

自立式鋼板樁碼頭板樁斷面

1) 斷面

利用「樁基礎承载力」所述突出地上樁中自由樁頭方法，依下式計算自立式板樁產生最大彎矩及發生位置。

$$M_{\max} = - \left[\frac{\sqrt{(1 + 2\beta_1 h)^2 + 1}}{2\beta_1 h} \exp \left(- \tan^{-1} \frac{1}{1 + 2\beta_1 h} \right) \right] Hh$$

$$\beta_1 = \sqrt[4]{\frac{E_s}{4EI}} = \sqrt[4]{\frac{k_h B}{4EI}} \quad (/m)$$

H: 總水平合力(N/m)

h: 從假想海底面至總水平合力作用位置距離(m)

$$\ell_{m \max} = \frac{1}{\beta_1} \tan^{-1} \frac{1}{1 + 2\beta_1 h}$$

$\ell_{m \max}$ 為假想海底面至發生最大彎矩處的深度。

假想海底面的彎矩 M_B 為

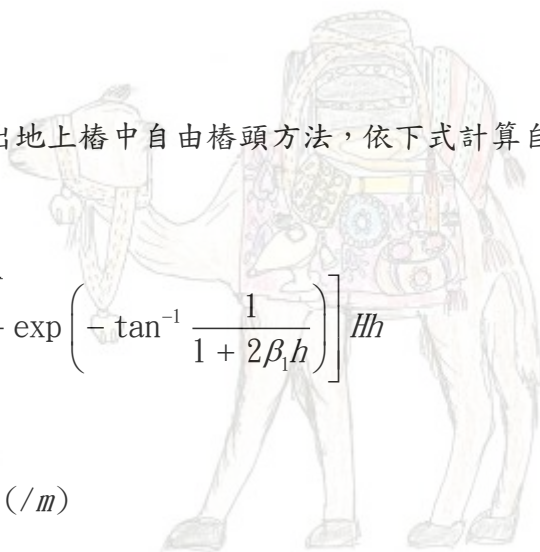
$$M_B = -Hh$$

對發生最大彎矩處的彎矩 M_{\max} 假想海底面及假想海底面的彎矩 M_B ，依下式計算作用於斷面的應力 σ_{\max} 。

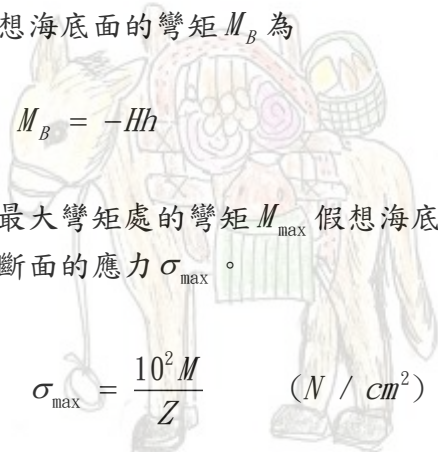
$$\sigma_{\max} = \frac{10^2 M}{Z} \quad (N / cm^2)$$

Z: 板樁斷面係數(cm^3 / m)

依上式求得的應力須小於板樁的容許應力。



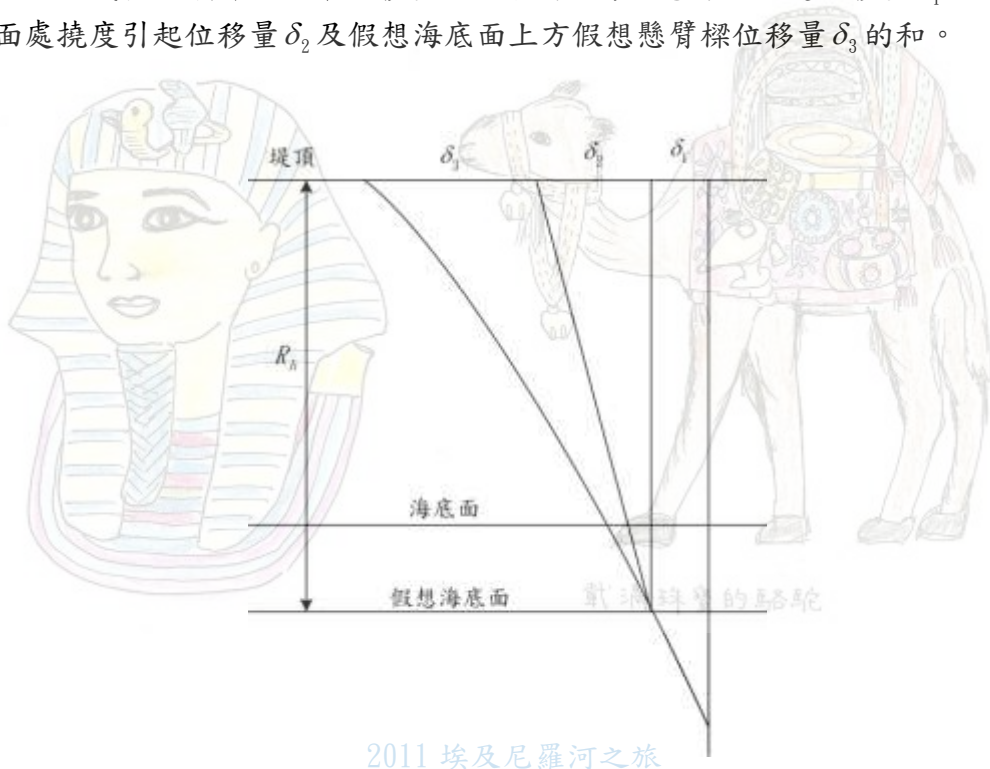
載滿珠寶的駱駝



阿拉丁神燈

2) 水平位移

自立式板樁頭部的水平位移量 δ 如下圖，為假想海底面處位移量 δ_1 、假想海底面處撓度引起位移量 δ_2 及假想海底面上方假想懸臂樑位移量 δ_3 的和。



2011 埃及尼羅河之旅

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3$$

$$\delta_1 = \frac{(1 + \beta h_0)H_0}{2EI\beta^3}$$

$$\delta_2 = \frac{(1 + 2\beta h_0)H_0 R_h}{2EI\beta^2}$$

$$\delta_3 = \frac{Q_0 R_h^3}{EI}$$

H_0 : 假想海底面以上所受總水平合力(N/m)

h_0 : 總水平合力作用高度

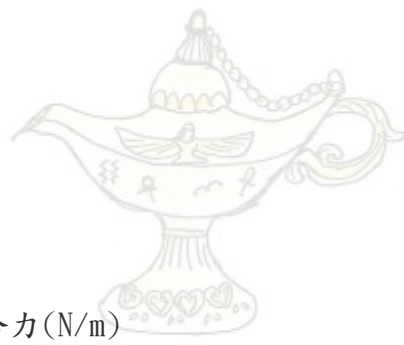
I : 板樁斷面 2 次力矩

E : 板樁彈性係數(cm^4/m)

R_h : 壁高

Q_0 : 變形係數(N/m)

β : 特性值(/cm)



阿拉丁神燈

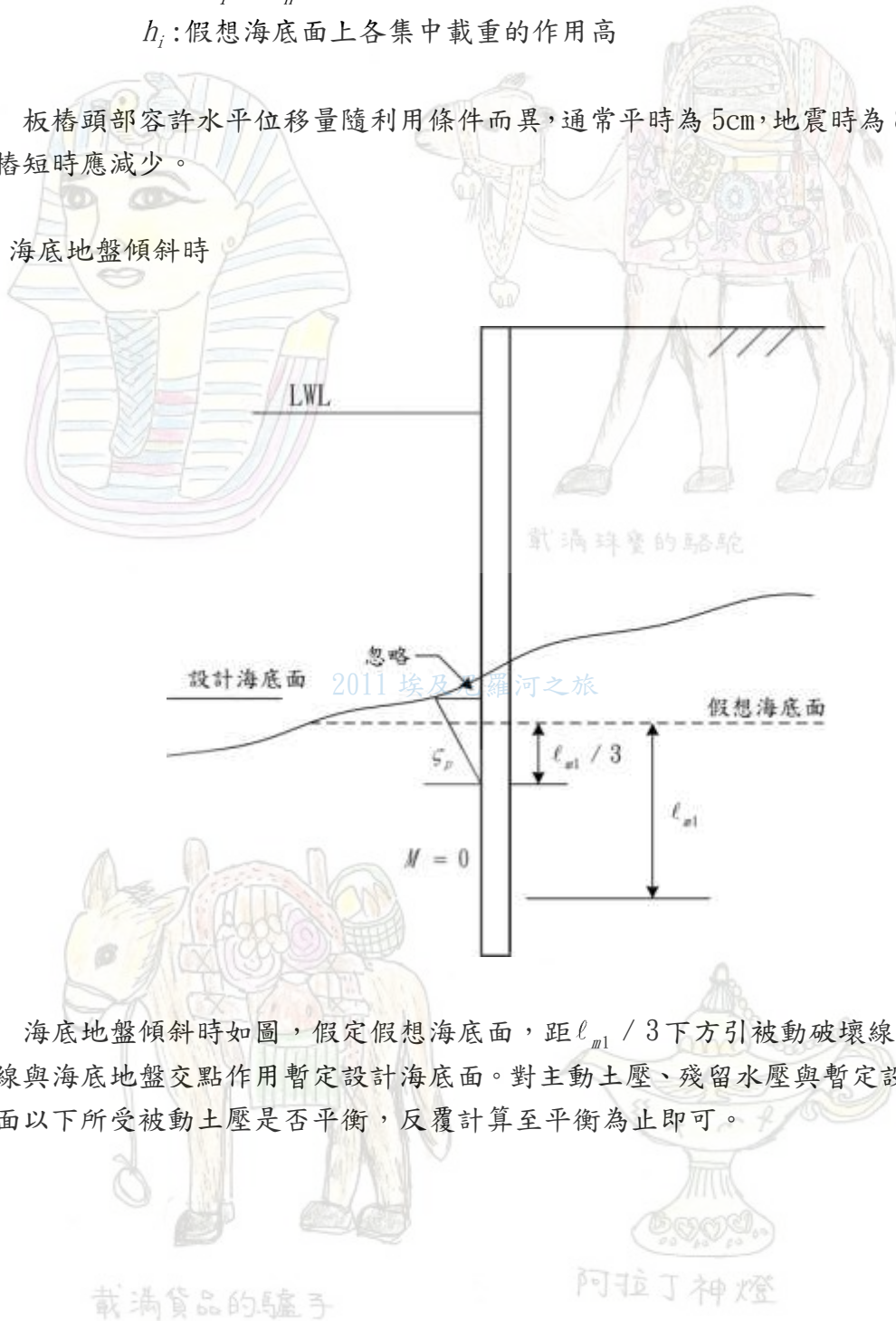
$$Q_0 = \sum Q_i = \sum \frac{H_i}{6}(3-d)d^2$$

$$d = h_i / R_h$$

h_i : 假想海底面上各集中載重的作用高

板樁頭部容許水平位移量隨利用條件而異，通常平時為 5cm，地震時為 8cm，板樁短時應減少。

3) 海底地盤傾斜時



海底地盤傾斜時如圖，假定假想海底面，距 $l_m/3$ 下方引被動破壞線，破壞線與海底地盤交點作用暫定設計海底面。對主動土壓、殘留水壓與暫定設計海底面以下所受被動土壓是否平衡，反覆計算至平衡為止即可。