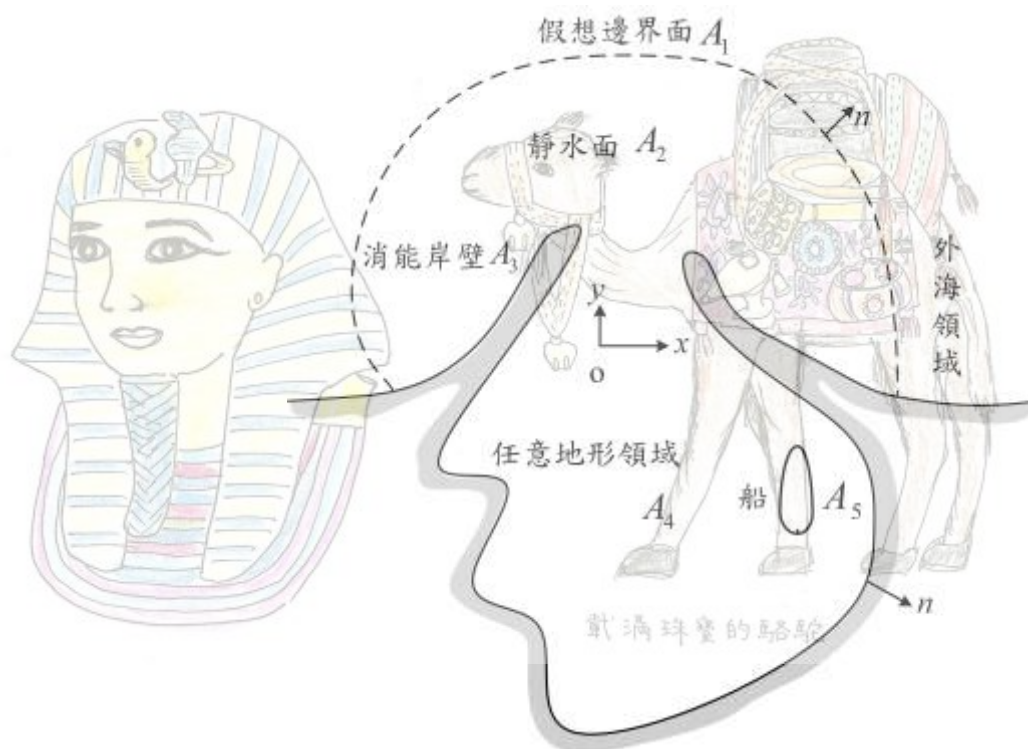


任意形狀海底地形港池內船體運動



2011 埃及尼羅河之旅

任意形狀海底地形港池船體運動

如上圖，若自然海岸因受碎波影響，波能量幾乎全部被消耗，反射率小於0.2以下，可假定自然海岸會將波完全吸收，即假定反射波、散射波速度勢為0。將海域分成等水深領域及任意水深地形等2部分，並有浮體存在。

1. 3維理想流體微小振幅波運動
2. 等水深外海領域假想邊界面速度勢函數與導函數間關係式
3. 海底邊界條件
4. 浮體運動方程式
5. 任意地形領域邊界表面上勢函數及導函數間的關係式

任意地形港內領域分為假想邊界面 A_1 、靜水面 A_2 及、消能岸壁 A_3 、考量摩擦效應海底面 A_4 及浮體水面下表面 A_5 等5部份，各部份分別以 $n_i (i=1\sim 5)$ 個四角形一定元素或線性元素加以離散，邊界表面上勢函數及導函數間的關係式如下

$$\Phi = K\bar{\Phi}$$

可以下列部份矩陣表示

$$\begin{Bmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \\ \phi_3 \\ \phi_4 \\ \phi_5 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} & k_{14} & k_{15} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} & k_{24} & k_{25} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} & k_{34} & k_{35} \\ k_{41} & k_{42} & k_{43} & k_{44} & k_{45} \\ k_{51} & k_{52} & k_{53} & k_{54} & k_{55} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1 \\ \bar{\phi}_2 \\ \bar{\phi}_3 \\ \bar{\phi}_4 \\ \bar{\phi}_5 \end{Bmatrix}$$

6. 連立方程式

將1~4所示各項邊界條件代入上式得

$$\begin{bmatrix} k_{11} - c[R][K^*][Q] & \frac{\sigma^2}{g} k_{12} & ik\alpha k_{13} & i\alpha_f k_{14} & k_{15}T \\ k_{21} & \frac{\sigma^2}{g} k_{22} - I & ik\alpha k_{23} & i\alpha_f k_{24} & k_{25}T \\ k_{31} & \frac{\sigma^2}{g} k_{32} & ik\alpha k_{33} - I & i\alpha_f k_{34} & k_{35}T \\ k_{41} & \frac{\sigma^2}{g} k_{42} & ik\alpha k_{43} & i\alpha_f k_{44} - I & k_{45}T \\ k_{51} & \frac{\sigma^2}{g} k_{52} & ik\alpha k_{53} & i\alpha_f k_{54} & k_{55}T - I \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1 \\ \bar{\phi}_2 \\ \phi_3 \\ \phi_4 \\ \bar{\phi}_5 \end{Bmatrix}$$

$$= \begin{Bmatrix} [R][F^o - K^* \bar{F}^o] \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

2011 埃及尼羅河之旅

由上式可求得假想邊界面 $\bar{\phi}_1$ 、靜水面 ϕ_2 、具有任意消能係數岸壁 ϕ_3 、具有摩擦效應海底面 ϕ_4 及船體水下表面 $\bar{\phi}_5$ 值。波高與入射波波高之比值 K_D 為

$$K_D = |\phi_2|$$

作用於船體強制力及其力矩如下

$$F_x = \rho g \zeta_0 \iint_{A_s} i\phi \frac{\partial x}{\partial v} dA e^{-i\sigma t}$$

$$F_y = \rho g \zeta_0 \iint_{A_s} i\phi \frac{\partial y}{\partial v} dA e^{-i\sigma t}$$

$$F_z = \rho g \zeta_0 \iint_{A_s} i\phi \frac{\partial z}{\partial v} dA e^{-i\sigma t}$$

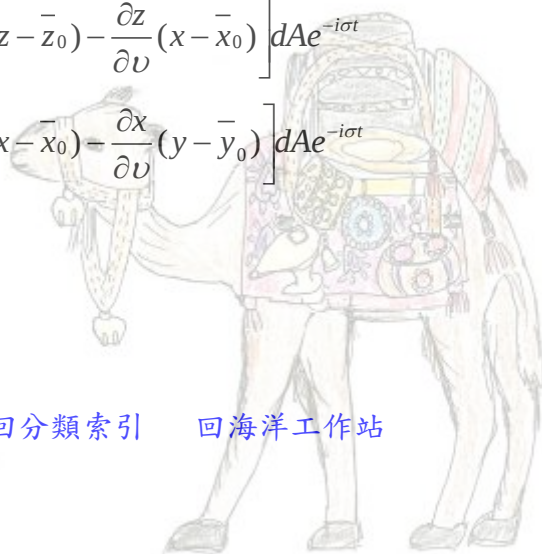


阿拉丁神燈

$$M_x = \rho g \zeta_0 \iint_{A_3} i \phi \left[\frac{\partial z}{\partial v} (y - \bar{y}_0) - \frac{\partial y}{\partial v} (z - \bar{z}_0) \right] dA e^{-i\sigma t}$$

$$M_y = \rho g \zeta_0 \iint_{A_3} i \phi \left[\frac{\partial x}{\partial v} (z - \bar{z}_0) - \frac{\partial z}{\partial v} (x - \bar{x}_0) \right] dA e^{-i\sigma t}$$

$$M_z = \rho g \zeta_0 \iint_{A_3} i \phi \left[\frac{\partial y}{\partial v} (x - \bar{x}_0) - \frac{\partial x}{\partial v} (y - \bar{y}_0) \right] dA e^{-i\sigma t}$$



回邊界元素法

回分類索引

回海洋工作站

戴滿珠寶的駱駝

2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈