108年度雲林縣空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫
期末報告
(定稿本)

計畫編號：YLEPB-108-006

計畫執行期間：108年1月4日-108年12月31日

受託單位：理虹工程顧問股份有限公司

雲林縣環境保護局印製

印製日期 109年02月

「期末報告」基本摘要

一、 基本摘要內容

計畫名稱：108 年度雲林縣空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫

審議名稱：YLEPB-108-006

主管機關：雲林縣環境保護局　執行單位：理虹工程顧問股份有限公司

計畫主持人：江政祿　　　聯絡人：廖鑫淼

連絡電話：(05)534-7312　　傳真號碼：(05)537-5106

期末報告期程：民國 108 年 1 月 4 日起至民國 108 年 12 月 31 日止

經費：6,890,000 元(第一期 2,067,000 元、第二期 2,756,000 元、第三期 2,067,000)

執行情形：

1. 執行進度：預定─100(%)　　實際─100(%)　　比較─100(%)
2. 經費支用：預定 6,890,000 (元) 實際 6,890,000 (元) 支用比率 100(%)
3. 主要執行內容：

(1). 統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止洗街長度累積為 27,613.1 公里，推估 TSP 削減量為 381.06 公噸、PM_{10} 削減量為 71.79 公噸、$PM_{2.5}$ 削減量為 16.57 公噸，期末報告達成率為 110%。

(2). 每月進行現場查核，現階段統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止，總查核長度為 1,372.8 公里，每月洗街車平均查核 114.4 公里。

(3). 統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止，總計洗街長度為 27,613.1 公里，總計用水量為 30,202.22 公噸，各月單位長度(公里)平均用水量 1.09 公噸/公里，符合行政院環境保護署規範數值(單位用水量須大於 0.9 公噸/公里)。另取用之水濁度皆遠低於 30 NTU 之限值，平均取用水質介於 2.75NTU。

(4). 現階段統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止，道路普查長度總計達 2,255.6 公里，調查結果顯示道路等級主要以 A 級為主。

(5). 本計畫配合相關宣導事項即時更新面板顯示內容，同時持續維護於濁水溪沿岸好發嚴重區域 8 處既設空品顯示面板，提高濁水溪沿岸民眾對於空品認知，並提供立即個人防範措施。

(6). 計畫於平日接獲空氣品質惡化通報時，立即啟動應變作業，立即調整路線、加大用水量、切換洗街作業車輛上加裝 LED 空氣品質狀況燈號，顯示至相對應空品狀況燈號，以提昇民眾對於計畫執行整體觀感與施政滿意度。統計期程自 108 年 1 月 4 日起統計至 108 年 12 月 31 日進行緊急應變作業共 110 日，合計 6,845.87 公里。

(7). 本計畫於 108 年計畫執行期間，透過主動出擊方式，建立村里長即時通報平台，讓村里長可透過此平台，能將其第一時間需協助的清洗道路反應至計畫端。現階段六鄉鎮共計 56 村里加入平台，並統計至 108 年 12 月 31 日共計完成 13 件次的村里髒污通報改善。

(8). 計畫建置揚塵路段通報平台，並將平台之連結網址，以「QR CODE」方式呈現，藉由洗街車輛懸掛紅布條及發送 DM 至村里長宣導此一通報管道，減少因民眾攔車所可能造成之交通危害，並統計至 108 年 12 月 31 日共計完成 6 件次的髒污通報改善。

(9). 108 年 10 月 23 日於西螺農工，招聚在學之學生執行「洄游再訓」，共計 82 人參與，其中參與過 107 年校園防制宣導學生佔 70%，108 年新加入學員 30%，並有 13 位學員願意於後續濁水溪相關宣導活動。

(10). 計畫為使學員能於 108 年度更為快速及熟悉宣導實際狀況，特於 108 年 12 月 09 日於西螺鎮聯合里民活動中心(含西螺鎮福興、中和、光華、永安、正興、中興里等六里)，辦理

濁水溪防制宣導活動，讓學員第一次與民互動宣導相關防制，邀集 3 位學員共同參與宣導與民互動。

(11). 生質柴油運用於本計畫之洗街車輛評估，現階段車輛加油區據點、各大油廠已無生產生質柴油，且生質柴油於車體內無法正常運轉，易造成引擎熄火、微生物孳生、馬力及扭力皆不足問題，故無法添加。

4.計畫變更說明：無

5.落後原因分析：無

6.解決辦法：無

7.主管機關管考建議：無

「108 年度雲林縣空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫」期末報告基本資料表

甲、委辦單位	雲林縣環境保護局		
乙、執行單位	理虹工程顧問股份有限公司		
丙、年　　度	108	計畫編號	YLEPB-108-006
丁、專案性質	應用研究		
戊、專案領域	環境科學(含環保工程、環境管理)		
己、計畫屬性	□科技類	■非科技類	
庚、全程期間	108 年 1 月 4 日～108 年 12 月 31 日		
辛、本期期間	108 年 1 月 4 日～108 年 12 月 31 日		
壬、本期經費	6,890 千元		
	資本支出	經常支出	
	土地建築 0 千元	人事費 2423.070 千元	
	儀器設備 0 千元	業務費 0 千元	
	其　他 0 千元	材料費 0 千元	
		其　他 4466.930 千元	

癸、摘要關鍵詞（中英文各三則）
洗街作業(Washing street)
揚塵(dust)
街塵負荷(Street dust load)

參與計畫人力資料：(如僅代表簽約而未參與實際專案工作計畫者則免填以下資料）

參與計畫人員姓名	工作要項或撰稿章節	現職與簡要學經歷	參與時間(人月)	聯絡電話及 e-mail 帳號
江政祿	計畫主持人	理虹公司特助 中興大學環境工程學系碩士在職專班	3	04-27086755 ssccl@msn.com
廖鑫淼	計畫經理	理虹公司組長 雲林科技大學環境與安全衛生工程(所)碩士	12	05-5347312 au3wr3@gmail.com
賴昱利	計畫工程師	理虹公司工程師 嘉南藥理大學環境工程與科學學士	12	05-5347312
陳紘志	洗街車駕駛	洗街司機	12	05-5347312
林大洲	洗街車駕駛	洗街司機	12	05-5347312
林茂雄	洗街車駕駛	洗街司機	5	05-5347312

雲林縣環境保護局計畫期末報告中英文摘要（簡要版）

一、中文計畫名稱：

108 年度雲林縣空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫

二、英文計畫名稱：

Enhancing the control of street blowing dust near Cho-Shui river during the poor air quality period in 2019

三、計畫編號：

YLEPB-108-006

四、執行單位：

理虹工程顧問股份有限公司

五、計畫主持人（包括共同主持人）：

江政祿

六、執行開始時間：

108 年 01 月 04 日

七、執行結束時間：

108 年 12 月 31 日

八、報告完成日期：

108 年 12 月 31 日

九、報告總頁數：

257（不含附錄資料）

十、使用語文：

中文，英文

十一、報告電子檔名稱：

YLEPB-108-006.docx

十二、報告電子檔格式：

WORD

十三、中文摘要關鍵詞：

洗街作業、揚塵、街塵負荷

十四、英文摘要關鍵詞：

"Washing street", "dust","Street dust load"

十五、中文摘要（約三百至五百字）

本計畫共完成下列主要工作，執行成果分述如下：

1. 本計畫洗街工作之執行自 108 年 1 月 4 日開始執行，截至 108 年 12 月 31 日止，洗街長度累積達 27,613.1 公里，達成率為 110%，其平均單位用水量為 1.09 公噸/公里，平均取用水質介於 2.75NTU。每月洗街車平均查核 114.4 公里，總查核 1,372.8 公里。
2. 於 108 年 1 月 7 日，辦理洗街作業人員教育訓練一場次，達成率為 100%。
3. 統計 107 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日進行緊急應變作業，共計執行 110 日應變洗街長度達 6,845.87 公里，推估可削減 TSP 污染量達 94.5 公噸，削減 PM_{10} 污染量達 17.8 公噸。
4. 本計畫道路髒污普查於 108 年 1 月份至 108 年 12 月期間進行道路普查，長度總計達 2,255.6 公里，調查結果顯示道路等級主要以 A 級為主。
5. 於濁水溪沿岸揚塵好發嚴重區域完成每月維護 8 座空品顯示面板(西螺大橋路、二崙大庄、麥寮施厝、崙背草湖、二崙楊賢、莿桐麻園、西螺大新、麥寮麥豐)，提高濁水溪沿岸民眾對於空品認知，並提供立即個人防範措施。
6. 本計畫於 108 年計畫執行期間，透過主動出擊方式，建立村里長即時通報平台，讓村里長可透過此平台，能將其第一時間需協助的清洗道路反應至計畫端。現階段六鄉鎮共計 56 村里加入平台，並統計至 108 年 12 月 31 日共計完成 13 件次的村里髒污通報改善。
7. 108 年 10 月 23 日於西螺農工，招聚在學之學生執行「洄游再訓」，共計 82 人參與，其中參與過 107 年校園防制宣導學生佔 70%，108 年新加入學員 30%，並有 13 位學員願意於後續濁水溪相關宣導活

動。

8. 計畫為使學員能於 108 年度更為快速及熟悉宣導實際狀況,特於 108 年 12 月 09 日於西螺鎮聯合里民活動中心(含西螺鎮福興、中和、光華、永安、正興、中興里等六里),辦理濁水溪防制宣導活動,讓學員第一次與民互動宣導相關防制,邀集 3 位學員共同參與宣導與民互動。
9. 生質柴油運用於本計畫之洗街車輛評估,現階段車輛加油區據點、各大油廠已無生產生質柴油,且生質柴油於車體內無法正常運轉,易造成引擎熄火、微生物孳生、馬力及扭力皆不足問題,故無法添加。

十六、英文摘要:

The related achievements are as follows:

1. The street cleaning length has been 27,613.1 kilometers from January 4, 2019 until December 31, 2019 and the achieving rate is 110%. The average water consumption is 1.09 tons/km and the average water quality is around 2.75 NTU. So the average length is 114.4 kilometers every month and total is 1,372.8 kilometers.
2. We held an employee training on January 7, 2019 and the achieving rate is 100%.
3. The emergency operating was conducted by 110 days and 6,845.87 kilometers in total from January 4, 2019 to December 31, 2019. We estimated that it can reduce the number of TSP at about 94.5 metric tons and the number of PM_{10} at about 17.8 tons.
4. The street cleanness project was conducted from January, 2019 to December, 2019 and the length was 2,255.6 kilometers in total. The result shows that the grade was A.
5. For raising the awareness of air quality, we maintain 8 display panel beside the Jhuoshuei River (Xiluo Bridge Rd, Erlun Dazhuang Vil., Mailiao Shicuo Vil., Lunbei Jiuzhuang Vil., Erlun Yangxia Vil., Citong Mayuan Vil., Xiluo Daxin Vil., Mailiao Meifeng Vil.) every month where the dust are most severe and offer personal protection action.
6. During the period of the plan in 108, chief of villages established an

instant notification platform, so that chief of village can respond to the cleaning of roads that he needs to assist at the first time. Now there are 56 villages joined this platform in six townships, and also completed 13 village pollution notifications on December 31, 2019.

7. On October 23, 2019 at National Siluo Agricultural Industrial High School, there were 82 students to carry out "migration retraining" which 70% of them had participated the campus prevention campaign in 107 years and 30% of them joined in 108 which 13 students were willing to participate in follow-up activities related to Zhuoshuixi.
8. In order to make quickly understand the situation in the 108 year, the plan held the Zhuoshuixi prevention campaign to invite three member to join campaign with villagers at Xiluo United Office (Fuxing, Zhonghe, Guanghua, Zhengxing, ZT, and Yongan, etc) on December 09, 2019.
9. The evaluation of sprinkler for biodiesel using, we found that there is no service station can offer biodiesel and it may cause some problems, for example sprinkler cannot operate normally for using biodiesel which cause engine stall, microbe breed and so on, so that we can’t add it.

預定進度及查核點

一、契約書中計畫預定進度及查核點(甘特圖)

工作項目/執行月份	108 年											
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1.前置作業準備(路線勘查、GPS 監控系統設置、SOP 擬定、教育訓練)												
2.機具洗街作業(25,000 公里)												
3.六鄉鎮道路普查(1,200 公里)												
4.洗街作業現場查核(每月 100 公里)												
5.既設空品顯示面板維護(8 處)												
6.相關配合作業												
7.第一次、期中(末)報告												

查核點	完成時間	查核內容說明
第一次工作報告	108 年 04 月 03 日	1. 車輛監控管理系統 2 套，實際完成安裝 2 套。 2. 作業執行手冊 SOP 乙式，實際完成 1 式。。 3. 人員作業教育訓練 1 場次，實際完成 1 場次。 4. 洗街長度 6,250 公里，實際完成 6,541.9 公里。 5. 現場查核 300 公里，實際完成 389 公里。 6. 道路普查 300 公里，實際完成 534.3 公里。 7. 持續維護空品顯示面板 8 處，實際維護 8 處。
期中報告	108 年 07 月 03 日	1. 洗街長度達 13,021.1 公里。 2. 現場查核達 638.6 公里。 3. 道路普查達 878.7 公里。

		4. 持續維護空品顯示面板 8 處。
期末報告	108 年 12 月 31 日	1. 洗街長度達 27,613.1 公里。 2. 現場查核達 1,372.8 公里 3. 道路普查達 2,255.6 公里。 4. 持續維護空品顯示面板 8 處。

備註：

1.上表檢附於服務建議書，需經執行單位確認，並明訂於契約書中

2.各期(請款)提送第一次工作報告、期中、期末應明列查核重點

二、實際預定進度及查核點說明

契約書之預定進度累積百分比		差異分析(打 V)			實際執行進度	困難檢討及對策	預計改善日期
工作內容項目	實際執行情形	符合	落後	超前	落後原因		
1. 車輛監控管理系統	100%	v					
2. 洗街作業長度	110%	v					
3. 道路普查	188%	v					
4. 洗街作業現場查核	114.4%	v					
5. 街道揚塵洗掃標準作業程序(SOP)	100%	v					
6. 維護空品顯示面板	100%	v					
7. 教育訓練	100%	v					
8. 第一次工作報告	100%	v					
9. 期中報告	100%	v					
10. 期末報告	100%	v					

查核點	預定完成時間	查核點內容說明
第一次工作報告	108 年 04 月 03 日	1. 車輛監控管理系統 2 套，實際完成安裝 2 套。 2. 作業執行手冊 SOP 乙式，實際完成 1 式。。 3. 人員作業教育訓練 1 場次，實際完成 1 場次。 4. 洗街長度 6,250 公里，實際完成 6,541.9 公里。 5. 現場查核 300 公里，實際完成 389 公里。 6. 道路普查 300 公里，實際完成 534.3 公里。 7. 持續維護空品顯示面板 8 處，實際維護 8 處。
期中報告	108 年 07 月 03 日	1. 洗街長度需達 12,500 公里，實際完成 13,021.1 公里。 2. 現場查核需達 600 公里，實際完成 638.6 公里。 3. 道路普查需達 600 公里，實際完成 878.7 公里。 4. 持續維護空品顯示面板 8 處。
期末報告	108 年 12 月 31 日	1. 洗街長度預計達 25,000 公

		里，實際完成 27,613.1 公里。 2. 現場查核預計達 1,200 公里，實際完成 1,372.8 公里 3. 道路普查預計達 1,200 公里，實際完成 2,255.6。 4. 維護空品顯示面板 8 處。

備註：1.上表於第一次工作報告、期中報告、期末報告審查時，由執行單位提出實際執行情形，明列於報告中，作為審查依據。

2.本表為進度管考及檢核，各工作項目進度逾期依履約規範第八點規定辦理。

雲林縣環境保護局
「108年度雲林縣空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫」
期末報告(定稿)

【目　錄】

目次 頁次

【圖目錄】

【表目錄】

表次 頁次

第一章　前言

1.1 計畫緣起

行政院環境保護署於全省各重要都會區及具地區代表性地點，皆設置自動空氣品質監測站，自 82 年起以二氧化氮(NO_2)、二氧化硫(SO_2)、臭氧(O_3)、一氧化碳(CO)及懸浮微粒(PM_{10})等 5 種空氣污染物之濃度，計算空氣污染指標(PSI)來表示空氣品質優劣程度，並於 101 年起增訂細懸浮微粒($PM_{2.5}$)空氣品質標準，並自 103 年 10 月起實施 $PM_{2.5}$ 空氣品質指標，為避免空氣污染指標(PSI)及 $PM_{2.5}$ 雙指標呈現方式對民眾造成困擾，於 105 年 12 月起改實施「空氣品質指標(AQI)」，AQI>100 則表示對於敏感族群不健康、AQI>150 則表示對所有族群不健康。而於 106 年 6 月 9 日修正之「空氣品質嚴重惡化緊急防制辦法」，當 AQI>100 起將啟動預警應變措施(區分兩級)，若 AQI>200 起將分三級啟動空氣品質嚴重惡化緊急防制措施。

目前雲林縣共設有四座行政院環境保護署空氣品質自動監測站，其中位於濁水溪沿岸之崙背測站於 98 年 11 月 2 日，曾出現懸浮微粒濃度最大小時值為史上最高的 2,532 $\mu g/m^3$，而 104 年 2 月 5 日亦出現懸浮微粒濃度值達到 1,189 $\mu g/m^3$ 之史上次高值，另 106 年 10 月 29 日崙背測站亦出現 911 $\mu g/m^3$ 之高值，107 年麥寮測站分於 3 月、10 月、11 月、12 月出現 418 $\mu g/m^3$、669 $\mu g/m^3$、498 $\mu g/m^3$、584 $\mu g/m^3$，108 年 1 月、8 月、9 月、10 月、11 月、出現 623 $\mu g/m^3$、307 $\mu g/m^3$、493 $\mu g/m^3$、721 $\mu g/m^3$、390 $\mu g/m^3$ 之中高濃度值，顯示出濁水溪沿岸居民仍持續受到嚴重的揚塵危害。

濁水溪沿岸行政區主要包括：林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、崙背鄉、二崙鄉、麥寮鄉…等六鄉鎮，而濁水溪沿岸揚塵污染主要來源為濁水溪河床裸露地表受季風風力吹襲，造成懸浮微粒濃度上升，好發時節多在每年 10 月至翌年 3 月間。而依據調查資料顯示，97~98 年間為濁水溪揚塵影響較為嚴重之時間，而雖 99~100 年間，各季節河床

裸露地面積均在 9%~17%間有明顯之改善，但在 101 年因颱風影響沖毀河床上部分植披，而使裸露地面積大幅增加，雖水利署第四河川局及雲林縣政府持續均有辦理相關改善工程且歷年均開放沿岸灘地予農民承租進行農物種植，但因裸露地面積過大、颱風及河道改道等因素影響，每年的秋冬季節間濁水溪出海口裸露面積均會大幅增加，因此在沿岸鄉鎮街道洗街管制仍有其必要性；根據行政院環境保護署推動執行街道揚塵洗掃經驗，洗掃作業對於街道積塵清除削減率可達 60~90%；且在懸浮微粒(PM_{10})部分，亦具正面減量意義。顯示道路揚塵污染確實可透過洗掃街作業加以改善，進而改善空氣品質，對於空氣品質將有正面具體貢獻，且亦可有效宣揚政府施政績效，提昇施政滿意度。

為減少揚塵對雲林縣濁水溪沿岸六鄉鎮居民的不良影響，雲林縣環境保護局持續辦理「108 年度雲林縣空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫」，針對沿岸六鄉鎮人口聚居處、交通流量大及具嚴重揚塵地區，優先執行街道加強洗街及維護 103、106、107 年度已既設之 8 處電子面板，藉加強宣導及實質性工作推動之方式，達到降低空氣中懸浮微粒濃度之目的，並增強濁水溪沿岸民眾對本計畫執行成效之觀感，使計畫更為貼切民眾需求。

1.2 計畫目標

依據本計畫勞務採購工作及履約規範，「108 年度雲林縣空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫」預定達成計畫目標如下：

一、針對濁水溪沿岸街道執行揚塵洗街作業，以降低道路街塵負荷，抑制車行揚塵。

二、配合季節變化機動調整洗街作業區域、頻率，以貼近民眾需求，降低街塵負荷。

三、配合雲林縣空氣品質惡化或重大空氣污染事件緊急應變措施。

四、持續維護於揚塵嚴重區域設置之 8 處空品顯示面板，以固定硬體設備宣導相關防制事項，將其揚塵防制概念深入民心。

五、配合行政院環境保護署有關逸散污染源污染管制之各項管考工作，以確保本計畫考評績效。

1.3 工作項目及內容

本計畫依據「108 年度雲林縣空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫」投標須知內容，有關本計畫工作內容及相關規定如下：

一、執行道路揚塵洗街作業抑制車行揚塵污染：

(一)有關洗街車車輛規格、功能及操作參數均應符合行政院環境保護署街道揚塵洗掃作業執行手冊規範辦理，並依雲林縣環境保護局核備表格提報作業執行報表。

(二)得標廠商應租賃或自備 2 台洗街車(出廠年份應於 2010 年後)，其儲水容量大於 11 公噸，並配有水質檢測之濁度計。

(三)使用之洗街機具須配有 GPS 行車監控管理系統，並與雲林縣環境保護局連線，提供即時監控行車動態、影像。該系統紀錄資料應至少包含行駛位置、行駛時間、行駛速度及行車軌跡圖等。

(四)洗街機具需加裝警示燈，並以不同燈號顏色顯示即時空氣品質狀況，提醒民眾應變，增加施政滿意度。

(五)規劃預定洗街範圍(需包含以下幾個行政區：林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、崙背鄉、二崙鄉、麥寮鄉)，並於計畫執行日起 14 日內提報雲林縣環境保護局核備後執行，洗街工作量需按雲林縣空氣品質狀況調整分配；本計畫洗街總長度至少 25,000 公里。

(六)配合雲林縣空氣品質狀況，於必要時配合應變指揮中心成立於假日執行緊急應變作業。

(七)洗街車用水應以自來水或灌溉用水為主，並於簽約日起一個月內取得合法用水證明提報雲林縣環境保護局備查，另作業中於每取水點進行取水時，皆須進行濁度檢測並拍照佐證。

(八)計畫開始 14 日內，依環保署街道揚塵洗掃作業執行手冊，擬定

街道揚塵洗掃標準作業程序(SOP)提報環保局核備。

(九)每月 10 日前提報洗街作業執行月報、查核洗街情形月報 GPS 行車監控管理系統管控及分析光碟乙份至環保局備查，所提報表查核品質不佳，按件計扣方式。

(十)因氣候、不可抗力等因素，導致洗街工作量落後總目標量百分之十時，應提出檢討及因應方案送環保局核備後執行。

二、 成效評估作業

(一)普查濁水溪沿岸六鄉鎮道路長，每月至少普查長度 100 公里，並將普查結果進行道路髒污分級(分級標準依據環保署街道揚塵洗掃作業執行手冊之認定原則)，並回報環保局髒污情況，以利横向聯繫權責進行改善，且普查紀錄須填寫完整，以作為洗掃作業路線規劃調整之依據。

(二)每月至少執行洗街作業現場查核 100 公里，且每周洗街查核作業頻率至少 2 次以上，並完整合理填寫查核紀錄，確保洗街作業品質，並分析每月查核優缺點。

三、 濁水溪沿岸街道揚塵防制宣導作業

於計畫執行日起持續維護於濁水溪沿岸好發嚴重區域 8 處設立之可顯示每日空品狀況面板，並配合相關宣導事項即時更新面板顯示內容，提高濁水溪沿岸民眾對於空品之認知，並提供立即個人防範之措施，達其宣導目的。

四、 特定季節空氣品質惡化緊急應變措施

(一)配合空氣品質變化、行政院環境保護署考評或雲林縣環境保護局需求，機動調整洗街路線加強重點路段洗街作業。

(二)協助蒐集、彙整並提報雲林縣濁水溪沿岸鄉鎮道路洗街、分析資料等相關資料。

(三)配合雲林縣環境保護局要求，執行相關計畫執行緊急應變演練作業。

1.4 執行成果概況

本計畫執行期程自 108 年 1 月 4 日起至 108 年 12 月 31 日止，計畫相關執行成果，統計期程為 108 年 1 月 4 日起至 108 年 12 月 31 日止彙整如表 1.4-1 所示，並簡述如下：

一、 108 年 1 月 7 日辦理期初教育訓練 4 小時及次月起辦理 11 場次每月 1 小時辦理完成洗街作業人員教育訓練；課程內容包括洗掃街作業執行要點、GPS 即時監控系統原理、操作技巧說明與作業安全衛生管理、濁水溪揚塵防範…等，並現場播放行政院環境保護署製作之街道揚塵洗掃作業示範影片，此有助於執行人員對本計畫之成果有更深的了解。

二、 本計畫洗街長度累積達 27,613.1 公里，推估 TSP 削減量為 381.06 公噸、PM_{10} 削減量為 71.79 公噸、$PM_{2.5}$ 削減量為 16.57 公噸。總達成率為 110%，符合期末工作量 25,000 公里以上；並於每月進行現場查核長度累積達 1,372.8 公里，每月 100 公里之工作量。

三、 本計畫洗街總長度為 27,613.1 公里，總計用水量為 30,202.22 公噸，總平均用水量則為 1.09 公噸/公里，符合行政院環境保護署規範數值(單位用水量須大於 0.9 公噸/公里)。

四、 統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止，總計進行道路普查長度達總計道路普查進度達 2,255.6 公里(43 條道路)， A 級道路共計佔 85.3%、B 級道路佔 14.7%。六鄉鎮道路等級主要以 A 級為主，計畫針對道路破損，積極將已道路破損情形網路通報，1-12 月通報 26 件次，完成改善 14 件次。

五、於計畫執行初期完成洗街車輛 GPS 行車監控管理系統連線及標準作業程序手冊擬訂等，達成率皆為 100%。

六、 空氣盒子偵測，於「無空品不良日時麻園測點」作業期間相較於作業前 8 小時濃度值降低落差百分比 $PM_{2.5}$ 約

1.19%~33.94%，PM_{10} 約 1.72%~35.14%，另「麥寮測站 AQI>100 且主要污染物為懸浮微粒時」，作業期間相較於作業前 8 小時濃度值降低落差百分比 $PM_{2.5}$ 約 2.85%~6.25%，PM_{10} 約 3.75%~16%，初步小結，無論空品惡化狀況，洗街作業於清洗當下有其一定性效益，隨時間增加，天候環境變化，空品狀況也隨之異動，然無論異動幅度大或小，越增加洗街量能，其空品降低狀況易更多能持續保有狀態。

七、 計畫於平日接獲空氣品質惡化通報時，立即啟動應變作業，立即調整路線、加大用水量、切換洗街作業車輛上加裝 LED 空氣品質狀況燈號，顯示至相對應空品狀況燈號，以提昇民眾對於計畫執行整體觀感與施政滿意度。統計期程自本計畫 108 年 1 月 4 日起統計至 108 年 12 月 31 日進行緊急應變作業共 110 日，合計 6,845.87 公里。

八、 計畫持續維護於濁水溪沿岸好發嚴重區域 8 處設立之可顯示每日空品狀況面板，並配合相關宣導事項即時更新面板顯示內容，提高濁水溪沿岸民眾對於空品之認知，並提供立即個人防範之措施，達其宣導之目的。

九、 本計畫於 108 年計畫執行期間，透過主動出擊方式，建立村里長即時通報平台，讓村里長可透過此平台，能將其第一時間需協助的清洗道路反應至計畫端。現階段六鄉鎮共計 56 村里加入平台，並統計至 108 年 12 月 31 日共計完成 13 件次的村里髒污通報改善。

十、 計畫建置揚塵路段通報平台，並將平台之連結網址，以「QR CODE」方式呈現，藉由洗街車輛懸掛紅布條及發送 DM 至村里長宣導此一通報管道，減少因民眾攔車所可能造成之交通危害，並統計至 108 年 12 月 31 日共計完成 6 件次的髒污通報改善。

十一、 108 年 10 月 23 日於西螺農工，招聚在學之學生執行「洄游再訓」，共計 82 人參與，其中參與過 107 年校園防制宣導學

生佔 70%，108 年新加入學員 30%，並有 13 位學員願意於後續濁水溪相關宣導活動。

十二、計畫為使學員能於 108 年度更為快速及熟悉宣導實際狀況，特於 108 年 12 月 09 日於西螺鎮聯合里民活動中心(含西螺鎮福興、中和、光華、永安、正興、中興里等六里)，辦理濁水溪防制宣導活動，讓學員第一次與民互動宣導相關防制，邀集 3 位學員共同參與宣導與民互動。

十三、生質柴油運用於本計畫之洗街車輛評估，現階段車輛加油區據點、各大油廠已無生產生質柴油，且生質柴油於車體內無法正常運轉，易造成引擎熄火、微生物孳生、馬力及扭力皆不足問題，故無法添加。

表 1.4-1 期末報告計畫執行成果摘要表

計畫工作項目	單位	計畫總目標量	**期末報告達成量**	**總進度達成率(%)**	期末工作報告摘要說明
1. 車輛監控管理系統	式	2	2	100	符合進度
2. 洗街作業長度	公里	25,000	27,613.1	110	符合進度
3. 道路普查	公里	1,200	2,255.6	188	符合進度
4. 洗街作業現場查核	公里	1,200	1,372.8	114	符合進度
5. 街道揚塵洗掃標準作業程序(SOP)	式	1	1	100	符合進度
6. 維護空品顯示面板	處次	96 (每月 8 處)	96	100	符合進度
7. 第一次工作報告	式	1	1	100	符合進度
8. 期中報告	式	1	1	100	符合進度
9. 期末報告	式	1	1	100	符合進度
10. 創新作為-建立村里平台強化橫向溝通	式	1	1	100	符合進度
11. 創新作為-建立民眾通報易揚塵路段平台	式	1	1	100	符合進度
12. 創新作為-種子教育培育迴游再訓	式	1	1	100	符合進度 於 10 月 23 日完成

註：本表統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止。

第二章　背景資料分析

2.1 雲林縣環境背景

2.1.1 地理區位

依行政院環境保護署「地方環境資料查詢系統」查詢結果，顯示雲林位在台灣西方的中南部，在嘉南平原最北端。東邊是南投縣，西臨台灣海峽，南邊隔著北港溪與嘉義縣為鄰，北邊沿著濁水溪和彰化縣接壤。東西最寬的地方有 50 公里，南北最長的地方有 38 公里，全縣面積總計 1,290.8326 平方公里。

雲林縣地勢東部為山地，向西漸緩平坦，形成嘉南平原，而達於海，位置地處嘉南平原之北，除斗六市及古坑鄉、林內鄉靠近山地外，其餘十七個鄉鎮均為平坦之平原地區，沿海鄉鎮有麥寮、台西、四湖及口湖四個鄉。縱貫鐵路通過雲林縣，北起林內鄉，經石榴、斗六至斗南站；中山高速公路與第二高速公路亦穿越雲林縣，分別在西螺、斗南與古坑、斗六設有交流道；近年來也建立東西向快速聯絡道路，銜接西濱快速公路、中山高速公路及第二高速公路，並聯絡「台 17」、「台 19」、「台 1」、「台 3」等縱貫省道，縣內共有省、縣、鄉鎮市道路近二百條，對內對外交通相當便利。除此之外，雲林縣西臨台灣海域，境內主要河流有濁水溪、清水溪、虎尾溪、北港溪等。各行政區比例詳表 2.1.1-1，各行政區位詳圖 2.1.1-1。(本計畫作業範疇區主要為林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、崙背鄉、二崙鄉、麥寮鄉等濁水溪沿岸六鄉鎮)。

表 2.1.1-1 各行政區面積分佈百分比

行政區域名稱	面積(平方公里)	佔全縣面積百分比(%)
麥寮鄉	80.1668	6.21%
崙背鄉	58.4840	4.53%
二崙鄉	59.5625	4.61%
西螺鎮	49.7985	3.86%
莿桐鄉	50.8502	3.94%
林內鄉	37.6035	2.91%
台西鄉	54.0983	4.19%
東勢鄉	48.3562	3.75%
褒忠鄉	37.0552	2.87%
土庫鎮	49.0212	3.80%
虎尾鎮	68.7420	5.33%
斗六市	93.7151	7.26%
斗南鎮	48.1505	3.73%
古坑鄉	166.6059	12.91%
大埤鄉	44.9973	3.49%
元長鄉	71.5872	5.55%
北港鎮	41.4999	3.21%
四湖鄉	77.1189	5.97%
水林鄉	72.9582	5.65%
口湖鄉	80.4612	6.23%
總計	1,290.8326	100%

資料來源：維基百科，http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%B2%E6%9E%97%E7%B8%A3

資料來源：雲林縣政府 http://www.yunlin.gov.tw/content/index.asp?m=1&m1=3&m2=14

圖 2.1.1-1 雲林縣位置位分佈圖

2.1.2 氣候

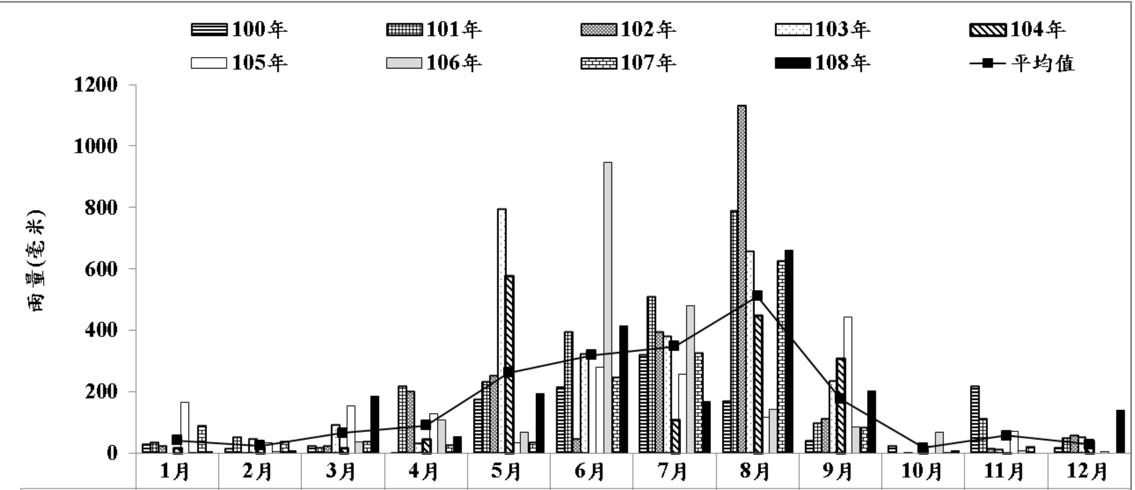
綜合而言雲林縣位於台灣西南部平原區，其氣候受緯度與暖流影響，屬亞熱帶氣候區。就雲林縣地形地勢而言，南北氣候差異較小，東西之差異較大。雲林縣氣候區可畫分為三段：1.為山地丘陵區，東側之斗六、古坑、林內三鄉屬之，特徵為雨量多，風害旱災極少；2.為平原區域，中部之斗南、大埤、莿桐、西螺、二崙、虎尾、土庫等鄉鎮屬之；3.為沿海區域，西側之台西、麥寮、四湖、口湖、水林、東勢、褒忠、崙背、元長、北港等鄉鎮屬之，特徵為雨量較少，冬季乾燥、旱災頻率較高、且冬季季風強烈，暴風日多，時帶鹽份，農作發展頗受影響。以下就雲林縣氣候特性作說明。

一、氣溫

雲林縣處北迴歸線通過之北僅 20 公里，屬亞熱帶地區，同時受暖流沖擊，氣候溫暖，一年中每候平均溫度在攝氏 22℃以上者達 220 天，冬季甚短。年平均氣溫約在 22.86℃左右，其年終年氣溫溫和，四季變化小，就全縣氣溫變化週期而言，三至四月氣溫逐漸上升至 20℃以上，最高溫為七、八月份的 30℃或更高氣溫。十至十一月氣溫逐漸下降，至十二月降到 20℃以下，而最高最低溫差以一月份出現較多。以地區言，濱海平原地區氣溫變化較小，山坡丘陵地區氣溫變化較大，尤以日夜溫差為顯著。

二、降雨量

雨量對農地之利用，較其他氣候因子之影響尤大。全縣年平均降雨量約在 1,884.9 公厘左右，降雨期以五至九月較豐沛，約佔全年百分之 85%，每年十月至隔年一月則為乾旱期，月平均降雨量約 35.4 公厘以下。以地區言，山地丘陵地之降雨量較多，雨量隨地勢減緩而漸次下降。如古坑鄉月平均降雨量約在 145 公厘，年降雨量約 1,750 公厘，而虎尾地區月平均降雨量約 120.36 公厘，年降雨量約 1,450 公厘左右，而濱海地區以口湖地區為例，月平均降雨量約 100.41 公厘，而年降雨量約 1,200 公厘。圖 2.1.2-1 為雲林氣象站逐月雨量統計圖，顯示空氣中之揚塵可能因豐水期(5 月至 9 月)其含濕度較高，較不易起揚塵。



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
100年	28	14.5	23	4.5	174.5	216	321.5	170	39.5	22	218.5	18
101年	34.5	51	17.5	217.5	231	395.5	508.5	789.5	98.5	0	112	49
102年	23	2	22	201	252	47	394	1134	112.5	4	13.5	58.5
103年	0	45	92	32	795	324	381	658	235	0	10	52
104年	16	19	16	43	578	0	108.5	448.5	307.5	13	2	39.5
105年	166	34.5	155	128	32	280	257.5	116	441.5	20.5	69.5	0
106年	3.00	5.50	37.00	108.00	66.50	947.50	481.50	142.00	84.00	69.00	8.00	5.50
107年	90.00	38.50	37.00	26.00	34.50	246.00	326.00	627.00	83.00	2.50	20.50	0.00
108年	6.00	7.00	184.20	53.00	193.50	413.50	167.00	661.00	203.00	8.00	0.00	139.00
平均值	40.7	24.1	64.9	90.3	261.9	318.8	347.3	510.6	175.2	16.4	56.8	27.8

資料來源：中央氣象局(統計至 108 年 12 月 31 日)

圖 2.1.2-1 雲林氣象站逐月雨量統計圖

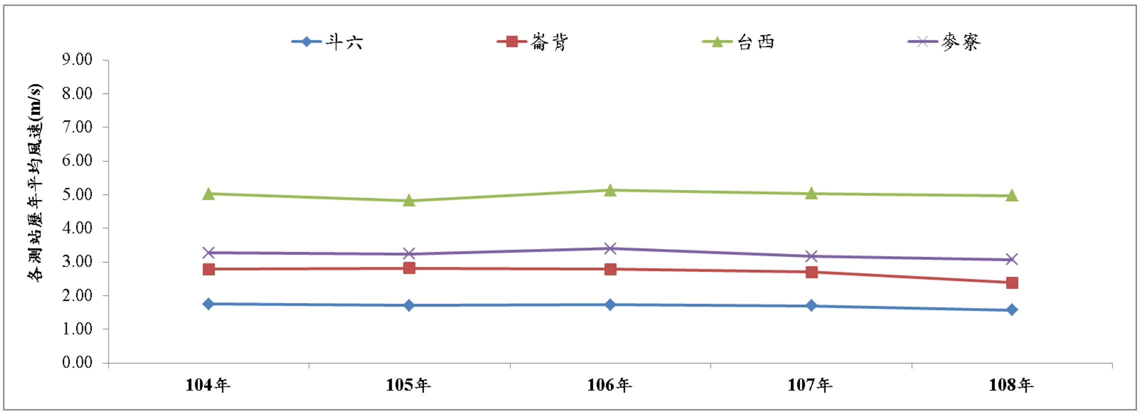
三、風速風向

依據 1991 年洪氏執行「街道揚塵洗街對鄰近空氣品質改善效益之評估裸露地之揚塵研究」結果表示，揚塵隨風速之大小有密切之關係，一般街塵受風再揚起之風速閾值約為 5.38 m/s（粒徑 26 μm 以下之揚塵），而當風速大於 6 m/s 時，風速與所揚起之塵粒數成指數增加之關係，粒徑越小之微粒，愈容易被揚起。

而雲林縣位於嘉南平原北端，故區內多為平坦肥沃土地，僅東端有山坡丘陵地，缺乏天然地形的屏障，因此雲林縣自然風力的影響非常明顯，又濱海地區因冬季季風與海風之影響，風速、最大風速皆較其他地區為大且巨。風向受季風之影響頗大，冬季季風約開始於每年 10 月，終止於翌年 3 月，為期約 6 個月，此期間東北風盛吹，風力強大，每秒平均風速 3.6 m/s，平均最大風速 10.1 m/s，極端最大風速 17 公尺/秒，如圖 2.1.2-2 所示。其中近 2 年 106 年 1 月至 108 年 11 月斗

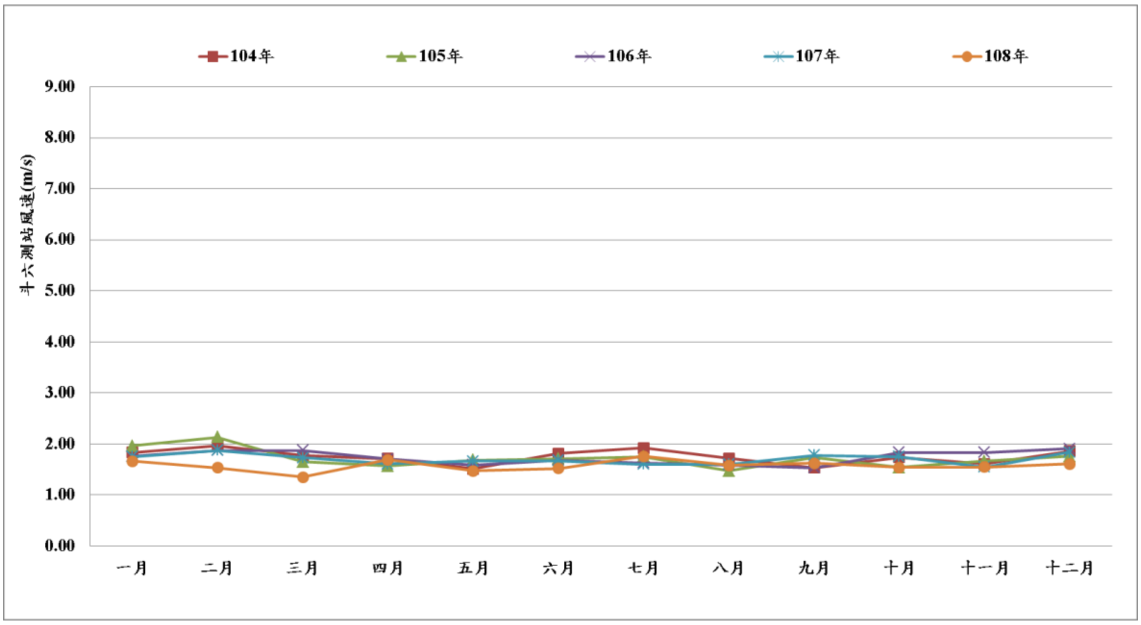
六測站月平均風速為 1.67 m/s、崙背測站月平均風速為 2.70 m/s、麥寮測站月平均風速為則達 3.19 m/s、台西測站平均風速為 5.00 m/s，如圖 2.1.2-3~2.1.2-6 所示。

雲林四測站風向如圖 2.1.2-7~圖 2.1.2-10 所示，冬季(10 月~3 月)吹最高頻率風向為北風及北東北風，夏季(4~9 月)則較往年不同除多數南風系外，已開始吹北風系，亦是造成於 6 月份仍有空品應變之關鍵，而冬季北風系中多數風速落在 5.3 m/s 以上，此易引起街塵成懸浮狀態，而造成空氣品質不良之狀況，且越靠近海邊風速有其越大之狀況。



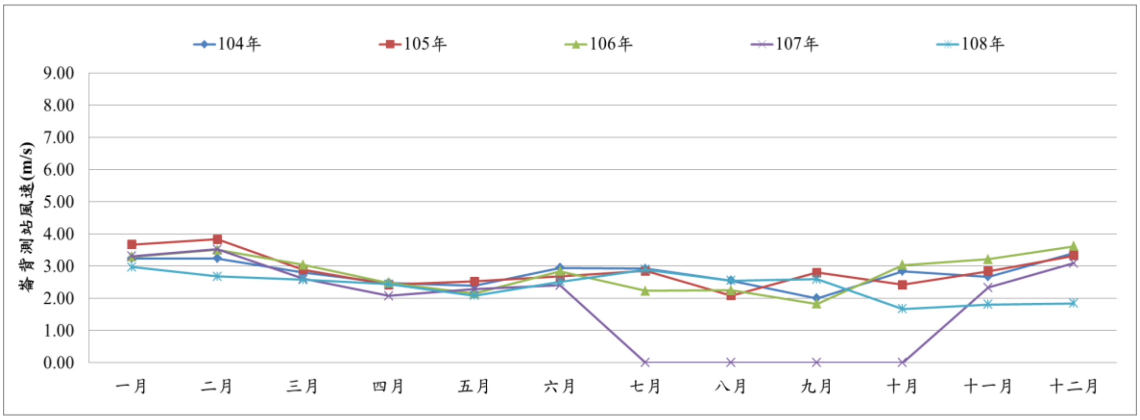
資料來源：行政院環境保護署空品監測網(統計至 108 年 12 月)

圖 2.1.2-2 各測站歷年月平均風速統計圖



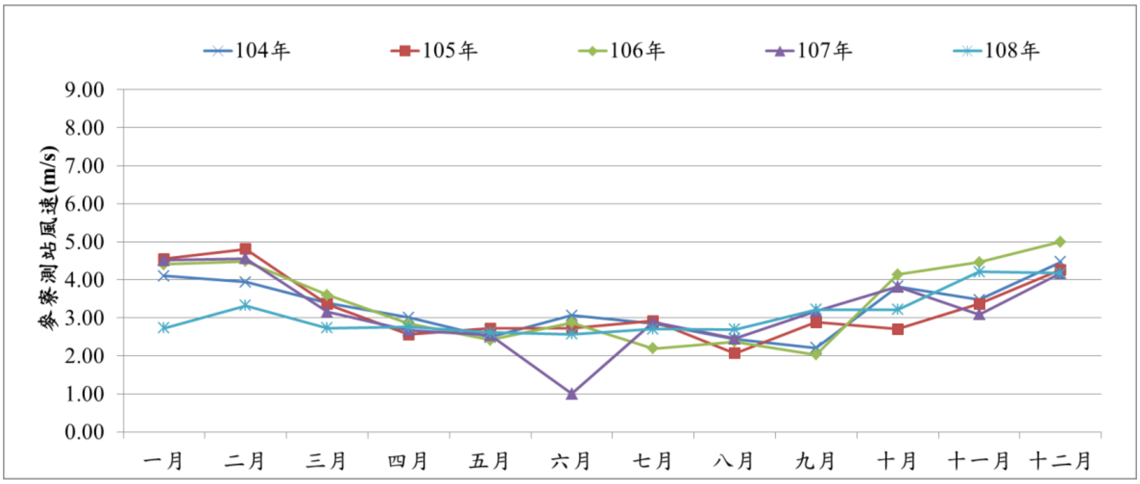
資料來源：行政院環境保護署空品監測網(統計至 108 年 12 月)

圖 2.1.2-3 斗六測站歷年月平均風速統計圖



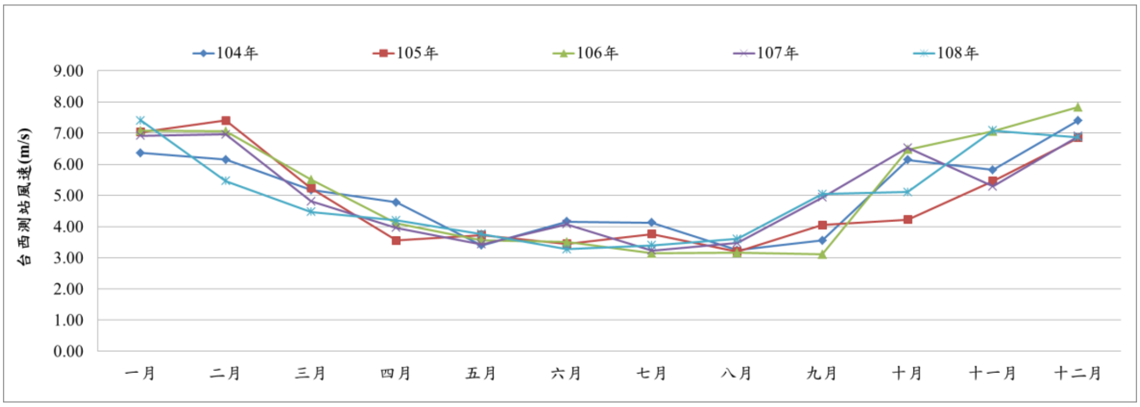
資料來源：行政院環境保護署空品監測網(統計至 108 年 12 月，107 年 7~10 月因測站維修無數值)

圖 2.1.2-4 崙背測站歷年月平均風速統計圖



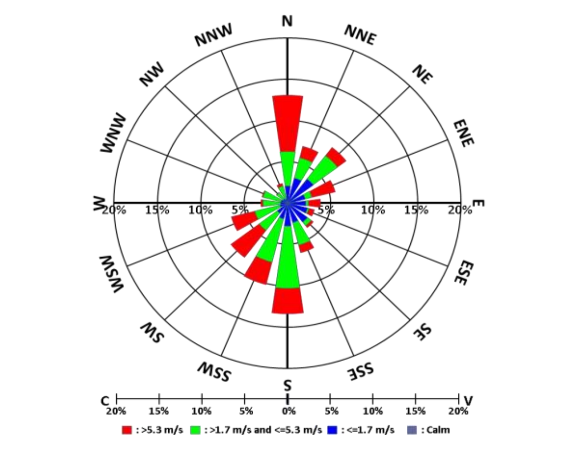
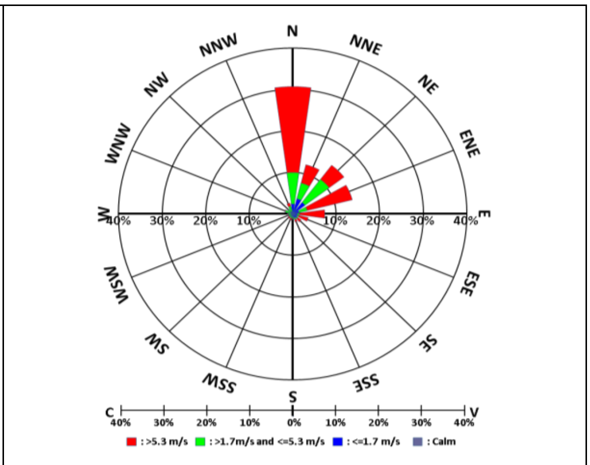
資料來源：行政院環境保護署空品監測網(統計至 108 年 12 月)

圖 2.1.2-5 麥寮測站歷年月平均風速統計圖



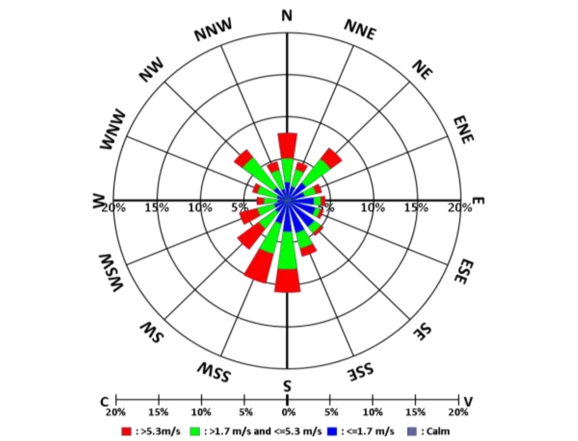
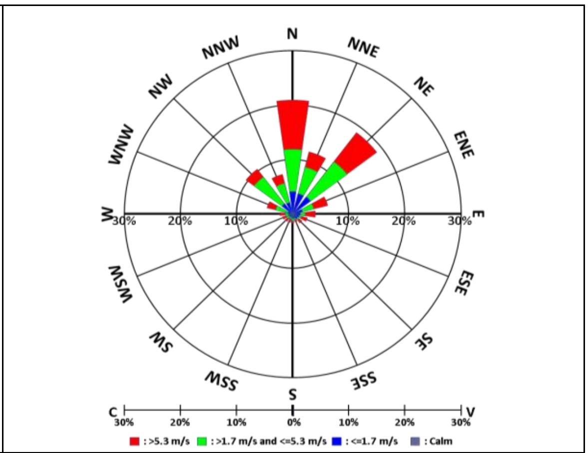
資料來源：行政院環境保護署空品監測網(統計至 108 年 12 月)

圖 2.1.2-6 台西測站歷年月平均風速統計圖

	
麥寮夏季平均風向圖	麥寮冬季平均風向圖

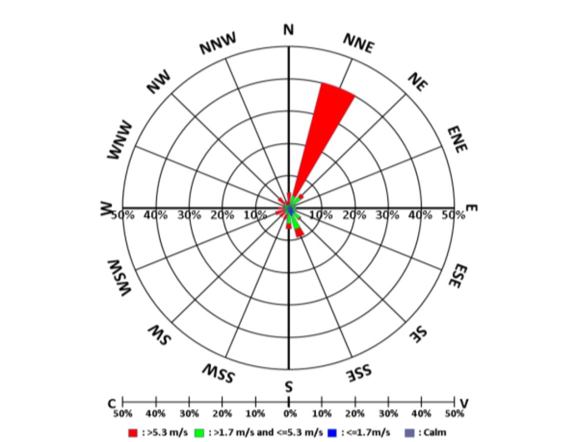
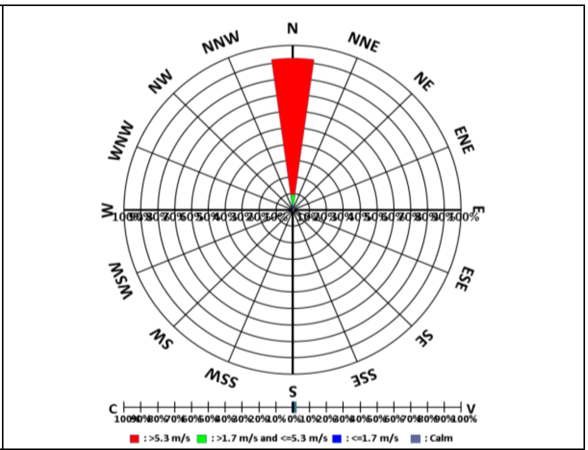
資料來源：行政院環境保護署空品監測網(統計 106 年 01 月~108 年 12 月)。備註：夏季(4-9 月)、冬季(10-3 月)

圖 2.1.2-7 麥寮夏冬季平均風向圖

	
崙背夏季平均風向圖	崙背冬季平均風向圖

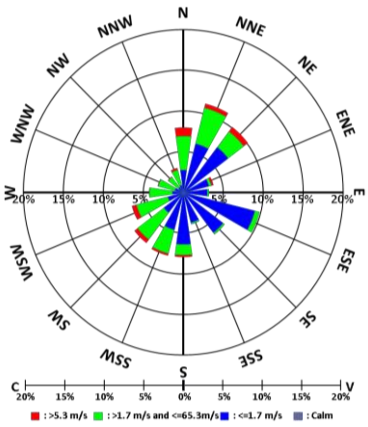
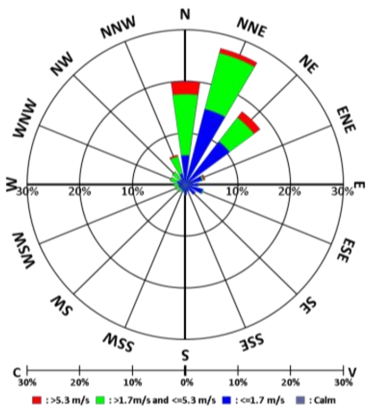
資料來源：行政院環境保護署空品監測網(統計 106 年 01 月~108 年 12 月)。備註：夏季(4-9 月)、冬季(10-3 月)

圖 2.1.2-8 崙背夏冬季平均風向圖

	
台西夏季平均風向圖	台西冬季平均風向圖

資料來源：行政院環境保護署空品監測網(統計 106 年 01 月~108 年 12 月)。備註：夏季(4-9 月)、冬季(10-3 月)

圖 2.1.2-9 台西夏冬季平均風向圖

	
斗六夏季平均風向圖	斗六冬季平均風向圖

資料來源：行政院環境保護署空品監測網(統計 106 年 01 月~108 年 12 月)。備註：夏季(4-9 月)、冬季(10-3 月)

圖 2.1.2-10 斗六夏冬季平均風向圖

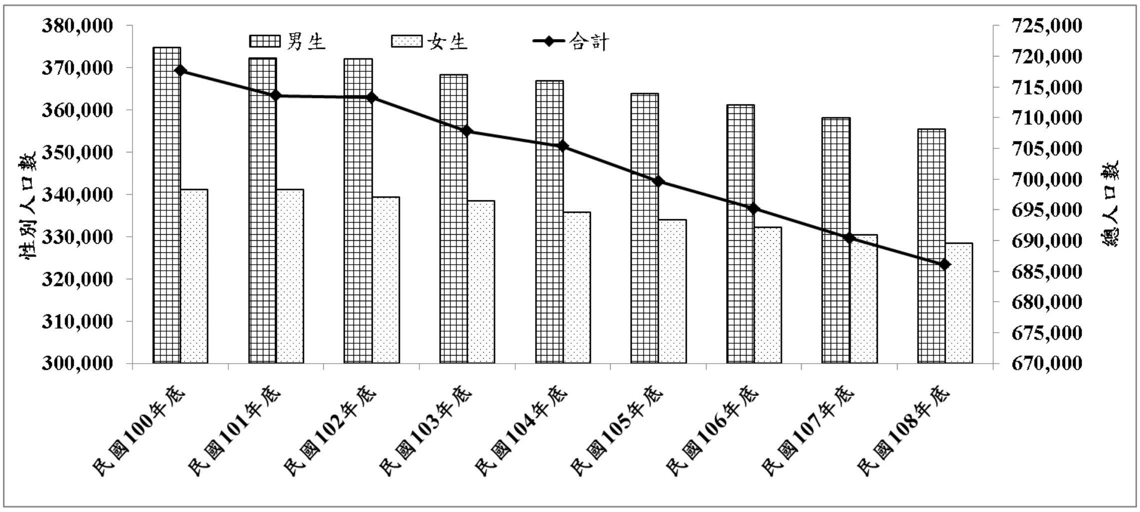
2.1.3 人口數統計

依據雲林縣主計處民國 108 年 12 月份統計資料顯示，現居住於雲林縣內人口共計 681,306 人，總戶數為 242,024 戶，總計有 6,485 鄰，村里數共計有 391 處，其中縣內以男性人口數為 352,821 人，女性人口為 328,485 人，歷年人口統計詳表 2.1.3-1，歷年人口變化情形詳圖 2.1.3-1，由人口變化情形可知雲林縣人口每年人口數隨之降低，而雲林縣濁水溪沿岸六鄉鎮總人口數為 189,615 人佔全雲林縣總人口數 27.73%，如表 2.1.3-2 所示。

表 2.1.3-1 雲林縣歷年人口統計表

統計年月份	村里數	鄰數	戶數	人口數		
				男生	女生	合計
民國 100 年底	387	6,414	231,594	372,365	341,191	713,556
民國 101 年底	387	6,414	231,722	372,192	341,103	713,295
民國 102 年底	387	6,414	236,632	368,457	339,335	707,792
民國 103 年底	387	6,422	237,726	366,895	338,461	705,356
民國 104 年底	387	6,423	238,485	363,832	335,801	699,633
民國 105 年底	388	6,423	239,426	361,178	334,017	695,195
民國 106 年底	388	6,445	240,290	358,179	332,194	690,373
民國 107 年底	391	6,485	241,047	355,578	330,444	686,022
民國 108 年底	391	6,485	242,024	352,821	328,485	681,306

資料來源：雲林縣政府主計處(主計處資料更新統計至 108 年 12 月底)



資料來源：雲林縣政府主計處(主計處資料更新統計至 108 年 12 月底)

圖 2.1.3-1 雲林縣歷年人口統計變化圖

表 2.1.3-2 雲林縣濁水溪沿岸六鄉鎮歷年人口統計詳表

區域別	鄰數	戶數	人口數		
			合計	男生	女生
林內鄉	216	6,025	17,776	9,291	8,485
莿桐鄉	310	9,392	28,524	14,898	13,626
西螺鎮	366	14,898	45,723	23,030	22,693
二崙鄉	255	8,921	26,371	14,098	12,273
崙背鄉	240	8,510	24025	12694	11331
麥寮鄉	218	14,862	47,196	23,522	23,674
六鄉鎮共計	1,605	62,608	189,615	97,533	92,082
雲林縣總計	6,485	241,090	683,898	354,423	329,475
六鄉鎮占雲林縣百分比	24.75%	25.97%	27.73%	27.52%	27.95%

資料來源：雲林縣政府主計處(主計處資料更新統計至 108 年 12 月底)

2.1.4 空氣品質現況

行政院環境保護署為評估台灣各地空氣品質現況，自民國 70 年開始著手規劃台灣地區空氣品質監測網，至今已有 77 個空氣品質監測站，以求能完整掌握即時空氣品質現況，並自 105 年 12 月 1 日起實施「空氣品質指標(AQI)」。「空氣品質指標(AQI)」係為了提供民眾簡單易懂的空氣品質資訊，依據各空氣污染物(二氧化硫 SO_2、一氧化碳

CO、臭氧 O_3、懸浮微粒 PM_{10}、細懸浮微粒 $PM_{2.5}$、二氧化氮 NO_2)對人體健康影響濃度大小，採用 6 等級(良好，0-50；普通，51-100；對敏感族群不良，101-150；對所有族群不良，151-200；非常不良，201-300；有害，301-500)搭配 6 顏色(綠色、黃色、橘色、紅色、紫色、褐紅色)方式呈現(如表 2.1.4-1)，藉由提供民眾易懂之單一指標及顏色，作為日常生活參考指南。

雲林縣目前設有 13 個空氣品質監測站，包含 4 個行政院環境保護署設立自動監測站(2 個一般監測站及 2 個工業監測站)，分別設置於崙背國中(崙背測站)、斗六高中(斗六測站)及台西鄉圖書館(台西測站) 與 100 年 5 月份成立之麥寮鄉消防隊(麥寮測站)，監測項目包括 PM_{10}、SO_2、CO、THC、O_3、NO_X (NO、NO_2)、$PM_{2.5}$ 等；另外 7 個雲林縣環境保護局設立之人工測站，分別設置於東和國中(古坑)、北港鎮公所、虎尾鎮衛生所、金湖國小(口湖)、西螺鎮公所等，監測項目為 TSP 與落塵量，及施厝活動中心(施厝)、西螺聯合辦公室(西螺)則監測 PM_{10}、$PM_{2.5}$，另外 2 個為行政院環境保護署設立之濁水溪揚塵監測站(義賢國小及旭光國小)等，透過數據線路傳輸，可即時掌握雲林地區空氣品質狀況，相關位置如圖 2.1.4-1 所示。各測站基本資料如表 2.1.4-2 所示。

表 2.1.4-1 空氣品質指標(Air Quality Index，AQI)

	AQI	0-50	51-100	101-150	151-200	201-300	301-500
AQI 指標	對健康的影響	良好	普通	對敏感族群不良	對所有族群不良	非常不良	有害
	代表顏色	綠	黃	橘	紅	紫	褐紅
	人體健康影響	空氣品質為良好，污染程度低或無污染	空氣品質普通；但對非常少數之極敏感族群產生輕微影響	空氣污染物可能會對敏感族群的健康造成影響，但是對一般大眾的影響不明顯	對所有人的健康開始產生影響，對於敏感族群可能產生較嚴重的健康影響	健康警報：所有人都可能產生較嚴重的健康影響	健康威脅達到緊急，所有人都可能受到影響

資料來源：行政院環境保護署

資料來源：行政院環境保護署

圖 2.1.4-1 雲林地區空氣品質監測站分佈圖

表 2.1.4-2 雲林縣現有空氣品質測站設置概況

測站種類	站名	UTM 座標(m)		高度(m)	監測項目								
		東	北		$PM_{2.5}$	PM_{10}	SO_2	CO	THC	NO_X	O_3	TSP	Dust
行政院環境保護署自動測站	崙背測站	183225	2628665	12.5	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
	斗六測站	202674	2623271	14	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
	台西測站	167150	2622275	15	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	麥寮測站	172898	2628155	7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
雲林縣環境保護局人工測站	古坑東和國中	205060	2620568	14								✓	✓
	口湖金湖國小	162762	2608322	14								✓	✓
	北港鎮公所	178118	2607464	15								✓	✓
	虎尾衛生所	191426	2623740	10								✓	✓
	西螺鎮公所	194729	2632936	14								✓	✓
	西螺聯合辦公室	194785	2634233	12		✓							
	施厝活動中心	176923	2632508	12	✓	✓							
行政院環境保護署揚塵測站	二崙旭光國小	185304	2633550	8		✓							
	二崙義賢國小	189442	2635107	8		✓							

一、 空氣品質不良日分析-PSI 指標統計

依據行政院環境保護署一般測站(斗六與崙背測站)及工業測站(台西與麥寮測站)歷年 PSI 指標統計方面，彙整分析 101 年 1 月至 105 年 12 月 PSI(>100)站日數，如表 2.1.4-3、圖 2.1.4-2 所示。由統計資料顯示造成雲林縣 PSI>100 之指標污染物，主要為懸浮微粒與臭氧。其中斗六測站及崙背測站又以懸浮微粒造成 PSI(>100)之比例較高，因此往後於空品惡化發報時，應針對這兩個測站加強洗街工作，以減少懸浮微粒影響。

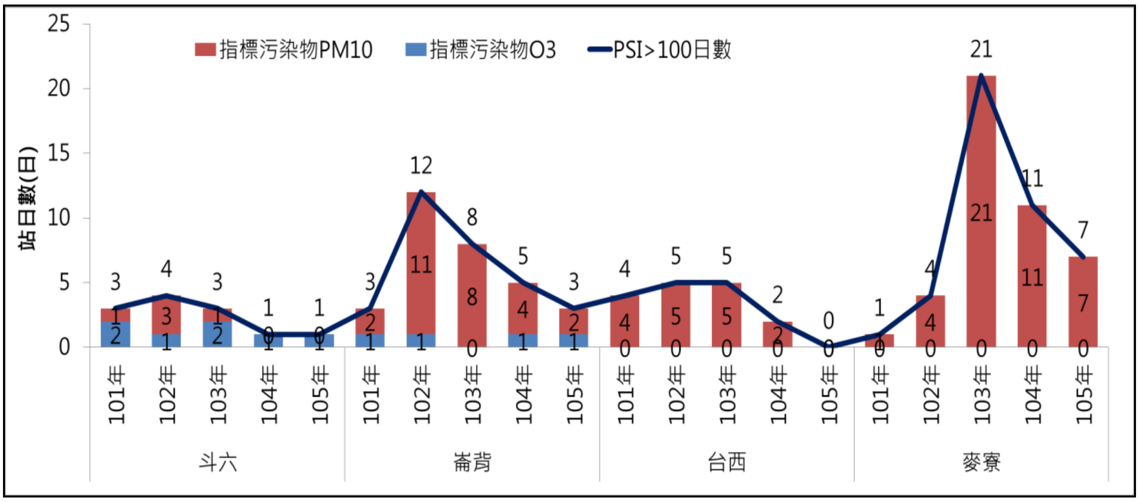
從空氣品質測站 PSI(>100)站日數統計分析統計變化來看，崙背測站自 102 年 8 月因颱風導致河道變遷後，以 PM_{10} 為指標污染物之不良日有所增加。麥寮測站自 103 年 10 月因出海口裸露地大增，造成不良日飆高；而 104 年 3 月起雲林縣環境保護局與水利署第四河川局，針對濁水溪裸露地部分持續施工改善後，空品不良日數亦減少 1/2。

表 2.1.4-3 各測站 PSI>100 日數統計

測站別	年度	指標污染物	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
斗六	101 年	O_3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
		PM_{10}	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		合計	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	3
	102 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		PM_{10}	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
		合計	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	4
	103 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
		PM_{10}	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		合計	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3
	104 年	O_3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		PM_{10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		合計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	105 年	O_3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		PM_{10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		合計	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
崙背	101 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
		PM_{10}	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
		合計	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3
	102 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
		PM_{10}	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	11

測站別	年度	指標 污染物	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
		合計	2	1	0	0	0	0	0	0	1	4	4	1	12
		合計	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8
	103 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PM_{10}	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8
		合計	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8
	104 年	O_3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		PM_{10}	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4
		合計	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5
	105 年	O_3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		PM_{10}	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
		合計	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3
台西	101 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		$PM_{2.5}$	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4
		合計	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4
	102 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PM_{10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	5
		合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	5
	103 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PM_{10}	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
		合計	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
	104 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PM_{10}	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
		合計	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
	105 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PM_{10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
麥寮	101 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PM_{10}	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		合計	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	102 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PM_{10}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4
		合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4
	103 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PM_{10}	4	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	3	21
		合計	4	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	3	21
	104 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PM_{10}	3	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	11
		合計	3	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	11
	105 年	O_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PM_{10}	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7
		合計	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	7

註：1.資料來源：行政院環境保護署網站 2. 統計期程：自 101 年 1 月至 105 年 12 月。

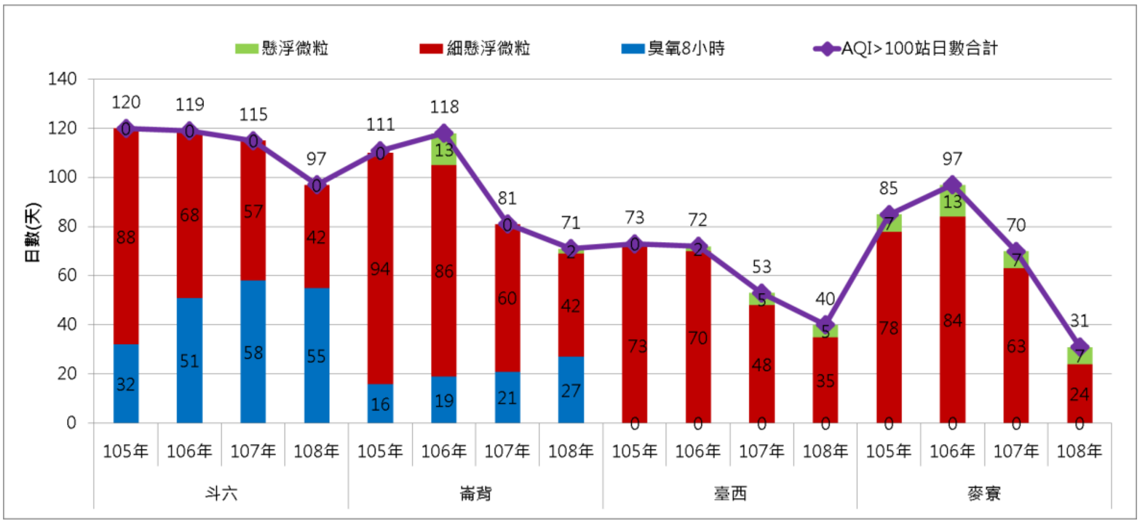


註：1.資料來源：行政院環境保護署網站 2. 統計期程：自 101 年 1 月至 105 年 12 月。

圖 2.1.4-2 雲林縣空氣品質測站 PSI(>100)站日數統計分析

二、空氣品質不良日分析-AQI 指標統計

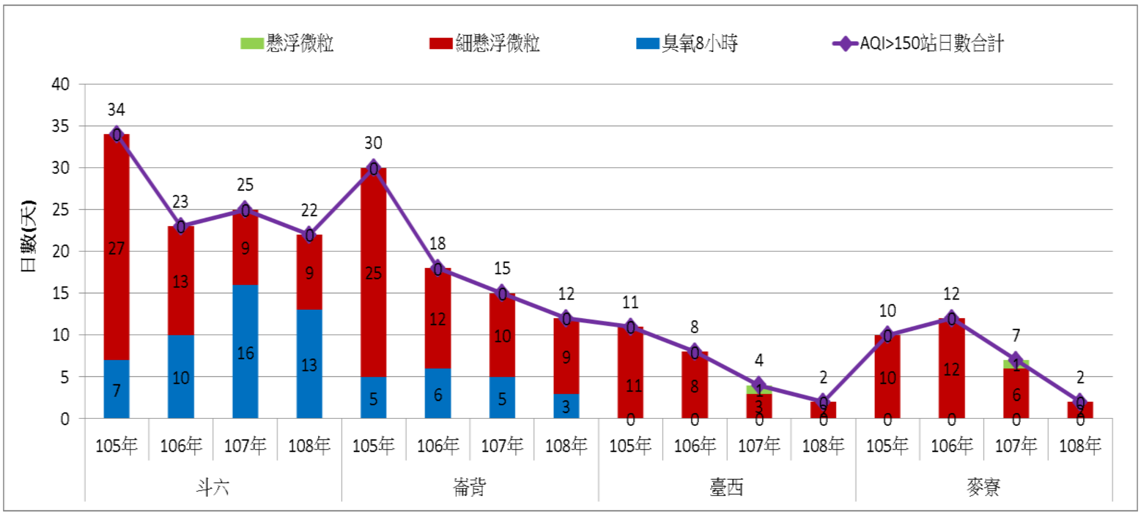
行政院環境保護署於 105 年 12 月 1 日起實施空氣品質指標(Air Quality Index, AQI)，整合「PSI 指標」與「$PM_{2.5}$指標」雙指標，變成單一空氣品質指標。為掌握行政院環境保護署四處空氣品質監測站之監測狀況，本計畫彙整分析縣內各空氣品質測站 AQI>100 及 AQI>150 站日數之變化情形，如圖 2.1.4-3 及圖 2.1.4-4。在 AQI>100 站日數部分，105 年度四站合計 388 站日數，而 106 年度增加至 406 站日數，其中麥寮及崙背測站之不良日均為增加，而斗六及臺西測站大致持平；若以指標污染物來看，各污染物之不良日數均有增加，且以懸浮微粒之日數增加較多，並集中麥寮及崙背測站，推測與濁水溪河川揚塵影響有所關聯；而斗六測站指標污染物為臭氧 8 小時值之不良日數則有增加之情形。統計 107 年 AQI>100 站日數共有 319 日，108 年 AQI>100 站日數共有 239 日以細懸浮微粒不良之日數佔多數(143 日)，另懸浮微粒佔 14 站日，108 年相對 107 年揚塵事件日下降許多。



註：1.資料來源：行政院環境保護署網站 2. 統計期程：自 105 年 1 月至 108 年 12 月。

圖 2.1.4-3 雲林縣空氣品質測站 AQI>100 站日數統計

在 AQI>150 站日數部分，105 年度四站合計 85 站日數，而 106 年度減少至 61 站日數，除麥寮測站外，於 106 年度均有相當程度的減少；若以指標污染物來看，指標污染物為臭氧 8 小時值之不良站日數略有增加，而細懸浮微粒之不良站日數則有大幅減少。107 年 AQI>150 站日數共有 51 日，而 107 年於臺西、麥寮測站各有一日指標污染物為懸浮微粒之不良日，推測可能為濁水溪河川揚塵影響所造成。另 108 年共有 38 日 AQI>150 站日數，並以細懸浮微粒不良之日數佔多數，其中無指標污染物為懸浮微粒之不良日。



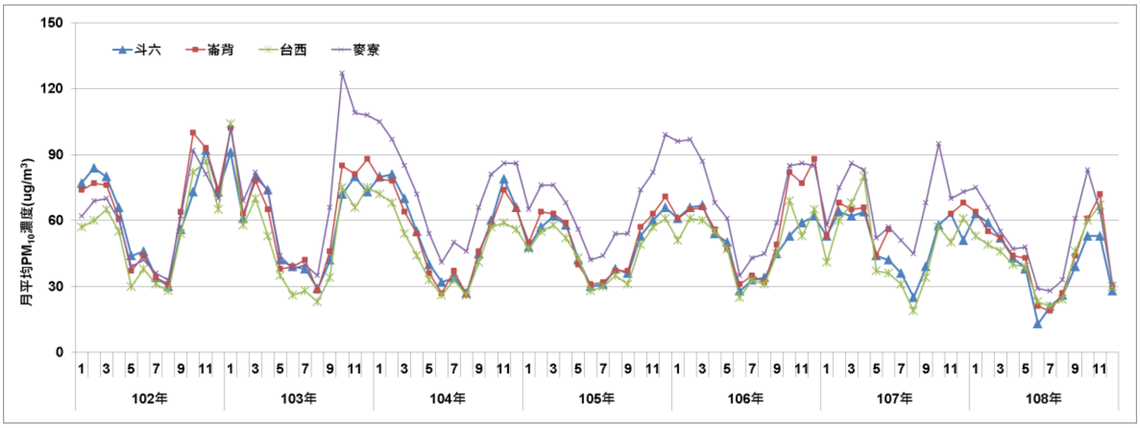
註：1.資料來源：行政院行政院環境保護署網站 2. 統計期程：自 105 年 1 月至 108 年 12 月。

圖 2.1.4-4 雲林縣空氣品質測站 AQI>150 站日數統計分析

三、行政院環境保護署空品測站 PM_{10} 月平均濃度分析

彙整近年度雲林縣各空品測站 PM_{10} 月平均值如圖 2.1.4-5，可發現四座行政院環境保護署空品測站，在每年 5~8 月間均為月平均濃度較低之時期，而各測站之高值皆出現於每年 9 月~隔年 4 月間。近七年各測站月平均濃度最高值為斗六 92 μg/m^3、崙背 102 μg/m^3、臺西 104 μg/m^3 及麥寮 127 μg/m^3，而麥寮測站月平均濃度最高時間為 103 年 10 月，推測與出海口裸露地面積增加有關(依據濁水溪河川揚塵防制及改善推動計畫該年 8 月麥寮鄉裸露地為 197.5 公頃，而 102 年 7 月麥寮鄉裸露地為 33.5 公頃，顯示裸露地增加，並依 104 年 1 月 6 日雲林縣環境保護局發佈新聞稿，曾提起相關新增裸露地主要於麥寮海口處)，並於各年持續進行改善工程降低裸露狀況，相關防制詳閱 2.2 節。而 108 年麥寮出海口新增 200 公頃大沙洲，該區於 108 年 10 月底完成 18 口水井挖設，故月平均值中最大值於空品易惡化期 10 月為 83 μg/m^3，11 月月平均下降為 64μg/m^3，12 月月平均下降為 31μg/m^3，可見其工法有一定改善成效。

而統計雲林縣歷年資料，往年多以斗六測站之 PM_{10} 月平均濃度高於其他三座測站，但自 103 年度起轉變為以麥寮測站為最高，且自 103 年 8 月起均高於其他測站甚多，而各測站之 PM_{10} 月平均濃度雖於 105 年略有下降，但 106 年卻又略微增加，至 108 年 PM_{10} 月平均濃度與往年濃度變化趨近 106 年及 107 年，後續仍需持續監控 PM_{10} 濃度變化情形，並藉由本計畫加強東北季風影響嚴重區域(西螺、二崙、崙背、麥寮) 之洗街頻率及加強歷年調查所得親民路段洗街...等作為，以確實降低街道揚塵於空品惡化時對民眾所帶來之影響。

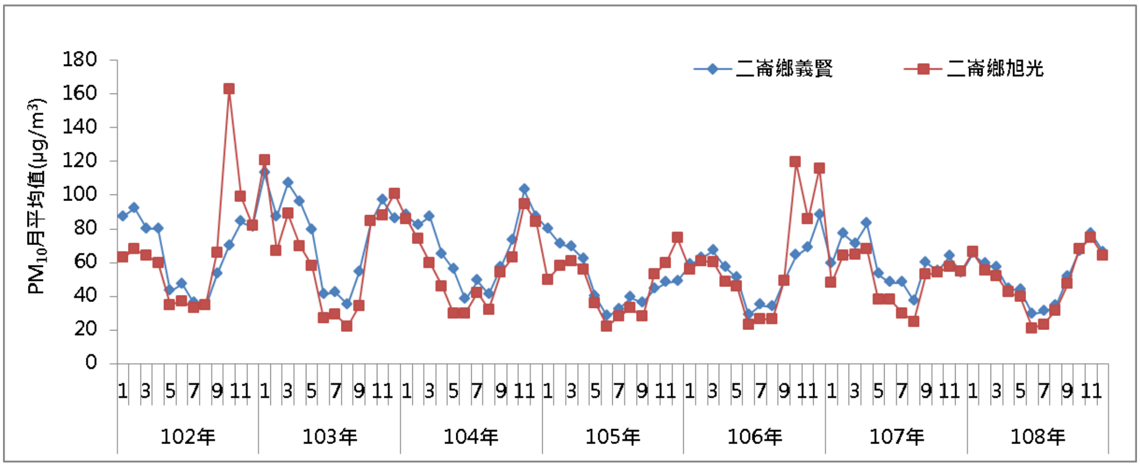


註：1.資料來源：行政院環境保護署網站 2. 統計期程：自 102 年 1 月至 108 年 12 月。

圖 2.1.4-5 雲林縣各測站近年 PM_{10} 月平均濃度比較

四、揚塵測站 PM_{10} 月平均濃度分析

在河川揚塵測站的部份(圖 2.1.4-6)，趨勢與行政院環境保護署空品測站呈現接近之趨勢，以每年 5~8 月間均為月平均濃度較低之時期，而高值皆出現於每年 9 月~隔年 4 月間，近七年中最高值為 102 年 10 月旭光測站 PM_{10} 月平均濃度 163 μg/m^3。兩處測站之趨勢大致相同，以 103 年為近年 PM_{10} 月平均濃度較高時期，並逐步降低，但自 106 年 9 月起，又再呈現略微上升趨勢，後續漸降至 107 年 8 月，108 年 1-6 月月平均無突高值，並由 1 月開始下降至 6 月後，因東北季風月平均濃度緩慢上升。計畫仍需持續觀察 PM_{10} 濃度變化情形，並藉由本計畫加強沿岸洗街作業。



註：1.資料來源：行政院環境保護署網站 2. 統計期程：自 102 年 1 月至 108 年 12 月。

圖 2.1.4-6 雲林縣河川揚塵測站近年 PM_{10} 月平均濃度比較

2.1.5 濁水溪基本資料及河川裸露現況

濁水溪位於台灣中西部，東以中央山脈為界，分水嶺有能高山、大石公山、丹大山、馬博拉斯山等，南接台灣第一高峰玉山(標高 3,997 公尺)。本流發源於合歡山主峰與東峰之佐久間鞍部(標高 3,220 公尺)，上游高峰錯縱、河谷深邃，斷崖及崩塌地甚多；最上游為霧社溪，係集合歡山西坡之水，沿北北東間之縱谷流下，至盧山附近與大羅灣溪匯合，至萬大附近有與萬大溪合流，再併丹大溪、郡大溪、巒大溪、水里溪、陳有蘭溪、東埔蚋溪與清水溪後，流入彰雲平原，於彰化縣大城鄉海墘村與雲林縣麥寮鄉許厝寮間流入台灣海峽。幹流長約 186.4 公里，為台灣地區最長河川。該水系流域貫穿彰化縣、雲林縣、嘉義縣、阿里山、南投縣等 12 個鄉鎮，其中位處雲林縣行政區計有古坑、林內、莿桐、西螺、二崙、崙背、麥寮等鄉鎮，主幹流長度計 186.4 公里，流域面積廣達 3,156.9 平方公里，如圖 2.1.5-1 所示。

依據經濟部水利署水文水資源管理系統及水利署地理資訊倉儲中心資料，濁水溪流域現階段仍有進行測量之測站共有 19 處流量測站，各測站之基本資料如表 2.1.5-1 所示。整體而言，測站位置分佈於南投縣（15 站）、彰化縣（3 站）及雲林縣（1 站），其水文統計資料最高可追溯至民國 30 年，後續各站逐年增設，各測站之相關位置如圖 2.1.5-1 所示。

資料來源：水文資訊網，2018 年 12 月

圖 2.1.5-1 濁水溪流域全覽圖

表 2.1.5-1 雲林縣週界濁水溪流域流量測站基本資料

站號	站名	站址	縣市	集水面積(平方公里)	標高(公尺)	記錄年份
1510H057	彰雲橋	雲林縣林內鄉林北村	雲林縣	2,906.32	107.2	74 年~107 年
1510H071	溪州大橋	彰化縣溪州鄉水尾村	彰化縣	2,974.73	39.6	99 年~106 年
1510H058	自強大橋	彰化縣竹塘鄉內新村	彰化縣	2,988.88	28	75 年~91 年、94 年~107 年
1510H076	西濱大橋	彰化縣大城鄉	彰化縣	3,150.71	14	92 年~107 年

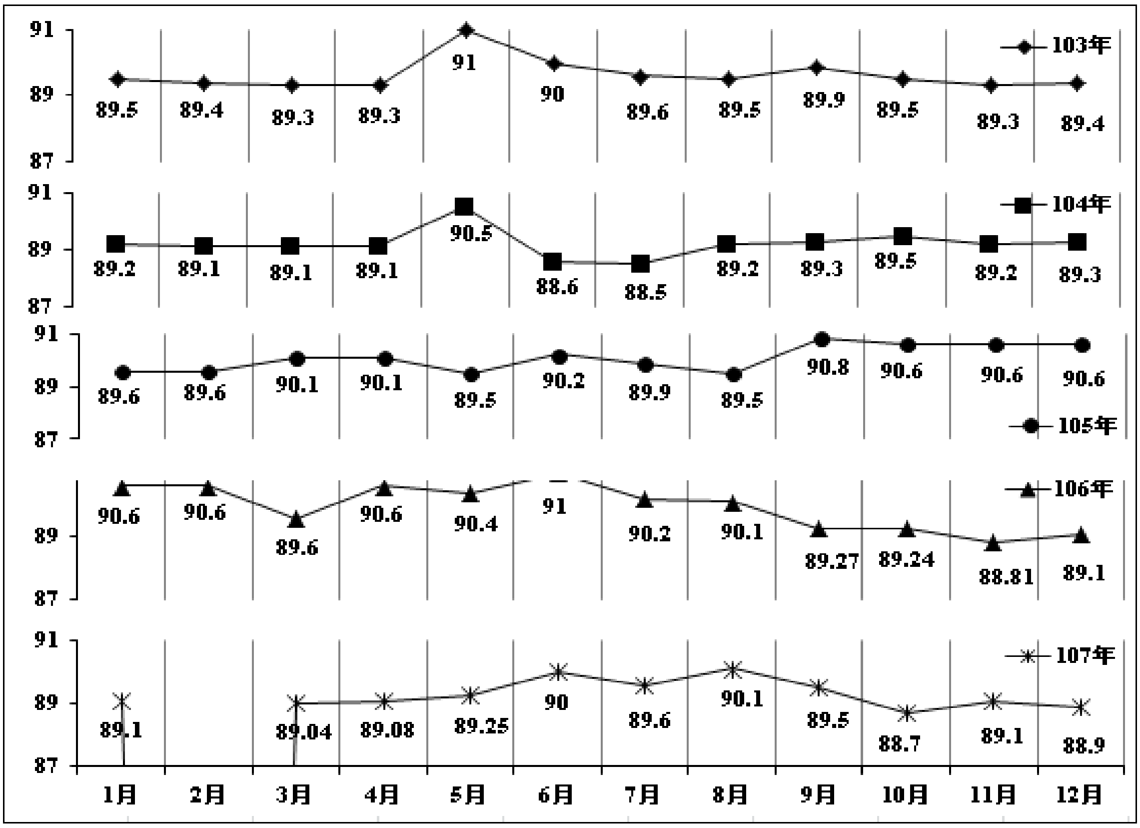
資料來源：水文資訊網，2018 年 12 月

一、濁水溪水文資料說明

計畫針對目前於經濟部水利署水文水資源管理系統中 102 年~107 年資料(溪州大橋僅紀錄至 106 年)，比較濁水溪於雲林縣境內橋樑彰雲橋、溪洲大橋、自強大橋、西濱大橋近年水位變化情形，如圖 2.1.5-2~2.1.5-5 所示，可發現彰雲橋、溪洲大橋、自強大橋、西濱大橋等流量測站資料顯示，每月水位豐水期主要集中於每年 6 月~8 月間，而枯水期則為 10 月~翌年 3 月，若以水量而言豐水期與枯水期期間水量差異相差可至 10 倍以上，而 102 年豐水期由 8 月延長至 12 月，係因 10 至 12 月間仍有颱風進入，使得水量較為豐沛，但也亦因颱風期間造成氣候變化及河道改變，而易產生河川揚塵之情形。

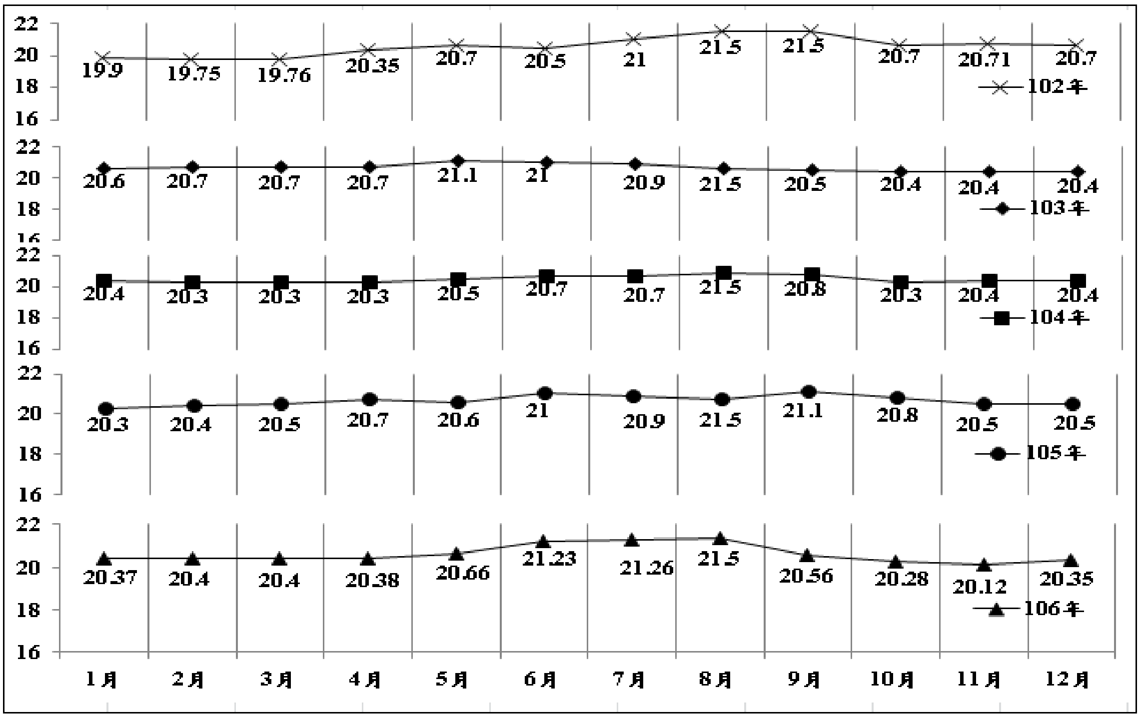
依歷年水量資料可以看出中游彰雲橋的水量較下游溪洲大橋水量為多，主要原因為濁水溪進入雲林縣及彰化縣境內後，部分溪水被導入農業溝渠做為農業用水灌溉使用，而水位的高低不僅影響沿岸裸露地面積變化，而在東北季風吹拂後，河川揚塵也影

響沿岸民眾及造成空氣品質的惡化。如 103 年~104 年間，麥寮測站 PM_{10} 濃度值偏高，主因推測可能為西濱大橋至出海口段水位下降且因該年雨水較為不足，出海口海水不足調節故其水位波動不明顯，而使得裸露面積增加所造成之影響。



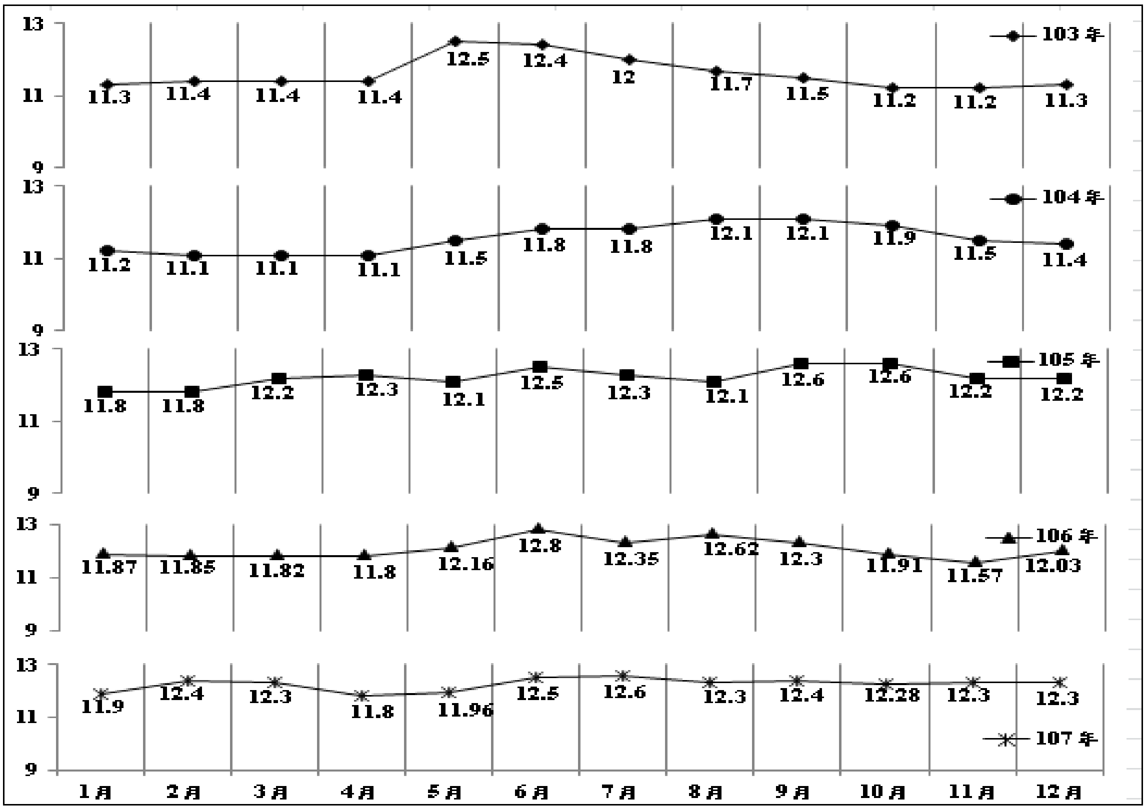
縱軸單位：米；資料來源：水文資訊網，2018 年 12 月

圖 2.1.5-2 彰雲橋流量站 102 年~107 年逐月水位變化圖



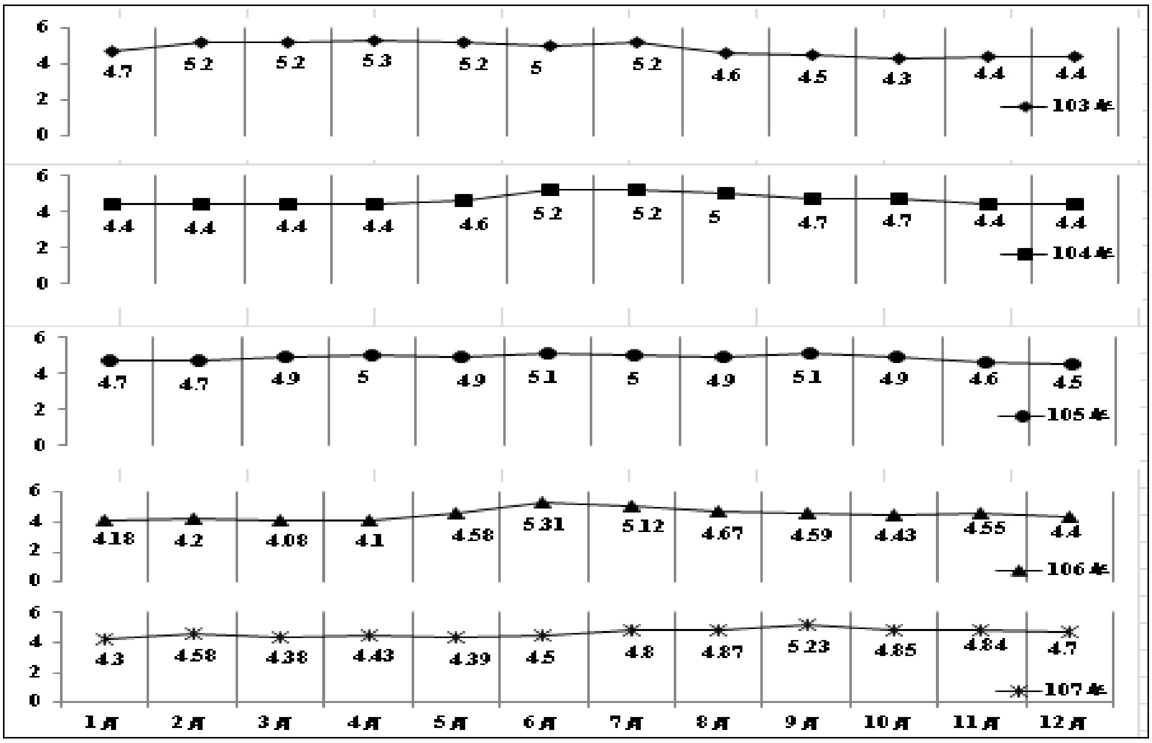
縱軸單位：米　備註：圖資僅紀錄至 106 年；資料來源：水文資訊網，2018 年 12 月

圖 2.1.5-3 溪洲大橋流量站 102 年~106 年逐月水位變化圖



縱軸單位：米；資料來源：水文資訊網，2018 年 12 月

圖 2.1.5-4 自強大橋流量站 102 年~107 年逐月水位變化圖



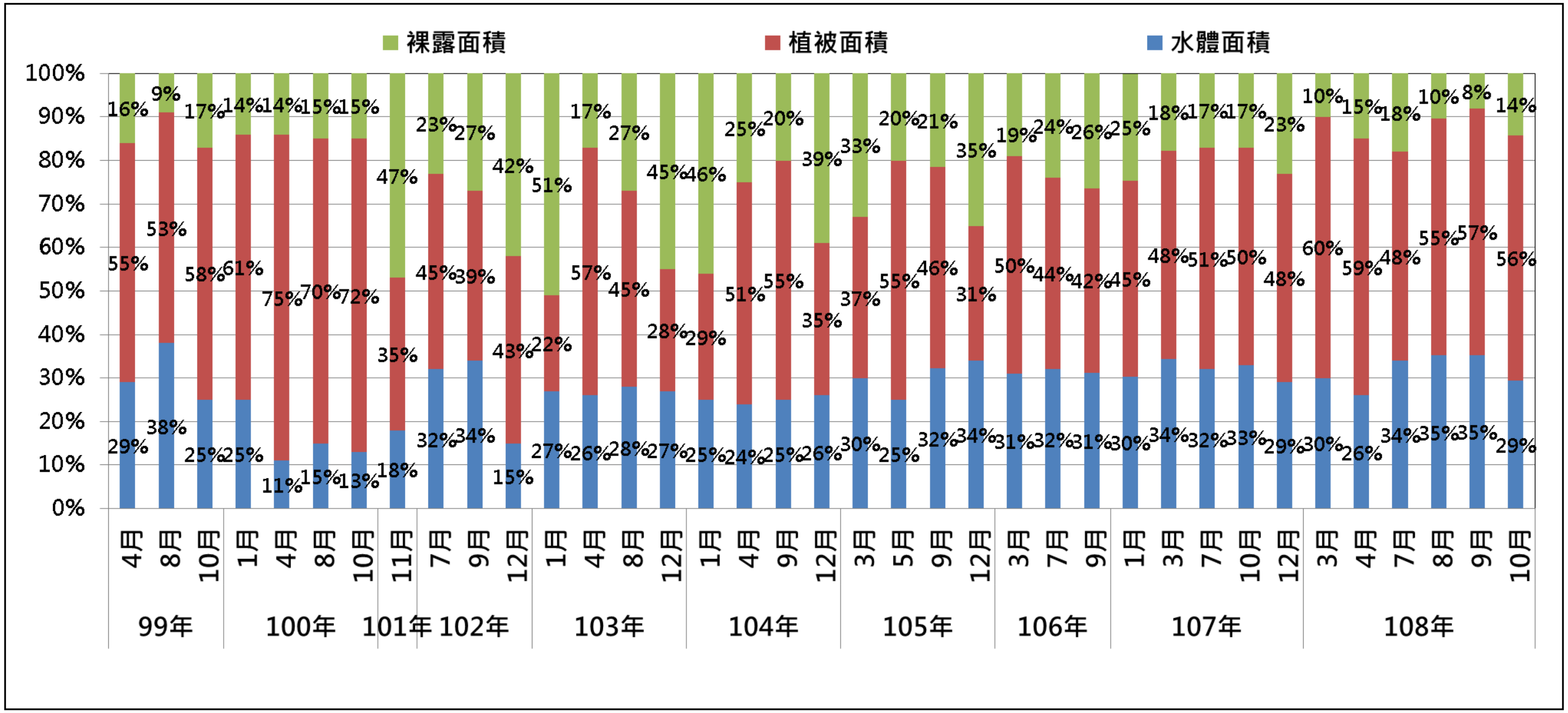
縱軸單位：米；資料來源：水文資訊網，2018 年 12 月

圖 2.1.5-5 西濱大橋流量站 102 年~107 年逐月水位變化圖

2.1.6 現階段濁水溪河床裸露概況

由衛星空照圖資，判讀濁水溪流域裸露地、植披及水體之面積，計畫彙整 99~108 年間歷次判讀各物體面積百分比變化情形，並繪製如圖 2.1.6-1。由圖中可看出 99 年至 108 年間，各次判釋結果中，裸露地面積比例約在 8%~51%之間，推測第四河川局歷年推動之改善工法，包括防風林、牧草種植、蓄水池塘設置、水井灑水等，確有其成效，可有效控制裸露地面積增加。

然而於 101 年時，因受泰利颱風影響，河床上原有植披遭沖毀，使裸露地面積於 101 年 8 月時大幅增加至 28%，而由此時間開始，裸露地面積即隨季節變化而有大幅差異。以 102~108 年間之判釋結果來看，春夏季節裸露地面積約在 9%~27%之間，但時至秋冬季節時，裸露地面積則會大幅增加至 14%~51%之間，近三年則均維持在 10%~38%之間，推測主要造成裸露面積之區域與流域改變、雨水沖刷、農民種植…等因素所造成之植被減少有關。



資料來源：濁水溪河川揚塵防制及改善推動計畫、烏溪(大肚溪)及濁水溪河川揚塵預警、通報及宣導計畫，2019 年 10 月

圖 2.1.6-1 歷年濁水溪裸露地、植披及水體面積百分比

一、裸露面積變化統計

依據雲林縣濁水溪河川揚塵防制及改善推動計畫統計資料(表 2.1.6-1)，近年裸露地總面積大致逐步減少，顯示裸露情況呈現改善之趨勢；如與 104 年 1 月相較，105 年 12 月判釋裸露地面積為 2,272.3 公頃，較 104 年 1 月減少 750.8 公頃，而 107 年 1 月亦較 104 年 1 月減少 1,411.4 公頃，107 年 12 月也較 104 年 12 月減少 1,043 公頃。

而 105 年 3 月之判釋裸露地面積 2,184.8 公頃，雖較 104 年 3 月增加 557.4 公頃，但推測主要原因係因雨季變化及豪大雨日數較多所導致，但若以長期來看，仍同期之裸露地面積仍呈現減少之趨勢，107 年 3 月之判釋裸露地面積為 1,161.3 公頃，即較 105 年 3 月大幅減少 1,023.5 公頃，108 年 3 月之判釋裸露地面積為 636.3 公頃，即較 105 年 3 月大幅減少 1,548.5 公頃。108 年 10 月之判釋裸露地面積為 893.9 公頃，即較 105 年 9 月大幅減少 508.3 公頃

表 2.1.6-1 近年濁水溪流域 NDVI 參數率定結果及面積百分比

NDVI 判釋物體	第一類同期									
	104 年		104 年		105 年		107 年		107 年	
	1 月		**12 月**		**12 月**		**1 月**		**12 月**	
	面積 (公頃)	**百分比 (%)**	**面積 (公頃)**	**百分比 (%)**	**面積 (公頃)**	**百分比 (%)**	**面積 (公頃)**	**百分比 (%)**	**面積 (公頃)**	**百分比 (%)**
水體	568	8.67%	384.3	5.63%	1,071.9	16.36%	661.4	10.23%	740.8	11.42%
濕潤土壤	748.4	11.42%	490.4	7.18%	641.7	9.79%	1118	17.29%	869.3	13.41%
水體(高含砂量)	310.3	4.73%	796.5	11.67%	481.7	7.35%	204.9	3.17%	201.1	3.10%
裸露地	3,023.1	46.13%	2,565.8	37.59%	2,272.3	34.67%	1,611.7	24.93%	1,522.8	23.48%
低密度植生	1,006	15.35%	1,414.4	20.72%	894.4	13.65%	1,561.9	24.16%	1,653.7	25.50%
中密度植生	620	9.46%	635.4	9.31%	361.9	5.52%	981.5	15.18%	1,101.3	16.98%
高密度植生	277.6	4.24%	539.4	7.90%	829.4	12.66%	325.4	5.03%	395.7	6.10%
合計	6,553.4	100.00%	6,826.2	100.00%	6,553.3	100.00%	6,464.8	100.00%	6,484.7	100.00%

資料來源：濁水溪河川揚塵防制及改善推動計畫，2019 年 10 月

表 2.1.6-1 近年濁水溪流域 NDVI 參數率結果及面積百分比(續 1)

NDVI 判釋物體	第二類同期									
	104 年		105 年		106 年		107 年		108 年	
	4 月		3 月		3 月		3 月		3 月	
	面積(公頃)	百分比(%)	面積(公頃)	百分比(%)	面積(公頃)	百分比(%)	面積(公頃)	百分比(%)	面積(公頃)	百分比(%)
水體	413	6.30%	522.1	7.97%	529.6	8.07%	81.2	1.24%	727.5	11.10%
濕潤土壤	3.6	0.05%	664.3	10.14%	1,486.3	22.65%	1,676.7	25.59%	1,232.5	18.80%
水體(高含砂量)	1,148.1	17.52%	746.3	11.39%	181.2	2.76%	511.4	7.80%	53.1	0.80%
裸露地	1,627.4	24.83%	2,184.8	33.34%	1,383.7	21.08%	1,161.3	17.72%	636.3	9.70%
低密度植生	1,705.9	26.03%	1,016.8	15.52%	937.3	14.28%	1,626.2	24.81%	2,418.4	36.90%
中密度植生	934.9	14.27%	710	10.83%	1,221	18.60%	937.1	14.30%	705.5	10.80%
高密度植生	720.4	10.99%	709	10.82%	824.2	12.56%	559.4	8.54%	780	11.90%
合計	6,553.3	100.00%	6,553.3	100.00%	6,563.3	100.00%	6,553.3	100.00%	6,553.3	100.00%

資料來源：濁水溪河川揚塵防制及改善推動計畫，2019 年 10 月

表 2.1.6-1 近年濁水溪流域 NDVI 參數率結果及面積百分比(續 2)

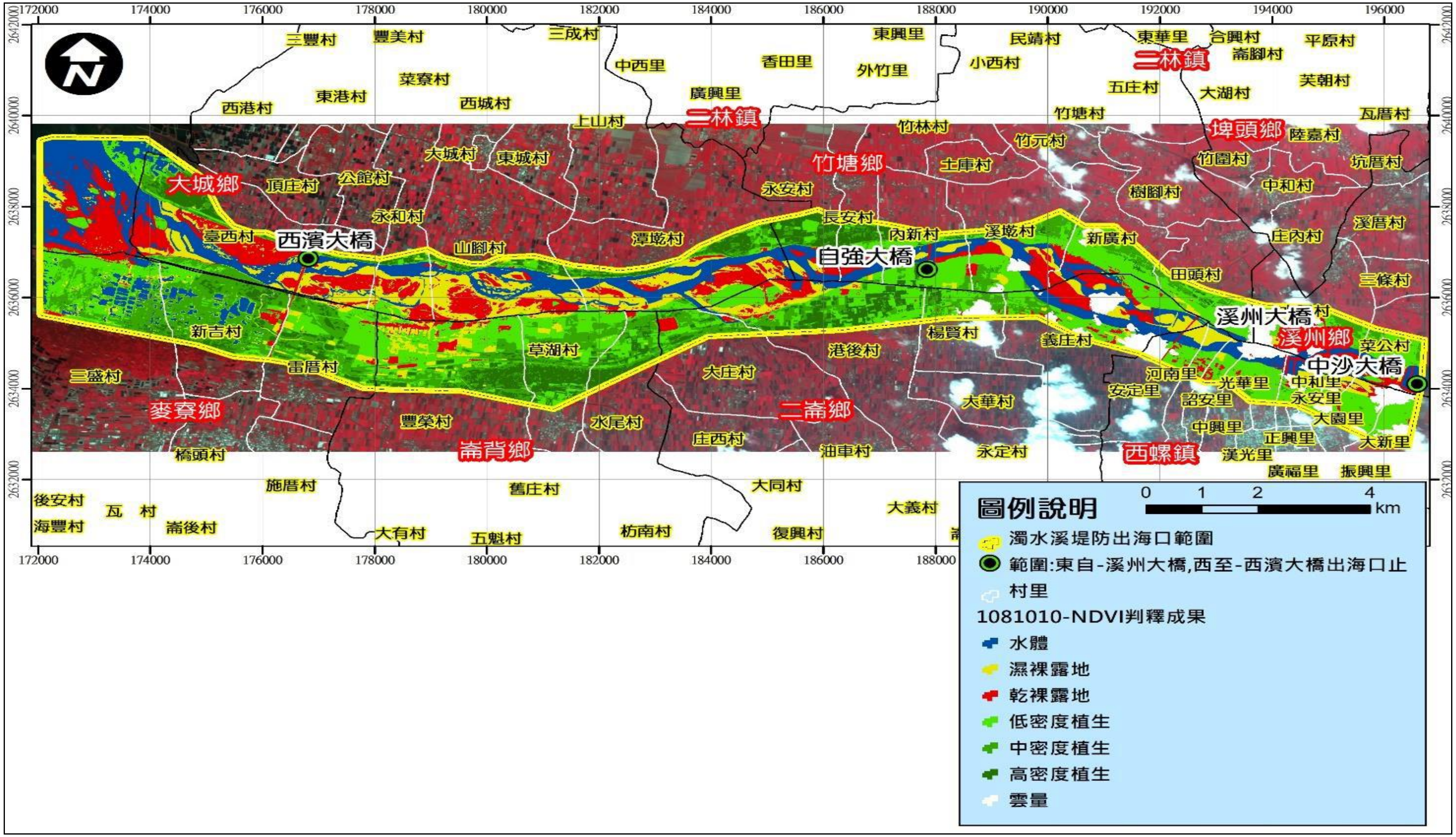
NDVI 判釋物體	第三類同期							
	105 年		106 年		107 年		108 年	
	9 月		9 月		10 月		10 月	
	面積(公頃)	百分比(%)	面積(公頃)	百分比(%)	面積(公頃)	百分比(%)	面積(公頃)	百分比(%)
水體	393.1	6.00%	704.6	10.75%	870.1	13.30%	1,090.9	17.45%
濕潤土壤	679.7	10.37%	1,182.6	18.05%	1,090.5	16.60%	751.9	12.02%
水體(高含砂量)	1,044.2	15.93%	154.7	2.36%	203.8	3.20%	-	-
裸露地	1,402.2	21.40%	1,729.7	26.39%	1,110.3	16.90%	893.9	14.30%
低密度植生	1,179.4	18.00%	1,174.9	17.93%	1,081.8	16.50%	1,827.6	29.23%
中密度植生	1,080.5	16.49%	831.7	12.69%	1,310.9	20.00%	1,093.4	17.49%
高密度植生	774.2	11.81%	775.3	11.83%	885.9	13.50%	595.2	9.52%
合計	6,553.3	100.00%	6,553.5	100.00%	6,553.3	100.00%	6,252.9	100.00%

資料來源：濁水溪河川揚塵防制及改善推動計畫，2019 年 10 月

二、裸露區域分佈

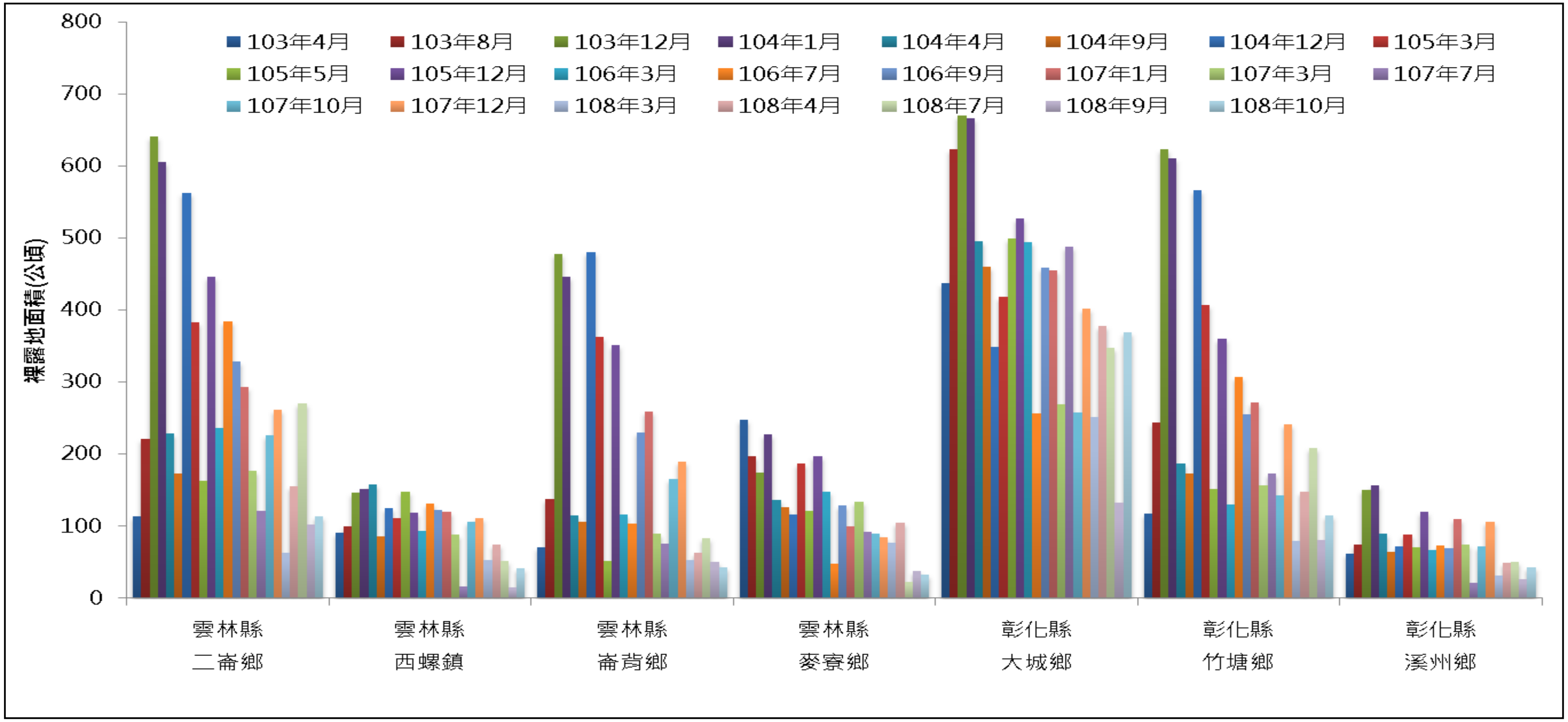
而由衛星空拍圖中(如圖 2.1.6-2)，可發現裸露地主要集中於雲林縣二崙鄉、崙背鄉、麥寮鄉及彰化縣大城鄉、溪州鄉、竹塘鄉，比對歷年空拍結果後，可發現裸露區域分佈，越往下游出海口處增加，而中上游裸露面積略微減少之現象，將於後續持續追蹤裸露區域變化之趨勢。

而彙整，各裸露地面積涵蓋範圍較廣之村里資料後(如圖 2.1.6-3)，可發現裸露區域於雲林縣以二崙鄉義庄村、港後村及崙背鄉豐榮村、草湖村為較高之區域，而彰化縣境內則以大城鄉潭墘村、大城鄉臺西村、大城鄉山腳村、竹塘鄉溪墘村...為裸露面積較高之區域；而這些區域均位於雲林縣之上風處，若經東北季風吹拂後，均可能對雲林縣境內二崙鄉、崙背鄉、麥寮鄉造成影響。



資料來源：濁水溪河川揚塵防制及改善推動計畫，2019 年 10 月

圖 2.1.6-2 108 年 10 月濁水溪沿岸裸露地分佈圖



資料來源：濁水溪河川揚塵防制及改善推動計畫，2019 年 10 月

圖 2.1.6-3 近年濁水溪沿岸鄉鎮裸露灘地面積變化情形

2.2 河川揚塵防制措施

揚塵問題非近年才發生，其砂塵之來源除河川裸露地外，亦有可能來自出海口之海灘地及河川區域外之裸露地。隨著民眾對生活品質的要求提高，故逐漸受到重視。目前揚塵災害地點較受矚目之中央管河川有蘭陽溪、卑南溪、大安溪、大甲溪、烏溪、濁水溪及高屏溪等。水利署曾嘗試以防風樹種種植、機械引水噴灑、土堤築高加強坡面植生、加寬水域等之水覆蓋及綠覆蓋方法進行揚塵防治…等工作。綜合相關防制分述下列章節中。

2.2.1 現階段河川揚塵防治措施

現階段河川揚塵防制措施，依據張章堂教授於「河沙揚塵特性與防制措施效能評估之研究」，解說中，指出以下方式，分為鋪灑草籽綠覆蓋法、鋪設稻草蓆法、跳島式植生法、河床水覆蓋法、架設管線與灑水設施、化學物質鋪面法…等，更進一步解說如下。

一、鋪灑草籽綠覆蓋法：

植生復育有助於降低風速，減少風力輸砂量，且兼具固砂、阻砂之作用。且植生方法如先混以黏土與碎石可穩定砂面，減少移動機會，再配合即時灑水，更可達到保護幼苗並提高存活率之目的。且於揚塵抑制的效果上，上風處較下風處之懸浮微粒濃度為高，此工法不僅可降低裸露地面積又可降地懸浮微粒濃度。

二、鋪設稻草蓆法：

稻草覆蓋最早被用於營建工地裸露地，稻草覆蓋除了可有效抑制砂塵被風吹貣，同時也是稻草再利用的有利選項，可降低農民燃燒廢棄稻草所產生之空氣污染情事發生。此工法對於揚塵抑制的效率並不夠明顯的降低懸浮微粒濃度。

三、跳島式植生法：

為在河床裸地上構築防風網，達到定砂兼營造植生自然入侵的環境，以耐乾旱、抗風力強之混和草籽，於溪流出海口受風前

線設置跳島植生帶，藉以保護後方裸露地之土壤，避免其直接承受強風吹襲而造成更嚴重的揚塵。

四、河床水覆蓋法：

於溪旁較低之位置建置攔水壩(低壩)使河水漫淹至目標蓄水池中。在下風處所測得的懸浮微粒之濃度較上風處低，顯示此工法在揚塵抑制上是有些許幫助的。

五、架設管線與灑水器噴水設施：

利用水之黏滯力與塵土相結合，達到降低揚塵的功效，其優點為可定時、定量施用，不受時間限制，但需大量之水源。

六、化學物質鋪面法：

利用化學聚合物(三仙膠)之黏滯性，增加表土細小顆粒凝聚，使揚塵不易產生。而三仙膠的化學結構是由五個糖分子為單位重複鍵結成一長鏈所成纖維素，三仙膠具耐鹽性、耐熱性、耐酵素性、耐解凍性，並可經生物分解，對生態環境負荷較低。調配方式：每 1 公升的水加入 5 公克的三仙膠，攪拌使其完全容於水中此地為平整的砂地。

而雲林縣環境保護局於 106 年 1 月份辦理「雲林縣麥寮出海口河川揚塵抑制(三仙膠)計畫」，係使用美國生產之食品級三仙膠(糯米膠)及大陸製三仙膠，試驗結果發現，大陸製較容易溶於水中，但是以手接觸後要清洗時發現，大陸製沖水 1-2 次就能沖洗乾淨，而美國製三仙膠(糯米膠)需要以抹布多次刷洗後才能沖洗乾淨，顯示美國製三仙膠附著性較佳。上述計畫亦說明由於三仙膠品牌眾多，係建議可針對多家廠商製作之三仙膠，試驗其對於塵土細沙膠結能力，並比較其價格，作為後續推動相關計畫執行參考。

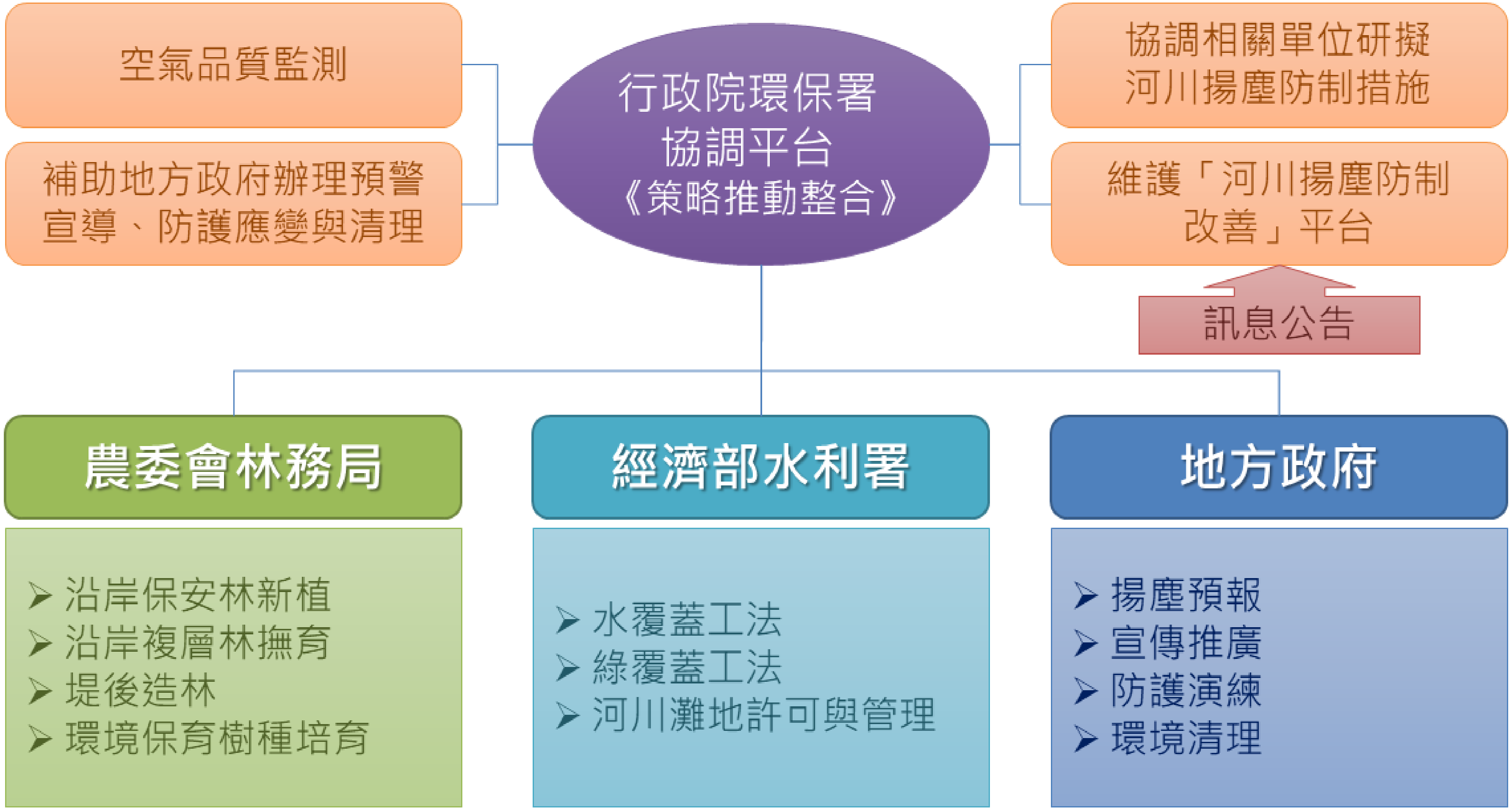
2.2.2 濁水溪沿岸歷年執行工法

自民國 96 年至 106 年期間，水利署第四河川局於 96 年度開始辦

理「濁水溪下游段裸露地揚塵改善策略研究」，進行抑制揚塵相關研究；97 年度持續辦理「濁水溪揚塵抑制方案於防洪、景觀及環保綜合功效研究」;98 年度與 99 年度則辦理「濁水溪下游揚塵改善計畫研究」;100 年度則辦理「濁水溪揚塵改善第三期工程計畫-簡易設施工程計畫」; 101 年度則辦理「濁水溪下游抑制揚塵河川公地劃分管理研究」; 102~106 年度均辦理「濁水溪揚塵改善計畫-簡易設施工程」。

107 年中央與地方政府依 107 年 4 月 20 日行政院核定「濁水溪揚塵防制及改善行動方案 107-109 年」權責分工，以「水利」「造林」及「防災應變」3 大架構(圖 2.2.2-1、圖 2.2.2-2)，優先以具實質抑制揚塵措施為主，並採「因地制宜、因時制宜」模式，以全方位、整體性合作方式辦理各種揚塵防制措施。期間為追蹤管考行動方案各項工作進度的執行，行政院定期召開跨部會工作會議，並至地方召開濁水溪揚塵改善中央與地方共同治理平台會議，向地方說明改善濁水溪揚塵執行情形，並彙整地方意見納入行動方案執行參考，而水利署亦依上開行動方案與各機關分工合作，定期召開會議滾動檢討，持續辦理相關揚塵改善措施。目前第四河川局已依行動方案持續辦理各項防制工作，如水覆蓋、河道整理、疏濬、綠覆蓋、稻草覆蓋、堤防培厚植栽、堤外防洪林帶、緊急應變，另配合環保署揚塵預警通報，由集集攔河堰增加 10 萬噸放流水量，並於揚塵潛勢區噴灑三仙膠、便道灑水及便道鋪設碎石級配等應變措施，已有效改善河川區域裸露地之土砂揚起情形。

濁水溪揚塵防制為一常態性工作，水利署將督促第四河川局持續推動辦理「濁水溪揚塵防制及改善行動方案 107-109 年」之各項防制工作，因地制宜、因時制宜，並滾動檢討執行情形，適時因應調整各項作為，以降低濁水溪揚塵對於民眾之影響。



資料來源：行政院環境保護署「河川揚塵防制推動資訊平台」，2020 年 1 月

圖 2.2.2-1 河川揚塵防制中央與地方權責分工機制

資料來源：行政院環境保護署「河川揚塵防制推動資訊平台」，2020 年 1 月

圖 2.2.2-2 濁水溪揚塵防制及改善行動方案三大面向圖

資料來源：水利署第四河川局，2017 年 3 月

圖 2.2.2-3 98-106 年西濱大橋至自強大橋歷年裸露地改善狀況圖

然計畫以下針對各年度計畫改善自強大橋至西濱大橋裸露地(如圖2.2.2-3)分點述明：

一、98 年：近自強大橋北岸，種植防風林面積達 6 公頃；種植牧草達 20 公頃；南岸種植防風林達 16 公頃。

二、99 年：近西濱大橋北岸，興建蓄水池塘 130 公頃；攔水土堤一道頂寬 5 公尺，堤高 1-1.5 公尺。

三、100 年：近西濱大橋北岸，興建蓄水池塘 137 公頃；攔水土堤一道頂寬 6 公尺，堤高 1-1.5 公尺；西濱大橋南岸，種植防風林 8 公頃。

四、101 年：近西濱大橋北岸，跳島式防塵網 5 公頃；興建蓄水池塘 90 公頃，攔水土堤一道頂寬 6 公尺，堤高 1-1.5 公尺；南岸植生區 13 公頃；近自強大橋南岸種植防風林面積達 6.4 公頃。

五、102 年：於近西濱大橋北岸執行蓄水池塘 90 公頃；攔水土堤 100 公頃；防塵網 5 公頃。於近自強大橋南岸植栽保育林面積有 7.2 公頃。

六、103 年：於近西濱大橋北岸執行蓄水池塘 120 公頃；攔水土堤 100 公頃；防塵網 4 公里；租賃灑水車在機關指定水防道路或河床便道灑水。於近自強大橋南岸植栽保育林面積有 10 公頃。

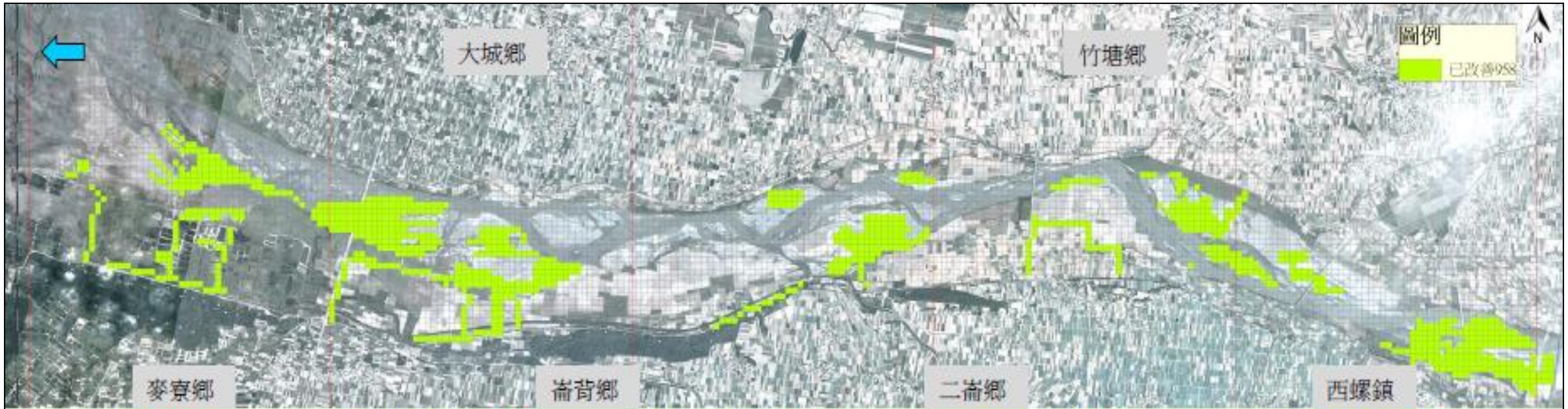
七、104 年：經機具點工 1,751 小時施作引水渠道灑水試辦噴灑水系統佈設，改善臨近西濱大橋北岸裸露地面積約 23 公頃，及蓄水池塘工程 89 公頃，臨近自強大橋南岸狼尾草植生 4.23 公頃，引水漫淹 28 公頃，並於堤前便道、水防道路水車灑水作業。

八、105 年-106 年：兩年分於溪洲大橋至西濱大橋，執行蓄水池塘共計 370 公頃；疏濬 40 萬方、簡易灑水設施 2 公里、防風籬 3 公里、綠覆 15 公頃、防洪林帶 3 公里，如圖 2.2.2-4 為 105 年作為。

資料來源：水利署第四河川局，2016 年 3 月

圖 2.2.2-4 105 年度裸露地改善位置示意圖

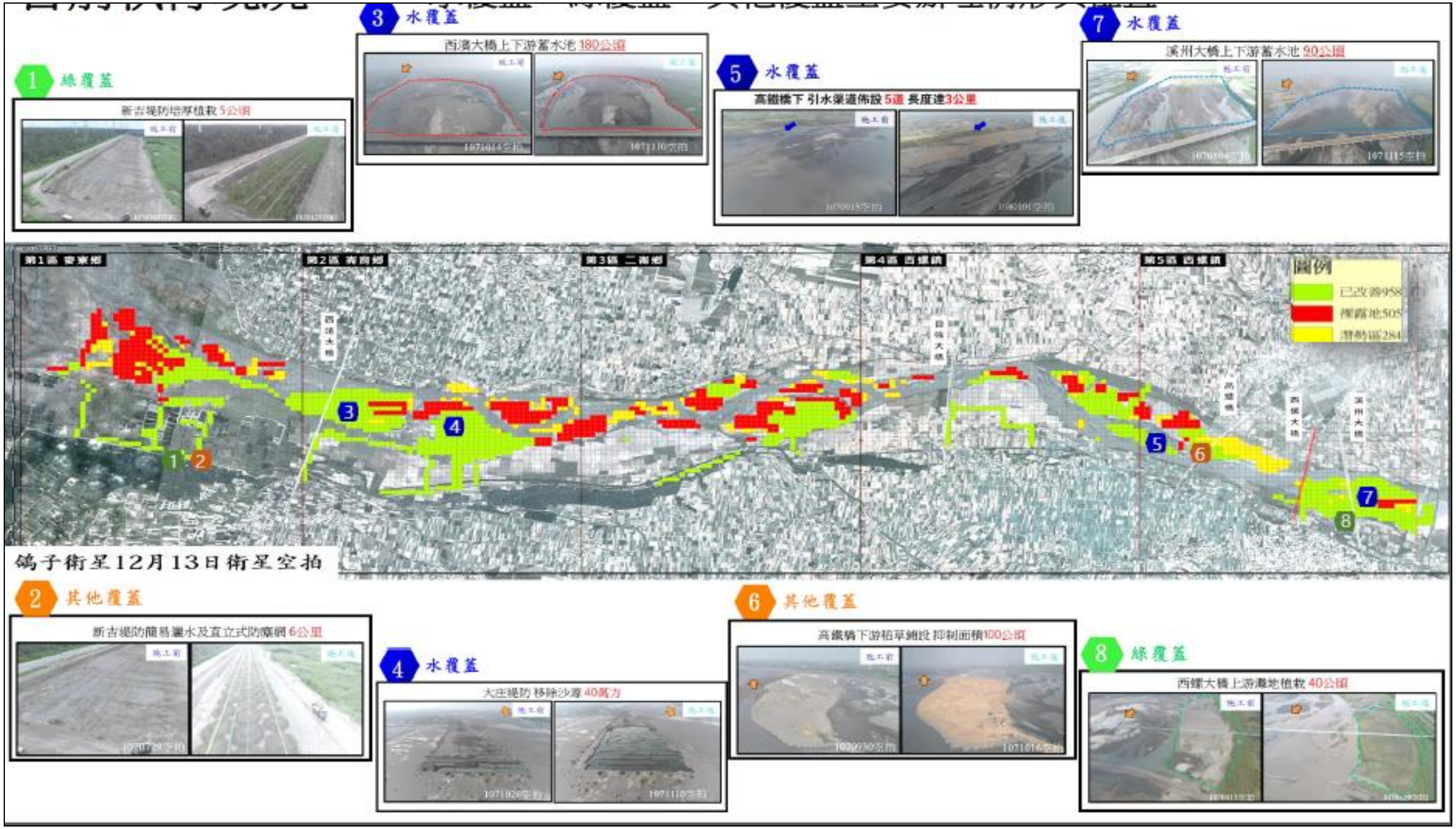
九、107 年：於水利作業部份完成 270 公頃水覆蓋、抽砂作業 10.4 萬立方公尺，疏濬 32 萬立方公尺、攤地綠覆蓋 40 公頃及培厚植栽 4.71 公里。於造林部分已完成國有林崩塌地治理及坡地復育 23 建，抑制土砂下移量達 28.79 萬立方公尺、完成堤外防洪林帶、保安林新植造林 4.2 公頃，獎勵平地造林作業 299 公頃。於防災應變作為中，雲林縣及彰化縣各自完成 234 公頃及 144.68 公頃裸露地應變措施，及分別完成 560 公噸、665 公噸稻草運送提供第四河川局鋪設詳細各區塊如圖 2.2.2-5~圖 2.2.2-7 所示。此外，雲林縣環境保護局也針對濁水溪沿岸街道執行 8 萬公里以上之洗街作業；完成 10 公頃濁水溪出海口綠覆蓋作業，並於緊急應變時共計執行 264 公頃三仙膠噴灑作業及 10 車次針對西濱大橋或麥寮出海口之消防車灑水作業。



KPI已完成措施	1. 疏濬20萬方 2. 堤前培厚植栽1公里 3. 堤後水防道路側植栽1公里 4. 綠覆植生3.4公頃 5. 西濱大橋下游蓄水池塘80公頃 6. 三仙膠噴灑5公頃	1. 防洪林帶植栽4公里 2. 堤前培厚植栽2.25公里 3. 堤前便道植栽1.32公里 4. 西濱大橋上游蓄水池塘100公頃	1. 水防道路植栽1.5公里 2. 稻草鋪設抑制面積達48公頃 3. 灘地簡易灑水系統5公里	1. 灘地培厚綠覆0.2公頃 2. 稻草鋪設抑制面積達52公頃	1. 南岸低灘地綠覆2公頃 2. 堤前培厚植栽1.46公里 3. 三仙膠噴灑10公頃 4. 西螺灘地綠覆植栽1900株 5. 溪州大橋上下游蓄水池塘90公頃
		預計1月份可**增加抑制**裸露地面積達**100公頃**			
KPI之外增加措施	1. 增加去化土砂12萬方 2. 直立式防塵網8公里 3. 堤前便道鋪設級配3km 4. 大沙丘簡易灑水系統維護10公頃 5. 截砂渠道5公里	1. 堤前便道鋪設級配3km 2. 堤前便道及灘地簡易灑水系統7km	1. 堤前便道碎石級配鋪設1km	1. 堤前便道碎石級配鋪設2km 2. 引水渠道3公里	1. 堤前便道碎石級配鋪設1km 2. 中沙大橋下游左岸簡易灑水系統2km

資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 1 月

圖 2.2.2-5 107 年運用水利及造林改善各區段詳細圖



資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 1 月

圖 2.2.2-6 107 年水覆蓋、綠覆蓋、其他覆蓋辦理情形及位置圖

資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 1 月

圖 2.2.2-7 107 年水覆蓋、綠覆蓋、其他覆蓋狀況

十、　108 年作為：雲林縣政府於 108 年 10 月-11 月期間已執行崙背鄉 40 號越堤路及 10 號越堤道路施工便道文蛤殼鋪設作業，執行面積 20 公頃，1,466.13 公噸牡蠣殼、執行緊急應變作業噴灑三仙膠 50 公頃、碎石級配 3 公頃(如圖 2.2.2-8~圖 2.2.2-10)，完成第一階段麥寮、崙背、二崙地區 22 所學校裝設新風系統，持續執行應變洗街作業目標量達 35,000 公里以上，並經濟部水利署第四河川局完成 70 公頃水覆蓋、1.8 公里河道整理、126.28 萬 m^3 河道疏濬及去化土砂、121 公頃攤地綠覆蓋、26.5 公里堤防培厚植栽及堤防外洪林帶設置、其他覆蓋緊急措施 98.9 公頃、18 口井灑水，相關施作如下圖 2.2.2-11~圖 2.2.2-17。此外，於造林部分行政院農委會於 108 年域計造林 5.1 公頃、撫育 35 公頃、堤外高灘造林 4 公頃、耐風等苗木 40 萬株、平地造林 379 公頃，而現階段各造林進度達 75%以上。

施作前	施作後

資料來源：108 年度雲林縣濁水溪緊急應變防制計畫，2020 年 1 月

圖 2.2.2-8 雲林縣政府 108 年文蛤殼鋪設改善作為

施作前	施作後

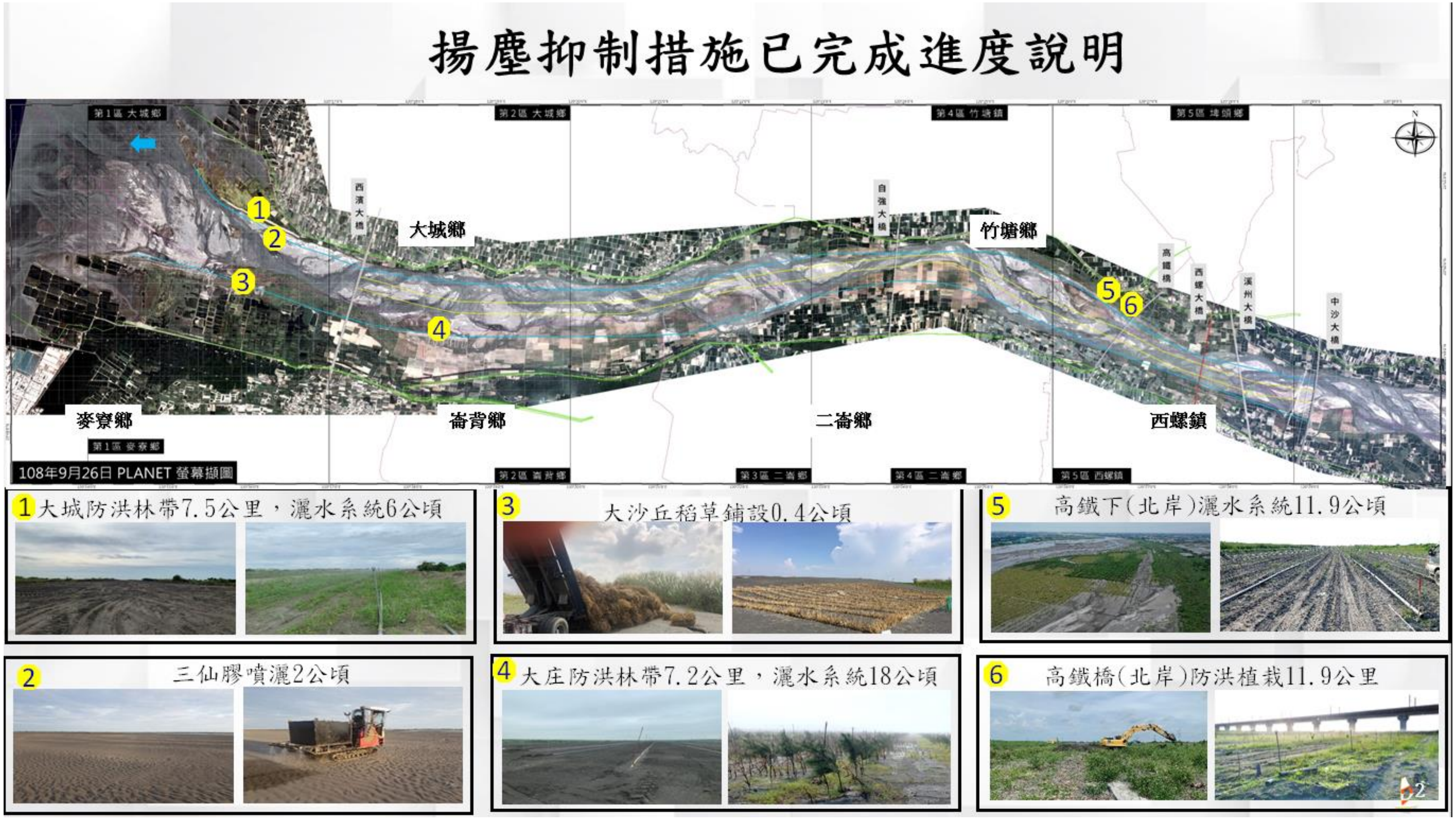
資料來源：108 年度雲林縣濁水溪緊急應變防制計畫，2020 年 1 月

圖 2.2.2-9 雲林縣政府 108 年碎石級配鋪設改善作為

施作前	施作後

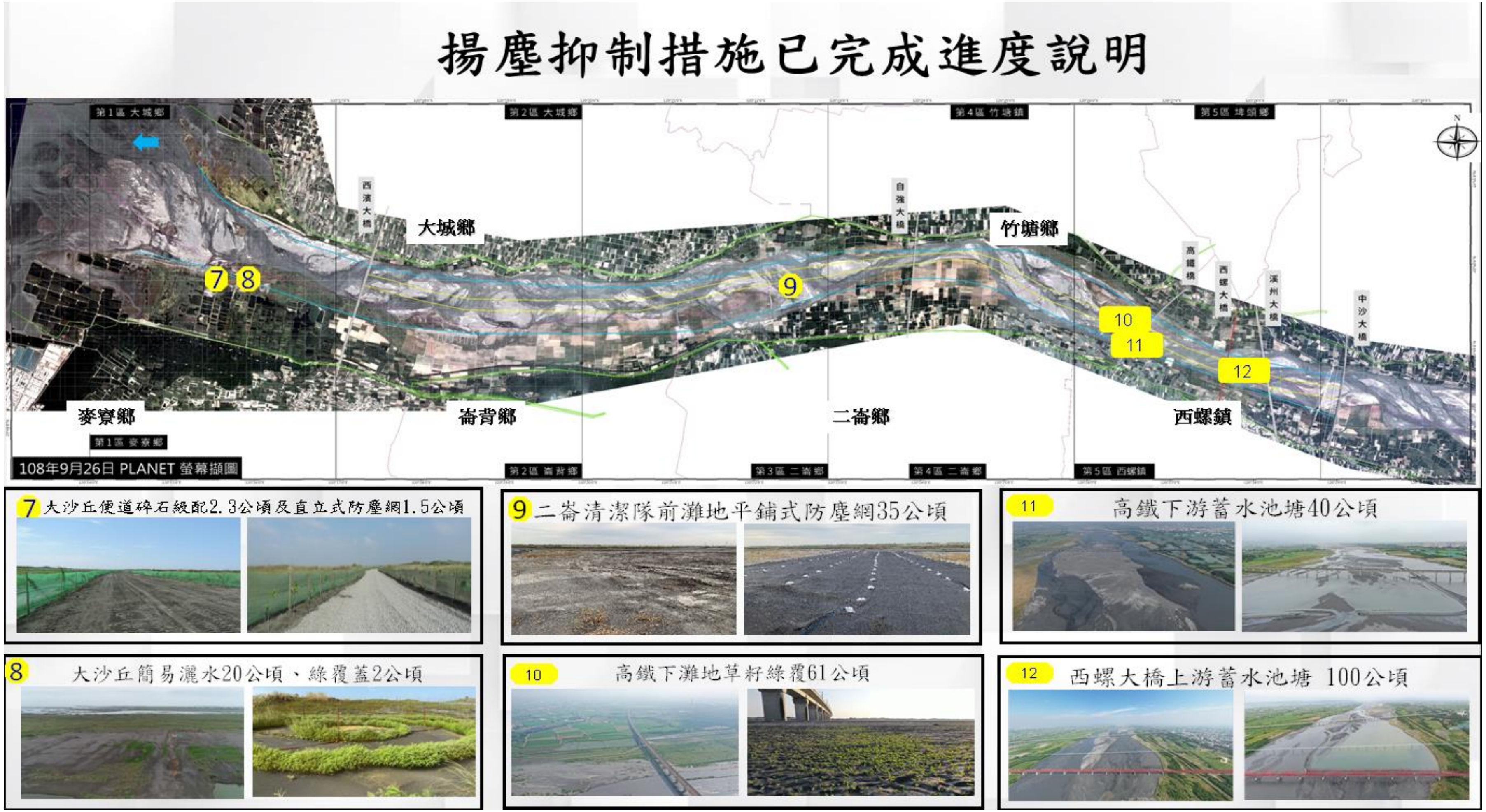
資料來源：108 年度雲林縣濁水溪緊急應變防制計畫，2020 年 1 月

圖 2.2.2-10 雲林縣政府 108 年三仙膠噴灑作為



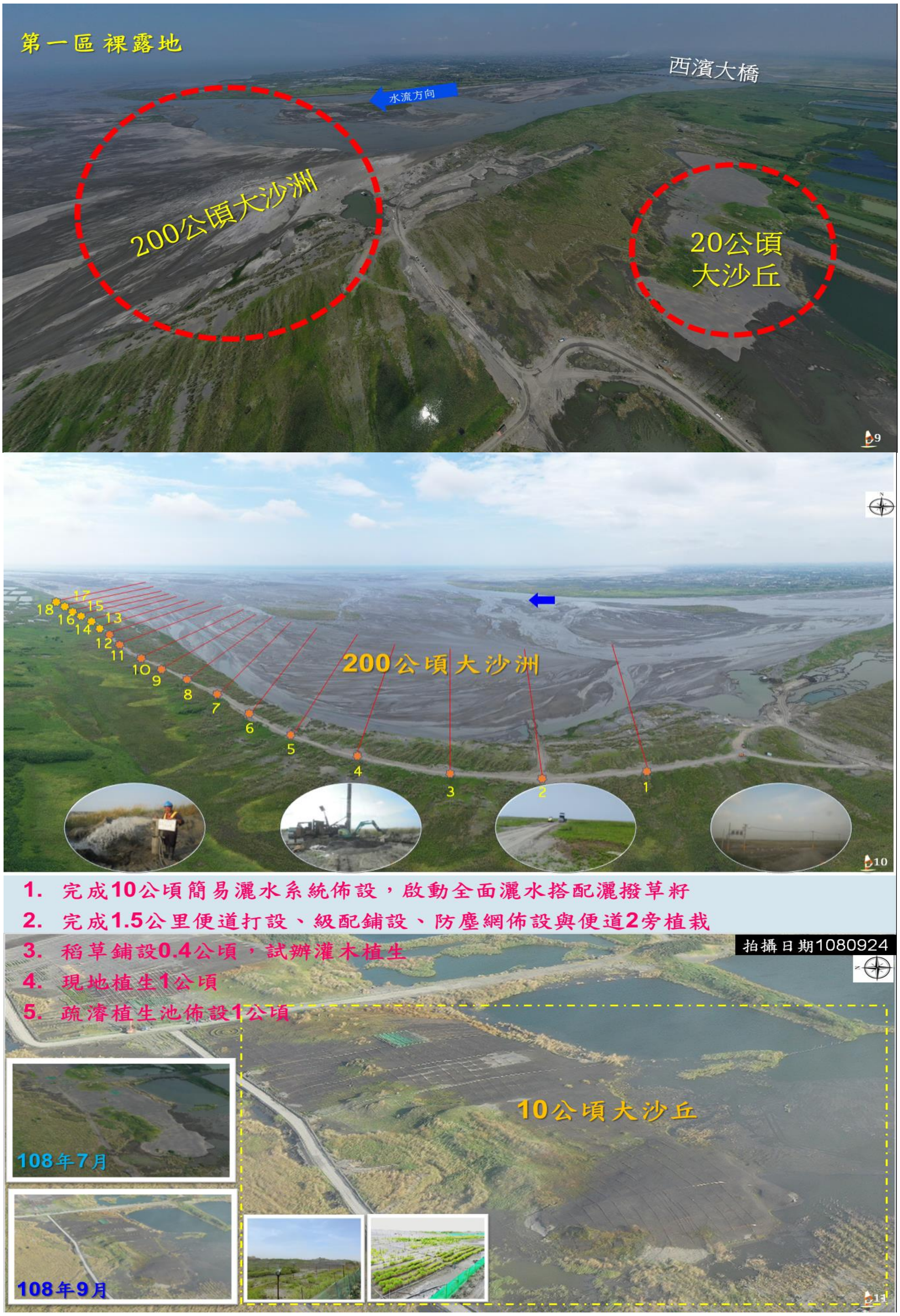
資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 10 月

圖 2.2.2-11 水利部分 108 年先期裸露地改善作為(1)



資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 10 月

圖 2.2.2-12 水利部分 108 年先期裸露地改善作為(2)

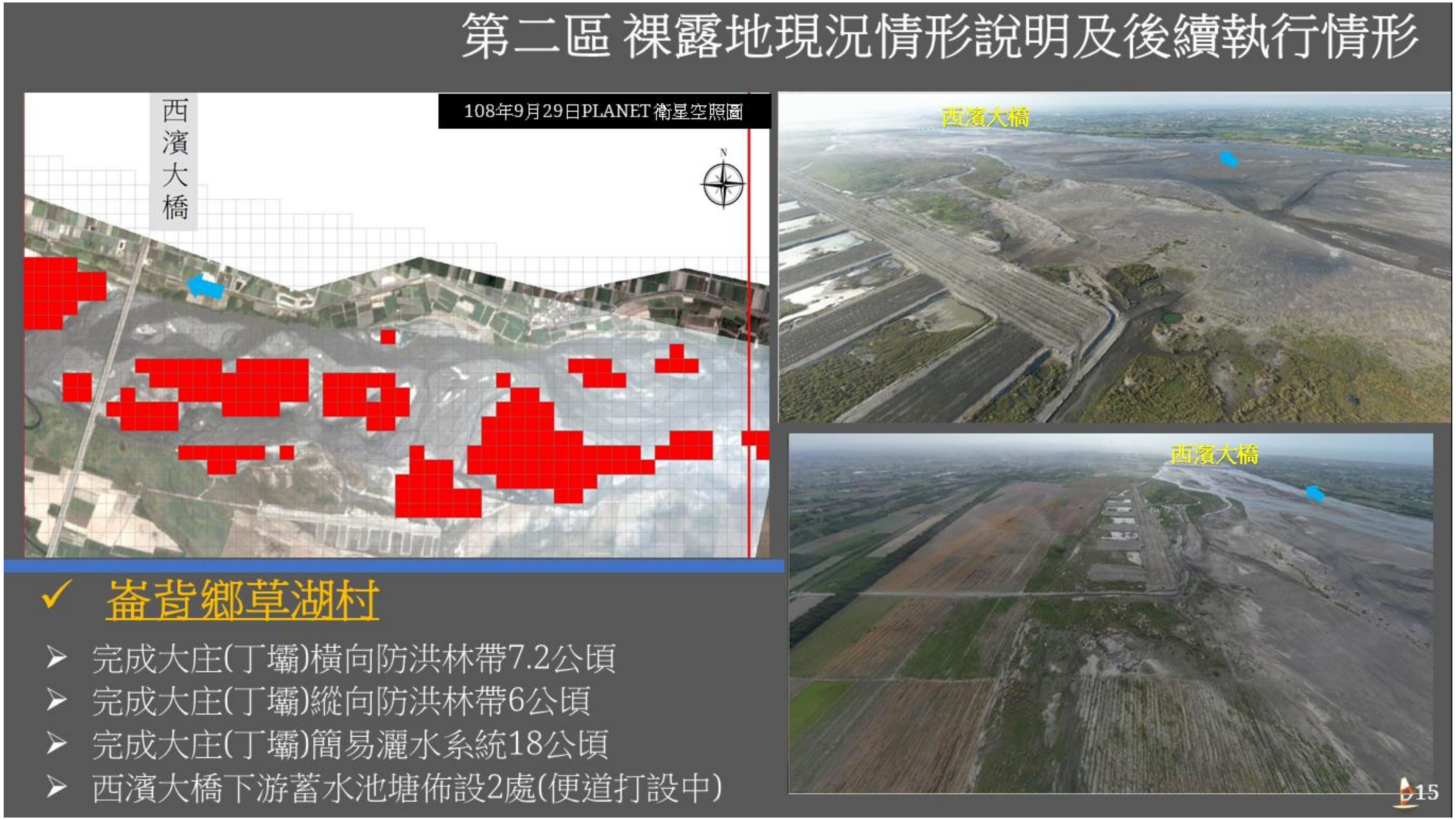


資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 10 月

圖 2.2.2-13 水利部分 108 年 18 口井於麥寮出海口防制作為

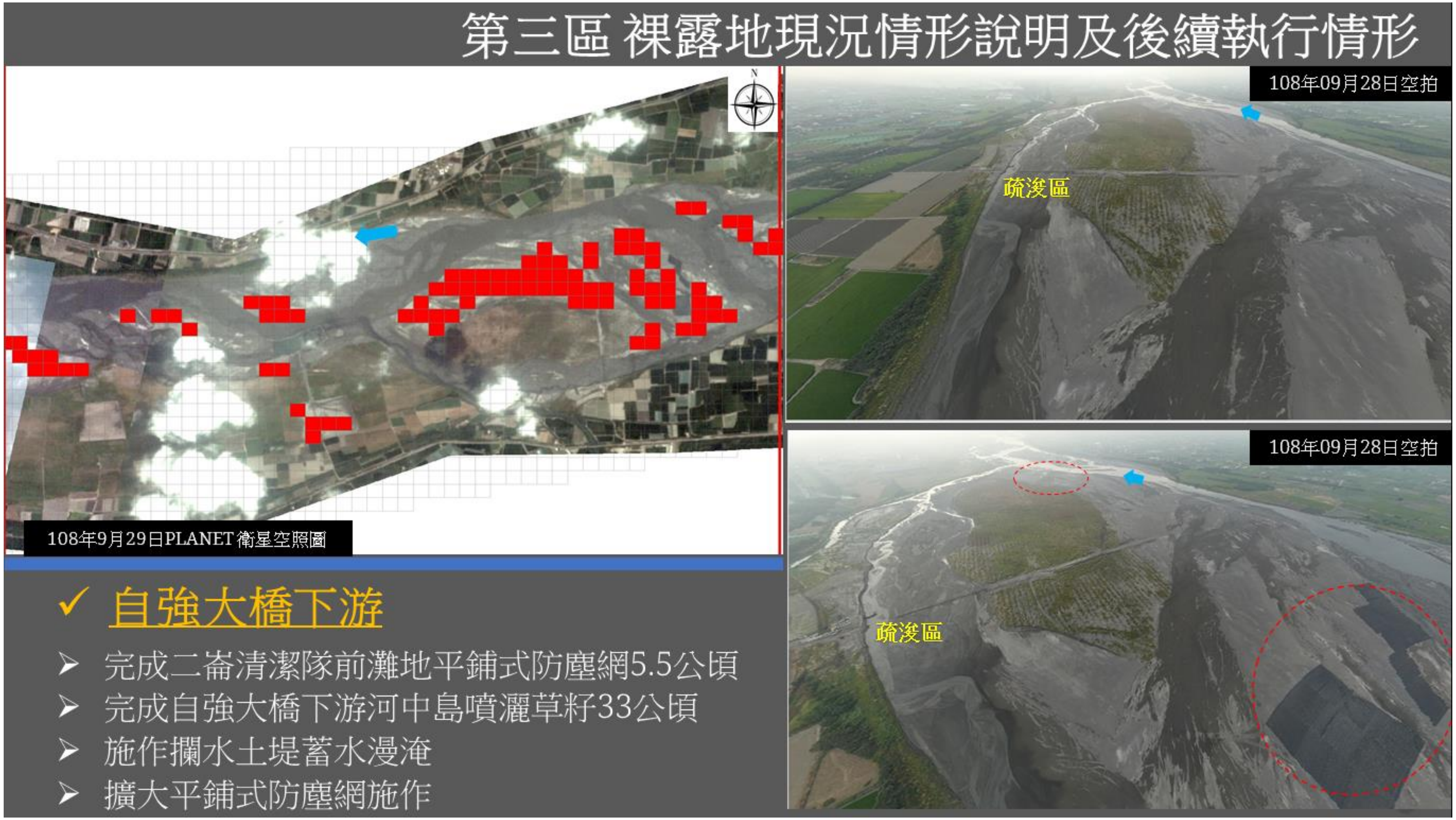
資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 10 月

圖 2.2.2-14 水利部分 108 年第一區裸露地防制作為



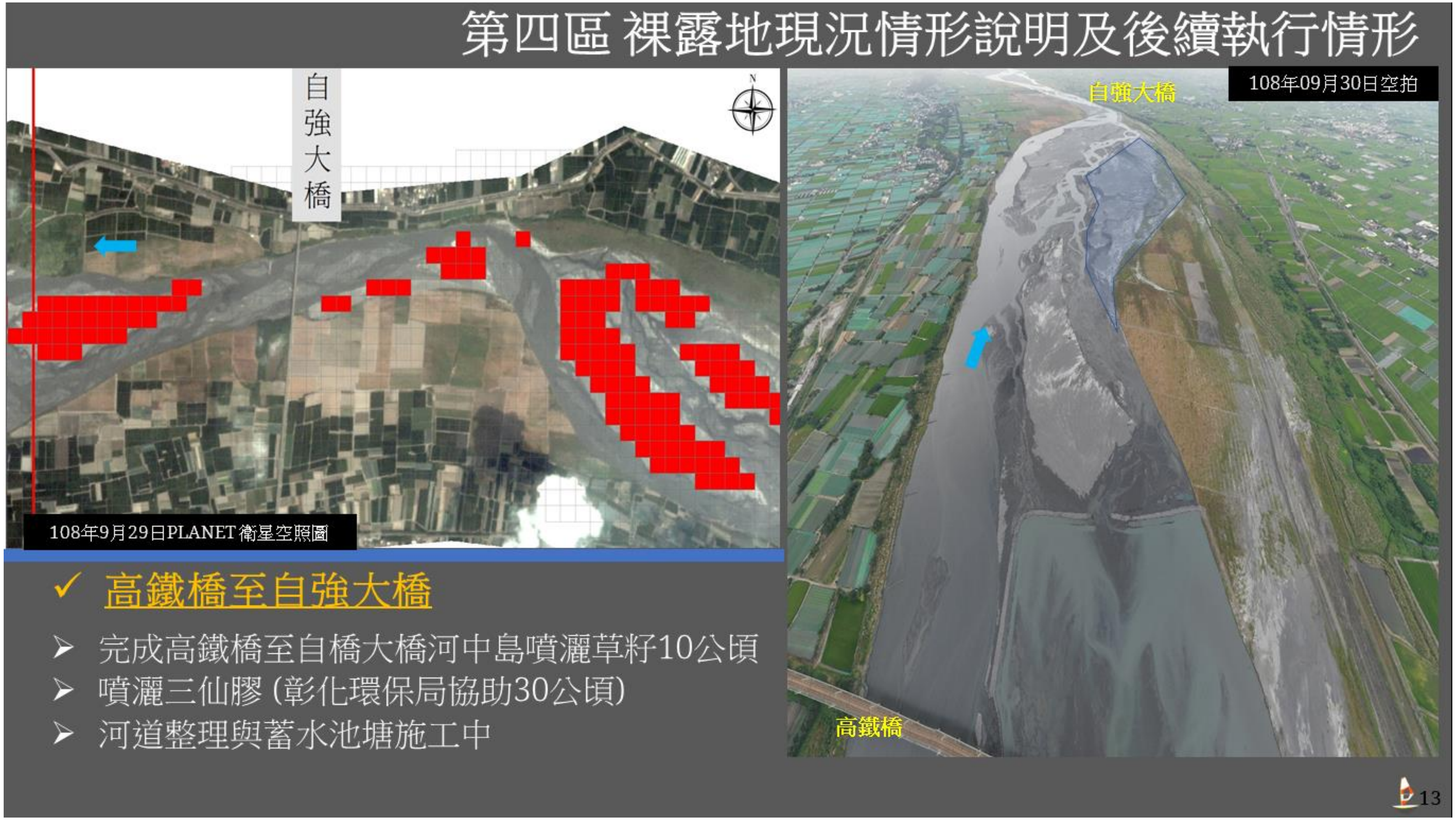
資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 10 月

圖 2.2.2-15 水利部分 108 年第二區裸露地防制作為



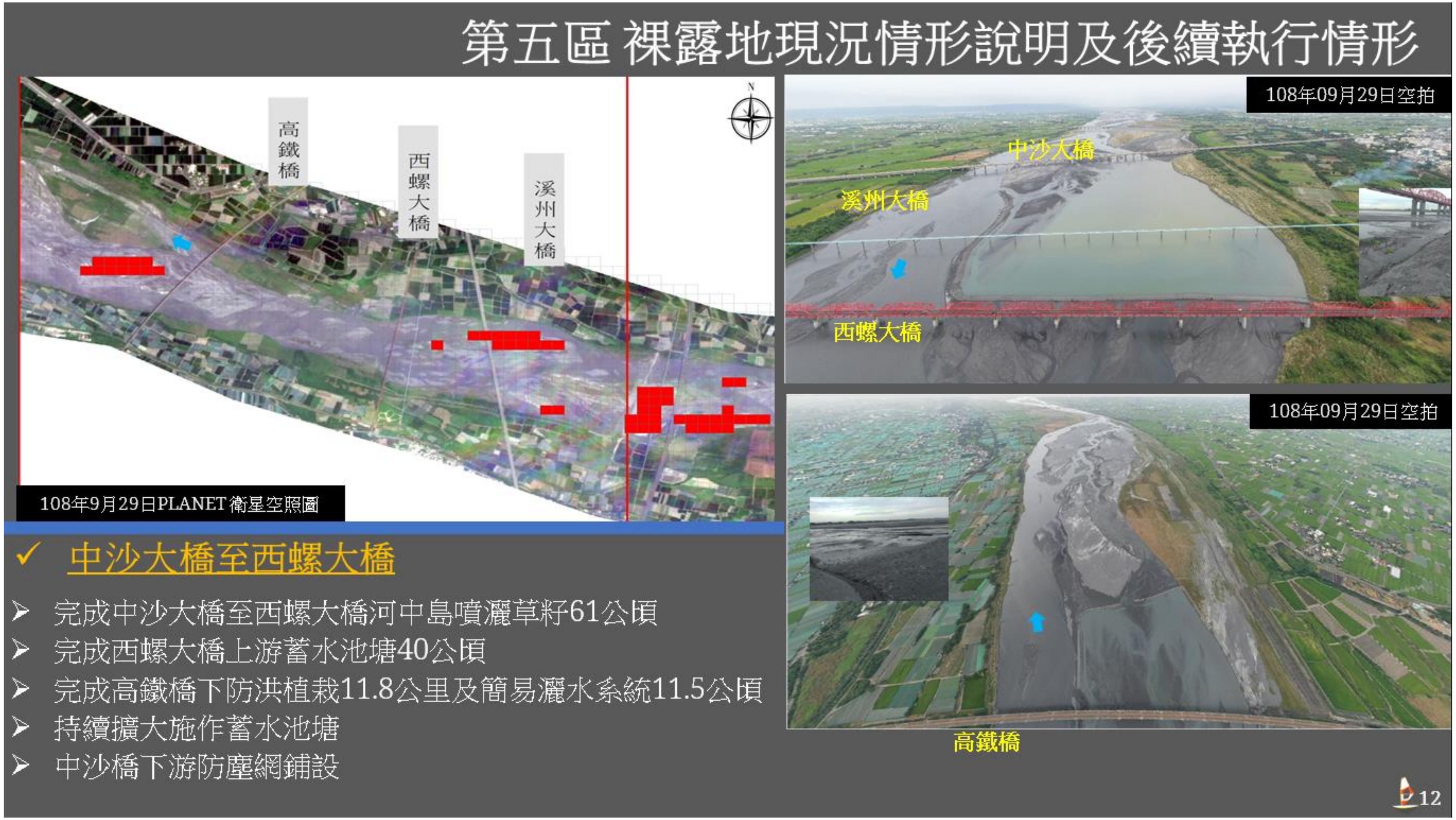
資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 10 月

圖 2.2.2-16 水利部分 108 年第三區裸露地防制作為



資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 10 月

圖 2.2.2-17 水利部分 108 年第四區裸露地防制作為



資料來源：經濟部水利署第四河川局，2019 年 10 月

圖 2.2.2-18 水利部分 108 年第五區裸露地防制作為

2.3 本計畫歷年執行概況

為改善縣內濁水溪沿岸六鄉鎮的空氣品質，減少沿岸街道整體街塵負塵量，並配合行政院環境保護署績效考評辦法實施，針對濁水溪沿岸六鄉鎮(林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、二崙鄉、崙背鄉、麥寮鄉)的測站周邊、人口稠密、交通流量大、工業區、交流道及嚴重揚塵地區等路段，執行街道洗街作業及改善措施，有效達成降低濁水溪沿岸空氣懸浮微粒的污染改善目的，提升民眾對政府整體施政滿意度，其歷年計畫相關背景資料、執行成果，彙整如表 2.3-1、2.3-2 所示。並於歷年計畫執行期間推動各項積極創新作為，逐步推動污染改善工作或提昇計畫執行品質的措施，包括：

一、為提高洗掃機具與維護民眾行車安全，計畫於作業車輛上裝設閃光警示燈及 LED 字幕機顯示警示標語，提高民眾對洗街車之注意；且為使民眾能於空品不良期間即時作好防護工作，本計畫首創於洗街車輛裝設三色燈號顯示裝置，達到警示功效。

二、協助研擬推動道路污染源聯合通報查處機制並持續推動，藉由長期辦理並持續追蹤污染源改善處理情形，提昇各單位配合意願及有效掌握污染源改善成果。

三、導入即時影像查核系統、水質濁度即時檢測、出車前駕駛酒精濃度測試，等監督洗掃作業品質之積極作為，並可作為其他計畫對於計畫管理的參考、借鏡。

四、枯水期期間合格放流水取用規劃，避免與民爭水問題，使雲林縣環境保護局執行街道洗掃作業之美意能在不影響民生用水情況下持續執行洗掃作業。

五、積極規劃並協助推動農耕道路改善作為，藉由村里橫向通報系統建立、電台廣播宣導、分區宣導說明會辦理、結合農會辦理農耕機具污染改善示範、高污染風險道路查核、勸導，等依據本計畫歷年執行經驗，所規劃分期管制配套措施，逐步降低雲林縣農耕機具污染道路之情形。

六、強化濁水溪沿岸空品不良緊急應變措施，於雲林縣空氣品質惡化期間，配合緊急應變措施，機動調整洗街路線(含落塵量測測站附近、大型營建工程與大面積裸露地面等影響空氣品質的道路)，並回報現場狀況，使局端可即時調整、整合量能，更有效減少揚塵量。並於 101 年度計畫辦理參與其他縣市河川揚塵相關計畫觀摩會之執行概況描述及說明，透過與其他縣市河川揚塵管制相關計畫的交流、討論及現地考察(如圖 2.3-1)，提升雲林縣啟動緊急應變機制時之應變效率及作業品質。

七、強化作業路線最適度，本計畫於 106 年度計畫進行作業路線規劃時，將各鄉鎮的道路髒污程度、車流量狀況、逸散污染源影響情形、空氣品質監測站周邊路線、取水點距離…等因素納入綜合考量，並將敏感區(如學校、醫院…等)分佈情形，採用不同權重方式進行計算，使洗掃作業頻率得以更貼近民眾需求，並有效提昇施政滿意度。

八、導入無紙化現場查核系統，大幅減少現場查核時之紙張消耗，並縮短查核作業時填寫表單之時間，提升人員作業成效，後續可加強思考與 3G 影像系統之結合運用，評估日報表無紙化之可行性或提升人員、車輛調度彈性及機動性之作業方式。

九、入鄉談民心路線更親民，深入濁水溪沿岸 55 村里，訪談村里大家長，與其建立互信互益機制，同步修正洗街路線，並多方宣導計畫作為，除確實改善地方重點道路揚塵狀況，並增加民眾感受度，更進而達其宣導效用。

十、電子看板長期性設備宣導作為，延伸並強化宣導性之時效，於重點揚塵村里內新架設電子看板，並以橫向協調方式運用已架設之電子面板，每日提供即時空品數據，提醒民眾防制及其應變作業，並提供跨計畫環保資訊宣導，強化民眾觀念時效性，進而提升施政有感度。於架設後 3 個月以電話訪談方式，訪談架設處之村里長，每處村里長皆認為雲林縣環境保護局所設置之電子看板宣導成效佳，對村里民宣導有其實質性幫助。(如圖 2.3-2)

十一、 由校園家庭做起執行宣導基礎紮根作業，由最小的學童延伸影響家庭，於東北季風前進入校園宣導揚塵防制之觀念，以宣導及有獎徵答方式，使學童學習後，帶入家庭內，達其宣導延伸性，九成以上家長認同宣導活動能幫助學童更認識揚塵防制，並有七成家長透過學童認識揚塵防制作為(如圖 2.3-3)。

十二、研究創新環保水性膠於洗街作業之功效試，以減少濁水溪沿岸街道揚塵二次污染問題。

備註：107 年度無實兵演練，108 年無演練

圖 2.3-1 歷年計畫配合執行河川揚塵觀摩及演練實況

		
空品即時狀況	農耕髒污防制宣導	跨計畫性宣導-營建計畫

圖 2.3-2 歷年計畫硬體設備電子看板宣導實況

	
宣導品	107 年度計畫宣導活動實況

備註：108 年度無相關宣導活動

圖 2.3-3 歷年計畫宣導活動實況及其宣導品項

計畫依以上述各項精進業務推動作業執行，並自 100 年起執行滿意度調查，調查結果中自 100 年度滿意度 38%，至 102 年度滿意度提升為 78%，大幅增加 40%，而 105 年度滿意度調查係透過村里長訪談，進行調查，調查中，90.9%村里長滿意計畫作為，而歷年中 9.19%居民、村里長乃希望能增加量能可集中於各自村里內，並修正相關路線，惟計畫中量能有限，其洗街頻率仍有其限制，僅可針對路線進行親民性修正，故計畫於每年度皆辦理電訪、親訪村里長作業，使路線更貼近民眾需求，以增加民眾滿意度。另於曝光度部分自 100 年度 78%，至 102~106 年度提升為 87.8%，增加 9.8%。計畫於各年度以不同方式宣導計畫及其相關作業，籌策以各項創新及積極進作為使民眾著實更受局端之用心。

表 2.3-1 本計畫歷年背景資料摘要表

項目/年		100	101	102	103	104	105	106	107	108	備註
裸露地面積(公頃)		-	2,690.3 (11 月)	1,875.7 (12 月)	2,963.6 (12 月)	2,565.8 (12 月)	2,272.3 (12 月)	1,729.7 (9 月)	1,161.3 (3 月)	893.9 (10 月)	102 年因該年度仍有農民種植故裸露地較少，103 年因雨水不豐沛，故河床裸露增加。
空品不良站日數(日)	崙背測站	1	2	11	8	4	2	13	0	1	PSI(AQI)>100 且指標性污染物為懸浮微粒統計
	麥寮測站	0	1	4	21	11	7	13	4	7	
PM_{10} 年平均值（$\mu g/m^3$）	崙背測站	62.0	59.2	63.8	62.9	53.7	50.3	57.4	59.3	42.5	-
	麥寮測站	49.3	46.8	54.3	53.9	47.4	45.5	49.6	67.3	53.54	-
PM_{10} 最高月平均值（$\mu g/m^3$）	崙背測站	159	272	230	263	227	238	239	68	67	-
	麥寮測站	149	162	183	262	224	217	208	95	83	-
洗街成效(以年度填寫)	長度（公里）	14,168	23,821	37,236.6	36,189.3	36,974.1	37,954.8	35,735.2	24,540.6	27,613.1	濁水溪沿岸六鄉鎮(林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、崙背鄉、二崙鄉、麥寮鄉)為主。
	TSP 削減量（公噸）	195.5	328.7	513.9	499.4	510.2	523.8	493.1	338.7	381.1	
	PM_{10} 削減量（公噸）	36.8	61.9	96.8	94.1	96.1	98.7	92.9	63.8	71.8	
歷年洗街鄉鎮數(個)		6	6	6	6	6	6	6	6	6	包含濁水溪沿岸六鄉鎮，林內鄉、莿桐鄉、西螺鎮、二崙鄉、崙背鄉、麥寮鄉
備註：107 年資料統計 107 年 06 月 11 日-107 年 12 月 31 日											

表 2.3-2 本計畫歷年度執行成果摘要及創新作為彙整表(1/3)

計畫年度	計畫執行期程	內容	
99 年度	99 年 10 月~100 年 3 月	創新作為	● 建立行政區指標路段
		成果摘要	● 執行洗街作業 13,561.71 公里，推估可削減 TSP 187.15 公噸、 PM_{10} 35.26 公噸。 ● 執行街塵(坋土)負荷量評估作業，計採樣 36 點次(平均街塵負荷 3.204g/m^2)，執行 2 次水質檢測分析，共計採樣分析 16 點次。 ● 架設 3 處 PM_{10} 連續監測站，有效掌握濁水溪沿岸於東北季風時期 PM_{10} 之影響分佈，作為後續執行參考。
100 年度	100 年 10 月~101 年 3 月	創新作為	● 作業車輛上裝設閃光警示燈及 LED 字幕機顯示標語。 ● 洗街車輛裝設三色燈號顯示裝置。 ● 導入即時影像查核系統、水質濁度即時檢測。
		成果摘要	● 執行洗街作業 14,168 公里，推估 TSP 削減量為 195.6 公噸、PM_{10} 36.83 公噸。 ● 辦理揚塵管制及道路髒污防制村里宣導說明會 7 場次(**總參加人數達 474 人**)。 ● 完成洗街作業前、後街塵(坋土)削減量評估作業 16 點次(**平均街塵負荷為 1.180 g/m^2**)、2 點次水質檢驗分析作業(平均 SS 為 7.6mg/L，符合陸域地面水體丁類水質標準規範)，作為計畫執行成效分析及執行過程品質驗證之重要依據(**本年度道路街塵負荷由 B 級提昇至 A 級**)。 ● 完成民眾滿意度調查 1,024 份 (近五成的沿岸民眾於該年度，仍對濁水溪揚塵造成生活困擾保持保留態度) 。
101 年度	101 年 4 月~102 年 3 月	創新作為	● 強化濁水溪沿岸空品不良緊急應變措施。 ● 綠能搶先鋒，環保查核無紙化。 ● 分析鄉鎮敏感度，強化路線最適度。 ● 導入水質濁度即時檢測。
		成果摘要	● 辦理緊急應變演練 1 場次，納入河川揚塵應變、空品不良期間應變相關計畫共同推動。 ● 辦理 1 場次其他縣市河川揚塵相關管制計畫現地觀摩。 ● 洗街作業前、後街塵(坋土)削減量評估作業 36 點次(平均街塵負荷為 0.591g/m^2，平均道路等級為 A 級)、2 點次水質檢驗分析作業(平均 SS 值為 16.7mg/L)，作為計畫執行成效分析及執行過程品質驗證之重要依據。 ● 完成民眾滿意度調查 1,100 份 (七成的受訪者認為揚塵防制措施「洗掃街作業」較有效) 。

表 2.3-2 本計畫歷年度執行成果摘要及創新作為彙整表(2/3)

計畫年度	計畫執行期程	內容	
102 年度	102 年 4 月~103 年 4 月	創新作為	● 加強橫向通報，注重道路養護。 ● 入鄉談民心路線更親民。 ● 多樣化宣導方式。 ● 農耕髒污不上路。
		成果摘要	● 辦理緊急應變演練 1 場次，納入河川揚塵應變、空品不良期間應變相關計畫共同推動。 ● 洗街作業前、後街塵(坋土)削減量評估作業 36 點次(平均街塵負荷為 0.461g/m^2，平均道路等級為 A 級)。 ● 完成民眾滿意度調查 1,200 份 (七成的受訪者認為機具洗掃最能減少揚塵) 。
103 年度	103 年 4 月~104 年 4 月	創新作為	● 抑制二次揚塵，創新環保水性膠運用性研究。 ● 環保金頭腦，大家來挑戰。 ● 公務機關聯播，擴大政令宣導。 ● 入鄉談民心路線更親民。
		成果摘要	● 建設 3 處電子看板，強化民眾防制觀念之時效。 ● 辦理校園宣導說明會 6 場次使學童暸解相關防制措施。 ● 村里道路認養 6 處共計認養 315.3 公里，達民眾、機關互益。 ● 洗街作業前、後街塵(坋土)削減量評估作業 36 點次(平均街塵負荷為 0.46g/m^2，平均道路等級為 A 級)，作為計畫執行成效分析及執行過程品質驗證之重要依據。 ● 完成濁水沿岸村里長滿意度調查 50 村里 (近八成七的村里長滿意洗街作業)。
104 年度	104 年 6 月~105 年 6 月	創新作為	● 巡查標熱點，巡查急轉彎。 ● 特定月份洗掃維護狀況查核。 ● 公務機關聯播，擴大政令宣導。 ● 扎根宣導延伸回饋提升宣導效益。
		成果摘要	● 維護 3 處電子看板，強化民眾防制觀念之時效。 ● 辦理校園宣導說明會 6 場次使學童暸解相關防制措施。 ● 村里與企業媒合道路認養 9 處共計認養 337.3 公里，達民眾、機關互益。 ● 洗街作業前、後街塵(坋土)削減量評估作業 36 點次(平均街塵負荷為 1.91g/m^2，平均道路等級為 B 級)，作為計畫執行成效分析及執行過程品質驗證之重要依據。 ● 完成濁水沿岸村里長滿意度調查 53 村里 (近八成七的村里長滿意洗街作業)。

表 2.3-2 本計畫歷年度執行成果摘要及創新作為彙整表(3/3)

<table>
<tr><th>計畫年度</th><th>計畫執行期程</th><th colspan="2">內容</th></tr>
<tr><td rowspan="2">105 年度</td><td rowspan="2">105 年 6 月~106 年 6 月</td><td>創新作為</td><td>● 機具洗街效能驗證與排放係數推估
● 行政院環境保護署考評積極作為</td></tr>
<tr><td>成果摘要</td><td>● 執行洗街作業 37,954.8 公里,推估 TSP 削減量為 523.78 公噸、PM_{10}98.7 公噸。
● 持續維護 3 處電子看板，強化民眾防制觀念之時效。
● 辦理校園宣導說明會 6 場次使學童瞭解相關防制措施。
● 辦理村里宣導說明會 12 場次，使民眾瞭解相關政府施政績效及自我防護措施。
● 村里道路認養至少 6 處，共計認養至少 350 公里，達民眾、機關互益。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">106 年度</td><td rowspan="2">106 年 6 月~107 年 6 月</td><td>創新作為</td><td>● 多元化宣導提升曝光度
● 移動式高壓清除，道路髒污無死角</td></tr>
<tr><td>成果摘要</td><td>● 執行洗街作業 35,735.2 公里，TSP 削減量為 493.15 公噸、PM_{10} 削減量為 92.9 公噸、$PM_{2.5}$ 削減量為 21.4 公噸。
● 增設 2 處空品顯示面板並持續維護 3 處電子看板,強化民眾防制觀念之時效。
● 辦理校園宣導說明會 5 場次使學童瞭解相關防制措施。
● 辦理村里宣導說明會 15 場次，使民眾瞭解相關政府施政績效及自我防護措施。
● 村里道路認養 12 處，共計認養 385.5 公里，達民眾、機關互益。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">107 年度</td><td rowspan="2">107 年 6 月~107 年 12 月</td><td>創新作為</td><td>● 親訪村里長改善枯水期水質。
● 移動式高壓清除道路髒污無死角。</td></tr>
<tr><td>成果摘要</td><td>● 執行洗街作業 24,540.63 公里，TSP 削減量為 388.7 公噸、PM_{10} 削減量為 63.8 公噸、$PM_{2.5}$ 削減量為 14.7 公噸。
● 增設 3 處空品顯示面板並持續維護 5 處電子看板,強化民眾防制觀念之時效。
● 辦理校園宣導說明會 2 場次使學童瞭解相關防制措施。
● 辦理村里宣導說明會 15 場次，使民眾瞭解相關政府施政績效及自我防護措施。
● 村里道路認養 11 處，共計認養 276.9 公里，達民眾、機關互益。</td></tr>
</table>

第三章　街道揚塵洗街作業

3.1 教育訓練

3.1.1 期初教育訓練

計畫為加強作業人員專業能力、素質及提昇作業效率，計畫除依據規劃之 SOP 作業標準流程作業外，計畫於 108 年 01 月 07 日辦理教育訓練(表 3.1.1-1)，計畫整體人員皆須參與(表 3.1.1-2)，內容除依據行政院環境保護署編輯之街道揚塵洗掃作業執行手冊進行訓練外，更包括：計畫歷年洗街作業執行要點、GPS 即時監控系統原理、車輛保養維修、歷年缺失改善、車輛操作技巧說明與作業安全衛生管理，會議中，作業員對於表單填寫及車輛保修須於作業中確實執行後，較能熟悉狀況發生時，如何應對及處理，故於每日作業時，計畫編列之工程師及經理，採不定期抽查及督導，使作業員能快速熟悉作業基本需求，並期教育訓練達成以下效益，相關辦理情形如圖 3.1.1-1：

一、 增進員工技能及適職能力。

二、 預防並降低職業災害。

三、 建立員工正確完整概念。

四、 提昇工作成效完成工作目標。

表 3.1.1-1 計畫執行人員教育訓練課程表

授課時間	課程內容	
3 小時	．計畫簡介與法令規定說明 ．洗街路線介紹 ．洗街用水規劃說明 ．GPS 即時監控系統簡介 ．濁度計保養及使用 ．各項查核作業	．洗街車輛保養及維護說明 ．作業安全衛生管理 ．工作報表試填 ．教育訓練測驗 ．綜合討論 ．歷年執行缺失檢討
1 小時	．行政院環境保護署製作示範影帶觀摩 ．$PM_{2.5}$ 及濁水溪揚塵介紹影片觀賞	 

圖 3.1.1-1 作業人員教育訓練照片

表 3.1.1-2 計畫應訓人員名冊及出席統計

序	職稱	姓名	教育訓練出席
1	計畫主持人	江政祿	是
2	計畫經理	廖鑫淼	是
3	計畫工程師	賴昱利	是
4	洗街車駕駛	陳紘志	是
6	洗街車駕駛	林大洲	是
7	洗街車駕駛	林茂雄	於108年8月15日 額外教育訓練

3.1.2 每月教育訓練

計畫為每月落實作業人員專業能力、素質及提昇作業效率，除 3.3.1 節之期初教育訓練，計畫於每月規劃辦理 1 小時教育訓練(表 3.1.2-1)，內容除依據行政院環境保護署編輯之街道揚塵洗掃作業執行手冊進行訓練外，更包括：計畫每月洗街作業執行要點、GPS 即時監控系統原理、車輛保養維修、空污系統查詢…等，使計畫人員能快速熟悉作業需求，現階段已辦理 11 場次，相關辦理情形如下。

表 3.1.2-1 計畫執行人員教育訓練課程表

<table>
<tr><td>時間</td><td>課程內容</td><td>主講人</td></tr>
<tr><td>10 分鐘</td><td>簽到</td><td>—</td></tr>
<tr><td>20 分鐘</td><td>1、 洗街作業應注意事項
2、 洗街作業缺失檢討</td><td>理虹工程顧問股份有限公司</td></tr>
<tr><td>30 分鐘</td><td>1.洗街車輛機具維護保養、實地教學。如機具打油、
2.車輪檢測..等(2 月)
3.相關檢測儀器維護保養實地教學。(3 月)
4.GPS 連線設備操作。(4 月)
5.$PM_{2.5}$的產生解說。(5 月)
6.交通安全解說。(6 月)
7.農耕處理摘要。(7 月)
8.現階段濁水溪裸露地狀況(8 月)。
9.環保署空污系統查詢，及即時應變作為(9 月)。
10.濁水溪沿岸防制工程(10 月)。
11.沿岸道路村里長整年反應狀況(11 月)。
12. 未來計畫洗街作為。(12 月)</td><td>理虹工程顧問股份有限公司</td></tr>
<tr><td>10 分鐘</td><td>綜合討論</td><td>理虹工程顧問股份有限公司
雲林縣環境保護局</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">每月教育訓練狀況(儀器使用)</td><td>每月教育訓練狀況
(沿岸道路村里長整年反應狀況)</td></tr>
</table>

3.2 作業機具及設備

本計畫具有加壓式大型洗街車兩部，有關洗街車輛規格、功能及操作參數均符合行政院環境保護署街道揚塵洗掃作業執行手冊規範辦理。洗街車輛加裝 GPS 行車監控管理系統，可與雲林縣環境保護局連線，並提供即時監控行車動態。洗街車加裝警示燈，並以不同燈號顏色顯示即時空氣品質狀況，提醒民眾應變。有關本計畫洗街車詳細規格及性能如表 3.2-1、表 3.2-2 所示，車輛實體照片則如圖 3.2-1~3 所示。

表 3.2-1 本計畫洗街車規格性能表

1	機具名稱	洗街車		
2	車牌號碼	KEB-0762	KEB-0763	KEE-6639
3	製造公司／國家	車頭、底盤為日本進口(HINO)水泵及洗街配件為日本進口		
4	型號	GH8JMSA		HINO-300
5	出廠日期	2016.01		2018.10
6	排氣量	7,684c.c.		4,009 c.c.
7	操作原理	高壓水泵		高壓水泵
8	車輛總長度×寬度×高度	8.65m×2.95m×2.2m		4.44m×1.53m×1.4m
9	洗街車之儲水量(M^3)	13,000 公升		8,000 公升
10	有效洗掃範圍	≧3m		≧3m
11	作業時最高／最低速度	11~20km/hr		11~20km/hr

表 3.2-2 本計畫車輛規格與行政院環境保護署執行手冊規範對照表

項目		行政院環境保護署規格功能規範	KEB-0762、KEB-0763、KEE-6639 規格功能
噴水泵浦	動力來源	獨立引擎泵浦	獨立引擎泵浦
	壓力	≧5 公斤/平方公分	≧5 公斤/平方公分
	流量	≧300 公升/分鐘	≧300 公升/分鐘
噴嘴	噴嘴類型	平扇式	平扇式
	噴嘴數量	4 個	4 個
	噴嘴上下角度	上下介於 30~50 度	上下介於 30~50 度
	噴嘴左右方向	可左右各 45 度調整	可左右各 45 度調整
	噴嘴離地高度	介於 20~30 公分	30 公分
	清洗範圍	合計≧3 公尺	合計≧3 公尺
監督設備		水錶	水錶
		-	行車紀錄器及衛星定位系統

	
車牌 KEB-0762 外觀	
	
車牌 KEB-0763 外觀	
	
車牌 KEE-6639 外觀	

圖 3.2-1 洗街車外觀照片

	
洗街車水壓可達 5kg/cm^2 以上	洗街車作業範圍達 3 公尺以上

圖 3.2-2 洗街車細部設備照片

圖 3.2-3 洗街車加裝警示燈及空品顯示燈號

3.3 洗街作業規劃

洗街作業規劃主要目的為確保作業品質、符合工作規劃量及提昇執行效率，工作內容包括：擬定洗街作業標準方法、規劃洗街作業路線、洗街用水計畫等部分，並分節進行說明。

3.3.1 洗街作業方式

一、行政院環境保護署作業手冊規範

依據行政院行政院環境保護署洗掃街作業參考手冊規範(102.12)，一般洗掃街作業程序包含有七種方式；本計畫今年度作業能量以 2 部洗街車為主，考量作業範圍中六鄉鎮的道路多為鄉道且數量繁多，而本計畫所能提供洗街資源有限，今年度依據道路實際髒污程度及污染特性並適時協調雲林縣 108 年度加強街道揚塵洗掃計畫及 107 年度加強西螺、二崙、崙背環境清理計畫作業資源，彈性採用作業手冊中所列方式進行道路清掃作業，並彙整各方式可適用範圍及本計畫採行方式，如表 3.3.1-1 所示。

二、洗街死角通報相關計畫配合作業

另針對洗街車作業死角、道路兩旁側溝排水不良、行道樹枝葉過長導致機具無法作業路段，因本計畫並無配置相關掃街量能，但依本計畫歷年執行經驗，濁水溪沿岸鄉鎮道路，容易因季節變化或人文活動而使塵土累積於道路外側，造成車輛再次行駛時導致塵土再揚起情形。計畫以機動通報相關計畫(加強洗掃計畫、營建計畫或固定源計畫)或相關道路權責單位，加強高負荷路段清潔及維護或掃街機具…等方式執行重點路段改善，藉以提昇本計畫執行成效。

表 3.3.1-1 常見洗掃作業方式優缺點比較

序	作業方式	優點	缺點
1	人工執掃帚及畚箕清掃	可用以清掃人行道、有停車之路肩、路邊等	以清除垃圾及落葉為主，對塵土、砂石之清除效果非常有限，且對廣大區域而言，人力負荷大，對髒污程度之改善效果差
2	一名清潔隊員於車前方四、五公尺處將垃圾及街塵掃出，再由掃街車一併掃除	清潔隊員可針對掃街車刷帚無法清除區域之垃圾及街塵掃出，再由掃街車掃除，清掃效果佳	清潔隊員於車前方執行清掃作業，掃街車因配合清潔隊員而需降低掃街車之清掃速度，而使掃街車之效率降低
3	單人駕駛掃街車掃街，有時亦可增派一名助手協助掃出垃圾及移除障礙物等工作	以掃街車刷帚可清掃之街塵為主，可節省人力。隨車助手僅針對障礙物或大型垃圾無法由掃街車掃除者進行清除工作，不會影響掃街車之清掃效果	針對掃街車刷帚無法到達區域之清掃效果較差，例如有路邊停車之路肩等
4	掃街車掃過路面後，再由人工清除未掃除之垃圾及街塵	以掃街車刷帚可清掃之街塵為主，掃街後再由人工清掃未清除之垃圾及街塵，對垃圾及街塵之清掃效果較為確實	掃街車後之人工清掃人員較為辛苦，如掃街車未掃除之垃圾及街塵量較多，則人工清掃時間將加長
5	直接以洗街車沖洗路面	藉由洗街車之高壓水將路面髒污沖洗至路旁，所需人力最少	僅街塵、垃圾沖洗至路邊，並未將街塵及垃圾去除，因此，待沖洗過之路面水份蒸發後即可能再度造成揚塵，無法長期維持，故效果有限，且沖洗水量大，極易造成浪費
6	先以洗街車將垃圾及街塵沖至路旁，再使用掃街車或人工將垃圾及街塵移除	藉由洗街車之高壓水將路面髒污沖洗至路旁，可將垃圾及街塵集中，再以掃街車或搭配人力掃街其除塵效果佳	沖洗後街塵含水量高，若立即以掃街車或人力掃街其效果差，應街洗街過後一段時間再執行掃街作業，才能確保洗掃街效果
7	先以掃街車或人工將垃圾及街塵移除，再使用洗街車將街塵沖至路旁的排水溝，由水流帶走	先以掃街車或人工將垃圾及街塵移除，再以洗街車將無法掃除之街塵沖至路旁，除塵效果最佳	掃街後應儘可能馬上進行洗街，如時間間隔太久，則路面積塵增加將降低後續洗街之效果，而無法使洗掃街之效果發揮至最佳效果

3.3.2 洗街作業流程

為達本計畫洗街作業目標，並獲致良好洗街作業成效，本計畫根據歷年執行經驗，研擬洗街作業執行流程，如圖 3.3.2-1 所示，本流程作為執行計畫洗街作業品質管制基礎，茲說明各作業流程主要工作事項如下。

一、行前準備

(一)檢查服裝儀容：衣著須整齊，禁止穿著短褲、拖鞋、涼鞋等，並需穿著印有雲林縣環境保護局字樣之背心(如圖 3.3.2-2)。

(二)精神狀態評估：嚴禁精神狀況不佳情形下(酒醉、疲累..等)駕車。

(三)檢查識別證：檢查識別證是否確實佩帶。

(四)洗街機具檢查：檢查洗街車及相關設備(數位相機、行車紀錄器、各項紀錄表單)是否良好堪用，並填寫洗街作業前檢查表。

(五)行車監控系統測試：測試 GPS/3G 監控系統連線情形。

(六)異常狀況回報：異常狀況回報計畫經理或相關管理人員。

(七)其他。

二、出發：出發時間記錄及車輛里程數。

三、抵達洗街路段：時間及洗街起點處記錄(表 3.3.2-1)。

四、執行洗街作業：

(一)填寫工作執行記錄且於洗街作業執行前、中、後拍攝執行現況紀錄(表 3.3.2-2)。

(二)隨時注意執行洗街作業後路面狀況，並針對道路污染源進行記錄通報。

(三)突發狀況回報及排除。

五、加水作業：記錄加水量、加水時間。

六、完成洗街作業：填寫車輛檢查表與工作回報表，及確認各項表單

是否確實填寫，並定期繳回各項紀錄表單。

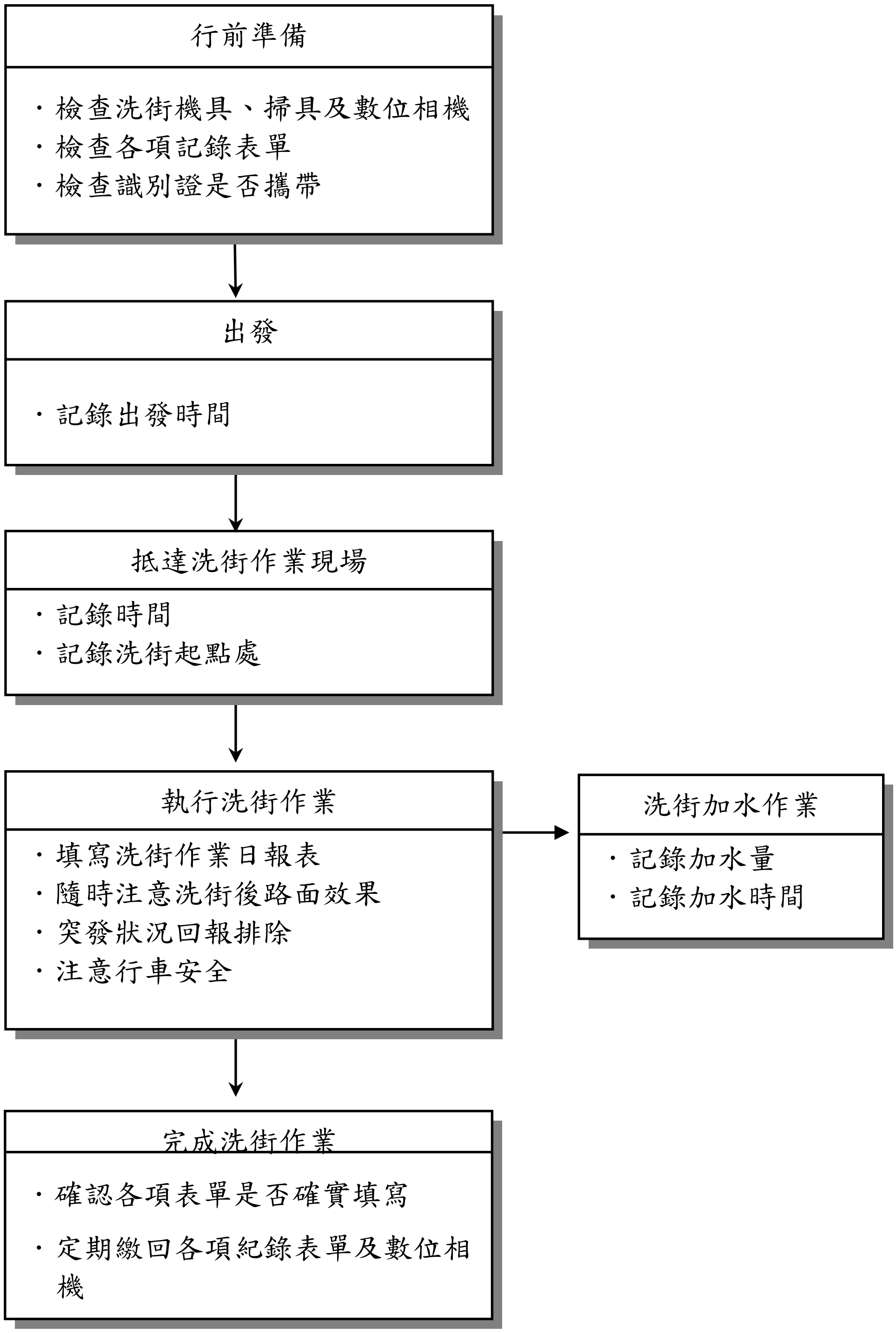


圖 3.3.2-1 洗街現場作業流程

表 3.3.2-1 洗街作業執行日報表

108 年度空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫

洗街作業執行日報表

作業日期：108 年 7 月 20 日 星期(六)　■機械洗街　車牌號碼：KEB-0762

洗街路線	起迄地點	起迄時間	洗街長度(km) 預定	洗街長度(km) 實際	重點道路長度(km)
雲 10 及雲 4	台 19(崙背)至 154 縣道(崙背)-含雲 13 154 縣道(崙背)-台 17	1028-1109 1139-1217	22.8	22.8	22.8
縣 154 線	台 19(二崙)至 154 0K(麥寮)	0919-1004 1251-1335 1519-1542	31.6	31.6	31.6
六輕聯絡道	台 17(麥寮)至東環路(麥寮)	1407-1447	12.4	12.4	12.4
縣154線	雲9(崙背)至台19(二崙)	1542-1616	0	6.1	6.1
		-			
		-			
		-			
合計			66.8	72.9	72.9

取水紀錄(註 2)

取水地點	取水起迄時間	取水量(ton)	備註(註 1)
6	0958 - 0919	12.15	1.05 NTU
6	1004 - 1025	12.18	1.73 NTU
6	1111 - 1133	12.25	2.19 NTU
6	1224 - 1246	11.95	2.38 NTU
3	1338 - 1355	12.05	2.79 NTU
3	1458 - 1516	11.53	2.42 NTU
6	1553 - 1602	8.30	2.02 NTU
	-		NTU
	-		NTU
	-		NTU

當日起迄水錶數		當日總用水量(ton)	當日單位用水量(ton/km)	廢棄物處理紀錄/平均作業時速	
起：59177.93	迄：59258.34	80.41	1.103	地點	重量(kg)
上班時間：0745	下班時間：1720			平均洗街作業時速	20 (km/hr)以下

註 1：備註為當日發生之特殊情況，例如:空品惡化、水質濁度、維修等。註 2：取水紀錄依照實際取水順序填寫。註 3：各取水點編號其詳細名稱如下：(1).雲 24-2K、(2).台 19 線 45K、(3).154 線 3.5K、(4).154 線 32K、(5).五華村、(6).154 線 12K、(7).興桐村、(8)台 61 線 50 柱、(9)六輕北門、(10)________

作業人員：[illegible] 7/20　　審核人員：[illegible] 7/20

表 3.3.2-2 作業前中後相片紀錄表－機具洗街

說明：執行現況之相片紀錄洗街前	
說明：執行現況之相片紀錄洗街中	
說明：執行現況之相片紀錄洗街後	

圖 3.3.2-2 作業人員穿著反光背心提高安全性

3.3.3 洗街作業安全管理

由於洗街作業所規劃之洗街路段，皆為濁水溪沿岸之主要道路或鄉鎮間之人口密集區域，因此車流量相當頻繁，所以對於執行時之安全維護工作便顯得十分重要，為有效達成計畫目標，同時避免出現工安因素，本計畫除對現場操作人員進行教育訓練外，亦在洗街車輛上安裝適當之警示裝置，另亦設置必要之個人防護器具(手套及簡易式滅火器)供作業人員使用，以提高作業人員安全性，使計畫執行過程得以順利圓滿，其各項安全維護工作逐一說明如下：

一、維護工具

(一)本計畫洗街作業執行人員，於執行作業時均需保持高度之專注力及警覺性，因此作業人員出勤前均需保持良好精神狀態，且不得有酒駕行為發生，要求外勤人員作業前均需接受酒精濃度測試，以確保出勤的安全性。

(二)執行洗街作業時，應設法減少發生危害之因素，因此本計畫於洗街車輛上均裝設警示燈、三角錐(如圖 3.3.3-1)及安全旗幟等，可於執行過程中達到警示作用，並有效防止工安事件發生。

(三)由於洗掃車輛均為大型之作業機具，因此在執行過程中比一般車輛有較多的磨擦機會，為避免車輛安全事故發生，在車輛中另配備滅火器，可於必要時發揮效用。

(四)本計畫於執行洗街作業車輛後方，均設有告示牌標示駕駛人

員姓名及申訴專線，民眾遇有作業成效不佳或其他建議時，可立即進行通報本計畫，如此可確實督促人員，並可提高道路清洗作業成效。

(五)為提高洗掃機具與維護民眾之行車安全，本計畫於車尾裝設四具閃光警示燈，與一面警示標語，以提高民眾對洗掃車輛之注意，避免危安事故發生。

(六)在作業人員衣著方面，亦要求現場作業人員均須穿著制服並配戴反光背心，以提高作業人員之安全性，避免因不明顯之服飾而影響作業安全，同時可提高雲林縣環境保護局之形象。

(七)由於操作人員常須對所操作之機具進行大部維護與保養工作，因此手部常須接觸較為尖銳之零件，因此計畫提供手套供作業人員使用。

	
取水時警示交通錐	作業車輛空氣品質燈號顯示裝置
	
車用式滅火器	LED 警示裝置及駕駛名牌

圖 3.3.3-1 相關安全維護配備

二、機具之操作管理維護

(一)車輛機具作業時，禁止非工作人員進入半徑內及有危險之虞得區域。

(二)告知作業人員不得使車輛於超過負荷規定下之狀況操作。

(三)對於車輛之上油、檢查、調整過程，有導致危害作業人員之虞時，應停止運轉。

三、洗街作業安全維護

(一)作業人員於進行機具檢點時，不得將手部靠近有捲入危險之作業機具。

(二)車輛行駛中，禁止作業人員攀附於車廂外。

(三)車輛行駛中應與其他車輛保持安全距離。

(四)洗街車輛之行駛速度應依規定行駛。

(五)車輛停止時，應確實拉上手煞車，同時應避免於坡道處停車，以避免車輛滑動。

(六)車輛應經確認車門關閉後使得開車，車輛完全停止後，使得打開車門或下車。

(七)執行洗街作業時，必須開取警示閃光燈。

(八)如發現路面龜裂或地質鬆滑現象，應即停止該路面清洗工作，以避免路基土方流失而造成更加鬆軟，進而危害道路安全。

(九)進行取水作業時，應於作業車輛後方擺設交通錐，並開啟警示燈，提醒後方車輛。

(十)當操作高壓噴水泵時，要注意小心高壓噴水槍引起的傷害。

(十一) 作業時應注意路上機車騎士及路旁行人安全，尤其洗街噴水時應更加注意，以免噴到行人。

(十二) 長時間不進行作業時，應將車體作業水箱內水完全排放，以避免箱內剩餘水造成水垢積聚、鏽蝕箱體，甚至蚊蟲孜生問題。

四、機具定期保養機制

依據多年相關計畫之執行經驗，車輛須定期保養維護才能持續維持洗街作業之品質，且避免危安因素產生，同時可避免車輛因維修而對計畫執行進度之延誤，對此本計畫擬定具體之保養方式與項目，並設計適用紀錄表單(表 3.3.3-1)，相關保養及維修(表 3.3.3-2、表 3.3.3-3、表 3.3.3-4)說明如下：

(一)日點檢：點檢項目包括車體外觀清潔、各項設備是否可正常升降、噴水口角度是否正確、出水口有無阻塞、GPS 系統是否正常…等。

(二)週定期保檢：打黃油、空氣濾清器清洗、抽水機更換機油、皮帶耗損、培林耗損…等各項。

(三)月定期保檢：主機、副機機油更換、蜂巢空氣濾清器清潔、機油更換、耗材狀態…等各項。

(四)引擎冷卻水、液壓油芯子、液壓油、變速箱油、變速箱油芯、後差速器齒輪油、煞車油、方向機、離合器油、水泵浦齒輪箱油(每年或 20,000 公里)

(五)特定里程保養：3 個月或 5,000 公里更換引擎機油、機油芯子；每 10,000 公里或半年更換變速箱油、空氣芯子及油芯；並每半年總耗損檢查及檢修。

表 3.3.3-1 計畫車輛設備保修紀錄表

設備編號	KEB-0763/ KEB-0762	設備名稱	洗街車 (KEB-0763/ KEB-0762)
廠牌型式	HINO-GH8JMSA	購入年月	105.01
用途	洗街車	使用單位	

維修保養日期	維修／保養內容	維修人員
105.04.06	1,000 公里保養	長源汽車
105.05.18	5,000 公里保養	長源汽車
105.07.14	10,000 公里保養	長源汽車
105.10.24	20,000 公里保養	長源汽車
106.02.06	26,000 公里保養	長源汽車
106.04.27	36,000 公里保養	長源汽車
106.09.01	46,000 公里保養	長源汽車
106.12.21	56,000 公里保養	長源汽車
107.04.03	66,000 公里保養	長源汽車
107.08.10	76,000 公里保養	鴻進汽車
107.10.26	86,000 公里保養	長源汽車
108.02.22	96,000 公里保養	長源汽車
108.07.05	106,000 公里保養	長源汽車
108.09.03	20,000 公里保養(僅車號 KEE-6639)	長源汽車
108.10.08	116,000 公里保養	長源汽車

表 3.3.3-2 計畫車輛(KEB-0762)設備維修紀錄表

日期	車輛	維修項目
105.03.27	KEB-0762	壓力機故障
105.03.28	KEB-0762	壓力機故障
105.04.01	KEB-0762	後方向燈殼破
105.05.05	KEB-0762	長輝 GPS
105.05.09	KEB-0762	LED 雙箭頭方向燈閃爍頻率錯誤
105.05.17	KEB-0762	車輛空氣喇叭
106.06.12	KEB-0762	抽水馬達維修
106.06.12	KEB-0762	加壓機引擎維修
106.06.12	KEB-0762	抽水馬達拉繩
106.06.15	KEB-0762	空氣管查修及檢修
106.06.19	KEB-0762	抽水馬達拉繩
106.06.20	KEB-0762	加壓機維修
106.06.22	KEB-0762	抽水機維修
106.06.23	KEB-0762	抽水馬達拉盤更換
106.06.27	KEB-0762	抽水馬達及加壓機維修
106.07.04	KEB-0762	置物箱鎖頭(KEB-0762)及鋸子
106.07.14	KEB-0762	抽水馬達更換
106.08.02	KEB-0762	香蕉水、連接水管
106.08.10	KEB-0762	抽水馬達維修
106.09.15	KEB-0762	補輪胎(右前輪)(840 元)
106.09.22	KEB-0762	噴火槍、瓦斯罐、黏著劑
106.09.26	KEB-0762	輪胎更換(右後方內側)及(右後方外測)
106.10.17	KEB-0762	抽水馬達維修(油封口)
106.11.22	KEB-0762	定期保養
107.02.01	KEB-0762	前側噴水頭上方連接桿焊接
107.02.09	KEB-0762	LED 三面版更換
107.04.06	KEB-0762	補輪胎(副駕)及前輪後調(右後)
107.04.16	KEB-0762	換新馬達
107.05.03	KEB-0762	風管接頭
107.07.05	KEB-0762	加壓馬達化油器清理更換、馬達維修
107.07.21	KEB-0762	右後輪胎更換(換中古胎)
107.08.01	KEB-0762	右後內輪及左後兩輪更換原封(3 胎)
107.10.02	KEB-0762	右後外輪胎更換(換中古胎)

日期	車輛	維修項目
107.11.07	KEB-0762	右後外輪胎補胎(右後側輪)
108.02.18	KEB-0762	護欄、駕駛座側鏡更換、閃爍燈維修
108.02.18	KEB-0762	驗車
108.02.18	KEB-0762	左後外輪胎更換
108.06.15	KEB-0762	右後外輪胎更換

表 3.3.3-3 計畫車輛(KEB-0763)設備維修紀錄表

日期	車輛	維修項目
105.04.13	KEB-0763	安裝廣播器
105.05.09	KEB-0763	甜筒裝置斷(無須修理)
105.05.17	KEB-0763	車輛空氣喇叭
105.07.29	KEB-0763	抽水馬達漏水
106.06.22	KEB-0763	車體後方 LED 燈維修
106.06.23	KEB-0763	抽水馬達維修
106.06.26	KEB-0763	輪胎更換(右後方內側)
106.06.29	KEB-0763	PVC 花籃、束環、白管螺帽(KEB-0763)
106.06.30	KEB-0763	取水管及管束(KEB-0763)
106.06.30	KEB-0763	快速接頭(KEB-0763)
106.07.14	KEB-0763	抽水馬達維修
106.08.04	KEB-0763	香蕉水、鎖頭、三角錐連接桿
106.09.15	KEB-0763	輪胎更換(右後方內側)(4200 元)
106.11.14	KEB-0763	抽水馬達維修(水龜牆)(墊片)
106.11.17	KEB-0763	LED 跑馬燈(變壓器)
106.12.06	KEB-0763	抽水馬達維修(水龜芯+機油)
107.02.07	KEB-0763	右側大燈以及後方牌照燈
107.02.14	KEB-0763	換新馬達
107.02.28	KEB-0763	補輪胎(前輪副駕駛座)
107.03.15	KEB-0763	修理側邊護欄
107.03.31	KEB-0763	LED 面版更換
107.04.02	KEB-0763	補輪胎(前輪主駕駛座)
107.04.06	KEB-0763	前輪後調(右後)
107.04.17	KEB-0763	車輛後測各樣燈號(會進水)，線路問題維修更換
107.08.26	KEB-0763	右後輪胎更換(換中古胎)

日期	車輛	維修項目
107.08.31	KEB-0763	右後輪爆胎檔泥板損壞維修
107.10.08	KEB-0763	左後輪胎更換(換中古胎)
107.10.12	KEB-0763	右後鋼板維修及快速接頭更換
107.10.25	KEB-0763	右後內輪更換(換中古普利司通)
107.12.04	KEB-0763	加壓馬達空氣芯更換、化油器消音器維修
107.12.12	KEB-0763	右後外側輪胎更換(換中古普利司通)
108.02.11	KEB-0763	上方警示燈、駕駛門邊燈座、護欄焊接
108.02.12	KEB-0763	驗車
108.02.12	KEB-0763	抽水馬達維修(葉片及外殼破裂)
108.05.26	KEB-0763	抽水馬達維修(更換火星塞 1)
108.06.03	KEB-0763	抽水馬達維修(化油器維修)
108.06.04	KEB-0763	車輛兩側下方 LED 燈、字幕機拆、焊接護欄
108.06.05	KEB-0763	字幕機變壓器、控制器、IC、LED1 面板
108.06.15	KEB-0763	抽水馬達換新機
108.07.30	KEB-0763	右外及左外輪胎更換
108.09.26	KEB-0763	電瓶更新及車頂旋轉燈更新
108.09.29	KEB-0763	駕駛座最後側護欄維修
108.11.12	KEB-0763	右後外輪胎更換
108.11.19	KEB-0763	透明水管
108.11.26	KEB-0763	輪胎更換
108.11.27	KEB-0763	大燈更換
108.12.09	KEB-0763	後燈焊接
108.12.30	KEB-0763	噴嘴維修調整

表 3.3.3-4 計畫車輛(KEE-6639)設備維修紀錄表

日期	車輛	維修項目
108.10.30	KEE-6639	補胎(右後外)

3.3.4 洗街作業現場注意事項

一、 洗街前之準備及檢查

洗街車操作時應注意重點為車速及引擎轉速，另外水量、水壓、噴水口的相關角度與位置，須事前依道路特性進行測試，以取得較佳操作參數，表 3.3.4-1 為一般洗街機具操作參數建議。

(一)至指定水源裝滿水箱。

(二)檢查或調整噴水口角度與方向。

(三)檢查或調整噴水口出水壓力。

表 3.3.4-1 洗街機具操作參數建議表

髒污等級	A 級道路	B、C 級道路
噴水器	中壓噴水	高壓噴水
噴水口離地高度	噴水口離地高度約 30～45 公分，左右兩側噴水口可考量調整不同高度。	
噴水角度	噴水口噴水角度約與路面呈 30 度。	
噴水方向	1.右側噴水口噴水方向為右前方約 30 度。 2.左側噴水口噴水範圍不超過車身左側 10 公分為宜。 3.右側噴水口噴水方向為右前方約 45 度。	

註：依本計畫評選須知規定，洗街車速不得大於每小時 20 公里。

二、 可能遭遇問題與狀況排除

為加強推動街道揚塵洗掃作業執行能力，以下列舉本計畫執行洗街過程中所可能遭遇問題，如事涉其他單位權責，宜事前規劃協調，另一方面並加強內部相關計畫的整合工作，使困難度降至最低，順利達成洗掃成效。

(一)路邊停車問題

市區道路兩側，經常停滿各式車輛，使洗街工作困難度倍增，一般車寬約為 2 公尺，雖以強力水柱沖洗，仍無法徹底將車身下方塵土沖刷至排水溝內，因此解決方式如下。

1. 第一次清洗髒污路段或預計加強清洗特別髒污路段時，事前於洗街時段內設立告示牌禁止停車。
2. 配合相關計畫掃街人力加強停車處清掃作業。

(二)排水溝排水不良問題

排水溝如未定期疏通或清除底泥，就會造成排水不良問題，再經由洗街車的沖刷污水，更加速阻塞程度，故於經常實施洗掃街路段，亦應定期記錄水溝暢通情形，必要時增派清溝車協助處理，因此建議解決方式如下。

1. 協調主管單位，利用清溝車，加強排水溝疏通工作。
2. 於執行洗掃作業期間，定期指派專人以鏟子及掃帚鏟除積土，同時清理排水口淤積情形。

(三)路旁裸露地面管理問題

路旁若有空地時，如未做好管理措施，不法業者會伺機偷倒廢土，車輛進出裸露地面，即會將塵土夾帶至道路上來，並造成車行揚塵情形，若在下雨過後，雨水也會將廢土及裸露路面塵土沖刷至路面，因此解決方式如下。

1. 協調局內相關管制計畫加強工地管理工作，建立相關地主或管理單位資料，要求其裸露地應以大型圍籬阻隔或植被，以防止裸露地塵土因下雨或風蝕作用而造成路面污染。
2. 結合營建工程污染管制計畫巡查作業，加強取締偷倒廢土行為，以勤查重罰方式，達到嚇阻效果。

(四)營建工地出入口管理問題

由於營建工地車輛出入眾多，如出入口未做好管理工作，工區內泥濘塵土即會藉由輪胎挾帶到工區外而污染路面，如未立即派人清掃沖洗，則路面塵土經來往車輛不斷碾壓下，造成大量揚塵（懸浮微粒）散布於空氣中，因此解決方式如下。

1. 督促營造廠商於工地出入口裝設洗車措施，並派專人管理出入車輛，嚴格要求所有大小車輛須將車輛、車身、車號牌沖洗乾淨後，始可駛離工區。
2. 要求廠商設置圍籬並加強區內道路及裸露地表灑水工作。

3. 推動營建工地周邊道路認養工作。

(五)砂石或廢棄土載運造成路面污染問題

車輛運送工程材料、廢棄物、礦土、土石而無適當防制措施，沿途逸散塵土或掉落泥水，造成路面污染及揚塵情形，解決方式如下。

1. 加強砂石場營建工地等源頭管制工作。
2. 於重點道路加強告發及取締砂石、運土車輛未覆蓋車斗及沿途掉落等行為，或者會同監理及警察單位辦理。

(六)路面及安全島維護問題

部分道路路面破損及安全島植被不完整，或者安全島內填土高過護堤時，極易因雨水或養護灑水而造成污染路面，因此建議解決方式如下。

1. 透過道路髒污等級普查、營建工程計畫巡查、或其他相關計畫，隨時掌握道路路面及安全島維護狀況。
2. 如發現道路路面、安全島護堤有破損或植被不完整之情形，應立即通知管理或養護單位進行維修或維護工作。

(七)洗街後路面積水問題

洗街後路面積水問題，可能產生原因包括：作業參數設定不佳、路面破損或排水不良…等，針對作業參數問題，建議可於每日出車前針對洗街車噴頭角度、出水量進行檢視調整，並定期調校，避免因而造成路邊積水問題，而路面破損或排水不良…等，除進行通報改善外，並需現場協助清除積水。

3.4 洗街作業路線規劃

計畫歷年主要洗街維護道路(包括：省道台 1 線、台 1 丁線、台 3 線、台 17 線、台 19 線及縣道 154 甲、縣道 154 線、縣道 156 線…等主要道路及雲 24、雲 14、雲 15、雲 10、雲 4、雲 5…等現階段嚴重揚塵區域鄉道，如圖 3.4-1 所示)。

圖 3.4-1 濁水溪沿岸六鄉鎮主要道路分佈圖

並依據本計畫工作內容，本計畫需執行：機具洗街總長度至少 25,000 公里，其中計畫執行 108 年 1 月 4 日至 108 年 7 月 3 日統計 6 個月需完成洗街 12,500 公里。另空品不良期間須機動調整洗街作業路線，清洗揚塵嚴重區。並配合雲林縣環境保護局要求及緊急應變工作機動調整洗街作業路線，本計畫依據工作期程及工作量，進行相關工作規劃並分節說明如后。

3.4.1 路線規劃

本計畫進行洗街作業路線規劃時，主要依行政院環保署街道揚塵洗掃作業執行手冊道路普查機制，於六鄉鎮範圍內各主要道路進行路段現地普查作業，綜合評估髒污等級進行規劃頻率分級，並參考歷年經驗及村里建議路段、作業適宜性之因素，訂定洗街作業作業路段、長度，相關考量原則說明如下：

一、路線篩選原則

根據行政院環境保護署歷年考評辦法規定，依縣市道路總長度(道路總長度依交通部統計資料為準，道路性質包含：省道、縣道、鄉道及市區道路均列為抽查對象)比例，每縣市抽查 2 至 5 條道路進行街道塵土量分析，依塵土檢測分析結果評定考核成績，本計畫執行區域主要以濁水溪沿岸六鄉鎮道路為主，因此作業路線篩選主要

以下列重點進行規劃：

(一)街道塵土量大路段、區域(表 3.4.1-1)。

(二)行政院環境保護署空氣品質測站週邊道路。

(三)交流道出入口及縣市交界處或車流量大路段。

(四)濁水溪沿岸堤防道路，如雲 24、雲 4、雲 5、154 縣道、雲 57、雲 56…等。

(五)行政院環境保護署曾通報道路髒污路段，如莿桐鄉台一線、西螺鎮台一線、二崙鄉台 19 線、崙背鄉 154 縣道、莿桐鄉 154 縣道…等。

(六)季節風向。

(七)村里長建議路段，計畫自 102 年度起推動村里訪談作業，並依據村里長建議執行親民路段作業，累計納入作業路線規劃範圍路段已達 253.6 公里(如表 3.4.1-2)。

(八)重點觀光區域周邊。

(九)雲林縣環境保護局指示路段。

計畫係依據以上路線規畫順序原則進行規畫，並加入道路街塵狀況，本計畫因於 107 年度為半年度計畫，主要檢測時間為 107 年 7 月及 10 月，故整體 107 年度計畫數據較偏向空品不良期間數值，而 106 年度無相關檢測，故無檢測數據，且街塵每季可能因農污狀況、濁水溪揚塵狀況皆會有所更動，由下表 3.4.1-1 得知 102 年度-107 年度各鄉鎮平均街塵負荷量整體平均多寡依序為二崙、西螺、林內、麥寮、崙背、莿桐。

然如圖 3.4.1-1 所示，108 年整體裸露地往出海口推，由靠山區至海岸區鄉鎮依序(林內、莿桐、西螺、二崙、崙背、麥寮)受危害漸序遞增。並發現裸露區域於雲林縣以二崙鄉義庄村、港後村及崙背鄉豐榮村、草湖村為較高之區域，而彰化縣境內則以大城鄉壇墘村、大城鄉臺西村、大城鄉山腳村、竹塘鄉溪墘村…為裸露面積較高之區域；而這些區域均位於雲林縣之上風處，若經東北季風吹拂後，均可能對雲林縣境內麥寮鄉、崙背鄉、二崙鄉造成影響較劇。

計畫於現行路線規畫依據道路普查、季風影響、街塵影響將各鄉鎮省道、縣道納入洗街。並接續依據空品測站、交通重要路段、及鄰近濁水溪沿岸堤防路、村里長建議道路…等進行路段研擬(詳見 3.4.2 節)。

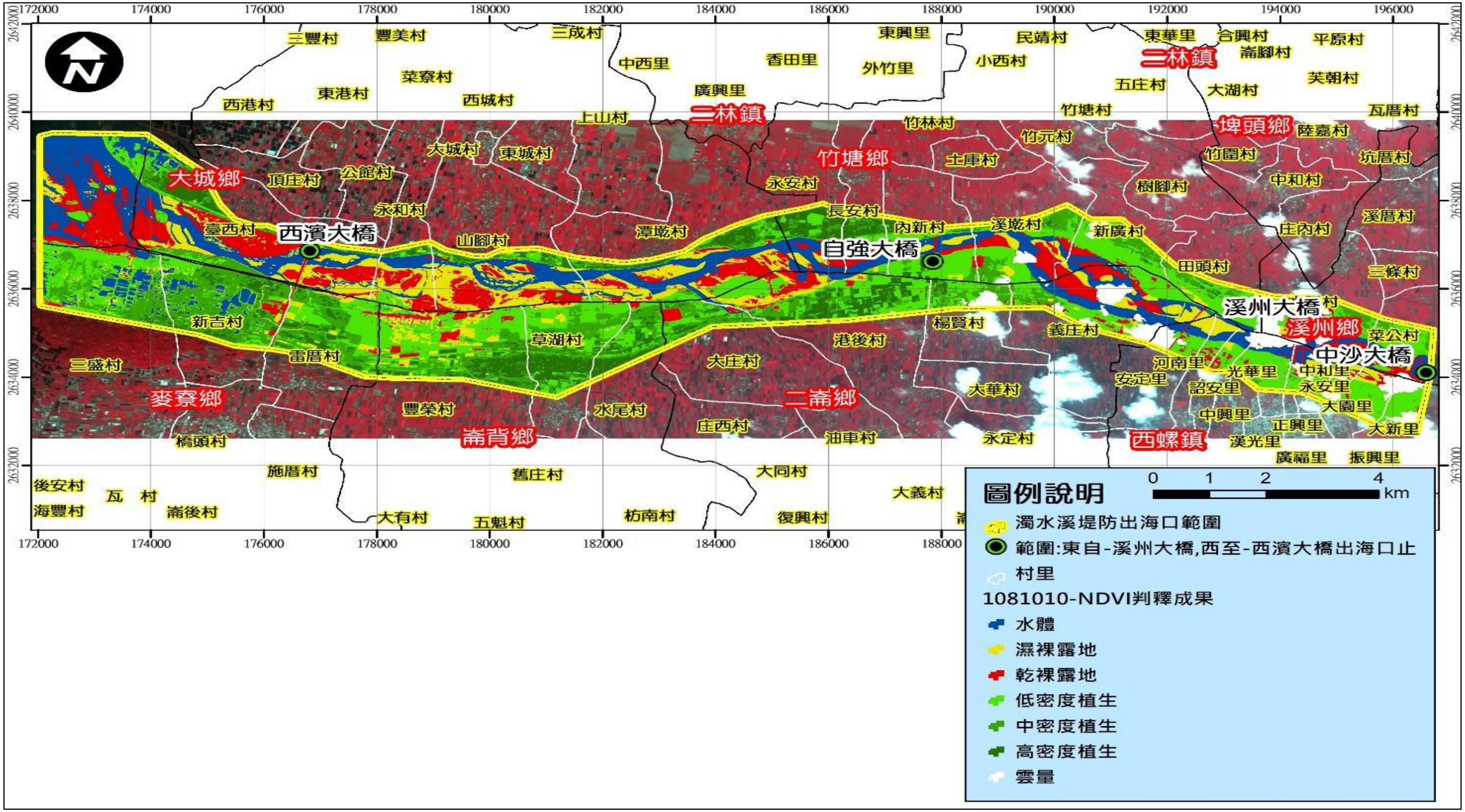
表 3.4.1-1 99-107 年度濁水溪沿岸六鄉鎮街塵負荷

年度	102 年度		103 年度		104 年度		105 年度		107 年度	
鄉鎮-路段	平均街塵負荷 (g/m^2)	等級	平均街塵負荷 (g/m^2)	等級	平均街塵負荷 (g/m^2)	等級	平均街塵負荷 (g/m^2)	等級	平均街塵負荷 (g/m^2)	等級
林內鄉-台 3 線	0.784	A	0.826	A	1.04	B	0.641	A	0.74	A
莿桐鄉-154 縣道	0.494	A	0.449	A	0.62	A	0.414	A	0.24	A
西螺鎮-154 縣道	0.412	A	0.393	A	0.93	A	0.32	A	1.44	B
二崙鄉-154 縣道	0.583	A	0.345	A	0.42	A	1.094	B	0.87	A
崙背鄉-154 縣道	0.385	A	0.532	A	0.31	A	0.627	A	0.36	A
麥寮鄉-台 17/154 縣道	0.158	A	0.229	A	3.83	B	0.658	A	0.63	A
總平均	**0.469**	**A**	**0.462**	**A**	**1.192**	**B**	**0.626**	**A**	**0.71**	**A**
備註：台 3、154 縣道、台 17 為六鄉鎮最鄰近濁水溪岸之重要幹道。106 年度計畫無檢測街塵，107 年度計畫街塵於 107 年 7 月.10 月完成檢測，數據皆較屬空品不良期間數據。										

表 3.4.1-2 村里長逐年建議路段新增作業彙整表

洗街路段	起訖地點	長度 (km)	納入年度
雲 10	台 19 至麥寮橋頭村仁德路(雲 4、5、10、14、15)	37.2	102 年
雲 14	雲 14(二崙鄉)至雲 10(二崙鄉)	2.6	103 年
雲 52	莿桐外環道至 156 線(莿桐)	2	103 年
縣 154 甲線	台一線經市場北路至台 17 線(麥寮)	46.4	102 年
156 線	縣 145(西螺)經莿桐國小、光復路莿桐鄉公所(莿桐)	19	102 年
156 線	縣 145(西螺)經雲 77、雲 49、莿桐國小至光	26	102 年

洗街路段	起訖地點	長度(km)	納入年度
	復路莿桐鄉公所(莿桐)		
154 線	溪州大橋(西螺)經莿桐四合、五華村至台三線(林內)	40.6	102 年
台三線	大埔溪橋(斗六)經中正路、增產路、中正東路至南雲大橋(林內)	24.6	102 年
復興路	154 線埔心路(西螺鎮)至 154 線西崙路(西螺鎮)	1.2	103 年
雲 50、雲 51	台 1 線(興桐村)至台 1 線(興桐村)及莿桐路南路一段經埔子路至光復路莿桐鄉公所(莿桐)	5.2	104 年
雲 24	雲 24-1 竹圍路	1.6	104 年
154 線	橋頭國小(麥寮)至雲 3 交叉路口(麥寮)	7	105 年
台一線	西螺鎮振興里(西螺)道路	1.3	105 年
台 19 線	崙背鄉 154 甲至台 19 46.5k	1.2	106 年
雲 9	**154 線(崙背)至新虎尾溪(崙背)**	**5.4**	**107 年**
雲 1	**154 線(麥寮)經雲 1-1 至台 17(麥寮)**	**6.4**	**107 年**
麥豐市區	**台 17(麥寮)至台 17(麥寮)** **含光復南路、光復路、自由路、自強路、雲 8、新興路**	**6.3**	**107 年**
中興村村內	**雲 3、中山及許厝寮內部**	**2.7**	**107 年**
泰順路 1	**台 17(麥寮)經雲 1 至 154 縣道(麥寮)**	**6.6**	**107 年**
雲 5	**154 線(麥寮)至 156 線(麥寮)**	**4.5**	**107 年**
雲 17	**156 線道-154 線道**	**5.8**	**108 年**
合計		**253.6km**	



資料來源：濁水溪河川揚塵防制及改善推動計畫

圖 3.4.1-1 各村里裸露地分布

二、作業頻率調整依據

下表 3.4.1-3 及 3.4.1-4 初期道路普查並配合東北季風及非東北季風進行頻率調配，路線擬定分為「重點四鄉鎮」及「區域內六鄉鎮」等兩組作業路線(詳閱 3.4.2 節敘明)，於東北季風期間之洗街作業長度為 468.8 公里/週、非東北季風期間則依據季節風向改善調整洗街作業長度為 402.8 公里/週。且以二崙、麥寮、崙背於東北季風時每週 7 日，林內、莿桐、西螺為每週 4 日之洗街頻率執行洗街；非東北季風時，二崙、麥寮、崙背於東北季風時每週 6 日，林內、莿桐、西螺為每週 5 日之洗街頻率執行洗街，並保有每月洗街路段頻率微調空間，以使村里意見能更有效益發揮。而每月路線依據道路普查狀況調整如下表 3.4.1-5。

表 3.4.1-3 各鄉鎮清洗頻率

鄉鎮	麥寮	崙背	二崙	西螺	莿桐	林內
東北季風洗街頻率	7 天/週	7 天/週	7 天/週	4 天/週	4 天/週	4 天/週
非東北季風洗街頻率	6 天/週	6 天/週	6 天/週	5 天/週	5 天/週	5 天/週

表 3.4.1-4 洗街路線頻率表

項次	道路名稱	起迄	道路長度(km)	趟數	洗街長度(km)	初期道路普查等級	本計畫			其他計畫
							期初規劃洗街頻率(天/週)	非東北季風洗街頻率(天/週)	東北季風時期(天/週)	東北季風時期 (天/週)
1	台 19 線	雲 24(二崙)-南光路(崙背)-含大同、大成	13	2	26	A	3	3	3	3
2	台 17	雲 4(麥寮)-新興路(麥寮)	9.4	2	18.8	A	3	3	4	-
3	縣 154 線	埔心路(西螺)-154 0K(麥寮)	22.5	2	45	A-B	4	4	5	4
4	縣 154 甲	福來路 19 巷(西螺)-縣 156(崙背)	7.6	2	15.2	A	3	3	3	3
5	縣 156 線	縣 154 甲線(崙背)-台 17 線(麥寮)	10.4	2	20.8	B	2	2	2	3
6	雲 10	台 19(崙背)-154 縣道(崙背)-含雲 13	9.4	2	18.8	A	2	2	3	4
7	中興村市區	雲 3、中山及許厝寮內部	2.7	1	2.7	A	3	3	4	-
8	雲 1	154 線(麥寮)經雲 1-1-台 17(麥寮)	6.4	2	12.8	A	3	3	4	-
9	雲 9	154 線(崙背)-新虎尾溪(崙背)	5.4	2	10.8	A	1	1	1	4
10	泰順路	台 17(麥寮)經雲 1-154 縣道(麥寮)	6.6	2	13.2	A	3	3	4	-
11	麥豐市區	台 17(麥寮)-台 17(麥寮) 含光復南路、光復路、自由路、自強路、雲 8、新興路	3.15	2	6.3	A	2	2	2	-
12	雲 5	154 線(麥寮)-156 線(麥寮)	4.5	2	9	A	2	2	2	-
13	台 1 線	西螺大橋經莿桐外環道-雲 74(莿桐)	10.2	2	20.4	A	2	2	2	-
14	台 3 線	大埔溪橋(林內)-南雲大橋(林內)	9.3	2	18.6	A	2	2	2	-
15	154 線	溪州大橋(西螺)經莿桐四合、五華村-台三線(林內)	20.3	2	40.6	A	4	4	4	-
16	縣 156	縣 154(莿桐)-雲 44(甘西村)	5.5	2	11	A	1	1	2	-
17	雲 24	西螺大橋-台 19 線(二崙)	9.5	2	19	B	2	2	2	4
18	雲 50	台 1(莿桐)-156 線(莿桐)	2	2	4	A	1	1	2	-
19	林內市區	台三線(林內)經中正路、中正東路、新光路	3.4	2	6.8	A	2	2	2	-
20	雲 17	156 線(崙背)-154 線(崙背)	2.9	2	5.8	B	-	-	1	-

表 3.4.1-5 洗街作業路段調整與道路普查對應表

項次	道路名稱	起迄	道路長度(km)	趟數	洗街長度(km)	初期道路普查等級	期初規劃洗街頻率(天/週)	每月道路普查等級												洗頻變化
								1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
1	台 19 線	雲 24(二崙)-南光路(崙背)-含大同、大成	13	2	26	A	3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
2	台 17	雲 4(麥寮)-新興路(麥寮)	9.4	2	18.8	A	3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
3	縣 154 線	埔心路(西螺)-154 0K(麥寮)	22.5	2	45	A-B	4	A-B	A	A	A-B	A-B	A-B	A	A	A	A	A-B	A-B	4 月車流增大/後加強頻率洗街
4	縣 154 甲	福來路 19 巷(西螺)-縣 156(崙背)	7.6	2	15.2	A	3	A	A	A	A-B	A	A	A-B	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
5	縣 156 線	縣 154 甲線(崙背)-台 17 線(麥寮)	10.4	2	20.8	B	2	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	A	A-B	A-B	A	A	A	維持各季節洗頻
6	雲 10	台 19(崙背)-154 縣道(崙背)-含雲 13	9.4	2	18.8	A	2	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
7	中興村市區	雲 3、中山及許厝寮內部	2.7	1	2.7	A	3	A	A	B	B	A	A	B	B	B	B	A	A	3 月車流增大/後加強頻率洗街
8	雲 1	154 線(麥寮)經雲 1-1-台 17(麥寮)	6.4	2	12.8	A	3	A	A	B	B	A	A	B	B	B	B	A	A	3 月車流增大/後加強頻

項次	道路名稱	起迄	道路長度(km)	趟數	洗街長度(km)	初期道路普查等級	期初規劃洗街頻率(天/週)	每月道路普查等級												洗頻變化
								1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
																				率洗街
9	雲 9	154 線(崙背)-新虎尾溪(崙背)	5.4	2	10.8	A	1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
10	泰順路	台 17(麥寮)經雲 1-154 縣道(麥寮)	6.6	2	13.2	A	3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
11	麥豐市區	台 17(麥寮)-台 17(麥寮)含光復南路、光復路、自由路、自強路、雲 8、新興路	3.15	2	6.3	A	2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
12	雲 5	154 線(麥寮)-156 線(麥寮)	4.5	2	9	A	2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
13	台 1 線	西螺大橋經莿桐外環道-雲 74(莿桐)	10.2	2	20.4	A	2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
14	台 3 線	大埔溪橋(林內)-南雲大橋(林內)	9.3	2	18.6	A	2	A	A	B	A	A	B	A	B	A	A	A	A	維持各季節洗頻
15	縣 154 線	溪州大橋(西螺)經莿桐四合、五華村-台三線(林內)	20.3	2	40.6	A	4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
16	縣 156 線	縣 154(莿桐)-雲 44(甘西村)	5.5	2	11	A	1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節

項次	道路名稱	起迄	道路長度(km)	趟數	洗街長度(km)	初期道路普查等級	期初規劃洗街頻率(天/週)	每月道路普查等級												洗頻變化
								1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
																				洗頻
17	雲24	西螺大橋-台19線(二崙)	9.5	2	19	B	2	A-B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	等級趨向A級
18	雲50	台1(莿桐)-156線(莿桐)	2	2	4	A	1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
19	林內市區	台三線(林內)經中正路、中正東路、新光路	3.4	2	6.8	A	2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	維持各季節洗頻
20	雲17	156線(崙背)-154線(崙背)	2.9	2	5.8	B	-									B	A	A	A	10月納入洗街

備註：道路等級依據行政院環境保護署普查原則執行，A級為總分85分以上；B級為85~60分；C級為總分60~40分。

三、洗街作業範圍

由於洗街作業所需緩衝距離較大，不適用安全島兩側，因此以道路兩側為主要作業範圍，如圖 3.4.1-1 所示。

圖 3.4.1-1 道路兩側為主要作業範圍

四、作業區域協調：

因 108 年度 4 月 31 日前雲林縣尚有「雲林縣加強二崙鄉、崙背鄉與西螺鎮環境清理計畫」的 6 部洗街車執行作業中，本計畫需積極加強協調作業路線，避免資源重疊、浪費之問題，並使整體六鄉鎮揚塵區能於計畫期間(含東北及非東北期)，洗街車輛執行作業密度提升，更不影響其餘鄉鎮的洗街需求。

3.4.2 路線擬定

本計畫係針對前述主要維護洗街道路及規劃原則，納入髒污程度高、車流量高、逸散污染源影響、工業區、交流道出入口、學校及醫院敏感地區…等相關因素綜合考量後進行規劃及雲林縣境內 4 座行政院環境保護署一般空氣品質監測站，其中有兩測站設於濁水溪沿岸六鄉鎮範圍內，分別為麥寮站(設於雲林縣消防局麥寮分隊)及崙背站(設於崙背國中)如圖 3.4.2-1，計畫擬定每週之洗街作業路線，如表 3.4.2-1、表 3.4.2-2、圖 3.4.2-1 及圖 3.4.2-2 所示，洗街路線主要著重於監測站之上方主要幹道及部分人群聚集道路執行洗街，另有堤防道路圖 3.4.2-3，一併納入兩計畫清洗範圍，透過歷年每月道路普查、村里反應、季節變換、人文活動，進行適度調整每月作業路線。

本計畫今年度路線分為「重點四鄉鎮」及「區域內六鄉鎮」等兩組作業路線，使嚴重揚塵區於東北季風期間隨時有洗街車輛執行作業，更不影響其餘鄉鎮的洗街需求，同時納入雲林縣裸露地嚴重地區之主要聯絡道路進行路線規劃。

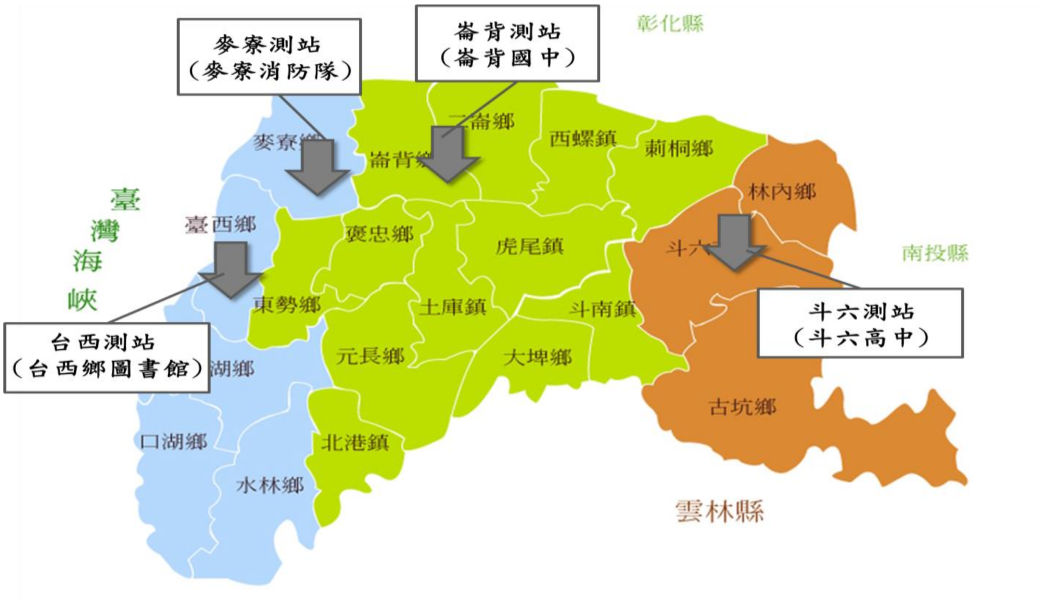
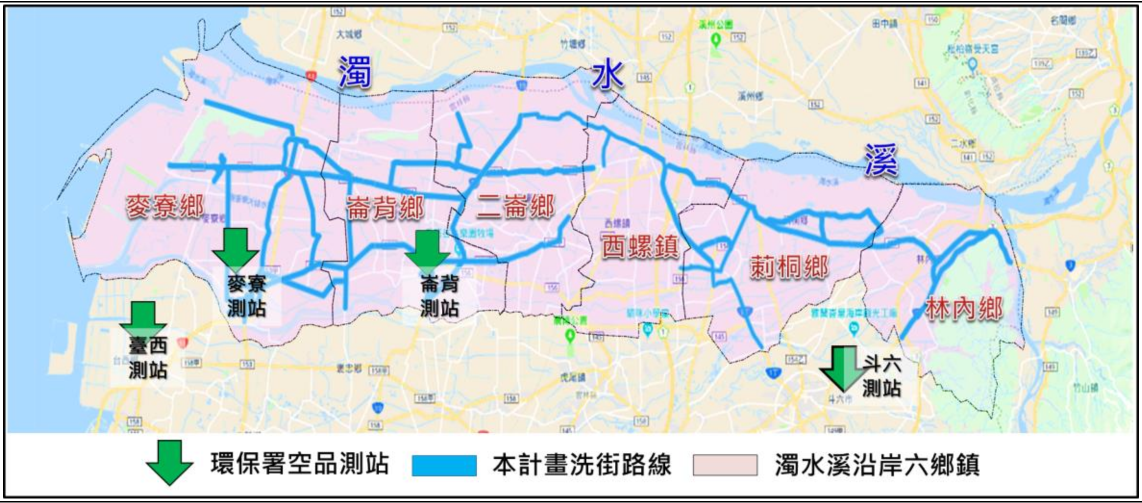


圖 3.4.2-1 雲林縣一般空氣品般監測站位置示意圖

108 年度局端與本計畫於濁水溪沿岸洗街路線



108 年度本計畫於濁水溪沿岸洗街路線

圖 3.4.2-2 108 年度計畫洗街作業路線圖

圖 3.4.2-3 濁水溪沿岸六鄉鎮堤防道路 VS.洗街作業路線

表 3.4.2-1 洗街路線表(A 車-重點四鄉鎮)

洗街路段	路線起迄	道路長度(km)	洗街趟數	洗街長度(km)	重點道路長度(km)	洗街總長度(km/日)
154 線	溪州大橋(西螺)經莿桐四合、五華村至台三線(林內)	20.3	2	40.6	40.6	66
台三線	大埔溪橋(林內)至南雲大橋(林內)	9.3	2	18.6	18.6	
林內市區	台三線(林內)經中正路、中正東路、新光路	3.4	2	6.8	6.8	
縣 154	溪州大橋(西螺)至東興橋(莿桐)	11.6	2	23.2	23.2	66.6
雲 24	茄東路至台 19 線(二崙)含雲 24-2	9.5	2	19	19	
台一線	西螺大橋經莿桐外環道至雲 74(莿桐)	10.2	2	20.4	20.4	
雲 50	台 1(莿桐)至 156 線(莿桐)	2	2	4	4	
縣 154 甲	154 線道(西螺)至縣 156(崙背)	9.8	2	19.6	19.6	66.4
縣 156 線	縣 154 甲線(崙背)至台 17 線(麥寮)	10.4	2	20.8	20.8	
台 19 線	雲 24(二崙)至南光路(崙背)-含大同、大成	13	2	26	26	
雲 10 及雲 4	台 19(崙背)至 154 縣道(崙背)-含雲 13 154 縣道(崙背)-台 17	11.4	2	22.8	22.8	69.5
縣 154 線	台 19(二崙)至 154 0K(麥寮)	15.8	2	31.6	31.6	
六輕聯絡道	台 17(麥寮)至東環路(麥寮)	6.2	2	12.4	12.4	
中興村市區	雲 3、中山及許厝寮內部(4 月增加)	2.7	1	2.7	2.7	
縣 154 線	雲 9(崙背)至 154 0K(麥寮)	9.7	2	19.4	19.4	68.1
台 17	六輕聯絡道(麥寮)至新興路(麥寮)	10.4	2	20.8	20.8	
六輕聯絡道	台 17(麥寮)至東環路(麥寮)	6.2	2	12.4	12.4	
中興村市區	雲 3、中山及許厝寮內部	2.7	1	2.7	2.7	
雲 1	154 線(麥寮)經雲 1-1 至台 17(麥寮)	6.4	2	12.8	12.8	

表 3.4.2-2 洗街路線表(B 車-涵蓋六鄉鎮)

洗街路段	路線起迄	道路長度(km)	洗街趟數	洗街長度(km)	重點道路長度(km)	洗街總長度(km/日)
雲 10 及雲 4	台 19(崙背)至 154 縣道(崙背)-含雲 13 154 縣道(崙背)-台 17	11.4	2	22.8	22.8	72.6
縣 154 線	台 19(二崙)至 154 0K(麥寮)	15.8	2	31.6	31.6	
六輕聯絡道	台 17(麥寮)至東環路(麥寮)	6.2	2	12.4	12.4	
雲 17	156 線道-154 線道	2.9	2	5.8	5.8	
縣 154 線	雲 9(崙背)至 154 0K(麥寮)(增加洗頻)	9.7	2	19.4	19.4	68.1
台 17	六輕聯絡道(麥寮)至新興路(麥寮)	10.4	2	20.8	20.8	
六輕聯絡道	台 17(麥寮)至東環路(麥寮)	6.2	2	12.4	12.4	
中興村市區	雲 3、中山及許厝寮內部	2.7	1	2.7	2.7	
雲 1	154 線(麥寮)經雲 1-1 至台 17(麥寮)	6.4	2	12.8	12.8	

3.5 作業長度統計

現階段統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止洗街長度累積為 27,613.1 公里，達成期中工作目標量 110.5%，洗街面積可達 82.84 平方公里。依據行政院環境保護署規定統一公式洗街長度乘於減量係數而得(TSP 減量係數:0.0138 公噸/公里、PM_{10} 減量係數:0.0026 公噸/公里、$PM_{2.5}$ 減量係數:0.0006 公噸/公里)，推估 TSP 削減量為 381.06 公噸、PM_{10} 削減量為 71.79 公噸、$PM_{2.5}$ 削減量為 16.57 公噸，其統計如表 3.5-1、圖 3.5-1。車輛出車因受水點及車輛出發位置影響，其出車公里數有效比，兩車平均達 50%(如圖 3.5-2)。

另依據本計畫期初規劃洗街頻率執行後，如表 3.4.1-5 經由道路普查整體等級維持良好，部份等級變動多數維車流影響，車流增加亦會增加部分揚塵，故計畫於 4 月、9 月(進入東北季風期)量能有限之狀況下適度修正洗街路線，調整後部分路段改善及維持原 A 等級。

表 3.5-1 洗街作業長度與面積逐月統計表

車號	項目	單位	108 年 1 月	108 年 2 月	108 年 3 月	108 年 4 月	108 年 5 月	108 年 6 月	108 年 7 月	108 年 8 月	108 年 9 月	108 年 10 月	108 年 11 月	108 年 12 月	合計
KEB-0762/(108 年 8 月後改 KEE-6639)	作業長度	km	688.2	609.0	1,038.6	837.2	649.4	637.1	574.5	559.9	640.6	584.4	588.8	555.4	7,963.1
	出車里程	km	1,728	1,569	2,076	2,022	1,660	1,099	1,618	1,375	1,640	1,585	1,518	1,462	18,314
	出車有效比	%	39.83	38.81%	50.03%	41%	39.12%	57.97%	35.51%	40.72%	39.06%	36.87%	38.79%	37.99%	43.48%
	用水量	ton	751.09	664.81	1,133.25	908.08	617.77	703.24	633.62	587.33	660.23	606.04	609.07	573.36	8,447.89
	單位用水量	ton/km	1.09	1.09	1.09	0.00	0.95	1.10	1.10	1.05	1.03	1.04	1.03	1.03	0.97
	洗街面積	km^2	2.06	1.83	3.12	2.51	1.95	1.91	1.72	1.68	1.92	1.75	1.77	1.67	23.89
KEB-0763	作業長度	km	1,431.8	1,388.7	1,175.8	1,497.7	1,502.2	1,424.4	1,494.7	1,702.1	2,166.3	2,143.1	2,070.5	1,652.7	19,650.0
	出車里程	km	2,573	2,521	2,086	2,560	2,834	2,558	2,749	2,983	3,934	3,837	3,935	3,138	35,708
	出車有效比	%	55.65%	55.09%	56.37%	58.50%	53.01%	55.68%	54.37%	57.06%	55.07%	55.85%	52.62%	52.67%	55.03%
	用水量	ton	1,574.8	1,530.0	1,300.2	1,644.3	1,666.8	1,563.9	1,845.8	1,864.5	2,377.0	2,342.3	2,250.9	1,793.9	21,754.33
	單位用水量	ton/km	1.10	1.10	1.11	1.10	1.11	1.10	1.23	1.10	1.10	1.09	1.09	1.09	1.11
	洗街面積	km^2	4.30	4.17	3.53	4.49	4.51	4.27	4.48	5.11	6.50	6.43	6.21	4.96	58.95
合計	作業長度	km	2,120.0	1,997.7	2,214.4	2,334.9	2,151.6	2,061.5	2,069.2	2,262.0	2,806.9	2,727.5	2,659.3	2,208.1	27,613.1
	出車里程	km	4,301	4,090	4,162	4,582	4,494	3,657	4,367	4,358	5,574	5,422	5,453	4,600	54,022
	出車有效比	%	49.29%	48.84%	53.21%	50.96%	47.88%	56.37%	47.38%	51.90%	50.36%	50.30%	48.77%	48.00%	51.11%
	用水量	ton	2,325.89	2,194.76	2,433.49	2,552.41	2,284.52	2,267.16	2,479.42	2,451.84	3,037.21	2,948.29	2,859.97	2,367.26	30,202.22
	單位用水量	ton/km	1.10	1.10	1.10	1.09	1.06	1.10	1.20	1.08	1.08	1.08	1.08	1.07	1.09
	洗街面積	km^2	6.36	5.99	6.64	7.00	6.45	6.18	6.21	6.79	8.42	8.18	7.98	6.62	82.84

註 1.統計期間：108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止。註 2.洗街面積(km^2)=洗街長度(km)×洗街寬度(0.003km)。

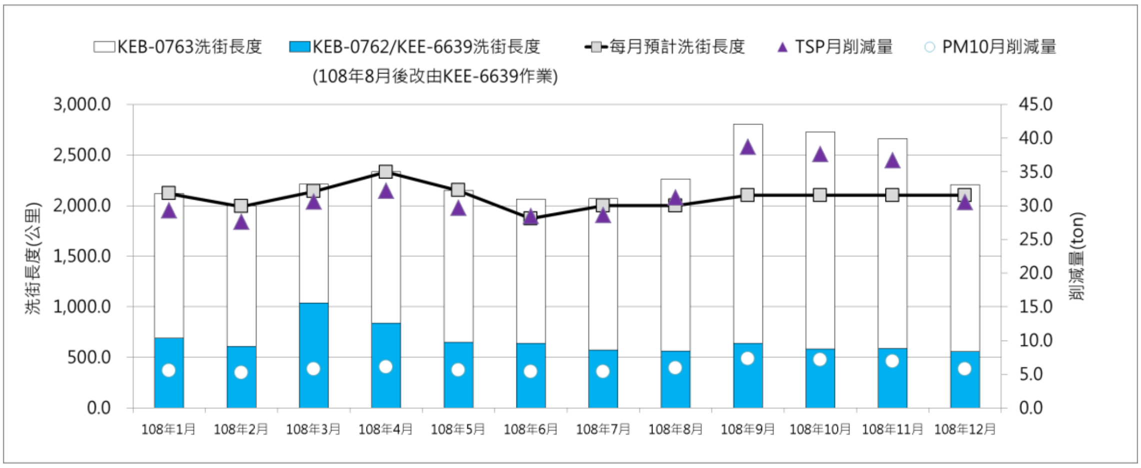


圖 3.5-1 洗街作業長度與削減量

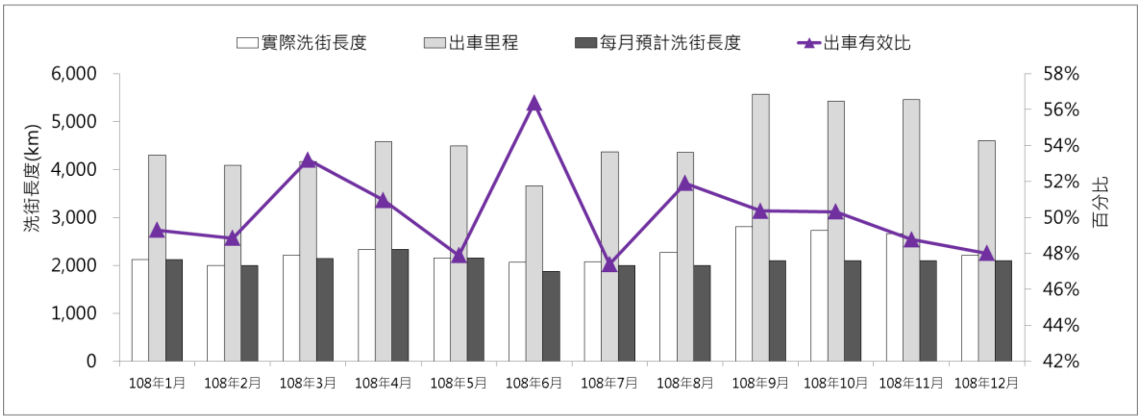


圖 3.5-2 每月出車狀況

3.6 洗街用水及取水

洗街車於執行洗街作業過程中，須進行數次的加水動作，因此對於執行路段中取水點分布位置之掌握，乃為本計畫執行過程中相當重要的關鍵，計畫掌握多處自來水營運所位置及灌溉用水取水點，可有效供給洗街用水，各項用水重點事項詳細說明如下各節。

3.6.1 取用水源選擇原則

清洗街道所需用水需使用合法水源(如山泉水、地下水、自來水、農田灌溉水井等)、合格放流水，且確定該水質不會污染地面。

一、灌溉用水井：農田灌溉用水井、營建工地、工廠或民宅地下抽出水，經工作團隊檢驗合格後亦可作為取用水源，本計畫與當地農民承租水源及 107 年度增加村里長協助轉介取水點，統計至 108 年度合計 12 處水源。

二、合格放流水；縣境各鄉鎮境內皆有許多排水渠道，另有許多工廠排放冷卻水或其他廢水，如無上述水源可供洗街使用，其水質經檢驗機構檢驗合格後可作為取水水源，目前計畫為避免放流水水質變異，此水源為完全無其他水源時再行考慮使用，目前仍先掌握斗六市水資源回收中心污水處理廠、建大工業股份有限公司雲林廠、虎尾高鐵特定區污水處理廠、宏洋預拌混泥土廠等多處合格放流水。

三、自來水源；如無法取得前述水源可取，將經由自來水公司同意後購買自來水使用權，目前掌握自來水公司取水點共 8 處，其中 2 處座落於本計畫執行濁水溪沿岸六鄉鎮範圍內。

四、備用水源：當各樣的水源皆不足時，團隊則與村里溝通，於緊急用水時期，提供村里備用水，主要來源為埤塘，埤塘水源主要來自雨水，其水質經工作團隊檢驗合格後亦可作為取用水源，共計 4 處。

根據前述取水條件，目前計畫於雲林縣境內計畫掌握之取水點

15處，其中以農田灌溉用水井為主要用水來源，相關取水點位置及歷年洗街路線對照如圖 3.6.1-1，各取水點位置如表 3.6.1-1，各取水點水質初期狀況如表 3.6.1-2所示。

表 3.6.1-1 計畫現階段取水點位置彙整表

序	鄉鎮	取水地點	水源類別	備註
1	林內	雲林給水廠	自來水	
2	莿桐	五華村內公用井	農用水井	
3	莿桐	饒平村堤防旁	農用水井	
4	莿桐	興桐村公用水井	農用水井	
5	莿桐	縣154 32K內	農用水井	
6	莿桐	甘厝村備用水井	農用水井	備用水源
7	西螺	雲24-2	農用水井	
8	西螺	西螺服務所	自來水	
9	西螺	西螺鎮內埤塘	農用水源	備用水源
10	西螺	大新村公用井	農用水井	
11	崙背	台19 45K	農用水井	
12	崙背	縣154 12K	農用水井	
13	麥寮	台61 50柱	農用水井	
14	麥寮	縣154 3.5K	農用水井	
15	麥寮	瓦磘村內埤塘	農用水源	備用水源
16	麥寮	六輕北門蓄水池	農用水源	備用水源
17	麥寮	雲4	農用水源	
18	麥寮	新吉村公用水井	農用水井	

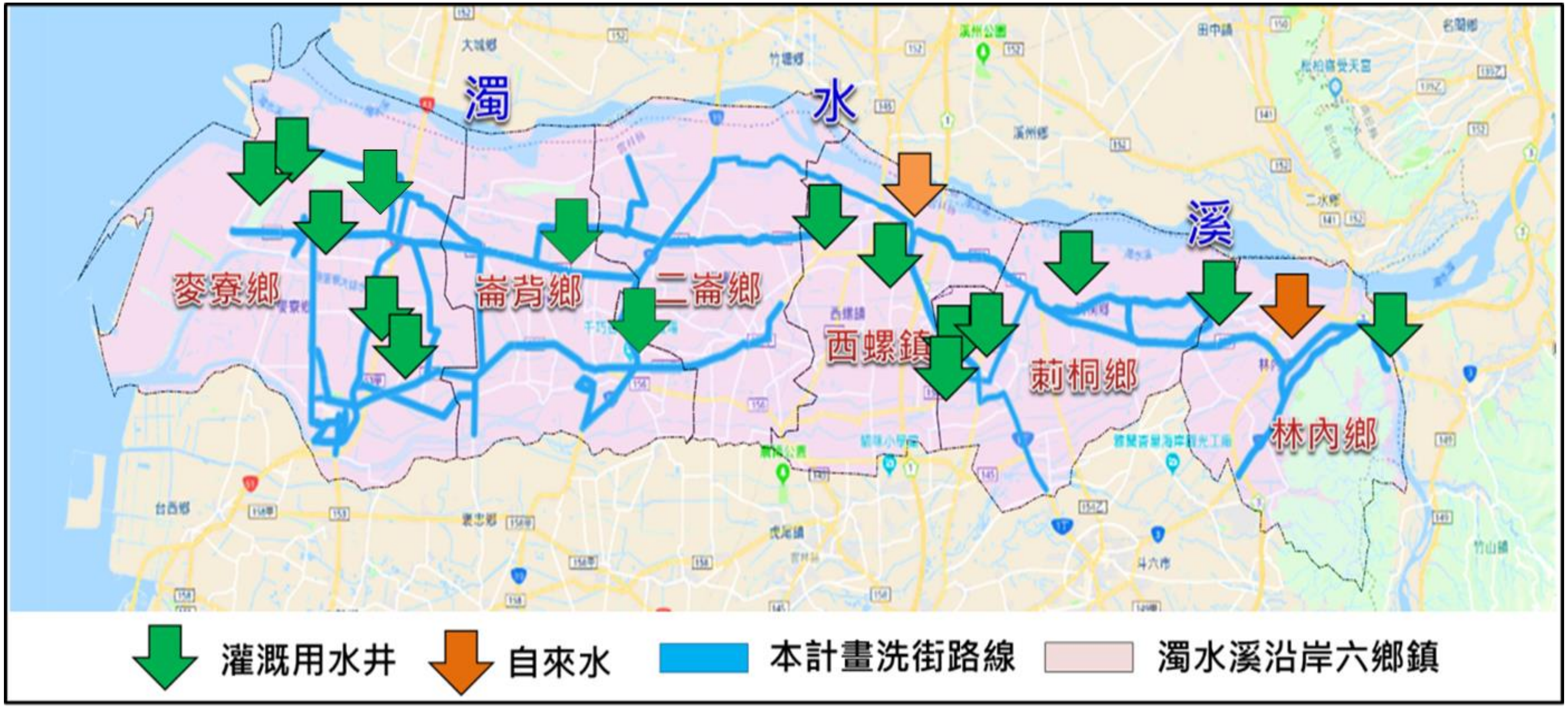
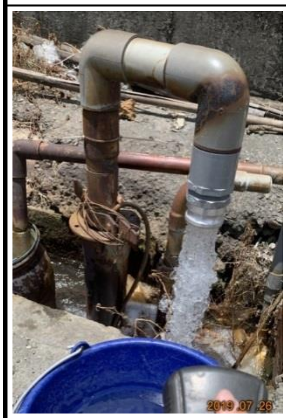


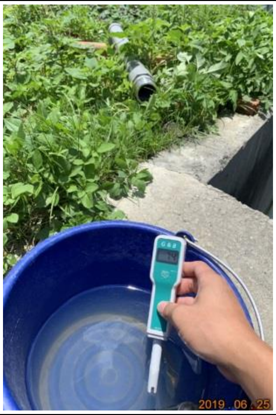
圖 3.6.1-1 計畫洗街路線與掌握取水點分佈位置圖

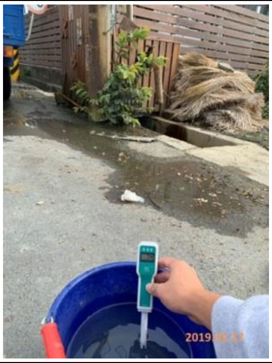
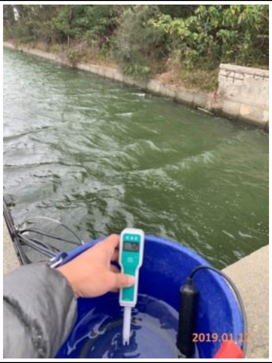
表 3.6.1-2 計畫使用水源水質狀況

使用中水源			
			
五華村內公用井	五華村內公用井 DO(4.4mg/L)	五華村內公用井 pH(7.2)	五華村內公用井 濁度(4.30NTU)
			
饒平村堤防旁	饒平村堤防旁 DO(4.1 mg/L)	饒平村堤防旁 pH(7)	饒平村堤防旁 濁度(3.75NTU)
			
興桐村公用水井	興桐村公用水井 DO(4.8mg/L)	興桐村公用水井 pH(7.4)	興桐村公用水井 濁度(11.09NTU)

使用中水源			
			
縣 154 32K	縣 154 32K DO(5mg/L)	縣 154 32K pH(7.0)	縣 154 32K 濁度(13.02NTU)
			
雲 24-2	雲 24-2 DO(5.8mg/L)	雲 24-2 pH(7.8)	雲 24-2 濁度(5.79NTU)
			
西螺鎮大新里 公用井	大新里公用井 DO(5.1mg/L)	大新里公用井 pH(7.6)	大新里公用井 濁度(6.17NTU)

使用中水源			
			
台19 45K	台19 45K DO(4mg/L)	台19 45K pH(7.5)	台19 45K 濁度 (4.66NTU)
			
154縣道12K	154縣道12K DO(5.9mg/L)	154縣道12K pH(7.9mg/L)	154縣道12K 濁度(4.42NTU)
			
台61 50柱	台61 50柱 DO(6.6mg/L)	台61 50柱 pH(7.9)	台61 50柱 濁度(5.87NTU)

使用中水源			
			
麥寮 154 縣道 3.5K	麥寮 154 縣道 3.5K DO(6.6mg/L)	麥寮 154 縣道 3.5K pH(6.8)	麥寮 154 縣道 3.5K 濁度(5.97NTU)
			
麥寮雲 4	麥寮雲 4 DO(4.1mg/L)	麥寮雲 4 pH(7.4)	麥寮雲 4 濁度 (0.79NTU)
			
麥寮鄉新吉村 公用井	新吉村公用井 DO(4.1 mg/L)	新吉村公用井 pH(7.4)	新吉村公用井 濁度(1.26NTU)

備用水源			
			
甘厝村備用水井	甘厝村備用水井 DO(4.9mg/L)	甘厝村備用水井 pH(7.4)	甘厝村備用水井 濁度(13.21NTU)
			
瓦磘村內埤塘	瓦磘村內埤塘 DO(6mg/L)	瓦磘村內埤塘 pH(7.5)	瓦磘村內埤塘 濁度(5.29NTU)
			
六輕北門蓄水池	六輕北門蓄水池 DO(7.2mg/L)	六輕北門蓄水池 pH(7.2)	六輕北門蓄水池 濁度(5.39NTU)

3.6.2 用水注意事項

一、洗街用水水質及用水量規範

根據本計畫契約規定及計畫執行經驗，洗街用水水質中之懸浮固體(SS)需小於 100mg/L 規定(丁類用水)，並依據過去執行數據，採用線性分析結果，濁度 80 NTU 約對應 SS 100 mg/L，因濁度檢測具快速檢測之功用，故於計畫作業水質檢測時採濁度檢測為主，而計畫考量洗街水質為主要影響洗街成效因素之一，故下修濁度限質需小於 30NTU。此外，為避免取用污染水源執行洗街作業，造成道路髒污程度等級提高，本計畫於車輛上備置手持式水質濁度檢測計(圖 3.6.2-1)，並制定水質規範需小於 30NTU，要求作業人員每次於執行取水作業時進行現場水質濁度量測。另計畫亦採用 DO 直讀計(規格如表 3.6.2-1)，由稽核工程師每次於現場查核時以直讀式設備檢測水質 DO 值(3 以上 mg/L)，以確保水質品質。

此外洗街作業是否確實有效，其用水量多寡是直接因素，本計畫洗街車皆設有環保計量水錶，此水錶為累計式流量計，具微電腦及液晶顯示功能，安裝於洗街車出水口與水管之間，可顯示累計出水流量，且無法採用手動修改或更動數值，洗街車駕駛於每條作業路段進行水量登載，並每日計算逐條路線單位用水量，以確認用水量是否符合契約及行政院環境保護署規範數值(單位用水量須大於 0.9 公噸/公里)要求，相關水錶照片如圖 3.6.2-2。

圖 3.6.2-1 水質濁度檢測計及現場量測記錄情形

表 3.6.2-1 DO 直讀計規格表

溶氧測量範圍	0~20.0 mg/L	
解析度	0.1 mg/L	
精確度	±0.4 mg/L	
溫度補償	自動溫度補償 0~40℃	
工作環境溫度	0℃~50℃(32℉~122℉)	
工作環境溼度	須低於 80% R.H.(相對濕度).	

圖 3.6.2-2 計量水錶裝設說明及顯示畫面

二、洗街用水計畫

考量洗街用水水權合法問題、取水便利性、水質問題，計畫依據歷年執行經驗，初步使用洗街用水主要將取自灌溉用水井，並於每次抽水時量測其濁度，其相關水值量測儀器採每月校正一次，以確保水質狀況。

三、限水期應變措施

由於本計畫洗街車執行勤務時，需使用極大水量來進行街道沖洗作業，如遇雲林縣水資源供應趨緊時，為避免大量使用自來水或灌溉用水井，造成民生用水與農田灌溉用水減少，進而招致民怨。因此計畫在限水期時依下列方案執行本計畫。

(一) 水資源供應趨緊期

在接獲水資源供應趨緊警報時，本計畫洗街用水將限制取水來源，僅能取用工業區污水處理廠合格放流水、工廠合

格放流水或冷卻水，並停止取用包括自來水、地下水、灌溉用水等其他水源，且經雲林縣環境保護局許可後彈性調整路線，以執行特別髒污路線為主，其餘髒污程度較輕微路線則暫緩執行，待水資源供應恢復正常後再繼續執行，以減少對水資源使用之浪費。放流水取用前將調閱相關廠方水質檢測報告，並經雲林縣環境保護局核可後取用，以免造成路面二次污染情形發生。

(二)限水措施執行期

若遭遇雲林縣實施限水措施時，本計畫洗街作業之剩餘工作量將與雲林縣環境保護局協調後，辦理合約變更，或暫停執行洗街作業，待限水措施解除後繼續恢復執行洗街進度，以免因洗街作業執行造成民生用水與灌溉用水缺乏。同時洗街車並將配合雲林縣環境保護局與縣政府調度，配合至水源較充裕地區運載民生用水以供應缺水地區民眾使用。本年度計畫未有限水狀況，故無相關暫停作業情事產生。

3.6.3 洗街用水濁度、溶氧量及用水量分析

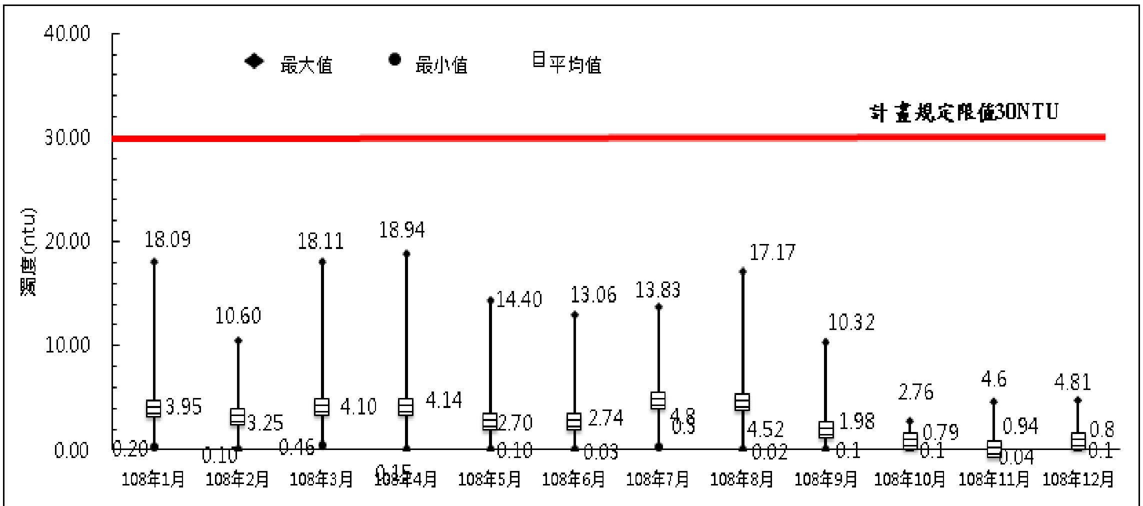
選用取水點之水質與洗街效益有關，為求提昇洗街作業效益，計畫係針對洗街用水進行濁度、溶氧量及用水量之分析，相關分述如下。

一、洗街用水濁度分析

本計畫取水點用水皆需於現場以濁度計檢測後，並符合計畫上述規定限值，方能使用圖 3.6.3-1 為作業 SOP。由分析圖 3.6.3-2 可知所取用之用水皆遠低於 30 NTU 之限值，平均取用水質介於 2.82 NTU。圖 3.6.3-3 中每水點狀況因各區域而異，最高值到 18.94NTU，最低值到 0.02NTU，主要有高低落差狀況，可能因部分水井較淺導致下雨過後擾動水體而些微影響。

	
抽水時需放置三角錐	定點取水
	
每日每水點檢測水質狀況	相機記錄水點及測值

圖 3.6.3-1 作業水質濁度檢測 SOP



統計期間：108 年 01 月 04 日至 108 年 12 月 31 日止

圖 3.6.3-2 每月濁度檢測結果分析

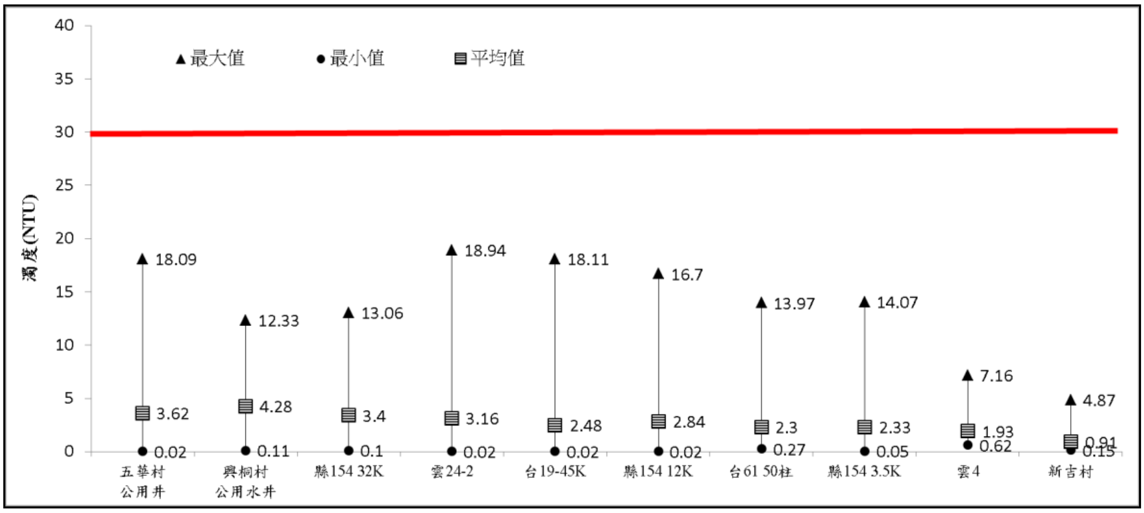


圖 3.6.3-3 各水點濁度檢測結果分析

下表 3.6.3-1 為計畫常用水點濁度測值，每月平均測值約 6.31~0.76NTU，最大月平均值莿桐鄉 8 月興桐村村內公用井 13.7NTU，最小值 12 月之興桐村內公用井 0.32 NTU，該井屬較淺井，故隨著雨量及地下層水異動，整體而言各水點平均測值皆落於 30NTU 以下。符合作業 SOP 低於 30 NTU 之限值。

而濁度值與 SS 值實無確定性的換算方式，皆需實際實驗而得，因本計畫水源為農用水井，而國內水井監測資料，無特別針對地下水源執行濁度與 SS 測值，故難以轉換分析。

表3.6.3-1 計畫常用水點濁度測值

單位：NTU

編號	取水點名稱	108年1月	108年2月	108年3月	108年4月	108年5月	108年6月	108年7月	108年8月	108年9月	108年10月	108年11月	108年12月
1	五華村公用井	7.24	2.8	3.7	4.42	3.32	3.63	4.93	7.14	2.02	0.84	0.81	0.7
2	興桐村公用水井	2.43	3.5	4.58	5.41	3.51	1.91	3.85	13.87	4.18	0.71	-	0.32
3	縣154 32K	1.95	4.73	3.7	3.57	2.18	3.68	-	-	-	-	-	-
4	雲24-2	4.06	2.7	6.26	4.78	2.5	2.4	4.77	7.75	2.7	0.91	0.99	0.71
5	台19-45K	5.95	2.45	5.11	4.83	2.78	3.07	5.14	3.89	1.28	0.51	0.79	0.67
6	縣154 12K	4	3.8	3.88	3.8	3.07	2.37	4.48	4.02	2.02	0.71	1.26	1.04
7	台61 50柱	3.51	2.76	3.32	4.16	2.27	2.22	5.37	3.42	1.84	1.16	0.9	1.08
8	縣154 3.5K	3.05	3.14	3.09	3.73	2.47	2.84	5.23	4.11	1.97	0.79	0.91	0.77
9	雲4	-	-	-	-	-	1.93	-	-	-	-	-	-
10	新吉村公用水井	-	-	-	-	-	-	-	1.38	1.44	0.59	0.79	0.42
平均		4.02	3.24	4.21	4.34	2.76	2.67	4.82	6.31	2.29	0.80	0.94	0.76

二、洗街用水酸鹼值、溶氧量、異味值分析

計畫於每次現場查核作業時，同時檢測洗街用水中酸鹼值及溶氧值，現階段統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止，共計執行水質直讀檢測 107 次，檢測結果彙整如表 3.6.3-2，歷次檢測水質均符合水質標準(酸鹼值 6< pH <8 及丁類水體溶氧值 DO>3.0 mg/L)，平均 pH 值為 7.5、DO 為 5.2 mg/L，4 月份起使用異味計檢測異味值皆為零，各月查核測值如下表 3.6.3-2。

表 3.6.3-2 計畫洗街用水 pH、DO、異味值檢測結果

項次	查核檢測日期	取水點位置	PH	DO(mg/L)	溫度(℃)	異味值
1	2019/1/7	154 線 12K	7.3	8.7	23.3	-
2	2019/1/8	154 線 12K	7.0	4.5	23.6	-
3	2019/1/18	台 19 線 45K	7.3	4.9	26.4	-
4	2019/1/18	台 61 線	7.5	6.2	19.9	-
5	2019/1/23	台 19 線 45K	6.9	7.0	24.0	-
6	2019/1/25	台 61 線	7.1	6.4	22.6	-
7	2019/1/28	154 線 32K	7.7	6.3	25.4	-
8	2019/1/30	雲 24-2	7.7	6.4	24.7	-
9	2019/2/1	154 線 12K	7.5	5.3	19.1	-
10	2019/2/1	154 線 3.5K	7.2	6.0	18.4	-
11	2019/2/4	五華村	7.7	5.0	27.9	-
12	2019/2/8	台 61 線	7.6	6.3	24.1	-
13	2019/2/12	154 線 12K	7.2	5.2	26.2	-
14	2019/2/12	雲 24-2	7.1	7.3	25.2	-
15	2019/2/19	興桐村	7.7	5.1	24.4	-
16	2019/2/23	154 線 12K	7.8	5.7	24.6	-
17	2019/2/25	154 線 32K	7.4	5.2	24.4	-
18	2019/2/26	雲 24-2	7.8	4.3	24.8	-
19	2019/3/4	154 線 32K	7.3	4.4	25.1	-
20	2019/3/5	雲 24-2	7.6	4.2	22.7	-
21	2019/3/12	興桐村	7.3	5.0	23.3	-
22	2019/3/15	六輕北門	7.5	4.1	20.8	-
23	2019/3/17	154 線 3.5K	7.2	4.4	27.0	-
24	2019/3/19	雲 24-2	7.2	4.7	27.3	-

項次	查核檢測日期	取水點位置	PH	DO(mg/L)	溫度(℃)	異味值
25	2019/3/26	雲 24-2	7.8	6.1	23.7	-
26	2019/3/29	154 線 3.5K	7	4	25.5	-
27	2019/4/2	154 線 3.5K	7.4	4.5	27.5	0
28	2019/4/3	台 19 線 45K	7.1	4.3	25.6	0
29	2019/4/8	154 線 12K	7.7	4.1	27.6	0
30	2019/4/12	154 線 3.5K	7.6	4.4	23.7	0
31	2019/4/15	五華村	7.2	6.0	18.4	0
32	2019/4/18	154 線 12K	7.6	6.0	28.4	0
33	2019/4/22	台 61 線	7.2	5.6	33.3	0
34	2019/4/26	雲 24-2	7.2	5.4	30.2	0
35	2019/4/29	五華村	7.3	4.5	30.6	0
36	2019/4/30	154 線 12K	7.9	4.7	30.4	0
37	2019/5/9	五華村	7.7	4.1	27.6	0
38	2019/5/10	台 19 線 45K	7.6	4.4	25.5	0
39	2019/5/15	台 61 線	7.5	4.6	27.9	0
40	2019/5/17	台 61 線	7.2	4.4	27.0	0
41	2019/5/20	五華村	7.7	5.1	28.0	0
42	2019/5/21	154 線 32K	7.6	5.6	24.9	0
43	2019/5/22	台 19 線 45K	7.7	4.7	25.7	0
44	2019/5/28	雲 24-2	7.4	4.9	28.9	0
45	2019/5/31	台 19 線 45K	7.3	4.5	30.6	0
46	2019/6/3	五華村	7.0	4.0	28.2	0
47	2019/6/5	台 19 線 45K	7.8	5.1	30.2	0
48	2019/6/17	五華村	7.9	4.7	25.7	0
49	2019/6/17	雲 24-2	7.2	5.5	26.2	0
50	2019/6/21	台 19 線 45K	7.1	6.3	29.0	0
51	2019/6/28	台 19 線 45K	7.7	5.8	28.7	0
52	2019/6/28	台 19 線 45K	7.6	4.8	28.2	0
53	2019/7/1	五華村	7.6	6.0	25.4	0
54	2019/7/1	雲 24-2	7.9	4.5	25.7	0
55	2019/7/12	台 19 線 45K	7.5	5.2	28.3	0
56	2019/7/12	台 19 線 45K	7.1	5.9	27.8	0
57	2019/7/15	154 線 12K	7.6	4.4	32.7	0
58	2019/7/16	154 線 12K	7.2	4.6	26.5	0

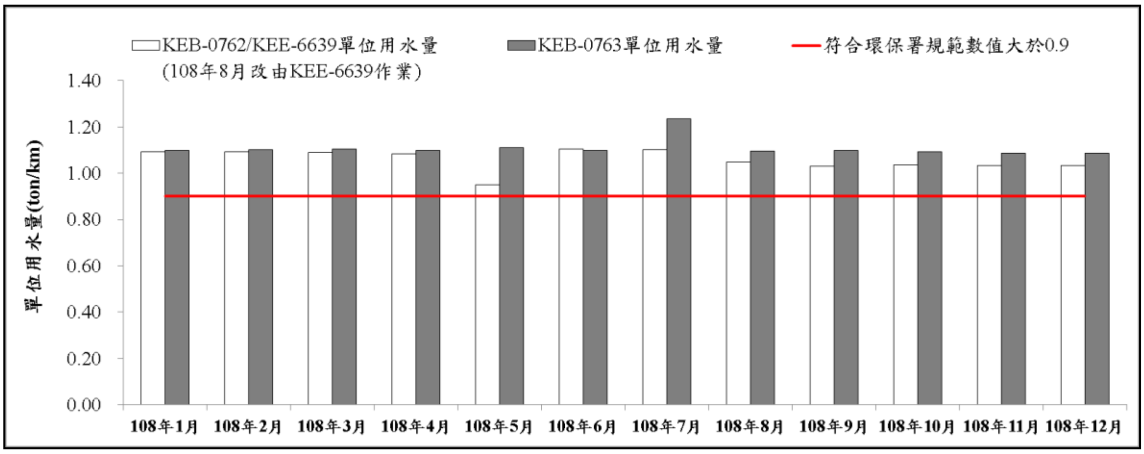
項次	查核檢測日期	取水點位置	PH	DO(mg/L)	溫度(℃)	異味值
59	2019/7/25	154 線 12K	7.6	5.1	26.3	0
60	2019/7/26	154 線 3.5K	7.8	4.6	32.6	0
61	2019/7/30	五華村	7.7	5.1	30.7	0
62	2019/7/30	雲 24-2	7.0	4.5	26.5	0
63	2019/8/1	154 線 3.5K	7.4	4.9	30.3	0
64	2019/8/1	154 線 12K	7.8	4.8	25.4	0
65	2019/8/6	雲 24-2	7.6	5.6	29.3	0
66	2019/8/7	台 19 線 45K	7.7	4.8	29.3	0
67	2019/8/14	154 線 12K	7.5	7.2	26.1	0
68	2019/8/14	154 線 12K	7.3	5.8	26.0	0
69	2019/8/20	154 線 3.5K	7.5	5.7	26.7	0
70	2019/8/20	台 19 線 45K	7.2	4.0	26.3	0
71	2019/8/27	台 19 線 45K	7.6	5.6	24.9	0
72	2019/8/30	新吉村	7.2	5.5	26.2	0
73	2019/9/3	台 19 線 45K	7.1	4.5	26.0	0
74	2019/9/3	154 線 12K	7.4	6.2	26.4	0
75	2019/9/10	雲 24-2	7.9	4.5	25.6	0
76	2019/9/11	154 線 12K	7.5	5.2	28.3	0
77	2019/9/19	154 線 12K	7.6	6.0	25.4	0
78	2019/9/26	雲 24-2	7.6	4.0	29.4	0
79	2019/9/27	新吉村	7.4	4.8	28.0	0
80	2019/9/30	154 線 3.5K	7.6	4.4	25.5	0
81	2019/9/30	154 線 3.5K	7.5	4.6	27.9	0
82	2019/10/1	雲 24-2	7.6	4.8	24.7	0
83	2019/10/3	台 19 線 45K	7.1	6.5	24.3	0
84	2019/10/7	154 線 3.5K	7.6	5.4	29.5	0
85	2019/10/9	台 19 線 45K	7.3	6.0	25.9	0
86	2019/10/15	台 19 線 45K	7.1	4.3	27.4	0
87	2019/10/18	新吉村	7.3	4.8	27.8	0
88	2019/10/21	154 線 3.5K	7.6	4.8	28.2	0
89	2019/10/22	台 61 線	7.3	5.4	28.3	0
90	2019/10/28	154 線 3.5K	7.8	5.2	28.4	0
91	2019/10/29	台 61 線	7.4	6.2	24.5	0
92	2019/11/01	154 線 3.5K	7.8	5.2	28.7	0

項次	查核檢測日期	取水點位置	PH	DO(mg/L)	溫度(℃)	異味值
93	2019/11/01	新吉村	7.6	5.7	25.1	0
94	2019/11/06	台19線45K	7.5	4.7	27.4	0
95	2019/11/08	新吉村	7.9	4.5	25.3	0
96	2019/11/12	新吉村	7.8	4.6	26.1	0
97	2019/11/13	154線3.5K	7.9	5.5	26.2	0
98	2019/11/25	新吉村	7.9	5.8	25.0	0
99	2019/11/29	154線3.5K	7.3	6.2	22.5	0
100	2019/12/04	雲24-2	7.4	6.5	21.4	0
101	2019/12/08	154線3.5K	7.8	5.2	24.3	0
102	2019/12/10	新吉村	7.6	5.6	26.8	0
103	2019/12/10	雲24-2	7.2	5.2	23.5	0
104	2019/12/17	154線3.5K	7.9	5.9	31.0	0
105	2019/12/19	雲24-2	7.5	6.2	22.2	0
106	2019/12/23	154線3.5K	7.4	5.6	30.6	0
107	2019/12/26	台19線45K	7.7	5.2	27.9	0
平均			7.5	5.2	26.4	0.0

三、洗街用水量分析

洗街效益之良劣，除與取水點水質有關，沖水量是否適宜亦是相當重要的因素，本計畫為掌握用水量之變化，因此於執行初期即在洗街車上加裝用水計量裝置，以確實掌控洗街用水量。

計畫執行期間平均用水量如圖3.6.3-3及用水來源之各別取水量如表3.6.3-3所示，統計期程至108年12月31日止，洗街總長度為27,613.1公里，總計用水量為30,202.22公噸，各月單位長度(公里)平均用水量為1.09公噸/公里，符合行政院環境保護署規範數值(單位用水量須大於0.9公噸/公里)。



統計期間：108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止

圖 3.6.3-4 洗街單位用水量統計分析圖

表 3.6.3-3 計畫洗街用水之各別取水量表

編號	取水點名稱	水量(噸)
1	五華村內公用井	3,051.69
2	興桐村公用水井	805.07
3	縣 154 32K	737.28
4	雲 24-2	4,845.1
5	台 19-45K	4,345.66
6	縣 154 12K	6,150.41
7	台 61 50 柱	3,893.48
8	縣 154 3.5K	5,416.57
9	雲 4	103.92
10	新吉村公用水井	853.04
總計		30,202.22

3.7 道路髒污普查

本計畫為進一步掌握道路污染來源、髒污程度及作業成效，均每月進行髒污程度調查，並依行政院環境保護署街道揚塵洗掃作業執行手冊之髒污因子判定法，並予以權重方式計算。

3.7.1 道路髒污普查原則

本計畫予以權重計算方式主要考量之參數因子及權重分配，總分 85 分以上者為 A 級道路，60~85 分之間者為 B 級，60~40 分之間者為 C 級，髒污因子判定方式調查紀錄如表 3.7.1-1 所示，各項因子之給分標準如表 3.7.1-2。此種方法執行上花費時間較直接目視判定法稍多，但較準確客觀，結果亦可作為每月洗街作業路線規劃與頻率之調整參考。

表 3.7.1-1 髒污因子判定法調查紀錄表

<table>
<tr><td colspan="2">調查日期：</td><td colspan="4">調查人：</td></tr>
<tr><td colspan="6">路段名稱：</td></tr>
<tr><td>細項因子</td><td>評分標準</td><td>細項分數</td><td>細項總分</td><td>備註</td></tr>
<tr><td rowspan="3">(一)車流量狀況(25%)</td><td>1.路段車流量大(0~50 分)</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2.路段車流量普通(50~70 分)</td><td></td></tr>
<tr><td>3.路段車流量稀少(70~100 分)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">(二)道路平整程度(20%)</td><td>1.路面多坑洞(0~50 分)</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2.路面偶有坑洞(50~70 分)</td><td></td></tr>
<tr><td>3.道路路面平整(70~100 分)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">(三)安全島及人行道植被(10%)</td><td>1.無植被且表土裸露(60~80 分)</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2.植被良好，無裸露表土 (80~90 分)</td><td></td></tr>
<tr><td>3.無植被亦無表土裸露(90~100 分)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">(四)路肩排水孔(15%)</td><td>1.排水孔多數無法暢通(0~50 分)</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2.排水孔少數無法暢通(50~70 分)</td><td></td></tr>
<tr><td>3.排水孔排水性良好(70~100 分)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">(五)人行道鋪面或安全島緣石(5%)</td><td>1.鋪面及緣石結構多數破損嚴重(0~50 分)</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2.鋪面及緣石結構部份破損嚴重(50~70 分)</td><td></td></tr>
<tr><td>3.鋪面及緣石結構完整(70~100 分)</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">(六)道路環境(25%)</td><td>1.道路積土嚴重，路面出現明顯色差(0~50分)</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2.道路積土程度普通，路面出現輕微色差(50~70分)</td><td></td></tr>
<tr><td>3.無明顯道路積土，路面無色差(70~100分)</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">總分</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">道路等級</td><td></td><td></td></tr>
</table>

表 3.7.1-2 髒污因子判定法評分基準表(1/2)

項目	評分標準	分數	備註
車流量狀況 **(25%)**	車流量大	0~50	註一：統計結果帶入公式(車流量 pcu=大卡(客)車*1.6+小客車*1+機車*0.3)依據台灣地區公路容量手冊訂定。 註二：以滿分 100 減去換算後數值即為該項評分依據。Ex.100-10(pcu)=90
	車流量普通	50~70	
	車流量小	70~100	
道路平整程度 **(20%)**	路面多坑洞	0~50	道路鋪面破損嚴重(每公里 10 處以上)，導致路基裸露(25 分)，另如果坑洞周遭土石散落嚴重則(0 分)，如較優則定義為(50 分)
	路面偶有坑洞	50~70	每公里中零星有坑洞，但周圍無小石子散落(70 分)，但如坑洞周圍有小石子散落，視程度減分。
	道路路面平整	70~100	路面平整，查核過程無任何協疵 100 分，如偶有發現坑洞(周圍無小石子散落)，視程度減分。
安全島及人行道植被 **(10%)**	無植被且表土裸露	60~70	安全島及人行道無植被且表土裸露。
	植被良好無裸露表土	80	安全島及人行道植被不完整。
		90	安全島及人行道植被完整。
	無植被無裸露表土	100	安全島及人行道無植被、無裸露表土。
路肩排水孔 **(15%)**	排水孔多數無法暢通	0~50	垃圾、積土堆積至完全無法目視可見水溝蓋定義為(25 分)、較優則定義為(50 分)、較差則定義為(0 分)。
	排水孔少數無法暢通	50~70	若垃圾、積土堆積水溝蓋導致水流有無法立即排出之虞定義為(65 分)、較優則為(70 分)、堆積情況嚴重則為(60 分)。
	排水孔排水性良好	70~100	若排水孔輕微落葉及積土堆積，將定義為(90 分)，再視程度減分，如完全沒有則為(100 分)。

表 3.7.1-2 髒污因子判定法評分基準表(2/2)

項目	評分標準	分數	備註
行道鋪面或安全島緣石(5%)	鋪面及緣石結構多數破損嚴重	0~50	鋪面及緣石結構多處破損，且破損處周圍小石子散落(25 分)，將視程度加減 25 分，如鋪面及緣石損壞嚴重且周圍塵土堆積小石子散落則 0 分
	鋪面及緣石結構部分破損嚴重	50~70	鋪面及緣石結構路基偶有發現裸露(65 分)，將視程度加減 5 分，如發現破損程度在查核程度 40%比例以內 60 分。
	鋪面及緣石結構完整	70~100	無任何瑕疵 100 分，如破損程度在查核程度 20%比例以內 80 分。
道路環境(25%)	道路積土嚴重，路面有明顯色差	0~50	明顯發現土石散落路面，造成嚴重車行揚塵給 50 分；道路明顯出現塵土堆積，造成嚴重車行揚塵及交通安全給 0 分。
	道路積土普通，路面輕微色差	50~70	營建工地，出入口輕微輪胎痕跡、道路出現些微粉塵給 70 分；營建工地，出入口明顯塵土堆積、少量碎石散落路面，路面出現輕微農耕髒污給 60 分
	無明顯道路積土，路面無色差	70~100	無道路積土、路面無色差給 100 分；路面出現些微粉塵，但未見明顯輪胎痕跡或農耕髒汙情形給分 80 分。

3.7.2 道路髒污普查分析

一、道路髒污普查分析

統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止，總計進行道路普查長度達總計道路普查進度達 2,255.6 公里(43 條道路)，其中如圖 3.7.2-1、表 3.7.2-1 A 級道路共計 1,898.8 公里(佔 85.3%)、B 級道路共計 327.2 公里(佔 14.7%)。六鄉鎮道路等級主要以 A 級為主(道路髒污等級 A 級代表乾淨；B 級代表普通；C 級代表髒污)。

表 3.7.2-1 髒污等級分佈比例彙整表

日期	普查長度(km)				比例(%)		
	A 級	B 級	C 級	總和	A 級	B 級	C 級
108 年 1 月	152.6	25.5	0.0	178.1	85.7	14.3	0.0%
108 年 2 月	149.9	28.2	0.0	178.1	84.2	15.8	0.0%
108 年 3 月	148.1	30.0	0.0	178.1	83.2	16.8	0.0%
108 年 4 月	142.3	35.8	0.0	178.1	79.9	20.1	0.0%
108 年 5 月	151.2	26.9	0.0	178.1	84.9	15.1	0.0%
108 年 6 月	134.6	43.5	0.0	178.1	75.6	24.4	0.0%
108 年 7 月	157.2	20.9	0.0	178.1	88.3	11.7	0.0%
108 年 8 月	146.4	31.7	0.0	178.1	82.2	17.8	0.0%
108 年 9 月	178.1	29.6	0.0	178.1	100.0	16.6	0.0%
108 年 10 月	181.0	26.7	0.0	207.7	87.1	12.9	0.0%
108 年 11 月	183.6	24.1	0.0	207.7	88.4	11.6	0.0%
108 年 12 月	173.8	33.9	0.0	207.7	83.7	16.3	0.0%
總和	1,898.8	356.8	0.0	2,255.6	84.2%	15.8%	0.0%

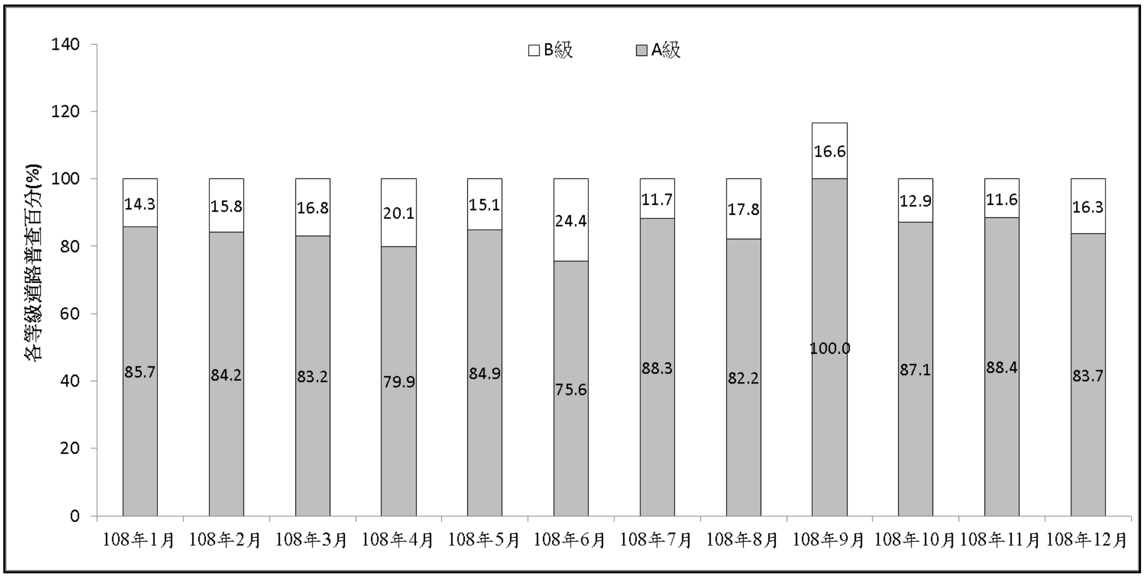


圖 3.7.2-1 髒污等級分佈趨勢圖

而計畫為能確實掌握道路髒污情形，於每月道路髒污普查結果，依據行政院環境保護署洗掃街作業手冊規範，針對車流量、道路平整、植被、鋪面緣石、路肩排水、道路環境等六大

因子進行髒污成因分析，如表 3.7.2-2、圖 3.7.2-2 所示，藉以瞭解無法達到 A 級道路之原因，其計算百分比方式以當月該項因子得分數除以該項總分，如 108 年 1 月車流量={得分數(19.51)/總分(25)}*100%=78%，百分比越低表示得分越低，越屬影響普查等級之因子。所以由表 3.7.2-2 髒污因子百分比分析結果顯示，實際影響六鄉鎮道路髒污等級之潛在因子主要為車流量 77.52%。

導致下降原因由表 3.7.2-2、圖 3.7.2-3 初步判斷，各鄉鎮每月受道路環境及車流因素影響為重，除此之外，藉由每月道路普查分析結果可發現圖 3.7.2-4，造成各鄉鎮道路髒污等級有 B 級原因，各鄉鎮每月皆受車流量及部分道路平整影響，車流主因每月各村里皆有一定活動，因有民眾多方於道路上使用，故間接影響人行道狀況、道路平整度，故有其道路等級略降狀況。

表 3.7.2-2 六大髒污因子百分比彙整表

月份	車流量	道路平整	植披	路肩排水孔	鋪面緣石	道路環境
108/1	78.04%	89.94%	90.03%	88.53%	89.97%	90.62%
108/2	76.41%	90.44%	90.18%	89.50%	89.88%	90.15%
108/3	76.85%	90.53%	90.56%	89.79%	90.24%	90.41%
108/4	76.31%	90.74%	90.82%	89.71%	90.53%	89.71%
108/5	76.71%	90.97%	90.79%	89.65%	90.41%	89.88%
108/6	74.34%	91.21%	90.62%	89.76%	90.47%	90.68%
108/7	76.54%	90.91%	91.09%	90.12%	90.44%	90.38%
108/8	79.48%	91.03%	90.79%	88.62%	90.59%	89.79%
108/9	78.78%	91.07%	90.35%	88.37%	90.28%	90.08%
108/10	76.63%	91.53%	90.44%	89.63%	90.35%	91.00%
108/11	74.58%	93.19%	91.28%	91.65%	91.93%	91.07%
108/12	74.09%	92.88%	92.05%	92.63%	91.81%	90.77%
平均	76.56%	91.20%	90.75%	89.83%	90.58%	90.38%

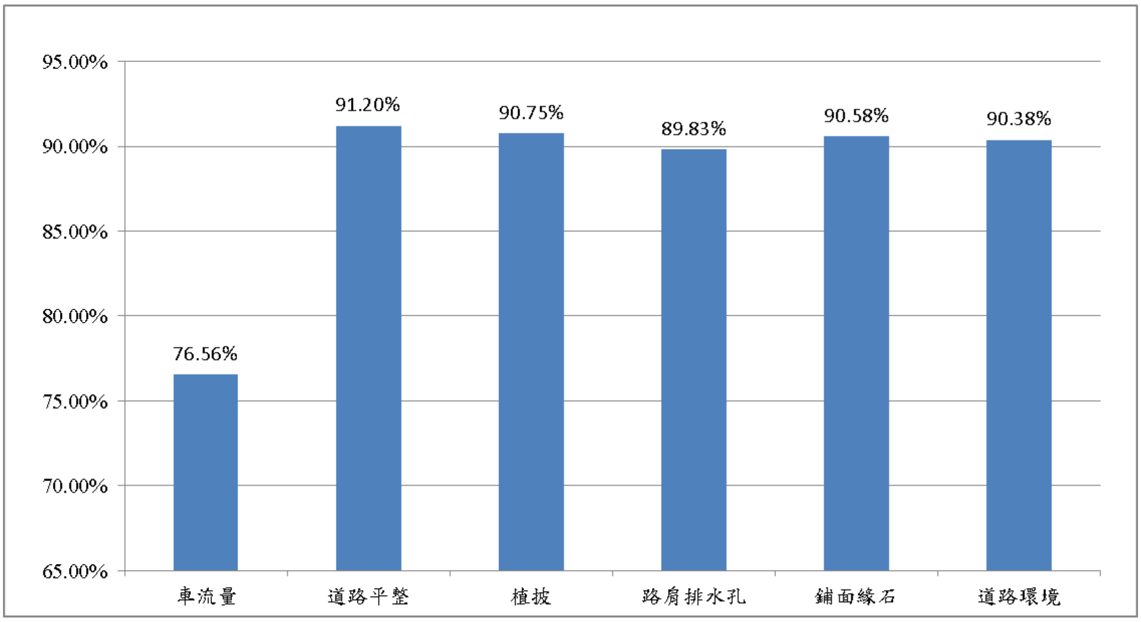


圖 3.7.2-2 六大因子進行髒污成因分析圖

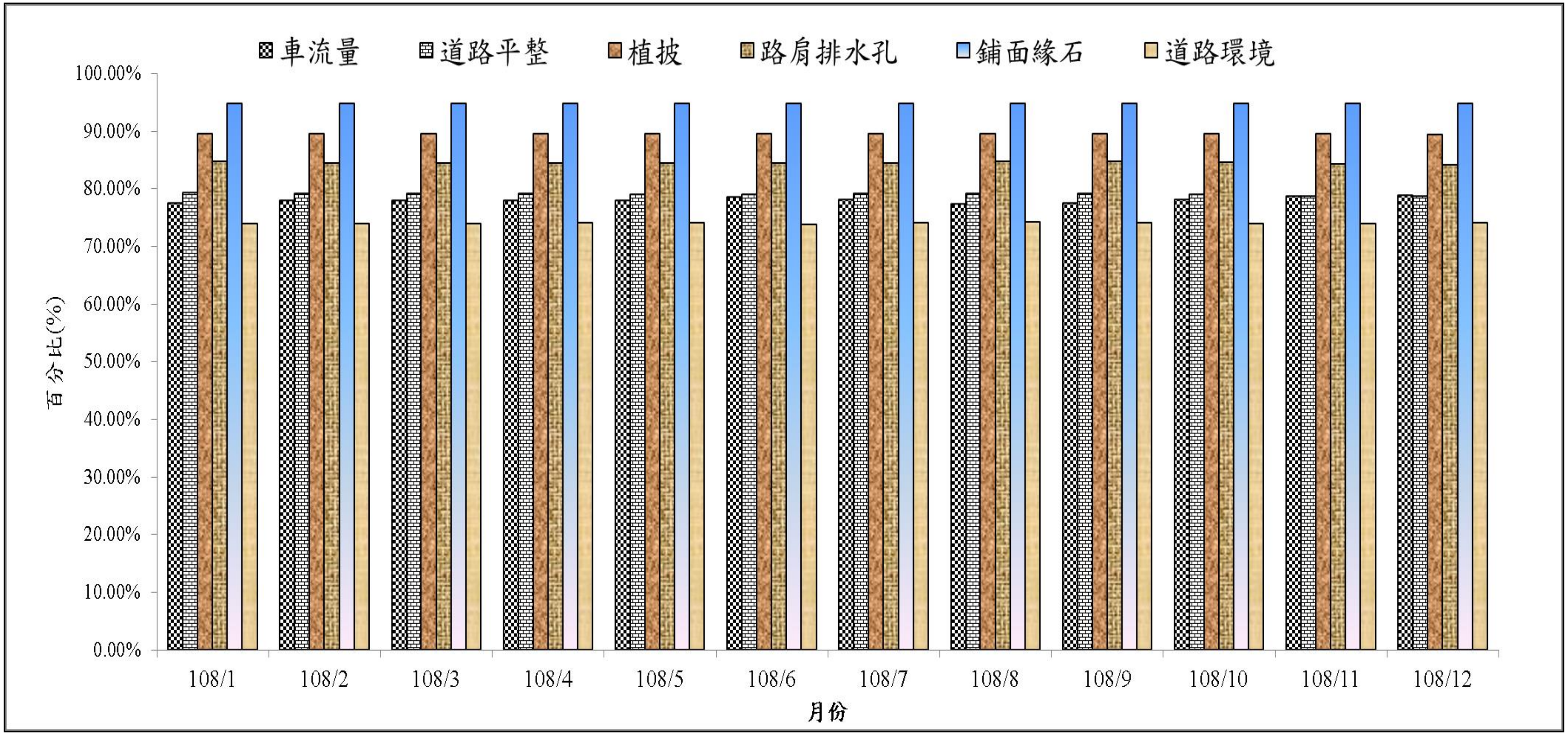
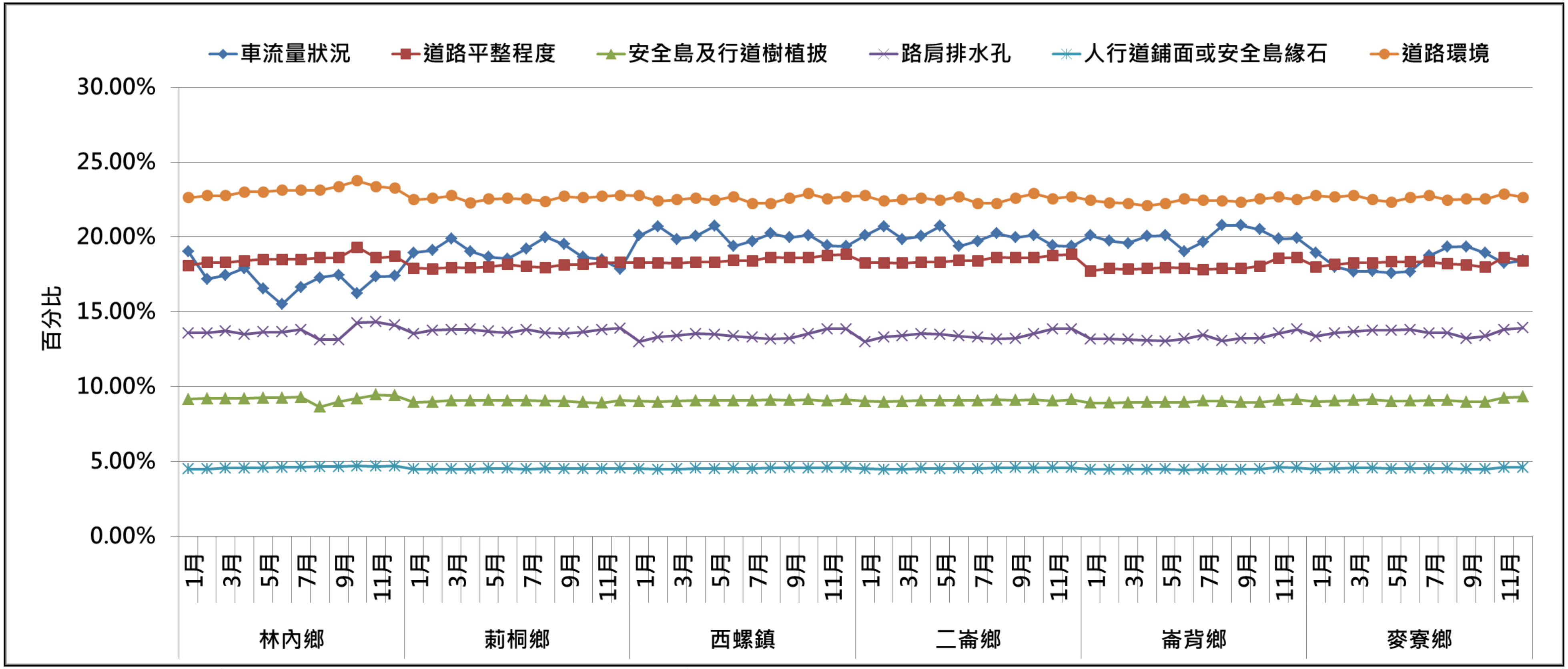


圖 3.7.2-3 每月六大因子進行髒污成因分析圖



註：各項因子總分，分別為:車流量 25%、道路平整度 20%、安全島及人行道植被 10%、路肩排水孔 15%、人行道鋪面或安全島緣石 5%、道路環境 25%

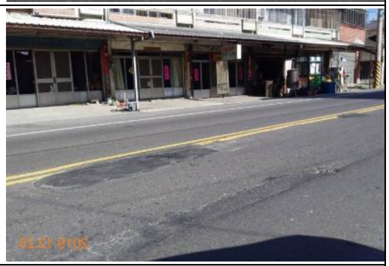
圖 3.7.2-4 各鄉鎮每月六大因子進行髒污成因分析圖

而計畫針對道路破損，積極將已道路破損情形網路通報，1-12 月通報 26 件次，完成改善 14 件次，其餘持續完成中，而計畫於 107 年度之道路破損於該年度持續改善有 3 件次相關單位進行維護改善(如表 3.7.2-3、表 3.7.2-4)，並追蹤其改善進度，而車流量為不可避免之因素，但近期相關人文活動皆搭配各項交通便民措施，可望減低因人文活動而產生之車流。

表 3.7.2-3 108 年度濁水溪沿岸道路破損通報總表

號	鄉鎮	月份	道路名稱	複查-修補完成
1	西螺鎮	1	154 線 23K	
2	崙背鄉	1	雲 10 3.4K	
3	崙背鄉	1	156 線 11.1K	
4	莿桐鄉	2	154 線 東興 62 號前	
5	莿桐鄉	2	154 線 六合國小前	108/12/04 已修補
6	莿桐鄉	3	154 線 31K	108/12/19 已修補
7	崙背鄉	3	羅厝村 156 線(台西客運站牌旁)	108/6/19 已修補
8	麥寮鄉	3	雲 3 海豐村忠和路 11-1 前	108/4/9 已修補
9	二崙鄉	4	雲 10 公館 6-22 前	
10	崙背鄉	4	大有村 156 線 5K	108/12/25 已修補
11	麥寮鄉	4	雲 1 4K	
12	西螺鎮	5	西螺鎮 雲 24 高鐵橋下	
13	崙背鄉	5	崙背鄉 156 線和雲 11 交界	108/8/28 已修補
14	林內鄉	6	林內鄉 重興村 154 線 林內農會 1-9 號前	108/8/5 已修補
15	崙背鄉	6	崙背鄉 大有村 156 線 5K	108/9/6 已修補
16	莿桐鄉	7	154 線 37K	108/8/5 已修補
17	崙背鄉	7	水尾村 雲 10 3.5K	108/8/5 已修補
18	西螺鎮	8	154 甲線 2K	
19	麥寮鄉	8	海豐村 雲 3 海豐畜牧場(東向西)	
20	崙背鄉	9	草湖村 雲 13 中和國小旁	
21	崙背鄉	9	草湖村 雲 13 中和國小旁	108/12/19 已修補
22	麥寮鄉	10	海豐村 雲 3 222 之 72 號前	
23	崙背鄉	11	154 甲 8.5K	108/12/19 已修補
24	崙背鄉	11	154 甲 7K	
25	西螺鎮	12	雲 24 4.5k	108/12/19 已修補
26	西螺鎮	12	雲 24 4.6k	108/12/19 已修補

表 3.7.2-4 108 年度濁水溪沿岸道路破損改善情形

號	路段	改善前	改善後
1	154 線 六合國小前		
2	154 線 31K		
3	羅厝村 156 線		
4	雲 3 海豐村忠和路 11-1 前		
5	大有村 156 線 5K		
6	崙背鄉 156 線和雲 11 交界		

號	路段	改善前	改善後
7	林內鄉 重興村 154 線 林內農會 1-9 號前		
8	崙背鄉 大有村 156 線 5K		
9	154 線 37K		
10	水尾村 雲 10 3.5K		
11	草湖村 雲 13 中和國小旁		
12	154 甲 8.5K		

號	路段	改善前	改善後
13	雲 24 4.5k		
14	雲 24 4.6k		

3.8 小結

一、洗街機具作業執行

計畫期程統計自 108 年 1 月 3 日至 108 年 12 月 31 日止洗街長度累積達 27,613.1 公里，用水量為 30,202.22 公噸，各月單位長度(公里)平均用水量為 1.09 公噸/公里，依據行政院環境保護署規定統一公式洗街長度乘於減量係數而得(TSP 減量係數:0.0138 公噸/公里、PM_{10} 減量係數:0.0026 公噸/公里、$PM_{2.5}$ 減量係數:0.0006 公噸/公里)，推估 TSP 削減量為 381.06 公噸、PM_{10} 削減量為 71.79 公噸、$PM_{2.5}$ 削減量為 16.57 公噸。

二、道路髒污普查

統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止，總計進行道路普查長度達總計道路普查進度達 2,255.6 公里(43 條道路)，A 級道路共計 1,898.8 公里(佔 85.3%)、B 級道路共計 327.2 公里(佔 14.7%)。六鄉鎮道路等級主要以 A 級為主(道路髒污等級 A 級代表乾淨；B 級代表普通；C 級代表髒污)，計畫針對道路破損，積極將已道路破損情形網路通報，1-12 月通報 26 件次，完成改善 14 件次，其餘持續完成中，而計畫於 107 年度之道路破損於該年度持續改善有 3 件次相關單位進行維護改善。

第四章　成效評估作業

洗街稽核管制作業對洗街成效有相當大影響，且作業品質(道路街塵負荷量)也為行政院環境保護署歷年考核重點之一，因此依評選須知說明，本計畫除每日進行洗街作業情形監控及每週進行現場作業品質查核外，另須接受雲林縣環境保護局、行政院環境保護署現場考核及計畫相關改善與建議，來有效提昇本計畫執行品質及績效。

4.1 洗街作業外業現場查核及內業表單查核方式

本計畫除規劃洗街作業人員須每日確實填寫各項查核紀錄表單外，亦應於每週一彙整，並由計畫經理或計畫管理人員抽查審核各項紀錄表單及比對 GPS 行車軌跡，以確保表單內容完整性及詳實性。本計畫並參採行政院環境保護署街道揚塵洗掃作業執行手冊(102.2)內容，所訂定之洗街作業現場查核項目及表單，作為本計畫執行現場查核之標準(如表 4.1-1)及紀錄表單(表 4.1-2 所示)。並於教育訓練時，加強教育訓練其執行洗街人員，並以表 4.1-1 為其標準，使本計畫計畫經理或相關管理人員於不定期至洗街作業現場進行內業稽核作業時，與執行洗街人員有其相對性依據，以有效提昇本計畫執行品質。洗街作業現場品質查核可分為內業及外業等兩部分如下說明，有關本計畫現場稽核管制作業流程如圖 4.1-1 所示。

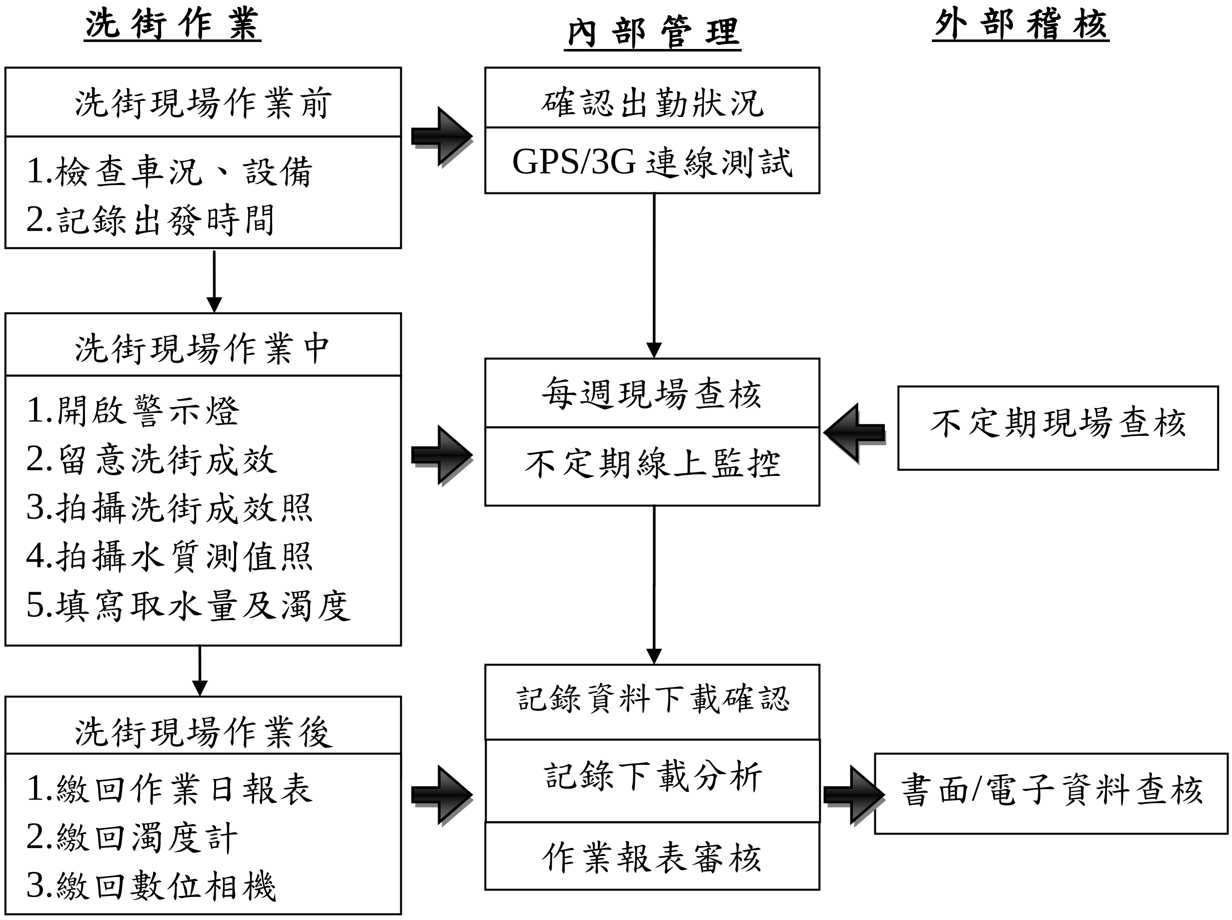


圖 4.1-1 洗街作業品質管理架構

表 4.1-1 街道洗街作業現場查核項目及其管制標準(1/2)

序號	現場查核項目	缺失改善	管制標準
1	作業前是否依規定檢查洗街機具狀況。	若無執行，將扣除該天作業公里數，並予以要求重作，且不得再犯。	作業前需每天填寫檢查機具狀況表單。
2	洗街路線與位置是否與預先洗街作業路線規劃相符。	若不符合，將扣除該天作業公里數，並予以要求重作。	針對當日洗街作業，將查看 GPS 軌跡是否與當天所排定路線符合。
3	執勤人員是否按規定時間進行洗街作業。	若不符合，將扣除該天作業公里數，並予以要求重作。	針對當日洗街作業，隨時監控 GPS 系統。
4	路面是否清潔(依行政院環境保護署直接目視判定法執行)。	若不符合，將要求立即重作，且其查核人員於現場調整相關作為。	查核人員於現場，要求立即現場改善。
5	路面及路側邊溝是否有積水情形。	要求水量降低，並確認是否為道路破損所至，予以通報相關單位處理，並 3 日內追查其改善狀況。	道路破損通報相關單位處理。
6	工作人員依規定填寫執行紀錄表（如檢視機具駕駛填報起訖里程數、加水次數是否相符）。	若不符合，將要求立即修改表單，並加強相關書寫方式。	填寫洗街作業後檢查與工作回報表，及確認各項表單是否確實填寫，並定期繳回各項紀錄表單。
7	是否保持時速 20 公里/小時以下	若不符合，將扣除該天作業公里數，並予以要求重作。	針對當日洗街作業，隨時監控 GPS 系統，時速是否符合 20 公里以下。
8	沖洗水壓及水量是否足夠（寬度至少為 3 公尺）。	若不符合，將扣除該天作業公里數，並予以要求重作。	針對當日洗街作業，隨時監控 GPS 系統影像判定寬度至少為 3 公尺。

表 4.1-1 街道洗街作業現場查核項目及其管制標準(2/2)

序號	現場查核項目	缺失改善	管制標準
9	噴水口噴水狀況是否良好（檢視出水狀況、出水壓力、角度）。	若不符合，將扣除該天作業公里數，並予以要求重作。	查核人員不定時於現場查核，洗街作業中噴水口噴水狀況是否良好。
10	檢視位於淨水口之環保水錶，與當日已加水次數、里程數比對是否合理。	若不符合，將扣除該天作業公里數，並確實調整機具狀況，且要求重作。	針對當日報表加水次數、里程數比對是否合理。
11	行車紀錄器是否開啟（於作業前測試約一分鐘之即時追蹤連線狀況），設備之各配線完整，且正常運作。	若不符合，將扣除該天作業公里數，並予以要求重作。	每日每天洗街作業車即時查看行車紀錄器是否開啟。
12	洗街作業是否有影響民眾活動之情形。	若接獲民眾陳情，將立即前往驗證及與民眾說明，另嚴厲要求司機避免再犯。	若接獲民眾陳情，將立即前往驗證及與民眾說明，另嚴厲要求司機避免再犯。
13	洗街車之用水倘係回收使用事業或污水下水道系統之放流水，是否符合「放流水標準」。	若不符合，將扣除該天作業公里數，並予以要求重作。	洗街車之用水每天每日於取水檢測該水質濁度，不得超過行政院環境保護署規範。

表 4.1-2 街道洗街作業現場查核表-範例表單(1/3)

108 年度空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫

洗街作業查核表(1/2)

一、時間：108年4月2日11時0分~108年4月2日13時30分

二、巡查類別：□公有公營□公有民營■民有民營

三、道路名稱：154線　洗街作業長度：34公里

四、天候：☑晴天□陰天□雨天，洗街車車號：KEB-0762

五、洗街作業開始執行時間：7時42分，結束時間：16時40分

六、洗街作業執行人數：1人

七、查核作業長度：20公里

是否認同此查核作業長度：☑認同□不認同

查核重點	查核評估		說明	改善措施
一、洗街路線與位置是否符合執行表內容	☑是	□否		
二、路面清洗狀況	☑品質佳(A 級) □品質可(B 級) □品質劣(C 級)			
三、側溝進水口及路肩清理狀況	☑乾淨	□不乾淨		
四、安全島側面清洗狀況	□乾淨	□不乾淨	未執行內側	
五、洗街車於執行作業中車速是否低於 20 公里/小時	☑符合	□不符合	車速：20以下 km/h	
六、是否依合約規定使用水源進行洗街作業	☑是	□否	取水點：154線3.5k	PH: 7.4 DO: 4.5 異味值: 0 基準值 6<pH<8 DO>3mg/L
七、工作人員是否按規定進行作業	☑是	□否		

駕駛人員簽名：[illegible] 4/2　查核人員：[illegible] 4/2

備註：

1、 項次一、時間：為查核時間。

2、 項次五、作業開始執行時間：為洗街車輛執行該路段之作業時間。

表 4.1-2 街道洗街作業現場查核表-範例表單(2/3)

現場查核基本項目查核表

查核日期	108.4.2	
查核路段名稱	154線	
車牌號碼	KEB-0763	
查核項目	是否按照規定作業	備註 (說明缺失及要求改善作法)
前側兩噴口水量是否正常開啟	☑是□否	(說明噴頭有無阻塞) 無
前側兩噴口角度是否正確 (噴水角度與洗街車方向夾 30 度、與地面夾 45 度)	☑是□否	(說明查核時角度大約幾度) 30度，45度
前側兩噴口離地高度是否正確 (20~30 公分)	☑是□否	(說明查核時高度大約多高) 27公分
右側噴口水量是否正常開啟	☑是□否	(說明噴頭有無阻塞) 無
右側噴口角度是否正確 (噴水角度與洗街車方向夾 30 度、與地面夾 45 度)	☑是□否	(說明查核時角度大約幾度) 30度、45度
右側噴嘴離地高度是否正確 (20~30 公分)	☑是□否	(說明查核時高度大約多高) 27公分
前側 GPS 鏡頭是否正常開啟	☑是□否	
後側 GPS 鏡頭是否正常開啟	☑是□否	
前側 GPS 鏡頭是否乾淨清楚	☑是□否	
後側 GPS 鏡頭是否乾淨清楚	☑是□否	
取水時是否放置兩個三角錐	☑是□否	
燈號是否符合現階段空品號誌	☑是□否	
車輛是否對外播放低量音樂	☑是□否	
人員是否穿著背心	☑是□否	
緊急應變時段是否撥放應變廣播	□是□否 ☑非空品不良時期	
洗街機具有無其他事項損壞	□是☑否	(說明損壞項目，另何時修好)

受查核人員：陳能志 查核人員：賴昱利

表 4.1-2 街道洗街作業現場查核表-範例表單(3/3)

洗街照片	說明
	洗街前照片
	洗街中照片
	洗街後照片

4.2 外業現場查核作業及內業表單查核作業分析

外業查核結果說明如下，為有效識別查核之品質，本計畫依據表單訂定之查核標準，以品質佳(A：現場作業符合查核表內洗街作業規定標準，道路洗街後有效移除髒污，且道路乾淨程度明顯提升)、品質可(B：現場作業符合查核表內洗掃作業規定標準，道路洗街後無明顯髒污現象)、待加強(C：現場作業不符合查核表內標準，如警示燈損壞、洗街後道路殘留髒污現象等)等三大項目評比。

本計畫統計自 108 年 1 月 4 日起至 108 年 12 月 31 日止，共計外業查核 110 次，總計現場外業查核執行公里數達 1,372.8 公里(符合期 a 末工作查核量 1,200 公里以上)，其中查核結果中屬「品質佳」者計有 106 次（佔 96.4%），屬「品質可」者計有 4 次（佔 3.6%）；而由每月查核狀況如圖 4.2-1 所示，A 級道路百分比呈現高比例狀況，主要因洗街車司機皆為有經驗之司機，對於作業規定標準，有一定的品質，故能依據準確作業達有效移除髒污。每月查核 A 級道路皆佔主要道路查核等級(如圖 4.2-1 所示)。

另如圖 4.2-1 及表 4.2-1 所示計畫將內業及外業查核時，發現有 4.5%品質可之部分，雖司機已符合作業標準範圍，道路清洗乾淨程度無明顯髒污，但計畫稽查仍冀望能更卓越，故仍有「噴水孔水些微分岔」，雖噴出水量及水線不受影響，但仍為使道路細微乾淨度更為提升，仍要求司機於作業時更為精確完成作業，而上述作業情形，於現場要求司機改善，但「噴水孔水分岔」部分，因司機自行於行車時全面顧及(因需顧及行車安全、用路人安全，故仍有全面性顧及困難)，故於整年查核中，僅 4 次有上述狀況。

而於內業管理時係主要針對車輛速度、車行路線、報表填寫狀況進行查核，查核中，報表填寫亦因字跡潦草、總水量合計錯誤、濁度數值與照片不同…等狀況，計畫係要求司機立即修正，並要求再三確認，而錯誤超過三次不予以訂正，將全面重新撰寫整份表單，今年度僅予計畫初期時，無其報表重寫狀況。另內業查核亦包含 GPS 查核，

其相關查核方式及分析，分述於第 4.3 節中。

另計畫彙整歷年查核作業分析如下表 4.2-2 及圖 4.2-2，自 101 年度計畫到 107 年度計畫，各年查核次數 149 次~220 次，其中 B 級狀況佔 18~54 次不等，且自 105 年度起 B 級百分比大幅下降，因兩車司機中有其一名為續聘型司機，大幅提升司機作業品質。106 年度亦與 105 年度 B 級次數百分比相當。

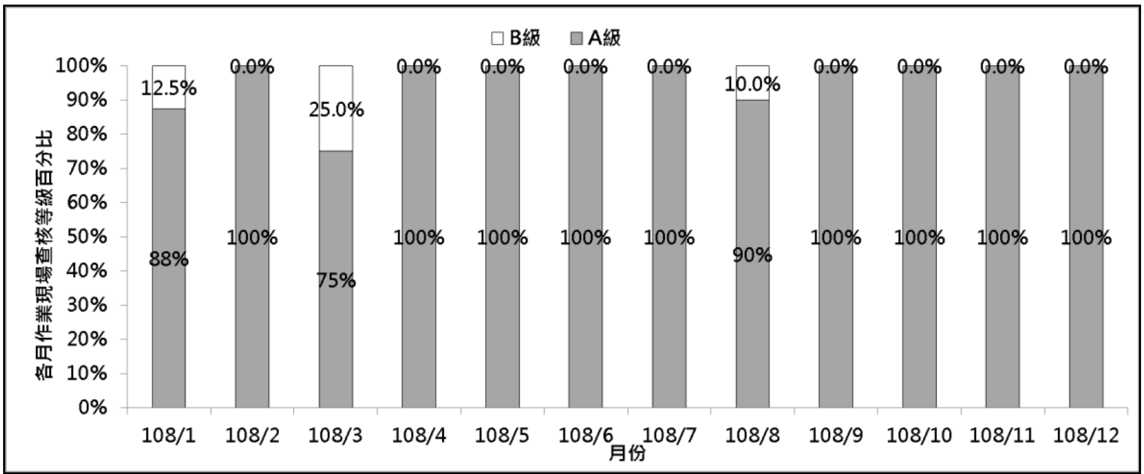


圖 4.2-1 每月現場查核各等級次數百分比

表 4.2-1 計畫品質查核缺失及改善方式

項次	洗掃機具	缺失項目	改善措施
1	KEB-0763	噴水孔分叉	立即下車清理

表 4.2-2 歷年計畫品質查核狀況

年度	總查核次數(次)	B 級次數(次)	B 級次數百分比
101	192	54	28.1
102	149	39	26.2
103	170	49	28.8
104	151	39	25.8
105	178	18	10.1
106	220	23	10.5
107	89	3	3.4

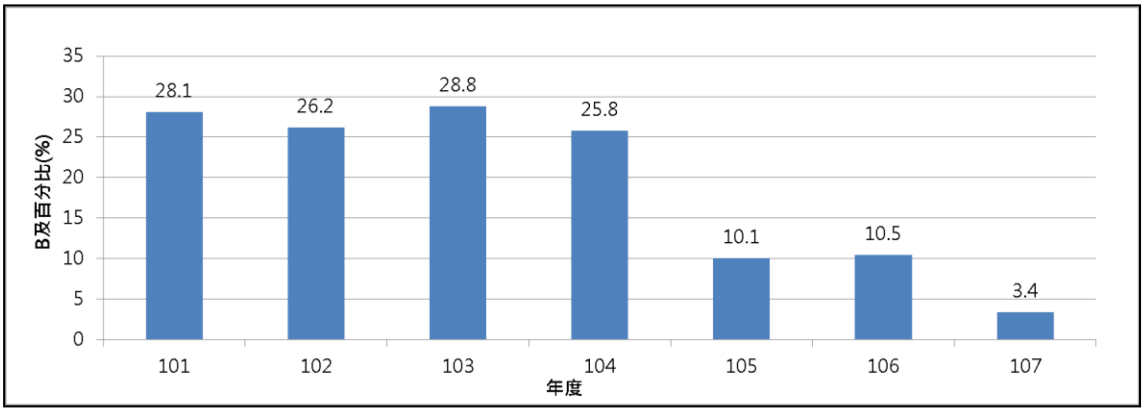


圖 4.2-2 歷年查核 B 等級次數百分比

4.3 內業 GPS 行車監控作業方式

依據計畫多年執行洗街計畫經驗，利用衛星監控系統結合網際網路，行車資訊將可即時性顯示於電子地圖上，以隨時掌握洗街車輛最新動態，可提供最即時且最具效率行車資訊，並可透過該系統記錄資料，完整掌握行車動態，可應用於緊急救援、車隊調派領域，達到提高工作績效及查核管制目標並提昇洗街作業管理效率。

目前計畫已擁有完整洗掃街車輛即時行車 GPS 衛星定位監測系統及影像監控系統，並且廣泛應用於執行各縣市洗掃街計畫，均能獲得良好監控效果與作業績效。茲將 GPS 行車監控系統相關設備說明如下：

一、 GPS 監控系統

GPS 系統為結合 GPS 與 GPRS 系統之行車記錄及定位回報模組，其系統運作原理如圖 4.3-1 所示。利用全球定位系統(GPS)技術，於車輛裝設簡便的定位接收儀(圖 4.3-2)。無論車輛移動或靜止，只要空無遮蔽物的地點，都可經由 GPS 接收儀中資料處理晶片和控制中心之監控設備連結，計算出經緯度座標，即時獲得車輛所在位置，再藉由網際網路傳輸，行車資訊將可即時性顯示於電子地圖上，以隨時掌握洗掃街車輛最新動態，並可應用於緊急救援、車隊調派領域，且可進行車籍資料查詢、駕駛員資料查詢等功能，達到提高工作績效及查核管制目標；其功能包括以下四

項：

(一) 可直接透過網際網路即可在任何地點進行車輛監控。

(二) 資料記錄包括行駛時間、座標、車速、方向、車況等。

(三) 可依時間日期進行查詢，並可透過分析模組整理出超速、斷訊、逾時停留等各種狀況報表，方便管理(如圖 4.4-3)。

(四) 區域監控具備兩種監控方式：特定區域監控、多車監控。

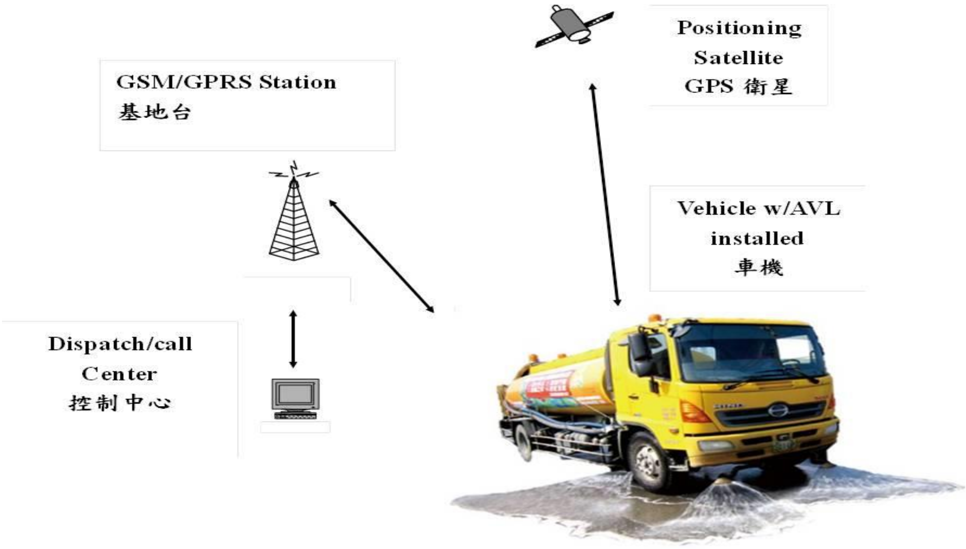


圖 4.3-1 車輛監控管理系統作業示意圖

圖 4.3-2 行車記錄器示意圖

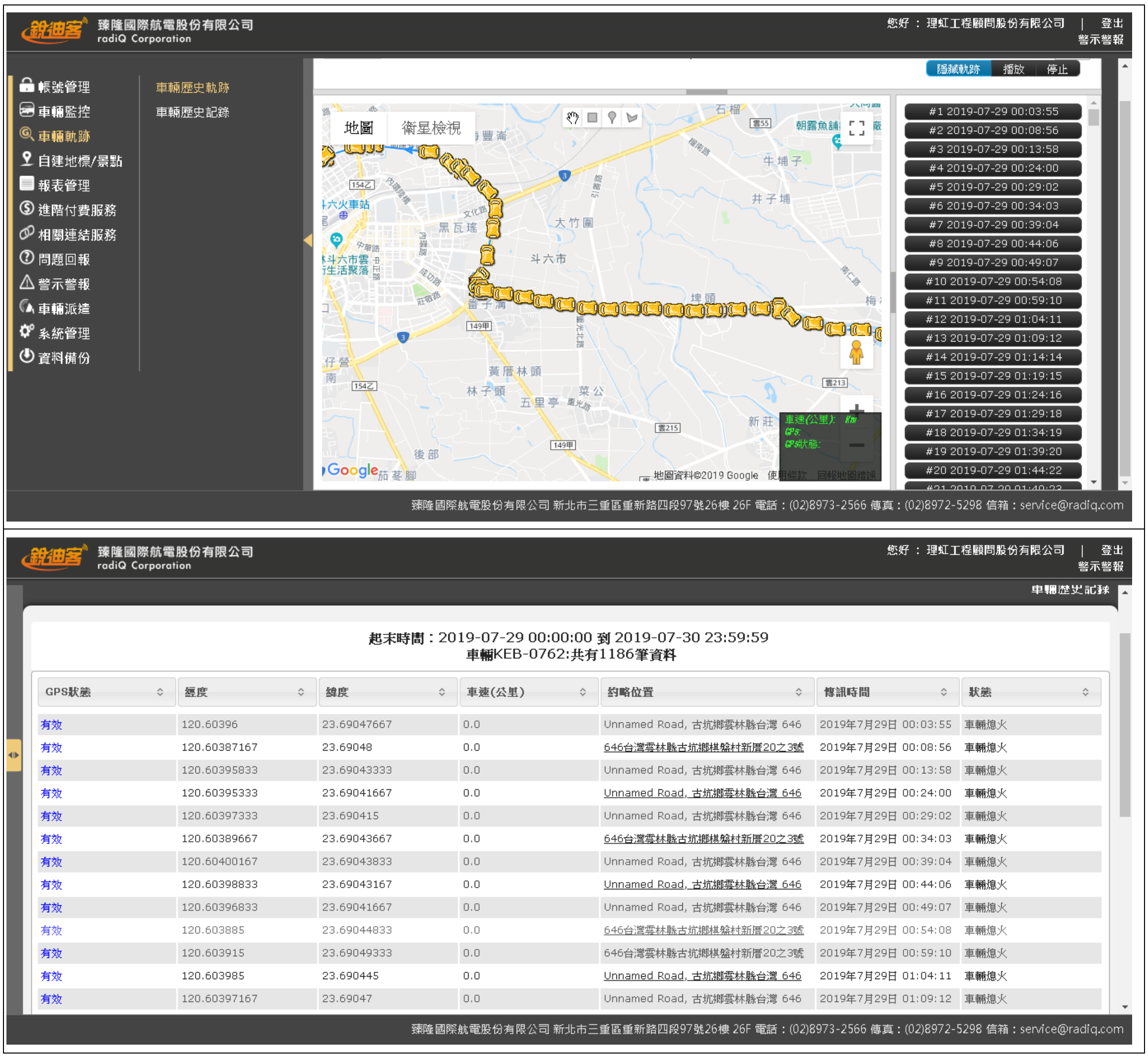


圖 4.3-3 行車記錄器記錄資料示意圖

二、即時影像傳輸

計畫於 99 年度時，已具備推動即時影響傳輸系統經驗，本計畫為有效控管洗街作業品質，於作業車輛之車頭及車尾裝設攝影鏡頭，並結合 3G 傳輸系統將作業狀況透過攝影鏡頭即時回傳現場作業影像，使內業監控人員更能有效掌握洗街車作業狀況，提昇作業品質，且於 100 年度已再將影像鏡頭更新為可供夜拍使用之鏡頭。

經由本系統應用，計畫稽核人員與雲林縣環境保護局承辦人員可藉由網際網路監控行車速度變化、監控點(洗街機具)於地圖

位置，來清楚瞭解工作人員執行路線是否依進度執行及查核洗掃車輛作業時速與行車狀況是否依規定進行(如圖 4.3-4)，並且掌握洗街車作業出水是否確實，相關監控及查核情形如圖 4.3-5~4.3-7 所示。

圖 4.3-4 即時影像監控畫面

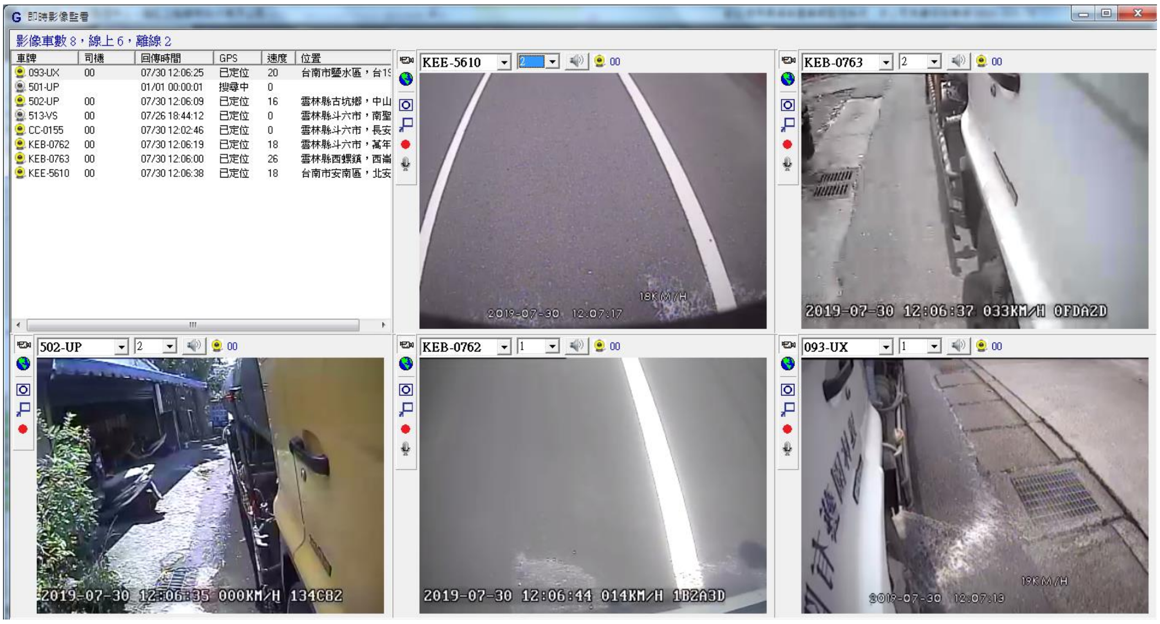


圖 4.3-5 同步多車輛影像監控畫面

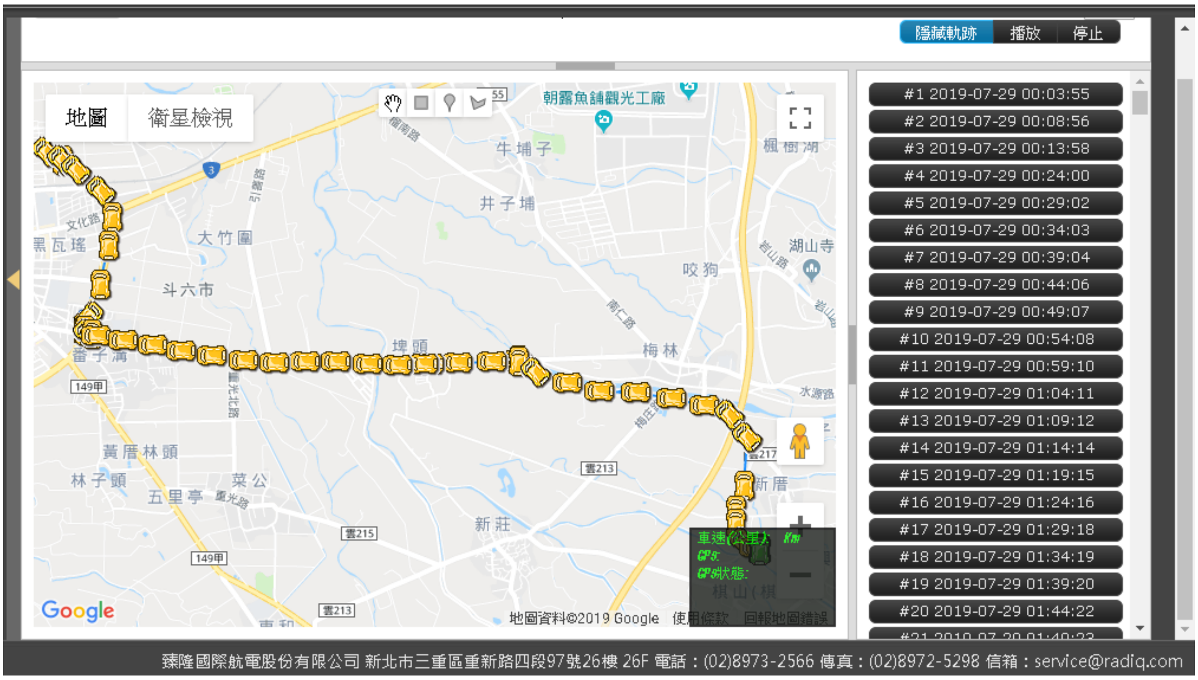


圖 4.3-6 定期查核洗街車執行狀況

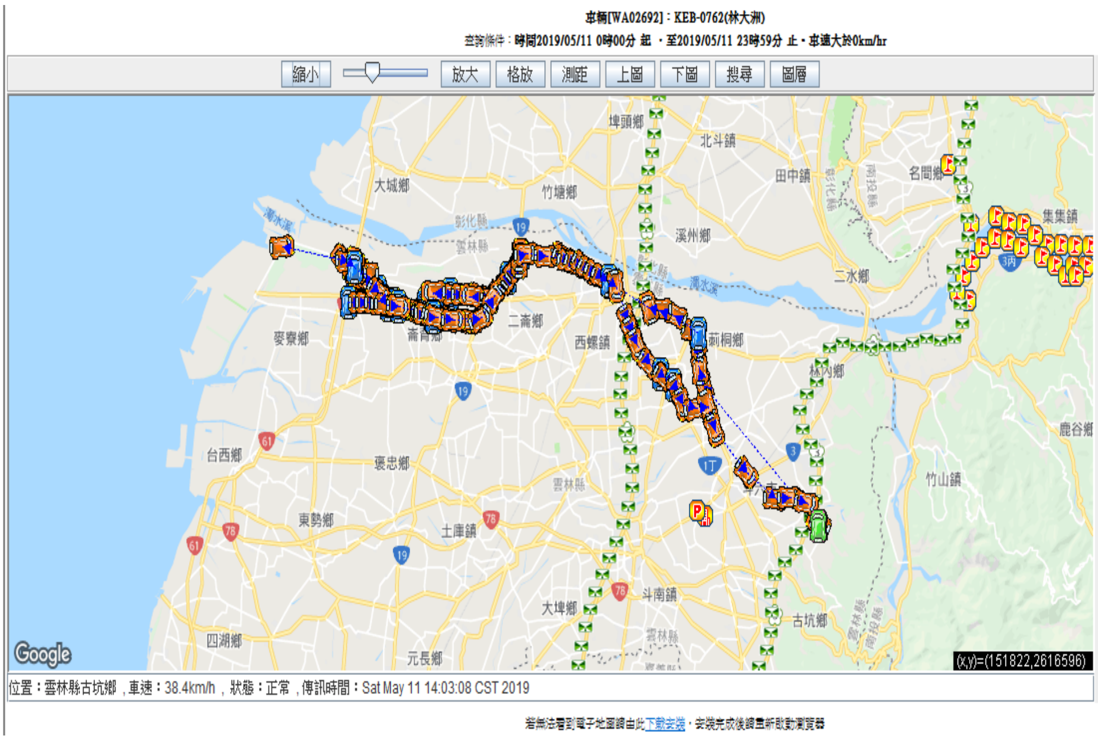


圖 4.3-7 定期查核之行車軌跡圖

4.4 內業 GPS 行車監控系統查核分析

計畫於執行期間需符合行政院環境保護署規定，洗街車輛執行洗街作業時，其車速需小於 20km/hr，計畫除於每次作業時以電腦連線監控外，更將每日執行相關數據分析如下。車牌 KEB-0762(執行 1-7 月)洗街車執行作業平均時速為 17.5 公里，車牌 KEB-0763 洗街車執行作業平均時速為 17.9 公里，車牌 KEE-6639(執行 8-12 月)洗街車執行作業平均時速為 16.7 公里，如圖 4.4-1、圖 4.4-2 所示，三車輛並按預定執行作業路線執行，並於每日 GPS 查核時除鏡頭有時因灑水作業，水珠附著於鏡面情形外，無相關缺失，而其水珠不定期附著情形，已噴上防水膠，並要求每日檢查，若於行駛中發生嚴重無法辨識路況之情形，其當天行駛公里數不予計算，現階段統計期程自 108 年 01 月 04 至 108 年 12 月 31 日止，並無相關嚴重缺失產生。

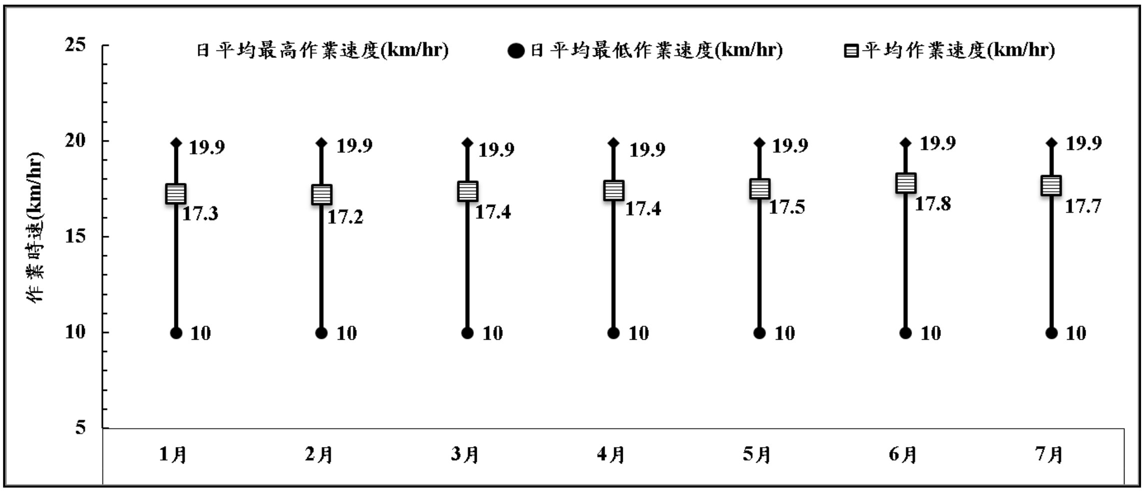


圖 4.4-1GPS 查核時速圖(車牌 KEB-0762)

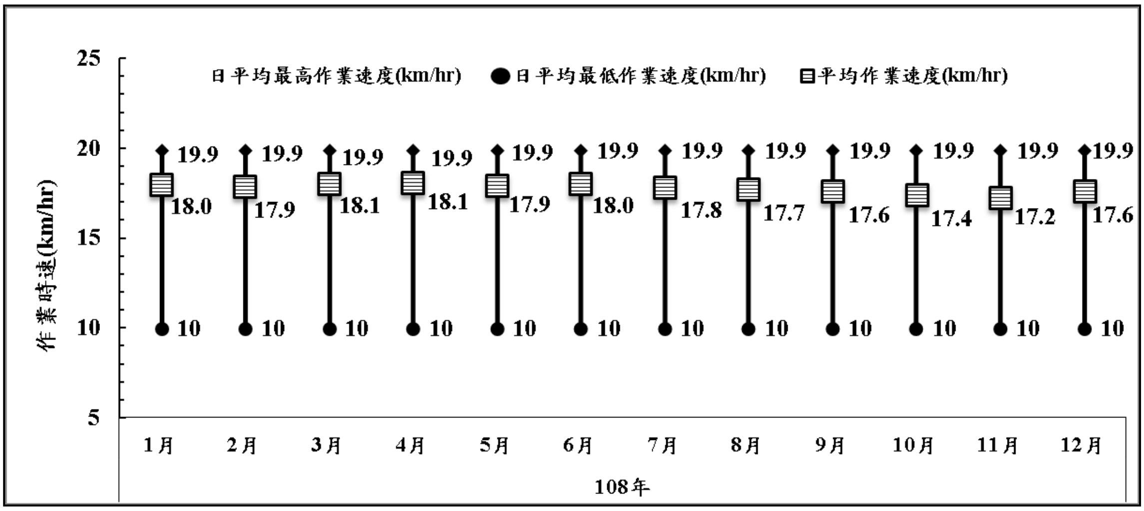


圖 4.4-2GPS 查核時速圖(車牌 KEB-0763)

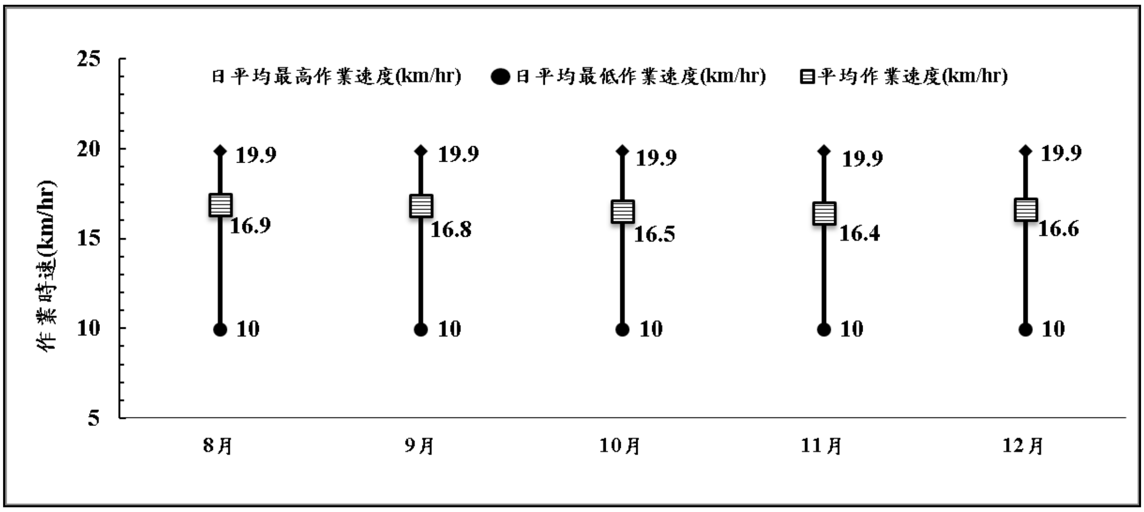


圖 4.4-2GPS 查核時速圖(車牌 KEB-0763)

4.5 運用空氣盒子分析洗街作業效益

4.5.1 計畫空氣盒子與洗街作業分析

計畫依據評選承諾於 108 年 5 月購置 Edigreen 空氣盒子，並將其安置於主要臨近雲林縣濁水溪之上下游皆有之 154 縣道，莿桐鄉麻園村活動中心(上游)，麥寮鄉橋頭派出所(下游)兩處(如圖 4.5.1-1)，觀測 $PM_{2.5}$ 及 PM_{10} 之測值，進行洗街作業對其空品狀況分析。

因數據龐大，無法全面分析，故以洗街作業於東北季風期間 9-11 月「麥寮測站 AQI>100 且主要污染物為懸浮微粒時橋頭測點」，及洗街作業於東北季風期間 9-11 月「無空品不良日時麻園測點」，進行各樣比對數據分析，每日數據為每 5-6 分鐘一筆資料。由圖 4.5.1-2~圖 4.5.1-13 及表 4.5.1-1~表 4.5.1-6 中「無空品不良日時麻園測點」作業期間相較於作業前 8 小時濃度值降低落差百分比 $PM_{2.5}$ 約-6.67%~33.54%，PM_{10} 約-7.63%~34.81%，作業後 12 小時值濃度值降低落差百分比 $PM_{2.5}$ 約-22.62%~38.72%，PM_{10} 約-23.66%~46.53%，作業後 24 小時值濃度值降低落差百分比 $PM_{2.5}$ 約-24.52%~29.93%，PM_{10} 約-24.05%~36.77%，由落差值可初分析洗街當下對空品有一定下降的效益，然隨時間增加，受當下天候環境、風速、日夜風向轉換，有其變化性。另可由圖 4.5-4 及圖 4.5-8 可知，其兩日 9 月 26 日及 10 月 24 日，當洗街作業後皆在短時間內有數值昇高狀態，經時間比對後此兩天洗街作業於 10 點左右於測點周邊作業完成，而後 10 點 30 分至 11 點間出現瞬間高值，而兩次又皆發生於當月第 4 周，經查後，得測點周邊有社區食堂，並於 10 月 24 日當日除食堂外另有社區戲劇活動，故乃受人文影響，故有突然性高值。

亦觀測無空品惡化下 9 月 12 日、9 月 26 日、10 月 10 日、11 月 07 日、11 月 21 日等日洗街期間數值落差百分比正值，顯示洗街作業於些許人文活動中，作業行為，能確實性達降空品，並於該路段若無其他人文性活動(如村里廟會、村內環境清理、社區參訪…等活動)或大環境空品惡化，將可維持 1 日以上街道塵土過度揚起狀態，而 10

月 24 日乃如上段所述當日除食堂外另有人文活動，乃受人文影響，故空品數值提升快速，故建議後續計畫可持續與村里溝通，於大型活動(如村里廟會、村內環境清理、社區參訪...等活動)後可於周邊道路灑水，或通知計畫前往洗街，以維持街道揚塵管制。

另「麥寮測站 AQI>100 且主要污染物為懸浮微粒」，如圖 4.5.1-7~圖 4.5.1-8，作業期間相較於作業前 8 小時濃度值降低落差百分比 $PM_{2.5}$ 約 2.85%~6.25%，PM_{10} 約 3.75%~16%，作業後 12 小時值濃度值降低落差百分比 $PM_{2.5}$ 約 38.72%~18.27%，PM_{10} 約 46.53%~26.12%，作業後 24 小時值濃度值降低落差百分比 $PM_{2.5}$ 約 29.93%~1.92%，PM_{10} 約 36.77%~7.6%，相較於無空品狀態下，AQI>100 之時，洗街作業當下仍可持續維持並可降低空品揚塵狀況，然隨時間增加，空品也逐漸下降，人文活動減少，落差值也慢慢回升，為回升幅度不大。故現階段計畫洗街作業頻率及行為能有其一定降低街道揚塵之效益，建議可多方增強洗街量能，並可配至大小型車輛，使整體道路洗街作業更能深入各村里中。

圖 4.5.1-1 本計畫空氣盒子裝設處

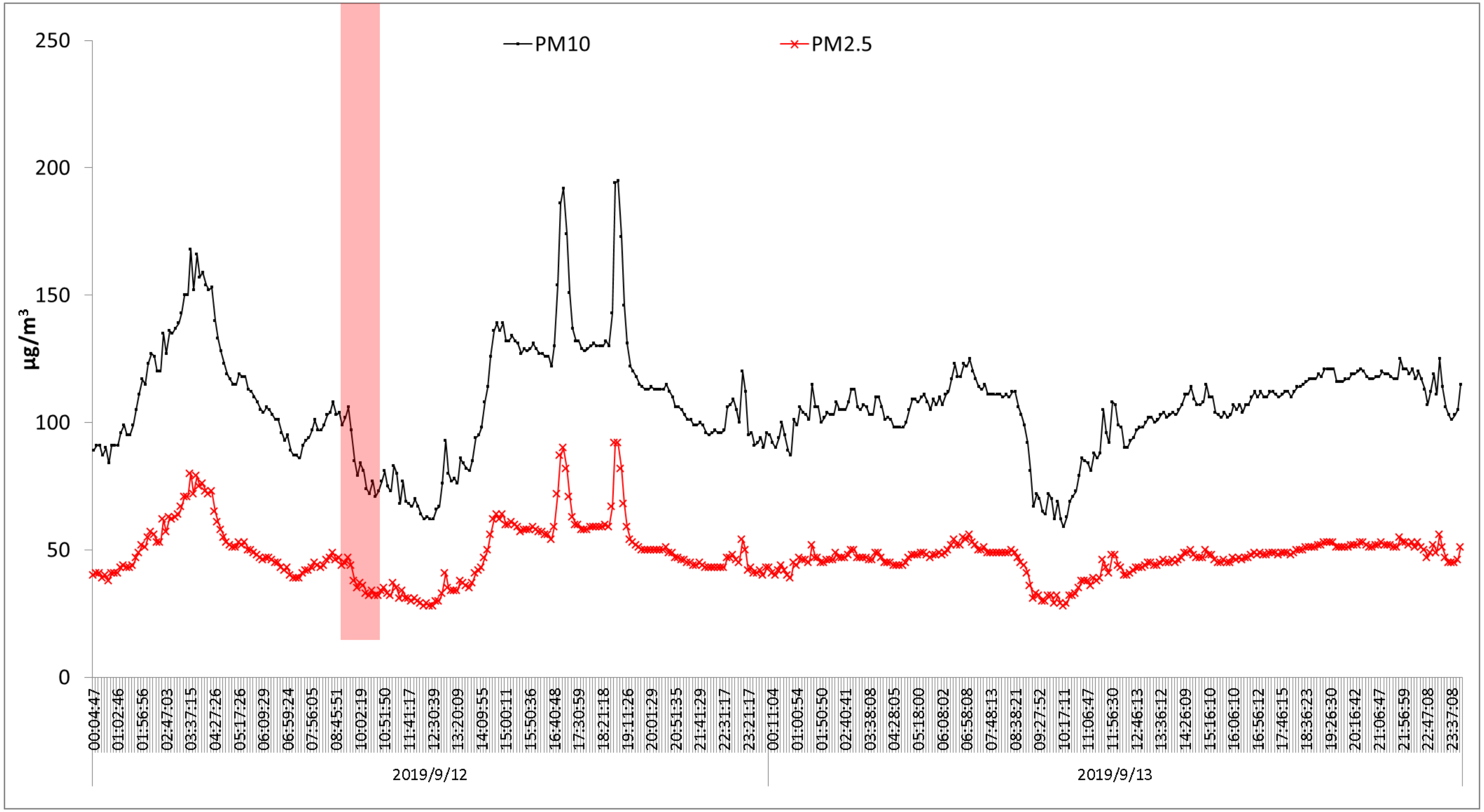
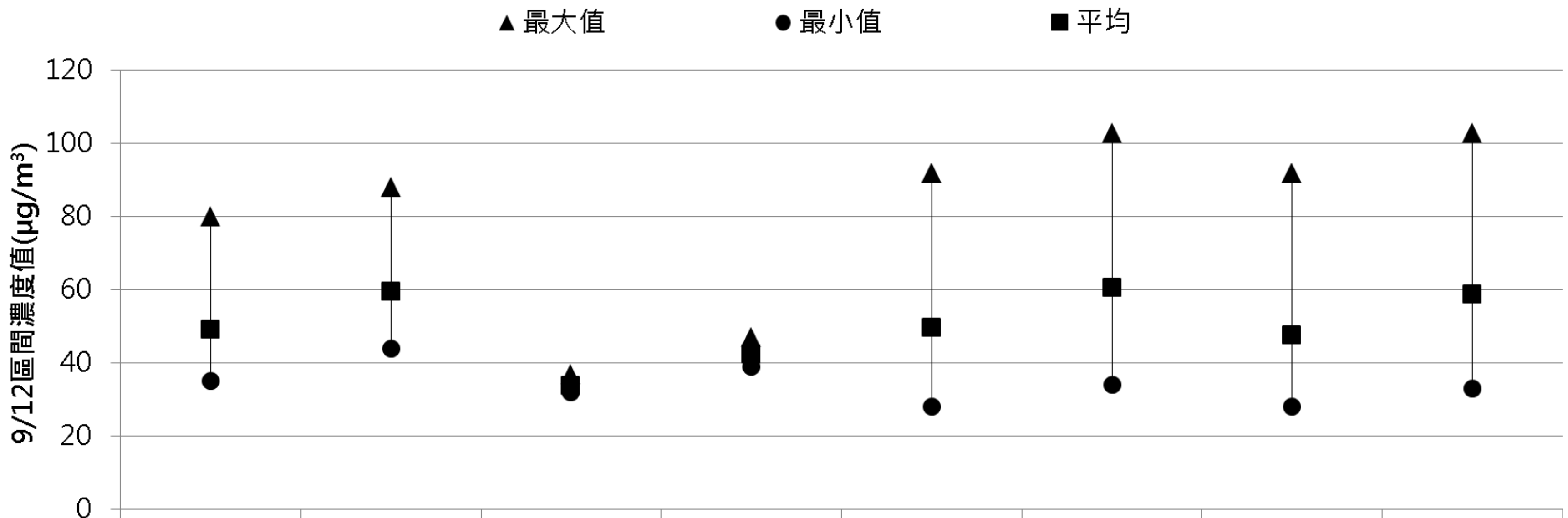


圖 4.5.1-2 108 年 9 月 12 日作業無空品時麻園測點當日及後一日數值圖



	作業前8小時區間		作業區間		作業後12小時區間		作業後24小時區間	
	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10
▲最大值	80	88	37	47	92	103	92	103
●最小值	35	44	32	39	28	34	28	33
■平均	49.2	59.6	33.7	42.3	49.5	60.5	47.6	58.7

圖 4.5.1-3 108 年 9 月 12 日作業無空品時麻園測點各區間平均與最大及最小值

表 4.5.1-1 108 年 9 月 12 日作業無空品時麻園測點各區間落差百分比

$PM_{2.5}$					PM_{10}				
區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業前平均值比較落差百分比	區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業期監平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	80	35	49.2	-	作業前 8 小時區間	88	44	59.6	-
作業區間	32	37	33.7	31.50%	作業區間	47	39	42.3	29.03%
作業後 12 小時區間	92	28	49.5	-0.61%	作業後 12 小時區間	103	34	60.5	-1.51%
作業後 24 小時區間	92	28	47.6	3.25%	作業後 24 小時區間	103	33	58.7	1.51%

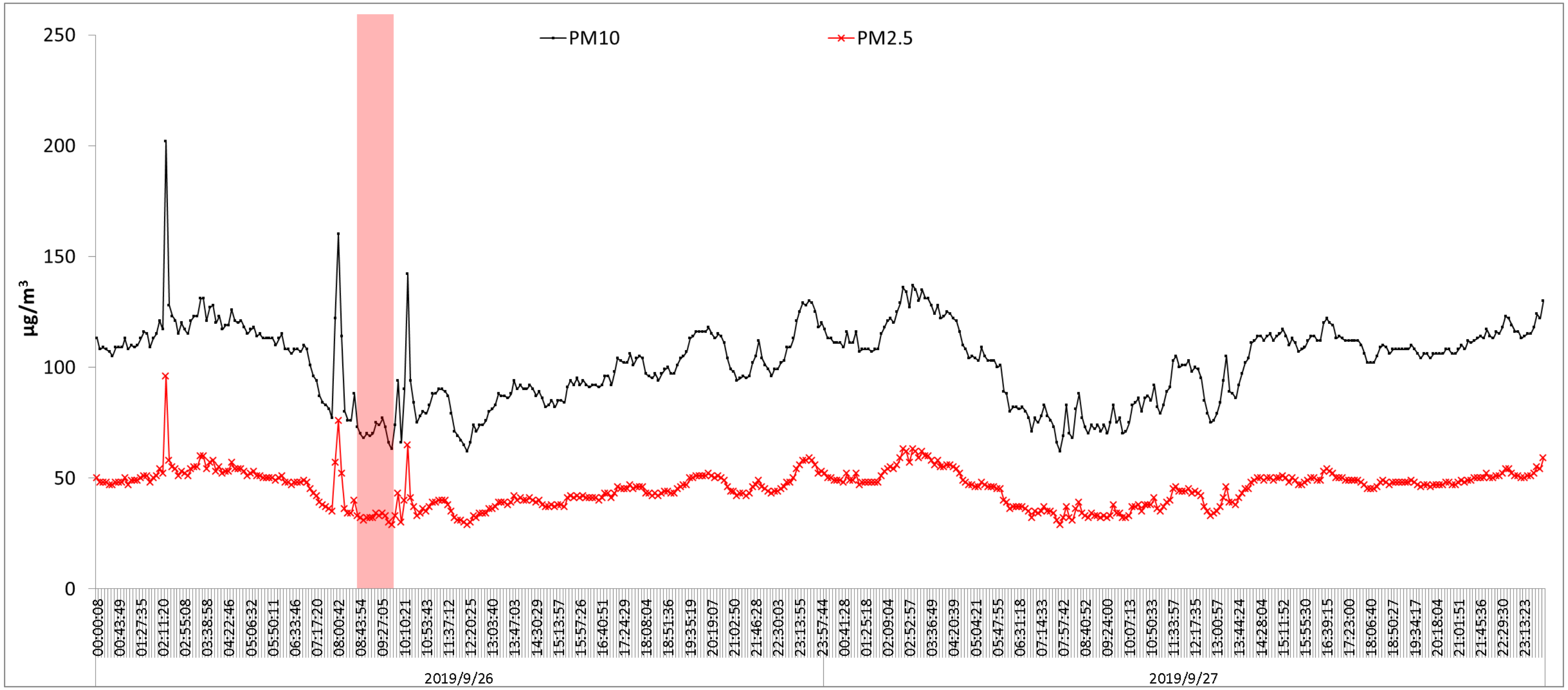
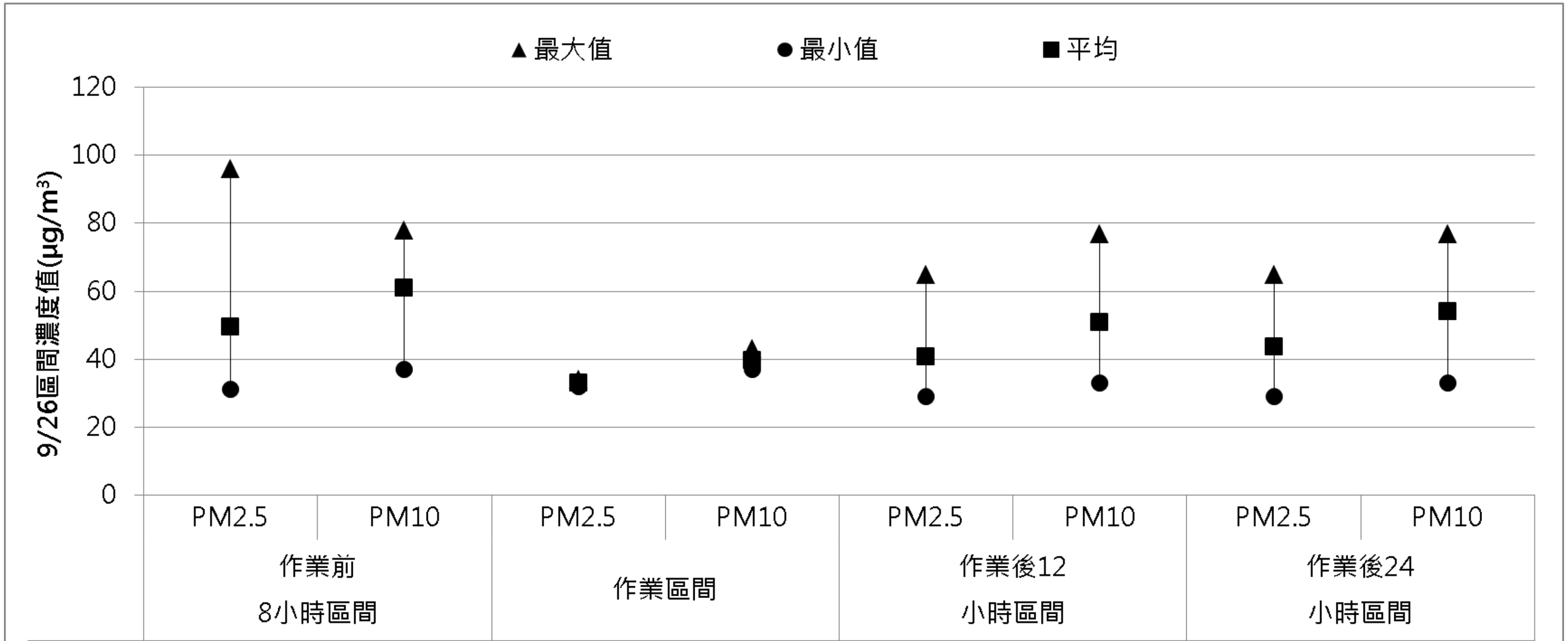


圖 4.5.1-4 108 年 9 月 26 日作業無空品時麻園測點當日及後一日數值圖



	作業前8小時區間 PM2.5	作業前8小時區間 PM10	作業區間 PM2.5	作業區間 PM10	作業後12小時區間 PM2.5	作業後12小時區間 PM10	作業後24小時區間 PM2.5	作業後24小時區間 PM10
▲最大值	96	78	34	43	65	77	65	77
●最小值	31	37	32	37	29	33	29	33
■平均	49.5	60.9	32.9	39.7	40.7	50.7	43.7	54

圖 4.5.1-5 108 年 9 月 26 日作業無空品時麻園測點各區間平均與最大及最小值

表 4.5.1-2 108 年 9 月 26 日作業無空品時麻園測點各區間落差百分比

$PM_{2.5}$					PM_{10}				
區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業前平均值比較落差百分比	區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業期監平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	96	31	49.5	-	作業前 8 小時區間	78	37	60.9	-
作業區間	34	32	32.9	33.54%	作業區間	43	37	39.7	34.81%
作業後 12 小時區間	65	29	40.7	17.78%	作業後 12 小時區間	77	33	50.7	16.75%
作業後 24 小時區間	65	29	43.7	11.72%	作業後 24 小時區間	77	33	54.04	11.26%

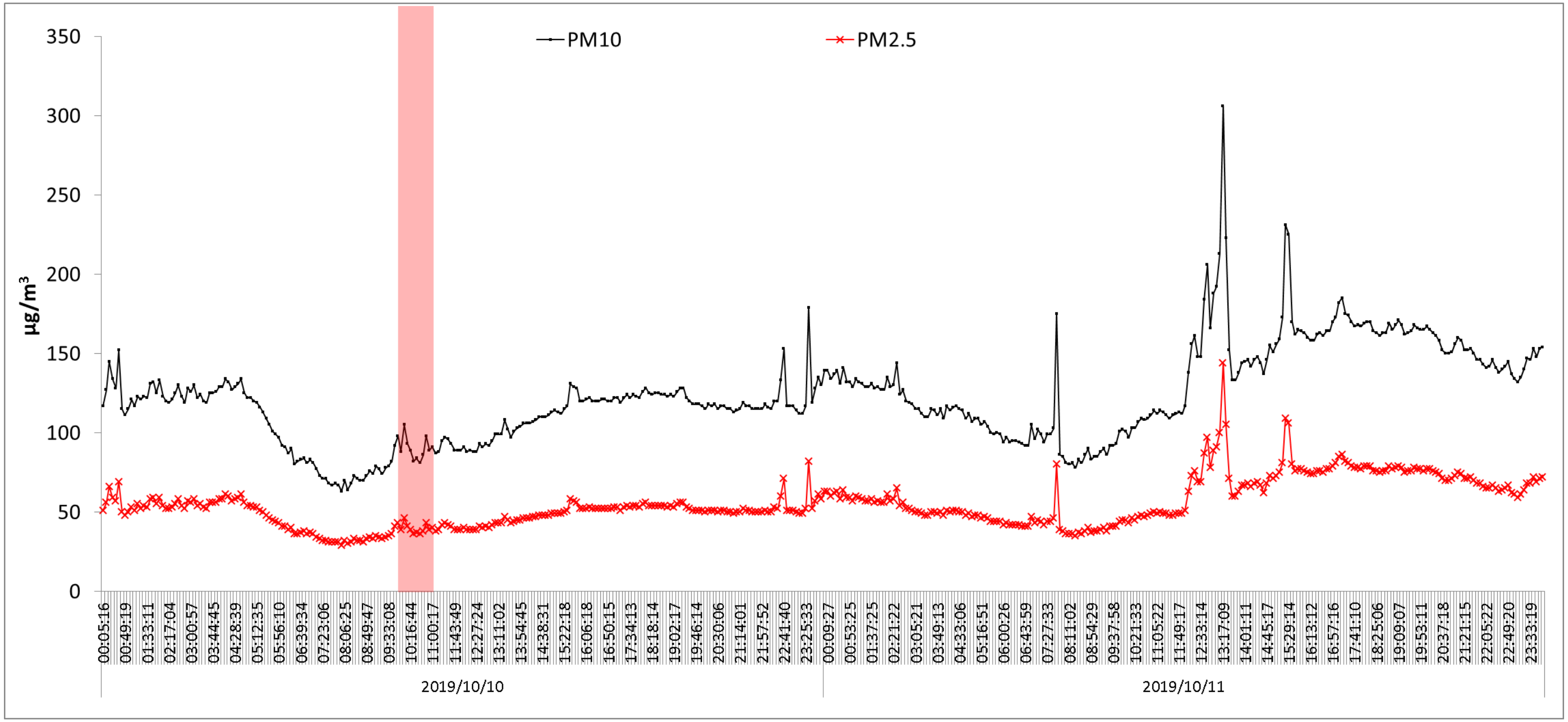
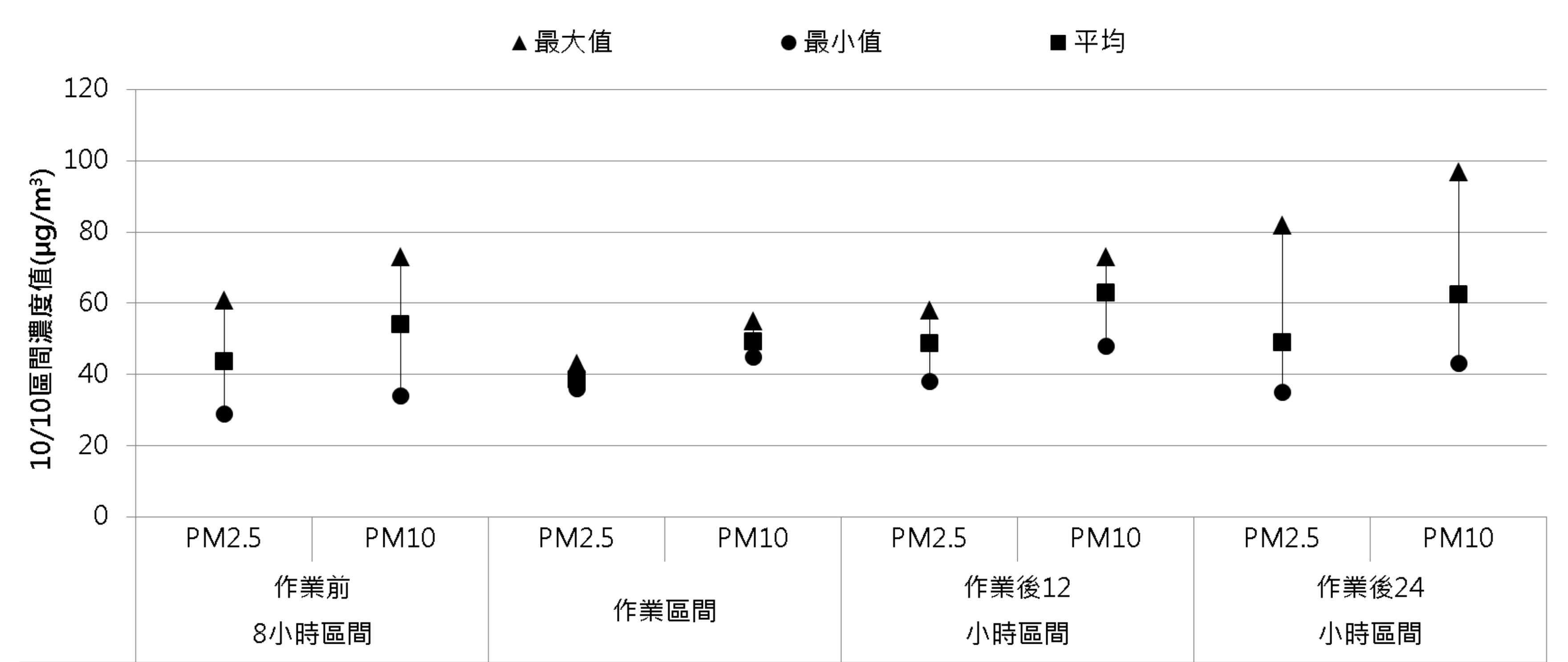


圖 4.5.1-6 108 年 10 月 10 日作業無空品時麻園測點當日及後一日數值圖



	作業前8小時區間 PM2.5	作業前8小時區間 PM10	作業區間 PM2.5	作業區間 PM10	作業後12小時區間 PM2.5	作業後12小時區間 PM10	作業後24小時區間 PM2.5	作業後24小時區間 PM10
▲最大值	61	73	43	55	58	73	82	97
●最小值	29	34	36	45	38	48	35	43
■平均	43.6	54.1	38.6	49.1	48.7	63	49	62.5

圖 4.5.1-7 108 年 10 月 10 日作業無空品時麻園測點各區間平均與最大及最小值

表 4.5.1-3 108 年 10 月 10 日作業無空品時麻園測點各區間落差百分比

$PM_{2.5}$					PM_{10}				
區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業前平均值比較落差百分比	區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業期監平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	61	29	43.6	-	作業前 8 小時區間	73	34	54.1	-
作業區間	43	36	38.6	11.47%	作業區間	55	45	49.1	9.24%
作業後 12 小時區間	58	38	48.7	-11.70%	作業後 12 小時區間	73	48	63	-16.45%
作業後 24 小時區間	82	35	49	-12.39%	作業後 24 小時區間	97	43	62.5	-15.53%

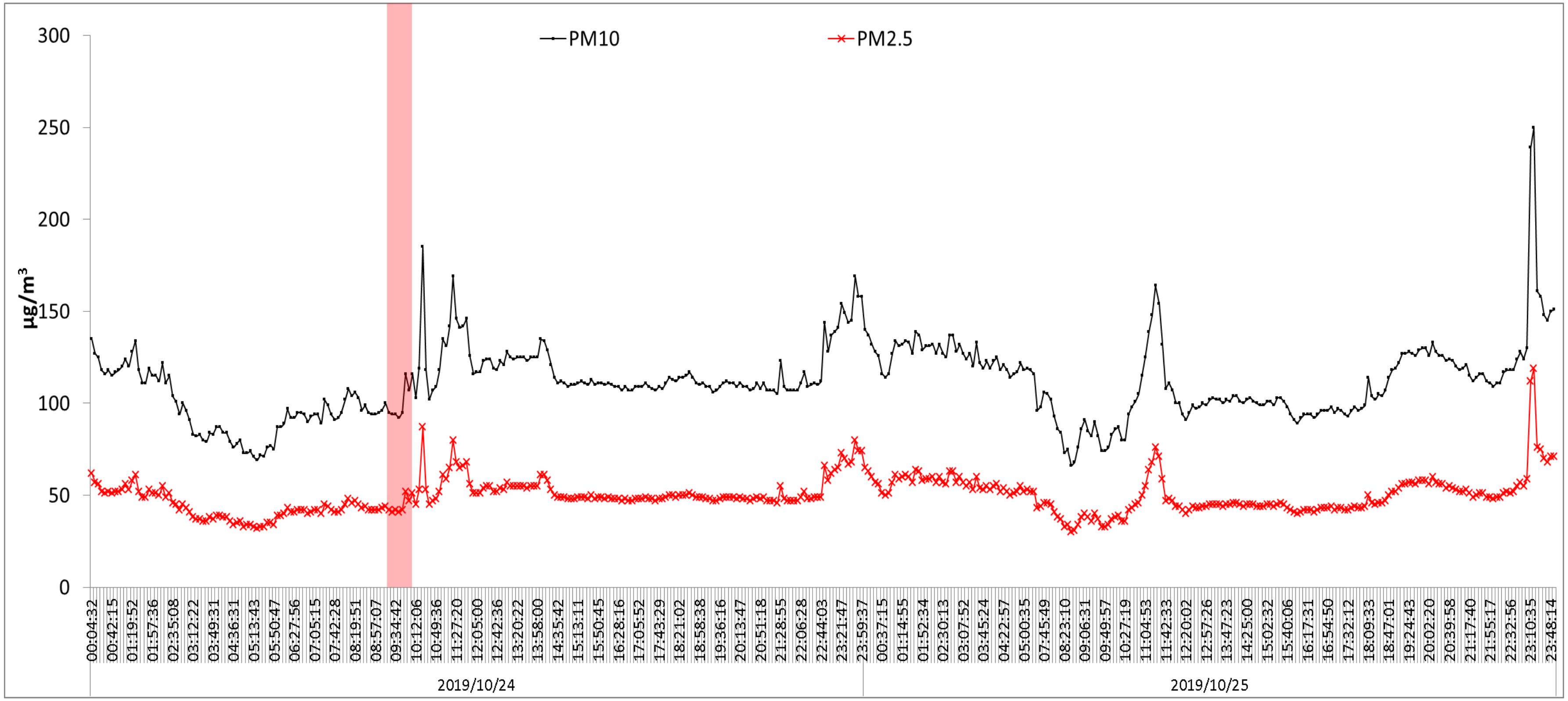
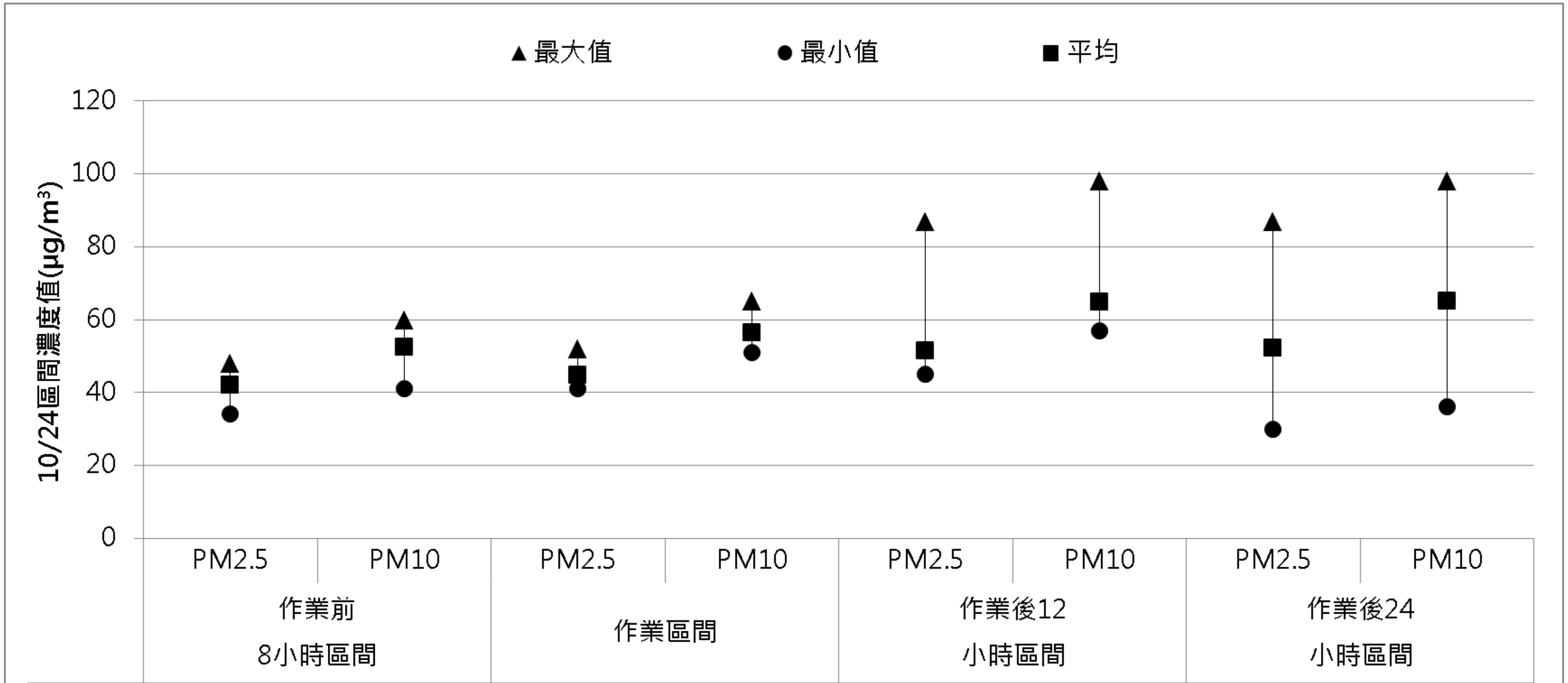


圖 4.5.1-8 108 年 10 月 24 日作業無空品時麻園測點當日及後一日數值圖



	作業前 8小時區間 PM2.5	作業前 8小時區間 PM10	作業區間 PM2.5	作業區間 PM10	作業後12 小時區間 PM2.5	作業後12 小時區間 PM10	作業後24 小時區間 PM2.5	作業後24 小時區間 PM10
▲最大值	48	60	52	65	87	98	87	98
●最小值	34	41	41	51	45	57	30	36
■平均	42	52.4	44.8	56.4	51.5	64.8	52.3	65

圖 4.5.1-9 108 年 10 月 24 日作業無空品時麻園測點各區間平均與最大及最小值

表 4.5.1-4 108 年 10 月 24 日作業無空品時廠園測點各區間落差百分比

$PM_{2.5}$					PM_{10}				
區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業前平均值比較落差百分比	區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業期監平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	48	34	42	-	作業前 8 小時區間	60	41	52.4	-
作業區間	52	41	44.8	-6.67%	作業區間	65	51	56.4	-7.63%
作業後 12 小時區間	87	45	51.5	-22.62%	作業後 12 小時區間	98	57	64.8	-23.66%
作業後 24 小時區間	87	30	52.3	-24.52%	作業後 24 小時區間	98	36	65	-24.05%

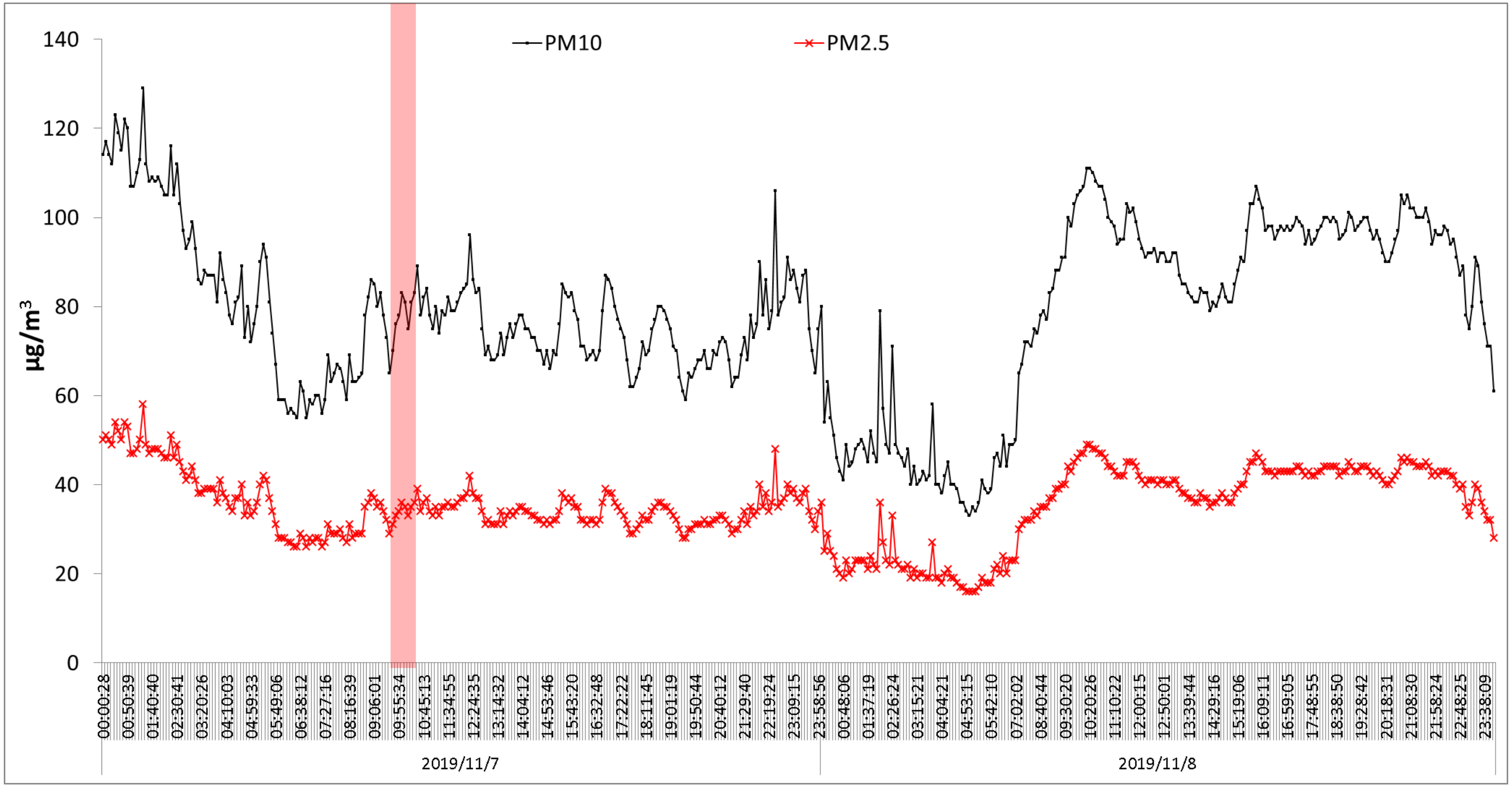
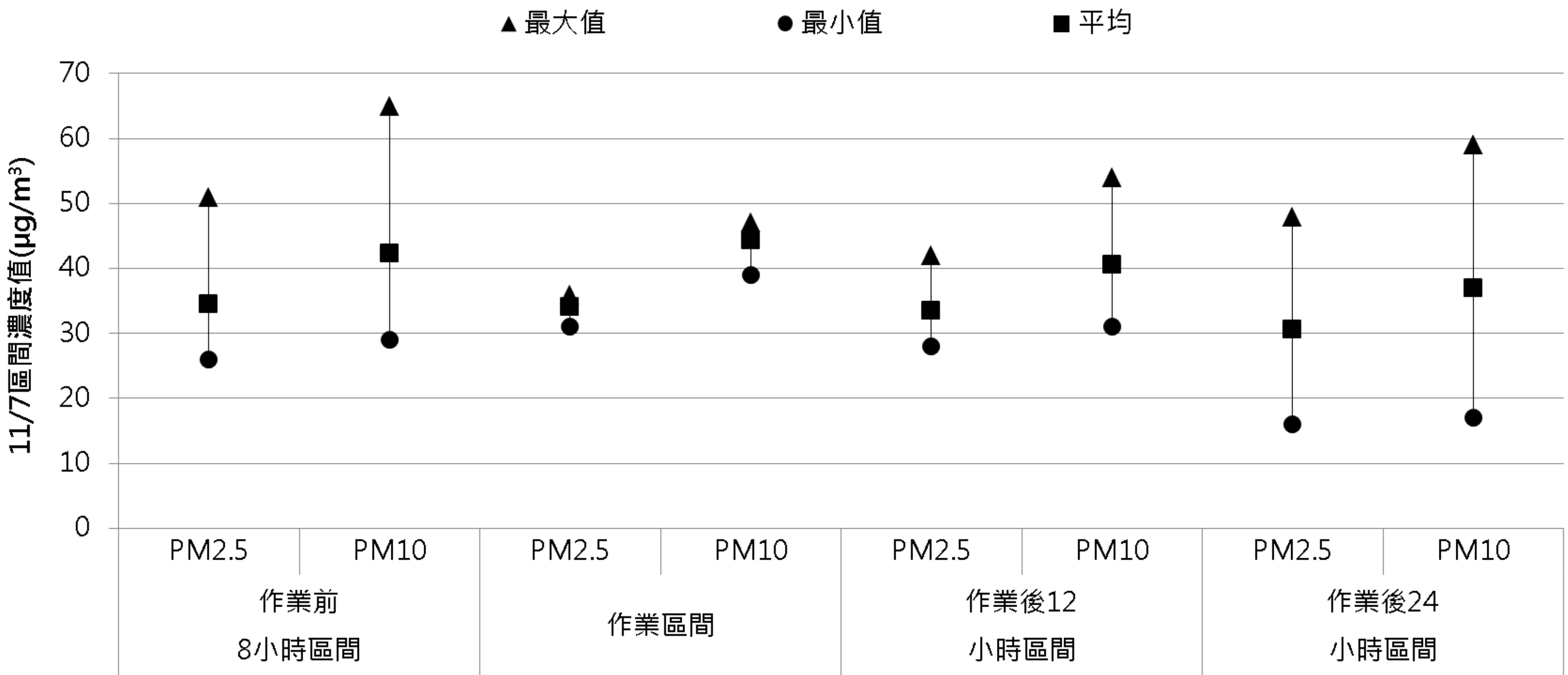


圖 4.5.1-10 108 年 11 月 07 日作業無空品時麻園測點當日及後一日數值圖



	作業前 8小時區間 PM2.5	作業前 8小時區間 PM10	作業區間 PM2.5	作業區間 PM10	作業後12 小時區間 PM2.5	作業後12 小時區間 PM10	作業後24 小時區間 PM2.5	作業後24 小時區間 PM10
▲最大值	51	65	36	47	42	54	48	59
●最小值	26	29	31	39	28	31	16	17
■平均	34.5	42.3	34.1	44.3	33.5	40.6	30.6	36.9

圖 4.5.1-11 108 年 11 月 07 日作業無空品時麻園測點各區間平均與最大及最小值

表 4.5.1-5 108 年 11 月 07 日作業無空品時麻園測點各區間落差百分比

$PM_{2.5}$					PM_{10}				
區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業前平均值比較落差百分比	區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業期監平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	51	26	34.5	-	作業前 8 小時區間	65	29	42.3	-
作業區間	36	31	34.1	1.16%	作業區間	47	39	44.3	-4.73%
作業後 12 小時區間	42	28	33.5	2.90%	作業後 12 小時區間	54	31	40.6	4.02%
作業後 24 小時區間	48	16	30.6	11.30%	作業後 24 小時區間	59	17	36.9	12.77%

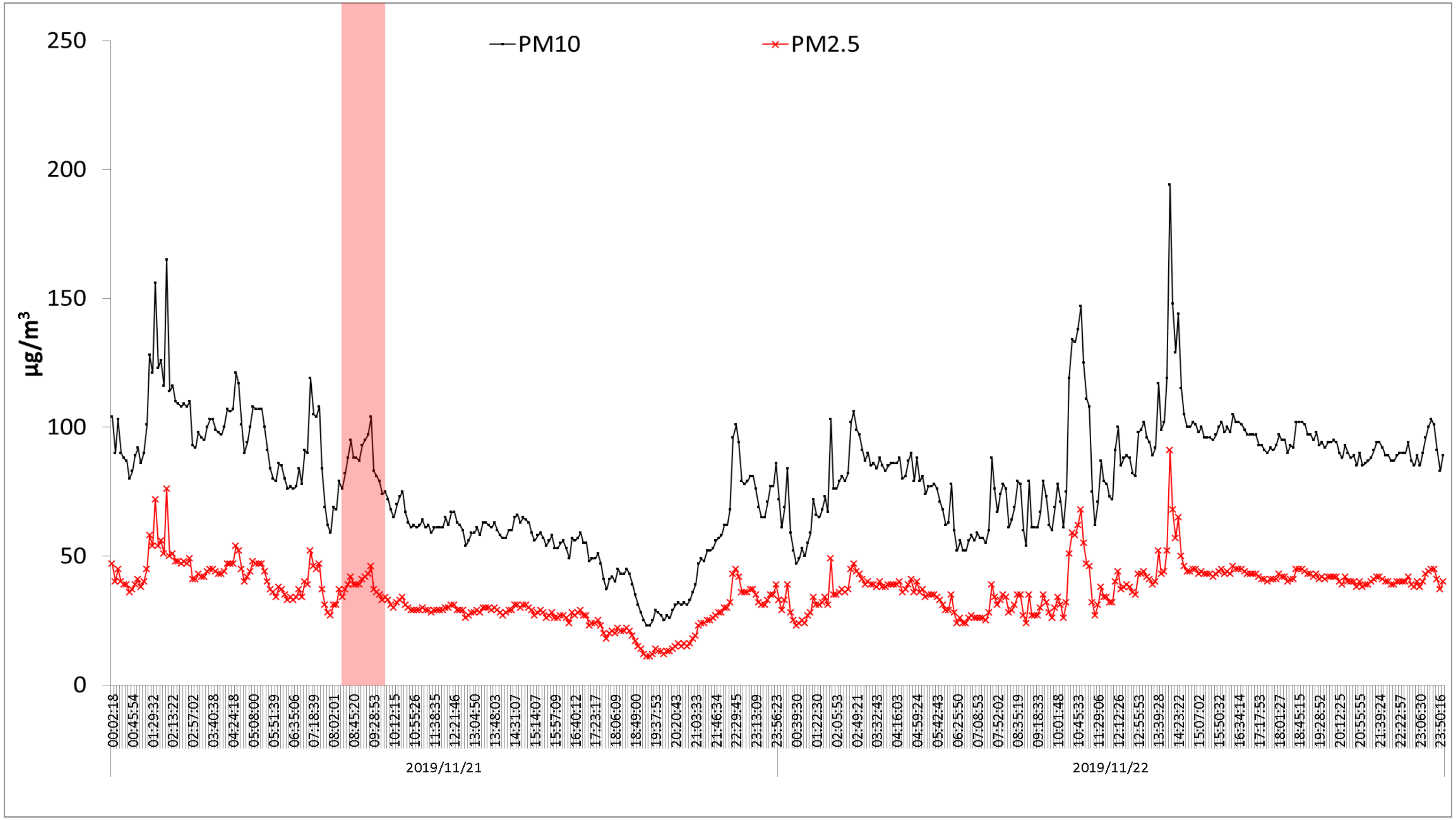
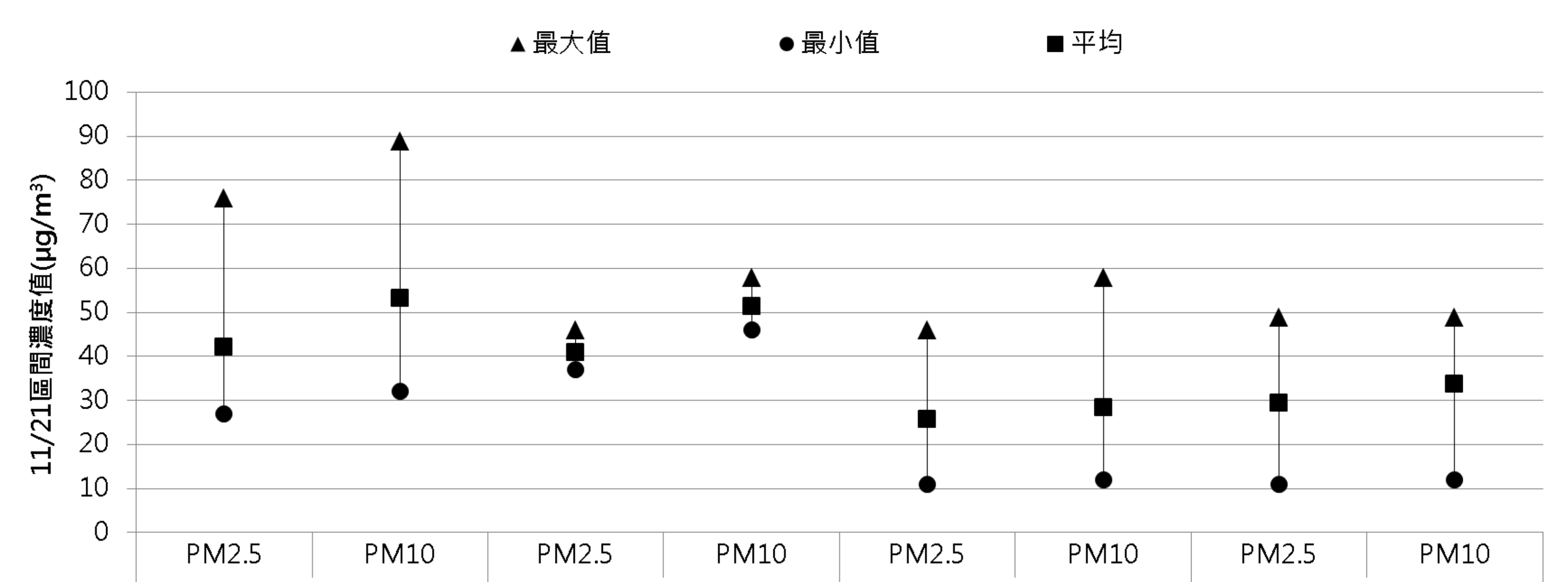


圖 4.5.1-12 108 年 11 月 21 日作業無空品時麻園測點當日及後一日數值圖



	作業前8小時區間		作業區間		作業後12小時區間		作業後24小時區間	
	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10
▲最大值	76	89	46	58	46	58	49	49
●最小值	27	32	37	46	11	12	11	12
■平均	42.1	53.3	40.9	51.3	25.8	28.5	29.5	33.7

圖 4.5.1-13 108 年 11 月 21 日作業無空品時麻園測點各區間平均與最大及最小值

表 4.5.1-6 108 年 11 月 21 日作業無空品時麻園測點各區間落差百分比

$PM_{2.5}$					PM_{10}				
區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業前平均值比較落差百分比	區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業期監平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	76	27	42.1	-	作業前 8 小時區間	89	32	53.3	-
作業區間	46	37	40.9	2.85%	作業區間	58	46	51.3	3.75%
作業後 12 小時區間	46	11	25.8	38.72%	作業後 12 小時區間	58	12	28.5	46.53%
作業後 24 小時區間	49	11	29.5	29.93%	作業後 24 小時區間	59	12	33.7	36.77%

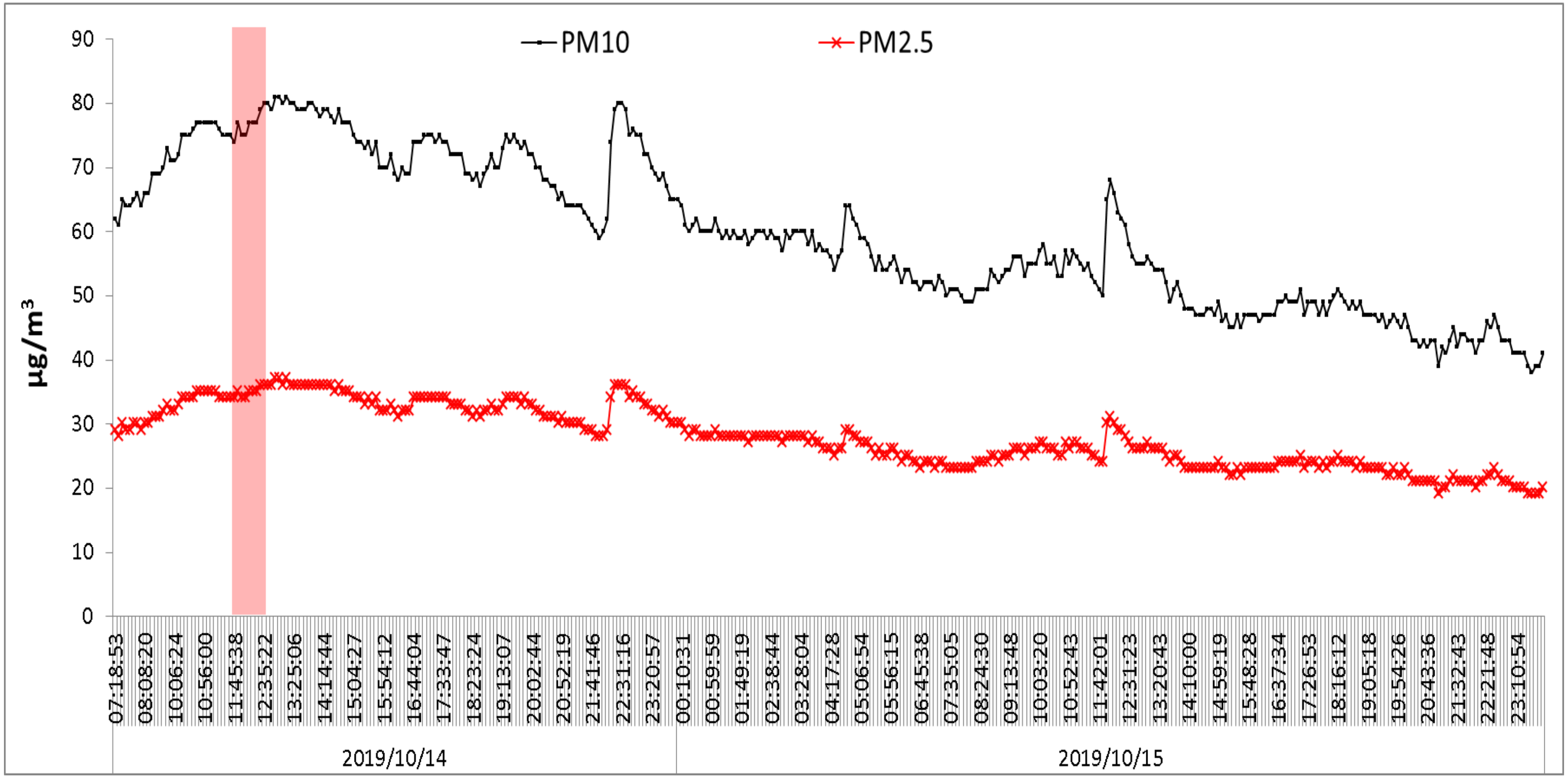
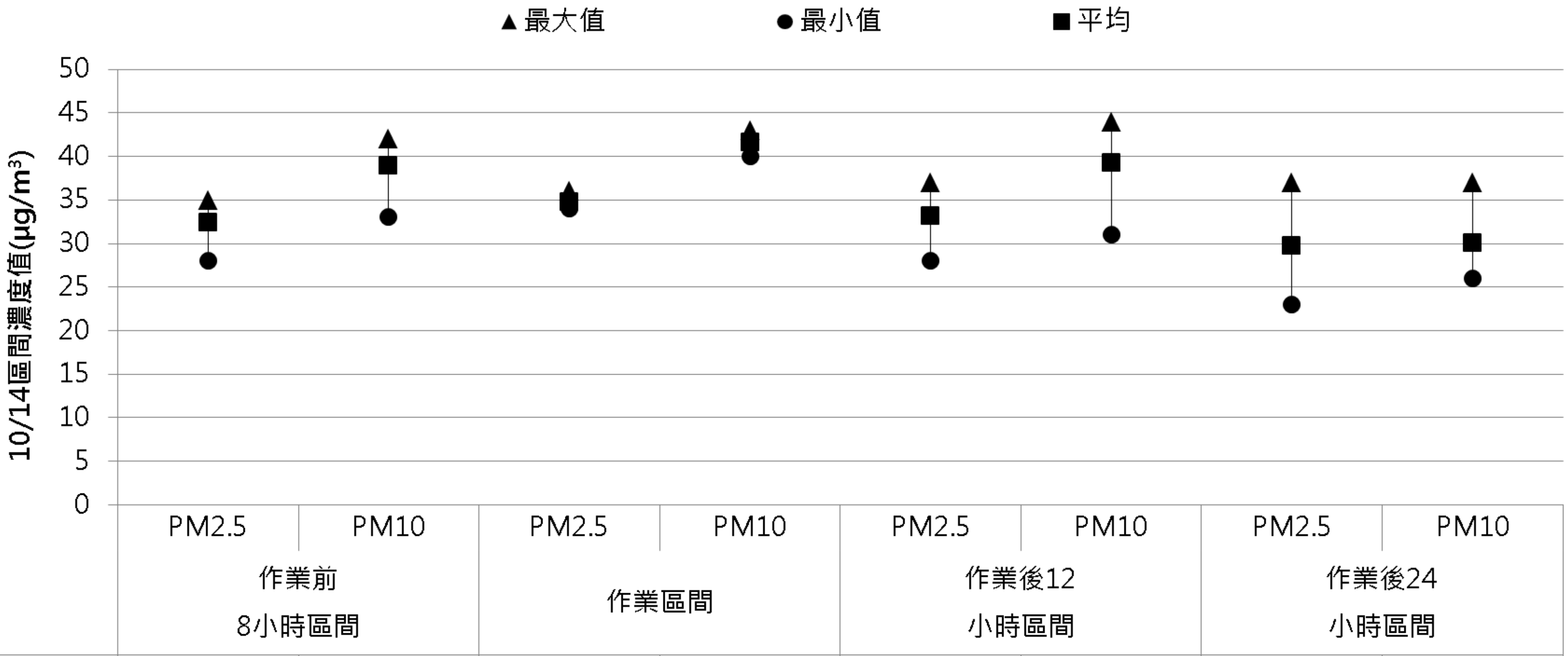


圖 4.5.1-14 108 年 10 月 14 日作業 AQI>100 時麥寮測點當日及後一日數值圖



	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10	PM2.5	PM10
	作業前8小時區間		作業區間		作業後12小時區間		作業後24小時區間	
▲最大值	35	42	36	43	37	44	37	37
●最小值	28	33	34	40	28	31	23	26
■平均	32.4	38.9	34.75	41.6	33.2	39.3	29.7	30.1

圖 4.5.1-15 108 年 10 月 14 日作業 AQI>100 時麥寮測點各區間平均與最大及最小值

表 4.5.1-7 108 年 10 月 14 日作業 AQI>100 時麥寮測點各區間落差百分比

$PM_{2.5}$					PM_{10}				
區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業前平均值比較落差百分比	區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業期監平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	35	28	32.4	-	作業前 8 小時區間	42	33	38.9	-
作業區間	36	34	34.75	-7.25%	作業區間	43	40	41.6	-28.40%
作業後 12 小時區間	37	28	33.2	-2.47%	作業後 12 小時區間	44	31	39.3	-21.30%
作業後 24 小時區間	37	23	29.7	8.33%	作業後 24 小時區間	37	26	30.1	7.10%

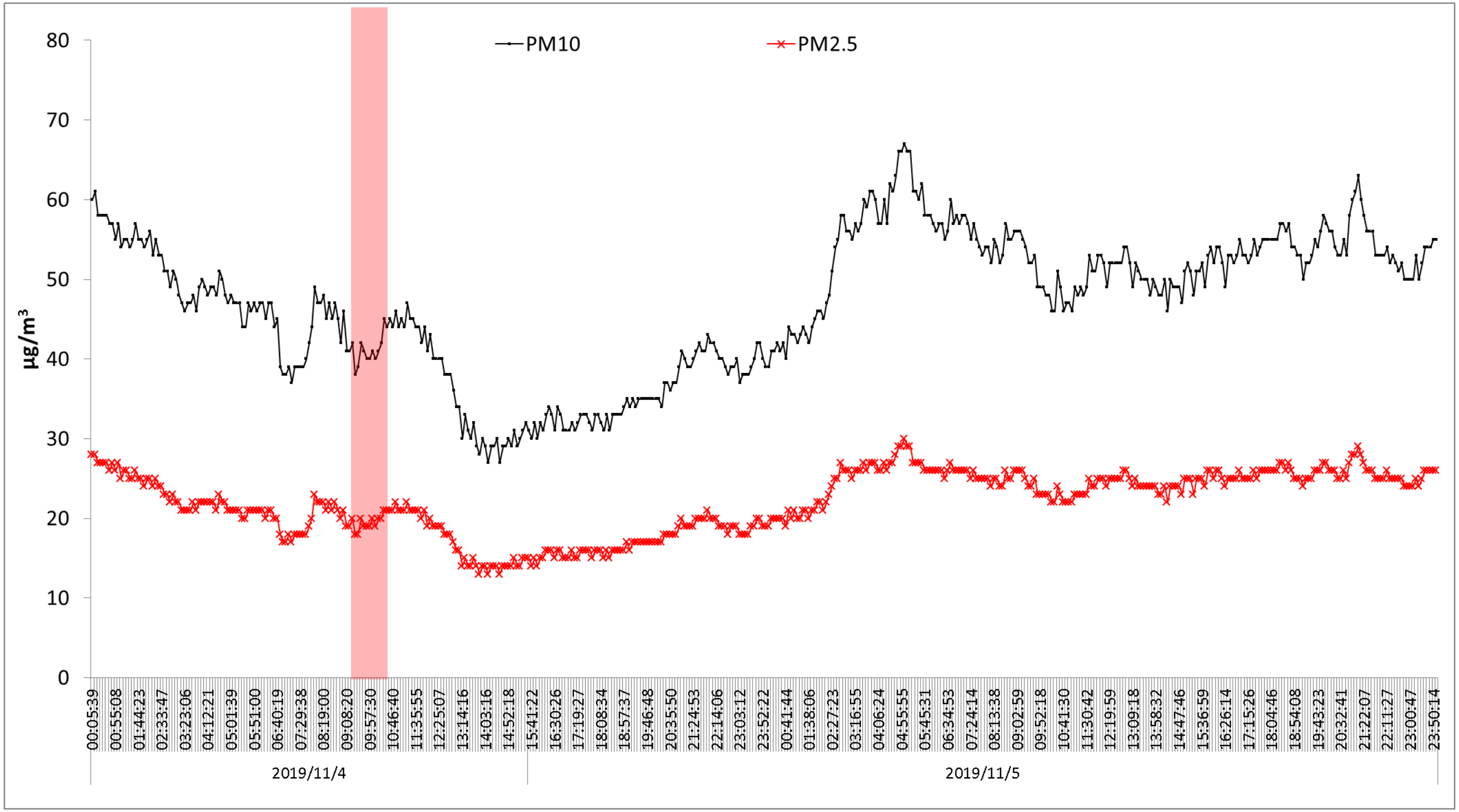
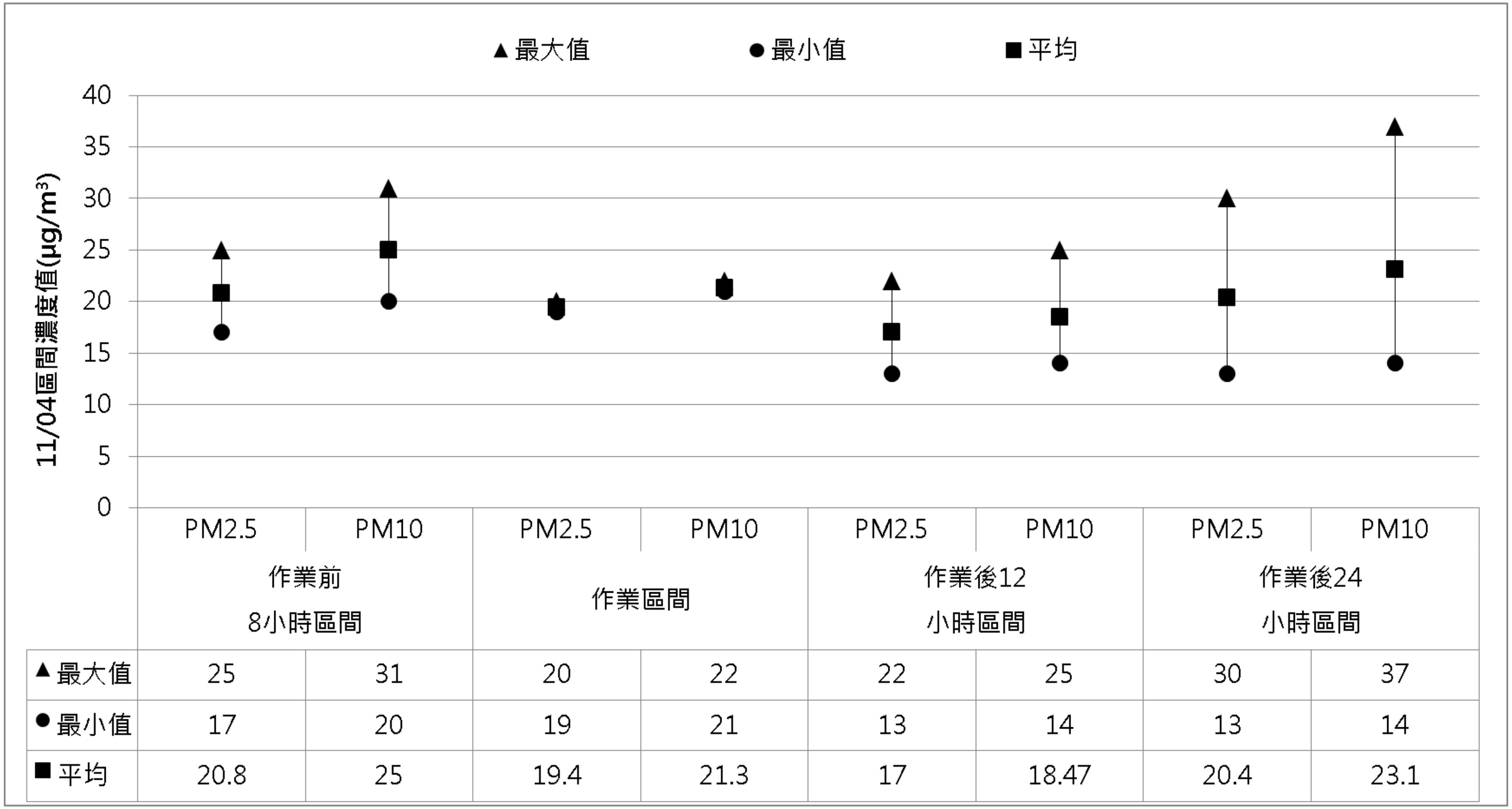


圖 4.5.1-16 108 年 11 月 04 日作業 AQI>100 時麥寮測點當日及後一日數值圖



	作業前 8小時區間 PM2.5	作業前 8小時區間 PM10	作業區間 PM2.5	作業區間 PM10	作業後12 小時區間 PM2.5	作業後12 小時區間 PM10	作業後24 小時區間 PM2.5	作業後24 小時區間 PM10
▲最大值	25	31	20	22	22	25	30	37
●最小值	17	20	19	21	13	14	13	14
■平均	20.8	25	19.4	21.3	17	18.47	20.4	23.1

圖 4.5.1-17 108 年 11 月 04 日作業 AQI>100 時麥寮測點各區間平均與最大及最小值

表 4.5.1-8 108 年 11 月 04 日作業 AQI>100 時參寮測點各區間落差百分比

$PM_{2.5}$					PM_{10}				
區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業前平均值比較落差百分比	區間	最大值 (μg/m^3)	最小值 (μg/m^3)	平均值 (μg/m^3)	與作業期監平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	25	17	20.8	-	作業前 8 小時區間	31	20	25	-
作業區間	20	19	19.4	6.73%	作業區間	22	21	21.3	14.80%
作業後 12 小時區間	22	13	17	18.27%	作業後 12 小時區間	25	14	18.47	26.12%
作業後 24 小時區間	30	13	20.4	1.92%	作業後 24 小時區間	37	14	23.1	7.60%

4.5.2 $PM_{2.5}$ 微感器與洗街作業分析

雲林縣空氣品質感測物聯網布計畫(後續簡稱空品感測計畫)，已於 11 月建置完成，故本計畫協請其提供 108 年 11 月至 12 月底之六鄉鎮布建點，分別為六鄉鎮公所，其 $PM_{2.5}$ 小時平均數值，計畫與期間洗街作業進行數值分析。因數據龐大，且因布建點僅麥寮公所為洗街路線點，及崙背公所為鄰近洗街路線外，其餘點位離洗街路線較有距離，另並以行政院環境保護署測站(麥寮站、崙背站)AQI>100 及 AQI<100 空品狀態進行不同狀況分析。空品感測計畫麥寮測點設至於麥寮公所，故依洗街路線係分於本計畫雲 1 路線中，崙背測點設於崙背公所，依洗街路線係分於本計畫 154 甲縣道路線中，特挑選兩條洗街時段進行分析。

依上述，以四組洗街與 AQI 不同等級進行分析，其四組狀況與日期分別如下表 4.5.2-1 所示。

表 4.5.2-1 洗街作業與微感器不同背景說明表

編號	測點/測站位置	日期	洗街狀況	AQI 等級
1	崙背公所/崙背站	11 月 04 日	無洗街	AQI>100
		11 月 05 日	洗街	AQI>100
		11 月 06 日	無洗街	AQI<100
2	崙背公所/崙背站	11 月 12 日	洗街	AQI>100
		11 月 13 日	無洗街	AQI>100
		11 月 14 日	洗街	AQI>100
		11 月 15 日	無洗街	AQI<100
3	麥寮公所/麥寮站	11 月 13 日	洗街	AQI>100
		11 月 14 日	無洗街	AQI<100
		11 月 15 日	無洗街	AQI<100
		11 月 16 日	洗街	AQI<100
		11 月 17 日	洗街	AQI>100
		11 月 18 日	無洗街	AQI>100
4	麥寮公所/麥寮站	12 月 14 日	洗街	AQI<100
		12 月 15 日	洗街	AQI<100
		12 月 16 日	無洗街	AQI<100

如上表所示，計畫逐一分析。

一、11 月 4 日至 11 月 6 日崙背測點：由下圖 4.5.2-1、圖 4.5.2-2 及表 4.5.2-2，洗街時間於 11 月 5 日，洗街前 8 小時空氣品質 AQI<100，於洗街期間崙背站剛啟動 AQI>100，洗街期間與前八小時微感器 $PM_{2.5}$ 數值比較落差百分比為-10.29%，但看其兩者 $PM_{2.5}$ 濃度平均值(前 8 小時 13.6μg/m^3、洗街時 15μg/m^3)趨近接近，另因前 12 小時為 AQI>100 往 AQI<100 趨勢，故空品狀況自 11 月 15 日凌晨 $PM_{2.5}$ 下降後再緩慢上升，故前 8 小時值較低，而由圖 1 單就洗街區間空氣變化，確實有略為下降，惟大氣空品持續上升，故有其濃度變化狀況。

二、11 月 12 日至 11 月 15 日崙背測點：由下圖 4.5.2-3~圖 4.5.2-5 及表 4.5.2-3~表 4.5.2-4，洗街時間分別於 11 月 12 日及 11 月 14 日，期間皆大於 AQI>100，惟 11 月 12 日洗街後 AQI>100 持續到 11 月 13 日，11 月 14 日計畫洗街時 AQI<100，但也趨近 AQI 預上升至 100 階段，並直至 15 日再下降到 AQI<100。所以由圖 4.5.2-3 可知，於洗街期間 $PM_{2.5}$ 濃度值下降，並由圖 4.5.2-4、表 4.5.2-3 知，11 月 12 日洗街期間與前八小時微感器 $PM_{2.5}$ 數值比較落差百分比為 17.82%，後再繼續因空品狀況上升。而 11 月 14 日由圖 5、表 4，洗街期間(AQI<100)與前八小時微感器 $PM_{2.5}$ 數值比較落差百分比為 2.8%，後再繼續因空品狀況變化。

三、11 月 13 日至 11 月 18 日麥寮測點：由圖 4.5.2-6~4.5.2-9 及表 4.5.2-7~4.5.2-9，洗街時間分別於 11 月 13 日(AQI>100)、16 日(AQI<100)、17 日(AQI>100)。所以由圖 4.5.2-6 可知，於洗街期間 $PM_{2.5}$ 濃度值均下降，並由圖 4.5.2-7、表 4.5.2-5 知，11 月 13 日洗街期間與前八小時微感器 $PM_{2.5}$ 數值比較落差百分比為 69.75%，後再繼續因空品狀況變化。11 月 16 日洗街期間與前八小時微感器 $PM_{2.5}$ 數值比較落差百分比為 17.52%，11 月 17 日洗街期間與前八小時微感器 $PM_{2.5}$ 數值比較落差百分比為 6.8%。

四、12 月 14 日到 16 日麥寮測點：由圖 4.5.2-10~4.5.2-12 及表 4.5.2-8~4.5.2-9，洗街時間分別於 12 月 14 日、15 日，洗街期間 AQI 皆<100。並由圖 10 可知，於洗街期間 $PM_{2.5}$ 濃度值均下降，另圖 4.5.2-11~圖 4.5.2-12 及表 4.5.2-8~4.5.2-9 知，12 月 14 日洗街期間與前八小時微感器 $PM_{2.5}$ 數值比較落差百分比為 43.25%，15 日洗街期間與前八小時微感器 $PM_{2.5}$ 數值比較落差百分比為 40.96%，後再繼續因空品狀況變化。

綜觀，於崙背及麥寮測點洗街期間，$PM_{2.5}$ 濃度值下降，並後續依空品狀況持續變化，而於兩側點，亦可初步發現當洗街作業若於前日空品狀況趨好後，再往空品 AQI 值為剛啟動>100 或預啟動>100 時，其洗街作業與其前 8 小時落差百分比皆較低，而於空品持續 AQI>100 或 AQI 持續<100 狀態下，其洗街作業與其前 8 小時落差百分比皆較高。並另因崙背測點與洗街作業路線僅鄰近，由落差百分比得其值較低，然麥寮測站為洗街作業路線上必經之處，故整體落差百分比亦較略高。可能因當日風速風向，及區域內各樣活動相關，惟目前空品感測計畫，風速及風向裝置於六鄉鎮尚未裝設。後續仍可再行分析觀察其微感器測值與洗街作業相對影響狀況。

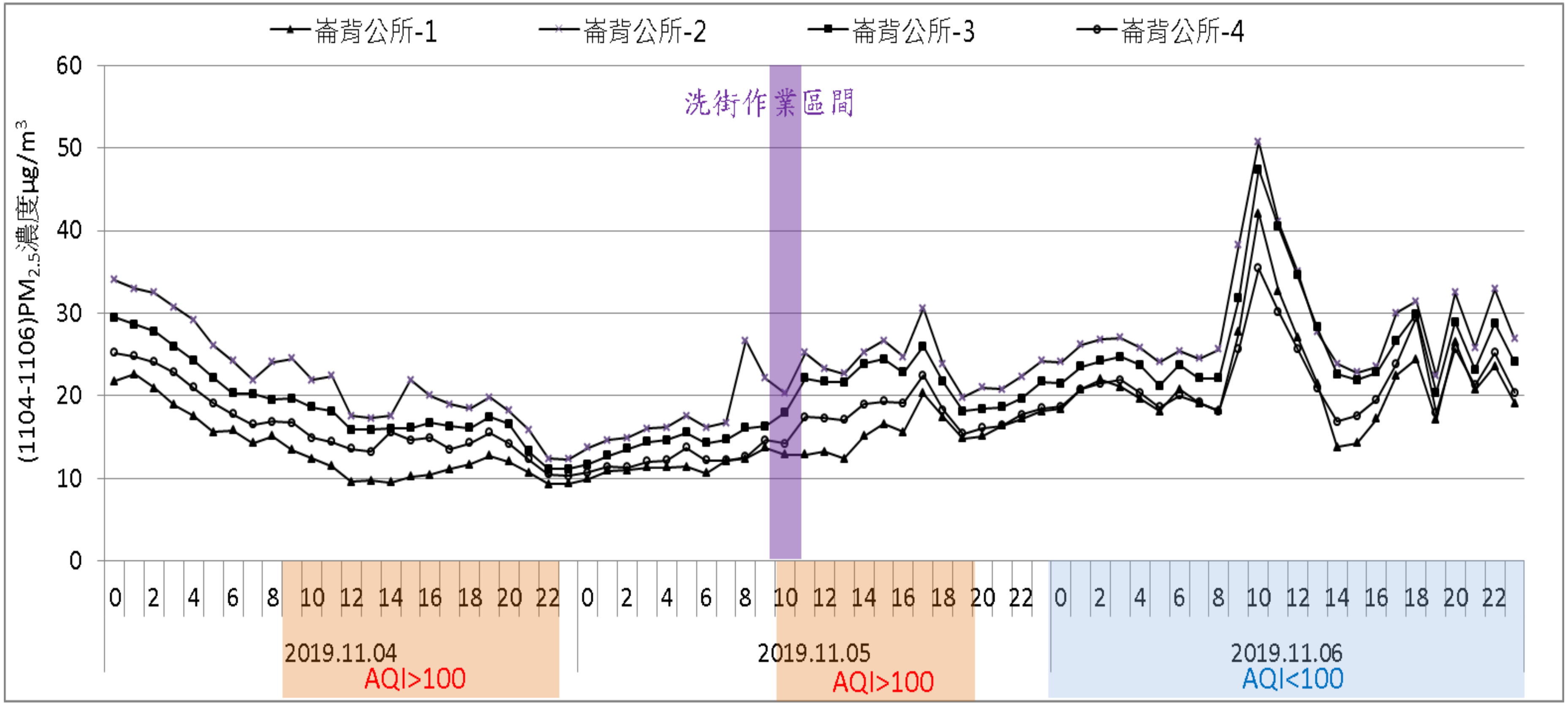


圖 4.5.2-1 11 月 05 日崙背點洗街作業期間 AQI>100 時與微感器 $PM_{2.5}$ 濃度變化圖

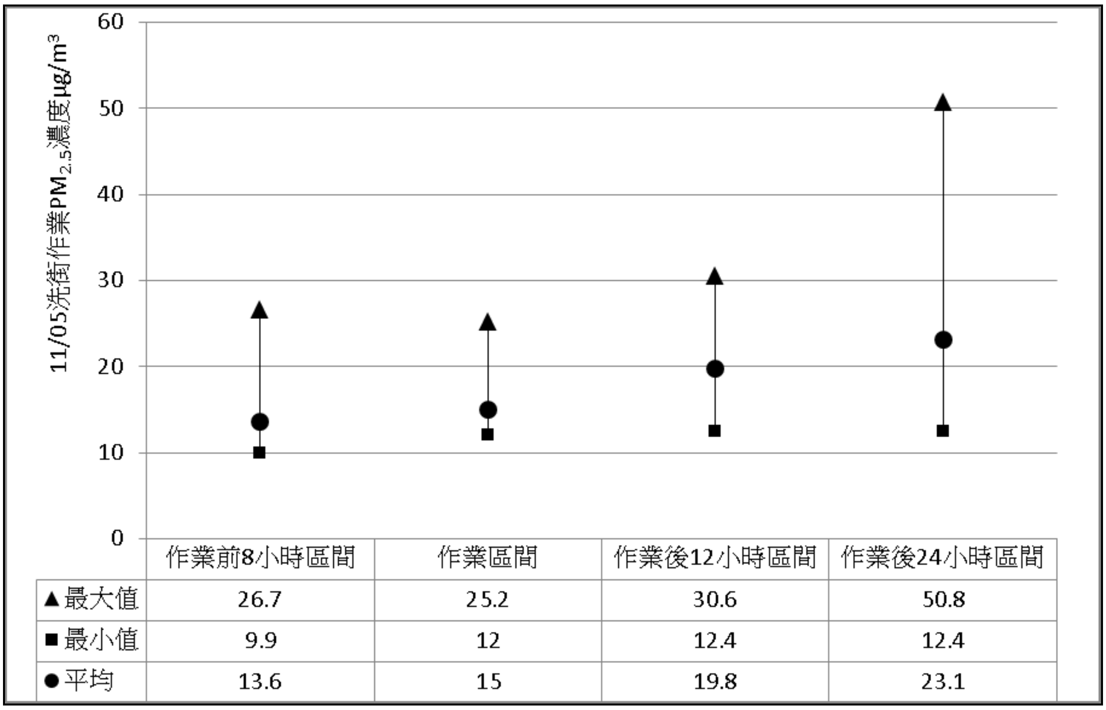


圖 4.5.2-2 11 月 05 日崙背點洗街作業前後 $PM_{2.5}$ 濃度相關值

表 4.5.2-2 11 月 05 日崙背點各區間與前 8 小時值比較落差百分比

區間	最大值	最小值	平均	與作業期間平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	26.7	9.9	13.6	-
作業區間	25.2	12	15	-10.29%
作業後 12 小時區間	30.6	12.4	19.8	-45.59%
作業後 24 小時區間	50.8	12.4	23.1	-69.85%

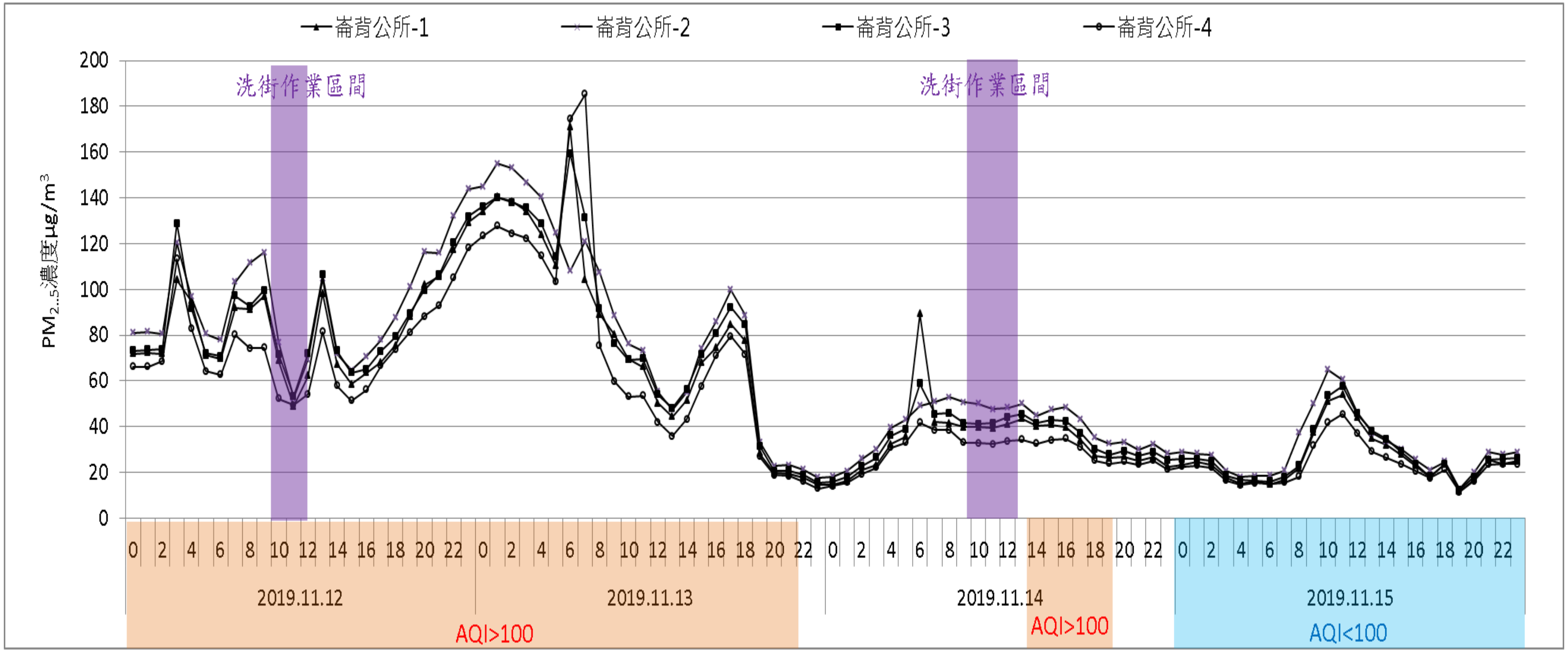


圖 4.5.2-3 11 月 12 日、14 日崙背點洗街作業期間 AQI>100 與微感器 $PM_{2.5}$ 濃度變化圖

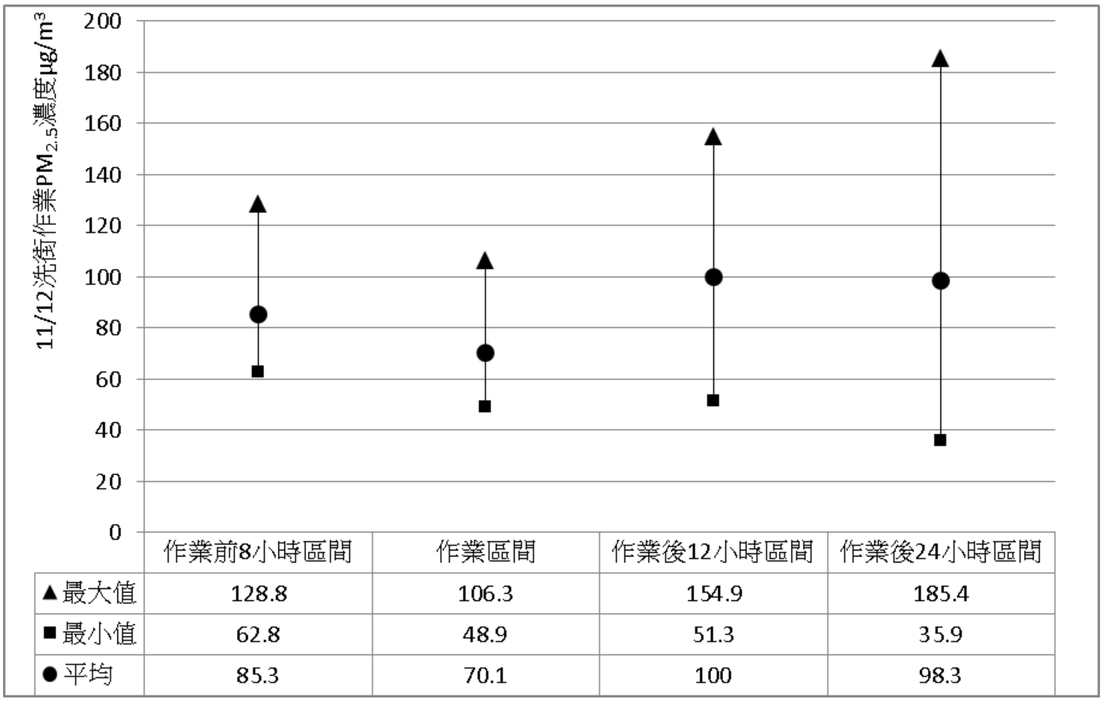


圖 4.5.2-4 11 月 12 日崙背點洗街作業前後 $PM_{2.5}$ 濃度相關值

表 4.5.2-3 11 月 12 日崙背點各區間與前 8 小時值比較落差百分比

區間	最大值	最小值	平均	與作業期間平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	128.8	62.8	85.3	-
作業區間	106.3	48.9	70.1	17.82%
作業後 12 小時區間	154.9	51.3	100	-17.23%
作業後 24 小時區間	185.4	35.9	98.3	-15.24%

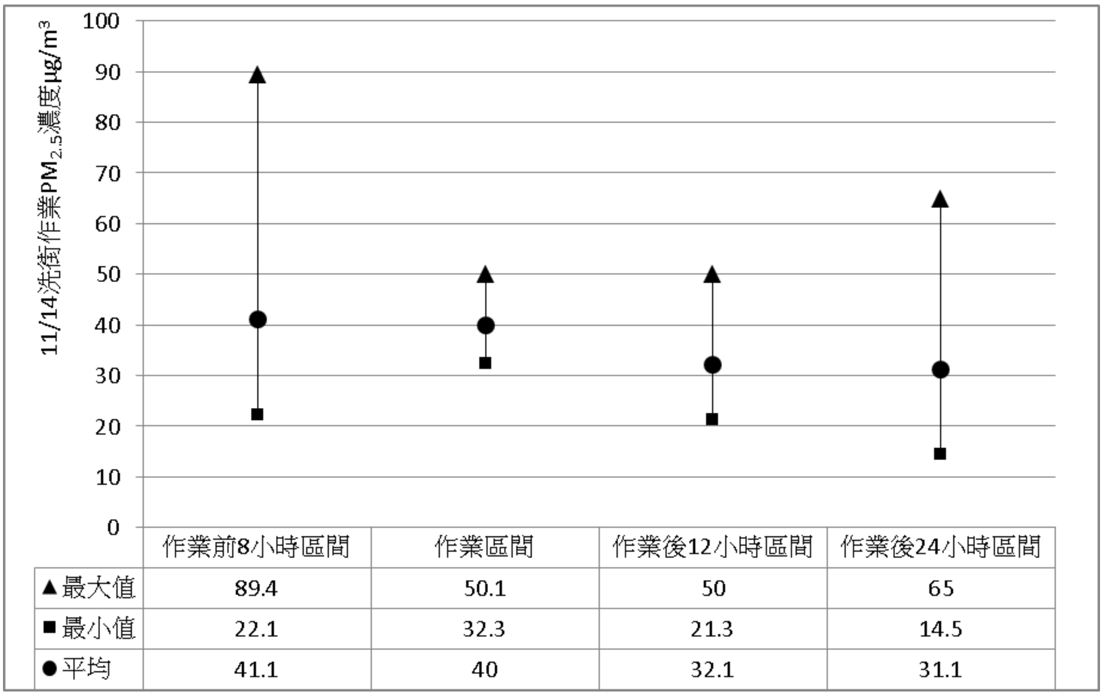


圖 4.5.2-5 11 月 14 日崙背點洗街作業前後 $PM_{2.5}$ 濃度相關值

表 4.5.2-4 11 月 14 日崙背點各區間與前 8 小時值比較落差百分比

區間	最大值	最小值	平均	與作業期間平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	89.4	22.1	41.1	-
作業區間	50.1	32.3	40	2.68%
作業後 12 小時區間	50	21.3	32.1	21.90%
作業後 24 小時區間	65	14.5	31.1	24.33%

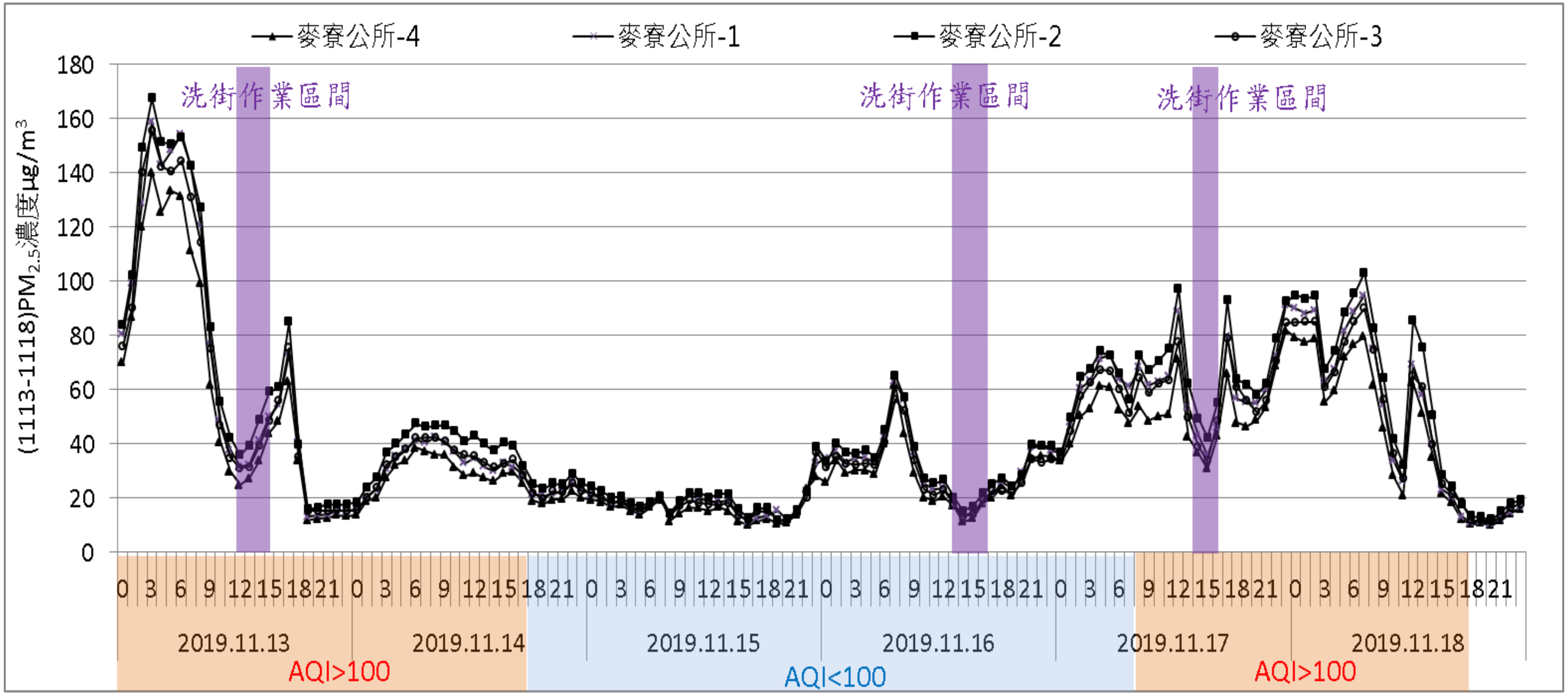


圖 4.5.2-6 11 月 13 日(AQI>100)、16 日(AQI<100)、17 日(AQI>100) 麥寮點洗街作業期間與微感器 $PM_{2.5}$ 濃度變化圖

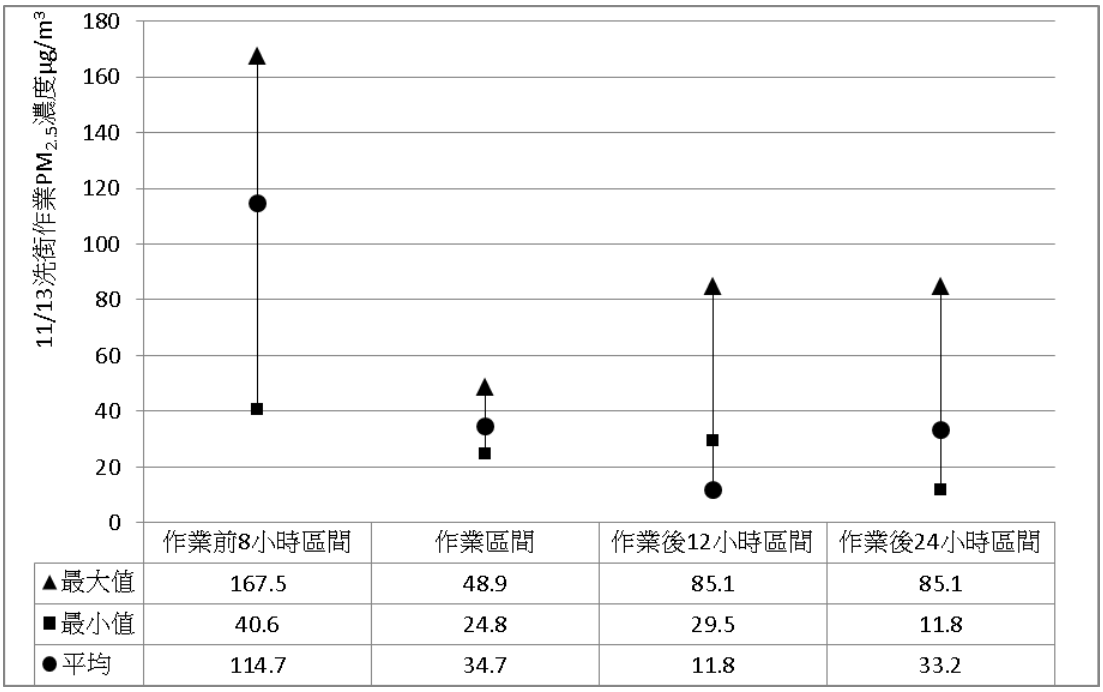


圖 4.5.2-7 11 月 13 日麥寮點洗街作業前後 $PM_{2.5}$ 濃度相關值

表 4.5.2-5 11 月 13 日麥寮點各區間與前 8 小時值比較落差百分比

區間	最大值	最小值	平均	與作業期間平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	167.5	40.6	114.7	-
作業區間	48.9	24.8	34.7	69.75%
作業後 12 小時區間	85.1	29.5	11.8	89.71%
作業後 24 小時區間	85.1	11.8	33.2	71.05%

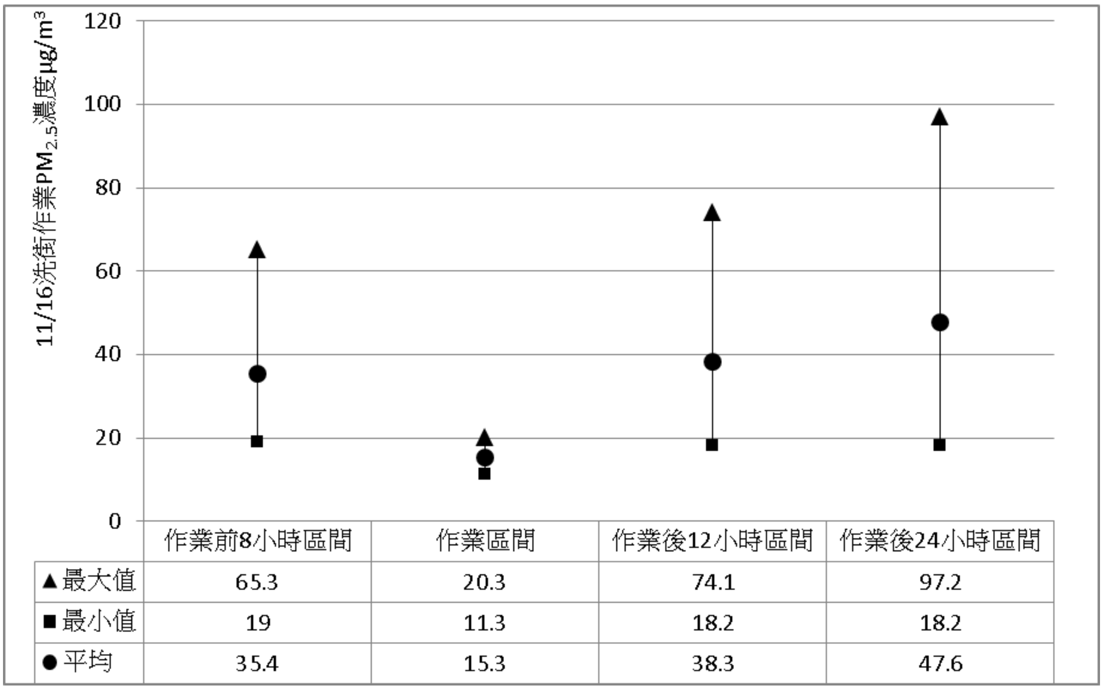


圖 4.5.2-8 11 月 16 日麥寮點洗街作業前後 $PM_{2.5}$ 濃度相關值

表 4.5.2-6 11 月 16 日麥寮點各區間與前 8 小時值比較落差百分比

區間	最大值	最小值	平均	與作業期間平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	65.3	19	35.4	-
作業區間	20.3	11.3	15.3	17.52%
作業後 12 小時區間	74.1	18.2	38.3	-2.53%
作業後 24 小時區間	97.2	18.2	47.6	-10.64%

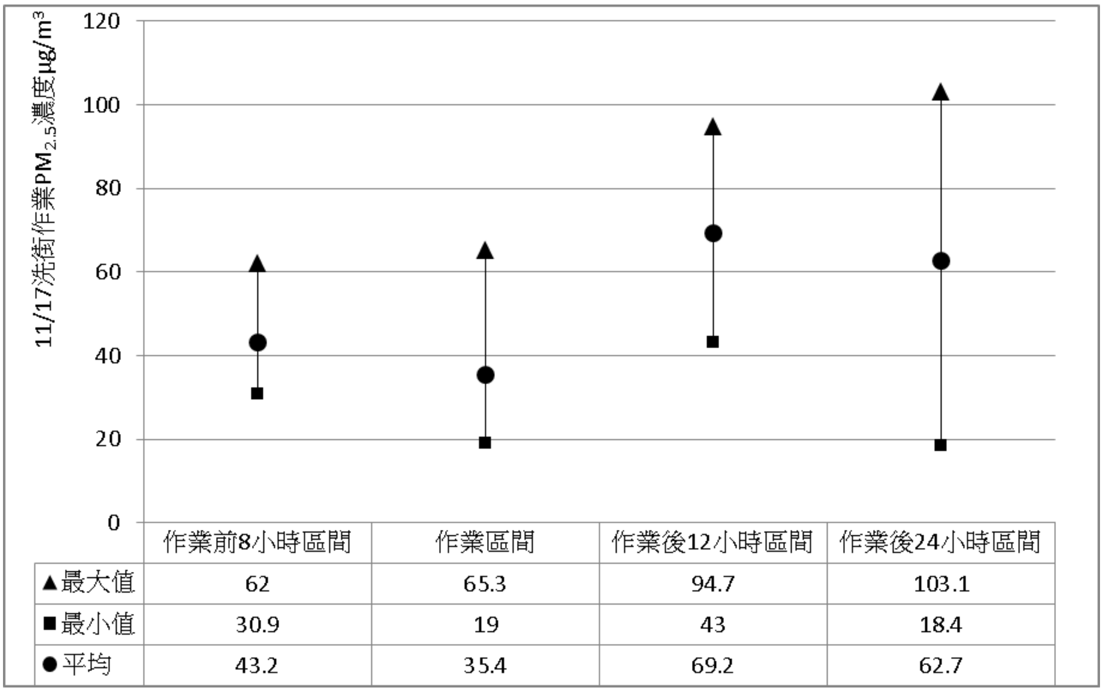


圖 4.5.2-9 11 月 17 日麥寮點洗街作業前後 $PM_{2.5}$ 濃度相關值

表 4.5.2-7 11 月 17 日麥寮點各區間與前 8 小時值比較落差百分比

區間	最大值	最小值	平均	與作業期間平均值比較落差百分比
作業前8小時區間	62	30.9	43.2	-
作業區間	65.3	19	35.4	6.80%
作業後12小時區間	94.7	43	69.2	-22.67%
作業後24小時區間	103.1	18.4	62.7	-17.00%

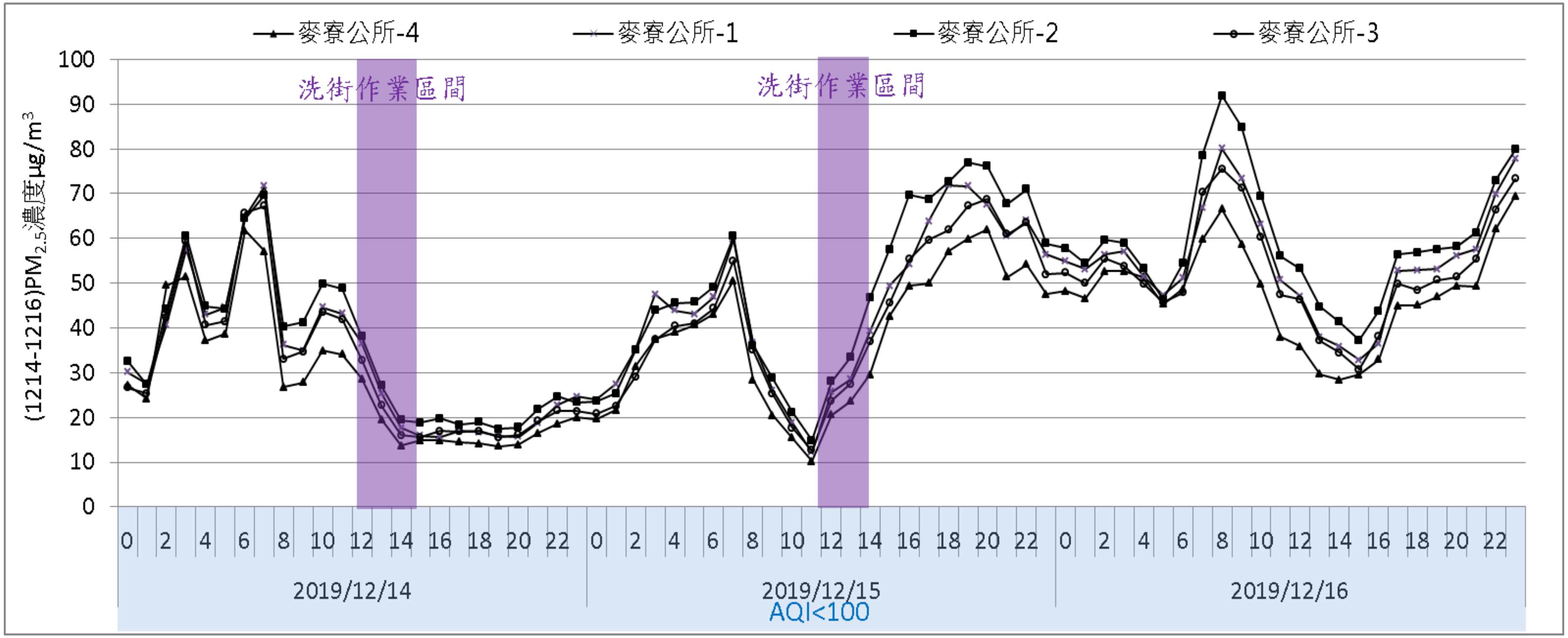


圖 4.5.2-10 12 月 14 日~16 日麥寮點 AQI<100 洗街作業期間與微感器 $PM_{2.5}$ 濃度變化圖

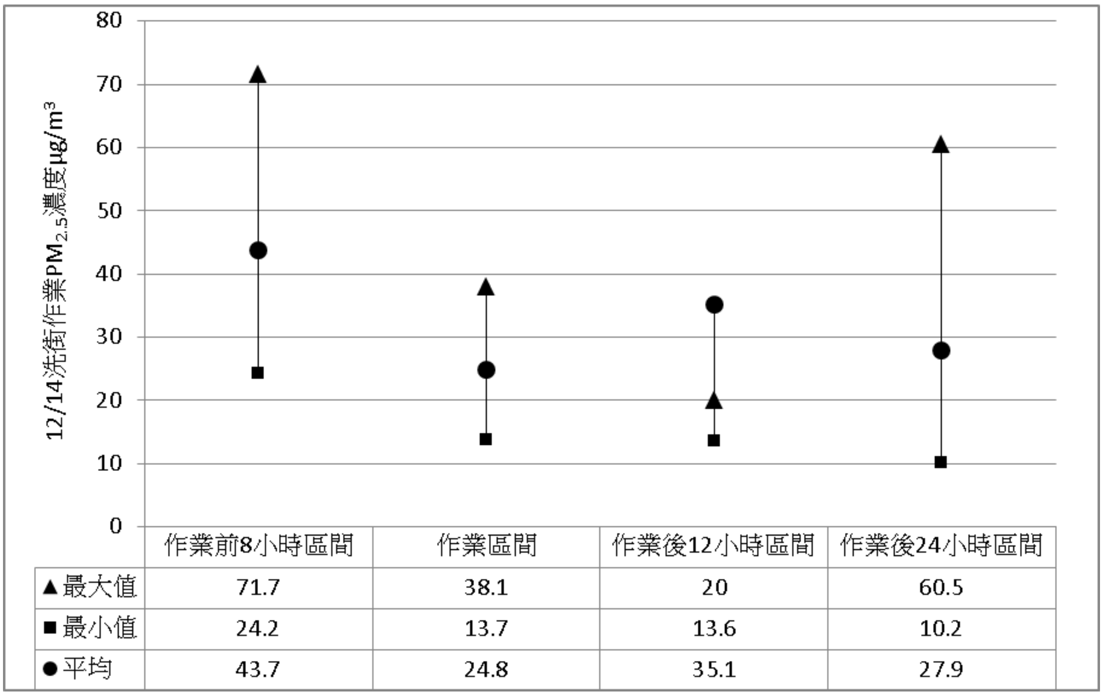


圖 4.5.2-11 12 月 14 日麥寮點洗街作業前後 $PM_{2.5}$ 濃度相關值

表 4.5.2-8 12 月 14 日麥寮點各區間與前 8 小時值比較落差百分比

區間	最大值	最小值	平均	與作業期間平均值比較落差百分比
作業前8小時區間	71.7	24.2	43.7	-
作業區間	38.1	13.7	24.8	43.25%
作業後12小時區間	20	13.6	35.1	19.68%
作業後24小時區間	60.5	10.2	27.9	36.16%

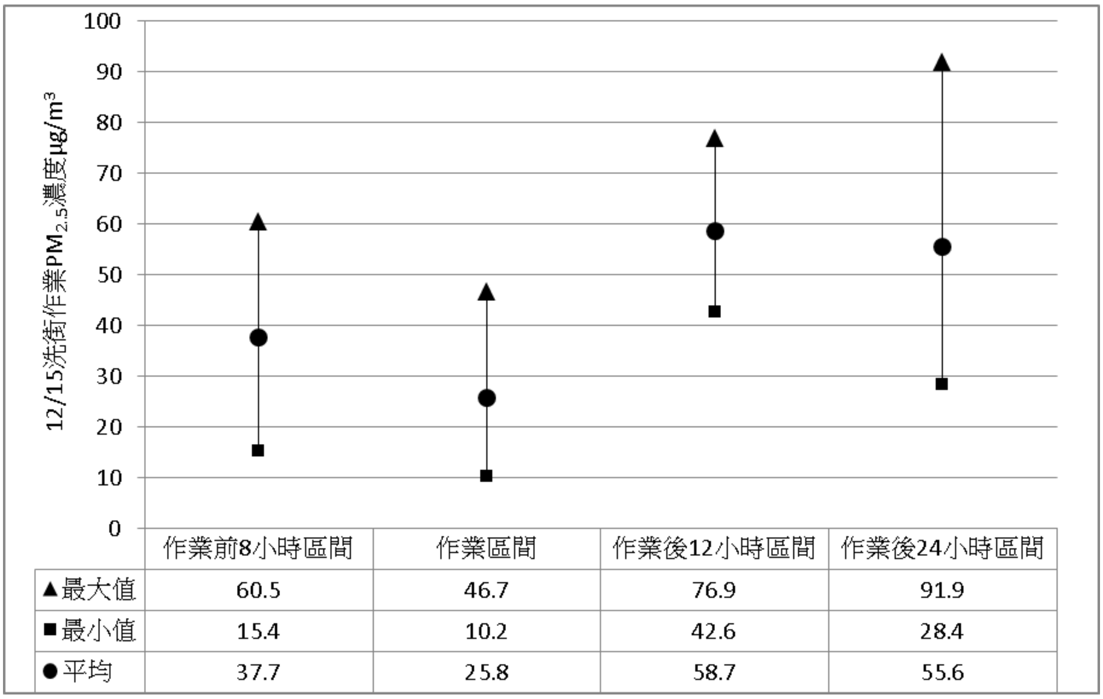


圖 4.5.2-12 12 月 15 日麥寮點洗街作業前後 $PM_{2.5}$ 濃度相關值

表 4.5.2-9 12 月 15 日麥寮點各區間與前 8 小時值比較落差百分比

區間	最大值	最小值	平均	與作業期間平均值比較落差百分比
作業前 8 小時區間	60.5	15.4	37.7	-
作業區間	46.7	10.2	25.8	40.96%
作業後 12 小時區間	76.9	42.6	58.7	-34.32%
作業後 24 小時區間	91.9	28.4	55.6	-27.23%

4.5.3 洗街作業與空氣盒子、$PM_{2.5}$ 微感器綜合分析

計畫將洗街作業與空氣盒子、$PM_{2.5}$ 微感器兩測項，並分 AQI>100 及 AQI<100 時進行綜合分析，表 4.5.3-1 及圖 4.5.3-1 為 AQI<100 時作業，於「作業區間」與前 8 小時落差百分比落於-6.67%~43.25%，平均於 AQI<100 作業時其空氣中 $PM_{2.5}$ 濃度都較未洗街前佳，平均值約 17.83%。於「作業後 12 小時」與前 8 小時落差百分比落於-55.70%~38.72%，平均於 AQI<100 作業後 12 小時其空氣中 $PM_{2.5}$ 濃度也較未洗街前好，平均值約 0.78%。於「作業後 24 小時」與前 8 小時落差百分比落於-47.48%~36.16%，平均於 AQI<100 作業後 24 小時其空氣中 $PM_{2.5}$ 濃度也較未洗街前好，平均值約 2.17%。其平均落差值由「作業區間」降至「作業後 12 小時」，於「作業後 24 小時」略升，係可能因作業後 24 小時值跨日，故受大氣海陸風段影響，而空品改變。

另表 4.5.3-1 及圖 4.5.3-1 為 AQI>100 時作業，於「作業區間」與前 8 小時落差百分比落於-10.29%~69.75%，平均於 AQI>100 作業時其空氣中 $PM_{2.5}$ 濃度都較未洗街前佳，平均值約 13.93%。於「作業後 12 小時」與前 8 小時落差百分比落於-45.59%~89.71%，平均於 AQI>100 作業後 12 小時其空氣中 $PM_{2.5}$ 濃度也較未洗街前好，平均值約 3.34%。於「作業後 24 小時」與前 8 小時落差百分比落於-69.85%~71.05%，平均於 AQI>100 作業後 24 小時其空氣中 $PM_{2.5}$ 濃度已較未洗街前不佳，平均值約-3.47%。其平均落差值由「作業區間」降至「作業後 12 小時」，並因 AQI>100「作業後 24 小時」落差百分比持續下降。

雖無論 AQI<100 或 AQI>100 洗街當下對空品有其一定性的降低，後於 12 小時內持續遞減，並由空氣盒子或 $PM_{2.5}$ 微感器都可發現此現象，更可發現於 AQI>100 時，作業 24 小時後 $PM_{2.5}$ 濃度值已比洗街前高，初步建議洗街作業可於空品惡化前一天作業外，亦建議於 AQI>100 時進行作業，並於隔天應可持續於同

路段作業，若依此洗街頻率，建議應特於易揚塵嚴重區增設洗街車輛，改善區域性空品狀況。

表 4.5.3-1 兩測項於 AQI<100 時各區間與作業前落差百分比

空品狀況	測項	洗街日期	區間	與作業前平均值百比較落差百分比
AQI<100	空氣盒子	9 月 12 日	作業區間	31.50%
			作業後 12 小時區間	-0.61%
			作業後 24 小時區間	3.25%
		9 月 26 日	作業區間	33.54%
			作業後 12 小時區間	17.78%
			作業後 24 小時區間	11.72%
		10 月 10 日	作業區間	11.47%
			作業後 12 小時區間	-11.70%
			作業後 24 小時區間	-12.39%
		10 月 24 日	作業區間	-6.67%
			作業後 12 小時區間	-22.62%
			作業後 24 小時區間	-24.52%
		11 月 7 日	作業區間	1.16%
			作業後 12 小時區間	2.90%
			作業後 24 小時區間	11.30%
		11 月 21 日	作業區間	2.85%
			作業後 12 小時區間	38.72%
			作業後 24 小時區間	29.93%
	$PM_{2.5}$ 微感器	11 月 14 日	作業區間	2.68%
			作業後 12 小時區間	21.90%
			作業後 24 小時區間	24.33%
		11 月 16 日	作業區間	17.52%
			作業後 12 小時區間	-2.53%
			作業後 24 小時區間	-10.64%
		12 月 14 日	作業區間	43.25%
			作業後 12 小時區間	19.68%
			作業後 24 小時區間	36.16%
		12 月 15 日	作業區間	31.56%
			作業後 12 小時區間	-55.70%
			作業後 24 小時區間	-47.48%

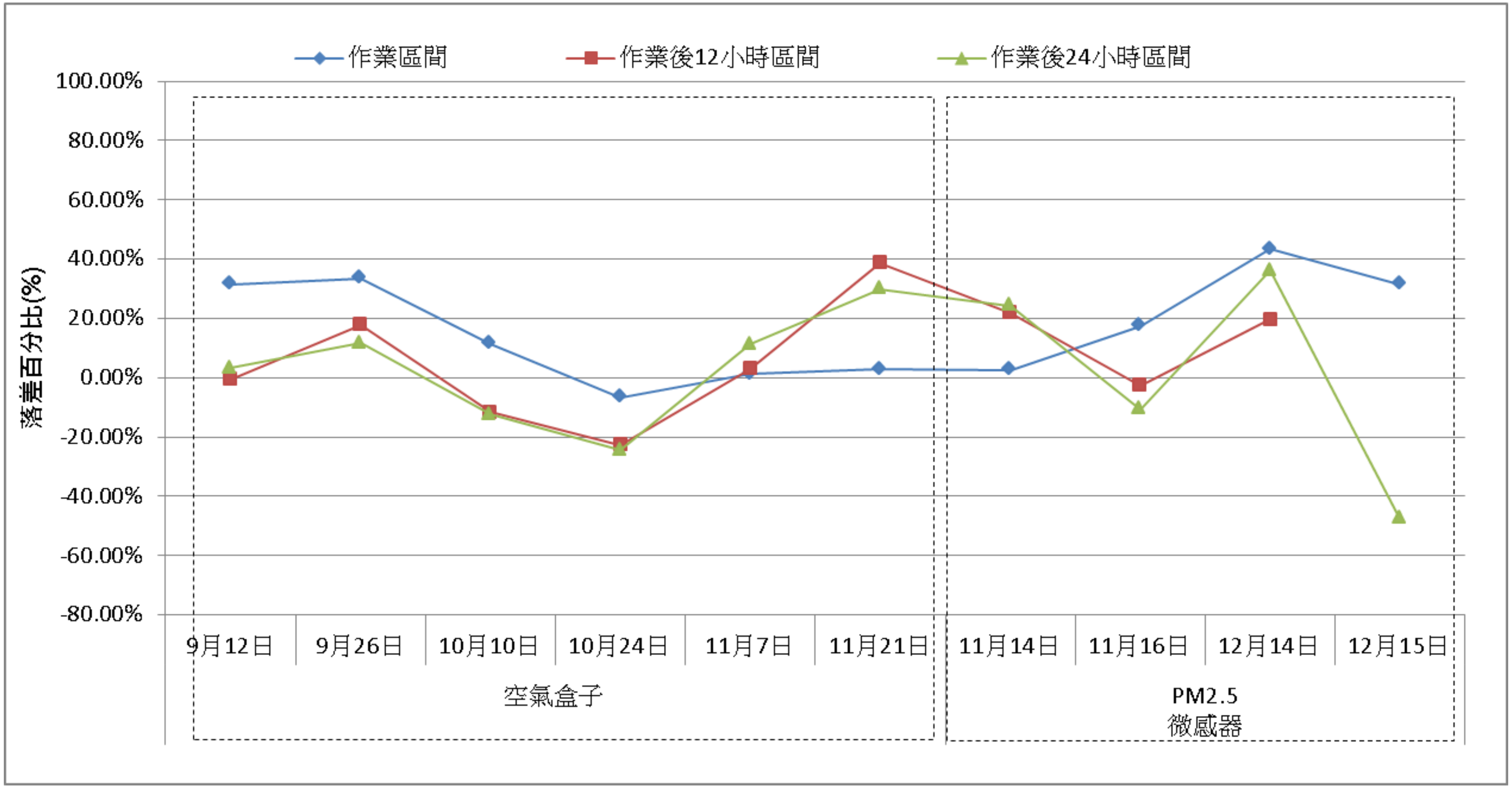


圖 4.5.3-1 兩測項於 AQI<100 時各區間與作業前落差百分比圖

表 4.5.3-2 兩測項於 AQI>100 時各區間與作業前落差百分比

空品狀況	測項	洗街日期	區間	與作業前平均值百比較落差百分比
AQI>100	空氣盒子	10 月 14 日	作業區間	-7.25%
			作業後 12 小時區間	-2.47%
			作業後 24 小時區間	8.33%
		11 月 4 日	作業區間	6.73%
			作業後 12 小時區間	18.27%
			作業後 24 小時區間	1.92%
	$PM_{2.5}$ 微感器	11 月 5 日	作業區間	-10.29%
			作業後 12 小時區間	-45.59%
			作業後 24 小時區間	-69.85%
		11 月 12 日	作業區間	17.82%
			作業後 12 小時區間	-17.23%
			作業後 24 小時區間	-15.24%
		11 月 13 日	作業區間	69.75%
			作業後 12 小時區間	89.71%
			作業後 24 小時區間	71.05%
		11 月 17 日	作業區間	6.80%
			作業後 12 小時區間	-22.67%
			作業後 24 小時區間	-17.00%

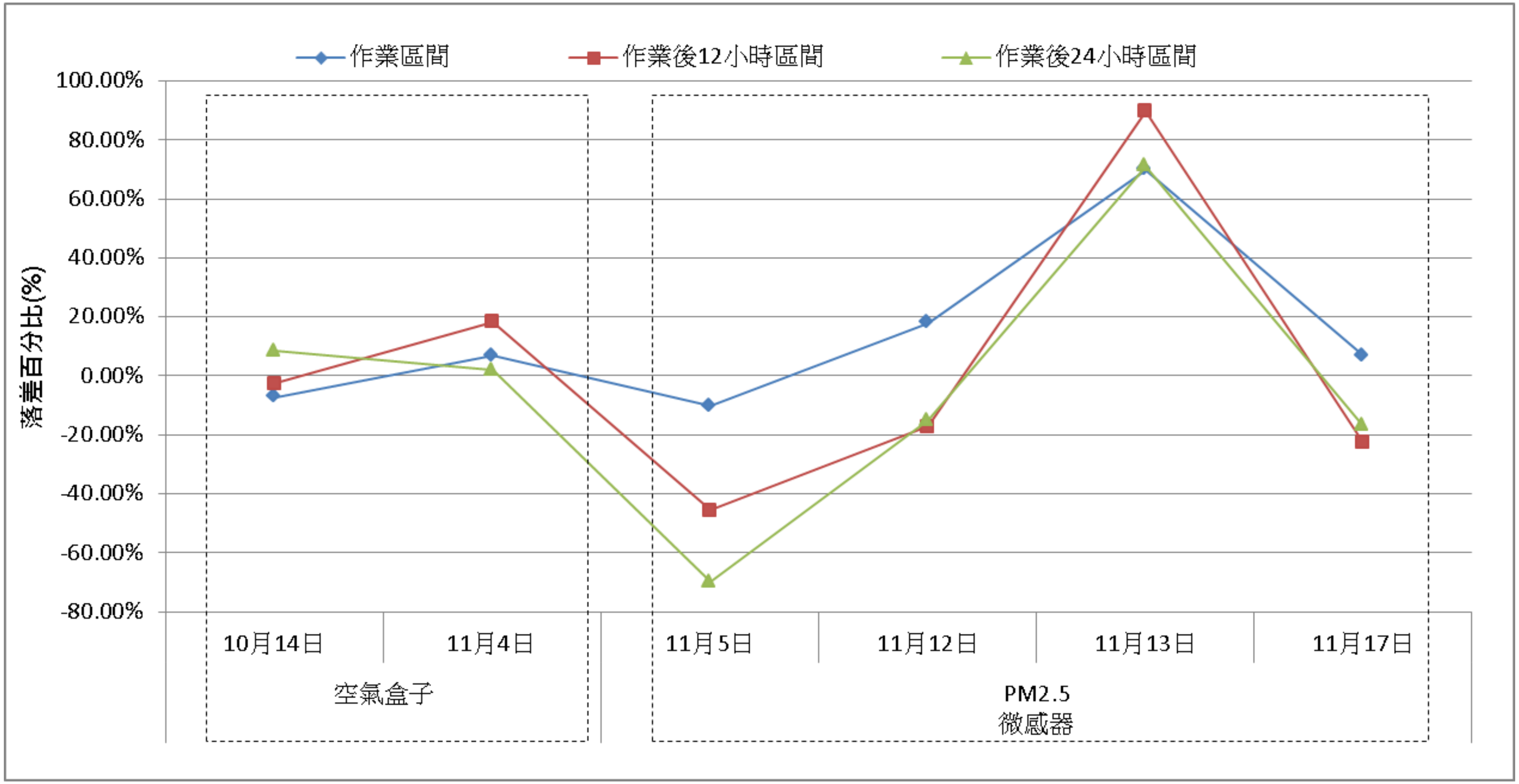


圖 4.5.3-2 兩測項於 AQI>100 時各區間與作業前落差百分比圖

4.6 小結

一、現場查核作業

現階段期程統計自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止，本計畫共執行 110 次現場外業查核作業，總計現場外業查核執行公里數達 1,372.8 公里，其中查核結果中屬「品質佳」者佔 96.4%，屬「品質可」者佔 3.6%，顯示出執行洗街作業具有一定程度之品質。

二、GPS 車速查核作業

車牌 KEB-0762(執行 1-7 月)洗街車執行作業平均時速為 17.5 公里，車牌 KEB-0763 洗街車執行作業平均時速為 17.9 公里，車牌 KEE-6639(執行 8-12 月)洗街車執行作業平均時速為 16.7 公里，三車輛並按預定執行作業路線執行，現階段統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止，並無相關嚴重缺失產生。

三、運用空氣盒子分析洗街作業效益

於「無空品不良日時麻園測點」受其人文活動影響，故出現突高值，建議後續計畫可持續與村里溝通，於大型活動(如村里廟會、村內環境清理、社區參訪…等活動)後可於周邊道路灑水，或通知計畫前往洗街，以維持街道揚塵管制。雖無論 AQI<100 或 AQI>100 洗街當下對空品有其一定性的降低，後於 12 小時內持續遞減，並由空氣盒子或 $PM_{2.5}$ 微感器都可發現此現象，更可發現於 AQI>100 時，作業 24 小時後 $PM_{2.5}$ 濃度值已比洗街前高，初步建議洗街作業可於空品惡化前一天作業外，亦建議於 AQI>100 時進行作業，並於隔天應可持續於同路段作業，若依此洗街頻率，建議應特於易揚塵嚴重區增設洗街車輛，改善區域性空品狀況，並可配至大小型車輛，使整體道路洗街作業更能深入各村里中。

第五章　其他作業

5.1 空品顯示面板宣導作業

雲林縣濁水溪沿岸居民因位於濁水溪下游區段，而濁水溪枯水期間，適逢東北季風來臨之季節，因此六鄉鎮之居民長期以來皆飽受河川揚塵影響，不僅於此段期間空氣品質不佳、住家及車輛皆蒙上一層沙，連帶健康也飽受危害；因此雲林縣環境保護局除推動濁水溪沿岸六鄉鎮加強洗皆作業，藉以降低街道揚塵外；另於東北季風來臨前後，亦極力進行各項污染防制宣導及溝通，使揚塵來臨時期，民眾本身可以具有一定之防護機制，同時透過村里溝通互助，共同維護沿岸街道乾淨度，以降低揚塵嚴重好發情形。108 年度計畫持續維護於 103、106、107 年計畫執行期間所設立之 8 處空品顯示面板，並持續藉由面板播放相關宣導資訊，相關執行規劃茲說明如后。

一、電子面板規格說明

面板因需能呈現即時空氣品質狀況，故採用全彩樣式，且需可支援撥放影片，以提供更大之宣導效能。而顯示字數依過去宣導經驗，以同時可顯示 40 字以上為佳，故尺寸為 138cm×90cm×20cm(高×寬×厚)。

二、架設地點

計畫於 103、105、107 年度選定交通要道、村里活動聚集處、觀光休息點。分別於 103 年裝設麥寮鄉施厝村活動中心、二崙鄉大庄村活動中心、西螺大橋周邊公園；106 年度裝設崙背鄉草湖村、二崙楊賢活動中心；107 年度裝設莿桐鄉麻園村活動中心、西螺大新里活動中心、麥寮麥豐村老人活動中心，共計 8 處各設點位置如圖 5.1-1。並依行政院環境保護署空氣品質監測網之即時空品資訊，即時顯示每小時空品狀況，讓居民於空品不良時可透過熟悉據點得知最新訊息，強化於第一時間做好防制準備。

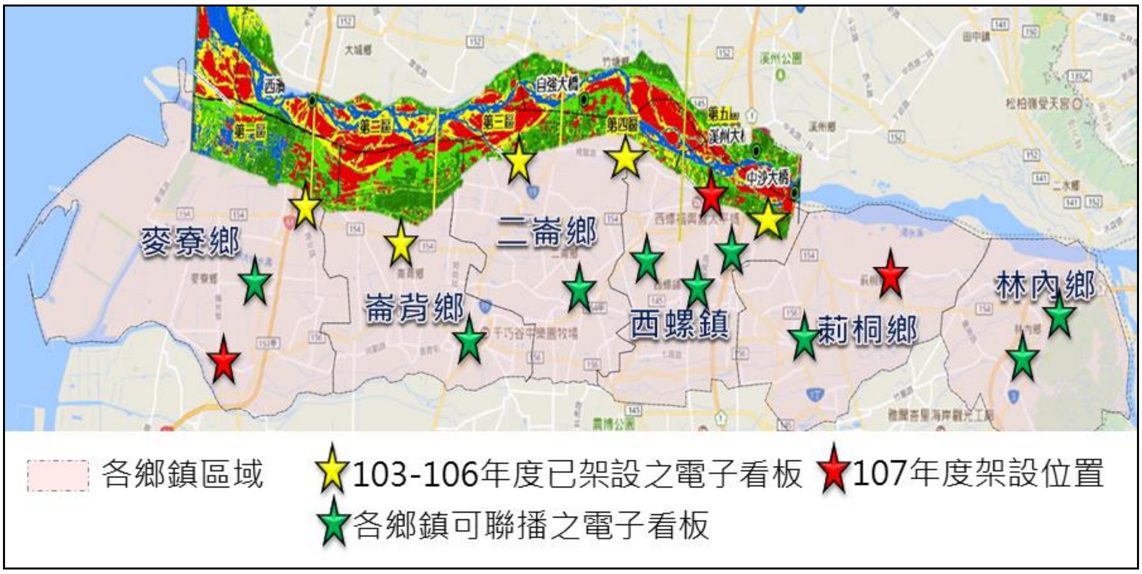


圖 5.1-1 103-107 年度空品顯示面板設置處

三、宣導內容及顯示內容

空品顯示面板設置後主要為顯示當日的空氣品質狀況，依行政院環境保護署空氣品質監測網之即時空品資訊，針對濁水溪沿岸測站(崙背及麥寮測站)之 AQI 指標，以遠端操作方式即時顯示每小時空品狀況，除可於平日讓民眾知道即時之空品資訊，如當日遇空品不良時可告知居民並宣導防範措施，讓居民可以在第一時間做好防制準備。

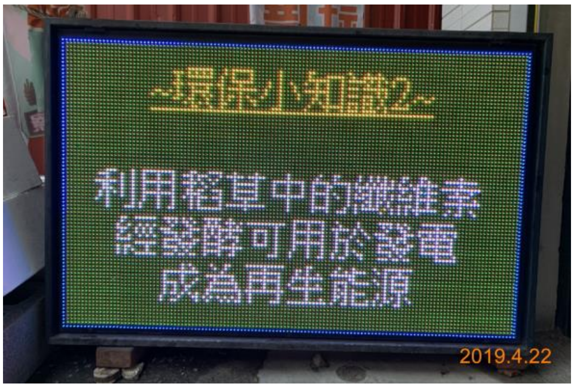
並作為資訊整合平台，以「每日」即時更新方式提供即時且不同類型的資訊，以搭配相關宣導標語之方式使民眾能「定時定位」透過發送之訊息得知各項環保資訊，也讓居民及外來遊客看到環保局對當地的作為。

另除每日依據空品狀況提供即時訊息外，更與其他計畫如逸散型計畫標語、局端宣導動畫、村里宣導事項、消防隊宣導事項，更於 108 年每月依據行政院環境保護署更新資料，納入「環保趣味知識」，讓民眾也能得知各樣趣味環保知識，發揮其宣導功效。詳細宣導及顯示內容如表 5.1-1、圖 5.1-2 所示。

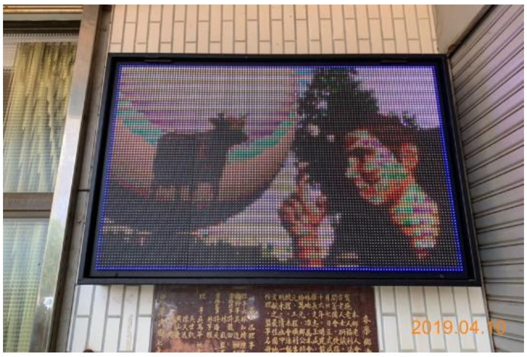
表 5.1-1 空品顯示面板之宣導內容

項次	搭配宣導內容
1	降低揚塵齊響應，道路清洗保乾淨。
2	營建圍籬綠美化，共創環境更美好。
3	農耕機具行馬路，做好清洗再上路，用心維護咱ㄟ路，不通呼依攏是土。
4	東北季風期間，易有揚塵危害，請民眾注意並及早防範。
5	揚塵來臨時，自我防護四步驟 1.減少外出 2.緊閉門窗 3.加戴口罩 4.居家清潔。
6	即時空氣品質指標(AQI)為 0~50 良好。
7	即時空氣品質指標(AQI)為 51~100 普通。
8	即時空氣品質指標(AQI)為 101~150 對敏感族群不健康。
9	即時空氣品質指標(AQI)為 151~200 對所有族群不健康。
10	即時空氣品質指標(AQI)為 201~300 非常不健康。
11	即時空氣品質指標(AQI)為 301~500 危害。
12	村里各樣活動訊息
13	107 年 9 月 7 日救護宣導日，二崙消防隊提供您學習哈姆立克、CPR 、AED 電擊器及到院前緊急救護技術，歡迎蒞臨指導。
14	開車不喝酒，喝酒不開車
15	農耕影片宣導 
16	行政院環境保護署環保 E 學院(每月更新) https://eeis.epa.gov.tw/e-school/classroom/Default.aspx 

雲林縣麥寮鄉施厝村



雲林縣麥寮鄉麥豐村



雲林縣崙背鄉草湖村

雲林縣二崙鄉楊賢村

圖 5.1-2 空品顯示面板之顯示內容(1/2)

雲林縣二崙鄉大庄村

雲林縣西螺鎮大橋路

雲林縣西螺鎮大新里

雲林縣莿桐鄉麻園村

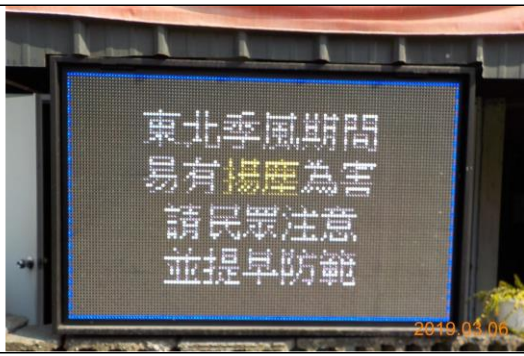


圖 5.1-2 空品顯示面板之顯示內容(2/2)

四、空品顯示面板點檢

(一)點檢頻率：每月至少現場點檢一次。

(二)點檢方式：由計畫人員至現場查看並逐項檢視後填寫點檢紀錄表(表 5.1-2)建檔備查。另表 5.1-3 為本計畫點檢狀況。

表 5.1-2 點檢表

項次	稽核項目	細項指標	點檢結果		
			二崙鄉 (雲 15)	西螺鎮 (大橋路)	麥寮鄉 (縣 154)
1	點檢日期				
2	電子面板外觀	外觀是否完整無破損	□是 □否	□是 □否	□是 □否
3	電子面板內容 及顯示情形	內容顯示正確無異常	□是 □否	□是 □否	□是 □否
4		電子面板顯示清楚無閃爍	□是 □否	□是 □否	□是 □否
5		LED 面板燈顯示正常無損壞	□是 □否	□是 □否	□是 □否
6	電子面板 網路連線	顯示內容是否為最新資訊	□是 □否	□是 □否	□是 □否
7	狀況描述				
8	點檢人員(簽名)				

計畫經理覆核：

表 5.1-3 點檢時間紀錄表

空品顯示面板設立處	點檢日期	面板內容 面板外觀 網路狀況	空品顯示面板設立處	點檢日期	面板內容 面板外觀 網路狀況
麥寮鄉施厝村	108.01.10	正常	麥寮鄉麥豐村	108.01.10	正常
	108.02.13	正常		108.02.13	正常
	108.03.06	正常		108.03.06	正常
	108.04.22	正常		108.04.10	正常
	108.05.14	正常		108.05.14	正常
	108.06.18	正常		108.06.18	正常
	108.07.04	正常		108.07.04	正常
	108.08.05	正常		108.08.05	正常
	108.09.02	正常		108.09.02	正常
	108.10.03	正常		108.10.03	正常
	108.11.08	正常		108.11.08	正常
	108.12.02	正常		108.12.02	正常
崙背鄉草湖村	108.01.10	正常	二崙鄉大庄村	108.01.10	正常
	108.02.13	正常		108.02.13	正常
	108.03.06	正常		108.03.11	正常
	108.04.09	正常		108.04.09	正常
	108.05.14	正常		108.05.14	正常
	108.06.18	正常		108.06.18	正常
	108.07.04	正常		108.07.04	正常
	108.08.05	正常		108.08.05	正常
	108.09.02	正常		108.09.02	正常
	108.10.03	正常		108.10.03	正常
	108.11.13	正常		108.11.08	正常
	108.12.02	正常		108.12.02	正常
二崙鄉楊賢村	108.01.10	正常	西螺鎮大新里	108.01.10	正常
	108.02.13	正常		108.02.13	正常
	108.03.06	正常		108.03.06	正常
	108.04.09	正常		108.04.09	正常
	108.05.14	正常		108.05.14	正常
	108.06.18	正常		108.06.18	正常
	108.07.04	正常		108.07.04	正常

空品顯示面板設立處	點檢日期	面板內容 面板外觀 網路狀況	空品顯示面板設立處	點檢日期	面板內容 面板外觀 網路狀況
	108.08.05	正常		108.08.05	正常
	108.09.02	正常		108.09.02	正常
	108.10.03	正常		108.10.03	正常
	108.11.08	正常		108.11.08	正常
	108.12.02	正常		108.12.02	正常
西螺鎮 大橋路	108.01.10	正常	莿桐村 麻園村	108.01.10	正常
	108.02.13	正常		108.02.13	正常
	108.03.06	正常		108.03.06	正常
	108.04.09	正常		108.04.09	正常
	108.05.14	正常		108.05.14	正常
	108.06.18	正常		108.06.18	正常
	108.07.04	正常		108.07.04	正常
	108.08.05	正常		108.08.05	正常
	108.09.02	正常		108.09.02	正常
	108.10.02	正常		108.10.30	正常
	108.11.08	正常		108.11.22	正常
	108.12.02	正常		108.12.02	正常

5.2 歷年村里長訪談作業

計畫提供歷年訪談滿意度、建議及執行概況彙整於表 5.2-1，計畫自 100 年起既針對村里長進行訪談調查，計畫於執行 101 年度問卷說明會過程中，發現各村里長給予之建議可將洗街作業更為深入各村里鄉道，更鄰近民眾居住地進行。計畫自 102 年度規劃為相關精進作為，103 年度、104 年度亦持續執行，然於 103 年度辦理期間分三次訪談中，因訪談過於密集，而造成村里長困擾，故於 103 年度最後訪談時部分村里長建議可於完成整體計畫後再行訪談滿意度，期間若有其需要村里長將主動通知計畫，故計畫自 104 年度起改採由執行人員以親自訪談或電話訪問方式進行濁水溪沿岸六鄉鎮進行。

相關訪談如下表 5.2-1 及圖 5.2-1 所示，從 100 年度至今年度有大幅提升，由 38%滿意提升至 89%以上滿意度，顯現有洗街作業，於村

里感觀上、實質效益上，及計畫表現上有其一定功效，而 105-106 年有略下降狀況，係主要為洗街量能不足、清洗次數需增加及冀望增加宣導面向，其中於量能不足及清洗需增加次數部份，計畫評估量能後，已於歷年間共計增加 215.9 公里。並於 107 年度局端新增「崙背、二崙、西螺三鄉鎮清理計畫」後，各鄉鎮道路清洗含蓋率，亦大幅增加。另本計畫自 107 年 6 月開始新增 31.9 公里，部份路段採立即通報改善方式清洗。相關建議增加之路段，經安全性及量能度考量後，增加狀況如表 5.2-2，另因歷年訪談後主要需求仍屬加大量能，惟108 年量能中央補助有限，及 107 年調查已達 93%滿意，故避免擾民事件再次發生 108 年度計畫將先行整體調整路線，並待 109 年度中央補助狀況，再於來年度進行調查。

表 5.2-1 村里訪談歷年滿意度調查表

年度	滿意度	村里問題概述	計畫回應	執行概況
100 年	38%	1.道路農耕髒污，造成車禍，請重視。 2.村里民預於濁水溪種植農作，如何處理?	1.請村里長多方宣導，發現可立即連絡計畫改善。 2.為水利署第四河川局業務，已轉介。	1.除於農忙時期，加強巡查發現農污立即處理外，歷年計畫與村里保持密切聯繫，經通報後，立即前往處理。 2.濁水溪沿岸相關工法，除轉介水利署第四河川局外，計畫於歷年宣導會中，持續更新推動宣導，已減低民眾之疑慮，並更持續強化民眾之認知。
101 年	65%	1.兩村里長建議，計畫洗街車輛可多進入村里鄉道洗街。 2.陰雨天避免作	1.評估洗街車輛進入之安全性及動線後，依據可增量能增加。 2.遇雨天停止作	1.計畫評估量能後，已於歷年間共計增加 215.9 公里。並於 107 年度局端新增崙

年度	滿意度	村里問題概述	計畫回應	執行概況
		業。	業，陰天部分考量空品狀況調整。	背、二崙、西螺三鄉鎮清理計畫後，各鄉鎮道路清洗含蓋率，亦大幅增加。 2.遇雨天停止作業，陰天部分考量空品狀況調整，執行後已無相關村里有其相關反應。
102 年	78%	1.林內鄉建議增加砂石車量管制。 2.莿桐鄉建議增加洗街量能。	1.通報相關業務單位。 2.評估洗街車輛進入之安全性及動線後，依據可增量能增加。	1.經該次通報相關業務單位後，已無相關村里有其反應。 2.計畫評估量能後，已於歷年間共計增加 215.9 公里。後續亦多方與村里溝通，部份路段採立即通報改善方式清洗。
103 年	87%	二崙鄉建議增加洗街量能及路線。	評估洗街車輛進入之安全性及動線後，依據可增量能增加。	計畫評估量能後，已於歷年間共計增加 215.9 公里。並於 107 年度局端新增崙背、二崙、西螺三鄉鎮清理計畫後，各鄉鎮道路清洗含蓋率，亦大幅增加。後續亦多方與村里溝通，部份路段採

年度	滿意度	村里問題概述	計畫回應	執行概況
				立即通報改善方式清洗。
104 年	87%	1.11 個村里建議，計畫洗街車輛可多進入村里鄉道洗街。 2.林內鄉建議增加洗街頻率。	評估洗街車輛進入之安全性及動線後，依據可增量能增加。	計畫評估量能後，已於歷年間共計增加 215.9 公里。並於 107 年度局端新增崙背、二崙、西螺三鄉鎮清理計畫後，各鄉鎮道路清洗含蓋率，亦大幅增加。後續亦多方與村里溝通，部份路段採立即通報改善方式清洗。
105 年	90%	建議增加洗街頻率。	計畫量能實屬有限，且因現今重點空品不良區域以測站周邊為主故仍有重點洗街之考量。	
106 年	88%	1.建議增加洗街頻率。 2.加強辦理宣導會增加村民防治的觀念。 3.空污期間或農忙期增加車輛。 4.河岸內整治要加速。	1.計畫量能實屬有限，且因現今重點空品不良區域以測站周邊為主故仍有重點洗街之考量。 2.宣導活動將於每年持續進入村里，若村里長有意願，計畫皆願意前往。 3.河川整治，政府已積極推動，亦會將此心聲更多反映。	1.計畫評估量能後，已於歷年間共計增加 215.9 公里。並於 107 年度局端新增崙背、二崙、西螺三鄉鎮清理計畫後，各鄉鎮道路清洗含蓋率，亦大幅增加。後續亦多方與村里溝通，部份路段採立即通報改善方式清洗。 2.計畫於 106 年度辦理 15 場次，達 842 人，107 年度亦將辦理 15 場次，更多增加村

年度	滿意度	村里問題概述	計畫回應	執行概況
				民防制的觀念。 3.濁水溪沿岸相關工法歷年皆持續辦理中，除將民述轉介水利署第四河川局外，計畫於歷年宣導會中，持續更新推動宣導，已減低民眾之疑慮，並更持續強化民眾之認知。
107	93%	1.請問村長對於現階段洗街路線安排是否滿意(若為無作業區域，則詢問是否需增加作業)? 2.請問針對該村里之洗街作業是否有其相關建議或想新增路段?	評估洗街車輛進入之安全性及動線後，依據可增量能增加。	於 107 年度局端新增「崙背、二崙、西螺三鄉鎮清理計畫」後，各鄉鎮道路清洗含蓋率，亦大幅增加。另本計畫自 107 年 6 月開始新增 31.9 公里，部份路段採立即通報改善方式清洗。

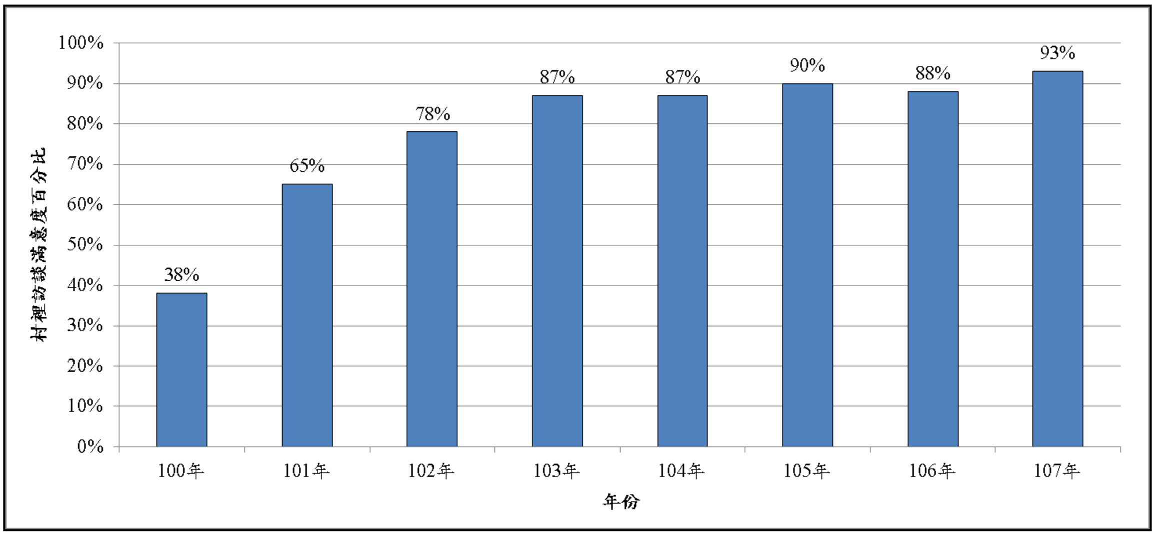


圖 5.2-1 村里訪談歷年趨勢圖

表 5.2-2 村里長逐年建議路段新增作業彙整表

洗街路段	起訖地點	長度(km)	納入年度
雲 10	台 19 至麥寮橋頭村仁德路(雲 4、5、10、14、15)	37.2	102 年
雲 14	雲 14(二崙鄉)至雲 10(二崙鄉)	2.6	103 年
雲 52	莿桐外環道至 156 線(莿桐)	2	103 年
縣 154 甲線	台一線經市場北路至台 17 線(麥寮)	46.4	102 年
156 線	縣 145(西螺)經莿桐國小、光復路莿桐鄉公所(莿桐)	19	102 年
156 線	縣 145(西螺)經雲 77、雲 49、莿桐國小至光復路莿桐鄉公所(莿桐)	26	102 年
154 線	溪州大橋(西螺)經莿桐四合、五華村至台三線(林內)	40.6	102 年
台三線	大埔溪橋(斗六)經中正路、增產路、中正東路至南雲大橋(林內)	24.6	102 年
復興路	154 線埔心路(西螺鎮)至 154 線西崙路(西螺鎮)	1.2	103 年
雲 50、雲 51	台 1 線(興桐村)至台 1 線(興桐村)及莿桐路南路一段經埔子路至光復路莿桐鄉公所(莿桐)	5.2	104 年
雲 24	雲 24-1 竹圍路	1.6	104 年
154 線	橋頭國小(麥寮)至雲 3 交叉路口(麥寮)	7	105 年
台一線	西螺鎮振興里(西螺)道路	1.3	105 年
台 19 線	崙背鄉 154 甲至台 19 46.5k	1.2	106 年
雲 9	**154 線(崙背)至新虎尾溪(崙背)**	**5.4**	**107 年**
雲 1	**154 線(麥寮)經雲 1-1 至台 17(麥寮)**	**6.4**	**107 年**
麥豐市區	**台 17(麥寮)至台 17(麥寮) 含光復南路、光復路、自由路、自強路、雲 8、新興路**	**6.3**	**107 年**
中興村村內	**雲 3、中山及許厝寮內部**	**2.7**	**107 年**
泰順路 1	**台 17(麥寮)經雲 1 至 154 縣道(麥寮)**	**6.6**	**107 年**
雲 5	**154 線(麥寮)至 156 線(麥寮)**	**4.5**	**107 年**
合計		**247.8km**	

5.3 空氣品質惡化緊急應變作業

目前雲林縣主要指標空氣污染物包括 PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3 等三項，其中以 PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 為本計畫加強管制目標污染物，因此在空氣品質即將惡化前或已惡化時，計畫配合局端緊急應變措施行動，以降低空氣品質惡化日發生頻率。本計畫係配合空氣品質惡化緊急應變流程如圖 5.3-1 應變，相關執行重點說明如下：計畫於平日接獲空氣品質惡化通報時，立即啟動應變作業，立即調整路線(前往測站周邊執行洗街)、加大用水量、切換洗街作業車輛上加裝 LED 空氣品質狀況燈號，顯示至相對應空品狀況燈號，以提昇民眾對於計畫執行整體觀感與施政滿意度。

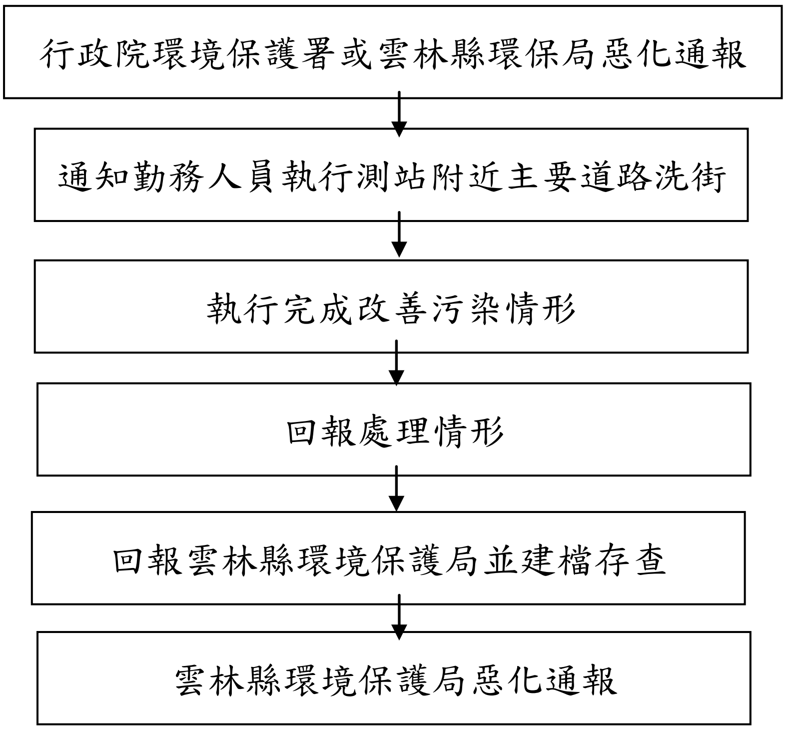


圖 5.3-1 因應空品惡化緊急應變流程圖

本計畫 108 年 01 月 04 日起統計至 108 年 12 月 31 日進行緊急應變作業共 110 日，合計 6,845.8 公里，如表 5.6-1 及圖 5.6-2 所示。其中主污染物 $PM_{2.5}$ 時之應變公里數 4,400.0 公里；主污染物 PM_{10} 時之應變公里數 1875.7 公里，主污染物同時有 $PM_{2.5}$ 及 PM_{10} 時之應變公里數 570.1 公里。統計因空品不良啟動應變作業共計削減 TSP 94.5 公噸、PM_{10} 17.8 公噸、$PM_{2.5}$ 4.1 公噸相關洗街作業如圖 5.6-2。

表 5.3-1 緊急應變作業公里數

項號	日期	應變測站	污染物	應變總公里數
1	1月5日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
2	1月10日	崙背	$PM_{2.5}$	30
3	1月11日	崙背	$PM_{2.5}$	53
4	1月12日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
5	1月13日	麥寮	PM_{10}	25
6	1月14日	麥寮	PM_{10}	15
7	1月15日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$、PM_{10}	64
8	1月18日	崙背	$PM_{2.5}$	30
9	1月19日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
10	1月20日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$、PM_{10}	68.1
11	1月22日	麥寮	PM_{10}	24.1
12	1月24日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
13	1月25日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	68.1
14	1月26日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$、PM_{10}	79.2
15	1月29日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$、PM_{10}	50
16	1月30日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$、PM_{10}	66.4
17	1月31日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
18	2月1日	麥寮	PM_{10}	45
19	2月2日	崙背	$PM_{2.5}$	50
20	2月3日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	68.1
21	2月4日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	64
22	2月5日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	34.5
23	2月6日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.4
24	2月7日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
25	2月11日	麥寮	$PM_{2.5}$、PM_{10}	68.1
26	2月13日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$、PM_{10}	66.4
27	2月15日	崙背	$PM_{2.5}$	45
28	2月16日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
29	2月20日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.4
30	2月21日	崙背	$PM_{2.5}$	66.8
31	2月27日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.4
32	2月28日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
33	3月2日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8

項號	日期	應變測站	污染物	應變總公里數
34	3 月 3 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	68.1
35	3 月 5 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	64
36	3 月 12 日	崙背	$PM_{2.5}$	40
37	3 月 13 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.4
38	3 月 14 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
39	3 月 16 日	崙背	$PM_{2.5}$	50
40	3 月 17 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	68.1
41	3 月 19 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	64
42	3 月 20 日	崙背	$PM_{2.5}$	66.4
43	3 月 27 日	崙背	$PM_{2.5}$	66.4
44	3 月 28 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
45	3 月 31 日	崙背	$PM_{2.5}$	40
46	4 月 5 日	崙背	$PM_{2.5}$	68.1
47	4 月 6 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
48	4 月 7 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	68.1
49	4 月 8 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	64
50	4 月 9 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	64
51	4 月 17 日	崙背	$PM_{2.5}$	66.4
52	4 月 18 日	崙背	$PM_{2.5}$	56.8
53	4 月 27 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	66.8
54	4 月 28 日	崙背	$PM_{2.5}$	20
55	4 月 29 日	崙背	$PM_{2.5}$	64
56	5 月 22 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	87.2
57	5 月 24 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	69.9
58	5 月 26 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	69.3
59	5 月 27 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	22.2
60	6 月 16 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	69.9

項號	日期	應變測站	污染物	應變總公里數
61	7月17日	崙背	$PM_{2.5}$	30
62	8月8日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	45
63	8月29日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	98.2
64	9月13日	崙背	$PM_{2.5}$	109.7
65	9月18日	麥寮、崙背	PM_{10}	119.7
66	9月19日	麥寮、崙背	PM_{10}	119.7
67	9月20日	麥寮、崙背	PM_{10}	119.7
68	9月23日	麥寮	PM_{10}	40
69	9月24日	麥寮	PM_{10}	20
70	9月27日	麥寮	PM_{10}	35
71	9月28日	麥寮、崙背	PM_{10}	20
72	9月29日	麥寮	PM_{10}	32.4
73	9月30日	麥寮	PM_{10}	98.8
74	10月2日	崙背	$PM_{2.5}$	65
75	10月3日	麥寮、崙背	PM_{10}	106
76	10月4日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	68.6
77	10月5日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	69.9
78	10月6日	麥寮	$PM_{2.5}$	66.6
79	10月7日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	71.4
80	10月8日	麥寮	$PM_{2.5}$	73.9
81	10月10日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	30
82	10月13日	麥寮	$PM_{2.5}$	66.6
83	10月14日	麥寮	$PM_{2.5}$	71.4
84	10月15日	麥寮	PM_{10}	121.3
85	10月16日	麥寮	PM_{10}	12
86	10月17日	麥寮	PM_{10}	106
87	10月18日	麥寮、崙背	PM_{10}	30
88	10月19日	麥寮	PM_{10}	30
89	10月20日	麥寮、崙背	PM_{10}	40
90	10月21日	麥寮	PM_{10}	10
91	10月22日	麥寮	PM_{10}	10
92	10月26日	麥寮、崙背	PM_{10}	10
93	10月27日	麥寮	$PM_{2.5}$	12

項號	日期	應變測站	污染物	應變總公里數
94	10 月 30 日	麥寮、崙背	PM_{10}	102.8
95	11 月 4 日	麥寮、崙背	PM_{10}	86.5
96	11 月 5 日	麥寮、崙背	PM_{10}	124
97	11 月 8 日	崙背	PM_{10}	12.5
98	11 月 11 日	崙背	PM_{10}	71.4
99	11 月 12 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	111.6
100	11 月 13 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$、PM_{10}	107.9
101	11 月 14 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	15.9
102	11 月 16 日	崙背	$PM_{2.5}$	69.9
103	11 月 17 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	69.3
104	11 月 18 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	71.4
105	11 月 19 日	麥寮	PM_{10}	93.9
106	11 月 28 日	崙背	PM_{10}	77.9
107	12 月 2 日	崙背	PM_{10}	48.4
108	12 月 10 日	麥寮	$PM_{2.5}$	111.6
109	12 月 17 日	麥寮、崙背	$PM_{2.5}$	111.6
110	12 月 27 日	麥寮、崙背	PM_{10}	68.6
主污染物 $PM_{2.5}$ 時之應變公里數				4,400.0
主污染物 PM_{10} 時之應變公里數				1875.7
主污染物 $PM_{2.5}$+PM_{10} 時之應變公里數				570.1
總應變公里數				6,845.80

圖 5.3-2 空品惡化概況及其應變作業

5.4 濁水溪現階段整治執行成效

中央為全面性改善濁水溪揚塵問題，提升沿岸居民生活品質，行政院自 107 年起分別依權責劃分，將改善策略分為「造林」、「水利」、「防災應變」，環保局為主要「防災應變」單位，其作為包括洗街(本計畫惟其中之一防災應變計畫)、宣導、應變噴灑三仙膠...等。計畫於報告書除於第二章彙整 98-108 年整體防制作為及概況，並將如下表 5.4-1、表 5.4-2 所示，係將今年度(108 年度)整體整治進度資料收集，使計畫於執行各項作業時能多方參考。

表 5.4-1 濁水溪揚塵改善行動方案雲林縣政府 108 年執行進度狀況

資料來源：雲林縣環境保護局濁水溪揚塵改善行動方案

<table>
<tr><th>項目</th><th>權責單位</th><th>目標數量</th><th>進度說明</th></tr>
<tr><td>疏浚作業</td><td>水利處</td><td>20萬方</td><td>已完成 40 萬方以上。</td></tr>
<tr><td>環境清理
(洗街)</td><td>環保局</td><td>35,000
公里
（執行期程：
108/1/1 到
12/31）</td><td>1. 統計 108/1/1~12/31 執行公里 49,433 公里。
2. 統計 1/1~12/31 加強濁水溪沿岸街道計畫執行 27,613.1 公里。
3. 統計 1/1~4/30 加強西螺鎮、二崙鄉、崙背鄉計畫，大型洗街執行 14,069 公里，小型洗街執行 7,750.9 公里，合計 21,819.9 公里。(該計畫於 108/4/30 計畫結束)</td></tr>
<tr><td>三仙膠</td><td>環保局</td><td>50 公頃</td><td rowspan="2">三仙膠、碎石級配、鋪設牡蠣殼主要作業區域為濁水溪第一區(10 號越堤道路施工便道)及第二區(40 號越堤道路南岸裸露地)，</td></tr>
<tr><td>鋪設牡蠣殼
(或文蛤殼)</td><td>環保局</td><td>20 公頃</td></tr>
</table>

資料來源：雲林縣環境保護局濁水溪揚塵改善行動方案

項目	權責單位	目標數量	進度說明
碎石級配	環保局	3 公頃	已完成三仙膠 50 公頃、碎石級配 3 公頃、鋪設牡蠣殼 20 公頃
種植牧草或地被植物	環保局	5 公頃	
宣導作業	環保局	1,040 人	1. 於 108 年 9 月辦理 2 場次村里長(村里幹事)教育訓練。 2. 已辦理 6 場村里宣導說明會共 405 人參加。 3. 已辦理 6 場次校園宣導會共 604 人參加。 跑馬燈宣導已於 108/9/18、108/9/20、108/10/14、108/10/15、108/10/30、108/11/5、108/11/8、108/11/9、108/11/18、108/11/2 進行 10 天次宣導作業。(12 月資料 SIP 計畫更新中，預計於修正稿完整更新)。
監測作業 (PM_{10})	環保局	180 天次	4.108 年 10-11 月 PM_{10} 連續監測作業共 122 天次。(12 月資料 SIP 計畫更新中，預計於修正稿完整更新)。 5.108 年 10-11 月 $PM_{2.5}$ 連續監測作業共 61 天次。(12 月資料 SIP 計畫更新中，預計於修正稿完整更新)。
監測作業 ($PM_{2.5}$)	環保局	90 天次	
消防車灑水	消防局	-	揚塵期間在不影響救災業務及車輛受損等原則下，於空品不良達紅害等級，並視勤務狀況配合辦理。
新風換氣系統	教育處	麥寮鄉、崙背鄉及二崙鄉 22 間小學 230 間教	1. 環保署於 108 年 3 月 29 日函文同意補助「濁水溪沿岸鄉鎮麥寮鄉、崙背鄉、二崙鄉三鄉鎮學校裝設新風換氣系統計畫」新台幣 1,150 萬元整。

資料來源：雲林縣環境保護局濁水溪揚塵改善行動方案

項目	權責單位	目標數量	進度說明
		室	2. 將於麥寮鄉、崙背鄉及二崙鄉之 22 間國小、230 間教室裝設新風換氣系統，預計於 108 年 9 月開學前完成裝設，目前尚未發包。 3. 108/4/26 行政院蘇院長南下視察濁水溪治理進度，張縣長麗善強力爭取濁水溪沿岸西螺鎮學校補助裝設新風系統，院長指示目前先完成三鄉鎮裝設工程，後續請縣府申請補助案。 4. 經教育處調查，後續將爭取補助於麥寮鄉、崙背鄉、二崙鄉、西螺鎮及莿桐鄉等五鄉鎮公私立國中小及幼兒園裝設，出估計 42 所學校 437 班級 2,185 萬元。 5. 第一階段「濁水溪沿岸鄉鎮麥寮鄉、崙背鄉、二崙鄉三鄉鎮學校裝設新風換氣系統計畫」已於 5/15 上網公告。 6. 統計至 108/7/18 止已完成裝設學校二崙鄉二崙國小 16 間教室、二崙鄉 三和國小 6 間教室、二崙鄉大同國小 6 間教室、二崙鄉永定國小 6 間教室、二崙鄉旭光國小 6 間教室、二崙鄉來惠國小 5 間教室、二崙鄉油車國小 10 間教室、二崙鄉義賢國小 6 間教室、崙背鄉大有國小 6 間教室、崙背鄉中和國小 6 間教室、崙背鄉東興國小 12 間教室、崙背鄉崙背國小 26 間教室、崙背鄉陽明國小 6 間教

資料來源：雲林縣環境保護局濁水溪揚塵改善行動方案

項目	權責單位	目標數量	進度說明
			室、麥寮鄉海豐分校 6 間教室、麥寮鄉許厝分校 6 間教室、麥寮鄉麥寮楊厝分校 2 間教室、麥寮鄉橋頭國小 30 間教室、麥寮鄉興華國小 6 間教室、麥寮鄉豐安國小 6 間教室、崙背鄉豐榮國小 6 間教室、麥寮鄉明禮國小 6 間教室、麥寮鄉麥寮國小 45 間教室共 22 所學校、230 間教室。
六輕聯外道路灑水	台塑公司	一天 2 趟	台塑麥寮管理部於揚塵好發期間(每年 9 月至隔年 4 月)執行六輕聯外道路進行道路灑水作業部分(西濱大橋下游至許厝寮堤防 NO.2 越堤路)，台塑麥寮管理部配合辦理。

表 5.4-2 濁水溪揚塵改善行動方案水利署第四河川局執行進度狀況

資料來源：雲林縣環境保護局濁水溪揚塵改善行動方案

權責單位	區域	預定項目(會適時滾動檢討施設適當性)	進度說明
<u>水利署第四河川局</u>	**<u>第一區(西濱大橋至出海口)</u>**	●水覆蓋： 1.西濱大橋下游蓄水池塘 80 公頃 ●綠覆蓋： 1.灘地綠覆蓋 5 公頃 2.堤防培厚植栽 1 公里 3.魚塭旁道路側植栽 5 公里 4.集水設備漫淹植馬鞍藤 200 公頃 ●其他覆蓋及緊急措施：	1.蓄水池塘 140 公頃 2.綠覆蓋 5 公頃 3.疏濬搬運土方培厚 4.防洪植栽 7.5 公里 5.簡易灑水系統抑制 16 公頃 6.直立式防塵網 1.5 公頃 7.便道鋪設級配 2.3 公頃 8.三仙膠噴灑 2 公頃 9.稻草鋪設 0.4 公頃 10.平鋪防塵網 0.3 公 11.200 公頃 18 口井灑水

資料來源：雲林縣環境保護局濁水溪揚塵改善行動方案

權責單位	區域	預定項目(會適時滾動檢討施設適當性)	進度說明
		1.疏濬 41 萬 m^3 2.大沙丘灑水系統抑制 10 公頃 3.直立式防塵網 8 公里 (16 公頃) 4.便道鋪設級配 1km(1 公頃)	系統 144 公頃。 12.北岸大城-攔水土堤 3,800 公尺
	第二區 (西濱大橋至崙背鄉草湖低灘地)	●水覆蓋： 1. 西濱大橋上游蓄水池塘 100 公頃 ●綠覆蓋： 1. 灘地綠覆蓋 10 公頃 2. 防洪林帶植栽 3 公里 ●其他措施： 1. 去化土砂 2. 稻草鋪設 35 公頃 3. 堤前便道鋪設級配 1km(1 公頃) 4. 簡易灑水系統抑制 5km(10 公頃) 5. 河道整理 2.5 公里	1.大庄-攔水土堤 3,800 公尺 2.綠覆蓋 6 公頃 3.防洪植栽 7.2 公里 4.便道鋪設級配 0.2 公頃 5. 簡易灑水系統抑制 18 公頃
	第三區 (二崙鄉清潔隊前區段)	●綠覆蓋： 1. 防洪林帶植栽 5 公里 ●其他措施： 1. 稻草鋪設抑制 30 公頃 2. 便道碎石級配鋪設 1km(1 公頃) 3. 簡易灑水系統抑制 5 公里(10 公頃)	1.草籽撒播 61 公頃 2.去化土砂 79 萬方 3.河道整理 2,000 公尺 4.便道鋪設級配 0.2 公頃 5.平鋪防塵網 34 公頃
	第四區 (高鐵橋至自強大橋)	●綠覆蓋： 1. 灘地綠覆蓋 5 公頃 2. 防洪林帶植栽 3.2 公里	1.草籽撒播 10 公頃

資料來源：雲林縣環境保護局濁水溪揚塵改善行動方案

權責單位	區域	預定項目(會適時滾動檢討施設適當性)	進度說明
		●其他措施： 1. 稻草鋪設抑制20公頃 2. 便道碎石級配鋪設1km(1公頃) 3. 引水渠道抑制3公里(6公頃) 4. 河道整理抑制1公里(1公頃)	
	<u>第五區(中沙大橋至高鐵橋)</u>	●水覆蓋： 1. 溪州大橋上下游蓄水池塘100公頃 ●綠覆蓋： 2. 防洪林帶植栽1.2公里 ●其他措施： 1. 去化土砂 2. 便道碎石級配鋪設1km(1公頃) 3. 簡易灑水系統抑制2km(4公頃)	1. 蓄水池塘70公頃 2. 防洪林帶植栽0.5公里 3. 草籽撒播61公頃 4. 便道鋪設級配0.5公頃 5. 簡易灑水系統11.5公頃 6. 防洪植栽11.8公里 7. 攔水土堤施工2,500M 8. 平鋪防塵網11公頃 9. 北岸竹塘-植樹造林7公里 10.北岸竹塘-簡易灑水系統7.5公里

5.5 服務建議書積極創新作為

一、建立村里平台強化橫向溝通及建立民眾通報揚塵路段平台

計畫於歷年計畫執行中均定期與六鄉鎮村里長進行訪談工作，歷年間進一步針對村里長需求進行詢問，可發現村里長對於村里內之多數道路，均認為有清洗之必要及需求，故本計畫將於 108 年計畫執行期間，透過主動出擊方式，於計畫期間建立村里長即時通報平台，係使用現今台灣普遍年齡層使用的 line 軟體進行建立，讓村里長可透過此平台，能將其第一時間需協助的清洗道路反應至計畫端(如圖 5.5-1)。而計畫將按需求道路之寬度、作業安全性、污染現況…等，運用計畫於洗街車上安裝之「移動式高壓沖洗設備」進行排班洗街，讓有限的洗街資源發揮更佳之效益，同時也能減少村里相互界線間之道路無人管理之現象。

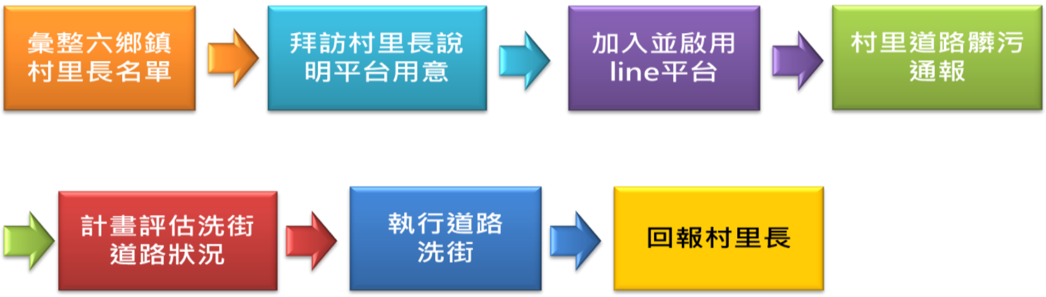


圖 5.5-1 建立村里通報平台流程

	
建立六鄉鎮村里橫向通報平台	村里通報情形

圖 5.5-2 村里通報平台使用狀況

另計畫洗街車輛，長期於濁水溪沿岸鄉鎮深耕執行洗街作業，於洗街作業中因主要執行路段皆屬民眾經常性出入路段，所以容易遇見民眾各樣的攔車或「小市民的需求」。

然而洗街作業車輛仍屬大型車輛，若現場人員於作業中，經常性遭遇此狀況，亦易有交通安全性之危害。因此計畫建置揚塵路段通報平台(如圖 5.5-3)，並將平台之連結網址，以「QR CODE」方式呈現，藉由洗街車輛懸掛紅布條及發送 DM 至村里長宣導此一通報管道，減少因民眾攔車所可能造成之交通危害，並能針對反應狀況明確建置於資料庫中。計畫將依據通報情形，進行清洗路段調整或參酌路段狀況，納入後續洗街路線修正。

計畫透過兩平台建立，統計至 108 年 12 月 31 日共計完成 21 件次的道路髒污通報改善，相關辦理情形如表 5.5-1，1 月 1 件次、2 月 5 件次、3 月 1 件次、4 月 1 件次、5 月 2 件次、6 月 1 件次、10 月 3 件次、11 月 1 件次、12 月 5 件次，並農耕髒污改善處理 15 件次、水溝清泥污染路面 2 件次、工程髒污 1 件次、支援活動 2 件次、路面髒污 1 件次。透過村里長通報平台 13 件次、民眾通報揚塵路段平台 6 件次、活動發文支援 2 件次。髒污路段於通報後 2 天內調整路線完成改善處理。

此外，計畫內歷年重點農耕污染熱點路段，台 1 丁(莿桐鄉)、156 縣道(莿桐鄉、崙背鄉)、154 縣道(莿桐鄉、崙背鄉)、雲 50(莿桐鄉)、雲 55(莿桐鄉)，並收集相關名單如附錄九。然計畫雖收集相關資料，但於過往現場訪談代耕業者時，多數代耕業者回應僅代為操作，應從地主管制，惟地主亦依相同方式回應此乃代耕業者之狀況，形成互推狀態。故計畫於期間乃採民眾通報後排定時段進行洗街作業外，並持續建議應回規局端環衛科依據廢棄物清理法第 27 條進行勸導及開罰使能減少此情事延續產生。另於期中委員提及農耕髒污可透過村里長協助由志工定期維護之作為，然村里志工隊較多傾向僅願意清理村里內周邊道路，故實有推動困難，但計畫於 4 月 3 日農耕髒污案件，乃協請局端相關計畫派遣人工一同清理，相關處理情形如表 5.5-1 髒污路段處理改善情形第 8 例所示，於支援有限下農污處理，主

要透過計畫內人力經理、工程師、洗街駕駛，一同清理。

揚塵路段通報平台 QRCOLD

通報平台填寫內容

DM 設計內容

洗街車車體懸掛布條

DM 發送情形

DM 發送情形

圖 5.5-3 揚塵路段通報平台及宣導狀況

表 5.5-1 髒污路段處理改善情形

序號	日期	鄉鎮	路段	公里數	污染種類	通報方式	洗前	洗中	洗後
1	108.01.25	莿桐鄉	154線	1.2	水溝清泥	村里長通報平台			
2	108.02.15	莿桐鄉-莿桐村	156線	2	農耕髒污	村里長通報平台			
3	108.02.15	莿桐鄉-甘厝村	156線	3.5	農耕髒污	村里長通報平台			
4	108.02.15	莿桐鄉	154線	3.3	農耕髒污	村里長通報平台			

序號	日期	鄉鎮	路段	公里數	污染種類	通報方式	洗前	洗中	洗後
5	108.02.15	莿桐鄉	雲 57	0.5	農耕髒污	民眾通報揚塵路段平台			
6	108.02.15	莿桐鄉	台 1 丁	2	農耕髒污	民眾通報揚塵路段平台			
7	108.03.20	崙背鄉	156 線	1.5	農耕髒污	村里長通報平台			
8	108.04.03	西螺鎮	廣興里	2	農耕髒污	村里長通報平台			

序號	日期	鄉鎮	路段	公里數	污染種類	通報方式	洗前	洗中	洗後
9	108.04.26	西螺鎮	下湳里	1	農耕髒污	村里長通報平台			
10	108.05.06	西螺鎮	埤頭里	1	農耕髒污	村里長通報平台			
11	108.05.15	二崙鄉	雲 24	2	水溝清泥	民眾通報揚塵路段平台			
12	108.06.27	莿桐鄉	台 1 線	1	農耕髒污	民眾通報揚塵路段平台			

序號	日期	鄉鎮	路段	公里數	污染種類	通報方式	洗前	洗中	洗後
13	108.10.07	西螺鎮	大橋路+雲 24	12	活動支援	活動單位發文支援(阿善師武藝群英會)			
14	108.10.08	麥寮鄉	雲 3	2.2	路面髒污	村里長通報平台			
15	108.10.29	二崙鄉	雲 35	2	工程髒污	村里長通報平台			
16	108.11.25	崙背鄉	台 19 線	2	農耕髒污	村里長通報平台			
17	108.12.12	麥寮鄉	156 線	1	農耕髒污	村里長通報平台			

序號	日期	鄉鎮	路段	公里數	污染種類	通報方式	洗前	洗中	洗後
18	108.12.13	麥寮鄉	156 線	1	農耕髒污	村里長通報平台			
19	108.12.19	西螺鎮	154 線	1	農耕髒污	民眾通報揚塵路段平台			
20	108.12.26	崙背鄉	雲 13	1	農耕髒污	民眾通報揚塵路段平台			
21	108.12.23	麥寮鄉	三盛村林務所	1	活動支援	環境保護局通報			

二、種子教師培育洄游再訓

雲林縣約於每年 10 月份起，既正式進入濁水溪揚塵好發時期，強勁的東北季風吹拂濁水溪河床裸露處，造成嚴重之空氣品質污染，更深深影響民眾健康安危，其中敏感族群者(學童、老人)更為危險。有鑒於此，計畫自 103 年度起透過深入六鄉鎮之國中小校園、村里，工作團隊已辦理 30 場次教育宣導作業，使學童、村里具備自我防護觀念。而計畫於 106 年起，針對宣導對象對於未來協助雲林縣環境保護局相關宣導工作之意願進行調查，統計有約 100 名學生表達高度的參與意願。

而於 108 年度活動中為使學生能於輕鬆自然之環境下學習，相關議程表如表 5.5-2 所示。，進而提昇宣導功效，採用實地實務講解、互動問答、影片宣導…等具增強記憶之方式宣導。而再訓內容中除加強「洗街車對濁水溪揚塵抑制」宣導內容外，並將搭配現階段針對濁水溪沿岸揚塵管制之「現階段濁水溪整治狀況」、「露天燃燒防制」、「營建工程管制」、「相關逸散性污染防制」整體作為解說內容，帶動學習機制，且授課時間不過長，避免造成反效果並於會後進行問答。

計畫培訓「種子教師」將防護作為邀請學生落實於各自家庭當中，此外，更於 108 年度活動中邀請自願學員配合後續濁水溪相關宣導活動，安排志願性學生參與其中，成為行動教師。故計畫於 108 年下半年度 108 年 10 月 23 日於西螺農工，招聚在學之學生執行「洄游再訓」，共計 82 人參與，辦理情形如下圖 5.5-4，其中參與過 107 年校園防制宣導學生佔 70%，108 年新加入學員 30%，並如表 5.5-3 有 13 位學員願意於後續濁水溪相關宣導活動，後續因 108 年度局處相關宣導活動皆已辦理完畢，故計畫為使學員能於 108 年度更為快速及熟悉宣導實際狀況，特於 108 年 12 月 09 日於西螺鎮聯合里民活動中心(含西螺鎮福興、中和、光華、永安、正興、中興里等六里)，辦理濁水溪防制宣導活動，讓學員第一次與民互動宣導相關防制，邀集 3 位學員共同參與宣導與民互動，辦理情形如下圖 5.5-5。

後續 109 年度局端預計辦理村里河川揚塵自我防護宣導說明會、校園河川揚塵自我防護宣導說明會及村里長(或村幹事)河川揚塵應變教育訓練，預將種子教師資訊提供相關計畫持續邀請參與，並協調安排每場次 2~3 人協助授課、分享方式，參與宣導活動。

表 5.5-2 培訓議程規劃

時間	校園宣導
5分鐘	簽到、引言時間
20分鐘	1.揚塵對於身體、環境之影響。 2.揚塵污染現況 3.個人自我防護措施。 4.現行防護設備、技術介紹。 5.濁水溪揚塵污染政府相關作為。 6.AQI指標介紹。 7.露天燃燒防制、營建工程管制
10分鐘	洗掃作業原理、洗掃參數設定、街道洗掃對於揚塵防制之功效
10分鐘	綜合座談
10分鐘	有獎徵答

表 5.5-3 洄游再訓自願參與後續宣導活動行動教師名單

序號	班級	姓名	聯絡方式	地址
1	電機三	林O葳	0970XXX520	雲林縣西螺鎮新安OOO
2	電機三	林O偉	0933XXX621	雲林縣西螺鎮大新OOO
3	電機三	廖O橙	0988XXX289	雲林縣西螺鎮下湳OOO
4	電機三	吳O憲	096XXX3336	雲林縣二崙鄉大同OOO
5	電圖一	鄭O達	0987XXX712	雲林縣西螺鎮大同OOO
6	電圖一	王O興	0912XXX579 0553XXX28	雲林縣斗六市自由OOO
7	電機三	林O凡	0961XXX933	雲林縣崙背鄉舊庄村OOO
8	食品二	李O芳	0558XXX24	雲林縣西螺鎮大同OOO
9	食品二	潘O爾	0558XXX24	雲林縣西螺鎮大同OOO

序號	班級	姓名	聯絡方式	地址
10	食品二	張 O 溢	0558XXX24	雲林縣西螺鎮大同 OOO
11	電機三	鍾 O 恩	090XXXX250	雲林縣西螺鎮福來路 OOO
12	電機三	鍾 O 融	098XXXX103	雲林縣西螺鎮廣福里 OOO
13	電機三	張 O 堡	090XXXX882	雲林縣崙背鄉大有村 OOO

講解情形

講解情形

學生聽講情形

學生聽講情形

有獎贈答-學生搶答情形

校方贈送錦旗

圖 5.5-4 西螺農工種子教師培育洄游再訓辦理情形

	
種子教師講習	種子教師講習
	
種子教師與民互動	種子教師與民互動
	
種子教師與民互動	種子教師與民互動

圖 5.5-5 西螺農工種子教師參與揚塵防制宣導辦理情形

三、生質柴油用於本計畫洗街車之評估

本計畫依據評選承諾事項，需評估洗街車輛使用生質柴油之適宜性及可行性，如可行至少以 1 部車輛使用生質柴油，故進行以下對現階段生質柴油評估分析。

(一)、 何謂生質柴油

生質柴油 (biodiesel)是由植物油脂或動物油脂肪，摻以甲醇 (CH_3OH)，並在鹼或酸的催化下，在適當反應溫度下與時間內，進行轉酯化反應 (trans-esterification)，生成了脂肪酸甲酯(Fatty Acid Methyl Ester, FAME)，其具有生物可分解和無毒等特性，它的燃燒特性和化石柴油相接近。且依我國石油管理法第 38 條的規定，生質柴油(Biodiesel)係指以動植物油或廢食用油脂，經轉化技術後所產之酯類，直接使用或混合市售柴油使用作為燃料者，此即為生質柴油。

(二)、 生質柴油油品品質及對環境的影響

1. 生質柴油油品品質

生質柴油的產業結構如圖 5.5-4 所示其中上游原料來源與生產，在台灣上游料源以廢食用油為先、能源作物為主、國外料源為輔。因廢食用油是最簡單的也是最廉價的原料為收集廢食用油，來源包括食品加工廠、速食店、餐廳與攤販等，成分變化大，加上雜質多，必須過濾與預處理，所製成的生質柴油品質較難控制。而台灣標準檢驗局於 2008 年 6 月 23 日公告生質柴油國家標準(CNS 15072, K5155)與車用柴油標準(CNS 1471, K5024)，生質柴油出廠必須經檢驗符合國家標準，當時生質柴油 B1 品質，國內兩大油公司台灣中油與台塑石化都有嚴格的油質品質進行控管。

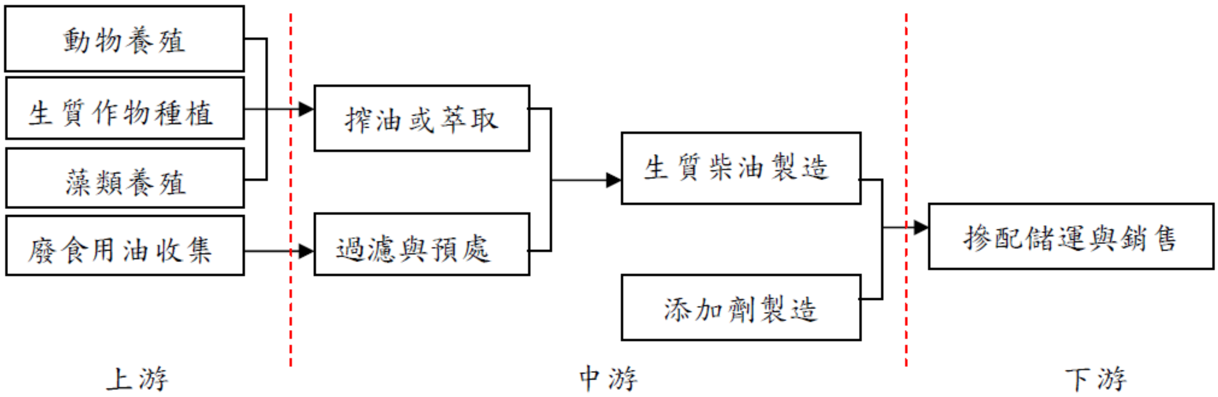


圖 5.5-6 生質柴油產業結構

然油品仍因上游原料油影響本身，依據中國石油公司簡介生質柴油及維基百科中述明具備下列特性：

(1). 清淨效果：生質柴油由脂肪酸甲酯構成，是一種溫和溶劑，能緩慢溶解油槽或車輛油箱之沉積物，而附著在濾清器上，偶有噴油系統不順暢之現象產生。

(2). 氧化作用：生質柴油之多元不飽和脂肪酸與空氣接觸，可能進行氧化反應。

(3). 生質柴油易水解：油箱因自然呼吸帶入水份，形成生質柴油之水解作用，隔一段時日後，會有顏色較深之黏滯性油脂類物質生成之虞。

(4). 黏滯係數高：生質柴油也存在一些技術限制，不適應很多地區。由於它比普通柴油粘度高，因此在低溫下會降低可用性。如同雞湯、紅燒肉放到冰箱冷藏，油脂會凝結成白色黏稠狀，學術上的名詞就叫做「雲化」（cloud），凝結的溫度則叫做「雲點」（cloud point）。石油基柴油的雲點大約在攝氏零下 15 度，而 100%生質柴油 B100 在攝氏零度時便會開始雲化，低溫時很容易堵塞汽車油路。在冬天使用生質柴油必須加入添加劑或者其他的保溫措施。而在濕熱環境下，長期儲存生質柴油還需要考慮到抑制微生物和細菌的滋生。

2. 生質柴油對環境的影響

而生質柴油對環境污染的改善效益中，污染排放減量，隨著濃度的增加而增加。美國環保署曾對重型柴油引擎進行完整的研究，結果若用「B20(添加 20%生質柴油)」的生質柴油懸浮微粒排放(PM) 降低 12%、一氧化碳(CO)降低 12%與碳氫化合物(HC) 降低 20%，而一氧化氮 NOx 略微上升(增加 2%)。生質柴油的硫與芳香族的含量，遠低於石化柴油，因此其對有致癌風險之多環芳香族碳氫化合物(PAHs)類的排放，也有降低 50%以上的效果。生質柴油最顯著的效益，仍在其對二氧化碳降低的效益。能量投入與產出比產生相同能量排放之溫室氣體，僅有「石化原料」的 15~40%。

(三)、 台灣生質柴油歷史及現況

如下表 5.5-4 所示，台灣自 1981 年起由台糖公司小港廠，在臺灣首創進行「植物油供用於柴油引擎車輛之可行性試驗」，而後數年進行各樣試驗，於 2007 年中油及台塑正式油品上路，歷經 2008 年全面實施 B1 油品(添加 1%生質柴油)，於柴油中添加，及 2010 年國內市售柴油規定添加 2%生質柴油(B2)…等政策。

但卻在 2014 年原本已推行 4 年的 B2 生質柴油政策，由於民眾反應使用 B2 生質柴油，使用近一年時間已發生過 500 多件行駛中熄火的傷害事件，常有油路堵塞及引擎容易熄火的問題，加油站業者亦有油槽沈積物增生、加油機濾器阻塞之案例。故於 2014 年 5 月 5 日，經濟部仍決定公告修正「石油煉製業與輸入業銷售國內車用柴油摻配酯類之比率實施期程範圍及方式」，將強制添加生質柴油 2%以上之命令，改為車用柴油得摻配酯類。台灣大廠中油與台塑化亦宣布，當年起全國 2,600 餘家加油站，逐步汰換 B2 生質柴油，且於 3 個月內完成並不再提供 B2 生質柴油，但油品名稱仍維持「超級柴油」不會更換。因此，台灣生質柴油供油狀況亦為暫停狀態。

然現今使用中「超級柴油」自 2014 年 5 月 6 日起不添加生質柴油，加油站販售之柴油已逐步換儲為不含酯類之油品，

柴油中含硫量低於10ppm，為符合環保規定。

表 5.5-4 台灣生質柴油發展彙整表

年份	該年推行事項
1981年 1982年	台糖公司小港廠，在臺灣首創進行「植物油供用於柴油引擎車輛之可行性試驗」，其直接採用脫膠黃豆油(或米糠油)做為替代部分高級柴油，供為該廠龐大的沙拉油、飼料送貨卡車隊之用，雖然尚可使用，但其效果仍無法與目前新開發的生質柴油相比。
1997年	臺灣最早發展生質柴油係由美國黃豆研協會臺灣辦事處民國86年首先介紹、宣導並推行用生質柴油，主要用於提供柴油引擎的燃料(即替代或部分替代高級柴油)，以利改善柴油車輛排放廢氣品質而益於環境空氣清潔與健康，既可充分利用廢食用油脂，促使再資源化而利於環保，又可節省進口石油外匯。
1998年	邀請美國生質柴油專家來台，在工研院能資所舉辦生質能源利用研討會，廣泛予以宣導，這是臺灣首創的研討會，並拜會經濟部能源會(現已改為能源局)、行政院環保署、臺北市與高雄市環保局、中油煉製研究所、有關大學等，廣泛溝通與研討，期望生質柴油能在台灣推行。
1999年	美國黃豆協會臺灣辦事處組團拜訪日本予以考察其美國總部在日本推廣生質柴油情況供為借鏡，並訪問日本有關生質柴油製作工廠以供參考，同年並請美國生質柴油製造公司專家來台協助宣導並介紹生質柴油製造技術與多元應用。
2000年	由美國黃研協會台灣辦事處進口美國生質柴油，並委託台灣省車輛檢測中心(ARTC)檢測其品質與相關性能，其後向環保署簡報世界生質柴油概況及其產品經ARTC測試情況而請考量補助獎勵廠商使用，以利推廣並益於空氣清潔。同年經環保署認可後准予做為公車柴油引擎柴油添加劑，並在臺北市公車予以測試相關性能，其運用效果甚佳，獲得好評，同時在臺北市凱悅大飯店召開記者會，係為臺灣公開宣導之首例。
2001年	由美國黃豆協會舉辦 「臺灣地區生質柴油應用評估」研究，並邀請有關單位研討應如何予以推行。
2002年	美國黃豆協會與工研院能資所合辦研究測試「臺灣市環保局拉圾車使用生質柴油的排放廢氣品質」，其結果甚為良好，並討論舉辦成座談會宣導應用的可行性。

年份	該年推行事項
2003 年	美國黃豆協會與工研院能資所合辦「臺灣地區生質柴油製造與引擎應用研究」以獲得實驗室行示範製造系統，供為中間廠商建廠之參考。
2004 年	10 月經由經濟部能源局與工研院輔導，在嘉義民雄建設生質柴油中間示範工廠(台灣新日化公司)，其產能可達 3,000 公噸生質柴油/年。
2005 年	環保署補助各縣市環保局予以推動「生質柴油道路試行工作計畫」，陸續從 94 年開始上路，供應垃圾車(柴油引擎車)之燃料，以利改善社區空氣品質與石化異味且益於清潔空氣，目前已有十一個縣市提出申請並獲得補助，主要對象為是公務部之清潔車，開創生質柴油運用的新里程碑。
2006 年	陳總統指示，加速推動生質柴油，並以開發綠色黃金，打造綠色城鄉為目標，於 95 年已有 16 個縣(市)環保局公務部門之清潔車參與試行補助計畫(基隆市、台北市、台北縣、新縣、苗栗縣、台中縣、台中市、南投縣、雲林縣、嘉義市、嘉義縣、台南市、高雄市、高雄縣、宜蘭縣及花蓮縣)。同時在農委會能源作物推廣計畫及經濟部能源局生質柴油示範車隊，推廣目標達 2500 公秉。
2007 年	能源局已選定桃園及嘉義縣市於 2007 年 7 月，在該縣市加油站以補助差價的方式，全面供應生質柴油，試辦所謂「綠色縣市」計畫。經濟部擬定之「推動生質燃料發展計畫」，以政府政策逐步引導民間產業投入，目前已有六家廠商在彰濱工業區設廠生產生質燃料，瞄準內，外銷市場。
2008 年	在 2008 年起全面實施 B1 油品(添加 1%生質柴油)，於柴油中添加。
2010 年	國內市售柴油規定添加 2%生質柴油(B2)。
2014 年	政府推行近 4 年的 B2 生質柴油政策（下稱 B2 政策），因民眾屢屢反映易造成車輛阻塞、故障等，於 2014 年 5 月間暫停實施。中油與台塑化亦宣布，當年起全國 2600 餘家加油站，逐步汰換 B2 生質柴油，且於 3 個月內完成。中油指出，未來雖不再提供 B2 生質柴油，但油品名稱仍維持「超級柴油」不會更換。
2014 年-今年	「超級柴油」自 2014 年 5 月 6 日起不添加生質柴油，加油站販售之柴油已逐步換儲為不含酯類之油品，因柴油中含硫量低於 10ppm，為符合車輛引擎潤滑要求，於油品中添

年份	該年推行事項
	加潤滑添加劑；另自 2012 年 12 月 1 日起已都加入清淨添加劑，以提昇柴油引擎噴嘴之清淨性。

資料來源:1.戴文堅(2007)，「花蓮縣運用生質柴油之規劃研究」，資源與環境學術研討會，P6-8。2.中國石油網頁 https://web.cpc.com.tw/division/mb/product-text.aspx?id=11。

(四)、 生質柴油對設備之影響

1. 對引擎影響

生質柴油相對應使用之車輛引擎需為「柴油引擎」，在應用層面為重酬載機具例如：公車、大貨車、農耕機及本計畫洗街車，甚至是火車等需高扭力之機具。依據生質能源趨勢平台歐氏指出，理論上，任何柴油引擎都可以添加從 B1 到 B100 間各種比例的生質柴油。然而實務操作上並非如此，一般常見的混合比例僅有 B2、B5 或 B20，許多車商並不建議添加 B5 以上的生質柴油。最大的原因是生質柴油的低溫表現不佳。柴油性能的一項重要指標是「冷濾點(cold filter plugging point, CFPP) 」溫度。當柴油的溫度低於一個稱為雲點(cloud point)的特定溫度時，會開始形成蠟狀晶體使液體不再清澄透明，此時車輛還能夠發動，但如果溫度再進一步下降，最後就會堵住濾網，使得車輛無法發動，此時的溫度就是 CFPP。油品在低溫時的表現不佳除了會堵住汽車濾網外，也可以堵住油箱，或是車輛以外的儲油設備。在台灣這種亞熱帶國家此問題並不常見，然而在美國北方入冬之後這樣的問題就非常麻煩。

2. 影響車輛馬力及扭力

另一個問題是每單位的生質柴油的「能量成分較低」，B100 大約比一般柴油少 10%、B20 大約少 2%，也就是同樣體積的油，生質柴油能跑的距離比較短；另外，生質柴油的車輛在高酬載或是爬坡時也會顯得比較吃力。但在 5%的混合比例時這些問題並不顯著。

3. 油路管線

2014 年停用生質柴油 B2 原因卻因台灣車輛油管路產生堵住、熄火等狀況，有將近 500 件案例，推估於台灣為濕熱環境

下，長期儲存生質柴油還需要考慮到抑制微生物和細菌的滋生，可能為產生油管堵塞原因之一。

(五)、 生質柴油販售狀況及各級柴油價格差異

生質柴油於 2014 年仍有生產之廠家共計 4 家，現階段營運情形如下表 5.4-5 所示已無相關廠家販售。而價格評估如下表 5.4-6，現階段超級柴油為 24.7 元/公升，數年來 B100 生質柴油為 34-36 元/公升，相對成本較高。

表 5.5-5 生質柴油廠商現行營運狀況

廠商名稱	廠商製油地點	售油狀況	廠商聯絡方式
台灣新日化公司	嘉義縣民雄鄉	已無全面停售生質柴油	05-2219900#262 郭宏修先生
世界生物能源公司	-	公司已無營運	-
積勝企業股份有限公司	高雄市三民區	已無全面停售生質柴油	07-3808511 客服專員
承德油脂股份有限公司	新北市三峽區	已無販售符合國內標準之規格	02-26712891#225 李先生

表 5.5-6 超級柴油和生質柴油市價

項目/燃料	超級柴油	B2 生質柴油	B100 純生質柴油
生產成本	17 元/公升	國內廢食用油 27-30 元/公升 國外進口 27-31 元/公升	國內廢食用油 27-30 元/公升 國外進口 27-31 元/公升
市價	24.7 元/公升	台灣於 2010 年-2014 年間施行販售 B2 柴油時之平均價位為 29.3 元/公升	國內 34-36 元/公升 國外 43-63 元/公升

(六)、 生質柴油運用於洗街車

計畫之洗街車輛乃是柴油引擎，故綜觀上述各項生質柴油特性、油品、環境影響、對設備影響、價格、及歷年發展狀況，計畫將各級柴油進行彙整評估如表 5.5-7，生質柴油 B100 對車輛設備引擎熄火、馬力不足、扭力不足、油管路堵塞、價格較超級柴油高 1.4 倍等問題，且不適合用於車輛中；而生質柴油 B2，雖相對性較無 B100 之問題，但仍因則對設備有油管路堵塞，造成熄火狀況。並依據計畫多方整理及致電至各大台灣各大油品站、曾販售國內生質柴油油廠，資料顯示已經全面停止販售，故有購油之困難。

表 5.5-7 不同柴油運用於洗街車之可行性

評估項目/油項	超級柴油	生質柴油(B2)	生質柴油(B100)
購置據點	全台各大油品站	已無銷售	已無銷售
對車輛設備影響	1. 現階段柴油引擎皆適用。 2. 馬力與扭力皆較汽油及生質柴油高。	1. 於寒冷地區油箱易堵塞、引擎易熄火。 2. 於亞熱帶區域，油線管路，易孳生微生物和細菌，易產生油管堵塞。 3. 馬力與扭力影響不顯著。	1. 於寒冷地區油箱易堵塞、引擎易熄火。 2. 於亞熱帶區域，油線管路，易孳生微生物和細菌，易產生油管堵塞。 3. 馬力比一般柴油少 10%。扭力在高酬載或是爬坡時也會顯得比較吃力。 4. <u>黏滯性高不適合使用於車</u>

評估項目 /油項	超級柴油	生質柴油(B2)	生質柴油(B100)
			輛。
價格	價格低 (24.7 元/公升)	價格略高 (29.3 元/公升)[註1]	價格高 (34-36 元/公升)

註 1：為台灣於 2010 年-2014 年間施行販售 B2 柴油時之平均價位

生質柴油運用於本計畫之洗街車輛評估，綜觀各項後，生質柴油確實具備降低環境污染負荷之效益，惟現階段車輛加油區據點、各大油廠已無生產生質柴油，且生質柴油於車體內無法正常運轉，易造成引擎熄火、微生物孳生、馬力及扭力皆不足問題。故綜觀而言現階段洗街車輛無法加入生質柴油。另本計畫之車輛皆為五期車輛使用符合環保規定之油品「超級柴油」為加油站販售之柴油不含酯類之油品，柴油中含硫量低於 10ppm 之油品。

5.6 小結

一、揚塵防制宣導作業

空品顯示面板宣導作業，本計畫持續維護 103 年度至 107 年度建立於濁水溪沿岸六鄉鎮之面板 8 座，統計 108 年 1 月至 12 月空品面板皆正常作業。

二、空氣品質惡化緊急應變作業

計畫於平日接獲空氣品質惡化通報時，立即啟動應變作業，立即調整路線、加大用水量、切換洗街作業車輛上加裝 LED 空氣品質狀況燈號，顯示至相對應空品狀況燈號，以提昇民眾對於計畫執行整體觀感與施政滿意度。統計期程自本計畫 108 年 1 月 4 日起統計至 108 年 12 月 31 日進行緊急應變作業共 110 日，合計 6,845.87 公里。

三、積極創新作為

1. 本計畫於 108 年計畫執行期間，透過主動出擊方式，建立村里

長即時通報平台，讓村里長可透過此平台，能將其第一時間需協助的清洗道路反應至計畫端。現階段六鄉鎮共計 56 村里加入平台，並統計至 108 年 12 月 31 日共計完成 13 件次的村里髒污通報改善。

2. 計畫建置揚塵路段通報平台，並將平台之連結網址，以「QR CODE」方式呈現，藉由洗街車輛懸掛紅布條及發送 DM 至村里長宣導此一通報管道，減少因民眾攔車所可能造成之交通危害，並統計至 108 年 12 月 31 日共計完成 6 件次的髒污通報改善。
3. 108 年 10 月 23 日於西螺農工，招聚在學之學生執行「洄游再訓」，共計 82 人參與，其中參與過 107 年校園防制宣導學生佔 70%，108 年新加入學員 30%，並有 13 位學員願意於後續濁水溪相關宣導活動。
4. 計畫為使學員能於 108 年度更為快速及熟悉宣導實際狀況，特於 108 年 12 月 09 日於西螺鎮聯合里民活動中心(含西螺鎮福興、中和、光華、永安、正興、中興里等六里)，辦理濁水溪防制宣導活動，讓學員第一次與民互動宣導相關防制，邀集 3 位學員共同參與宣導與民互動。
5. 生質柴油運用於本計畫之洗街車輛評估，現階段車輛加油區據點、各大油廠已無生產生質柴油，且生質柴油於車體內無法正常運轉，易造成引擎熄火、微生物孳生、馬力及扭力皆不足問題，故無法添加。

第六章　結論與建議

6.1 結論

一、加強濁水溪沿岸街道揚塵洗街作業

藉由計畫實際執行，改善懸浮微粒污染情況，降低濁水溪沿岸裸露地所造成之空氣污染。現階段統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止累積達 27,613.1 公里，達成總工作率為 104.2%以上；推估削減 TSP 削減量為 381.06 公噸、PM_{10} 削減量為 71.79 公噸、$PM_{2.5}$ 削減量為 16.57 公噸。

二、品質管制作業

以嚴格管控作業人員執行品質及加強人員教育訓練，以提昇洗街作業成效洗街作業現場查核 A 級道路(96.4%)、GPS 監控作業平均時速 17.4 km/hr。

三、道路髒污普查

執行道路髒污程度普查作業，現階段統計期程自 108 年 1 月 4 日至 108 年 12 月 31 日止，總計進行道路普查長度達 2,255.6 公里(43 條道路)，普查發現六鄉鎮道路髒污等級主要受車流量因素之影響，間接影響道路平整，後續將針對髒污道路所屬區域，通報給予相關單位進行查處改善。

四、提昇政績宣揚作法

本計畫配合相關宣導事項即時更新顯示內容，同時持續維護往年 8 處既設空品顯示面板於第一次工作報告中提供濁水溪沿岸民眾對於空品認知，並提升立即個人防範措施概念。

五、緊急應變作業

計畫於平日接獲空氣品質惡化通報時，立即啟動應變作業，立即調整路線、加大用水量、切換洗街作業車輛上加裝 LED 空氣品質狀況燈號，顯示至相對應空品狀況燈號，以提昇民眾對於計畫執行整體觀感與施政滿意度。現階段統計期程自 108 年 1 月

4 日至 108 年 12 月 31 日止進行緊急應變作業共 60 日，合計 6,845.87 公里。

六、其他作業

1、本計畫於 108 年計畫執行期間，透過主動出擊方式，建立村里長即時通報平台，讓村里長可透過此平台，能將其第一時間需協助的清洗道路反應至計畫端。現階段六鄉鎮共計 56 村里加入平台，並統計至 108 年 12 月 31 日共計完成 13 件次的村里農耕髒污通報改善。

2、計畫建置揚塵路段通報平台，並將平台之連結網址，以「QR CODE」方式呈現，藉由洗街車輛懸掛紅布條及發送 DM 至村里長宣導此一通報管道，減少因民眾攔車所可能造成之交通危害，並統計至 108 年 12 月 31 日共計完成 6 件次的髒污通報改善。

3、108 年 10 月 23 日於西螺農工，招聚在學之學生執行「洄游再訓」，共計 82 人參與，其中參與過 107 年校園防制宣導學生佔 70%，108 年新加入學員 30%，並有 13 位學員願意於後續濁水溪相關宣導活動。

4、計畫為使學員能於 108 年度更為快速及熟悉宣導實際狀況，特於 108 年 12 月 09 日於西螺鎮聯合里民活動中心(含西螺鎮福興、中和、光華、永安、正興、中興里等六里)，辦理濁水溪防制宣導活動，讓學員第一次與民互動宣導相關防制，邀集 3 位學員共同參與宣導與民互動。

5、生質柴油運用於本計畫之洗街車輛評估，現階段車輛加油區據點、各大油廠已無生產生質柴油，且生質柴油於車體內無法正常運轉，易造成引擎熄火、微生物孳生、馬力及扭力皆不足問題，故無法添加。

6、空氣盒子偵測，無論空品惡化狀況，洗街作業於清洗當下有其一定性效益，隨時間增加，天候環境變化，空品狀況也隨之異動，然無論異動幅度大或小，越增加洗街量能，其空品降低狀況易更多能持續保有狀態。

6.2 建議

1、濁水溪裸露地面積已於各局處努力下，裸露面積逐年下降，然沿岸街道揚塵，並非僅因濁水溪沿岸裸露狀況造成，故來年整年仍需持續投入資源，持續洗街，並配合各樣人文活動及季節變換，進行量能調配。

2、建議未來洗街路線，除整年度計畫可於如第三章所述依據行政院環境保護署洗掃作業手冊中，道路普查機制規劃安排外，因沿岸枯水期與豐水期之裸露狀況不同及河道持續變化，並相關防制工程持續改善，故建議於東北季風期間，可依據裸露地分布狀況，及風向調整洗街集中於麥寮、崙背、二崙鄉內及堤防道路，並依據每月道路普查細調整路段洗街頻率。

3、農耕污染道路情事，因農耕污染乃具季節性及特定人為污染，及污染源若成立行為人需受環保局開罰…等特性，且農忙時節，同路段易有上午清理完成，下午或夜間又再次污染，計畫多年透過主動清洗及村里溝通，仍不見其效益，故於 108 年度計畫主要以村里長通報平台及民眾通報平台，使民眾主動通報，並由計畫於兩日內執行清理，進行改善，有其成果性，故建議可持續辦理平台通報，並於每次計畫期間可辦理宣導活動使民眾更為廣用。

4、每年農耕污染留下大量泥土，除洗街車清洗作業外，仍建請局端應依相關法令開罰以減少農污來源；未來規劃除於污染農地插設警告旗幟並列入紀錄，於重複發生時予以告發處分外，仍建議可加強要求農耕機具管理機關(農業局、公所)加強管理，並納入農機號牌申請之管理規範中。

5、持續維護歷年設置之空品顯示面板除反應空品狀況外，亦加入一些民眾有興趣的環保議題或環保知識，以提升民眾的眼光亦可提升民眾的滿意度。

6、因每年度均有相關計畫辦理宣導活動，建議可針對有意願之種子教師，建立環境保護局各業務之宣導教材，建立完整之師資資料庫並持續更新環保資訊，除可落實於家戶中外，更可搭配相關宣

導活動擔任講師，擴大宣導能量。

參考文獻

1. Axetell, K. and J. Zell, “Control of Reentrained Dust from Paved Streets, ” EPA-907/9-77-007, U.S. EPA, Region, Kansas City (1977).
2. Akhter, M. S and Madany, I. M., “Heavy metals in street and house dust in Bahrain, ” Water Air Soil Pollut 66:111-119 (1993).
3. Kuhns, H. V. Etyemezian, D. Landwehr, C. MacDougall, M. Pitchford, and M. Green, “Testing Re-entrained Aerosol Kinetic Emissions from Roads (TRAKER): A New Approach to Infer Silt Loading on Roadways”, Atmospheric Environment, Vol. 35, pp. 2815-2825, (2001).
4. Fitz, D. R. and K. Bumiller, “Measurement of PM10 Emission Rates from Roadways in Las Vegas, Nevada Using a SCAMPER Mobile Platform with Real-Time Sensors, ” 14 International Emission Inventory Conference, April 12–14, (2005).
5. Gaudry, A., M. Moskura, C. Mariet, S. Ayrault, F. Denayer, and N. Bernard, “Inorganic Pollution in PM10 Particles Collected Over Three French Sites Under Various Influences: Rural Conditions, Traffic and Industry, ” Water Air Soil Pollut, Vol. 193, No. 1-4, pp. 91-106 (2008).
6. Vestel, M., “Health effects from inhalation of synthetic field particulate matter, ” pp.1-9 (2008).
7. 空氣污染防制對策方針之策定研究，行政院環保署，1988。
8. 空氣污染總量管制制度推行先期作業及空氣污染物排放量推估標準方法建立，行政院環保署，1999。
9. 林煜棋，“鋪面道路車行揚塵特性與排放係數之建立”，碩士論文，中興大學環境工程研究所，台中市(1999)。
10. 空氣污染健康影響分析方法的研究，行政院環保署，2000。
11. 各縣市執行空氣品質改善維護計畫執行成效分析彙整與推動專案工作計畫，行政院環保署，2000。
12. 交通污染對學童呼吸道健康影響之研究，行政院環保署，2000。
13. 逸散性污染源粒狀污染物管制計畫(上冊)，行政院環保署，2005。
14. 排放量推估手冊 TEDS-9.0 版，行政院環境保護署，2017。

15. 街道揚塵洗掃作業執行手冊，行政院環保署，2013。
16. 加強街道揚塵洗掃計畫，雲林縣環保局，1999-2018。
17. 空品不良期間加強濁水溪沿岸街道揚塵管制計畫，雲林縣環保局，2010-2018。
18. 濁水溪河川揚塵防制及改善推動計畫，雲林縣環境保護局，2013。
19. 洗街車洗塵效率影響參數探討與洗塵模式建立，碩士論文，國立中山大學環境工程研究所，鄭夙雯，2002。
20. 街道洗掃作業 PM 排放特性及其削減效率之研究，博士論文，臺北科技大學工程科技研究所，周芷玫，2007。
21. 提昇洗掃街車對空氣中(PM_{10})防治效率之研究，盧俊仲，2005。
22. 街道洗掃作業懸淨微粒(PM_{10})動態變化及最適洗掃條件之研究，徐禾杰，2004。
23. 街道揚塵洗掃效率之評估與提昇，袁中新、黃明和，2002。
24. 街道揚塵洗街對鄰近空氣品質改善效益之評估，行政院國家科學委員會，2002。
25. 交通部中央氣象局，網站 http://www.cwb.gov.tw/。
26. 行政院環境保護署，網站 http://www.epa.gov.tw/。
27. 水利會第四河川局，雲林縣濁水溪河川揚塵防制(治)及改善(中央與地方協商會議)簡報。
28. 日本国土交通省河川局河川環境課，2005。
29. 河沙揚塵特性與防治措施效能評估之研究，張章堂、蔡孝鑫，2012 年。