

## 外海透水消波離岸潛堤群引起波變形

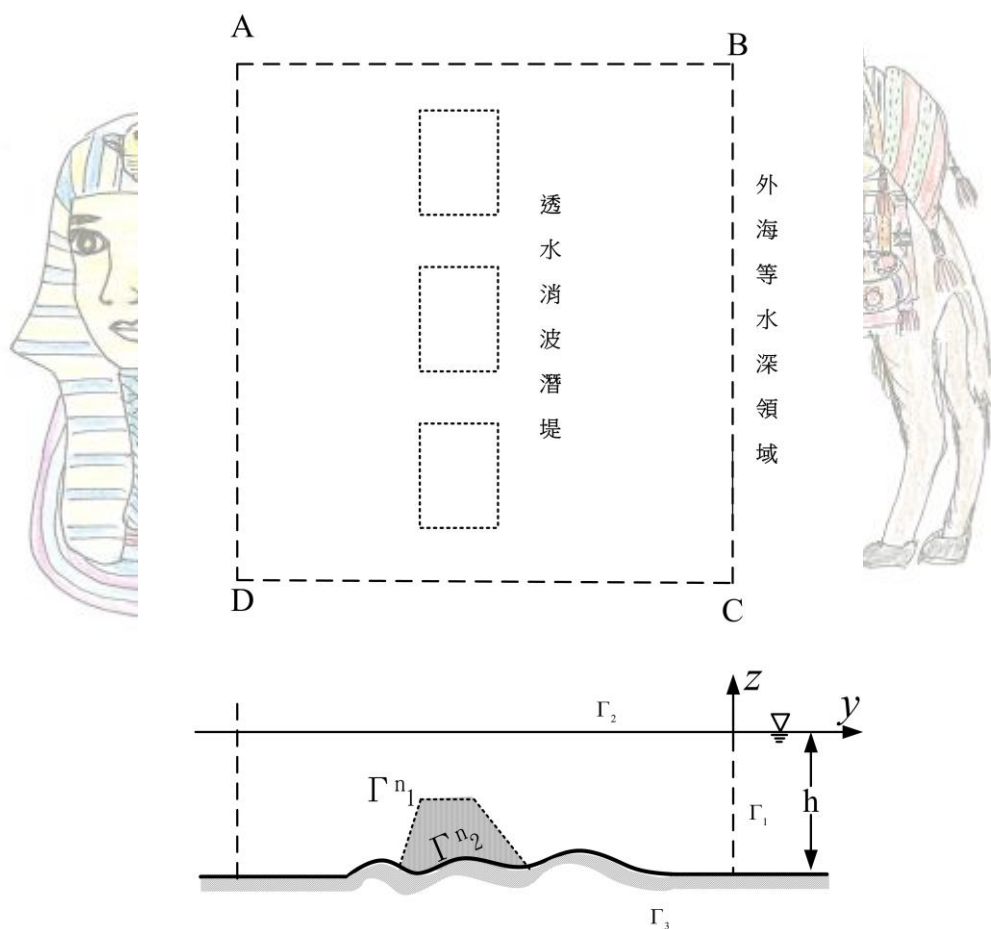


圖 8.5 外海透水消波離岸潛堤群

如上圖，開放海域有  $M$  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，外海領域由假想邊界線  $\overline{ABCD}$ 。任意地形結構物領域由假想邊界面  $\Gamma_1$ 、自由水面  $\Gamma_2$ 、不透水海底  $\Gamma_3$  及透水消波離岸潛堤  $\Gamma^m$  ( $m$  為離岸潛堤的個數) 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  $n_i$  ( $i=1, 2, 3$ ) 個四角形一定元素或線性元素加以離散。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

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

各透水消波離潛堤領域(II)，分成潛堤表面 $\Gamma_1^m$ 及不透水海底 $\Gamma_2^m$ 等2部份，邊界面上 $\phi^m$ 及 $\bar{\phi}^m$ 的關係式以下列部份矩陣形式表示

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

## 6. 連立方程式

### 2011 埃及尼羅河之旅

將1~3式所示邊界條件代入(A)式，4~5式所示邊界條件代入(B)式，得

$$\begin{bmatrix} k_{11} - c[R][k^*][Q] & \frac{\sigma^2}{g} k_{12} & i\alpha_f k_{13} & k_{14} & \cdots & k_{1,3+M} \\ k_{21} & \frac{\sigma^2}{g} k_{22} - I & i\alpha_f k_{23} & k_{24} & \cdots & k_{2,3+M} \\ k_{31} & \frac{\sigma^2}{g} k_{32} & i\alpha_f k_{33} - I & k_{34} & \cdots & k_{3,3+M} \\ k_{41} & \frac{\sigma^2}{g} k_{42} & i\alpha_f k_{43} & k_{44} + \beta k_{11}^1 & \cdots & k_{4,3+M} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ k_{3+M,1} & \frac{\sigma^2}{g} k_{3+M,2} & i\alpha_f k_{3+M,3} & k_{3+M,4} & \cdots & k_{3+M,3+M} + \beta k_{11}^M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{\phi}_1 \\ \bar{\phi}_2 \\ \bar{\phi}_3 \\ \bar{\phi}^1 \\ \vdots \\ \bar{\phi}^M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [R][F^0 - K^*F^0] \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

載滿珠寶的駱駝  
(m=1,2,...,M)

阿拉丁神燈

載滿貨品的驢子

解上式得假想邊界面  $\overline{BCDE}$  上  $\bar{\phi}_1$ 、自由水面  $\phi_2$ 、不透水海底面  $\phi_3$  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  $K_b$  為

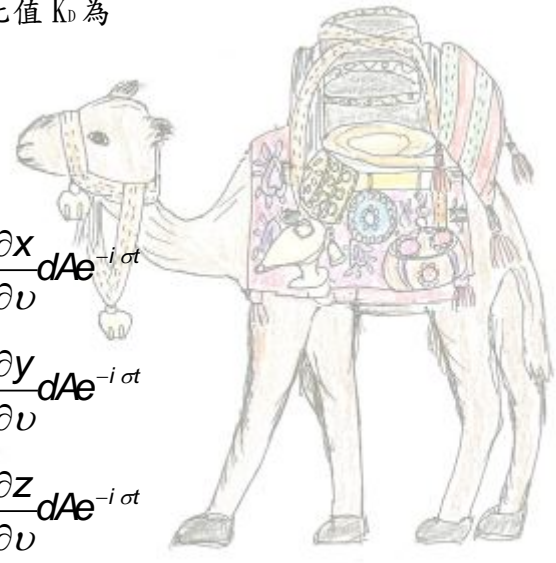
$$k_D = |\phi_2|$$

作用於各透水潛堤表面波力如下

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

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

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



載滿珠寶的駱駝

回分類索引 回海洋工作站  
2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈