



老舊機車減排之影響評估

本文串接交通部、財政部及環保署等機關之大數據、公務及調查統計資料庫，深入瞭解機車車主社經背景，探究「老舊機車減少廢氣排放」之管制下對機車族的影響，並設算機車廢氣減排改善效果，冀對民衆生活之衝擊降至最低。

葉奕新（交通部統計處編審）

壹、前言

107 年 6 月 25 日立法院三讀通過「空氣污染防治法」修正案（以下簡稱空污法），自此我國空氣污染防治工作邁入新里程。依據空污法，設籍國內且出廠滿 5 年機車，應每年進行排氣檢驗，檢驗標準並得視空氣品質狀況加嚴。主因機車引擎發動時會排放廢氣（包括一氧化碳 CO、碳氫化合物 HC 等）而為移動污染源之一，加以老舊機車在出廠時檢驗標準較低，宜定期保養及更換零件，以減低對環境之傷害。

依環保署對機車所訂之排放管制，最新第 4 期 CO 及 HC 濃度標準 3.5% 及 2,000ppm，均較第 3 期之 4.5% 及 9,000ppm

表 1 二行程及四行程機車排放 CO 與 HC 濃度統計－依車齡分

出廠年份	車齡	CO (%) 平均值		HC (ppm) 平均值	
		二行程機車	四行程機車	二行程機車	四行程機車
2006	11	...	1.32	...	230
2005	12	...	1.40	...	245
2004	13	...	1.48	...	274
2003	14	3.12	1.65	5,268	276
2002	15	3.17	1.70	5,295	287
2001	16	3.18	1.67	5,281	285
2000	17	3.20	1.66	5,288	290
1999	18	3.17	1.68	5,351	291
1998	19	3.17	1.65	5,456	296
1997 及之前	20	3.14	1.86	5,415	319

說明：二行程機車於 2004 年 1 月 1 日以後停止生產，故無 2004 年以後統計數據。
資料來源：新北市環保局定檢站 106 年檢測資料。

嚴格。依環保署規劃時程，2020 年之後所有車齡 16 年以上的機車，均須符合第 4 期的排放標準。

目前燃油機車區分為四行程機車及二行程機車 2 種，其中二行程機車排放廢氣包含許多重金屬與其它有害人體化學物質，危害性遠高於四行程機車。由新北市環保局最新發布之 106 年定檢站檢測資料（上頁表 1）可知，四行程機車排放之 CO 與 HC 平均濃度雖隨車齡呈遞增趨勢，惟皆符合第 4 期排放標準；但二行程機車則僅符合第 3 期排放標準。因此，在 2020 年後，多數二行程機車將無法達到第 4 期排放標準，顯示前述規劃管制時程對二行程機車衝擊最大。

107 年我國每百人擁有機車數 58.7 輛，高居全球第一位，機車登記數逾 1,377 萬輛，惟國內對於不同車齡與車種的機車分布，甚或各機車族群之分布及所得狀況研究甚少，爰此文串接交通部、財政部及環保署等跨部會之公務與調查統計大數據，分析我國機車之車、

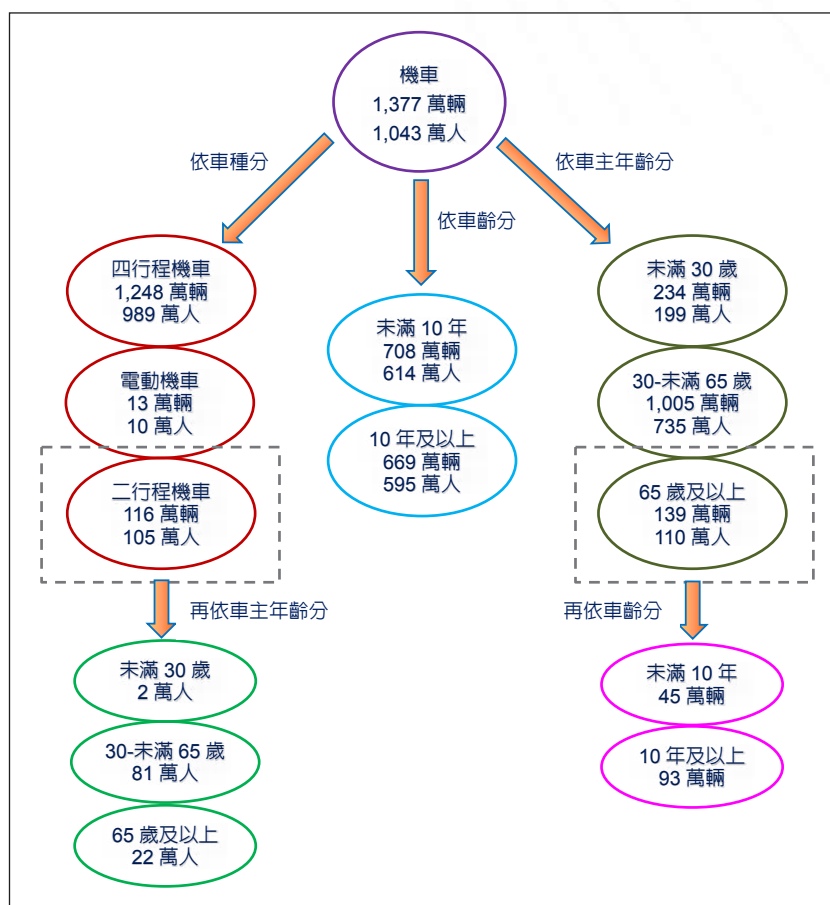
人概況並針對上述空污議題試算老舊二行程機車減排之效益，以作為施政參據。

貳、機車資訊面面觀

依公路監理登記資料顯示，107 年 3 月底我國機車 1,377 萬輛，經歸戶後可知由 1,043 萬人（以下稱機車族）

持有（圖 1）。國內機車於各縣市之分布與人口分布相近，多集中於 6 都與彰化、屏東及雲林 3 縣（以下稱 9 縣市，人口占全國 79.8%），其中新北市 215 萬輛最多，高雄市 198 萬輛居次，6 都合計 929 萬輛即占 6 成 7，若再加計彰、屏、雲 3 縣，則占逾 8 成。以下依

圖 1 機車登記數及車主統計



資料來源：作者自行繪製。

論述》統計・調查

車輛及車主概況進行說明：

一、車輛整體概況

若依車齡區分，我國機車

平均車齡 11.1 年，車齡 10 年以內計 708 萬輛，占 51.4%，10 年以上的老舊機車 669 萬輛，占 48.6%（圖 2），其

中臺北市（52.0%）、南投縣（51.9%）、雲林縣（51.0%）、彰化縣（50.7%）及臺中市（50.3%）的老舊機車占比過半（圖 3）。

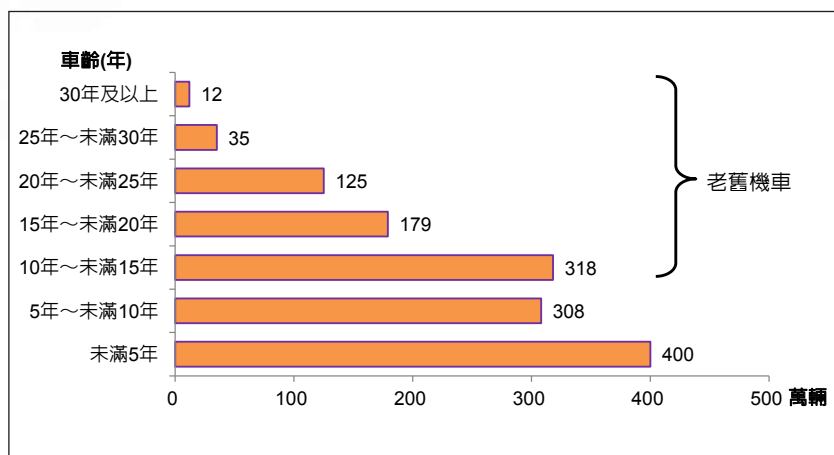
另就車種別觀察，四行程機車 1,248 萬輛（占 90.6%）居大宗，新興發展的電動機車與較具歷史的二行程機車則各占 0.9% 及 8.4%。再就二行程機車車齡觀察，國內總計二行程機車 116 萬輛，平均車齡 22.3 年，由下頁圖 4 可知二行程機車均屬老舊車輛。

二、車主整體概況

由機車歸戶資料觀察，我國機車族占 18 歲以上成年人口之 53.0%；各縣市均甚普及，除雙北市、基隆市及連江縣外，其餘各縣市機車族占比皆高於 5 成。另機車族中有 317 萬人同時擁有汽車（以下稱六輪族），但仍以無汽車可輪替使用（以下稱二輪族）者占 7 成較多。各縣市二輪族占 18 歲以上之人口，亦僅臺北市（24.8%）低於 3 成，其餘各縣市每 3 位年滿 18 歲民衆中，

圖 2 我國機車車齡分布

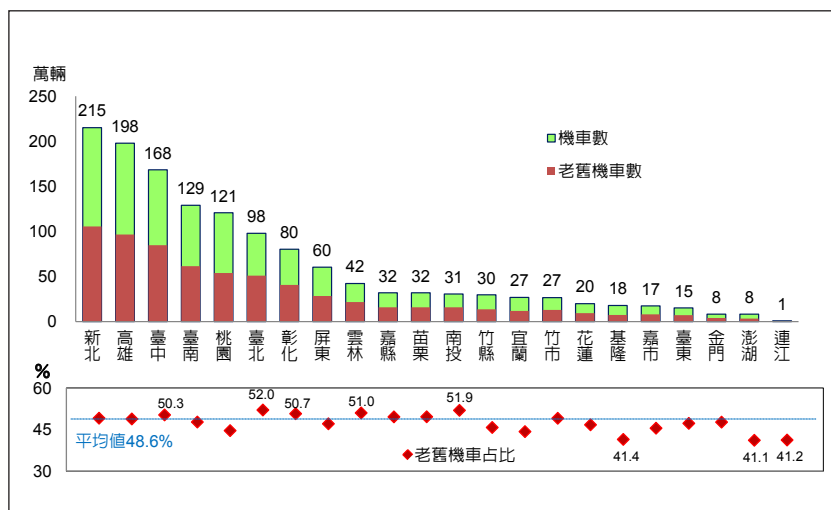
107 年 3 月



資料來源：作者自行繪製。

圖 3 各縣市老舊機車數量及占比

107 年 3 月



資料來源：作者自行繪製。

就有 1 人以上為二輪族（圖 5）。

經串接 105 年財政部財政資訊中心個人所得稅檔，國

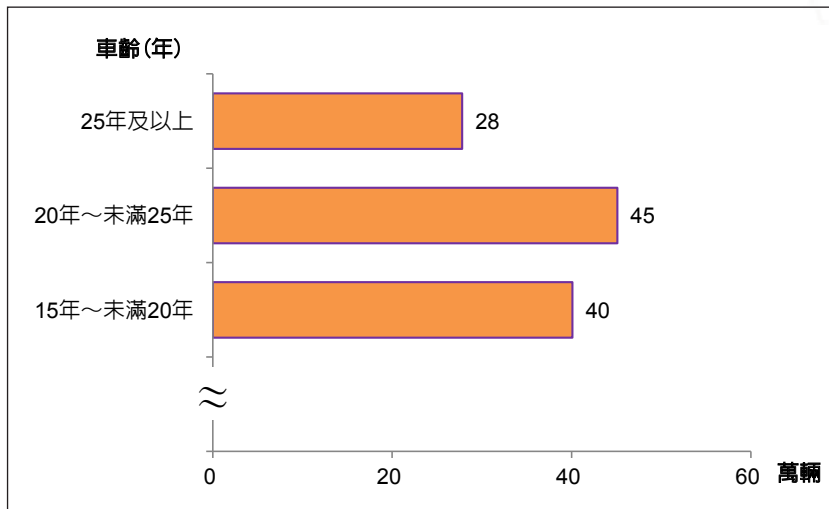
內機車族平均年所得 38.8 萬元，其中二輪族及六輪族分別為 35.2 萬元及 47.0 萬元，相差 11.8 萬元（下頁圖 6）。

另針對最可能受空污法老舊機車加嚴排放標準衝擊的二行程機車觀察，各地區 18 歲以上人口二行程機車覆蓋率，以南部地區最高，平均每百位成年人即擁有 9.5 輛二行程機車（下頁圖 7），顯示南部地區依賴二行程機車程度較高。而在擁有二行程機車之 105 萬人（以下稱二行程機車族）中，六輪族 32 萬人（占比 3 成），同時擁有二行程以外機車者 27 萬人，餘純二行程機車族（所擁有之機車車種僅為二行程機車）仍有 46 萬人（占比 43.5%），同樣以南部地區的人數最多（第 65 頁圖 8）。

進一步觀察二行程機車族之所得，全國二行程機車族平均年所得為 34.6 萬元（下頁圖 6），較整體機車族年所得少 4.2 萬元，僅臺北市、新竹縣市相對較高（第 65 頁圖 9）。再從純二行程機車族之平均年所得觀察，各地區中除北部地區超過 35 萬元外，餘中部、南部、東部地區均在 25 萬元以下（第 65 頁圖 8）。純二行程機車族在排放標準加嚴下，所擁有之

圖 4 二行程機車車齡分布

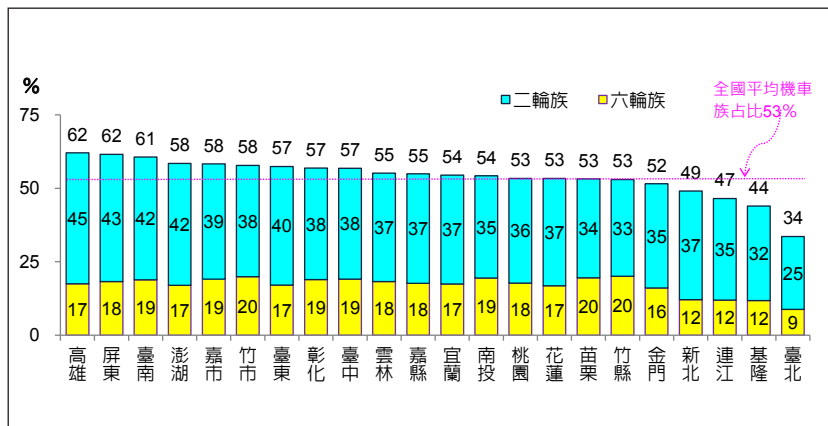
107 年 3 月



資料來源：作者自行繪製。

圖 5 各縣市機車族占成年人口比重

107 年 3 月



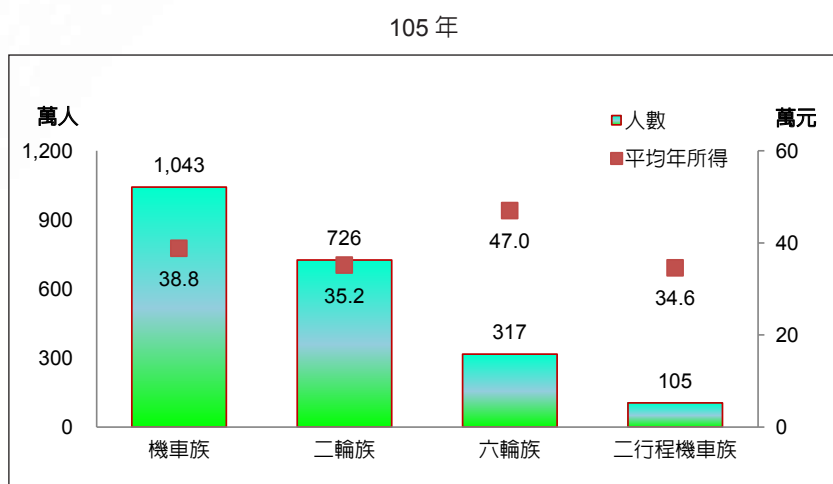
資料來源：作者自行繪製。

論述》統計・調查

機車恐需汰舊換新，同時亦無其他汽、機車私人交通工具可供使用，除北部以外地區，車

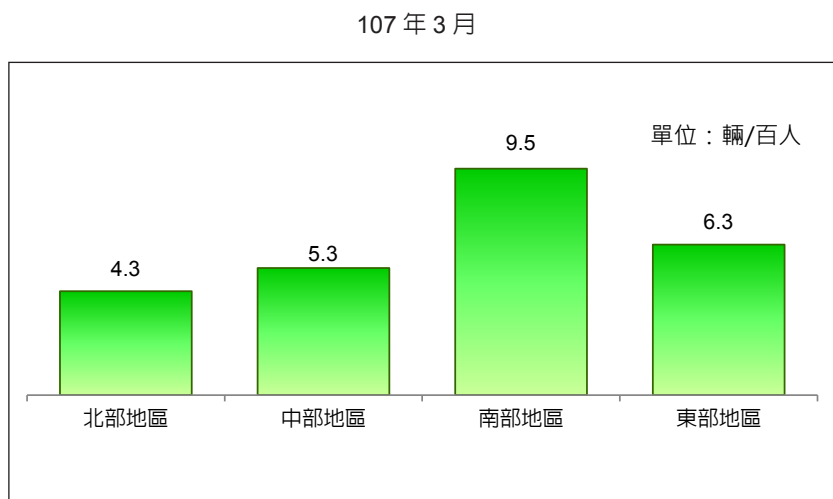
主之所得亦相對偏低，顯示「老舊機車減排」政策對此族群之影響最大。

圖 6 各類機車族群人數及平均年所得



資料來源：作者自行繪製。

圖 7 18 歲以上人口二行程機車覆蓋率



資料來源：作者自行繪製。

參、老舊機車廢氣減排試算結果

本文以機車須符合第 4 期排放標準為廢氣減排政策目標，並假設二行程機車無法達標且目前皆在使用條件下，進行以下 2 種情境之減排試算。試算內涵則依環保署數據，選取 4 種污染物作為標的，其中總碳氫化合物 (THC) 及一氧化碳 (CO) 是機車定期排氣檢查標的，而總懸浮微粒 (TSP) 及粒徑 2.5 微米以下之懸浮微粒 (PM_{2.5}) 是二、四行程機車排放係數差異較大的污染物。

- 情境一：將所有二行程機車汰換成四行程機車。
- 情境二：將所有二行程機車汰換成公共運輸系統或電動機車。

1. 年空污量計算公式及資料來源說明如下：

$$\text{某污染物空污量} = \sum_i^5 \text{某污染物於地區 } i \text{ 之特定速度 (以時速 15 公里計) 下排放係數} \times \text{機車數量} \times \text{每輛每日行駛里程} \times 365 \text{ 天。}$$

i = 1 ~ 5, 地區 1= 臺北：
地區 2= 臺中；地區 3= 高雄；
地區 4= 其他縣市；地區 5= 離島地區。

其中

(1) 污染物排放係數：依據

106 年環保署排放量資料庫 (TEDS9.0)。

(2) 二行程及四行程機車數量：依據交通部公路總局監理資料及環保署二行程機車車牌

資料。

(3) 機車行駛里程 / 年、平均行駛速度：整理自交通部統計處「105 年機車使用狀況調查」，依 105 年機車調查使用狀況推估，以時速 15 公里計。

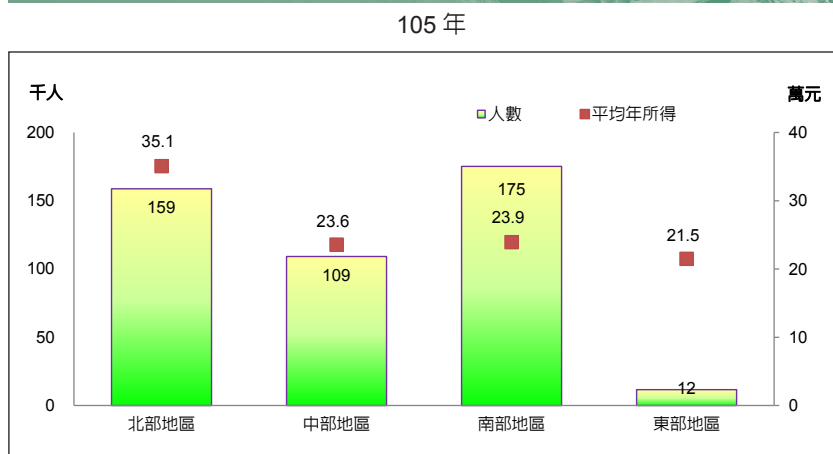
(4) 107 年污染物線源污染量：環保署「83 ~ 110 年全國 (含金馬) 排放量回溯與預估」資料。

2. 推估結果：(下頁表 2)

從 2 類情境機車污染量改善情形觀察，二行程機車數雖僅占全體機車數量之 8.4%，惟表列污染物均有相當程度的改善，減少幅度在 1.1% ~ 29.2% 間。

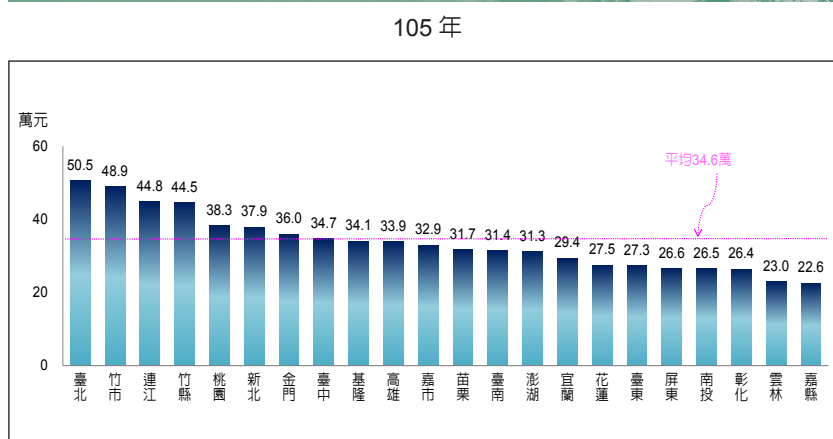
另在機車廢氣排放量占 107 年全國整體線源污染量 (環保署預測，含機車以外之線源污染) 占比部分，均可減少 0.1 ~ 2.6 個百分點。而無論是排放量或占整體線源污染之比重，皆以情境二效果較佳。

圖 8 純二行程機車族之人數及平均年所得



資料來源：作者自行繪製。

圖 9 各縣市二行程機車車主平均年所得



資料來源：作者自行繪製。

論述》統計·調查

肆、結語

二行程機車族 105 萬人及純二行程機車族 46 萬人，平均年所得均相對偏低，屬相對經濟弱勢，且全國二行程機車雖僅約 116 萬輛，惟均屬 10 年以上之老舊車輛，亦無法符合第 4 期排放標準，因此相關管制措施將對二行程機車產生最大的衝擊。

透過本文所設情境試算結

果顯示，無論所有二行程機車汰換成四行程機車或改使用公共運輸系統或電動機車，所有機車於 TSP、PM2.5 及 THC 之排放污染量均可減少 0.5 ~ 2.6 個百分點，惟二行程機車族逾百萬人，政府爰以獎勵、補助方式支持民衆主動進行汰舊換新，如環保署為鼓勵民衆儘速汰換老舊二行程機車，每車補助 500 元，2019 年起與交通部合作推動大眾運輸消費金補助

專案（其中臺北市、新北市、基隆市、新竹市、苗栗縣及臺東市等 6 縣市並再加碼 500 元補助金），未來並應鼓勵民衆多搭乘公共運輸系統，以達政策之效。

參考文獻

1. 行政院環境保護署\空氣污染排放量查詢系統，(2018)，
<https://teds.epa.gov.tw/>。
2. 行政院環境保護署\環保新聞專區，(2018/08/20)，「環保署嚴正澄清四行程機車、小客車、小貨車不受加嚴標準影響」，https://enews.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1070820105659。
3. 新北市政府環境保護局/統計資料/統計分析網站，(2018)，「107 年一定檢站檢測資料—依車齡統計 CO 及 HC 的濃度分析」，<https://www.epd.ntpc.gov.tw/Download/Search>。❖

表 2 107 年機車廢氣排放量試算比較

單位：公噸/年；%

		TSP	PM2.5	CO	THC
全國線源污染預測量（環保署）		24,570	12,849	414,582	118,562
機車排放量（本文自算）		892	419	45,993	14,794
占全國比重（%）		3.6	3.3	11.1	12.5
情境一	機車排放量（本文自算）	750	325	45,510	12,533
	較現況減少幅度（%）	15.9	22.6	1.1	15.3
	占全國比重（%）	3.1	2.5	11.0	10.8
情境二	機車排放量（本文自算）	686	297	41,593	11,461
	較現況減少幅度（%）	23.1	29.2	9.6	22.5
	占全國比重（%）	2.8	2.3	10.1	9.9

說明：107 年線源污染預測量為環保署「83 ~ 110 年全國（含金馬）排放量回溯與預估」資料。