



財團法人
工業技術研究院
機械工業研究所

機車使用里程數對燃油經濟性差異比較研究



目 錄

	頁次
一、 執行方式	1
二、 車輛選取	1
三、 結果分析	2
3.1.使用里程對燃油經濟性的影響(不同車輛)	2
3.2.使用年份對燃油經濟性的影響(不同車輛)	8
3.3.使用里程對燃油經濟性的影響(相同輛車)	9
3.4.使用中與新車型審驗燃油經濟性的關係(相同車型)	10
四、 討論	11



圖 目 錄

	頁次
圖 3-2 機車燃油經濟性與里程分佈圖	10

表 目 錄

	頁次
表 3-1 機車燃油經濟性耐久測試結果表	9



新車出廠時各機件均未經適當磨合的動作，因此經適當的里程磨合後，在燃油經濟性測試時所反應出來的測試結果從常理推論會有較佳的表現。因引擎是由無數個機件所組成，但車輛經一段時間的使用後可能會因引擎機件的磨耗，零件的劣化而影響到引擎運轉的效能，當燃料油於引擎室內燃燒後，將熱能轉換為動能而成為功率輸出時，會因機件的磨耗使輸出功率的效率降低，本項測試在評估使用里程數及年份對使用中車輛燃油經濟性的影響。

一、執行方式

- 測試選取不同里程數車輛，採 CNS3105 測試方法進行測試
- 分析比較機車經一段時間行駛後，里程數對燃油經濟性的影響。

二、車輛選取

- 車型選取方式以近幾年銷售量較大，無重大事故的車輛。
- 車輛選取依排氣量等級，至少三類四十八輛車，每一車型至少五輛。
- 里程區隔儘量以 4,000 公里為調查級距。若該車型預估最高里程數不足時，則以最高里程數平均分配，做為調查級距。



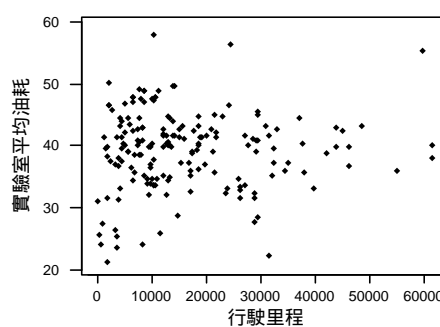
三、結果分析

機車使用不同里程及年份燃油經濟性測試，計完成 48 輛外，另將其其他不同測試項目的測試結果一併統計分析，以增加統計樣本數，合計 162 輛；本項除分析里程對燃油經濟性的影響外，另增加使用年份對燃油經濟性的影響分析，測試結果分析如下。

3.1. 使用里程對燃油經濟性的影響(不同車輛)

比較機車使用里程與其燃油經濟性的關係，除整體資料分析外，同時將機車依排氣量分為 50c.c. 以下、51-100c.c.、101-125c.c.、126c.c. 以上 5 類，亦分別進行分析觀察使用里程與燃油經濟性之間的關係，另考慮使用年份對燃油經濟性是否產生影響，進行比較分析，結果如下：

(1). 整體資料分析



從上圖分布情形，我們認為兩因子間不存在特定模式，同時若進行迴歸分析的配適，結果也不理想。



Regression Analysis: 平均燃油經濟性 versus 行駛里程

The regression equation is
平均燃油經濟性 = 39.0 + 0.000019 行駛里程

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	39.0186	0.7457	52.33	0.000
行駛里程	0.00001943	0.00003615	0.54	0.592

S = 6.268 R-Sq = 0.2% R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance

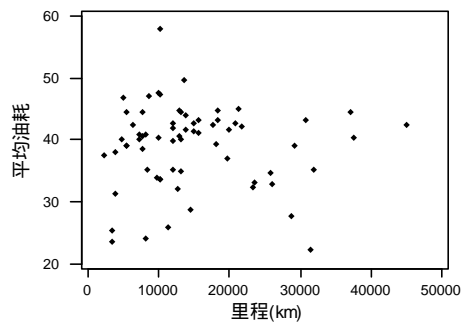
Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	11.35	11.35	0.29	0.592
Residual Error	179	7031.86	39.28		
Total	180	7043.21			

P value 值達 0.592，因此我們推斷里程與燃油經濟性之間並無特別關係。

(2). 區分不同排氣量進行分析

(a). 50c.c. 以下

里程對燃油經濟性的散佈圖如下：





從上圖分布情形，我們認為兩因子間不存在特定模式，同時若進行迴歸分析，結果也不理想；

Regression Analysis: 燃油經濟性versus行駛里程(km)

```
The regression equation is
燃油經濟性 = 39.3 - 0.000013 行駛里程

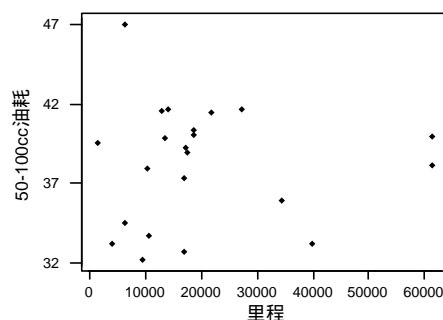
Predictor      Coef      SE Coef      T      P
Constant      39.268     1.547       25.38   0.000
行駛里程     -0.00001347  0.00008899   -0.15   0.880
S = 6.680      R-Sq = 0.0%      R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance
Source         DF         SS         MS         F         P
Regression     1          1.02       1.02       0.02     0.880
Residual Error 65        2900.62    44.62
Total         66        2901.64
```

P value 值達 0.880，因此我們推斷里程與燃油經濟性之間並無特別關係。

(b) .51-100c.c.

里程對燃油經濟性的散佈圖如下：





從上圖分布情形，我們認為兩因子間不存在特定模式，同時若進行迴歸分析，結果也不理想。

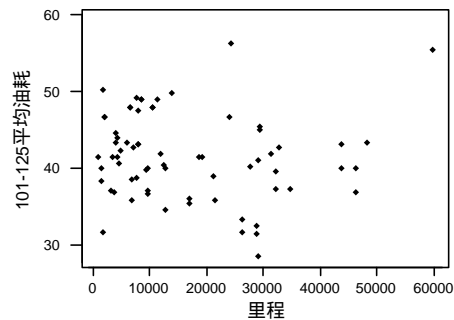
Regression Analysis: 50-100c.c.燃油經濟性 versus 行駛里程

```
The regression equation is
50-100燃油經濟性= 38.1 +0.000003 行駛里程
Predictor      Coef      SE Coef      T      P
Constant      38.132    1.326        28.76   0.000
行駛里程      0.00000294  0.00005204    0.06    0.955
S = 3.863      R-Sq = 0.0%    R-Sq(adj) = 0.0%
Analysis of Variance
Source         DF         SS         MS         F         P
Regression     1          0.05       0.05       0.00      0.955
Residual Error 20         298.49    14.92
Total          21         298.54
```

P value 值達 0.955，因此我們推斷里程與燃油經濟性之間並無特別關係。

(c). 101-125c.c.

里程對燃油經濟性的散佈圖如下：



從上圖分布情形，我們認為兩因子間不存在特定模式，同時若進行迴歸分析的配適，結果也不理想。

Regression Analysis: 101-125燃油經濟性 versus 行駛里程

```
The regression equation is
101-125燃油經濟性 = 42.0 -0.000033 行駛里程

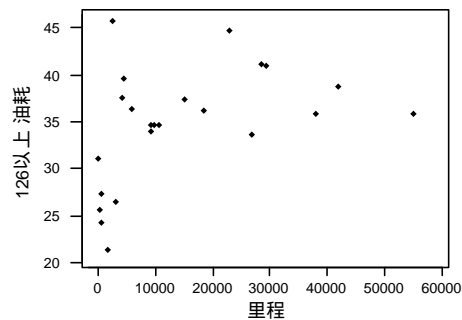
Predictor      Coef      SE Coef      T      P
Constant      42.038    1.055        39.83   0.000
行駛里程     -0.00003253  0.00004878   -0.67   0.507
S = 5.607      R-Sq = 0.7%   R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance
Source         DF         SS         MS         F         P
Regression     1          13.98      13.98      0.44      0.507
Residual Error 67         2106.08   31.43
Total          68         2120.06
```

P value 值達 0.507，因此我們推斷里程與燃油經濟性之間並無特別關係。

(d) .126c.c.以上

里程對燃油經濟性的散佈圖如下：



從上圖分布情形，我們認為兩因子間可能存在有模式，若進行迴歸

分析的配適，結果如下：

Regression Analysis: 125 以上燃油經濟性 versus log(行駛里程)

```
The regression equation is
125以上燃油經濟性 = 22.1 + 1.46 log(行駛里程)

Predictor      Coef      SE Coef      T      P
Constant      22.131    4.787        4.62   0.000
行駛里程      1.4633    0.5411       2.70   0.013

S = 5.546      R-Sq = 25.8%   R-Sq(adj) = 22.3%

Analysis of Variance

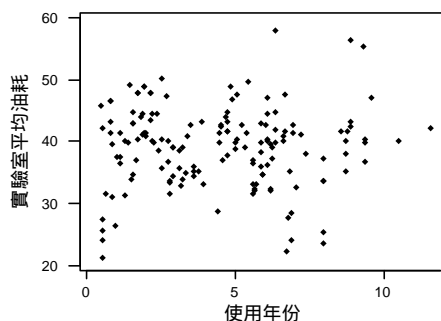
Source         DF         SS         MS         F         P
Regression     1         224.93     224.93     7.31     0.013
Residual Error 21        645.97     30.76
Total          22        870.90
```

P value 值為 0.013 小於 0.05，因此我們推斷，排氣量大於 126c.c. 的機車，其里程與燃油經濟性之間存在影響關係，然而上表之迴歸式解釋能力並不夠高，R-sq(adj.) 僅有 22.3%，因此若要完整了解在 126c.c.

以上機車燃油經濟性的情形，必須找出除了行駛里程外的其他因子。

3.2.使用年份對燃油經濟性的影響(不同車輛)

使用年份與使用中平均燃油經濟性的分佈圖如下：



從上圖分布情形，我們認為兩因子間不存在特定模式，同時若進行迴歸分析的配適，結果也不理想。

Regression Analysis: 燃油經濟性 versus 使用年份

```

The regression equation is
燃油經濟性 = 38.9 + 0.058 使用年份
Predictor      Coef      SE Coef      T      P
Constant      38.942    1.016        38.34   0.000
使用年份      0.0581    0.1972       0.29    0.769
S = 6.447      R-Sq = 0.1%   R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance
Source         DF         SS         MS         F         P
Regression     1          3.61       3.61       0.09     0.769
Residual Error 155       6441.55    41.56
Total          156       6445.16
    
```

P value 值達 0.769，因此我們初步推斷使用年份與燃油經濟性之間並無特別關係。

3.3.使用里程對燃油經濟性的影響(相同輛車)

本燃油經濟性測試資料係源自於 92 年機車耐久測試時，由市區污染排放結果導推出之市區燃油經濟性，耐久期間里程每累積至約 5,000 公里時，由製造廠家依進行一般性保養後，再送至實驗室內，以 CNS D3105 測試程序進行測試，里程的累積則由駕駛依耐久測試程序於實際道路上進行，計 4 個車型。

各次油耗測試結果如表 3-1，分析時先對各車型的里程與燃油經濟性進行迴歸分析，求得各車型的迴歸方程式後，再依各迴歸方程式計算各測試點(每 5,000 公里)的燃油經濟性，所得結果分佈如圖 3-1。各車型在經過 30,000 公里的耐久行駛後，燃油經濟性均較 0 公里時為佳；由迴歸分析後的燃油經濟性計算，30,000 公里時的燃油經濟性是 0 公里的 1.027~1.087 倍，顯示機車在正常保養情形下，未因里程的累積而有劣化現象。

表 3-1 機車燃油經濟性耐久測試結果表

測試點 (km)	A車型100c.c. 燃油經濟性(km/l)	B車型125c.c. 燃油經濟性 (km/l)	c車型125c.c. 燃油經濟性 (km/l)	D車型197c.c. 燃油經濟性 (km/l)
0	33.4	33.5	35.8	27.2



5000	33.8	34.2	38.5	29.9
10000	34.0	37.7	36.9	29.7
15000	34.3	35.17	37.4	33.1
20000	35.2	38.05	40.3	29.2
25000	34.4	36.44	37.9	29.7
30000	34.1	36.85	39.2	31.1

差異值	1.074	1.087	1.027	1.083
-----	-------	-------	-------	-------

註: 1.差異值=30,000 公里的燃油經濟性 / 0 公里的燃油經濟性

2.差異值大於 1,表示愈佳

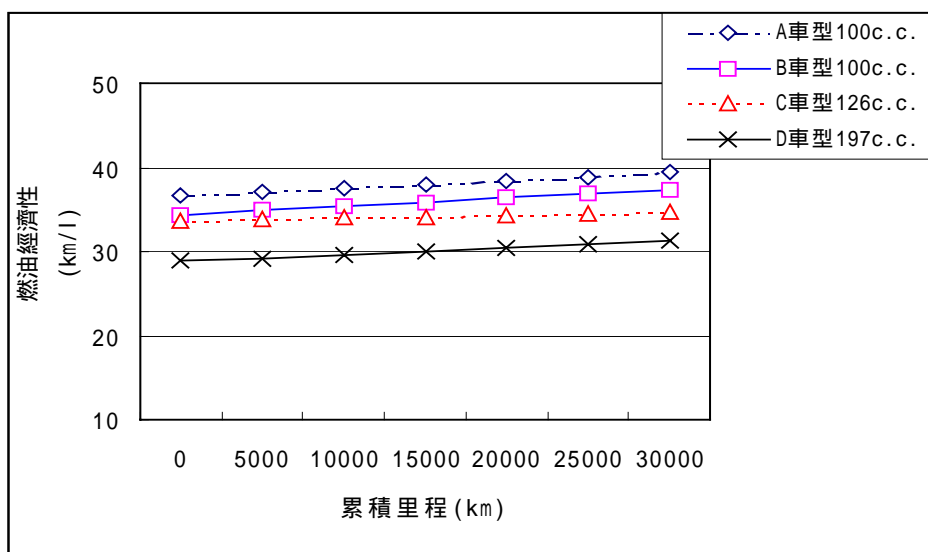


圖 3-1 機車燃油經濟性與里程分佈圖

3.4.使用中與新車型審驗燃油經濟性的關係(相同車型)

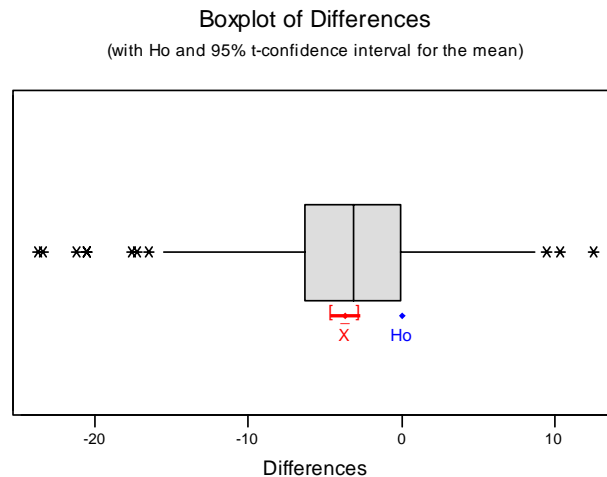
本項分析係將今年度所測試的結果,比較該車型於新車型審驗時的平均燃油經濟性進行比較,以了解其二者間的差異:

Paired T-Test and Confidence Interval				
Paired T for 使用中平均平均燃油經濟性(km/l) - 新車審驗平均燃油經濟性(km/l)				
	N	Mean	StDev	SE Mean
使用中	162	39.478	6.356	0.499
新車審驗	162	43.156	5.598	0.440
Difference	162	-3.678	6.179	0.485



95% CI for mean difference: (-4.637, -2.719)

T-Test of mean difference = 0 (vs not = 0): T-Value = -7.58 P-Value = 0.000



由上述盒鬚圖我們可以觀察使用中數據與新車審驗值的差異分布情形，再由 Paired T-test and Confidence Interval 分析，由 P Value 為 0 可以知道，在 95%信心水準之下使用中平均燃油經濟性與新車審驗平均燃油經濟性有顯著的差異，新車審驗表現較佳，約 8.5%。

四、 討論

- (1) 不同車輛及不同里程的機車，其使用里程及年份對燃油經濟性彼此無存在特定模式，即二者之間無明顯影響。
- (2) 由 92 年耐久測試的車輛，同一輛車經 30,000 公里的行駛後，尚未因里程的累積而使燃油經濟性產生劣化現象，初步顯示機車燃油經濟性不會因里程累積而影響。



- (3) 新車審驗值與使用中的平均燃油經濟性有顯著的差異，新車審驗表現較佳，約 8.5%。主要原因為新車型審驗時係由製造廠家自行選車送測，車況均在控制在原廠的規格下，而使用中車輛則採隨機取樣方式，洽借於一般消費者，因車況及使用情形不易掌握，且經一定的時間行駛，故其燃油經濟性的表現較差。