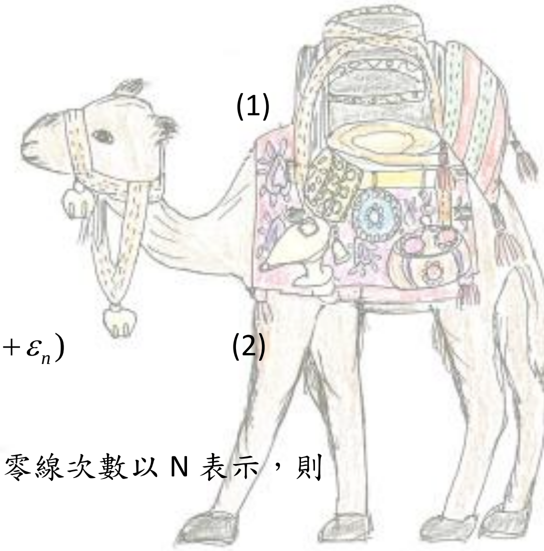
零上切週期分佈的平均值(Average of zero-up cross period)

不規則波波形以下式表示時



$$\eta(t)=\sum_{n=1}^{\infty}a_n\cos(2\pi f_n t+\varepsilon_n) \qquad (1)$$

波形的時間變化可以下式表示

$$\dot{\eta}(t)=-\sum_{n=1}^{\infty}2\pi f_n a_n\sin(2\pi f_n t+\varepsilon_n) \qquad (2)$$

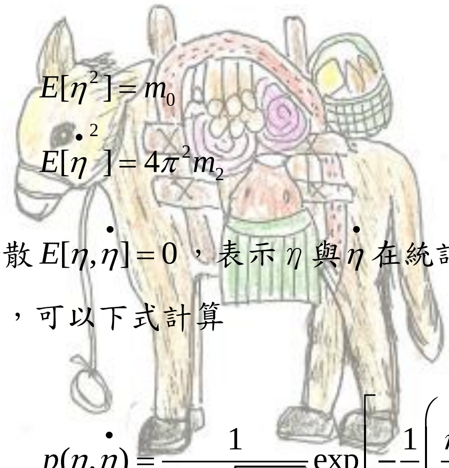
單位時間內波形 η (t)上昇橫切零線次數以 N 表示，則

$$N=\int_0^{\infty}\dot{\eta}\,p(0,\dot{\eta})\,d\dot{\eta} \qquad (3)$$

$p(0,\dot{\eta})$ 表示 η 與 $\dot{\eta}$ 的結合機率密度函數。

2011 埃及尼羅河之旅

由(1)及(2)式可知，波形 η 及其梯度 $\dot{\eta}$ 的集合平均為零，又依中心極限定理可知其分佈為正規分佈，故其分散分別為



$$E[\eta^2]=m_0$$
$$E[\dot{\eta}^2]=4\pi^2 m_2$$

因共分散 $E[\eta,\dot{\eta}]=0$，表示 η 與 $\dot{\eta}$ 在統計上各自獨立， 即 $p(\eta,\dot{\eta})$ 為兩個正規分佈的積，可以下式計算

$$p(\eta,\dot{\eta})=\frac{1}{4\pi^2\sqrt{m_0 m_2}}\exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\eta^2}{m_0}+\frac{\dot{\eta}^2}{4\pi^2 m_2}\right)\right]$$

載滿貨品的驢子

阿拉丁神燈

將上式代入(3)式並積分得

$$N=\sqrt{m_2/m_0}$$

零上切週期的平均值為上式的倒數，即

$$\overline{T} = 1/N = \sqrt{m_0/m_2}$$

但

$$m_n = \int_0^{\infty} f^n S(f)df$$

回分類索引　　回海洋工作站

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