

高雄市溫室氣體管制執行方案

撰寫人員：陳奕岑

撰寫機關：高雄市政府環境保護局

中華民國 108 年 7 月 3 日

總目錄

壹、前言	2
貳、高雄市背景資料分析	4
參、高雄市溫室氣體減量策略分析	17
肆、結論與建議	27
伍、參考資料	28

表目錄

表 1 高雄市各部門歷年溫室氣體排放量一覽表	10
表 2 高雄市應申報排放源 2017 年溫室氣體排放量較前(2016)年度之比較結果 (1/2).....	11
表 2 高雄市應申報排放源 2017 年溫室氣體排放量較前(2016)年度之比較結果 (2/2).....	12
表 3 我國部門減量責任分配	18
表 4 高雄市 2018 年~2020 年溫室氣體執行目標(1/2).....	19
表 4 高雄市 2018 年~2020 年溫室氣體執行目標(2/2).....	20
表 5 高雄市溫室氣體管制執行方案 2018 年辦理現況之彙整表(1/2).....	25
表 5 高雄市溫室氣體管制執行方案 2018 年辦理現況之彙整表(2/2).....	26

圖目錄

圖 1 高雄市 2017 年溫室氣體排放各部門別佔比	13
圖 2 高雄市各部門歷史用電量變化趨勢	13
圖 3 2017 年高雄市各部門用電佔比	14
圖 4 高雄市各部門別歷年溫室氣體排放趨勢	16
圖 5 高雄市溫室氣體排放量路徑	21

壹、前言

IPCC 第一工作小組於 2018 年 10 月 8 日發布最新特別報告，這份由綜合評估全球一千多位科學家在氣候變遷學術上的研究報告總結，人類活動所導致的地球暖化，已高出前工業革命水準約 1.0°C(可能的範圍為 0.8°C 至 1.2°C 之間)。若以目前暖化速度持續增加，可能在 2030 年到 2052 年之間，地球暖化便會達到 1.5°C。

於 2017 年 04 月 18 日夏威夷冒納羅亞觀測站(Mauna Loa Observatory)首次紀錄到二氧化碳濃度飆破 410.28ppm，比 NOAA (國家海洋暨大氣總署)預測時間更為提早，照目前二氧化碳排放趨勢，即使各國都確實履行巴黎氣候協定所承諾的減碳行動，到 2100 年二氧化碳濃度還是會飆高到 580ppm。近年每年的二氧化碳濃度的平均升幅已經下降，足見國際間減碳的努力，但若要維護適合人類生存的地球環境，抑制溫室氣體排放的相關措施，仍需再加把勁。

《巴黎協定》於 2016 年 11 月 4 日正式生效後，亦取代將於 2020 年到期的《京都議定書》，讓各國依照自主意願提出的「國家自定貢獻」(Nationally Determined Contributions, NDCs)執行溫室氣體減量行動，及因應氣候變遷的調適作為。未來各國將嚴格執行與規劃各自減緩與調適之行動項目，努力使升溫幅度不超過 2°C(希望達到 1.5°C)，並以五年一個循環的方式來檢視各自提出的 NDCs，以及已開發國家能夠提供調適基金給予其他國家協助。而於 2017 年在德國波昂舉行的 COP23 會議，締約國再次同意調適資金條款續留巴黎協定，而隨之而來的 2018 年 12 月在波蘭卡托維茲(Katowice, Poland)舉行的 COP24，會議最重要目標是通過「巴黎協定規則手冊」(Paris Agreement Rulebook)，讓各締約方可依此作為全球盤點(Global Stocktake)的依據，在 2020 年檢視各國的「國家自定貢獻」(NDCs)第一階段的減碳及調適成果。

國內於 2015 年 7 月 1 日總統令公布施行「溫室氣體減量及管理法」(以下簡稱溫管法)，台灣正式邁入減碳新時代，同時，也是我國第一部明確授

權政府因應氣候變遷的法律。溫管法明定我國西元 2050 年長期減量目標及以五年為一期的階段管制目標，並搭配具經濟誘因的管理措施，逐步建立從免費核配到有價配售的總量管制與交易制度，未來將以減緩、調適及綠色成長 3 大主軸，推動台灣因應氣候變遷的具體作為。由國際溫室氣體減量管制趨勢及溫管之減量方案檢討頻率具有一致性，可謂與國際接軌的契機。

高雄市為台灣南方重工業城市群聚，高污染產業林立，包括鋼鐵、石化、電廠及水泥等，除排放大量空氣污染物之外，亦產生大量溫室氣體排放。2017 年高雄市行政轄區溫室氣體排放總量約為 5,889.034 萬公噸 CO₂e，淨排放量約 5,781.484 萬公噸 CO₂e，雖已有逐年下降的趨勢，但人均排放量高達 21.09 公噸/年，此量仍是全台灣人均平均值(2016,11.24 噸 CO₂/人)的 1.88 倍，亦為世界人均排碳量(4.796 噸 CO₂)的 4.42 倍(Eur.,2017)。有鑑於此，為達國家減量目標，高雄市府積極展開溫室氣體減量及因應氣候變遷的實際行動，依溫室氣體減量及管理法制定第一階段「高雄市溫室氣體管制執行方案」，強化部門間推動溫室氣體減量的合作機制；另配合 2015 年 6 月 30 日公告實施「高雄市環境維護管理自治條例」，推動高雄市主要溫室氣體排放源執行「溫室氣體自主管理計畫」機制。高雄市持續以滾動式檢討進行推動並建立管考機制，定期檢討各項減量措施執行狀況及調整策略實施內容。

貳、 高雄市背景資料分析

為使我國在城市排放量盤查作業上能減少作業歧異，並可達到國際接軌，環保署於 2011 年度參酌「我國國家溫室氣體清冊報告」及地方環境行動國際委員會(ICLEI)之「國際地方政府溫室氣體分析議定書」(International Local Government Greenhouse Gas Emissions Analysis Protocol，簡稱 IEAP)，完成訂定「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」(以下簡稱我國盤查指引)；而隨著國際上公告「城市溫室氣體核算國際標準」(Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, GPC)並為城市溫室氣體盤查之國際主流方法，環保署亦於 2015 年起開始修訂調整我國盤查指引，並於 2017 年 4 月完成修訂公告，提供各縣市在推動排放量盤查工作上具有本土化及接軌國際之參考依據，以下即就高雄市歷年排放狀況進行詳細說明及分析。

一、 2017 年高雄市溫室氣體總排放量及較上(2016)年變化說明

2017 年高雄市溫室氣體排放總量為 5,856.9179 萬公噸 CO₂e，淨排放量為 5,739.9006 萬公噸 CO₂e，其中以工業能源子部門及工業製程部門分別貢獻 2,692.5952 萬公噸 CO₂e(占 45.97%)及 2,139.9822 萬公噸 CO₂e(占 36.54%)為最高，合計占比高達 82.51%；其次為住商及農林漁牧能源子部門貢獻約 549.2179 萬公噸 CO₂e(佔 9.38%)及運輸能源子部門貢獻約 426.6801 萬公噸 CO₂e (佔 7.29%)，詳見表 1 及圖 1。以 2017 年最新統計估算結果顯示，高雄市行政轄區碳排放量約較前一年度(2016 年)減少 0.6%，就各部門之狀況而言，住商及農林漁牧能源部門(上升 1.57%，增量 8.49 萬公噸)、工業能源部門(上升 4.15%，增量 107.39 萬公噸)均呈現上升；而運輸部門(下降 0.56%，減量 2.41 萬公噸)、工業製程部門(下降 6.28%，減量 143.35 萬公噸)、農業部門(下降 0.006%，減量 0.003 萬公噸)及廢棄物部門(下降 10.73%，增量 5.21 萬公噸)則呈現下降趨勢。此外亦已通過第三者查証公司(英國標準協會(BSI))，取得

查證聲明書，並登錄至環保署城市層級溫室氣體碳揭露服務平台，以下就增減幅度與 2016 年差異較大之排放部門進行說明。

1. 住商及農林漁牧能源部門：增量 8.49 萬公噸 CO₂e，增幅 1.57%

2017 年度總用電相較於 2016 年度增加約 1.07 億度電(增長 24.11 萬噸 CO₂e)，檢視台電公司-縣市住商用電資訊，2017 年主要來自住宅部門用電 56.5 億度(佔 50.6%)，其次為服務業部門用電 42.73 億度電(佔 38.27%)，機關用電(機關/包燈/學校)9.99 億度電(佔 8.95%)及農林漁牧用電 2.44 億度電(佔 2.19%)，如圖 2 及圖 3；而與 2016 年比較，除機關用電係為減少外，其四個部門皆為增加用電，以此可見公部門率先帶頭節電，以建構全民改變用電的領頭羊；而觀之主要用電部門-住宅部門，2017 年登記戶籍數增長約 9,217 戶，然人口數(2017 年較 2016 減少 2,459 人)及人口戶量(2016 年 2.57 人/戶降至 2017 年 2.54 人/戶)卻逐年遞減，整個社會的家庭結構，正一步一步邁向人數愈來愈少的「小世帶化」，使得本市住宅用電戶持續上升；此外 2017 年平均溫度達到 24.4°C，與 2016 年並列台灣氣象紀錄上最暖的兩年；再加上 2017 年平均電價下降 3%(平均電價由 2.7915 元調降為 2.7058 元)；另表燈營業用電(如小規模的餐飲店、零售商店等)，用電成長率約為 4.9%，進而影響本市住商用電增長。

2. 工業能源部門：增量 107.39 萬公噸 CO₂e，增幅 4.15%

2017 年溫室氣體較 2016 年增加 107.39 萬公噸，主要來自用電排放量增加 95 萬公噸；燃料排放量微幅增加 12.39 萬公噸。該部門用電量總增加約 7.52 億度電，因盤查及台電用戶分類不一致，故從台電公司統計資料顯示，工業用戶用電量增加約 4.72 億度電，主要來自工業用戶 800KW 以上(增加 3.13 億度電)及小於 800KW(增加 1.58 億度電)，此外，受電力係數影響。另製造業家數及營業額較 2016 年增加約 200 家及 248,198,306 千元，但燃料排放量僅增加 12.39 萬公噸；顯示工廠

投入相關減量技術及受本市於 2017 年 10 月 12 日公告之「高雄市燃燒設備改用低污染性氣體燃料補助」，可見環保局積極推動清潔燃料作為所帶來溫室氣體減量效益。

分析 2017 年及 2016 年度應申報事業單位排放量差異，彙整如表 1 所示。高雄市範疇一及範疇二排放量可知，主要排放源為範疇一之事業單位有 29 家，範疇二為主要排放源之事業單位有 23 家。而 52 家事業單位中，增量事業單位 34 家，其中增量事業單位中有 17 家事業單位為範疇一增量，由此可知固定排放源亦為本市溫室氣體減量重點；另減量事業單位 18 家，其主要來自中國鋼鐵股份有限公司，高達減量 1,021,278.9 公噸 CO₂e，主要是產量減產之因素。

2017 年相比 2016 年增量前 20 大溫室氣體排放量增量事業單位，其依序為中國石油化學工業開發股份有限公司小港廠、群創光電股份有限公司 F 廠、大連化學工業股份有限公司大發廠、燁聯鋼鐵股份有限公司、錦州科技股份有限公司大發廠、協勝發鋼鐵廠股份有限公司、海光企業股份有限公司、長春人造樹脂廠股份有限公司大發廠、長春石油化學股份有限公司大發廠、台灣塑膠工業股份有限公司林園廠、信昌化學工業股份有限公司林園廠、唐榮鐵工廠股份有限公司、燁輝企業股份有限公司高雄一廠、台灣石化合成股份有限公司林園廠、長春人造樹脂廠股份有限公司高雄廠、台橡股份有限公司高雄廠、長春人造樹脂廠股份有限公司大發二廠、尚承鋼鐵股份有限公司、合興石化工業股份有限公司林園廠及國喬石油化學股份有限公司。

3. 運輸部門：減量 2.41 萬公噸 CO₂e，降幅 0.56%

在運輸部門近三年總排放量約在 422~429 萬公噸，主要子項目包含道路運輸、航運、境內海/水運及軌道運輸，2017 年運輸部門總排放量 426.680 萬公噸較 2016 年(429.083)減少 2.403 萬噸，由該部門之各

項數據結果得知，主要排放量減少是來自道路運輸(414.8189 萬公噸)，針對有可能影響道路運輸油量之因子進一步分析。

道路運輸之排放量，2017 年加油站汽油發油量 1,093,233.00 公秉較 2016 年減少 2.61%，汽油、柴油及液化石油氣進一步分析發油量類別，其汽油、柴油及液化石油氣較 2016 年發油量分別為減少 2.61%、增加 2.75%及減少 10.28%。進一步推估，因素如下：

- (1)政府政策：高雄市的低污染車輛有逐年增加的趨勢，在低污染車輛中主要分為電能車、油氣雙燃料車、油電混和車以及電動機車，其中又以電動機車的增加量最多，在高雄市政府配合環保署發布「淘汰二行程機車及新購電動二輪車補助辦法」，執行到目前為止高雄市電動機車自 2016 年(7,459 輛)上升至 2017 年(13,479 輛)車輛數持續增加，而在汽車方面是以油電混和車增加較為明顯，2017 年 9,221 輛較前一年 2016 年增加了 727 輛，漸漸的影響高雄市汽油發油量，在 2017 年發油量較前年 2016 年減少了大約 8.9 萬公秉左右。
- (2)生活習慣的改變：在大眾交通系統中可以發現，近三年的使用比例都維持在 4 成左右，在政府積極推動各項方案，促使大眾搭載的意願提高，公共交通系統運量逐年上升，尤其是在輕軌於 2017 年 9 月份，開始通車提供了高雄市民更便利的公共交通運具可以選擇，由高雄捷運公司網站上統計輕軌在 2017 年搭載人次(2.692 百萬人次)較 2016 年(0.818 百萬人次)增加了 1.874 百萬人次，而在捷運方面，2017 年旅運量為 6,377 萬 5,074 人次，平均日運量為 17 萬 4,726 人次，年運量較 2016 年增加 672,470 人次，平均日運量則是增加 2,315 人次；還有公共自行車各項方案的推動之下，使用人次也是逐年上升，至 2017 年底為止自行車租賃使用人次已達到 452 萬人次。
- (3)油品價格：由台灣中油股份有限公司油價資料可得知，台灣歷史油價 95 無鉛汽油，在 2015 年時零售價只有 21 元，但到了 2017 年則飆升

至 27.9 元。油品價格間接影響市民日常開車或出遊頻率等之因素，有可能影響發油量減少。

4. 工業製程部門：減量 143.35 萬公噸 CO₂e，降幅 6.28%

工業能源(燃料)與製程部門的排放中有將近 98%的排放量貢獻係來自高雄市轄內 55 家應申報溫室氣體事業單位(三家發電廠不計入)，進一步檢視 55 家次事業單位，2017 年前 10 大排放源較 2016 年之排放量狀況，主要增量 10 萬噸 CO₂e 以上之排放源，分別為中石化小港廠 23.23 萬噸 CO₂e(37.19%)、群創 F 廠 13.66 萬噸 CO₂e(50.82%)、大連大發廠 12.39 萬噸 CO₂e(20.36%)。

另主要減量 10 萬噸 CO₂e 以上之排放源，分別為中國鋼鐵 102.12 萬噸 CO₂e (4.61%)、東南水泥 24.38 噸 CO₂e(90.70%)、中油林園石化廠 18.15 噸 CO₂e(7.79%)、中油大林煉油廠 15.49 噸 CO₂e(4.38%)。

5. 農業部門：減量 0.003 萬公噸 CO₂e，降幅 0.006%

我國經濟結構改變，使農業部門占總排放量之影響逐漸降低，在稻田排放部份，2017 年(0.41 萬公噸 CO₂e)較 2016 年(0.42 萬公噸 CO₂e)排放量減少 0.01 萬公噸 CO₂e，主要在一、二期稻的耕作面積減少所導致，分別約減少 20、60 萬平方公尺；在畜牧排放部分，2017 年(4.71 萬公噸 CO₂e)較 2016 年(4.70 萬公噸 CO₂e)排放量減少 0.01 萬公噸 CO₂e，主要差異在於山羊及蛋雞隻數減少，減少禽畜排泄總排放量。

6. 廢棄物部門：減量 5.2 萬公噸 CO₂e，降幅 10.73%

該部門排放量增量在於堆肥(0.024 萬公噸)、工業廢水 CH₄ 排放(0.21 萬公噸)、住商廢水 N₂O 排放(0.14 萬公噸)；然減量之則主要在於焚化(3.67 萬公噸)、住商廢水 CH₄ 排放(1.03 萬公噸)、掩埋(0.86 萬公噸)。

(1)堆肥處理：2017 年回收量較增加 1,278 公噸，故 CH₄ 及 N₂O 排放量略為上升。

- (2)工業廢水：主要日月光半導體製造股份有限公司二十二廠申請廢水許可排放量。
- (3)掩埋處理：其排放量下降約 0.8612 萬噸 CO₂e，因推估方式採用一階衰減方法進行推估，然本市廢棄物自 2010 年起已經無廢棄物掩埋處理活動，故在沒有新進場垃圾掩埋量之狀態下，掩埋場每年所產生沼氣量自然會逐年遞減。
- (4)焚化處理：採用高雄市四座焚化廠之自廠排放量盤查數據，推估減量原因為垃圾焚化處理量減少，進而導致排放量下降，在南區回收廠(2.68%)、岡山回收廠(20.55%)及仁武回收廠(0.13%)之焚化處理量皆較去年度減少，且依據環保署環保統計查詢網顯示，近幾年高雄市垃圾量逐年下降，在 2015 年高雄市垃圾清運量 39.7 萬公噸，遞減至 2017 年 38.9 萬公噸。
- (5)住商廢水 CH₄：2016 年，高雄市持續提升污水管接管率 2%，2017 年已達 60.36%，在六都之中排名第三，還落後雙北大約 20%(如表 2.4-4)，說明本市還有很大的進步空間，使污水下水道接管更加普及，生活環境不再異味四溢。

表 1 高雄市各部門歷年溫室氣體排放量一覽表

(單位：萬公噸 CO₂e)

部門 年份	能源部門			工業製 程部門	農業 部門	廢棄物 部門	林業及 其他土地利 用部門	總排放 當量	淨排放 當量	國家排放 (Territorial)	人均排放量 (公噸/人)	
	住商及農 林漁牧能 源	工業 能源	運輸 能源								含工業 部門	不含 工業部門
2004	601.17	5,685.04	395.58	--	7.68	133.77	-122.72	6,823.24	6,700.53	83.66	24.80	4.14
2005	598.83	5,597.51	415.60	--	7.12	118.22	-122.59	6,737.29	6,614.70	65.89	24.47	4.14
2006	562.82	5,627.91	425.83	--	6.67	106.34	-122.72	6,729.57	6,606.85	57.70	24.38	3.99
2007	540.89	5,765.32	420.82	--	6.34	92.92	-122.72	6,826.29	6,703.57	60.76	24.69	3.84
2008	545.68	5,095.54	402.93	--	6.14	84.38	-122.71	6,134.66	6,011.95	62.06	22.15	3.75
2009	515.36	4,735.60	397.20	--	5.82	74.23	-121.26	5,728.21	5,606.93	48.62	20.67	3.58
2010	511.31	5,099.39	415.89	--	5.73	67.38	-122.72	6,099.70	5,976.98	52.74	21.99	3.61
2011	521.39	5,092.67	420.42	--	5.69	64.48	-122.72	6,104.64	5,981.93	60.21	22.00	3.65
2012	509.28	4,920.28	414.33	--	5.49	59.50	-122.72	5,908.88	5,786.16	59.83	21.27	3.56
2013	504.43	2,861.69	413.07	2,012.58	5.39	55.28	-122.72	5,852.44	5,729.73	50.90	21.05	3.52
2014	513.18	2,707.33	415.91	2,147.42	5.25	52.27	-122.72	5,841.35	5,718.63	57.40	21.02	3.55
2015	527.34	2,588.37	422.20	2,166.09	5.15	48.35	-107.69	5,757.50	5,649.81	52.80	20.72	3.61
2016	540.73	2,585.20	429.09	2,283.33	5.12	48.53	-107.55	5,892.01	5,784.46	54.40	21.20	3.68
2017	549.22	2,692.60	426.68	2,139.98	5.12	43.32	-117.02	5,856.92	5,739.90	44.06	21.09	3.69

備註：(1)淨排放當量為總排放當量扣除「林業及其他土地利用部門」之碳匯量。

(2)國家排放(Territorial)：指在高雄市轄區內，因發電且併電網之跨越邊界行為所產生的排放量，此部分排放量不歸屬縣市層級範疇，但應納入國家層級範疇。

表 2 高雄市應申報排放源 2017 年溫室氣體排放量較前(2016)年度之比較結果(1/2)

排名	公私場所名稱	2016 年					2017 年度					2016 較 2017 年				
		固定(C)	製程(P)	範疇一	範疇二	總排放量	固定(C)	製程(P)	範疇一	範疇二	總排放量	成長幅度 範疇一	成長幅度 範疇二	排放 成長量	增量 範疇	範疇一 增量排放源
1	中石化小港廠	136,694.9	310,144.1	447,230.8	177,342.5	624,573.3	178,437.0	512,547.3	691,239.1	165,621.9	856,861.1	244,008.3	-11,720.6	232,287.8	範疇一	製成(P)
2	群創 F 廠	1728.3	17,351.1	19,622.3	249,130.3	268,752.7	3,146.2	26466.3	30,634.3	374,686.7	405,321.1	11,012.0	125,556.4	136,568.4	範疇二	製成(P)
3	大連化工大發廠	59,310.9	14,708.6	76,573.4	531,889.6	608,463.0	84,944.3	20817.4	108,315.6	624,043.2	732,358.8	31,742.2	92,153.6	123,895.8	範疇二	固定(E)
4	燁聯鋼鐵	169,084.4	106,850.6	279,589.6	369,080.3	648,669.9	178,308.0	125,260.1	307,090.8	421,765.6	728,856.5	27,501.2	52,685.4	80,186.6	範疇二	固定(E)
5	錦州大發廠	589,744.0	0.0	595,521.8	9,229.1	604,750.9	663,665.3	0.0	669,060.2	1,506.2	670,566.4	73,538.3	-7,722.8	65,815.5	範疇一	固定(E)
6	協勝發	37,734.3	41,607.4	79,709.0	169,279.6	248,988.6	42,637.8	46,334.2	89,339.2	211,370.4	300,709.6	9,630.2	42,090.8	51,721.0	範疇二	製成(P)
7	海光	5,283.1	28,371.7	33,705.2	105,857.6	139,562.8	6,270.4	32,048.6	38,981.6	147,355.4	186,336.9	5,276.4	41,497.8	46,774.2	範疇二	製成(P)
8	長春人造大發廠	351,551.1	1,289.8	356,918.4	145,424.6	502,343.0	355,172.1	11.2	358,734.5	179,108.3	537,842.8	1,816.1	33,683.7	35,499.8	範疇二	固定(E)
9	長春石油大發廠	584,519.8	0.0	589,767.3	54,100.9	643,868.2	616,278.6	0.0	621,458.6	56,930.9	678,389.5	31,691.2	2,830.0	34,521.3	範疇一	固定(E)
10	台塑林園廠	679,131.7	0.0	680,125.9	112,597.9	792,723.7	716,726.1	0.0	717,714.4	103,402.0	821,116.3	37,588.5	-9,195.9	28,392.6	範疇一	固定(E)
11	信昌化工林園廠	166,377.0	624.4	167,041.3	141,162.5	308,203.9	195,195.9	148.5	195,384.3	141,031.2	336,415.5	28,343.0	-131.3	28,211.7	範疇一	固定(E)
12	唐榮鐵工	40,612.1	21,959.6	63,033.7	129,059.1	192,092.9	46,170.6	22,730.3	69,411.1	143,456.8	212,867.9	6,377.4	14,397.7	20,775.1	範疇二	固定(E)
13	燁輝高雄一廠	50,191.9	5.8	50,771.8	84,344.8	135,116.7	65,146.2	6.1	65,764.3	86,389.4	152,153.8	14,992.5	2,044.6	17,037.1	範疇一	固定(E)
14	台灣石化林園廠	18,123.8	0.0	18,337.3	99,188.8	117,526.1	42,698.6	0.0	42,912.1	90,876.8	133,788.8	24,574.7	-8,312.0	16,262.7	範疇一	固定(E)
15	長春人造高雄廠	28,595.2	1.3	29,713.7	79,758.4	109,472.2	31,573.5	1.3	33,461.2	91,922.5	125,383.7	3,747.5	12,164.1	15,911.6	範疇二	固定(E)
16	台橡高雄廠	85,939.0	3,802.0	91,385.3	63,804.2	155,189.5	88,070.9	3,683.9	93,271.4	72,904.1	166,175.5	1,886.1	9,099.9	10,986.0	範疇二	固定(E)
17	長春人造大發二廠	8,508.2	68,146.6	76,725.2	229,003.2	305,728.4	6,744.1	75,258.5	82,054.4	233,336.8	315,391.3	5,329.3	4,333.6	9,662.9	範疇一	製成(P)
18	尚承鋼鐵	95,722.7	4.1	95,817.9	77,750.1	173,568.1	98,987.8	4.1	99,083.0	84029.2	183,112.1	3,265.0	6,279.0	9,544.1	範疇二	固定(E)
19	合興石化林園廠	-	-	34,146.2	31,506.9	65,653.0	38,997.9	0.0	39,012.5	34,134.2	73,146.7	4,866.4	2,627.4	7,493.7	範疇一	-
20	國喬石化	610,425.9	17,140.6	628,642.2	2,336.7	630,978.9	619,249.6	16,906.2	637,046.1	0.0	637,046.1	8,403.9	-2,336.7	6,067.1	範疇一	固定(E)
21	中鋼第三冷軋廠	53,504.5	0.0	53,504.5	116,327.3	169,831.8	49,546.8	0.0	49,546.8	125,607.0	175,153.9	-3,957.6	9,279.7	5,322.1	範疇二	固定(E)
22	和益化工	60,977.8	0.2	61,066.4	24,707.2	85,773.6	64,262.8	0.0	64,442.4	26,549.3	909,91.7	3,376.0	1,842.1	5,218.1	範疇一	固定(E)
23	聯成化學林園廠	67,296.5	2.5	67,458.2	17,102.1	84,560.4	72,075.3	1.5	72,214.4	17,268.5	89,482.8	4,756.1	166.3	4,922.4	範疇一	固定(E)
24	台糖小港廠	97,501.5	52.8	98,128.6	4,632.1	102,760.6	99,607.4	45.4	100,280.7	6,243.1	106,523.8	2,152.1	1,611.0	3,763.1	範疇一	固定(E)
25	三芳化學	27,535.9	0.3	27,904.2	28,079.7	55,984.0	30,662.2	0.3	31,010.4	28,368.4	59,378.8	3,106.2	288.7	3,394.8	範疇一	固定(E)
26	中石化大社廠	116,926.4	38,159.5	157,130.1	26,477.3	183,607.4	118,552.2	34,408.6	154,687.7	32,004.9	186,692.6	-2,442.4	5,527.5	3,085.2	範疇二	固定(E)

表 2 高雄市應申報排放源 2017 年溫室氣體排放量較前(2016)年度之比較結果(2/2)

排名	公私場所名稱	2016 年					2017 年度					2016 較 2017 年				
		固定(C)	製程(P)	範疇一	範疇二	總排放量	固定(C)	製程(P)	範疇一	範疇二	總排放量	成長幅度 範疇一	成長幅度 範疇二	排放 成長量	增量 範疇	範疇一 增量排放源
27	盛餘	33,069.2	1.0	33,612.9	67,137.5	100,750.4	33,476.0	1.0	33,803.1	69,797.2	103,600.2	190.2	2,659.7	2,849.9	範疇二	固定(E)
28	裕鐵岡山二廠	31,118.5	2.5	39,394.0	44,857.8	84,251.9	30,848.6	2.5	40,401.8	46,613.6	87,015.4	1,007.8	1,755.7	2,763.5	範疇二	固定(E)
29	大連化工高雄廠	26,713.0	1,844.1	31,329.7	71,477.3	102,806.9	27,728.2	2,422.1	33,299.3	72,053.7	105,353.0	1,969.6	576.5	2,546.1	範疇一	固定(E)
30	東聯化學林園廠	8,743.0	36,493.3	48,011.8	292,417.2	340,429.0	8,951.3	41,041.7	52,759.4	290,180.2	342,939.6	4,747.5	-2,237.0	2,510.5	範疇一	製成(P)
31	中鴻鋼鐵熱軋廠	164,720.7	6.3	165,225.1	139,168.5	304,393.6	159,882.9	8.9	160,383.7	145,341.2	305,725.0	-4,841.4	6,172.8	1,331.4	範疇二	固定(E)
32	環球水泥阿蓮廠	0.0	1.6	167.3	9,189.4	9,356.6	0.0	0.5	169.5	10,073.0	10,242.5	2.2	883.7	885.9	範疇二	製成(P)
33	東和鋼鐵高雄廠	20,385.6	22.4	20,608.0	12,112.0	32,720.0	20,137.9	19.3	20,393.3	12,657.8	33,051.1	-214.7	545.8	331.1	範疇二	固定(E)
34	海光嘉興鋼鐵廠	19,138.8	5.7	19,156.2	28,397.1	47,553.3	20,077.1	5.1	20,121.1	27,474.8	47,595.9	964.9	-922.3	42.6	範疇一	固定(E)
35	源鋼	27,705.6	5.1	27,736.7	12,734.1	40,470.8	26,583.2	4.6	26,637.3	13,117.2	39,754.4	-1,099.5	383.1	-716.4	範疇二	固定(E)
36	欣建工業	20,242.1	0.7	20,381.2	22,009.2	42,390.4	19,289.0	0.6	19,409.8	21,935.7	41,345.5	-971.4	-73.4	-1,044.8	範疇二	固定(E)
37	漢泰鋼鐵	28,473.3	4.3	28,517.8	13,912.2	42,430.0	26,758.4	3.2	26,864.5	13,220.2	40,084.7	-1,653.4	-691.9	-2,345.3	範疇二	固定(E)
38	中華紙漿久堂廠	430,081.5	4,024.3	434,531.2	16,849.7	451,380.9	419,943.7	3,970.7	424,099.4	23,628.0	447,727.5	-10,431.8	6,778.3	-3,653.4	範疇二	固定(E)
39	中鋼臨海廠	77,335.2	14.8	77,851.6	134,495.2	212,346.8	72,186.5	14.8	72,702.9	135,580.0	208,283.0	-5,148.7	1,084.9	-4,063.8	範疇二	固定(E)
40	龍慶鋼鐵	22,327.9	12,384.6	35,339.1	83,370.4	118,709.5	18,170.9	12,620.8	31,150.5	82,158.6	113,309.1	-4,188.6	-1,211.8	-5,400.3	範疇二	固定(E)
41	李長榮高雄廠	20,526.7	6,721.9	27,382.4	80,108.3	107,490.8	18,754.9	7,219.4	26,369.5	73,811.5	100,181.0	-1,012.9	-6,296.9	-7,309.8	範疇一	固定(E)
42	中油高雄煉油廠	42.6	10.5	921.1	40,228.9	41,150.0	6.9	4.0	454.2	32,904.8	33,359.0	-466.9	-7,324.1	-7,791.0	範疇一	固定(E)
43	高雄塑脂	89,200.6	0.2	93,995.5	22,450.8	116,446.3	78,888.5	0.1	85,680.5	22,448.2	108,128.7	-8,315.0	-2.6	-8,317.6	範疇二	固定(E)
44	台苯高雄廠	359,964.4	1,401.2	361,425.7	42,971.9	404,397.5	353,658.7	1,401.2	355,119.9	35,784.5	390,904.4	-6,305.7	-7,187.4	-13,493.1	範疇一	固定(E)
45	中國人高雄總廠	403,493.3	31,750.4	439,395.4	31,643.4	471,038.9	418,936.7	9.0	420,605.9	35,192.8	455,798.8	-18,789.5	3,549.4	-15,240.1	範疇二	固定(E)
46	合成橡膠碳煙廠	257,027.1	0.3	257,167.5	32,991.2	290,158.7	201,860.4	0.8	201,985.9	32,906.3	234,892.1	-55,181.6	-84.9	-55,266.5	範疇二	固定(E)
47	台塑仁武廠	2,635,658.3	0.0	2,638,864.1	21,915.8	2,660,779.9	2,582,335.3	0.0	2,585,757.3	17,770.5	2,603,527.9	-53,106.8	-4,145.3	-57,252.1	範疇二	固定(E)
48	氣乙烯林園廠	101,503.4	1,927.7	106,640.6	197,571.9	304,212.6	107,955.0	2,303.6	113,719.7	96,993.4	210,713.1	7079.1	-100,578.5	-93,499.4	範疇一	固定(E)
49	中油大林煉油廠	1514,371.5	1,467,358.2	2,986,708.1	546,238.4	3,532,946.5	1,496,509.5	1,251,875.2	2,753,357.9	624,690.8	3,378,048.6	-233,350.3	78,452.4	-154,897.9	範疇二	固定(E)
50	中油林園石化廠	2,208,732.9	22,768.0	2,232,621.6	98,233.1	2,330,854.7	2,035,579.3	19,054.3	2,065,851.0	83,481.0	2,149,332.0	-166,770.6	-14,752.1	-181,522.7	範疇二	固定(E)
51	東南水泥	102,207.3	136,299.9	239,236.0	29,560.1	268,796.1	2,960.9	1.2	3192.8	21,812.1	25,004.9	-236,043.2	-7,748.0	-243,791.2	範疇二	製成(P)
52	中鋼	601,720.1	20,371,696.0	20,989,485.6	1,178,324.8	2,2167,810.4	860,455.7	19,079,997.9	19,957,257.6	1,189,273.8	2,114,6531.4	-1,032,227.9	10,949.0	-1,021,278.9	範疇二	製成(P)

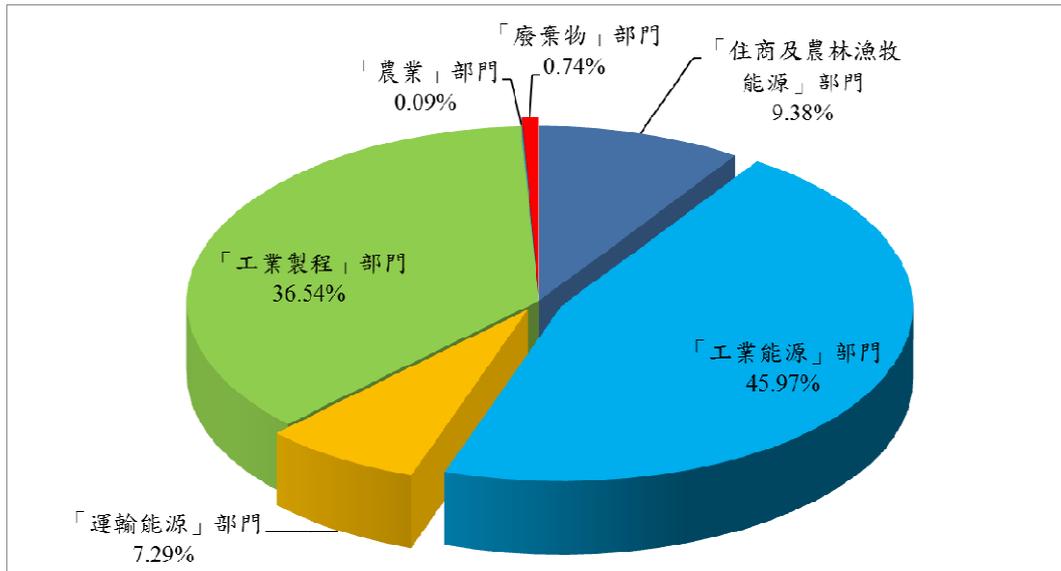


圖 1 高雄市 2017 年溫室氣體排放各部門別佔比

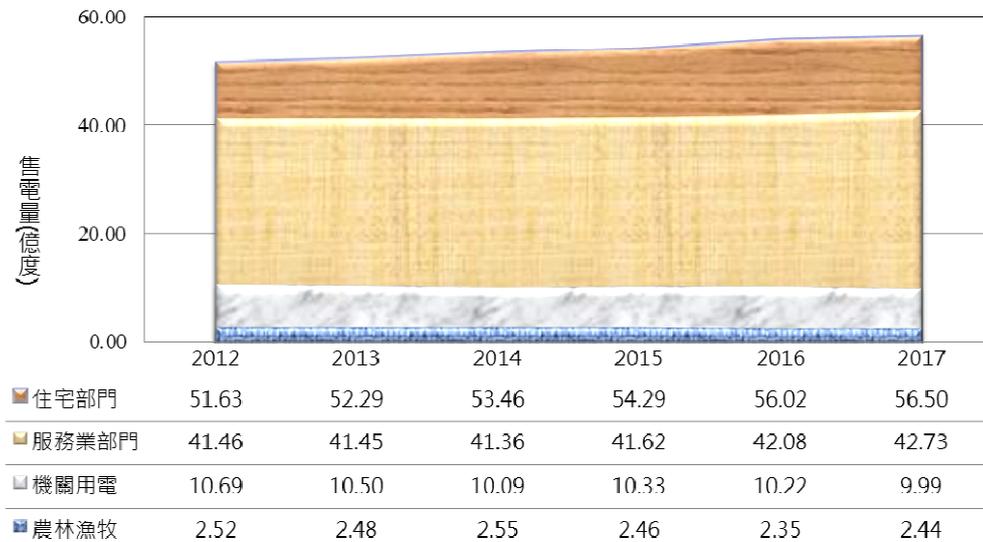


圖 2 高雄市各部門歷史用電量變化趨勢

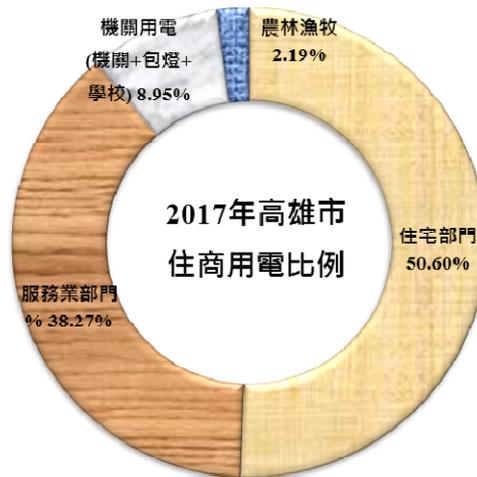


圖 3 2017 年高雄市各部門用電佔比

二、 高雄市溫室氣體總排放量歷年變化趨勢分析

彙整高雄市 2003~2017 歷年各部門溫室氣體排放概況顯示(如圖 4)，工業能源及工業製程部門(合稱為工業部門)一直是高雄市最主要的排放貢獻，歷年排放貢獻佔比皆高達 80%以上，其次依序是住商及農林漁牧能源部門(佔比約 9%)、運輸能源部門(佔比約 7%)、廢棄物部門(佔比約 1%)及農業部門(佔比僅 0.1%)。

在歷年溫室氣體排放量的變動方面，工業、住商、運輸等部門的排放量與總體排放量呈現較為一致之變動趨勢，其中最明顯在於 2009 年之大幅度減少變化，該年度因受到全球金融風暴的影響，經濟活動較以往明顯衰退，也進而影響三大部門及總排放量明顯較其他年度大幅下降，顯見此三類部門主要是與經濟活動有密切關聯。

歷年各部門之溫室氣體總排放量相較基準年而言，至 2017 年工業部門下降約有 764.93 萬公噸 CO₂e(降幅 13.67%)，可見不論中央及高雄市政府積極協助事業單位推動節能汰舊及能源管理等已有一定貢獻，除中油高煉廠於 2015 年關廠外，高雄市於 2017 年 6 月 29 日

訂定「高雄市燃燒設備空氣污染物排放標準」及 2017 年 8 月 31 日訂定「高雄市燃燒設備改用低污染性氣體燃料補助辦法」鞭子與蘿蔔策略，另環保署推動中油及中鋼公司等國營事業能源轉型優先減量，要求中鋼公司應於 2017 年底前增設完成 2 號燒結爐排煙脫硫設備(FGD)及選擇性觸媒還原設備(SCR)，以減少硫氧化物(58%)及氮氧化物年排放量(47%)；及中油公司製程尾氣回收取代重油為燃料之政策，大幅減少廢氣燃燒塔使用頻率及降低揮發性有機物排放，然近年因為中央非核家園政策影響，使得電力係數逐漸提升，亦影響排放量，皆直接或間接影響本市工業排放量。

廢棄物部門下降約有 74.90 萬公噸 CO₂e(降幅 63.35%)，主要減量因素為本市廢棄物，自「焚化為主、掩埋為輔」的過去，逐漸轉變為「垃圾減量、資源永續」的現在，依據高雄市環保局 2018 年專題報告提及，高雄市垃圾回收率自 2011 年(49.67%)提高至 2017 年(59.81%)，而每人每日垃圾清運量自 2011 年 0.49 公斤下降至 2017 年 0.38 公斤，使得廢棄物焚化年年下降；另城市每年在下水道建設更加完善，污水管接管率由高雄縣市合併後自 43.67%(2010 年)提升至 60.36%(2017 年)使得住商廢水排入化糞池進而產生甲烷排放情形連年減少。

運輸部門下降約 2.41 萬公噸 CO₂e (降幅 0.56%)，其主要排放量有近 97%(約 414 萬公噸 CO₂e)來自道路運輸使用之燃料，但較 2016 年減少排碳量，其影響因素為 95 無鉛汽油(自 2016 年 21 元上漲至 2017 年 27.8 元)、柴油(自 2016 年 17 元上漲至 2017 年 24.2 元)油價逐年上漲；另高雄市配合環保署「淘汰二行程機車及新購電動二輪車補助辦法」使機動車使用者更具選擇誘因，而其成果顯示高雄市電動機車自 2016 年(13 輛)起至 2017 年(685 輛)申請量逐月增加，總量已達 5,561 輛；而針對「巴黎協定」各國相繼響應提出禁售燃油車的政策，對此國際趨勢，立法院於 2017 年底三讀通過「使用牌照稅法」修正案，

授權直轄市、縣市政府「得」延長電動汽車免徵使用牌照稅期限至 2021 年 12 月 31 日止，及增訂授權直轄市、縣市政府「得」在 2018 年 1 月 1 日至 2021 年年 12 月 31 日止，免徵電動機車使用牌照稅，而高雄市也於 2018 年 6 月 13 日公告公有路外、路邊停車場電動車享停車優惠，以提高使用者換購意願。

農業部門佔高雄市總排放量貢獻比較少，主要是受到每年度水稻栽種面積及畜牧養殖數量微幅變化而呈現微幅的下降。

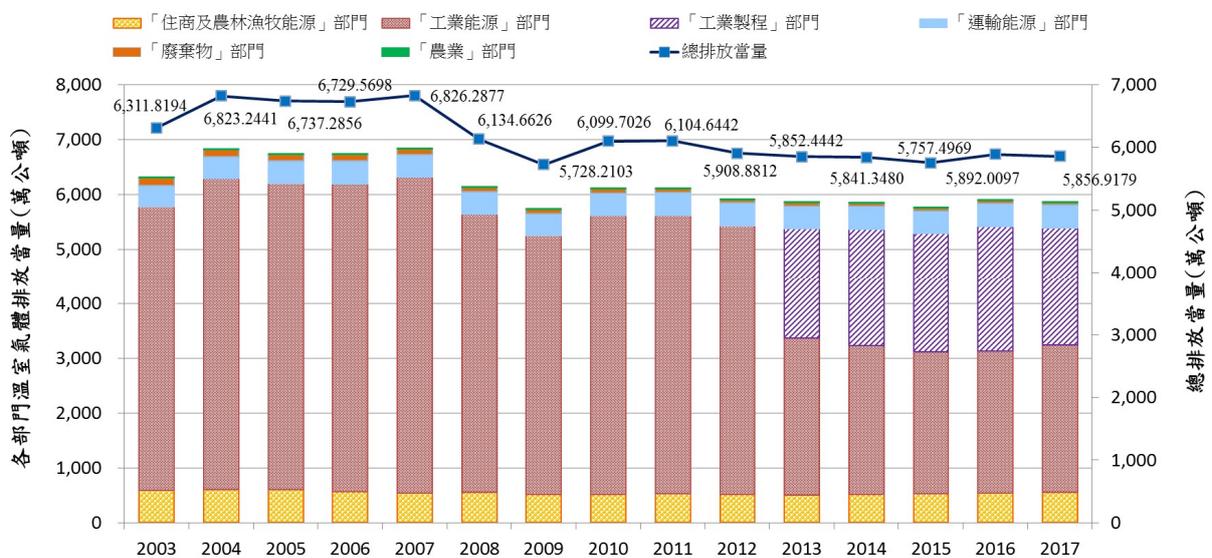


圖 4 高雄市各部門別歷年溫室氣體排放趨勢

參、 高雄市溫室氣體減量策略分析

「溫室氣體減量及管理法」已於 2015 年 7 月 1 日由總統明令公布施行，台灣正式邁入減碳新時代。「溫室氣體減量及管理法」是台灣首部明確授權政府因應氣候變遷的法律，明定我國 2050 年長期減量目標及以 5 年為一期的階段管制目標。並搭配具經濟誘因的管理措施，逐步建立從免費核配到有價配售的總量管制與交易制度，未來將以減緩、調適及綠色成長 3 大主軸，推動台灣因應氣候變遷的具體作為。身為全國第一大工業城的高雄市，面對未來城市間競爭及國家「溫管法」的框架，即就本市溫室氣體減量目標、管制執行方案及 2017 管制執行方案成果作說明。

一、國家及高雄市溫室氣體減量目標

環保署已會商中央目的事業主管機關訂定我國第一期溫室氣體階段管制目標，並於 107 年 1 月 23 日奉行政院核定，將逐期檢視排放量達成情形並進行滾動式調整。

第一期階段管制目標，依據部會研商共識，我國溫室氣體減量將採先緩後加速的減碳路徑，設定：

1. 短期目標：109 年(2020 年)較基準年 94 年(2005 年)減量 2%
2. 中期目標：114 年(2025 年)較基準年 94 年(2005 年)減量 10%
3. 長期目標：119 年(2030 年)較基準年 94 年(2005 年)減量 20%

我國減碳目標由六大部門共同承擔，依據推動方案所劃分的中央部會權責分工、六大部門階段管制目標及推動策略，經濟部、交通部、內政部、行政院農業委員會及環保署等針對所屬部門特性，訂定涵蓋能源、工業、商業、交通、住宅、農業與環境等全面多元的具體推動策略及措施。環保署參考國際常用目標設定方式，以溯往原則方式為基礎，考量部門堆疊推估、排放現況、減量潛力等，務實微調分配比例，除能源部門短期可能增量外，要求各部門共同減量（至少較現況降低），各部門減量衝擊影響較小(如表 3 所示)。

高雄市早於「溫管法」通過前已著手溫室氣體減量相關策略之訂定，蒐集各局處短中長期施政計畫或策略，進行擬定高雄市溫室氣體減量策略及行動方案，配合國家溫室氣體長期減量目標「2050年溫室氣體排放量降為2005年排放量50%以下」，在未採行減量措施的情境下，預估高雄市全市排碳量分別為6,037.34萬噸、6,611.856,549萬噸CO₂e；以2005年實際排放量6,625.30萬噸CO₂e為基準，高雄市2017年溫室氣體淨排放量已較2005年(基線年)減少13.23%，遠超越國家設立的2025年目標值(10%)，顯示高雄市近年來積極推動各項減碳行動之成效卓越。高雄市政府團隊共同推動減量計畫或訂定實施相關政策，共同達到國家溫室氣體減量目標，高雄市2018年~2020年溫室氣體執行目標如表4所示及本市溫室氣體排放量路徑如圖5。

表3 我國部門減量責任分配

各部門	基準年(2005年)		現況(2015年)		務實調整(2020年)		變動幅度(%)	
	排放量 千公噸 CO ₂ e	占比	排放量 千公噸 CO ₂ e	占比	排放量 千公噸 CO ₂ e	占比	與基準 年對比	與現況對比
淨排放量	266,038		263,139		260,717		-2.00%	-0.92%
碳匯	-21,918		-21,505		-21,687			
排放總量	287,956	100%	284,643	100%	282,404	100%		
能源部門	32,875	11.42%	31,060	10.91%	32,305	11.44%	-1.73%	4.01%
製造部門	142,276	49.41%	147,775	51.92%	146,544	51.89%	3.00%	-0.83%
運輸部門	37,970	13.19%	37,279	13.10%	37,211	13.18%	-2.00%	-0.18%
住商部門	59,005	20.49%	59,077	20.75%	57,530	20.37%	-2.50%	-2.62%
農業部門	7,090	2.46%	5,344	1.88%	5,318	1.88%	-25.00%	-0.49%
環境部門	8,741	3.04%	4,109	1.44%	3,496	1.24%	-60.00%	-14.92%

表 4 高雄市 2018 年~2020 年溫室氣體執行目標(1/2)

部門	編號	執行措施或實施計畫	推動機關	協力機關	指標定義	執行目標
能源	1-1	再生能源推廣	經發局	工務局	太陽能發電板設備登記設置容量	218MWp
製造	2-1	制定溫室氣體管理自治條例	環保局		輔導參與自主管理計畫	15 家
	2-2	擴大推動工業區能資源整合	環保局	經發局	工業區蒸汽鏈結總增量	900 萬公噸
	2-3	推動工業區環境循環再利用	環保局		工業區廢棄物循環再利用總增量	190 萬公噸
	2-4	高排碳產業綠色轉型(如高雄煉油廠遷廠)	經發局		以研發專區成立、人才培育與在地企業合作模式來帶動高雄循環經濟發展	
	2-5	成立「工業節能減碳服務團」輔導事業單位	環保局		輔導家數	15 家
	2-6	開發減量額度/碳標籤產品	環保局		輔導事業單位開發減量額度/碳標籤產品	3 件
	2-7	公私跨部門溫室氣體合作減量	環保局		汰換累積節電量	750 千度
	2-8	事業單位(工業)汰換燃油鍋爐或採用低碳燃料	環保局		減少燃料油	5.5 萬公秉
運輸	4-1	擴建多元化自行車道路網 推廣低碳運具	工務局		自行車友善車道達公里	1,070 公里
	4-2	增設公共自行車系統站點 擴展服務範圍	環保局		公共腳踏車租用年增加時數	363 萬小時
	4-3	推出公共自行車騎乘優惠措施 提高使用意願	環保局		公共腳踏車租用增加人次	740 萬人次
	4-4	廣設自行車停車架 提供友善騎乘環境	交通局		配合 4-1 策略	
	4-5	提供大眾運輸系統票證整合及轉乘優惠	交通局	捷運公司	捷運搭乘人次	2,316 萬人次
	4-6	提供區域接駁車服務	交通局			
	4-7	推動 E 化公車計畫(設智慧型站牌、強化公車動態資訊系統)提升大眾運輸服務效能及使用比例	交通局		公車系統年搭乘人次或較 104 年提升率	17,393 萬人
	4-8	實施高停車費率及機車停放收費	交通局		配合 4-6 及 4-8 策略提高搭乘人次	
	4-9	推動高雄環狀輕軌捷運建設	捷運局		搭乘人次	967 萬人
	4-10	提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案	環保局		電動二輪車累積增加輛數	9,000 輛
	4-11	汰換老舊柴油渡輪，打造電力渡輪	交通局		電力渡輪輛數	2 艘
	4-12	公務車購置低碳能源或清潔燃料車輛	行政暨國際處	各局處	公務車年度汰換低污染性車種輛數	39 輛
	4-13	引入電動或低碳能源公車 推廣低碳運具	交通局		電動公車累積輛	216 輛
	4-14	配合電動車輛牌照稅減免辦法	財政局		電動車增加輛數	27 輛
	4-15	一、二期老舊柴油車汰舊	環保局		汰換老舊大型柴油車數量	4,350 輛
	4-16	推動本市高中職新生暨轉學生換發一卡通數位學生證	教育局		配合相關策略，提升搭乘量	

表 4 高雄市 2018 年~2020 年溫室氣體執行目標(2/2)

部門	編號	執行措施或實施計畫	推動機關	協力機關	指標定義	執行目標
住商	3-1	施行綠建築自治條例 營造城市綠建築環境	工務局		再生能源容量及節能燈具瓦數	4.91KWp 及 55,500 瓦數
	3-2	推動綠屋頂計畫 降低熱島效應	工務局	都發局	綠化面積增加	1.8 萬 M ²
	3-3	能源用戶訂定節約能源目標，每年節電 1%	經發局		配合中央政府宣導	
	3-4	訪查 20 類指定能源用戶符合 3 項節約能源規定	經發局		配合中央政府定期至用戶查核	
	3-5	推動公部門節水、節電及節油措施	經發局、行政暨國際處	各局處	配合「政府機關及學校節約能源行動計畫(2016-2019)」	
	3-6	教育部補助地方政府辦理環境教育輔導小組計畫	教育局		持續推動各級學校符合永續理念之校園節能降溫措施	
	3-7	設置節能型式路燈 節省公共照明耗電	工務局		汰換 LED 路燈	5,000 盞數
	3-8	高雄市-縣市共推住商節電行動	經發局		節省住商用電量	2%(2016 年為基準)
	3-9	設置 LED 號誌及公車候車亭 增加節電效益	交通局		每年設置 20 處路口交通號誌	
	3-10	擴建市區公園綠地 推廣全民植樹 營造綠境生活空間	工務局		公園綠地面積增加量	28 公頃
	3-11	補助公有空地綠美化專案	環保局		淨化區綠地面積增加量	3.5 公頃
	3-12	推廣城市花田計畫 建築物立體綠化	工務局		閒置空地及私有空地綠美化面積增加量	24 公頃
	3-13	推動社區環境綠美化風貌營造計畫 美化市容	都發局		植栽苗木累積量	1,050 株
	3-14	鼓勵綠色消費 宣導節能簡樸生活習慣	環保局		住商部門年度燃料節省量(油)	3,000 公乘
農業	5-1	設立完善之農產銷售系統 宣導有機農業及低碳飲食 鼓勵企業採購在地農產	農業局		在地食材供給累積量	45,000 公斤
	5-2	推廣綠色友善餐廳 使用在地食材	農業局			
	5-3	推動學校辦理蔬食午餐減少碳排放量	教育局		午餐供應蔬食總次數	8,169,872 人餐
	5-4	打造高雄生態廊道 串聯溼地公園網絡	工務局		溼地面積增加量	279 公頃
	5-5	輔導獎勵造林 增加森林面積提升自然環境	農業局		植栽苗木增加量	15,000 株
	5-6	推動畜牧場沼氣發電、沼氣再利用及省電燈具更換	農業局		輔導總家數	18 家
	5-7	畜牧糞尿沼液沼渣作為農地肥分使用	環保局	農業局	減少化學肥料施用量	2,500 包
	5-8	漁船漁筏收購及處理計畫	海洋局		漁船收購船數	18 艘
	5-9	推動漁船獎勵休漁計畫	海洋局		減少作業船隻數量	3,000 艘
環境	6-1	公部門落實綠色採購	各局處	環保局	當年度機關綠色採購比例	94.5%
	6-2	提高污水下水道接管普及率	水利局		當年度污水下水道接管率(%)	3.02%
	6-3	增設回收管道，宣導垃圾減量及回收再利用	環保局	教育局	全市垃圾清運量之每年減少量	185,756 噸
	6-4	培訓環保志工 落實基層環保意識	環保局		訓練課程每年場次/小時/人次	45 場次、600 小時、6,000 人次
	6-5	針對一定規模以上對象，溫室氣體排放源盤查及查核	環保局		溫室氣體排放源盤查及查核	100%

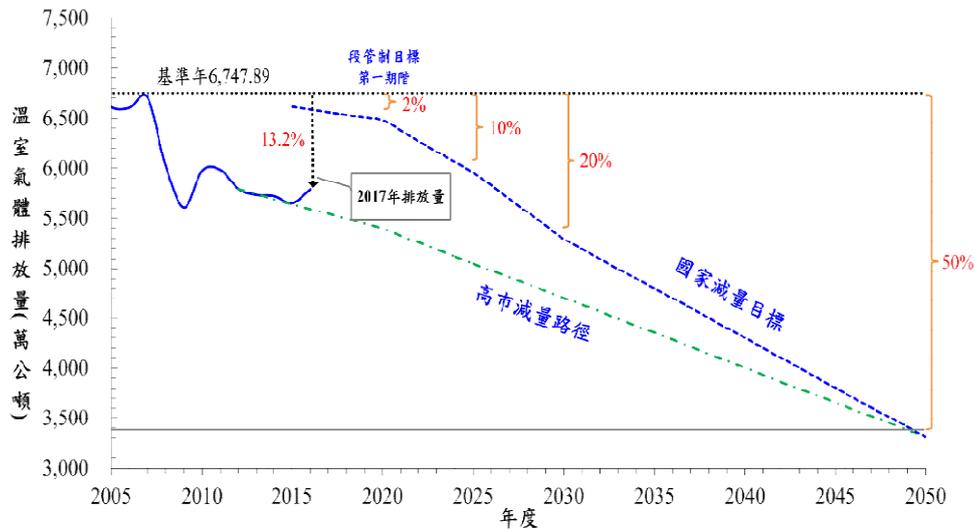


圖 5 高雄市溫室氣體排放量路徑

二、高雄市溫室氣體管制執行方案

中央核定「推動方案」及「行動方案」後，地方政府依據溫管法第 15 條規定，直轄市、縣(市)主管機關應依行政院核定之推動方案及行動方案，訂修「溫室氣體管制執行方案」(以下簡稱執行方案)，報請中央主管機關會商中央目的事業主管機關後核定。

本市環保局於 2018 年 12 月 14 日提報「高雄市溫室氣體執行方案」，並於 2019 年 5 月 16 日由環保署正式核定。

依據溫管法第四條，我國溫室氣體長期減量目標之推動期程是設定至 2050 年止；而依據第十一條，將以五年為一個階段，以滾動式檢討方式，由環保署會同各部會針對各階段訂定管制目標。第一階段係自 2016 年起至 2020 年止，本執行方案即以段期程進行規劃相關減量策略措施。質性目標及量化目標，說明如下。

(一)質性目標

- 1.配合環保署 2018 年 7 月 1 日徵收粒狀物開徵空污費、既有燃燒設備需全面符合加嚴標準、水泥業加嚴標準第二階段實施，以及邁向總量管制第二期程等。

- 2.檢討修正高雄市環境維護管理自治條例第十一條(溫室氣體自主管理計畫)。
- 3.擬訂評比 2020 年事業單位溫室氣體減量評比辦法。
- 4.持續運作「永續發展暨氣候變遷調適會委員會」。
- 5.持續辦理「永續環境組溫室氣體減量研商會議」、「永續發展暨氣候變遷調適會委員會議」及「百座世運—光電計畫」秘書組會議。

(二)、量化目標

■ 製造部門/綠色產業

- 1.推動能資源整合達蒸氣鏈結總量 900 萬噸
- 2.工業區廢棄物循環再利用總增量 190 萬噸
- 3.事業單位(工業)燃油鍋爐減少 5.5 萬公秉燃料油
- 4.輔導製造業節能減碳自主管理 15 家
- 5.成立「工業節能減碳技術輔導團」輔導 15 家減碳改善
- 6.輔導 3 家廠商開發減量額度/碳標籤產品
- 7.公私跨部門溫室氣體合作減量節電 750 千度

■ 住商節約能源

- 1.智慧綠建築再生能源容量及節能燈具瓦數達4.91kWp及55,500瓦數
- 2.推動綠屋頂計畫綠化面積增加 1.8 萬 M2
- 3.設置節能型式路燈，汰換 LED 路燈達 5,000 盞數
- 4.節省住商用電量 2%(以 2016 年為基準)
- 5.配合「政府機關及學校節約能源行動計畫(2016-2019)」，以 2019 年提升整體用電效率 4%
- 6.住商部門年度燃料節省量(油)1,500 公秉
- 7.公園、閒置空地、私有空地及空品淨化區綠地面積增 55.5 公頃
- 8.美化市容，植栽苗木累積量 1,050 株

■ 再生能源

1. 累積太陽能發電板設備登記設置容量增加 218MWp

■ 綠色運輸

1. 公車系統總搭乘人次達 17,393 萬人
2. 推動高雄環狀輕軌捷運，搭乘人次累積達 967 萬人
3. 推出公共自行車騎乘優惠措施，公共腳踏車租用人次增加為 740 萬人次
4. 提供大眾運輸系統票證整合及轉乘優惠捷運，搭乘累積 2,316 萬人次
5. 引入電動或低碳能源公車，電動公車累積 216 輛
6. 配合電動車輛牌照稅減免辦法，電動車增加 27 輛
7. 增設公共自行車系統站點，公共腳踏車租用年增加 363 萬小時
8. 擴建多元化自行車道路網，自行車友善車道達 1,070 公里
9. 提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案，汰換數量 6,000 輛
10. 一、二期老舊柴油車汰舊累積 3,984 輛
11. 汰換老舊柴油渡輪，打造電力渡輪 2 艘
12. 公務車購置低碳能源或清潔燃料車輛 39 輛

■ 永續農業及林業

1. 在地食材供給累積量 45,000 公斤
2. 每週一蔬食，學校營養午餐供應蔬食總次數，達 8,169,872 人餐
3. 打造高雄生態廊道，溼地面積增加量 279 公頃
4. 輔導畜牧場沼氣再利用（發電）、沼氣再利用及畜牧場省電燈具更換作業輔導 18 家
5. 漁船漁筏收購及處理作業計畫 18 艘
6. 推動漁船獎勵休漁計畫 3,000 艘

7.輔導獎勵造林增加森林面積提升自然環境 15,000 株

8.畜牧糞尿沼液沼渣作為農地肥分使用 2,500 包

■ 環境部門/環境教育

1.當年度機關綠色採購比例 94.5%

3.污水下水道接管率提高 3.02%

4.全市垃圾清運量之減少量達 185,756 噸

5.培訓環保志工，課程達 45 場次、600 小時、6,000 人次

6.溫室氣體排放源盤查及查核率達 100%

三、2018 年溫室氣體管理執行方案辦理現況

2017 年淨排放量較 2005 年(基線年)減少-13.23%，已達 2020 及 2025 年國家溫室氣體減量目標，目前朝向 2030 年(20%)。溫室氣體減量策略是不間斷的規劃，高雄市管制執行方案共計 46 個策略，如表 5 所示，將持續性的推動，並透過管考檢視每年最新推動的狀況，並依據推動成果進行滾動式的修正。

2018 年執竹方案執行成果稍落後共有 6 個，已請各局處持續努力推動。

1.開發減量額度/碳標籤產品

2.公私跨部門溫室氣體合作減量

3.補助公私有空地綠美化專案

4.打造高雄生態廊道 串聯溼地公園網絡

5.增設回收管道，宣導垃圾減量及回收再利用

6.引入電動或低碳能源公車 推廣低碳運具

表 5 高雄市溫室氣體管制執行方案 2018 年辦理現況之彙整表(1/2)

部門	編號	執行措施或實施計畫	推動機關	協力機關	指標定義	執行目標	2018 執行成果
能源	1	再生能源推廣	經發局 工務局	工務局 經發局	太陽能發電板設備登記設置容量(MWp)	218	130.97
製造	1	制定工業部門溫室氣體管制自治條例	環保局		輔導參與自主管理計畫(家)	15	17
	2	擴大推動工業區能資源整合	環保局	經發局	工業區蒸汽鏈結總增量(萬公噸)	900	尚未提供
	3	推動工業區環境循環再利用	環保局		工業區廢棄物循環再利用總增量(萬公噸)	190	118.9
	4	高排碳產業綠色轉型(如高雄煉油廠遷廠)	經發局		以研發專區成立、人才培育與在地企業合作模式來帶動高雄循環經濟發展	-	-
	5	成立「工業節能減碳技術輔導團」	環保局		輔導家數(家)	15	10
	6	開發減量額度/碳標籤產品	環保局		輔導事業單位開發減量額度/碳標籤產品(件)	3	0
	7	公私跨部門溫室氣體合作減量	環保局		汰換累積節電量(千度)	750	214.5
	8	事業單位(工業)汰換燃油鍋爐或採用低碳燃料	環保局		減少燃料油(萬公秉)	5.5	15.7
運輸	1	擴建多元化自行車道路網 推廣低碳運具	工務局		自行車友善車道達公里(公里)	1,070	1,000
	2	增設公共自行車系統站點 擴展服務範圍	環保局		公共腳踏車租用量增加時數(萬小時)	363	152.79
	3	公共自行車騎乘優惠措施 提高使用意願	環保局		公共腳踏車租用增加人次(萬人次)	740	472.41
	4	提供大眾運輸系統票證整合及轉乘優惠	交通局	捷運公司	捷運搭乘人次(萬人次)	2,316	823.94
	5	提供區域接駁車服務	交通局		公車系統年搭乘人次(萬人次)	17,393	5,760.32
	6	推動 E 化公車計畫(設智慧型站牌、強化公車動態資訊系統)提升大眾運輸服務效能及使用比例	交通局				
	7	推動高雄環狀輕軌捷運建設	捷運局		搭乘人次(萬)	967	330.7
	8	提供汰換老舊機車新購電動機車補助優惠方案	環保局		電動二輪車累積增加輛數(輛)	6,000	3,774
	9	汰換老舊柴油渡輪，打造電力渡輪	交通局		電力渡輪輛數(艘)	2	1
	10	公務車購置低碳能源或清潔燃料車輛	行政暨國際處	各局處	公務車年度汰換低污染性車(輛)	39	21
	11	引入電動或低碳能源公車 推廣低碳運具	交通局		電動公車累積輛(輛)	216	22
	12	配合電動車輛牌照稅減免辦法	財政局		電動車增加輛數(輛)	27	80
	13	一、二期老舊柴油車汰舊	環保局	交通局	汰換老舊大型柴油車數量(輛)	3,984	2,469

表 5 高雄市溫室氣體管制執行方案 2018 年辦理現況之彙整表(2/2)

部門	編號	執行措施或實施計畫	推動機關	協力機關	指標定義	執行目標	2018 執行成果
住商	1	施行綠建築自治條例 營造城市綠建築環境	工務局		再生能源容量(KWp) 及節能燈具(瓦數)	4.91 及 55,500	2.23 及 460,017.8
	2	推動綠屋頂計畫 降低熱島效應	工務局	都發局	綠化面積增加(萬 M2)	1.8	1.4
	3	設置節能型式路燈 節省公共照明耗電	工務局		汰換 LED 路燈(盞)	5,000	3,917
	4	高雄市-縣市共推住商節電行動	經發局		節省住商用電量(KWh)	127,901,651	41,087,820
	5	設置 LED 號誌及公車候車亭 增加節電效益	交通局		每年設置 20 處路口交通號誌		
	6	擴建市區公園綠地 推廣全民植樹 營造綠境生活空間	工務局		公園綠地面積增加量(公頃)	28	26.5
	7	補助公私有空地綠美化專案	環保局		淨化區綠地面積增加量(公頃)	3.5	0.43
	8	推廣城市花田計畫	工務局		閒置空地及私有空地綠美化面積增加量(公頃)	24	10
	9	推動社區環境綠美化風貌營造計畫 美化市容	都發局		植栽苗木累積量(株)	1,050	595
	10	鼓勵綠色消費 宣導節能簡樸生活習慣	環保局		年度燃料節省量(油)(公秉)	1,500	尚未統計資料
環境	1	提高污水下水道接管普及率	水利局		污水下水道接管提高率(%)	3.02	1.58(42.69)
	2	增設回收管道，宣導垃圾減量及回收再利用	環保局	教育局	垃圾清運量之每年減少量(噸)	185,756	3,804.596
	3	培訓環保志工 落實基層環保意識	環保局		訓練課程每年場次/小時/人次	45 場次、600 小時、6,000 人次	42 場次，203 小 時，3,658 人次 參與
	4	針對一定規模以上對象,溫室氣體排放源盤查及查核	環保局		應申報排放源查核率(%)	100	100
農業	1	設立完善之農產銷售系統 宣導有機農業及低碳飲食 鼓勵企業採購在地農產	農業局		在地食材供給累積量(公斤)	45,000	371,127
	2	推廣綠色友善餐廳 使用在地食材	農業局				
	3	推動學校辦理蔬食午餐減少碳排放量	教育局		午餐供應蔬食總次數(人餐)	8,169,872	4,847,529
	4	打造高雄生態廊道 串聯溼地公園網絡	工務局		溼地面積增加量(公頃)	279	0
	5	輔導獎勵造林 增加森林面積提升自然環境	農業局		植栽苗木增加量(株)	15,000	53,383
	6	推動畜牧場沼氣發電、沼氣再利用及省電燈具更換	農業局		輔導總家數(家)	18	10
	7	畜牧糞尿沼液沼渣作為農地肥分使用	環保局	農業局	減少化學肥料施用量(包)	2,500	1476
	8	漁船漁筏收購及處理計畫	海洋局		漁船收購船數(艘)	18	6
	9	推動漁船獎勵休漁計畫	海洋局		減少作業船隻數量(艘)	3,000	1,026

肆、 結論與建議

- 一、 高雄市溫室氣體減量(Top-down)檢視，2017 年度淨排放量為 5,739.9006 萬公噸 CO₂e，已較 2005 年排放量(6,614.7 萬公噸 CO₂e) 降低 13.23%，已達成 2025 年國家減量 10%的目標，現階段逐步邁進國家 2030 年減量 20%的目標。
- 二、 2017 年高雄市溫室氣體排放量，以工業能源子部門及工業製程部門合計佔比最高(82.51%)，因此減量責任雖不僅限於工業部門，但若欲有效達成減量目標，則目標相當明確。
- 三、 高雄市因中央能源政策，目前處在能源轉型過渡期內能源部門可能增量，其電力排放係數仍會升高(廢核、燃煤機組尚未汰、再生能源轉型)，對於本市用電排放量佔總排放 1/4 亦有相關係；及考量高雄市未來持續招商(華邦電設廠、合發產業園區、橋頭園區)或擴廠(群創等)等相關因素，未來高雄市將重新評估能源使用情形，修正高雄市溫室氣體排放量指標及目標。

伍、 參考資料

1. 中華民國統計資訊網, <http://statdb.dgbas.gov.tw/pxweb/dialog/statfile9.asp>
2. 高雄市政府環境保護局,「107 年度高雄市溫室氣體管理計畫」,2019 年 5 月
3. 高雄市政府環境保護局,「106 年度高雄市溫室氣體管理計畫」,2017 年 5 月。
4. 行政院環保署,「縣市層級溫室氣體盤查計算指引」(附錄一)
5. 經濟部能源局,我國電力排放係數
6. 中央氣象局,「106 年氣候年報」,2017
7. European commission, fossil CO₂& GHG emssions of all world countries, 2017。
8. 台灣電力股份有限公司,台電統計資料網-歷年電價一覽表,2017。
9. 高雄市政府環境保護局,高雄市垃圾回收率分析,2018 年 7 月。
10. 工業局,電動機車統計網。<https://www.lev.org.tw/subsidy/result.aspx>