

# 高雄市議會舉辦「防治 106 年世紀霧霾對策」 公聽會會議紀錄

日期：中華民國 107 年 1 月 8 日（星期一）下午 2 時

地點：本會 1 樓第一會議室

出席（列）席：

本會—議員李雅靜

政府官員—經濟部石化產業高值化推動辦公室黃執行長國維

高雄市政府環境保護局吳專門委員家安

高雄市政府交通局楊技正俊傑

高雄市政府捷運局林股長永盛

高雄市政府工務局曾正工程司品杰

高雄市政府經濟發展局公用事業科張股長貴閔

高雄市政府經濟發展局工業輔導科郭約聘人員蔓嬋

學者—國立中山大學環境工程研究所周教授明顯

輔英科技大學環境工程與科學系暨研究所碩士班教授兼  
環境生命學院賴院長進興

國立中山大學環境工程研究所教授兼新興污染物研究  
中心林主任淵淙

聖約翰科技大學校長兼高雄應用科技大學模具工程系  
艾教授和昌

民間團體—奈星科技股份有限公司陳總經理文復

其他—曾俊傑議員服務處秘書凌宏標

陳信瑜議員服務處助理李銘倫

主持人：李雅靜議員

記錄：曾雅慧

甲、主持人介紹與會出席人員，宣布公聽會開始並說明公聽會要旨。

乙、議員、學者、各單位陳述意見。

李議員雅靜

經濟部石化產業高值化推動辦公室黃執行長國維  
高雄市政府環境保護局吳專門委員家安  
高雄市政府交通局楊技正俊傑  
高雄市政府捷運局林股長永盛  
高雄市政府工務局曾正工程司品杰  
高雄市政府經濟發展局公用事業科張股長貴閔  
高雄市政府經濟發展局工業輔導科郭約聘人員蔓嬋  
國立中山大學環境工程研究所周教授明顯  
輔英科技大學環境工程與科學系暨研究所碩士班教授兼環境生命  
學院賴院長進興  
國立中山大學環境工程研究所教授兼新興污染物研究中心林主任  
淵淙  
聖約翰科技大學校長兼高雄應用科技大學模具工程系艾教授和昌  
奈星科技股份有限公司陳總經理文復

丙、主持人李雅靜議員結語。

丁、散會：下午 4 時 21 分

## 高雄市議會舉辦「防治106年世紀霧霾對策」 公聽會錄音紀錄整理

主持人（李議員雅靜）：

感謝各位來參與今天雅靜在議會裡面舉辦的「防治106年世紀霧霾對策」公聽會。先容雅靜介紹所有與會的市府代表和學者，先介紹經濟部石化產業高值化推動辦公室黃國維執行長、高雄市環保局吳家安專委、高雄市交通局楊俊傑技正、高雄市捷運局林永盛股長、高雄市工務局曾品杰正工程司、高雄市經發局張貴閔股長。接下來介紹與會的學者，中山大學環工所周明顯教授、中山大學環工所林淵淙教授、輔英科大環工所賴進興院長。與會還有一位是雅靜特別邀請的奈星科技股份有限公司陳文復總經理，現場還有曾議員俊傑辦公室的凌宏標秘書。

所有與會的媒體先進大家午安，為什麼雅靜要再特別針對這次霧霾的部分召開公聽會，因為霧霾不是只有去年106年剛發生的，這也不是一天兩天的事。長期以來，高雄對於「空污」這個名詞，感覺好像很傷腦筋、很感冒，可是又拿不出具體的對策。不管是針對與會的市府部門或是中央部會也好，其實對於空污好像覺得沒有關係，因為他們沒有感覺，也不覺得對人體有立即性的危害，所以長期以來包含市民朋友也都疏忽了，也就沒有去注重這個問題。市府在去年年底又有大動作，因為高雄這一、兩個月都有紅害，我看高雄紅害的次數，這一、兩個月以來，大概有一半的時間都是紅色指標。在這麼嚴重的狀況之下，我們的市府和環保局做了哪些配套？再加上我們高屏地區總量管制計畫，第一期的部分已經進入第四年了，你們又為高雄市的空污總量做了哪些防治，有哪些成效？未來進到第二期，你們又要做哪些配套？讓我們的空污可以有明顯的改善，你們的配套是什麼，我覺得這是大家想要知道的，但是又看不到市府可以提出哪些具體作為。而且一直說高雄的污染源是境外或是移動污染源，我覺得這些都是一

部分。當我們沒有辦法去改變大環境風向的時候，我們高雄自己該哪裡做起，我們的污染源哪裡來？該怎麼去做配套，我覺得這是在今天的公聽會裡面大家可以去探討的問題。我們的空污要減量，產業要轉型，經濟怎麼兼顧呢？這個今天可以來考考經發局的，對於這樣的難題，在難兩全的情況之下，我們如何選取好的配套。首先邀請經濟部石化產業高值化推動辦公室黃國維執行長來分享。

### **經濟部石化產業高值化推動辦公室黃執行長國維：**

謝謝議員。事實上應該在去年也辦過類似的公聽會，可是那次好像比較緊張，有邀請比較多環團，這次看起來比較能理性探討。我在此很謝謝議員安排這次的會議，我的立論點有三。第一、台灣過去30年來，特別是高雄市是最重災害區，一個是污染的重災害區；另外一個是在污染和經濟發展之間如何取得平衡，其實高雄是重災害區，等於高雄整個產業也是停滯不前的。我不能怪任何人，現在我到北部去問，為什麼台積電不來的原因，經常聽到科技業的朋友告訴我，因為你們就總量管制，你們不歡迎科技業或是任何產業。我想身為高雄在地長大的子弟，大家都很期待高雄能發展新的產業，可是在產業和污染之間如何取得平衡，這也是過去我從經濟部成立石化南部辦公室的時候就開始思考這個問題。我覺得不難，只是能不能找到彼此不同溝通的方式。為什麼我說不難呢？事實上從最近經發局連續兩年都接待來自日本北九州的團隊，甚至以後也可以期待日本川崎來台招商，他們不只是來台灣招商，他們是來賣他們的產品以及技術。我也很清楚日本北九州，高雄市的張議員豐藤也帶過高雄市好多考察團到北九州考察。因為在日本有兩個最污染的城市，川崎是空氣污染；北九州是水污染。這兩個城市經過30年的突破，一直在解決污染的問題，同時也創新技術服務產業，找出解決的辦法。這兩個城市都可以由政府官員帶著他們的環保業者到台灣，最主要是都來高雄，提供他們的技術跟我們分享以及移轉給我們。我們的社會如果還停留在什麼產業都不要，我們又能拿什麼武器，又有什麼資本跟人家說高雄不應該從第二

都變成第三都呢？

其實在環保和經濟上，我想是可以取得很大的平衡點，甚至於我們可以從日本看到這樣的數字。今天我很高興看到賴老師，因為賴老師幫我們石化業在林園做健康風險評估。最近在石化業這方面可以分享的是，現在在台灣，甚至在高雄，我上個禮拜才陪著經濟部的長官去找台糖的董事長，他也是循環台灣基金會的理事長。我跟他說我很謝謝他，畢竟現在大家在高雄已經經常聽到「循環經濟」這個名詞了，上次在這裡的會議，我記得是參加循環經濟的座談。有沒有可能透過把我們現有的資源，甚至也可以把污染當成一個資源，重新再作好好的盤點和運用，產生更大的綜效，可是不增加污染。這樣的命題，其實我們也在很多國內或國外的例子中看到，其實在高雄，甚至在賴院長幫忙做的健康風險評估中，中油的三輕變成新三輕的汰舊換新還在進行，比較困難的是政府和地區居民很難取得共識。他們要慢慢引進更新的製程，甚至變成當地所有產業的能源中心，用中油原來的天然氣管線。事實上他們可以提供更多的能源，包括蒸氣等等，而且可以降低污染。本來每一家公司都有自己的鍋爐，都是老舊的鍋爐，都沒有辦法更新，如果我們透過循環經濟的方式來做的話，事實上這可以讓大家都共利。甚至還可以盤點他們有哪些資源本來是要當廢棄物運走或是燒掉的，這些如果能突破法令上的限制，事實上滿多新的，雖然不見得大，但是如果也可以把這些能（資）源整合的話，其實會有很多新的產業出來。所以我現在也跟各位一樣很期待在大林蒲的循環經濟專區，那裡就是用這個概念。但是我也很清楚的看到高雄一些群組上的討論，大家都會以為又要搞一個國光計畫，又要擴大規模。其實只要高雄把我們現有的產業好好的做個盤點，把這些污染，甚至很多沒有被充分利用的資源，特別是熱的能源，我們真的是可以做到很多能量的耗損，相對的這些能量的耗損就表示我們少燒的石化原料，就等於是少製造了污染。

最後，今天我們也推薦了奈星公司，也很感謝高雄市經發局，在去

年11月的時候，奈星也是2016經發局SBIR的優選廠商。大家好像都只是一直從增加的觀點，最近大家談到空污，就要求興達火力發電廠降載，然後另外一個市長就說他比別人有魄力，可以要求火力發電廠降載多少。可是降載能解決真正的問題嗎？他如果在冬天講這種話可以說他勇敢，可是是假勇敢。如果到了夏天，像現在澳洲47度的時候，看他還敢不敢要求台中火力發電廠降載。真正要解決的問題是，在台灣真正缺電的時候，台灣要的是什麼？我們可能不是增加電源的供應，而是省電。所以今天我們可能要從另一個角度來思考石化科技或是廣義的材料科技，能不能從節省能源的角度來切入。我換個角度講，如果到了2025年，我們真的把核能換掉，觀塘也大量的建出來，風力發電也出來了，太陽能到處都在種電，所有的濕地全部都種太陽能電，我們會不會到了2030年突然發覺台灣的電力過剩，我們的電要賣給誰？這可能是一個很嚴肅的問題，到底有沒有人去思考，所以那天跟黃育徵董事長見面時，他就點出這個問題。我也很驚訝，到了2025年，我們的產業會變成什麼樣子，真的有那麼多的產業在嗎？需要那麼多電嗎？這可能都是一個很大的問題。所以藉著這個機會，我們也推薦一家廠商，事實上從節電的角度也可以做到很多。我們也透過跟議會合作，在22日我們要到台南去看節電，就是利用節能材料來做綠色農業。其實在農業上，我們也可以做到節電，甚至在農業上我們可以創造更好的產值，甚至可以把CO2等等的吸收掉，這是我提的分享。

我最後再提一個點子，上次看到議會在質詢的時候，也看到另外一個國民黨議員已經提到了，更重要的是我們特地從台北找了很多外商，來參加去年年底在西子灣盛大舉行的綠色交通盛典。我只是很期待，希望那不是一個煙火，而是真的可以把高雄的污染降下來。高雄是一個很有趣的城市，即使在鳳山，我們也具備很好的架構。其實我們捷運站設的點，基本上不是在生活的區域就是商業區，甚至很多捷運站往北往南的時候都剛好在工業區的節點。可是我們現在所有高雄人的生活模式，都是每天大家開著自己的車或是搭公司的交通車，南

來北往的奔波從路竹園區到林園工業區之間。所以上次蔡局長在議會回答質詢的時候，為什麼整個高雄的測站裡面，左營的污染是紅爆最多的地方？其實很簡單，因為高雄大部分中產階級以上的市民都住在小巨蛋那一帶新的生活區，所有的人都在那裡擠上高速公路，等著分流往南往北，大家都在那裡怠速，所以那裡的空氣污染最嚴重。為什麼我們不用高雄這麼好的捷運，和老天給我們這麼好的天然資源，所以我今天很高興看到艾校長來，因為我們很期待高雄已經有那麼好的成果，全世界都知道高雄高應大有個太陽能車可以在澳洲比賽。可是這麼好的技術，為什麼沒有在高雄這個城市落實，為什麼我們不能善用太陽能，善用電動車，然後把捷運站變成綠色交通的樞紐，減少城市的私人運輸。在這裡我要特別提到，我們看到一家公司真的很用心做的就是中鋼公司，因為我自己的辦公室就在獅甲勞工公園附近，中鋼刻意的鼓勵員工搭捷運，甚至禁止員工開車到公司，所以每天早上就可以看到一堆人從獅甲站走到中鋼公司。在小港的中鋼工廠也是用這樣的方式，他們的交通車不是到市區接人，而是到捷運站接人到工廠裡面。大家可以想像，這樣可以節省多少交通工具。

最後我的結論是，剛剛提到的這些方式，我念茲在茲的只有一個念頭，我們不能因為要防治空氣的污染，而忘記了其實解決空氣的污染，或是解決環境的問題，它是帶動一個新產業，帶動高雄市重新起飛的契機。如果我們從這個角度來切入的話，在座的專家學者，尤其是艾老師那裡有好多的成果，因為我也曾經看過台灣的太陽能車在澳洲比賽的故事，可是這一塊怎麼沒有落實在高雄這個城市，在這塊我們大家愛的土地呢？這可能是我最好奇，也最希望可以透過議會跟市府團隊一起合作與推動的。謝謝。

**主持人（李議員雅靜）：**

謝謝黃國維執行長。容雅靜補充介紹現在進來的高雄應用科技大學模具系的艾和昌教授，也是艾校長，還有陳議員信瑜辦公室的李明倫。接下來我們先讓市府先分享完，再請教授分享，先請環保局的吳

家安專委。

### 高雄市政府環境保護局吳專門委員家安：

主席、各單位代表以及各位老師好。環保局簡單的向大家報告幾點，第一點是大家非常關心的空氣污染。高雄市的空氣污染源不外乎兩個原因，第一個是我們自己本身的排放量很大，剛剛黃執行長有提到高雄市本身就是重災區，在這裡有密集的石化業、鋼鐵業，以及大量的交通工具，包括二行程機車等等，這些都是我們自己排放量很大的主要原因和污染的來源。第二個我要提到的是，還是有氣象的因素和地理位置的關係，所以大家都可以看到高雄市的空氣污染大概都是在每年的冬季最為嚴重。我們在夏季的時候，氣象條件對我們來說，擴散是比較好的，反而不會造成我們很嚴重的負面影響。但是到了秋冬，特別是冬天這個時候，大家可以看到橘色警戒或是紅色警戒，這些都是受到地形以及氣候條件的影響，至少有這兩個主要的原因。

第二個我要回應的是，我知道這兩個是主要的原因，當然有一些論述是說可能有些是境外傳入，或是從別的地方傳過來的。對我們來說比例多少並不重要，因為我們所能採取的對策就是境內對策，也就是在高雄市我們可以採取哪些對策。所以我們所有採取的對策，都是如何讓高雄市的空氣污染減到最少，也就是前面提到的減排量。所以無論外面有多少空污傳進來，我們就是要把自己本身的工作做好，這才是當前最重要的事情。

第三點、既然這樣講的話，我們當前到底做了哪些對策。第一就是加強污染源的管制；第二是除了加強污染源的管制之外，怎麼樣儘可能的照顧民眾的健康。不外乎就是這兩點。提到加強污染源管制，其實環保局這幾年採取了很多的措施，包括剛剛有提到我們是高屏地區第一個率先實施總量管制的。我們知道總量管制對產業來說是很傷的，是一個限制，是一個天花板，我設了一個天花板，你不能超過這個天花板，甚至還指定你三年削減5%的量，未來還有可能再繼續削減下去。這個天花板限制下去的話，有些環保團體會質疑有些產業不痛不癢，但是事實上



對於有些產業來說已經到了瓶頸了。最慘的是完全都沒有的產業，他根本就沒有辦法起來，你說天花板限制是個別的，原來是零的就是零了，我去高雄投資會覺得沒有可以排放的量。但是無論如何，總量管制對於產業界是一個很大的影響，對於工廠來說也造成很大的影響。

除了這個部分之外，我們還實施了其他更積極的措施，包括我們實施了好幾套加嚴標準。等於是我們設了天花板之後，再用加嚴標準一直砍下去，我認為你還可以再減多少量，設定加嚴標準再把你的排放量往下減下去，所以這對於產業來講都是很大的限制。當然我們有些加嚴標準是給予一段時間之內，要求你達到這個標準。

另外，我們對於移動污染源採取比較多的是補助措施，你願意汰換掉二行程，我就給你多少補助；你願意採購新型的電動機車，我就給你多少補助。我們考量到機車族群大部分都是比較基層的民眾，所以我們會儘可能給予他們優惠補助的方式，來鼓勵他們盡量把高污染的車輛汰換掉，使用比較乾淨的能源，甚至是使用大眾運輸工具等等。我節省時間，對於污染排放管制的部分，還有很多細節，如果有機會、有時間的話，我再做詳細的說明。

另外第二個項目就是照顧人民健康的部分，這也是我們一直在思考的，所以我們才會建立一個預警的機制。就是每到空氣品質不良的時候，環保局就會啟動一個緊急應變的機制，每天檢視空氣品質的變化，然後要求工廠降載、減量，甚至要求把爐子停下來。這都是我們每天在觀察，甚至每天產生的應變措施。另外一部分，就是我們每天也會跟社會局、教育局聯繫，一旦空品不好的時候，請他們通知比較弱勢的族群，或是醫療單位要特別注意，保護弱勢族群不要受到空污的影響。照顧人民健康還有一點，就是剛剛有提到我們跟交通局以及捷運局合作，在每年冬天空氣污染比較嚴重的這段期間，我們給予適當的補助，鼓勵大家盡量搭乘大眾運輸工具。這樣也可以避免在街道，或是曝露在市區承受空氣污染的風險。這都是我們過去在做的工作等等。

過去這些努力，我可以了解雖然環保署說我們的空氣品質逐漸在改

善，但是民眾聽不下去，他們覺得愈來愈糟。這證明一件事情，就是民眾的要求，民眾的需求，民眾對於我們工作的期待愈來愈高了。所以我們的工作努力沒有遲疑，就是我們還是在持續的推動，我們未來還會再推動一連串的污染管制，甚至照顧民眾的健康，包括我們最近也推動了每天做空品預告，就是告訴民眾未來兩天的空氣品質狀況。我們會朝這兩方面再持續努力下去，以滿足民眾的期待，以上報告，謝謝。

**主持人（李議員雅靜）：**

謝謝家安專委，但是我有很多問題，其實你只有講到表面而已，並沒有提到真正的問題。如果污染源的管制真的有削減的話，我請教一下，從我們實施高屏空污總量管制計畫至今已經是第四年了，只剩下半年的時間，聽說高雄市有880支煙囪，你們針對這些煙囪做了哪些事情？真的有跟著你們這個計畫削減的業者又有多少家？你剛剛也有提到針對健康有一個預警機制，如果達到紅害，甚至爆表的時候就會要求業者降載。剛剛雅靜一開始也有破題，你要環保的同時，那經濟呢？降載的損失呢？由誰來負擔？你們有沒有想過這個問題。所以不是想到什麼就去做什麼，你的配套是什麼，為什麼不要從最源頭的製程去強力的改善。譬如說剛才也有提到二行程機車，你們為什麼會針對它做補助，因為它排放出來的污染源相對於其他的機車還要高，這個原因出在哪裡？也許是油品的問題，也許是機車上哪些零件是老舊的，導致在轉化的過程當中燃燒不完全，你怎麼讓這樣的污染物排放降下來。我覺得這是我們該去給業者或是民眾的教育，而不是一昧的拿我們的空污基金去做這些事情。雖然空污基金是可以用於空污相關政策的執行，可是您剛剛也有提到，如果我們把標準加嚴，高雄市在全台帶頭做了幾項加嚴的標準，如果這些加嚴的標準為業者帶來窒礙難行，你有加嚴等於沒有加嚴。也就是你有規定等於沒有規定，這樣就等於沒有做，雖然你的口號喊得很響亮，可是到底做了哪些事情？其實這也是剛才雅靜一開始就說的，第一期即將要結束，你的成果是什麼？我們高雄市做了哪些東西？真的為我們高雄市的空污減量了嗎？如果照今年看來，我們的相關數據顯示其實

是沒有的，否則也不會一下子拿這麼多錢出來補貼免費搭乘大眾運輸工具。

剛剛國維執行長也有提到，你的節點網絡密度，這也是雅靜一直在拜託交通局的。你們是不是可以看看我們整個交通的網絡，透過橫的直的，能不能把高雄市串連成棋盤式的公車路網，不一定事事樣樣都要靠捷運或是輕軌。與此同時，你們能不能用公車或是綠能公車，把我們的交通路網構置得更綿密，然後點跟點之間是不是可以有更多的車次去養人流。我倒是建議可以去看看台中市的公車路網，他們的路網建置得還不錯。

接下來容雅靜繼續邀請交通局楊俊傑技正來跟我們分享。

#### **高雄市政府交通局楊技正俊傑：**

主席、各位老師、各位市政府代表好。交通局報告，有關減少移動式污染源有效措施的部分，第一項是鼓勵民眾搭乘公共運輸工具。自104年3月1日起，我們有推出「公車永續幸福」計畫，計畫的內容包含實施電子票證，提供一日兩段吃到飽，捷運公車轉乘的優惠，公路客運最高自付額60元等優惠措施。提供民眾合理可負擔的票價，以提高電子票證的使用率，並提高民眾搭乘的意願。

另外在106年12月1日到107年2月28日實施冬季空品不良期間，搭乘大眾交通運輸工具免費措施。這段期間公車上下車刷卡；捷運在尖峰時刻搭乘捷運可享受免費搭乘優惠，以改善本市冬季污染狀況及鼓勵民眾多加使用公共運輸。未來本市將持續推出各項電子票證的優惠措施方案，以鼓勵民眾搭乘公共運具。另外在107年預定推出共享電動汽車，電動渡輪也將投入營運，以更多元管道鼓勵民眾使用公共運具。

第二項措施是本局已全面推動低碳綠能公共運輸，目前本市公車將近1千輛，已經有43輛的電動公車，在三月底可以達到80輛電動公車，在107年底可以達到150輛電動公車。未來每年持續將柴油公車汰換成電動公車，預計在2030年達成全市電動公車化，以降低空氣污染的排放。後續新闢的路線也將規劃採用電動公車來營運，讓民眾能享受低碳運具

帶來的便捷服務，也減少柴油公車所帶來的空氣污染。以上報告。

主持人（李議員雅靜）：

請教一下技正，剛剛雅靜提了幾個問題，你們能不能協助落實呢？譬如說你們交通的網絡，其實我一直以來都在議會提。高雄市有這樣的本錢將我們公車的運輸網絡更活絡化、更綿密化，甚至我們的班次是可以增加的。你剛剛提出的其實都是劇本裡面寫的，跟我們剛剛問的完全是不一樣的問題，尤其是空品不良的時候有免費搭乘的活動，這點我剛剛有請教環保局，你的運量增加多少？減少多少？為高雄市帶來多少效果？其實你也可以提出來跟大家分享。否則市民朋友免費搭乘交通運輸工具的方案不是只有今年而已，是真的有養到人流嗎？如果我們的公車路網，包含捷運的部分和公車的部分，依然還是在現行的狀況之下，現在只有162條路線，如果三年前是162條路線，三年後還是162條路線的話，你要我們每天上下班（課）去習慣這樣的公車路網或是大眾運輸工具，我覺得市民的習慣會很難養成。我剛剛也提了，我們是不是可以試著去看看六都裡面哪一個縣市做得最好，我們可以不用比其他的縣市，但是六都除了台北市以外，總有比我們好的。其實我有去搜尋過一些資料，台中做得不錯，他們可以在一個點之間，譬如說在議會這個站，不是只有一條公車路線，可能有三、四條，甚至四、五條公車路線都會經過議會停在議會。相對的在議會停的時間點跟公車路線的班次就多了，這樣就可以拉近等公車的時分，甚至民眾的選擇性更多了。我覺得這是交通局可以去思考的模式，而不是永遠侷限在162條路線，譬如說88號有經過議會，其他的路線就不能經過了。我覺得這是應該要花的錢，我們就要花，我們要去評估，我們要去建置，包含偏遠鄉鎮也是一樣，他們也有公車的需求。我知道交通局針對公車不能到達的地方，變通用計程車的方式去運載需求的人口。可是在我們的路網還不夠綿密之下，環保局又一直在說移動污染源是我們高雄市比較嚴重的環節，交通局可能要跟捷運局和捷運公司，甚至其他們局處做好配套。我期待待會兒技正可以再提供一些分享，先讓捷運局林永盛股長跟我們分享。

## 高雄市政府捷運工程局林股長永盛：

主席李議員、各位教授、市府同仁大家好。捷運針對如何減少世紀霧霾對策的部分，因為我們捷運或是輕軌的軌道運輸系統，就是一個綠色的運輸運具，所以實際上我們目前在做的就是在減低霧霾的這個部份。教授大概都了解目前空氣污染的污染源，我上次看過一份資料，有百分之三十幾是來自移動污染源。如何把我們高雄市的移動污染源，包括汽車、機車的交通量轉移到大眾運輸軌道系統，就是我們要做的部分。

所以我們捷運局分成短期和長期兩項在做，短期的部分，包括如何推動目前軌道系統紅、橘線以及環狀輕軌運量的提升。這個部分，剛剛議員有問到環保局用空污基金補助從去年的12月1日到今年2月28日，這三個月免費搭乘大眾運輸的效果如何？我們這邊有查了一下資料，以捷運局負責的系統來講，輕軌在這三個月搭乘都是免費的，但是要刷一卡通才會免費，如果沒有刷一卡通還是要去買票。我們所得到的資料是，輕軌在之前都是免費，在11月1日到11月30日這段期間是有收費的，收費那個月的運量是19.29萬人次，這是11月有收費的運量。從12月1日到12月31日這段時間就配合空污政策，我們就沒有收費，目前的統計資料，12月份搭乘的人數是35.33萬人次。所以35.33萬人次減掉19.29萬人次，增加了16.04萬人次，成長的比率大概是83.15%。所以看得出來實施免費搭乘之後，對於輕軌的運量增加了16萬多人次，也就是增加了83.15%，所以是很大的成長量。而這些量從哪裡來，我相信是從污染源的汽車或是摩托車轉過來的，所以實際上是有其效果存在的。

除了輕軌以外，另外一部分是捷運，捷運在尖峰時段是免費的。尖峰時段就是從早上6：30～8：30，下午的16：30～18：30，以進站刷卡的時間為主，這段尖峰時間是免費的。我們也看一下免費之後的效果如何。在12月份免費期間，整個捷運的運量一天是19.65萬人次，比較有收費的11月份是16.73萬人次，所以一天的旅運量增加了2.92萬人次，增加17.45%的比例。當然12月有跨年，所以旅運量會高一點，如果我們不比較11月份，跟105年12月份同期比較。106年12月的19.65萬人

次，跟去年12月的18.25萬人次比較，也是增加了1.4萬人次，比例上就是增加了7.65%。所以不管是增加2.92萬人次或是1.4萬人次，還是一樣的結論，這些旅次大部分都是從汽車及摩托車轉過來的旅次。所以也很感謝環保局的空污補助，讓我們輕軌和捷運的運量能夠成長，我想對於空污的減少有一定的貢獻。這是捷運局短期的部分。

長期而言，我們如何把騎摩托車及開車的人吸引到軌道運輸上，我們從台北看到很好的例子，就是要形成路網，剛剛主席有提到形成路網的問題。所以目前我們除了紅、橘線和環狀輕軌，我們也會持續推動後續的路線。目前行政院的前瞻基礎建設計畫裡面，有編列了1,700多億元來補助興建高雄捷運，包括岡山路竹延伸線，第一階段就是到岡山火車站，有30.6億；第二階段是從岡山到湖內，這個部分有272.83億元，至於黃線的部分，總經費是1,454.71億元，這是我們去爭取到的經費。岡山路竹延伸線目前預定年初就第一階段岡山火車站的部分，我們正在進行招商的作業，應該近期內就會準備動工。岡山路竹延伸線的第二階段和黃線的部分，目前中央單位的交通部和行政院都在審查當中，我們會持續努力。以上是捷運局在如何減少空污上，就短期策略和長期策略所作的說明。

**主持人（李議員雅靜）：**

謝謝捷運局林永盛股長。但是那些數據都是可預期會增加的，可是我們在運行的過程當中，我想你應該有注意到，這幾天新聞有報導，就是車子在啟動和停下來的時候會產生大量的PM2.5，我們要怎麼去解決，有沒有去想到這個問題？在運行的過程當中也會有揚塵，我們怎麼去降低它。它是每天這樣轉，一天十幾個小時，會不會產生？其實你們也是其中之一，只是把大家的集合，剩下你們的，可能就是減量了，可是我們本身怎麼去解決這個問題。這是第一個問題。

第二個問題是剛剛我們有提到岡山路竹延伸段，第一階段已經在招商了，在施作的過程當中也會產生這樣的問題。如何配合環保局，配合相關單位，把這些空污的問題、揚塵的問題、粉塵的問題，甚至有關於其

他的NO<sub>x</sub>的問題降低，我覺得你們每一個都要兼顧到。因為每一個工程都有繳交空污的費用，繳完空污費以後不是就沒有你們的事情了，環保局要有一個配套。除了收取空污費用以外，在繳納之後，你還要要求相關的業者去做哪些事情，但是不要推那種非常嚴格、窒礙難行，有推等於沒有推的相關配套。所以今天雅靜有邀請工務局來，就是希望你們有一個窗口可以對話，然後他們在施作的同時，有哪些可以跟著做，而不是繳完空污費之後就完全沒有業者的事情了，就只剩下環保局，甚至是學者、是民眾的事情。不知道環保局和捷運局懂我的意思嗎？這個問題可能要讓你們帶回去，因為我一直很納悶，繳完空污費以後，業者都不用負責任了嗎？他有需要做的事情沒錯，可是相對的，他並沒有在空污這區塊做到減量。我覺得這個部分等一下請家安專委再跟我們分享。

接下來請工務局曾品杰正工程司跟我們分享。

#### **高雄市政府工務局曾正工程司品杰：**

主席、專家學者、府內的代表大家好，工務局針對綠建築的部分，這幾年有訂定相關的法令來做跟空氣污染有關的管理。我們主要分成兩個部分，一個是建築設計的部分，在建築物還沒有蓋房子之前，我們就要求要針對綠建築以及環境的部分有一些比較好的管制措施。所以我們在101年度有訂定「高雄市綠建築自治條例」，在這個自治條例裡面，我們把目前高雄市可能跟環境有關的因子都納入這個條例裡面。當初的衝擊也滿大的，所以跟議會有經過幾年的討論，有把管制的範圍幅度稍微減緩，所以也把衝突降到比較低的情形。

累積從101年到106年底的成果，其中我們鼓勵建築物設置再生能源，也鼓勵建築盡量設置綠化，再生能源和綠化跟空氣污染都會有一些直接或是間接的影響。太陽光電的部分從我們施作以來，因為綠建築自治條例而設置太陽光電的大概有20MG左右的光電板。當初這個自治條例也有一些彈性的機制，如果建築物沒有意願設置的話，他可以先繳代金，可以繳太陽光電十分之一的代金給政府，由政府統籌來做。我們在這幾年發現當初繳十分之一的案件，有很多業者都主動的來申請把代金

退回，可能當初他們繳了300萬，現在的設置費可能4、5千萬，但是他們都願意去做太陽光電。所以表示當初訂定的方向，對業者以及整個大環境而言，這都是目前的趨勢所在。

綠化的部分，工務局除了一直在開闢公園，做一些生態的棲息濕地淨化整個都市的空氣環境以外，我們也強制比較大規模開發的建築物要多做一些綠化。這些綠化包括在建築物的屋頂或是空地，我們希望多一些綠化環境，可以達到都市降溫以及淨化空氣。我們累計從101年到目前，因為這個自治條例而多增加的民間建築物大概有20萬平方公尺的綠化面積。我們在去年年底也有把這幾年的執行成果再去做一個整理，也有把目前在綠建築的部分修正。例如很多民眾跟我們反映電動機車沒有地方停、沒有地方充電，所以我們也在去年年底把這項設施加到我們的自治條例裡面，我們要求大規模開發的建築物要把電動機車的停車空間和相關的充電設施，在建築物設計的時候就要把這個項目放進來，我們也希望透過這樣的規範來鼓勵綠色交通的設施。同時在設計的部分，除了綠建築自治條例做比較強制的管制以外，我們在103年有訂定「高雄厝」的設置辦法，這個辦法是鼓勵的，沒有強制性。從103年到目前為止，民眾申請的意願也很踴躍，所以統計到去年年底的資料，大概已經有600件的建照執照提出申請，總戶數大概有26,000戶，所創造的綠化面積大概有18萬平方公尺的綠化量。綠化增加對於整個空氣的淨化，我們認為會有正面的效果。

除了建築設計我們有進行設計上的管理以外，我們對於施工中的建築物也有訂定高雄市施工管理注意事項，我們要求一定規模以上的建築物一定要設置防護網、施工圍籬等等。另外在工地也要定期灑水，減少粉塵的飄散，同時我們會要求工地要定期清潔，我們工務局的同仁會派專人定期或不定期到工地去做巡查。我們每個月也會邀請相關專業的專家學者委員到工地現場去做相關的督導作業，我們希望施工的部分也可以有效的把空氣污染降低。這是我們目前管制的策略和方向，同時我們也在思考未來，因為畢竟目前做這些動作都是針對還沒蓋的房子，我們也



希望已經施工完成在使用的房子，未來也可以有相關的規範或是一些獎勵措施，鼓勵這些既有的建築物朝向比較綠建築的設計，大家共同來努力以達到比較好的綠色環境。謝謝。

**主持人（李議員雅靜）：**

感謝工務局曾品杰正工程司。其實工務局長年都在做施工的工作，不管是新工、建管或是養工，無論是公園的建置，或是你們核准的綠能光電或是綠建築，在施工的過程中會不會也造成空污的污染源產生？其實是會的。我知道你們都有去稽核他們，要把相關的配套做好，可是真的有落實嗎？其實市民朋友可以去檢視看看，在高雄市裡面，不管是政府在施作公園或是公共建設，他們對於空污這個區塊，有沒有做到該做的領頭羊的角色。環保局也可以跟工務局聊聊，檢視看看，因為我們長期看到所有的施工，進進出出的大車，你們有沒有去要求他們對於空污如何去減量，這些都是息息相關的。所以這部分雖然是環保局專責，可是我覺得跟市府好幾個單位都有關係，不只是工務局，水利局等等的其他單位都有關。如何去做一個領頭羊的角色，我們先減量，就我們自己污染源的產生減量之後，再去要求別人，這樣人家也才能信服。

我要在這裡特別提到，剛剛有提到「高雄厝」的部分，這是全台灣第一個針對綠色建築的部分，我們是率先訂定地方的自治辦法，但是裡面有很多窒礙難行的地方。我想工務局也常常聽到陳情，譬如說你可能要求大家在基地裡面挖好幾個水塔大小容量的地下室微型滯洪池、蓄水池，這樣會不會本末倒置了。你明明是要做綠色建築，你又要求他們要向下挖微型的滯洪池，你的概念是什麼？能不能做得到？挖了以後會不會又造成其他環境衛生的問題？我覺得這是我們可以靜下心，坐下來跟市府其他的部門聊聊的，而不是我們自己以為是海綿城市的概念去執行的而已。我覺得還是要去討論看看，否則光有這樣的政策想法，但是卻沒辦法執行或是很少人去做的時候，就枉費我們的美意了。在此雅靜也藉這個機會順帶一提，讓工務局可以去瞭解，因為我們的立意都是良善的，可是如果做不到，就白費工夫了。

接下來請市府經發局的張貴閔股長來跟我們分享。

**高雄市政府經濟發展局公用事業科張股長貴閔：**

主席、各位老師、市府與會的代表，以及現場與會的先進大家好。我先就推動智慧電表能否有效防治空污這個題綱來跟大家報告，智慧電表主要是有量測、通訊，以及控制這三個功能，智慧電表本身到底可不可以節能，其實它本身是沒有辦法直接去節能的。從我們的用戶端和供給端兩方面來說，就用戶端這邊來講的話，需要透過傳輸回來的用電訊息，讓用戶可以掌握這些即時的資訊，檢視自己的用電行為，調整自己的用電習慣之後，才能夠達到節省用電的目的。

另外就供給端來講，就電力公司而言，他們是透過掌握用戶用電的訊息，有效的做一些負載管理的控制，結合時間定價，促成用戶調整用電習慣，才能達到提升整個能源使用的效率，以達到防治空污的目的。以上說明。接下來請工輔科的同仁說明。

**高雄市政府經濟發展局工業輔導科郭約聘人員蔓嬋：**

主席、各位與會的貴賓大家好。補充說明一點，就是經發局也會每天都注意環保署監資處空氣品質即時監測資訊的顯示，高雄市各測站指標提醒的部分。譬如說如果空氣品質惡化，應變層級達到預警的狀態。就是橘色等級，AQI大於101的時候，我們經發局會依空氣品質嚴重惡化緊急辦法管制要領去執行應變措施。在我們轄下產業園區的部分，我們會請廠商減少排放量，在開發中的產業園區部分，我們也會依據營建工程空污的防治設施管理辦法，請廠商在內外的工程基地，以及堆置物料的地區，加強工區範圍的灑水，物料防塵，以及加蓋等等這些有效抑制粉塵的防治設施。以上報告，謝謝。

**主持人（李議員雅靜）：**

謝謝經發局。但是我有另外的議題，就是說在高雄，我們一直在推產業的轉型，我不知道今天來的是不是相關的科室。你在轉型的過程當中，高雄的經濟其實不是只有議會說，而是你走出去社區裡面，所有的婆婆媽媽，市民朋友都在說，高雄的經濟不斷的萎縮。他們的子孫，第

二代、第三代其實在高雄找不到工作，他們都得到外縣市去。那他們都去哪個外縣市，以前我們的印象都是去新竹的科學園區，現在台南都贏我們了，都到台南去工作了。我們也常常在討論石化產業該留還是該遷，在環保和經濟兩難的狀況之下，經發局該怎麼去作為，這個課題要留給經發局，看看是不是有具體的配套可以提出來。先謝謝經發局。

接下來請與會的學者發言，首先請中山大學環工所周明顯教授跟我們分享。

### 國立中山大學環境工程研究所周教授明顯：

我們先用台中市來看，台中市以前號稱是全國最適宜居住的都市，現在看起來不是。大家都注意到台中市那四根煙囪，其實那四根煙囪排放出來的只有水蒸氣，其他的粒狀物是看不到的。一次污染物就是直接排放出來的粒狀物，大部分的粒狀物，顆粒都在1個微米以上，所以它是主要污染源，但是它的污染源不是它的粒狀物。主要造成今天會有霧霾的原因，個人覺得是氮氧化物和揮發性有機物這兩者。以台中市為例的話，氮氧化物的產生，大概是兩種來源，一個是燃燒排放，就是燃煤、天然氣，汽車的內燃機等等，這是燃燒排放。另外一種排放就是工業製程的蝕刻，像台中市最近幾年為什麼這麼嚴重，主要來源之一就是面板製造，就是我們看到的電視螢幕。這個面板製造廠在台中的大肚山以及后里園區，這個產業是相當發達的，每一根煙囪的排放量，每一分鐘可能有1,000立方公尺，這1,000立方公尺裡面有20ppm的二氧化氮，它是由硝酸跟鋁蝕刻產生的，這部分是排放量相當大的問題。所以不要以為高科技就很好，石化就不好。這一部分加上台中市的車輛多，而且經常塞車，塞車的話燃燒效率就不好，所以會產生大量的揮發性有機物和大量的氮氧化物。加上台中市大肚山以及東區太平這個區域是一個盆地，以至於形成不易擴散的情形。所以說為了這個會，我去找了環保署105年12月到106年1月，就是一年前完整性的月平均資料。我們回歸發現，你的空氣中如果氮氧化物，就是 $\text{NO}+\text{NO}_2$ 的濃度如果大於40個ppb的話，它的粒狀物就會超過40個微克／立方公尺。40微克／立方公尺就代

表你的煙霧開始產生了，同時臭氧會下降，所以氮氧化物pm2.5以下的濃度跟NO+NO<sub>2</sub>的濃度成正比關係，這是大數據分析。

根據上海市在2013年的研究，假如1立方公分的空氣裡面有17,000個微粒的話，能見度就是2公里；假如減半變成8,500的話，能見度就可以到達3公里；假如減到原來的十分之一的話，能見度就會到達8公里。8公里的能見度在開飛機的駕駛員觀點，是非常好的能見度。但是這個粒狀物大部分集中在0.1~0.2個微米，這個0.1~0.2個微米就是從光化學產生的。所以以上講的就是我們要請環保局負責管制策略的單位，要注意氮氧化物的問題。

氮氧化物在高雄市，我們根據局長在去年發表的一篇有關工業污染防治文章中得知，當時高雄市氮氧化物的年排放量是78,000公噸；硫氧化物是36,000公噸；揮發性有機物是58,000公噸。大量的氮氧化物和揮發性有機物在一起，加上陽光的照射，擴散不良等等因素，就形成了霧霾現象。但是我們高雄市政府環保局有公告氮氧化物減量燃燒排放，這個很好，因為可能三分之一的氮氧化物來自工業燃燒，要如何減量。譬如說燃煤的，能不能把它從150ppm~250ppm減半，當然這要在尾端排氣處理，企業要去負擔。目前燃煤的企業大概只有台電而已，還有一些少量的，像中南部的染整廠是用燒煤的鍋爐。這個東西要下去推動，幾年後才會變好，就是推動完才會變好。

柴油車因為柴油引擎的燃燒效率很好，裡面的溫度高，所以會產生大量的氮氧化物。還有四行程機車也是氮氧化物的來源，不能歸罪二行程，二行程是揮發性有機物，四行程是氮氧化物，這兩者都要好好去管制。所以變成我們的柴油車以及四行程的機車，各位都有驗車的經驗，我們把車子開到代驗場去驗，他們只有檢測HC和CO，沒有檢驗NO<sub>x</sub>。所以你汽車買進來號稱三年轉化器，但是這個三年轉化器可能一、兩年以後就失效了，所以NO<sub>x</sub>的排放量就相當大，這部分我們沒有管到。但是這部分是整個政府的事情，這是交通部還是哪個單位要負起的責任。四行程的機車也要檢驗氮氧化物，這是可以推動減量的辦法，我們找出

原因才能知道要如何防治。這是第一點，個人根據大數據分析的結果。因為環保署只告訴我們今天的天氣如何，但是沒有告訴我們原因，如何防治，這樣每天看這個數據是毫無意義的。減量也是一個暫時的作法，這是第一點，我們希望大家可以注意的地方。

第二點是我們說PM2.5以下會吸到肺裡面去產生毒害物，這個PM的東西可能有三分之二是無機物，就是所謂的無機鹽，就是硝酸鹽類，硝酸氫以及硫酸鹽類等等，這些是對身體比較無害的。有害的是吸附在顆粒上面的含碳的毒性物質，但是這個毒性物質跟空氣中的氣狀物是很有關係的。環保署有所謂的超級測站，這個測站檢驗得很清楚，哪一種毒化物都檢驗得出來，然而這個測站的數據從來沒有公告過，你不知道小港區的空氣比較差是差在哪裡，三民區差在哪裡。這個公告跟市政府也沒有關係，因為他們不是主事者，但是市政府可以做的是在石化區或是哪一個區的危害空氣毒性評估資料，有委託顧問公司做的，這個要整理出來公告。因為這是納稅人的錢做的，不要害怕，也不要指某一家公司，比較完整的公告出來，我們才知道哪一個地方需要減量。以上兩點就是要注意NO<sub>x</sub>的問題，注意它的來源減量，看要分幾年減量。因為現在鍋爐排放，譬如說你燒煤是150~250ppm，燒天然氣可能只有20ppm，那就差很多了。但是天然氣需要配送，比較不容易，要花錢，所以該如何用錢去獎勵。就是換成天然氣的鍋爐，政府免費鋪設管線，鋪到每一個好的地方，或是用LNG也可以，這些儲運設備的補助才有意義。這個比我們補助捷運，長期而言這個比較有意義。

另外是你做的環境監測資料，包括從20年前，譬如說成大蔡老師就已經開始做了，做到現在的歷史資料，全部呈現出來。我相信有數據，但是缺乏人整理，也要有勇氣。

再來就是毒性評估，例如你在馬路上隨便一站，測出苯有8ppb，這8ppb是交通來源，它的致癌性可能是萬分之一，遠高於百萬分之一，這個就是很危險的，這也要評估出來，這樣大家才會有警覺。因為高雄市本來很漂亮，但是現在變成沒有那麼漂亮了，所以我們跟台中市一樣。

牽涉到的影響是工廠也不來，民眾也不來，房價下降等等這些都影響很大。所以希望能在這方面去努力一下。以上，謝謝。

**主持人（李議員雅靜）：**

感謝周明顯教授。我知道周教授和與會所有的學者長期以來都有在做研究，對於空污的部分，我們比較好奇的是，真的如環保局所說的，高雄的空污污染源真的都是從境外來比較多嗎？但是他們現在就是全部歸責在境外污染源，然後境內的部分，他們剛才提到的並沒有相對的配套，只有一味的拿空污的經費去做免費的公車搭乘等等之類的。剛才周教授給我們好多意見，我覺得都值得我們參考。

接下來邀請輔英科大環工所兼環境生命學院的院長賴進興教授跟我們分享。

**輔英科技大學環境工程與科學系暨研究所碩士班教授兼環境生命學院賴院長進興：**

主席、在座的諸位先進好。剛剛聽到黃執行長和吳專委的說明，讓我有同感，特別是林園石化工業區的健康風險評估是我做的。吳專委沒有推諉這個是境外或是整個高雄地區的條件，我想大家在這個地方都想要解決問題，我個人把我個人的一些觀點在此闡述。第一、如果以我們在做空氣污染監測，或是氣象監測而言，高雄是一個非常不利於污染擴散的地方。因為我們有中央山脈，又是一個海岸城市，這幾個重要的條件在高壓迴流的時候，東北季風風面進來。像我們過去在做空氣污染模擬的時候，有一個很重要、很特別的氣象條件會在高雄這個地方形成渦流，又會迴流到大武山再迴流回來，所以這是一個很重要的地理和氣象條件的結合。剛剛主席講得很好，這個到底是高雄產生的還是境外產生的？我可以很直接的說都有，而且不同的污染事件真的不一樣。有一些確實如同現在常常在講的，有三分之一是境外；三分之一是區外；三分之一是本地，有時候大部分是本地，確實因為氣候條件的因素，真的是這樣造成的。現在其實我們很關心的是高污染季節，就是秋冬的季節，大家也努力在秋冬的季節。如果你從過去20年來看的話，PM2.5或是高

污染事件有沒有改善，真的有在改善。但是高污染季節的AQI指標、PM2.5或是能見度，讓我們非常非常有感，還有影響到人體健康的問題。我等一下會提出幾個看法。剛剛提到的是我們整體的地理跟氣象條件，高雄真的很不利，但是大家真的很努力。

第二個部分就是污染源管制，第一個我提到高雄過去做的加嚴標準，VOC的加嚴標準到2,000。我自己非常有感，特別是石化業，他們受到非常嚴重的管制，也花了很多經費，但是這個對高雄有沒有改善？真的非常有改善，加嚴標準非常有改善，所以我非常認同在高雄這個區域在特定污染的季節，給產業一點時間編列經費去改善。黃執行長講得很好，我們是不是一昧不讓有些產業改變，其實有些產業不改變，他的高污染設備是沒有辦法升級的。應該要如同剛才吳專委所提到總量管制，這個總量管制除了我們許可的總量管制之外，要回歸去看實際排放量的總量管制，就是高污染季節實際排放量的狀況。我自己認為今天真的是特別不好，因為氣象條件，或是天氣比較沒有下雨，整個擴散不良，能見度不佳，PM2.5提高。

另外我們再看一下產業有沒有復甦？其實可以看一下環保局實際上的排放量，真的產業有可能在有些地方是有復甦的，它的實際排放量可能有微增，但是因為在許可範圍內，所以你看不出來。這個是不是這樣的情形？如果真的是這樣，這就是我們在高污染季節的管制力道要做。我覺得環保局做了很多，各單位也做了很多，我們應該要呈現高污染季節的數據，實際排放量的數據，而不一定是整年的平均數據。我舉個例子，剛剛周老師有提到，有一些作為是中央可以作為的，中央如果可以從法規面規定排放標準減一半，那一定是減一半。例如硫氧化物或是柴油裡面使用的硫含量減半，就一定是減半。但是這個我們沒有辦法做，我們只能把實際上高雄的狀況，在高污染季節的排放量是多少，實際上很重要的氮氧化物、硫氧化物、PM2.5、VOC的排放量是多少。也要去分一下高煙囪的跟地面的，因為我剛剛提到我們是海岸城市，我們這邊的夜間混合層高度都只有1、200公尺，真正的高煙囪其實影響不了地

面，這個大部分都是地面的污染。所以這個部分一定要去區分開來，我們才能了解在高污染季節在境內自己產生的是多少，影響的是多少，我們就可以有一些作為讓在高雄的產業因應。我知道環保局做了很多緊急應變措施，這些如果再結合實際排放量的數據，我們就可以看得出來，在這段時間是否有減量，真正的控制是多少。我知道環保局有一些作為，有一些數據我們也可以看出真正境外的是多少，或是非高雄境內的是多少，但是我們一定要掌握能夠掌握的境內。我剛剛提到的，譬如說我們講的境內，環保局可以掌握的高煙囪固定污染源，硫氧化物、氮氧化物、PM2.5、VOC排多少，地面排多少。如果我們可以從高污染季節11月開始、12月、1月、2月、3月每個月的變化量是多少，跟過去幾年有沒有什麼變化，天氣型態到底怎麼樣。我覺得交通局也許可以呈現一個資料，當然捷運局沒有辦法做這些，捷運局只能提出捷運運量增加多少，但是我比較少看到的就是在高雄有一些重要的敏感點，交通量到底是多少，車子的速率變化是多少。我相信說不定今年下半年就會很好，因為台鐵地下化之後，這個阻礙很有可能就會減少。這幾個重要的監控點，汽機車的排放量到底是多少，應該要有這個數據，如此你才能對應整個高雄地區在高污染季節期間看得出我們實際上的貢獻。

當然我們也做了很多的努力，我剛剛提到交通局在幾個高雄重要的地區，譬如說前金、左營或是哪幾個重要的敏感點，車流量變化狀況跟以往有什麼不同，雖然我們推了很多運具的措施，這個部分到底有沒有減量，這個部分有減量才是真的有減量。在經發局權管的各個類別的產量是不是真的有增加，環保局那邊的統計會出來，就可以看到排放量。我看過今年初步的期末報告，有一些業界的產能確實是增加的，因為好像有些微的復甦，所以有一些在高屏地區有增加。這個可能是很重要的影響。

還有一個我們沒有邀請到的單位，就是港區，港區就我的認知裡面在高雄的影響是很大的，港區的遠洋航船，硫的含量都是3%~4%，就是3萬到4萬ppm。所以港區的排放量這個部分，我們如果可以把剛剛提到



的這些高污染季節的幾個重要的排放量可以呈現得比較清楚的話，就可以做為以後擬定政策的參考，要從哪裡改比較有用，否則我們做了很多都是一些皮毛而已。剛剛周老師提到的我也很認同，如果我們真的有達到這樣的技術的話，我氮氧化物減半，氮氧化物的排放量就減半。硫的含量，台灣燃煤控制的部分，或是柴油的，或是重要的輪船用油，這個不是我們在這裡能夠討論的，但是這個量要降下來，對這個地方才有影響，否則我們這裡能努力的說不定只有5%~10%，這個部分是我覺得很重要的。

最後我要提到民眾的感覺，我覺得在教育單位或是衛生單位會跟民眾說，天氣預報明天要減少戶外活動，現在大部分都在減少戶外活動。但是我現在比較少看到的就是這些在高污染的季節，我們民眾自己騎機車一定是曝露在外面，你曝露在外面的風險就高很多，你會吸比較多。其實有一些對於上班族民眾的教育，或是大學生的地點，我覺得交通局可能在運具規劃的時候可以考慮。我們高雄有這麼多的大學，因為會騎機車的就是大學生和通勤族，在運具的部分，大眾捷運系統要能夠對他們方便。我舉個例子，例如輔英，以往車子沒有進到學校，現在車子進到學校，我們統計一個月大概超過2萬人次搭乘公車，以前是很少很少的。如果你針對這種廣大族群的部分能夠搭配的話，這個部分確實是有影響的。這是在大眾運輸的規劃，這個就可以很明顯，這些人本身的行為真的會讓排放量降下來。以上是我粗淺的看法，提供大家討論和參閱，謝謝。

**主持人（李議員雅靜）：**

謝謝賴進興院長，也分享了很多我們平常沒有注意到的相關細節。但是截至目前為止，有一個很重要的問題，幾位教授和國維執行長都有提到，就是車流量的部分。剛剛周教授有提到，如果車流量緩行的話，因為燃燒不完全就會造成大量的污染源。我手上其實有一個數據，剛剛國維執行長還沒有提的時候，我就覺得奇怪，為什麼左營出現PM2.5的數據很高，從2015年到2017年一共有8次，這個數字還滿可觀的，我就覺

得很奇怪為什麼會那麼多。因為車流量多，工業區在那裡，大家都騎摩托車、開車過去，甚至就停放在那裡怠速等待接送。除了車流在左營的影響，其實大寮也是，所以剛剛賴院長有提到，我們慢慢的，雅靜也配合學校，請交通局配合公車業者，將交通路網拉進去學校裡面。第一個是安全的問題；第二個也剛好可以節能減碳。這其實都是有跡可循的，交通局是否可以配合環保局以及工務局，哪些路網或是公車是需要做道路變更或是如何設計，讓我們的車流不再這麼緩行，可以順暢，甚至有一些替代道路等等之類的，我覺得這都是環環相扣的。

接下來邀請中山大學環工所林淵淙教授。

#### 國立中山大學環境工程研究所教授兼新興污染物研究中心林主任淵淙：

主席、各位先進大家好。剛剛有兩位老師已經提過整個高雄市的污染情形，其實我個人的感覺是，高雄市真的要把固定污染源的實際排放量要確實掌握清楚。一旦沒有辦法掌握清楚的話，申報的數據或是等等的，有時候學者進去做輔導減量，其實廠商的態度都不是很好。我們去做廠商輔導的時候，環保局也希望工廠可以減少5%的VOC排放量，甚至有些廠商會直接說：「那我們減產就好了。」其實從整個污染的角度來看，我們再去看環保的議題和經濟的議題，我們在看這些量的時候，也不希望純粹只看排放總量。你如果看排放總量的話，當經濟好的時候，排放量就會變高。假設我們以中鋼來看，中鋼生產1噸的產品會產生100公斤的碳排放量，今天他生意好的話，生產2噸的產品，他的碳排放量只有剩下180公斤而已，事實上他是有減少10%的量。反而從這個角度來看，他是有在做環保的減量，可是以總量來看的話，他好像又增加了80%，看到這個數字大家都會嚇到。所以其實對這種產業的話，污染量的排放情形真的是要捉得很緊，後續的這些解析才会有相關的用處。

另外，高雄整個污染其實季節風的影響很大，現在也慢慢做出很多解析，我們的秋冬季節才是空污最嚴重的時候，這些數據的解析探討，相信環保局有很多委外的案子，這樣的情形之下，也希望環保局可以顧及

到一些委辦案子的顧問公司品質。我們去審報告的時候，常常聽到他們的報告感覺像是在做環境監測一樣，不管濃度高或低，只要是濃度低於管制標準就結束了，這樣的報告就有點像是檢測報告而已，所以這個可能要委託環保局再跟顧問公司溝通，希望可以提高他們報告的品質。

另外現在大部分的研究成果大概都顯示移動污染源佔了整個高雄市的30%~40%，港區也是一個很頭痛的問題。目前高雄港在推行岸電，據我所知目前有11座岸電，可是只有一個在使用，政府花了一大堆錢設了11座，目前聽說只有一座在用。這個可能會造成很多貨輪靠近高雄港，在裝卸貨的過程當中，其實會排放很多污染物。高雄未來是一個海港城市，也希望推動整個郵輪的發展。這套系統如果未來沒有辦法快速加深速度的話，一艘郵輪都是上千上萬的旅客，造成的污染相對會是滿大的，所以港區岸電的部分也希望可以再增加一下。

在移動污染源的部分，我覺得我們對於移動污染源的管制有點過於鬆散。移動污染源的柴油車，氮氧化物是最主要的頭痛污染物。可是我們有做過研究，大家新買車子的時候都有觸媒轉換器，這個觸媒轉換器大概兩、三年就掛了。可是你去調查一下全台灣柴油車的使用年限還使用10幾年了遊覽車等等，我從來很少聽過有業者換這些觸媒的。所以這些問題也是很頭痛的問題，這些過期的觸媒，剛剛周老師也提到法規對驗車或什麼的時候，它也沒特別針對氮氧化物，因此這個部分可能會造成漏洞。目前有越多研究發現整個霧霾大部分都是二次PM2.5是最主要的污染物，最主要還是從氮氧化物來。所以這些車子的氮，尤其是柴油車的氮氧化物的一些排放，其實應該要花一些心思去做一些要求，除了新車去驗車的時候要規範，甚至後續它的防治設備是不是有達到效果，這個部分可能也要留意。

另外是移動污染源，現在很多國際城市大部分都是在推行電動車，以環保的角度，很多學術專家學者都認為電動車不見得環保，因為牽扯到整個LCA的情形，從它的生產到它的使用及到它廢棄之後電池的處理，其實這個是很頭痛的問題。最近我不知道各位有沒有收到一張圖，那張

圖就畫了2張圖，1張就是開著1台普通車，普通就是燃油車，車子就會排放廢氣，讓人就覺得很髒；另外1台車號稱是電動車，它的污染排放量就拉1條很長的線到電廠去，其實它的排放量是什麼？它的排放量是在後面的工廠、電廠。這個是要讓民眾去認知的，目前市面上廣告很多都一直在標榜說，我用電動車、用太陽能車是零污染，我上課也都向學生講，這句話是錯誤的，你不能講說它是零污染，你只能強調它在使用過程當中是零污染，它生產過程也會有污染，在東西壞掉去報廢也是會有一些污染。回過頭來看，當環保問題和國民健康起衝突時，環保相對是比較弱勢的，當它和健康起衝突的時候，我們會比較偏向健康角度去選擇健康。所以我們也鼓勵市政府，我們曾經有向局裡面提過，電動車不是那麼環保，可是我們也是希望他們在市區裡面可以多使用一些電動車，為什麼？因為民眾在騎摩托車的時候，有時看到機車族也滿可憐的，因為卡車根本沒有在管，相信各位也看過，當你遇到紅綠燈會停車，旁邊有1台卡車，而卡車排氣管又往摩托車方向一直吹，我看到那些騎摩托車的人都覺得很可憐，攜著口罩的用處也不太大。在這種情況之下，因為民眾在生活上等於一直都在接觸這些污染物，所以在這種情況之下，推動電動車勢必可以減少這些污染物排放。

我們看到很多國際上大都市都已經慢慢形成一些共識，當然它的環保問題可以由後續的環保再去解決。可是電動車推廣部分，我是希望在整個台灣產業界對於電動車推動應該要去思考，電動車是一個代步工具，不是要你騎著電動車到墾丁去，你會發現台灣電動車都是要買什麼？好像台灣的電動車都非常高級，跟摩托車長的差不多一樣，對不對？甚至比摩托車還要貴、還要高，所以這個有點很難去推動。像我們向中山大學學生推廣要去電動車展，鼓勵學生要去買電動車，把那些電動車業者叫到學校來的時候，他們就說要用租的，1台車太貴了，他們就打算用租的，1台車一個月租金要1,500元，包括我們裡面的同仁都講說，老師，大概不可行，1,500元，他說現在的學生大一剛來中山大學時，他沒有錢買摩托車，連摩托車都是貸款的，就讓他讀4年之後把這些錢還完，

他一個月繳的錢大概1,000到1,500元，所以你每個月繳1,000到1,500元，在繳4年之後這一台摩托車是你的，結果電動車繳一繳，電動車還不是你的，你只有使用權。所以代表國內對於電動車的思考邏輯，還是比較大型又比較貴的電動車。其實有一種腳踏車型電動車，那種電動腳踏車才1、2萬，這種電動腳踏車當你要上班，或短距離接送，相對會比較方便一點。這種電動車推廣上路，如果能推廣比較多的話，或許整個污染減量可以達到比較好的減量。

剛剛有提到智慧電表，光看你接觸電表就知道你的行為，我個人的感覺，電機系很喜歡推智能電表，可是以我環工的角度來看，很多污染情形或用電量最高的地方，其實你大概都知道，你自己家裡裝節能電表有用嗎？你自己家裡冷氣要記得關就好了，對不對？像在學校上課，有時我上課上3小時，我都問學生，你來上課的時候，你教室的燈有沒有關？你的冷氣有沒有關？最主要是你的電腦有沒有關？有一位學生說沒有，結果環工系的說我在做環保，都是在騙人的，很多東西要從生活上做起，我們不應該為了要做一件節能的事情，結果又浪費一大堆事情，做一大堆製造污染的問題，這是我們要去思考的問題。當然就企業界來看，或許在智慧電表部分，可以知道它的行為去做一些降載，這個對企業界在使用上，相對就比較有它使用上的一些空間。以環工角度來看，在這些電表生產過程當中，它也是耗能的，在耗能和後續的節能，到底有沒有取得平衡？我們可能耗能很多去生產一個新的東西，結果它使用的節能只有5%、10%而已。

之前在美國的時候，那時太陽能、風力發電和生質能打得沸沸揚揚，那時候的數據是什麼？10年前太陽能和風力發電能源效率是你投資100個能源下去，太陽能可以給你的能源效率大概從80%到120%。換句話說，如果是公司技術比較爛的公司，投資100個能源下去做一個太陽能板，結果太陽能板給你的電只有80%，換言之，你做太陽能板是浪費能源的。當然現在技術越來越高，或許你投入100個能源，它產出的能源相對會比較高一點。我要提醒的是，一個科技的發展當然有一個新的技術進

去，這個技術可能要考量到環保，就是環工常常在講的LCA那些角度，整個它的生命周期角度，從它的製作生產、使用過程到它的後面，一般大部分的人都會忘記什麼？後面壞掉處理的情形，所以很多人都覺得好像不會是個問題。像現在環保署已經有計畫出來，環保署現在在做什麼計畫？環保署作的計畫就是在處理這些太陽能板，10年前政府大力推動太陽能板，10年後呢？太陽能板都壞掉，全部要環工的來做。有時候我們和學生開玩笑說，希望你們多讀環保，應該要能夠繼續讀，為什麼？因為隨著科技進步，電子廢棄物越來越多，所以我們學環工的人都不怕沒有工作做，因為有很多新的東西會跑出來，我們也不用擔心沒有東西可以做，這個是要讓大家去思考的。當然創造經濟生產過程當中，我們如果事先能夠考量到環保問題，也考量到LCA的部分，或許後續的處理問題不會相對那麼大。以上建議。

**主持人（李議員雅靜）：**

感謝林淵淙主任。是啊，耗能和節能如何去取捨、如何去平衡？這個有待大家去思考。接下來邀請高應大模具工程系艾和昌教授。

**聖約翰科技大學校長兼高雄應用科技大學模具工程系艾教授和昌：**

主持人雅靜議員，還有市府各位代表及石化產業，其實很多人都已經見過好幾次了，我是105年8月借調到台北淡水聖約翰科技大學擔任校長，發覺到PM2.5這件事情滿嚴重的，因此特別出席，現在還在高應大上課，星期一因為借調還是要義務授課，所以星期一剛好都在南部。對我本身感受特別明顯的是，我每個禮拜會來回台北至少1次，多則可能不曉得要幾次。有時候PM2.5這個名詞對很多人是近幾年聽到的，但是從我還在五專念書的時候，每次一來高雄也是看到白白的一片，也不是最近了。我從台南要來高雄教書的時候，很多人都說高雄的水不可以喝，現在空氣又不能聞了。我剛才在看環保署空氣品質監控即時網，大家現在應該都會看這個網站，即時一打。現在全台灣空氣品質最差的是桃園，現在啦，我在說話的這個時刻，所以我也很納悶，好像也不是always都在某個地方。

我們今天在討論這個問題時應該是，現在高雄市政府可以馬上做些什麼事情？所以我覺得第一個「知」的事情很重要，讓全體生活在這個地區或路過這個地區的人知道在高雄市現在空氣品質的狀況。大體來講，環保署都有做即時監控網，因為是國家的問題。至於我們在這個區間裡面，高雄市這個區間，是不是在環保局裡面有更細部的，或者是它監控的部分部並不是那麼普遍，比方在山裡面人也比較少，在這些地方他是不會去管這些感測器的。至於我們在各個區，高雄那麼多區，特別是臨近人口比較密集的区域，有沒有地方去補它的不足，讓生活在這上面的每一個人可以從上面看到，除了環保署告訴全台灣的，我知道高應大現在要和高雄第一科大、海科大合併了，我偶而開會都會跑這些地方的時候，知不知道開完會還可以在這個地方做個小跑步運動一下。所以可以馬上做的是，local的品質又是怎麼樣，而不是整個高雄市目前看起來還好，只是這樣子而已，所以「知」的這件事情，我們可以馬上去做。既然環保署都可以做全台灣了，我們只是來補它的一些人口密集區域的不足，讓我們可以看到點這幾個路徑，就知道你不用戴口罩騎機車也OK，免得一整天大家都在戴口罩，實在是很不舒服的事情。

第二個，就是要「去做」。其實現在民眾自覺很高，有一些政策是告訴他對自己本身的健康每天呼吸很有幫助的，像我知道交通局有在做「無車日」，對不對？我們可不可以試運行1年的冬天某一天，在某一個區域裡面，不是整個高雄市，高雄市其實很大，某一個區域裡面，那一天只要有排放剛剛前面這些專家所說的氮氧化物排放的載具，就不能夠進到這個區域裡面1天，看看那時候數據表現是怎麼樣。因為這個在歐洲，最早是英國，我記得大概是二、三十年前，在我的意識英國的霧不是真正的霧，而是霾害的一種，他們1年有30、40天霾害減少到最後15天、25天，這個是管制的問題。剛剛前面也有講，民眾要是知道這種管制是有效的，他應該會樂於配合更多事情。我們常常都說，我們在這邊講，我們大家都越來越清楚了，但是民眾都不知道，所以我們既然有無車日，現在的活動好像就2、3小時，我們現在在人口比較密集的區

域做這樣的事情，加上環保局本來在那個區域裡面有一個監控，很清楚1年最多天會有達到紫爆、紅爆的地方，在那個區域我們來做這樣的事情，來看看這樣的結果。所以「知」再「去做」，這個其實可以馬上去做。

當然前面已經有講了，以我們的污染源來講，奇怪，剛開始我們還怪是大陸飄過來的，慢慢的覺得其實境內就占六成。不管怎麼樣，以這個部分來講，對岸也是人，他們難道不怕他們的污染源嗎？他們也很怕啊！我記得一則新聞在訪問北京市民說，工業發展到這樣子，每一天呼吸都有問題，我們還發展那個幹什麼？我們呢？我們自己知道，高雄在統計數據裡面，全台灣有7,000多家的高污染，包括中油、中鋼，全台灣7,000多家，有3,000多家是落在高雄。既然很多污染源是可以控制的，也可以讓這些石化產業想辦法在它排放的時候，需要再多加些什麼？讓它真的排放出來的可以再降低，而不是這樣就好了，所以這個部分也可以來做這樣的事情。我要講的是，開始講我們現在可以做的，現在再講就是源頭管制，我們沒辦法一下到達很乾淨的空氣，但是我們知道我們這樣做是有效的。

源頭管制來講，不外乎是一個快速因應和長期有效機制。快速的因應，剛剛我講過了，假如這些地方一看進到市區這些路，在這一塊已經準備要紫爆了，這時候的車子只准電動車進去，只准三輪車、自行車進去，其他車子很sorry，我們就用接駁的方式到裡面。當大家已經都有自覺的時候，可能這1、2小時一結束，紅燈變綠燈的時候，有鬆綁。這個在國外歐洲也用很多，他們有這樣去管制，包括過去大家常聽的單數車號，牌照是單號還是偶數的，像這樣的事情。所以這個部分，對於車輛、對於廠（高排放的廠）如果也在這個地區裡面，你要怎麼去做這樣的配合、這樣去做，讓我們的空氣品質在整個監控數據裡面，看起來不會再讓我們在外面露天運動都有困難。長期的時候，剛剛講很多機制，包括電動車，還是再生能源，像這樣的事情。因為這些有時候，剛剛黃執行長說太陽能車，我弄太陽能車20年了，去年10月到澳洲比賽時，發覺到



歐洲竟然有二、三家投資做太陽能車，而且他們比賽第一名的車子是坐5個人，大家很訝異吧？坐5個人，為什麼他們會有這樣的自覺呢？因為他們最早開始有這樣的霾害，也有這樣來控制，所以不管是電動車還是太陽能車，它可以開進他們管制的市區，所以他們才會做這樣的事情，這些東西都是整體讓民眾更有自覺的時候，可能在這些產業才能把真正新興科技用得出來。從源頭管制，再到我剛剛提到的一些快速因應，感測完畢，然後快速因應的管制措施和我們的更長效，到工務局、經發局的綠建築、太陽光電，那個都是很長效的。但是我們現在要解決現在的問題，馬上今年發生，明年會不會再降低的問題，這個都是即時要看到的，這個應該是要併行下去，讓民眾知道，也能夠覺得他做了一點點事情是有幫助的。這是我簡單的報告，另外，假如一些排放都有一些微粒的過濾器，不管是車子，還是石化業更大的那種過濾器，這個部分如果政府真的有些空污防制基金，怎麼來做補助、裝設，這個都是能夠在快速因應的部分做出一些貢獻。

**主持人（李議員雅靜）：**

感謝艾和昌校長，我覺得你分享到一個，就像垃圾分類一開始大家也很抗拒，然後大家因為知道與了解以後，它對地球有什麼樣的影響，他們就跟著做。我們也可以用這樣的方式，讓大家知道如果搭乘交通工具，在移動污染源的部分，我們該怎麼去做。謝謝艾教授，接下來是今天邀請的一個民間團體，奈星公司陳文復總經理幫我們分享。

**奈星科技股份有限公司陳總經理文復：**

首先感謝主持人，還有各位先進給我們一個機會，因為我自己從小就在高雄出生，我也在高應大念書，所以基本上我的發展都在高雄。這次要先感謝經發局，因為我們是今年SBIR優良廠商，我們所做的事情就是怎麼樣節能減碳這一塊。因為各位先進一直談到我們怎麼樣減少霧霾，那個都屬於…，當然太陽能、電能都是開源，我們這邊走過來的是怎麼做一個節流方式，如果我們省下5%電量，不就省下一個核電廠了嗎？而且這個省下的方式要非常的有效率、很容易達到。

我先介紹一下，我們公司在今年SBIR裡面，當然我們研發很久了，也感謝經發局給我們經費，我們走的是節能方面，首先它的一個來由是50%到60%太陽能是由透明玻璃進到室內，一般的透明玻璃沒有辦法阻隔太陽能的熱能，熱能會一直進來，所以也就相對在這次裡面，這是高雄非常特別的一個地方，我們有很強的陽光，這是壞事，但也是好事，因為它可以帶動我們的新產業，叫做光工業。一般玻璃只能阻隔6到8個，我們先做成的隔熱玻璃，它的SC值可以達到0.5，意思就是說它可以阻隔50%穿進來的熱量。一般隔熱玻璃如果在大樓裡面，可以有效降低室內溫度4°C到6°C，在經濟部資料裡，每降低空調1°C，就可以減低6%空調用電，特別是在冬天的時候，等一下我們再來談它的成本。所以在一般的白玻璃裡面，各位可以看到它的紫外線通過率74%，我們做完隔熱玻璃的話，紫外線大概41%，如果再處理以後，紫外線可以阻隔到95%。主要的熱能是紅外線，我們可以阻隔到90%左右，所以SC遮蔽係數是國內公證單位測出來的，大概原來在1的話，SC遮蔽係數可以到0.48，也就是會阻隔一半的熱量進到室內來。這個在我們來講叫做透明隔熱，這是我們的試驗，一個測試溫度大概會少到4度，這是一個實驗型。這是陶瓷省電效果，夏天在別的地方是四個月，高雄是八個月，一般商業大樓預估可以節省大概44萬左右的電費，就是在這樣的時候，高雄特別的需要，包含這次在SBIR頒獎典禮上，我們有捐贈給高雄市政府隔熱塗料，專門要來處理市政大樓，在這樣之下，這個對高雄來講是很好的機會。

剛才主持人一直在談高雄很熱或高雄有很多污染，事實上反向回去就像黃執行長講的，這些東西都可能造成新的問題，有這些問題，我們只要解決這個問題以後，這就是高雄另外一個和所有地方講的地方，熱的地方在哪裡？東南亞國家，和新南向一樣，在非洲、在沙烏地阿拉伯，這些地方只要我們這裡處理好的話，目前應該有馬來西亞的廠，還有大陸一家非常大玻璃廠，他們都在做這種事情，也就是直接在玻璃上處理隔熱的問題。這是在韓國那邊我們所做一棟隔熱玻璃的隔熱大廈，韓國這一塊走得比我們更快，因為他們在夏天很熱，冬天時要保溫，夏天時

要隔熱，都可以用這樣的玻璃做成單層玻璃或雙層玻璃。當然以高雄來講，我們只要單層玻璃就可以處理掉，所以我常常想，今年捷運大概花2億來補助大家坐捷運免費，只要把這個東西加上去，事實上整個台灣，2億我們估計可以做出200萬平方米的塗佈出來，那時候所得的隔熱效果就非常人。

這個是更有意思的，這是我們的客戶把我們的材料放進他們的溫室裡，放溫室有什麼好處呢？因為這個地方已經變成不只在隔熱，這個地方叫做光控制，就是當很熱的地方像高雄或屏東，它很熱的時候，我們怎麼控制讓想要的光進來，例如把熱的地方阻隔掉，在溫室裡面需要有紫外線，它就讓紫外線進來。如果你不想讓紫外線進來，像高雄市政府那樣子，它們會曬到你的皮膚受傷，它是透明的，但是它又可以把紫外線和紅外線隔離掉，這個才是光控制的產業，只要做得好的話，我們運用好的材料就可以在高雄裡面重新建立一個高雄獨有的光工業。

各位可以看到在右上角那邊，在溫室裡面，當室外溫度是39.4°C的時候，室外溫度大概在30°C，他們為什麼要這樣用？因為植物生長最好的溫度大概32度以下，所以當外面很熱的時候，他可以控制裡面大概在32度以下，植物還是在最好的狀況之下生長，這種隔熱玻璃裡面種的是屬於蘭花、高經濟價值作物。我們1月22日要去參觀這個，黃執行長在安排我們去參觀這個溫室，這個不只是有隔熱，裡面還有新的農業，就是怎麼樣水滴，然後控制它的肥料，魚菜共生，整個都在一起非常完整的一個新農業，但最重要的是它能夠利用新材料去控制室內溫度，控制你想要進來的光線。目前我們和高雄市政府正在談，我們和陳菊市長有一個捐贈塗料典禮，但是高雄市政府不只在屋頂上，所有西照的部分我們公司都會來處理。當我們在政府建築物裡面拿到一些最好數據的時候，就代表整個工業會在高雄裡面做好，然後再從這個地方輸到各個不同的地方去，所以很熱的高雄就變成是我們一個非常有利的地方。其實我們還有設計出來怎麼去做美麗島站，在完全不動到那些玻璃之下，我們怎麼讓美麗島站能夠隔熱，然後又能夠折射沒有那麼嚴重，這些事情都可

以做得到。事實上我們現在solution都有了，東西都準備了，這些東西在高雄做好以後，就是整體可以這樣輸出。事實上不良的東西、不好的東西，我們換一個角度去看的時候，它本身又變成是一個新的產業出來，所以高雄才會有新的產業出來，因為我們很熱，我們這邊也有一些做出來的這個玻璃有的用塗的，有的用貼的，但是我們要讓它的成本是現在貼隔熱紙的三分之一，大家都可以使用；另外，這個是舊的建築物，新的建築物我們現在和國內2家玻璃廠商在談，怎麼直接在玻璃出廠前就塗佈好，出來的東西就是隔熱玻璃。當然這種隔熱玻璃在我們來看，它就是一種光控制的產業，高雄有這麼好的陽光，它就告訴我們怎樣去做一個光控制產業，它不是只有壞處而已。執行長對這個最厲害了，他看的東西不是這個地方有這些東西會污染，不對，而是這些東西可以變成是一個高雄獨出的產業。

#### **經濟部石化產業高值化推動辦公室黃執行長國維：**

我怕也變成工殤窠白，就怕議員會受不了。議員，我再補充一下，最近有一則台灣很熱的新聞是，台灣有一堆年輕人用B社群方式弄一個叫做空氣盒子，然後再結合大數據，有一天台灣對空氣污染，怎麼成因、怎麼分佈，我們可能會最清楚。這個就是我剛才提到的，我們在面對污染的時候，如果善用年輕人、善用社群的力量，其實我們可以創造很多產業。空氣盒子是一個很典型的例子，是來自於中央研究院的一位學者。一樣的道理，我剛剛都在講，到底太陽能是好還是不好，我不曉得，可是我很清楚，因為我從小在高雄長大，我知道高雄的太陽真的太強了，如果一方面把它減下來，哪一天要是高雄可以很驕傲的講，今天高雄限制一座發電廠機組讓它shutdown，是因為高雄節省下來一座電，而不是像台中市喊假的，我們今天可以做到啊！今天只要高雄市所有建築物都可以節能，因為我幫台灣減下來，我當然有權利要求它降載。

更重要的是，這些能不能帶動產業，就像在地的產業，最後一個要帶動的是，上一次我和議員聊天的時候，我不曉得是台中市裝竊聽器在議員身上，還是議員去講，台中市已經對電動車提供停車免費。今天如果

高雄可以推動鼓勵大家不是電動摩托車，而是真的像大陸的電動自行車，把3億元變成是銀行貸款，變成是一個租賃產業，是新的，誰說我一定要買一部電動摩托車呢？今天擁有二行程機車的搞不好都是一些老人家，如果你可以讓他用租電動自行車方式，用太陽能來充電，當然可以全盤解決所有摩托車在高雄街頭滿地跑。今天只要到處可以租得到、借得到，都是很輕量的，又很安全的電動腳踏車，而且是用太陽能充電，為什麼高雄不能變成在台灣的典範之外，這樣的產業透過艾老師以前做那麼多輕量化太陽能充電的這些東西，搞不好這個城市的模式可以行銷到整個東南亞呢！我們解決空氣污染的同時，我一直提到我們要能創造產業來帶動在地產業，艾老師其實是高雄的寶，現在被人家挖角到聖約翰大學去了。這些都是高雄在地產業，怎麼去透過議員，我不敢期待中央，我跟其他教授想的不一樣，我不敢透過中央，搞不好透過高雄在地的議員真的很強，我們有一個氣候變遷小組，有像李議員這麼關心這塊土地的人，搞不好透過自治條例我們可以帶動很多產業，今天我真的很期待大家不要反對它，而是怎麼透過污染來帶動整個產業。

**主持人（李議員雅靜）：**

很感謝陳總經理，還有剛剛執行長所提到的，很多事情都是從基礎建設做起，基礎建設做得好，包含剛剛說的相關配套做得好，剛才陳總經理分享的一個高雄在地發展新興產業可以配套的話，不管是在污染源產生的源頭部分降低，或在生產過程當中，有我們說的相關配套，其實都有所幫助。我說高雄其實有很多隱形冠軍，在地的，還是不得不感謝經發局，對於在地的轉型是有著墨的，但是新興產業如何讓更多民眾知道，在產業的生產過程當中，我們如何配合環保局，環保議題、空污議題裡面，讓它把這樣的污染源、霾害的程度降低下來，這是環環相扣的。最後請環保局，剛剛雅靜有提好多的問題，是不是可以再做個回復呢？

**高雄市政府環境保護局吳專門委員家安：**

主席、在座的先進及各位老師，大家好。針對剛剛的問題，包括主席剛才提出的東西，我們做個回應，首先主席剛剛有提到，我們是不是就

總量管制相關數據做個說明，我們就總量管制做一個估計，全高雄市總共456家納入總量管制。前面提到總量管制有做排放量上限，所以我們提到一個天花板條款，但是第1期3年到今年6月29日結束，只是5%而已，執行效率5%，譬如剛剛提到的氮氧化物是117公噸，硫氧化物是52公噸，不多，我知道不多，因為我講過它只是一個限制成長的天花板條款。但我們特別要強調的是，其實對於原來不存在的工廠影響就很大，因為就上不去了。

第二個，除了天花板之外，我們提到用加嚴標準，包括幾位老師都有提到說，我們有一些加嚴標準其實是很有感又很有時效的，我舉一個最新的，就是針對鍋爐業燃燒加嚴標準，以往中央的標準當然它比較務實，譬如燃煤，它的標準比較寬鬆，燃油還比較中等，天然氣比較嚴苛，3個標準是不一樣的，大家對燃煤就很有意見，因為它比較寬鬆，它的排放量也比較大。高雄市環保局訂一個鍋爐業加嚴標準，我們把它拉成一樣，跟天然氣一樣，我不管你燒油也好，燒天然氣或燒煤都沒有關係，我們都是一致的標準。一致的標準下去，第一個，廠商要不就換燃料，你不要用燃煤，你們用天然氣好不好？要不然你就污染防治設備弄到最好，使你的燃煤排放濃度能夠比照天然氣標準，這是我們的一個往下砍措施。這個措施我們估計硫氧化物大概就可以降到1,200噸，是每年降1,200噸，氮氧化物每年降750噸，這個要比剛剛的總量管制要多很多倍。剛剛議員有提到，這樣對我們的產業會不會造成負面的影響？所以我們在之前有開過公聽會，也有給廠商轉換的時間，它真正生效對既有廠商是今年7月1日，目前很多事業他們都在做一些燃料轉換的工程改善，我們有一些配套措施，我們也有一些補助經費來補助他們做汰換。當然有一些實質上的困難，我前二天去拜訪一家工廠，他說我們光是拉天然氣管線就要超過1億的經費，這個經費就很可觀。那一家工廠在大樹，他們光是這個就很難克服，他們想到一個解決方法，他們用柴油，其實高級柴油的污染量還是比較小，就是這個方法。我們說都沒有關係，你不管用什麼方式，我的加嚴標準就是要維持和天然氣一樣的標

準，這是我們的其他管制措施。

議員也提到二行程機車，其實它算是比較原始的引擎，所以它在排放中的污染物濃度都會較高一點，甚至我們國家從民國93年還是94年就停止生產，到現在沒有二行程機車生產，已經10多年沒有二行程機車生產了，但是現在既有在那個地方的怎麼辦？我們把它淘汰掉。所以我們不斷使用一些獎補助措施，希望把二行程淘汰掉。議員也很關心一個是，我們一直說我們要降載，空氣品質不良期間我們做一些降載措施，我必須要承認說，降載是沒有罰則的，沒有罰則就是你可以降就降，不能的話，就盡量配合。廠商現在採取幾個措施，第一個是我就降載，像台電降載，是在電力調度上OK的情況下，它才降，我們也不敢影響到全國的電力調度。另外一個是減排，舉一個標準來說，我使用污染防治或效率能夠讓它更好，舉一個簡單例子，譬如我怎麼樣減少硫氧化物排放，我可能是噴灑硝石灰，以前標準是100ppm，廠商只要做到50ppm就覺得夠了，我們現在是說你就多灑一點，可不可以降到20ppm，把濃度再降低，平常我不管，平常你只要符合排放標準就好了，現在空氣品質不良，麻煩你再多加藥讓它減排一點，這是我們的降載協調措施；還有一種是停爐，停爐就是你的歲修排在什麼時候，如果可以的話，你乾脆冬季都歲修好不好？包括我自己的焚化廠都會安排在冬季歲修，等於這些方式雖然沒有強制性，但是我們透過協調、拜訪、訪談的方式，希望它降下來。原則上就是在每天空氣不良的時候，我們會跟他們協調說，今天可不可以麻煩減排一下？這個是我們定時在做協調的。

議員還關心一個是營建空污的部分，絕對不是繳費完就不做事，其實應該反過來說營建空污還有很多管制措施，他一旦繳費就被我列管了，我三不五時就會去巡查他有沒有做好這些防治措施，至少有二個部分，第一個，你的防治措施有沒有，譬如圍籬、防塵網，或一些污染防治措施，堆料有沒有加蓋，這些東西你要做好。第二個，現場不可以有逸散揚塵的問題，如果有逸散揚塵或堆料防塵沒有做好，環保局都會開單，所以反而是因為他繳空污費被我們納管得很兇，這是有在做的。

另外，針對剛剛幾位老師所提到的幾個問題，周老師其實告訴我們一個很重要的訊息，防範PM2.5不是直接針對PM2.5，硫氧化物、氮氧化物可能都是PM2.5的前驅物，它們是PM2.5前驅物，所以我們長期以來對PM2.5管制也多管齊下，包括硫氧化物、氮氧化物都是我們針對的對象。當然比較超級測站有些不是我可以控制部分的話，我們再來向環保署反映。剛剛賴院長提到的，其實我們對加嚴標準管制方面，誠如剛剛提到的，我們希望持續來進行，但是有一些是需要時間。此外，包括賴老師和李老師都有提到港區的部分，我們都說那個東西不是我們能夠掌控的。港區在空氣污染防治法裡面是一個空白，但我提的是最近因為空污，我們也知道那個地方是一個問題點，我們都知道，最近提一個就是，前一段時間我們局長和副市長親自到台北，包括和院長開會來討論這個問題，總結了幾點，其中一點就是港區，我們知道交通部現在也動起來了，包括剛剛老師提醒的，岸電部分使用率不高，或他們能不能使用比較低硫的燃油，這個現在交通部也動起來在關心這個問題。

還有校長有提到「知」的部分，我覺得是我們的宣傳做得不夠，這個我們要加强，舉個例子來講，其實環保局自己有發展一個APP，就是針對高雄市環保局自己的測站，以及環保署的測站，我們整合在一個APP上面，民眾只要下載以後，你就有一個推播的功能。所謂的推播，就是在什麼地方你只要一查，如果你在左營區，你只要上網一查，它就告訴你左營區現在空氣品質的狀況是怎麼樣；假如你現在在大寮區，你上網一查，他就告訴你現在大寮測站的數據是什麼樣子，它是有推播的功能，當然剛剛艾校長給我們的建議，我們回去再做宣傳。甚至環保局自己有一個臉書專頁，如果空氣不良的話，每天早上8點左右它就會告訴你今天的空氣狀況是怎麼樣，環保局即將採取哪些措施，甚至每天下午4、5點的時候，我們最近開始在每天下午4、5點就有空氣品質預報，未來二天整個空品的預報，這是地區的，高雄市空氣品質預報，未來這二天空氣品質的預報是怎麼樣。甚至到晚上8、9的時候，你就會看到環保局在臉書上公布說，我今天做了哪些事情，我稽查幾家工廠，我做了哪



些污染管制，甚至哪些工廠願意配合我們降載，這些量算出來大概減多少量，在我們的臉書專頁上面都有做公布，1天我們要上去好幾次的貼文。我希望有機會幫我們做一下，我知道我們的宣傳文還要再持續加強，今天與會者有機會也幫我們做宣傳，如果你上去覺得不願意按讚，沒有關係，你按追蹤，追蹤一樣看得到訊息，它就會推播到你的臉書個人工作動態網頁上面，都可以看得到。我知道沒有辦法完全回答各位的問題，詳細的部分，是不是有些我回去再向局長報告，有一些我們再更詳細跟大家做個回復。以上報告。

**主持人（李議員雅靜）：**

謝謝家安專委分享環保局平常所做的努力，也藉著公聽會讓很多市民朋友知道，環保局對於空污減量其實很多點都有在做，我們如何把這些點構成線，甚至構成面，環保局扮演一個很重要的角色。剛剛還有提到請交通局幫我們回復。

**高雄市政府交通局楊技正俊傑：**

主席、各位老師、各位市政府代表，大家好。有關剛才主席提到路線班次加密和路線調整的部分，我們配合這次免費公車，目前有10條幹線公車，每天將近60個班次，我們有在加密，就是配合運量的增加。另外，路線調整的部分，因為路線調整我們要了解乘客上下車需求，所以在106年1月開始我們就推動上車刷卡、下車要刷卡，我們最主要是要蒐集這些乘客上車和下車的目的地，了解他們搭乘路線的需求，我們再來做個檢討，後續我們會根據這個資料來做路線的調整。此外，增加路線的部分，在6月底之前，我們會再增加2條捷運黃線公車，我們陸續也在檢討新增其他路線。在免費搭乘12月運量增加的部分，運量增加上，公車有分市區公車和公路客運兩個部分，其中市區公車部分，在去年12月份搭乘人數是477萬人次，比105年12月450萬人次成長6.09%；在公路客運部分，去年12月有大概51萬人次搭乘，較105年12月大概36萬人次搭乘，它的成長高達41.92%。公路客運和市區客運2個合併的話，一個月內它的運量是528萬人次，較105年12月486萬

人次，總共增加62萬人次，總成長率是8.76%，所以它的效果應該是相當不錯，我們也會持續宣導，希望民眾能夠利用大眾運輸工具。以上報告。

**主持人（李議員雅靜）：**

感謝交通局的分享，不過期待的是真的可以落實到我們的公車路線路網可以更綿密，解決交通「行」的不便的問題。還有沒有其他要回應或分享的？市府這邊或是誰，沒有。今天時間上沒有控制得很好，所以延遲20分鐘，不過還是很感謝與會學者和市府給我們這多寶貴的分享，還有意見上的建議，期待市府能夠聽到學者給的那麼多相關研究報告及做的建議，請將建議帶回去，然後讓高雄在地自己所產生一些空污量的相關配套真的可以有所精進，而不是一直在做短期改善而已。我們要有短、中、長期配套措施，讓高雄不要年年拿2億，甚至3億經費，每年都是在做公車補助而已，那個只是養人流的動作。讓大家都習慣以後，甚至交通局可以配合路網慢慢建置後，可以讓搭乘綠色運輸工具的人更多，然後開車、騎車的人會慢慢減少。因為大家都知道高雄市汽機車數量是全台灣數一數二的第一名、第二名，怎麼去減量，讓我們的移動污染源部分可以減少，甚至固定污染源部分可以用什麼樣的技術配套做減少。再次感謝大家給雅靜這麼多寶貴意見，還有與會陳總經理的分享，感謝大家。