

ここに,

$$\int_0^H y \phi_i^2 dy = \frac{H}{2v_i^2} J_1^2(v_i) = H^2 A_i \quad A_i = \frac{1}{2v_i^2} J_1^2(v_i)$$

$$\int_0^H \phi_i \phi_j dy = -\frac{1}{2} = B_i$$

$$\int_0^H y^2 \phi_i^2 dy = \frac{H^3}{v_i^3} \int_0^{v_i} Z^2 J_0^2(Z) dz = H^3 C_i \quad C_i = \frac{1}{v_i^3} \int_0^{v_i} Z^2 J_0^2(Z) dz$$

増加率で表すと,

$$\eta = \frac{\Delta \omega_i}{\omega_i} = \frac{\frac{a}{H} \frac{G_c}{G_R} (A_i + \frac{1}{2v_i^2}) - \frac{a}{H} \frac{\rho_c}{\rho_R} A_i}{2(mC_i + \frac{a}{H} \frac{\rho_c}{\rho_R} A_i)} \quad (8)$$

$$\frac{a}{H} \frac{G_c}{G_R} \gg \frac{a}{H} \frac{\rho_c}{\rho_R} \text{であるから、もし上式の分子で } \frac{a}{H} \frac{\rho_c}{\rho_R} A_i \text{ を省略すれば、ダム高さの増加}$$

に伴い固有振動数の増加率が小さくなる傾向がわかる。コンクリートの剛性 G_c は一定の値であるが、堤体の剛性 G_R がダム高さ H とほぼ $G_R \propto H^{1/2 \sim 2/3}$ の関係にあるので、堤高が増加すると、 G_R も増え、増加率 η は低下することが分かる。又、堤体勾配がゆるいほど(m が大きいほど)増加率 η は小さくなる。図-2は式(8)を用いた、第一次固有振動数の増幅率 η と堤体の高さ H の関係の計算例である。フェイシングロックフィルダムの固有振動数は均一ダムのそれらに比べ程度高く、又、その層加率 η はダムの高さと非常に密接な関係があることが推測される。

3. あとがき
近代的なコンクリート表面遮水壁ロックフィルダムが経済性と施工性などに於いて利点を持ち、世界各地で建設されつつあるが、地震を受けた場合のこの型式ダムの動的挙動と耐震強度を把握しておく必要がある。本文では、固有振動数のみについて検討したが、その地震応答特性の相違などについては、別の機会に報告したいと考えている。

参考文献

[1] Sheard, J.L., and Cooke, J.B. (1987), "Concrete-Face Rockfill Dam : I., Assessment and II. Design", Journ. Geot. Engrg., Vol. 113

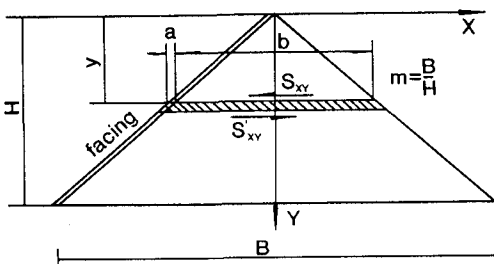


図-1 セン断ばりモデル

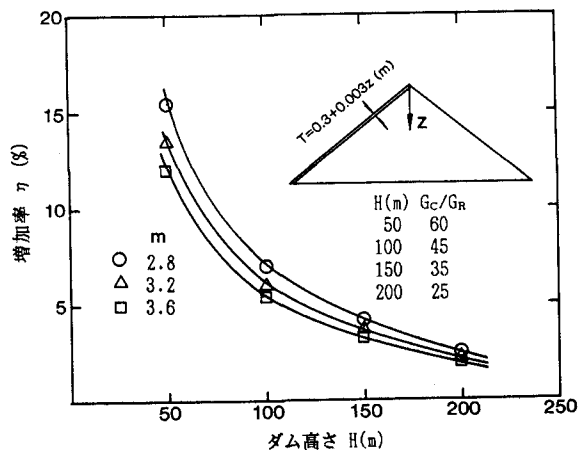


図-2 固有振動数の増加率とダム高さの関係