

出國報告

壹、行程：

5/23 (三) KHH/TPE 14:35/15:25 (高雄出發的人員)

5/23 (三) TPE/LAX 16:40/13:35

5/23 (三) LAX/IAH 15:45/21:07, 抵達下榻旅社已 23:00。

5/24 (四) 10:00 拜會中油公司駐休士頓辦事處, 下午參觀休士頓市區, 並調整時差。

5/25 (五) 第一天美南國建會第二十三屆科技工程研討會

5/26 (六) 第二天美南國建會第二十三屆科技工程研討會

5/27 (日) IAH/LAX 11:50/13:30

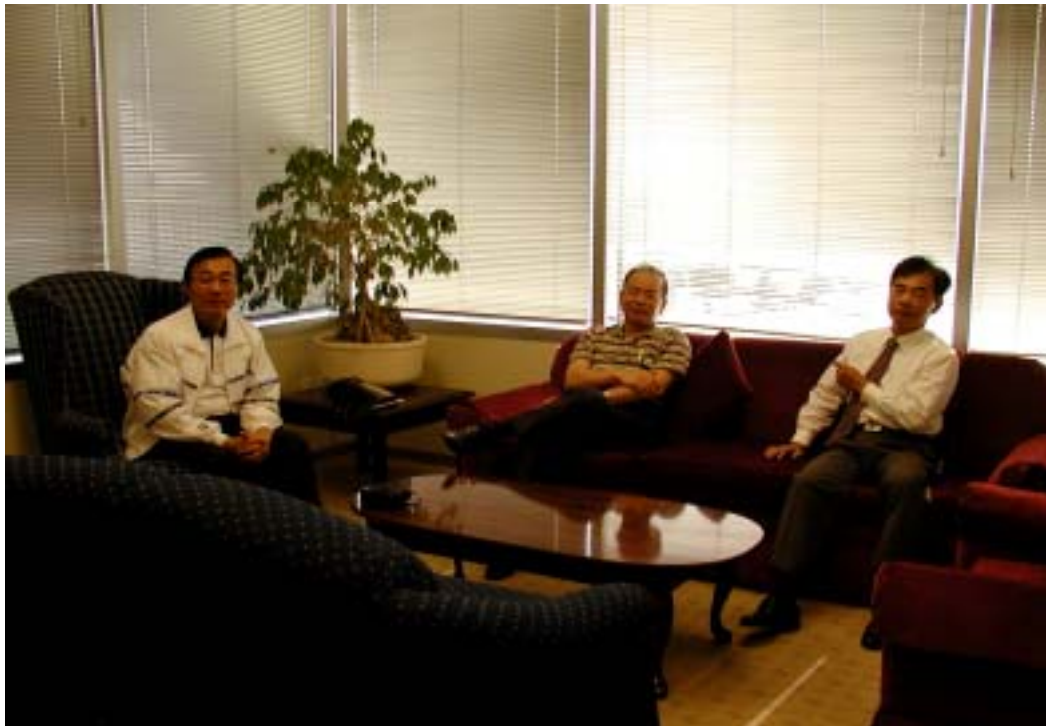
5/27 (日) LAX/TPE 15:25/20:10 (5/28)

5/28 (一) 20:10 抵達桃園中正機場

5/28 (一) TPE/KHH 22:00/22:50 (返抵高雄的人員)



下榻暨開會之旅社前景



拜會中油公司駐休士頓辦事處



美南地區僑界歡迎晚宴，謝副總經理致詞



美南國建會研討會與會人員 5/25 晚宴，謝副總經理致詞

貳、研討會紀要

一、海底管線維護保養

本公司 LNG 三期擴建計劃—為供應北部台電通霄電廠及部分民營電廠發電用天然氣，自南部永安接收站鋪設一條 36 吋海底管線至北部通霄，全長 237 公里，管線離岸約 20 公里，平均海水深度 60 米，最深處位於曾文溪口 109 米。管線材質為 API5L×S65，外覆 COAL TAR 防蝕包覆及外部加水泥配重，埋於海床下 1 米深度。管線設計壓力為 80 kg/cm^2 ，輸氣量約每小時 890 噸。本段管線於施工期間不慎，彰化附近海域發生斷管，致海水、海砂．．等雜物進入管內，致目前清管不易。經請教國外專家，目前仍以繼續通清管器 PIG 為最基本有效之處理方式。以國外案例，曾有使用 100 個以上 PIG 才完成清管之實例。本輸氣管主要供氣發電商轉速複循環機組使用，故對天然氣乾淨度要求甚高。

海底管線之檢查、維護

- (一) 海管正式使用前先跑智慧型 PIG 建立背景資料，每年視需要通 PIG 做內部檢測。
- (二) 對海管通過海床較深處如曾文溪口海溝，每年實施水下檢視，防止管線有發生位移或架空現象。
- (三) 可申請加入國際海管聯合搶修組織，當海管發生緊急狀況（如斷管）可儘速尋求該組織支援。

(四) 利用船隻巡視全線。

二、LNG 接收站之操作建議

(一) LNG 管線停機回溫再開機，冷、熱變對材質之影響。

LNG 管線設備對熱脹冷縮之材力應變有極佳之韌性，一般只要注意操作時降溫速率之控制得宜，可耐熱變次數六千次以上。

(二) 兩 LNG 船可否於同一碼頭或緊鄰碼頭同時卸收 LNG。

以國外 LNG 操作實例是可如此作業。

(三) LNG 船夜間作業是可行。

LNG 船進港靠泊碼頭一般多以船首朝外方式，以利狀況發生時船隻易於離開船席，但有些開放性碼頭（如東京灣），亦有採船首朝內、外皆可情況。

三、MTBE 禁用與否問題之背景及現況

(一) 使用含氧化合物對於空氣改善的成果也是無庸置疑的，若停止使用含氧化合物作為汽油摻配原料，可能極低。

(二) 使用 MTBE 之負面效應正逐漸顯現，最大的問題就是污染地下水，而無論其是否致癌，其造成飲用水具臭味及苦味的事實已存在，並已有愈來愈多的證據顯示，MTBE 對人體健康已產生危害。

(三) 由於 MTBE 在化學性質及經濟性上之獨特優越性，禁用 MTBE 之可能

性亦不高；使用其它的含氧化合物取代 MTBE 不但會發生與使用 MTBE 類似的環境衝擊。而且會使汽油價格大幅上漲，嚴重影響經濟。

(四) MTBE 地下水污染事件演變至今，已成為政治角力，攸關聯邦政府是否應該強制地方政府的做法；在此事件中，聯邦認為空氣清淨法中強制部份地區在特定時段(冬季)必須使用含氧汽油之作法，已獲得過去幾十年都無法達成的效果，而加州政府則認為加州新配方汽油規範較聯邦要求還嚴，效果更好，因此，要求聯邦政府給予加州政府自行處理的彈性。

(五) 多數人並不認為 MTBE 會被禁用，因為 MTBE 具有其相當的優越性；而加州空氣資源委員會主席 Dunlap 在做證時亦強力主張要將是否使用 MTBE 的問題留給煉油業者自行考量，而不要以政府公權力介入。

(六) 若通過此案而美國其它州要求比照辦理時，MTBE 在美國的需求量會下降；但是歐洲正研擬中的歐盟汽油共同規範若付諸實施，將會使 MTBE 的需求持續成長。另外在亞洲地區，雖然目前由於經濟危機，MTBE 生產過剩等問題使得 MTBE 目前的價格相當低迷，但是未來將由於引進無鉛汽油及含氧量之要求而使 MTBE 需求增加。

(七) 加州地區已遭受污染之地下水目前已開始整治，但技術仍繼續發展當中。

(八) 經此次事件衝擊，世界各國應會重新檢視本身對 MTBE 使用之管制

是否合適，但由於 MTBE 可提供稀釋汽油中芳香烴及烯烴含量之卓越功能，又可提供足夠的辛烷值，因此，在世界先進國家逐漸步向汽油無鉛化及低芳香烴及烯烴含量之同時，MTBE 應仍是最佳選擇。

(九) 可能之替代品與煉油廠之因應對策

目前所提出之各種可能取代 MTBE 之產品均各有其問題存在，且均難以克服，現簡述如下：

- TAME, ETBE：造成之問題與 MTBE 相同
- TBA, EtOH：毒性高（乙醇除外）
- 完全不用含氧化合物：成本過高且幾乎無法維持目前之空氣品質水準、目前法律不許可
- 不同替代品或方案對汽油價格之影響（單位：c/gal）

	Intermediate Term	Long Term
Ethanol	6.1 to 6.7	1.9 to 2.5
ETBE	2.4 to 2.5	0
TBA	0.5 to 1.4	0.3 to 1.0
Mixed Oxygenates	-0.2 to 0.2	-0.3 to -0.4
HR 630	-0.2 to -0.8	-0.3 to -1.5
No Oxygenates	4.3 to 8.8	0.9 to 3.7

(十) 乙醇成為 MTBE 替代品之優劣點分析如下：

優點：

- 具有良好之生物分解性
- 人體暴露時之危害性較低

- 對人體及環境之負面效應甚低

缺點：

- 經濟面：成本過高、產量亦無法滿足需求、將造成汽油生產成本大幅增加
- 技術面：雷氏蒸氣壓過高、辛烷值略低、稀釋效益（對芳香烴及烯烴而言）較低、易使汽油吸水性增強、不適用於現有之輸儲系統、須增加 terminal 摻配設備
- 空氣污染：使用含乙醇之汽油將使車輛排氣之反應活性略微降低，但將使揮發性之污染量及反應活性大幅增高

煉油廠可能採取之因應對策：由於美國煉油廠均有相當大之裂解設備，而且美國汽油採取之辛烷值計算方式為 $(RON+MON)/2$ ，因此，與會之專家均認為，繼續擴充烷化工場，增加烷化油之摻配比例，是最佳方式。

小結與建議

1. MTBE 是否須禁用基本上已成為政治議題，即使美國加州禁用，美國其他各州未必會禁用，美國聯邦政府也未必會禁用。
2. 即使美國禁用，歐洲及亞洲各國也未必會禁用。主要原因為並無其他合適之替代品可資運用。
3. 目前所提出之替代品均各有其問題存在，且均難以克服；同時都會造成經濟衝擊。因此，MTBE 短期內尚無法被取代。

4. 與會之專家均認為煉油廠可能採取之因應對策以繼續擴充烷化工場，增加烷化油之摻配比例，是最佳方式。因此，建議本公司亦應由汽油品質提升之角度，推動烷化工場之興建。

四、LP 在煉油工業應用

- (一) CPC 說明 LP 在公司的應用現況
- (二) 美國 ASPEN TECH. 公司介紹 LP 軟體 (PIMS) 的使用現況與其他軟體整合 (如附件一/二)
- (三) 美國華裔工程師說明 LP 實際運用遭遇到的困難
- (四) 每一種軟體的功能均有其限制，沒有像軟體廠商所說的那麼好用。LP 軟體也不例外，必須謹慎使用與解讀其結果，避免誤用，反而蒙受損失。
- (五) 建議聘請一位有實際應用經驗的顧問，可以知道各石油公司應用的情況，也可以指導解決實際運用遭遇到的難題，節省摸索所浪費的時間與金錢。

五、環境保護

- (一) 向當地的學者、專家報告高雄煉油廠的歷年來的地下污染整治工作成績、目前工作之推動執行情形以及未來的工作計劃、目標暨整治工作執行所遇到的困擾，詳如附件三。

- (二) 重視地下污染整治工作人員暨現場操作人員的教育訓練、人員培訓，唯有讓基層人員充分瞭解污染預防的重要性暨整治設備的操作原理與訣竅，才能收事半功倍之效。
- (三) 為進行地下浮油來源追查，建議增設固定式電腦自動測壓設備，以進行即時的地下管測漏工作。
- (四) 要減少地下污染事件的發生機率，首先需進行的工作就是要確保地下油管均要改為地上化。
- (五) 整體評估地下污染處理效率，適時調整污染整治設備的操作條件，以加速污染整治速率。
- (六) 地表（河川、海洋）漏油回收處理技巧：順勢引導，非直接圍堵，才能有效防止污染範圍擴大。

參、後記

這次美國行連路程一共有六天假（5/23 - 5/28），第一天（5/23）於中午出發，搭飛機(含候機及轉機)至美國休士頓來回花費二天半時間，又美南國建會第二十三屆科技工程研討會的課程排定二天時間，故出國行程只剩一天，而因中油公司在休士頓有一個辦事處，且休士頓辦事處的同事亦參加美南國建會科技工程研討會，遂在他們的安排下到當地辦事處的辦公室參訪，經過與他們的一番交談，亦頗能體會休士頓辦事處同事們在外地孤軍奮鬥的辛勞。總之，這趟美國行的收穫頗大，不僅在科技工程研討會上得以向國外的學者暨油公司或

顧問公司的資深技術人員介紹中油公司的情況及願景，更藉由與當地學者、專家面對面的晤談與請益，得以獲得最新相關資訊，真是不需此行，唯一美中不足的是行程太緊湊，以至於光單趟行程時間即要花掉一天多，抵達美國連時差都尚未調整好，即參加科技工程研討會，開了二天的會，又匆匆忙忙搭機回國，難得的一趟出國，行程遠到美國南部德州（德州為美國石油重鎮），沒能多二天行程，趁機到當地油公司參觀其現場設施，難免有到寶山卻空手而回的遺憾。

肆、附件

- 一、 美國 ASPEN TECH. 公司簡報。
- 二、 美國 ASPEN TECH. 公司介紹 LP 軟體〔 PIMS 〕使用現況與其他軟體整合簡報。
- 三、 高雄煉油廠 地下污染整治報告簡報。