

デジタルフィルターによるSMAC-B2 強震計加速度記録の補正について

京大工学部 正会員 後藤尚男・〇亀田弘行・杉戸真太
京大大学院 学生会員 今西直人

まえがき さきに、デジタルフィルターを用いてわが国で得られた強震記録の補正法を検討し、低振動数域の基線補正のみでなく、高振動数域での計器特性に関する補正が重要なことを示した¹⁾。ここでは、補正結果をさらに詳細に検討し、フィルター定数の標準的な値の設定を試みた結果を報告する。用いたフィルターは図-1の特性を有し、フィルター-Iは基線補正のみ、フィルター-IIは計器補正をもあわせて行うものである。 f_{Lu} , f_{Lu} は低・高振動数域の遮断振動数で、roll-off振動数 f_{Lc} , f_{Uc} は f_{Lu} , f_{Lu} の値に従って適宜定めた。この目標は、 f_{Lu} , f_{Lu} の妥当な値を見出すことである。解析に用いた記録は表-1に示した6成分で、いずれもSMAC-B2の記録である。

低域遮断振動数 f_{Lu} について (基線補正)

図-2~4にフィルター-Iによる補正から得られた変位と速度を示した。図-5は原加速度のフーリエスペクトルである。以下の基準により f_{Lu} の値を設定した。

(1) 図-2において d_{max} がⅡまたはⅢの領域にあること、(2) 図-3において、 v_{max} がⅢの領域(図-2と同じ意味で)にあること、(3) f_{Lu} は図-4の f_w または図-8の f_c 以上であること。

各記録に関する f_{Lu} の妥当な範囲は表-1のように得られ、共通の範囲は $f_{Lu}=0.15\text{ Hz}$ または $0.125\sim 0.15\text{ Hz}$ となった。

図-4 種々の f_{Lu} に対する変位波形(フィルター-I)

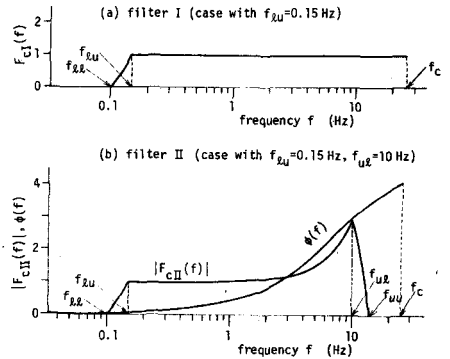
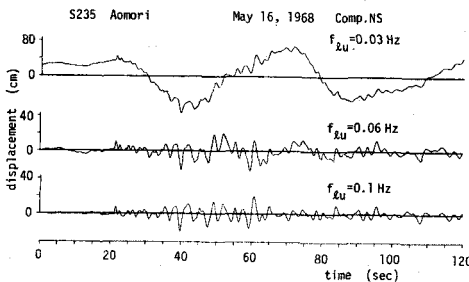


図-1 補正フィルター

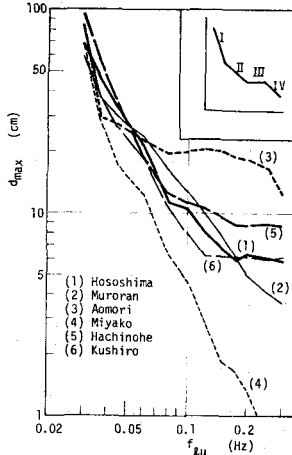


図-2 最大変位と f_{Lu} の関係 (フィルター-I)

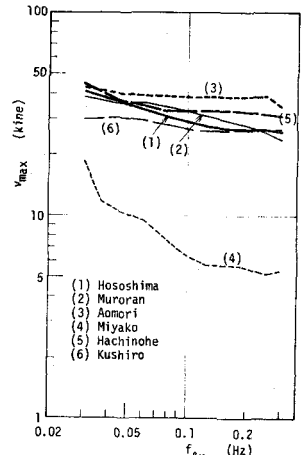


図-3 最大速度と f_{Lu} の関係 (フィルター-I)

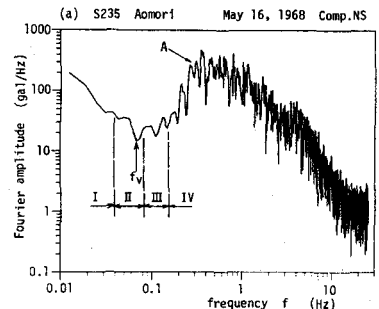


図-5 原加速度記録のフーリエスペクトル

高域遮断振動数 f_{ue} について (計器補正)

f_{ue} を 0.15 Hz に固定し, f_{ue} を変化させてフィルタ-IIによる補正を行なった加速度を図-6, 7に, フーリエスペクトルを図-8に, それぞれ原記録と比較して示した。 f_{ue} が補正加速度に与える影響は記録によって異なるが, 補正加速度が原加速度より大きくなる傾向は共通している。 f_{ue} の設定は次の基準によった。(1) f_{ue} は図-6の f_v または f'_v を超えないこと, かつ (2) f_{ue} は図-8の f_w を超えないこと。

各記録に関する f_{ue} の範囲は表-1のとおりであり, 共通の値として

は $f_{ue} = 10$
 $\sim 12\text{ Hz}$ が得られた。

最大加速度の補正倍率

$f_{ue} = 0.15\text{ Hz}$,
 $f_{ue} = 10\text{ Hz}$ として70成分の記録を補正して得られた加速度の補正倍率を図-9に

示した。また, 図-10には計器の減衰定数の影響を示した。

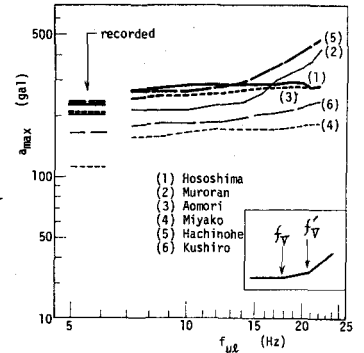


図-6 最大加速度と f_{ue} の関係 (フィルタ-II; $f_{ue} = 0.15\text{ Hz}$)

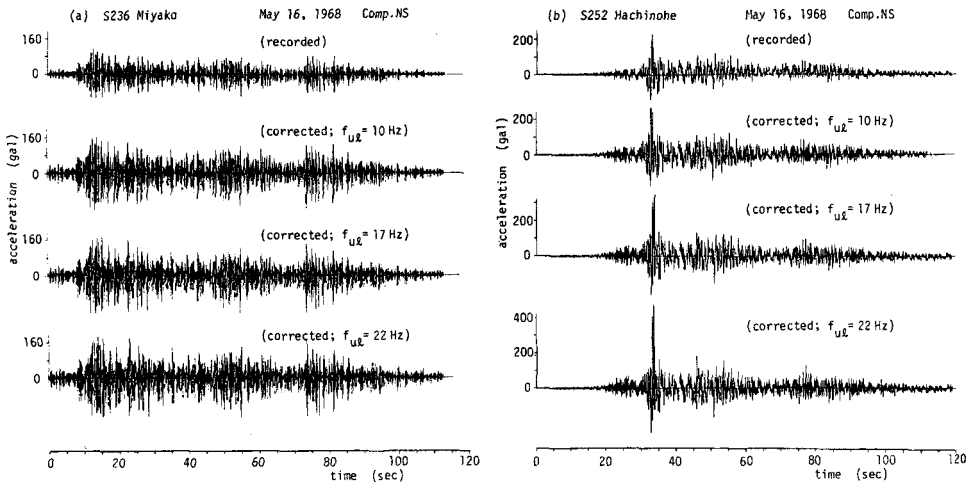


図-7 種々の f_{ue} に対する補正加速度 (フィルタ-II; $f_{ue} = 0.15\text{ Hz}$)

表-1 f_{ue} , f_{ue} の母なる値の範囲

記録No.	観測地点	成分	f_{ue} (Hz)		f_{ue} (Hz)	
			f_v を使用	f'_v を使用	f_v を使用	f'_v を使用
S213	細島	EW	0.15 ~	0.125 ~	~12	
S234	室蘭	NS	0.046 ~		~10	~12
S235	青森	NS	0.068 ~ 0.15		~12	
S236	室古	NS	0.13 ~	0.125 ~	~13	
S252	入戸	NS	0.09 ~ 0.2	0.08 ~ 0.2	~10	~13
S733	釧路	NS	0.16 ~	0.1 ~	~12	~13
共通の範囲			≈ 0.15	0.125 ~ 0.15	~10	~12

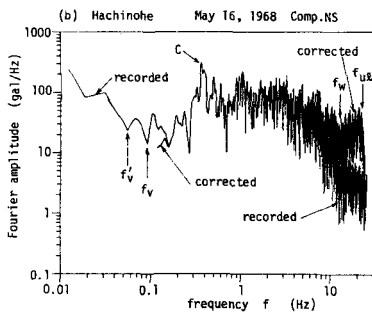


図-8 原記録と補正加速度のフーリエスペクトル (フィルタ-II; $f_{ue} = 0.15\text{ Hz}$, $f_{ue} = 22\text{ Hz}$)

1) 今西・後藤・亀田:土木学会全国大会, 昭.52.10, I-172.

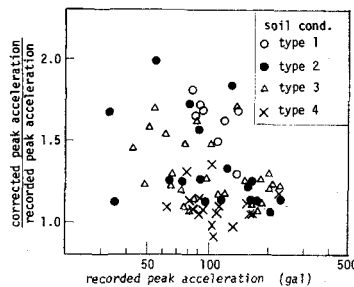


図-9 最大加速度の補正倍率 ($f_{ue} = 10\text{ Hz}$)

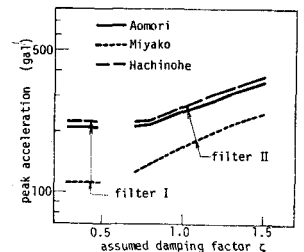


図-10 計器の減衰定数の影響