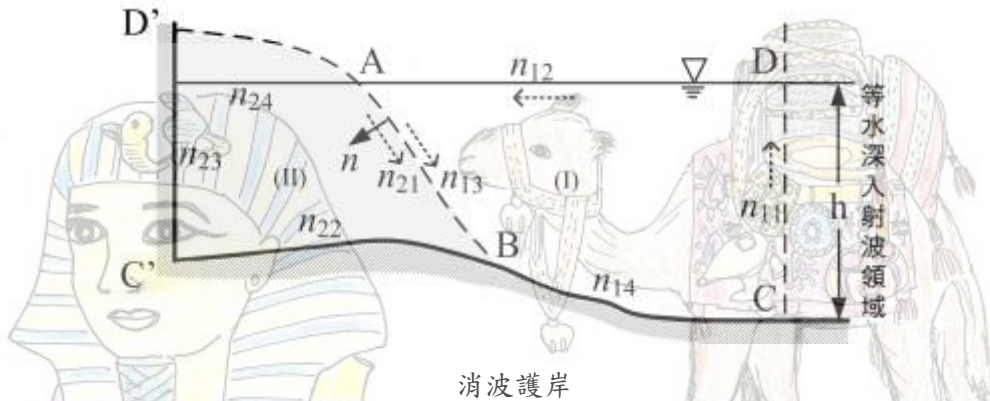


消波護岸引起波變形



如上圖，等水深入射波領域水深 h ，在不透水海底面上，不透水岸壁前設置消波結構物。從 C 點畫垂直線 \overline{CD} 作為假想邊界線，將流體領域分成，以 \overline{CD} 向右側等水深 h 領域、以邊界線 \overline{CDABC} 包圍領域 (I) 及以邊界線 $\overline{AD'CBA}$ 包圍空隙物質領域 (II) 等 3 領域。

1. 理想流體微小振幅波運動
2. 入射波領域及透過波領域速度勢嚴密解或近似解
3. 空隙物質內微小振幅波運動
4. 理想流體與空隙物質流體相接邊界的邊界條件
5. 理想流體領域邊界面上速度勢函數與導函數間的關係式

(a) 領域 (I)

領域 (I) 勢函數以 ϕ^1 表示，領域 (I) 邊界線由 \overline{CDABC} 構成，沿邊界線 \overline{CD} 、 \overline{DA} 、 \overline{AB} 及 \overline{CB} 依逆時針方向，法線方向向外為正，分別以 n_{11} 、 n_{12} 、 n_{13} 及 n_{14} 個元素加以分割，各邊界線上函數值分別以 ϕ_1^1 、 ϕ_2^1 、 ϕ_3^1 及 ϕ_4^1 表示。邊界線上 ϕ 與 $\bar{\phi}$ 間的關係式(一定元素或線性元素)，可以下列部份矩陣形式表示

$$\begin{Bmatrix} \phi_1^1 \\ \phi_2^1 \\ \phi_3^1 \\ \phi_4^1 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{11}^1 & k_{12}^1 & k_{13}^1 & k_{14}^1 \\ k_{21}^1 & k_{22}^1 & k_{23}^1 & k_{24}^1 \\ k_{31}^1 & k_{32}^1 & k_{33}^1 & k_{34}^1 \\ k_{41}^1 & k_{42}^1 & k_{43}^1 & k_{44}^1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1^1 \\ \bar{\phi}_2^1 \\ \bar{\phi}_3^1 \\ \bar{\phi}_4^1 \end{Bmatrix} \quad (A)$$

(b) 領域 (II)

空隙物質領域 (II) 勢函數以 ϕ^* 表示，將邊界 \overline{AB} 、 $\overline{BC'}$ 、 $\overline{C'D'}$ 、 $\overline{D'A}$ 依順針方向，法線方向向內為正，分別以 n_{21}^* ($=n_{13}$)、 n_{22}^* 、 n_{23}^* 及 n_{24}^* 個元素加以分割，各邊界線上函數值分別以 ϕ_1^* 、 ϕ_2^* 、 ϕ_3^* 及 ϕ_4^* 表示。

空隙物質領域 (II) 邊界線上 ϕ^* 與 $\bar{\phi}^*$ 間的關係式(一定元素或線性元素)，可以下列部份矩陣形式表示

$$\begin{Bmatrix} \phi_1^* \\ \phi_2^* \\ \phi_3^* \\ \phi_4^* \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{11}^* & k_{12}^* & k_{13}^* & k_{14}^* \\ k_{21}^* & k_{22}^* & k_{23}^* & k_{24}^* \\ k_{31}^* & k_{32}^* & k_{33}^* & k_{34}^* \\ k_{41}^* & k_{42}^* & k_{43}^* & k_{44}^* \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1^* \\ \bar{\phi}_2^* \\ \bar{\phi}_3^* \\ \bar{\phi}_4^* \end{Bmatrix} \quad (B)$$

6. 連立方程式

將1~4所述各項邊界條件代入(A)、(B)式得

$$\begin{bmatrix} k_{11}^1 - F & \frac{\sigma^2}{g} k_{12}^1 & k_{13}^1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ k_{21}^1 & \frac{\sigma^2}{g} k_{22}^1 - I & k_{23}^1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ k_{31}^1 & \frac{\sigma^2}{g} k_{32}^1 & k_{33}^1 - \beta k_{11}^* & 0 & 0 & 0 & -\alpha \beta \frac{\sigma^2}{g} k_{14}^* \\ k_{41}^1 & \frac{\sigma^2}{g} k_{42}^1 & k_{43}^1 & -I & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & k_{21}^* & 0 & -I & 0 & \alpha \frac{\sigma^2}{g} k_{24}^* \\ 0 & 0 & k_{31}^* & 0 & 0 & -I & \alpha \frac{\sigma^2}{g} k_{34}^* \\ 0 & 0 & k_{41}^* & 0 & 0 & 0 & \alpha \frac{\sigma^2}{g} k_{44}^* - I \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1^1 \\ \bar{\phi}_2^1 \\ \bar{\phi}_3^1 \\ \bar{\phi}_4^1 \\ \phi_1^* \\ \phi_2^* \\ \phi_3^* \\ \phi_4^* \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} Z \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

2011 埃及尼羅河之旅

解上式可求得領域(I) $\bar{\phi}_1^1$ 、 $\bar{\phi}_2^1$ 、 $\bar{\phi}_3^1$ 及 $\bar{\phi}_4^1$ 值，領域(II) ϕ_2^* 、 ϕ_3^* 及 ϕ_4^* 值。

反射率、等水深領域水面波高分布、領域內任意點流速分布等，依波浪特性所示計算。



回邊界元素法 回分類索引

載滿貨品的驢子



回海洋工作站

阿拉丁神燈