

出國報告（出國類別：研討會）

生質柴油輸儲摻配灌裝及品質研討會

服務機關：台灣中油公司油品行銷事業部

姓名職稱：吳明和 朱峰鎮

派赴國家：泰國、新加坡

出國期間：99年12月13日至12月20日

報告日期：100年3月7日

摘 要

本公司依據石油管理法自 97 年 9 月起供應市場 B1 生質柴油(摻配 1%脂肪酸甲酯 Methyl Ester)，計 1 年可減少 3,850 萬公升的柴油消耗，相當於 100 萬桶的進口石油，並且可減少二氧化碳排放達 12.6 萬噸/年。99 年 12 月起供應市場 B2 生質柴油(摻配 2%脂肪酸甲酯 Methyl Ester)，未來更將配合政府政策規劃的期程(105 年將 B100 摻添比率提升至 5%)，供應市場提高摻配脂肪酸甲酯比例之生質柴油，將利用此機會與國外生產 B100 生質柴油廠商交流輸儲管理經驗，以瞭解生質油料儲發之經驗與技術等作業，其中包括運輸及管線輸油，儲存作業之儲槽氮氣封存及水份排放管理，摻配作業方式，抗氧化劑及清淨添加劑等之使用，品質化驗項目及重要項目等作業重點，有利於本公司生質燃料儲發、摻配及灌裝及油料品質檢驗管理，以期降低操作風險，確保供應市場之發油品質，提升營運效率；另外了解代理商、供應商的交易流程，以維整個採購進料作業順利進行。

目 次

一、 目 的	-----4
二、 國內政策	-----4
三、 生質柴油物化性問題	-----5
四、 過 程	-----6
1. 參訪 Thailand oil company (泰國石油公司油庫及化驗中心)	
2. 參訪 Verasuwan Company (泰國 B100 生產工廠)	
3. 參訪 Carotion Sdn Company (馬來西亞 B100 生產廠)	
4. 參訪 Afton Chemical Company (新加坡油料添加劑及管理公司)	
五、 世界各國生質柴油摻配比例	-----10
六、 心得與建議	-----11

一、目的

生質柴油是指由植物所製成的柴油，目前本公司所使用生質柴油國內料源主要是以廢食用油為生質柴油的料源，除可避免與糧食競爭問題，亦具有回收廢食用油的環境效益，國外料源主要是以棕櫚油、椰子油、菜籽油、大豆油及米糠油等植物為原料，經過化學製程產製生質柴油。生質柴油之特性為除減少 CO₂ 的排放，減緩溫室效應的擴大及使用代的環保能源，以降低依賴漸漸枯竭的石化能源。

本公司依據石油管理法自97年9月及99年12月起已陸續供應 B1及B2生質柴油，且後續更將配合政府政策規劃期程於105年供應市場B5生質柴油；因原供應之石化柴油與生質柴油二種油料於物性及化性上的差異，故對油料之輸儲、摻配、灌裝及品質管理亦有不同。

將利用此參訪機會與國外生產B100(脂肪酸甲酯)廠商交流輸儲管理經驗，以瞭解生質柴油儲發之經驗與技術等作業，期望能尋求及研討更佳的生質柴油輸儲、摻配及灌裝的方法及技術，以確保本公司採購之B100生質柴油及供應市場B2生質柴油符合規範標準，這就是此次出國參加研討會計劃書中所揭之目標，交流研討、擷取生質柴油之相關輸儲技術，加強B100生質柴油及B2生質柴油儲槽設備之管理與維護，確保油料品質。

二、國內政策

經濟部 95 年 10 月 11 日向行政院提出「發展綠色能源，推動生質燃料執行計畫」於 97 年 9 月全面在市售柴油中添加 1%生質柴油。(分五階段推廣)

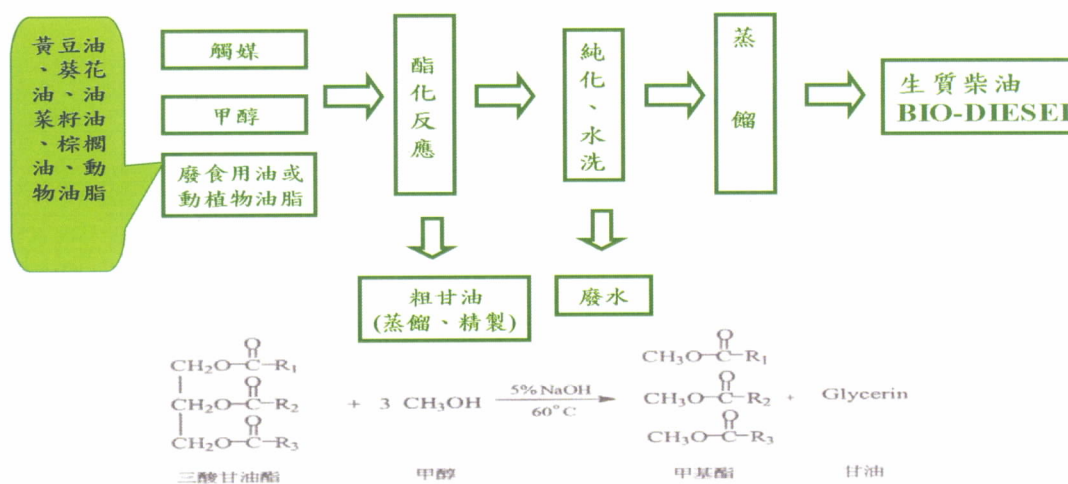
- 95 年第一階段：推動綠色公車計畫，遴選縣市的公營公車添加使用生質柴油。
- 96 年第二階段：推動綠色城鄉計畫，遴選兩個縣市，在區域內加油站供應生質柴油。(由本公司民雄供油中心示範供應嘉義縣市)
- 97 年第三階段：石油管理法強制規定公民營加油站供應的柴油，須摻添 1%以動植物或廢食用油脂轉化產生的生質柴油(須 B100 45,000 公噸/年)。
- 99 年第四階段：將 B100 摻添比率提升至 2% (須 B100 100,000 公噸/年)。
- 105 年第五階段：將 B100 摻添比率提升至 5% (須 B100 250,000 公噸/年)。

三、生質柴油物化性問題

生質柴油是將三酸甘油酯(蔬菜油、動物油脂或廢沙拉油)經醇類轉酯化所產生之直鏈酯類油料，常用的醇類為甲醇，此等油料含高量不飽和物質，極易氧化及生物分解產生膠狀物質堵塞過濾器及造成引擎噴嘴積碳，如長時間和水接觸其界面極易產生生物分解產生酸化物質。

生質柴油和柴油混合，就融合成一體，且不隨時間而分層。B20 和更低比例的混合燃料，一旦混合完成可以將其當作傳統石化柴油，但由於 B100 生質柴油分子具不飽和鍵，在空氣中被氧化性及吸水性很強，儲存於儲槽中極易氧化形成不溶性之膠化物，或吸水份而酸化產生細菌產生菌體死者之不純物(Impurities)，此類氧化物易致堵塞車輛引擎燃油系統之過濾器及在柴油噴射系統產生積碳物。生質柴油為極佳之溶劑，具有清潔性，極易溶解附著長途管線管壁或儲油槽壁或車輛管路及油箱之沉積物，使用初期可能逐步溶解此些物質造成引擎堵塞等問題，另前述設備中之沉澱水份亦會造成生物分解酸化物質，造成管線腐蝕及堵塞等問題。

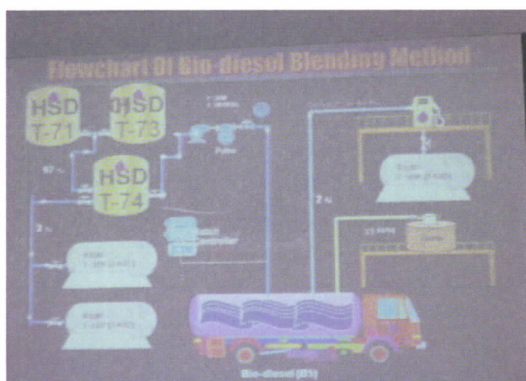
生質柴油之製程及反應式為：



四、參訪過程

1. Thailand oil company (泰國石油公司油庫及化驗中心)

泰國石油公司為國營事業，此次參訪位於曼谷市總公司及位於 PATTYA 市之油庫及化驗中心，分別與總公司業務經理 Mr. CHAIR ATARANYASTHAT、油庫經理 Mr. SOMUNK KLAYANSSUKO 及化驗中心經理 Mr. YANYONG PERYMANWATANA 研討該公司生質柴油輸儲、摻配及灌裝與品質管制作業，並參觀化驗中心之儀器設備，目前泰國石油公司供應市場 B3 及 B5 生質柴油（使用 B5 生質柴油另有政府補助，故有添加色液區別），其中 B3 採用油槽摻配方式添加 B100，每批次摻配量以 15 天發油量為原則，以提升油料使用週轉率，另為考量油槽及灌裝設備使用效益，B5 則採用先以油罐汽車灌裝 B3 後，再由線上摻配方式添加 2% B100 及色液，混合成 B5 生質柴油供應市場；惟自 100 年 1 月 1 日起泰國油品市場全部供應 B5 生質柴油。



摻配及灌裝作業流程



生質柴油摻配及灌裝作業流程研討



參訪 B100 生質柴油品質檢驗與管理



B100 油槽容量大都為 2000 公秉以下

2. Verasuwan Company(泰國 B100 生質柴油生產工廠)

Verasuwan Company 位於泰國曼谷郊區，為小型煉油廠及溶劑廠(煉量 1,000 公秉/日)，提煉油料再轉製為各類溶劑供應市場，2007 年因應市場需求，增設以棕櫚油(Palm Oil)為原料生產 B100 生質柴油，由該公司負責人 Dr.SAWEANG BOONYASUWAT 簡報該公司生質柴油之現況，其產品脂肪酸甲酯(Methyl Ester)純度為 98.8%(本公司規範 MIN 96.5%)，氧化穩定性(Oxidation Stability) 16 小時(本公司規範 MIN 10 小時)品質良好，因產品僅提供泰國國內市場需求，冷濾點(Cold filter plugging point)15°C(本公司規範 MAX 0°C)。生質柴油油槽皆採直立式儲槽，油槽標準體積皆為 2,000 公秉，底部採 V 型設計一方面降低油面和水接觸之面積，另一方面油槽排水較易。更值得一提該公司生質柴油油槽至灌裝發油泵均裝設有 25 Micro 微分過濾器，於發貨前濾除生質柴油中各類微粒不純物。



油槽皆採直立式及底部採 V 型設計



Verasuwan 負責人簡報及研討



灌裝泵均裝設 25 Micro 微分過濾器



B100 生質柴油品質良好

3. Carotion Sdn Company(馬來西亞 B100 生產廠)

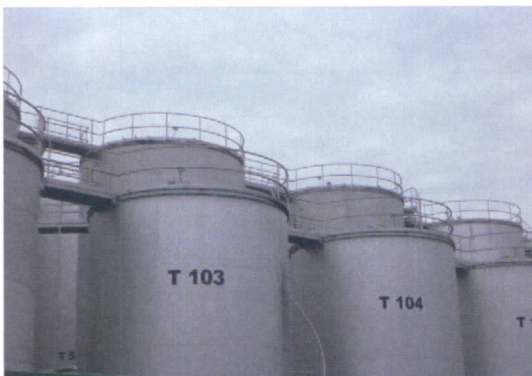
Carotion Sdn Company公司為印度於馬來西亞設廠之公司，原生產含維生素之各類高級食用油全部外銷歐美市場，由於生質柴油在歐洲成功之推廣，因此該公司亦利用馬來西亞天然植物(棕櫚樹)當地的優勢條件，投入生質柴油的生產(Palm Oil)，此次由Carotion Sdn Company馬來西亞廠廠長Mr.UNNITHAN 出面接待本公司參訪人員，同時簡報該公司生質柴油之現況，經研討，因該公司原有工廠生產及輸儲設備均為生產各類高級食用油而設計，所有產品及生產及輸儲設備均須經過歐美各國食品規範驗證，故其儲槽及管線均採用不銹鋼材質，另馬來西亞石油市場未使用生質柴油，故產品全部外銷，產品品質特色為全馬來西亞唯一可生產冷濾點(Cold filter plugging point)0°C已下之生質柴油(分+12、+2、-2、-7、-12等5級)，水分含量280mg/kg遠低於歐規500mg/kg，全污染物為12mg/kg低於歐規之24mg/kg，氧化穩定度大6小時符合歐規，另儲槽皆採氣密處理，以防止濕氣進入，亦就是油槽上方加入氮氣管密封。



廠區氮氣供應減壓站



氮氣管線經灌裝場至油槽區



油槽均使用氮氣密封



廠長 Mr.UNNITHAN 簡報與研討

4. Afton Chemical Company (新加坡油料添加劑及管理公司)

Afton Chemical Company美國新加坡分公司，主要為各類油品添加劑(如汽油清劑、柴油潤滑劑等)銷售及品質管理服務，此次由該公司燃料添加劑部門總監Mr. JAIRUS FOO 接待本公司參訪人員，同時簡報生質柴油特性及管理，經研討，依據該公司服務客戶的經驗，影響生質柴油品質的主要因素有：(一) 氧化穩定性(Oxidation Stability)包括1.有機酸及製程聚合物2.酸腐蝕及沉積雜質不純物3.使用抗氧化劑。(二)不純物(Impurities)包括1.立方多醣体微粒(10-15 microns) 2.單或雙甘油3.水份4.金屬離子。

Biodiesel Main Concerns (影響生質柴油品質的主要因素)

(一)Oxidation stability (氧化穩定性)

- 1.organic acids and polymerization
- 2.acid corrosion and deposits on vehicle components
- 3.Use of anti-oxidant
- 4.FAME-free factory fill fuel?

(二)Impurities (不純物)

- 1.Sterol glucosides(10-15 microns)
- 2.Mono-and di-glycerides
- 3.Cold soak filtration test in US
- 4.Water
- 5.Metal ions

五、世界各國生質柴油摻配比例

生質柴油為由蔬菜油或動物油脂經和甲醇反應，轉酯化成低分子量之有機酸甲酯，其物化性能和柴油相似，自 1983 年由奧地利研發成功，歐洲各國即以不同比例摻入柴油使用或直接使用於現行柴油車而引擎不必經任何修改，自 2005 年起歐洲執行 B2 計劃，美國執行 B20(超柴 80%+生質柴油 20%)廣範使用於公務車輛，世界各國目前生質柴油摻配比例，如下表：

<B5	B5	B7	≥10
 南 韓	 泰 國	 奧地利	 美國部份
 菲律賓	 澳 洲	 法 國	 法國部份
 美 國 明尼蘇達州	 紐西蘭	 西班牙	 德國部份
 美 國 華盛頓州	 德 國	 英 國	

六、心得與建議

- (一) 為確保使用之生質柴油品質，生質柴油必須符合EN14214或ASTM D6751 規範，其中氧化穩定性(Oxidation Stability) 該規範為MIN 6小時，建議可提高為MIN 10小時，以強化採購生質柴油之氧化穩定性，另為因應國內氣候環境為高溫潮濕氣候，建議可添加抗氧化劑及清淨添加劑。
- (二) 生質柴油(B100)或超柴(B2 摻配2%脂肪酸甲酯Methyl Ester)成份中若含有水分則會影響油料品質，故輸儲系統應儘量管控將水分排除，保持無水狀態則能確保生質柴油之品質，建議改善作法為：
 1. 煉油廠管輸至各供油中心之高柴(做為摻配B2超級柴油使用)，須管控含水量，亦即從供應料源即應控制油料中水份含量。

2. 超柴(B2)油料摻配方式，以高柴油槽收油，並俟靜置排水後，再以槽摻方式辦理；避免以管收高柴，並同時於線上摻入B100之作業方式辦理，以避免B100與水份摻混，影響超柴(B2)品質。
 3. 依據作業程序將超柴(B2)油槽底部水份排放。
 4. 參訪工廠油槽容量大都為數百公秉至2000公秉，油槽底部且均為 V 型底設計，以降低油面和水接觸之面積，另一方面油槽排水較易，隨時排淨水份，無積水情形。
- (三) 為確保超柴(B2)油料品質，B100油槽摻配發貨前加裝10 Micron濾網過濾器，B2油槽灌裝發貨前加裝25 Micron濾網過濾器，於摻配及灌裝發油前濾除立方多醣體微粒及單或雙甘油等不純物。
- (四) 為提高儲存超柴(B2)油槽使用週轉率，超柴(B2)油料每批次摻配量以不超過15天發油量為原則。
- (五) B100生質柴油原料若以油槽儲存，使用週轉率較低時，儲槽應採用氣密處理，以防止濕氣進入，亦就是油槽上方加入氮氣管密封。
- (六) 生質柴油全規範化驗報告項目計有29項，其中最重要為純度、含水量、酸指數、氧化隱定性等項目，採購驗收時除應檢附除原廠化驗合格報告外，卸收前先檢驗純度、水含量、酸指數等項目。
- (七) 泰國及馬來西亞農業種植棕櫚樹等植物，製產B100生質柴油原料供應充足，泰國供應B3/B5生質柴油，但馬來西亞國內油品市場仍僅供應石化柴油，未供應B2柴油；新加坡政府政策則亦未供應市場B2生質柴油，經與參訪公司瞭解，其政府主要是考量B2柴油輸儲、摻配、灌裝及品質等管理問題，另亦考量B100油料成本問題等因素，故未供應生質柴油。而國內政府政策規劃分階段執行摻配生質柴油，至2015年將供應B5柴油，由於國內耕地有限生產不足供應未來之需求，因此生質柴油供應有賴政府包含農業種植及廢食用油回收產製等積極規劃因應，積極獎勵農民充份利用國內休耕農地種植產製B100生質柴油植物，以提升國內料源供應，不僅環保，且可增加農民收益。