



第四章 污染改善執行成果

4.1 前置作業

前置作業包含場地現勘、地上物清除、高程量測及資料套繪、農民拜訪等情形如圖4.1-1至4.1-5所示，說明如下：

4.1.1 場址之現勘

以下為本團隊於烏日、大里、大甲區農地現勘之照片及現況，現況照片如圖 4.1-1 所示，現況摘要說明如下：

一、烏日區溪尾北段

（一）坵塊編號：W001

西側疑為人造林，西北側種植芭蕉與四季果（有拜訪農民），工程機具進出無需借道

（二）坵塊編號：W002

東側農地有種植觀賞用針松（滿地黑色隔水帆布），工程機具進出無需借道

（三）坵塊編號：W003

於接近邊界處有一棵約 6 公尺高的樹（粗約大腿寬）和兩棵檳榔樹，工程機具進出無需借道

（四）坵塊編號：W004

農地旁有一電線桿，工程機具進出無需借道

（五）坵塊編號：W005

西北側遍地種植樹苗，並且有樹木穿插其中，工程機具進出無需借道

二、大里區國中段、夏田東段、夏田西段

（一）坵塊編號：J296

農地周邊有較窄之聯外道路使大型機具進入較困難



(二) 坵塊編號：J330

農地工程機具進出無需借道

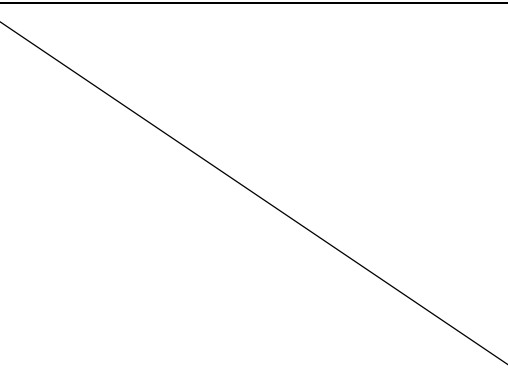
(三) 坵塊編號：D003

周邊聯外道路極狹窄，大型機具無法進入，但農地與西南邊水稻田為同一地主，休耕時向其借道，且水稻田有圍籬出入口可供施工車輛進出

三、大甲區順帆段(坵塊編號：DS001)

農地有翻土痕跡，周邊連外道路寬敞，工程機具進出無需借道。

地段：烏日區溪尾北段 坵塊編號：W001	地段：烏日區溪尾北段 坵塊編號：W002
地段：烏日區溪尾北段 237 地號 坵塊編號：W003	地段：烏日區溪尾北段 263 地號 坵塊編號：W004
地段：烏日區溪尾北段 坵塊編號：W005	地段：大里區夏田西段 坵塊編號：J296
 AETC Since 1988	圖 4.1-1 本計畫場址現況照片(1/2)

	
地段：大里區夏田西段 坵塊編號：J330	地段：大里區國中段、夏田東段 坵塊編號：D003
	
地段：大甲區順帆段 448 地號 坵塊編號：DS001	
	圖 4.1-1 本計畫場址現況照片(2/2)



4.1.2 場址之整地除草

本計畫執行土壤整治作業前，若場址內僅有雜草或是農民休耕時所種植之田菁，將一併拌入翻土，以作為後續肥力補充。較矮短雜草之清除方式以人工背負式機具進行，另有時農民灌溉易將渠道水灌進坵塊內導致土壤潮濕，使曳引機無法進行除草(若土壤潮濕而曳引機進場會陷入濕泥中)，此類坵塊便採用挖土機或溼地推土機進行整地除草。

依據本計畫補充投標須知規定，本計畫針對污染場址內有雜草叢生情形，應每半年至少進行一次除草作業，烏日區除草期間於 106 年 12 月~107 年 4 月間；大里區除草期間為 107 年 2 月~3 月間；大甲區除草期間為 107 年 4 月。相關除草情形及照片如圖 4.1-2 所示。





4.1.3 場址之高程量測及資料套繪

為確認農地整治完成還予農民前，能提供改善完成前之高程參考依據，故進行場址高程位置量測作業。污染改善工作執行前，依已公告之控制場址地號或坵塊進行範圍確認(相關作業示意情形如圖 4.1-3 所示)，並進行高程量測，每筆地號或坵塊至少進行 3 點絕對高程量測(若面積達 1,000 m² 時則另加測 1 點次，若面積達 2,000 m² 時則加測 2 點次，以此類推)，用以確定施工範圍及污染改善完成後所需復原之地號或坵塊之高程(圖 4.1-5)。經規劃計算後，本計畫測量高程點位數為 43 點次，大里區 3 坵塊之高程量測日期為 107 年 02 月 09 日；烏日區 5 坵塊高程量測日期為 107 年 03 月 19 日；大甲區 1 坵塊高程量測日期為 107 年 06 月 04 日。另 9 筆坵塊已於 107 年 10 月 18 日執行改善後高程量測作業，結果顯示與改善前高程差異不大。各地號詳細規劃量測點次、數據及座標如表 4.1-1、4.1-2 所示。



圖 4.1-3 現場高程測量照片(改善前) (1/2)



圖 4.1-3 現場高程測量照片(改善前) (2/2)



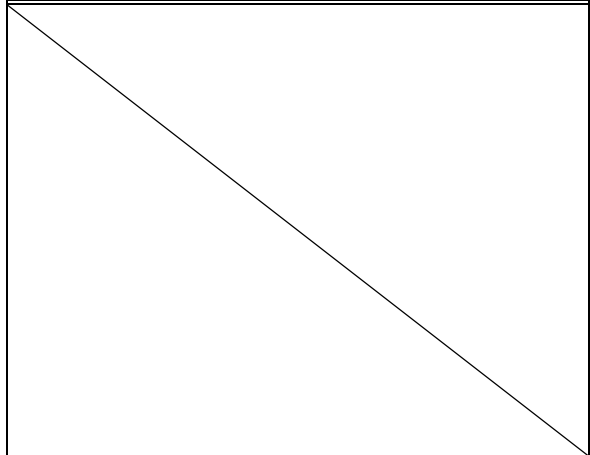


圖 4.1-4 現場高程測量照片(改善後) (2/2)



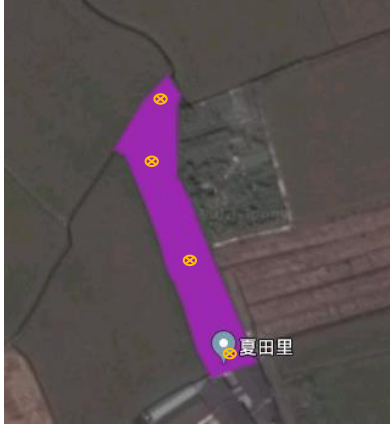
大里區夏田西段 J296  佈點規劃：面積為 696.68 m²，小於 1,000m²，高程量測點位為 3 點(多採一點)	大里區國中段、夏田東段 D003  佈點規劃：面積為 2,264.8 m²，每大於 1,000m²，應增加 1 點，高程量測點位為 5 點(多採一點)
大甲區順釵段 DS001  佈點規劃：面積為 1,714.83 m²，每大於 1,000m²，應增加 1 點，故高程量測點位為 4 點	大里區夏田西段 J330  佈點規劃：面積為 6,879.86 m²，每大於 1,000m²，應增加 1 點，故高程量測點位為 9 點
烏日區溪尾北段 W001~W005  佈點規劃:每坵塊原則上 3 點次，面積每達 1,000 m²時則另加測 1 點次，故 W001-W005 高程量測點位依序為為 3、5、3、4、5 點	
 AETC Since 1988	圖 4.1-5 高程量測佈點圖



表 4.1-1 本計畫高程量測規劃點數及執行情況

項次	坵塊編號	地區	地段	地號	面積(m ²)	A:每坵塊至少3點	B:面積達1000m ² ，且每增加1,000m ² 時另加測1點次	C=A+B	已執行點數
1	J296	大里	夏田西段	571(部分)	696.68	3	0	3	4
2	J330		夏田西段	768、788、789	6,879.86	3	6	9	9
3	D003		國中段、夏田東段	國中段398(部分)、400(部分)、429(部分)及夏田東段221(部分)	2,264.8	3	2	5	6
4	W001	烏日	溪尾北段	202(部分)、203(部分)、205、200	841	3	0	3	3
5	W002		溪尾北段	202(部分)、203(部分)、199(部分)、201、198(部分)	2,041	3	2	5	5
6	W003		溪尾北段	237	795	3	0	3	3
7	W004		溪尾北段	263	1,239	3	1	4	4
8	W005		溪尾北段	290	2,394	3	2	5	5
9	DS001	大甲	順帆段	448	1,714.83	3	1	4	4
總數					18,866.17	-			43

表 4.1-2 本計畫高程量測資料彙整

行政區	坵塊編號	X(座標)	Y(座標)	Z ₁ (改善前高程)	Z ₂ (改善後高程)
大里區	D003	217628.00	2665244.01	63.43	64.12
		217656.00	2665287.70	66.13	66.03
		217633.90	2665285.20	62.80	62.21
		217616.30	2665281.20	63.50	63.89
		217622.50	2665307.20	64.30	64.29
		217623.90	2665254.50	63.00	62.95
	J330	216480.90	2664552.70	59.20	59.13
		216494.50	2664593.20	59.60	59.15
		216511.90	2664618.30	59.40	59.85
		216490.00	2664610.50	59.20	59.15
		216477.10	266498.60	59.50	59.44
		216455.00	2664547.30	59.10	59.12
		216516.10	2664551.30	59.60	59.66
		216511.90	2664578.70	58.20	58.21
		216439.50	2664520.30	58.10	58.71
	J296	216053.50	2664733.20	55.30	55.25
		216042.40	2664747.00	54.80	55.03
		216028.70	2664779.60	55.50	55.46
		216033.20	2664799.20	55.10	55.08
烏日區	W001	212043	2661047	36.7033	36.75
		212068	2661053	36.6541	36.48
		212067	2661042	36.6439	36.66
	W002	212094	2661052	36.5419	36.55
		212109	2661057	36.538	36.54
		212125	2661061	36.5983	36.78
		212142	2661064	36.5705	36.64
		212155	2661068	36.5899	36.67
	W003	212326	2661051	36.6897	36.70
		212333	2661054	36.9673	36.99
		212350	2661055	37.1735	37.01
	W004	212128	2660953	37.1588	37.15
		212155	2660959	37.0785	37.15
		212199	2660968	36.7954	36.88
		212243	2660977	36.7224	36.75
	W005	212118	2660942	37.3771	37.44
		212169	2660952	36.9407	36.95
		212120	2660923	37.2996	37.33
		212163	2660931	37.2006	37.21
		212141	2660937	37.3358	37.35
大甲區	DS001	213607	2700478	28.9652	28.99
		213603	2700448	28.9256	28.93
		213637	2700454	28.8848	28.90
		213630	2700433	28.9797	29.04

高程單位:(m, MSL)



4.1.4 農民逐戶拜訪說明

本計畫為了使農民對本計畫施工有更具體的瞭解，主動採逐戶拜訪、親自說明方式，與農民做更進一步之溝通，成果將有助整治工程細部規劃設計，同時減少不必要之困難或誤會發生，使後續施工能順利進行。本計畫採農民逐戶拜訪，親自至農民住所進行土水法宣導、整治目的、整治方法、整治期程及相關協調工作，並簽署借道及施工同意書，與地主進行雙向溝通，傳達政府維持土地永續利用之目標。拜訪農民情形及所簽署之借道、施工同意書如圖 4.1-5 所示，詳細內容請參見附錄一。





**臺中市農地污染控制場址適當措施改善計畫
大里、烏日、大甲等3區農地污染改善工作
借道同意書**

臺中市 大里 區 國中段 221 地號土地確為本人所有，同意亞太環境科技股份有限公司於執行臺中市 大里 區 國中段 398、400、429 地號及 夏田東 段 221 等地號土地之土壤污染改善作業期間，經由本地號進出。

借用期間 107 年 02 月 07 日至 107 年 6 月 30 日

此致

臺中市政府環境保護局

立同意書人：林清容 (簽名)

住址：[REDACTED]

電話：[REDACTED]

中華民國 107 年 2 月 9 日

**臺中市農地污染控制場址適當措施改善計畫
大里、烏日、大甲等3區農地污染改善工作
農地土壤污染改善作業同意書**

臺中市 烏日區 同安厝段 254-1 地號土地確為本人所有，經由臺中市政府環境保護局於 107 年 2 月至 107 年 10 月期間委託亞太環境科技股份有限公司(以下簡稱亞太公司)執行上述地號之土壤污染改善作業，本人經亞太公司解說此農地改善作業之工作內容、方法流程及目的，瞭解整體改善作業方式並同意配合進行污染改善作業，特立此書。

後續田間回復肥料經亞太公司計算前後肥力差異需補充肥料量後，肥料添加方式本人同意：

- ☒ 由亞太公司進行施灑。
☐ 由亞太公司提供肥料自行施灑。
☐ 由亞太公司補償肥料購買費用自行購置並施灑。

此致

臺中市政府環境保護局

立同意書人：代春麗雲 (簽名)

住址：[REDACTED]

電話：[REDACTED]

中華民國 107 年 2 月 22 日



圖 4.1-6 農民逐戶拜訪照片(2/2)



4.2 細密調查作業

依據細密調查規劃內容，共執行 99 組土壤樣品採樣，並進行土壤 XRF 分析 275 組，以及 33 組土壤重金屬污染物（鎘、鉻、鎳、銅、鉛、鋅）全量分析，檢測結果分區說明如下：

4.2.1 大里區夏田東段、國中段、夏田西段

一、國中段、夏田東段（D003）

由農地歷年重金屬調查結果（參見表 1.1-3）顯示本計畫場址國中段、夏田東段重金屬達食用作物農地監測標準（以下簡稱監測標準）之指標污染物為銅、鉻，超過監測標準倍數約介於 2~3 倍。本場址採樣深度（區間）分為 0-20、20-40、40-60 公分，由本次 XRF 篩測結果（表 4.2-1 所示）可得知此地段指標污染物為重金屬銅。銅於表層土壤（0-20 公分）濃度為最高，深度越深其濃度越低，亦可發現其濃度超過監測標準倍數約介於 1~2 倍，與歷年調查濃度相比污染潛勢有下降現象，唯一較值得注意為點次 S10，其採樣三區間之濃度皆高於監測標準。

表 4.2-1 土壤 XRF 分析結果(D003)

單位：mg/kg

採樣日期：106 年 12 月 13 日

場址 名稱	採樣 編號	採樣深 度(cm)	XRF-鉻	XRF-銅	XRF-鎳	XRF-鉛	XRF-鋅	XRF-鎘
儀器理論偵測極限(IDL)			5	8	18	3	5	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)			175	220(120)	130	1000(300)	1000(260)	10(2.5)
D003	S01-01	0-20	68	113	61	23	83	<IDL(0)
	S01-02	20-40	31	42	69	18	54	<IDL(0)
	S01-03	40-60	30	27	40	15	37	<IDL(0)
	S02-01	0-20	75	135	73	21	88	<IDL(0)
	S02-02	20-40	42	37	47	13	46	<IDL(0)
	S02-03	40-60	34	15	46	16	35	<IDL(0)
	S03-01	0-20	61	104	63	22	78	<IDL(0)
	S03-02	20-40	29	28	54	13	48	<IDL(0)
	S03-03	40-60	32	22	60	16	38	<IDL(0)
	S04-01	0-20	92	161	79	24	122	<IDL(0)
	S04-02	20-40	62	115	68	25	89	<IDL(0)
	S04-03	40-60	39	28	38	19	53	<IDL(0)
	S05-01	0-20	37	31	52	19	50	<IDL(0)
	S05-02	20-40	33	32	38	17	44	<IDL(0)
	S05-03	40-60	29	28	50	12	38	<IDL(0)
	S06-01	0-20	79	154	70	21	91	<IDL(0)
	S06-02	20-40	38	22	45	15	43	<IDL(0)
	S06-03	40-60	35	27	40	13	34	<IDL(0)
	S07-01	0-20	98	169	85	27	124	<IDL(0)
	S07-02	20-40	62	98	62	27	87	<IDL(0)
	S07-03	40-60	52	79	68	18	73	<IDL(0)
	S08-01	0-20	95	176	83	29	131	<IDL(0)
	S08-02	20-40	98	149	68	26	121	<IDL(0)
	S08-03	40-60	48	63	50	19	65	<IDL(0)
	S09-01	0-20	35	27	29	15	53	<IDL(0)
	S09-02	20-40	29	20	40	15	40	<IDL(0)
	S09-03	40-60	31	30	40	14	36	<IDL(0)
	S10-01	0-20	98	153	74	27	124	<IDL(0)
	S10-02	20-40	84	140	79	30	122	<IDL(0)
	S10-03	40-60	75	132	68	21	106	<IDL(0)

(a)分析數值如低於儀器之理論偵測極限，則以"< IDL()"表示，() 中為實際篩測值。

(b)灰底為濃度超過食用作物農地監測標準值（銅>120 mg/kg）。



二、夏田西段 (J296)

由農地歷年重金屬調查結果(參見表 1.1-3)顯示本計畫場址夏田西段(地號 571-部分)重金屬達食用作物農地監測標準(以下簡稱監測標準)之指標污染物為鎳,超過監測標準倍數約介於 1~2 倍。本場址採樣深度(區間)分為 0-20、20-40、40-60 公分,由本次 XRF 篩測結果(表 4.2-2 所示)可得知此地段指標污染物為重金屬鎳,鎳於表層土壤(0-20 公分)濃度為最高,深度越深其濃度越低,亦可發現其濃度超過監測標準倍數約介於 1~2 倍,與歷年調查濃度相比污染潛勢相似。

表 4.2-2 土壤 XRF 分析結果(J296)

單位: mg/kg

採樣日期: 106 年 12 月 12 日

場址名稱	採樣編號	採樣深度(cm)	XRF-鉻	XRF-銅	XRF-鎳	XRF-鉛	XRF-鋅	XRF-鎘
儀器理論偵測極限 (IDL)			5	8	18	3	5	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)			175	220(120)	130	1000(300)	1000(260)	10(2.5)
J296	S01-01	0-20	85	36	140	20	88	<IDL(0)
	S01-02	20-40	31	15	56	15	31	<IDL(0)
	S01-03	40-60	16	15	45	14	26	<IDL(0)
	S02-01	0-20	79	46	135	20	83	<IDL(0)
	S02-02	20-40	26	14	47	12	36	<IDL(0)
	S02-03	40-60	19	17	51	13	33	<IDL(0)
	S03-01	0-20	63	34	109	14	67	<IDL(0)
	S03-02	20-40	26	20	68	10	39	<IDL(0)
	S03-03	40-60	28	12	57	11	29	<IDL(0)
	S04-01	0-20	62	27	95	18	67	<IDL(0)
	S04-02	20-40	33	18	59	14	33	<IDL(0)
	S04-03	40-60	19	10	45	11	28	<IDL(0)
	S05-01	0-20	68	29	108	16	72	<IDL(0)
	S05-02	20-40	42	15	63	13	37	<IDL(0)
	S05-03	40-60	42	14	51	12	37	<IDL(0)

(a)分析數值如低於儀器之理論偵測極限,則以"< IDL()"表示,()中為實際篩測值。

(b)灰底為濃度超過食用作物農地監測標準值(鎳>130 mg/kg)。



三、夏田西段 (J330)

由農地歷年重金屬調查結果(參見表 1.1-3)顯示本計畫場址夏田西段(地號 788、768、789)重金屬達食用作物農地監測標準(以下簡稱監測標準)之指標污染物為鎳,超過監測標準倍數約介於 1~2 倍。本場址採樣深度(區間)分為 0-20、20-40、40-60 公分,由本次 XRF 篩測結果(表 4.2-3 所示)可得知此地段指標污染物為重金屬鎳,鎳於表層土壤(0-20 公分)濃度為最高,深度越深其濃度越低,亦可發現其濃度超過監測標準倍數約介於 1~2 倍,與歷年調查濃度相比污染潛勢相似。

表 4.2-3 土壤 XRF 分析結果(J330)(1/3)

單位: mg/kg

採樣日期: 106 年 12 月 14 日

場址名稱	採樣編號	採樣深度(cm)	XRF-鉻	XRF-銅	XRF-鎳	XRF-鉛	XRF-鋅	XRF-鎘
儀器理論偵測極限 (IDL)			5	8	18	3	5	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)			175	220(120)	130	1000(300)	1000(260)	10(2.5)
J330	S01-01	0-20	45	27	78	17	82	<IDL(0)
	S01-02	20-40	39	22	56	23	53	<IDL(0)
	S01-03	40-60	33	20	20	19	54	<IDL(0)
	S02-01	0-20	54	13	60	22	85	<IDL(0)
	S02-02	20-40	47	28	71	21	80	<IDL(0)
	S02-03	40-60	40	19	42	14	49	<IDL(0)
	S03-01	0-20	43	25	62	18	69	<IDL(0)
	S03-02	20-40	28	18	54	14	45	<IDL(0)
	S03-03	40-60	23	16	41	14	34	<IDL(0)
	S04-01	0-20	37	21	63	15	57	<IDL(0)
	S04-02	20-40	32	24	67	17	48	<IDL(0)
	S04-03	40-60	22	13	49	11	32	<IDL(0)
	S05-01	0-20	47	27	78	18	70	<IDL(0)
	S05-02	20-40	37	22	49	20	61	<IDL(0)
	S05-03	40-60	28	18	30	17	39	<IDL(0)
	S06-01	0-20	35	28	54	21	59	<IDL(0)
	S06-02	20-40	28	18	52	16	39	<IDL(0)
	S06-03	40-60	23	19	36	12	39	<IDL(0)
	S07-01	0-20	43	25	70	18	64	<IDL(0)
	S07-02	20-40	23	13	65	13	39	<IDL(0)
	S07-03	40-60	13	17	31	10	27	<IDL(0)
	S08-01	0-20	46	24	70	19	72	<IDL(0)
	S08-02	20-40	32	17	62	16	53	<IDL(0)
	S08-03	40-60	22	22	35	12	28	<IDL(0)
	S09-01	0-20	56	30	95	17	96	<IDL(0)
	S09-02	20-40	43	16	90	14	57	<IDL(0)
	S09-03	40-60	21	16	41	11	28	<IDL(0)
	S010-01	0-20	53	27	92	20	90	<IDL(0)
	S010-02	20-40	30	17	42	14	38	<IDL(0)
	S010-03	40-60	22	20	51	11	34	<IDL(0)

表 4.2-3 土壤 XRF 分析結果(J330)(2/3)

單位：mg/kg

採樣日期：106 年 12 月 14 日

場址 名稱	採樣編號	採樣深度 (cm)	XRF-鉻	XRF-銅	XRF-鎳	XRF-鉛	XRF-鋅	XRF-鎘
儀器理論偵測極限 (IDL)			5	8	18	3	5	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)			175	220(120)	130	1000(300)	1000(260)	10(2.5)
J330	S011-01	0-20	41	22	69	17	77	<IDL(0)
	S011-02	20-40	26	24	59	12	46	<IDL(0)
	S011-03	40-60	31	18	55	12	42	<IDL(0)
	S012-01	0-20	42	28	66	23	59	<IDL(0)
	S012-02	20-40	26	11	50	15	45	<IDL(0)
	S012-03	40-60	29	13	43	17	43	<IDL(0)
	S013-01	0-20	45	27	57	16	70	<IDL(0)
	S013-02	20-40	37	21	66	16	52	<IDL(0)
	S013-03	40-60	25	9	51	14	37	<IDL(0)
	S014-01	0-20	45	29	81	21	75	<IDL(0)
	S014-02	20-40	24	17	37	17	44	<IDL(0)
	S014-03	40-60	33	28	37	15	39	<IDL(0)
	S015-01	0-20	61	24	103	17	77	<IDL(0)
	S015-02	20-40	27	19	55	14	40	<IDL(0)
	S015-03	40-60	29	24	42	10	34	<IDL(0)
	S016-01	0-20	80	38	105	22	133	<IDL(0)
	S016-02	20-40	36	29	50	15	48	<IDL(0)
	S016-03	40-60	24	8	29	9	28	<IDL(0)
	S017-01	0-20	50	25	71	19	79	<IDL(0)
	S017-02	20-40	45	34	62	20	63	<IDL(0)
	S017-03	40-60	28	15	43	15	41	<IDL(0)
	S018-01	0-20	49	22	85	18	77	<IDL(0)
	S018-02	20-40	41	25	73	18	53	<IDL(0)
	S018-03	40-60	18	10	39	9	24	<IDL(0)
	S019-01	0-20	44	21	87	14	68	<IDL(0)
	S019-02	20-40	16	18	51	9	36	<IDL(0)
	S019-03	40-60	18	13	38	14	29	<IDL(0)
	S020-01	0-20	66	32	109	20	91	<IDL(0)
	S020-02	20-40	26	12	49	12	47	<IDL(0)
	S020-03	40-60	16	10	31	12	30	<IDL(0)
	S021-01	0-20	83	44	117	19	143	<IDL(0)
	S021-02	20-40	45	30	96	13	61	<IDL(0)
	S021-03	40-60	18	14	41	15	29	<IDL(0)
	S022-01	0-20	52	19	84	23	75	<IDL(0)
	S022-02	20-40	48	24	61	19	62	<IDL(0)
	S022-03	40-60	21	12	36	13	43	<IDL(0)
	S023-01	0-20	61	30	104	18	96	<IDL(0)
	S023-02	20-40	42	30	79	16	58	<IDL(0)
	S023-03	40-60	20	14	27	11	27	<IDL(0)

表 4.2-3 土壤 XRF 分析結果(J330)(3/3)

單位：mg/kg

採樣日期：106 年 12 月 14 日

場址 名稱	採樣編號	採樣深度 (cm)	XRF-鉻	XRF-銅	XRF-鎳	XRF-鉛	XRF-鋅	XRF-鎘
儀器理論偵測極限 (IDL)			5	8	18	3	5	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)			175	220(120)	130	1000(300)	1000(260)	10(2.5)
J330	S024-01	0-20	82	40	110	20	117	<IDL(0)
	S024-02	20-40	41	25	80	17	66	<IDL(0)
	S024-03	40-60	22	24	42	14	42	<IDL(0)
	S025-01	0-20	92	42	130	23	140	<IDL(0)
	S025-02	20-40	33	15	56	15	43	<IDL(0)
	S025-03	40-60	25	17	37	11	33	<IDL(0)
	S026-01	0-20	56	29	86	17	86	<IDL(0)
	S026-02	20-40	46	27	90	17	72	<IDL(0)
	S026-03	40-60	32	18	53	18	47	<IDL(0)
	S027-01	0-20	57	39	96	19	85	<IDL(0)
	S027-02	20-40	34	20	66	16	45	<IDL(0)
	S027-03	40-60	32	23	46	16	37	<IDL(0)
	S028-01	0-20	77	42	116	18	117	<IDL(0)
	S028-02	20-40	59	29	83	21	87	<IDL(0)
	S028-03	40-60	21	21	44	11	32	<IDL(0)
	S029-01	0-20	122	45	145	28	189	<IDL(0)
	S029-02	20-40	45	30	66	17	72	<IDL(0)
	S029-03	40-60	24	9	47	11	39	<IDL(0)
	S030-01	0-20	107	50	148	27	175	<IDL(0)
	S030-02	20-40	48	28	71	16	76	<IDL(0)
	S030-03	40-60	25	13	35	15	35	<IDL(0)
	S031-01	0-20	76	37	105	20	105	<IDL(0)
	S031-02	20-40	60	33	85	17	82	<IDL(0)
	S031-03	40-60	34	17	39	16	42	<IDL(0)
	S032-01	0-20	81	34	110	21	117	<IDL(0)
	S032-02	20-40	42	26	74	16	67	<IDL(0)
	S032-03	40-60	34	14	52	19	50	<IDL(0)
	S033-01	0-20	83	42	115	21	119	<IDL(0)
	S033-02	20-40	36	18	33	13	48	<IDL(0)
	S033-03	40-60	27	21	42	17	45	<IDL(0)
	S034-01	0-20	123	63	138	25	200	<IDL(0)
	S034-02	20-40	46	25	44	16	70	<IDL(0)
	S034-03	40-60	35	10	37	17	52	<IDL(0)

(a)分析數值如低於儀器之理論偵測極限，則以"< IDL()"表示，() 中為實際篩測值。

(b)灰底為濃度超過食用作物農地監測標準值（鎳>130 mg/kg）。

4.2.2 大甲區順帆段

由農地歷年重金屬調查結果（參見表 1.1-3）顯示本計畫場址順帆段重金屬達食用作物農地監測標準（以下簡稱監測標準）之指標污染物為鋅，超過監測標準倍數約介於 2~3 倍。本場址採樣原本設定深度（區間）為 0-20、20-40、40-60 公分，然經礫石層探測為 30 公分，故採樣區間修正為 0-15、15-30 公分。由本次 XRF 篩測結果（表 4.2-4 所示）可得知此地段指標污染物為重金屬鋅。鋅於表層土壤（0-20 公分）濃度為最高，深度越深其濃度越低，亦可發現其濃度超過監測標準倍數約介於 1~2 倍，與歷年調查濃度相比污染潛勢有下降現象，此地段各深度之鋅濃度皆高於監測標準，需特別注意。另於鎳部分有一點超標，與歷年調查全量濃度（110 mg/kg）相比其污染潛勢有上升現象（根據表 4.2-6 大甲區鋅之 XRF 轉全量濃度數據顯示，XRF 數據乘上 0.92 至 0.99 倍數約莫等於全量濃度數值，以 XRF-鎳為換算，其全量濃度約 137 至 148 mg/kg 之間，因此污染潛勢有上升趨勢。）

表 4.2-4 土壤 XRF 分析結果(DS001)

單位：mg/kg
採樣日期：106 年 12 月 12 日

場址名稱	採樣編號	採樣深度(cm)	XRF-鉻	XRF-銅	XRF-鎳	XRF-鉛	XRF-鋅	XRF-鎘
儀器理論偵測極限 (IDL)			5	8	18	3	5	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)			175	220(120)	130	1000(300)	1000(260)	10(2.5)
DS001	S01-01	0-15	50	46	81	49	463	<IDL(0)
	S01-02	15-30	40	44	97	39	459	<IDL(0)
	S02-01	0-15	36	43	81	42	430	<IDL(0)
	S02-02	15-30	31	29	73	36	325	<IDL(0)
	S03-01	0-15	48	48	91	46	498	<IDL(0)
	S03-02	15-30	47	45	85	48	509	<IDL(0)
	S04-01	0-15	48	44	106	48	492	<IDL(0)
	S04-02	15-30	55	44	91	45	492	<IDL(0)
	S05-01	0-15	42	46	90	47	433	<IDL(0)
	S05-02	15-30	36	37	83	42	416	<IDL(0)
	S06-01	0-15	49	46	92	48	456	<IDL(0)
	S06-02	15-30	46	44	149	44	475	<IDL(0)
	S07-01	0-15	40	42	80	46	438	<IDL(0)
	S07-02	15-30	41	39	82	41	421	<IDL(0)
	S08-01	0-15	39	39	89	43	423	<IDL(0)
	S08-02	15-30	42	29	99	38	435	<IDL(0)

(a)分析數值如低於儀器之理論偵測極限，則以"< IDL()"表示，() 中為實際篩測值。

(b)灰底為濃度超過食用作物農地監測標準值（鋅>260 mg/kg；鎳>130 mg/kg）。

4.2.3 烏日區溪尾北段

一、溪尾北段 (W001~W005)

由農地歷年重金屬調查結果 (參見表 1.1-3) 顯示本計畫場址溪尾北段重金屬達食用作物農地監測標準 (以下簡稱監測標準) 之指標污染物為鉛，超過監測標準倍數 5 倍以上。本場址採樣深度 (區間) 分為 0-20、20-40、40-60 公分，由本次 XRF 篩測結果 (表 4.2-5 所示) 可得知此地段指標污染物為重金屬鉛，鉛於表層土壤 (0-20 公分) 濃度為最高，深度越深其濃度越低，亦可發現其濃度超過監測標準倍數約介於 1~3 倍及 5 倍以上，與歷年調查濃度相比污染潛勢相似。

表 4.2-5 土壤 XRF 分析結果(W001~W005)(1/4)

單位：mg/kg

採樣日期：106 年 12 月 12~13 日

場址名稱	採樣編號	採樣深度 (cm)	XRF-鉻	XRF-銅	XRF-鎳	XRF-鉛	XRF-鋅	XRF-鎘
儀器理論偵測極限 (IDL)			5	8	18	3	5	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)			175	220(120)	130	1000(300)	1000(260)	10(2.5)
W001	S01-01	0-20	28	23	23	1657	64	<IDL(0)
	S01-02	20-40	26	23	41	683	57	<IDL(0)
	S01-03	40-60	27	17	38	66	43	<IDL(0)
	S02-01	0-20	34	25	<IDL(8)	181	56	<IDL(0)
	S02-02	20-40	33	16	32	100	40	<IDL(0)
	S02-03	40-60	16	15	32	23	31	<IDL(0)
	S03-01	0-20	31	16	<IDL(13)	479	49	<IDL(0)
	S03-02	20-40	23	19	23	270	49	<IDL(0)
	S03-03	40-60	19	15	41	54	42	<IDL(0)
	S04-01	0-20	29	19	25	106	44	<IDL(0)
	S04-02	20-40	33	16	38	42	44	<IDL(0)
	S04-03	40-60	25	22	51	19	44	<IDL(0)
	S05-01	0-20	27	12	49	45	48	<IDL(0)
	S05-02	20-40	25	17	31	21	40	<IDL(0)
	S05-03	40-60	20	19	47	12	37	<IDL(0)
	S06-01	0-20	19	17	31	42	44	<IDL(0)
	S06-02	20-40	23	14	50	18	41	<IDL(0)
	S06-03	40-60	32	21	51	13	32	<IDL(0)
W002	S01-01	0-20	24	22	28	112	48	<IDL(0)
	S01-02	20-40	16	19	31	24	37	<IDL(0)
	S01-03	40-60	25	15	24	12	28	<IDL(0)
	S02-01	0-20	24	12	36	154	47	<IDL(0)
	S02-02	20-40	16	19	52	22	36	<IDL(0)
	S02-03	40-60	22	19	48	15	33	<IDL(0)

表 4.2-5 土壤 XRF 分析結果(W001~W005)(2/4)

單位：mg/kg

採樣日期：106 年 12 月 12~13 日

場址名稱	採樣編號	採樣深度(cm)	XRF-鉻	XRF-銅	XRF-鎳	XRF-鉛	XRF-鋅	XRF-鎘
儀器理論偵測極限 (IDL)			5	8	18	3	5	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)			175	220(120)	130	1000(300)	1000(260)	10(2.5)
W002	S03-01	0-20	24	13	31	201	49	<IDL(0)
	S03-02	20-40	19	21	31	49	34	<IDL(0)
	S03-03	40-60	26	15	36	12	30	<IDL(0)
	S04-01	0-20	27	22	36	309	55	<IDL(0)
	S04-02	20-40	19	16	34	85	39	<IDL(0)
	S04-03	40-60	21	12	41	19	35	<IDL(0)
	S05-01	0-20	17	26	<IDL(11)	681	48	<IDL(0)
	S05-02	20-40	30	15	18	327	54	<IDL(0)
	S05-03	40-60	18	15	44	112	41	<IDL(0)
	S06-01	0-20	25	17	24	848	49	<IDL(0)
	S06-02	20-40	29	26	31	413	48	<IDL(0)
	S06-03	40-60	23	20	32	55	39	<IDL(0)
	S07-01	0-20	19	17	<IDL(14)	107	49	<IDL(0)
	S07-02	20-40	16	20	31	21	34	<IDL(0)
	S07-03	40-60	22	16	35	12	33	<IDL(0)
	S08-01	0-20	26	17	<IDL(16)	108	41	<IDL(0)
	S08-02	20-40	23	19	33	32	43	<IDL(0)
	S08-03	40-60	26	22	46	18	41	<IDL(0)
	S09-01	0-20	29	23	45	112	48	<IDL(0)
	S09-02	20-40	22	20	37	45	39	<IDL(0)
	S09-03	40-60	18	15	59	16	42	<IDL(0)
	S10-01	0-20	25	19	38	109	42	<IDL(0)
	S10-02	20-40	16	18	32	32	43	<IDL(0)
	S10-03	40-60	29	24	41	19	41	<IDL(0)
	S11-01	0-20	24	20	19	173	48	<IDL(0)
	S11-02	20-40	22	13	40	45	41	<IDL(0)
	S11-03	40-60	19	18	39	18	30	<IDL(0)
	S12-01	0-20	23	11	29	163	48	<IDL(0)
	S12-02	20-40	22	16	38	23	36	<IDL(0)
	S12-03	40-60	23	18	34	21	34	<IDL(0)
W003	S01-01	0-15	29	29	34	167	65	<IDL(0)
	S01-02	15-30	26	25	46	87	59	<IDL(0)
	S02-01	0-15	32	24	30	129	65	<IDL(0)
	S02-02	15-30	28	29	46	83	75	<IDL(0)
	S03-01	0-15	36	21	34	109	65	<IDL(0)
	S03-02	15-30	28	32	49	65	70	<IDL(0)
	S04-01	0-15	31	21	35	218	73	<IDL(0)
	S04-02	15-30	37	32	48	128	68	<IDL(0)

表 4.2-5 土壤 XRF 分析結果(W001~W005)(3/4)

單位：mg/kg

採樣日期：106 年 12 月 12~13 日

場址名稱	採樣編號	採樣深度(cm)	XRF-鉻	XRF-銅	XRF-鎳	XRF-鉛	XRF-鋅	XRF-鎘
儀器理論偵測極限 (IDL)			5	8	18	3	5	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)			175	220(120)	130	1000(300)	1000(260)	10(2.5)
W004	S01-01	0-20	30	30	26	45	58	<IDL(0)
	S01-02	20-40	33	36	19	47	63	<IDL(0)
	S01-03	40-60	22	22	29	24	35	<IDL(0)
	S02-01	0-20	31	27	33	404	73	<IDL(0)
	S02-02	20-40	30	18	31	129	53	<IDL(0)
	S02-03	40-60	22	17	29	27	38	<IDL(0)
	S03-01	0-20	22	20	12	723	57	<IDL(0)
	S03-02	20-40	25	21	34	103	43	<IDL(0)
	S03-03	40-60	21	21	37	37	40	<IDL(0)
	S04-01	0-20	36	23	36	832	67	<IDL(0)
	S04-02	20-40	23	21	41	96	40	<IDL(0)
	S04-03	40-60	19	18	42	44	38	<IDL(0)
	S05-01	0-20	40	30	43	1555	89	<IDL(0)
	S05-02	20-40	28	27	38	129	57	<IDL(0)
	S05-03	40-60	32	23	24	41	35	<IDL(0)
	S06-01	0-20	33	23	33	398	70	<IDL(0)
	S06-02	20-40	23	13	44	43	46	<IDL(0)
	S06-03	40-60	27	12	34	25	35	<IDL(0)
	S07-01	0-20	28	13	20	50	37	<IDL(0)
	S07-02	20-40	19	9	41	19	42	<IDL(0)
	S07-03	40-60	40	22	39	28	44	<IDL(0)
	S08-01	0-20	23	24	42	861	54	<IDL(0)
	S08-02	20-40	24	18	34	210	42	<IDL(0)
	S08-03	40-60	25	13	44	501	48	<IDL(0)
	S09-01	0-20	27	24	29	394	45	<IDL(0)
	S09-02	20-40	21	20	48	88	41	<IDL(0)
	S09-03	40-60	31	18	37	49	39	<IDL(0)
	S10-01	0-20	34	20	35	491	43	<IDL(0)
	S10-02	20-40	27	18	38	295	42	<IDL(0)
	S10-03	40-60	21	18	24	833	45	<IDL(0)
W005	S01-01	0-15	33	31	29	371	43	<IDL(0)
	S01-02	15-30	24	27	43	113	47	<IDL(0)
	S02-01	0-15	30	17	41	185	40	<IDL(0)
	S02-02	15-30	24	26	43	40	36	<IDL(0)
	S03-01	0-15	34	24	32	229	52	<IDL(0)
	S03-02	15-30	27	23	56	127	37	<IDL(0)
	S04-01	0-15	26	19	49	183	49	<IDL(0)
	S04-02	15-30	36	19	35	124	43	<IDL(0)
	S05-01	0-15	24	18	31	119	45	<IDL(0)
	S05-02	15-30	33	18	39	31	39	<IDL(0)

表 4.2-5 土壤 XRF 分析結果(W001~W005)(4/4)

單位：mg/kg

採樣日期：106 年 12 月 12~13 日

場址名稱	採樣編號	採樣深度(cm)	XRF-鉻	XRF-銅	XRF-鎳	XRF-鉛	XRF-鋅	XRF-鎘
儀器理論偵測極限 (IDL)			5	8	18	3	5	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)			175	220(120)	130	1000(300)	1000(260)	10(2.5)
W005	S06-01	0-15	26	20	35	485	54	<IDL(0)
	S06-02	15-30	22	24	37	140	47	<IDL(0)
	S07-01	0-15	28	26	38	288	45	<IDL(0)
	S07-02	15-30	32	24	38	118	43	<IDL(0)
	S08-01	0-15	28	25	48	359	53	<IDL(0)
	S08-02	15-30	23	29	45	85	41	<IDL(0)
	S09-01	0-15	28	34	32	305	47	<IDL(0)
	S09-02	15-30	27	21	49	70	42	<IDL(0)
	S10-01	0-15	30	25	36	205	51	<IDL(0)
	S10-02	15-30	30	30	46	68	45	<IDL(0)

(a)分析數值如低於儀器之理論偵測極限，則以"< IDL()"表示，() 中為實際篩測值。

(b)灰底為濃度超過食用作物農地監測標準值（鉛>300 mg/kg）。

4.2.4 XRF 篩測結果與王水全量分析結果相關性分析

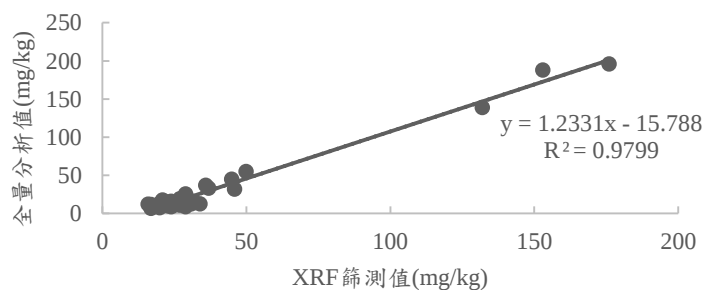
在土壤 XRF 篩測及全量分析規劃方面，使用之 XRF 儀器檢測下限應低於土壤污染管制標準或食用作物農地之管制標準，以得到可信之數據。

根據本計畫 275 筆 XRF 篩測樣品中，依據低、中、高濃度，從中挑選 33 個樣品進行重金屬全量分析，並將數據進行線性迴歸分析，以瞭解調查區域 XRF 篩測值與全量分析值之相關性，以利推估各坵塊之指標污染物濃度分布。由本次土壤細密調查結果顯示，主要重金屬污染物為銅、鎳、鉛、鋅，因此將針對此四種重金屬進行線性迴歸分析。

由本次 33 組樣品迴歸結果顯示（如圖 4.2-1），四種重金屬污染物迴歸係數為銅 ($R^2=0.9799$)、鎳 ($R^2=0.9186$)、鉛 ($R^2=0.9946$)、鋅 ($R^2=0.9933$)，可看出全量分析值與 XRF 篩測值皆有良好之線性關係。

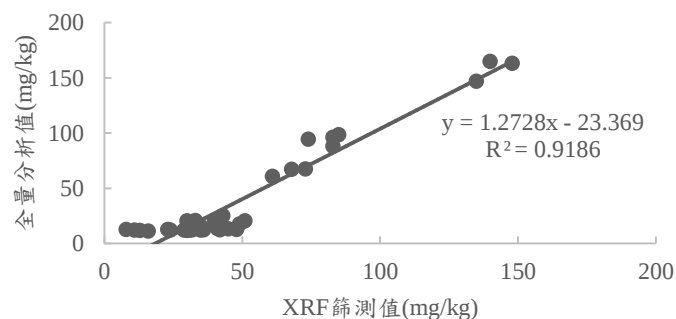
迴歸方程式： $y = 1.2331x - 15.788$

銅



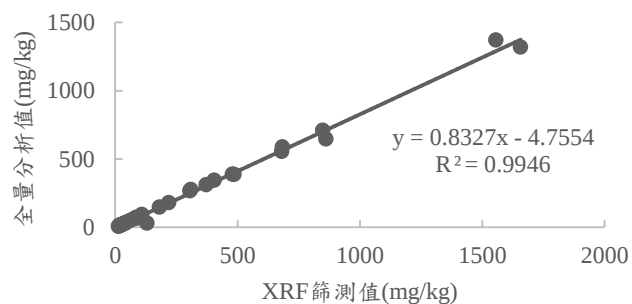
迴歸方程式： $y = 1.2728x - 23.369$

鎳



迴歸方程式： $y = 0.8327x - 4.7554$

鉛



迴歸方程式： $y = 0.9898x + 0.7203$

鋅

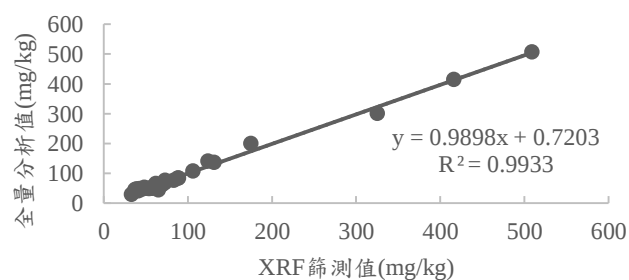


圖 4.2-1 主要重金屬項目 XRF 篩測值與全量分析值線性關係圖

表 4.2-6 土壤 XRF 篩測值與全量分析值之對照表

		XRF 篩測值						王水全量分析值					
序	樣品編號	鉻	銅	鎳	鉛	鋅	鎘	鉻	銅	鎳	鉛	鋅	鎘
監測標準 (食用作物農地監測標準)		175	220 (120)	130	1000 (300)	1000 (260)	10 (2.5)	175	220 (120)	130	1000 (300)	1000 (260)	10 (2.5)
1	W001-S01-01	28	23	23	1657	64	<IDL(0)	22.5	15.2	12.7	1320	58.1	0.77
2	W001-S01-02	26	23	41	683	57	<IDL(0)	17.6	10.2	13.5	588	49.8	0.98
3	W001-S02-01	34	25	<IDL(8)	181	56	<IDL(0)	19.2	11.1	12.6	148	49.7	0.42
4	W001-S03-01	31	16	<IDL(13)	479	49	<IDL(0)	19.9	12.0	11.7	389	50.2	0.53
5	W001-S06-01	19	17	31	42	44	<IDL(0)	17.9	9.49	12.0	31	45.2	0.13
6	W002-S04-01	27	22	36	309	55	<IDL(0)	17.7	10.6	12.3	276	50.4	0.29
7	W002-S05-01	17	26	<IDL(11)	681	48	<IDL(0)	16.5	12.0	12.1	555	52.9	0.49
8	W002-S06-01	25	17	24	848	49	<IDL(0)	16.1	11.6	12.0	709	50.4	0.50
9	W002-S08-01	26	17	<IDL(16)	108	41	<IDL(0)	15.1	10.1	11.3	92	44.6	ND
10	W003-S02-01	32	24	30	129	65	<IDL(0)	17.8	8.88	11.9	29.5	44.5	0.13
11	W003-S03-02	28	32	49	65	70	<IDL(0)	18.1	15.2	17.7	52.4	62.8	ND
12	W003-S04-01	31	21	35	218	73	<IDL(0)	16.5	17.6	15.7	180	68.9	0.14
13	W004-S02-01	31	27	33	404	73	<IDL(0)	24.7	19.2	20.7	345	76.5	1.46
14	W004-S05-01	40	30	43	1555	89	<IDL(0)	41.4	18.1	25.0	1370	84.3	2.38
15	W004-S08-01	23	24	42	861	54	<IDL(0)	16.7	12.8	12.4	646	49.1	0.25
16	W004-S09-02	21	20	48	88	41	<IDL(0)	16.6	7.52	12.8	64.4	40.9	ND
17	W005-S01-01	33	31	29	371	43	<IDL(0)	16.3	12.4	12.2	311	48.6	0.22
18	W005-S06-01	26	20	35	485	54	<IDL(0)	18.1	12.8	12.2	387	50.0	0.22
19	W005-S08-02	23	29	45	85	41	<IDL(0)	16.1	9.00	13.2	71.1	46.7	0.10
20	W005-S09-01	28	34	32	305	47	<IDL(0)	17.3	12.6	12.3	267	48.7	ND
21	J296-S01-01	85	36	140	20	88	<IDL(0)	125	36.9	165	13.9	84.6	0.13
22	J296-S02-01	79	46	135	20	83	<IDL(0)	111	32.0	147	12.5	76.8	0.10
23	J296-S02-03	19	17	51	13	33	<IDL(0)	14.1	6.75	20.5	7.00	29.6	ND
24	J330-S05-03	28	18	30	17	39	<IDL(0)	23.8	9.99	20.5	11.6	48.0	ND
25	J330-S22-02	48	24	61	19	62	<IDL(0)	49.1	16.1	60.9	13.5	66.2	ND
26	J330-S30-01	107	50	148	27	175	<IDL(0)	189	55.0	163	18.9	200	0.15
27	D003-S01-03	30	27	40	15	37	<IDL(0)	24.4	10.8	21.0	9.93	45.1	ND
28	D003-S08-01	95	176	83	29	131	<IDL(0)	148	196	96.1	21.3	137	ND
29	D003-S10-01	98	153	74	27	124	<IDL(0)	145	188	94.5	20.9	141	0.13
30	D003-S10-03	75	132	68	21	106	<IDL(0)	102	139	67.3	18.3	108	ND
31	DS001-S02-02	31	29	73	36	325	<IDL(0)	30.5	25.7	67.4	26.4	301	0.24
32	DS001-S03-02	47	45	85	48	509	<IDL(0)	47.5	44.7	98.6	38.1	507	0.30
33	DS001-S05-02	36	37	83	42	416	<IDL(0)	37.0	33.2	88.1	32.7	415	0.29

(a)各重金屬濃度單位為 mg/kg。

(b)分析數值如低於儀器之理論偵測極限，則以"< IDL()"表示，() 中為實際篩測值。

(c)灰底為濃度超過食用作物農地監測標準值。

4.3 現場施工作業

依據本計畫細密調查結果繪製污染範圍推估圖(詳見附錄十)，並計算各污染分區在不同深度下的土方量並評估各坵塊之污染改善工法，並且考量各區域礫石層深度來評估可翻轉之深度，本計畫 9 筆坵塊污染改善工法如表 4.3-1 及所示，然而各坵塊實際施工工法仍將以現場實際改善過程即時篩測結果判斷，若有出入進行即時修正。

表 4.3-1 各坵塊污染改善工法評估結果

項次	坵塊編號	地區	地段	面積(m ²)	污染項目	建議工法	開挖深度(cm)	排土面積(m ²)
1	W001	烏日區	溪尾北段	858	鉛	排客土+耕犁	60	225
2	W002	烏日區	溪尾北段	2,024	鉛	耕犁	60	0
3	W003	烏日區	溪尾北段	795	鉛	耕犁	30	0
4	W004	烏日區	溪尾北段	1,239	鉛	排客土+耕犁	60	675
5	W005	烏日區	溪尾北段	2,394	鉛	排客土+耕犁	30	225
6	J296	大里區	夏田西段	696.68	鎳	耕犁	60	0
7	J330	大里區	夏田西段	6,879.86	鎳	耕犁	60	0
8	D003	大里區	國中段、夏田東段	2,264.80	鉻、銅	耕犁	60	0
9	DS001	大甲區	順帆段	1,714.83	鋅	排客土	30	1714.83

本計畫依據前述之規劃進行現場施工作業，針對大里區、烏日區、大甲區農地於 107 年 2 月 25 日依序進行現場施工作業，施工前通知監督單位以利監督工作，至今已完成大里區夏田東段、國中段、夏田西段、烏日區溪尾北段、大甲區順帆段等 9 筆坵塊之改善工程，改善面積總計約 1.8866 公頃，施工相關作業情形描述如下：

4.3.1 改善工程前置作業

現場前置作業包含地上物清除、施工前機具檢查、施工告示牌及安全警示帶設置、積水抽除、帆布蓋置等，並視現場狀況設置施工便道，前置作業情形如圖 4.3-1 所示。



地上物清除(整地除草)



施工告示牌、警示帶設置



積水抽除



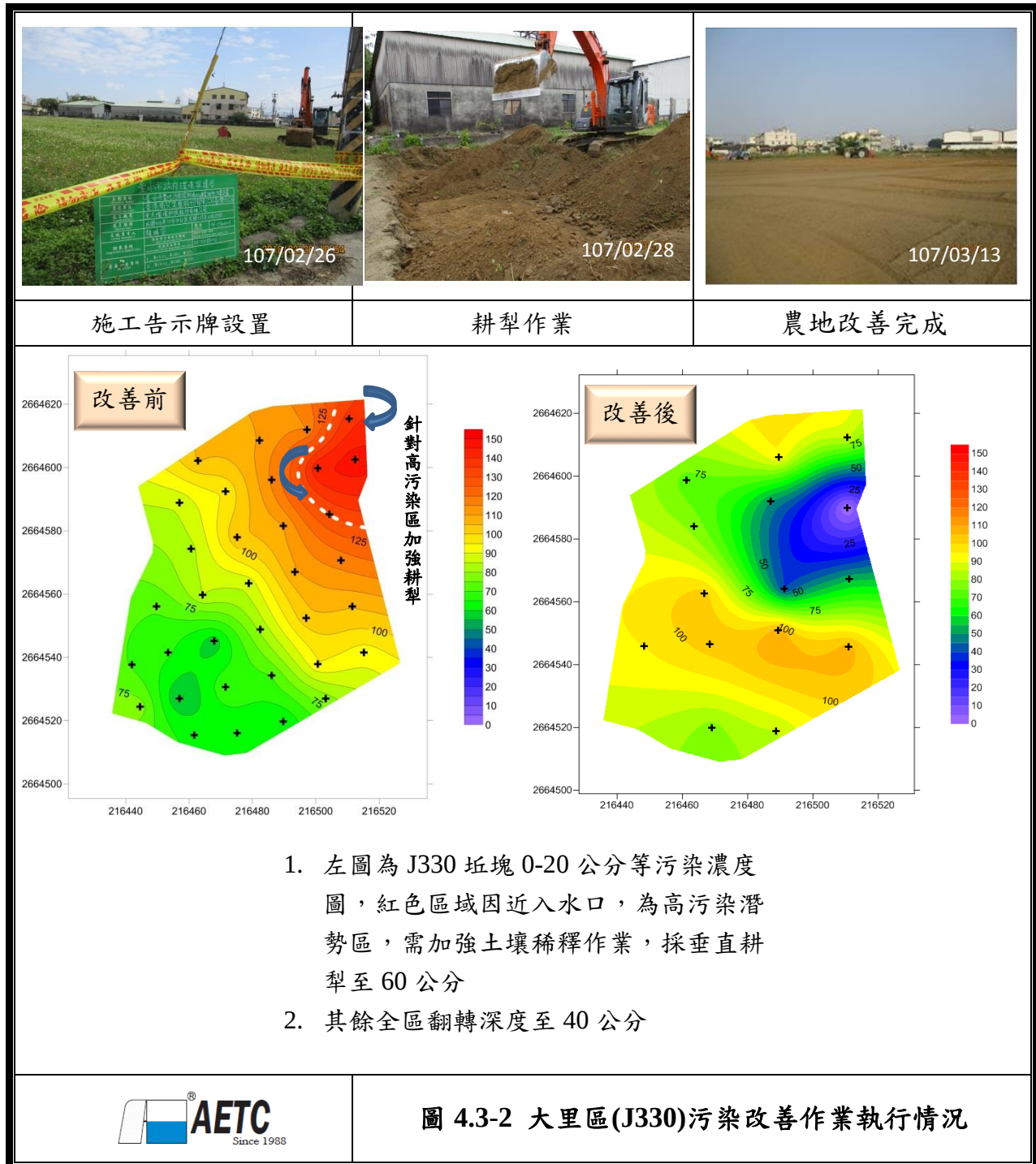
蓋置帆布



圖 4.3-1 前置作業執行情況

4.3.2 污染改善作業

統計至 107 年 6 月 29 日止本計畫已依序完成大里區、烏日區、大甲區共計 9 筆坵塊之改善作業，面積共 1.8866 公頃。現場執行污染改善作業及坵塊分布圖如圖 4.3-2、4.3-3 所示，各坵塊之改善執行期程資料如表 4.3-2。





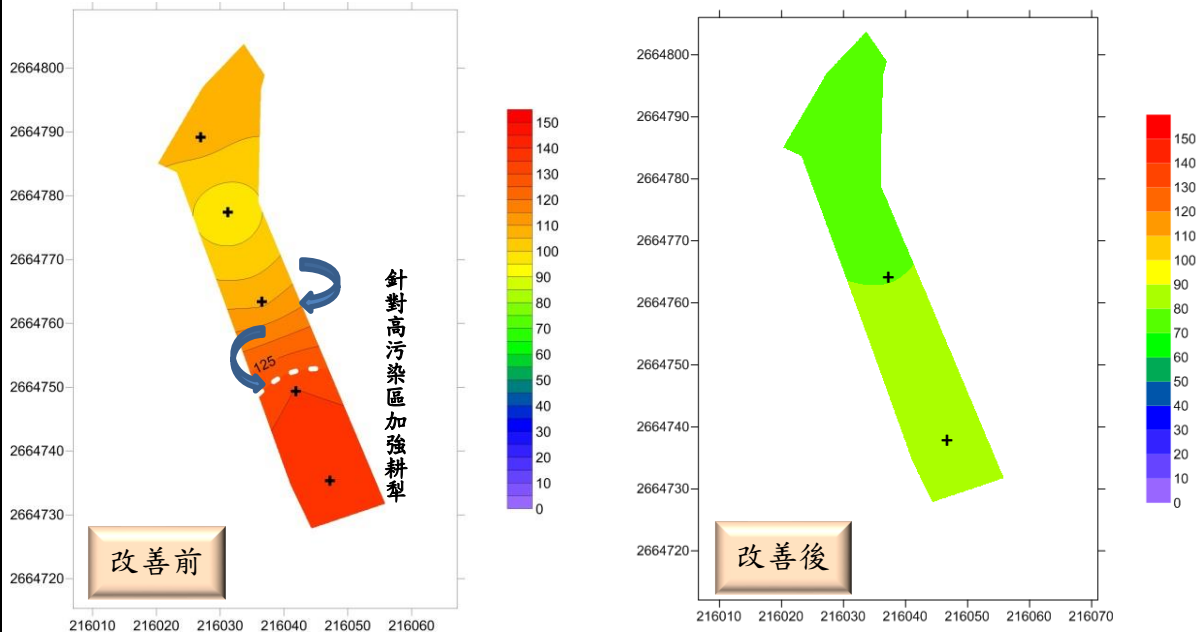
施工告示牌設置



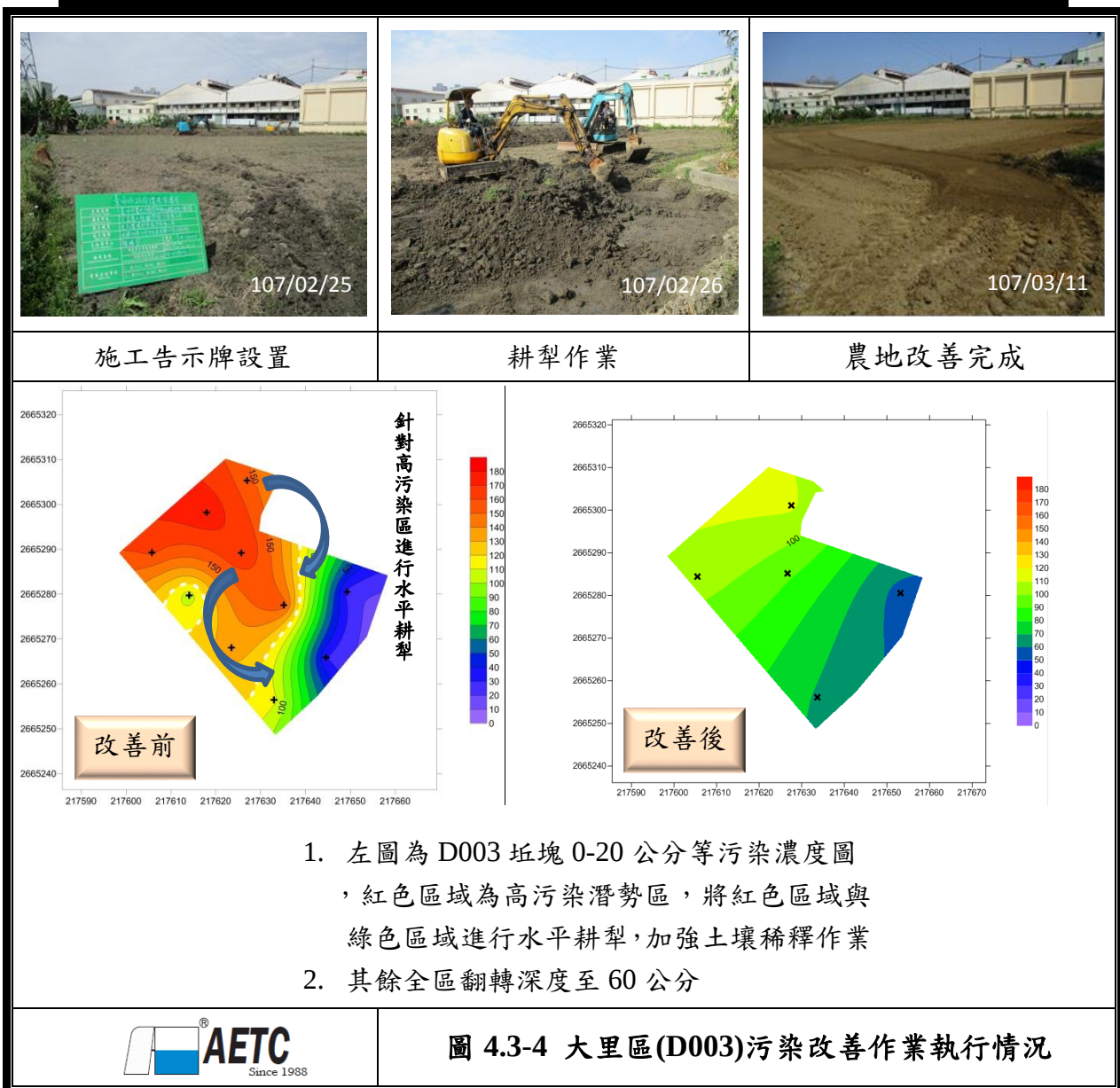
耕犁作業

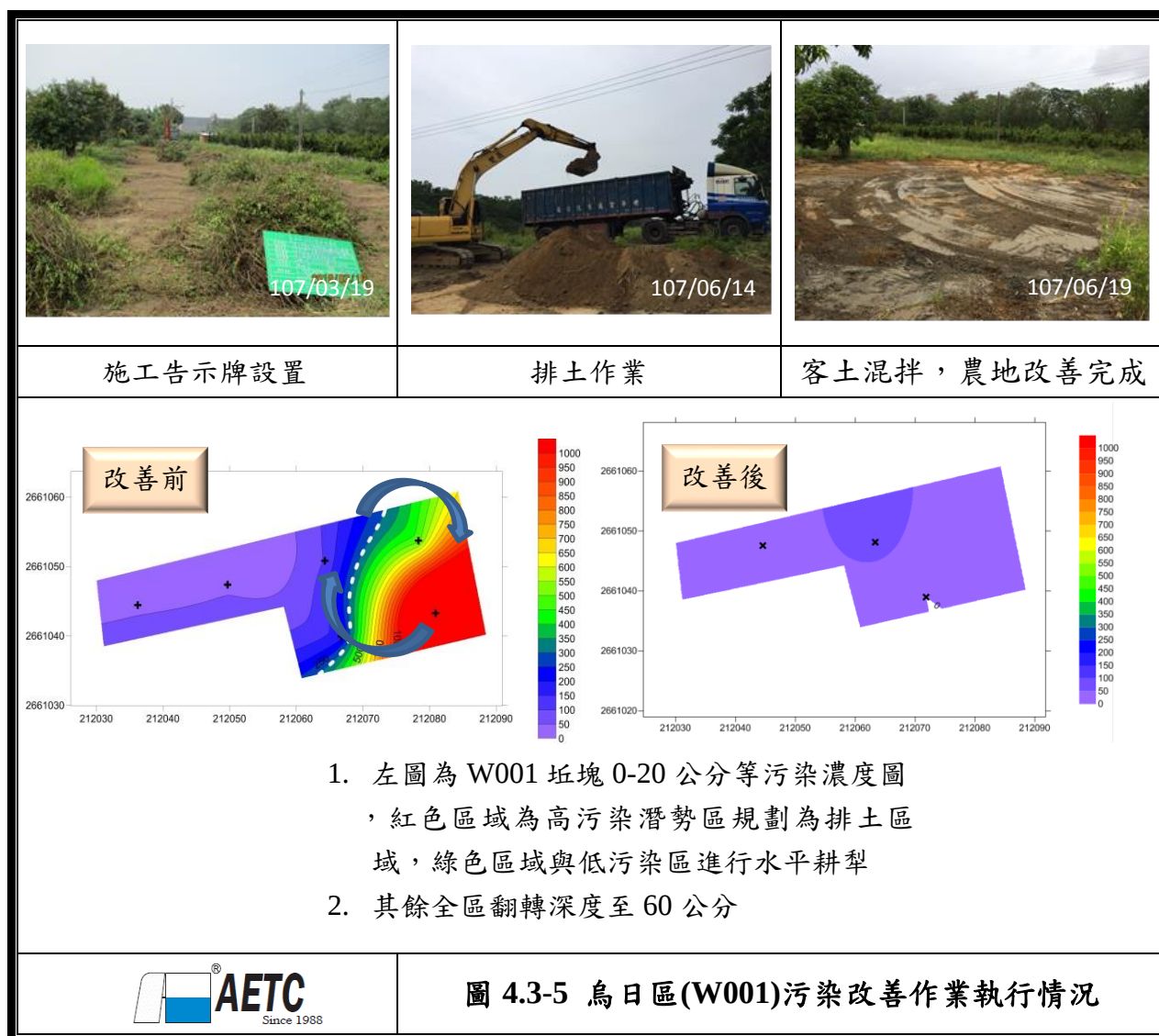


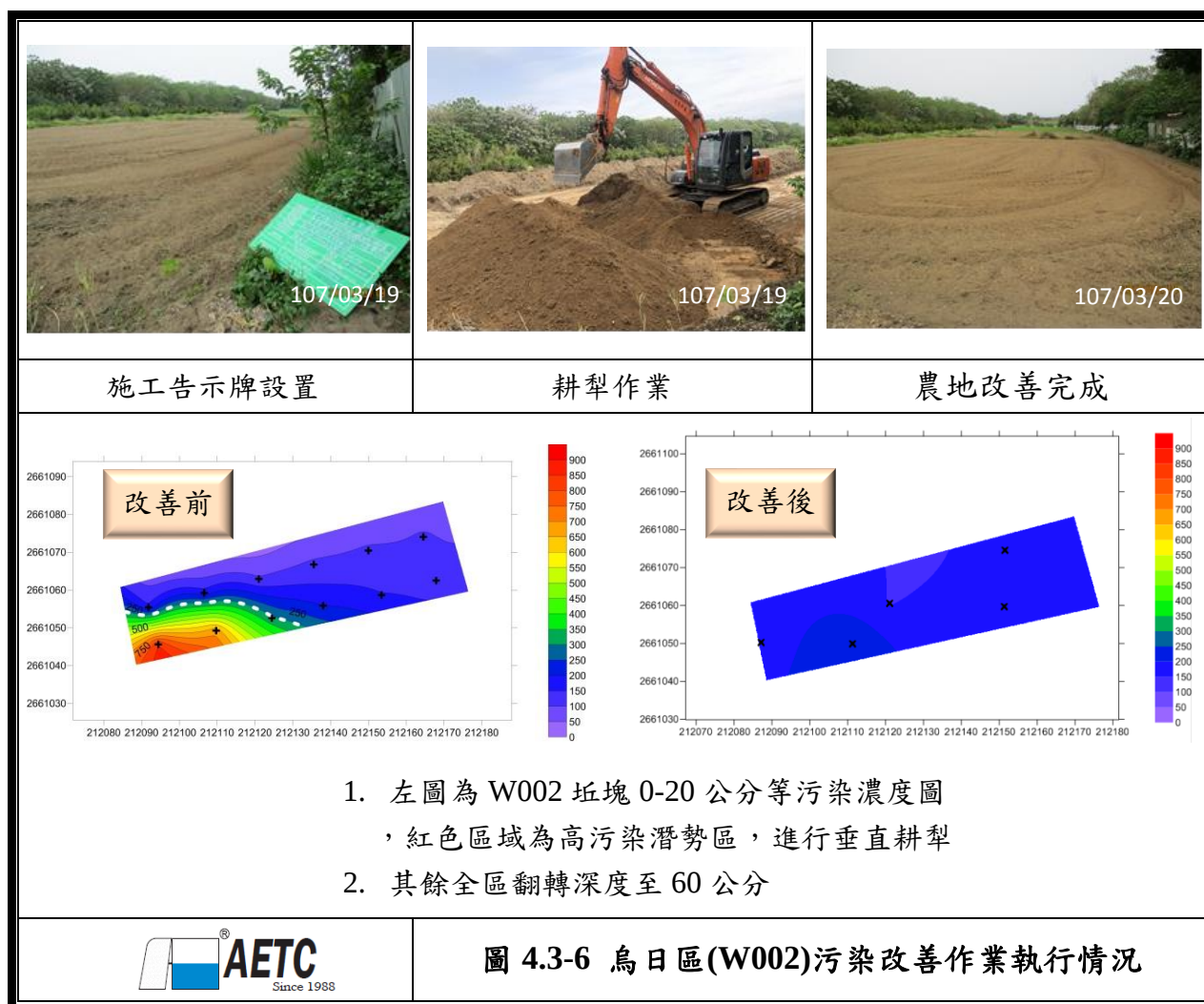
農地改善完成

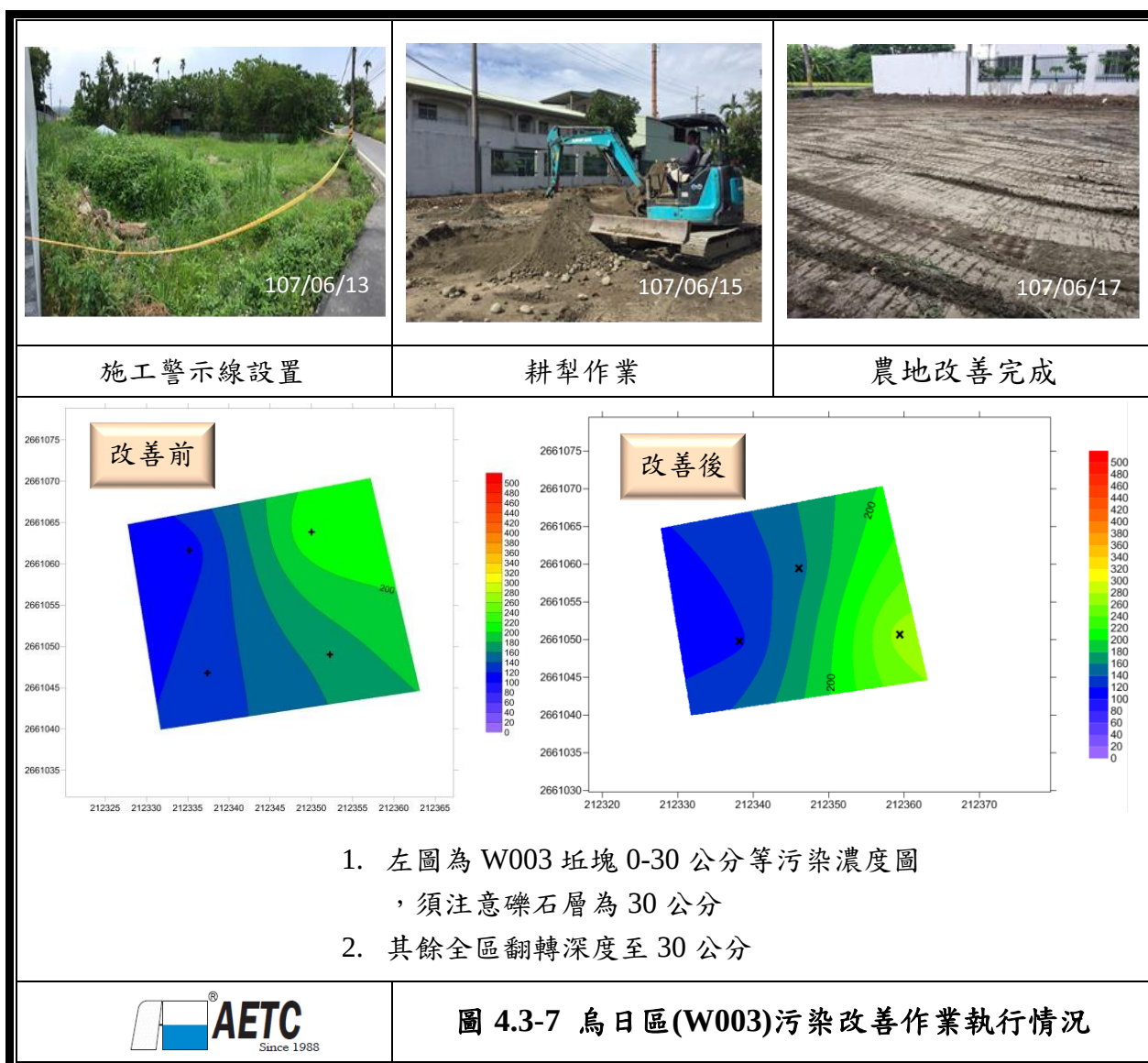


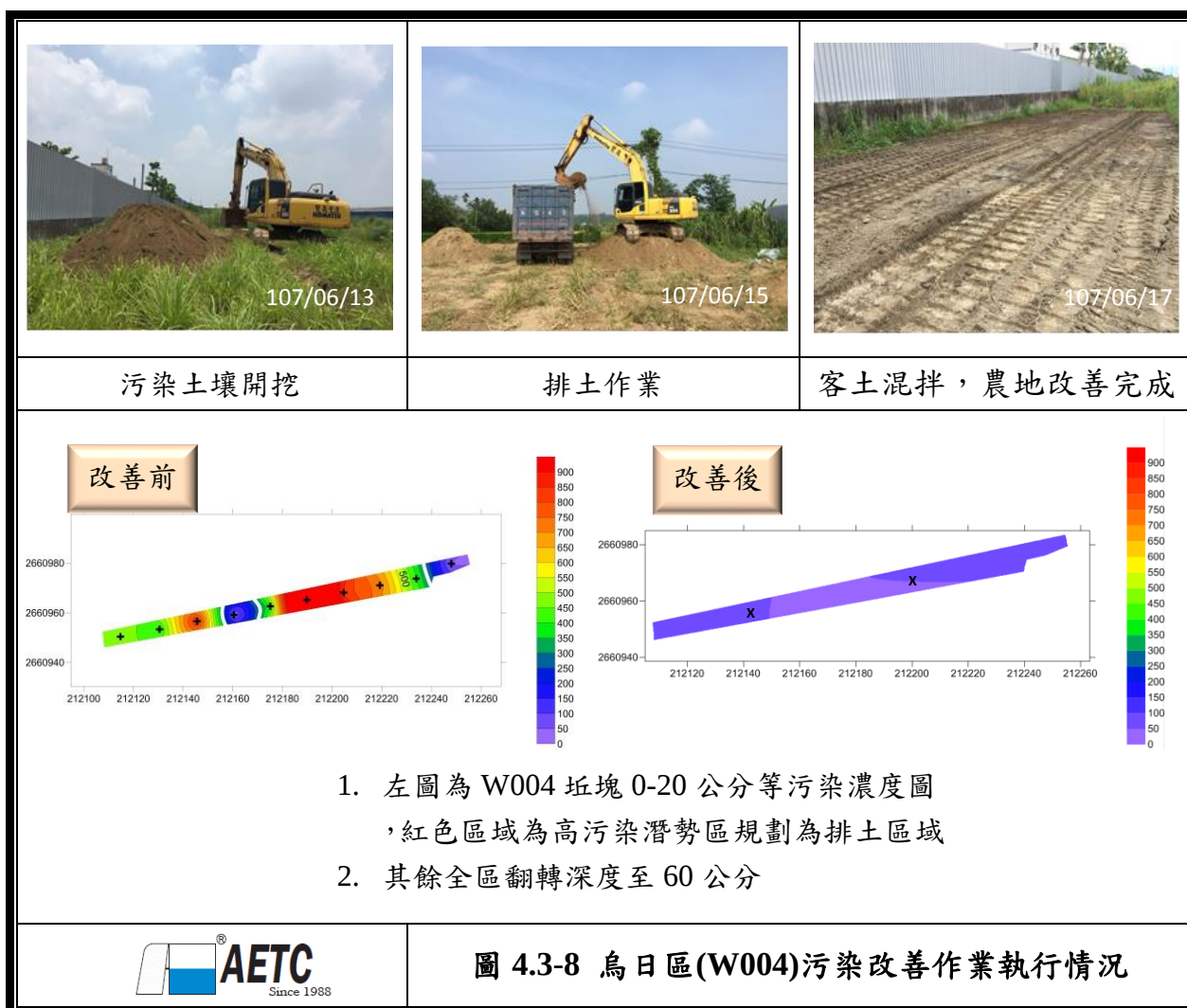
1. 左圖為 J296 坵塊 0-20 公分等污染濃度圖，紅色區域因近入水口，為高污染潛勢區，需加強土壤稀釋作業，採垂直耕犁至 60 公分
2. 其餘全區翻轉深度至 40 公分













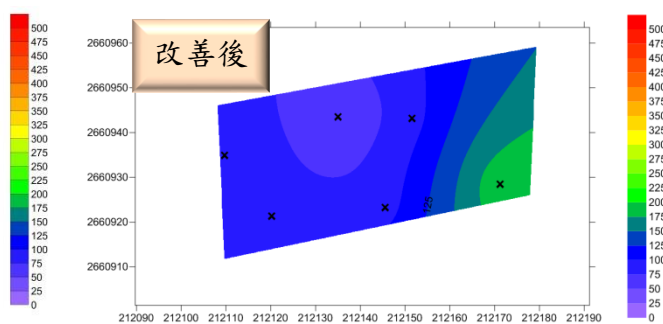
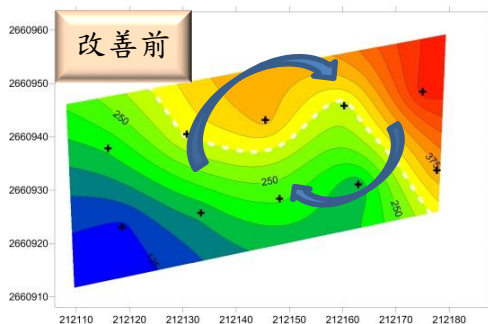
排土作業



客土混拌情形



農地改善完成



1. 左圖為 W005 坵塊 0-30 公分等污染濃度圖，紅色區域為高污染潛勢區規劃為排土區，次高污染區(橘黃色)與綠色區域進行水平耕犁
2. 其餘全區翻轉深度至 30 公分



圖 4.3-9 烏日區(W005)污染改善作業執行情況

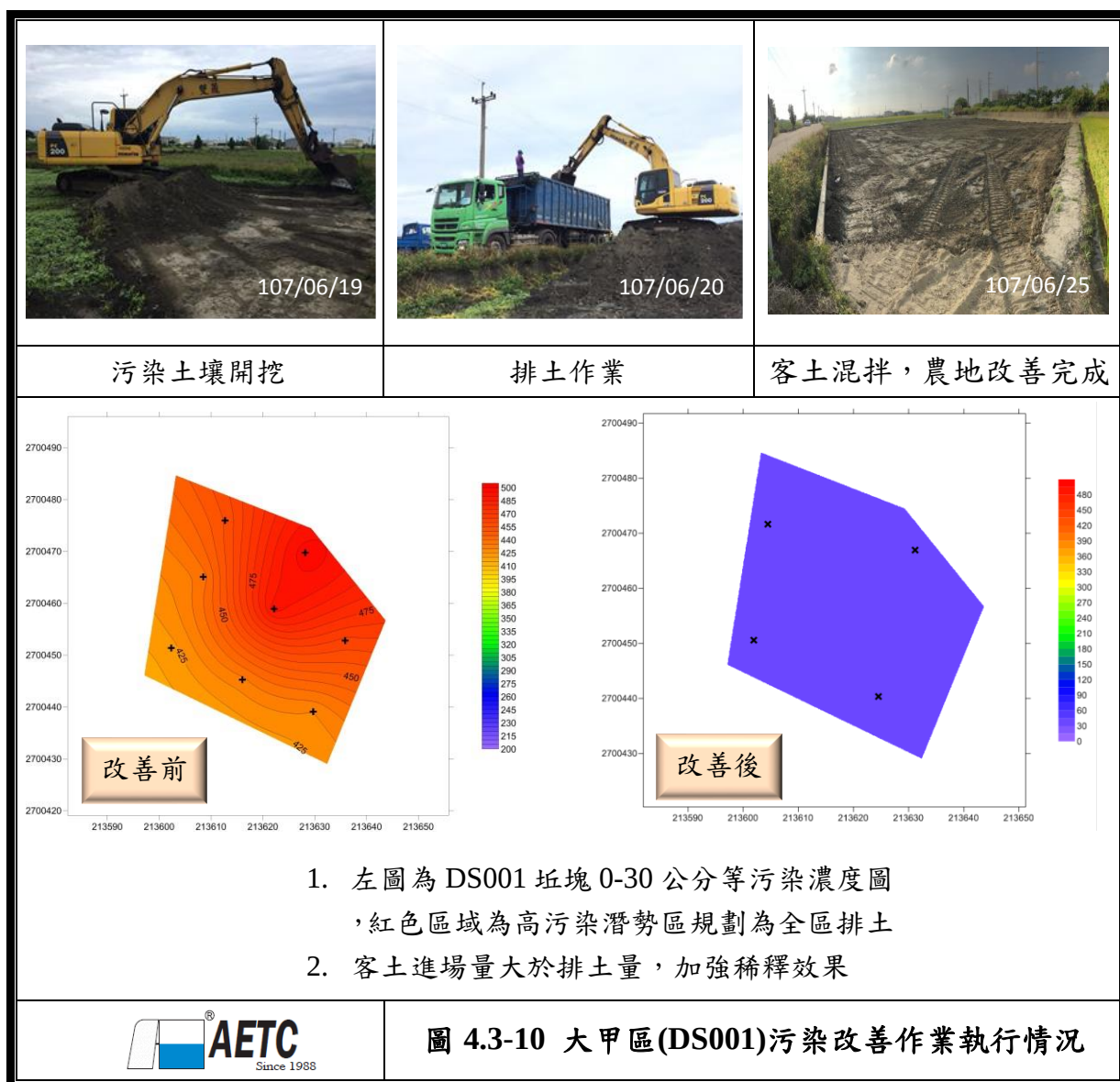




表 4.3-2 已改善場址名單及執行期程

項次	地區	地段	地號	坵塊編號	施工面積 (平方公尺)	土壤 污 染 物	改善期程 (民國 107 年)	自行驗證 (民國 107 年)	外部驗證 (民國 107 年)
1	大里區	夏田東段、國中 段	國中 段 398(部 分)、 400(部 分)、 429(部 分)及夏 田東段 221(部 分)	D003	2,264.8	銅、鉻	02/25~03/11	03/20	04/02
2		夏田西 段	788、 768、789	J330	6,879.86	鎳	02/26~05/02	03/20	04/02
3			571(部 分)	J296	696.68	鎳	03/13~03/15	03/20	04/02
4	烏日區	溪尾北 段	202(部 分)、 203(部 分)、 205、200	W001	841	鉛	03/19~06/17	06/21	07/09
5			202(部 分)、 203(部 分)、 199(部 分)、 201、 198(部 分)	W002	2,041	鉛	03/19~03/26	06/21	07/09
6			237	W003	795	鉛	04/02~06/17	06/21	07/09
7			263	W004	1,239	鉛	03/26~06/17	06/21	07/09
8			290	W005	2,394	鉛	03/16~06/17	06/21	07/09
9		順帆段	448	DS001	1,714.83	鋅	04/27~06/25	06/26	07/09

4.4 排、客土執行成果

依據本計畫排土坵塊 TCLP 檢測結果（彙整如表 4.4-1，檢測報告請參見附錄三）均小於有害事業廢棄物認定標準，故將以 S-01 代碼進行清運處



理。

表 4.4-1 排土坵塊土壤毒性物質溶出試驗結果彙整表

坵塊編號	萃出液中 總硒	萃出液中 總鎘	萃出液中 總鉻	萃出液中 總銅	萃出液中 總鉛	萃出液中 總鋇	萃出液中 六價鉻	萃出液中 總汞	萃出液中 總砷
方法偵測極 限(MDL)	0.00496	0.0021	0.0041	0.01	0.0149	0.0023	0.004	0.0005	0.00058
有害事業廢 棄物認定標 準/溶出試驗 標準	1.0	1	5	15	5	100	2.5	0.2	5
W001-S01	0.017	0.012	ND	0.023	4.63	0.827	ND	ND	0.001
W002-S01	0.016	0.005	ND	0.015	1.67	0.762	ND	ND	0.001
W003-S01	0.014	ND	ND	0.009	0.044	0.438	ND	ND	0.001
W004-S01	0.036	0.035	0.011	0.027	4.58	1.09	ND	ND	0.001
W005-S01	0.015	0.003	ND	0.028	0.419	0.841	ND	ND	0.002
DS001-S01	0.014	0.003	ND	0.024	ND	0.394	ND	ND	0.001

本計畫之污染土壤處理機構原係以幸福水泥股份有限公司東澳廠(以下稱幸福水泥)為污染土壤處理單位，並於 107 年 2 月 22 函提送離場處置計畫書(初稿)，環保局於 107 年 3 月 6 日核備後於 3 月 9 日檢送至宜蘭縣政府環境保護局(以下稱宜蘭環保局)審核，宜蘭環保局於 107 年 4 月 10 日函覆不同意。

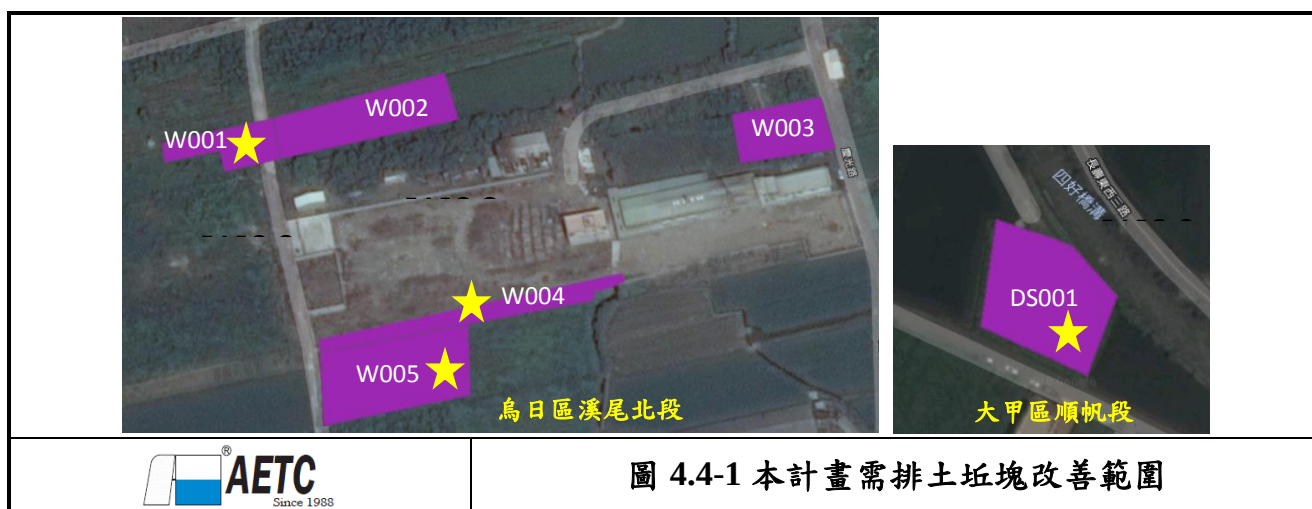
本公司再於 107 年 4 月 26 日函送補充說明文件後，於 5 月 24 日取得宜蘭環保局函覆同意但須待離場期程規劃核備，本公司於 5 月 28 日提送離場期程規劃，已獲宜蘭環保局之核備，可陸續進行排土作業。

另有關本案大甲區含鋅之污染土壤離場部分，宜蘭環保局於 107 年 4 月 10 日函覆尚未同意幸福水泥該項目之試驗許可，故本計畫立即展開其它處理去處應變方案，後可搭配本計畫收受期程之處理單位為永盛開發實業股份有限公司，因此大甲區含鋅之染土壤改送往永盛開發實業股份有限公司。本公司於 107 年 6 月 4 日函送大甲區土壤離場處置計畫書，於 6 月 7 日獲環保局核備，立即展開排土相關作業。

一、排土執行成果

依據招標文件規定部分坵塊因礫石層太淺或污染物濃度過高使坵塊上可供稀釋之土方量不足，因此規劃以排客土工法進行污染改善作業。本計

畫需以排客土工法進行改善作業之坵塊：烏日區為3塊、大甲區為1塊，共計4塊，相關位置如圖4.4-1(星號圖示為需排土坵塊)所示。



本計畫烏日區需排土坵塊之污染土壤送至宜蘭縣幸福水泥股份有限公司東澳廠進行熱處理，完成排土之期程為二日；另大甲區需排土坵塊之污染土壤送至基隆市永盛開發實業股份有限公司進行衛生掩埋處理，完成排土之期程為三日，兩地區總排土量為1036.13噸，詳細排土數量如表4.4-2所示，排土車號及清運量統計如表4.4-3~4.4-5，執行排土作業情形請參見圖4.4-2~4.4-5。

表 4.4-2 烏日區、大甲區排土期程及數量

烏日區	
排土日期	完成排土數量(噸)
107/06/14	185.64
107/06/15	180.32
合計	365.96
大甲區	
排土日期	完成排土數量(噸)
107/06/20	167.96
107/06/21	305.82
107/06/22	196.39
合計	670.17
兩區排土數量總計	1036.13

另坵塊面積、預估及實際排土量、排土深度、排土範圍及耕犁改善深度彙整後如下：

(一)坵塊編號：W001，烏日區溪尾北段地號 202(部分)、203(部分)、205、200



坵塊面積(m²)：841

預估排土量(噸)：117

實際排土量(噸)：43.94

實際排土深度(cm)：25

耕犁改善深度(cm)：40

土壤厚度(cm)：60

(二)坵塊編號：W004，烏日區溪尾北段地號 263



坵塊面積(m²)：1,239

預估排土量(噸)：204.75

實際排土量(噸)：194.8

實際排土深度(cm)：40

耕犁改善深度(cm)：40

土壤厚度(cm)：60

(三) 坵塊編號：W005，烏日區溪尾北段地號 290



坵塊面積(m²)：2,394

預估排土量(噸)：43.9

實際排土量(噸)：127.22

實際排土深度(cm)：15

耕犁改善深度(cm)：25

土壤厚度(cm)：30

(四) 坵塊編號：DS001，大甲區順帆段地號 448



坵塊面積(m²)：1,714.83

預估排土量(噸)：669

實際排土量(噸)：669

實際排土深度(cm)：30

耕犁改善深度(cm)：30

土壤厚度(cm)：30

表 4.4-3 各坵塊實際排土清運量

項次	坵塊編號	地區/地段/地號	污 染 物	廢棄物代碼	實際排土量(噸)
1	W001	烏日區溪尾北段地號 202(部分)、203(部分)、205、200	鉛	S-0107	43.94
2	W004	烏日區溪尾北段地號 263	鉛	S-0107	194.8
3	W005	烏日區溪尾北段地號 290	鉛	S-0107	127.22
4	DS001	大甲區順帆段地號 448	鋅	S-0108	670.17
合計					1,036.13

表 4.4-4 排土車號及清運量統計(烏日區)

日期	坵塊編號	車次	車號	總重(噸)	空車重(噸)	土方重(噸)	污 染 物
107/06/14	W001	1	LAJ-177@38-Q9	60.24	16.3	43.94	鉛
107/06/14	W004	1	KLB-0673@NS-43	52	15.34	36.66	鉛
107/06/14	W004	1	611-HX@5X-01	41.26	15.06	26.2	鉛
107/06/14	W004	1	610-HX@M8-80	40.28	14.82	25.46	鉛
107/06/14	W004	1	557-R8@56-ST	39.26	14.68	24.58	鉛
107/06/14	W005	1	LAE-271@5X-37	43.62	14.82	28.8	鉛
107/06/15	W004	1	557-R8@56-ST	40.86	14.72	26.14	鉛
107/06/15	W004	1	558-R8@EI-33	41	14.84	26.16	鉛
107/06/15	W004	1	611-HX@5X-01	44.62	15.02	29.6	鉛
107/06/15	W005	1	LAJ-179@55-Q9	58.38	16.7	41.68	鉛
107/06/15	W005	1	991-W6@13-J7	32.98	13.76	19.22	鉛
107/06/15	W005	1	391-X3@59-CW	52.6	15.08	37.52	鉛
合計						365.96	

表 4.4-5 排土車號及清運量統計(大甲區)

日期	坵塊編號	車次	車號	總重(噸)	空車重(噸)	土方重(噸)	污染物
107/06/20	DS001	1	LAJ-179@55-Q9	59.68	16.32	43.36	鋅
107/06/20	DS001	1	KLB-0673@NS-43	59.19	15.27	43.92	鋅
107/06/20	DS001	1	LAJ-396@56-Q9	55.11	16.07	39.04	鋅
107/06/20	DS001	1	LAJ-177@38-Q9	57.51	15.87	41.64	鋅
107/06/21	DS001	1	LAJ-396@56-Q9	52.39	16.07	36.32	鋅
107/06/21	DS001	1	KLB-0673@NS-43	52.87	15.42	37.45	鋅
107/06/21	DS001	1	LAJ-177@38-Q9	55.53	15.99	39.54	鋅
107/06/21	DS001	1	583-X3@56-7F	57.16	17.69	39.47	鋅
107/06/21	DS001	1	391-X3@59-CW	49.26	14.06	35.2	鋅
107/06/21	DS001	2	LAJ-396@56-Q9	54.89	16.03	38.86	鋅
107/06/21	DS001	2	KLB-0673@NS-43	52.61	15.27	37.34	鋅
107/06/21	DS001	2	LAJ-177@38-Q9	57.45	15.81	41.64	鋅
107/06/22	DS001	1	LAJ-177@38-Q9	52.98	15.93	37.05	鋅
107/06/22	DS001	1	KLB-0673@NS-43	55.95	15.35	40.6	鋅
107/06/22	DS001	1	LAJ-396@56-Q9	56.63	16.07	40.56	鋅
107/06/22	DS001	1	LAJ-179@55-Q9	53.5	16.19	37.31	鋅
107/06/22	DS001	1	583-X3@56-7F	58.6	17.73	40.87	鋅
合計						670.17	

		
排土車輛進場	執行排土作業	執行排土作業
		
污染土壤開挖	執行排土作業	排土車斗蓋上帆布
	圖 4.4-2 烏日區(W001)排土作業執行情況	

		
排土車輛進場	執行排土作業	排土車斗蓋上帆布
		
污染土壤開挖	執行排土作業	排土車斗蓋上帆布
	圖 4.4-3 烏日區(W004)排土作業執行情況	

 107/06/14	 107/06/14	 107/06/14
執行排土作業	執行排土作業	排土車斗蓋上帆布
 107/06/15	 107/06/15	 107/06/15
污染土壤開挖	執行排土作業	排土車斗蓋上帆布
	圖 4.4-4 烏日區(W005)排土作業執行情況	

 107/06/20	 107/06/20	 107/06/21
執行排土作業	執行排土作業	執行排土作業
 107/06/21	 107/06/22	 107/06/22
道路清潔	執行排土作業	排土車斗蓋上帆布
	圖 4.4-5 大甲區(DS001)排土作業執行情況	



二、客土執行成果

本計畫客土來源為新竹縣橫山鄉之佳境園藝有限公司，其土壤性質為栽培土，為確保進場客土品質，均先進行土壤品質檢驗。由分析結果可得知各項重金屬數據皆符合食用作物農地監測標準值，如表 4.4-6 所示；其土壤質地屬於壤土，酸鹼值屬於中偏鹼性，適合作物生長特性，有機質為 1.68% 符合其標準 0.58~1.76% 範圍，詳見表 4.4-7；客土數量明細、載運單位、時間請參見表 4.4-8。

本計畫於 107 年 6 月 15 日至 16 日執行烏日區坵塊客土進場作業，總計進場量為 366 方；另於 6 月 22 日至 23 日執行大甲區坵塊客土進場作業，總計進場量為 670 方，兩地區客土總進場量為 1,036 方，在排除污染土方後，陸續回填乾淨客土至各排土坵塊。客土覆蓋帆布及翻攪、混拌等情形如圖 4.4-6 所示，相關客土土方證明如附錄五。

表 4.4-6 客土分析之各項數據資料

單位：mg/kg

採樣日期：107 年 02 月 06 日

場址名稱	採樣編號	鉻	銅	鎳	鉛	鋅	鎘	砷	汞
儀器理論偵測極限 (IDL)		5	8	18	3	5	4	3	4
監測標準 (食用作物農地監測標準)		175	220 (120)	130	1000 (300)	1000 (260)	10 (2.5)	30	10 (2)
客土 (新竹橫山)	S01	35.1	23.7	30.8	22.7	91.0	ND	11.3	ND
	S02	39.6	23.5	30.3	21.7	88.3	ND	11.6	ND
	S03	40.3	21.7	26.5	18.0	76.1	ND	9.45	ND
	S04	32.1	22.8	27.9	20.7	80.4	ND	9.75	ND

表 4.4-7 客土肥力檢測結果

樣品編號	粒徑分佈 (%)			土壤質地	pH 值	導電度 $\mu\text{S}/\text{cm}$	有機質 %	有效性磷 (mg/kg)	可交換性鹽基 (g/kg)			
	sand	silt	clay						鈣	鎂	鉀	鈉
客土	52.5	30.3	17.2	壤土	8.00	1,074	1.68 %	4.2	1.79	0.16	0.10	0.09

檢測方法：pH 值：土：水比 1:1 電極量測法

導電度：飽和土糊萃取法

有機質：重鉻酸鉀法

有效性磷：白雷氏第一法 (Bray-I method, pH<6.8) 或奧爾遜法 (Olsen's method, pH>6.8)

可交換性鹽基：1 M 醋酸銨萃取法

分析單位：朝陽科技大學環境工程與管理系 土壤及地下水污染復育實驗室

表 4.4-8 客土進場資料紀錄表(1/2)

日期	地區	車號	進場時間	進場重量(噸)	土壤顏色
107/06/15	烏日區溪尾北段	KEA-7792	10:15	21.34	灰黑
		KED-2829	10:20	21.52	灰黑
		LAG-059	10:36	20.46	灰黑
		987-ZB	10:52	20.45	灰黑
		635-JB	11:15	20.33	灰黑
		KED-2829	14:53	20.50	灰黑
		KEA-7792	15:27	20.34	灰黑
		LAG-059	15:39	20.41	灰黑
		987-ZB	15:55	20.27	灰黑
		635-JB	16:10	20.24	灰黑
合計				205.86 (137.24 方)	
107/06/16	烏日區溪尾北段	KED-2829	9:17	20.92	灰黑
		LAG-059	9:50	21.52	灰黑
		KEA-7792	10:05	20.35	灰黑
		635-JB	10:23	20.22	灰黑
		987-ZB	10:46	20.20	灰黑
		KEA-7792	12:15	20.26	灰黑
		KED-2829	12:26	20.29	灰黑
		635-JB	12:47	20.23	灰黑
		987-ZB	12:59	20.00	灰黑
		LAG-059	13:06	19.93	灰黑
		KEA-7792	14:13	19.90	灰黑
		KED-2829	14:33	19.94	灰黑
		LAG-059	14:39	19.90	灰黑
		987-ZB	15:11	19.86	灰黑
		635-JB	15:36	19.89	灰黑
		KED-2829	16:56	19.88	灰黑
		KEA-7792	17:03	19.85	灰黑
		合計			
06/15、06/16 烏日區進場客土量總計				549 噸 (366 方)	

表 4.4-8 客土進場資料紀錄表(2/2)

日期	地區	車號	進場時間	進場重量(噸)	土壤顏色
107/06/22	大甲區順帆段	KED-2829	8:15	21.39	灰黑
		KEA-7792	8:23	21.53	灰黑
		635-JB	8:30	20.66	灰黑
		987-ZB	8:51	20.45	灰黑
		LAG-059	9:00	20.46	灰黑
		627-ZB	9:20	20.77	灰黑
		7K-616	9:25	20.59	灰黑
		KED-2829	10:20	20.70	灰黑
		KEA-7792	10:39	20.76	灰黑
		635-JB	10:43	20.67	灰黑
		987-ZB	11:03	21.51	灰黑
		LAG-059	11:15	21.40	灰黑
		627-ZB	11:24	20.85	灰黑
		7K-616	11:35	20.72	灰黑
		KED-2829	12:43	20.80	灰黑
		KEA-7792	12:54	20.56	灰黑
		635-JB	13:00	20.49	灰黑
		987-ZB	13:15	20.53	灰黑
		LAG-059	13:35	20.63	灰黑
		627-ZB	13:48	20.53	灰黑
		7K-616	13:59	20.50	灰黑
		KED-2829	14:59	20.54	灰黑
		KEA-7792	15:10	20.60	灰黑
		635-JB	15:23	20.56	灰黑
		987-ZB	15:41	20.69	灰黑
		LAG-059	15:53	20.56	灰黑
		627-ZB	16:03	20.64	灰黑
		7K-616	16:18	20.55	灰黑
合計				580.64 (387.09 方)	
107/06/23	大甲區順帆段	KEA-7792	8:40	21.31	灰黑
		KED-2829	8:47	21.42	灰黑
		LAG-059	9:05	20.62	灰黑
		987-ZB	9:19	20.55	灰黑
		7K-616	9:31	20.63	灰黑
		627-ZB	9:49	20.56	灰黑
		KEA-7792	11:04	20.50	灰黑
		KED-2829	11:17	20.55	灰黑
		LAG-059	11:30	20.57	灰黑
		987-ZB	11:47	20.47	灰黑
		7K-616	12:03	20.48	灰黑
		627-ZB	13:09	20.62	灰黑
		KEA-7792	13:29	20.56	灰黑
		KED-2829	13:40	20.45	灰黑
		LAG-059	13:59	20.63	灰黑
		987-ZB	14:15	20.50	灰黑
		7K-616	14:27	20.64	灰黑
		627-ZB	14:45	20.51	灰黑
		KEA-7792	15:40	20.57	灰黑
		KED-2829	15:59	20.64	灰黑
		LAG-059	16:15	11.58	灰黑
合計				424.36 (282.91 方)	
06/22、6/23 大甲區進場客土量總計				1,005 噸(670 方)	

		
客土堆覆蓋不透水帆布	機具混拌情形	客土混拌後情形
		
客土進場前以 XRF 篩測	篩測通過，客土進場	客土堆置情形
	圖 4.4-6 客土堆置、混拌情況	



4.5 各坵塊污染改善施工日誌

本計畫於施工期間每日之紀錄將有助於瞭解施工之進度，同時可檢討核對是否依照規劃之標準程序進行，每日施工紀錄之內容包括使用之工法、施工機具設備、施工深度、土方搬移等每日施工完成之步驟重點，每日施工紀錄摘錄如表 4.5-1 所示。

表 4.5-1 農地污染改善工作日誌(1/2)

農地污染改善工作日誌	
計畫名稱：臺中市農地污染控制場址適當措施改善計畫-大里、烏日、大甲等3區農地污染改善工作	
基本資料：大里區夏田西段	地段
農地坵塊編號：J330	農地坵塊面積：6879.86 平方公尺
坵塊涵蓋地號：768、788、789	
污染物種類：□砷(mg/kg) · □鎘(mg/kg) · □鉻(mg/kg) · □銅(mg/kg) · □汞(mg/kg) · □鉛(mg/kg) · □鎳(mg/kg) · □鋅(mg/kg)	
施工日期：107年2月26日，星期一 施工天氣：□晴 □陰 □雨	
開始施工時間：11時00分 施工結束時間：16時00分	
使用機具設備：□耕犁機 台(淺耕：公分，深耕：公分) · □挖土機 台(型號：HITACHI 129) · □鏟裝機 台 · □推土機 台 · □壓路機 台 · □施肥機 台 · □其他 台 · □客土車 台(噸數：) · □排土車 台(噸數：)	
施工工作項目及內容	
☐ 施工圍籬施作 → ☐ 有(位置：) · ☐ 無(說明：)	
☐ 警示帶設置 → ☒ 有(位置：農地周圍) · ☐ 無(說明：)	
☒ 地上物清除 → ☒ 有(說明：雜草剷除、排入農地) · ☐ 無	
☐ 排水水路施作 → ☐ 有(位置：) · ☐ 無	
☐ 施工便道施作 → ☐ 有(位置：) · ☐ 無	
☒ 翻轉稀釋作業 → 深度：60 公分 · 範圍：S22~S24	
☐ 土壤排土作業 → 排土量： 單位：□平方公尺 · □方數 · □公斤 · □噸	
☐ 土壤排土處置場所 →	
☐ 土壤高於管制標準排土車輛車號(噸數)：	
☐ 土壤客土作業 → 客土量： 單位：□平方公尺 · □方 · □公斤 · □噸	
☐ 客土車輛車號(噸數)：	
☐ 二次污染防治 → ☐ 人員及交通管制 · ☐ 避免揚塵防護 · ☐ 場址內積水抽除處理 · ☐ 道路清潔	
☐ 定期環境監測 → ☐ 空氣品質(施做時間：) · ☐ 噪音振動(施做時間：)	

第 1 頁共 3 頁

農地污染改善工作日誌	
污染改善坵塊或地號平面圖示	
污染改善施作工法說明	
時間	施工內容說明
8:30	機具進場
10:30	農地周圍圍籬警示帶
11:05	進行除草剷土作業(S01~S04)
11:40	午休
12:00	下午繼續施工(S22~S24翻轉稀釋60cm)
16:00	完工
現場異常事項說明	
現場照片：(另附，至少8張)	

現場工程師：黃芳裕

第 2 頁共 3 頁

表 4.5-1 農地污染改善工作日誌(2/2)

農地污染改善工作日誌

	
動工前場址現況	機具進場
	
機具除草情形	機具開挖情形
	
開挖後情形	施工告示牌擺放
	
農田周邊警示帶設置	田間地上物手拾清除



4.6 自行成效評估

自行成效評估工作，其目的在於自行驗證前先行確認改善作業是否已具成效，即時了解擬定改善之污染物濃度是否因改善作業之實施而達整治目標。本團隊規劃於各坵塊污染改善作業完成後，即進行自行成效評估作業。採樣規劃方面，原則上於每筆坵塊以 15m X 15m 方式進行採樣佈點，視每坵塊之礫石層深度情形分為 0-20 cm、20-40cm、40-60cm 或 0-15cm、15-30cm 區間進行採樣作業；檢測方法以 XRF 之進行現場即時篩測，若檢測結果仍高於改善目標時，將檢討發生之原因及改善方法，然後再次進行土壤翻轉混合稀釋之改善作業，直至自行成效評估通過為止，並於初步驗證通過後再委託環保署認證實驗室正式進行自行驗證作業，於前兩項步驟皆達到改善目標，則申請驗證單位之驗證作業，自行成效評估現況如圖 4.6-1 所示。

