

## §課程大綱

訓練課程. 逸奇科技技術支援團隊

### 課程一. Visual Signal 理論與實務(一)~(四)

#### A. Fourier Based Time-Frequency Analysis

- 1.What is frequency?
- 2.Why Fourier?
- 3.Linear Time Invariance System
- 4.Uncertainty Principle
- 5.Sampling theory
- 6.DTFT, FS, FT, DFT
- 7.Removal of trend signal
- 8.Iterative Gaussian Smooth Filter
- 9.Short-Term Fourier Transform
- 10.Wavelet Transform (Morlet Transform)
- 11.Enhanced Morlet Transform
- 12Automatic Discontinuity Removal
- 13.Down-sample technique

#### B. Hilbert-Huang Transform

- 1.Empirical Mode Decomposition (EMD) and Intrinsic Mode Function (IMF)
- 2.Orthogonality of IMFs
- 3.(App.) Length Of Day
- 4.On instantaneous frequency
- 5.Hilbert Transform
- 6.Bedrosian theorem and Nuttall Theorem
- 7.Normalized HHT
- 8.Intermittency test
- 9.Ensemble EMD
- 10.Teager Energy Operator
- 11.(App.) using EMD to calculate phase difference with its application in 腦血流調控

#### C. Complexity : Multi-Scale Entropy

- 1.Regularity vs. irregularity
- 2.Different scale of viewing vs. Entropy
- 3.Complexity: multi-scale entropy

4. Complexity times Vulnerability  $\geq$  constant

5.App.: pink noise and white noise

6.App.: Sway analysis

7.App.: Brain wave analysis

8.App. MSE on sound and vibration

#### D. Independent Component Analysis

1.Cocktail party problem

2.Mathematical formulation

3.Measure of non-gaussianity: kurtosis

4.Ambiguity in ICA

5.Example: separation of eye-blinking signal from EEG

6.Example: Identification of defected part in rotary machine from multi-channel signals of vibration and sound

#### E. Tool Training : Visual Signal combined with Matlab

1.Loading data (sac, mp3, wav, csv, etc)

2.Text importer (loading none-formatted text data)

3.Network panel

4.Manipulate with graphics (zoom in/out, data viewer, graphic export, copy, pick up data point,etc.)

5.Property setting

6.Report generation

7.Matlab interface

8.Writing Matlab code in Visual Signal

9.FFT, increase frequency resolution of spectrum

## 課程二. 時頻圖之解讀 與 HHT,ICA,MSE 之應用

專題將介紹逸奇科技自行開發之軟體 Visual Signal 於各種旋轉機件之異常分析檢測。內容將分別介紹高解析時頻分析(TFA)、經驗模態分解(EMD)、獨立成分分析(ICA)、多尺度熵(MSE)等技術運用於主軸、齒輪、軸承等關鍵機件之振動噪音分析，並檢測出主軸之臨界轉速、齒輪之嚙合異音、軸承之裝配不當等問題。

## 課程三. Visual Signal 介面簡介、功能介紹

專題將介紹逸奇科技自行開發之軟體 Visual Signal 於介面簡介與功能介紹，可幫助使用者快速上手 Visual Signal，並針對上機實作課程做一個初步的了解與熟悉。

## 課程四. Visual Signal SVM、DAQ 訊號擷取

訊號處理的第一步，便是取得正確的訊號。如何擷取完整的訊號資訊，對研究與診斷應用上相當重要；又由於訊號具有多變、非穩態與非線性的特殊性質，選擇適合的演算法來萃取潛藏其中的特徵訊號，是研究者在訊號分析過程中經常遇到的難題。

## 課程五.上機實作

透過 Visual Signal 內的分析方法，讓學員實際使用分析的軟體工具，使學員在最短的時間內，熟悉訊號分析的概念，並針對自己收集的訊號，做出初步的分析結果。

介面設計-說明元件操作視窗 / 視覺化繪圖視窗 / 參數設定視窗等部份

常用功能 – 說明 Visual Signal 內多樣化訊號視覺化控制元件庫，如 Channel, Filter, HHT, Math, TFA, Transform 等訊號分析模組。

特殊功能 – 說明 Visual Signal 內特殊功能，如 External, Do-matlab 等訊號分析模組，大大增加 Visual Signal 使用之彈性。

訊號擷取 / SVM / DAQ – Visual Signal 組整合了一般市售的 DAQ 硬體擷取卡，幫助使用者正確及輕鬆將資料抓取各種訊號；例如：振動、噪音、應變以及生醫訊號，包括 Temperature 、EMG 、 ECG 、 EOG 、 ECG 等等，讓使用者可以擁有虛擬示波器，但卻比示波器擁有更強大的分析功能；SVM 模組包含基本的 RMS 、 Peak 、 Peak to Peak ，軸承損傷頻率，階次頻譜，聲音加權等方法，讓一般處理振噪問題的人員，能更容易且更快速的發現問題，進而解決問題！