

出國報告(出國類別：FAT)

四 輕 分 析 儀 器
G C 更 新 F A T

服務機關:石化事業部林園廠電子課

姓名職稱:高琮評 儀電工程師

龐崇真 化學工程師

派赴國家:新加坡

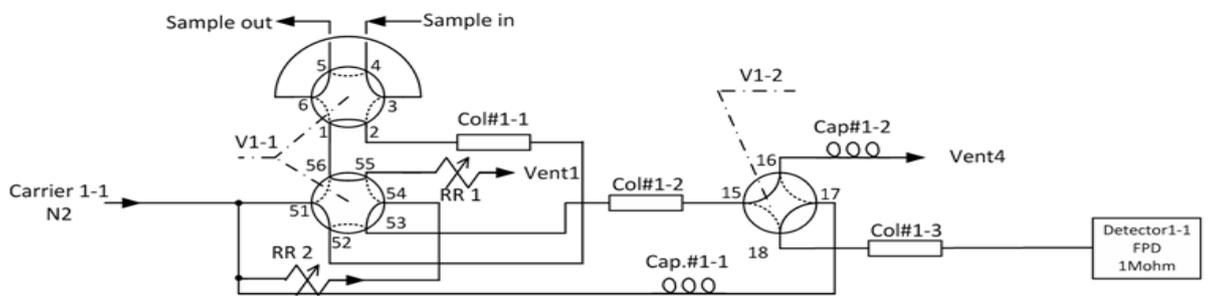
出國期間:107.01.24~107.01.27

報告日期:107.02.01

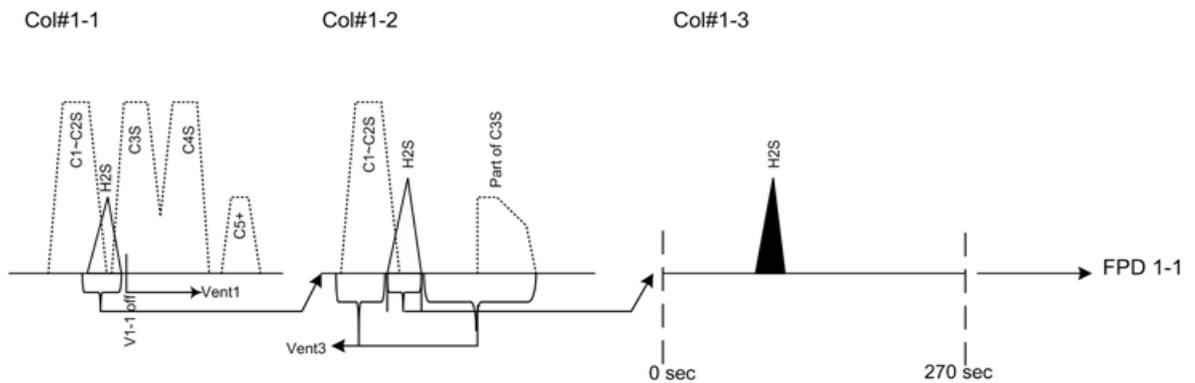
摘要

因應四輕組全數分析儀器 GC 更新案，依合約前往新加坡 YOKOGAWA 執行廠測任務，主要 FAT 標的為 AT-12022 及 AT-13020。AT-12022 用於 V1203 鹼洗塔塔頂分析 H₂S 含量，可依 H₂S 含量判斷鹼洗效果，而 AT-13020 用於 V1303 精餾塔塔底分析乙烯，可依乙烯含量判斷是否加熱不足，此二者兼具重要性及代表性，故選為 FAT 標的。本次廠測檢查主要項目為：

1. 檢查主機使用符合需求
 - 獨立 HMI
 - 獨立控制器
 - Redundant 通訊
2. 檢查 oven 內 Column System 設計符合設計圖



3. 檢查標準氣體測試分離度是否良好



4. 檢查再現性及穩定性(Baselines)符合驗收標準

- PPM 等級 2% of Full scale
- mol% 等級 1% of Full scale

預估效益

經過兩天各 8 小時的驗證，確認 GC AT-12022 及 AT-13020 各項功能皆符合設計需求，故給予 FAT 合格，但因現場壓力及成分未必與標準氣體完全符合，故等機台送至現場後，會於 SAT 時，依現場情況與化驗室報告會再次比對，進行微調。此次 GC 更新可以有效減少取樣系統管件及機台因老舊產生的 VOC 問題。

目錄

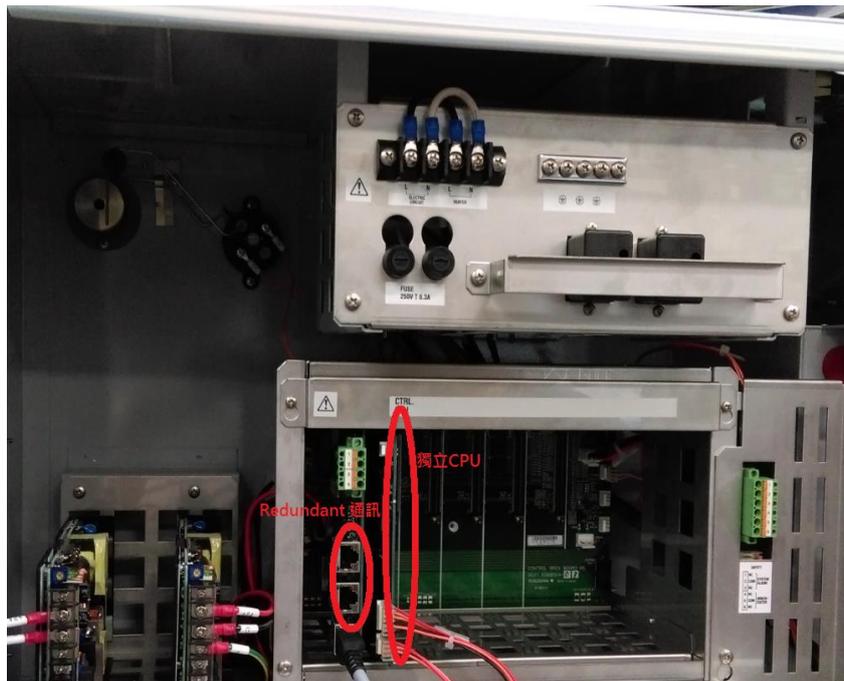
一、	目的	4
二、	過程	4
三、	心得	8
四、	建議	9

一、目的：

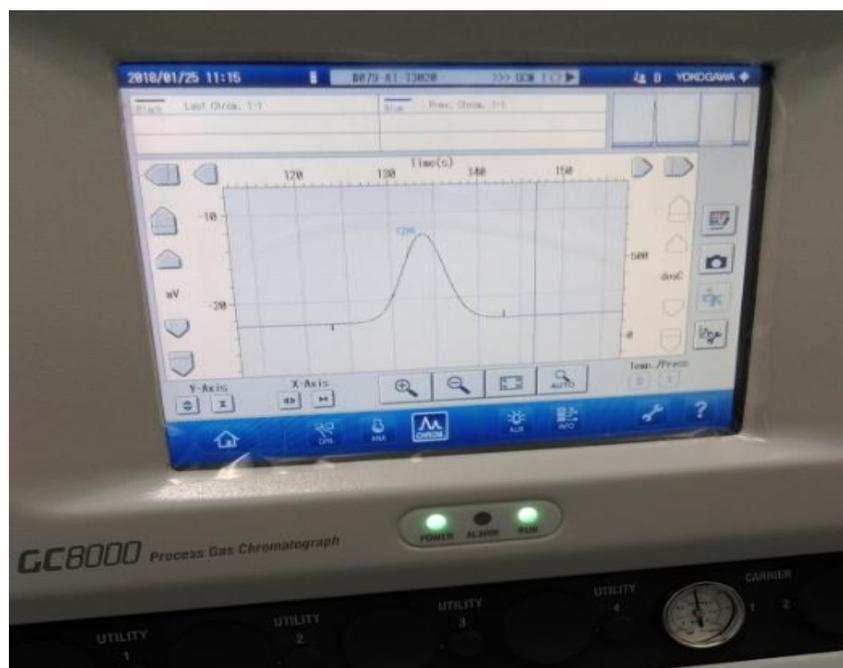
此次四輕 GC 更新有兩個主要目的，第一個目的是因四輕原有 GC 型號老舊(西門子 AAI 系列)停產，備品取得困難。第二個目的是 GC 及其取樣系統老舊，VOC 問題嚴重，更新機器與取樣系統可顯著降低 VOC 逸散。

二、過程：

依公司指派，我與轄區工程師前往新加坡 YOKOGAWA 執行廠測任務，主要針對機台為 GC 分析機台 AT-12022 及 AT-13020 進行檢測。AT-12022 及 AT-13020 主機皆為 YOKOGAWA GC8000，經我方檢查與試操作，認為現場 CPC 相關機台硬體，符合當初設計規範，以下為實際現場配置：

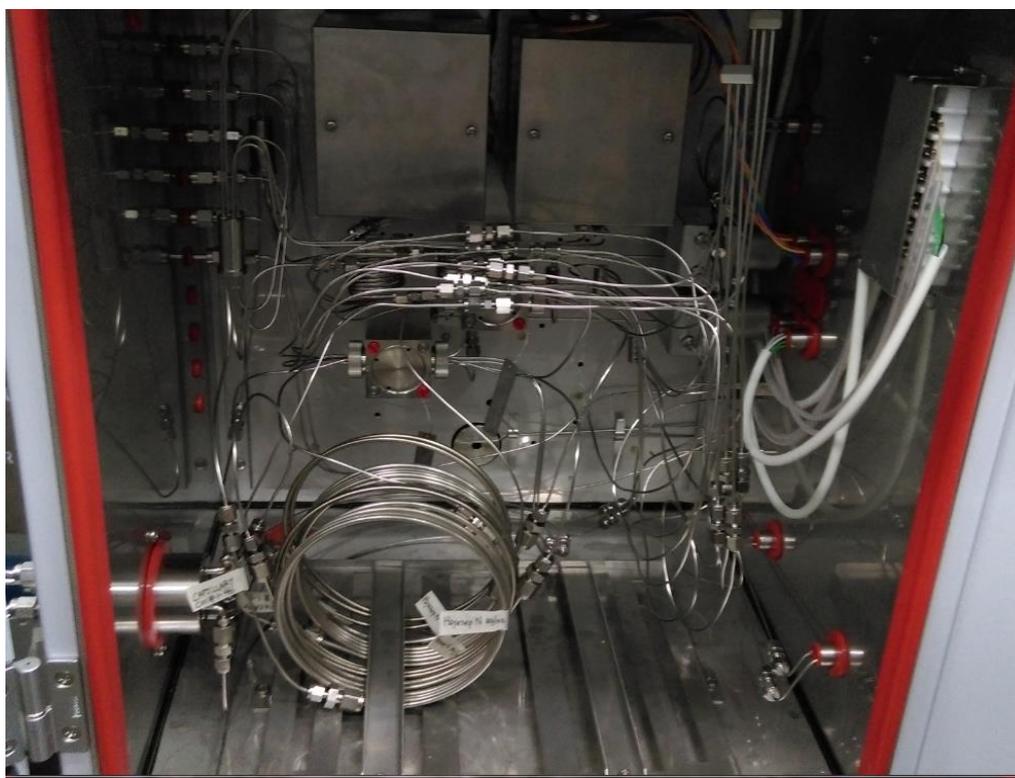


現場 AT-12022 及 AT-13020 及其他 CPC 機台均有獨立控制器及 Redundant 通訊



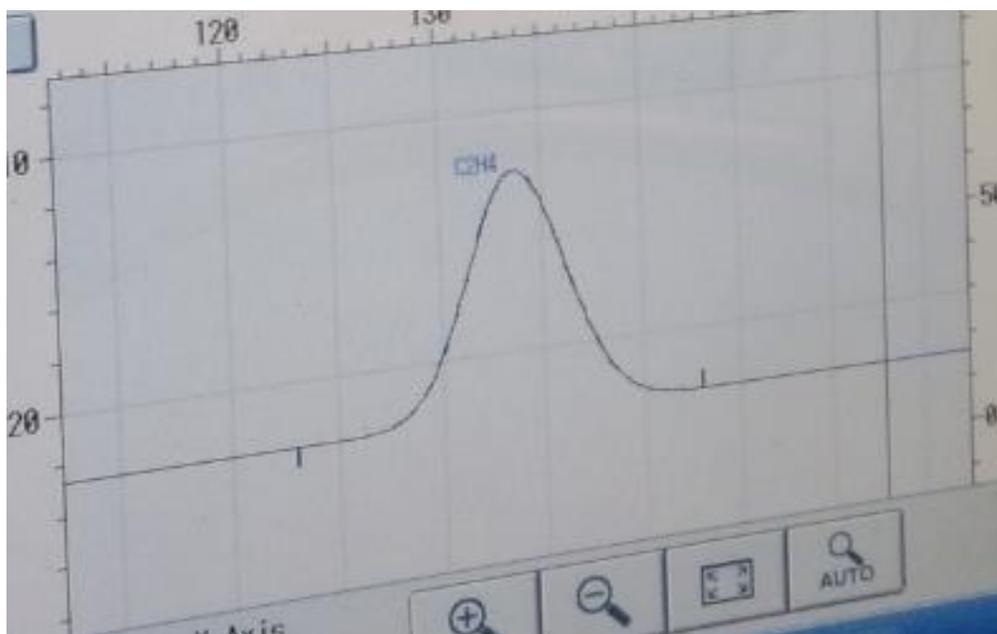
現場 AT-12022 及 AT-13020 及其他 CPC 機台均有獨立 HMI

Application 的部分，當初送審時，CPC 已經檢查過其 oven 內 Column System 設計及取樣系統設計符合 CPC 的需求，故我於現場檢查其系統配置，確認 Application 部分與設計圖相符合。以下為其中一套 Column System 設計：



經檢查內容與設計圖相符合

當天現場 AT-13020 在進行測試，因為 Column 內部填充物的選擇會影響氣體分離度，我們中油人員有要求現場確認氣體分離度，確保 Column 選擇無誤。以下為 AT-13020 氣體分離度狀況，經確認後，主要量測成分之 Peak 大小、寬度皆十分良好，主要量測成分之 Peak 前後亦無其他成分，故初步判斷 Column 選擇正確，其餘參數調整工作，等待機台到現場後，依現場溫度壓力及成分再進一步調整。



氣體分離度良好

準確度部分，基本上是考驗廠商 Detector 的再現性及穩定，此次測試的機台 AT-12022 及 AT-13020 分屬兩種不同的 Detector，因此具有代表性。其中 AT-12022 之 Detector 為 FPD 形式，主要是用來測試 PPM 等級的成分，AT-13020 之 Detector 為 TCD 形式，主要是用來測試 mol%等級，我方人員有在現場等候測試，測試結果之再現性及穩定性均符合規範。以下為各自的表準氣體成分、合格標準及測試結果：

AT-12022 標準氣體成分

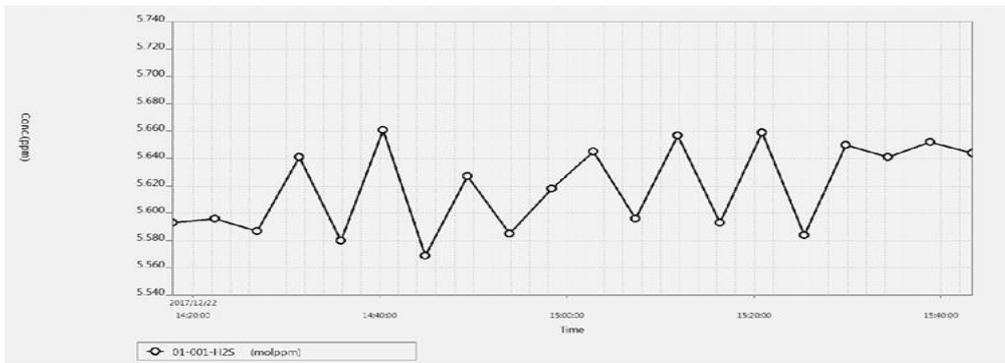
Component	Concentration(mol%)
Propylene	11.985
Methane	25.090
Hydrogen	23.090
Hydrogen Sulfide	5.64 mol ppm
Ethylene	39.830

AT-12022 合格標準

量測成分	H2S
範圍	0~5 mol PPM
STREAM NO.	1
樣品濃度	5.640 mol PPM
可容許範圍	5.54~5.74 mol PPM(2% of full scale)

AT-12022 測試結果

Repeatability Data	
Peak Number	1
Component	H2S
GCM	1
Unit	mol ppm
Full Scale	5.0
Maximum Value	5.661
Minimum Value	5.569
Difference	0.092
Repeatability % F.S.	0.920



測試結果均介於可容許範圍內，故判斷測試合格

AT-13020 標準氣體成分

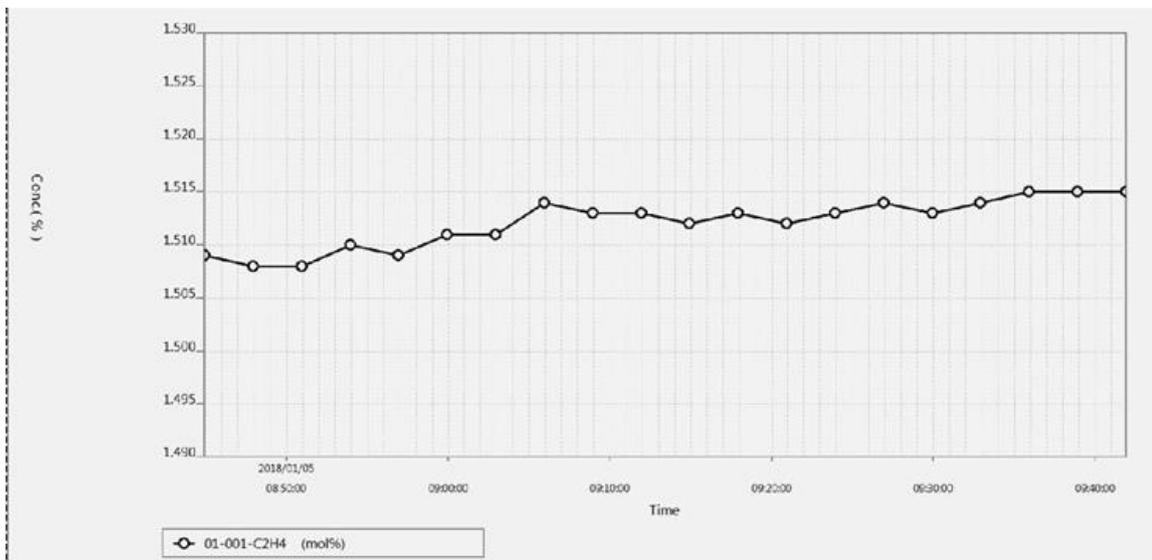
Component	Concentration(mol%)
C2H4	1.510
CH4	50.030
C2H6	Balance

AT-13020 合格標準

量測成分	C2H4
範圍	0~2 mol%
STREAM NO.	1
樣品濃度	1.510 mol%
可容許範圍	1.49~1.53 mol%(1% of full scale)

AT-13020 測試結果

Repeatability Data	
Peak Number	1
Component	C2H4
GCM	1
Unit	Mol%
Full Scale	2.0
Maximum Value	1.515
Minimum Value	1.508
Difference	0.007
Repeatability % F.S.	0.175



測試結果均介於可容許範圍內，故判斷測試合格

至此，我方中油人員 FAT 作業已經全數完成，此行確認的 GC 機台，都全數合格，更詳細的請參照附件測試報告” AT-12022 及 AT-13020 PROCESS GAS CHROMATOGRAPH OPERATION DATA”。

三、心得：

此次 FAT 過程獲益良多，在參觀 YOKOGAWA 實驗室時，有針對實務應用詢問一些問題，問題如下：

Q1: 取樣閥損壞對 baseline 造成的影響?

A1: 取樣閥會決定取樣的量，因此取樣閥損壞將會直接影響取樣量的變化，因此導致 baseline 發生相對應的變化。

Q2: 取樣氣體變化對 PEAK 位置的可能變化，以及如何以此決定 sample on 及 sample off 的時間?

A2: 基本上，取樣氣體變複雜會使分離速度變慢，但是要有更確定的結論，還是要看取樣氣體發生何種變化，因此須搭配化驗室報告，再配合分析後的 PEAK 位置，來判斷 PEAK 位置的變化，並以此為根據調整 sample on 及 sample off 的時間。

Q3: 如何判斷 Column 是否衰減?

A3: 基本上可以從分離度、PEAK 位置、PEAK 大小及寬度來判斷，無法分離或位置短時間偏差太多，PEAK 高度下降太多或寬度變寬太多，基本上都可以認定 Column 已經衰減。

Q4: 如何根據標準氣體對機台做校正?

A4: 校正參數基本上是利用 stander area 及 Factor F 調整，基本上 Column 全新的時候，是使用 stander area 參數做調整，調整後數據應與標準氣體濃度吻合，當開始使用後基本上是使用 Factor F 調整，當 Factor F 調整過大時，基本上可以認為 Column 已經衰減過大，因此 Factor F 的數值及固定時間調整的比例也可以用來判斷 Column 是否

需要更換的依據。

四、建議：

此次 GC 更新可以有效減少取樣系統管件及機台因老舊產生的 VOC 問題，但若要更進一步的減少 VOC 問題，建議分析房應加裝回收系統，進一步達到 VOC 的控制。

此次 application 所使用的閥為 rotor valve，林園廠並無使用經驗，目前使用並無問題，依廠商規範，應可以適用達 10~100 萬次切換，但日後使用應注意閥件切換是否會導致磨損，導致使用壽命減低。