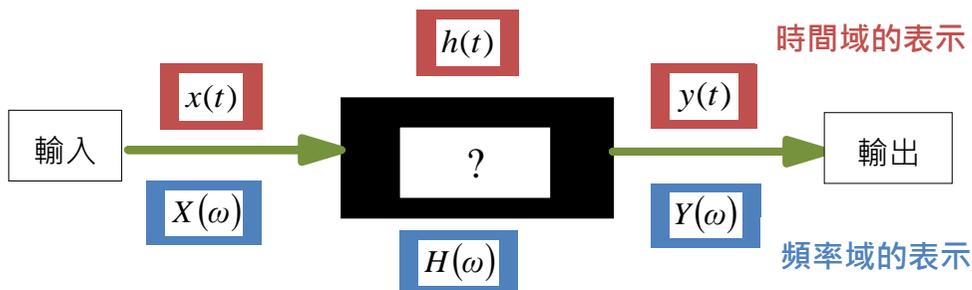


【用 Marco 和 Container 做一個自己的功能—頻率響應函數】

有時候，雖然你想要的功能可以用 Visual Signal 的元件組合起來，但每一次都需要為同一個功能拉一堆複雜模組實在很麻煩。今天介紹 Macro(巨集)和 Container(容器)的搭用，幫助大家節省時間，常用的功能拉過一次後就不用每次都重拉囉！

示範一個常用來檢測系統自然頻率、阻尼的方法，頻率響應函數(Frequency Response Function, FRF)。頻率響應函數是一個複數函數，通常會用實部與虛部或是強度與角度來表示，知道這個函數以後，就知道系統的頻率特徵，因此我可以從頻率響應函數知道我應該避開哪個頻率的振動源，以免此振動源讓我的系統發生共振而破壞。如果這樣敘述依舊不夠清楚，可以參考下面的圖：



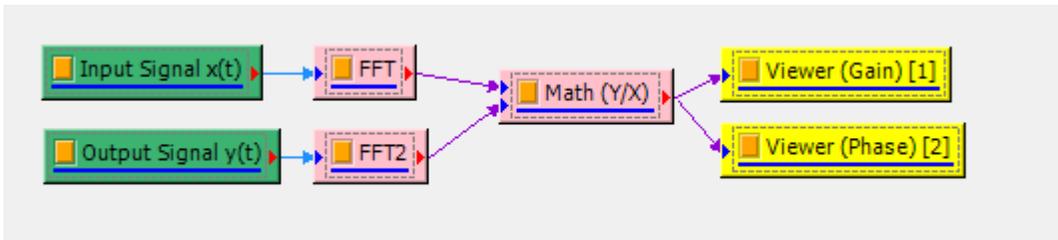
這個黑盒子就是系統，它可以是一片鋼板、音響、或是一個結構物。在不知道頻率響應函數之前，我們不知道這個系統接收到什麼樣的輸入(像是敲擊、受力)後會有什麼樣的反應，但是在我們了解黑盒子裡做了什麼運算或轉換後，我們就知道了！這個轉換的內容，就是頻率響應函數。

如果輸入為 $x(t)$ ，其頻譜為 $X(\omega)$ ；輸出 $y(t)$ 之頻譜為 $Y(\omega)$ ，則頻率響應函數為

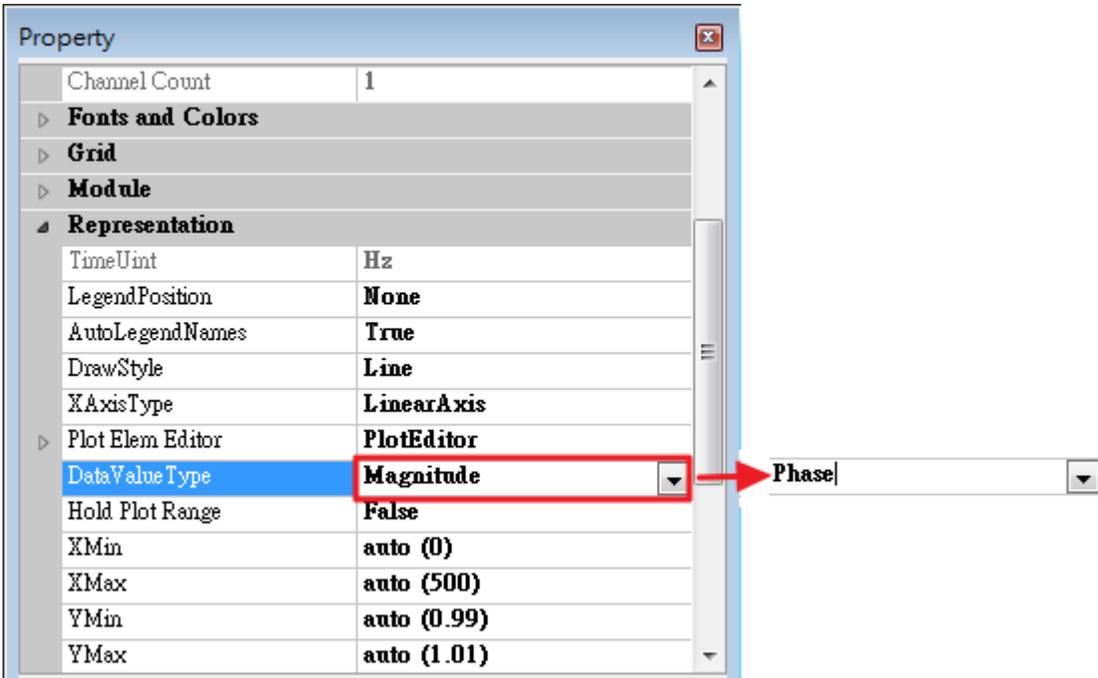
$$H(\omega) = \frac{Y(\omega)}{X(\omega)}$$

$x(t)$ 通常會是類似 Impulse 的敲擊訊號或是像 Chirp 的掃頻訊號，以便正確推算頻率響應函數；而 $H(\omega)$ 若做反傅立葉轉換(Inverse Fourier Transform)將訊號變為時間域，就是一般稱的 Impulse Response。

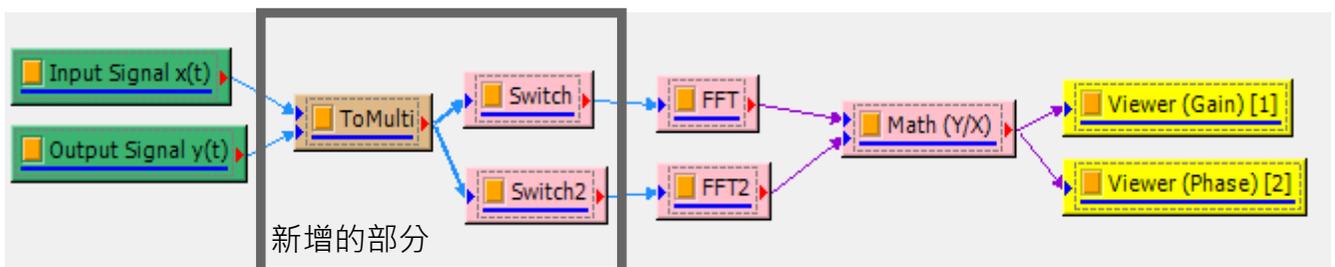
在 Visual Signal 中，我們可以把量測到 $x(t)$ 與 $y(t)$ 匯入後，如下圖連接到各元件，



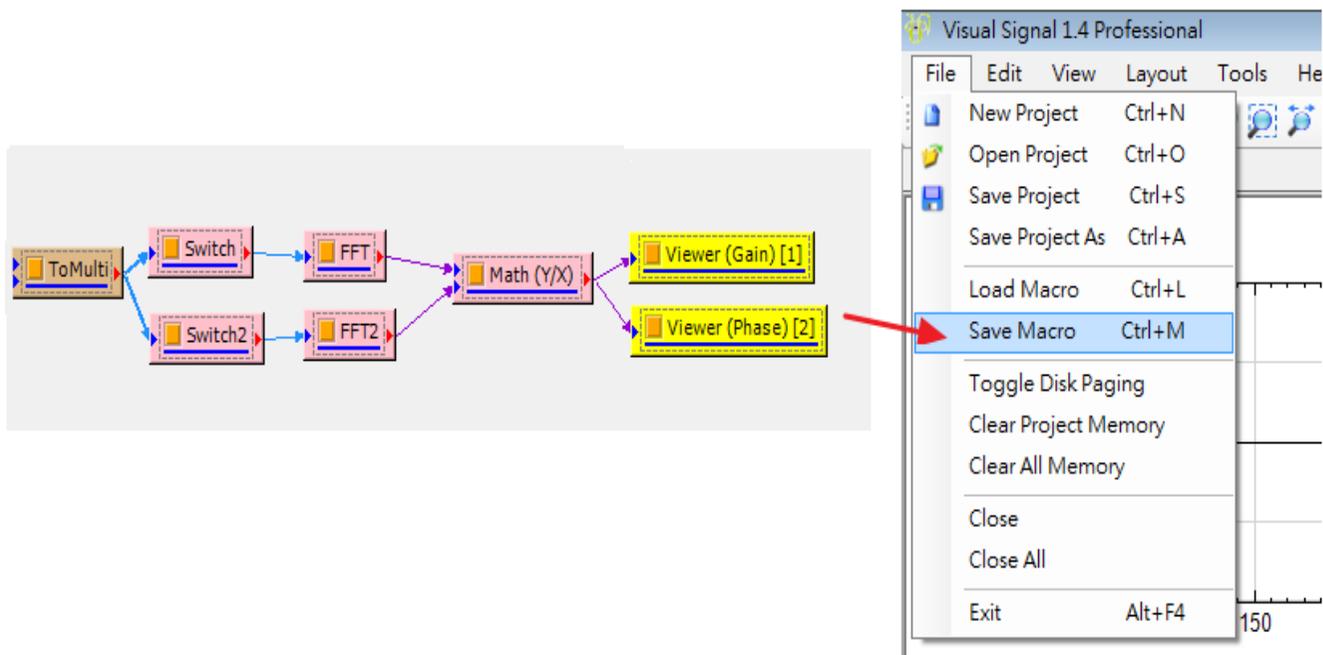
就可以得到頻率響應函數。注意在 Math 中鍵入的表示式為 $X2[1]/X1[1]$ ；而在 Viewer 部分，若要檢視相位(Phase)，需要將 Viewer 的參數中的 DataValueType 從預設的 Magnitude 改成 Phase，如果要以 dB 直檢視頻譜則選擇 Gain，如下圖所示。



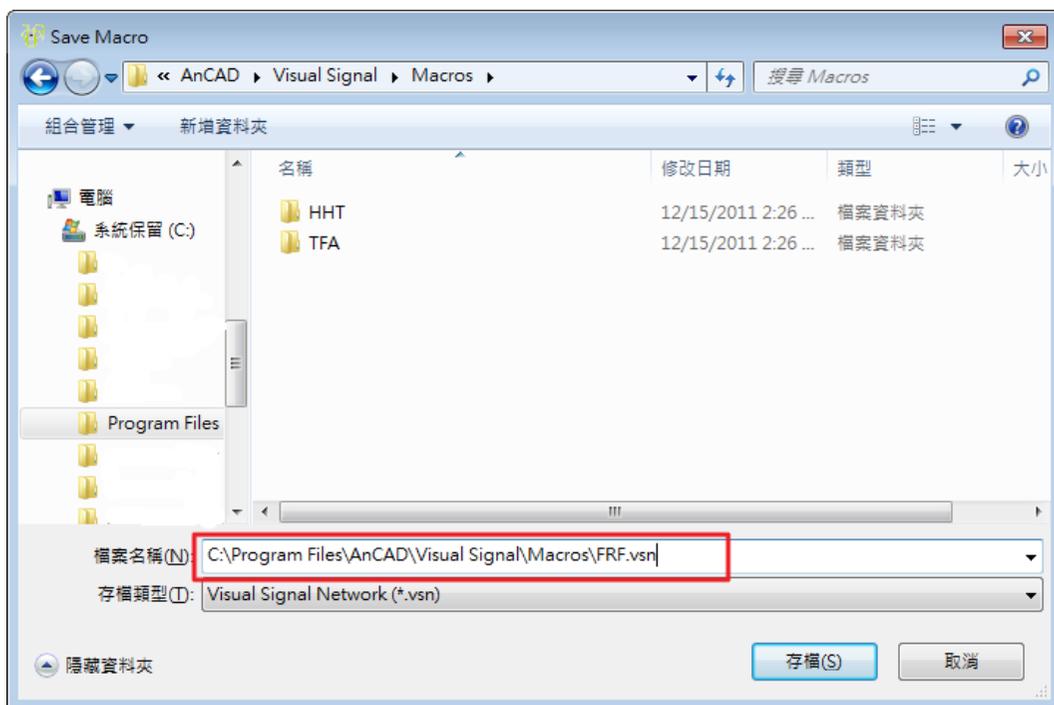
做完以上設定後可以進入本文的重點，利用 Container 以及 Macro，讓之後可以直接從選單中呼叫此功能。首先把 Input Signal 以及 Output Signal 兩個綠色元件用 Merge to Multi-channel 連接在一起，並在其後接上兩個 Switch to Channel 分別接上 FFT，如下圖。記得 Switch 的參數要調整到 Ch1，Switch2 的參數要選 Select Last Channel。



接著，將兩個綠色元件及 ToMulti 刪掉，然後到功能表 File/Save Macro，如下圖：

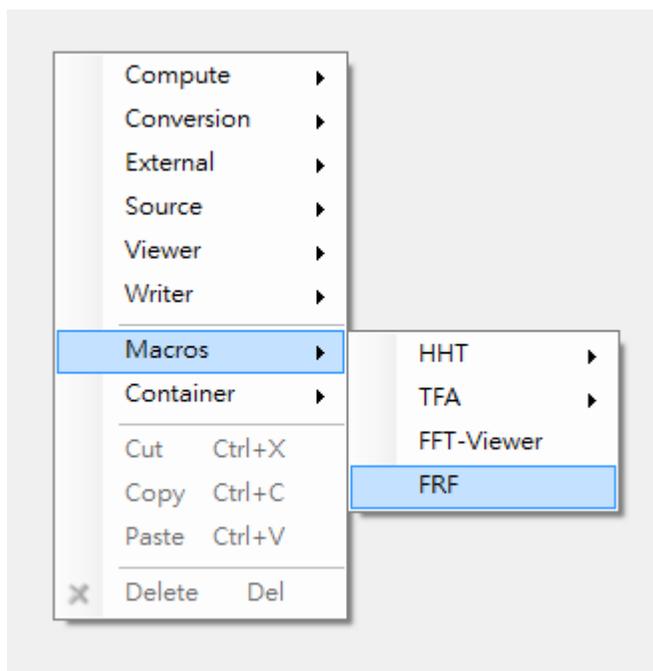


按下 Save Macro 後會跳出視窗問存在哪裡，選擇 Visual Signal 安裝路徑下的 Macro 資料夾：
C:\Program Files\AnCAD\Visual Signal\Macros，並將檔案存成 FRF.vsn，如下圖：

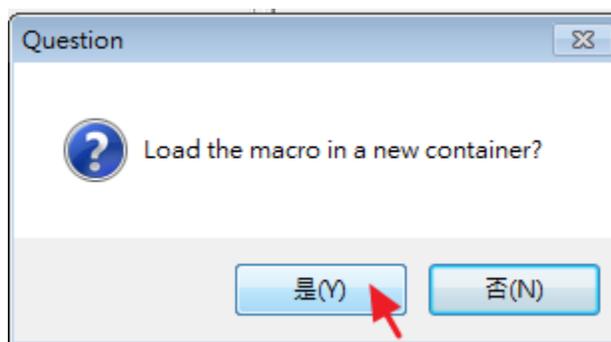


之後便可以在 Visual Signal 選單 Macro 下面找到 FRF 囉!

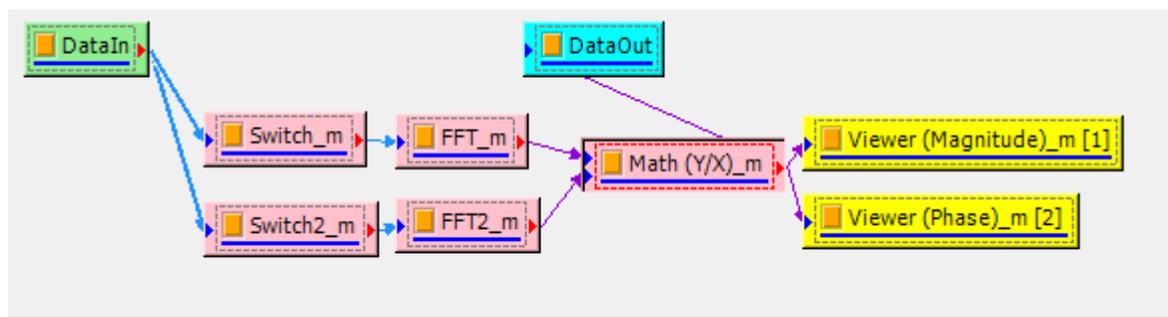
現在我們來試試看！首先匯入附檔中的敲擊訊號(Impulse.vsb)·以及系統受到敲擊後的反應(Response.vsb)·將兩者用 Merge To Multi 合併成多通道訊號後·以右鍵開啟選單·在 Macro 下可以看到 FRF ·



選擇後會跳如以下視窗詢問是否要將 Macro 以 Container 的形式開啟·選擇{是}。



之後進到 container 中將 Math 元件與 DataOut 元件連接·如下圖：



再回到主專案分頁，便可以繼續利用 FRF 之結果繼續其他分析了! 本例子的 FRF 結果如下圖：

