

再現期

設計深海波可使用相當長期間的可信賴數據，利用 Weibull 分布、Gumbel 分布等方法推算發生機率及再現期(return period)內的波浪。再現期(線上即時計算)為超出某預定值的出現平均年數，例如波高 H_m 以上的波浪平均 x 年出現 1 次時，其再現期為 x 年。決定再現期時應考慮利用構造物的耐用年限、重要度及經濟性等因素。

機率波高推算資料的極大波，係指在某氣象條件下波浪在發達衰減過程中，波高呈最大值的浪。推算機率波高時可分為採用分析期間內極大波超過某設定值的時間系列，及先求出各年極大波中的最大值而利用其最大值等 2 種方法。然而 2 者均無法求得理論上的機率浪高分布函數，必須利用 Weibull、Gumbel 或其他分布函數等選出適當的函數形式，再利用外插法推算再現期內的機率波高。

採用每年最大波作為極大波高數據在統計資料上的可信度較高，但為求得每年最大波必須對各年作多次波浪推算，會增加作業量並降低精度。相對於此，以分析期間內主要的最大波為對象，若分析年限為 K 年，選定 $(1\sim 2)K$ 個氣象條件進行波浪推算會比較簡單。對短期觀測則可選定 20~30 個波分析之。

進行統計處理時，先將波高依大小順序排列，計算各波高值的未超過機率。若有 N 個數據，從最大浪算起第 m 個為 $x_{m,N}$ 時，波高不超過 $x_{m,N}$ 的機率 P 可依下式計算。

$$P[H \leq x_{m,N}] = 1 - \frac{m - \alpha}{N + \beta}$$

α 及 β 隨機率分布函數而異，可參考下表。

未超過機率計算用參數

分布函數	α	β
Gumbel 分布	0.44	0.12
Weibull 分布($\kappa=0.75$)	0.54	0.64
Weibull 分布($\kappa=0.85$)	0.51	0.59
Weibull 分布($\kappa=1.0$)	0.48	0.53
Weibull 分布($\kappa=1.1$)	0.46	0.50
Weibull 分布($\kappa=1.25$)	0.44	0.47
Weibull 分布($\kappa=1.5$)	0.42	0.42
Weibull 分布($\kappa=2.0$)	0.39	0.37

機率波高的對應週期則從推算資料中的極大波波高與週期間的關係決定。
 為找出適當的分布函數，將未超過機率 P 利用變數 $\gamma_v = [(X-B)/A]$ 變換成

$$\gamma_v = -\ln\{-\ln P[H \leq x]\}$$

Gumbel 分布

$$\gamma_v = \left\{-\ln[-\ln P[H \leq x]]\right\}^{1/k}$$

Weibull 分布

當數據完全吻合上 2 式其中之 1 式時，x 與 γ_v 間呈直線關係，係數 A, B 可由最小 2 乘法決定，求得下列機率波高推算式。

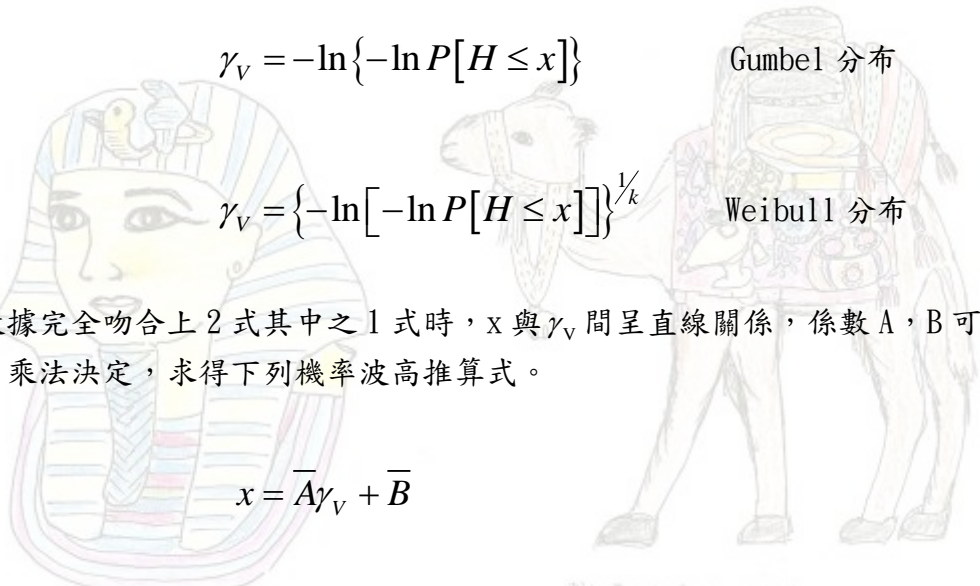
$$x = \bar{A}\gamma_v + \bar{B}$$

\bar{A} 及 \bar{B} 為對前 2 式係數 A 及 B 的推算值。

若波高的再現期為 R_p 時，與未超過機率 $P[H \leq x]$ 間有下列關係。

$$R_p = \frac{K}{N} \frac{1}{1 - P[H \leq x]}$$

K 為解析年數，N 為數據數。



載滿珠寶的駱駝



回港灣設施設計

載滿貨品的驢子



回港灣設計參考資料

阿拉丁神燈