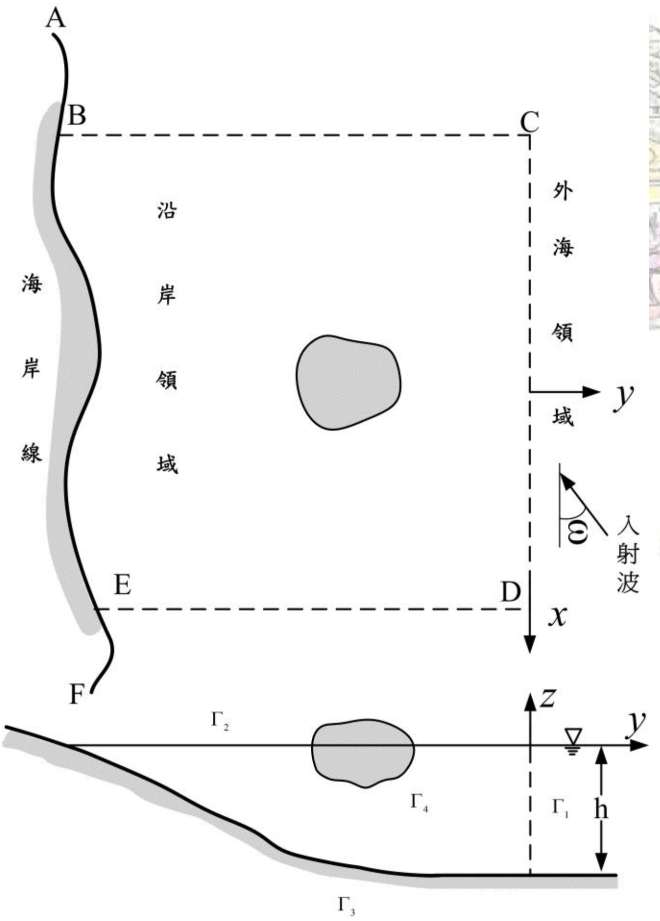
沿岸附近半潛式浮體運動



沿岸附近半潛式浮體

如上圖，沿岸附近海域有半潛式浮體存在，領域分成等水深外海領域及任意地形結構物領域，外海領域由假想邊界面 $\overrightarrow{ABCDEF}$ 及連接至無限遠外海處的封閉曲線構成，假設海岸線 $\overrightarrow{AB}$ 及 $\overrightarrow{EF}$ 為完全消波自然海岸，其速度勢視為 0，因此外海領域只剩假想邊界面 $\overrightarrow{BCDE}$ 。

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. 假想邊界面及消波岸壁的邊界條件
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

任意地形結構物領域由假想邊界面 Γ_1 、自由水面 Γ_2 、不透水海底 Γ_3 及半潛式浮體表面 Γ_4 構成封閉領域，各部份分別以 n_i ($i=1\sim4$)個四角形一定元素加以離散，得邊界表面上勢函數及導函數間的關係式如下

$$\Phi = K\overline{\Phi}$$

可以下列部份矩陣形式表示

$$\begin{Bmatrix}\phi_1\\\phi_2\\\phi_3\\\phi_4\end{Bmatrix}=\begin{bmatrix}k_{11}&k_{12}&k_{13}&k_{14}\\k_{21}&k_{22}&k_{23}&k_{24}\\k_{31}&k_{32}&k_{33}&k_{34}\\k_{41}&k_{42}&k_{43}&k_{44}\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}\overline{\phi_1}\\\overline{\phi_2}\\\overline{\phi_3}\\\overline{\phi_4}\end{Bmatrix}$$

6. 連立方程式

將1～3所示各項邊界條件代入上式得

$$\begin{bmatrix}k_{11}-c[R][k^*][Q] & \frac{\sigma^2}{g}k_{12} & i\alpha_f k_{13} & k_{14}T\\ k_{21} & \frac{\sigma^2}{g}k_{22}-I & i\alpha_f k_{23} & k_{24}T\\ k_{31} & \frac{\sigma^2}{g}k_{32} & i\alpha_f k_{33}-I & k_{34}T\\ k_{41} & \frac{\sigma^2}{g}k_{42} & i\alpha_f k_{43} & k_{44}T-I\end{bmatrix}\begin{Bmatrix}\overline{\phi_1}\\\phi_2\\\phi_3\\\overline{\phi_4}\end{Bmatrix}=\begin{Bmatrix}[R]\left[F^o-K^*\overline{F^o}\right]\\0\\0\\0\end{Bmatrix}$$

由上式可求得假想邊界面$\overline{\phi_1}$、靜水面ϕ_2、具有摩擦效應海底面ϕ_3及半潛式浮體表面$\overline{\phi_4}$值。任意點波高與入射波波高之比值K_D為

$$K_D=|\phi_2|$$

作用於浮體強制力及其力矩如下

$$F_x=\rho g\varsigma_0\iint_{A_5} i\phi\frac{\partial x}{\partial\upsilon}dAe^{-i\sigma t}$$

$$F_y=\rho g\varsigma_0\iint_{A_5} i\phi\frac{\partial y}{\partial\upsilon}dAe^{-i\sigma t}$$

$$F_z=\rho g\varsigma_0\iint_{A_5} i\phi\frac{\partial z}{\partial\upsilon}dAe^{-i\sigma t}$$

$$M_x=\rho g\varsigma_0\iint_{A_5} i\phi\left[\frac{\partial z}{\partial\upsilon}(y-\bar{y}_0)-\frac{\partial y}{\partial\upsilon}(z-\bar{z}_0)\right]dAe^{-i\sigma t}$$

$$M_y=\rho g\varsigma_0\iint_{A_5} i\phi\left[\frac{\partial x}{\partial\upsilon}(z-\bar{z}_0)-\frac{\partial z}{\partial\upsilon}(x-\bar{x}_0)\right]dAe^{-i\sigma t}$$

$$M_z=\rho g\varsigma_0\iint_{A_5} i\phi\left[\frac{\partial y}{\partial\upsilon}(x-\bar{x}_0)-\frac{\partial x}{\partial\upsilon}(y-\bar{y}_0)\right]dAe^{-i\sigma t}$$

回分類索引　回海洋工作站