

## 國內貨運車隊能耗特性與節能技術應用調查與分析

### Investigation and Analysis of Freight Fleet Fuel Consumption Characteristic and Energy-Saving Technology Applications

林大鈞 Ta-Chun Lin<sup>1</sup>

陳柏君 Po-Chun Chen<sup>2</sup>

王傳賢 Chuan-Hsien Wang<sup>3</sup>

#### 摘要

民國 99 年底，國內機動車登記數達 2172 萬輛，其中大貨車約 16 萬輛，小貨車約 83 萬輛，兩者合計占總機動車輛 4.6%。又根據交通部運研所的推估資料顯示，大小貨車合計占公路總能耗的 33.7%，大貨車總能耗是僅次於自小客的車種。以 4.6% 的貨車輛數貢獻 33.7% 的能耗，凸顯貨運在能耗議題上的重要性。但過去對於貨運業的營運與能耗情形掌握程度較有限。本研究透過問卷調查，瞭解國內貨物運輸業者的車隊規模與營運績效、以及業者應用車輛節能技術的現況，以及業者在節能技術投資決策時之主要考量因子。分析結果可知，業者多已應用貨物追蹤與車隊監控技術，但對於節能技術因缺乏完整資訊，多持觀望態度。業者希望政府能提供節能駕駛訓練，以及公開節能技術資訊。

**關鍵詞：**貨運車隊、能耗、節能技術

#### Abstract

*The end of December 31, 2010, the domestic motor vehicle registration number reached 21.72 million, of which about 160,000 large trucks, small trucks about 830,000. Taken together accounted for 4.6% of the motor vehicle. Further, the freight trucks accounted for 33.7% of the total energy consumption of vehicles. Through questionnaires survey, this study to understand domestic freight fleet size and operating performance, as well as the status of the vehicle energy-saving technology in industry applications, and industry in energy-saving technology investment decisions of major consideration factor. The analysis shows cargo tracking and fleet*

<sup>1</sup> 鼎漢國際工程顧問公司分析師 (聯絡地址：臺北市信義區松山路 130 號 5 樓，電話：02-27488822ext.522，E-mail:willim@thi.com.tw)。

<sup>2</sup> 鼎漢國際工程顧問公司高級規劃師(聯絡地址：臺北市信義區松山路 130 號 5 樓，電話：02-27488822ext.217，E-mail:grace@thi.com.tw)。

<sup>3</sup> 財團法人車輛研究測試中心環保能源部環能研究課課長(聯絡地址：彰化縣鹿港鎮鹿工南七路六號，電話：04-7811222ext.2203，E-mail: bryan@artc.org.tw)。

monitoring technology has been applied. The industry expects the government can provide eco-driving training, and publish energy-saving technology information.

**Keywords: freight fleet, fuel consumption, energy-saving technology**

## 一、前言

### 1.1 國內貨運車隊營運型態

根據「汽車運輸業審核細則」之規範，國內貨運業者概分為一般汽車貨運業、汽車路線貨運業、汽車貨櫃貨運業三種，表 1 分別就其法規規範、最低資本額、車輛數整理如下。

表 1 國內貨運業者審核法規規範

分類	一般汽車貨運業	汽車路線貨運業	汽車貨櫃貨運業
法規	公路法第 34 條	公路法第 34 條	公路法第 34 條
法規規範	以載貨汽車載運貨物為營業者	在核定路線內以載貨汽車載運貨物為營業者	在核定區域內以聯結車運送貨櫃貨物為營業者
最低資本額	NT\$2,500 萬元以上(專辦搬家為 NT\$1,000 萬元以上)；但個人經營者則不在此限	NT\$5,000 萬元以上	NT\$3,000 萬元以上
車輛數	具全新貨車 20 輛以上；若專辦搬家業務應備全新貨車 8 輛以上	具全新大貨車 30 輛以上並得視營業需要購置聯結車併同貨車計算	具全新曳引車 15 輛及半拖車 30 輛以上
代表廠商	裕豐交通、福記貨運、新港貨運、正峰貨運	大榮貨運、新竹貨運、統一速達、台灣宅配通、超峰速件	祥億汽車貨運、長鴻汽車貨運、華達通運、廣榮通運、高輪貨櫃

### 1.2 國內貨運車隊規模

根據交通部的監理統計資料，至民國 100 年 12 月止，國內貨運業者登記家數 5,576 間，營運車輛數 81,048 輛。若根據貨運業者類別分類，則三種貨運類別因營運型態上的不同，家數與車輛數存在極大差異，由表 2 可知，一般汽車貨運業不論是在營業家數與車輛數上，都占有極高的比例，分別為 85.7% 與 76.6%，但平均每間業者擁有的車輛數僅 13 輛最低；汽車路線貨運業僅 18 間，占比不到 1%，營業車輛數卻達到 9.4% 的占比，平均每間業者擁有 424 輛車遙遙領先其他兩種業者，可知企業化經營下，較雄厚的資本具有較大規模的貨運車隊；汽車貨櫃貨運業的營業家數與車輛數占比都是 14%，平均每間業者擁有 15 輛車。

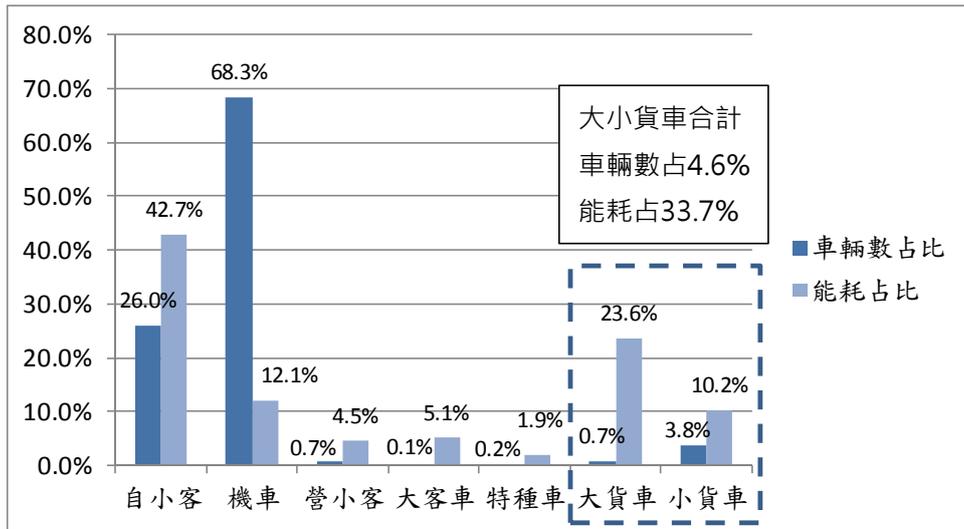
表 2 國內貨運車隊規模(民國 100 年 12 月止)

分類	一般汽車貨運業	汽車路線貨運業	汽車貨櫃貨運業
營業家數	4,777	18	781
營業家數占比(%)	85.7%	0.3%	14.0%
營業車輛數	62,052	7,624	11,372
營業車輛數占比(%)	76.6%	9.4%	14.0%
平均車輛數/家	13	424	15

資料來源：交通部監理處。

### 1.3 國內貨運車輛能耗概況

民國 99 年底，國內機動車登記數達 2172 萬輛，其中大貨車約 16 萬輛，小貨車約 83 萬輛，兩者合計占總機動車輛 4.6%。又根據交通部運研所的推估資料顯示，民國 99 年公路運輸占運輸部門總能耗的 94.7%，而公路運輸中各車種之能耗占比可知，大貨車是僅次於自小客的車種，大小貨車合計占公路總能耗的 33.7%。以 4.6% 的貨車輛數貢獻 33.7% 的能耗，凸顯貨運在能耗議題上的重要性。



資料來源：101 年運輸政策白皮書-綠運輸、交通部統計查詢網、本研究繪製。

圖 1 民國 99 年國內公路運輸之車輛數與能耗占比

進一步從各運具的能源密集度來看，交通部運研所的推估資料如表 3 所示。國內貨運業者的能源使用效率近年來已呈現逐步下降的趨勢，尤其以大貨車的平均燃油效率最差，小貨車由於本身車體較輕且載貨量也低於大貨車很多，燃油效率較佳。平均而言，大貨車的能源密集度僅 0.039(公升油當量/延噸公里)，汽油小貨車 0.135(公升油當量/延噸公里)與柴油小貨車 0.158(公升油當量/延噸公里)均較為理想。

表 3 國內貨運車輛能源密集度推估結果

年份	平均載貨噸數			平均燃油消耗(km/l)			能源密集度 (公升油當量/延噸公里)		
	小貨車		大貨車	小貨車		大貨車	小貨車		大貨車
	汽油	柴油		汽油	柴油		汽油	柴油	
79	1.035	1.035	10.130	9.746	9.869	3.778	0.086	0.0957	0.026
80	1.005	1.005	9.991	9.646	9.480	3.626	0.089	0.1027	0.027
81	0.964	0.964	9.936	9.336	9.731	3.717	0.096	0.1042	0.026
82	0.933	0.933	9.765	9.237	9.396	3.711	0.101	0.1115	0.027
83	0.893	0.893	9.587	9.137	9.362	3.570	0.106	0.1169	0.029
84	0.863	0.863	9.373	8.937	7.856	2.996	0.112	0.1443	0.035
85	0.822	0.822	9.134	8.637	7.128	2.722	0.122	0.1669	0.039
86	0.792	0.792	8.928	8.437	7.087	2.707	0.130	0.1742	0.040
87	0.752	0.752	8.747	8.337	7.026	2.687	0.138	0.1851	0.042
88	0.722	0.722	8.595	8.236	7.692	2.941	0.146	0.1681	0.037
89	0.692	0.692	8.439	8.736	7.830	2.991	0.143	0.1724	0.037
90	0.671	0.671	8.266	9.135	7.261	2.782	0.141	0.1915	0.041
91	0.641	0.641	8.119	8.935	8.893	2.657	0.151	0.1637	0.043
92	0.621	0.621	7.973	8.726	8.754	2.623	0.160	0.1717	0.045
93	0.621	0.621	7.973	8.724	8.801	2.643	0.160	0.1707	0.044
94	0.621	0.621	7.970	8.723	8.576	2.578	0.160	0.1751	0.045
95	0.622	0.622	7.960	8.722	8.355	2.519	0.160	0.1797	0.047
96	0.622	0.622	7.941	9.181	8.440	2.551	0.152	0.1778	0.046
97	0.622	0.622	7.924	8.951	8.334	2.522	0.156	0.1801	0.047
98	0.622	0.622	7.924	8.717	8.149	2.478	0.160	0.1842	0.048
99	0.622	0.622	7.924	8.720	8.183	2.478	0.160	0.1834	0.048

資料來源：運輸部門能源消耗與溫室氣體排放整合資訊平台，交通部運研所。

## 二、資料蒐集

### 2.1 問卷設計

為了解國內貨運業之節能特性，與業者對節能設備投資與政府節能政策之看法，本研究以問卷配合部分業者深度訪談的方式進行資料蒐集，問卷內容如表 4。

表 4 貨運調查問卷內容

主要類別	調查內容
一、基本資料	1.公司名稱 2.填寫人 3.車隊資料(類型、車齡、車重、車隊規模、年平均耗油率、年平均行駛里程)
二、節能措施	1.車隊油料與維修成本占比 2.車隊採用節能技術項目

	3.對各種節能設備投資決策因素 (1)怠速熄火系統 (2)車身擋風板(車身側裙) (3)液壓混合動力系統 (4)節能輪胎 4.對政府節能政策之建議
三、綜合意見與建議	

## 2.2 問卷回收

本計畫總計寄出 224 份問卷，其中包含 132 間一般汽車貨運業、13 間汽車路線貨運業、79 間汽車貨櫃貨運業，回收結果如表 5 所示，總共回收的有效問卷 26 份，回收率 11.61%。

表 5 問卷發放與回收資訊

貨運業者類別	郵寄數量	回收數量	回收率
一般汽車貨運業	132	11	8.33%
汽車路線貨運業	13	7	53.85%
汽車貨櫃貨運業	79	8	10.13%
合計	224	26	11.61%

註：回收率 = 回收數量 ÷ 郵寄數量。

本計畫問卷的有效樣本回收率 11.61%。其中，貨運車隊數量規模較大的汽車路線貨運業的部分，取得 53.85% 的有效樣本；且調查業者之車隊總數 7,519 輛，已占全國營運車隊總數 9.28%，具有代表性。

## 三、貨運車隊能耗特性分析

### 3.1 車隊績效

#### 1. 整體車齡分布

如圖 2 所示。車齡 7 年以上的車輛較多，占比達 60%，其中以 7~10 年的車輛分布為眾，10 年以上的老舊車輛次之。

#### 2. 整體車重分布

如圖 3 所示。排名前三的數量均超過 1,500 輛，以 6.5~14.0 公噸的車輛最多，其次為 14.0~24.0 公噸，再來是 3.5 公噸以下，以下依序為 24.0 公噸以上與 3.5~6.5 公噸。

#### 3. 整體年平均行駛里程

如圖 4 所示。業者對車輛的使用率，隨著車齡的增長而減少，5 年以內

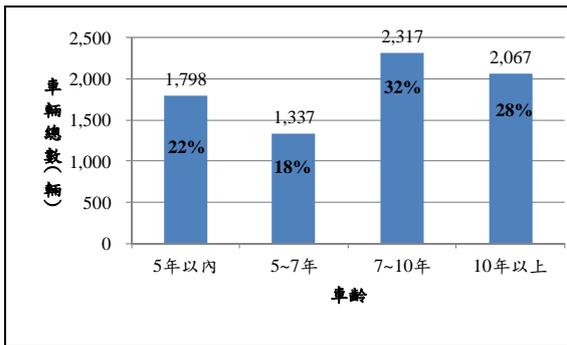
的新車年平均行駛里程 57,565 公里，超過 10 年以上的老舊車輛 24,961 公里兩倍以上。根據訪談得知，此與老舊車輛的引擎與機件劣化，對於行車安全與穩定性的影響，致使業者盡量選用較新的車輛營運。

如圖 5 所示。24.0 公噸以上的重車年平均行駛里程顯著高於其它的車輛，此與路線營運型態有關聯。噸數小的車輛多用於都會區運輸，年平均行駛里程較低，噸數大的車輛多用於長途運輸，年平均行駛里程較高。

#### 4. 整體平均耗油

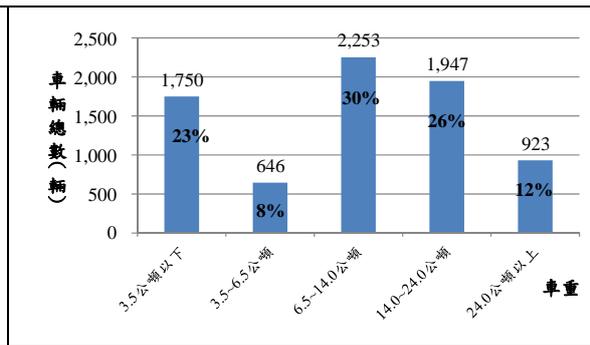
由圖 6 可知，車重對於平均耗油的影響，越重的車輛燃油效率越差的情況，3.5 公噸以下的燃油效率 5.76(km/l)最好，但 24.0 公噸以上的車輛燃油效率僅 2.88(km/l)，燃油效率僅達到 3.5 公噸以下車輛的一半。

車齡的比較方面，有鑑於車重因素對於平均耗油的顯著影響，本研究以同樣車重分類下，比較車齡對平均耗油的影響，圖 7 以 24.0 公噸以上的車輛為例，除 5~7 年的燃油效率顯著較理想外，5 年以內、7~10 年、以及 10 年以上雖仍以車靈較低的車輛燃油效率較差，但差異僅 11% 左右，不若車重對於平均耗油的影響顯著。



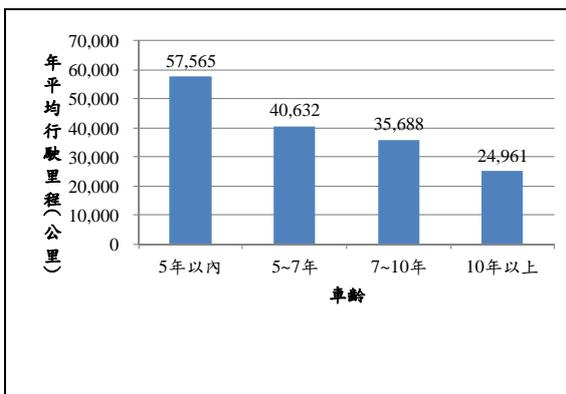
註：調查之有效樣本共 26 間業者，7,519 輛車。

圖 2 車齡分布之車隊規模占比



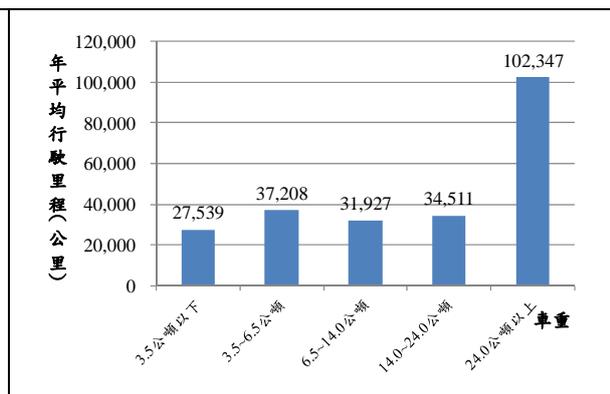
註：調查之有效樣本共 26 間業者，7,519 輛車。

圖 3 車重分布之車隊規模與占比



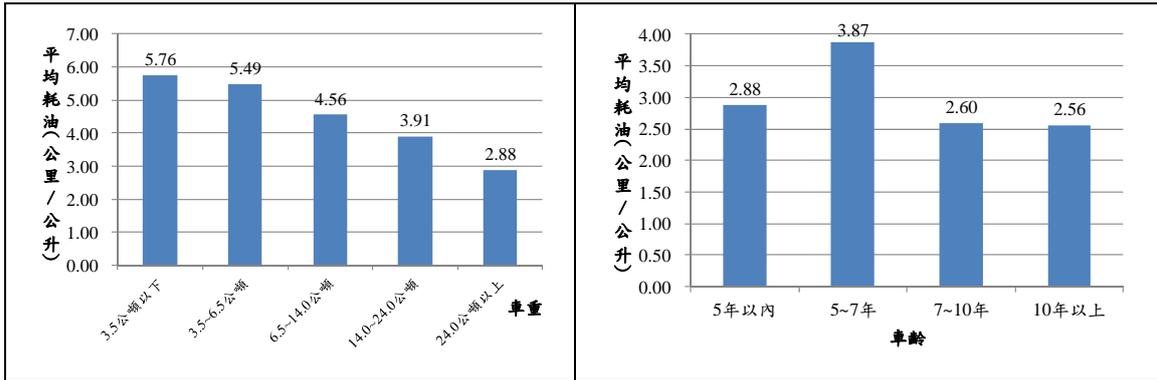
註：調查之有效樣本共 22 間業者，7,226 輛車。(扣除資訊不完整的車隊資料)

圖 4 車齡分布之年平均行駛里程



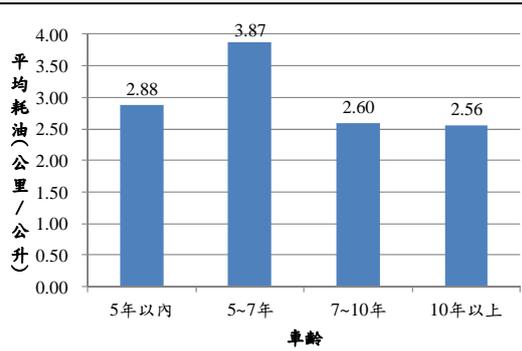
註：調查之有效樣本共 22 間業者，7,226 輛車。(扣除資訊不完整的車隊資料)

圖 5 車重分布之年平均行駛里程



註：調查之有效樣本共 22 間業者，7,226 輛車。(扣除資訊不完整的車隊資料)

圖 6 不同車重之平均耗油



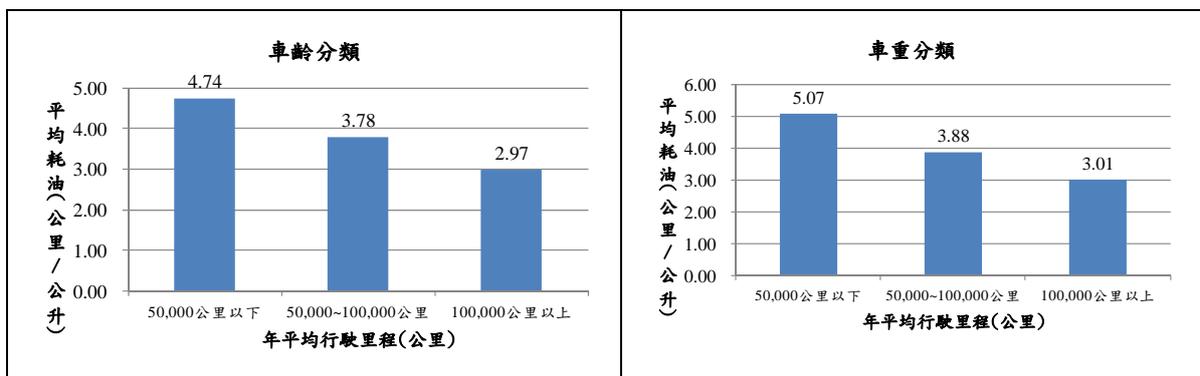
註：註：5 年以內 23 輛、5~7 年 328 輛、7~10 年 63 輛、10 年以上 37 輛，總計 451 輛車。

圖 7 不同車齡之平均耗油(以 24.0 公噸以上為例)

本研究另根據業者的年平均行駛里程的分布進行交叉分析，在年平均行駛里程 5 萬公里以下、5~10 萬公里、10 萬公里以上的分類下，可發現不論是以車齡或車重分類，年平均行駛里程在 5 萬公里以下的車輛燃油效率都最高，5~10 萬公里次之，10 萬公里以上最差，三種類別的油耗差異有明顯的級距，歸納如下：

- 車齡：由於無法較明顯的從車齡推斷其對燃油效率的影響，但圖 4 的結果可知較新的車的年平均行駛里程較長，故推測圖 8 車齡分類的部分，年平均行駛里程與燃油效率的反比關係，應與車輛運輸貨運的路線、營運型態上等外在差異較有關係。
- 車重：越重的車輛不僅年平均行駛里程越高，且燃油效率也差，顯示貨運業者傾向以較重的車輛行駛較長的運輸距離，導致年平均行駛里程越長則燃油效率越不佳。

綜合來說，車重對於燃油效率的影響，相對於車齡更具有影響力，本研究調查之業者傾向多使用較新的車營運，且使用較重的車進行長途運輸活動。



註：調查之有效樣本共 18 間業者，6,375 輛車。(扣除資訊不完整的車隊資料)

圖 8 不同行駛里程之平均耗油

## 5. 不同貨運業類別的比較

表 6 為三種貨運業的車隊營運特性比較。分析結果如下。

汽車路線貨運業的車隊規模占比高達 74%，燃油效率 5.04km/l 亦最佳，因與該類別業者資本額較足以嘗試與實施節能策略；但年平均行駛里程僅 24,725 公里最低，與該類別業者多屬市區短途運輸有關。

汽車貨櫃貨運業車隊規模占比僅 6%，由於該類別業者大部分使用重型車輛營運長途運輸，故燃油效率最差，年平均行駛里程顯著高於其它業者。

一般汽車貨運業為國內三種貨運類型中，總營業家數與車隊規模最大者，但各間業者的營運型態變異也最大，就本研究調查結果而言，其平均耗油與年平均行駛里程歸屬於中間。

表 6 不同貨運業類別之車隊基本資料

業者類別	車輛數	車隊規模 占比	平均耗油 (km/l)	年平均行駛里 程(公里)
一般汽車貨運業	1,499	21%	3.52	69,183
汽車路線貨運業	5,312	74%	5.04	24,725
汽車貨櫃貨運業	415	6%	2.98	137,499

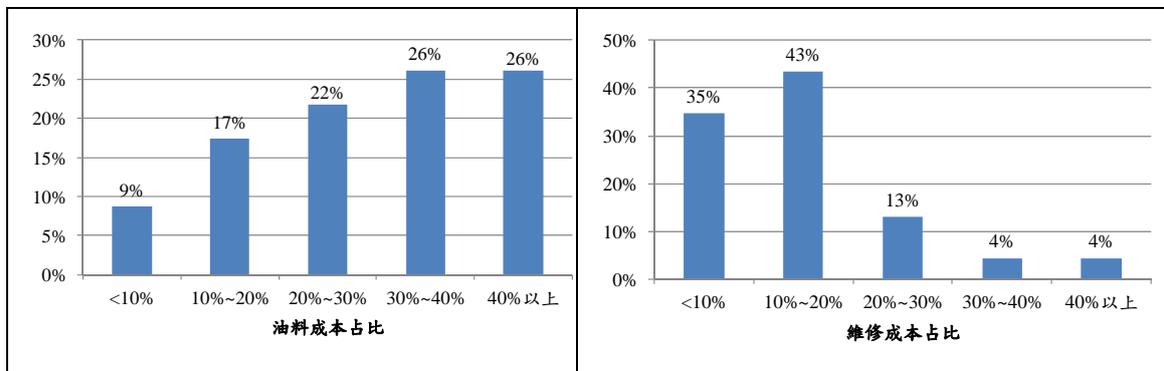
註：調查之有效樣本共間 22 間業者，7,226 輛車。(扣除資訊不完整的車隊資料)

## 3.2 車隊油料成本分析

### 1. 油料與維修成本占比

如圖 9 所示，油料成本占比達 40% 以上的業者占比 26%，且油料成本占比 30% 以上總計達 52%，超過一半，可知油料成本對貨運業者而言，確實是不可小覷的成本；而維修成本相對於油料成本，維修成本的占比較低，78% 的業者維修成本低於 20%，僅 21~22% 的業者在 20% 以上。

將三種貨運業者做比較，如表 7 所示。一般汽車貨運業油料成本與維修成本占比偏高，而汽車路線貨運業較低。



註：調查之有效樣本共 23 間業者。

圖 9 油料與維修成本占比

表 7 不同貨運類別之油料與維修成本占比

油料成本			
占比	一般汽車貨運業	汽車路線貨運業	汽車貨櫃貨運業
低於 10%	0%	17%	14%
10%~20%	10%	33%	14%
20%~30%	10%	33%	29%
30%~40%	20%	17%	43%
40% 以上	60%	0%	0%

維修成本			
占比	一般汽車貨運業	汽車路線貨運業	汽車貨櫃貨運業
低於 10%	17%	75%	43%
10%~20%	50%	0%	57%
20%~30%	17%	25%	0%
30%~40%	8%	0%	0%
40% 以上	8%	0%	0%

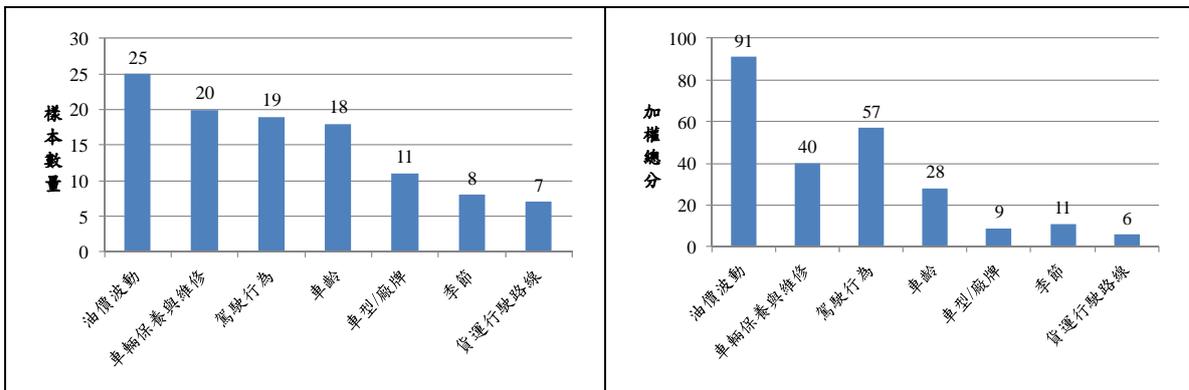
  

油料+維修成本			
占比	一般汽車貨運業	汽車路線貨運業	汽車貨櫃貨運業
<20%	10%	17%	29%
20%~30%	0%	50%	0%
30%~40%	10%	0%	43%
40%~50%	0%	33%	14%
50%~60%	30%	0%	14%
>60%	50%	0%	0%

註：調查有效樣本：一般汽車貨運業 10 間，汽車路線貨運業 6 間，汽車貨櫃貨運業 7 間。

## 2. 影響成本的因素

如圖 10 所示，業者皆認為油價波動是影響能耗成本變動最主要的因素，其次分別為車輛保養與維修、駕駛行為、車齡也占有較高的比例，而在依據重要程度的加權總分計算後，駕駛行為僅次於油價波動，車輛保養與維修名列第三。足見油料成本、維修成本、駕駛行為三者為能耗成本變動最重要的三個影響因素。



註 1：調查之有效樣本共 25 間業者。

註 2：加權總分計算方法，排序第一得 4 分，第二得 3 分，第三得 2 分，其餘得 1 分。

圖 10 影響能耗成本變動的主要因素

## 四、貨運車隊節能技術應用分析

### 4.1 節能技術應用現況

#### 1. 現行節能策略

表 8 列出已有採行節能策略的業者，在車輛、車輛調度、駕駛行為管理三種方面的節能策略調查結果，說明如下：

##### (1) 車輛

14 間業者採取「加速汰換舊車，改用新型環保標準車輛」的措施，占比達 64%，追蹤這些業者的車隊資料，發現這些業者普遍購置有 5 年以下的新車，總數達 1,342 輛，占比為車隊規模的 22%。

其次為「購置新車時慎選適合的廠牌或車種」，僅有 7 間業者於「購置新車時增設節能配備」。此與近年來因環保標準的規範與車輛技術的進步，業者在成本的考量下，多購買新型車輛，淘汰老舊車種，而節能設備目前已有業者購置，但尚不普遍。

##### (2) 車輛調度

業者採取的策略以「檢討貨運行駛路線」最多，其次為「使用適當車型行駛貨運路線」。由於近年來科技技術的進步，GPS 運用在車隊管理系統上，貨運業者可藉由其功效，檢討與選擇最合適的貨運路線，避免路況擁擠或坡度陡峭的道路；此外，以輕型車輛行駛於短程旅次，重型車輛行駛於長程旅次，亦可達到車輛的有效利用。

##### (3) 駕駛行為管理

以「建立內部油耗管理制度」最多。近年來，由於環保駕駛的推廣，不論是客運或貨運業者皆已開始注重駕駛訓練，從過去的研究經驗也可得知，客運業者的經驗認為駕駛行為管理對於節省能源具有相當大的效果。

表 8 車隊節能策略

問項		
車輛	樣本	占比
加速汰換舊車，改用新型環保標準車輛	14	64%
購置新車時慎選適合的廠牌或車種	11	50%
購置新車時增設節能配備	7	32%
其它	0	0%
車輛調度		
檢討貨運行駛路線	13	59%
使用適當車型行駛貨運路線	12	55%
電腦派遣調度系統	8	36%
檢討行車出發時間(避免路況擁擠時段)	4	18%

其它	1	5%
<b>駕駛行為管理</b>		
建立內部油耗管理制度	18	82%
減少怠速行為	17	77%
提供教育訓練改善駕駛行為	17	77%
針對駕駛員建立油耗節能獎勵制度	15	68%
應用行車紀錄器資訊分析掌握駕駛特性	12	55%
其它	0	0%

註：調查之有效樣本共 22 間業者。

而業者對於車輛、保養維修、車輛調度、駕駛行為管理這四個項目節能效果的重要性評估結果，整理於表 9，其中，駕駛行為管理是眾多業者認為最重要的項目，第二重要的項目選擇保養維修最多。根據訪談得知，駕駛行為管理與保養維修在成本考量的觀點下，不僅較容易實施，且也能較快看到成果。

表 9 節能效果的重要性

節能效果	第一	第二	第三
車輛	3	4	4
保養維修	3	7	6
車輛調度	4	2	5
駕駛行為管理	12	5	2

註：調查之有效樣本共 22 間業者。

## 2. 有無實施節能策略業者的油耗績效比較

比較 4 間無節能措施的業者，與其他 14 間業者的車隊平均耗油，如表 10。其中，無節能措施的 4 間業者，有 2 間未提供完整的油耗資料，不予計算，但該 2 間業者的成本結構，油料成本均達 40% 以上，油料與維修成本加總達 60% 以上。由平均耗油來看，比較車重類別可發現，無節能措施的業者確實燃油效率較其他業者的平均值低。綜合上述，節能措施對於車隊的節能效果，應該是可以期待的。

表 10 有無節能措施的车隊平均油耗

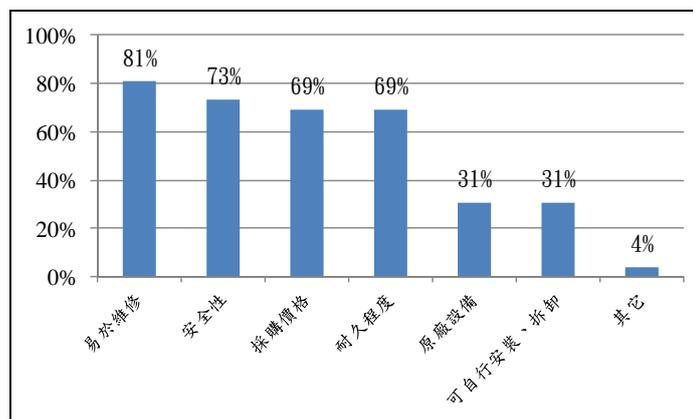
類別	無節能措施的業者	有節能措施的業者
平均耗油(km/l)		
24.0 公噸以上	2.83	2.88

註：調查之有效樣本無節能措施 2 間，有節能措施 14 間(18 間中擁有 24.0 公噸以上車輛者)

## 4.2 節能設備投資意願

## 1. 投資的基本策略和重要考量

業者認為節能設備的「易於維修」、「安全性」、「採購價格」、「耐久程度」較為重要，均有 60% 以上的填答率，其中以「易於維修」占比 81% 最高。根據訪談得知，業者認為節能設備的投資屬於額外成本，若發生問題故障卻不容易維修，或者設備裝設於車體上影響行車安全，又或者是節能設備的效果只是暫時性的且不耐用，都可能得因此付出更高額的代價，得不償失。



註：調查之有效樣本共 26 間業者。

圖 11 投資節能設備基本策略和重要考量

## 2. 節能設備投資現況

有 16 間業者有使用節能設備，有 9 間業者無。而使用的設備包括車隊管理系統、車身擋風板(車頭頂)、液壓再生混合系統、節能輪胎，滿意程度整理於表 11。車隊管理系統和車身擋風板較多業者使用，滿意與不滿意約各占一半(滿意者稍多)；投資過液壓再生混合系統與節能輪胎的業者僅 1 間(同一業者)，使用後表示並不滿意。

表 11 節能投資設備使用滿意度

節能設備	滿意	不滿意
車隊管理系統	6	5
車身擋風板(車頭頂)	4	3
液壓再生混合系統		1
節能輪胎		1

註：調查之有效樣本共 13 間業者。

而投資節能設備對於業者在資金預算與還本年期考量的調查結果，整理於表 12。大部分的業者認為投資金額越低越理想；還本年期的部分，本問卷提供的 4 個還本年期範圍均有人填答，其中以「一年至二年」這個範圍最多。不論是投資金額或還本年期，均有業者表示節能設備的投資須視其投資效益而定；但也有業者表示受到經濟壓力影響，並無能力負擔節能設備的投資。

表 12 節能設備投資的預算與還本年期

投資預算金額範圍	樣本	占比
2 萬以內	9	39%
2 萬至 5 萬內	4	17%
5 萬至 10 萬內	1	4%
其它	9	39%
可忍受的最長還本年期	樣本	占比
一年	2	8%
一年至二年內	8	33%
二年至三年內	4	17%
三年至五年內	3	13%
其它	7	29%

註：投資金額調查之有效樣本共 23 間業者；還本年期調查之有效樣本共 24 間業者。

### 3.各項節能投資設備調查結果

表 12 為四項節能設備的調查結果彙整。大部分的業者認為投資各項節能設備，都需要詳細的本土驗證資訊，方能評估是否具有投資意願。政府未來要鼓勵業者投資節能設備，勢必要能夠提供業者各項節能設備的完整資訊，包括投資經費、節能效果、節能成功案例等。

而不願意導入的因素部分，業者反而較不考慮節能設備對於「車輛安全造成的顧慮」，而是以「設備成本」、「運送之貨運無相關需求」、「導入須車輛原廠評估」為主要考量因素。根據訪談得知，業者雖然認為節能設備的投資需考量其安全性，但真正影響導入意願的因素，仍以節能設備成本昂貴、設備可能會影響車輛原廠的保固、或者是設備無法滿足業者需求。

實際上，部分業者也常接收到眾多節能設備的訊息，並且進行測試，但結果不盡理想的原因，往往是因為：(1)節能設備往往無法達到預期效果，即使是有達到效果的設備，時常只有在初期發揮標榜的功效，但使用時間延長後，便開始呈現劣化；(2)節能設備的節能效益與採購成本並無法達到實質效益；(3)節能設備專攻的項目，與公司的營運方向較不符合，無法達到預期效果。

表 12 四項節能設備導入意願調查結果

怠速熄火系統		
導入意願	樣本	占比
願意導入	2	8%
不願意導入	7	28%
尚須詳細資訊方可評估導入與否	16	64%
不願意導入之原因	樣本	
車輛安全顧慮	1	
設備成本	3	
運送之貨物無相關需求	4	
設備的導入須車輛原廠評估	5	

其它	1	
<b>車身擋風板(車身側裙)</b>		
<b>導入意願</b>	<b>樣本</b>	<b>占比</b>
願意導入	8	31%
不願意導入	5	19%
尚須詳細資訊方可評估導入與否	13	50%
<b>不願意導入之原因</b>	<b>樣本</b>	
車輛安全顧慮	0	
設備成本	1	
無相關需求	2	
設備的導入須車輛原廠評估	2	
其它	1	
<b>液壓混合動力系統</b>		
<b>導入意願</b>	<b>樣本</b>	<b>占比</b>
願意導入	3	12%
不願意導入	7	27%
尚須詳細資訊方可評估導入與否	16	62%
<b>不願意導入之原因</b>	<b>樣本</b>	
車輛安全顧慮	0	
設備成本	2	
無相關需求	3	
設備的導入須車輛原廠評估	3	
其它	2	
<b>節能輪胎</b>		
<b>導入意願</b>	<b>樣本</b>	<b>占比</b>
願意導入	1	4%
不願意導入	7	27%
尚須詳細資訊方可評估導入與否	18	69%
<b>不願意導入之原因</b>	<b>樣本</b>	
車輛安全顧慮	0	
設備成本	1	
無相關需求	2	
設備的導入須車輛原廠評估	2	
其它	2	

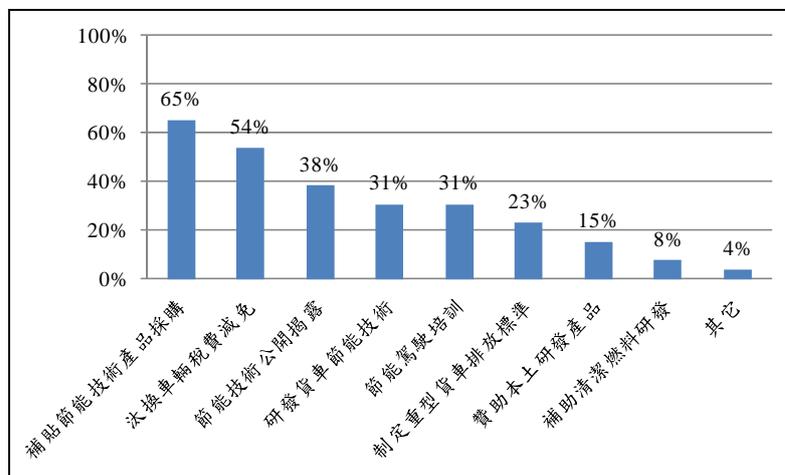
註：占比的計算分母為各項節能設備導入意願的填寫數量。

### 4.3 對節能政策之看法

認為「補貼節能技術產品採購」是最有效的政策措施的業者占比最高，達 65%；其次為「汰換車輛稅費減免」，達 54%。除以上兩個項目超過一半以上的比例，其餘項目填答率較低，其中以「節能技術公開揭露」、「研發貨車節能技術」、「節能駕駛培訓」較多。

根據訪談得知，補貼與減稅能夠直接反映在成本上，自然為業者所樂見

的，但若是給予補貼，仍應該注重公平性的問題，畢竟貨運市場為完全競爭市場；此外，業者也希望節能技術能夠公開，國內亦能夠關心貨運業者，研發相關技術，提供業者更多有利資訊，例如節能駕駛的培訓課程，即為業者會感到興趣的項目。



註：調查之有效樣本共 26 間業者。

圖 12 業者認為最有效的政府節能政策

## 五、結論與建議

### 5.1 結論

1. 國內貨運業者分為一般汽車貨運業、汽車路線貨運業、汽車貨櫃貨運業三類，其車隊規模、營運型態皆有差異，且國內各家貨運業者在車隊規模與節能的資金投入這個部分也存在極大的落差。
2. 小貨車與大貨車的燃油效率差異甚鉅，此情況也導致貨運業者的營運調度與燃油效率。汽車路線貨運業多以短途運輸為主，使用的車輛以小貨車為主，平均燃油效率較佳，但年平均行駛里程也較短，但汽車貨櫃貨運業的情況則剛好相反；而一般汽車貨運業因家數與車隊規模最多，營運型態各家業者也存在較大的變異。
3. 貨運業者在成本的考量下，因應環保標準的規範，已開始考慮提早採購新車，汰換舊車，雖然貨運業的車隊組成，仍以 7 年以上的老舊車輛較多，但業者已傾向使用較新的車輛營運；但長途運輸由於載貨需求較大，業者多以 24.0 公噸以上的重型貨車營運。
4. 車齡與燃油效率並沒有存在顯著的關係，但車重與燃油消耗高度相關，越重的車輛，燃油效率越差。此情況亦反應在貨運業者以重型貨車行駛長途

客運的部分，使車重分類下，年平均行駛里程愈長，燃油效率越差。

- 5.油料與維修成本為貨運業者的主要成本，調查結果有半數的業者其油料成本占3成以上。對於一般汽車貨運業與汽車貨櫃貨運業而言，占比更多；而汽車路線貨運業應多屬於資本較為雄厚的業者，相對而言，在此部分的成本占比較低。
- 6.由有無實施節能措施的分析得知，無節能措施的業者燃油效率確實較差，且油料與維修成本占比對某些無節能措施的業者而言，亦為其營運負擔。

## 5.2 建議

- 1.駕駛行為管理對業者而言，可以較短的時間、較少的投資，達到節能的效果，是貨運業者普遍認為最有效的具體節能措施。而業者也希望政府能夠提供節能駕駛訓練的相關培訓課程。
- 2.對於節能設備的投資，業者認為節能設備的「易於維修」、「安全性」、「採購價格」、「耐久程度」較為重要。但業者對於節能設備的投資目前仍較保守，認為在蒐集各方完整資訊，且經過效果上的驗證，審慎評估不同節能設備在投資金額與還本年期與節能效果的效益後，再進行決定。
- 3.業者認為政府節能政策以「補貼節能技術產品採購」與「汰換車輛稅費減免」最有效，並希望政府能夠公開與研發貨車節能技術。
- 4.貨運占國內公路運輸能耗達33.7%，但以往對於貨運的營運與油耗分析資料庫較欠缺，建議後續可加強此方面的研究，並加強節能技術應用推廣，達到業者與政府節能減碳之雙贏。

## 誌謝

本研究承蒙經濟部能源局101年度「車輛節能應用技術研究計畫」(2/3)贊助，計畫編號101-D0406，始得完成，謹此致謝。

## 參考文獻

交通部統計查詢網，交通部。

運輸部門能源消耗與溫室氣體排放整合資訊平台，交通部運研所。

林志明、吳玉珍、林信得、林繼國、黃新薰、朱珮芸、楊智凱、張益城、林忠欽(民101)，101年運輸政策白皮書—綠運輸，交通部。

陳偉業、陳柏君、劉千豪、劉定一、王穆衡、翁美娟、史習平(民 95)，商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫—商用車輛智慧化車上單元設備需求調查、系統整合模組規劃及研發(第一期)，交通部運輸研究所。

陳偉業、陳柏君、陳柏安、劉定一、王穆衡、翁美娟、史習平(民 96)，商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫—商用車輛智慧化車上單元設備需求調查、系統整合模組規劃及研發(第二期)，交通部運輸研究所。

倪佩貞、劉國棟、郭明哲、洪義順、楊玉妃、鍾慧諭、陳柏君、李宗益、莊沅融、費雅琴、陳賓權、黃新薰、黃運貴(民 98)，運輸部門能源與溫室氣體資料之構建與盤查機制之建立(2/3)-建立溫室氣體排放盤查、登錄、查驗標準與機制，交通部運輸研究所。

王傳賢等(民 100)，車輛節能應用技術研究計畫(1/3)，經濟部能源局。