

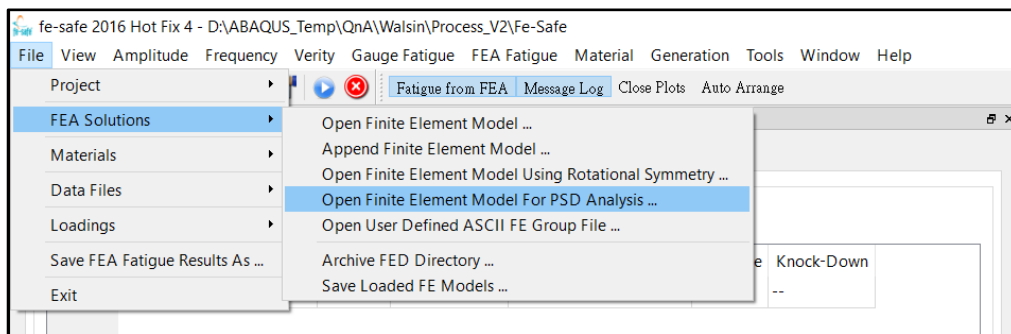
隨機振動問題：

- 在結構強度分析中，分析結果為統計分析的 1 倍標準差應力值。
- 在疲勞壽命分析中，分析結果為以 1 倍標準差應力值，隨時間計算累積損傷的壽命。

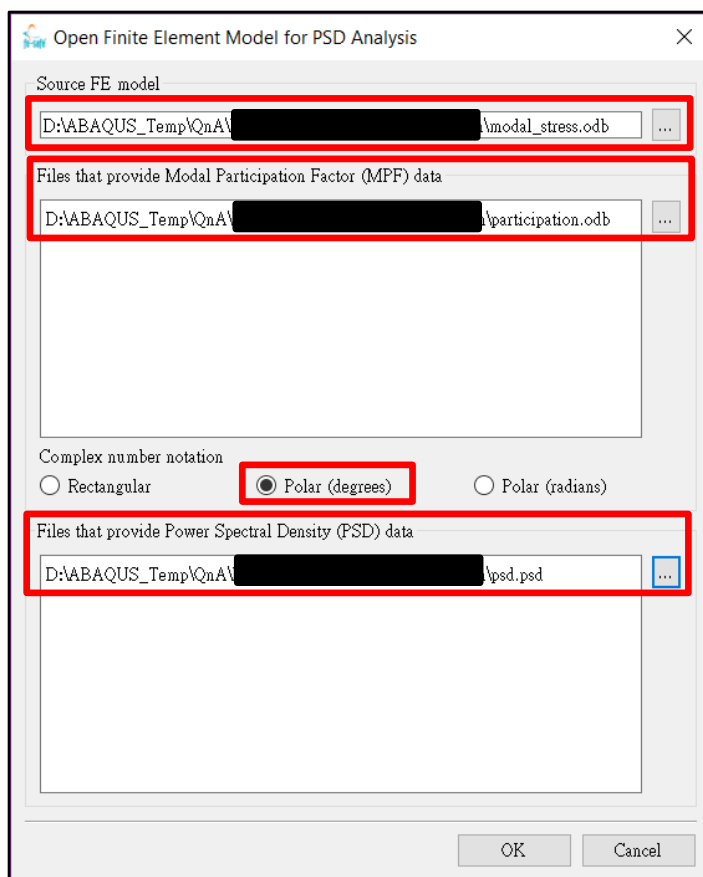
本篇內容著重於將 Abaqus 分析結果匯入 fe-Safe 進行疲勞壽命的分析方法，Abaqus 中求解自然頻率 (*Frequency)與動態穩態分析(*Steady-state dynamic)的方法就不再贅述。

fe-Safe 設定方式：

- 選擇 Open Finite Element Model For PSD Analysis。



- 需要選擇 3 個檔案與複數資料格式：詳述如下。



A. modal stress(ODB file)

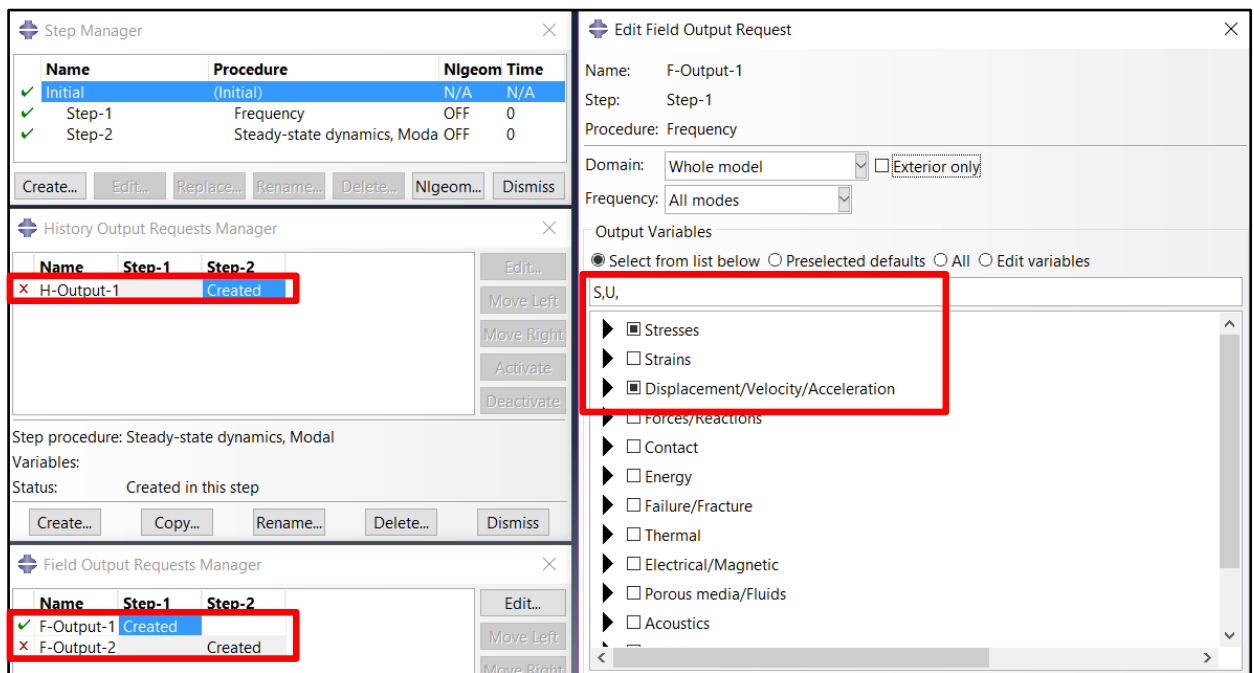
B. modal participation factor(ODB file)

C. Polar(degrees)

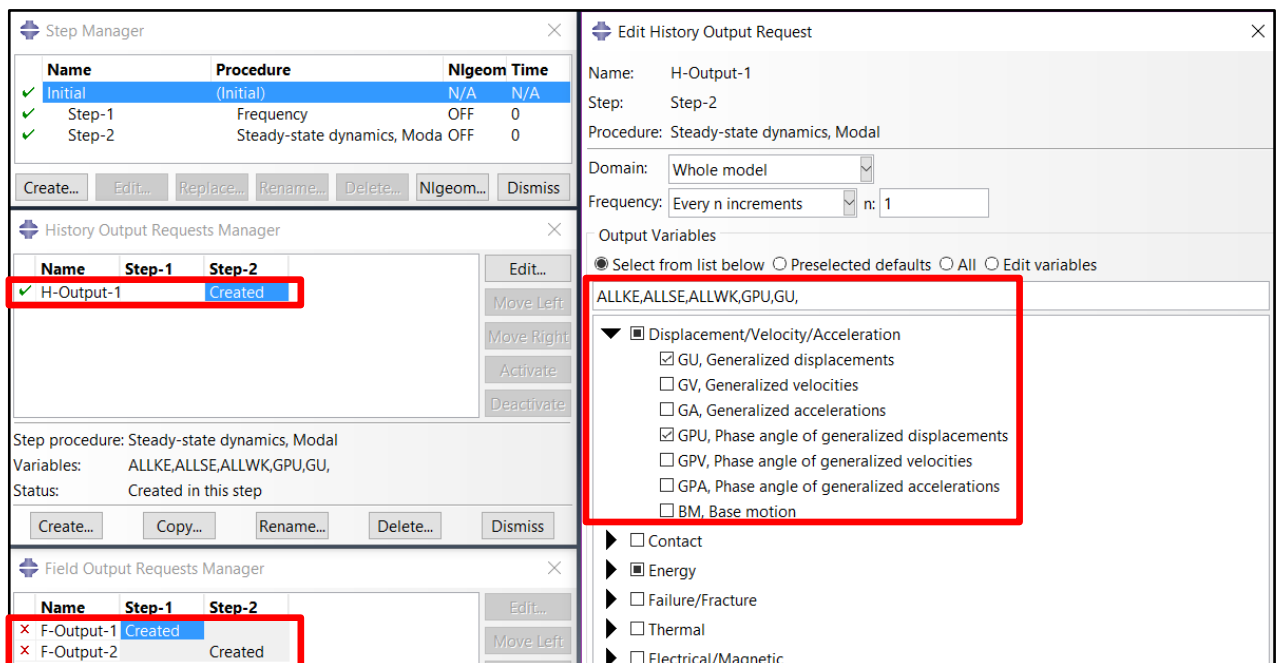
D. PSD data(.psd file)

士盟瑞其CAE團隊

- A. 由 Abaqus 輸出 modal stress(模態應力)
 單獨輸出*Frequency 分析步的 Field output，並增加 variable “S”。



- B. 由 Abaqus 輸出 modal participation factor(模態參與係數)
 單獨輸出*Steady-state dynamic, Modal 分析步的 History output，並增加 variable “GU”&”GPU”。



- C. Polar(degrees)：選擇適用 Abaqus 資料內容。
- D. psd data(PSD 曲線)

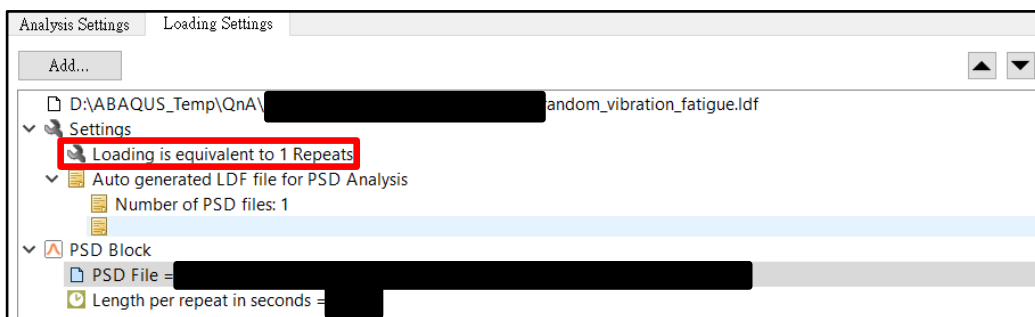
士盟瑞其CAE團隊

建立一個文字檔，附檔名為.psd，並按下圖內容輸入：

1. 紅框內輸入 PSD 的數列，單位須與 Abaqus 一致。
2. 藍框內輸入(實驗)測試時間，單位為 sec (S)。

```
Number of channels = 1 |
Exposure time = 100 |
#PSD11 frq          PSD11_amp
1.0 0.05
5.0 0.02
20.0 0.02
120.0 0.0060
120.5 0.0060
200.0 0.0060
240.0 0.0015
340.0 0.0006
500.0 0.0006
```

➤ 檔案匯入讀取資料後，Loading settings 中可看到自動定義完成的 PSD Block。預設是以 Exposure time 作為 1 次(實驗)測試，意即次數大於 1 表示實驗不會發生疲勞破壞。



➤ 最後定義材料、表面粗糙度就可以進行疲勞分析。(Algorithm 選擇預設的 Dirlik 即可)

Subgroup	Surface Finish	Material	Algorithm	
WarnElemDistorted **	Surface	Machined - 16 < Ra <= 40um	SAE-4140	Dirlik-None
_PICKEDSET10_INERTIA-1_ **	Surface	Machined - 16 < Ra <= 40um	SAE-4140	Dirlik-None
SCM440H **	Surface	Machined - 16 < Ra <= 40um	SAE-4140	Dirlik-None
Section-ASSEMBLY_P46130138_21-1_ PICKEDSET66 **	Surface	Machined - 16 < Ra <= 40um	SAE-4140	Dirlik-None
◆ Element Surface	Surface	Machined - 16 < Ra <= 40um	SAE-4140	Dirlik-None
Default	Surface			Do not analyse

➤ 補充說明：

想要直接求得疲勞耐久的時間，可將.psd 檔案中的 Exposure time 設為 1(s)，並將疲勞計算方式改為“Hours”，計算結果就可以“小時”來解讀。

