



行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

出國報告（出國類別：考察）

考察柴油引擎施工機具空氣污染管制策略及 防制技術案出國報告

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：王慶元 薦任技士

周穎志 薦任技士

派赴國家：日本

出國期間：107 年 11 月 11 日至 11 月 17 日

報告日期：108 年 2 月 11 日

考察柴油引擎施工機具空氣污染管制策略及 防制技術案

摘 要

國內營建工程施工機具約10萬輛，多由國外進口柴油引擎機具或於國內組裝，種類多以挖土機及鏟裝機為主、亦包括起重機、堆高機、發電機等，無論是國外進口或是國內組裝拼裝，非道路使用之施工與作業機具排放黑煙污染影響民眾觀感甚鉅，且世界衛生組織已將柴油引擎排放廢氣列為致癌物，又依我國財政部關務署進出口貿易統計資料庫彙整近5年國內進口非道路使用機具國家分布，日本佔83%為最大宗，其次則為美國9%、中國3%及其他國家。由於國內多採用日本進口施工機具，本次考察日本國內之施工機具管理，可以藉由考察及拜訪重點工廠及當地主管機關之方式，瞭解與學習日本國內對於施工機具、非道路使用機具的實際管理與管制方式、以及相關排氣檢測技術，以作為未來我國研擬推動非道路使用施工機具管制之參考。

本次拜訪日本大阪府環境農林水產部/環境管理室之環境保全課、至石川縣拜訪生產非道路使用機具之小松(Komatsu)公司、至豐田市拜訪豐田(Toyota)自動織機株式會社、至愛知縣拜訪該縣環境部水大氣環境課等，透過交流之過程，獲取許多施工機具管制寶貴的經驗與知識，例如瞭解日本對於施工機具之管理現況及方式，對於新出廠之機具，生產廠商以自主管理之方式張貼經由國家認可的標識標章等，促使外界可以明確知道此機具是符合國家排氣或是噪音方面之標準。

目 次

| | |
|-------------------------------------|----|
| 壹、 目的..... | 4 |
| 貳、 行程..... | 5 |
| 參、 過程..... | 6 |
| 肆、 心得及建議..... | 10 |
| 附件..... | 19 |
| 附件一 關於非公路用車法 PPT參考文件 | |
| 附件二 關於非公路用車法參考文件及中譯 | |
| 附件三 特定特殊自動車無負荷急加速黑煙の測定の手引き參考文件 | |
| 附件四 參考 環境省webページ「型式届出特定特殊自動車一覽」(抜粹) | |
| 附件五 氫能源車參考資料 | |

壹、目的

臺灣地狹人稠、人口密度高，各項建設與營建工程機具的使用上息息相關，這些機具大多仰賴國外進口，且多使用柴油引擎做為動力來源，無論是施工機具、或是作業機具等，均可稱之為非道路使用(Off Road)之機具。非道路使用之施工與作業機具，因使用柴油及引擎構造的因素，排放黑煙污染影響民眾觀感甚鉅，世界衛生組織已將柴油引擎排放之廢氣列為致癌物，又依我國財政部關務署進出口貿易統計資料庫彙整近5年國內進口非道路使用機具國家分布，日本佔8成為最大宗，其次為美國、中國及其他國家。

國內目前對於這些施工機具、作業機具等尚無相關排放標準，且無論是新機具進口或是二手組裝使用，大多是使用日本生產製造之機具，此行為瞭解日本對於施工機具、作業機具管制情況，並學習日本國內對於這些施工機具、非道路使用機具實際管理情況、以及相關排氣檢測技術，藉由互動交流之方式吸取經驗，以作為未來我國研擬推動非道路使用施工機具管制之參考。

貳、行程

| 活動日期 | 行程及地點 | 活動內容 |
|-----------|-------------|--|
| 11月11日(日) | 臺北至日本(關西) | 啟程、搭機及抵達關西/關西至大阪 |
| 11月12日(一) | 大阪 | 拜訪大阪府環境管理室,蒐集瞭解日本對於施工機具、非道路機具管理方式/小松(Komatsu)公司 |
| 11月13日(二) | 大阪-石川 | 拜訪石川縣小松(Komatsu)公司蒐集與瞭解日本施工機具現場檢測技術與管制實務(瞭解施工機具工廠及現場檢測柴油引擎施工機具不透光率檢測方法 SOP 等)/返回大阪 |
| 11月14日(三) | 大阪-名古屋-愛知縣 | 車程:大阪-名古屋-愛知縣 參訪豐田(Toyota)自動織機株式會社(日本愛知縣高濱市) 瞭解車輛排氣檢測技術 |
| 11月15日(四) | 名古屋 | 拜訪名古屋愛知縣環境部水大氣環境課 |
| 11月16日(五) | 名古屋 | 參觀名古屋豐田(Toyota)自動織機株式會社生廠工廠 |
| 11月17日(六) | 返程,由名古屋返回臺北 | 返程、搭機 |

參、過程

本次拜訪日本大阪府環境農林水產部/環境管理室之環境保全課、至石川縣拜訪生產非道路使用機具之小松(Komatsu)公司、至豐田市拜訪豐田(Toyota)自動織機株式會社、至愛知縣拜訪該縣環境部水大氣環境課等，我方提出了問題就教日本方面，透過交流溝通，讓日方瞭解我方此行之目的，也是希望能獲取先進國家的管理經驗，應用於未來我國相關問題的管理，避免發生類似如近期國內管制柴油車輛之陳抗事件與社會疑慮，並透過交流獲取施工機具管制經驗與知識，例如瞭解日本對於施工機具之管理方式，日方對於新出廠之機具，生產廠商以自主管理方式張貼經由國家認可之標識標章等，促使外界可以明確知道此機具是符合國家(日本)法令，因此日方人員亦表示日本國內幾乎不會有陳抗事件及社會疑慮之發生。

本次前往日本拜訪政府機關與機具業界，訪問與討論內容問題綜整如下：

1.不透光率檢測方法(不透過率の測定方法)

日本對於柴油引擎施工機具檢測，係採用無負載急加速光吸收係數(台灣稱為不透光率)測定，儀器如圖1，目前最新管制標準則是2014年基準(光吸收係數 0.5m^{-1})，如圖2，參觀小松(Komatsu)機具工廠時，廠方於現場特別為進行該廠大型柴油引擎挖土機出廠前檢測示範作業，以供我方觀摩，如圖3。

3 オフロード法の概要(9)

【排出ガス基準(少数特例車を除く)】

○ガソリン・液化石油ガスを燃料とするもの

| | |
|---------------|-------------------------|
| 特定原動機の定格出力 | 基準 |
| 19kW以上560kW未満 | 一酸化炭素 1% 炭化水素 500ppm |

○軽油を燃料とするもの

| 特定原動機の定格出力 | 2006年基準 | 2011年基準 | 2014年基準 |
|----------------|---------|---------|--|
| 19kW以上37kW未満 | 黒煙 40% | 黒煙 25% | 光吸収係数 0.5m ⁻¹ <i>(不燃基準)</i> |
| 37kW以上56kW未満 | 黒煙 35% | | |
| 56kW以上75kW未満 | 黒煙 30% | | |
| 75kW以上130kW未満 | 黒煙 25% | | |
| 130kW以上560kW未満 | 黒煙 25% | | |

図 1 日本 2014 年施工機具排放標準



図 2 大阪府環境農林水産部黒煙量測設備



図 3 柴油引擎大型挖土機黒煙不透光率(光吸收度)排氣檢測示範

2.相關法令(関連法令)

日本對於施工機具排放之相關管制規定為全國一致，日本國土交通省所管理權責主要為可掛牌於道路行駛之特種機具車輛，而日本環境省對於未掛牌不行駛於道路之機具或車輛(Off-Road)排放管制，相關法令授權摘要如附件一、附件二所示。

3.柴油機具檢測標準作業程序(ディーゼル特定特殊自動車の測定手引き)

日方政府機關提供訓練資料簡要版供我方參考，如附件三。

4.日本是否使用生質柴油嗎？優缺點？(バイオディーゼルを使用していますか？その利点と欠点は？)

日本以厨餘類焔煉生質柴油，據日方表示由於生質燃料生產成本過高，再者生質燃料稅金課徵往往產生稅收管理不便等因素，因此日本官方並無推廣生質柴油做為機具車輛燃料之使用，民間使用意願亦不高，此外，由於機具生產者的企業責任及維修保固等因素（日本緯度較高，氣候較為乾冷，生質柴油黏度高，若是加入生質柴油很可能會有阻塞或腐蝕零件之疑慮產生，影響保固），更不會允許使用者貿然使用不確定情況之燃料。故日方表示官方目前並無推動生質柴油加至柴油引擎施工機具引擎之規劃。另值得注意的是，豐田(Toyota)自動織機株式會社則已有量產以液化石油氣(LPG)為燃料之鏟裝機甚至是使用電能之機具，這可能成為未來發展的新趨勢。

5.如何管理施工機具(登記制？車牌？身分？審驗？)(建設機械の管理方法(登録システムや車両番号や身分や審査など))

日本自(平成19年)2007年10月1日起，管制非道路使用機具汽油、液化石油氣及柴油之排放，依照管制規定，機具於銷售前應先依規定進行引擎動力計的排放測試，測試合格方可取得環境省排放認證，並登載其機型、最大馬力、符合標準級別...等至環境省Off-Road清單，提供民眾或建設公

司購買之參考，如附件四所示，此外，製造廠必須在取得認證所量產之非道路使用之機具或車輛，貼上符合排放管制之貼紙，以做為民眾與稽查人員辨視車輛符合之排放標準依據。

6. 相關施工機具管制措施，污染防制設備，效率功能(関連する建設機械管理方法、汚染防止設備、効率と機能)

日本國內極少有老舊施工機具污染排放陳情問題，因為機具應符合出廠時之排放標準規定，而且為確保此類機具的正常使用，相關主管機關規定使用中之機具每年定期檢查，以避免產生問題，若使用過程排氣超出標準，也會有相關罰則。(如圖4)

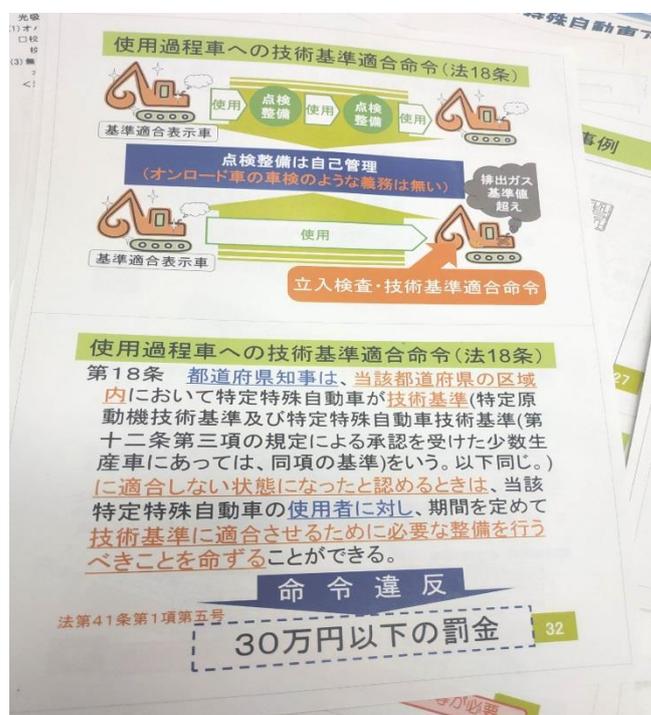


圖 4 超過排放標準之罰則

7. 施工機具淘汰制度(建設機械廃棄システム)

日本國內對於老舊柴油引擎施工機具，並沒有強制淘汰之規定，而是只要符合機具出廠時之排放標準即可繼續使用，此外，為避免因施工時使用不符合排放標準或相關規定機具，造成空氣污染影響民眾，使用者(廠商)會主動執行相關定期檢查，以維護施工作業機具操作安全以及避免影響環境，若是老舊不堪再修復使用之機具，則會自然淘汰。

肆、心得與建議

一、心得

本次拜訪大阪府環境農林水產部/環境管理室之環境保全課、石川縣的日本主力生產非道路使用機具之小松(Komatsu)公司、豐田市的豐田(Toyota)自動織機株式會社、愛知縣的環境部水大氣環境課等，獲取到許多寶貴的經驗與智識，例如瞭解日本對於施工機具的管理方式，對於新出廠之機具，生產廠商以自主管理方式張貼國家認可之標識標章，讓外界可以明確知道此機具是符合國家法令的，無論是排氣或是噪音，也由於機具出廠均符合標準以及有著極佳的企業形象，形成此類空污或噪音陳情抗議案件相當少，惟一旦有陳情案件發生，業者方面也會很有責任配合改善，以顧及企業形象，政府則是較少去主動稽查，原因是日本出廠使用之機具，還有年檢的規定，業者皆必須配合。

另外，我方表達目前臺灣有 8 成以上的施工機具為日本進口，且多數是二手機具，由於我國近期因老舊大型柴油車汰舊議題，引發許多陳情抗議事件，也是因為臺灣人民對於空氣品質的要求與感受或許更甚日本人民，為此我方詢問日方對於使用中機具是否有年限或是淘汰機制，日方表示並不會有所謂的強制淘汰施工機具的政策，而是繼續使用至自然淘汰，若是機具有出問題，會以輔導改善代替強制淘汰，也可以避免不必要的爭端。

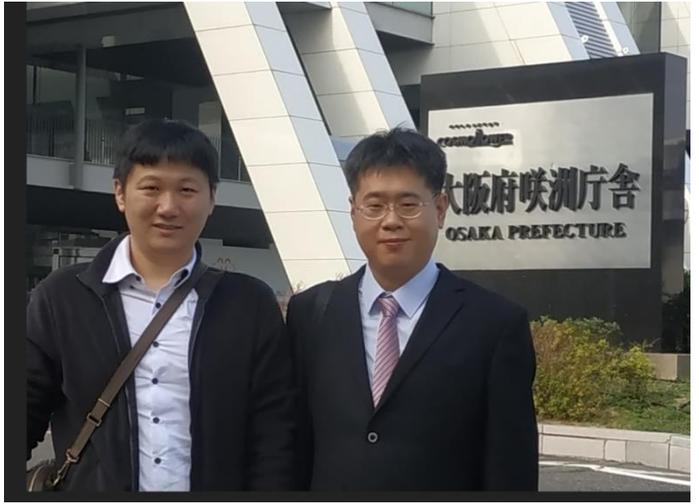
此外，本次前往日本，亦一併瞭解日本方面於推廣生質柴油使用於非道路使用(Off Road)之機具之規劃與現況，惟日本因為緯度較高，氣候較為乾冷，生質柴油黏度高，若加入生質柴油可能產生阻塞或腐蝕零件之疑慮，衍生維修及保固爭議，以及稅收管理與企業形象責任問題等因素，目前無將生質柴油應用於非道路使用(Off Road)機具之規劃，但亦開始研發如以液化石油氣或電能為燃料之機具，另在一般道路車輛應用上，業已發展出氫能源車等更先進的技術趨勢，如附件五，

期間亦於市區看到氫能源車在路上行駛，且不會排放廢氣污染，也是一種全新且非常深刻的感悟，若是也能應用在施工機具等非道路使用之機具上，無疑是對環境保護的大躍進。

日本無論是官方或是業界，對於自家生產產品非常有信心，也許是因為 Made in Japan 的口碑與面對問題的態度，從生活上就有端倪，包括參觀業界廠區時作業人員品管人員等整齊的制服與工作態度與方式，以及事前周延的規劃等，值得我們參考學習，即使民族性的本質不同，地理位置不同，但是我們相信，日本能，我們一定也能！！

二、建議事項

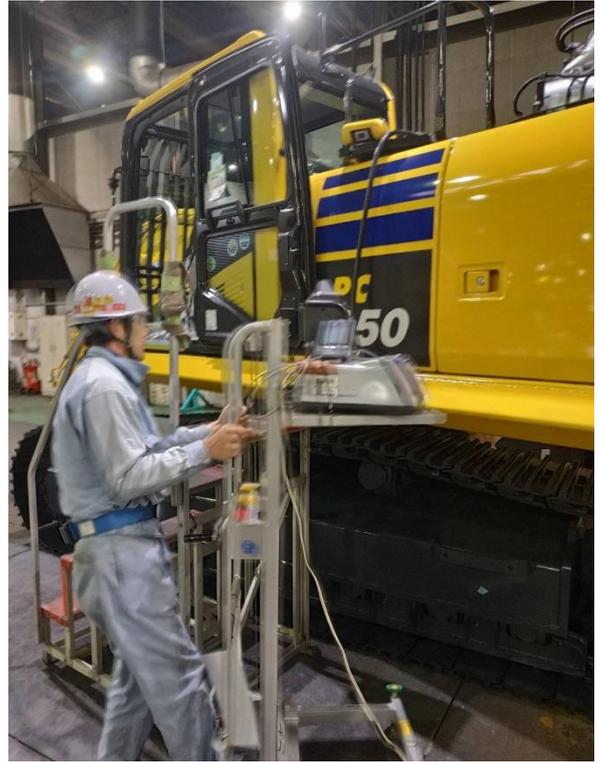
- (一) 臺灣與日本民情不同，日本對於管理施工機具確實有其可取之處，包括企業責任與形象、政府源頭把關、企業配合管理等，參考日本施工機具污染排放管理方式，可做為我國未來研擬施工機具排放標準與管理上之參考。
- (二) 與各界充分溝通，並建議可推動標識辨識與業者自主管理，針對新進口之機具納管，而使用中之機具，則以輔導改善或加裝污染防制設備代替強制淘汰，可減少民眾疑慮與陳情事件發生。



拜訪大阪府環境農林水産部環境管理室環境保全課



拜訪 Komatsu Ltd. (小松機具公司亞洲事業部)



Komatsu Ltd.大型挖土機施工機具本身裝置濾煙器(標準配備)



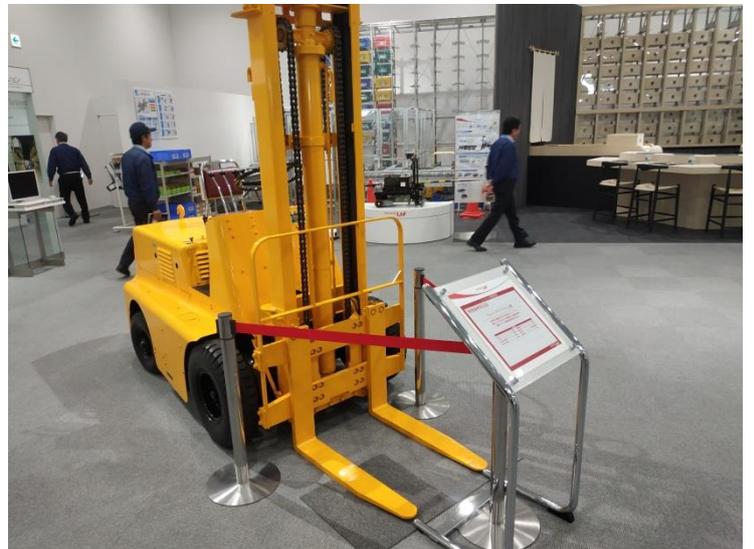
柴油引擎大型挖土機黑煙不透光率(光吸收度)排氣檢測示範



Komatsu Ltd.施工機具出廠即貼有合格標識



拜訪豊田自動織機株式会社(Toyota Industries Corporation)



參觀豐田自動織機株式會社鑄裝機機具展示間及組裝廠



拜訪愛知縣環境部水大氣環境課(討論會議與交換名片)

附 件