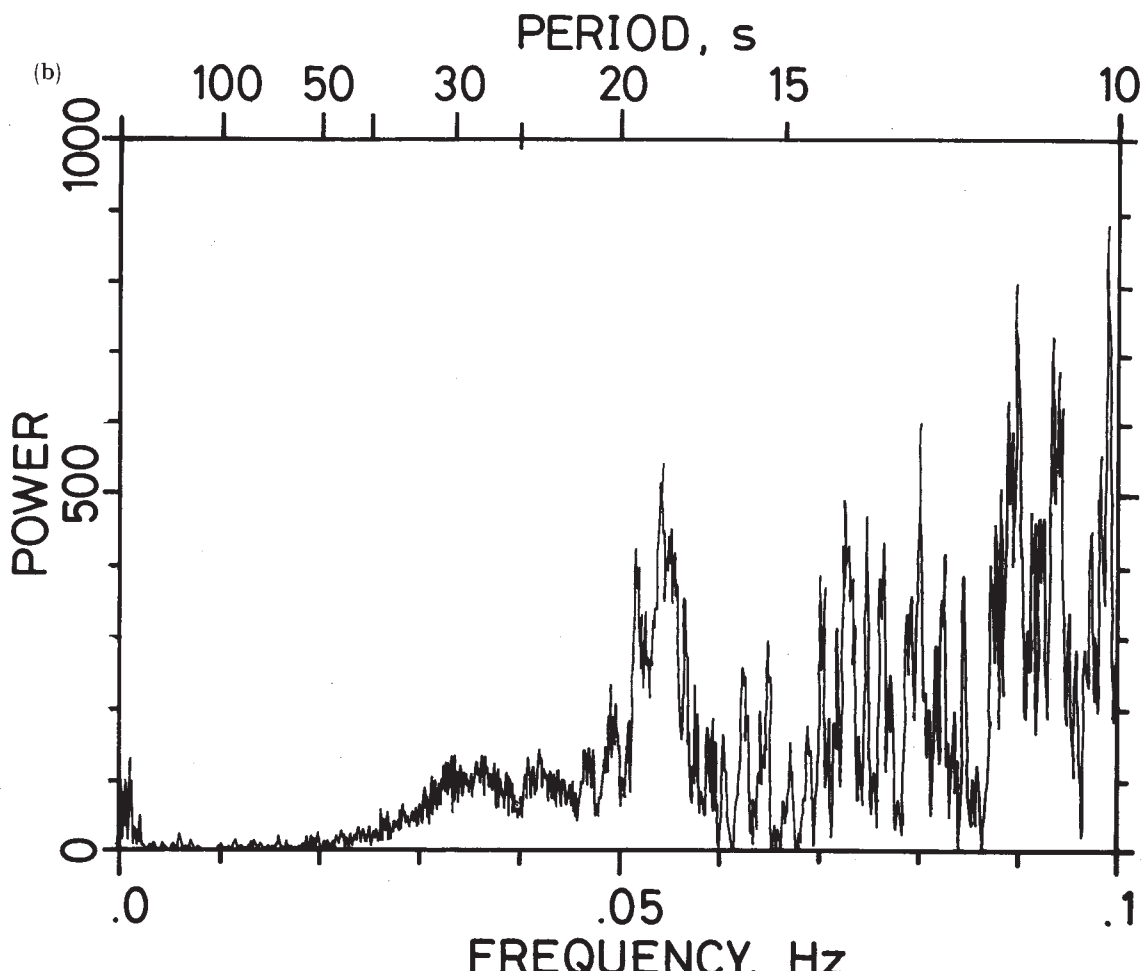
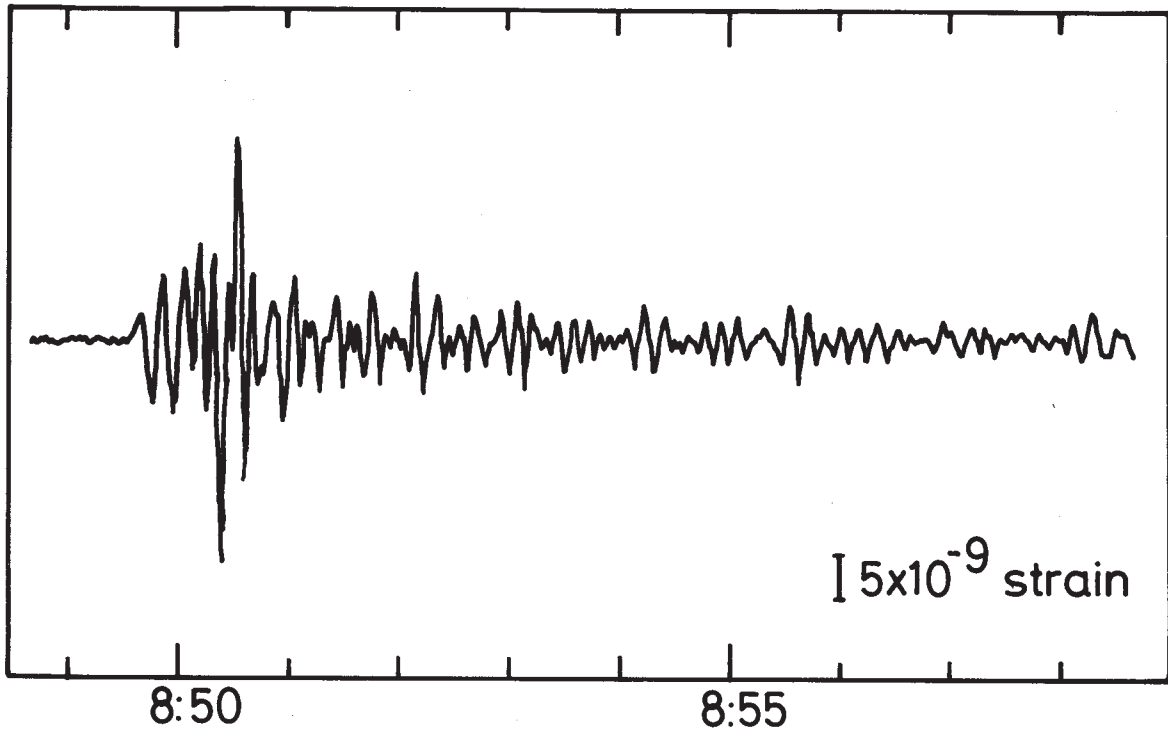
Fig. 1 Frequency characteristics of the AC component of the three-component borehole strainmeter.



第2図 「歪マグニチュード」と EDR の Msz (黒丸) 及び気象庁マグニチュード (白丸) の関係
 A : 1984 年 9 月 14 日長野県西部地震 B : 1984 年 9 月 19 日房総沖の地震

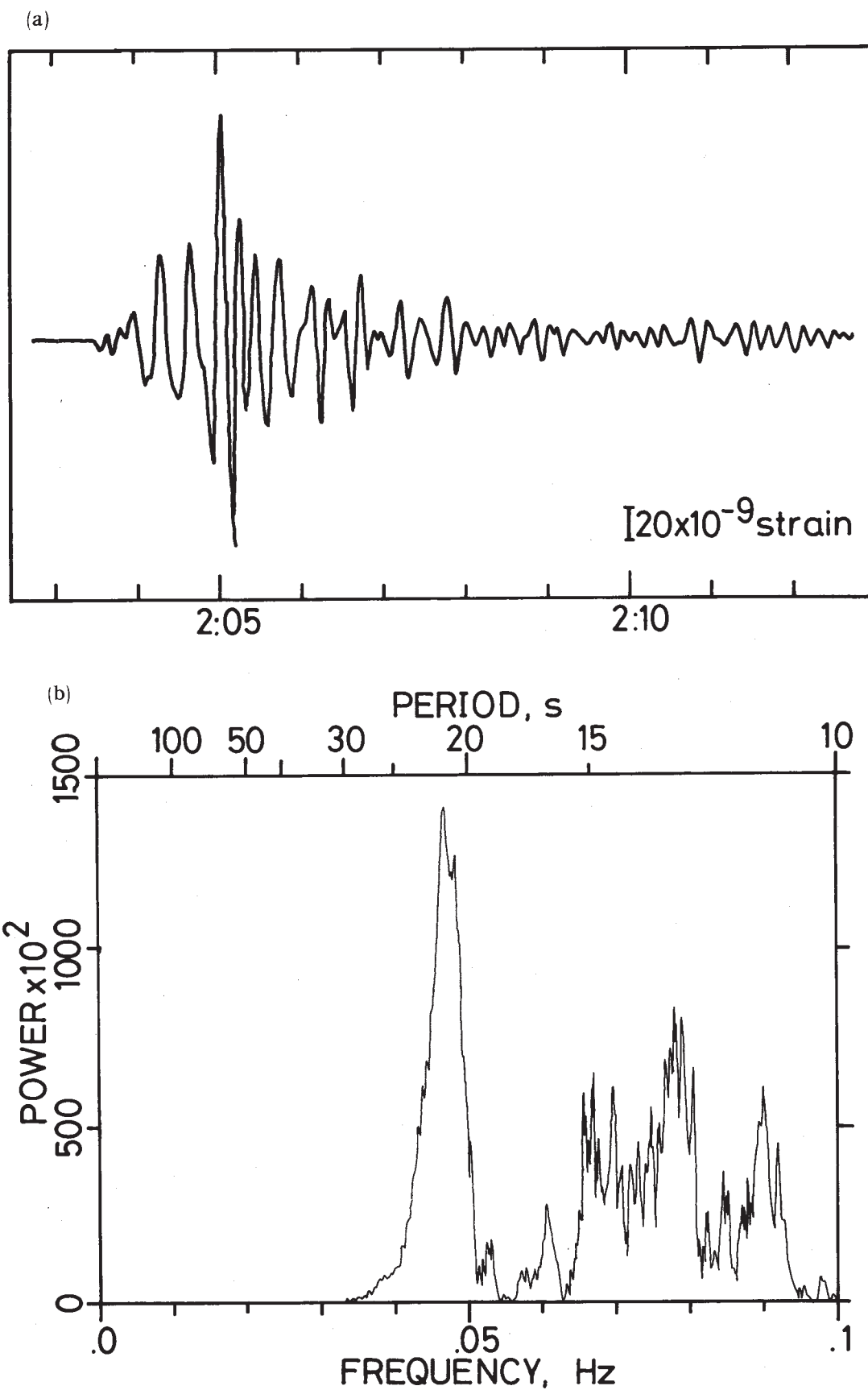
Fig. 2 Relation between 'strain magnitude' and reference magnitude (solid circles: Msz (EDR), open circles: M (JMA)). A: Nagano-ken Seibu earthquake (Sep. 14, 1984). B: Off Boso earthquake (Sep. 19, 1984).

(a)



第3図 八郷で収録された長野県西部地震の体積歪成分の地震記象 (a) 及びそのパワースペクトル (b).

Fig. 3 Strain seismogram of dilatation component (a) and power spectrum (b) of event A recorded at the Yasato station (YST).



第4図 八郷で収録された房総沖の地震の体積歪成分の地震記象 (a) 及びそのパワースペクトル (b).

Fig. 4 Strain seismogram of dilatation component (a) and power spectrum (b) of event B recorded at YST.