

出國報告（出國類別：洽公）

韓國 S-OIL 煉油廠所屬 BTX 萃取 工場參訪出國報告

服務機關:台灣中油煉製事業部大林煉油廠

姓名職稱:吳振良/課長

吳秉誼/工程師

王子豪/工程師

周泓佳/工程師

派赴國家:韓國

出國期間:113/09/23~113/09/27

報告日期:113/10/16

摘要

大林煉油廠 M11101 汽油減苯及高質化投資計畫係採用 Sulzer GTC (SGTC) GT-BTX PLUS 專利製程，以萃取蒸餾將 RFCC 汽油中的芳香烴萃取分離，產出石化品苯、甲苯及二甲苯，達到汽油減苯及高值化之目的。本次參訪的韓國蔚山 S-Oil 煉油廠亦設有兩座 RFCC 工場，其中#2RFCC 採用 HS- FCC 製程，產出之汽油經加氫脫硫後進入 GT-BTX Plus 萃取工場將苯取出，苯產量 40 桶/小時，除苯汽油作為汽油摻配料，使汽油成品符合韓國國內規範，藉由交流萃取工場操作經驗，作為我司後續推動汽油減苯案計畫修正之參考，此外，S-Oil 廠區的製程規畫及設備管理亦值得我司作為借鏡。本次行程另一目的為參訪 Sulzer GTC 塔內件生產工場，了解 Sulzer GTC 專利塔內件與間隔板塔 DWC (Dividing-Wall Column)裝置。因本案為大林廠第一次採用 DWC 設備，期望藉由與塔內件生產單位交流，了解塔件的製造品管與檢查要點，以利後續工場穩定操作。

目次

摘要	2
目次	3
一、目的	4
二、過程	5
(一)出國行程	5
三、具體成效	6
(一)汽油減苯案芳香烴萃取蒸餾工場製程簡介	6
(二)參訪 S-Oil 煉油廠	8
(三)參訪 Sulzer GTC 塔內件生產工廠	14
(四)Sulzer GTC 首爾辦公室開會	19
三、心得及建議	23
(一)心得	23
(二)建議	26

目的

大林煉油廠 M11101 汽油減苯及高質化投資計畫中的芳香烴萃取蒸餾與分離單元係採用 Sulzer GTC GT-BTX Plus 專利製程，本次參訪的韓國蔚山 S-Oil 煉油廠亦設有一座 GT-BTX Plus 工場，以 FCC 汽油為進料，設計進料量 196 kTA，期望藉由與該工場技術人員交流認識 GT-BTX Plus 單元的操作要領，包含關鍵控制變數、製程異常排除、異常產品處理與因應措施等，並借鏡 S-Oil 煉油廠對於該單元不合格品與副產品處理方法，作為日後大林廠品質管理、煉製策略及產銷調度規劃之參考。除交流 GT-BTX Plus 單元操作經驗外，本次參訪行程亦包含 Sulzer GTC 塔內件生產工場，了解 Sulzer GTC 專利塔內件與 DWC 裝置。因本案為大林廠第一次採用 DWC 塔設備，期望藉由與塔內件生產單位交流，了解 DWC 塔件的製造品管與日後大修檢查要點，以利後續工場穩定操作。透過與 Sulzer GTC 面對面座談，讓本公司人員能對該製程技術、操作策略、品質管理及未來展望等方面有更直接而深入的認識。

過程

(一)出國行程

- 一、113年9月23日:啟程至首爾仁川機場
- 二、113年9月24日:參訪蔚山 S-Oil 煉油廠後返回首爾
- 三、113年9月25日:參訪蔚山 Sulzer GTC 塔內件生產工廠
- 四、113年9月26日:Sulzer GTC 首爾辦公室開會
- 五、113年9月27日:返程至台灣小港機場

具體成效

(一)汽油減苯案芳香烴萃取蒸餾工場製程簡介

汽油減苯案規畫有五個製程區，包含 2100 區萃取蒸餾單元、2200 區芳環化單元、2300 區加氫脫硫單元、2400 區芳香烴分離單元與 2500 區 HCN 分離單元，製程流程方塊簡圖如圖 2-1 所示。萃取蒸餾進料為大林廠第三汽油加氫脫硫工場產出之中質裂解石油腦 MCN(Medium Cracking Naphtha)與第五、第六重組工場芳香烴 BTX，經萃取蒸餾後分離出芳香烴與萃餘油。

萃取蒸餾單元主要設備為萃取蒸餾塔 EDC(Extraction Distillation Column)與溶劑回收塔 SRC(Solvent Recovery Column)，上游工場來的進料在 EDC 以貧溶劑將其中的芳香烴分離到萃取相中形成富溶劑，萃餘相為不含芳香烴的萃餘油。富溶劑送至 SRC 將溶劑與芳香烴分離，分離出的貧溶劑回到 EDC，芳香烴則送至芳香烴分離單元。萃餘油部分送至芳環化單元轉化產出含芳香烴的芳環化油及副產品液化石油氣與燃料氣，芳環化油送回萃取蒸餾單元產出更多芳香烴。芳香烴經過芳香烴分離單元及加氫脫硫處理後產出苯、甲苯、二甲苯及 C9+，苯、甲苯與二甲苯作為石化品販售，C9+作為汽油摻配料使用。此外，RFCC 產出的 HCN 會送到 HCN 分離單元產出 C9+與 PD。

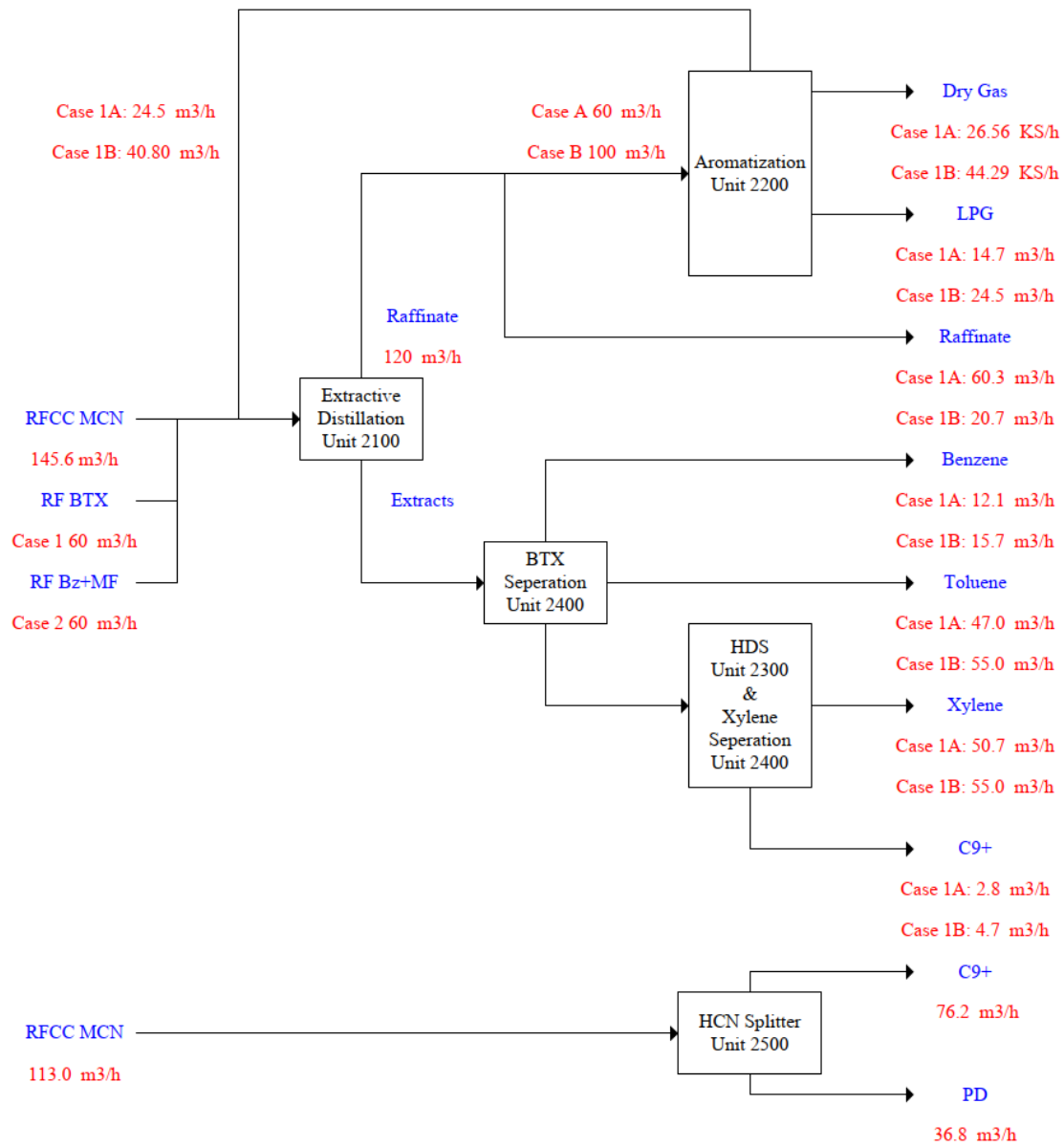


圖 2-1 汽油減苯製程流程方塊簡圖

(二)參訪 S-Oil 煉油廠

時間: 113 年 9 月 24 日

地點: 蔚山 S-Oil 煉油廠

拜訪人員: Sim DongKyu, Senior Manager

Jeon HakJun, Senior Manager

Lee ChangHyun, Engineer

Su Min-Yi, Manager

蔚山廣域市的 S-Oil 公司創立於 1976 年，現為沙烏地阿拉伯國家石油公司 (Saudi Arabian Oil Company) 旗下之煉油廠，該公司為煉化一體之煉油廠，產品包含汽柴航燃油、潤滑油、苯、甲苯、二甲苯、對二甲苯、聚乙烯、環氧丙烷及 MTBE 等石化品。S-Oil 有三座 CDU (Crude Distillation Unit) 蒸餾單元與一座 CFU (Condensate Fractionation Unit) 凝結油蒸餾單元，全廠最大日煉量達 669,000 桶/日，煉量規模約為大林廠 1.5 倍，但全廠人力配置極為精簡，人數僅為大林廠一半，顯見該廠操作與維保能力遠高於大林廠，足供大林廠做為借鏡。

S-Oil 工廠內有兩套 RFCC 單元，#1RFCC 於 1997 年投產，煉量為 73,000 桶/日，#2RFCC 於 2018 年投產，煉量為 76,200 桶/日。其中 #2RFCC 採用 HS-FCC (High Severity Fluidized Catalyst Cracking) 製程以最大化石化品產量，終端產品包含乙烯、環氧丙烷、丙烯、汽油等，製程流程簡圖如圖 2-2 所示。

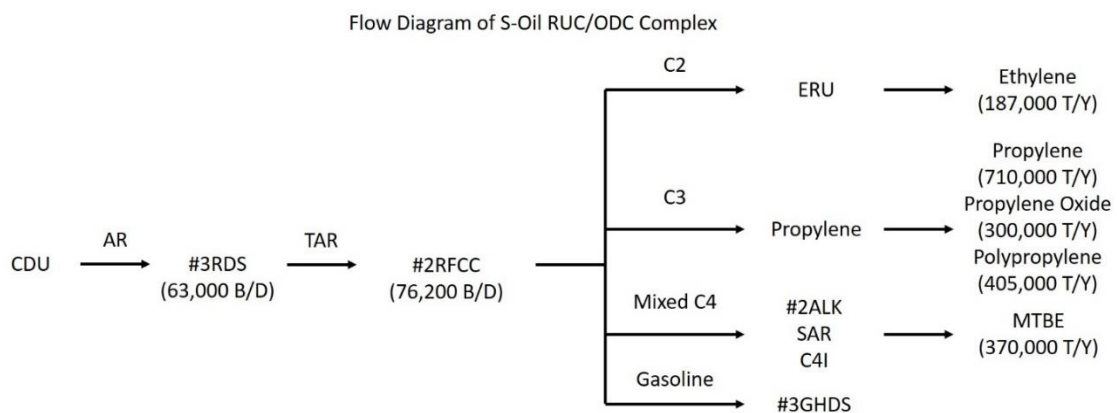


圖 2-2 Flow Diagram of S-Oil RUC/ODC Complex

#2RFCC 產出汽油之汽油會送至#3GHDS 處理，#3GHDS 與大林廠汽油加氫脫硫工場一樣均採用 Axens PrimeG 製程，經選擇性加氫反應 SHU 處理後將硫含量降至約 100 ppm，再送至苯萃取單元 BEU(Benzene Extract Unit)將其中的苯作分離，該萃取單元與大林廠預計興建的汽油減苯工場同樣採用 Sulzer GTC 的 GT-BTX PLUS 製程。其進料為#2RFCC 產出的 MCN 與#1RFCC 產出的 MLCN，萃取蒸餾取出的苯經加氫脫硫後作為石化產品，不含苯的萃餘油作為汽油摻配料使用，製程流程簡圖如圖 2-3 所示。該套製程與大林廠汽油減苯工場的差異在於，S-Oil 的萃取蒸餾單元僅將苯分離，目的為使汽油苯含量達到韓國國內規範(小於 0.6 vol%)，大林廠汽油減苯工場則將苯、甲苯、二甲苯皆分離取出，目的在於減少汽油產出。S-Oil 萃取蒸餾工場僅將裂解汽油中的苯分離出來，高 RON 甲苯與二甲苯仍保留在裂解汽油中，因此適合用於汽油摻配料使用；而大林廠未來產出的萃餘油幾乎完全無芳香烴，RON 剩約 82，且其中約有三成為烯烴，因此很難作為汽油摻配料使用，未來需規畫合適去化途徑才能讓此工場持續運作。

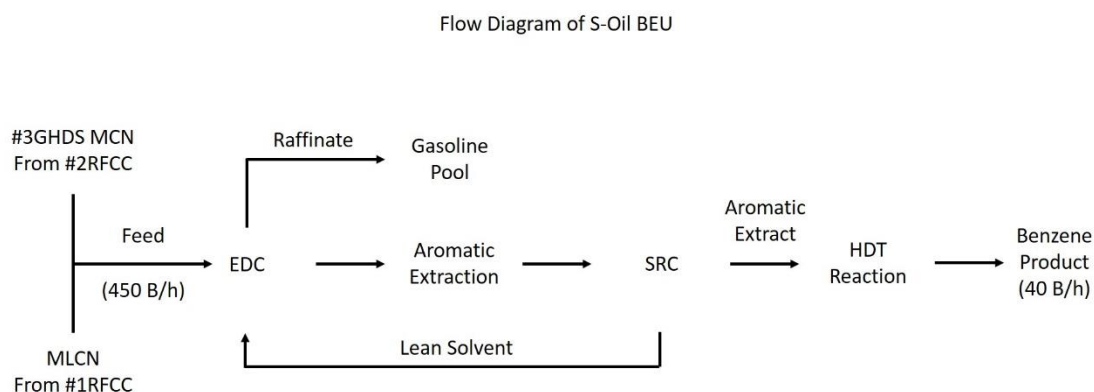


圖 2-3 Flow Diagram of S-Oil BEU

會議上，我司請 S-Oil #2RFCC 資深工程師與我司分享 GT-BTX PLUS 的操作、油料調度與維保經驗，其中最資深人員從 2015 年入職即參與#2RFCC 建廠 EPC 階段工作迄今，經驗相當豐富，有關工場操作經驗分享詳列如表 2-1。

表 2-1 工場操作經驗分享

議題	S-Oil 回答
1. 工場產出萃餘油去處為何?是否有建議其他用途?	作汽油摻配料使用，因其中含有少量的硫與苯，S-Oil 認為除當作汽油使用外，應無其他合適用途。
2. 開停爐階段與製程異常時產生的不合格油如何處置?	不合格油含有大量的苯(>95wt%)先儲放於不合格油槽，待製程恢復穩定後回煉，或是送至 S-Oil 廠內其他 BTX 單元回煉。
3. GT-BTX PLUS 開爐至穩定需要多久時間?哪一個單元花費時間最長，請我們減少開爐時間的方法?	S-Oil 採全廠(從上游蒸餾到下游石化品)一起開爐，根據過往經驗全廠約 3~4 個月才能達到穩定，通常要花費一個月時間待上游工場(FCC、GHDS)穩定，另外再一個月處理一些設備問題。維繫 GT-BTX PLUS 製程操作的關鍵在於萃取單元，維持進料品質良好穩定是控制萃取單元的要點。另外，遵循 GTC 操作手冊也能使製程儘快達到穩定。
4. 依設計書，GT-BTX PLUS 製程需要有數個中間槽儲放不合格品，請問 S-Oil 設置多少中間儲槽?容量大約多少?	S-Oil GT-BTX PLUS 有三座不合格品槽，分別為兩座 10,000BBL 與一座 20,000BBL，合計為 40,000BBL。
5. S-Oil 的 GT-BTX PLUS 進料是否有脫硫處理?處理後硫含量多少?	萃取工場的進料有經過選性加氫處理，處理後的硫含量約為 100 ppm。
6. 萃取溶劑中的含水量規範為多少?	S-Oil 沒有針對萃取溶劑制定含水量規範，但依照我們的經驗，維持循環溶劑中的含水量有助於溶劑回收塔 SRC 的溶劑回收率。

7. 溶劑回收塔的塔壓控制為多少?	S-Oil 一直依照設計值控制在約 30kPag。
8. 溶劑回收塔的氣提蒸氣量建議為多少?	S-Oil 一直依照設計值控制在約 1wt%。
9. S-Oil 能否分享延長溶劑壽命的方法?	S-Oil 沒有遇過溶劑嚴重降解的問題，如要減少溶劑損失，S-Oil 建議 1. 提高化驗頻率 2. 維持萃取蒸餾塔 EDC 穩定避免有任何 foaming 發生。
10. 廢溶劑如何處置?	交由第三方廢油處理業者。
11. S-Oil 如何因應電動車崛起對於汽油市場的衝擊，是否有汽油減產策略?	減少 FCC 汽油產量，或增加芳香烴萃取減少汽油產出，但此類規畫目前尚未強力實行。
12. S-Oil 是否有設定淨零排放目標?能否分享淨零排放的策略或降低 GHS 排放的方法?	S-Oil 的淨零排放訂為 2050，現階段重點為優化既有工場能耗來減少碳排，潔淨氫能、CCUS 等為長期規畫。

會議當日除討論 GT-BTX PLUS 製程外亦有對兩廠煤裂工場作討論，HS-FCC 相對 RFCC 更重視石化品而非汽油產出，操作條件通常設計為高劇烈度，ROT 是其中一個指標，反應溫度上升會促進煤裂反應，提高轉化率與 LPG 烯類含量，但產品間具競爭性，輕質烯烴產率的增加往往會伴隨 FCN 產率及品質的下降。

反應溫度的提升不只增加煤裂反應，對熱裂反應同樣有促進作用，增加乾氣及焦炭產率，但若能維持觸媒活性在良好的狀態，在一定溫度範圍內，煤裂反應速率仍會超過熱裂反應，即仍可再藉由提溫來增加高價產品(如丙烯)的產率，主要考量點就是產品收益與觸媒消耗量之間的比較。

觸媒自身品質亦相當重要，好觸媒的關鍵指標在孔洞分佈與孔體積，孔洞分佈越平均、孔體積越大的觸媒，煤裂反應會越完整。S-Oil HS-FCC 使用原廠觸媒，丙烯產率可達 27~28 vol %，換算成重量百分率約 14~15 wt%，汽油產率僅約 40 wt%；大林 RFCC 觸媒過去多採最低標，最低價得標的觸媒品質往往不如預期，丙烯產率大多在 8~9 wt%之間波動，汽油產率約為 43~45 wt%。

隨著反應溫度拉高，燃料氣、乙烯等較輕成分的產率會增加，因為丙烯、丁烯更有機會進行二次反應，S-Oil HS-FCC 燃料氣中的乙烯產率約 25 vol %；大林 RFCC 乙烯含在燃料氣內，產率約 20~25 vol %，並沒有單獨取出殊為可惜，S-Oil HS-FCC 則有設計 Ethylene Recovery Unit (ERU)單獨取出乙烯。

若公司減產汽油的大方向不變，除了 M1101 計劃，將傳統煤裂工場轉型為最大石化品產出的 HS-FCC 是另一條可研議的路線，至少朝較高操作劇烈度的方向發展是可預期的，未來是否考慮增設 ERU 減緩燃料氣瓶頸？另若欲最大石化品產出，觸媒品質勢必有所提升，如何持續採購到高品質觸媒將會是一大課題。

綜上，S-Oil 的苯萃取單元 BEU 與 M1101 計劃預計興建的汽油減苯工場存在差異，前者僅為降低汽油苯含量，產出的萃餘油仍適用於汽油摻配；而後者不只著眼於苯，更大的目標是減產汽油，衍生的萃餘油需規畫合適去化途徑，

當天有討論到將減苯工場萃餘油送回 RFCC 再次裂解的可行性，結論是回煉 LCN 為現階段主流，減苯工場萃餘油的回煉尚無經濟可行性。

(三)參訪 Sulzer GTC 塔內件生產工廠

時間: 113 年 9 月 25 日

地點: 論山 Sulzer GTC 工廠

拜訪人員: HeeTake Jeon, Head of APT&Sales

Sulzer GTC 為美國知名石化製程設備與工程服務廠，亦是大林廠規劃中的汽油減苯工場基本設計廠商，本案的萃取蒸餾技術即是採用 Sulzer GTC GT-BTX PLUS 專利製程，其中芳香烴分離單元的芳香烴分離塔採用間隔板塔 DWC 設計亦為 Sulzer GTC 專利設備。Sulzer GTC 由 Sulzer 公司於 2018 年併購 GTC 公司而成，原 Sulzer 公司以其專利填充塔內件 Structured Packing 知名，而原 GTC 則專長生產塔盤 Tray。Sulzer GTC 全球塔件生產基地共有四個，分別在印度、中國、韓國與墨西哥，本次參訪的韓國工場產品為塔盤與 Structured Packing。該工場位處在韓國論山鄉間地區，工場規模不大，廠區主體為四棟鐵皮建物，分別為塔盤生產工場、Structured Packing 生產工場、倉庫與辦公室

塔盤生產流程如圖 2-4 所示，鐵板原料入場後，先以切割機裁切成塔盤的設計尺寸，接著以 CNC 沖壓機在預定位置製作各個流孔，再以彎板機將塔盤彎折作出 downcomer 或 weir，最後再依塔盤設計功能，安裝活動部件如 Caged valve 或 Bubble cap，或是焊接上支撐梁或煙囪等固定部件，完成品則以木箱作包裝。一般塔盤的出場檢驗以外觀目視檢驗為主，另依照合約或業主要求增加檢驗項目，如果是氣液分配盤則會加作水力測試，如圖 2-5，測試時會先將塔盤組裝完成，再由上方注水蓋過整個塔盤，以尺量測塔盤各處液面高度是否相同，並觀察各處液體流量，確保塔盤液體流量分布均勻。

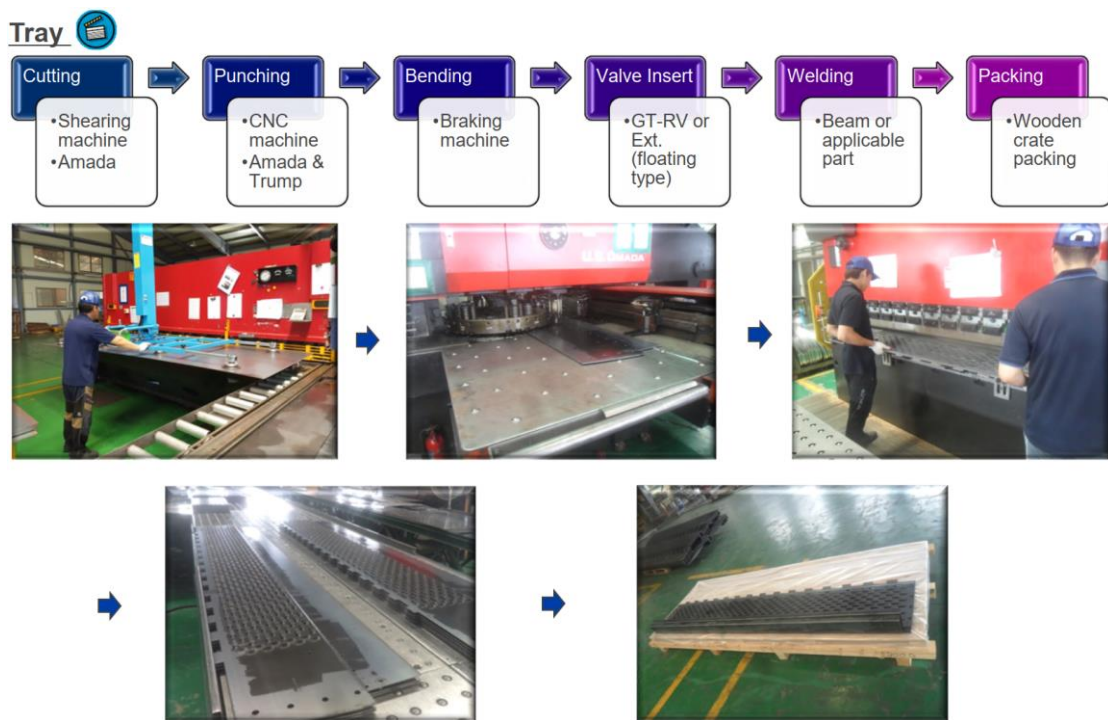


圖 2-4 塔盤生產流程圖

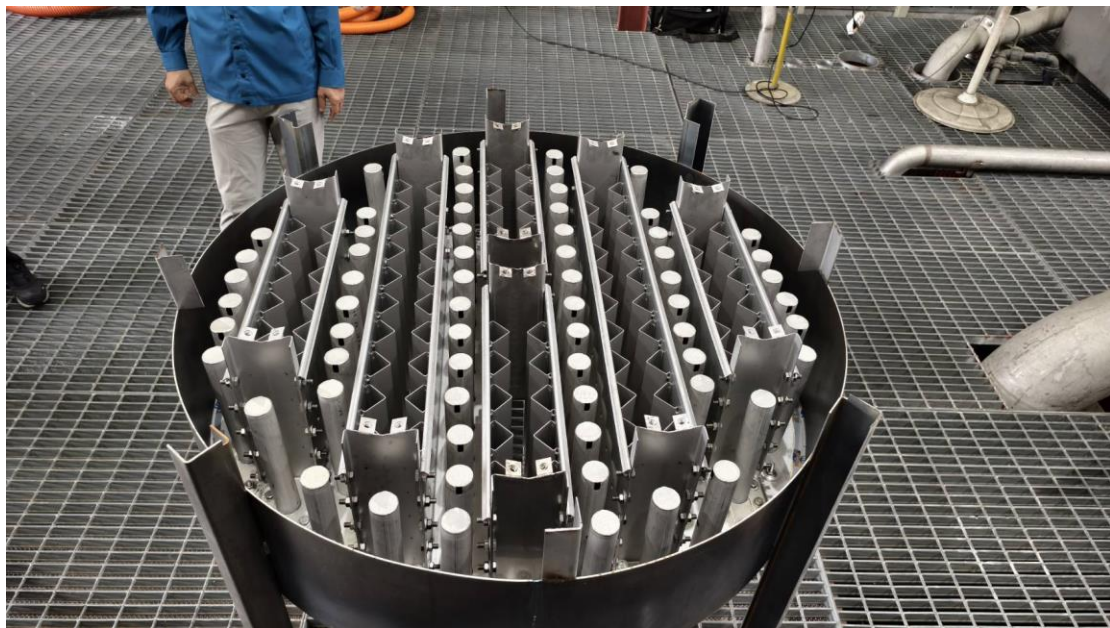


圖 2-5 組裝完成等待水力測試之塔盤

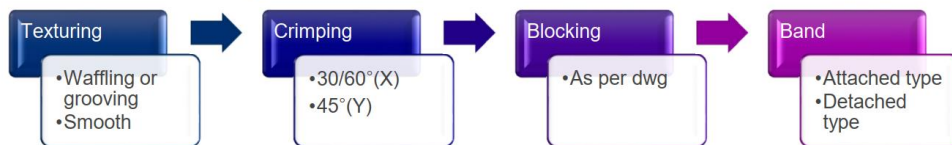
間隔板塔與傳統蒸餾塔的設計差異在於間隔板塔中央以間隔板分隔開來，組裝完成的塔盤從上側來看，傳統塔盤為一個完整圓盤，而間隔板塔則由兩個半圓盤組成，間隔塔盤的支撐與固定部件如 support ring、ribs 及 bolt 的數量都較傳統塔盤更多，加工成本也會高於傳統塔盤，設備費用較高，未來間隔板塔的裝置與維修費用編列上需特別留意此部分的差異。



圖 2-6 組裝完成的間隔板塔盤

Structured Packing 生產流程如圖 2-6 所示，薄鐵皮原料入場後，以 Texturing machine 將薄鐵皮押出製作波浪狀的凹凸紋路及開孔，再以 Crimping machine 依照 30° / 60° 或 45° 的角度將薄鐵皮打折，打折後的鐵皮從側面看由平板變成鋸齒狀結構，最後由人工將數個薄鐵板以螺栓固定即完成 Structured Packing，如圖 2-7 所示。由於 Structured Packing 的加工設備為 SGTC 的 know-how，在工場參訪過程中， Structured Packing 工場的產線均不開放攝影。

Structured Packing



Structured Packing



圖 2-6 Structured Packing 生產流程圖

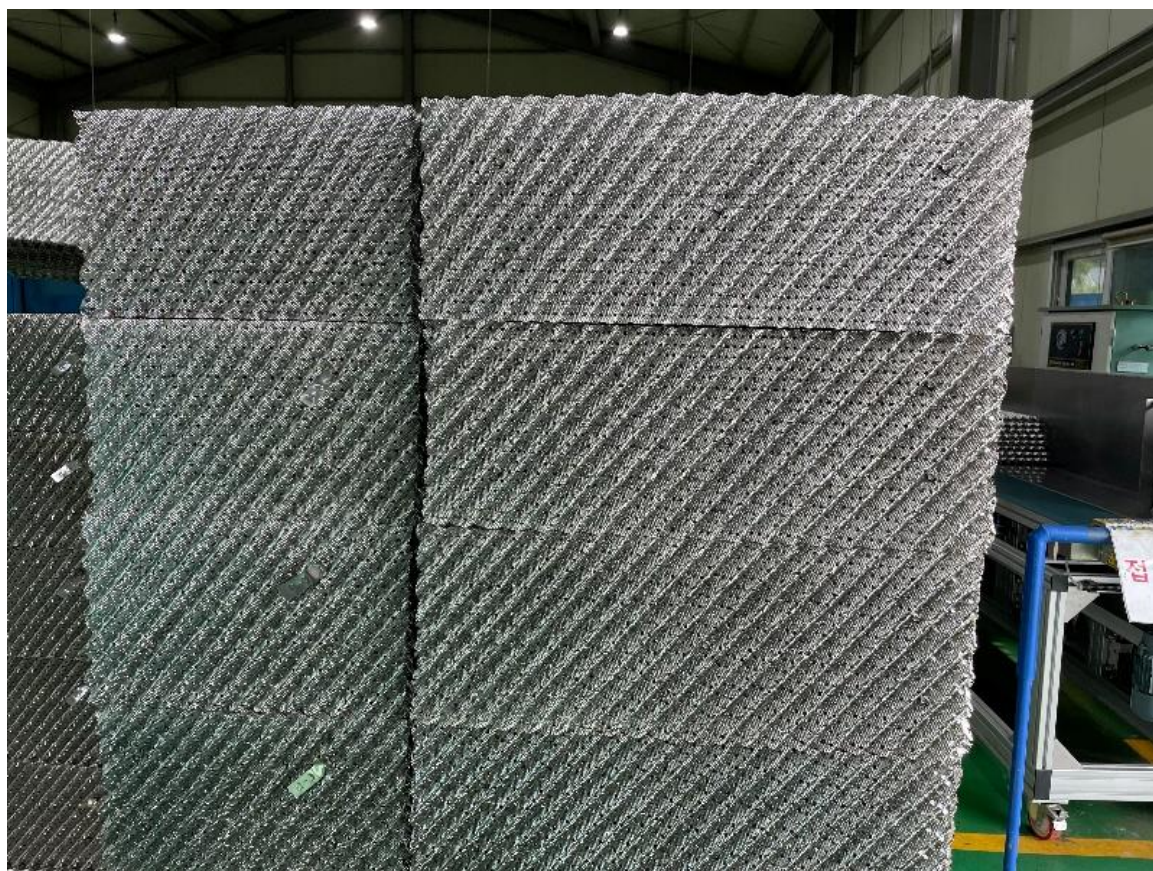


圖 2-7 組裝完成等待裝箱的 Structured Packing



圖 2-8 論山 Sulzer GTC 工廠參訪會議一隅

(四)Sulzer GTC 首爾辦公室開會

時間：113 年 9 月 26 日

地點：Sulzer GTC 首爾辦公室

拜訪人員：Charlie Chou, Business Segment Leader

Ong Shu San, Regional Technology Licensing Manager

Sulzer GTC 首爾辦公室為於一棟十七樓高的建築物內，內部非常寬暢明亮，其負責業務主要為工程設計規劃、經濟效益、市場評估、業務發展等，經過短暫的人員及業務介紹，即開始與 Sulzer GTC 技術人員進行討論。

研討議題 1：減苯工場產出萃餘油去化

根據 Sulzer GTC BTX 提供之 Extraction & Aromatization Unit BASIC ENGINEERING PACKAGE 設計資料，若不興建芳環化裝置，則減苯工場將產出約 120~142 m³/h 的萃餘油，SGTC 預估此萃餘油產品規格為 Olefin 29.1%；RON 82.4，考量汽油 Olefin 規範須小於 18%，此高 Olefin 含量萃餘油在汽油 pool 摻配量將受限，若無法順利規畫萃餘油去處，則減苯工場未來產出大量低價值之萃餘油將無處可去，如此一來，如何規劃萃餘油去處，將是減苯工場設計規劃最重要之議題。

Sulzer GTC 表示，目前石化業對萃餘油的規劃主要有以下方案：

1. 萃餘油或 LCN 送 RFCC 回煉，此方案須規劃回煉進料要新增 Riser，才有較高轉化率。
2. 大陸主要萃餘油去為化策略為 DCC(Deep catalytic cracking)裝置產出之裂解汽油先進行加氫飽合，將全部 olefin 飽合後送至芳香烴萃設備取把芳香烴取出，萃取後的萃餘油送汽油摻配及輕油裂解，如圖 2-9 所示。此製程的特點為操作彈性大，能有效去化 DCC 產出之裂解汽油，萃取設備使用傳統的液

-液萃取即可，但缺點需增加加氫飽合設備及操作成本提高，萃餘油的 RON 下降造成汽油的價值減少。

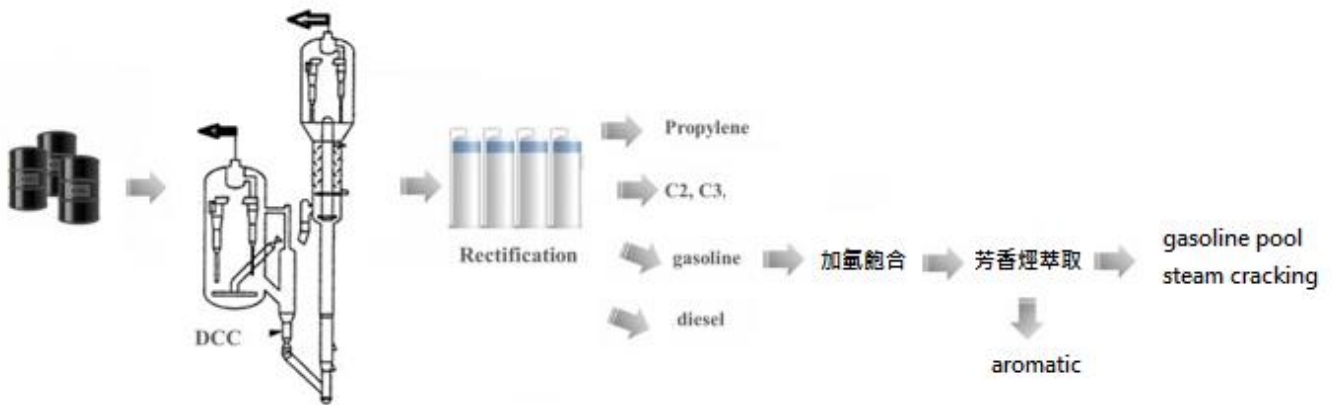


圖 2-9 大陸萃餘油去化流程圖

研討議題 2：提高 mixed-xylene 產品中 p-xylene 含量：

根據 Sulzer GTC BTX 提供之 Extraction & Aromatization Unit BASIC ENGINEERING PACKAGE CASE1B 設計資料，mixed-xylene 產品中 p-xylene 含量為 17.34%，低於 mixed -xylene 產品外銷規範 18%之規格。若不興建芳環化裝置，p-xylene 含量則提升為 18.30%，但此時 MCN 進料量須維持為 145.6 m³/h，未來汽油減量規劃 RFCC 煉量將從 80000BPSD 下修至 64000BPSD，MCN 進料量將下降至約 95 m³/h，此時 p-xylene 純度會低於外銷規格值，將造成 mixed-xylene 產品無法外銷。

Sulzer GTC 表示，提升 mixed -xylene 產品中 p-xylene 含量之 solution 有以下方案：

1. 在 V-2404 Splitter 後增設 o-xylene Splitter：如圖 2-10 所列沸點差異，利用 o-xylene 之沸點較 p-xylene、m-xylene 及 ethylbenzene 為高之特性將 o-xylene 從塔底分餾，流程如圖 2-11。如此一來塔頂的 m-xylene 混合物中的 p-xylene 含量將可以提升，而塔底分餾出來的 o-xylene 可另外銷售。

Xylene isomers				
General				
Common name	Xylenes (mixture)	o-Xylene	<i>m</i> -Xylene	<i>p</i> -Xylene
Boiling point	138.5 °C (281.3 °F; 412 K)	144 °C (291 °F; 417 K)	139 °C (282 °F; 412 K)	138 °C (280 °F; 411 K)

圖 2-10 Xylene 異構物沸點

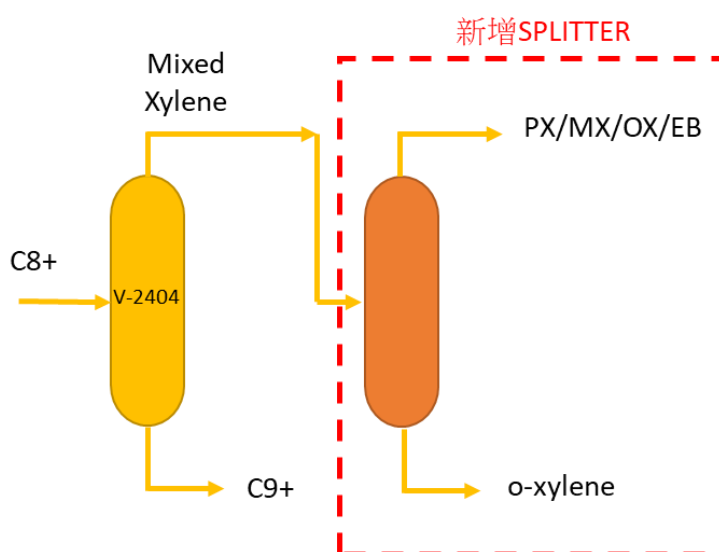


圖 2-11 Xylene SPLITTER

2. 在 V-2404 Splitter 後增設 *p*-xylene 分離裝置及 mixed-xylene 異構化裝置：將 mixed-xylene 中的 *p*-xylene 利用 *p*-xylene 吸附分離設備分離後，將貧 *p*-xylene 芳香烴物流(主成分為 *m*-xylene、*o*-xylene 與 ethyl benzene)進行再異構化，如圖 2-12 所示。二甲苯異構化技術可將前述異構物藉由熱力學平衡轉化為 *p*-xylene，如此即可達成 mixed-xylene 中 *p*-xylene 的純度需求。

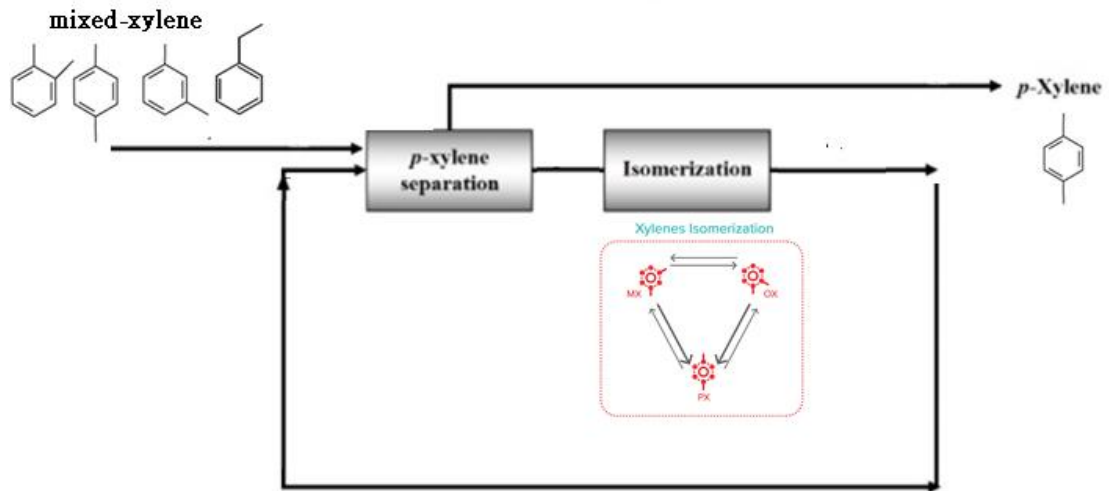


圖 2-12 mixed-xylene 異構化

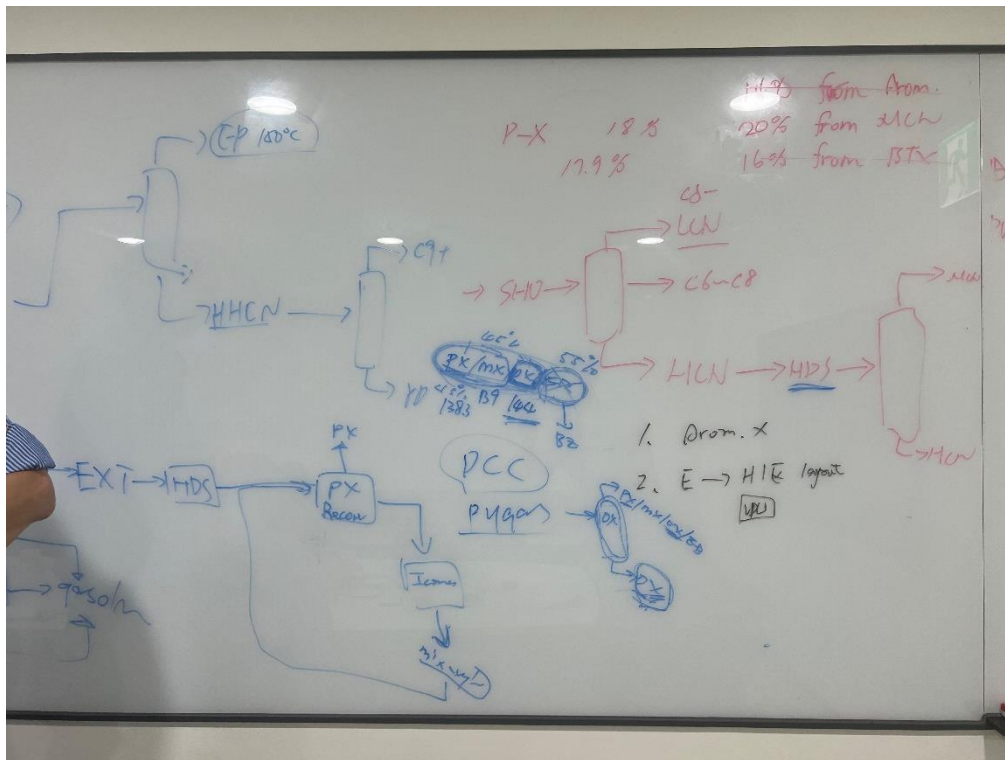


圖 2-13 會議當日與 Sulzer GTC 之討論內容

此次 Sulzer GTC 首爾的辦公室技術討論過程中，GTC 技術人員提供芳香烴萃取工場的製程不少寶貴的建議，但未來的實際操作及應用，仍需綜合各方面的考量，就本公司成本效益、工場流程及產品規劃做出最適當的評估。

心得及建議

(一)心得

韓國與台灣在半導體產業與石化產業上有許多近似處，本次公務出國參訪韓國 S-Oil 煉油廠，先搭機抵達蔚山後，轉搭計程車抵達 S-Oil 煉油廠，工業區靠近港口，進口出口方便，沿途諸多石化工場，工業區附近亦無商業區或民宅區，工安與環保上對居民之影響降至最小，韓國在國土規劃上勝於台灣，讓人十分羨慕。降落時從飛機上拍石化區的空照圖請參照附圖 3-1。

進入 S-Oil 煉油廠前，必須觀看進行工安教育訓練短片，入場來賓及包商必須以特殊貼紙黏住手機之前後鏡頭，廠區內禁止拍照可防止機密外流。換證後通過人臉辨識進入工場區，由 S-Oil 工作人員陪同進入廠區，嚴密的訪客進廠管理制度十分值得仿效。進入 S-Oil 工場區第一眼看到 RDS 工場的反應器，與廠內的 RDS-3 的設計相當近似，亦進行過 revamping 新增 UFR 反應器，因 S-Oil 原油進料 50%AL+50%AM (Arab Medium)，FO 進料較 RDS-3 重，所以第一座反應器為 A/B 兩座，操作中脫金屬觸媒失活後進行切換操作。S-Oil 最值得效仿的是 RDS 反應器頂部有蓋頂篷並設有天車，故在惡劣天氣下仍可裝填觸媒。不僅在反應器頂部，S-Oil 各工場在壓縮機房及重要泵浦上方皆設有天車，在檢修吊裝設備時，更可減少不同檢修工種之間吊車需求之衝突，可大幅減少檢修時間。S-Oil 工作人員提供 RDS 工場反應器頂棚之相片請參照附圖 3-2。

參訪 S-Oil 煉油廠時，RFCC 工場恰巧因 LV 控制閥異常停爐檢修，故請教 RFCC 工場之操作週期為 3 年，每次大修 45 天（僅白天加班施工無 24 hr 施工），可見得 S-Oil 煉油廠 PSM 遠勝大林廠。RFCC、RDS、DHDS、CCR 及 GHDS 工場使用之觸媒皆為依基本設計廠家指定廠牌觸媒，並無公開招標最低價標之問題，可確保工場各單元產品產率與品質穩定外，亦可確保操作參數調整之穩定度。

S-Oil 煉油廠工場區內公務車全部都是電動汽車與電動機車，管架上管線

簡單整齊，保溫維護良好，沿路也沒有聽到管線發生水鎚的聲音，也看不到 steam trap 排放的蒸汽，工場內的 5S 保持非常好。會議討論時，工程師英文的口語流利，對答如流，讓人印象深刻，感覺台灣與 CPC 有許多方面需要再加強努力，提升國際競爭能力。S-Oil 煉油廠廠區外拍攝管架圖請參照附圖 3-3。



圖 3-1 由高空鳥瞰蔚山石化區



圖 3-2 S-Oil RDS 工場反應器、頂棚與吊車



圖 3-3 S-Oil 煉油廠外拍攝行政大樓及管架

(二)建議

- (1)S-Oil 對於 BTX 萃取工場操作建議有二：1. 保持萃取蒸餾之溶劑健康度，監控保持溶劑之 pH;2.維持塔槽的真空度。S-Oil 新鮮溶劑年消耗量約為 4 Ton/年（煉量比林園石化廠高，新鮮溶劑年消耗量約林園石化之 25%），連 Sulzer GTC 亦讚賞 S-Oil 操作水準極高，S-Oil 仍保有三座不合格品槽調度，本案目前區外工程並未規劃回煉的不合格成品槽。未來不合格產品僅能回到汽油池，建議若預算足夠，仍需考慮建設不合格成品槽供工場回煉。
- (2)由於 M11101 計劃與 RFCC 工場關係密切，建議往後規劃除了 M11101 計劃本身，也將其與 RFCC 工場之間可能的交互影響，甚至石化事業部的未來發展一併納入思考，如此應能以更全面的視角勾勒公司藍圖。
- (3)前次煉製事業部派員參訪韓國煉油廠是疫情之前至麗水市參訪 GS Caltex 煉油廠，兩次進入煉油廠皆必須觀看工安教育訓練短片外，皆禁止手機拍照以特殊貼紙黏住手機之前後鏡頭，因大林廠已被列為 CI 關鍵基礎設施，訪客進廠管理制度不論是工安與機密敏感的考量上皆有效法之必要性。
- (4)近年來極端氣候越來越嚴重，大修工場碰到颱風天或是雨天時，包商難以施工，延宕大修工期，加氫脫硫工場反應器上方加蓋頂篷，可在惡劣天氣下繼續裝填觸媒，可有效縮短大修工期，像是 RDS 多座反應器應該效法。壓縮機房上方加裝天車，亦可有效縮短設備拆修時間，縮短大修工期，壓縮機房尚未加裝天車者，可請轄區及修護單位評估新增天車之可行性。
- (5)本次公務出國案是因固定資產投資計畫參訪外國類似製程之煉油廠，建議爾後可以擴大編列公務出國預算，選派方法工程師及轄區有現場經驗的年輕同仁到國外出席製程研討會諸如：RFCC、CCS、氫能、汽柴油轉型、SAF、減碳等相關議題，了解外界最新的製程與國際趨勢。平時收集操作與化驗數據提供製程專利廠家分析，維持工場正常運轉外，與製程專利廠家保持良好關係以拜訪專利廠商之客戶，互相研討煉油廠之製程操作、保養維護亦可以得到

寶貴的知識與經驗。