

週頻率波譜

在某一特定地點，觀測水面上昇和下降，能知道平均振幅隨週頻率變化情況，但是無法了解波方向變化，如此得到的波譜稱為 1 維波譜或周頻率波譜 (frequency spectrum)。至目前為止有下列幾種波譜被提出，隨觀測方法，精度及觀測海域特性，有所不同。

1) Bretschneider 波譜

由多數記錄中，對完全發達的波，分析波高、波長分布及波高與週期的結合分布等，得

$$w_1(f) = 0.430 \left(\frac{\bar{H}}{g\bar{T}^2} \right)^2 g^2 f^{-5} \exp \left[-0.675 (\bar{T} f)^4 \right]$$

\bar{H} 及 \bar{T} 分別表示平均波高及平均週期，與有義波間有下列關係

$$\bar{H} = 0.65 H_{1/3}, \quad \bar{T} = 0.9 T_{1/3}$$

對週期分布有

$$p(T) = 2.7 \frac{T^3}{T^4} \exp \left[-0.675 \left(\frac{T}{\bar{T}} \right)^4 \right]$$

的關係，即對 T^2 呈 Rayleigh 分布。

2) Pierson-Moskowitz 波譜

在外洋受風速 10~20 m/s 程度的風作用，完全發達的波，可視為與吹送距離無關，配合 Kitaigorodskii 相似假說，決定常數，得

$$w_1(f) = 8.1 \times 10^{-3} (2\pi)^{-4} g^2 f^{-5} \exp \left[-0.74 \left(\frac{g}{2\pi U_{19.5}} \right)^4 f^{-4} \right]$$

$U_{19.5}$ 表示在海面上高 19.5 公尺處的風速。通常風速分布呈對數法則，可以下列公式表示

$$U(z) = 5.75 U_* \log(z/z_0)$$

摩擦速度 U_* 為

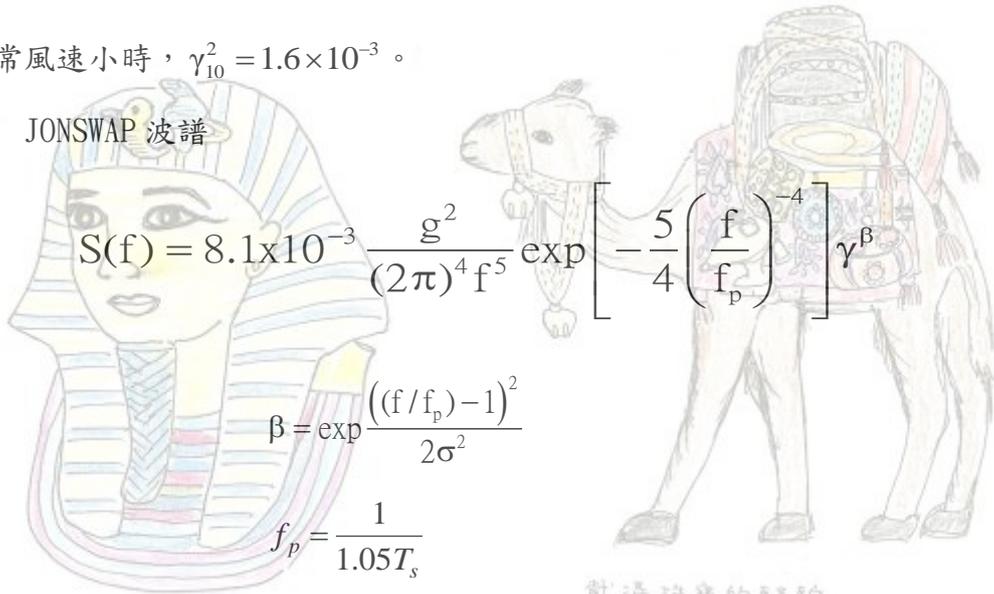
$$U_* = \sqrt{\frac{\rho_b \gamma_{10}^2 U_{10}^2}{\rho_a}} = \gamma_{10} U_{10}$$

因此海面上任意高度 z 處風速可利用下式，由高 10 公尺處風速表示

$$\frac{U(z) - U_{10}}{\log(z / 10)} = 5.75U_* = 5.75\gamma_{10}^2 U_{10}$$

通常風速小時， $\gamma_{10}^2 = 1.6 \times 10^{-3}$ 。

3) JONSWAP 波譜



$$S(f) = 8.1 \times 10^{-3} \frac{g^2}{(2\pi)^4 f^5} \exp \left[-\frac{5}{4} \left(\frac{f}{f_p} \right)^{-4} \right] \gamma^\beta$$

$$\beta = \exp \frac{((f/f_p) - 1)^2}{2\sigma^2}$$

$$f_p = \frac{1}{1.05T_s}$$

戴滿珠寶的駱駝

γ 表示尖峰集中度係數 (peak enhancement factor)， $\gamma = 1 \sim 7$ ，平均值為 3.3。

σ 表示控制頻譜寬度的參數，其值如下

$$\sigma = \begin{cases} 0.07, & f \leq f_p \\ 0.09, & f > f_p \end{cases}$$



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈

[回海岸水力學](#)

[回分類索引](#)

[回海洋工作站](#)