

§ 統計的グリーン関数法の概要

図に統計的グリーン関数法による工学的基盤波作成の流れを示す。

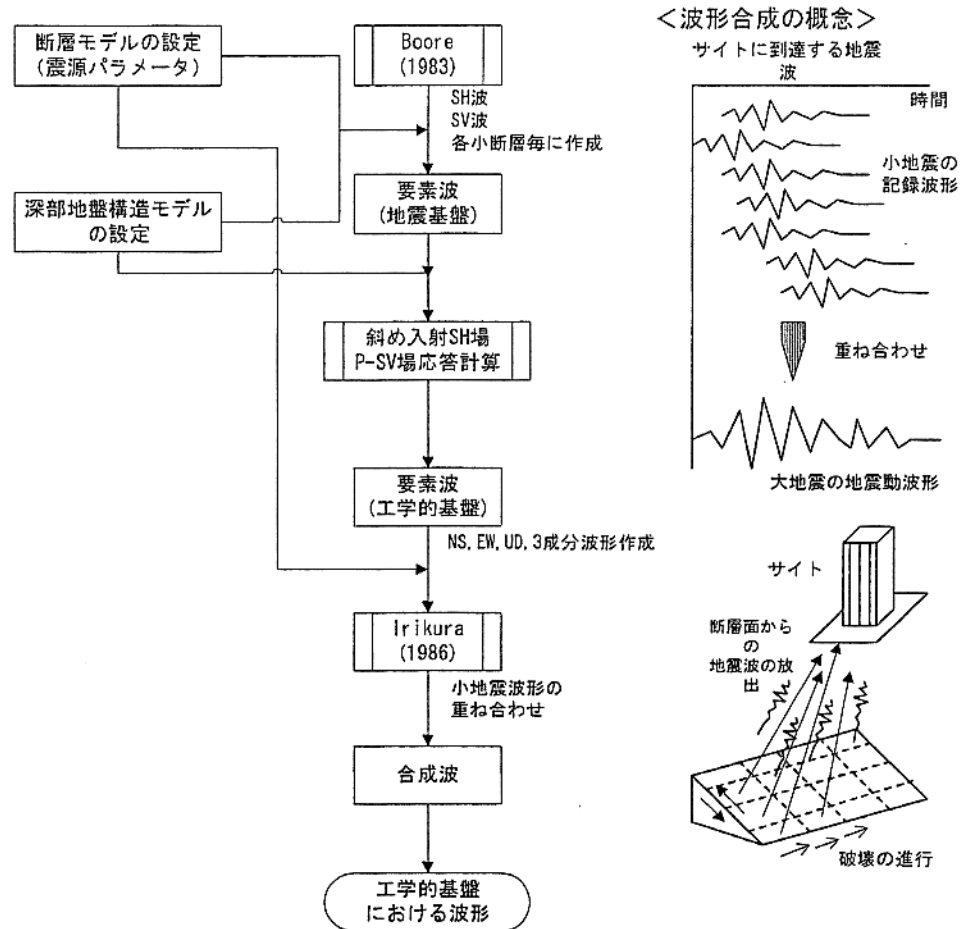


図-1 統計的グリーン関数法を用いた工学的基盤波の作成

今回適用する統計的グリーン関数法は、Irikura(1986)による重ね合わせ手法に基づく経験的グリーン関数法を基本としている。経験的グリーン関数法ではグリーン関数として観測記録を用いることで、観測地点の深部地盤構造や浅部地盤構造は、既に記録に含まれていると考えている。統計的グリーン関数法は適切な観測記録が得られない場合に有効な手法である。今回採用する手法では、グリーン関数としては ω^{-2} 則に従う震源特性に従うスペクトルモデル [Boore(1983)] を考え、これに経験的な位相特性を与えたものを使用する。深部地盤構造は一次元成層構造として Haskell Matrix により地盤応答を考慮する。この波形をグリーン関数と考え、Irikura(1986)に従い波形合成を行い、大地震の地震動波形を求める。以下に具体的な作業内容を示す。

1)対象とする断層面を小断層に分割し、各小断層毎に、Boore(1983)の手法により ω^{-2} 則を満たす振幅スペクトルの形状を求める。このスペクトル形状は以下の通りである。

$$S_A(\omega) = \frac{R_{\theta\theta}}{4\pi\rho\beta^3} Mo \cdot \frac{\omega^2}{1 + (\omega/\omega_c)^2} \cdot \frac{1}{1 + (\omega/\omega_{\max})^2} \frac{e^{-\omega R/2Q\beta}}{R} \quad \dots (1)$$

ここで $\omega_c = 2\pi f_c$, $f_c = 4.9 \times 10^6 \beta (\Delta\sigma/Mo)^{1/3}$

$\omega_{\max} = 2\pi f_{\max}$, $f_{\max}$ は高周波遮断周波数

なお、Mo は地震モーメント、 ρ は密度、 β は媒質の S 波地震波速度である。

2) (1)式中の $R_{\theta\theta}$ はラディエーション係数であるが、これは、各小断層から計算地点への方位角、射出角により計算する。この時、Kamae and Irikura(1992)と同様に、周波数依存型の放射特性を導入する。

また、ここでは S 波のみを考えているため、SH 波、SV 波毎に振幅スペクトルを求める。

- 3) 小断層毎にすべり量が異なる場合は、それに応じて各小断層の Mo, $\Delta\sigma$ を設定する。
- 4) Q 値は震源から計算地点までの伝播を考慮して評価する。
- 5) 以上は、振幅スペクトルについてのみ考えてきたが、ここで、Boore(1983)に従ってホワイトノイズに包絡形を施した波形のスペクトルをかけ合わせ、位相を与える。
- 6) 上記手法で作成した計算地点での地震基盤におけるスペクトルに対して、工学的基盤までの地盤構造による増幅を考慮するため、SH 波については斜め入射の SH 波動場を、SV 波については、P-SV 波動場の応答計算を Haskell Matrix (線形) で行う。
- 7) 求められた、工学的基盤での Transverse, Radial, UD の波形を NS, EW, UD に射影する。
- 8) 各小断層からの波形を Irikura(1986)および入倉他(1997)に従って、それぞれの成分毎に足しあわせる。これにより、工学的基盤での 3 成分波形を求める。なお、以上の作業は周波数領域で行う。