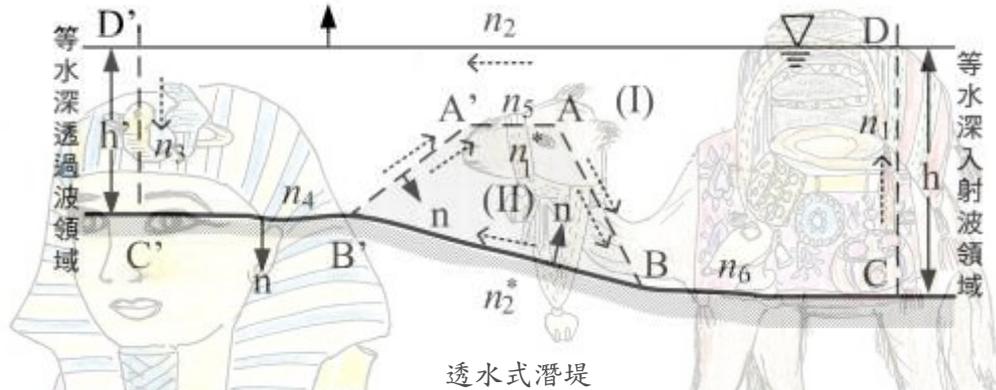


透水式潛堤引起波變形



如上圖，任意海底地形設置透水性消波潛堤，將領域分成具有自由水面的理想流體領域(I)、透水性消波潛堤領域(II)、等水深 h 入射波領域及等水深 h' 透過波領域。

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. 領域邊界面上速度勢函數與導函數間的關係式

(a) 理想流體領域

將領域(I)邊界分割成，等水深 h 入射波領域邊界 \overline{CD} 、自由水面 $\overline{DD'}$ 、等水深 h' 透過波領域 $\overline{D'C'}$ 、消波潛堤左側不透水海底面 $\overline{B'C'}$ 、消波潛堤表面 $\overline{B'A'AB}$ 及消波潛堤左側不透水海底面 \overline{BC} 等6部分，各邊界分別以 $n_i (i=1\sim 6)$ 個一定元素或線性元素加以離散化，積分是依逆時針方向積分，法線方向以向外為正。

領域(I)邊界線上 ϕ 及 $\bar{\phi}$ 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

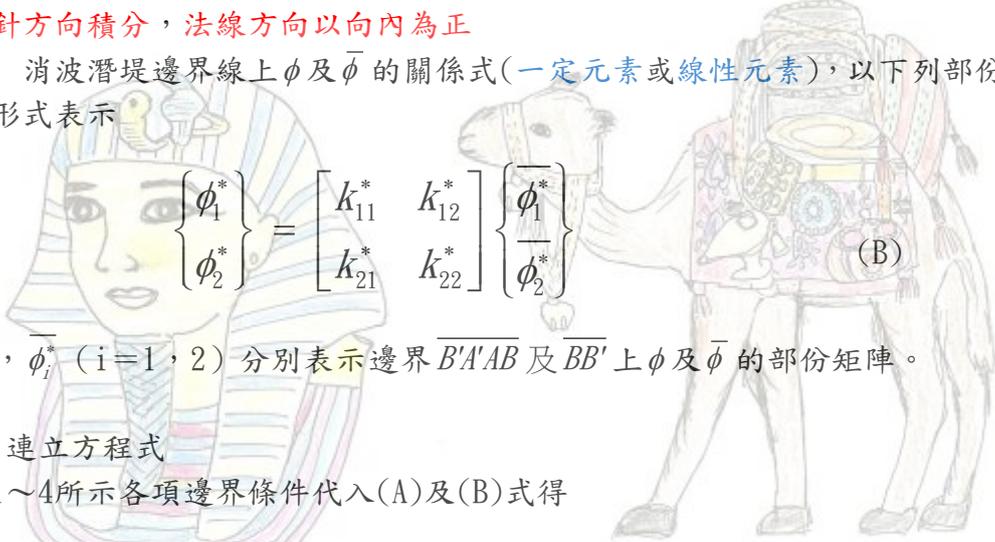
$$\begin{Bmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \\ \phi_3 \\ \phi_4 \\ \phi_5 \\ \phi_6 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} & k_{14} & k_{15} & k_{16} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} & k_{24} & k_{25} & k_{26} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} & k_{34} & k_{35} & k_{36} \\ k_{41} & k_{42} & k_{43} & k_{44} & k_{45} & k_{46} \\ k_{51} & k_{52} & k_{53} & k_{54} & k_{55} & k_{56} \\ k_{61} & k_{62} & k_{63} & k_{64} & k_{65} & k_{66} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1 \\ \bar{\phi}_2 \\ \bar{\phi}_3 \\ \bar{\phi}_4 \\ \bar{\phi}_5 \\ \bar{\phi}_6 \end{Bmatrix} \quad (A)$$

$\phi_i, \bar{\phi}_i (i=1\sim 6)$ 分別表示邊界 \overline{CD} 、 $\overline{DD'}$ 、 $\overline{D'C'}$ 、 $\overline{B'C'}$ 、 $\overline{B'A'AB}$ 及 \overline{BC} 上 ϕ 及 $\bar{\phi}$ 的部份矩陣。

(b) 空隙物質領域

透水性潛堤領域(II)邊界分割成，透水潛堤表面 $\overline{B'A'AB}$ 及不透水海底面 $\overline{BB'}$ 等2部分，各邊界分別以分別為 n_1^* ($=n_5$) 及 n_2^* 個元素加以離散化，積分依順時針方向積分，法線方向以向內為正

消波潛堤邊界線上 ϕ 及 $\bar{\phi}$ 的關係式(一定元素或線性元素)，以下列部份矩陣形式表示



$$\begin{Bmatrix} \phi_1^* \\ \phi_2^* \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} k_{11}^* & k_{12}^* \\ k_{21}^* & k_{22}^* \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1^* \\ \bar{\phi}_2^* \end{Bmatrix} \quad (B)$$

ϕ_i^* , $\bar{\phi}_i^*$ ($i=1, 2$) 分別表示邊界 $\overline{B'A'AB}$ 及 $\overline{BB'}$ 上 ϕ 及 $\bar{\phi}$ 的部份矩陣。

6. 連立方程式

將1~4所示各項邊界條件代入(A)及(B)式得

$$\begin{bmatrix} k_{11} - F & \frac{\sigma^2}{g} k_{12} & k_{13} & 0 & k_{15} & 0 & 0 \\ k_{21} & \frac{\sigma^2}{g} k_{22} - I & k_{23} & 0 & k_{25} & 0 & 0 \\ k_{31} & \frac{\sigma^2}{g} k_{32} & k_{33} - F' & 0 & k_{35} & 0 & 0 \\ k_{41} & \frac{\sigma^2}{g} k_{42} & k_{43} & -I & k_{45} & 0 & 0 \\ k_{51} & \frac{\sigma^2}{g} k_{52} & k_{53} & 0 & k_{55} - \beta k_{11}^* & 0 & 0 \\ k_{61} & \frac{\sigma^2}{g} k_{62} & k_{63} & 0 & k_{65} & -I & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & k_{21}^* & 0 & -I \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \bar{\phi}_1 \\ \bar{\phi}_2 \\ \bar{\phi}_3 \\ \bar{\phi}_4 \\ \bar{\phi}_1^* \\ \bar{\phi}_6 \\ \bar{\phi}_2^* \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} Z \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

解連立一次方程式得邊界上 $\bar{\phi}_1$ 、 $\bar{\phi}_2$ 、 $\bar{\phi}_3$ 、 $\bar{\phi}_4$ 、 $\bar{\phi}_1^*$ 、 $\bar{\phi}_6$ 、 $\bar{\phi}_2^*$ 值，其他值可由(A)或(B)式求得。

反射率、透過率，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。