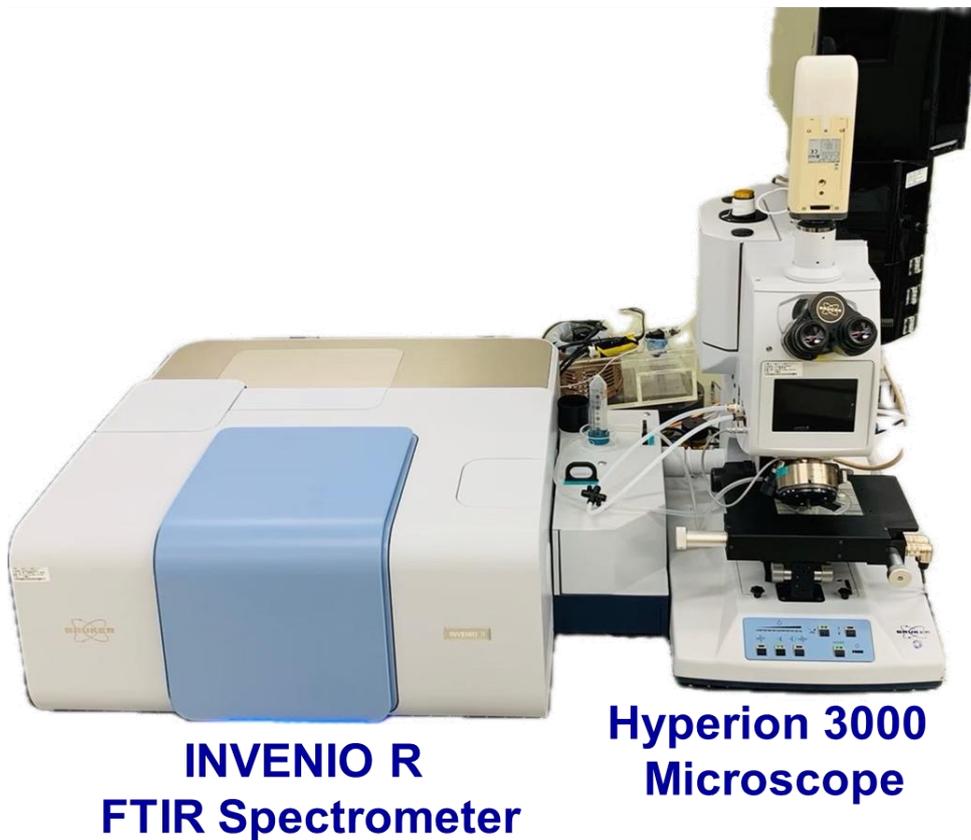




國家同步輻射研究中心
National Synchrotron Radiation Research Center

全場式紅外光譜儀 使用者手冊

(User Manual of Focal-Plane Array
Infrared Microspectroscopy)



目錄

- 一、 實驗室安全須知與注意事項
- 二、 OPUS 程式主畫面
- 三、 實驗參數設定
- 四、 訊號調整與對焦
- 五、 光譜掃描與參數設定

一、 實驗站安全須知與注意事項

1. 參與實驗之用戶需為通過NSRRC安全訓練之合法用戶，並確實遵守NSRRC之各項實驗規定。
2. 攜帶之樣本需符合NSRRC之安全規範並確實填寫於實驗安全表中。
3. 欲攜帶特殊樣本者，請於實驗開始一週前與光束線發言人或助理討論安全性與可實驗性，切勿自行攜帶危險樣本實驗。
4. 使用液態氮時請注意自身安全，且勿填充過滿以免溢出之液態氮損毀儀器。
5. 保持實驗站環境清潔與舒適，使用後之物品請歸放回原處。
6. 此實驗站因使用液態氮故有潛在缺氧之危險，當架設之含氧偵測器警報時，請打開門並離開實驗站至警報器自行停止時再行實驗，對當時情況未明者請與實驗站負責人聯絡並先行終止實驗，請以研究人員自身之安全為最先考量因素。
7. 離開實驗暫時請關閉電燈以節省能源。

國家同步輻射研究中心 紅外光譜實驗站 (BL14A1)

電話：(03) 578-0281 分機：1141

光束線發言人 李耀昌 博士 分機：7333 手機：0921250566

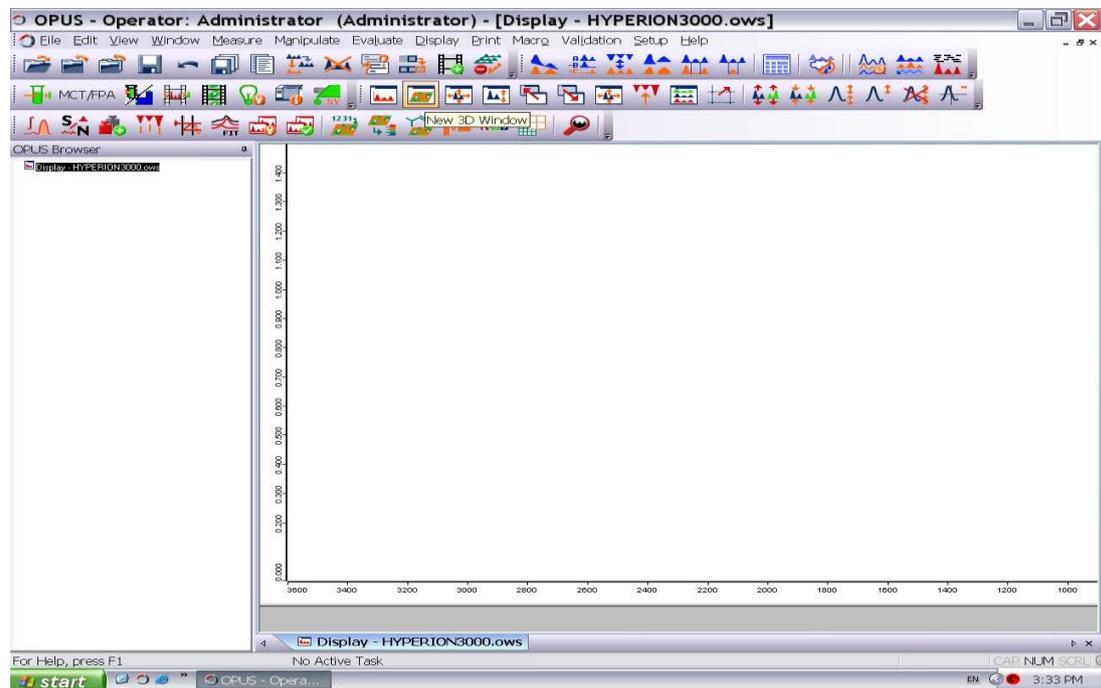
光束線經理人 陳慶曰 先生 分機：7212 手機：0975610523

研究助理 黃佩瑜 小姐 分機：7329 手機：0911326696

二、 全像式同步輻射紅外顯微光譜儀原理

紅外光譜影像的擷取則是採用紅外共焦面偵測器(Focal-Plane-Array detectors, FPA)之紅外顯微光譜系統 (Hypersion 3000, Bruker)，此系統之偵測器是一個液氮冷卻的互補性氧化金屬半導體偵測器 (Complementary Metal-Oxide Semiconductor, CMOS)，其為一 64×64 畫素之汞鎘碲化物共焦面陣列偵測器 (64×64 pixels Mercury-Cadmium-Telluride Focal-Plane Array detector)。此系統所擷取的光譜，利用光學放大倍率為15倍之紅外顯微物鏡將紅外光源聚焦在量測的樣品區域上，則其成像面積為 $170 \times 170 \mu\text{m}^2$ 。若利用掃描模式取得多重區域影像時，則最大面積可達 $680 \times 340 \mu\text{m}^2$ 。

三、 OPUS程式主畫面



常用的主要功能選項如下所列



New 3D window



MCT/FPA



Advanced data collection



Continuous scan FPA measurement

四、 FPA measurement 實驗參數設定

開啟New 3D window  後

按  進入「Continuous scan FPA measurement」
畫面設定參數。

先選擇『Advanced』頁面，依實驗需求逐一設定適當參數：

Experiment: 選擇一個量測系統參數

Load:XXX_FPA_REFLECTION_SPECIF_15x.xpm

File name: 檔名命名

Path: 存檔路徑（請存在 E:\FPA Data or IMS Data）

實驗掃描參數設定：請依樣品特性設定解析度、掃描次數、光譜區間
以及光譜量測結果



Continuous Scan FPA Measurement

Basic | **Advanced** | Optic | Acquisition | FT | XY Stage | Check Signal

Experiment: Load Save IMS_FPA_REFLECTION_SPECIF_15x.xpm

File name: LoVo-1-X Auto

Path: E:\IMS_EXP\2010-greenia\991007-LoVo-P&B Auto

Resolution: 8 cm-1

Sample scan time: 64 Scans

Background scan time: 64 Scans

Save data from: 3600 cm-1 to: 900 cm-1

Result spectrum: Absorbance

Interferogram size: 1776 Points FT size: 2 K

Data blocks to be saved

- Absorbance
- Single Channel
- Sample Interferogram
- Background
- Background Interferogram

Save and Exit Cancel Help

實驗掃描參數設定

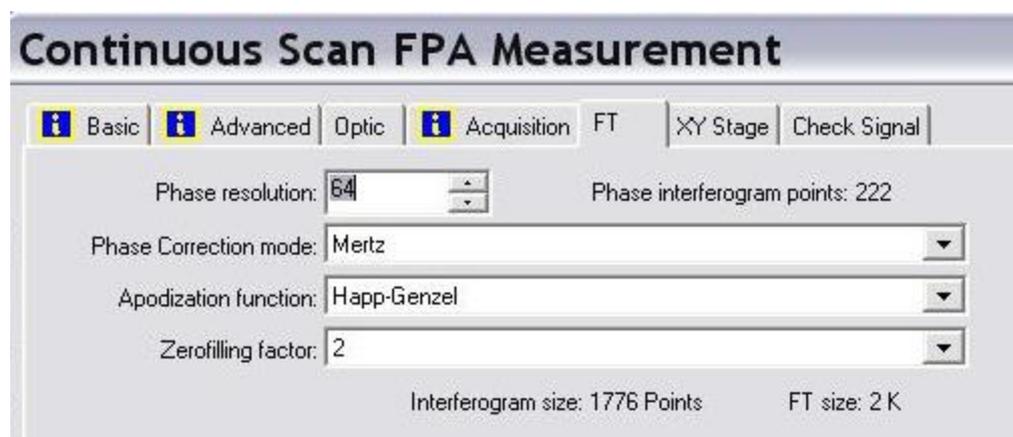
解析度 (Resolution) 設定

假如 **Resolution = 4 cm⁻¹ → phase resolution=32**

Resolution = 8 cm⁻¹ → phase resolution=64

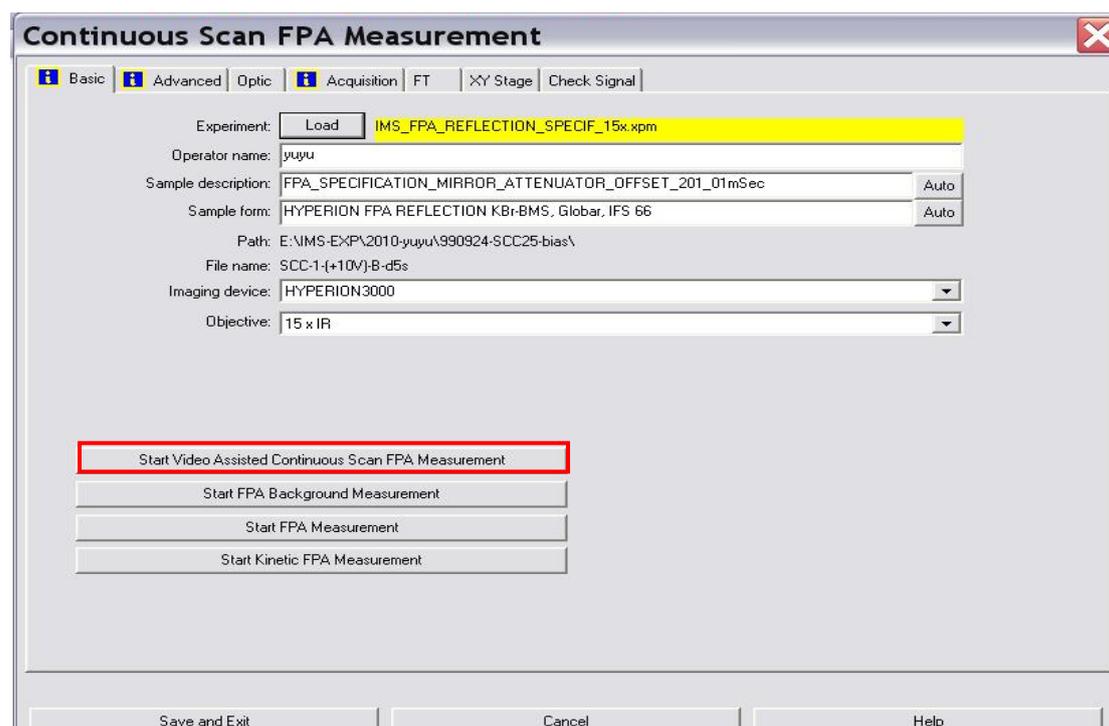
phase resolution 路徑

Continuous scan FPA measurement → FT → phase resolution



依實驗需求逐一設定適當參數後，選擇『Basic』頁面，進行『Start Video

Continuous Scan FPA Measurement』



『Start Video Continuous Scan FPA Measurement』視窗開啟後，先進

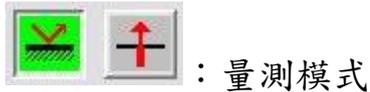
行移動平台歸零程序



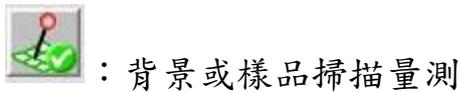
，使移動平台功能得以使用。



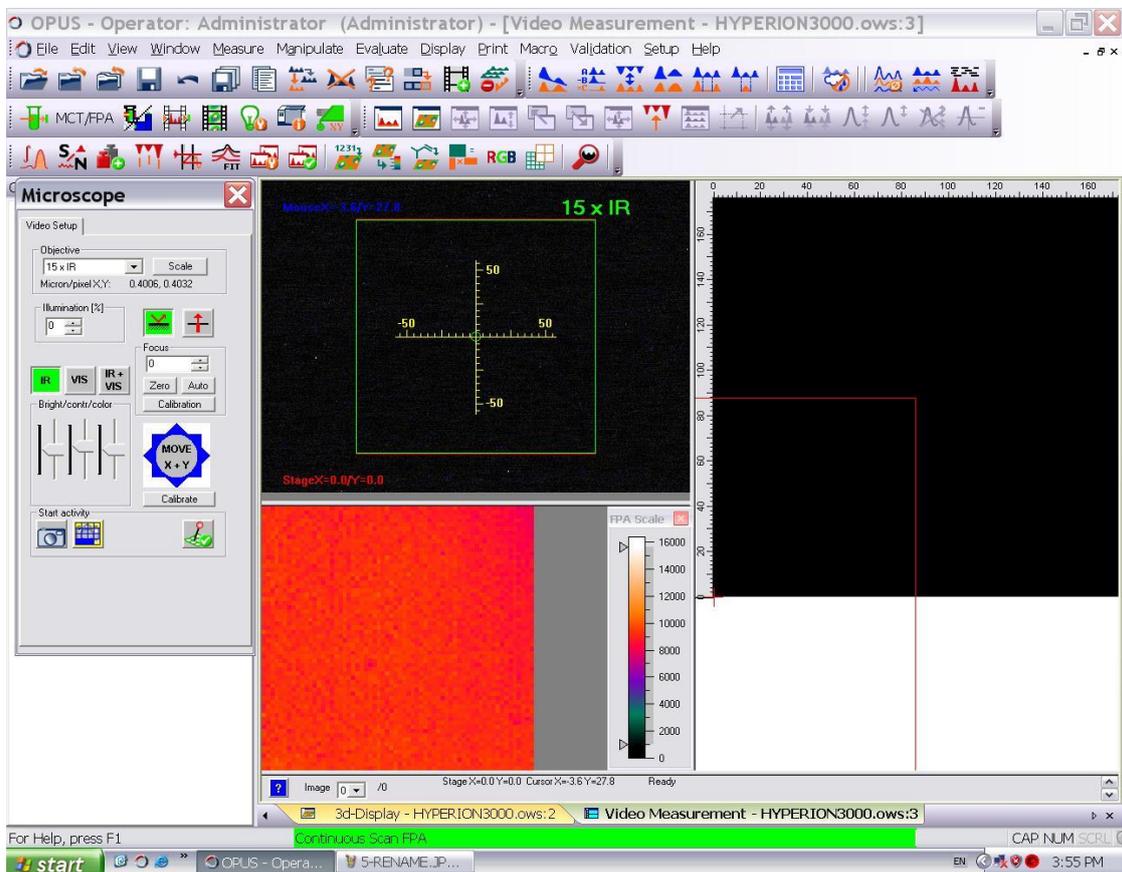
：光源切換



：量測模式



：背景或樣品掃描量測



將背景玻片放置載台，進行 FPA 訊號確認。

在 FPA 訊號視窗在按右鍵→Setup FPA Detector→show control Panel



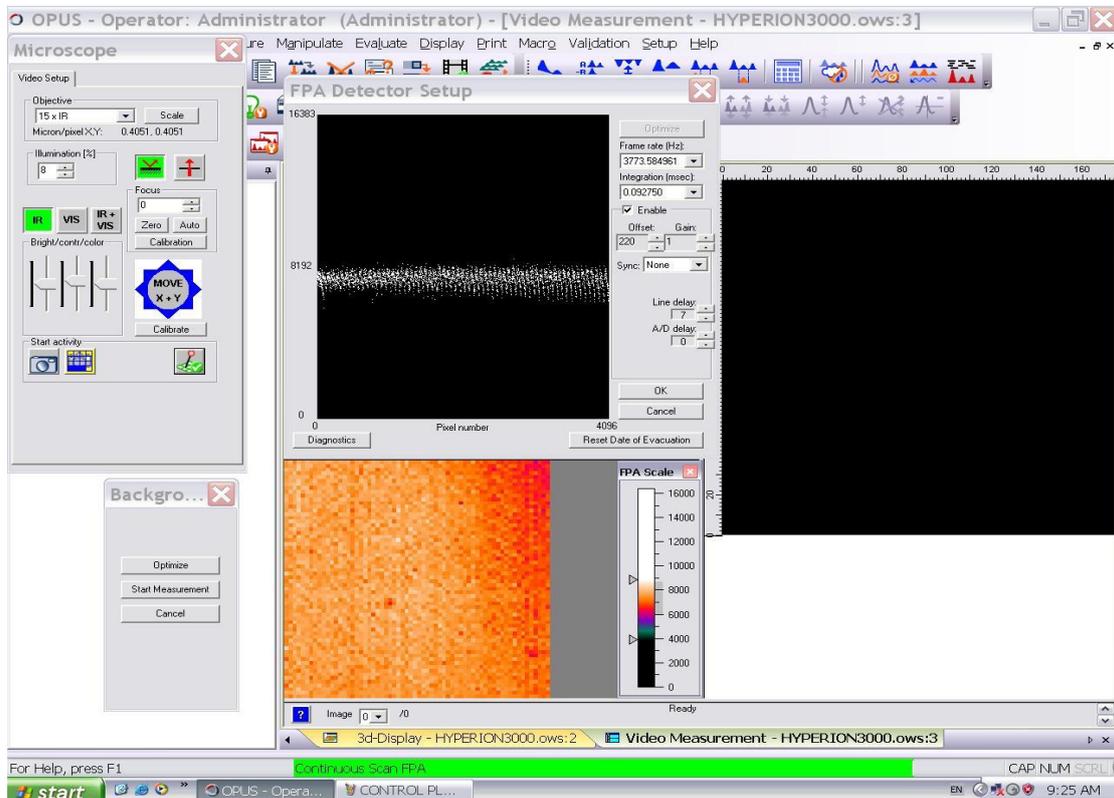
將以下參數調整為

Frame rate (Hz):3773.5 (設定為最大值)

Integration (msec):0.092750

Offset:200~220 (將訊號線調至中間位置 8192 偏下)

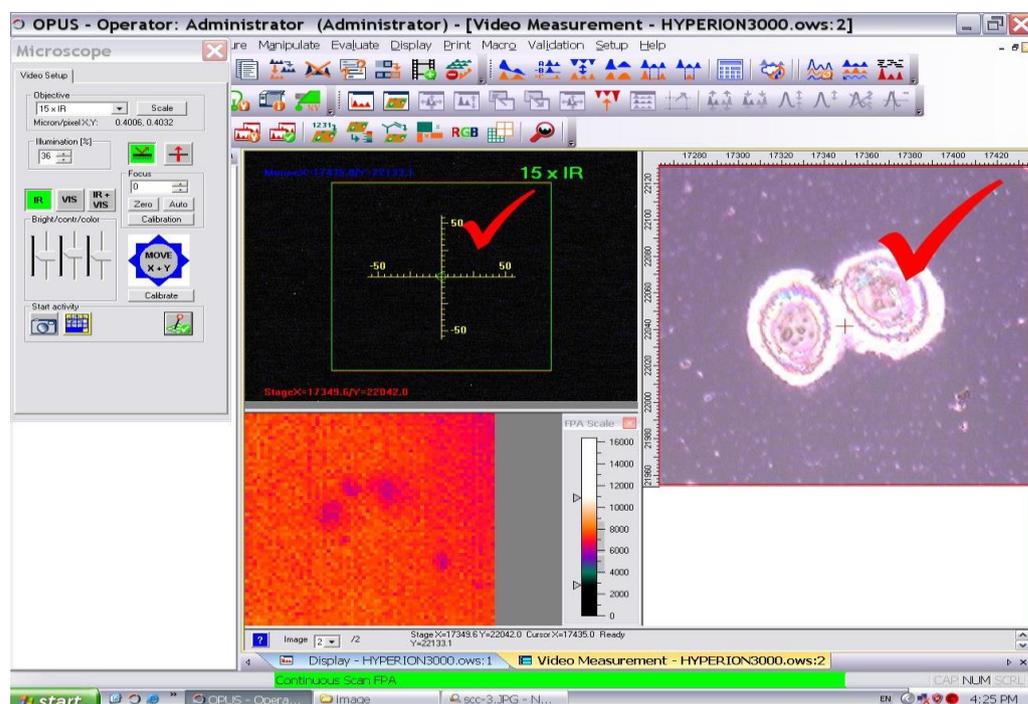
FPA 訊號調至介於紅色與橘色之間，確認 OK，即可開始進行掃描。



如何進行樣品掃描

移動搖桿使平台至樣品量測點，該掃描區域面積為 $170 * 170 \mu\text{m}^2$ ，

 (take a signpost image area) 拍取掃描區域影像後，將燈源由  切換為  ，點選  (start measurement) 選取樣品(sample)開始量測 (start measurement) 即可。



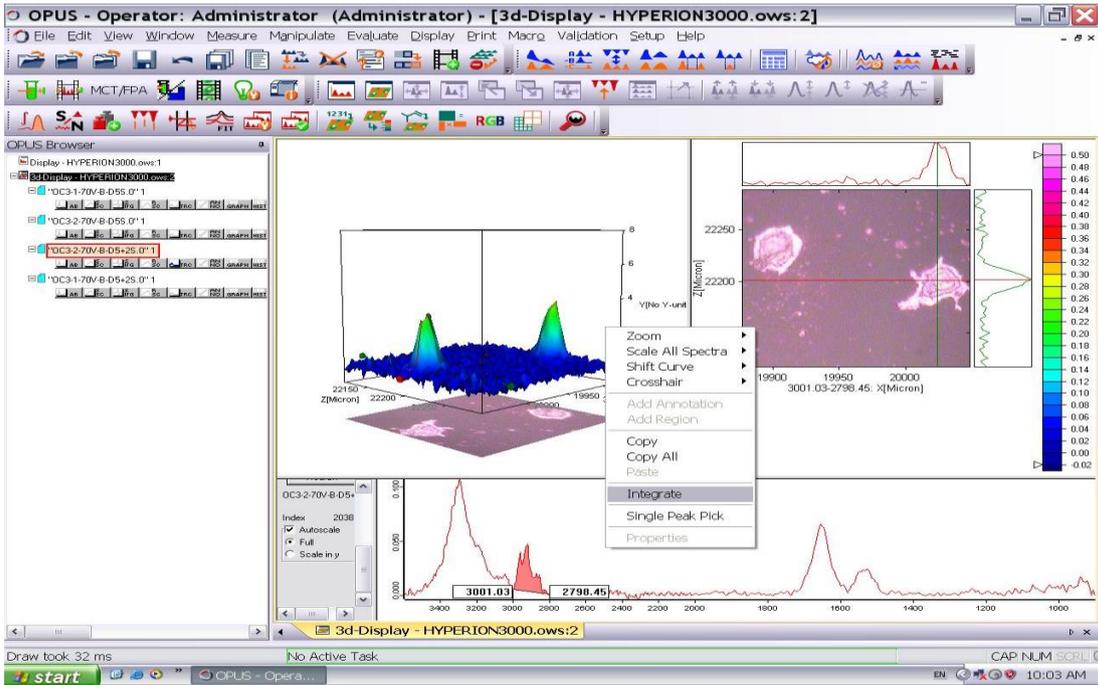
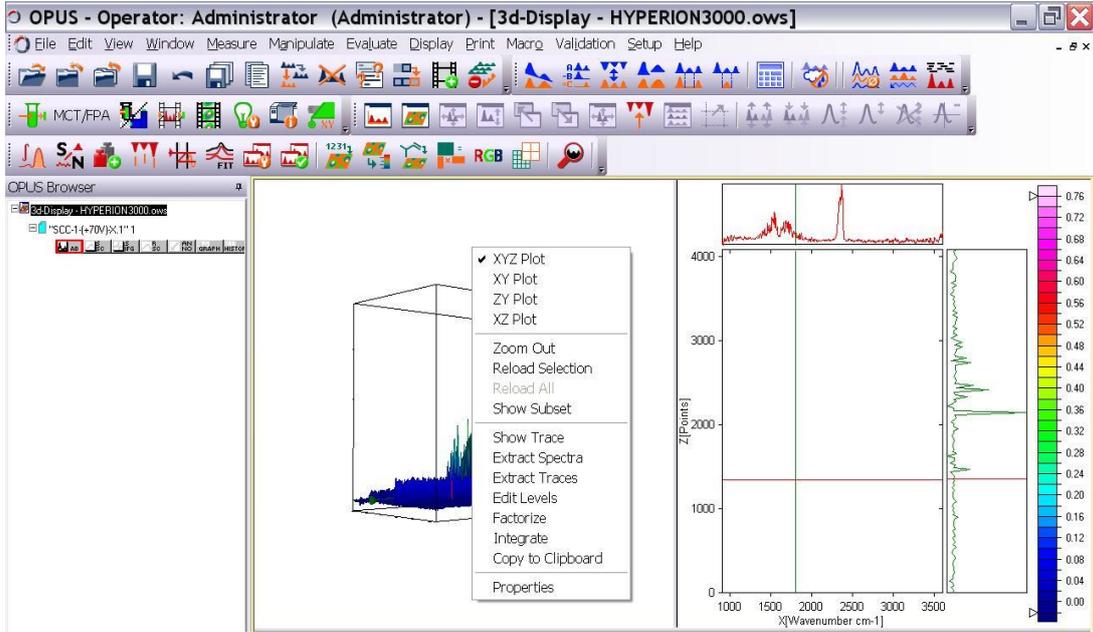
樣品量測完畢後，請將量測視窗關閉，即顯示結果視窗，

開啟New 3D window  ，進行光譜影像處理。

在左側視窗內選取 AB      

進行光譜 Baseline  後，選定積分光譜區域 \rightarrow integrate

將 3D 視窗選定為 XYZ Plot，即可得到 $3000-2800 \text{ cm}^{-1}$ 之 3D 影像。

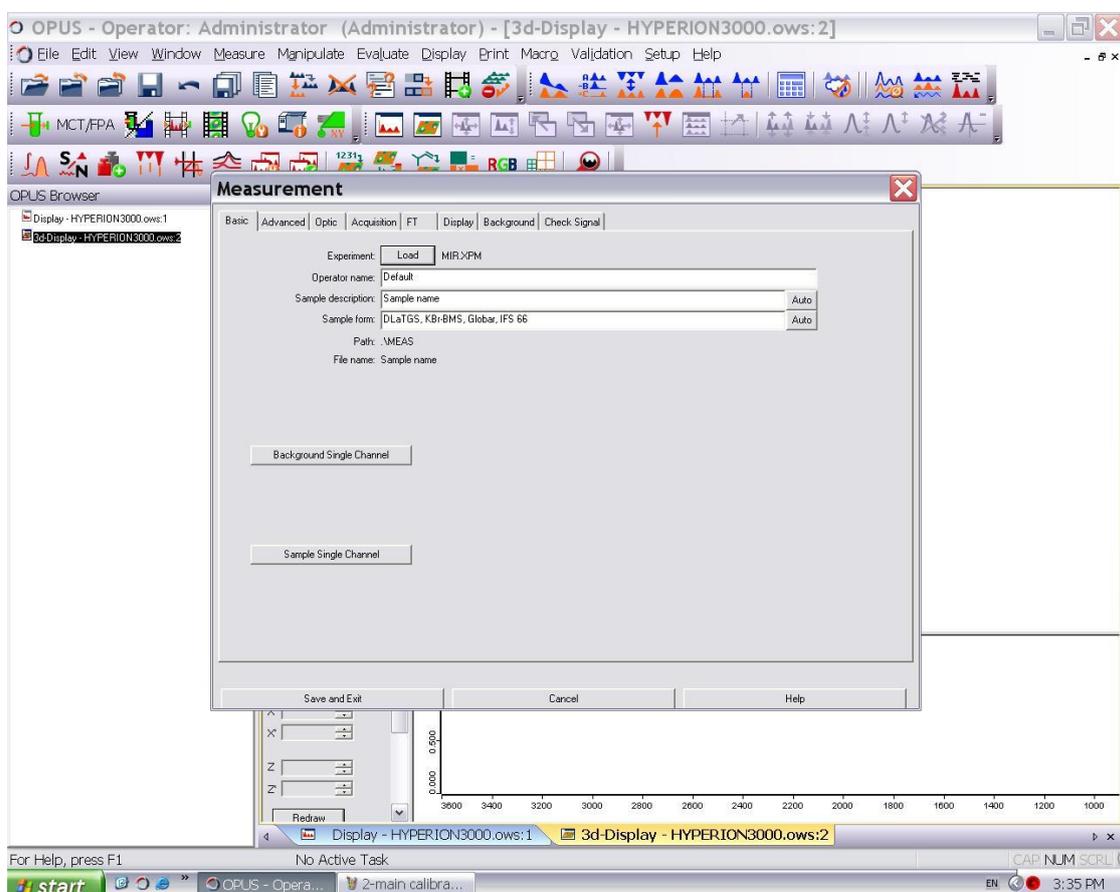


訊號調整、對焦與干涉儀位置校正

FTIR主體干涉儀位置校正

點選  進入「Advanced data collection」程式啟動後，
畫面設定Experiment: 選擇一個量測系統參數

Load: IMS-MIR-DTGS.xpm或IMS-MIR-MCT.xpm



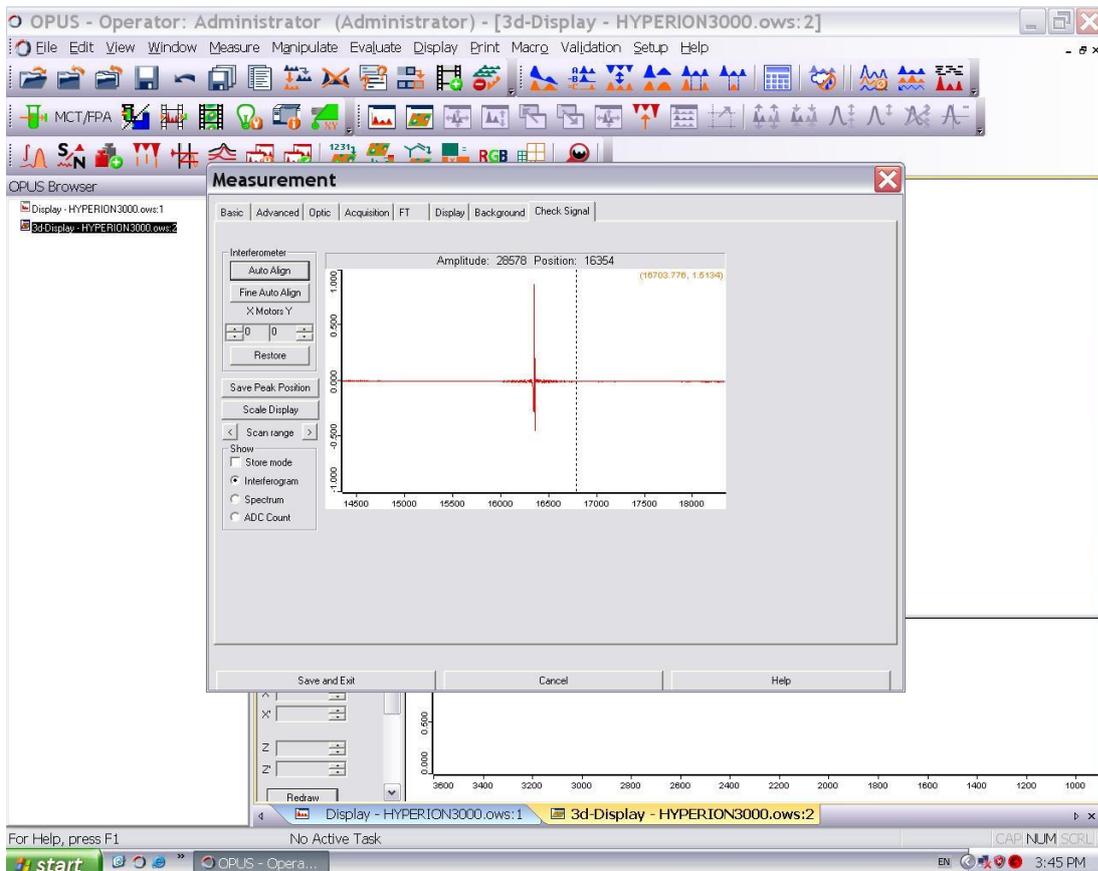
確認訊號 **Check Signal**

Amplitude: 20000~30000

Position: ~16000

若無則點選 **Auto Align**，此動作需在干涉儀訊號以出現後才可執行。

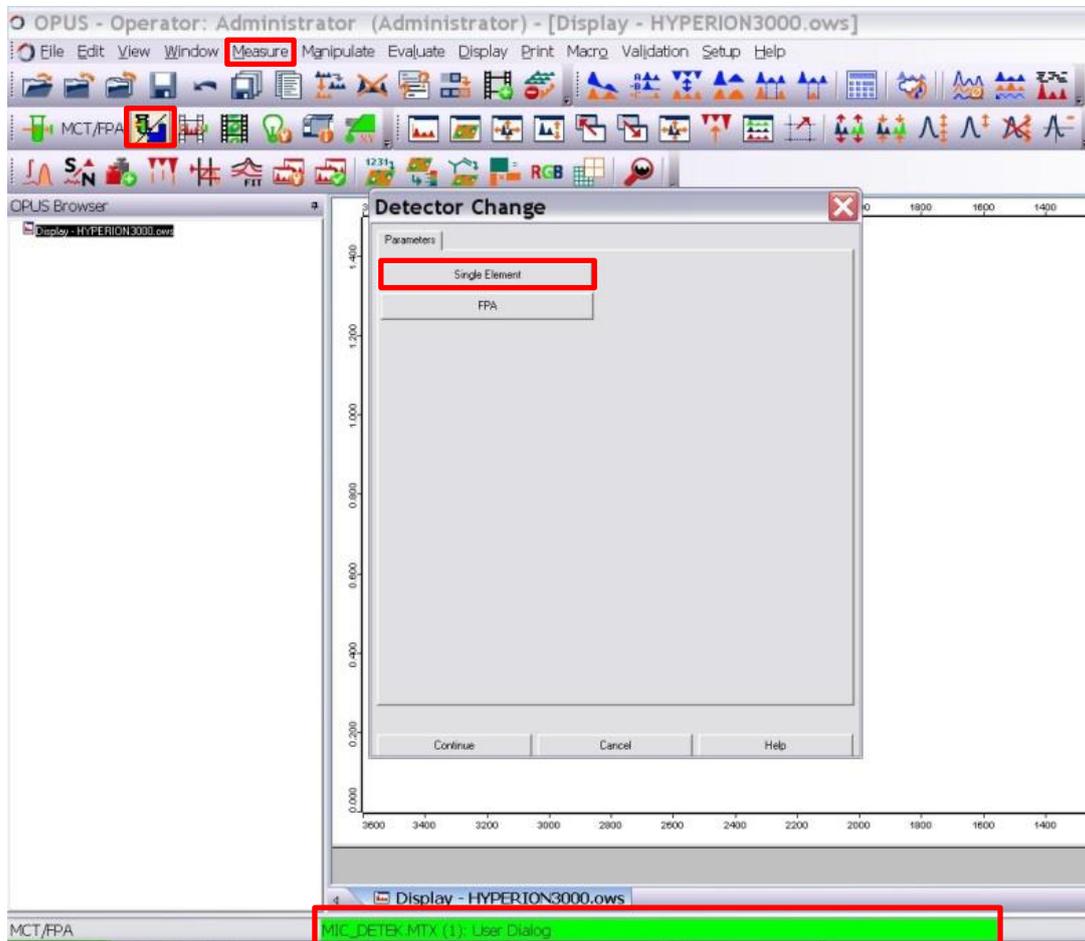
訊號OK後，點選 **Save and Exit**，關閉視窗。



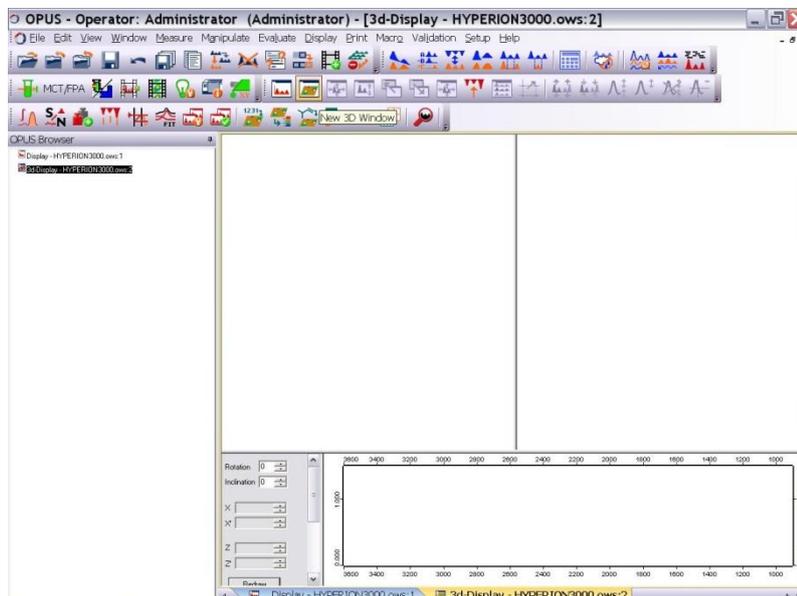
3D-Mapping Big Area量測方法

Step 1. 填充液態氮至顯微鏡的 MCT 偵測器

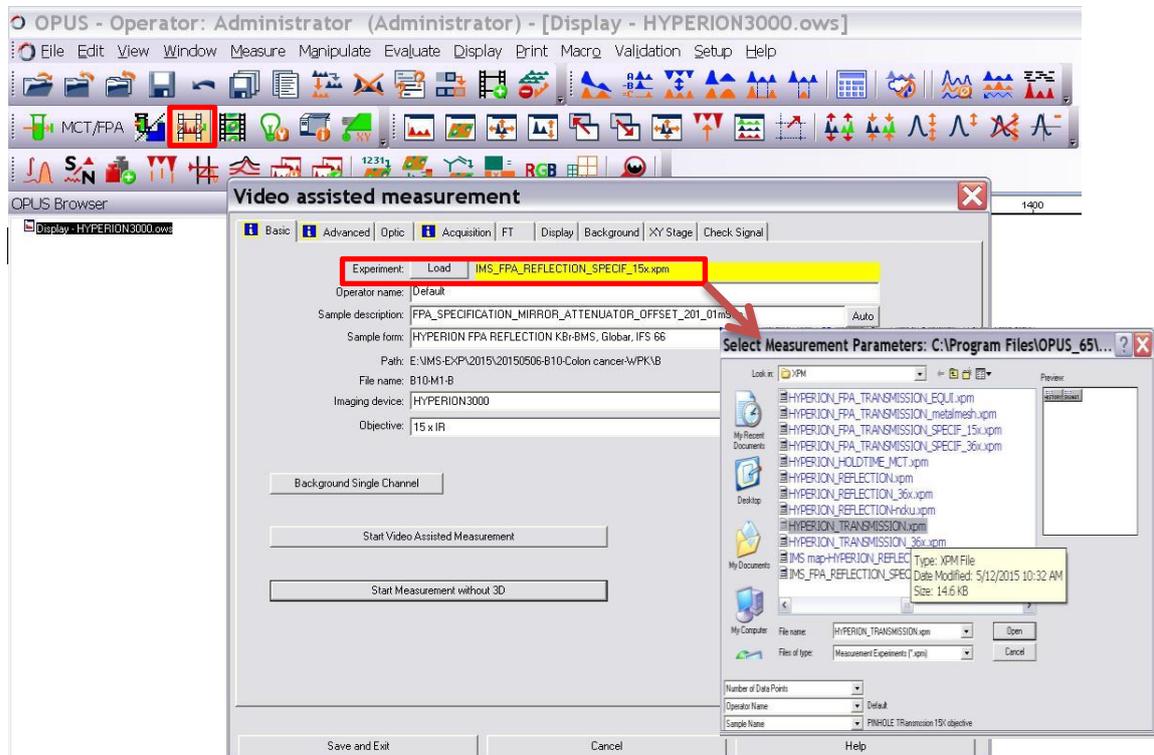
Measure →  偵測器切換(Detector Change) → Single element



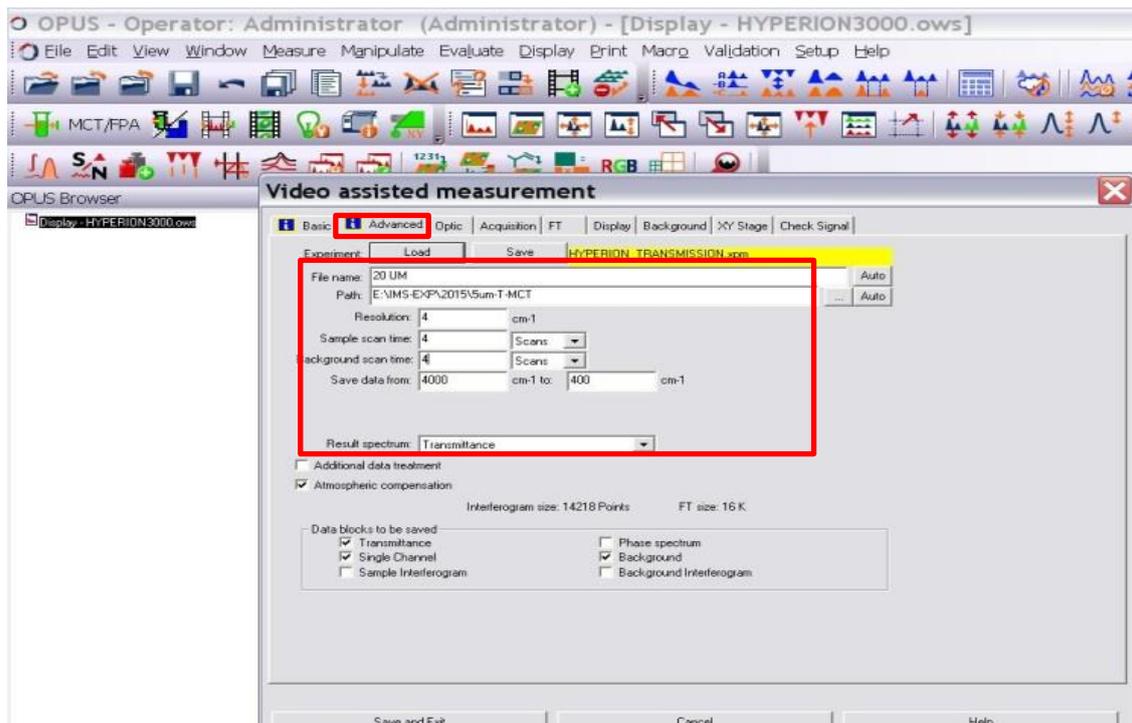
Step 2. 開啟 Window → New 3D Window 



Step 3. Measure →  Open Video assisted measurement (開啟程式)
 → Experiment Load: Hypersion Transmission .xpm(穿透模式量測)



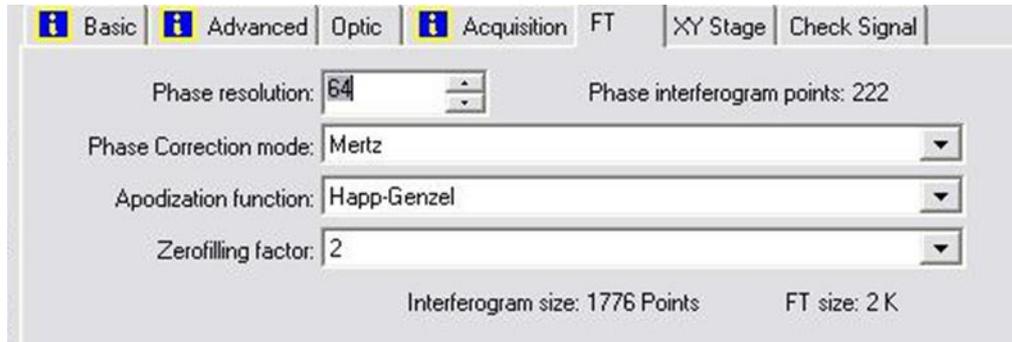
Step 4. 切換頁面至 Advanced
 → 輸入檔名(File name)/儲存路徑(Path)及參數設定
 (Resolution, Sample and BG scan time, Save data from, Result spectrum)



解析度 (Resolution) 設定

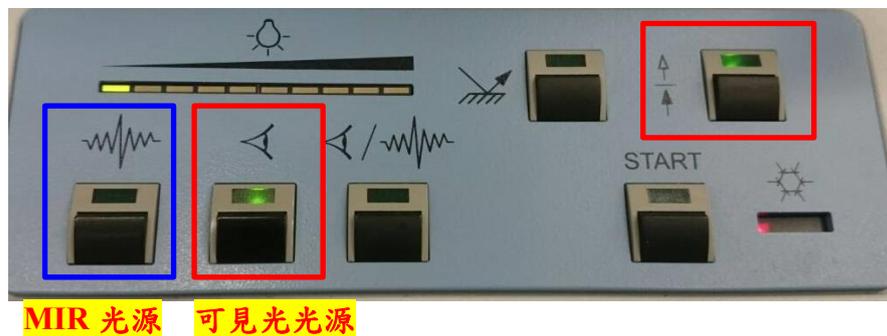
假如 $\text{Resolution} = 4 \text{ cm}^{-1} \rightarrow \text{phase resolution} = 32$

$\text{Resolution} = 8 \text{ cm}^{-1} \rightarrow \text{phase resolution} = 64$



Step 5. 顯微鏡穿透模式設定及光圈調整

→ 切換為穿透模式及可見光源



MIR 光源 可見光光源

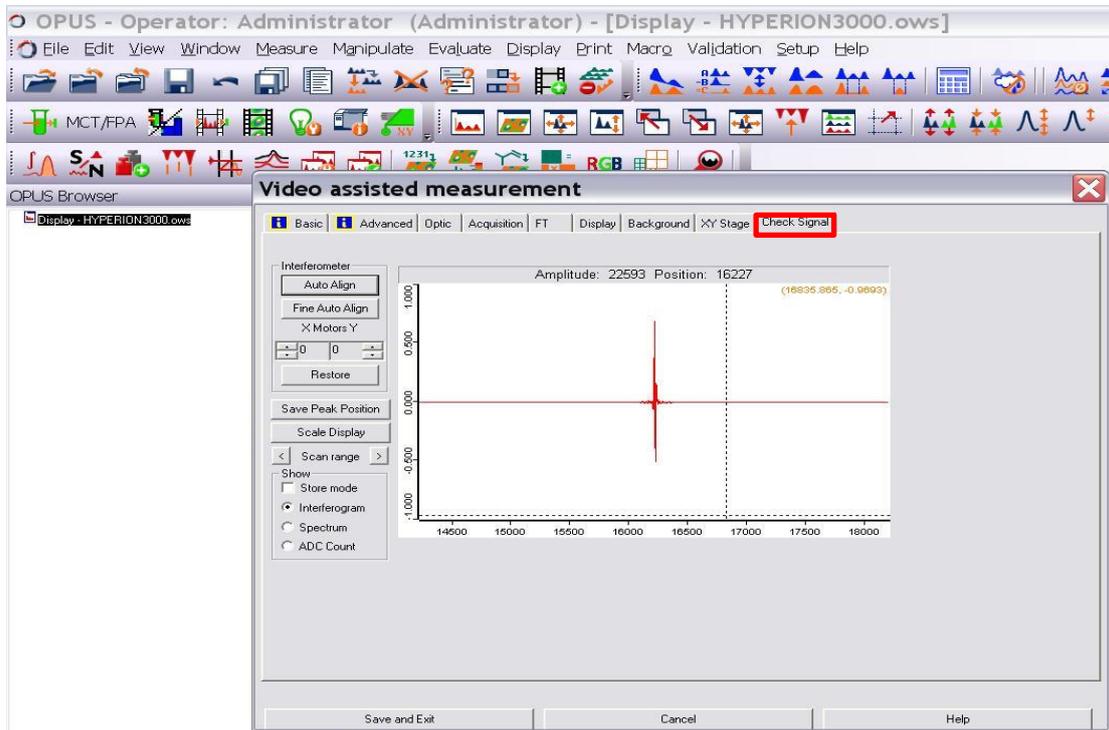
→ 調整光圈(先切換為小光圈調整光圈焦距及中心點位置)



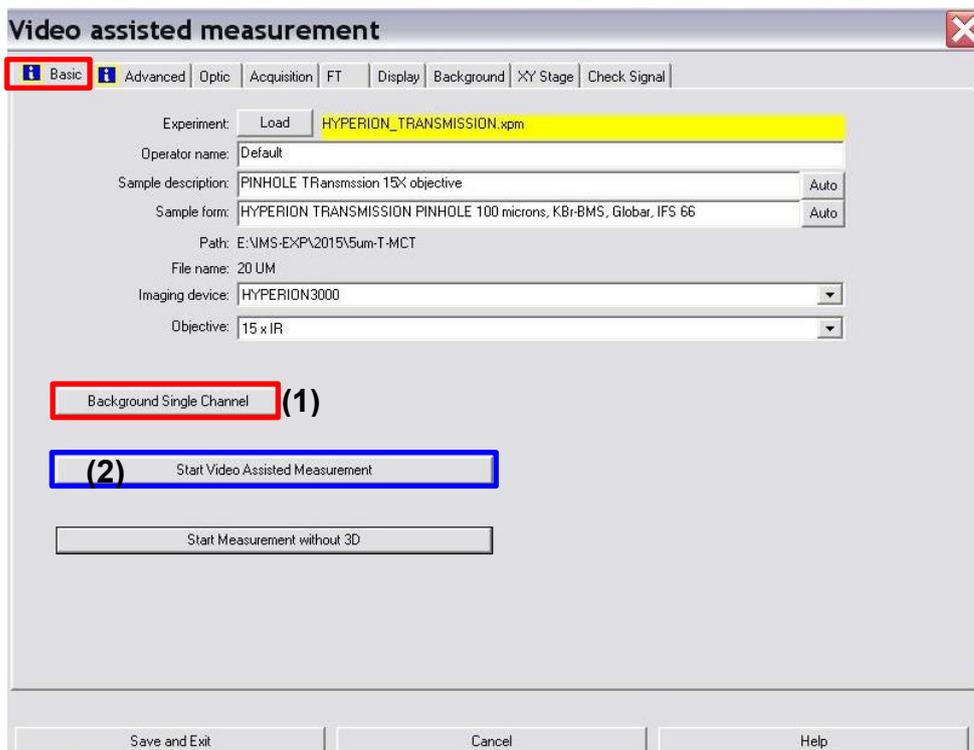
→ 完成後切換成大光圈 → 切換成 MIR 光源

Step 6. 切換頁面至 Check signal (調整聚焦鏡及載台)

→Amplitude:22K (Aperture=12 mm), Position:16K



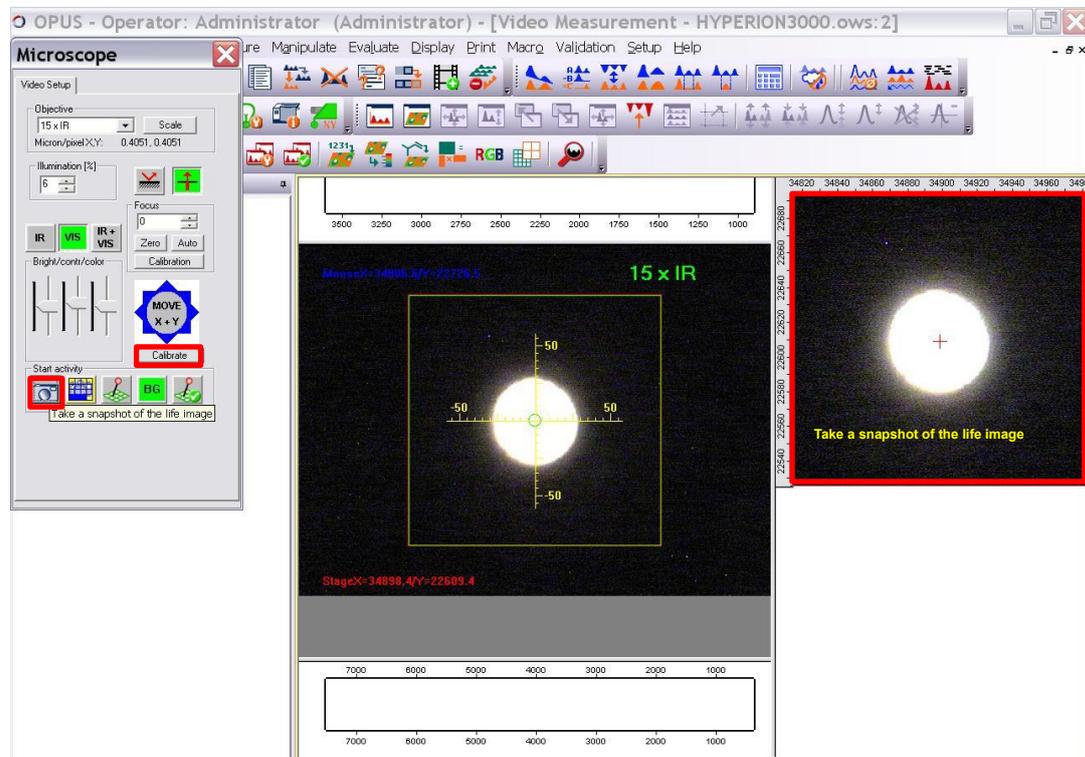
Step 7. 切换页面至 Basic→(1)取背景(Background single Channel)



Step 8. 背景完成後→進行(2)Start video measurement 取樣品
 →  Calibrate 先進行移動平台歸零(開機後只需進行一次即可)

→置放 Pinhole 並調整焦距及影像

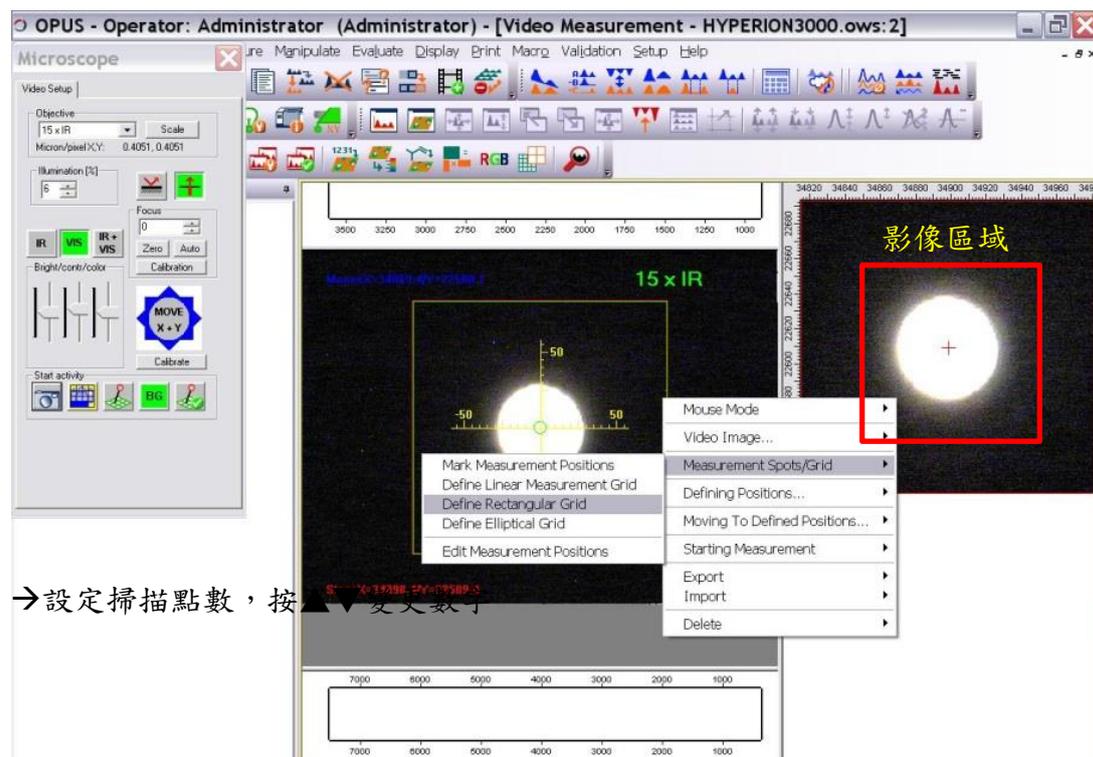
→Take a snapshot of the life image(擷取樣品掃描影像)



Step 9. 選擇樣品掃描區域及點數

→在影像區域按滑鼠右鍵→ Measurement Spot/ Grid

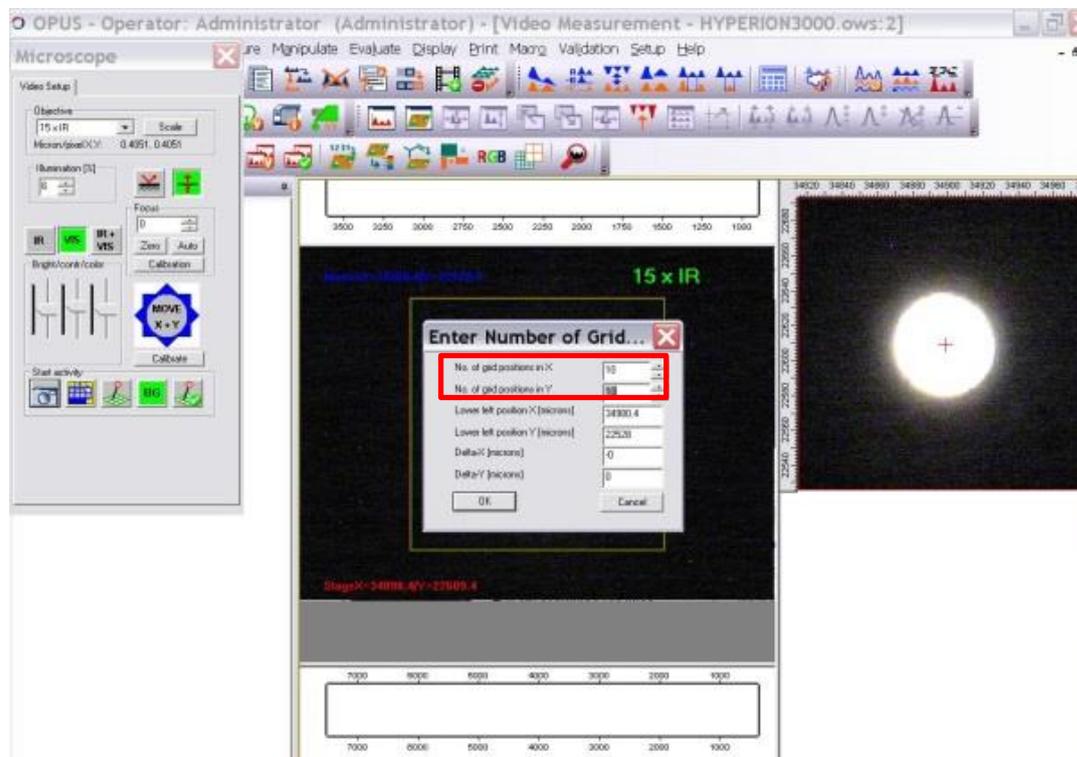
→Define Rectangular Grid→按住滑鼠畫方框



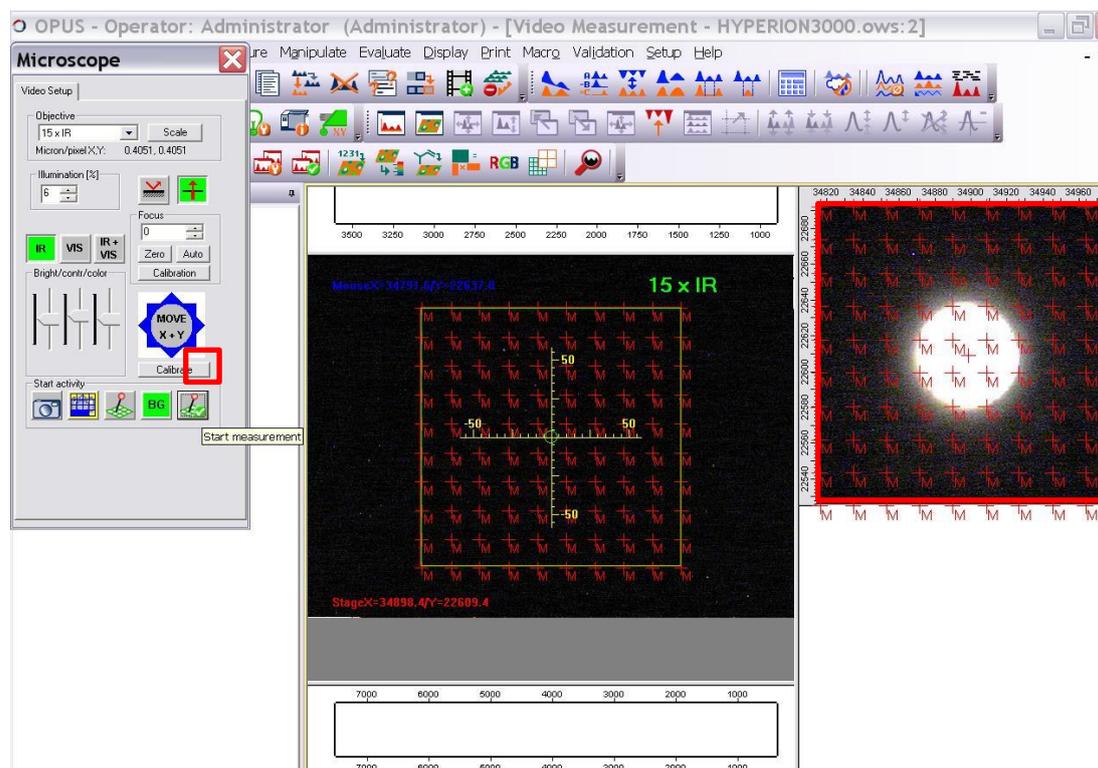
→設定掃描點數，按  變更數字

(No. of grid positions in X and Y = 10 x 10 = 100 points)

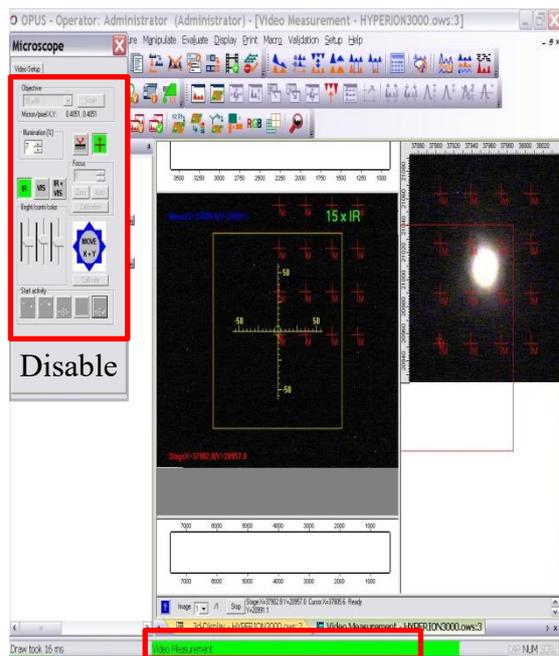
→OK



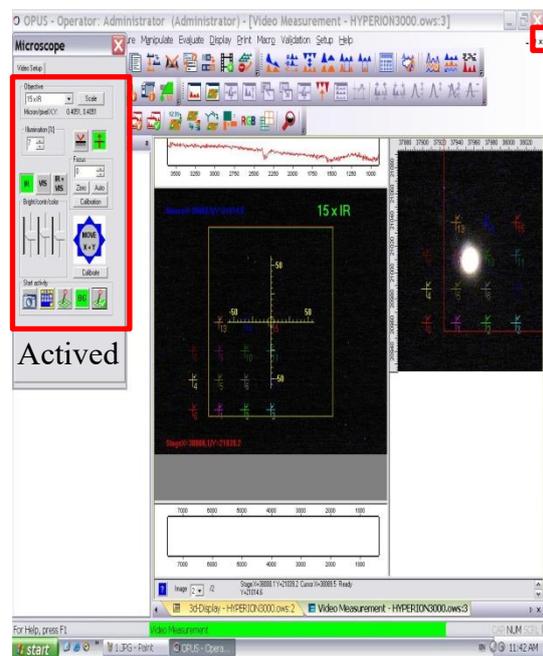
→產生量測點位置(若量測點不是成陣列排序，為直線或點請關閉在重新開起 Start video measurement)→Start measurement



→開始量測畫面如下



→量測完成畫面如下



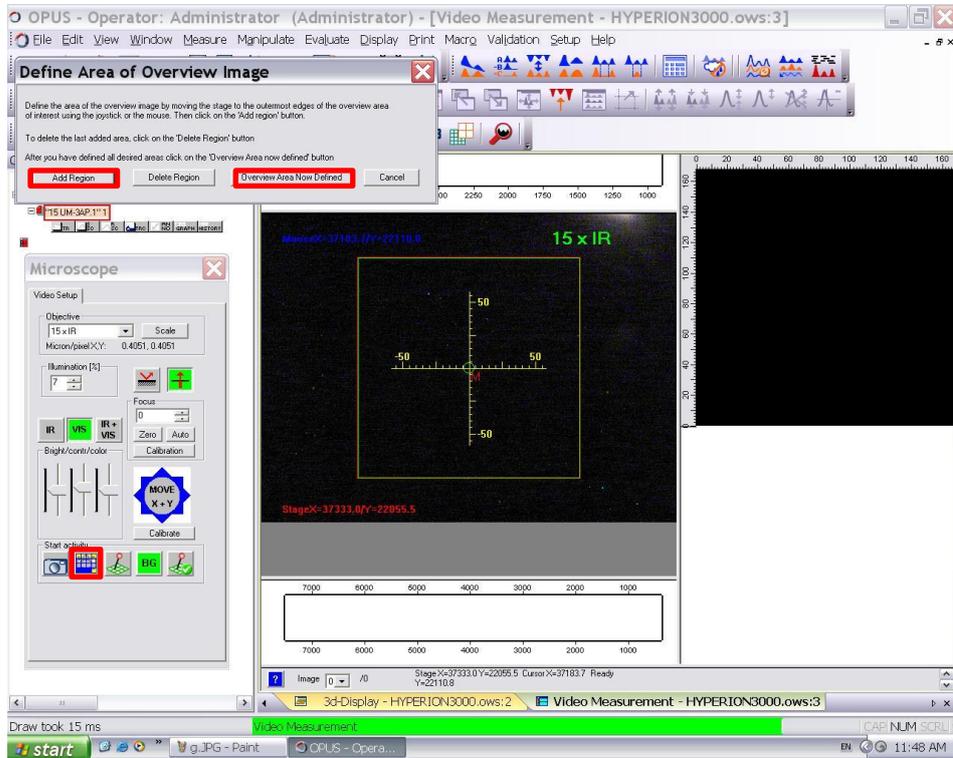
→樣品量測完畢後，請將量測視窗關閉，即顯示結果視窗。

Step 10. 若要擷取較大面積 → Define Area of Overview Image

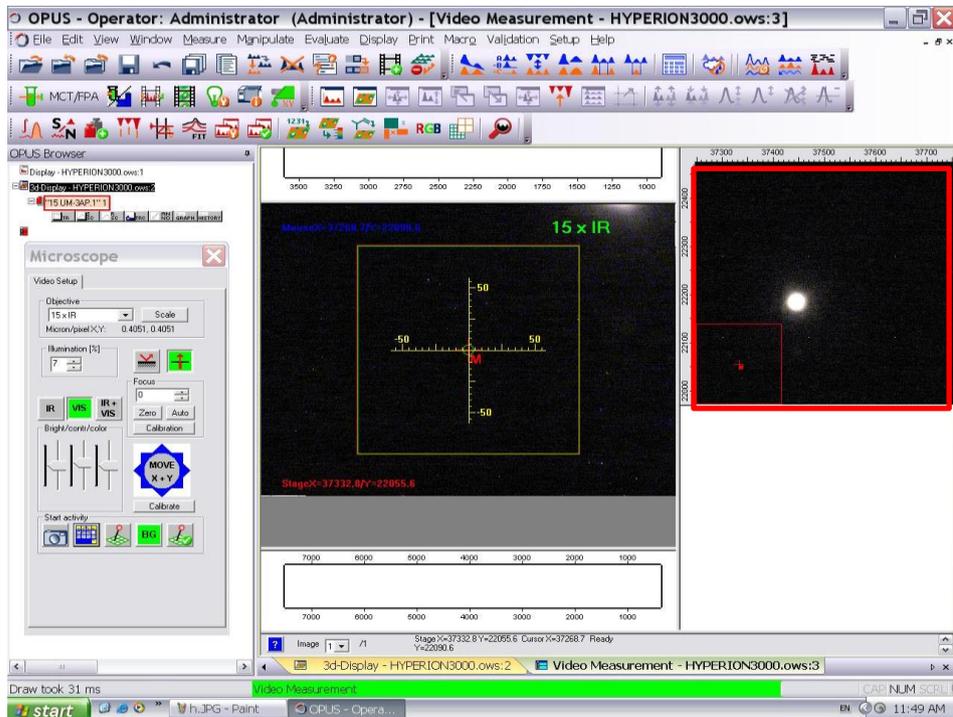


→ 移動 stage, Add Region(定義取樣的左下角)

→ 移動 stage, Add Region(定義取樣的右上角)



→ Overview Area Now Defined(取得較大的掃描面積)

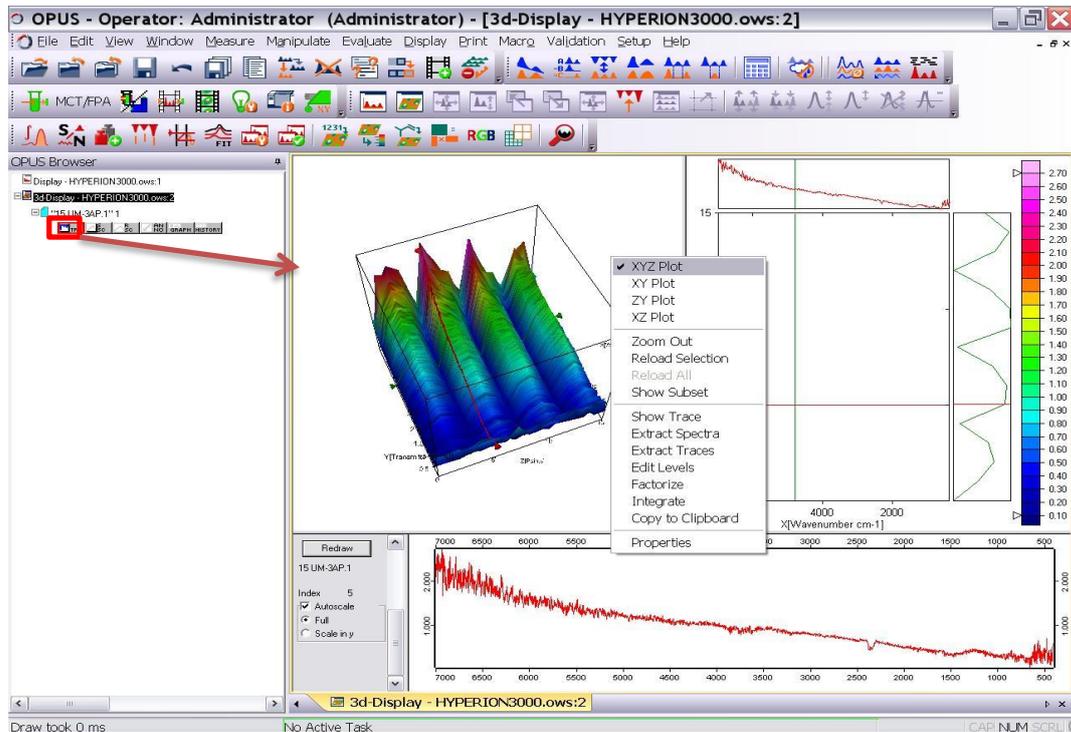


→ 重複 Step 9

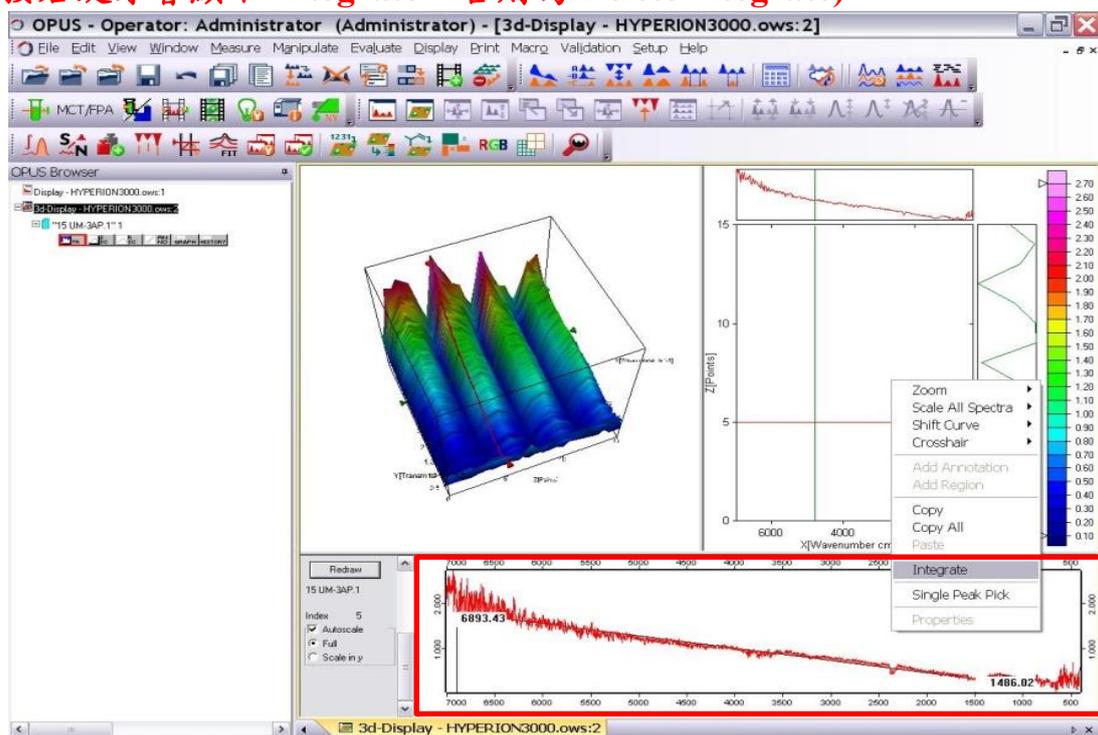
Step 11.  開啟New 3D window，進行光譜影像處理。

→將左側視窗內選取 TR     GRAPH HISTORY

→拖曳至右視窗，按右鍵設定視窗為 XYZ Plot(原為 XZ Plot)



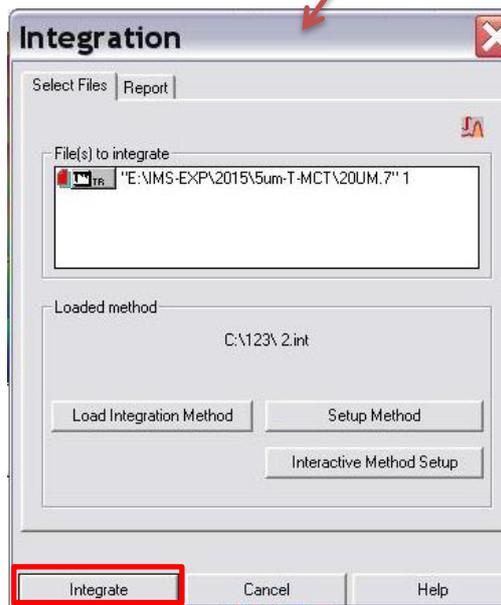
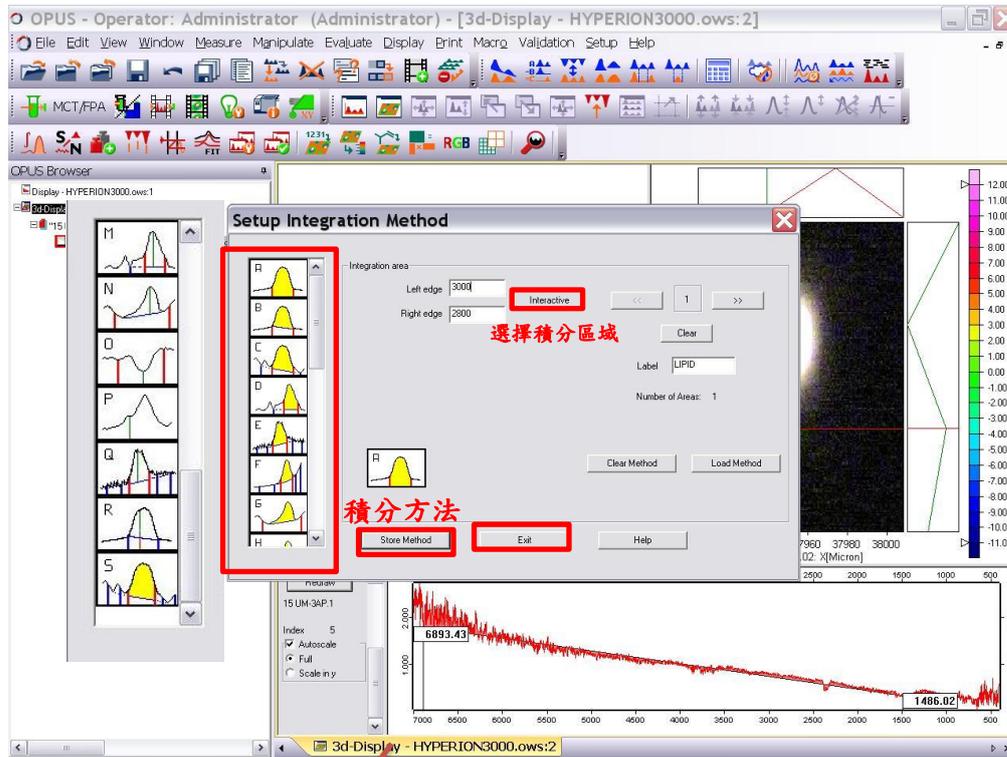
TR→選擇積分範圍→按右鍵→積分(Integrate)(需在沒有積分範圍外，按右鍵才會顯示 Integrate，否則為 Delete integrate)



如何選擇積分方法

Evaluate → 選取 Integration  → Setup Method (選擇積分方式)

→ Store method → Exit → Integrate

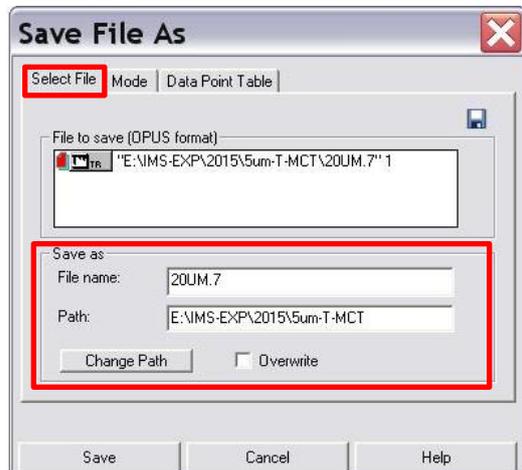


如何存檔用 Origin 繪圖

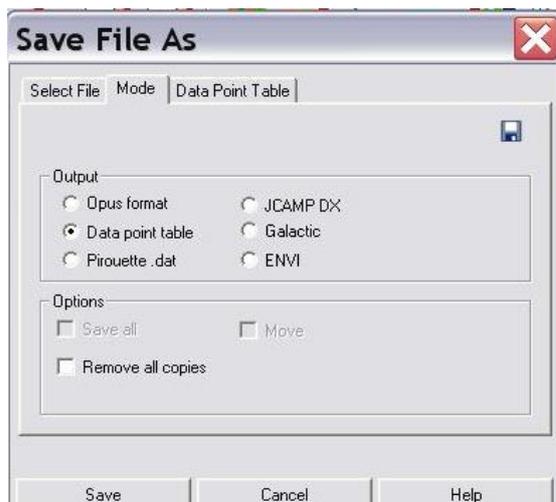
File→Save File as



在 Select File 輸入檔名及路徑

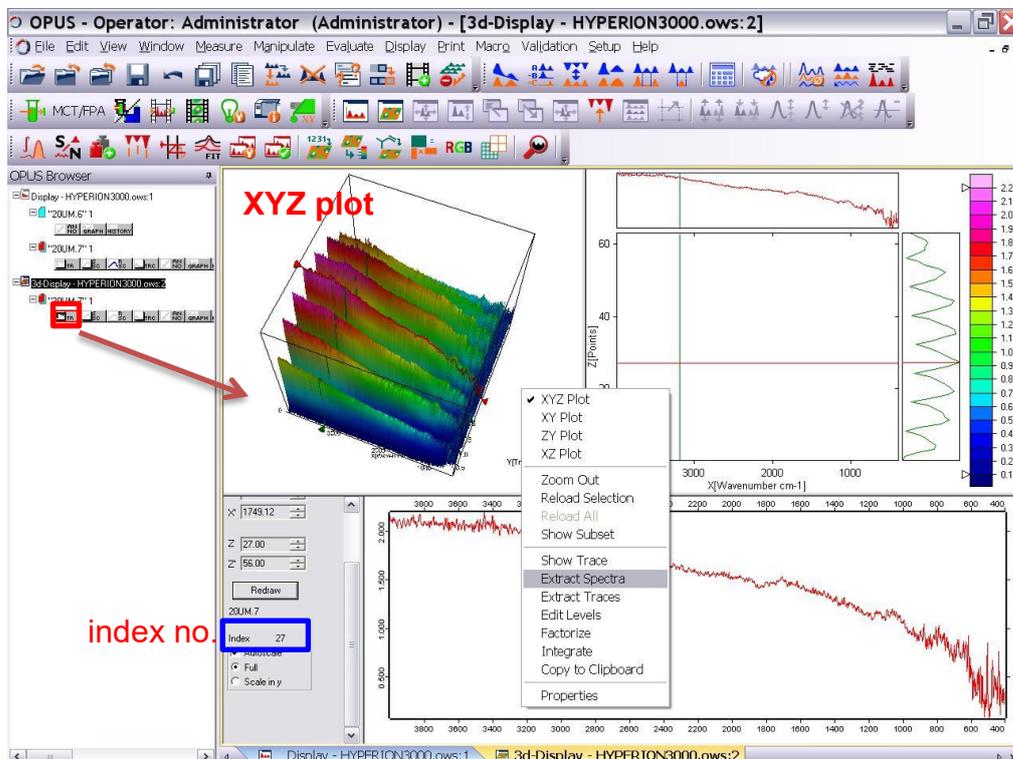


在 Mode 選擇輸出格式(選擇 Data point table 可用 Origin 重新繪圖)



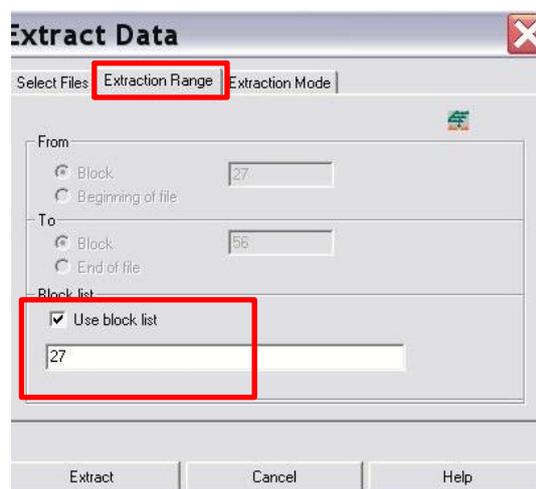
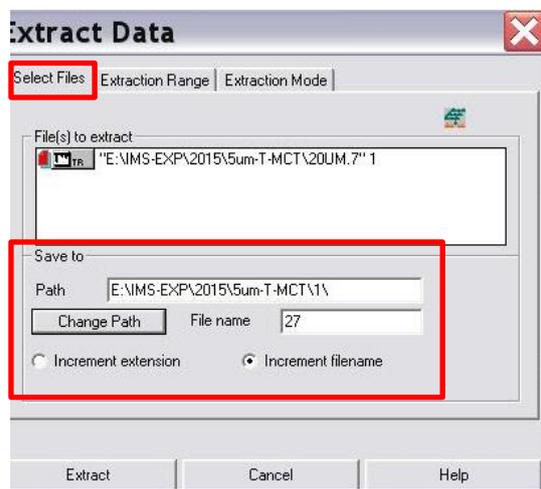
Step 13. 如何擷取光譜方法

TR→拖曳至 XYZ plot 視窗按右鍵→Extract Spectra



→在 Select File 輸入檔名及路徑

→在 Extract Range 輸入 index no.



→ 在 Extraction Mode 選擇輸出檔案格式

