

大崎順彦 「新・地震動のスペクトル解析入門」 正誤表

2021. 06. 25

2021. 08. 31(追記)

2022. 02. 14(追記)

2022. 04. 14(追記)

2024. 04. 02(追記)

ページ	行	誤	正						
180	上1	e_{zx}	e_{zx}						
196	表9-4	77.0	70.0						
223	上23	表3-1	表2-2						
225	上10	表2-2	表3-1						
241	上2	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">DF</td> <td style="text-align: center;">I</td> <td></td> </tr> </table>	DF	I		<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">DF</td> <td style="text-align: center;">R</td> <td></td> </tr> </table>	DF	R	
DF	I								
DF	R								
244	上13	$CC=-hW \cos W_d \quad t+W_d \cos W_d \quad t$	$CC=-hW \cos W_d \quad t+W_d \sin W_d \quad t$						
263	上12~16	<p>相続いた3データA_{k-1}, A_k, A_{k+1} ($k=2, 3, \dots, N-1$) について, これらはすべて正の数値だから</p> $A_{k-1} \leq A_k \geq A_{k+1}$ <p>のとき, データ A_k をピークと判定する. 振動数 $f=f_k - \Delta f, f_k, f_k + \Delta f$ において, それぞれ点 A_{k+1}, A_k, A_{k+1} を通過する</p>	<p>データの個数をNとしたとき, まず相続いた3データ A_{k-1}, A_k, A_{k+1} ($k=2, 3, \dots, N-1$) が</p> $A_{k-1} \leq A_k \geq A_{k+1}$ <p>ならば, ピークは $A_{k-1} \sim A_{k+1}$ の間にあるとする. 次いで3点 A_{k-1}, A_k, A_{k+1} の振動数を, それぞれ f_{k-1}, f_k, f_{k+1} としたとき, 3点を通過する</p>						
269	上4	50000/, ALPHA	50000./, ALPHA						
270	上4	$T_d=10^{0.31M-3.38}$	$T_d=10^{0.31M-0.774}$						
280	上6~18	プログラム・リスト	p.290 下1~13と入れ替え						
289	上8	$ND2 \geq (NN-1) \times NDIV$	$ND2 \geq (NN-1) \times NDIV + 1$						
290	下1~13	プログラム・リスト	p.280 上6~18と入れ替え						

2021. 08. 31 追加 弘前大学 片岡俊一教授のご指摘による

ページ	行	誤	正
12	下1	公差2cmの等差級数	公差2cmの等差 数列
29	上15	k, l は $l \leq k, l \leq N/2-1$ といった	k, l は 1 $\leq k, l \leq N/2-1$ といった
49	(4.36)式	第4項 $e^{-[2\pi(N/2)m/N]}$	第4項 $e^{-i[2\pi(N/2)m/N]}$

2022. 02. 14 追加

ページ	行	誤	正
140	図7-13	最大入力加速度 44.5 kine	最大入力 速度 44.5 kine
140	図7-14	図の横軸	修正図 (a) 参照
142	図7-15	図の横軸	修正図 (b) 参照

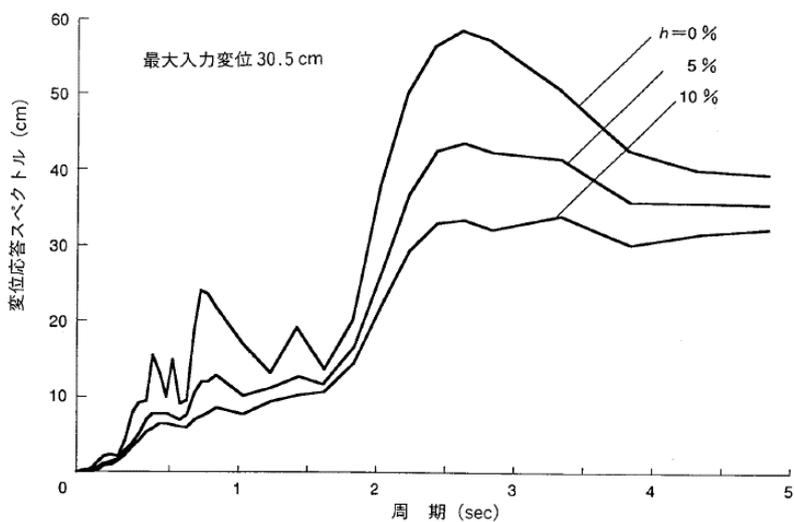
2022. 04. 14 追加 読者の方のご指摘による

ページ	行	誤	正
9	表1-1	標本値 x_m (sec)	標本値 x_m (gal)
276	下14 下13 下6	表11-1	表11- 2
282	3	プログラム上は一応 $T_1=2T_2$ と仮定	プログラム上は一応 $T_1=2T_d$ と仮定

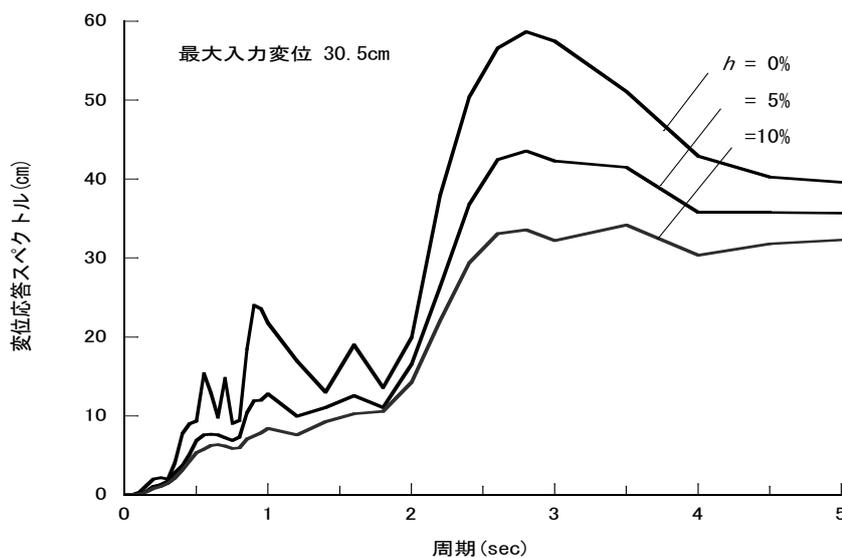
2024. 04. 02 追加 読者の方のご指摘に回答 (Nigam 法の係数について)

修正図(a) 図7-14の修正 図の横軸の周期0~0.5秒が他に比べて長く、グラフが全体に左にシフトしている。

(誤)

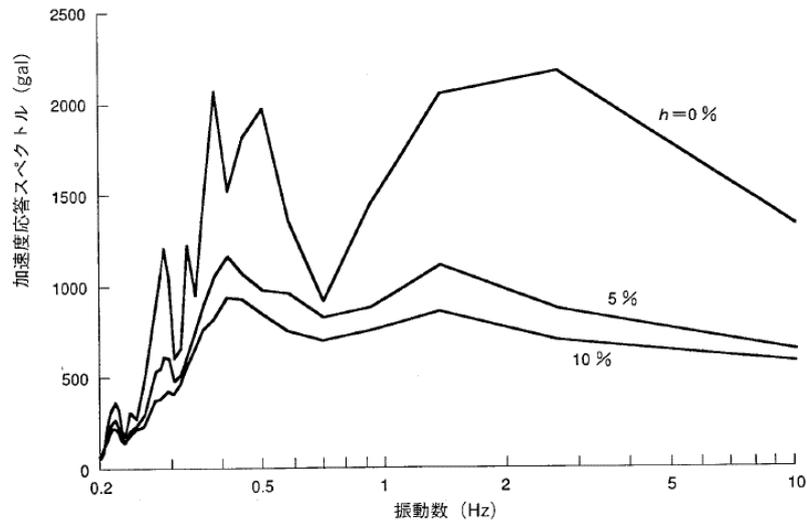


(正)

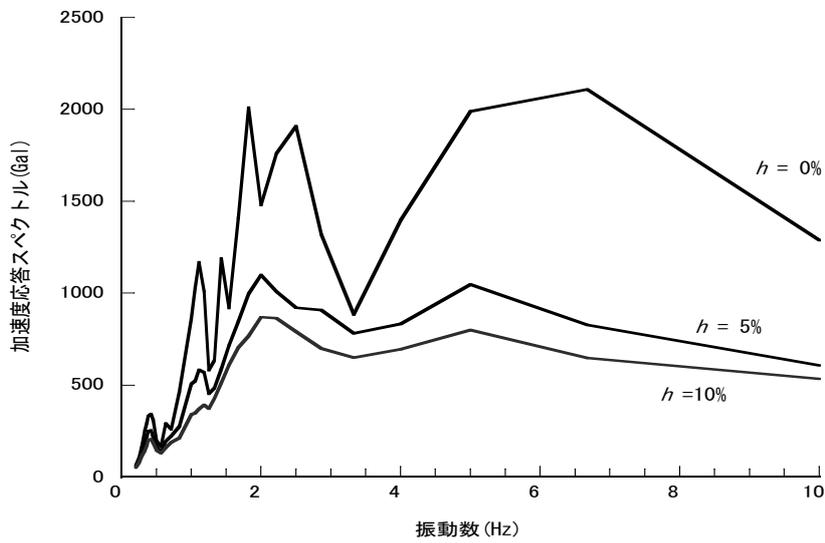


修正図(b) 図 7-15 の修正 横軸の振動数は対数目盛でなく実際は線形目盛で表示されている。

(誤)

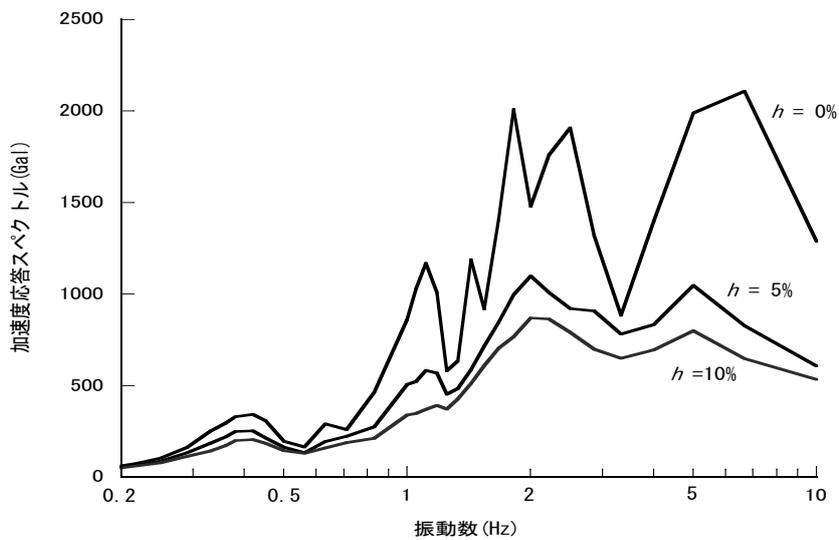


(参考)



① 図の横軸は線形目盛の振動数 (原図は横軸が正しくない)

(正)



② 図の横軸は対数目盛の振動数 (原図はグラフが正しくない)

Nigam 法の係数について

読者の方から大崎本の p.131 に示された Nigam 法の係数の一部が違うのではないかとのご指摘を受けました。確かに Nigam の原論文や柴田先生の著書に示されている 8 つの係数のうち B21 と B22 の表示が大崎本と異なっていることが分かりました。Nigam の原論文では B21 と B22 は以下のように示されています。(柴田先生の著書でも同じです。但し、ここでの変数の表現は大崎本にあわせています。)

$$B_{21} = + e^{-h\omega\Delta t} \left\{ \left(\frac{2h^2 - 1}{\omega^2\Delta t} + \frac{h}{\omega} \right) \left(\cos \omega_d \Delta t - \frac{h\omega}{\omega_d} \sin \omega_d \Delta t \right) - \left(\frac{2h}{\omega^3\Delta t} + \frac{1}{\omega^2} \right) (\omega_d \sin \omega_d \Delta t + h\omega \cos \omega_d \Delta t) \right\} + \frac{1}{\omega^2\Delta t}$$

$$B_{22} = - e^{-h\omega\Delta t} \left\{ \frac{2h^2 - 1}{\omega^2\Delta t} \left(\cos \omega_d \Delta t - \frac{h\omega}{\omega_d} \sin \omega_d \Delta t \right) - \frac{2h}{\omega^3\Delta t} (\omega_d \sin \omega_d \Delta t + h\omega \cos \omega_d \Delta t) \right\} - \frac{1}{\omega^2\Delta t}$$

ここに、 h は減衰定数で、 $\omega_d = \omega\sqrt{1-h^2}$ です。

一方、大崎本では同じく B21 と B22 は以下のように示されています。(p.131 及び p.243)

$$B_{21} = e^{-h\omega\Delta t} \left[-\frac{1}{\omega^2\Delta t} \cos \omega_d \Delta t - \left(\frac{h}{\omega\omega_d\Delta t} + \frac{1}{\omega_d} \right) \sin \omega_d \Delta t \right] + \frac{1}{\omega^2\Delta t}$$

$$B_{22} = e^{-h\omega\Delta t} \left[\frac{1}{\omega^2\Delta t} \cos \omega_d \Delta t + \frac{h}{\omega\omega_d\Delta t} \sin \omega_d \Delta t \right] - \frac{1}{\omega^2\Delta t}$$

Nigam の原論文では \cos と \sin が B21 および B22 ではそれぞれ 2 項あるのに対し、大崎本では 1 項になっています。そこで 2 項ある Nigam の原論文の \cos と \sin の係数を 1 つにまとめて以下のように表せるものとします。

$$B_{21} = e^{-h\omega\Delta t} \left[C_{21} \cos \omega_d \Delta t + S_{21} \sin \omega_d \Delta t \right] + \frac{1}{\omega^2\Delta t}$$

$$B_{22} = e^{-h\omega\Delta t} \left[C_{22} \cos \omega_d \Delta t + S_{22} \sin \omega_d \Delta t \right] - \frac{1}{\omega^2\Delta t}$$

ここに、符号に注意すると

$$C_{21} = + \left(\frac{2h^2 - 1}{\omega^2\Delta t} + \frac{h}{\omega} \right) - \left(\frac{2h}{\omega^3\Delta t} + \frac{1}{\omega^2} \right) h\omega$$

$$S_{21} = - \left(\frac{2h^2 - 1}{\omega^2\Delta t} + \frac{h}{\omega} \right) \frac{h\omega}{\omega_d} - \left(\frac{2h}{\omega^3\Delta t} + \frac{1}{\omega^2} \right) \omega_d$$

$$C_{22} = - \frac{2h^2 - 1}{\omega^2\Delta t} + \frac{2h}{\omega^3\Delta t} h\omega$$

$$S_{22} = + \frac{2h^2 - 1}{\omega^2\Delta t} \frac{h\omega}{\omega_d} + \frac{2h}{\omega^3\Delta t} \omega_d$$

となります。 $\omega_d^2 = \omega^2(1 - h^2)$ の関係を用いて、上記の各係数をそれぞれ変形すると、

$$\begin{aligned}
C_{21} &= \frac{2h^2 - 1}{\omega^2 \Delta t} + \frac{h}{\omega} - \frac{2h^2}{\omega^2 \Delta t} - \frac{h}{\omega} = -\frac{1}{\omega^2 \Delta t} \\
S_{21} &= -\frac{2h^3 - h}{\omega \omega_d \Delta t} - \frac{h^2}{\omega_d} - \frac{2h\omega_d}{\omega^3 \Delta t} - \frac{\omega_d}{\omega^2} \\
&= -\frac{2h^3 - h}{\omega \omega_d \Delta t} - \frac{2h\omega_d^2}{\omega^3 \omega_d \Delta t} - \frac{h^2}{\omega_d} - \frac{\omega_d^2}{\omega^2 \omega_d} \\
&= -\frac{2h^3 - h}{\omega \omega_d \Delta t} - \frac{2h(1 - h^2)}{\omega \omega_d \Delta t} - \frac{h^2}{\omega_d} - \frac{1 - h^2}{\omega_d} \\
&= -\frac{h}{\omega \omega_d \Delta t} - \frac{1}{\omega_d} = -\left(\frac{h}{\omega \omega_d \Delta t} + \frac{1}{\omega_d}\right) \\
C_{22} &= -\frac{2h^2 - 1}{\omega^2 \Delta t} + \frac{2h}{\omega^3 \Delta t} h\omega = \frac{1}{\omega^2 \Delta t} \\
S_{22} &= +\frac{2h^2 - 1}{\omega^2 \Delta t} \frac{h\omega}{\omega_d} + \frac{2h}{\omega^3 \Delta t} \omega_d \\
&= +\frac{2h^3 - h}{\omega \omega_d \Delta t} + \frac{2h\omega_d^2}{\omega^3 \omega_d \Delta t} \\
&= +\frac{2h^3 - h}{\omega \omega_d \Delta t} + \frac{2h(1 - h^2)}{\omega \omega_d \Delta t} = \frac{h}{\omega \omega_d \Delta t}
\end{aligned}$$

となり、大崎本の係数と一致することが分かります。従って、Nigam の原論文及び柴田先生の著書に示されている係数と大崎本の係数は表現が異なるものの全く同じであることが確認できました。なお、表現としては大崎本の方がコンパクトであり、演算時間の短縮だけでなく、プログラムを組む際のミスも少なくなるものと思われます。 (2024年4月2日記)

参考文献

- 1) Nigam, N. C. and Jennings, P. C., "Calculation of Response Spectra from Strong Motion Earthquake Records", BSSA, Vol. 59, No. 2, 1964, pp. 909-922.
- 2) 柴田明德：”最新耐震構造解析 第2版”、森北出版、2003、pp.111-112.