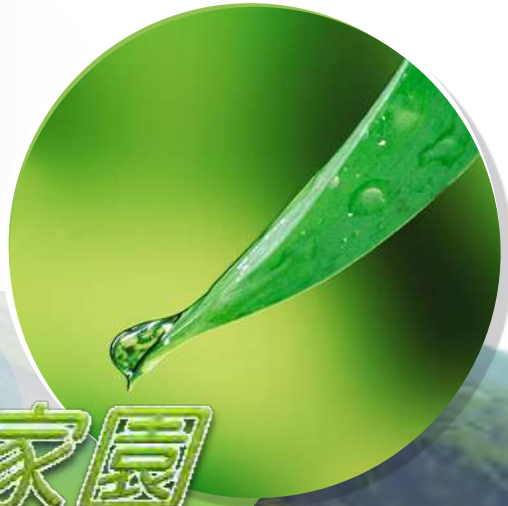
經濟部水利署

自然

生態



工法

清新家園

第一河川局河川揚塵簡報

簡報人：張副局長楨驩

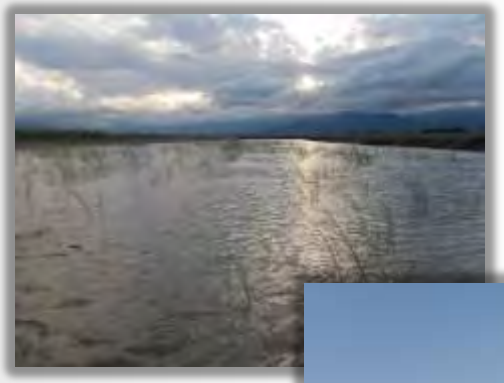
內容大綱

- 先期研究
- 揚塵潛勢區域之情形
- 歷年辦理情形與檢討
- 年度目標、辦理情形及策進作為
- 工務管制作為
- 經費運用情形
- 特殊績效
- 實地勘查地點

揚塵

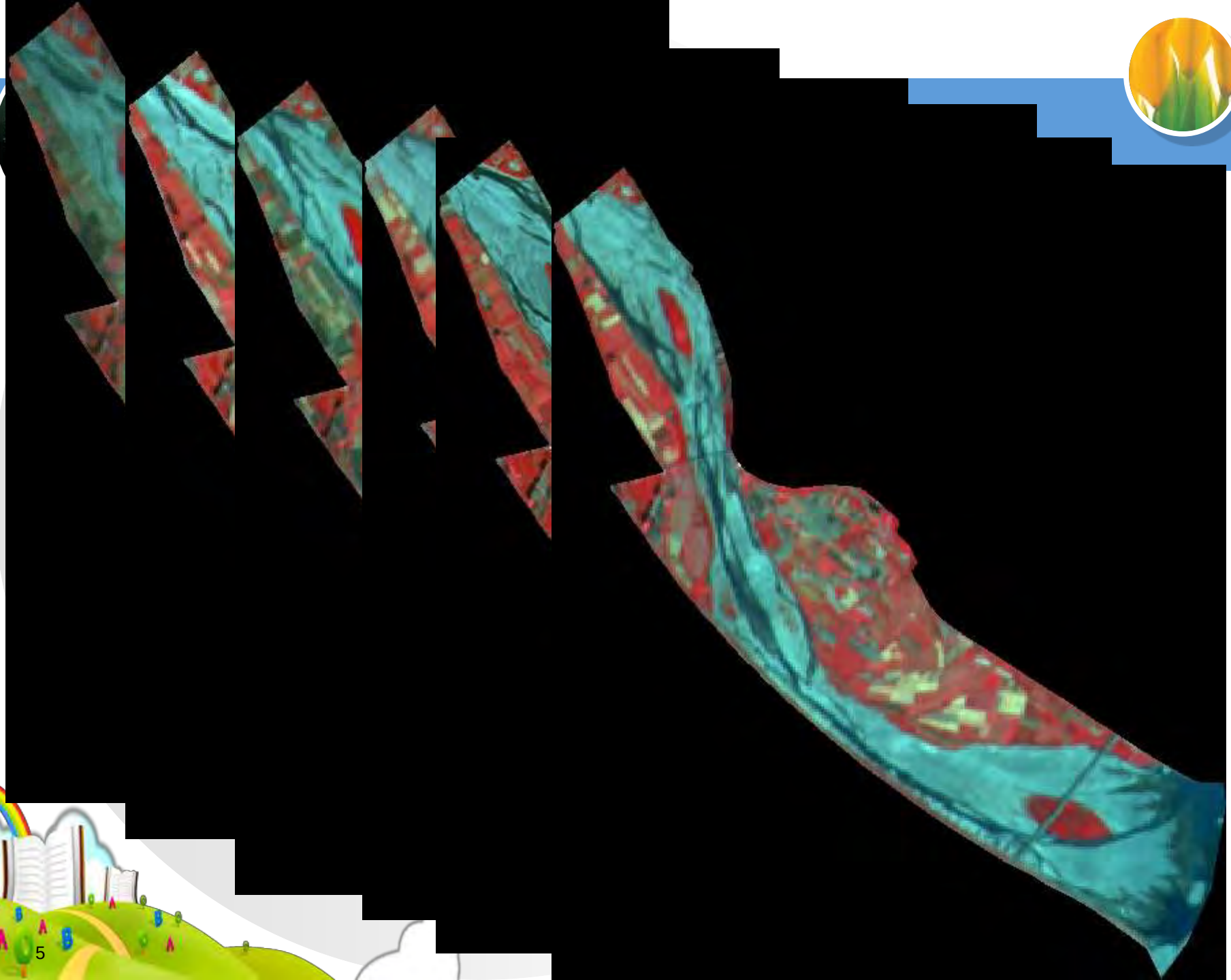
先期研究:揚塵防治工法

水覆蓋

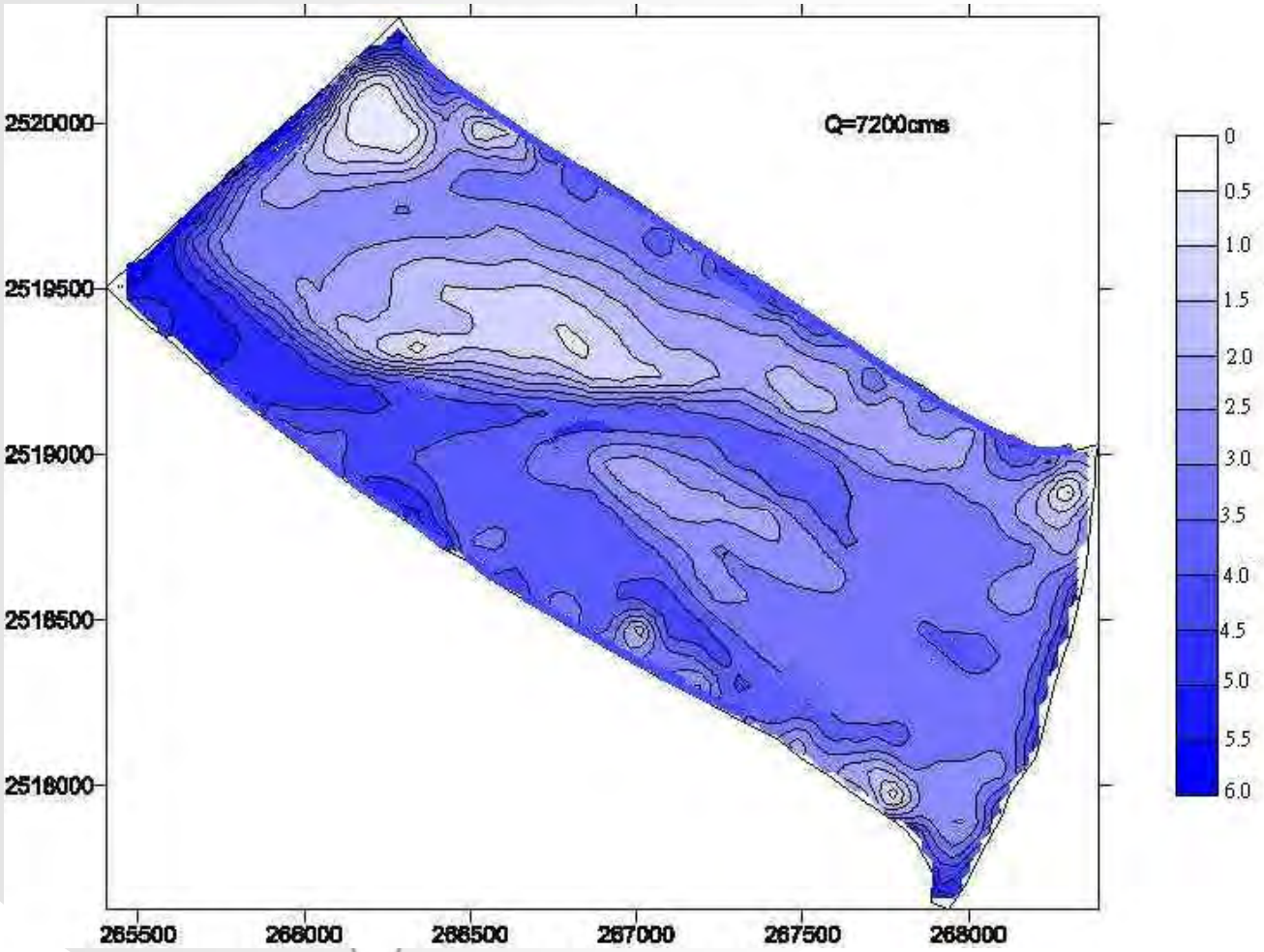


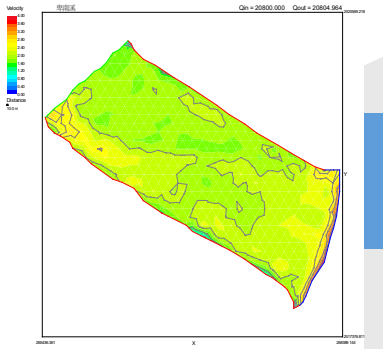
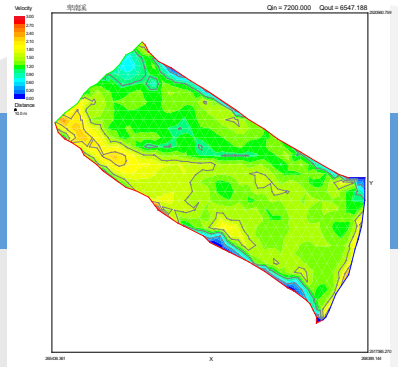
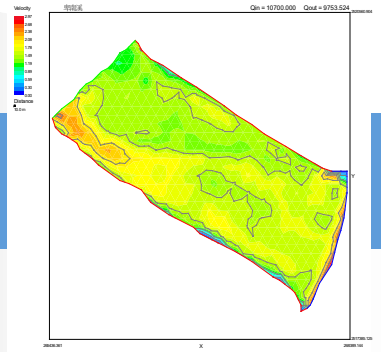
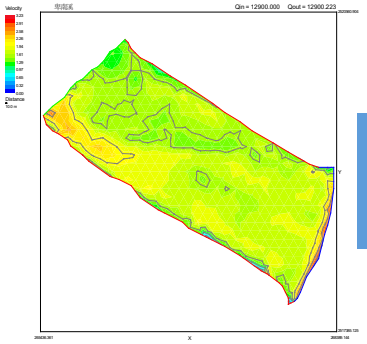
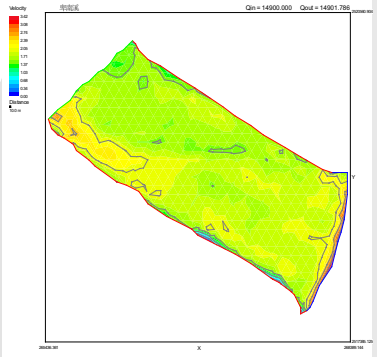
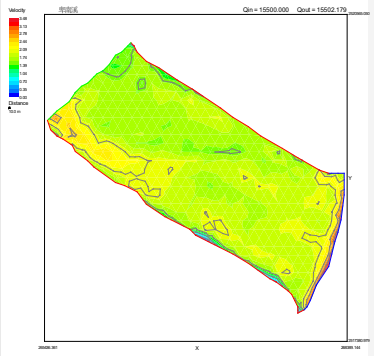
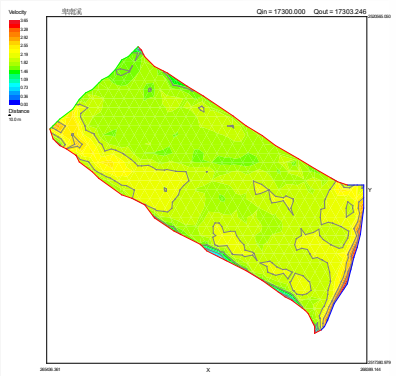
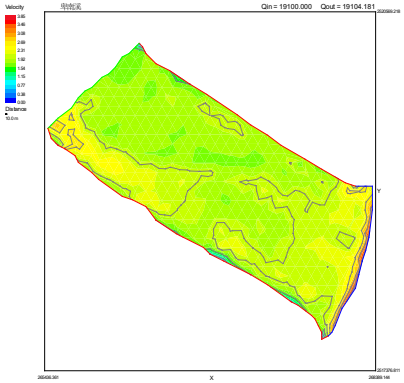
綠覆蓋

護甲覆蓋



River2D演算


Q=7200cms
2520000
2519500
2519000
2518500
2518000
265500
266000
266500
267000
267500
268000
0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
3.0
3.5
4.0
4.5
5.0
5.5
6.0

營造因子之權重可用面積WUA

頻率	Q	象草甜根草稻草	灌木叢水柳火刺	Φ40cm人工護甲	Φ60cm人工護甲
2年	7200	165,920	98,995	1,326,338	2,206,257
5年	10700	41,850	31,425	990,047	1,812,079
10年	12900	16,398	10,290	836,493	1,594,083
20年	14900	14,158	10,767	734,903	1,423,229
25年	15500	11,829	8,891	707,185	1,374,622
50年	17300	7,284	4,512	632,140	1,236,001
100年	19100	4,530	2,108	568,343	1,107,546
200年	20800	2,631	1,103	516,495	994,416

野外拉拔試驗

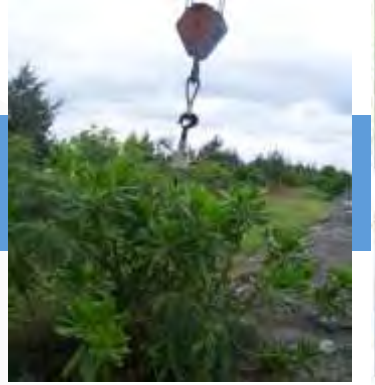


圖 3-72 上限 2000 公斤吊秤

- 高灘地主要植物做拉拔試驗，甜根子草、象草、牛筋草、水稻、台東火刺、培地茅、水柳7種植物是卑南溪具有代表性之河川綠覆蓋植物。為瞭解其根系抓地力與抵抗洪水存活能力，必須在現場以上限2000公斤及上限300公斤兩種吊秤進行抗拔試驗。結果如右表。

卑南溪樣區

種類	單株/集叢	照片
水稻	12.5kg/43.2kg	
甜根子草	58.5kg/99.0kg/208.9kg	
象草	48.5kg/304.5kg	
牛筋草	NON/22.9kg	
培地茅	245.6kg/>300kg	
台東火刺	191.3kg/2 年生	
水柳	728kg/3 年生	

HITACHI

野外掃流

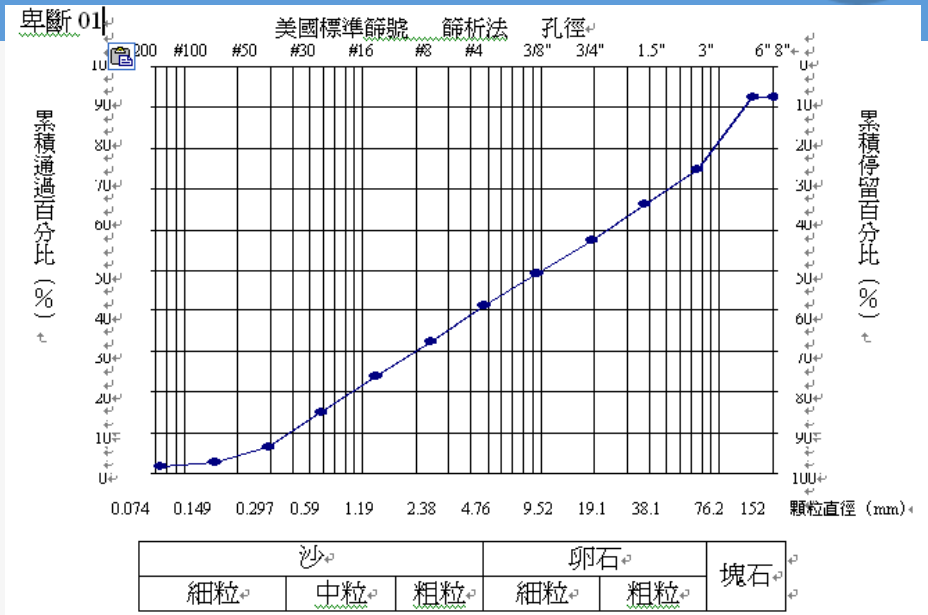
- 當洪水淹沒高低灘地之綠覆蓋植物時，其掃流力是否足以將植生拔出流失而導致洪水後河床裸露？本研究以拉力簧秤試驗曳引力。在渠道現場分別選擇不同流速之渠道，流速以FP201旋葉流速儀量測（如右圖）量測流速後，以植株放入流水中並以拉力簧秤（如左圖）量測曳引力。由禾本植物以單株及集叢分別量測，灌木以單枝及整株分別量測。其結果如表3-20。

種類	單株/集叢/流速	照片
水稻	0.5kg/3.2kg/1.6m/s 0.8 kg /3.82 kg /2.2m/s	
甜根子草	0.64 kg /2.2 kg /1.5m/s 1.2 kg /5.8 kg /2.2 m/s	
象草	0.4 kg /4.7kg/2.35 m/s	
牛筋草	0.1/2.4kg/1.6 m/s	
培地茅	5.6kg/6.3kg2.35 m/s	
台東火刺	2.3kg/14.2 kg1.6 m/s	
水柳	1.8kg/16.5 kg/2.35 m/s	

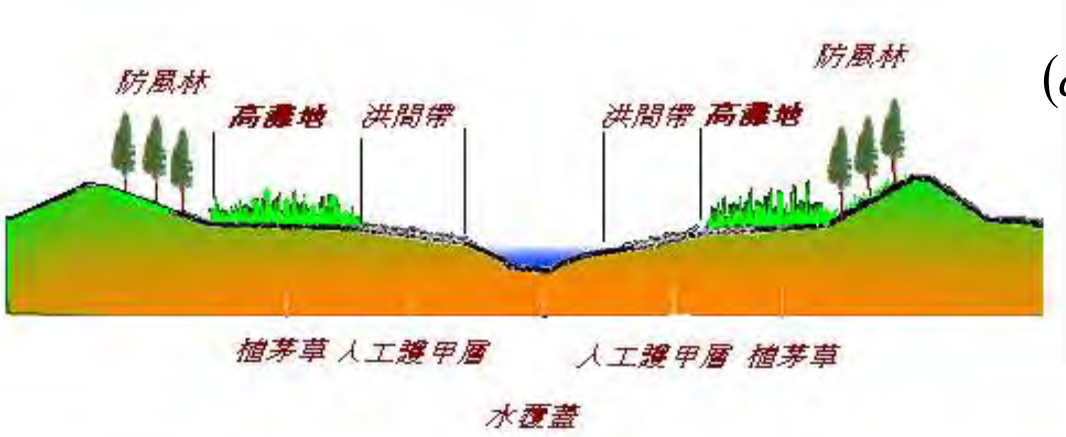
河川環境優化對策

❖ 洪間帶護甲化

- 河川內綠覆蓋區域及水覆蓋區域以外的土地為濱臨水流，尋常洪水可達植物較不易留住的區域。這塊區域在台灣某些河川由於天然粒徑的分佈粗顆粒占的百分比較高，容易產生護甲現象。因此經由粒徑調查分析，尋求適合以人工方法改變其粒徑的分佈狀態，適合施作人工護甲，利用粗顆粒覆蓋裸露地抑止砂塵揚起。



標準篩號（粒徑）	8"	6"	3"	1 1/2"	3/4"	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200	#-200
停留百分數%	7.4	7.4	25.1	33.7	42.5	50.6	59.0	67.7	76.1	85.2	93.4	97.3	98.5	100



$$(d_{bl})_{\max} = \left[\frac{RS}{0.018\left(\frac{r_s}{r}-1\right)}\right]\left(\frac{1}{d_{50_a}}\right)^{1.85}$$

式中 （*d bl*）*max=護甲層中間粒徑*

原河川地貌

擬營造之願景

河川環境優化實績

- 植生工程以擴大原植群面積最為有效，第八河川局於2000年在台東大堤執行植生復育，經過8年的觀察驗證50年頻率洪水位以上可以造林，並於喬木間植草可以有效營造綠覆蓋面積，詳下圖。經此實驗成功，故本研究建議卑南溪河口應以人工復育手段擴大分佈中華大橋下方一帶及台東大橋右岸下方一帶原有植物覆蓋面積，以期減少裸露地面積。

揚塵潛勢區域之情形

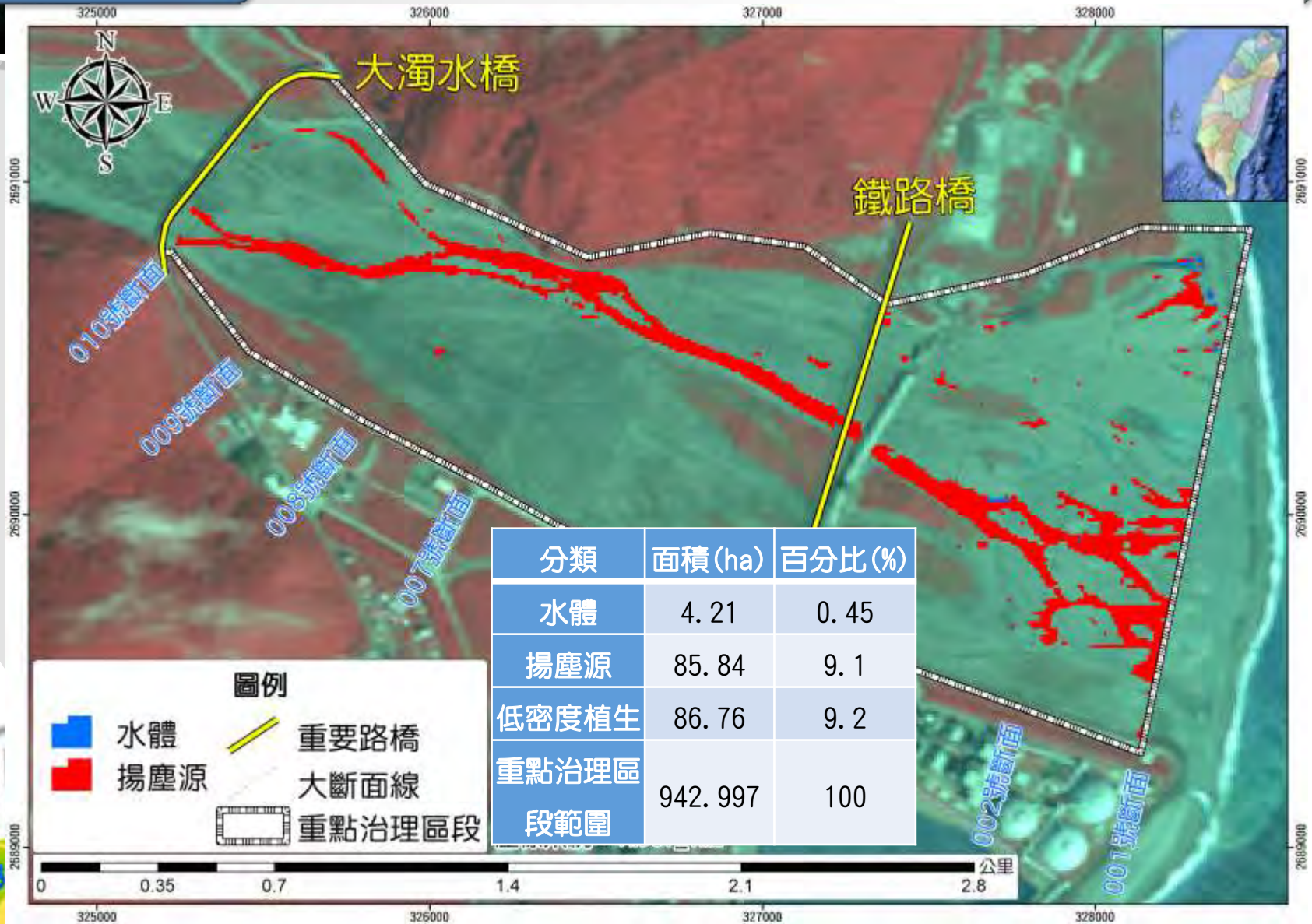
蘭陽溪 ・NDVI判釋與統計

分類	面積(ha)	百分比(%)
水體	4.21	0.45
揚塵源	85.84	9.1
低密度植生	86.76	9.2
重點治理區段範圍	942.997	100

揚塵潛勢區域之情形

和平溪

• NDVI判釋與統計



分類	面積(ha)	百分比(%)
水體	4.21	0.45
揚塵源	85.84	9.1
低密度植生	86.76	9.2
重點治理區段範圍	942.997	100

歷年辦理情形與檢討

99-104年度

•執行總面積：98公頁

年度	工程名稱	工法分類	工程內容	數量	單位	對應圖中編號
99	蘭陽溪揚塵改善第一期工程計畫	綠覆蓋	現地植生(播灑草籽)	15	公頃	A
101	101年度蘭陽溪揚塵整體改善計畫-第二期工程計畫	綠覆蓋	現地植生(狼尾草)	16	公頃	B
102	102年度蘭陽溪揚塵整體改善計畫-第三期工程計畫	綠覆蓋	現地植生(灑草籽)	4	公頃	C
		綠覆蓋	現地植生(甜根子草與其他蘭陽溪流域原生草種)	10	公頃	C
		綠覆蓋	甜根子草復育計畫	1	式	D、E
		水覆蓋與其他	針對突發性揚塵事件，採水覆蓋及灑水等抑制作業。	1	式	無
103	103年度蘭陽溪揚塵整體改善計畫-第四期工程計畫	綠覆蓋	現地植生(甜根仔草及其他原生草種)	10	公頃	G
		綠覆蓋	現地植生(播灑草種籽)	2	公頃	F
		水覆蓋	水覆蓋	10	公頃	H
104	104年度蘭陽溪揚塵整體改善計畫	綠覆蓋	現地植生(甜根仔草及其他原生草種)	8	公頃	C
		綠覆蓋	甜根子草復育計畫	8	公頃	C
		水覆蓋與其他	針對突發性揚塵事件，採水覆蓋及灑水等抑制作業。	15	公頃	D、B、E、C

年度目標、辦理情形及策進作為

104年度

- 蘭陽溪：現地植生甜根子草:3公頃

年度目標、辦理情形及策進作為

104年度

- 和平溪出海口：現地植生甜根子草：5公頃

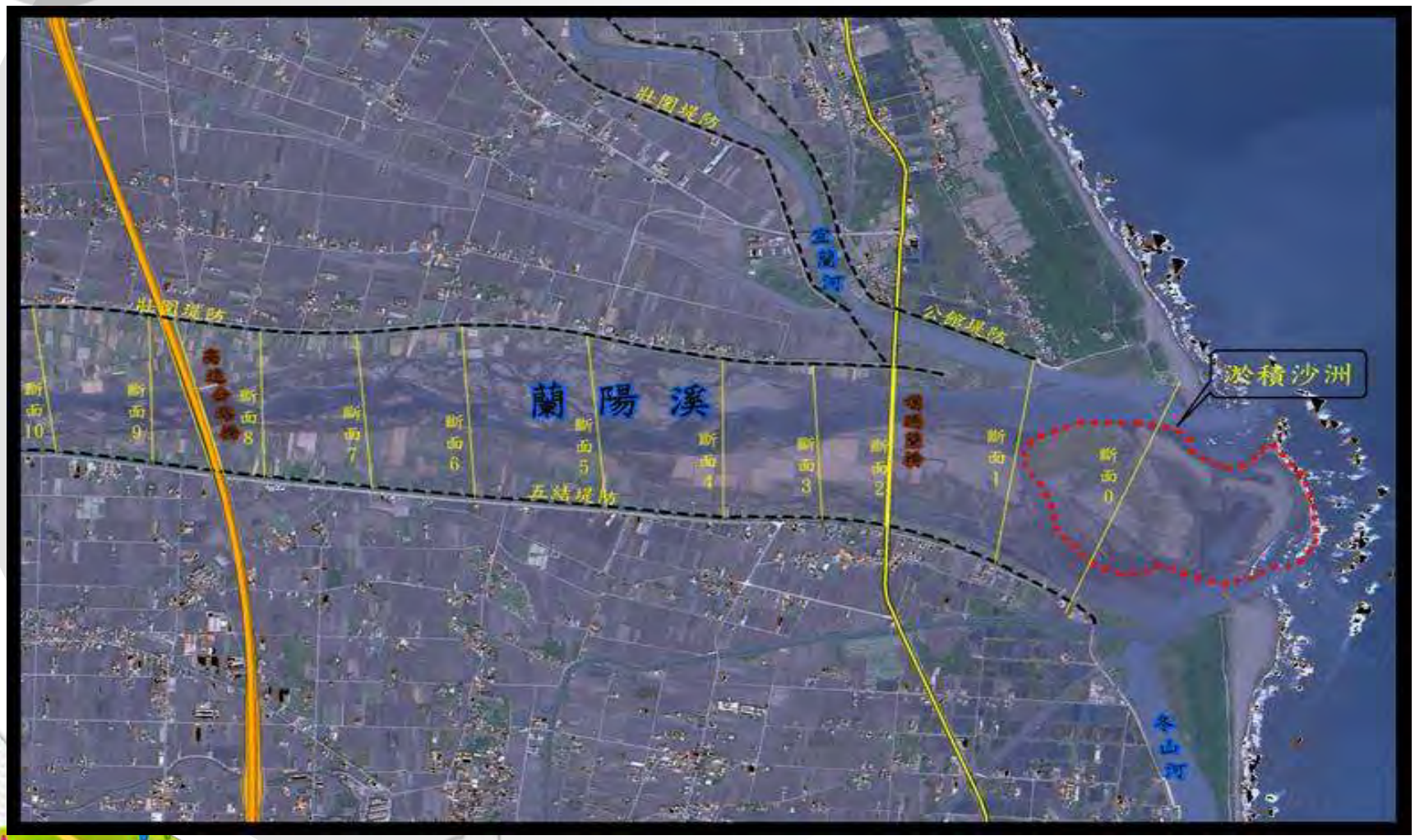
蘭陽溪河口淤砂情況

- 蘭陽溪河口淤積現況

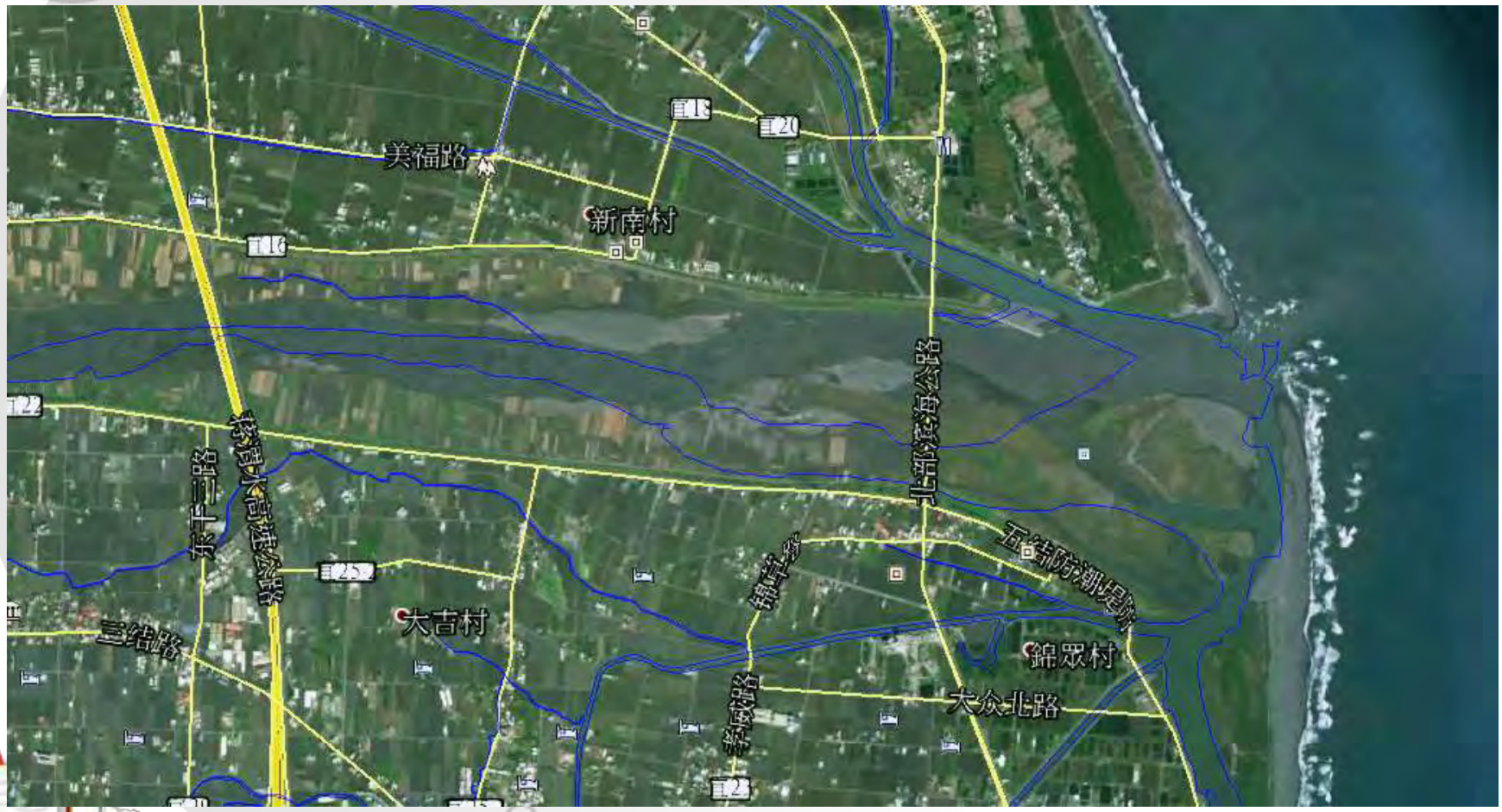
蘭陽溪河口淤積嚴重，影響通洪斷面且易致揚塵

103年蘭陽溪河口

- 蘭陽溪河口淤積沙洲



105年現況



工務管制作為

內容說明

- 一、施工時機、進度控制、如期完工。
- 二、專責工程司督導現場施工及由局進行查核。
- 三、本局訂期每月將計畫執行情形提報局務會議討論。
- 四、植生工程保固

104年經費運用情形

內容說明

經費來源：水資源作業基金

預算經費	契約金額	變更設計經費	結算經費
250萬元	231萬元	231萬元	176萬3751元

特殊績效

內容說明

一、揚塵改善計畫實施廣受濱水河岸旁居民好評、報章登載與廣播媒體宣導。

二、形成景點。

特殊績效

內容說明

自由時報 Liberty Times Net

〈北部〉蘭陽溪灘地抑塵 年底試種茅草

2015-09-11

〔記者朱則瑋／宜蘭報導〕宜蘭縣河川高灘地在下半年易出現揚塵，空氣品質不佳，附近居民不敢開窗，水利署第一河川局推動改善計畫，在高灘地種植抓地力、生存力佳的甜根子草等植物；另，茅草的抑塵效果更好，將在蘭陽溪下游處種植，預定年底試種。

漁草社區建議 將試種2公頃

宜蘭多雨多颱風，加上人為開發，在高灘地種植農作物，造成河床裸露，風一颳漫天飛沙，空氣懸浮微粒增加，對人體危害大，附近民宅窗戶、大門也布滿沙塵，揚塵嚴重。過往使用灑水、蓋網法等方式，在河道堆積泥砂讓水淹蓋裸露處，減少揚塵，這種方法耗時耗錢，成效不佳。

一河局四年前開始辦理揚塵改善計畫，選出蘭陽溪多處易揚塵地區，包括礁溪增橋、蘭陽大橋、茗珠蘭橋、奈雅大橋四周高灘地，起初先種植狼尾草，居民反映狼尾草非原生植物，後來改種甜根子草，根系牢固，抓地力好又容易生存，抑塵效果佳，目前種植面積約三十公頃。

河床附近居民說，七月至十月風勢較大，揚塵很可怕死加沙塵暴，空氣品質差，淡季時口罩根本不敢出門，現在種植甜根子草，粗估減少七成揚塵率，且高灘地也變美了。一河局秘書賴昱彰表示，一〇一年揚塵發生日數二十二天，隔年降至僅六天，成效顯著。

賴昱彰說，蘭陽溪等河川約有八百公頃高灘地，租借給民眾種植作物，每年每公頃收七千元使用費，可視情況隨時收回，為了減少揚塵，部分高灘地設為管制區，禁止申請借用保

甜根子草種植情形

內容說明

甜根子草種植情形

內容說明

八、甜根子草種植情形

內容說明

甜根子草種植情形

內容說明

甜根子草種植情形

內容說明

狼尾草種植情形

內容說明

水覆蓋施工及灑水情形

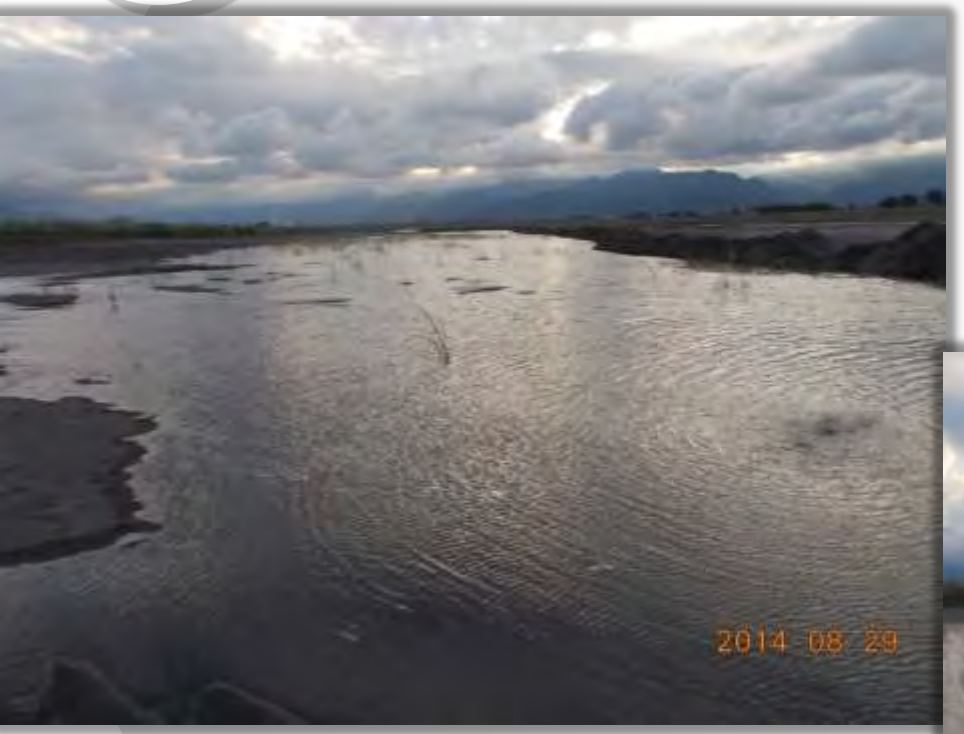
內容說明

葫蘆堵橋上下游揚塵

揚塵風砂相片

大洲堤防尾揚塵水覆蓋工法(施工前)

大洲堤防尾揚塵水覆蓋工法



103年度大洲堤防尾揚塵水覆蓋工法

甜根子草種植工法

103年度灑水工法

102年度甜根子草種植工法

102年度甜根子草種植工法

102年度甜根子草種植工法

102年度甜根子草種植工法

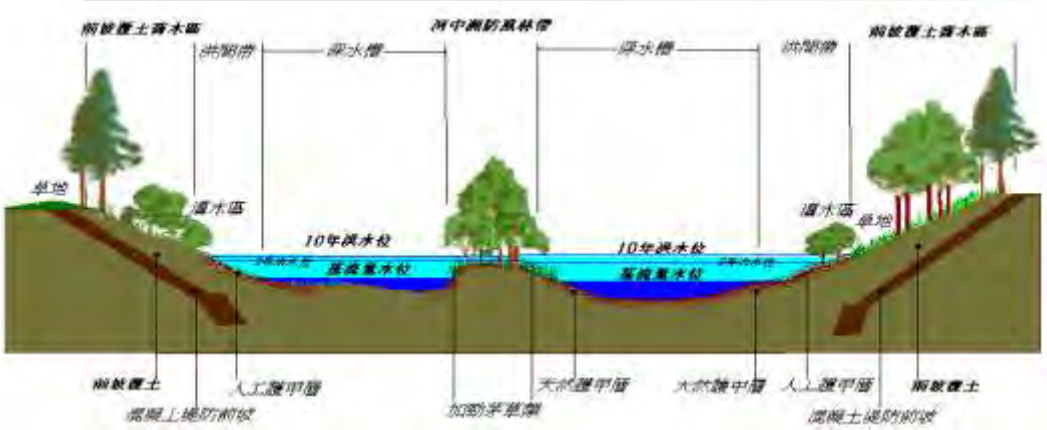
甜根子草種植及揚塵防治成果

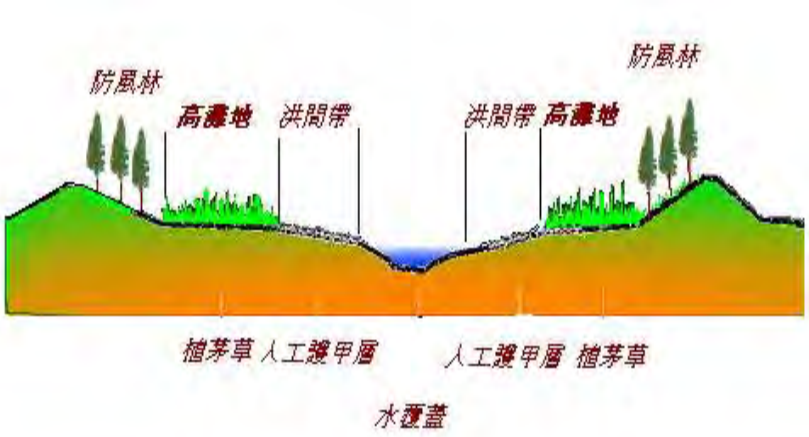
[redacted]

結論與建議

建議

- 擴大綠覆蓋面積：卑南溪河口應以人工復育手段擴大分佈中華大橋下方一帶及台東大橋右岸下方一帶原有植物覆蓋面積，以期減少裸露地面積。以擴大原植群面積最為有效。
- 營造水覆蓋面積：以經濟型季節性抬水帶工抬高枯水期水位，增加河域水覆蓋面積頗適合做為本河段水覆蓋區域之營造方案，並於河口至中華大橋河段可以疏濬工法配合側坡人工護甲營造一潟湖環境。
- 洪間帶護甲化：洪間帶適合施作人工護甲，利用粗顆粒覆蓋裸露地抑止砂塵揚起。由於護甲狀態在中低流速時並不易被破壞，所以頗適合中低流速佔大部分時間的河川。
- 南北岸種植防風林：在河口段北岸利用公有地或高灘地種植**防風**林並於北岸上風處廣設噴水設施藉以濕潤裸地或降低地溫減少熱島效應風揚，同時營造的河中洲亦以縱向排列種植單幹錐形樹種，如此可將河口區風場加以破壞。南岸防風林樹齡已經過老，需大量更新。

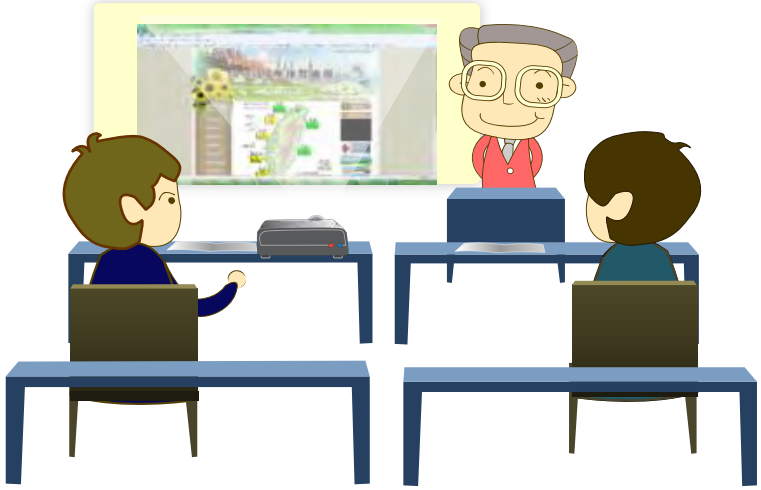




實地勘查地點

內容說明

未命名的地圖
宜蘭員山鄉七賢堤防
浮洲
四間二
橋頭
甜根仔草種植觀摩區域
鎮安村
二結莊
圖例
China
地點項 1
地點項 2
Google earth



謝謝聆聽
敬請指教

河川揚塵防治工作，需你我攜手努力

共創清新・綠水環境