

### 移動風域內風波發達

SMB 法只能適用於風域固定、風速一定的情况，對風速變化、風域移動時，Wilson 於 1955 年推出一種簡便圖解推算法。下圖(a)中，o 表示原點，右方表示距離 F，左方表示週期 T，上方及下方分別表示波高 H 及波的進行時間 t。本圖表示從原點 o 以一定風速 U 依



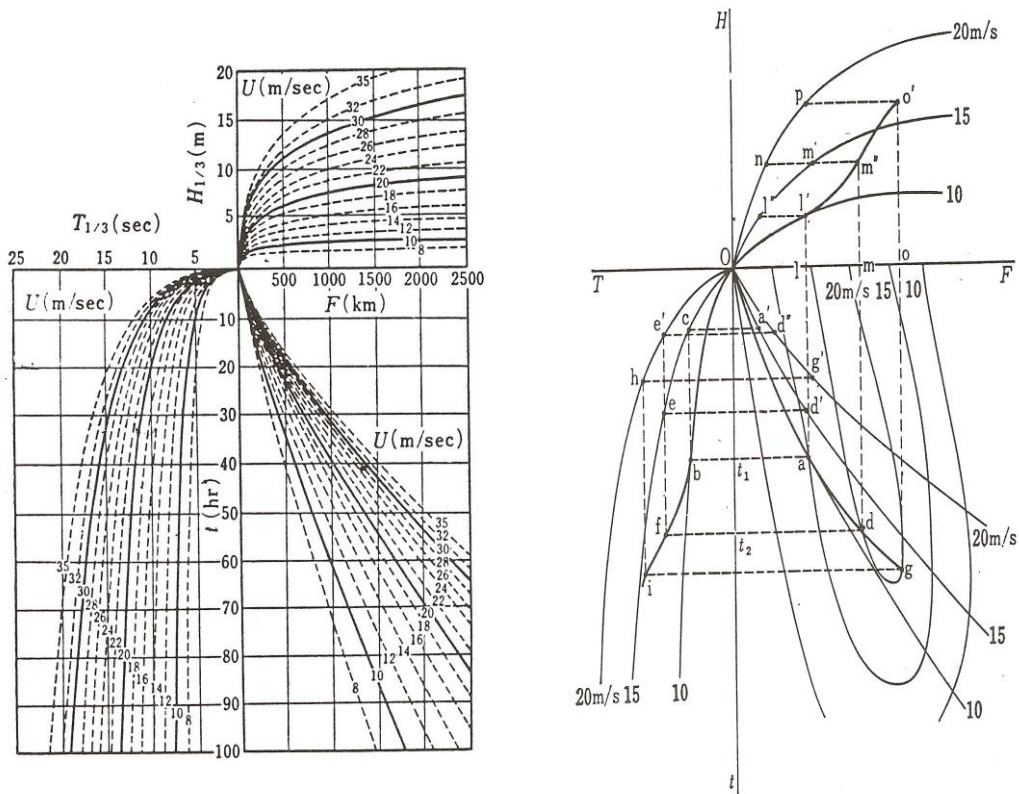
$$\frac{gH_{1/3}}{U_{10}^2} = 0.30 \left\{ 1 - \left[ 1 + 0.004 \left( \frac{gF}{U_{10}^2} \right)^{1/2} \right]^{-2} \right\}$$

$$\frac{gT_{1/3}}{2\pi U_{10}^2} = 1.37 \left\{ 1 - \left[ 1 + 0.008 \left( \frac{gF}{U_{10}^2} \right)^{1/3} \right]^{-5} \right\}$$

載滿珠寶的駱駝

計算而得波的進行曲線(F-t 曲線)，波高曲線(H-F 曲線)及週期曲線(T-t 曲線)，通常稱為 H-t-F-T 圖。

### 2011 埃及尼羅河之旅



(a) H-t-F-T 圖

(b) Wilson 風波圖式計算法

利用此圖推算波浪的方法如下：

- 1) 將吹送距離上各點的風速分布及時間變化，如圖 b 所示，在描圖紙上，依和 H-t-F-T 圖相同比例縮尺，在 F-t 平面描繪等風速線，一般稱之為風域圖(只描出 10, 15, 20m/sec)。
- 2) 置風域圖於 H-t-F-T 圖上，原點與風域圖上欲推算波的出發點相重合。
- 3) 如圖 b 所示，從 o 點出發的波，在 o 點波高及週期均為 0，受風速為 10 m/sec 的風供給能量，沿 F-t 面上 10m/sec 進行曲線進行， $t_1$  時刻到達 l 點，此時與風域圖的 10m/sec 及 15m/sec 風速的邊界交於 a 點，週期在 T-t 面沿 ob 線增加，波高在 H-F 面沿 ol' 增加，當波浪到達 a 點時的波高為  $l'$  週期為  $t_1$  b。
- 4) 從 a 點起波浪進入風速為 15m/sec 風域，從此波進行路徑轉移至 15m/sec 進行曲線，此時 a 點風速雖作不連續變化，但實際波浪進行速度為連續變化，由於波進行速度與週期成正比例，在 a 點週期為  $t_1$  b 的波與 15 m/sec 週期曲線上 c 點相等，因此得相對應 15 m/sec 進行曲線上 a' 點，即 a 點波與風速為 15 m/sec a' 點的波，波速相等，所以實際在 a 點的波，因接受 15m/sec 風速的風進行，其進行路徑必須平行於 a'd'。
- 5) 從 a 點引 ad 平行於 a'd'，此為波在風速 15m/sec 風域內的進行路徑，ad 交 20m/sec 風速線於 d 點，即  $t_2$  時刻波在 d 點上，在 oa' 延長線上取 d' 點使 a'd' 平行於 ad，d' 點對應週期曲線上 e 點為波在 d 點時的週期，因此從 e 點引 ef 平行於 ot，與從 d 點引 df 平行於 of 交於 f 點，波在 oad 間進行時，其週期變化為 obf。
- 6) 波高沿 ol' 增加，波到達 a 點時轉移至風速為 15m/sec 波高曲線上的 l''，從 a 及 d 點引垂直於水平軸的垂線，交水平軸於 l 及 m 點，其距離為 lm (即波只進行 lm)，在 ol'' 延長線上取 m' 點使 l'' 與 m' 間的水平距離等於 lm，則 m' 點的波高與波在 d 點時的波高相等，因此從 m' 點引平行於 of 的線交 dm 延長線於 m'' 點，ol''m'' 即為波從 o 點出發至 d 點間的波高變化。

本法在風速逐漸增加時，推算結果比較準確，對風速逐漸減小時誤差會增加，依過去經驗利用本法得到結果，通常一般會有比實測值大的趨勢。