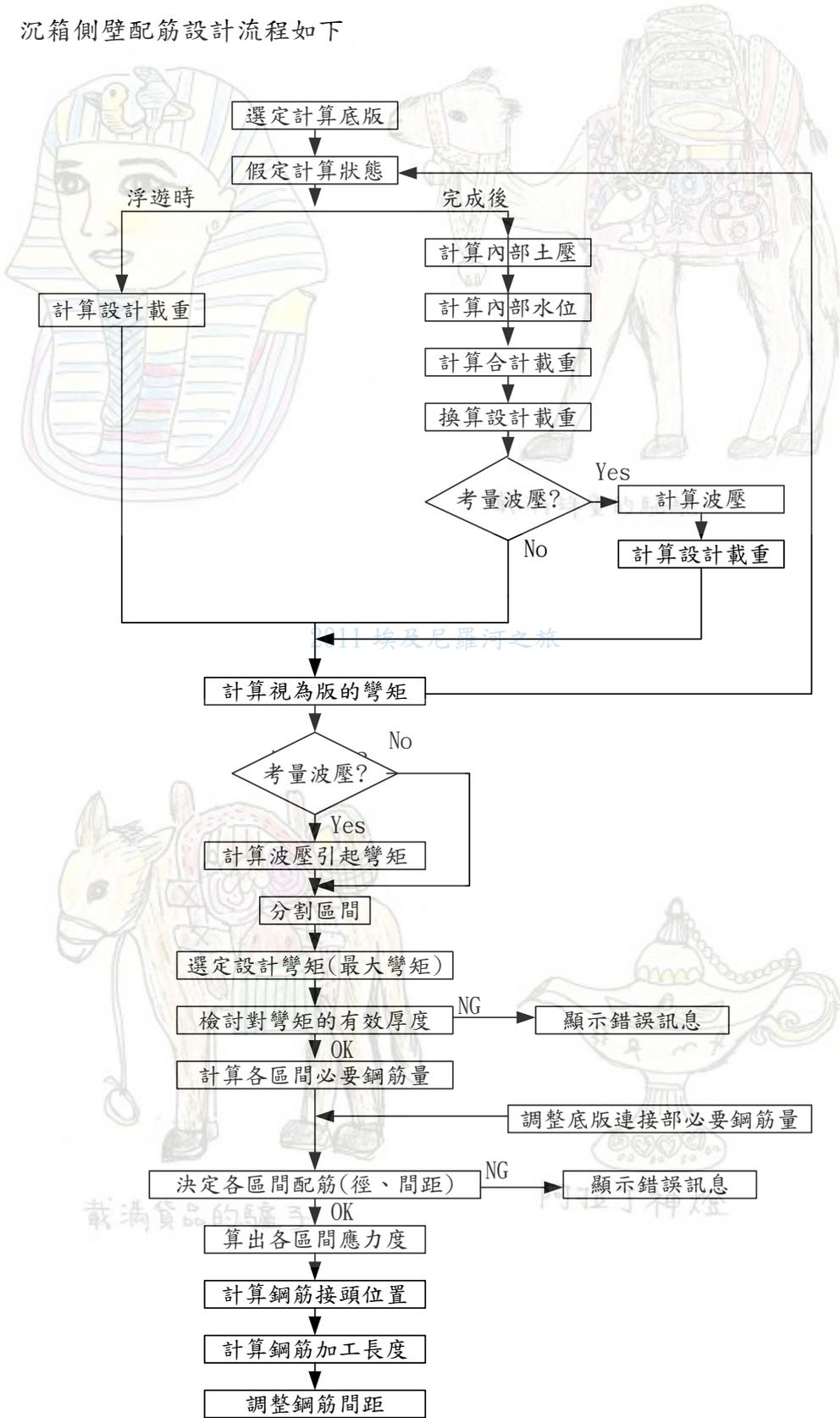


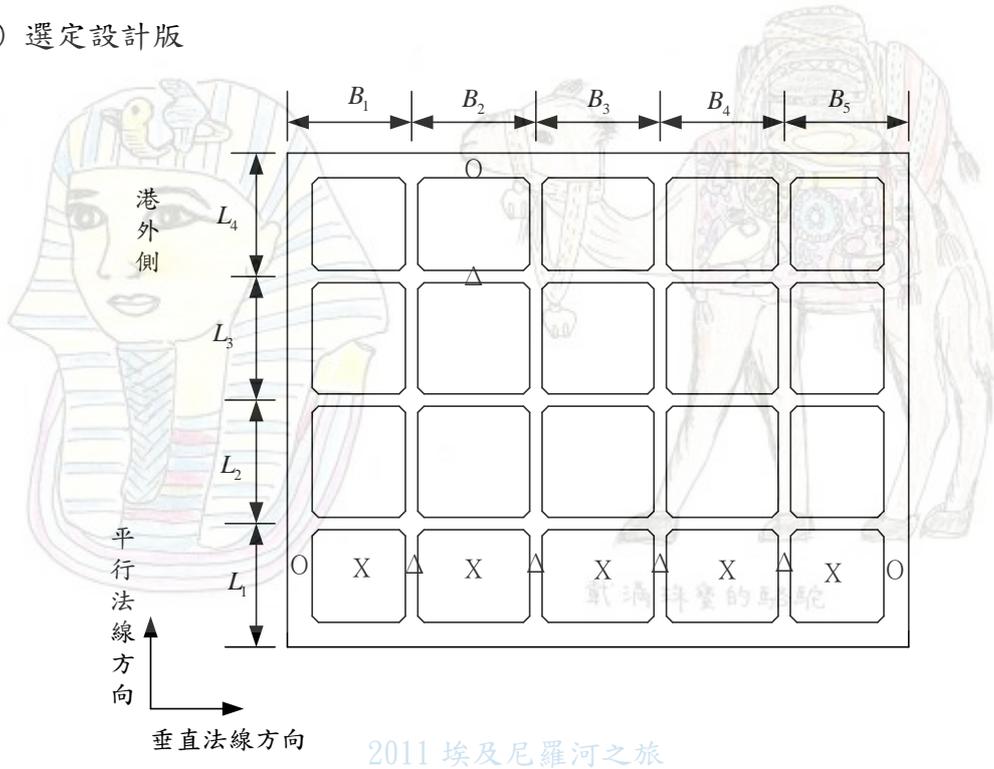
沉箱側壁配筋設計

沉箱側壁配筋設計流程如下



依浮遊時與設置時進行檢討，考量波壓時，從 LWL 至 HWL+偏差，以 10cm 間隔遞增水位，求出作用於側壁的最大彎矩。

(1) 選定設計版



沿平行法線方向及垂直法線方向隔室長度(中心線間隔)最長者作為設計用版，若 L_1 及 B_2 為最長，則設計用側壁為”O”所示。

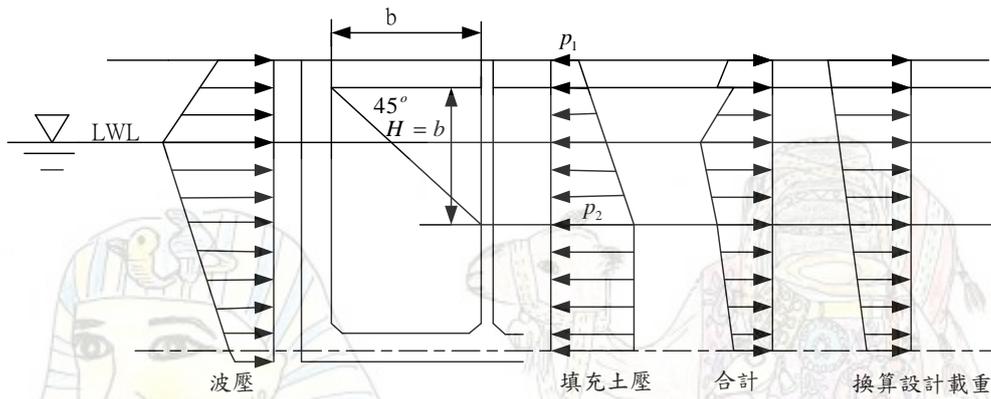
(2) 設計外力及載重

(a) 浮遊時

(b) 完成後

- ① 前壁
- ② 側壁
- ③ 後壁

若考量波壓作用時，有如下圖所示內部土壓抵抗，即設計載重為波壓減去內部土壓，但不考慮頂蓋混凝土重量，波壓以依合田公式等計算。



(3) 彎矩

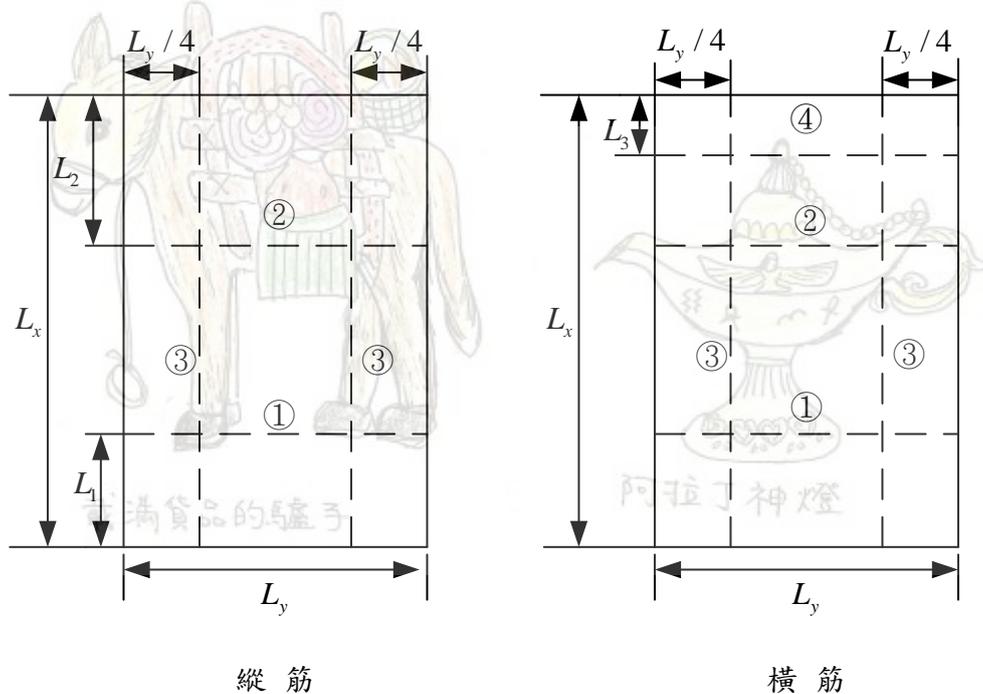
計算作用於側壁彎矩，對內填土壓及內部水壓，視為三邊固定一邊自由版。對波壓則視為四邊固定版及三邊固定一邊自由版 2 種狀況而取值大者。由於頂蓋混凝土固定沉箱頂部，故可視為四邊固定版。

彎矩計算係對分割成 5x5 或 (5x7) 格子網的格子計算，與底版連接處的有效厚度與底版相同，托肩處應考量其厚度。

(4) 分割配筋區間

2011 埃及尼羅河之旅

側壁必要鋼筋量係對其個別的版分割成 5x5 或 (5x7) 格子網的格子，計算其最大彎矩而得。配筋如下圖所示，依各區間內最大必要鋼筋量計算。各區分線依下列步驟決定。



側壁配筋區分線

區分線①

依彎矩反曲點位置決定，但考量波力只視為四邊固定版時， $L_1=L_x/4$ 。同時考量四邊固定版及三邊固定一邊自由版時，依三邊固定一邊自由版的反曲點位置決定。

區分線②

依距離堤頂高度決定，或假定 $L_2= L_x/4$ ，但依設計者，可不設置區分線②。

區分線③

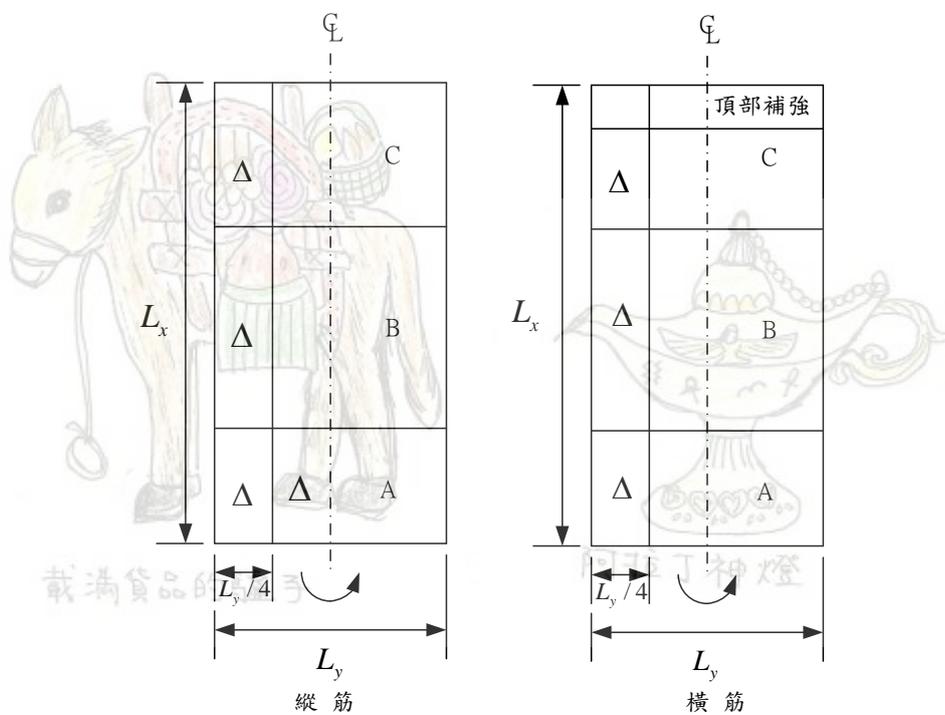
從固定端算起跨距的 1/4。

區分線④

頭部補助筋的配筋範圍，但只對橫筋 D19 間隔 10cm 配筋。但依設計者，可不設置區分線④。

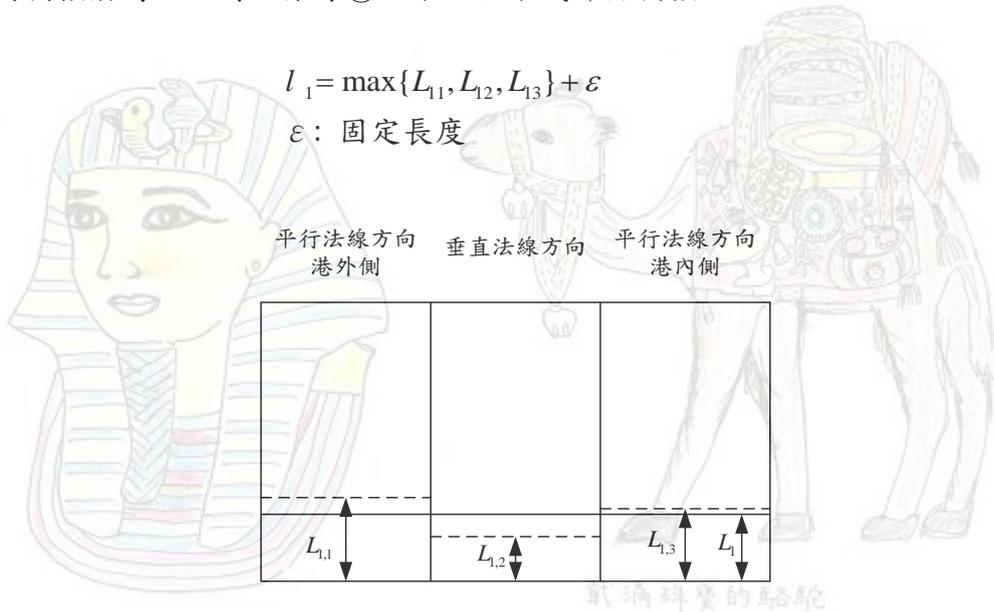
側壁的區間分割與底版相同，分成端部及中央部。區間內比較各格子點的彎矩，取最大值，有效厚度亦採用最大彎矩格子點處的值。側壁只考量外側筋的縱筋及橫筋，不考量內側筋。

下圖為三邊固定一邊自由版時採用“ Δ ”表示考量托肩有效厚度。



配筋區間比例及有效厚度

如下圖，利用反曲點決定區分線①時，各側壁的區分線位置會有不同。區分線位置不同時，決定外側橫筋會產生不便處，故取其平均值。但若有側壁內側縱筋的補強筋時，只對區分線①以下，依下式部份補強



側壁配筋區分線①

決定側壁配筋區分線①

2011 埃及尼羅河之旅

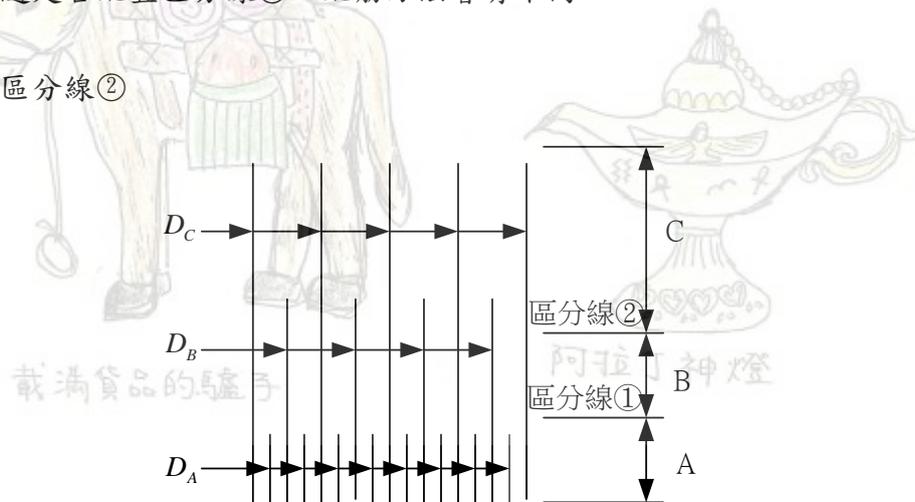
(5) 決定間距及鋼筋徑

(a) 縱筋

① 內側筋

縱筋隨是否配置區分線②，配筋方法會有不同

i. 配置區分線②



側壁縱筋配筋(1)

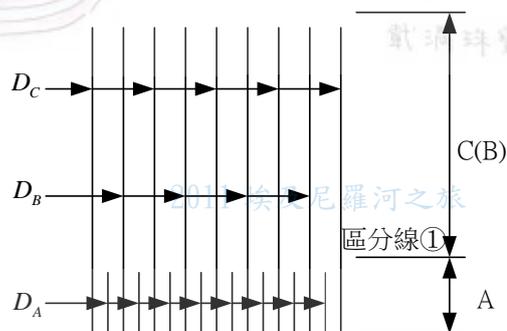
如上圖，依區分線①及區分線②非各區間分成 A, B, C, 各區間必要鋼筋量為 A_a , A_b , A_c 。 D_c , D_b , D_a 鋼筋間距徑分別為 40cm, 20cm, 10cm。

鋼筋徑以下列方法決定。

- ① C 區間，以間距 40cm 的 D_{13} ，延長至 B, A 區間。
- ② B 區間，對必要鋼筋量 A_b ，考量 D_c ，選定筋徑 D_b ，延長至 A 區間。
- ③ A 區間，對必要鋼筋量 A_a ，考量 D_c 及 D_b ，選定筋徑 D_a ，延長至 A 區間。
- ④ B, A 區間使用最大筋徑超過 D_{22} (或 D_{25}) 時，①步驟改成 D_{16} ，重覆②，③步驟，還是不可行時，表示不可配筋。

使用鋼筋徑，全長筋和補強筋不可超出 3 個層級，有時補強筋徑的接頭長度會採用較粗筋徑的值。

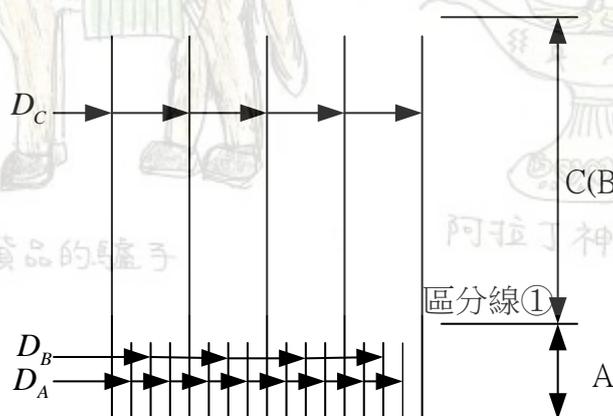
若指定不可使用間距 40cm 時，採用如下圖所示全長筋的間距為 20cm，則 D_c 為 D_{13} 或 D_{16} ，依 A_a 值如上步驟重覆求出 D_b , D_a 的最大徑。



側壁縱筋配筋(2)

ii. 不配置區分線②

區間僅剩 A 及 C(B)，2 區間，決定筋徑的順序為 C(B)，A 由下向上。



側壁縱筋配筋(3)

- Ⓐ C(B)區間，間距 40cm 的鋼筋徑採 D13，延長至 A 區間。
- Ⓑ A 區間，對 A_a 考量 D_c 選定 D_A ，延長至 A 區間。
- Ⓒ A 區間使用最大筋徑超過 D22(或 D25)時，Ⓐ步驟改成 D16，重覆Ⓑ步驟。
不配置區分線②時，B 區間內都採用格子點 2 的彎矩，故 D_c 的鋼筋徑多為 D16。

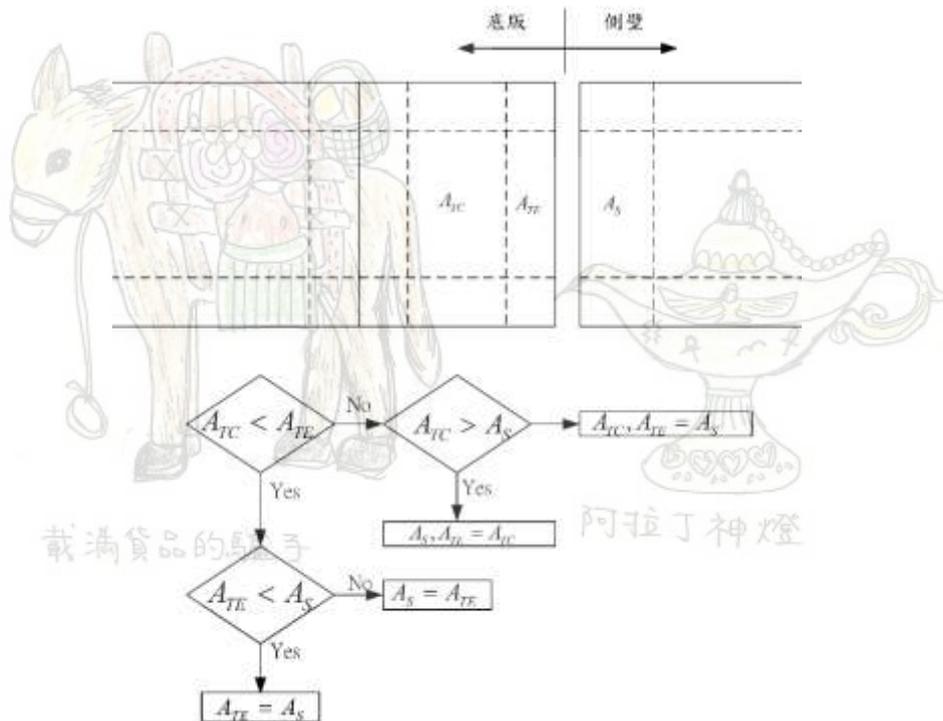
② 外側筋
A 區間內，從底版的立筋配筋的接頭位置。其他與內側筋相同。

(b) 橫筋

① 內側筋
A, B, C 各區間配全長筋，鋼筋量不足處配置補強筋，配筋順序與底版的配筋相同。

② 外側筋
A, B, C 各區間以同徑的鋼筋對平行法線及垂直方向配置，鋼筋量不足處配置補強筋，配筋順序與底版的配筋相同

(6) 側壁與底版鋼筋量修正



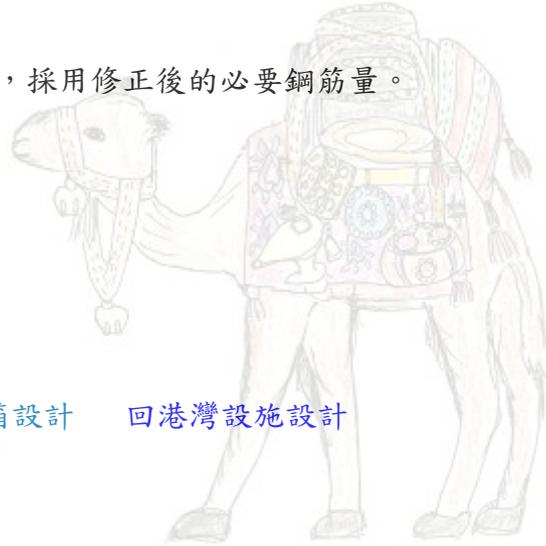
側壁與底版鋼筋量修正

設計底版與側壁的配筋，底版的外側筋為側壁立筋，必要修正鋼筋量。修正隨如下圖所示，底版端部隔室的中央部的必要鋼筋量 A_{TC} ，端部的必要鋼筋量 A_{TE} ，依側壁 A 區間的必要鋼筋量 A_s 間的大小關係而定。此修正只對底版端部隔室進行。

在底版、側壁配筋設計過程中，採用修正後的必要鋼筋量。



回防波堤用沉箱設計



回港灣設施設計

載滿珠寶的駱駝

2011 埃及尼羅河之旅



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈