



經濟部標準檢驗局新竹分局 102 年度

自行研究計畫

102HCBSMI-04

迷你蒸餾儀與自動蒸餾儀 執行油品比對試驗

經濟部標準檢驗局新竹分局第四課 編印

中華民國 102 年 12 月 31 日

經濟部標準檢驗局新竹分局 102 年度研究報告提要表		填表人：陳燕妮 填表日期：102 年 12 月 31 日	
研究報告名稱	迷你蒸餾儀與自動蒸餾儀執行油品比對試驗		
研究單位及人員	第四課陳燕妮、張瓊芬	研究時間	自 102 年 1 月 1 日 至 102 年 12 月 31 日
報 告 內 容 提 要			
<p>一、研究緣起與目的</p> <p>在傳統分析上必須進行取樣及前處理程序後，再利用實驗室傳統化學分析方法進行檢測，其過程繁複，無法即時得到量測數據，且此種破壞性的分析方法，造成樣品無法重複利用及回收上的環境污染，故近紅外光光譜儀(Near infrared spectroscopy, NIRS)檢測技術目前已被廣泛運用於油品快速篩檢。</p> <p>本分局為執行能源局委託之「加油站汽、柴油油品抽驗補助計畫」，以 NIRS 作為全省各分局加油站油品品質篩檢及監測，又本分局為油品專業實驗室，負責 NIRS 資料庫維護，故需要持續以傳統實驗室檢測得到之大量數據進行資料庫更新，NIRS 檢測項目有辛烷值、密度、蒸餾溫度、含苯量、含氧量、十六烷指數及脂肪酸甲酯等，其中「辛烷值」因涉及儀器昂貴、操作繁複等因素所以耗時較久，而其他數據取得則以「蒸餾溫度」為決定關鍵。</p> <p>其中汽油樣品需完成 4 種數據(即 10 % 蒸餾溫度、50% 蒸餾溫度、90 % 蒸餾溫度及終沸點)，柴油樣品為 95 % 蒸餾溫度及由中沸點計算十六烷指數；換言之，以自動蒸餾儀(Automatic Distillation Analyzer)進行常壓蒸餾需提供 6 項數據才可完成 NIRS 資料庫建置。加上各分局以 NIRS 進行初步快速篩檢時發現可疑油樣，皆送至本實驗室以自動蒸餾儀進行再確認，故以本油品實驗室僅有 1 臺之自動蒸餾儀而言實無法滿足檢驗能量需求。</p> <p>二、研究方法與過程</p> <p>傳統實驗室以自動蒸餾儀進行常壓蒸餾試驗係利用 CNS 1218 「石油產品常壓蒸餾試驗法」(修訂公布日期 93 年 7 月 6 日)，每次使用油樣高達 100 mL 及需時 1 小時操作，故自動蒸餾儀無法達成快速檢測之需求，每日檢測能量亦僅有 8 批；而最新發展之迷你蒸餾儀(Micro Distillation Analyzer)於國際材料試驗協會工業標準柴油總規範(ASTM D975-12)第 5.1.6 點中提到「迷你蒸餾法(ASTM 7345-07)可作為常壓蒸餾(ASTM D86-09)的替代方法</p>			

之一，僅需再以 ASTM 7345-07 所示之公式(2)至(8)進行修正而得到接近常壓蒸餾之預測值」，且迷你蒸餾儀具有分析油樣僅需 10 mL 與分析時間 10 分鐘之優點，可大量、重複性操作，靈敏度亦可高達 0.1°C。

本實驗從全省加油站隨機購得中國石油公司 46 件柴油樣品及台塑石油公司 17 件車用柴油樣品，同時以迷你蒸餾法及常壓蒸餾法作為比對試驗，所得一系列蒸餾溫度數據再以統計方法進行顯著性差異及標準偏差分析。

三、研究發現與建議

本實驗係以車用柴油作為測試樣品，以管制之 95 % 蒸餾溫度(T95)及 50 % 蒸餾溫度(T50)蒸餾溫度項目而言，中油柴油皆可以迷你蒸餾法取代常壓蒸餾法，而台塑油品僅可取代檢測 T95，推測原因可能為柴油油源或組成上的差異，惟目前本實驗室並無實驗能力以分析油源或柴油組成之差異性。

至於迷你蒸餾法於台塑柴油之 T50 檢測應用上雖受限制，但仍可進一步研究將 T50 換算得十六烷指數後，再以統計分析方法探討是否仍具有顯著性差異，若不具顯著性差異時仍可作為替代方法之用。

說明：報告提要以 1,500 字為限，且應包括下列 3 部分：

- (一) 研究緣起與目的
- (二) 研究方法與過程
- (三) 研究發現與建議

目次

壹、前言	1
貳、材料與方法	7
參、結果與討論	14
肆、結論	20
伍、參考文獻	21

圖目次

圖 1. 蒸餾曲線中之各餾段對於引擎性能之影響	2
圖 2. 自動蒸餾儀外觀示意	7
圖 3. 迷你蒸餾儀外觀示意	10
圖 4. 以常壓蒸餾法及迷你蒸餾法進行比較試驗後之顯著性分析	15
圖 5. 迷你蒸餾法(上)及常壓蒸餾法(下)之蒸餾溫度平均值比較	17
圖 6. 中油試樣及台塑試樣之標準偏差比較	19

表目次

表 1. 石油分餾所得之各種產物	1
表 2. 國家標準中針對車用無鉛汽油及車用柴油之蒸餾溫度規定	4
表 3. 各群組依據 CNS 1218 表 5 之蒸餾試驗條件	8
表 4. ASTM 7345-07 中有關群組 4 之溫度修正公式	10

壹、前言

一、石油煉製產品簡介

原油(Crude Oil)又稱石油(Petroleum)，其組成皆為烴類化合物(Hydrocarbons)的混合物，是目前最經濟的液體燃料。將採掘之原油所含有之水份和污泥除去，經一系列煉製處理(如直餾、裂解、重組、異構化、加氫脫硫等)可得各種石油煉製產品，常見的處理方法為直餾(Topping)，即利用各分餾物分子大小和沸點等物理性質的差異於常壓下進行分餾而將其煉製成性質相近的產品，所得各種產物詳見表1，可提供作為各種燃料用油及工業原料。

表 1. 石油分餾所得之各種產物

分餾物	分子大小	沸點等蒸餾特性	用途
瓦斯	C1 ~C5	-165~30°C	氣態燃料
石油醚	C5 ~C7	30~90°C	溶劑
汽油	C5 ~C12	30~200°C	車輛用油
煤油	C12~C16	160~280°C	煤油引擎、噴射機 用油
柴油	C15~C20	250~400°C	車輛用油
燃料油	C15~C18	375°C 以上	工業爐用油
潤滑油	C16~C20	350°C 以上	機件潤滑
石蠟	C20~C40	52°C~57°C 融化	蠟燭
瀝青	C18~C40	分餾塔殘餘物	屋頂及道路鋪面

二、蒸餾性質

蒸餾曲線為油品在標準蒸餾條件下測得之餾出體積百分比與對應之溫度關係圖，參見圖 1 顯示蒸餾曲線可區分為前段、中間段與尾段。蒸餾曲線之前段（初沸點至 20% 餾出體積），餾出物為低沸點等輕質汽油，它與引擎的冷啟動有關；而中間段（20% 至 90% 餾出體積）則與暖車與駕駛平順性相關；至於蒸餾曲線尾段與蒸餾殘餘物（> 90% 餾出體積），對引擎性能影響最大，由於高沸點物質的燃燒不易，導致引擎燃燒室未完全燃燒會造成曲軸箱積污、燃燒室與火星塞等積碳的現象，故蒸餾曲線與汽車加速性及駕駛優劣性密切相關。

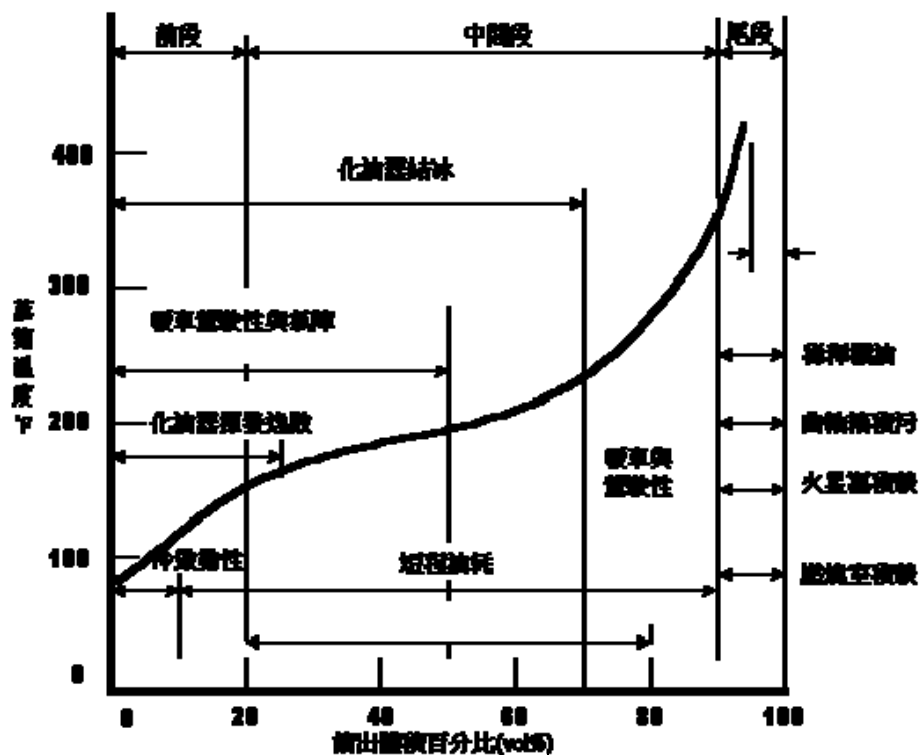


圖 1. 蒸餾曲線中之各餾段對於引擎性能之影響

一般揮發性高的汽油，在低溫範圍之氣化百分比大，容易和空氣充分混合，使燃燒較完全，冷引擎容易發動，但熱引擎時容易造成汽阻(Vapor Lock)效應，使混合氣體過稀或引擎熄火；而揮發性低的汽油，無法和空氣充分混合，易產生燃燒不完全，導致冷引擎發動困難。

而柴油的揮發性佳則表示噴入汽缸內的柴油在著火前即能完全揮發霧化成氣體狀態，並能燃燒良好，一般車用柴油約在150 °C時開始氣化，至約360 °C時完全氣化。揮發性太高表示蒸餾溫度太低，熱值變小、黏度低，容易使柴油粒子到達汽缸的距離縮短，造成柴油霧化分布不良，揮發性太低表示蒸餾溫度太高，則黏度大，柴油不易霧化，容易造成引擎積碳和燃燒不完全冒黑煙的現象。

綜上所述，蒸餾性質具有影響汽車駕駛性能的重要性，過高或過低的蒸餾溫度皆會造成汽車駕駛上的缺點，故目前國家標準 CNS 12614 及 1471 已針對車用無鉛汽油及車用柴油訂有蒸餾溫度之規定(參見表 2)。

另一個與蒸餾性質具相關性的為十六烷指數(Cetane Index)，該指數高低牽涉到柴油的著火性(Ignition)，十六烷指數愈高之燃料愈易啟動引擎，而十六烷指數係由50 %蒸餾溫度(中沸點)經一特定公式計算或畫圖而得，依CNS 1471規範柴油之十六烷指數需符合最小值48。

表 2. 國家標準中針對車用無鉛汽油及車用柴油之蒸餾溫度規定

餾出 體積	蒸餾溫度(°C)					蒸餾 殘餘
	10%	50%	90%	95%	終沸點	
車用無 鉛汽油	70	121	190		225	2.0
車用柴油		(十六烷 指數最小 值為 48)		360		

三、研究方向與預期目標

在傳統分析上必須進行取樣及前處理程序後，再利用實驗室傳統化學分析方法進行檢測，其過程繁複，無法即時得到量測數據，且此種破壞性的分析方法，造成樣品無法重複利用及回收上的環境污染，故近紅外光光譜儀(Near infrared spectroscopy, NIRS)檢測技術目前已被廣泛運用於油品快速篩檢。

本分局為執行能源局委託之「加油站汽、柴油油品抽驗補助計畫」，以 NIRS 作為全省各分局加油站油品品質篩檢及監測，又本分局為油品專業實驗室，負責 NIRS 資料庫維護，故需要持續以傳統實驗室檢測得到之大量數據進行資料庫更新，NIRS 檢測項目有辛烷值、密度、蒸餾溫度、含苯量、含氧量、十六烷指數及脂肪酸甲酯等，其中「辛烷值」因涉及儀器昂貴、操作繁複等因素所以耗時較久，而

其他數據取得則以「蒸餾溫度」為決定關鍵。

其中汽油樣品需完成 4 種數據(即 10 %蒸餾溫度、中沸點、90 %蒸餾溫度及終沸點)，柴油樣品為 95 % 蒸餾溫度及由中沸點計算之十六烷指數；換言之，以自動蒸餾儀(Automatic Distillation Analyzer)進行常壓蒸餾需提供 6 項數據才可完成 NIRS 資料庫建置。加上各分局以 NIRS 進行初步快速篩檢時發現可疑油樣，皆送至本實驗室以自動蒸餾儀進行再確認，故以本油品實驗室僅有 1 臺之自動蒸餾儀而言實無法滿足檢驗能量需求。

傳統實驗室以自動蒸餾儀進行常壓蒸餾試驗係利用 CNS 1218「石油產品常壓蒸餾試驗法」(修訂公布日期 93 年 7 月 6 日)，每次使用油樣高達 100 mL 及需時 1 小時操作，故自動蒸餾儀無法達成快速檢測之需求，每日檢測能量亦僅有 8 批；而最新發展之迷你蒸餾儀(Micro Distillation Analyzer)於國際材料試驗協會工業標準柴油總規範(ASTM D975-12)第 5.1.6 點中提到「迷你蒸餾法(ASTM 7345-07)可作為常壓蒸餾法(ASTM D86-09)的替代方法之一，僅需再以 ASTM 7345-07 所示之公式(2)至(8)進行修正而得到接近常壓蒸餾之預測值」，且迷你蒸餾儀具有分析油樣僅需 10 mL 與分析時間 10 分鐘之優點，可大量、重複性操作，靈敏度亦可高達 0.1°C。

綜上所述，本次研究計畫擬利用迷你蒸餾儀與自動蒸餾儀執行油

品比對試驗，囿於時間及經費因素僅先以車用柴油為研究標的，並以建立迷你蒸餾儀之相關修正值為目標，期該方法能成為本油品實驗室常壓蒸餾檢驗之替代方法。

貳、材料與方法

一、材料

從全省加油站隨機購得車用柴油樣品，以鐵罐封裝油樣，依 CNS 1218 第 7.3 點表 3 族群 4 之規定將樣品儲存於室溫下進行運輸及保存。

本實驗共購得中國石油公司 46 件柴油樣品及台塑石油公司 17 件柴油樣品進行比較試驗。

二、分析方法

(一) 常壓蒸餾法(Atmospheric Pressure Distillation Method)

1. 試驗裝置

以圖 2 之德國 PAC-ISL 公司型號 OptiDist 自動蒸餾儀(Automatic Distillation Analyzer)進行測試。



圖 2. 自動蒸餾儀外觀示意

2. 試驗步驟

依據 CNS 1218 「石油產品常壓蒸餾試驗法」第 6 點表 2 所示油樣之預期的雷氏蒸氣壓、初沸點或終點等性質將樣品歸類為 5 個群組 (群組 0 至群組 5)，再依該標準表 5 所歸類的群組設定蒸餾條件，各族群之測試條件如表 3。

表 3. 各群組依據 CNS 1218 表 5 之蒸餾試驗條件

	群組 0	群組 1	群組 2	群組 3	群組 4
(1)冷卻浴溫度(°C)	0-1	0-1	0-5	0-5	0-60
(2)收集冷卻室的溫度(°C)	0-4	13-18	13-18	13-18	進料溫度±3
(3)從開始加熱至初沸點的時間(min)	2-5	5-10	5-10	5-10	5-15
(4)從開始加熱至 5 %回收的時間(sec)		60-100	60-100		
(5)從開始加熱至 10 %回收的時間(min)	3-4				
(6)從 5 %回收至 5 mL 殘餘，冷凝平均速率(mL/min)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
(7)從 5 mL 殘餘至終點之最大時間(min)	5	5	5	5	5

本研究之柴油係屬群組 4，由儀器設定 GROUP 4 並如表 3 規定自動控制蒸餾溫度、蒸餾速率或冷凝管溫度及速率等因子。

於蒸餾瓶中裝入 100 mL 的油樣進行加熱蒸餾，並加入沸石防止突沸，當蒸餾後冷凝至回收量筒時，自動以液位監測器進行監測及紀錄量筒內所有的體積至 0.1 mL，並自動以白金電阻溫度計紀錄溫度讀值至 0.1 °C，所得之蒸氣溫度讀值再由當時大氣壓力自動修正之，並自動輸出一系列蒸餾溫度數據。檢測後以甲苯清洗蒸餾瓶及回收量筒，並以無棉絮的紙或布擦拭儀器內殘餘液體避免污染。

以常壓蒸餾法進行試驗後之一系列蒸餾溫度數據，共有 IBP(餾出 < 5 %體積時之溫度，又稱初沸點)、T5(餾出 5 %體積時之溫度，其後定義皆相同)、T10、T20、T30、T40、T50(中沸點)、T60、T70、T80、T90、T95 及 FBP(餾出 > 95 %體積之溫度，又稱終沸點) 13 組數據。

(二) 迷你蒸餾法(Micro Distillation Method)

亦稱微量蒸餾法，以圖 3 之德國 PAC-ISL 公司型號 PMD 110 迷你蒸餾儀(Micro Distillation Analyzer)進行測試，檢測方法為 ASTM 7345-07 「Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure (Micro Distillation Method)」，該操作方法近似於傳統自動蒸餾儀，惟油樣僅需 10 mL，檢測時間約 10 分鐘，檢測

後以甲苯清洗蒸餾瓶並乾燥後備用。

所得一系列蒸餾溫度數據同常壓蒸餾法共13組，再以ASTM 7345-07所示之公式(2)至(8)進行修正而得到接近常壓蒸餾之預測值，該公式分成群組4及非群組4 兩族群，因柴油列屬群組4，所得10%、50%、90%及FBP數據分別以公式(3)、(5)、(7)和(9)進行修正，其公式分列如表4，其餘蒸餾體積之數據則不須進行修正。



圖 3. 迷你蒸餾儀外觀示意

表 4. ASTM 7345-07 中有關群組 4 之溫度修正公式

蒸餾體積(%)	修正公式
10	常壓蒸餾預測值 = $1.09 X - 16.4^{\circ}\text{C}$ 公式(3)
50	常壓蒸餾預測值 = $X - 2.015^{\circ}\text{C}$ 公式(5)
90	常壓蒸餾預測值 = $X - 0.67^{\circ}\text{C}$ 公式(7)
>95	常壓蒸餾預測值 = $1.02 X - 5.90^{\circ}\text{C}$ 公式(9)

(三) 儀器校正

自動蒸餾儀及迷你蒸餾儀於本實驗檢測前皆依 ASTM D86-09-09 表 4 規定以甲苯(toluene)進行蒸餾溫度中間查核，經查核符合「中沸點 $109.1 \pm 0.6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 」之規定後再進行試樣分析。

另回收量筒依規定送 TAF 實驗室進行校正，亦符合 CNS 1218 第 A2.9 點「 $\pm 1.0 \text{ mL}$ 」之規定，惟白金電阻溫度計同標準中未列入允收範圍，故參照同標準第 8.1.2.1 點「當溫度讀值與預期溫度差異超過 $0.2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ，則不適用於試驗使用」作為管控。

(四) 數據統計

1. 顯著性差異(Significance testing)

顯著性差異，是統計學上對數據差異性的評價。換言之，當數據之間具有顯著性差異，就說明參與比對的數據來自於具有差異的兩個母群體 (Population)。

顯著性差異是一種有量度的或然性評價。例如兩組數據平均值樣本(sample)在 0.05 水平上具備顯著性差異，這是說兩樣本間具備顯著性差異的可能性為 95%，還有 5% 的可能性是沒有差異的，而這 5% 可能是由隨機誤差所造成的。

一般而言，為了確定從樣本的統計結果推論至母群體時所犯錯的

概率，我們會利用統計學家所開發的一些統計方法，進行統計檢定。

本實驗使用 F 檢定及學生 t-分布，上述兩種檢定均使用 Microsoft Excel 套裝軟體中之增益集分析工具箱進行統計分析。

2.F檢定(F-test)

為變異數(Variiances)分析的一種，此法可用來探討兩個以上獨立母群體之變異數是否相等(即是否不具顯著差異性)，故先以F檢定兩個母群體的變異數是否相等後再決定採取適當學生t-分布公式進行統計。

F檢定採 p 值法為指標，若 $p < \alpha$ (顯著水準)則假設不成立，即表示兩數據族群間於95 %機率下具有顯著差異性。

3.學生t-分布(Student's t distribution)

亦稱 t 檢定，適用於比較的族群數量單純為2群者，應用在估計呈常態分佈的母群體之平均數，即針對兩個樣本平均值的差異進行顯著性測試。

設定顯著水準 α 為 0.05 時，將所有之蒸餾溫度數據進行統計計算，並採 p 值法為指標，若 $p < \alpha$ 即表示兩數據族群間於 95 % 機率下具有明顯差異。

4.標準偏差(Standard deviation)分析

標準偏差的量測意義為一組數值自平均值分散開來的程度，標準差越高，表示實驗數據越離散，也就是說越不穩定的風險越高，反之則代表這些數值較接近平均值。

本實驗使用 Microsoft Excel 套裝軟體中 STDEV 函數，假設它的引數是某母群體的抽樣樣本，也可以使用一個陣列或是陣列的參照位址，不必都用逗號分隔開的一串引數。

參、結果與討論

一、顯著性差異分析

迷你蒸餾法所得數據先以表 4 之溫度修正公式進行修正，與常壓蒸餾法數據共分成兩組依各蒸餾溫度分別以 F 檢定分析，該 F 檢定結果僅為了判斷兩組數據之變異數是否相等，據此再選擇適當的學生 t-分布參數進行顯著性差異分析。

因 F 檢定結果並非直接之統計數據，故此處則不予詳述，僅就經學生 t-分布處理後之顯著性差異分述如下。

以常壓蒸餾法及迷你蒸餾法進行試驗後之一系列蒸餾溫度數據，計有IBP、T5、T10、T20、T30、T40、T50、T60、T70、T80、T90、T95及FBP 共13組數據，經以Microsoft Excel套裝軟體分組進行F檢定，若P值小於0.05則屬變異數不相等，若P值大於0.05則屬變異數相等，依變異數相等與否再選擇適合之學生t-分布進行統計分析。

圖4上圖為中油試樣數據以學生t-分布進行統計分析後之P值分布，由結果得知以常壓蒸餾法及迷你蒸餾法經比較試驗後僅蒸餾前段IBP、T5、T10、T20及蒸餾後段FBP經統計後之P值小於0.05，顯示兩方法檢測IBP、T5、T10、T20和FBP於95 %信心水準下具有顯著差異性。推測因迷你蒸餾法僅用體積10 mL體積，可能於蒸餾前段由0 °C

快速升溫至IBP附近溫度(220 °C)時造成的溫度誤差較大所致，而蒸餾尾段FBP時因體積大幅減少至約0.5 mL造成誤差較大。

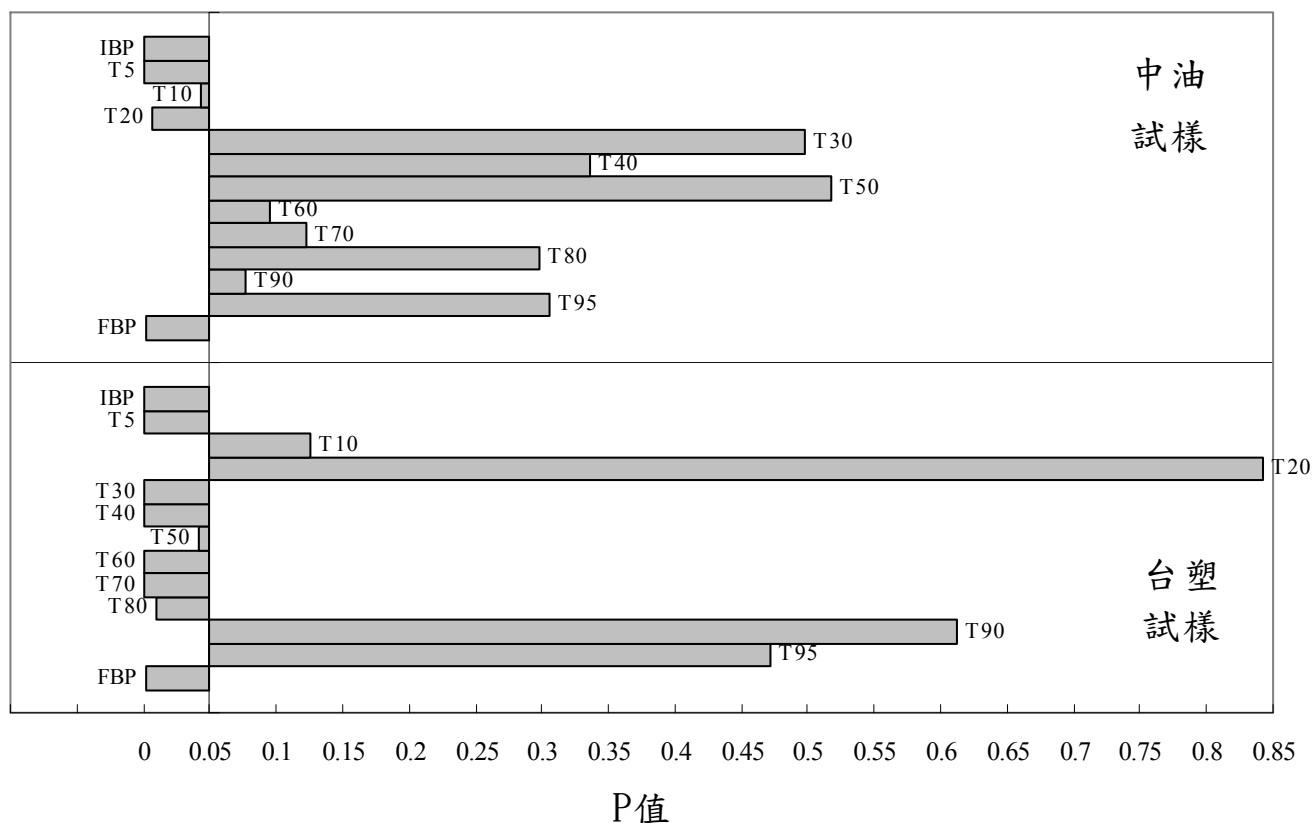


圖4. 以常壓蒸餾法及迷你蒸餾法進行比較試驗後之顯著性分析

而圖4下圖結果亦得知台塑試樣經比較試驗後IBP、T5、T30、T40、T50、T60、T70、T80、FBP統計後之P值皆小於0.05，顯示於95%信心水準下檢出上列數據時皆具有顯著差異性，僅T10、T20、T90及T95無顯著性差異，此處無法歸納或觀察出其規則性，推測為油源或柴油組成的差異性所造成。

以柴油成品僅規範T95及T50之蒸餾溫度來說，中油柴油皆可以迷你蒸餾法取代常壓蒸餾法，而台塑柴油僅可取代T95，至於T50則無法進行方法取代。

汽柴油成品都是一種摻配物(Blend)，一般煉油廠會依市場與國家法規需求而調整其摻配比例。同樣中油及台塑油品中皆含有直餾油(脂肪烴成分為主，成本較高)、裂解油(芳香烴成分為主，增加高價值汽油的產量，成本較低)和重組油(高辛烷值)等組成，因裂解油含分支脂肪烴和芳香烴，其於柴油引擎的點火性不佳，故柴油皆以較多量的直餾油和少量裂解油摻配而成。

進一步針對台塑試樣T50具顯著性差異進行研討，由圖5顯示不論迷你蒸餾法或常壓蒸餾法，台塑柴油的蒸餾溫度平均值皆高於中油柴油，推測台塑柴油具有較高沸點的烯烴、芳香烴等成分，且於T50以後逐漸與中油試樣的蒸餾溫度相近，故油源或柴油組成可能是造成台塑油品之T50蒸餾溫度數據具有顯著差異性的原因，惟目前本實驗室並無法判斷及分析油源或柴油組成，故無法進一步探討相關影響因素或關聯程度。

十六烷指數係由圖求得(由CNS 12016 圖1「十六烷指數列線圖」以密度及T50相交點可得)或由T50與密度以公式計算而得，非直接由實驗量測，CNS 1471車用柴油國家標準中亦只要求十六烷指數之最

小值為48，故仍可進一步將T50求得十六烷指數後再以統計分析方法探討是否仍具有顯著性差異，惟此部份尚待下一實驗期程續行研討。

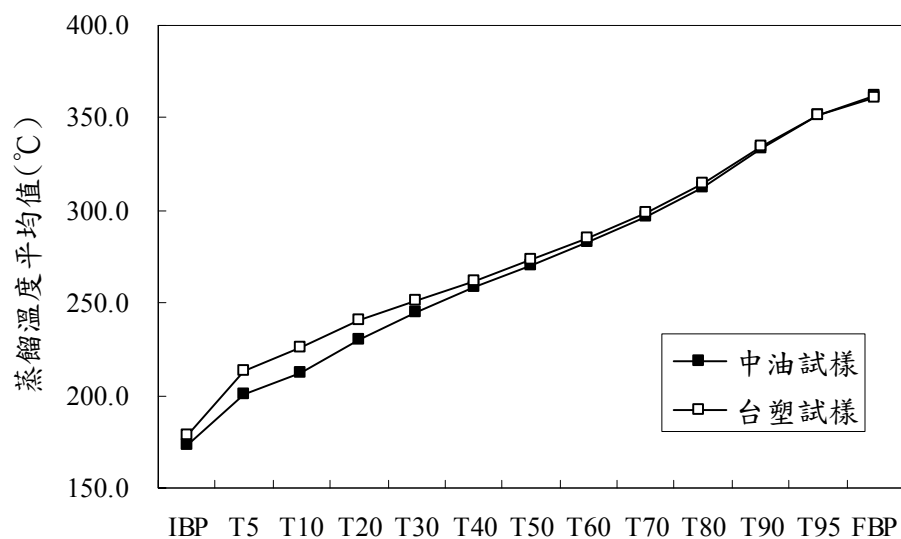
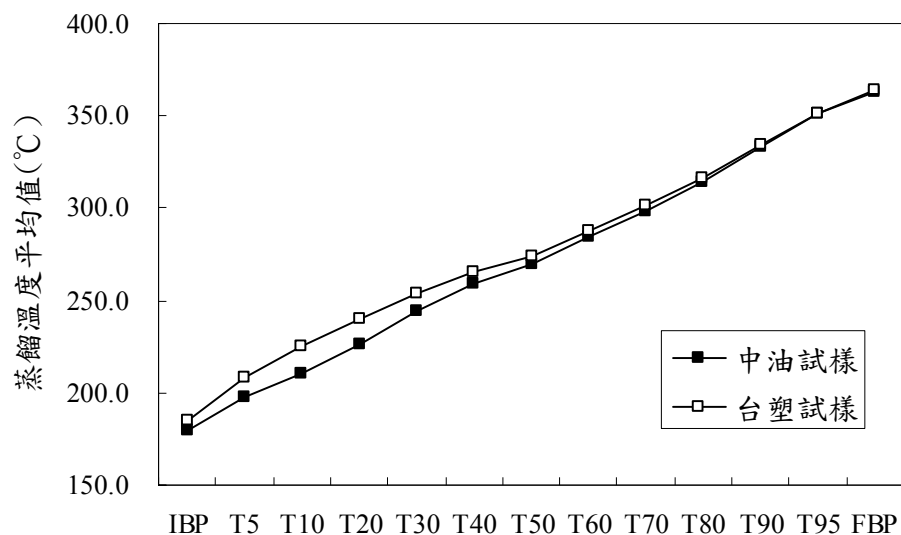


圖5. 迷你蒸餾法(上)及常壓蒸餾法(下)之蒸餾溫度平均值比較

二、標準偏差分析

圖6上圖為中油試樣進行比較試驗之標準偏差比較，兩方法於蒸餾前段及中間段皆有較高的標準偏差，於尾段時則大幅降低，而圖6下圖則為台塑試樣，除IBP的標準偏差較高外，前段及中間段皆低於中油試樣，尾段則與中油試樣差異不顯著。

標準偏差的大小代表組內個體間的離散程度，由圖6顯示台塑試樣數據與中油試樣相比具有較小的離散程度，故台塑試樣具有較穩定或較狹窄(品質特性較均勻)的蒸餾溫度分布。

進一步實際應用標準偏差於「68-95-99.7法則」及實驗室管理上，假設一組數據具有近似於常態分布機率分佈，則約68%、95%及99.7%的數值分佈在距離平均值1個、2個及3個標準差之內。

換言之，實驗室可以6個標準差(6 sigma)設立品質管制線，即以平均值上下各3個標準差進行數據管制，以確認僅有1%以下機率可能出現異常數據。

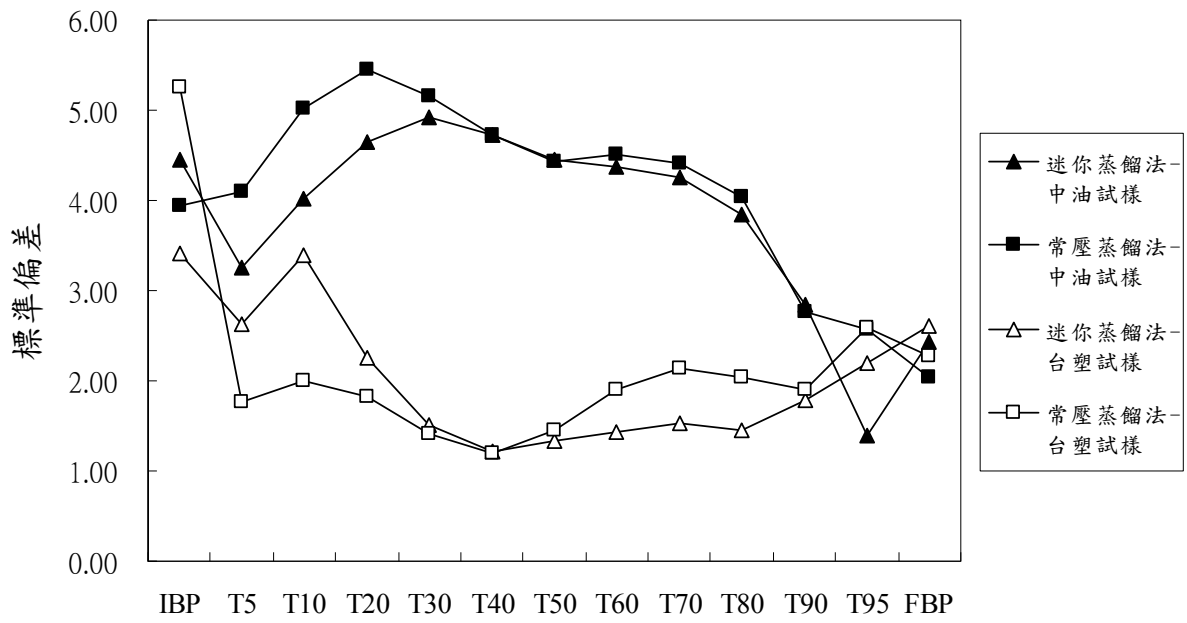


圖6. 中油試樣及台塑試樣之標準偏差比較

肆、結論

本實驗係以車用柴油作為測試樣品，以管制之T95及T50蒸餾溫度項目而言，中油柴油皆可以迷你蒸餾法取代常壓蒸餾法，而台塑油品僅可取代檢測T95，推測原因可能為油源或柴油組成上的差異，惟目前本實驗室並無實驗能力以分析油源或組成之差異性。

至於迷你蒸餾法於台塑柴油之T50檢測應用上雖受限制，但仍可進一步研究將T50換算得十六烷指數後，再以統計分析方法探討是否仍具有顯著性差異，若不具顯著性差異時仍可作為替代方法之用。

伍、參考文獻

中華民國國家標準CNS 1218 石油產品常壓蒸餾試驗法 (93年7月6日)。

中華民國國家標準CNS 12016 蒸餾燃油之十六烷指數計算法 (76年7月16日)。

中華民國國家標準CNS 12614 車用無鉛汽油 (100年3月16日)。

中華民國國家標準CNS 1471 車用柴油 (100年3月16日)。

國際材料試驗協會工業標準ASTM D975-12 Standard Specification for Diesel Fuel Oils (2012年)。

國際材料試驗協會工業標準ASTM D7345-07 Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure (Micro Distillation Method) (2007年)。

國際材料試驗協會工業標準ASTM D86-09-09 Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure (2009年)。

呂秀英。2005。用Excel解決農業研究資料統計分析的方法(二) t及F檢定。農業試驗所技術服務第64期。