

沿岸透水消波離岸潛堤群引起波變形

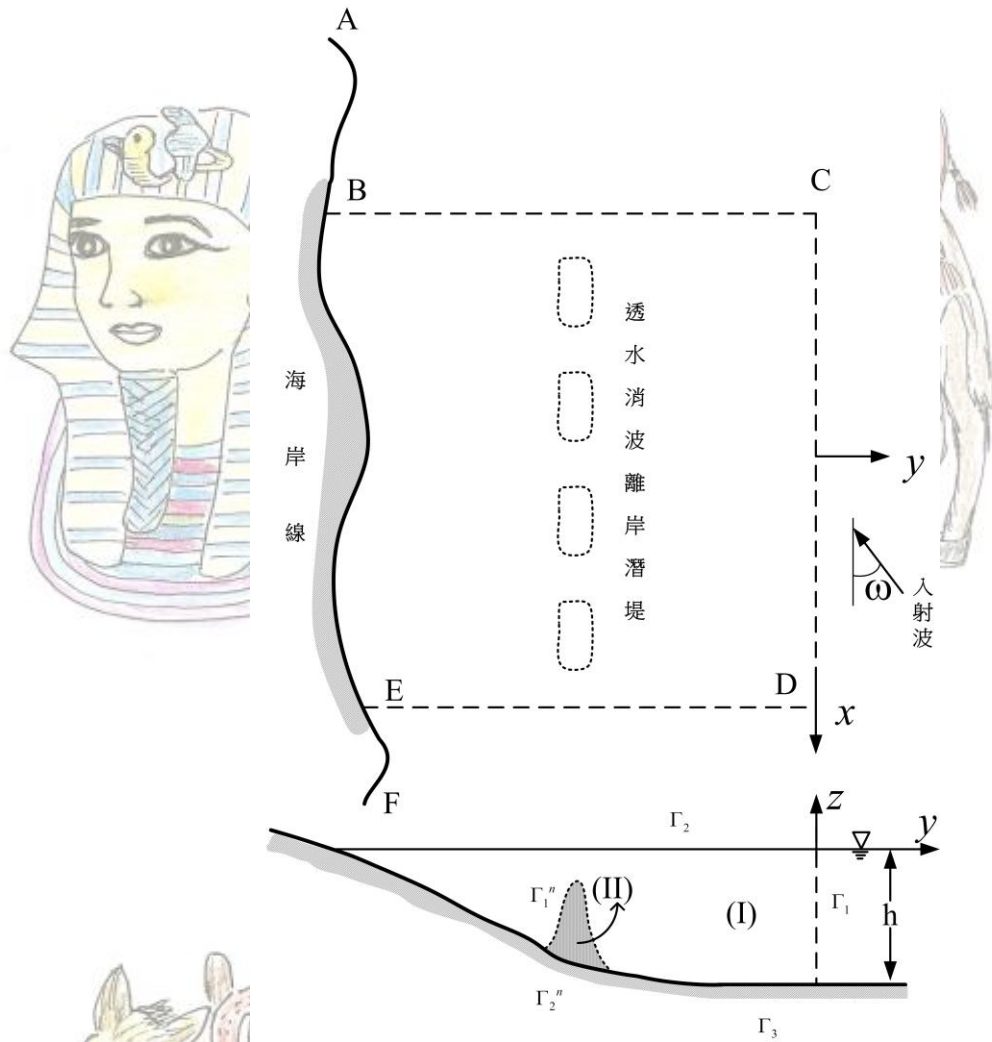


圖 沿岸透水消波離岸潛堤群

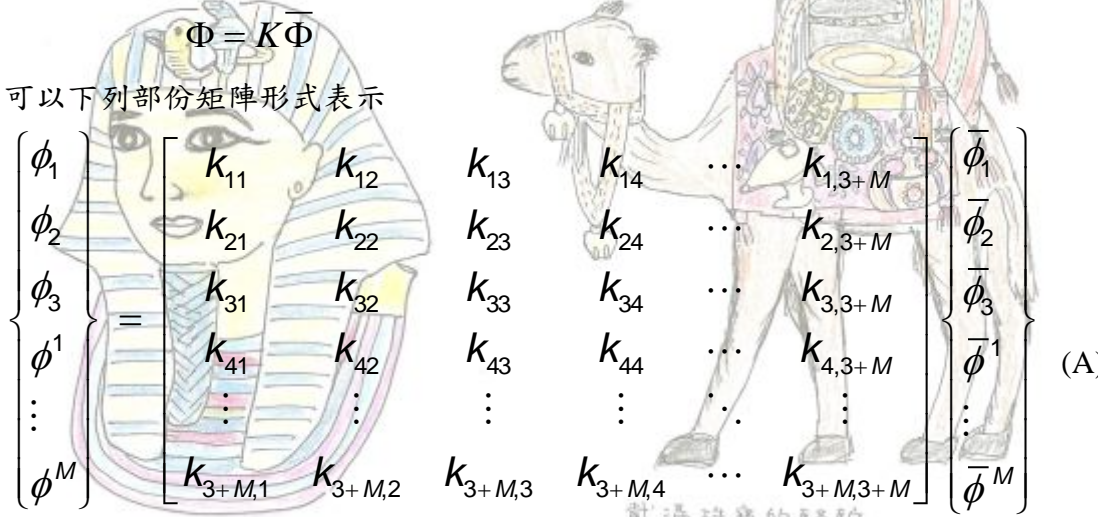
如上圖，沿岸附近海域有 N 個透水消波離岸潛堤存在，領域分成等水深外海領域及任意地形結構物領域，外海領域由不受離岸潛堤群影響的假想邊界面 \overline{ABCDEF} 及連接至無限遠外海處的封閉曲線構成，假設海岸線 AB 及 EF 為完全消波自然海岸，其速度勢視為 0，因此外海領域只剩假想邊界面 \overline{BCDE} 。任意地形結構物領域由假想邊界面 Γ_1 、自由水面 Γ_2 、不透水海底 Γ_3 及透水消波離岸潛堤表面 Γ^m (m 為離岸潛堤個數) 構成的封閉領域。

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. 3維理想流體領域與空隙物質流體領域相接邊界的邊界條件
5. 3維空隙物質內微小振幅波運動
6. 任意地形領域邊界表面上勢函數及導函數間的關係式

將領域分割成與外海領域假想邊界面 A_1 ，靜水面 A_2 、海底面 A_3 等3部份分別以 $n_i (i=1, 2, 3)$ 個四角形一定元素加以離散。各透水消波離岸潛堤表面以 $m_i (i=1, 2, \dots, M)$ 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

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

可以下列部份矩陣形式表示



$$\begin{Bmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \\ \phi_3 \\ \phi^1 \\ \vdots \\ \phi^M \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} & k_{14} & \cdots & k_{1,3+M} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} & k_{24} & \cdots & k_{2,3+M} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} & k_{34} & \cdots & k_{3,3+M} \\ k_{41} & k_{42} & k_{43} & k_{44} & \cdots & k_{4,3+M} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ k_{3+M,1} & k_{3+M,2} & k_{3+M,3} & k_{3+M,4} & \cdots & k_{3+M,3+M} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1 \\ \bar{\phi}_2 \\ \bar{\phi}_3 \\ \bar{\phi}^1 \\ \vdots \\ \bar{\phi}^M \end{Bmatrix} \quad (A)$$

載滿珠寶的駱駝

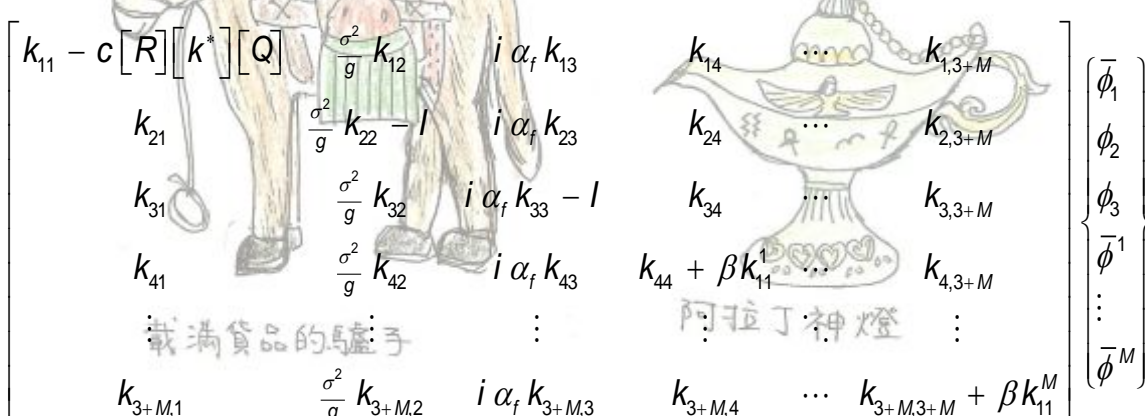
各透水消波離岸潛堤領域(Π)，分成潛堤表面 Γ_1^m 及不透水海底 Γ_2^m 等2部份，邊界面上 ϕ^m 及 $\bar{\phi}^m$ 的關係式以下列部份矩陣形式表示

2011 埃及尼羅河之旅

$$\begin{Bmatrix} \phi_1^m \\ \phi_2^m \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{11}^m & k_{12}^m \\ k_{21}^m & k_{22}^m \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1^m \\ \bar{\phi}_2^m \end{Bmatrix} \quad (m=1, 2, \dots, M) \quad (B)$$

7. 連立方程式

將1~3所示邊界條件代入(A)式，4~5所示邊界條件代入(B)式，得



$$\begin{bmatrix} k_{11} - c[R][k^*][Q] & \frac{\sigma^2}{g} k_{12} & i\alpha_f k_{13} & k_{14} & \cdots & k_{1,3+M} \\ k_{21} & \frac{\sigma^2}{g} k_{22} - I & i\alpha_f k_{23} & k_{24} & \cdots & k_{2,3+M} \\ k_{31} & \frac{\sigma^2}{g} k_{32} & i\alpha_f k_{33} - I & k_{34} & \cdots & k_{3,3+M} \\ k_{41} & \frac{\sigma^2}{g} k_{42} & i\alpha_f k_{43} & k_{44} + \beta k_{11}^1 & \cdots & k_{4,3+M} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ k_{3+M,1} & \frac{\sigma^2}{g} k_{3+M,2} & i\alpha_f k_{3+M,3} & k_{3+M,4} & \cdots & k_{3+M,3+M} + \beta k_{11}^M \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1 \\ \bar{\phi}_2 \\ \bar{\phi}_3 \\ \bar{\phi}^1 \\ \vdots \\ \bar{\phi}^M \end{Bmatrix}$$

載滿貨品的馬廐子 阿拉丁神燈

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

解上式得假想邊界面 \overline{BCDE} 上 $\bar{\phi}_1$ 、自由水面 ϕ_2 、不透水海底面 ϕ_3 及透水潛堤表面 $\bar{\phi}_1^m$ 。任意地形結構物領域等波高比值 K_D 為

$$k_D = |\phi_2|$$

作用於各透水潛堤表面波力如下

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

$$F_y = \rho g \zeta_0 \iint_{\Gamma_m} 2i \phi \frac{\partial y}{\partial v} dA e^{-i\sigma t}$$

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



戴滿珠寶的駱駝



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈

[回分類索引](#)

[回海洋工作站](#)