

(三)、評估小客車於定期保養前後車輛油耗差異情形

使用中車輛在經一段時期行駛後可能會因機件的磨耗，影響機件相互間的關係及運轉是否順暢進而影響車輛性能，本測試係以原車方式測試，再將待測車送至保養廠進行回復性保養調整到原廠建議的規定值再進行保養後測試，車輛檢查保養流程如圖 9。

1. 執行方式

- 以現行的行車型態，依美國FTP-75測試程序進行保養前的市區及高速行車型態耗能測試，建立基準值。
- 將測試車輛送至該車輛廠商所指定之保養廠，按該車輛所行駛之累積里程依車輛原製造廠的規定進行保養調整檢查。
- 依美國FTP-75測試程序進行保養後的市區及高速行車型態耗能測試。
- 分析比較各車型保養前後的油耗差異。

2. 車輛選取

- 車型選取方式以近幾年銷售量較大的車型，有按定期保養並無重大事故的車輛。
- 預計選取六個車型，三十輛車，測試六十車次。

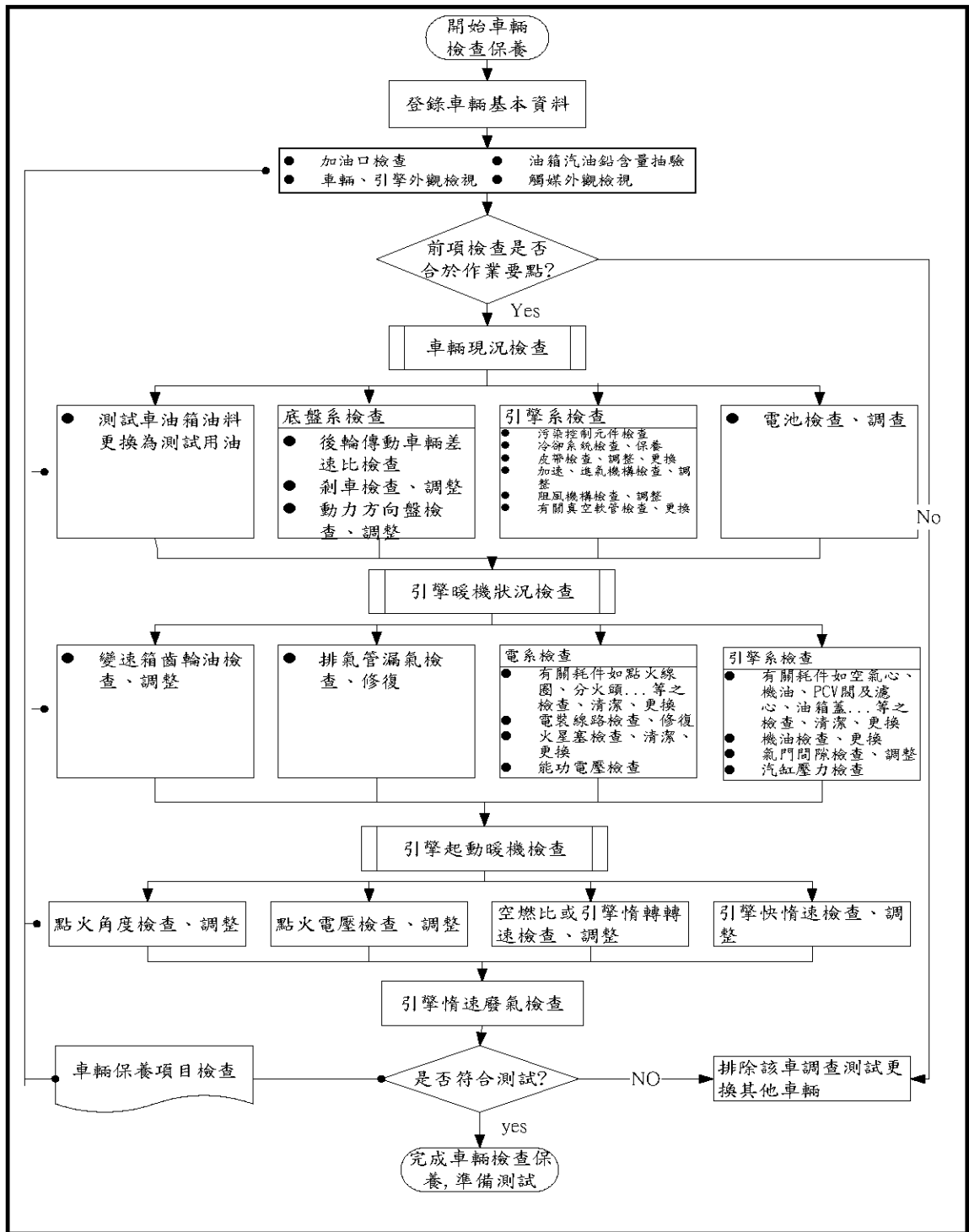


圖1 汽車油耗調查測試前車輛檢查保養流程圖

(3). 執行結果

完成小客車定期保養前後油耗測試計 30 輛車 60 車次，測試結果如表 9

表1 小客車定期保養前後油耗差異比較表

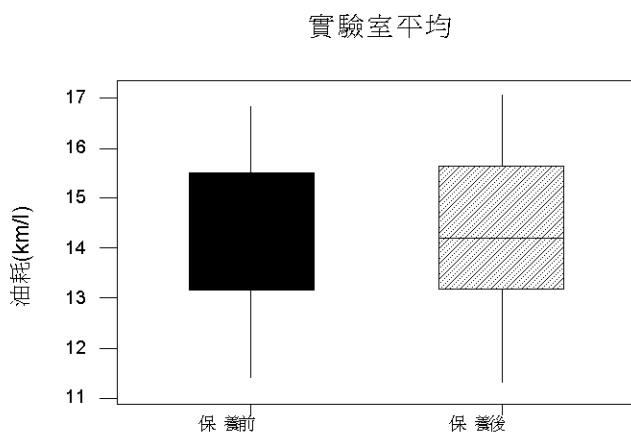
車輛代號	車號	實驗室市區油耗(km/l)	實驗室高速油耗(km/l)	實驗室平均油耗(km/l)	市區Nox	市區NMHC	市區HC	市區CO	項目
B12-1		11.70	16.06	13.3	0.32	0.15	0.161	1.08	保養前
B12-2		11.96	16.23	13.6	0.31	0.142	0.151	0.88	保養後
差異百分比(%)		2.2%	1.1%	1.8%	-3.1%	-5.3%	-6.2%	-18.5%	
B13-1		12.00	16.07	13.54	0.36	0.19	0.21	1.51	保養前
B13-2		11.66	15.71	13.19	0.38	0.19	0.20	1.42	保養後
差異百分比(%)		-2.8%	-2.2%	-2.6%	5.6%	-2.1%	-2.4%	-6.0%	
B14-1		13.35	17.27	14.87	0.56	0.14	0.15	1.28	保養前
B14-2		12.63	17.32	14.38	0.62	0.12	0.13	1.52	保養後
差異百分比(%)		-5.4%	0.3%	-3.3%	11.1%	-16.9%	-15.8%	18.8%	
B15-1		11.63	15.67	13.16	0.74	0.23	0.25	2.75	保養前
B15-2		11.68	15.48	13.13	0.83	0.21	0.23	2.69	保養後
差異百分比(%)		0.4%	-1.2%	-0.2%	12.2%	-6.2%	-7.3%	-2.2%	
B16-1		11.37	12.92	12.02	0.69	0.15	0.17	1.68	保養前
B16-2		11.44	13.70	12.36	0.61	0.15	0.16	1.34	保養後
差異百分比(%)		0.6%	6.0%	2.8%	-11.6%	-5.8%	-6.5%	-20.2%	
B22-1		11.51	15.71	13.08	0.26	0.12	0.14	1.51	保養前
B22-2		11.70	16.42	13.44	0.28	0.13	0.14	0.97	保養後
差異百分比(%)		1.7%	4.5%	2.7%	6.5%	3.3%	0.7%	-35.8%	
B23-1		11.55	16.79	13.44	0.44	0.26	0.28	0.84	保養前
B23-2		11.45	16.41	13.25	0.49	0.11	0.12	0.95	保養後
差異百分比(%)		-0.9%	-2.3%	-1.4%	11.4%	-59.8%	-57.8%	13.1%	
B24-1		11.08	16.24	12.93	0.35	0.10	0.11	1.08	保養前
B24-2		10.79	15.84	12.60	0.29	0.12	0.13	1.25	保養後
差異百分比(%)		-2.6%	-2.5%	-2.6%	-17.1%	27.1%	25.2%	15.7%	
B25-1		11.25	16.03	12.99	0.42	0.10	0.11	0.70	保養前
B25-2		11.34	16.30	13.14	0.47	0.10	0.11	0.65	保養後
差異百分比(%)		0.8%	1.7%	1.1%	11.9%	-1.0%	0.0%	-7.1%	
B26-1		12.34	17.12	14.11	0.57	0.22	0.24	1.91	保養前
B26-2		12.42	17.16	14.18	0.60	0.14	0.16	2.21	保養後
差異百分比(%)		0.6%	0.2%	0.5%	5.3%	-38.6%	-35.0%	15.7%	
B33-1		10.09	13.61	11.42	0.19	0.07	0.08	0.46	保養前
B33-2		9.96	13.61	11.33	0.19	0.08	0.08	0.60	保養後
差異百分比(%)		-1.3%	0.0%	-0.8%	0.0%	6.8%	7.7%	30.4%	

B34-1		12.70	18.27	14.72	0.18	0.08	---	0.64	保養前
B34-2		13.24	19.58	15.50	0.23	0.07	---	0.49	保養後
差異百分比(%)		4.3%	7.2%	5.3%	23.4%	-6.4%	---	-23.7%	
B35-1		12.01	17.04	13.85	0.17	0.10	0.11	0.92	保養前
B35-2		11.83	16.86	13.66	0.16	0.10	0.11	0.92	保養後
差異百分比(%)		-1.5%	-1.1%	-1.3%	-4.7%	-4.0%	-3.6%	0.0%	
B36-1		11.21	15.66	12.85	0.34	0.10	0.10	0.70	保養前
B36-2		11.07	15.60	12.73	0.37	0.09	0.10	0.78	保養後
差異百分比(%)		-1.2%	-0.4%	-0.9%	8.8%	-1.1%	0.0%	11.4%	
B37-1		11.38	16.26	13.16	0.35	0.17	0.19	2.22	保養前
B37-2		11.07	15.55	12.72	0.28	0.16	0.18	2.39	保養後
差異百分比(%)		-2.7%	-4.4%	-3.3%	-20.0%	-4.7%	-3.2%	7.7%	
B42-1		12.20	18.08	14.29	0.23	0.14	0.15	0.89	保養前
B42-2		11.79	17.67	13.87	0.21	0.11	0.11	0.49	保養後
差異百分比(%)		-3.4%	-2.3%	-3.0%	-8.7%	-21.9%	-22.6%	-44.9%	
B43-1		12.42	18.69	14.63	0.16	0.14	---	0.68	保養前
B43-2		12.06	18.41	14.28	0.16	0.14	---	0.52	保養後
差異百分比(%)		-2.9%	-1.5%	-2.4%	-1.9%	0.0%	---	-23.7%	
B44-1		12.08	17.99	14.18	0.23	0.16	---	0.64	保養前
B44-2		12.01	17.73	14.05	0.21	0.16	---	0.75	保養後
差異百分比(%)		-0.6%	-1.4%	-0.9%	-9.7%	4.5%	---	17.4%	
B45-1		12.71	18.65	14.84	0.18	0.14	0.15	0.72	保養前
B45-2		12.86	18.71	14.97	0.19	0.25	0.16	0.69	保養後
差異百分比(%)		1.2%	0.3%	0.9%	5.6%	75.7%	3.3%	-4.2%	
B46-1		12.07	18.54	14.32	0.23	0.32	0.34	1.89	保養前
B46-2		12.01	18.38	14.23	0.25	0.28	0.30	1.78	保養後
差異百分比(%)		-0.5%	-0.9%	-0.6%	10.5%	-10.7%	-10.1%	-5.8%	
B52-1		13.96	19.68	16.06	0.09	0.14	0.15	0.98	保養前
B52-2		13.97	19.37	15.97	0.09	0.11	0.12	0.74	保養後
差異百分比(%)		0.1%	-1.6%	-0.5%	0.0%	-17.6%	-18.0%	-24.5%	
B53-1		14.08	19.38	16.06	0.14	0.21	0.23	1.39	保養前
B53-2		13.77	19.05	15.73	0.12	0.21	0.23	1.43	保養後
差異百分比(%)		-2.2%	-1.7%	-2.0%	-12.9%	-2.8%	-1.7%	2.9%	
B54-1		14.71	20.45	16.84	0.12	0.15	0.17	1.01	保養前
B54-2		15.10	20.27	17.06	0.11	0.14	0.16	1.16	保養後
差異百分比(%)		2.7%	-0.9%	1.3%	-8.3%	-4.0%	-5.5%	14.9%	
B55-1		13.63	18.82	15.56	0.21	0.18	0.19	1.57	保養前
B55-2		14.15	19.48	16.14	0.17	0.13	0.14	1.13	保養後
差異百分比(%)		3.8%	3.5%	3.7%	-19.0%	-28.6%	-28.4%	-28.0%	
B56-1		13.62	18.43	15.43	0.16	0.16	0.17	1.14	保養前
B56-2		13.78	18.90	15.69	0.15	0.16	0.17	1.24	保養後

		1.2%	2.6%	1.7%	-6.3%	-0.6%	-0.6%	8.8%	
B62-1		13.81	18.90	15.71	0.30	0.08	0.09	1.73	保養前
B62-2		13.35	19.03	15.42	0.24	0.07	0.08	1.56	保養後
差異百分比(%)		-3.3%	0.7%	-1.9%	-20.0%	-12.2%	-11.0%	-9.8%	
B63-1		14.08	19.22	16.01	0.29	0.07	0.08	1.93	保養前
B63-2		13.90	19.22	15.88	0.42	0.07	0.08	2.26	保養後
差異百分比(%)		-1.3%	0.0%	-0.8%	44.8%	13.8%	10.5%	17.1%	
B64-1		13.82	18.81	15.69	0.13	0.07	0.08	1.25	保養前
B64-2		13.85	18.70	15.68	0.12	0.06	0.07	1.24	保養後
差異百分比(%)		0.2%	-0.6%	-0.1%	-7.7%	-4.6%	-4.0%	-0.8%	
B65-1		13.60	18.67	15.49	0.22	0.07	0.08	1.58	保養前
B65-2		13.71	18.88	15.64	0.25	0.11	0.12	2.04	保養後
差異百分比(%)		0.8%	1.1%	0.9%	13.6%	67.2%	61.8%	29.1%	
B66-1		13.63	18.32	15.40	0.10	0.04	0.05	1.26	保養前
B66-2		13.47	18.13	15.23	0.08	0.05	0.06	1.17	保養後
差異百分比(%)		-1.2%	-1.0%	-1.1%	-20.0%	13.6%	11.8%	-7.1%	

4. 結果分析

各測試車保養前後的平均油耗分佈如下：



平均油耗(km/l)	平均數	標準差	最高值	最低值
保養前	14.33273	1.334461	16.8366	11.419
保養後	14.30026	1.382513	17.05782	11.32698

(a). 保養前後油耗比較

由於資料本身為相關母體，因此以成對的 t 檢定其資料。檢定結果如下：

Paired T-Test and Confidence Interval

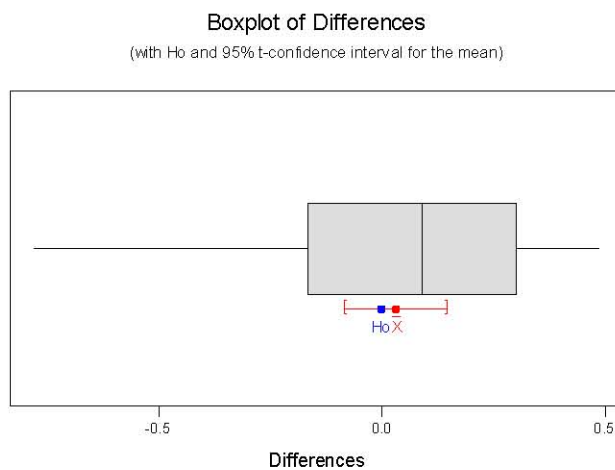
Paired T for 保養前平均油耗-保養後平均油耗

	N	Mean	StDev	SE Mean
保養前平均油耗	30	14.333	1.334	0.244
保養後平均油耗	30	14.300	1.383	0.252
Difference	30	0.0324	0.3058	0.0558

95% CI for mean difference: (-0.0818, 0.1466)

T-Test of mean difference = 0 (vs not = 0): T-Value = 0.58

P-Value = 0.566



由分析得知，無充分證據顯示平均油耗在保養前後有明顯差異（ $P = 0.566$ ）。保養後的油耗無明顯差異。但就污染而言，保養後的污染均較保養前為佳，HC 平均減少 4.4%、NMHC 平均減少 1.4%、CO 平均減少 2.0%，如圖 10。

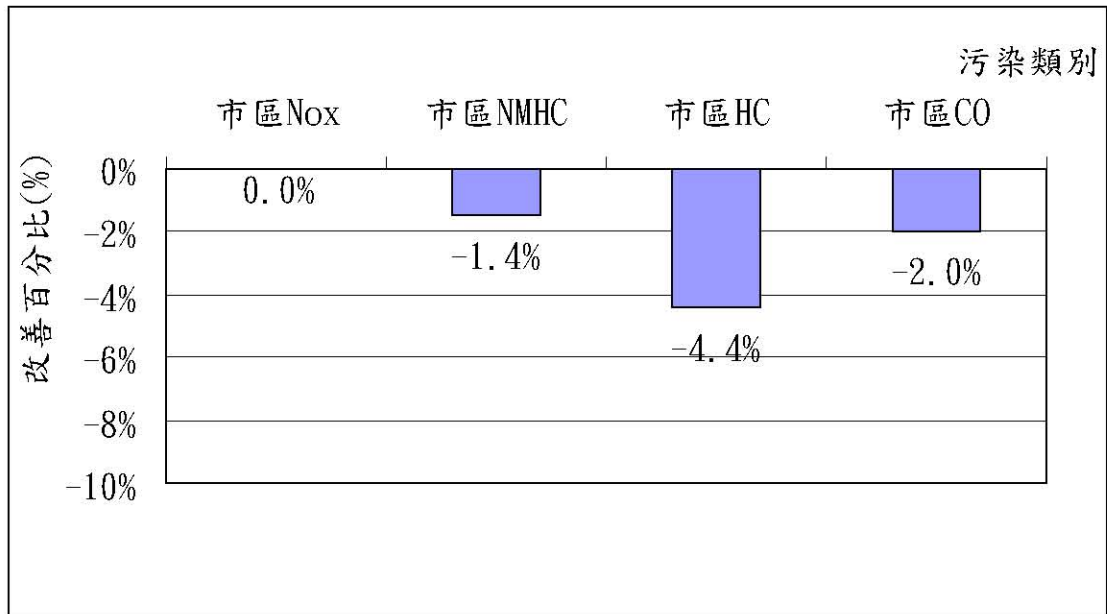


圖2 小客車保養後污染排放改善比較圖