6　波長の近似式

工大バージョンの近似式です。

1. まず、 L_o と $k_o h$ を計算する。

$$L_o = \frac{gT^2}{2\pi} = 1.56T^2(\mathrm{m}) \quad , \quad k_o h = 2\pi \frac{h}{L_o}$$

2. $k_o h$ の値によって近似式を使い分ける。

（a） $k_o h < 2$ の時

$$L = L_o \sin\sqrt{k_o h} \times \left\{ 1 - \frac{1}{50} \sin\left(\frac{(k_o h)^2}{2} \right) \right\}$$

注意 sin の計算はラジアン (RAD) モードで行うこと

（b） $k_o h \geq 2$ の時

$$L = L_o \tanh k_o h$$

	T=8.0s	T=10.0s	T=12.0s
h=40m	98.548	146.09	193.42
h=20m	88.668	121.18	152.31
h=10m	70.865	92.406	113.25
h=5m	53.061	67.653	82.039
h=1m	24.784	31.098	37.394

$L_o = 1.56T^2$ を用いた場合

水粒子速度 (流速) と水粒子の軌跡

速度ポテンシャル ϕ

$$\phi(x,z,t) = -\frac{ag}{\sigma}\cdot\frac{\cosh k(h+z)}{\cosh kh}\sin(kx-\sigma t) \qquad \textbf{(2.14)}$$

分散関係式

$$\sigma^2 = gk\tanh kh \qquad \textbf{(2.15)}$$ 分散関係式

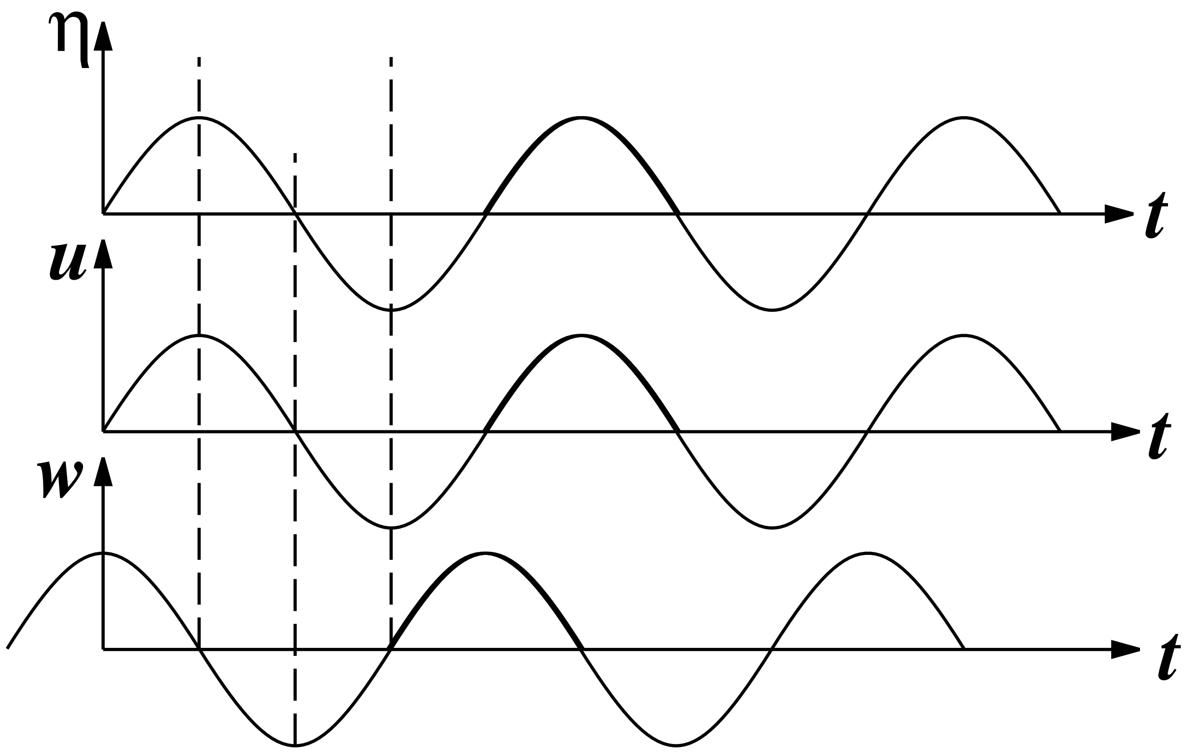
水位変動

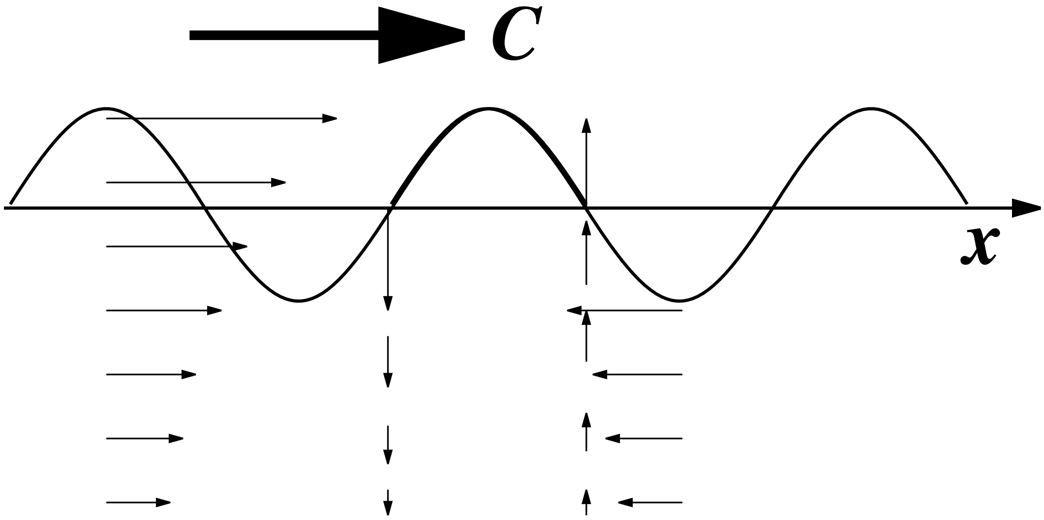
$$\eta = a\cos(kx-\sigma t)$$

水粒子速度　　　(オイラー法による表現)

$$u = \frac{agk}{\sigma}\frac{\cosh k(h+z)}{\cosh kh}\cos(kx-\sigma t) \qquad \text{静水面振幅 } a\sigma = \pi\frac{H}{T\tanh kh}$$

$$w = \frac{agk}{\sigma}\frac{\sinh k(h+z)}{\cosh kh}\sin(kx-\sigma t) \qquad \text{静水面振幅 } a\sigma = \pi\frac{H}{T}$$





水粒子の軌跡 $(x_o+\xi, z_o+\zeta)$　　　(ラグランジュ法による表現)

$$\xi = -a\frac{\cosh k(h+z_o)}{\sinh kh}\sin(kx_o-\sigma t)$$
$$\zeta = a\frac{\sinh k(h+z_o)}{\sinh kh}\cos(kx_o-\sigma t)$$

座標 (x_o, z_o) は水粒子の平均位置を示す。

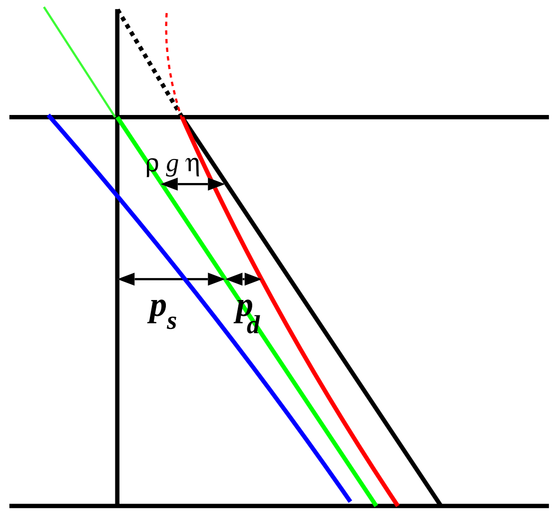
水粒子軌道

$$\left(\frac{\xi}{A}\right)^2+\left(\frac{\zeta}{B}\right)^2=1$$

$$A = a\frac{\cosh k(h+z_o)}{\sinh kh}$$
$$B = a\frac{\sinh k(h+z_o)}{\sinh kh}$$

水中の圧力 $p = p_s + p_d$(静圧＋動圧)

$$p = -\rho g z + \rho\frac{\partial\phi}{\partial t}$$
$$= \underbrace{-\rho g z}_{\text{静圧}} + \underbrace{\rho g\eta\frac{\cosh k(h+z)}{\cosh kh}}_{\text{動圧}}$$


ρ g η
p_s
p_d