

工学的基盤面での基準化加速度応答スペクトル に対応したパワースペクトルの定式化

趙研究室 瀬戸 貴仁

研究概要

地震荷重を評価するには、一般的に応答スペクトルが必要になる。現在の建築荷重指針では、この応答スペクトルを求める場合にパワースペクトルを用いた複雑な変換を要する。そこで本研究ではこの点に着目し、より簡便にスペクトル変換を行うことができるように新たにパワースペクトルの近似式を提案し、さらに、従来手法で得られた値と本近似式による値との比較から、その精度の検証を行っている。

研究目的

地震荷重を評価する際のスペクトル変換に係わる複雑な計算を回避するため、工学的基盤面での基準化加速度応答スペクトルに対応したパワースペクトルを直接的に算定可能な近似式を新たに提案した。

研究成果

スペクトル変換を行う際の複雑な計算を回避するため、パワースペクトルを定式化した。プログラムを用いて出力した工学的基盤面でのパワースペクトルのデータを3つの範囲の式に分けて大量の試行錯誤を行い、近似式を導出すると次式ようになる。

$$G_0 = \begin{cases} \left(36k_{R0}^{6.7}T^{1.94}k_{R0}^{0.55} - \frac{6}{k_{R0}^{0.64}} + \frac{0.18}{k_{R0}^{1.2}} \right) \times 10^{-4} & T < T'_c \\ k_{R0}^2 (44.8T^3 + 9.73T - 0.308) \times 10^{-4} & T'_c \leq T < T_c \\ k_{R0}^2 \left(\frac{0.5}{T^2} + \frac{11.9}{T} + 1.65 \right) \times 10^{-5} & T_c \leq T \end{cases}$$

工学的基盤面での基準化加速度パワースペクトルの近似式

この提示式の精度を確かめるために実際にプログラムで求めた精確値と比較する。パワースペクトルについて近似式と精確値を比較したものを図1に、さらに、この提示式から変換した応答スペクトルと精確値の比較を図2に示す。これらの図から、両者の値が精度よく対応していることが分かる。

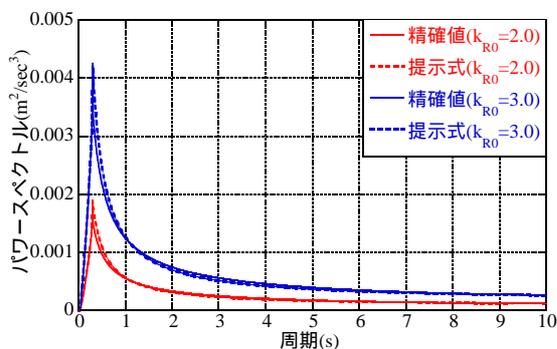


図1 パワースペクトルの比較

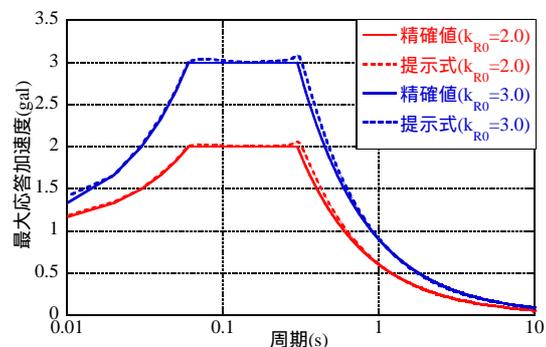


図2 応答スペクトルの比較

感想

工学的基盤面での基準化加速度応答スペクトルは k_{R0} 、 T_c 、 T'_c の3つのパラメータで精確値が決まるのですが、厳密には、他の値も周期によって変化するので、近似値を求めるのが大変でした。