

建設省土木研究所 正員 川島一彦

〇正員 高木義和

正員 相沢 興

1. はじめに

強震記録は近年その数が豊富になり、地震動の特性や各種構造物の応答特性を解明するために広く各所で利用されている。我国において現在までに採取された記録は、SMAC-B2型強震計によるものが多いが、この型式の強震計はその構造上短周期の領域で感度が低下していることは周知の通りである。この様な強震計により得られた強震記録に感度特性補正を施す手法に関しては多くの研究が行なわれているが、実際のSMAC-B2型強震計の記録特性および記録の数値化の特性を統合した補正方法に関しては、現在までの提案にはさらに検討の余地があると思われる。ここでは加振実験より得られたSMAC-B2型強震計の記録を用いて短周期成分の補正方法を検討したので報告する。

2. 加振実験の概要および数値化の方法^{1), 2), 3)}

動電型の振動台上にB2型の強震計を据え付け7種類の実測加速度記録により加振実験を行なった。測定の対象としたのは、振動台の加速度(以下基準加速度と呼ぶ)およびB2型強震計の応答加速度である。ここでB2型強震計の応答加速度は以下の2種類の方法により記録、数値化した。

- i) ペンを通さず振子の運動を直接非接触センサーにより電気信号として取り出しA/D変換器により $1/100$ 秒の時間間隔で数値化した場合(以下A/D変換の記録と呼ぶ)。
- ii) 強震計本来の記録方式によりスタイラスペーパー上に記録し、デジタイザにより土木研究所の読取方式に従って数値化した場合(以下デジタイザーの記録と呼ぶ)。

3. 短周期成分の補正

B2型強震計の加速度応答をFFTによりフーリエ変換し、周波数領域で位相および振幅に対する補正を施した後、逆フーリエ変換して補正後の加速度を求めた。ここで位相および振幅に対する補正係数は強震計を固有振動数 7.14 Hz 、減衰定数 1.0 (限界減衰)の一自由度系としてモデル化した場合の正弦波入力に対する定常状態の加速度応答倍率および位相遅れをそれぞれ打ち消すように定めた値を用いた。また、補正を施す振動数領域の上限は表-1に示すように3種類とした。この様にして、7種類の加振実験に対する強震計の加速度を補正し、この影響を基準加速度の加速度応答スペクトル S_A に対する補正加速度の S_A スペクトルの比を計算し7種類の平均値 m と標準偏差 σ を表わした結果が図-1, 2である。ここで図-1(a, b, c)はA/D変換の記録を用いた結果であり、図-2(a, b, c)はデジタイザーの記録を用いた結果である。

4. 結果

SMAC-B2型強震計の振動実験結果をもとに、短周期成分の補正の精度を検討した結果、以下の結論を得た。

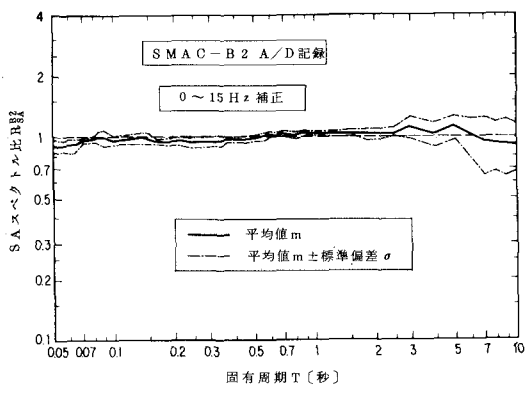
- i) A/D変換器で数値化した記録は $0\sim 30\text{ Hz}$ までの振動数領域に対する補正を加えることにより、短周期における感度低下を比較的精度よく補正できる。
- ii) デジタイザーで数値化した記録は、上記i)のように広い振動数領域での補正を加えると、短周期での応答スペクトルレベルが過大に評価される。この原因は数値化の段階で混入した誤差が補正の段階で拡大されて現われてくるためと考えられる。従って現有の土研の読取方式では 12 Hz 程度までの補正が最も無難であろう。
- iii) B2型強震計の短周期領域における感度低下に対する補正振動数の上限は、上記ii)のように読取精度の制約を強く受ける。今後、数値化の精度の詳細な検討と、数値化精度の向上を図る必要がある。

⑥ 参考文献

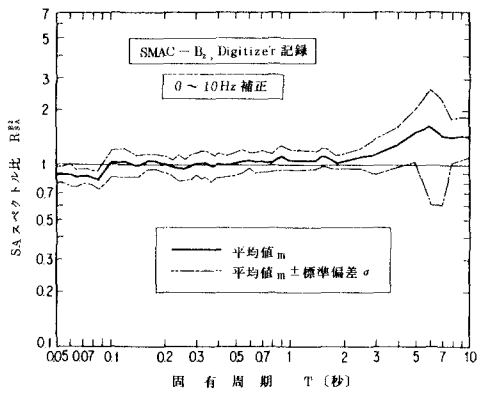
- 1) 川島, 若林, 高木: SMAC型強震計の特性が加速度応答スペクトルに与える影響, 第15回地震工学発表会, 54.8
- 2) 川島, 高木: SMAC型強震計の短周期成分の補正, 第31回土木学会年次学術講演会, 54.10
- 3) 川島, 高木: デジタイザーによるSMAC型強震記録読取精度, 第6回南東支部研究発表会

表-1 短周期成分の補正領域

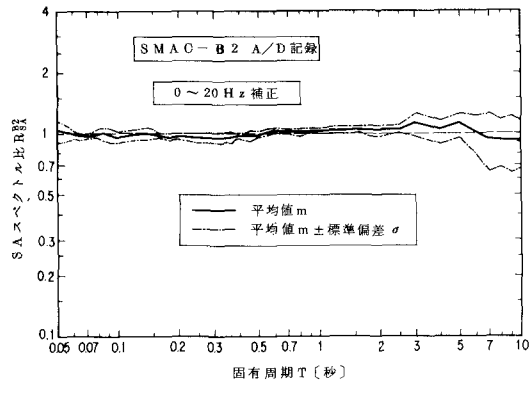
	1 (図-a)	2 (図-b)	3 (図-c)
A/D変換器による記録	0~15 Hz (15 Hz以上CUT)	0~20 Hz (20 Hz以上CUT)	0~30 Hz (30 Hz以上CUT)
デジタイザーによる読取記録	0~10 Hz (10 Hz以上CUT)	0~12 Hz (12 Hz以上CUT)	0~20 Hz (20 Hz以上CUT)



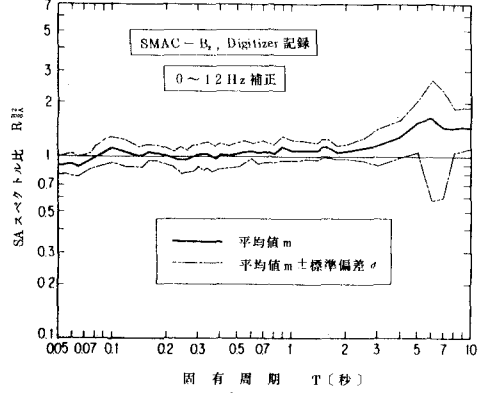
(a) 0~15 Hzまで補正を施した場合



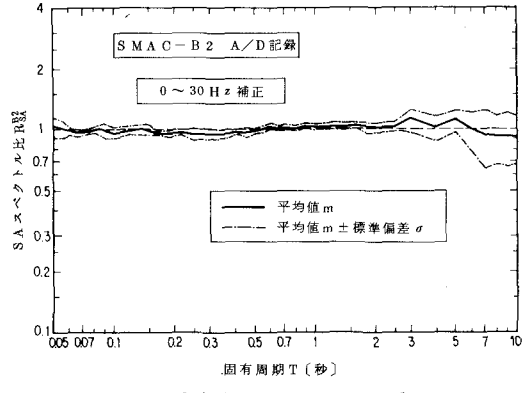
(a) 0~10 Hzまで補正を施した場合



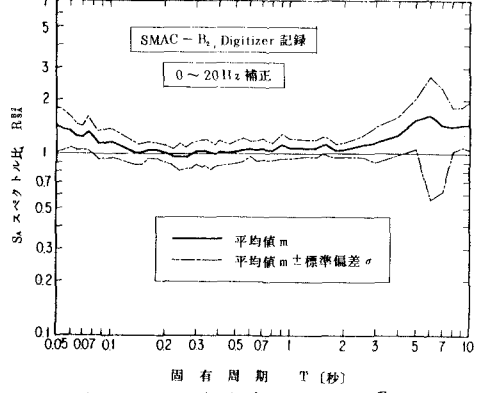
(b) 0~20 Hzまで補正を施した場合



(b) 0~12 Hzまで補正を施した場合



(c) 0~30 Hzまで補正を施した場合



(c) 0~20 Hzまで補正を施した場合

図-1 SAスペクトルの比の平均値 (A/D変換)

図-2 SAスペクトルの比の平均値 (デジタイザー)