

好遮蔽度高，陽性構樹小苗難生存，樣區植物族群數量分布變化較大。地被與藤本植物豐富度變化詳見表 3.1.5-1。

(四) 台西五塊厝樣區 (Plot IV)

本季(100 年春季)比上季(99 年冬季)樹冠層茂密，地表接受的光沒有上季(99 年冬季)來的多。上季(99 年冬季)火炭母草、苦楝、大白花鬼針草、三角葉西番蓮、構樹、大黍、馬纓丹、紅仔珠、雞屎藤，皆有開花或結果。本季(99 年冬季)則有小葉桑結果、龍葵結果、三角葉西番蓮果、蓖麻結果，月橘結出橘色小果、大黍結穗、雞母珠結出紅色小果、苦楝結果、象草開花。

本季(100 年春季)與去年同季(99 年春季)樣區內雖然有植群遮蔽，但光照仍然充足。去年同季(99 年春季)樣區內大花咸豐草相對於本季植群數量較少。同樣的，本季(100 年春季)與去年同季(99 年春季)樣區內的樹幹都有三角葉西番蓮及雞屎藤纏繞，且樣區內植物多半都有開花結果，如去年同季(99 年春季)有大花咸豐草與馬纓丹開花，三角葉西番蓮與龍葵結果實，本季(100 年春季)則是有小葉桑、龍葵、三角葉西番蓮、苦楝、月橘、雞母珠、蓖麻結果，以及象草開花和大黍結穗。

(五) 林厝寮木麻黃造林地樣區 (Plot V)

本季(100 年春季)與上季(99 年冬季)之比較，本季(100 年春季)樣區內新出現了雞屎藤、銳葉牽牛、紅仔珠、龍葵、黃鵪菜、林投和木麻黃的小苗，而消失了欖仁、猩猩草、大黍、釋迦和槭葉牽牛。據觀查，樣區內的構樹有逐漸減少之趨勢，且高於膝之構樹也不見蹤影。除此之外，因樣區鄰近欖仁造林地，故未來仍可能因外在力量使種子進入樣區內而萌發。樣區東南方有林投幼苗，應是由樣區西北角外的一叢林投經由動物傳播到樣區內。此外樣區內還發現一株自然演替的木麻黃小苗。地被與藤本植物豐富度變化詳見表 3.1.5-1。

(六) 林厝寮混合造林地樣區 (Plot VI)

本季(100 年春季)與上季(99 年冬季)之比較，樣區內的植被幾乎呈現穩定的生長。本季(100 年春季)樣區內的雷公根、竹葉草幾乎絕跡，樣區外圍也不見其分布取而代之的是圓果雀稗。本季(100 年春季)調查樣區地被除了潺槁樹的幼苗也增加了羅漢松的幼苗，構樹小苗有增多的情形。馬纓丹與大花咸豐草數量與上季(99 年冬季)相較下則越來越少，且多生長在樣區西方邊緣處。本季(100 年春季)調查樣區內並無觀察到植物結果的情形，只有大花咸豐草、血桐和黃鵪菜零星開花。與上季(99 年冬季)相較下小花蔓澤蘭的族群些微增加。

本季(100 年春季)地被處處可見的潺槁樹幼苗與去年同季(99 年春季)並無太大改變，而羅漢松的幼苗則有族群增加的情形。大黍消失而圓果雀稗只分布樣區邊緣。本季(100 年春季)大花咸豐草的數量與去年同季(99 年春季)相較下少了許多，小花蔓澤蘭數量有稍微增加的現象，雞屎藤則零星分布，靠著附近的樹木生長。本季(100 年春季)樣區內並無發現酢醬草與雷公根的族群，雷公根族群現已大片生長在樣區外，黃鵪菜

與瑪瑙珠逐漸增加，而木瓜樹有大量減少的情形。與藤本植物豐富度變化詳見表 3.1.5-1。

(七) 箔子寮海防哨樣區 (Plot VII)

本季(100 年春季)與上季(99 年冬季)之比較，本季(100 年春季)樣區西南方地帶有 2 處有莧絲子侵入，而植物開花情形，本季(100 年春季)的植物較少有開花結果，上季(99 年冬季)的馬鞍藤有開花、濱刀豆有果莢，這次已不復見。地被與藤本植物豐富度變化詳見表 3.1.5-1。

本季(100 年春季)與去年同季(99 年春季)比較，開花植物幾乎相同，而在環境上確有很大差異，本季樣區周圍有工程車輛進出，人為干擾造成樣區內的植物佈滿沙塵。

(八) 台塑木麻黃造林地樣區 (Plot VIII)

本季(100 年春季)與上季(99 年冬季)之比較，大黍消失，圓果雀稗為樣區的優勢種，而次優勢植物為三角葉西番蓮和構樹，三角葉西番蓮的植物族群都大多數分布在樣區的東南方，其他地方則與構樹一樣呈小斑塊分布生長。

與去年同季(99 年春季)優勢種相比，圓果雀稗取代龍葵成為本季優勢種，本季(100 年春季)龍葵所分布的面積範圍有愈來愈少的趨勢，而且多為單一個體分布在樣區內，而馬尼拉芝相較去年同季(99 年春季)，仍是以群居的方式增加，但生長範圍有減少的趨勢，雞屎藤也有減少的趨勢。而去年同季消失的鯽魚膽在本季(100 年春季)以群居的方式出現。本季植物開花現象跟去年同季相比，增加大花咸豐草以及圓果雀稗開花。地被與藤本植物豐富度變化詳見表 3.1.5-1。

(九) 台塑北門木麻黃混合造林地樣區 (Plot IX)

本季(100 年春季)與上季(99 年冬季)之比較，在上季(99 年冬季)只有小族群聚落規模的存在，本季(100 年春季)植物族群量卻有明顯增長，如雞屎藤、五爪龍、三角葉西番蓮等，已在樣區各處聚集成大族群，而五爪龍也逐漸大量的在樣區中生長，不過大多以小苗的形式出現，數量不多的構樹苗，也逐漸成長於樣區各處，此區次優勢種的黃槿，其幼苗於林下各處大量萌發，研判為由於上季(99 年冬季)樣區冠層稀疏，而致此林鬱閉度下降，使得林下陽光光度增強，誘發地下種子庫及不定芽的萌發。

去年同季(99 年春季)的優勢地被植物黃槿、血桐小苗，本季(100 年春季)只剩黃槿，血桐小苗，已不復見其大族群，呈現較零散的方式存於林下，而雞屎藤與五爪龍族群於本季(100 年春季)則有明顯增加。各地被與藤本植物豐富度變化詳見表 3.1.5-1。

三、陸域生態歷年監測資料比較

陸域生態歷年監測資料比較係依據歷年冬季監測資料紀錄比較各科及種數之變化。變化統計詳見表 3.1.5-2。

歷來春季監測共發現哺乳類動物 5 科 11 種；臭鼬在各年度春季均有

出現，且是數量最多的一種。春季監測結果中，哺乳類動物種類數在 89、91 及 96 年各出現 7 種，是歷年春季監測中，種數最多的年度。

在鳥類方面，歷來春季共曾記錄到 40 科 125 種。春季鳥類種類數最高出現在 86 年，計有 70 種出現，之後監測鳥類種數持續下降，於 90 年達到最低(36 種)，之後種數回升至 49-58 種間。

爬蟲類動物在歷年冬季共曾記錄到 6 科 13 種，在 86 年僅記錄到 2 種，是歷來最少的記錄。在 92 及 96 年發現種數曾達到 8 種，是歷年春季來最多的兩個年度。

迄目前為止，在雲林沿海地區所記錄到的兩棲類全為蛙類，種數僅有 5 種。春季監測中，除了 93 年及 100 年僅記錄到 2 種之外，其餘年度的春季均至少有 3 種以上的紀錄。其中又以 87、90 及 91 年各發現 5 種，是種數較多的幾個年度。但從 92 年開始，春季監測所能記錄到的蛙類種數便一直未能超過 3 種。

春季蝶類共曾記錄 7 科 37 種，在 87、93 及 95 年僅記錄到 5 種，是歷年春季監測中最少的三個年度。在 90 年曾記錄到 14 種是歷來最高的記錄。

植物監測共曾記錄 58 科 197 種，從 90 年起調查監測種類漸少，除在 93 年僅記錄到 69 種，是歷年春季監測中最少的一次，本季(100 年春季)記錄到 73 種，與去年春季 60 種相比較，物種有上升的趨勢。

四、陸域生態結論

(一) 陸域動物生態

依據陸域動物生態歷年各年度的監測資料顯示：至本季(100 年春季)為止，共記錄得哺乳類 5 科 12 種、鳥類 41 科 154 種、爬蟲類 8 科 18 種、兩棲類 4 科 5 種及蝶類 7 科 78 種。依據動物生態歷年各年度的監測資料顯示，哺乳類以民國 88 年記錄到 10 種最多，87、91、94、95 及 99 年記錄到 9 種次之。鳥類則以 88 年記錄到 92 種為歷來最多，惟自 89 年起種類數有減少的趨勢。而自 90 至 97 年之間，各年所記錄到的鳥種均在 74-83 種間，變化不大。爬蟲類動物的種數以 88 及 91 年發現 12 種最多。種類在近年有減少的趨勢，僅在 95 及 96 年度發現的種數有 10 種，種數略微上升，在 97 年度則減至 9 種。兩棲類於自 86 年至 92 年度間，每年均有 4 科 5 種的記錄，惟數量逐年減少。而在 93 年度種類更減少 1 種，只有 4 種蛙類出現；94 年度則又回復至 5 種，但在 95 年度及 96 年度又降至 4 種，而 97 及 99 度監測記錄到的種數又回復到 5 種。蝶類出現的種類數變化很大，在 90 年曾有 35 種的記錄，是歷來最高的一年，93 年度種數減至 18 種，種類明顯減少，僅高於 85 年度(該年度僅有一次調查資料)，94 年度種類數則又回復至 24 種。在 95 年度蝶類共記錄到 29 種，種數較上年度增加，而在 96 年度則又減少至 20 種，僅高於 88 及 93 年度。在 99 年度蝶類共記錄到 33 種，是歷來的最高記錄。

離島工業區早年在施工階段因工程集中在近岸海域，當時造成雲林

縣五條港以北海濱及潮間帶的鳥類明顯減少。現今離島工業區進入營運階段已經數年，但在這段期間民間的養殖活動，以及地方政府的堤岸整建工程直接干擾或是開挖水鳥覓食地，使得麥寮至五條港一帶潮間帶的水鳥數量持續減少。在陸域方面，目前現存於雲林沿海地區的哺乳類、爬蟲類、兩棲類、蝶類以及大多數的陸域留鳥均為對農耕環境及干擾較具適應能力的種類。近年當地政府工程、民間農牧活動及任意棄置廢棄物的行為一直持續對野生動物棲地造成直接的破壞。多處樣區的生態環境在諸多民間及地方政府的外在因素附加作用下，離島工業區營運階段對環境及野生動物的影響程度變得難以釐清及確認，於 86 年監測初期所選定的樣區可能已經不適合用於監測。

另一方面，雲林沿海地區在近幾年持續受到開發及污染等多方面的干擾，尤其是早期的土溝已經陸續水泥化，水塘及草澤被灌入養殖廢污或是被傾倒廢棄物，早已經沒有兩棲類存活。部份窪地及草澤則是填土後造成原生留鳥消失。在海濱及各河口的泥灘地也因開挖築魚塭而使鳥類的棲息環境逐漸減少。因此監測所調查到的動物除了部份鳥類之外，大多數的物種都是對於開墾環境及人為干擾具有良好適應能力的種類，而這些物種對於離島工業區營運對生態環境所造成的影響可能較不具敏感性。因此對於往後的監測對象應重新加以檢討，必要時應將監測能量集中用於對環境變化較敏感的動物類群，以有效達到監測的目的。

近年新吉及三條崙的防風林發展日趨完整，且成龍沼澤周邊工程干擾減少，使這三處地點的動物相越來越豐富，是雲林沿海土地高度利用之情況下，少數可以提供野生動物生態資源的重要棲地。而五條港海園公園因排水不良，在颱風時許多海洋生物經由魚塭的引水道進入海園公園的積水窪地，常會吸引許多水鳥聚集，也是相當特殊的例子。由於諸多的開發案使得雲林沿海的野生動物棲地減少，任何可作為野生動物替代棲地的環境都值得相關單位重視並加以保護。雖然前述四處地點近期的野生動物數量有增加的情形，但是其鄰近地區皆為村落或養殖區，任何人為活動均可能對野生動物棲地造成負面影響，因此有必要加以監測及管理。

(二) 陸域植物生態

陸域植物生態監測部分，至本季為止共記錄得植物 57 科 226 種。植群數量及生長情形主要為人為干擾因素造成樣區破壞、降雨量多寡、次生林發育過程、陽性植物種類消長及突然的氣候變化(如高溫、低溫劇烈變化、颱風)所致，本季共記錄 38 科 73 種。

本季監測第一樣區蘆葦為樣區優勢種，其生長高度約 1.6 米高，有持續增加的趨勢。第二樣區內優勢種為蘆葦約占樣區的百分之七十，次優勢種為鯽魚膽，占約百分之十五。第三樣區地被林投最為優勢，約占

樣區面積的百分之六十，次優勢種為馬纓丹，在樣區西方及西南方有較大族群分布，約占樣區的百分之十。第四樣區內木本優勢種構樹，草本優勢種大黍約占樣區的百分之四十，次優勢種為大花咸豐草及三角葉西番蓮，約占樣區百分之二十的面積。第五樣區以大花咸豐草為最優勢種，分散於全區生長且位於樣區東北方及東南方各有一大片叢生的族群；次優勢種則是三角葉西番蓮，廣泛分布於除了東北角之外的樣區內。第六樣區下層最優勢的草本植物為圓果雀稗，次優勢種為潺槁樹和構樹，其小苗於樣區內生長繁多，未來潺槁樹可能會取代圓果雀稗變成優勢種。第七樣區優勢物種為白茅，在樣區已是穩定的優勢物種，分布範圍大約占百分之七十左右，而次優勢物種為大花咸豐草，以小範圍叢生或單株散生在白茅叢當中，約占百分之二十。第八樣區，在木本方面，木麻黃依舊是優勢種，草本方面，優勢植物為大花咸豐草與圓果雀稗約占樣區的百分之五十，大花咸豐草在樣區冬南方以及北方皆有大範圍族群，而圓果雀稗只有分布在樣區的西北方，次優勢種為鯽魚膽。第九樣區地表優勢物種為木麻黃，次優勢種為黃槿，但其木麻黃逐漸的倒下死亡，故慢慢的有被黃槿取代的趨勢，林下植群也有著五爪龍、馬纓丹、三角葉西番蓮等藤類的幼苗萌生，且有木本的血桐、構樹、龍葵等的幼苗族群散生其中，隨著季節增減植群數量。

監測期間造成植被景觀大幅度消失或改變的原因一般以人為干擾為主，包括挖掘魚塭、整地耕作、傾倒廢土、及修築墳墓等，與往年比較植物總科數及分布數量有上升趨勢，主要優勢種只有幾個樣區有改變，其次優勢種與往年相當。本次調查所見，道路施工影響箔子寮海防哨樣區植物的生長。林厝寮木麻黃造林樣區與林厝寮混合造林地樣區之間的道路已開通，可直接通行。在樣區之中，看到有許多新生長的小苗，應為有水氣加入，故許多植株都生長出小苗。樣區物種覆蓋度與前幾年比較，有變少的趨勢，是否因人為擾動或是氣候因素(溫度、沙塵暴)的影響導致，將持續觀察監測。

離島工業區早年在施工階段因工程集中在近岸海域，當時造成雲林縣五條港以北海濱及潮間帶的鳥類明顯減少。現今離島工業區進入營運階段已經數年，但在這段期間民間的養殖活動，以及地方政府的堤岸整建工程直接干擾或是開挖水鳥覓食地，使得麥寮至五條港一帶潮間帶的水鳥數量持續減少。在陸域方面，目前現存於雲林沿海地區的哺乳類、爬蟲類、兩棲類、蝶類以及大多數的陸域留鳥均為對農耕環境及干擾較具適應能力的種類。近年當地政府工程、民間農牧活動及任意棄置廢棄物的行為一直持續對野生動物棲地造成直接的破壞。多處樣區的生態環境在諸多民間及地方政府的外在因素附加作用下，離島工業區營運階段對環境及野生動物的影響程度變得難以釐清及確認，於86年監測初期所選定的樣區可能已經不適合用於監測。

另一方面，雲林沿海地區在近幾年持續受到開發及污染等多方面的干擾，尤其是早期的土溝已經陸續水泥化，水塘及草澤被灌入養殖廢污或是被傾倒廢棄物，早已經沒有兩棲類存活。部份窪地及草澤則是填土後造成原生留鳥消失。在海濱及各河口的泥灘地也因開挖築魚塭而使鳥類的棲息環境逐漸減少。

因此監測所調查到的動物除了部份鳥類之外，大多數的物種都是對於開墾環境及人為干擾具有良好適應能力的種類，而這些物種對於離島工業區營運對生態環境所造成的影響可能較不具敏感性。因此對於往後的監測對象應重新加以檢討，必要時應將監測能量集中用於對環境變化較敏感的動物類群，以有效達到監測的目的。

近年新吉及三條崙的防風林發展日趨完整，且成龍沼澤周邊工程干擾減少，使這三處地點的動物相越來越豐富，是雲林沿海土地高度利用之情況下，少數可以提供野生動物生態資源的重要棲地。而五條港海園公園因排水不良，在颱風時許多海洋生物經由魚塭的引水道進入海園公園的積水窪地，常會吸引許多水鳥聚集，也是相當特殊的例子。由於諸多的開發案使得雲林沿海的野生動物棲地減少，任何可作為野生動物替代棲地的環境都值得相關單位重視並加以保護。雖然前述四處地點近期的野生動物數量有增加的情形，但是其鄰近地區皆為村落或養殖區，任何人為活動均可能對野生動物棲地造成負面影響，因此有必要加以監測及管理。

至於植物生態監測部分，植物生態景觀歷年大幅度消失或改變的原因皆以人為挖除土地進行利用造成之干擾為主，本季未見明顯破壞，且各干擾情形皆非為離島工業區導致，多屬私人工程進行所造成。監測資料顯示喬木及植被更新穩定，但第七樣區附近施工所帶之沙塵覆蓋植物，仍應監測其影響。第一樣區河道溝渠的布袋蓮植群有縮小趨勢，其餘樣區草本地被植物則因氣溫回升及水氣充足，多數植物都已開花，並可見植物新生萌芽的幼苗。

表 3.1.5-1 地被與藤本植物豐富度變化表

新吉濁水溪口樣區					
植物名稱	巴拉草	蘆葦	荇草	雞屎藤	番茄
代號	H51	H3	H25	H11	H52
本季	無記錄	無記錄	2	無記錄	無記錄
上季	無記錄	無記錄	2	無記錄	無記錄
去年同季	無記錄	5	2	r	無記錄
海豐蚊港橋樣區					
植物名稱	白茅	蘆葦	槭葉牽牛	鹽地鼠尾粟	鴨舌黃
代號	H19	H15	H63	H11	H3
本季	無記錄	無記錄	無記錄	無記錄	無記錄
上季	無記錄	無記錄	無記錄	無記錄	無記錄
去年同季	無記錄	5	無紀錄	無紀錄	無紀錄
台西三姓寮樣區					
植物名稱	林投	馬纓丹	構樹	釋迦	龍葵
代號	S4	H31	H18	H16	H4
本季	4	無記錄	1	1	無記錄
上季	4	無記錄	1	1	無記錄
去年同季	4	1	r	+	+
台西五塊厝樣區					
植物名稱	構樹	火炭母草	紅仔珠	苦楝	落葵
代號	H2	H1	H30	H22	H18
本季	r	1	無記錄	r	無記錄
上季					
去年同季	1	+	+	無紀錄	無紀錄
林厝寮木麻黃造林地樣區					
植物名稱	林投	海欒果	木麻黃	三角葉西番蓮	狗牙根
代號	S4	S2	H51	H2	H12
本季	無記錄	無記錄	r	2	無記錄
上季	無記錄	無記錄	無記錄	2	無記錄
去年同季	無紀錄	無紀錄	無紀錄	+	無紀錄
林厝寮混合造林地樣區					
植物名稱	大黍	潺槁樹	苦楝	龍葵	馬纓丹
代號	H17	H42	H7	H16	H44
本季	無記錄	1	無記錄	1	1
上季	無記錄	1	1	r	1
去年同季	3	4	無記錄	r	+
箔子寮海防哨樣區					
植物名稱	巴西胡椒木	槭葉牽牛	大花咸豐草	甜根子草	馬鞍藤
代號	S1	S2	H11	H30	H3
本季	無記錄	無記錄	3	無記錄	1
上季	無記錄	r	3	無記錄	1
去年同季	無紀錄	無紀錄	3	無紀錄	2
台塑木麻黃造林地					
植物名稱	鯽魚膽	大花咸豐草	馬纓丹	馬尼拉芝	
代號	S1	H1	H3	H4	
本季	+	3	無記錄	1	
上季	+	3	無記錄	2	
去年同季	R	+	無紀錄	4	
台塑北門木麻黃混合造林地					
植物名稱	血桐	三角葉西番蓮	馬纓丹	雞屎藤	
代號	S1	H1	H3	H7	
本季	1	1	無記錄	1	
上季	無記錄	1	無記錄	+	
去年同季	1	1	無記錄	2	

表 3.1.5-2 陸域生態監測歷年冬季種數變化統計表

哺乳類															
年度	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年
科數	3	3	2	4	3	4	3	3	4	3	4	4	5	4	4
種數	3	3	5	7	4	7	4	4	5	5	7	6	6	5	5
鳥類															
年度	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年
科數	25	27	24	26	24	26	30	27	27	27	28	25	22	30	29
種數	70	62	62	58	36	49	57	49	51	54	55	70	45	58	55
爬蟲類															
年度	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年
科數	2	5	4	3	4	4	5	4	3	5	6	3	4	3	2
種數	2	5	4	6	5	5	8	5	4	7	8	4	5	4	3
兩棲類															
年度	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年
科數	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2
種數	4	5	4	4	5	5	3	2	3	3	3	3	3	3	2
蝶類															
年度	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年
科數	4	3	4	4	5	5	3	2	4	3	7	5	4	4	3
種數	6	5	8	7	14	10	6	5	7	5	13	10	10	13	6
植物監測															
年度	86 年	87 年	88 年	89 年	90 年	91 年	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年	100 年
科數	44	47	43	43	38	30	43	38	42	42	43	47	36	37	38
種數	100	108	102	85	75	74	88	69	90	86	87	97	63	60	73
裸子	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	2	1	1	2
蕨類	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
雙子葉	76	83	79	68	61	61	74	56	74	67	74	82	52	51	62
單子葉	23	24	21	15	10	12	13	13	15	17	12	13	10	8	9

3.1.6 地下水水質

由歷次檢驗數據顯示 SS01 之導電度由 92 年至 94 年底，歷次平均皆超過 $10^4 \mu\text{mho/cm}$ ，濃度值介於 10,000~50,000 $\mu\text{mho/cm}$ 之間。95 年起迄今皆下降至 $10^4 \mu\text{mho/cm}$ 以下，且有逐年下降之趨勢；至於 SS02 為 98 年設置之監測井，目前 8 季之檢測均高於 45,000 $\mu\text{mho/cm}$ ；民 3、民 4 歷次導電度大多維持於 400~500 $\mu\text{mho/cm}$ 。4 口井之氨氮常超過地下水監測基準，研判應該受到陸域污染所致。至於 SS02 重金屬之錳檢測值，自 98 年至 99 年第 4 季次共 8 季次檢驗皆超過標準。另外重金屬鐵之檢驗已連續 8 季次超過標準，其餘重金屬項目與歷次相似皆符合規定，且部分項目在偵測極限以下。

98 年新設之 SS02 監測井，尚無法建立長期歷次比較結果。但由此 8 季之導電度、氯鹽等監測結果，其鹽化指標可看出本井地下水質具有鹽化現象，其水質狀況與 SS01 早期水質相似，研判係因該區抽砂填海造陸而成，地層中含有極高之鹽份，且在尚未壓密完全下，易受地表入滲及海水潮汐影響，地下水水質變動大且不穩定，仍有待繼續監測。

本季次檢驗室水質檢測之原始數據詳如附錄四-6 所示。為了更明確的表現本區的水質變化，除了將此區域重要檢測項目(導電度、氯鹽、氨氮及錳)作圖比較其濃度趨勢外(詳圖 3.1.6-1A 至圖 3.1.6-4B)，另外將民 3、民 4 井、SS01、SS02 井各井最近 9 次的數據與標準值做比較，如附錄四-6。其監測結果綜合檢討分析如下：

- 1、SS01 之導電度檢測在調查初期(92 年)濃度偏高數據變動大，經長期雨水入滲之結果自 95 年起有逐漸下降之趨勢，且到 99 年第 4 季其檢驗值皆低於 $10^4 \mu\text{mho/cm}$ 以下，並無上升情形發生。
- 2、SS02 為 98 年度所設置之監測井，鹽度指標與 SS01 初期設井相似，導電度與氯鹽濃度都偏高。研判係因該區為抽砂填海造陸而成，海砂中含有極高之鹽份且在尚未壓密完全下，易受地表入滲影響，此尚待長期監測比對才可明確了解其原因。
- 3、SS01 與 SS02 監測井氨氮濃度偏高，可能是因雲林縣沿海區域畜牧養殖魚業興盛，地下水質遭受影響，造成氨氮之檢測值偏高且變動大。而民 3 及民 4 井之氨氮濃度常偏高，推測其氨氮值偏高原因，除可能受前述影響外，亦可能因地層下所沉積的有機氮(如蛋白質)藉由地化作用還原為無機態的氨氮，而產生氨氮檢測值的偏高。SS02 之地下水濁度本季與上季相較於 99 年第 3 季檢測值有明顯升高情形，將持續追蹤。
- 4、重金屬方面：歷次錳含量民 3、民 4 及 SS01 監測井大多都符合地下水監測基準規定，至於 SS02 錳含量則連續 8 季超過標準，此現象應與當地地質環境有關，尚待持續監測了解。此外，其他重金屬項目與歷次相似皆符合規定，且部分項目在偵測極限以下。

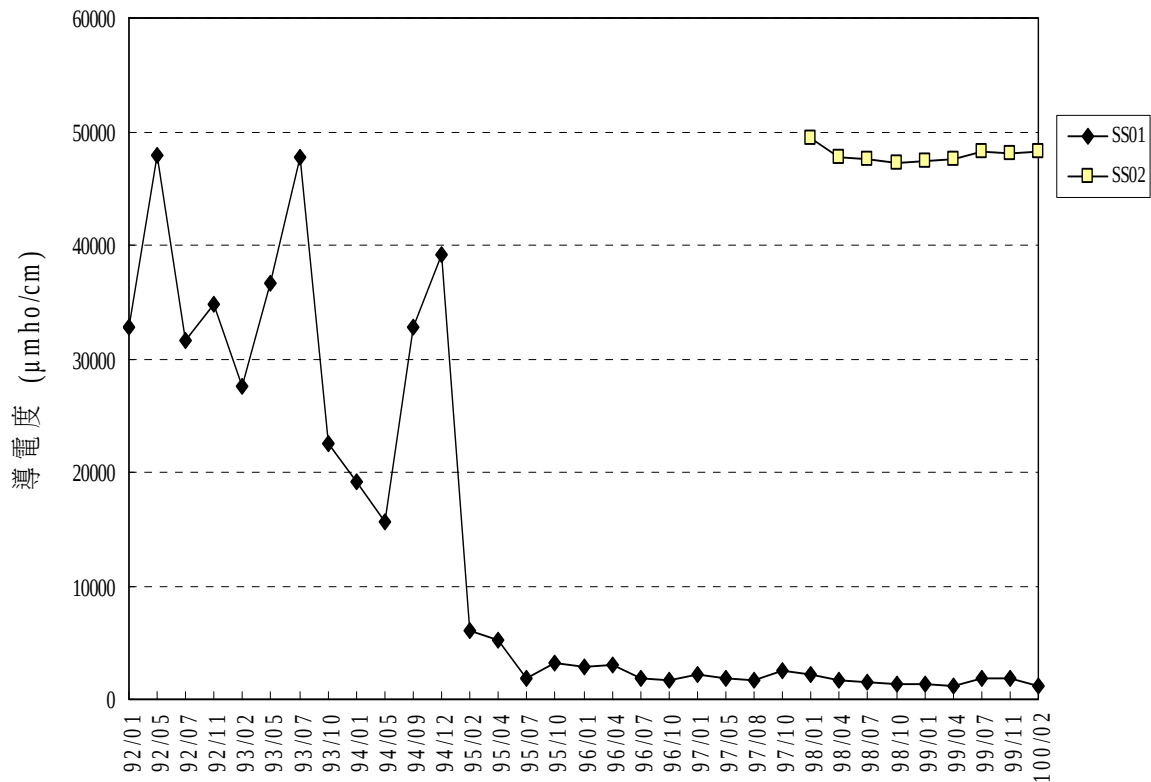


圖 3.1.6-1A 歷次地下水水質之電導度變化(台灣省灌溉用水水質標準 $<750 \mu \text{ mho/cm}$) (SS01、SS02)

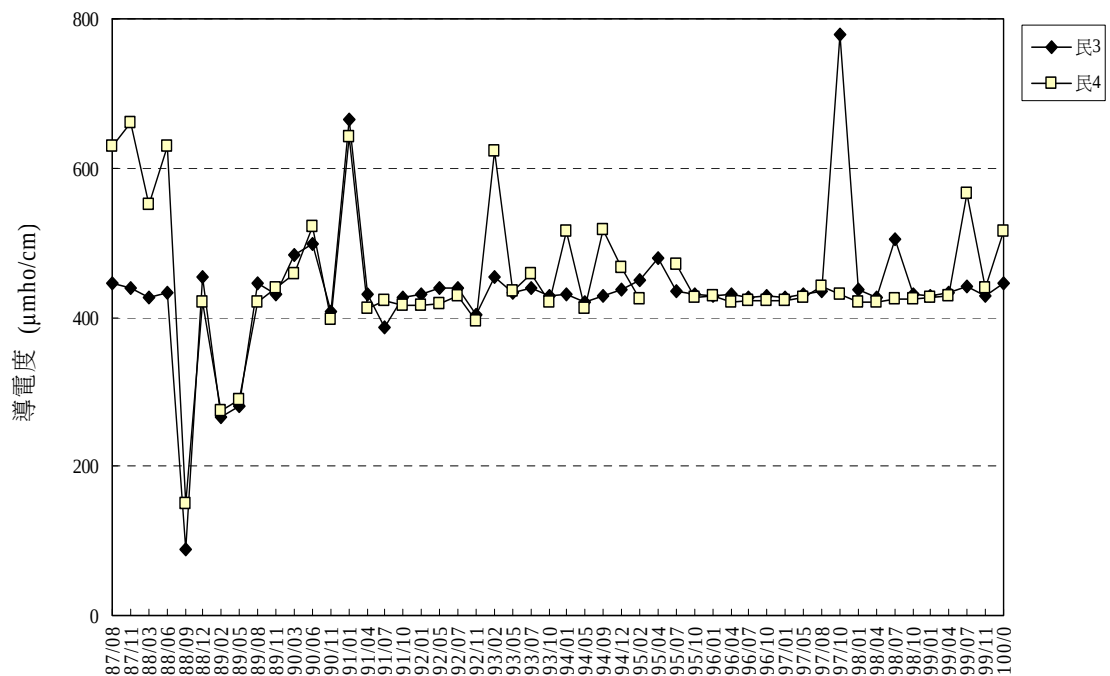


圖 3.1.6-1B 歷次地下水水質之電導度變化(台灣省灌溉用水水質標準 $<750 \mu \text{ mho/cm}$) (民3、民4)

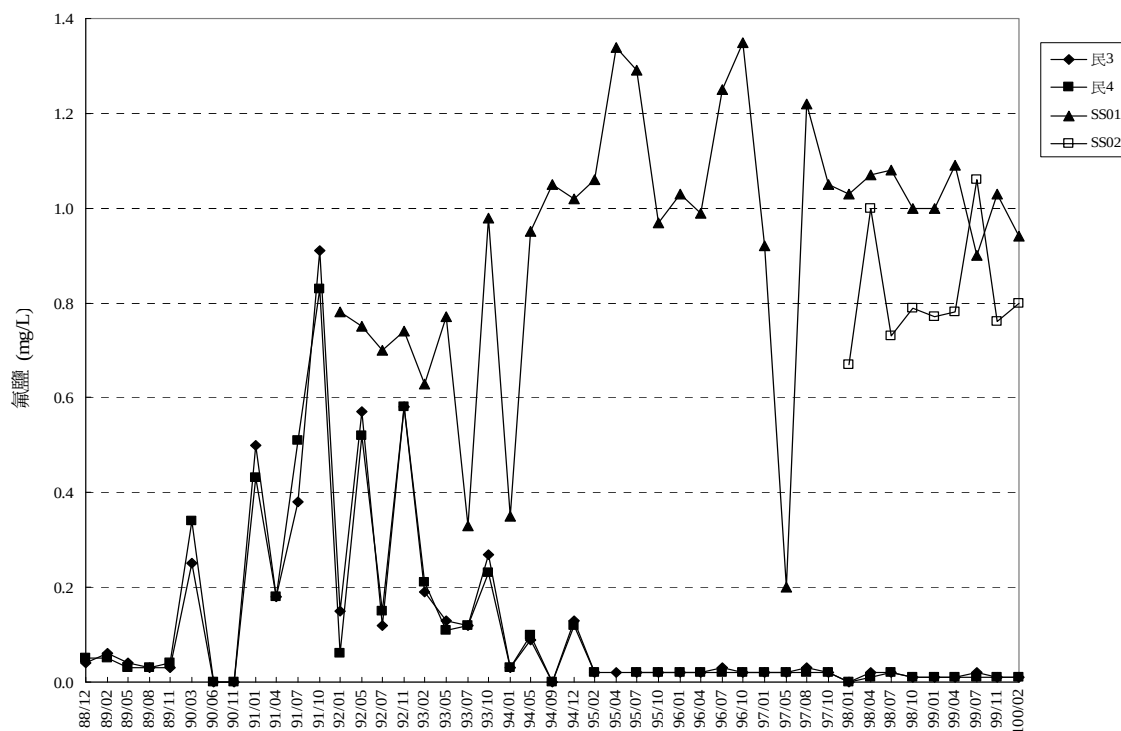


圖 3.1.6-2 歷次地下水水質之氟鹽濃度變化(環保署飲用水水源水質標準<0.8 mg/cm)

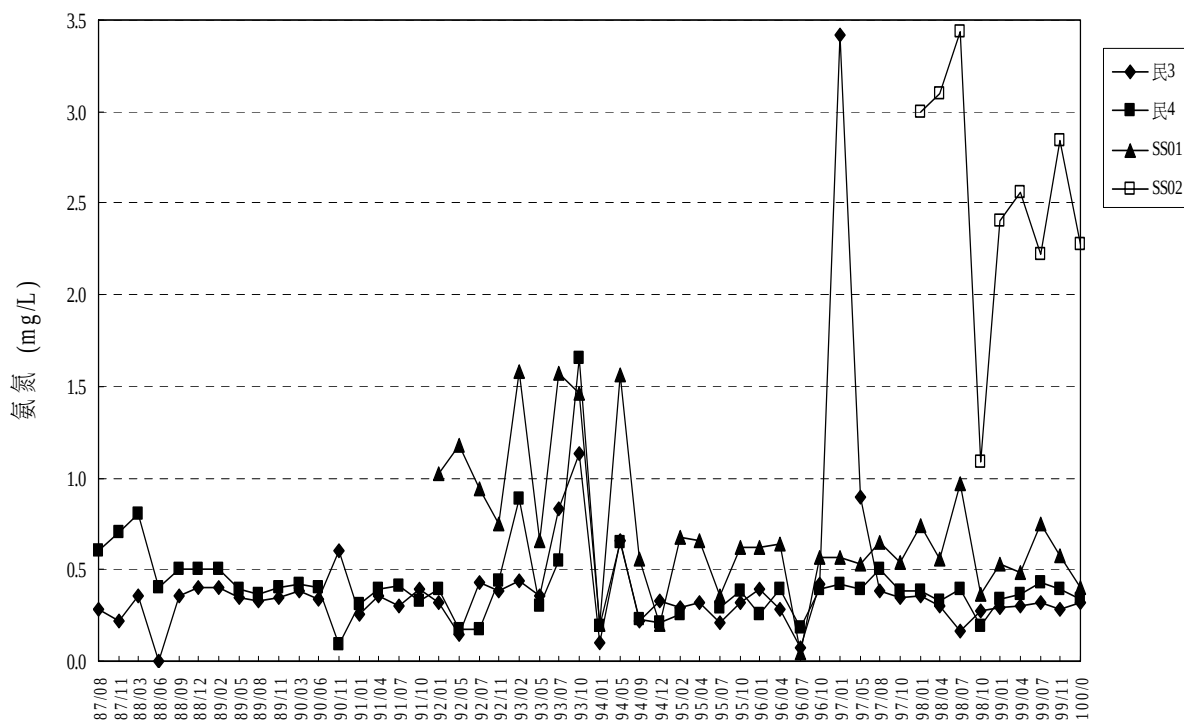


圖 3.1.6-3 歷次地下水水質之氨氮濃度變化(環保署地下水監測基準<0.25 mg/L)

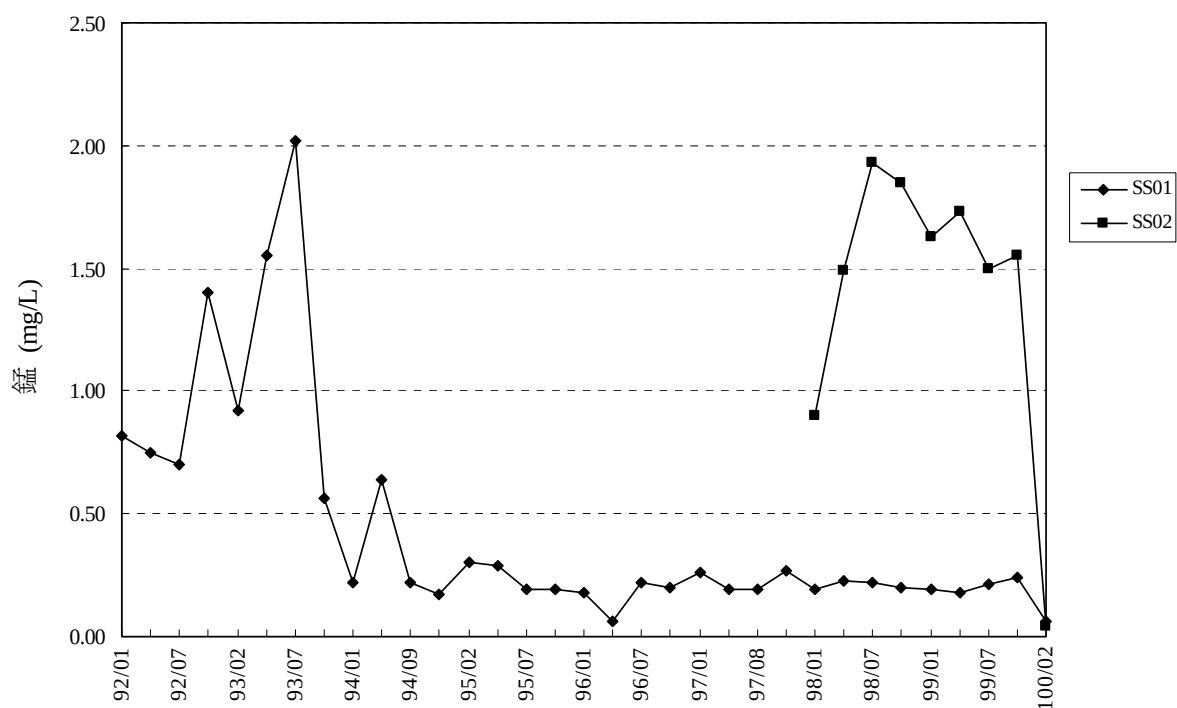


圖 3.1.6-4A 歷次地下水水質之錳濃度變化(環保署地下水監測基準 <0.25 mg/L) (SS01、SS02)

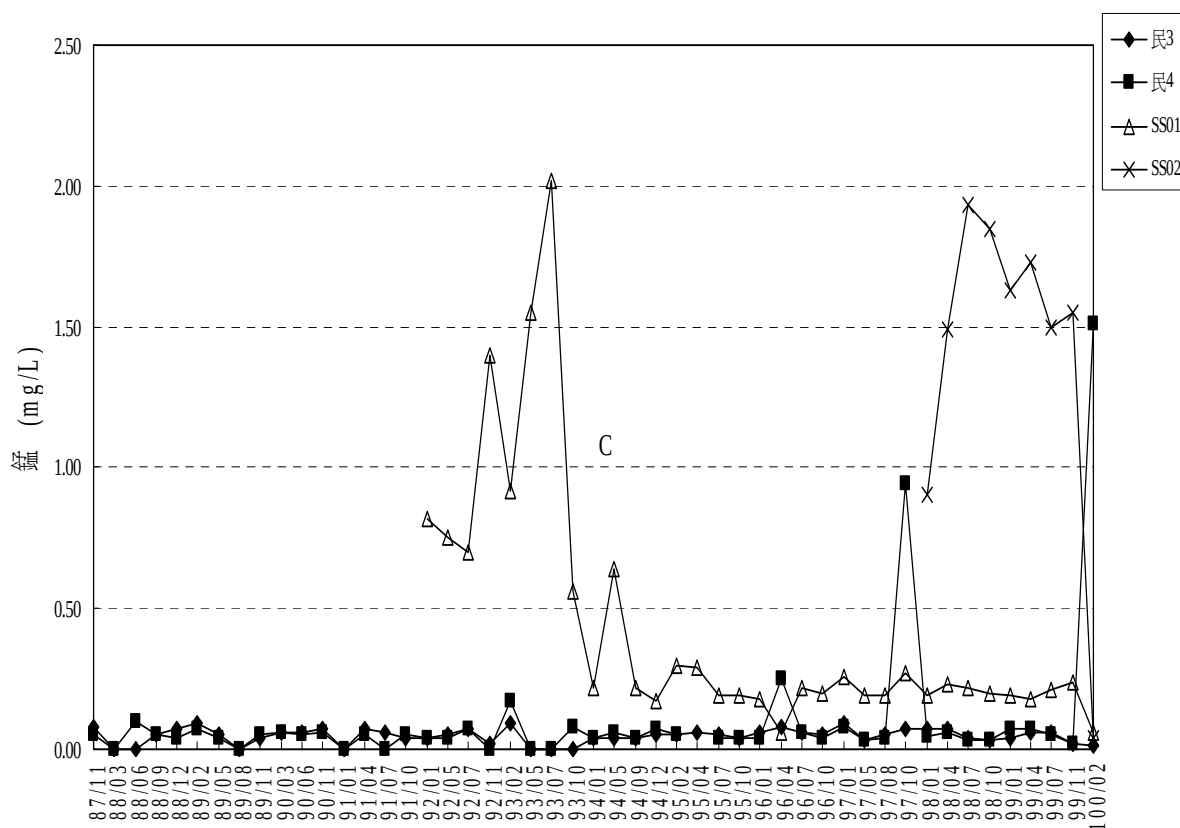


圖 3.1.6-4B 歷次地下水水質之錳濃度變化(環保署地下水監測基準 <0.25 mg/L) (民 3、民 4)

3.1.7 陸域水質

本監測計畫迄今分別於86年1、3、6、9、12月；87年3、6、9、12月；88年月3、6、9、12月；89年3、6、9、12月；90年3、6、9、12月；91年3、6、9、12月；92年3、6、9、12月；93年3、6、9、12月；94年3、6、9、12月；95年2、5、8、11月；96年1、5、8、11月；97年2、5、8、11月；98年2、5、8、11月；99年2月、5月、8月、11月；100年2月等共進行58次陸域水質採樣，其中86年1月及3月採樣期間屬枯水期，86年6月採樣則適逢中南部豪雨季，86年9月逢本省颱風季節；86年12月採樣之水質污染情形相較前幾次監測結果為輕；87年3月採樣期間為枯水期，87年6月及89年6月受季節性天氣影響雨量明顯增加，造成懸浮固體物及濁度偏高；87年9月、12月部分測站因受河床施工之影響，造成懸浮固體物及濁度偏高；88年3月、6月、9月及12月份各監測站之間測結果與歷次比較無明顯差異；89年12月及90年3月採樣期間受大雨影響，造成部份測站懸浮固體物及濁度偏高；90年9月採樣期間受大雨影響，造成監測之水體濁度、懸浮固體物均偏高，此外監測結果中溶氧、生化需氧量、大腸桿菌群均超出標準，部分監測點檢測出銅濃度偏高，推測為河床底泥受冲刷所造成；93年3月採樣期間，因恰逢本年降雨量偏低，河川自淨及污染物稀釋能力不佳，導致生化需氧量、氨氮、大腸桿菌群均不符合河川最低陸域水體分類水質標準；93年6月採樣期間，恰逢康森颱風輕微影響台灣，導致流量增加影響西湖橋之懸浮固體物及濁度增加；93年9月採樣前，中部地區大雨影響，導致西湖橋之懸浮固體物及濁度增加；94年6月監測工作原定6月15日執行，因豪雨造成雲林沿海地區淹水無法通行，因應潮汐順延採樣監測工作至6月28日；95年2月監測結果中之生化需氧量、大腸桿菌群大多監測點不符合標準，氨氮則均不符合河川最低陸域水體分類水質標準；95年5月監測結果中之生化需氧量、大腸桿菌群均不符合河川最低陸域水體分類水質標準，氨氮則大多監測點不符合標準，而鹽度出現較低的測值及濁度出現較高的測值，此原因可能採樣期間曾有降雨所造成；仍多以五日生化需氧量、大腸桿菌群、氨氮方面最常不符標準，而屬於總磷其中一部份之正磷酸鹽磷濃度，亦全部高於總磷之標準；95年11月監測結果中之生化需氧量、大腸桿菌群、氨氮方面最常不符標準，而屬於總磷其中一部份之正磷酸鹽磷濃度，亦全部高於總磷之標準，歷年皆有相似的情況。

本季新虎尾溪(蚊港橋)、有才寮大排(新興橋)及舊虎尾溪(西湖橋)皆呈嚴重污染情形。詳表3.1.7-1、表3.1.7-2及圖3.1.7-1~4。

另將歷年調查結果與開發前背景值，即民國80年7月「雲林縣離島式基礎工業區開發可行性評估先期報告—環境影響評估報告書」陸域水質調查結果(如表3.1.7-3)作一比較；就86年1月迄今調查結果來看，其中較常不符標準之污染項目，如生化需氧量與大腸桿菌群、氨氮等監測結果與開發前之背景值並無太大之差異，主要污染源指標仍舊指向為生物性之污染源(養殖或生活污水)；就陸域水質監測結果來看，並無明顯因工業區之開發而造成陸域水質污染程度增加之現象。

表3.1.7-1 歷次離島陸域(西湖橋)水質監測結果

[illegible]

表 3.1.7-2 陸域水質歷次監測結果污染程度變化

採樣時間	濁水溪		施厝寮大排		新虎尾溪		有才寮大排		舊虎尾溪	
	自強大橋	新西螺大橋	後安大橋	更生橋	蚊港橋	海豐橋	新興橋	忠江橋	西湖橋	褒忠橋
86 年 01 月 14 日	輕度	中度	嚴重	嚴重	中度	嚴重	嚴重	嚴重	嚴重	嚴重
86 年 03 月 12 日	中度	稍受	嚴重	嚴重	稍受	嚴重	嚴重	嚴重	嚴重	嚴重
86 年 06 月 11 日	中度	中度	嚴重	嚴重	中度	嚴重	中度	嚴重	嚴重	嚴重
86 年 09 月 03 日	中度	中度	中度	嚴重	中度	中度	中度	嚴重	中度	嚴重
86 年 12 月 04 日	未受 (稍受)	未受 (稍受)	嚴重	嚴重	輕度	中度	輕度	中度	嚴重	嚴重
87 年 03 月 24 日	中度	中度	嚴重	嚴重	中度	輕度	中度	嚴重	嚴重	中度
87 年 06 月 02 日	中度	中度	嚴重	嚴重	輕度	中度	嚴重	嚴重	中度	嚴重
87 年 09 月 16 日	中度	中度	嚴重	嚴重	中度	中度	中度	—	中度	—
87 年 12 月 02 日	輕度	輕度	嚴重	嚴重	中度	中度	輕度	—	嚴重	—
88 年 03 月 23 日	中度	中度	嚴重	嚴重	中度	嚴重	嚴重	—	嚴重	—
88 年 06 月 14 日	中度	中度	嚴重	嚴重	嚴重	嚴重	嚴重	—	嚴重	—
88 年 09 月 28 日	中度	中度	嚴重	嚴重	中度	中度	中度	—	嚴重	—
88 年 12 月 14 日	中度	輕度	嚴重	嚴重	中度	中度	嚴重	—	中度	—
89 年 03 月 14 日	中度	中度	嚴重	嚴重	中度	嚴重	嚴重	—	嚴重	—
89 年 06 月 14 日	中度	中度	嚴重	嚴重	嚴重	中度	中度	—	嚴重	—
89 年 09 月 19 日	中度	中度	嚴重	嚴重	中度	中度	中度	—	中度	—
89 年 12 月 13 日	中度	中度	嚴重	嚴重	嚴重	嚴重	嚴重	—	嚴重	—
90 年 03 月 27 日	中度	中度	嚴重	嚴重	中度	嚴重	嚴重	—	嚴重	—
90 年 06 月 13 日	中度	中度	嚴重	嚴重	中度	嚴重	中度	—	嚴重	—
90 年 09 月 04 日	中度	中度	嚴重	嚴重	嚴重	嚴重	嚴重	—	嚴重	—
90 年 12 月 11 日	中度	輕度	嚴重	嚴重	中度	中度	中度	—	嚴重	—
91 年 03 月 12 日	稍受	輕度	嚴重	嚴重	中度	中度	嚴重	—	嚴重	—
91 年 06 月 18 日	中度	中度	嚴重	嚴重	嚴重	中度	中度	—	嚴重	—
91 年 09 月 10 日	輕度	稍受	嚴重	嚴重	嚴重	中度	中度	—	嚴重	—
91 年 12 月 11 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
92 年 03 月 13 日	—	—	—	—	嚴重	—	中度	—	嚴重	—
92 年 06 月 11 日	—	—	—	—	嚴重	—	中度	—	嚴重	—
92 年 09 月 18 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
92 年 12 月 03 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
93 年 03 月 03 日	—	—	—	—	嚴重	—	嚴重	—	嚴重	—
93 年 06 月 09 日	—	—	—	—	嚴重	—	嚴重	—	嚴重	—
93 年 09 月 07 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
93 年 12 月 07 日	—	—	—	—	嚴重	—	中度	—	嚴重	—
94 年 03 月 18 日	—	—	—	—	嚴重	—	嚴重	—	嚴重	—
94 年 06 月 28 日	—	—	—	—	嚴重	—	中度	—	嚴重	—
94 年 09 月 28 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
94 年 12 月 14 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
95 年 02 月 22 日	—	—	—	—	中度	—	嚴重	—	嚴重	—
95 年 05 月 02 日	—	—	—	—	嚴重	—	嚴重	—	嚴重	—
95 年 08 月 02 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
95 年 11 月 02 日	—	—	—	—	中度	—	嚴重	—	中度	—
96 年 01 月 23 日	—	—	—	—	嚴重	—	嚴重	—	嚴重	—
96 年 05 月 03 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
96 年 08 月 02 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
96 年 11 月 07 日	—	—	—	—	中度	—	嚴重	—	嚴重	—

註：忠江橋及褒忠橋自 88 年第一季起暫停監測；自強大橋、新西螺大橋、後安大橋、更生橋及海豐橋自 91 年第四季起暫停監測。

表 3.1.7-2 陸域水質歷次監測結果污染程度變化（續）

採樣時間	濁水溪		施厝寮大排		新虎尾溪		有才寮大排		舊虎尾溪	
	自強大橋	新西螺大橋	後安大橋	更生橋	蚊港橋	海豐橋	新興橋	忠江橋	西湖橋	褒忠橋
97 年 02 月 12 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
97 年 05 月 06 日	—	—	—	—	中度	—	嚴重	—	嚴重	—
97 年 08 月 07 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
97 年 11 月 11 日	—	—	—	—	中度	—	嚴重	—	嚴重	—
98 年 02 月 09 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
98 年 05 月 05 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
98 年 07 月 06 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
98 年 11 月 03 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
99 年 02 月 04 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
99 年 05 月 06 日	—	—	—	—	中度	—	嚴重	—	嚴重	—
99 年 08 月 24 日	—	—	—	—	嚴重	—	嚴重	—	嚴重	—
99 年 11 月 10 日	—	—	—	—	中度	—	中度	—	嚴重	—
100 年 02 月 9 日	—	—	—	—	嚴重	—	嚴重	—	嚴重	—

註：忠江橋及褒忠橋自 88 年第一季起暫停監測；自強大橋、新西螺大橋、後安大橋、更生橋及海豐橋自 91 年第四季起暫停監測。

表 3.1.7-3 民國 79 年離島式基礎工業區鄰近陸域排水水質調查表

地點		採樣日期 (民國年/月/日)	溫度 ℃	酸鹼度 pH	鹽度 ‰	溶氧量 mg/L	大腸菌 MPN/100mL	懸浮固 體物 mg/L	生化需 氧量 mg/L	硝酸鹽 mg/L	亞硝酸 鹽 mg/L	氨氮 mg/L	鋅 mg/L	鎘 mg/L	鉛 mg/L	銅 mg/L	汞 mg/L
濁水溪	1B	79/05/23	30.6	8.0	0.2	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1A	79/08/14	33.0	8.2	0.4	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1B		33.5	8.4	0.5	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1A		23.9	7.6	0.4	7.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1B	79/11/27	25.0	7.5	0.3	8.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
新虎尾溪	興同橋	79/06	-	-	-	3.3	-	14.0	3.9	-	-	2.03	-	-	-	-	-
	2A	79/05/23	30.4	7.5	0.5	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2B		30.2	7.6	0.4	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2A	79/08/14	30.7	7.5	0.7	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2B		30.7	7.5	0.6	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2A	79/11/27	23.8	8.2	0.8	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
有才寮排水	忠江橋	79/06	-	-	-	1.0	-	198.3	20.7	-	-	16.94	-	-	-	-	-
	同北橋	79/06	-	-	-	0.8	-	90.0	8.7	-	-	6.11	-	-	-	-	-
舊虎尾溪	3A	79/05/23	31.5	7.0	4.3	4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3B		31.2	7.9	10.9	9.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3A	79/08/14	33.7	7.8	15.2	5.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3B		34.3	7.8	4.8	5.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3A	79/11/27	23.5	8.5	0.9	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3B		23.0	8.8	5.0	6.5	70000	-	15.36	0.616	0.19	8.55	0.015	<0.005	<0.1	<0.02	<0.00045
牛挑灣排水	4A	79/05/23	29.8	7.7	8.0	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4B		29.9	7.9	1.9	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4A	79/08/14	31.2	8.1	26.9	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4B		32.4	7.8	15.8	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4A	79/11/27	22.8	8.9	20.6	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4B		22.8	9.0	14.9	6.6	5000	-	6.2	0.205	0.122	2.4	0.015	<0.005	<0.1	<0.02	<0.00045

資料來源：雲林縣離島式基礎工業區開發可行性評估先期報告—環境影響評估報告書 80.07

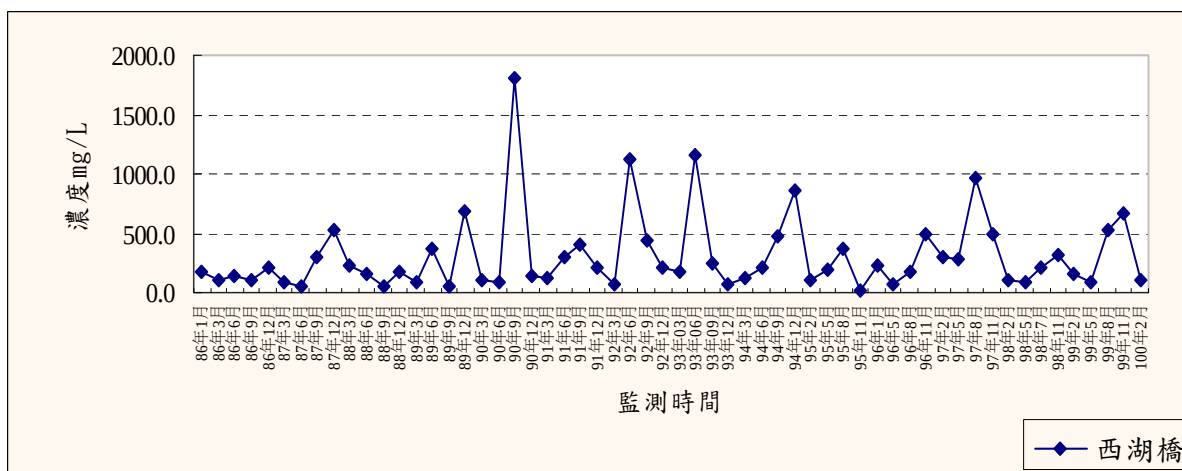
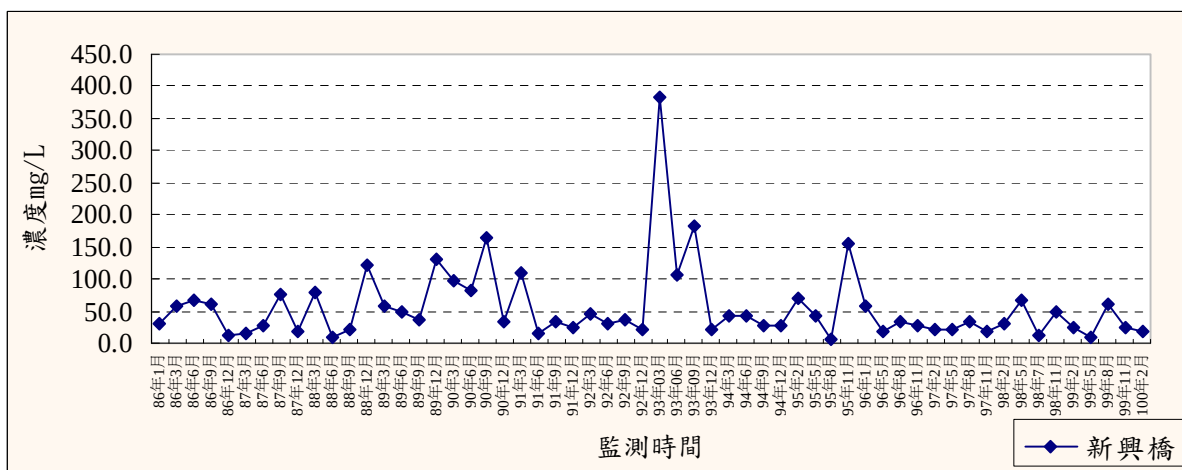
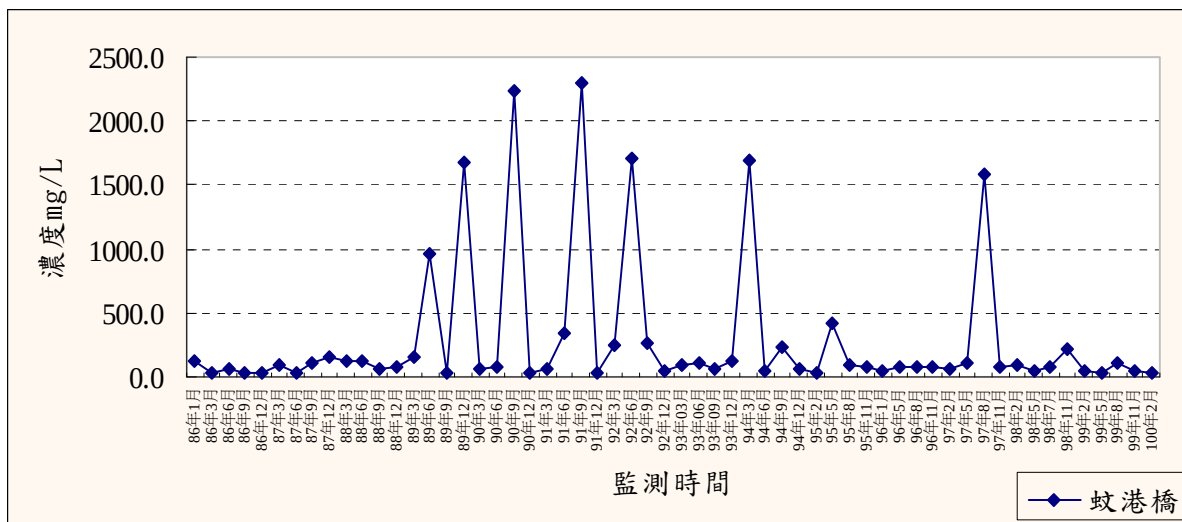


圖 3.1.7-1 陸域水質歷次懸浮固體比較分析圖

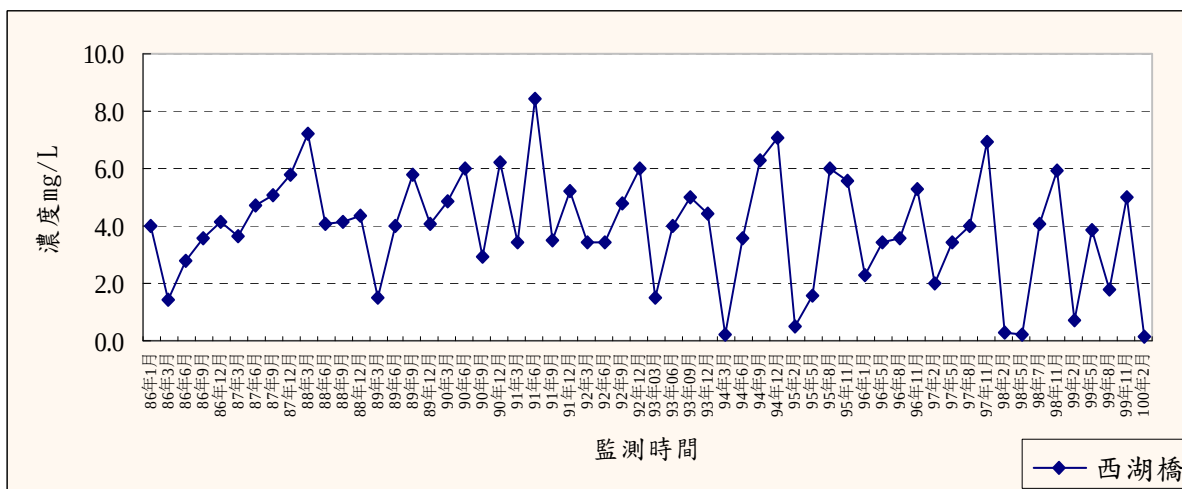
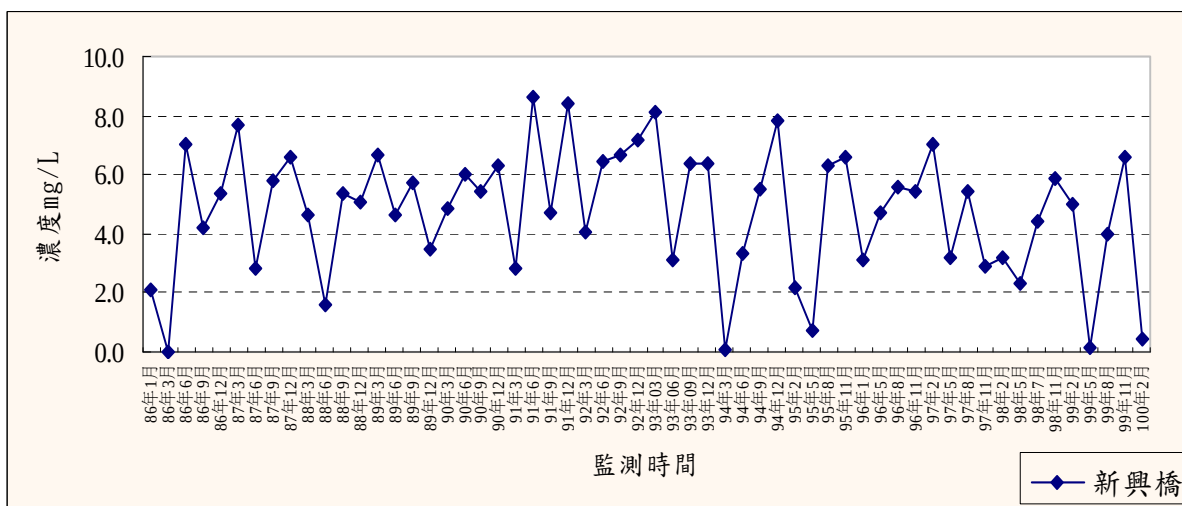
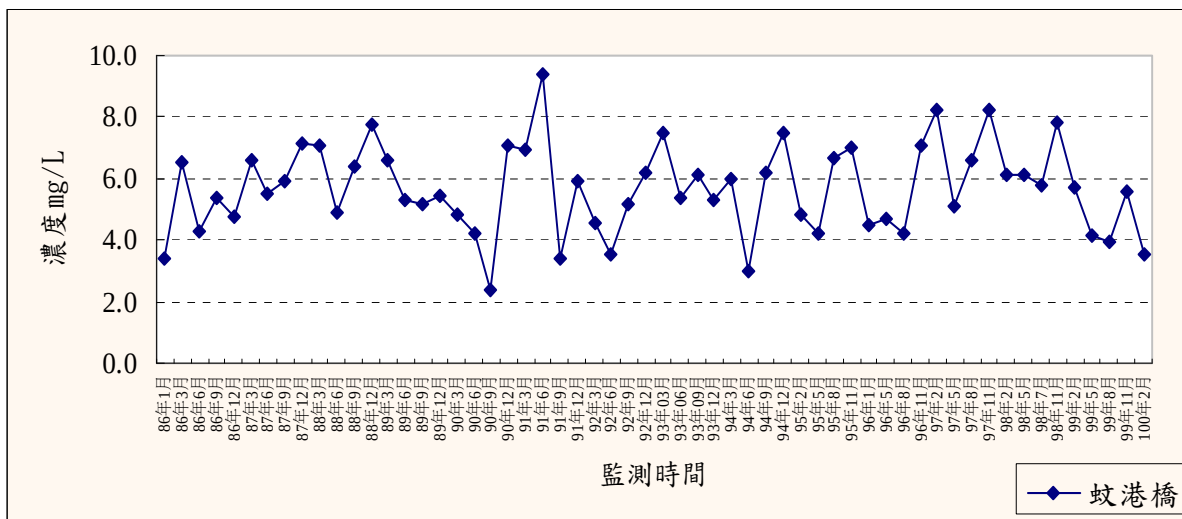


圖 3.1.7-2 陸域水質歷次溶氧比較分析圖

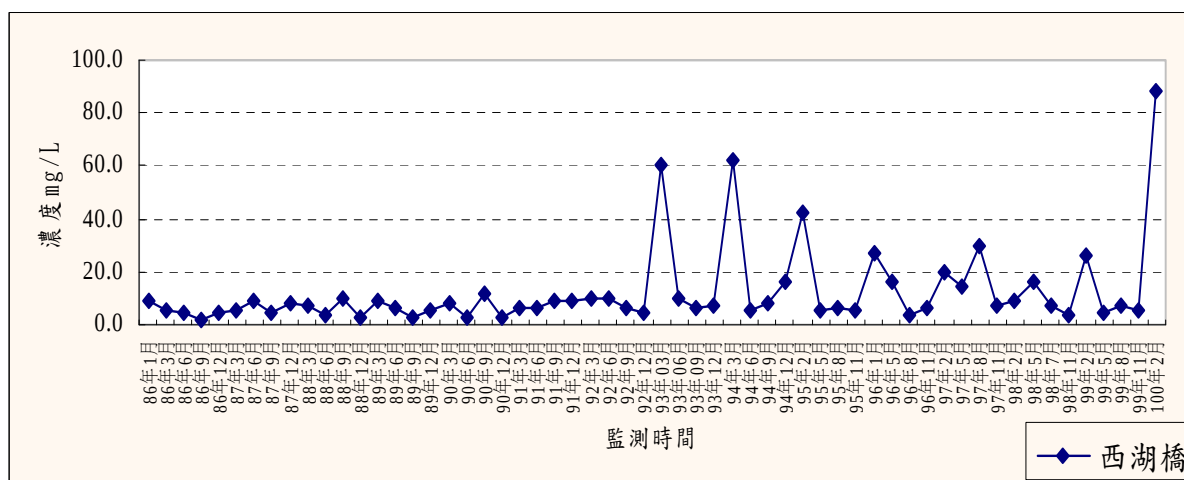
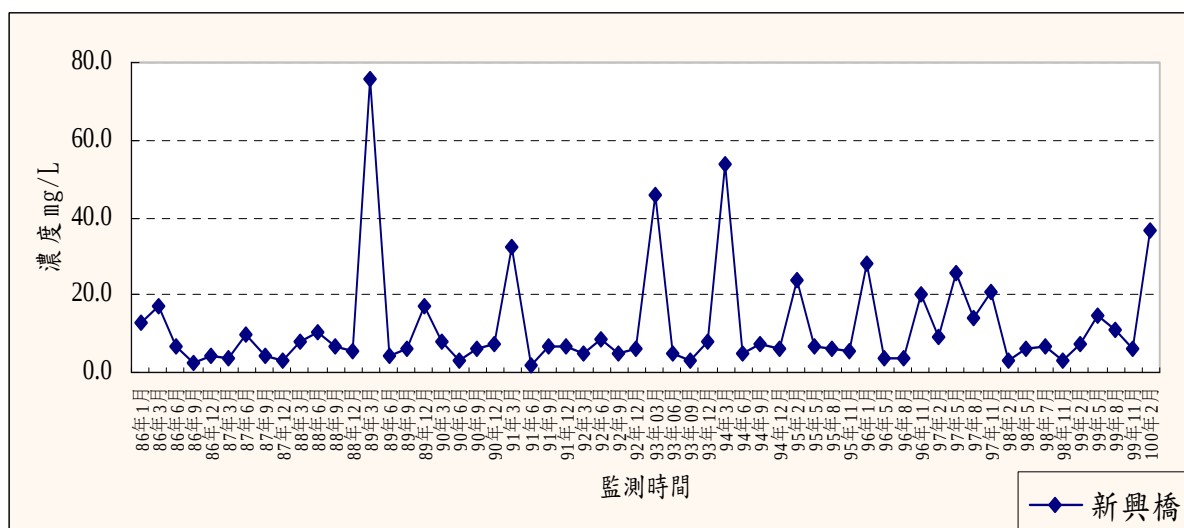
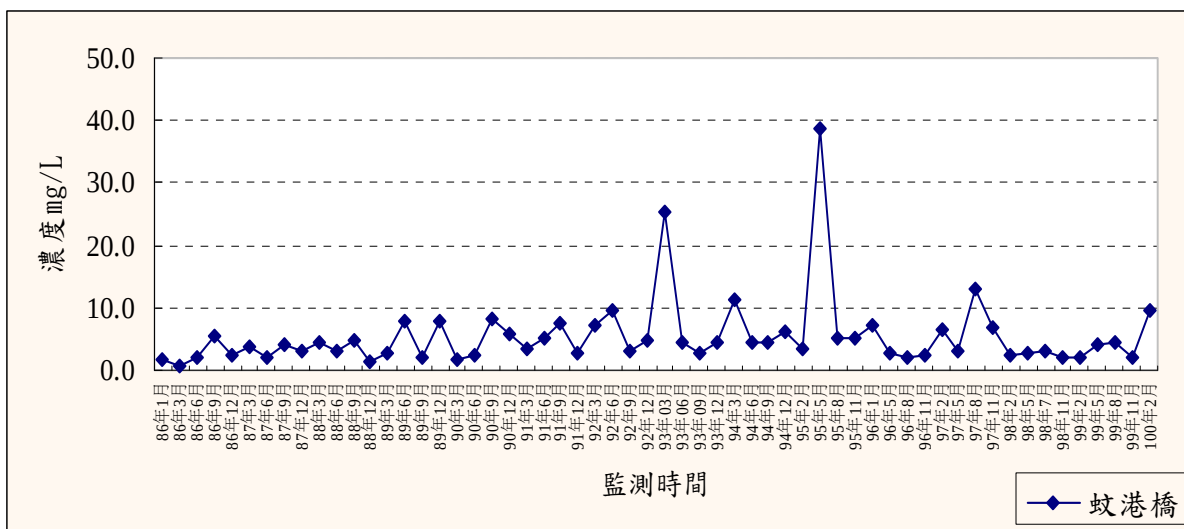


圖 3.1.7-3 陸域水質歷次生化需氧量比較分析圖

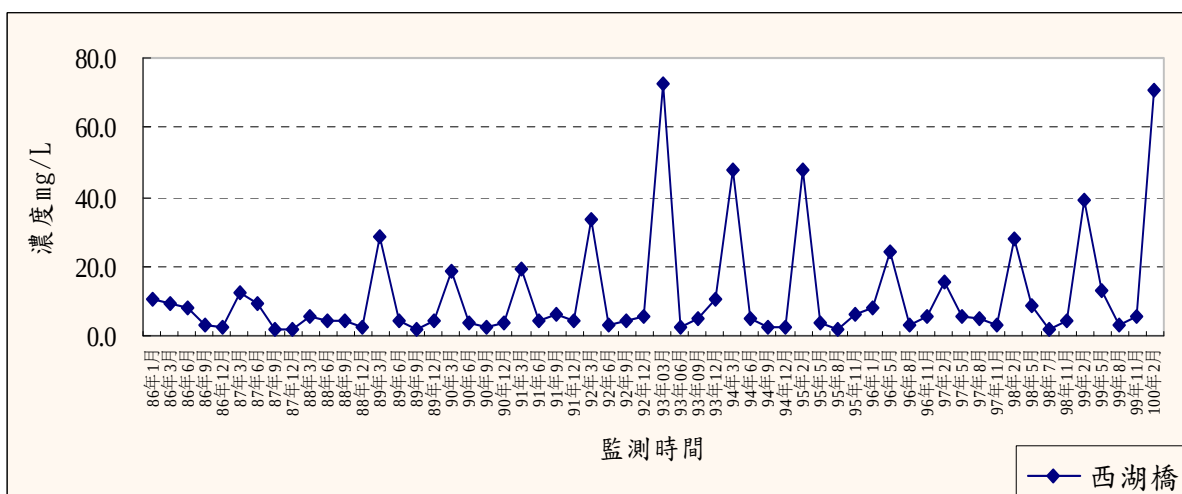
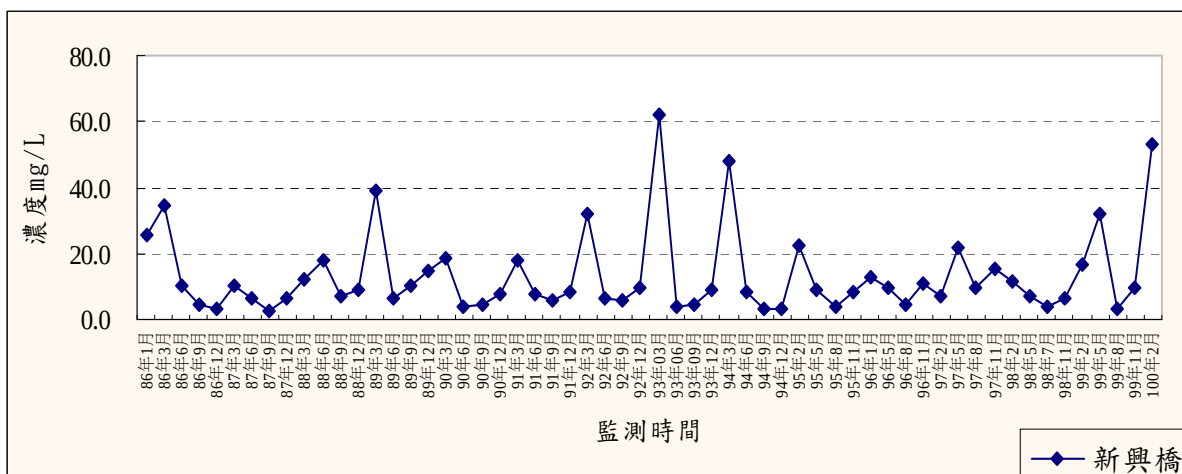
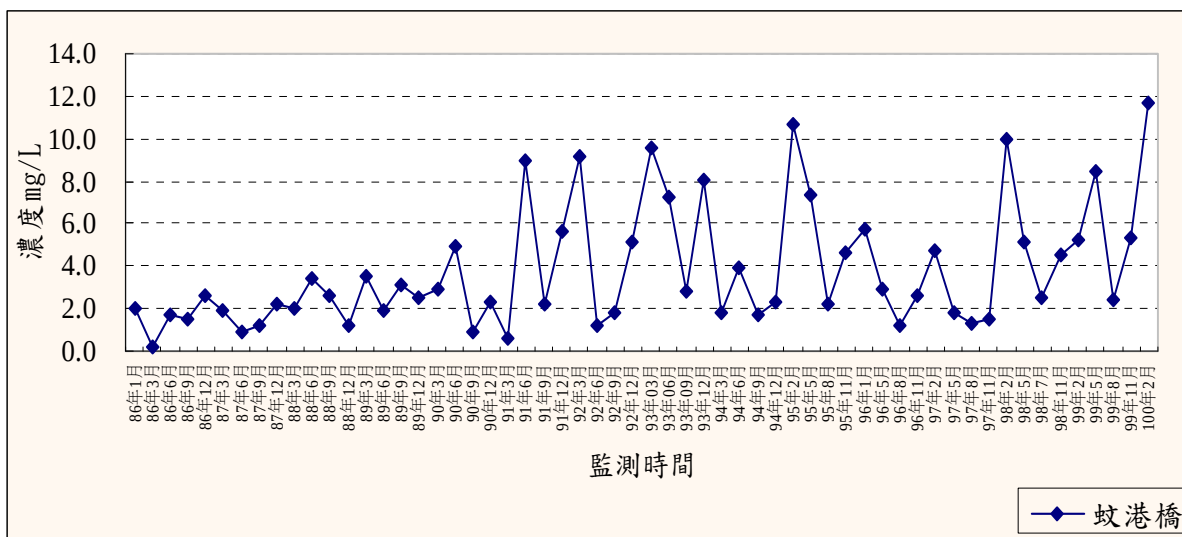


圖 3.1.7-4 陸域水質歷次氨氮比較分析圖

3.1.8 河口水質

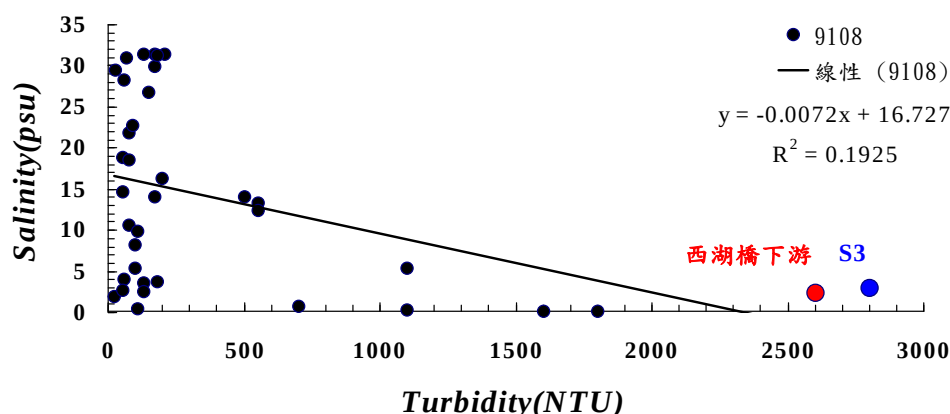
歷年河口退潮水質濃度變化圖列於圖 3.1.8-1。由圖可知離島地區歷年來河口各測站的 pH 值均能達到 6.0~9.0(最低河川水質容許範圍)的要求，87 年 9 月秋季退潮時部份河口 pH 值偏低，之後回復往常變動範圍，而溶氧亦於 87 年 9 月秋季偏低，顯示該次河口水質有異往常，此外 95 年 5 月西湖橋下游之溶氧(1.0 mg/L)與歷年比較相對較低，顯示舊虎尾溪河口水質於當時有溶氧異常偏低之現象，之後已回復往常變動範圍。

生化需氧量方面於施厝寮(後安橋)、馬公厝(台西橋)與蔦松(水井南橋)較常出現生化需氧量明顯過高，未能符合低於地面水體上限(6.0 mg/L)的情況，而溶氧則偏低，可能因有機污染而造成細菌分解有機物而消耗氧氣所致，此外馬公厝大排之台西橋生化需氧量自 87 年 9 月起開始突然升高，至 88 年 2 月增至歷次所有河口監測之最高值，溶氧則相對降至較低，顯示馬公厝大排之有機物污染之嚴重性；95 年 5 月監測站中之西湖橋下游生化需氧量值偏高許多，且其溶氧濃度偏低；96 年 5 月監測站中之西湖橋生化需氧量值亦偏高許多，顯示舊虎尾溪口有機物污染甚重；96 年 8 月則以夢麟橋之生化需氧量濃度值偏高且超出標準。而 97 年第 1 季以西湖橋之生化需氧量濃度值偏高且超出標準；第 2 季以新興橋於漲退潮皆超出標準；而第 3 季於退潮時生化需氧量皆超出標準，而於漲潮時除蚊港橋下游與西湖橋下游符合標準外，其餘亦超出標準；第 4 季生化需氧量於退潮時除了蚊港橋下游符合標準外，其餘測站皆超出標準，而漲潮時除了新興橋超出標準外，其餘測站則符合標準。98 年度生化需氧量退潮時仍經常有測站超出標準，而漲潮時測站偶有測站超出標準。而 99 年第 1 季於漲潮時以新興橋之生化需氧量濃度值偏高且超出標準，而於退潮時除蚊港橋與蚊港橋下游符合標準外，其餘皆超出標準；第 2 季以新興橋與夢麟橋於漲潮時生化需氧量偏高且超出標準，且新興橋溶氧出現歷年低值(0.2mg/L)，顯示有才寮大排河口水質有機污染嚴重，而於退潮時除蚊港橋下游與西湖橋下游符合標準外，其餘測站亦超出標準；第 3 季生化需氧量於退潮時僅蚊港橋下游符合標準外，其餘測站亦皆超出標準，第 4 季生化需氧量於退潮時除了蚊港橋與蚊港橋下游符合標準外，仍經常有測站超出標準。而 100 年第 1 季生化需氧量於退潮時僅蚊港橋下游符合標準，其餘測站皆超出標準。

懸浮固體的歷年記錄中以濁水溪的西濱大橋較常有極高濃度出現，通常在雨量豐沛的季節與颱風過後此河川會有極高的輸砂量，民國 81 年 4 月份甚至測得 5200 mg/L 以上的濃度，而 89 年 11 月更測得高達 10000 mg/L 以上的濃度；其他河口則大致在 200 mg/L 以下。但第四年度的冬季與春季的兩次監測中，馬公舊虎尾溪下游退潮水樣的懸浮質突然升高至 400 mg/L 以上，漲潮位則仍在 50 mg/L 以下；該測點的其他水質項目則大致正常，推測可能上游河岸有工程進行或有傾倒廢土、廢水的行為，而 87 年 12 月台西橋突然出現異常高值，退潮時高達 1854 mg/L，同時濁度亦遽增，顯示來自上游之大量懸浮質所致。濁度仍以濁水溪的西濱大橋較常有高值出現，且自 87 年起其濁度常連續居高，此外台西橋於 87 年 12 月亦突然升高，而 90 年 2 月於舊虎尾溪之西湖橋下游，於退潮時測得高達 3750 mg/L，是否乃上游橋樑道路工程施工造成，值得注意。而 97 年第 1 季懸浮固體物濃度與歷次相比無異常；第 2 季則以西湖橋於漲退

潮超出標準並超出 200 mg/L；而 97 年第 3 季懸浮固體物於退潮時以蚊港橋、蚊港橋下游與西湖橋(968 mg/L)超出標準，其中蚊港橋懸浮固體物濃度高達 1580 mg/L，次高之西湖橋懸浮固體物測值(968 mg/L)亦接近 1000 mg/L，推測為採樣前一週降雨沖刷上游泥沙流入河川，造成懸浮固體物濃度增加。而 98 年 11 月(第 4 季)蚊港橋下游退潮時濁度測值異常偏高，其值高達 2200 NTU，且其懸浮固體物濃度亦偏高(2700 mg/L)，而採樣前並無大量降雨，且上下游測站之濁度與懸浮固體物測值並無偏高之情形，屬於為單點突發之異常現象，另 99 年第 1~2 季次懸浮固體物濃度測值皆於歷次監測變動範圍內無異常偏高，而 99 年第 3、第 4 季次懸浮固體物於退潮時皆於西湖橋上下游測站有濃度偏高情形，其中西湖橋下游懸浮固體物濃度皆趨近 800mg/L。而 100 年第 1 季懸浮固體物以西湖橋及西湖橋下游於退潮時略超出標準，懸浮固體物濃度在 110 mg/L 上下。

由河口退潮時之濁度與懸浮固體歷次變化看來，位於新興區南側如馬公厝大排(台西橋)與舊虎尾溪(西湖橋下游)測站，於 87 年起於秋冬之際，其水質混濁度亦有明顯較高之現象，應與上游之交通建設工程施工有關。顯示新興區南側自 87 年起近三年秋冬時期，在退潮時內陸高濁度與高懸浮固體物，由河口向潮間帶與近海傳輸，此對新興區南側近岸區水體混濁程度亦應有一定之影響。此外 91 年第三季調查，退潮時舊虎尾溪(西湖橋下游)與麥寮區隔離水道(測站 S3)之濁度為歷年最高值，推測其成因與本工業區施工無直接關係，該季河口調查於 91 年 8 月 7 日進行，採樣當日與前二日均有下雨，其中濁度於退潮時西湖橋下游 (91 年該次：2600 NTU，過去最高值：1500 NTU)與麥寮區隔離水道 S3 濁度升高(91 年該次：2800 NTU，過去最高值：1100 NTU)，且超出過去歷次本身之最大值，同時該處 SS 亦偏高，透視度降低，鹽度與導電度則偏低，反映出當時來自陸源淡水量增加，且造成水體渾濁程度升高，由 8 月河口、麥寮水道與新興區潮間帶水體之濁度於漲、退潮期間對鹽度關係(下圖)可明顯看出，西湖橋下游與 S3 濁度高達 2500 NTU 以上，其鹽度均低於 5 psu，可能與採樣當時以及之前連續降雨有關，造成陸源物質沖刷量增加，形成低鹽度與高濁度之現象，與本工業區施工無直接關係。



大腸桿菌群監測結果亦以施厝寮(後安橋)與馬公厝(台西橋)最高，其濃度數量級大致在 1×10^6 CFU/100mL 左右，超出限值可達 2 個數量級，第 8 年有才寮(夢麟橋)略為逐漸升高，此外 89 年 2 月之火燒牛稠大排(安西橋)亦偏高，而 95

年2月西湖橋下游(3.2×10^4)雖超過標準，但是與歷年數據比較差異不大；95年5月大腸桿菌群監測結果之蚊港橋下游、夢麟橋、西湖橋下游皆超出標準，但與歷年數據比較相差不大；95年11月大腸桿菌群監測結果除了蚊港橋下游符合標準，其餘數據皆超出最劣標準；96年1月大腸桿菌群監測結果皆超出最低標準。96年5月大腸桿菌群監測結果除了蚊港橋下游符合標準，其餘數據皆超出最劣標準。而97年第1季大腸桿菌群監測結果於退潮時除了蚊港橋下游符合標準之外，其餘測值均超出最劣標準；第2季新興橋與夢麟橋於漲退潮皆超出最劣標準。而第3季河川測站於漲退潮時全數均超出最劣標準。第4季除了漲潮時蚊港橋、蚊港橋下游與西湖橋下游，以及退潮時蚊港橋下游符合標準外，其餘測站皆超出陸域最劣標準。98年度退潮時大多測站仍超出標準。99年第1季大腸桿菌群退潮時除了蚊港橋下游符合標準外，其餘均超出標準，其中以夢麟橋(3.2×10^6 CFU/100mL)為最高值；另外漲潮時則除了西湖橋下游與蚊港橋符合標準外，其餘均超出標準，其中以西湖橋(2.4×10^6 CFU/100mL)為最高值。而99年第2季大腸桿菌群退潮時除了蚊港橋下游符合標準外，其餘均超出標準，且漲退潮皆以新興橋(2.0×10^5 CFU/100mL)為最高值；而99年第3季及第4季河川測站退潮時除了蚊港橋下游符合標準外，其餘均超出最劣標準，但與歷次相比差異不大。100年第1季大腸桿菌群退潮時除了蚊港橋下游符合標準外，其餘均超出最劣標準，而漲潮時以新興橋(7.2×10^4 CFU/100mL)為最高值。

營養鹽類乾濕季節濃度變化雖不十分明顯，但大致可看出乾季(冬季)高而濕季(夏、秋季)低。各河口水樣中的營養鹽之氨氮及總磷(自87年12月起為正磷酸鹽)明顯超出標準，其測值大多以施厝寮(後安橋)、馬公厝(台西橋)與舊虎尾溪(西湖橋)為最高，西濱大橋於88年8月正磷酸鹽異常升高。歷年正磷酸鹽大多以退潮時之測值超出總磷標準。而99年第3季及第4季正磷酸鹽於漲退潮時全數皆超出總磷標準，其中又以第3季新興橋於退潮時測得最高值(1.73 mg/L)。100年第1季正磷酸鹽於漲退潮時全數皆超出總磷標準。

葉綠素a歷次變化亦很大，其中89年5月於施厝寮(後安橋下游)測值可達 93.1 mg/m^3 ，而同年8月更達 96.4 mg/m^3 ，此外於91年2月在海口流域測得高達 134 mg/m^3 。

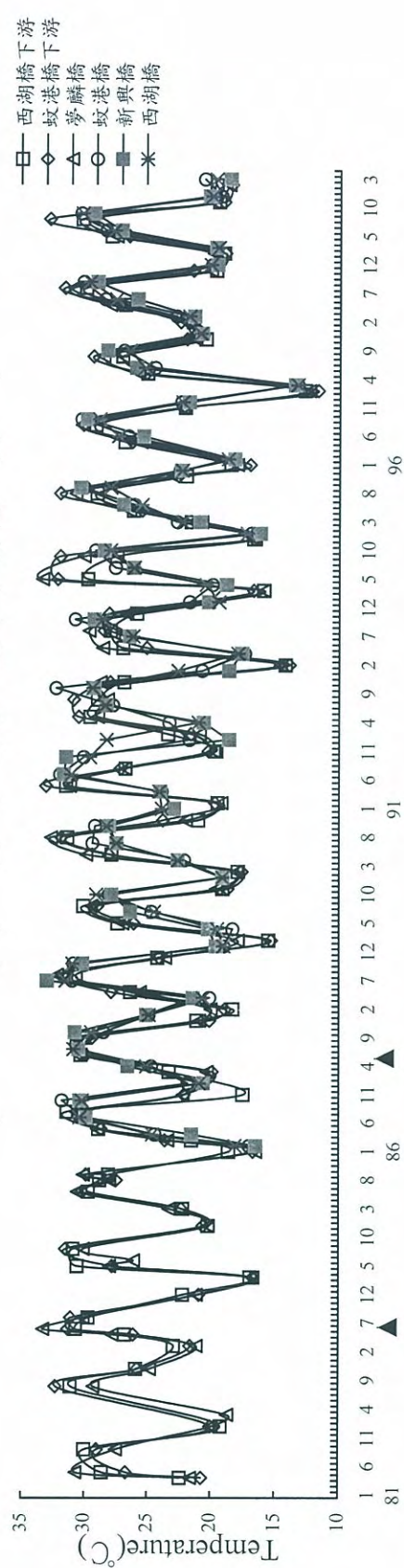
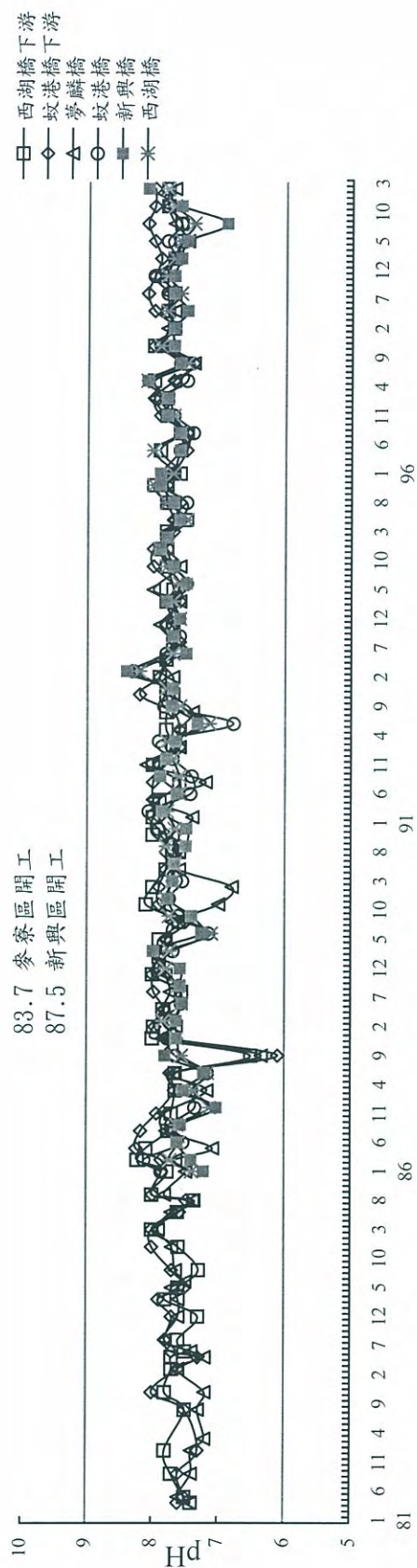
本計劃區河口之氨氮污染非常嚴重，最高值可達 50 mg/L ，超出限值(0.3 mg/L)達2個數量級，之後已回復降低，惟本季新興橋於99年5月又測得 45.8 mg/L 之偏高值，值得觀察注意。而離島腹地各河川硝酸氮濃度均未曾發現超出 10 mg/L 的舊甲類河川標準(現已取消)，歷次多以新虎尾溪(蚊港橋)及舊虎尾溪(西湖橋)較高。

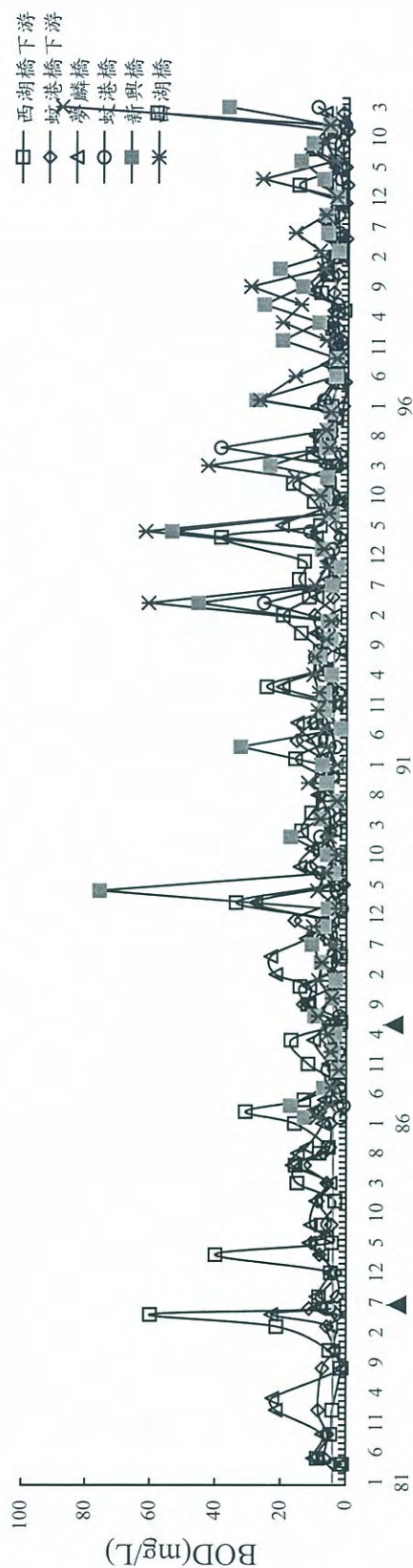
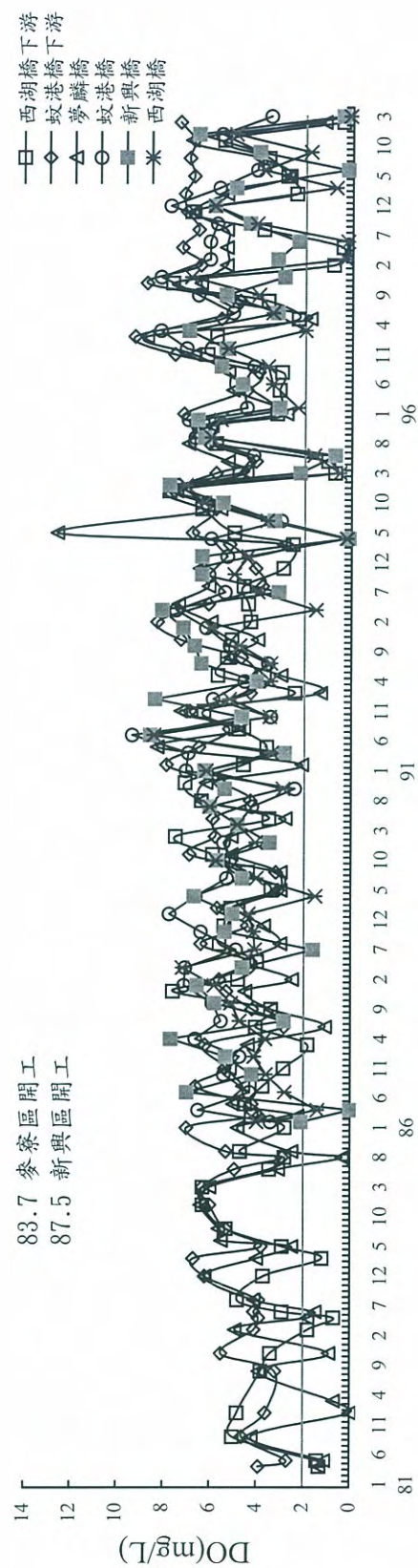
過去地面水體水質標準對河川的酚類限制為 0.001 mg/L (現已取消)，而離島地區大多數的河川出海口無論漲、退潮大都超出此限值。歷年來各河口常測得高濃度的酚類。自82年8月以後，馬公厝的台西橋偶有超過 0.03 mg/L 的濃度，施厝寮的後安橋在84年6月出現 0.022 mg/L 的濃度，84年12月更出現高達 0.068 mg/L ，85年3月和6月分別也測得 0.0430 mg/L 與 0.0144 mg/L 的測值，大體上各河口的酚濃度極少超過 0.01 mg/L 。

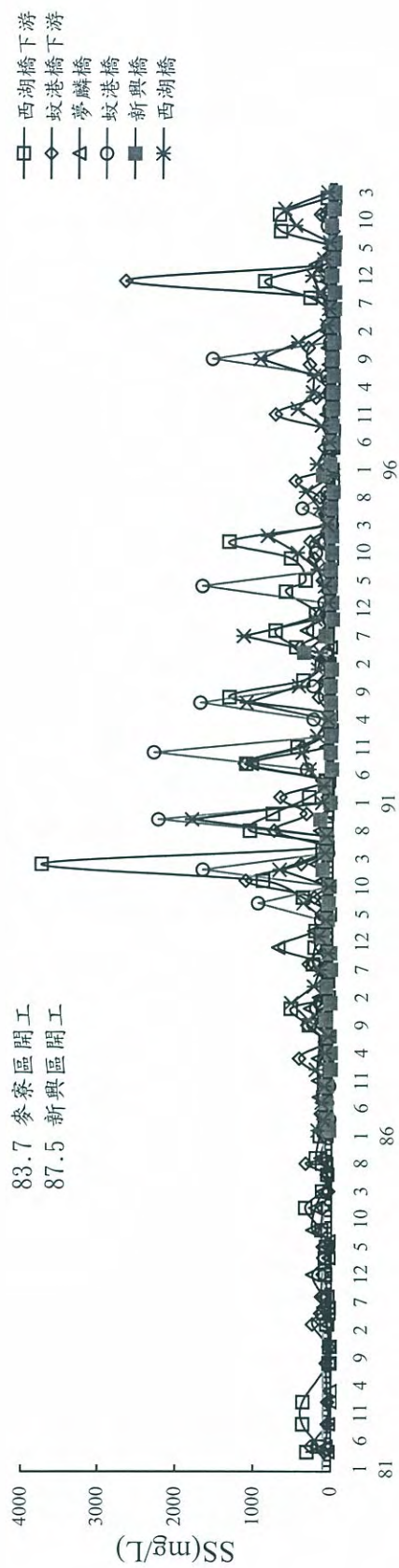
此外，自82年8月以後，各河口水樣的總油脂濃度大致上亦能維持在 5 mg/L 以下，自87年9月起則略有升高之趨勢，89年2月之濁水溪(西濱大橋)

亦明顯升高，但尚在歷次之最大變動範圍內。水質標準過去未對河川的總油脂設限，但海域對礦物性油脂限制在 2.0 mg/L(現又已恢復)，因此來自陸源河川的總油脂變化向海傳輸時，仍影響鄰近相關海域水質的礦物性油脂高低。總油脂濃度於早期曾出現高於 5 mg/L，其後則逐漸降低，但至 87 年 9 月起則有略升高之趨勢。

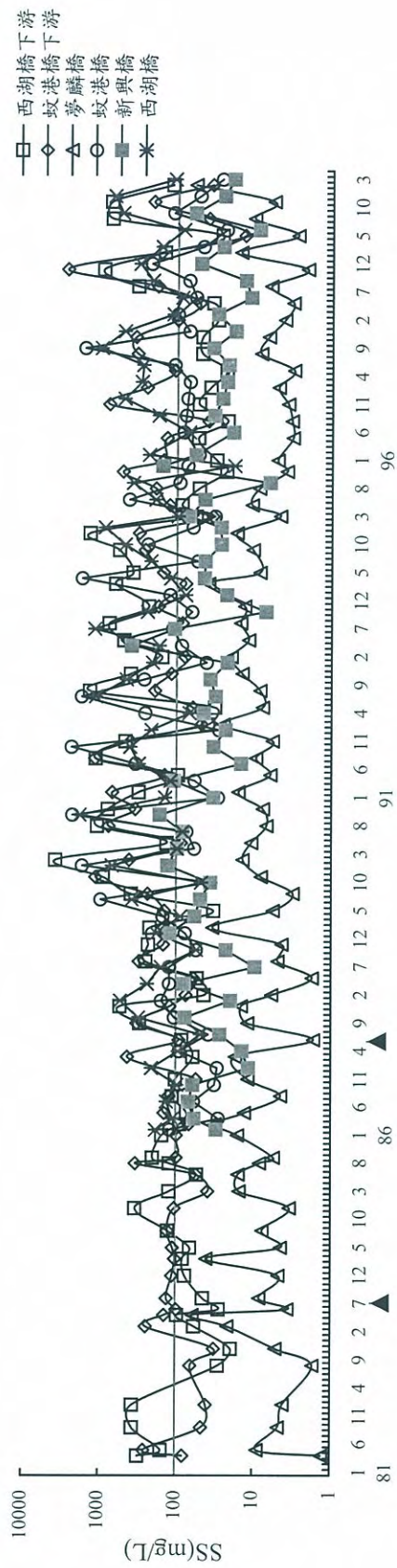
河口重金屬監測方面，歷年來銅與鉛偶有超出標準的情形。近年來超出河川銅濃度標準(0.03 mg/L)的點位有新虎尾溪的蚊港橋、濁水溪的西濱大橋、舊虎尾溪的西湖橋和北港溪的雲嘉大橋，最高濃度在 0.1 mg/L 左右，87 年 12 月冬季有偏高現象，而 94 年 9、12 月秋、冬兩季銅與鉛之濃度亦有偏高現象，大致而言，重金屬銅偏高時水樣中之懸浮固體物濃度亦多為相對偏高，應該是水樣中吸附在顆粒體表面之重金屬銅，於加酸保存時脫吸附成溶解態，因而使得濃度增高所致。其他重金屬如鋅、鎘、鉛、鉻及汞，近年來都未有太大的變化且大多能符合河川水質標準，但是 85 年度暴雨後採樣的濁水溪(西濱大橋)鉛測值有超出最低河川水質標準(0.1 mg/L)的情況發生，此外自 87 年起鉛及鋅有升高之趨勢，另濁水溪(西濱大橋)於 89 年 2 月之銅偏高且超出限值，而 89 年 11 月濁水溪(西濱大橋)之重金屬銅、鎳與鐵較以往為高，推測可能是水體中懸浮固體過多，使得水樣加酸保存時，吸附在顆粒體上之上述重金屬脫附至溶解態所致。砷歷次監測分別在 82 年秋季的有才寮(夢麟橋)、84 年春季的火燒牛稠(安西橋)與馬公厝(台西橋)，測得略超出水質標準。汞自 87 年起有漸升高之趨勢，並於 87 年 9 月在馬公舊虎尾溪匯流測得略超出限值一次，於 94 年 3 月在蚊港橋下游亦有超出標準限值一次；而在 95 年 11 月重金屬銅測值於蚊港橋下游及西湖橋有超出標準的情況；96 年 1 月於台西橋亦有超出標準的情況；而 96 年 8 月蚊港橋下游出現重金屬銅超出標準的現象。97 年第 1 季於西湖橋則出現重金屬銅超出標準；第 2 季重金屬方面有標準方面則皆符合標準。而第 3 季重金屬銅則於蚊港橋一處略高於標準，其餘重金屬方面有標準方面則皆符合標準。第 4 季重金屬方面皆符合標準。而 98 年 11 月(第 4 季)重金屬銅項目於退潮時蚊港橋下游與西湖橋下游測站則有不符合標準之情形。99 年除第 3 季及第 4 季西湖橋下游之銅含量皆略有超出標準外，其餘第 1、2 季重金屬方面有標準者皆符合標準。而 100 年第 1 季重金屬方面有標準者皆符合標準。







(直線圖)



時間(月,81-100年),(對數圖)
圖 3.1.8-1 (續4)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖

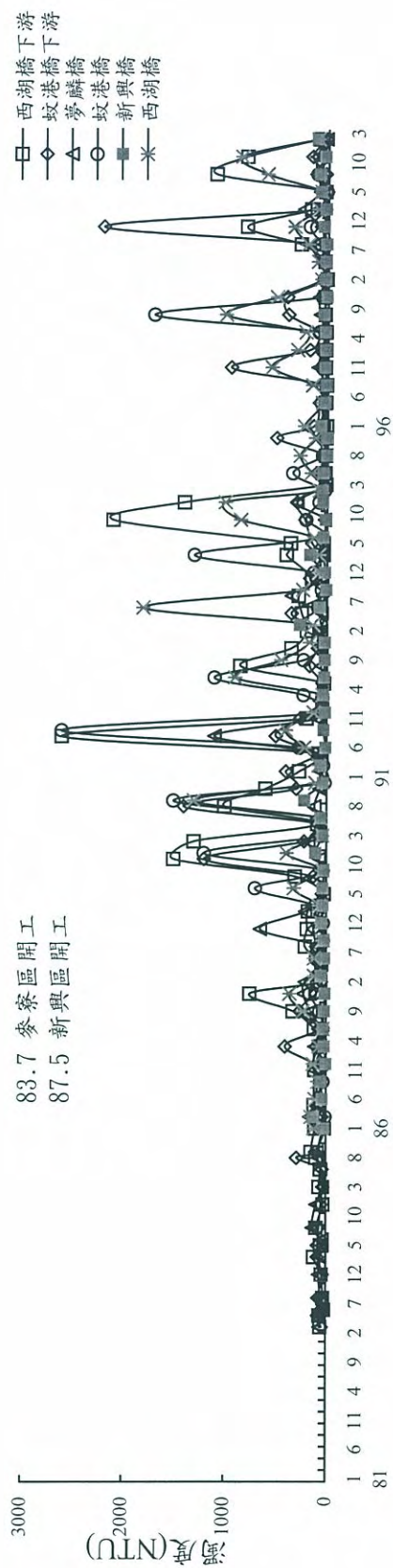
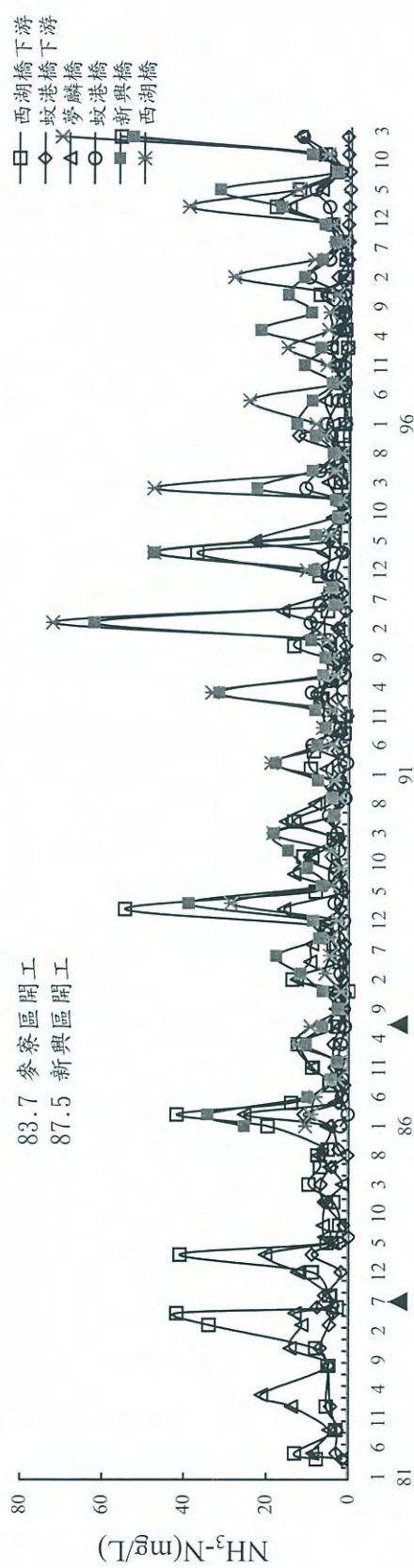
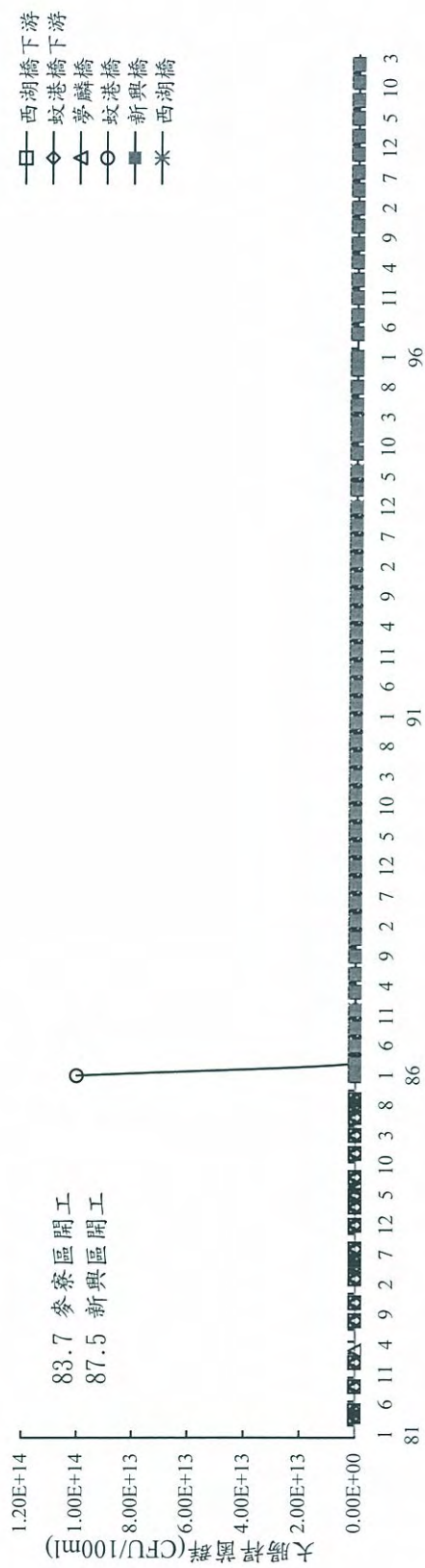


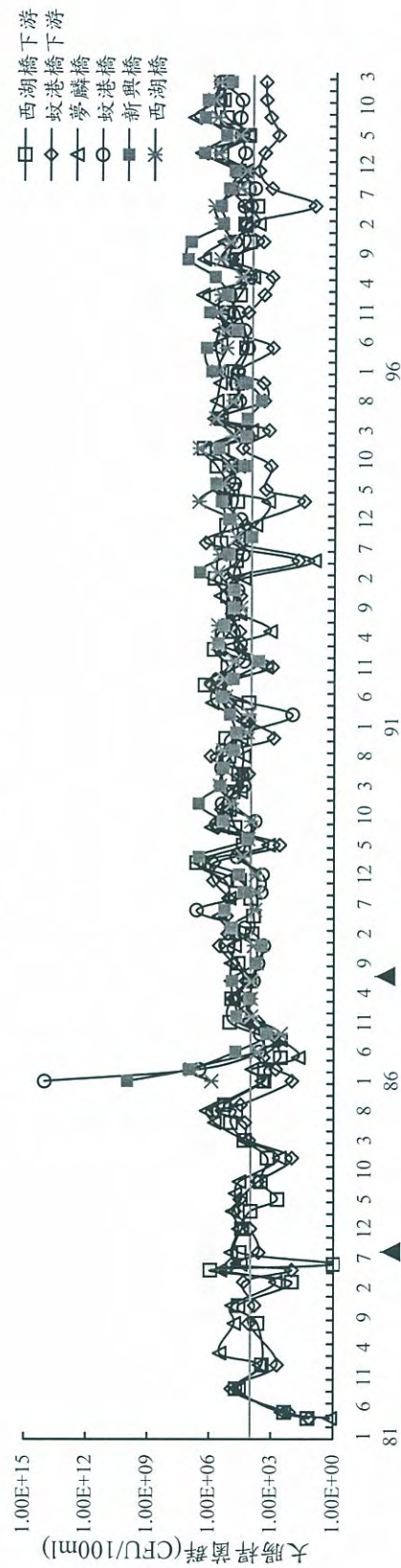
圖 3.1.8-1 (續5)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖



時間(月,81-100年)
圖 3.1.8-1 (續6)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖



(直線圖)



時間(月,81-100年) (對數圖)
圖 3.1.8-1 (續7)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖

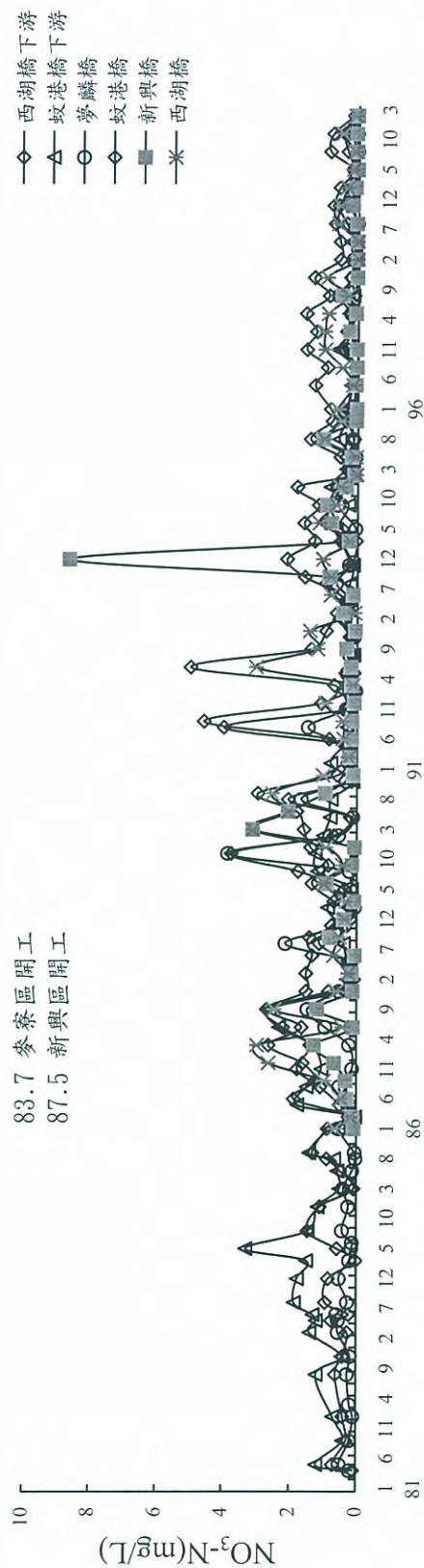


圖 3.1.8-1 (續8)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖

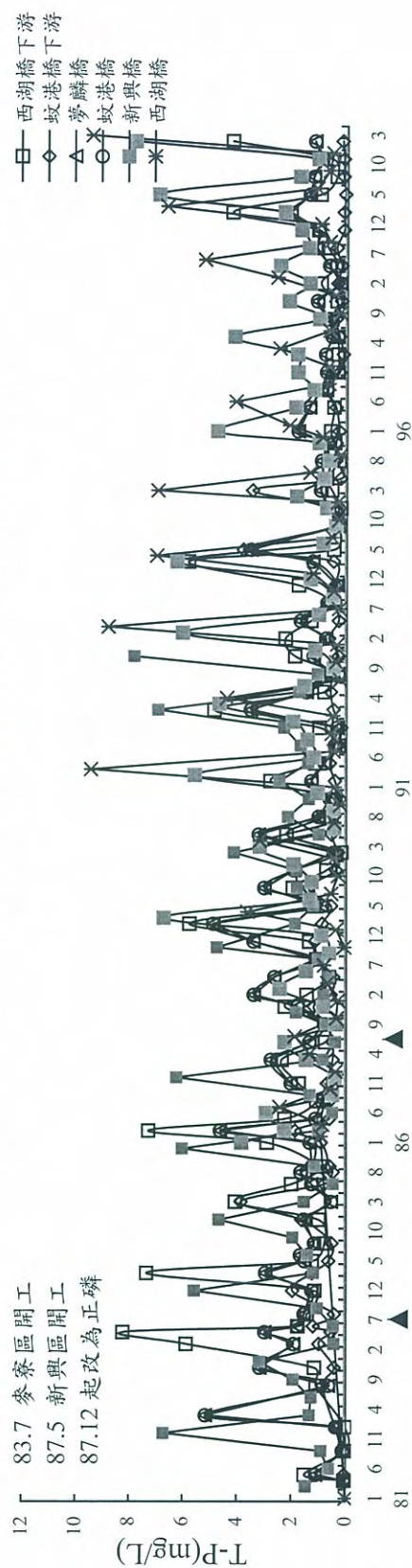
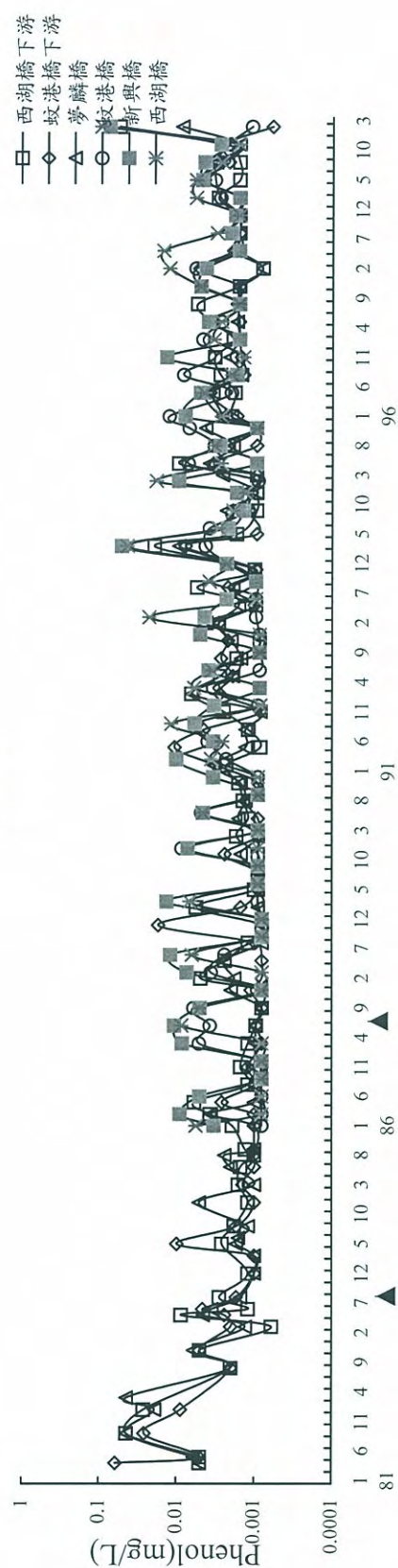
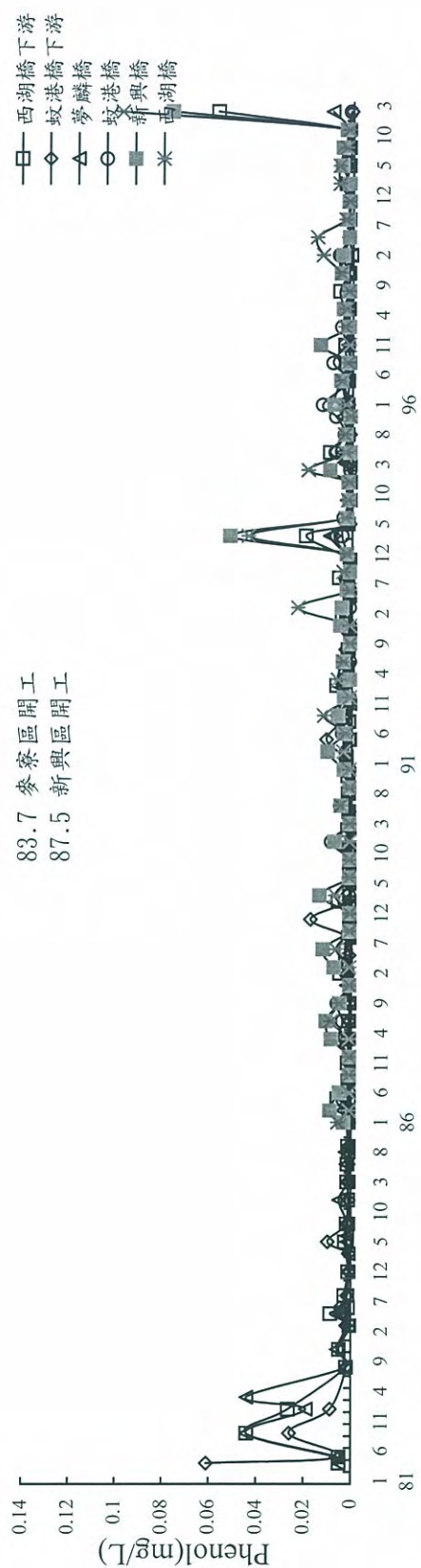


圖 3.1.8-1 (續9)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖



時間(月,81-100年) (對數圖)

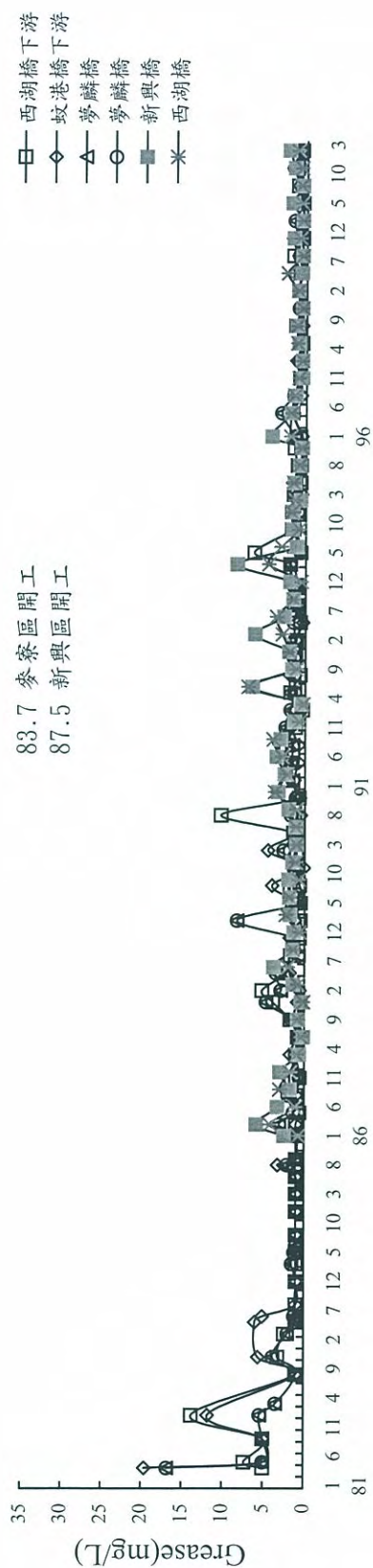
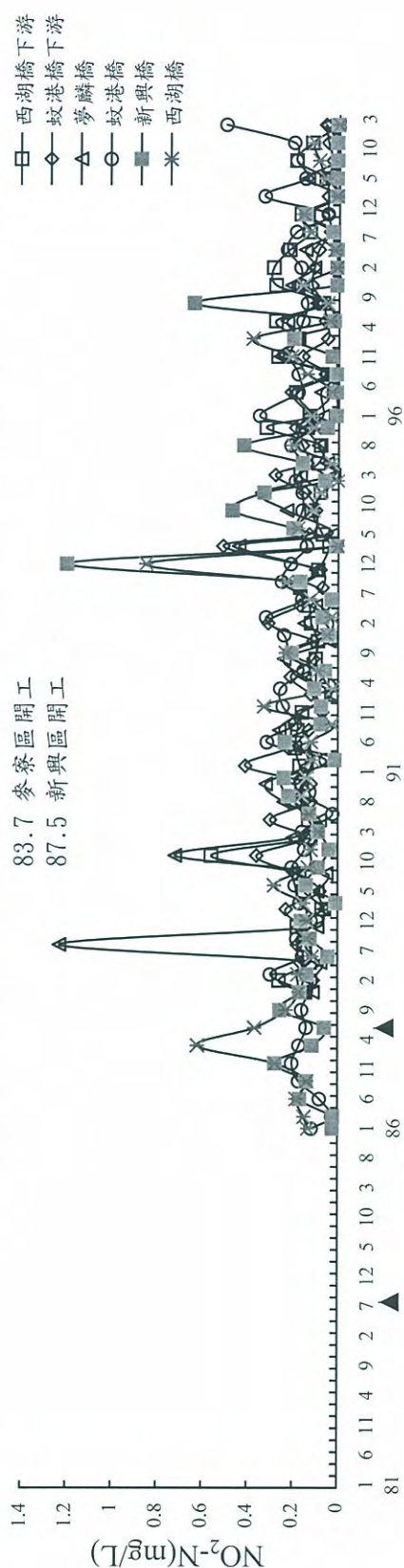


圖 3.1.8-1 (續11)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖



時間(月,81-100年)
圖 3.1.8-1 (續12)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖

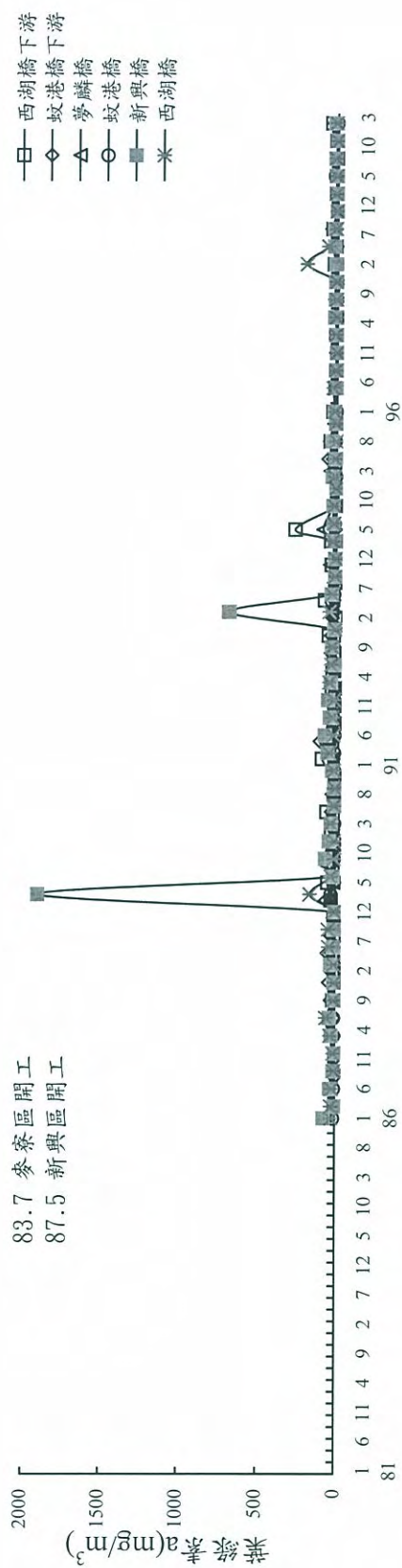


圖 3.1.8-1 (續13)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖

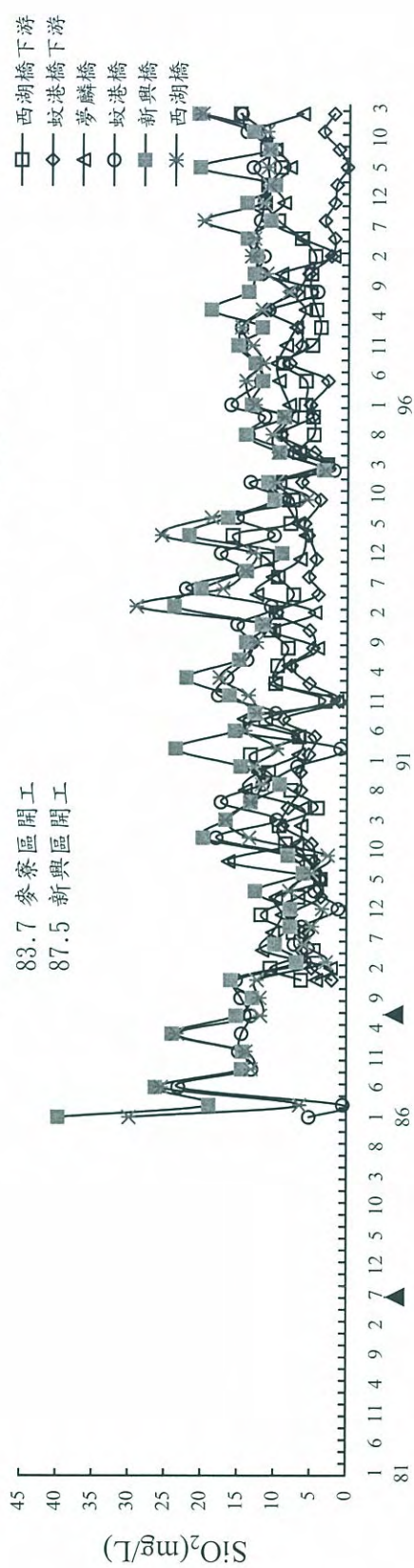


圖 3.1.8-1 (續14)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖

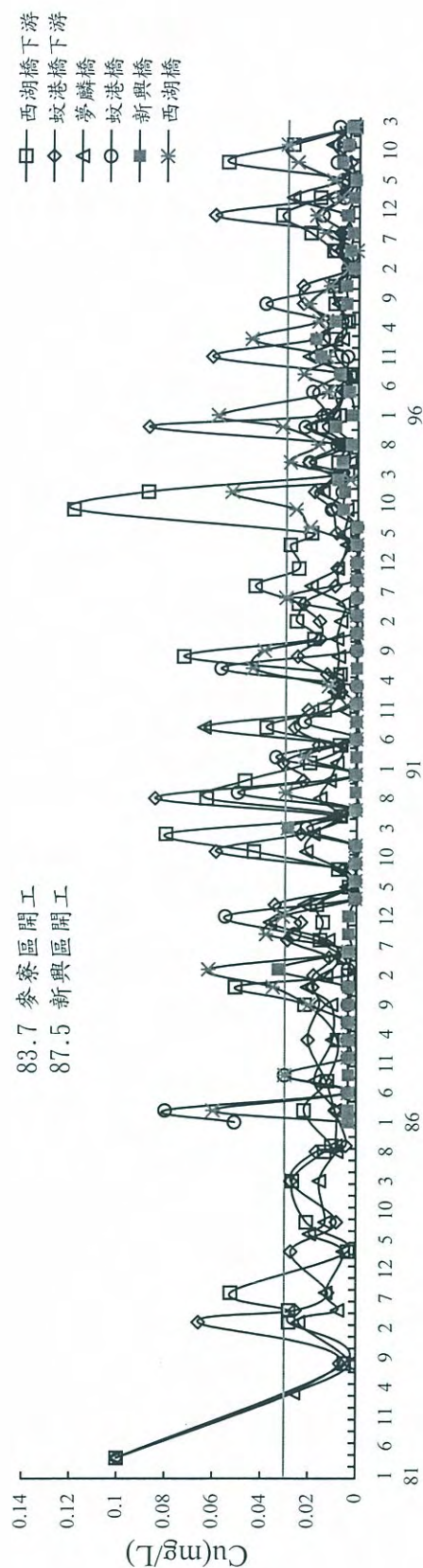


圖 3.1.8-1 (續15)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖

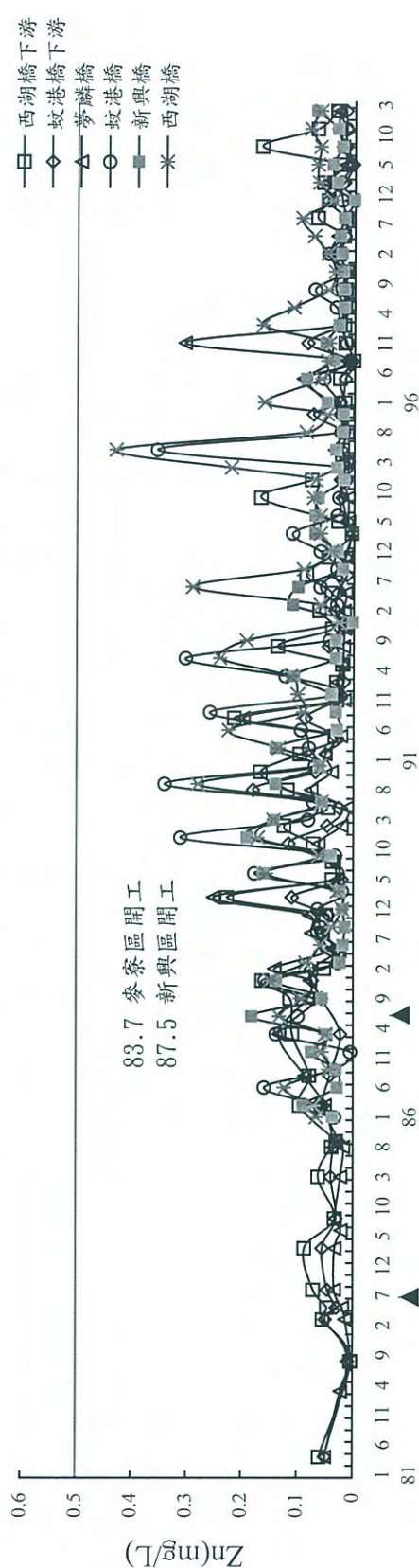


圖 3.1.8-1 (續16)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖

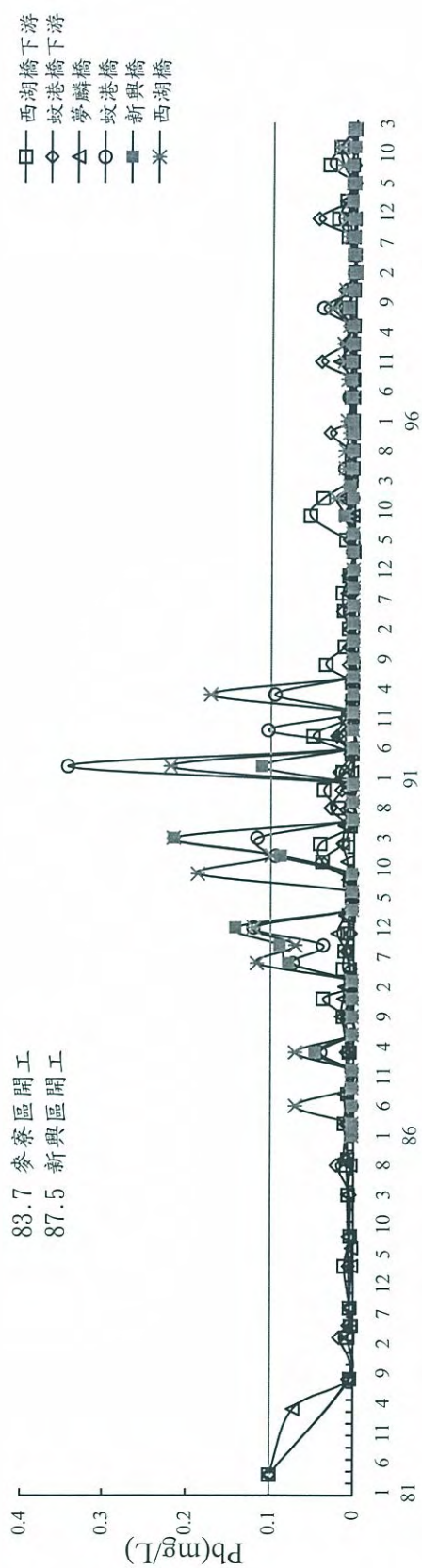


圖 3.1.8-1 (續17)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖

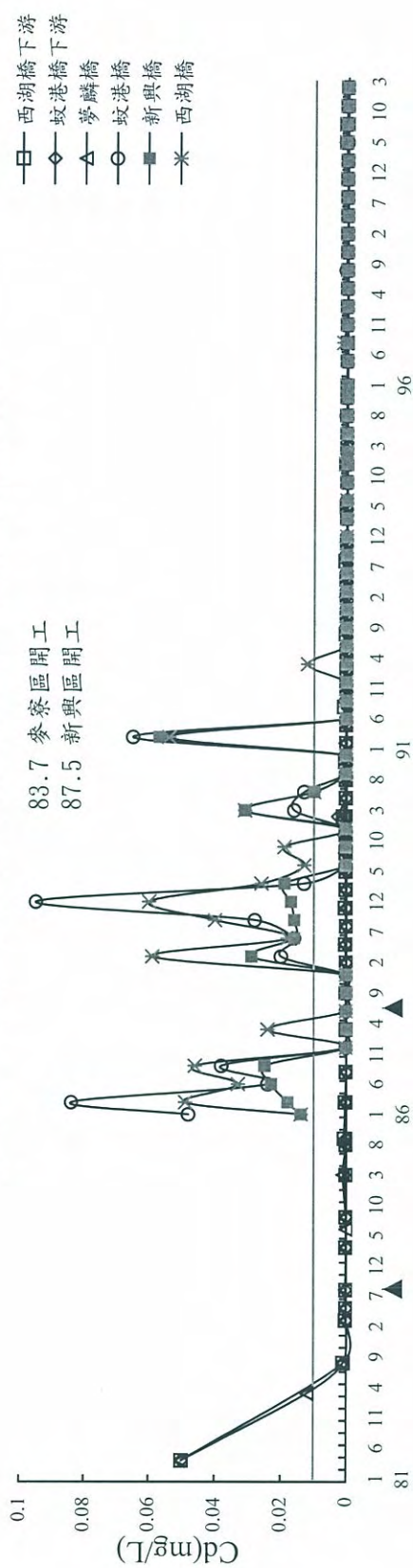
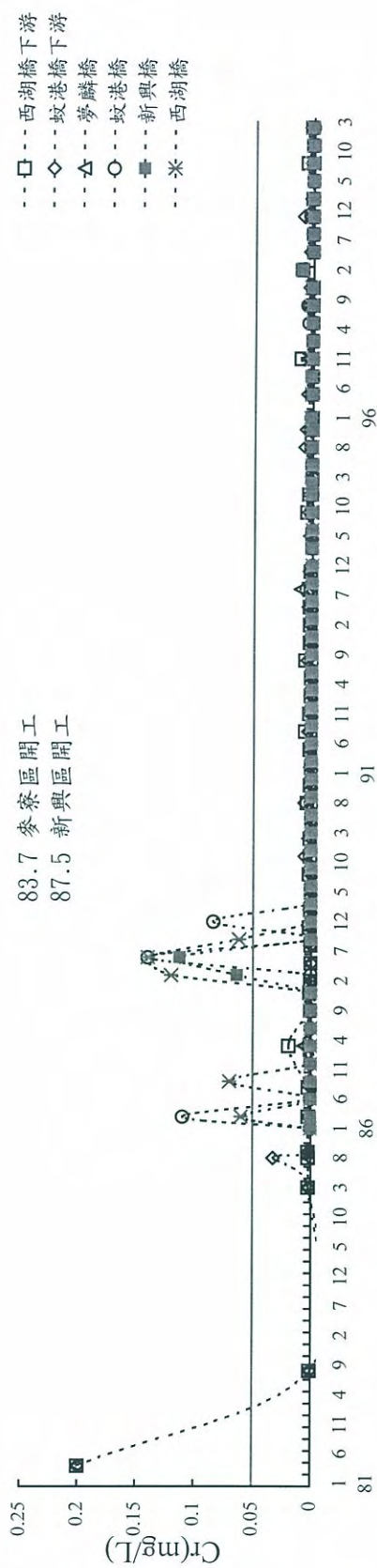
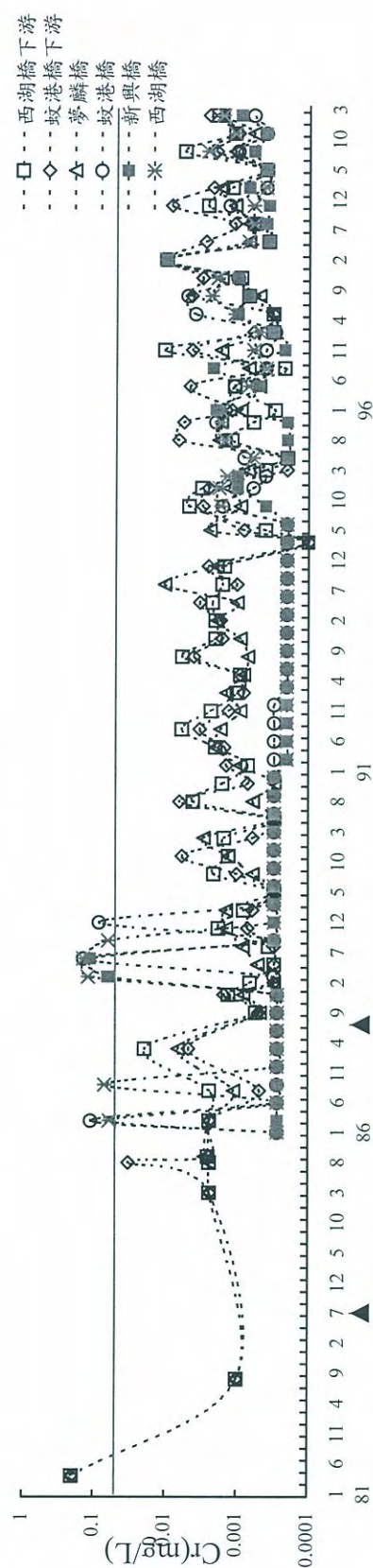


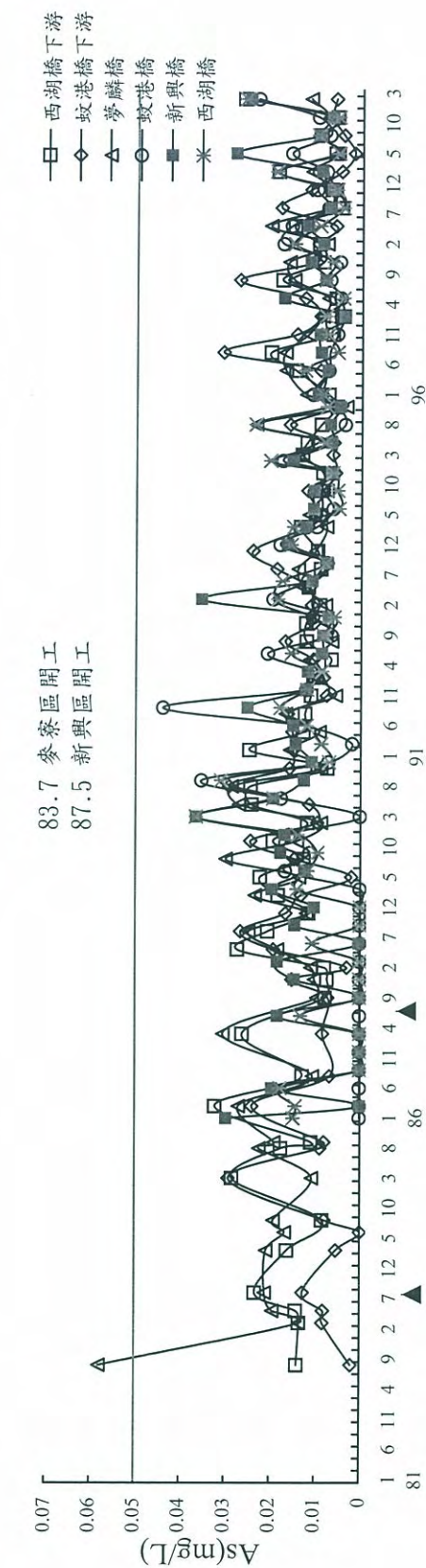
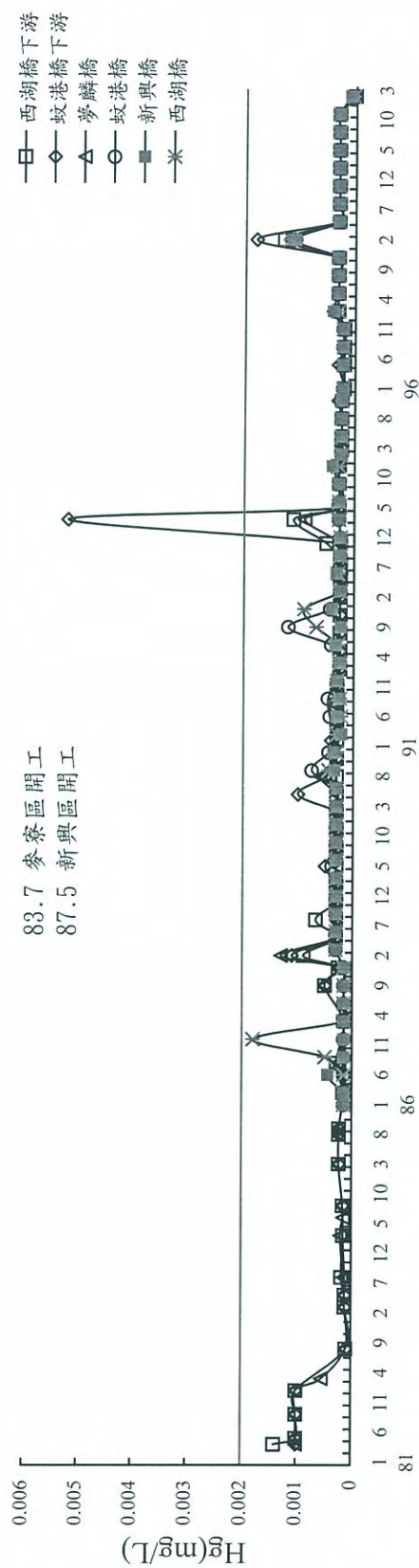
圖 3.1.8-1 (續18)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖



(直線圖)

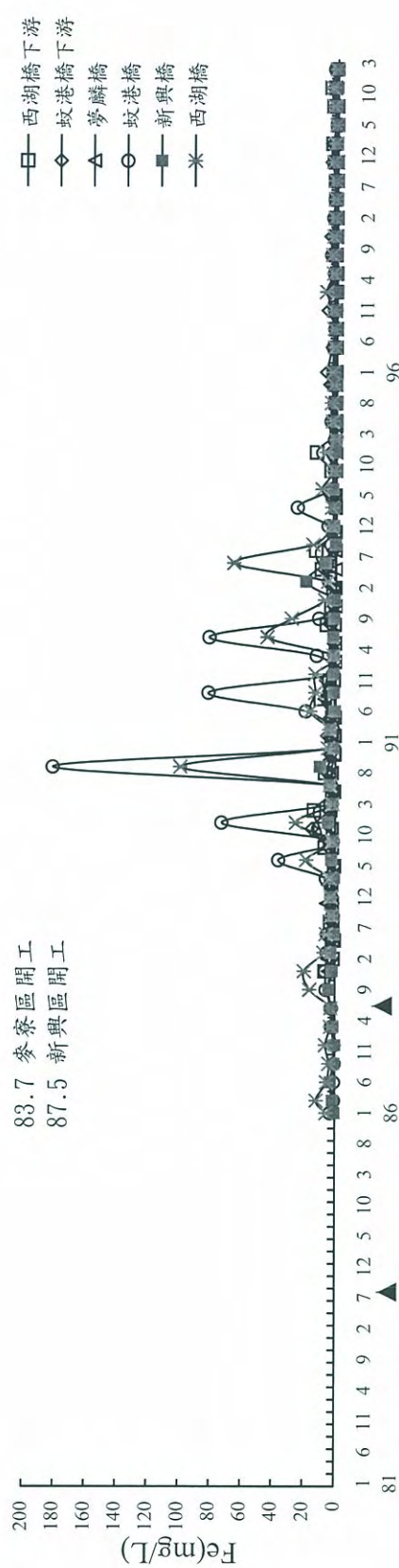
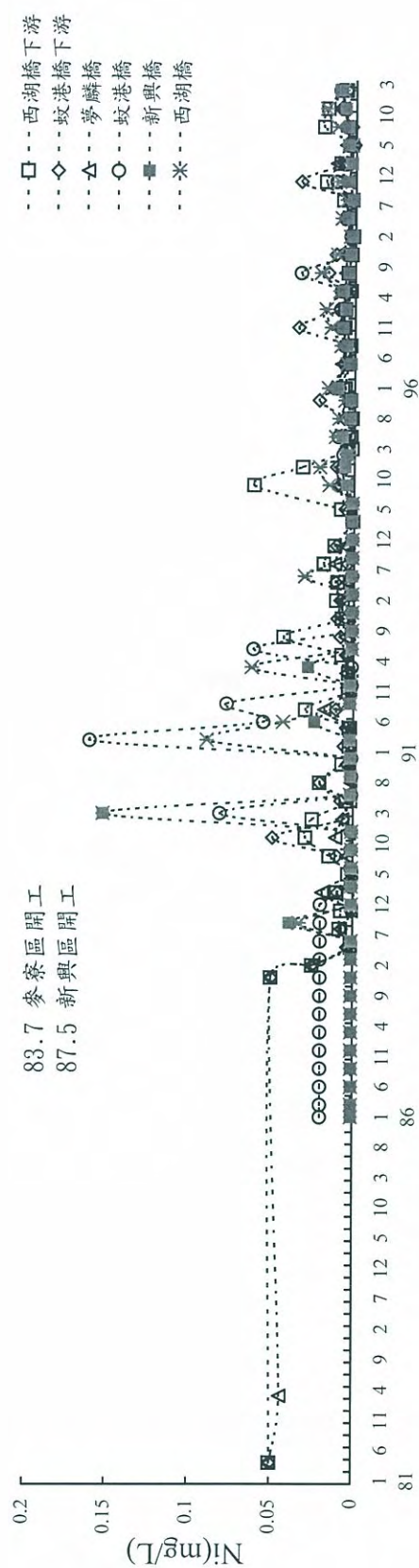


時間(月,81-100年) (對數圖)
圖 3.1.8-1 (續19)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖



時間(月,81-100年) (對數圖)

圖 3.1.8-1 (續21)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖



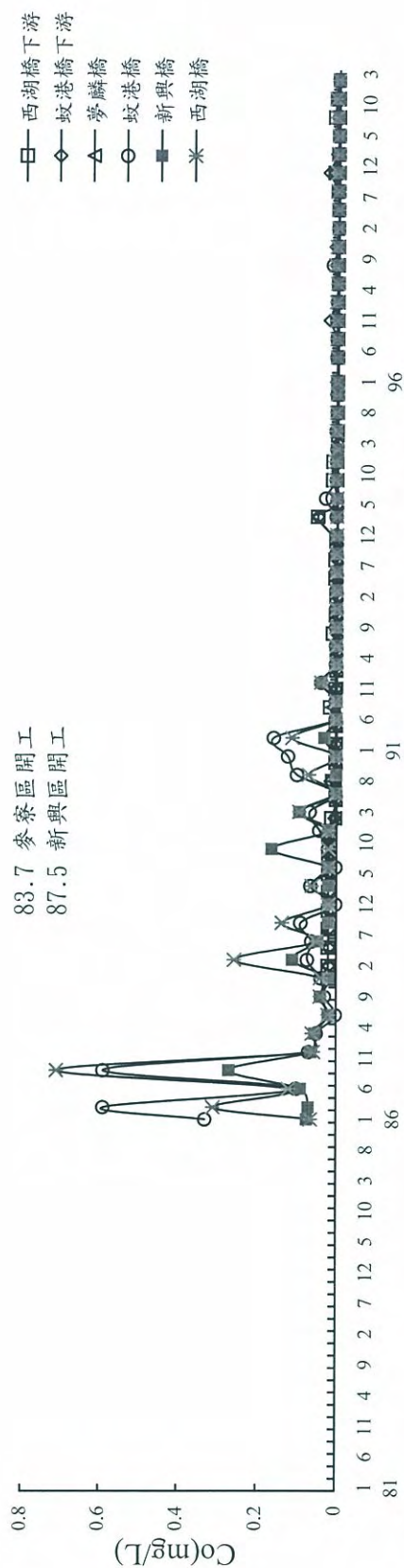
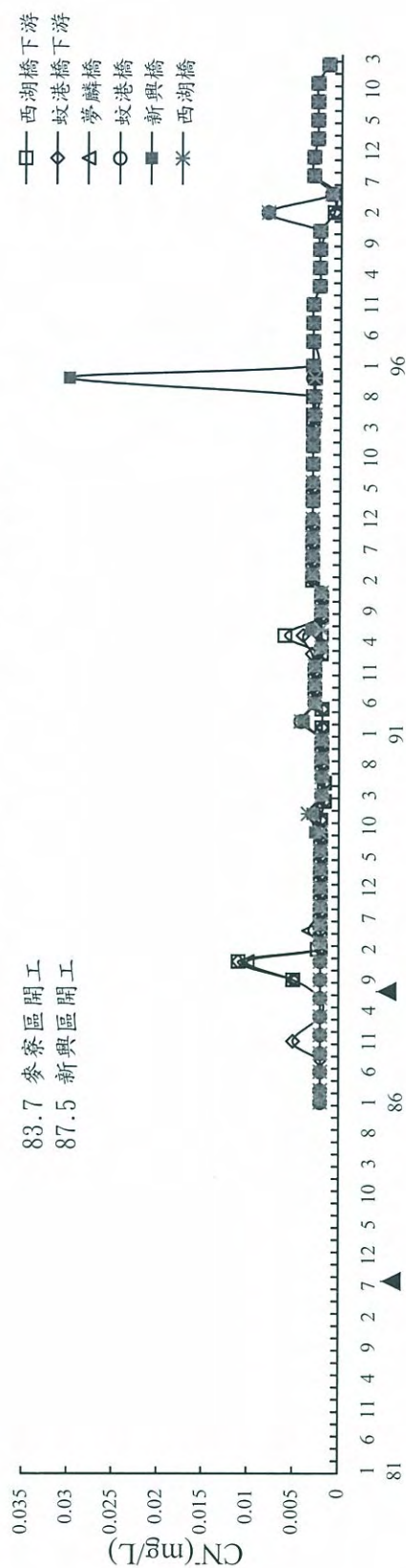


圖 3.1.8-1 (續24)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖



時間(月,81-100年)
圖 3.1.8-1 (續25)離島工業區陸域河口歷年水質變化圖

3.1.9 海域水質

一、歷年監測結果

海域斷面水質歷年監測結果如圖 3.1.9-1~圖 3.1.9-27 所示。其中圖上分別標示歷次監測之平均值與其分佈範圍，變化較大之檢項分別以直線圖及對數圖並列表示。本區域近岸海域水體之水質變化除水溫、溶氧外，自然變動不大，主要仍受陸源不定期突發污染輸入影響而變動。

1.pH

由歷次變化可知，離島海域歷年來(民國 81-99 年)的 pH 值並無太大的變化，除有兩次測值略接近於 7.5 外，其餘均合乎甲類海域的水質標準(7.5~8.5)，而 86 年起則變化較大，最高值及最低值均超出過去監測的範圍，而 87 年 7 月全海域平均測值略高於甲類海域上限，是否受到污染所致，由其餘檢項整體並無異常偏高看來，尚無法判定，惟最高值出現在 SEC11-05 上，乃因較多之葉綠素 a 行光合作用吸入二氧化碳而產生較多之氧氣，使得該點位之溶氧較高且 pH 值上升所致。88 年起則變動不大，而 89 年 3 月於 SEC11-10 下、11-20 下、13-20 下、15-05 上、15-05 下、15-10 上、15-10 下、15-20 下之 pH(測值 8.6)略超出標準；而在 95 年 11 月以及 96 年 8 月於 SEC5-10 上層出現低於標準的 pH 值。由歷次變化趨勢尚看不出有明顯之特定趨勢，呈現不規則變動，整體平均濃度變化僅略呈現春夏季略高，秋季次之，冬季最低之些微變化，此可能與海域生物之生產力及溫度變動有關，而與工業區施工無直接關係。

麥寮區於營運期間則出現其放流水導流堤附近海水 pH 有較低之現象，由於鄰近並無其他排水，應受到麥寮區導流堤排水於退潮時向南流動影響而降低，但仍在「離島式基礎工業區石化工業綜合區公用廠發電機暨輕油廠產能擴充計畫環境影響說明書定稿報告」之評估範圍內，該報告評估麥寮海域水質背景濃度加放流水排放濃度，經海水稀釋 150 倍後，其水質 pH 介於 6.5~8.5。

2.溶氧

溶氧歷年來都在 5.0 mg/L 的海域標準以上，但 84 年 8 月份(秋季採樣)SEC7 的溶氧有特殊低值(SEC7-10 上；2.5 mg/L) 出現，經採樣現場研判，當日採樣在 SEC7 附近發現大量漂浮物，可能是受到局部偶發的有機物污染，分解耗氧現象造成區域性溶氧值偏低。海域斷面溶氧歷次變化大體呈現冬季較高，夏季較低之變化趨勢，呈現季節性變動，但 87 年 7 月夏季於 SEC11-05 上則曾測得偏高之測值(9.4 mg/L)，該測點之 pH 及葉綠素 a 亦偏高之情形看來，應是受到近岸海域高生產力之生物作用所致。除冬季之水溫低造成氣體溶解度大外，東北季風期之風浪翻攪亦使溶氧增加。

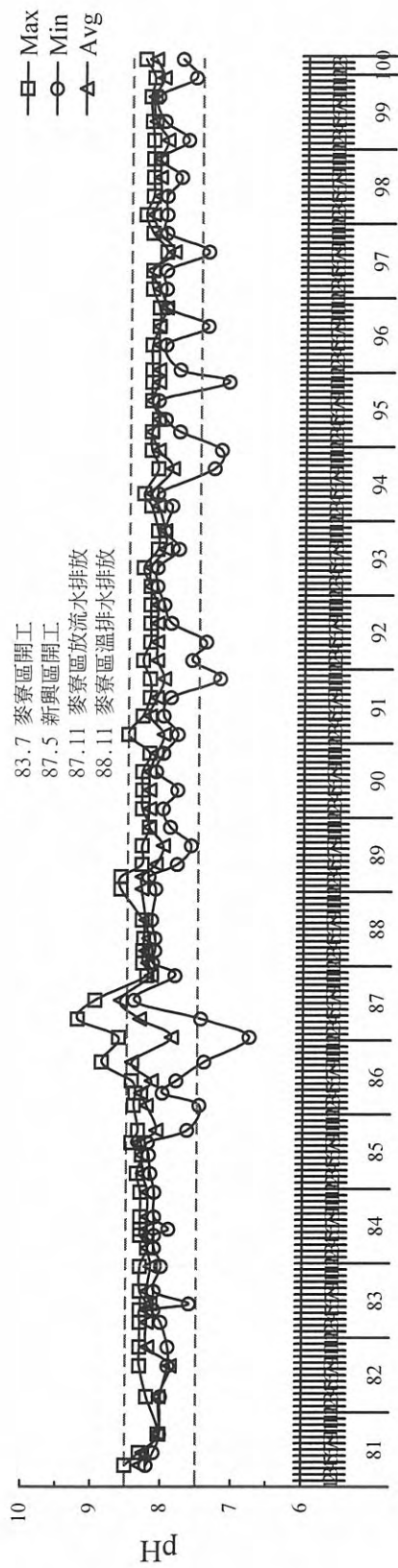


圖3.1.9-1 離島工業區海域歷年水質變化圖(pH)

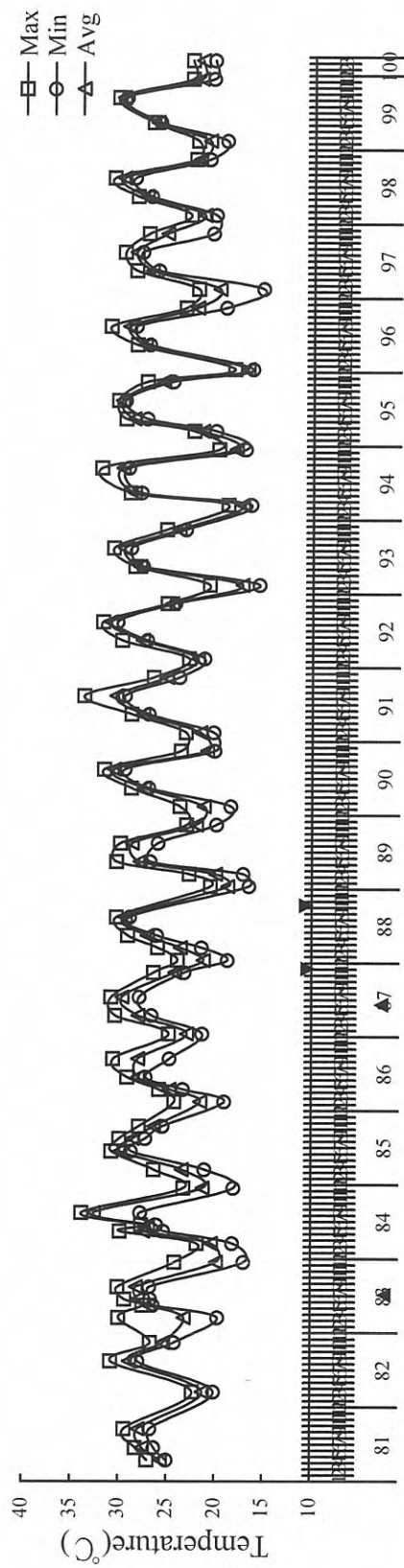


圖3.1.9-2 離島工業區海域歷年水質變化圖(溫度)

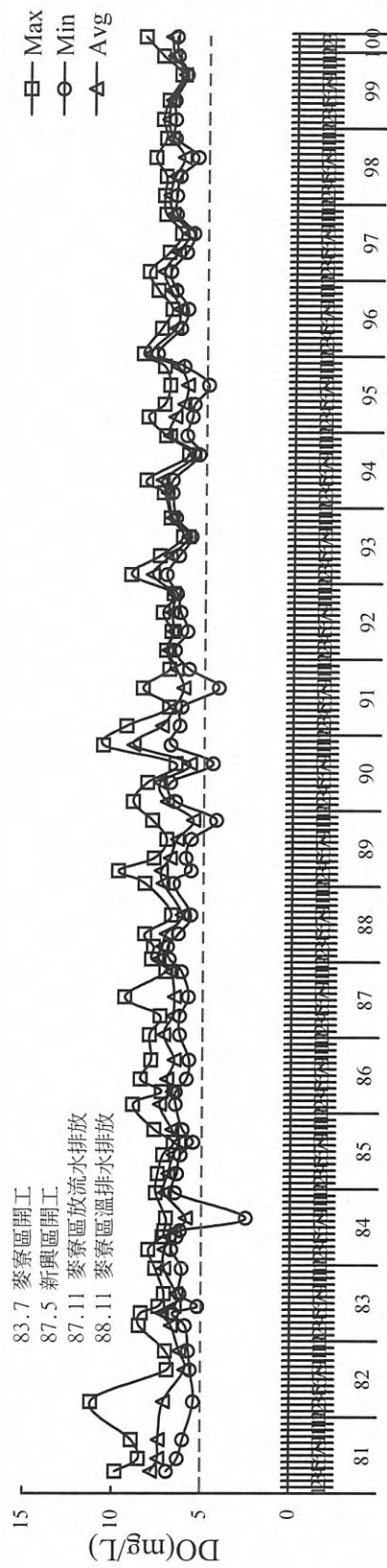


圖3.1.9-3 離島工業區海域歷年水質變化圖(DO)

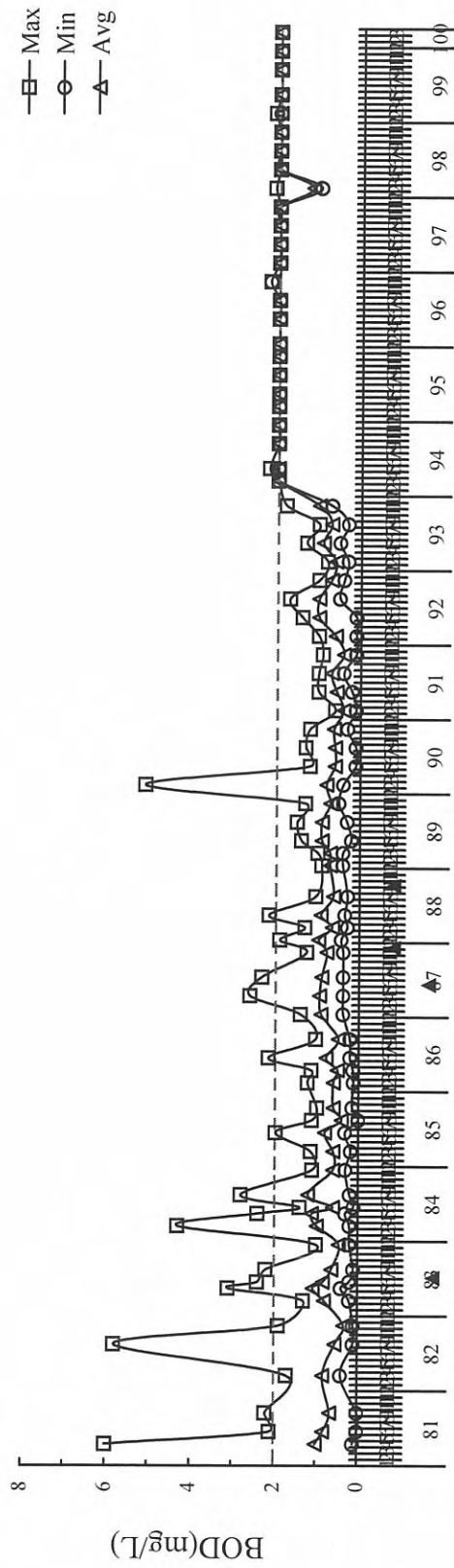


圖3.1.9-4 離島工業區海域歷年水質變化圖(BOD)

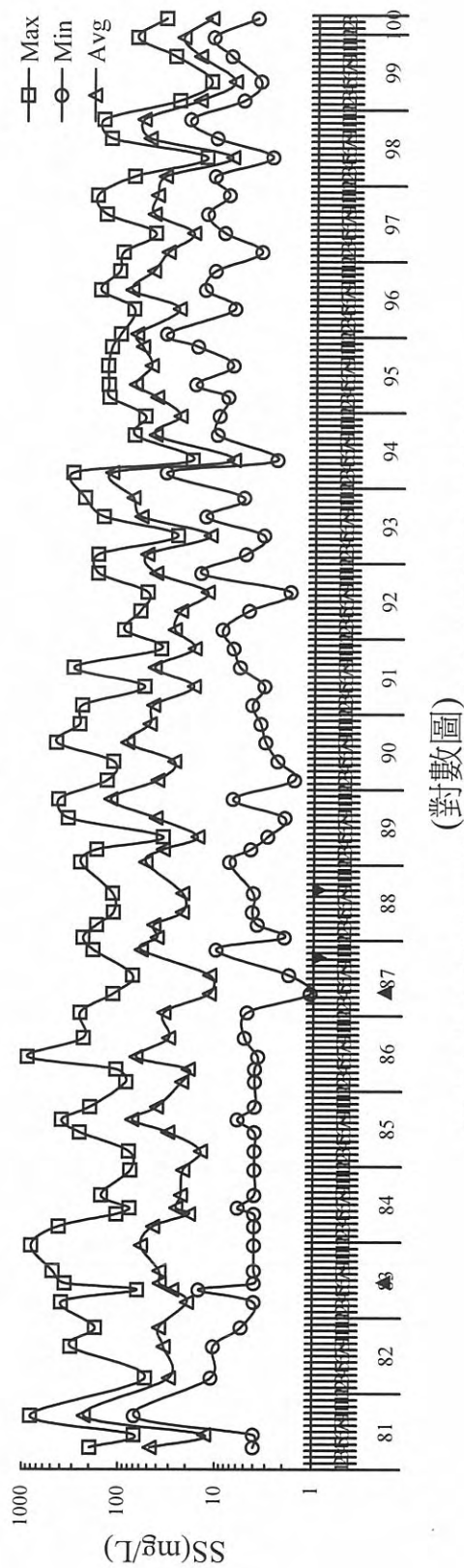
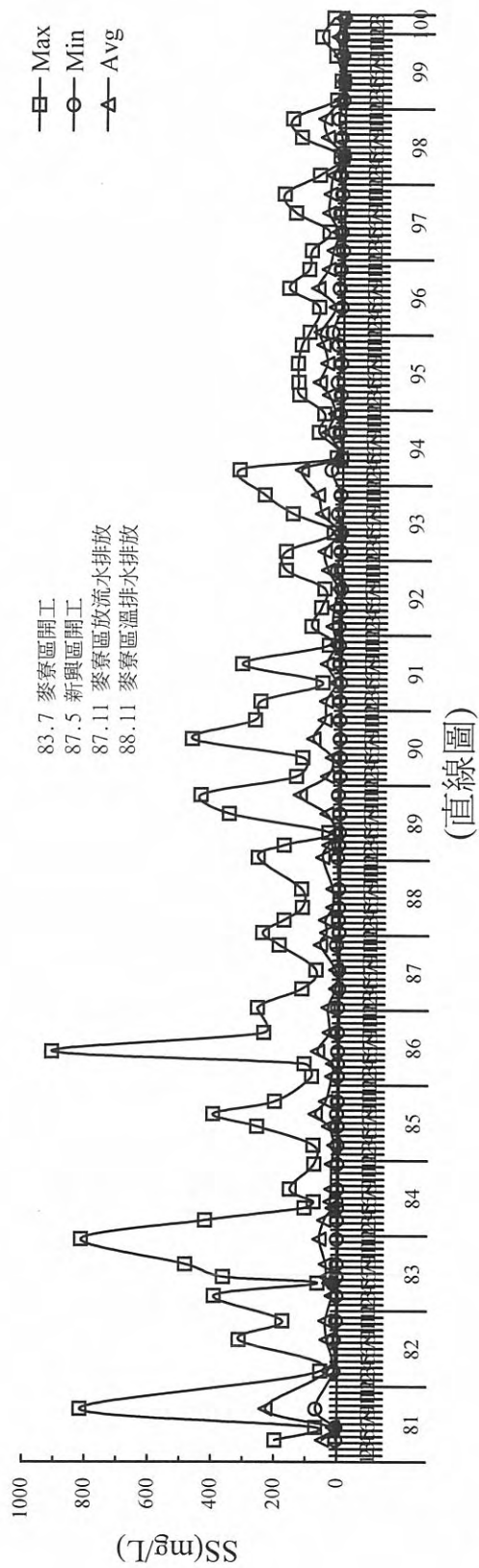
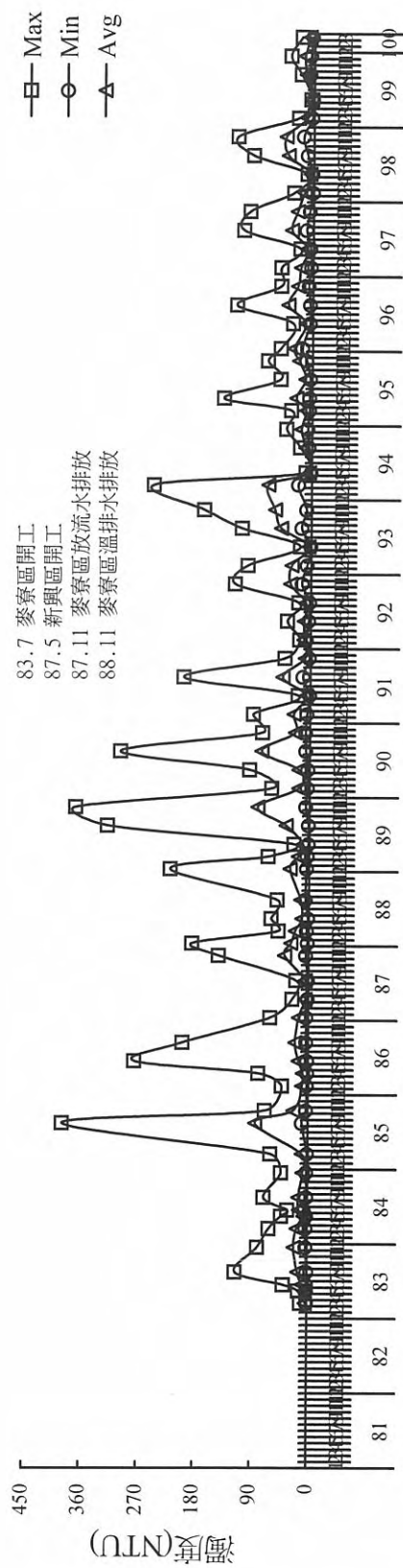
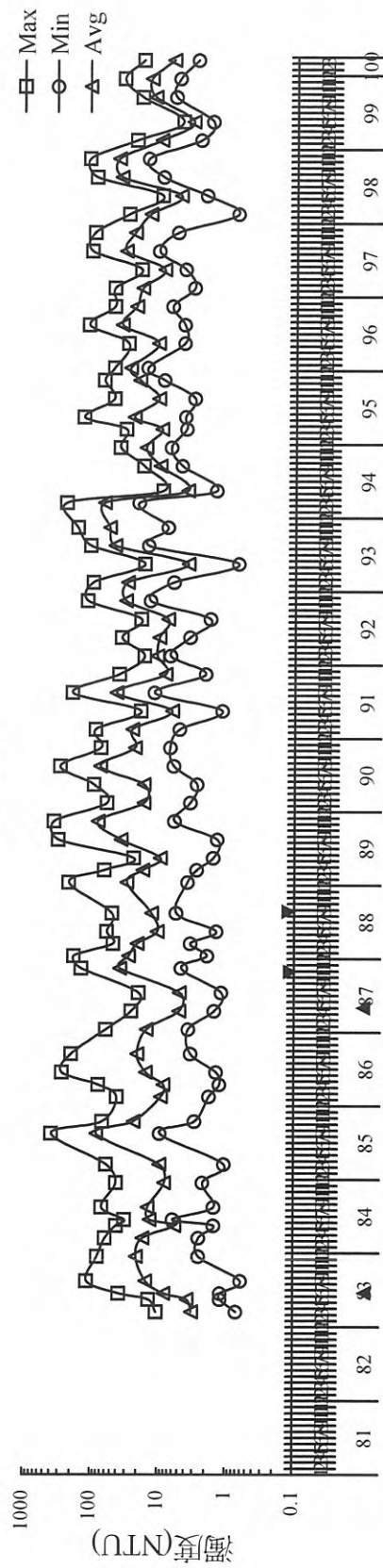


圖3.1.9-5 離島工業區海域歷年水質變化圖(SS)



(直線圖)



(對數圖)

圖3.1.9-6 離島工業區海域歷年水質變化圖(濁度)

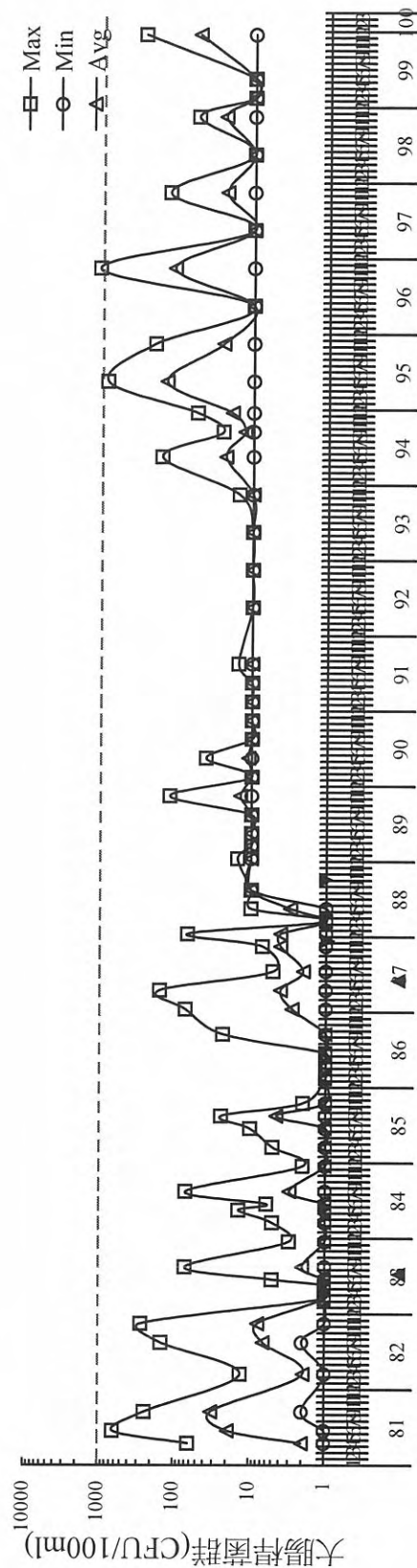
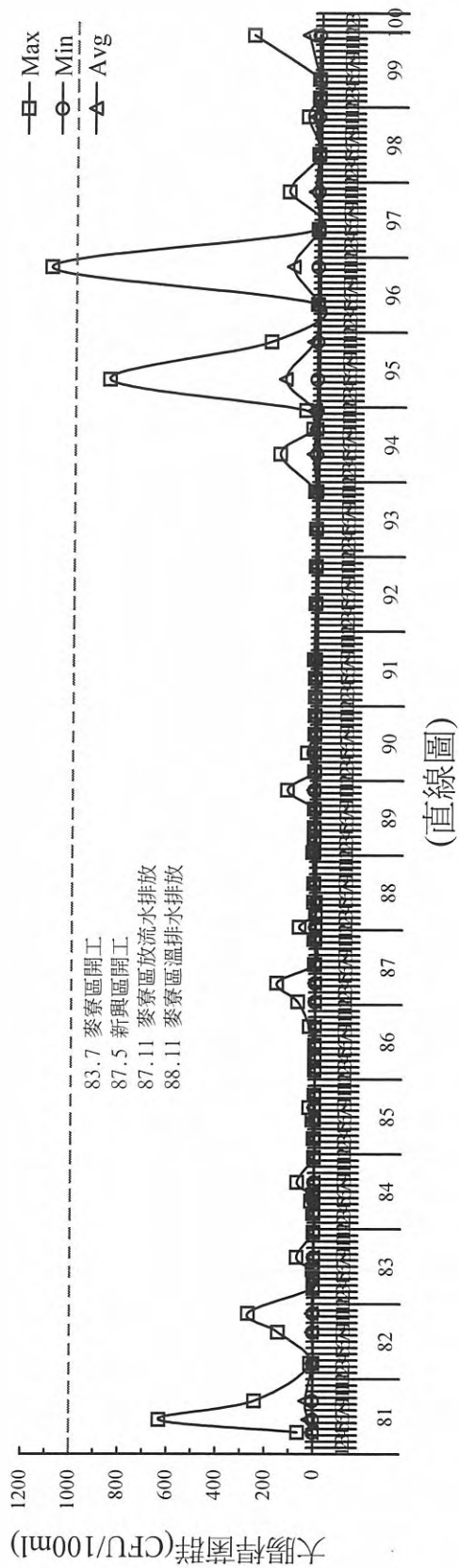
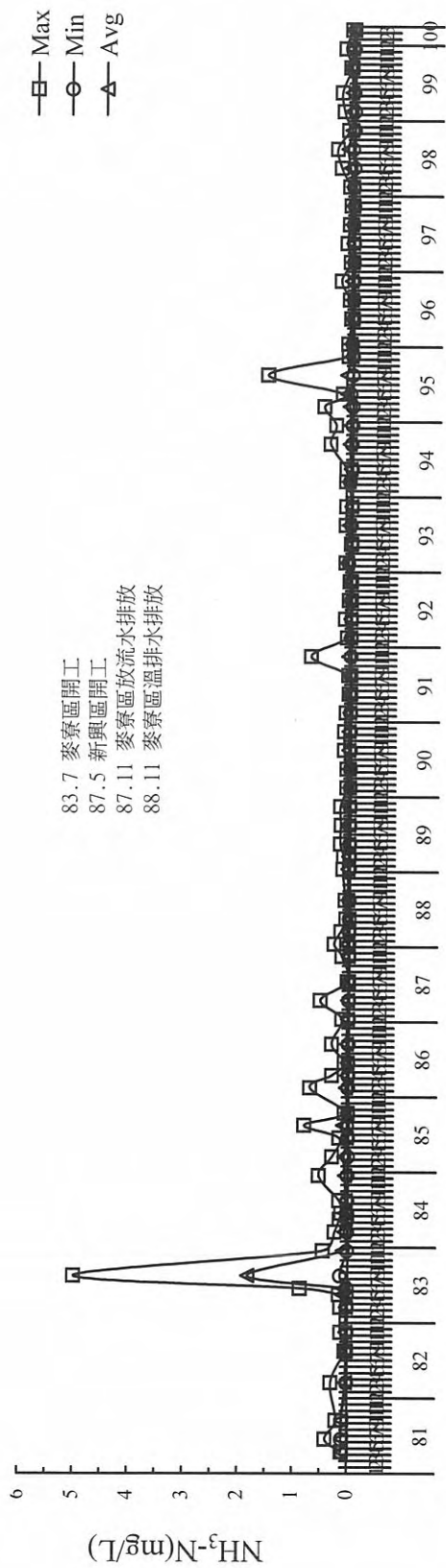
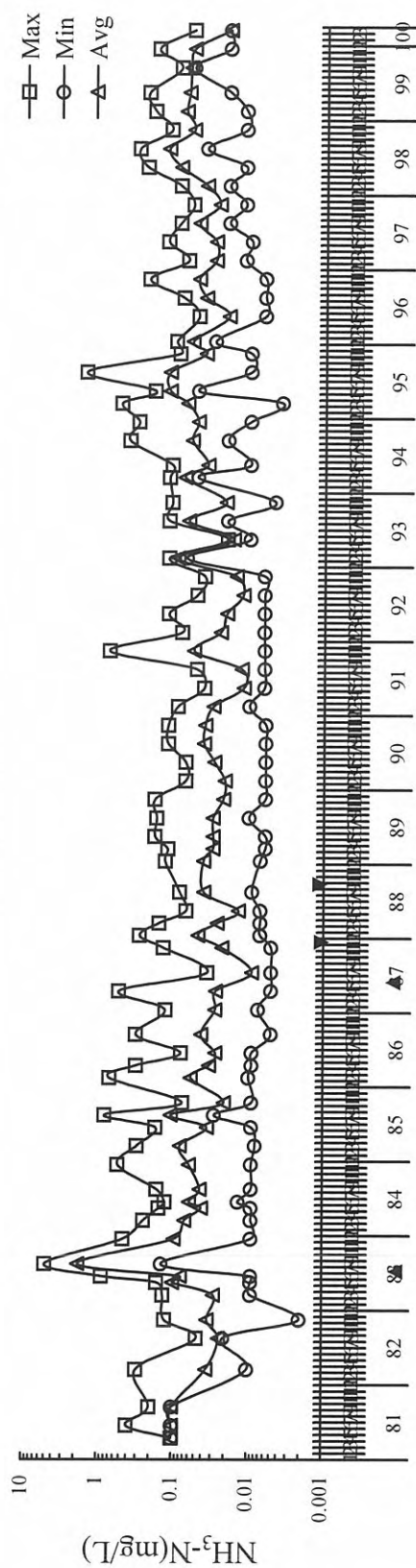


圖3.1.9-7 離島工業區海域歷年水質變化圖(大腸桿菌群)

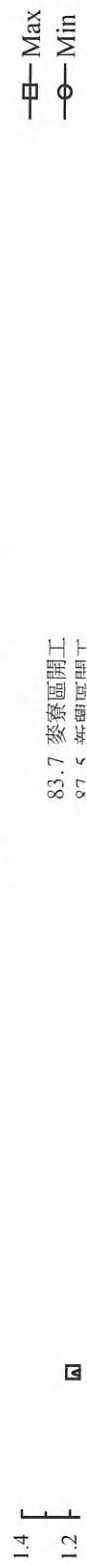


(直線圖)



(對數圖)

圖3.1.9-8 離島工業區海域歷年水質變化圖($\text{NH}_3\text{-N}$)



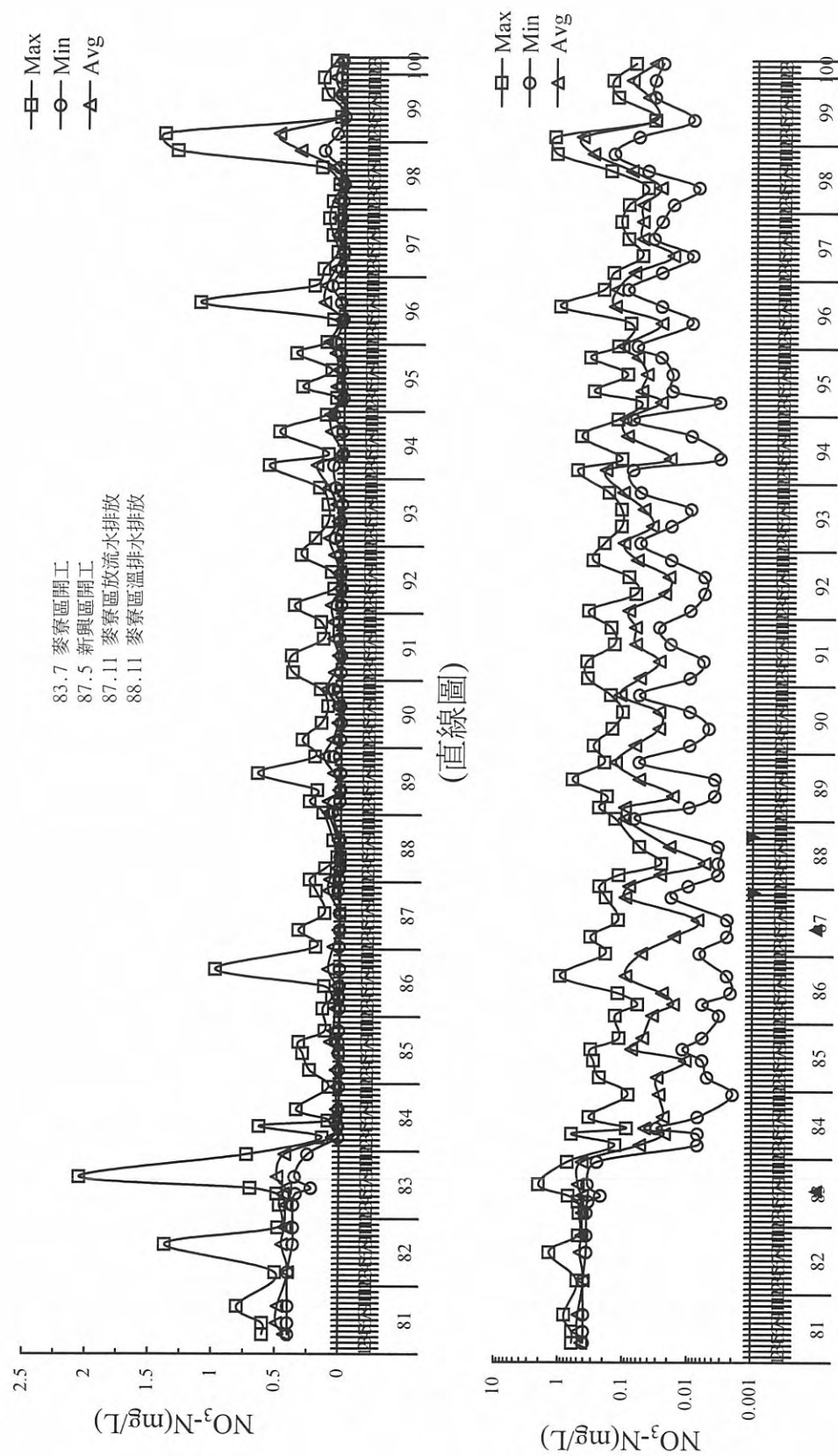
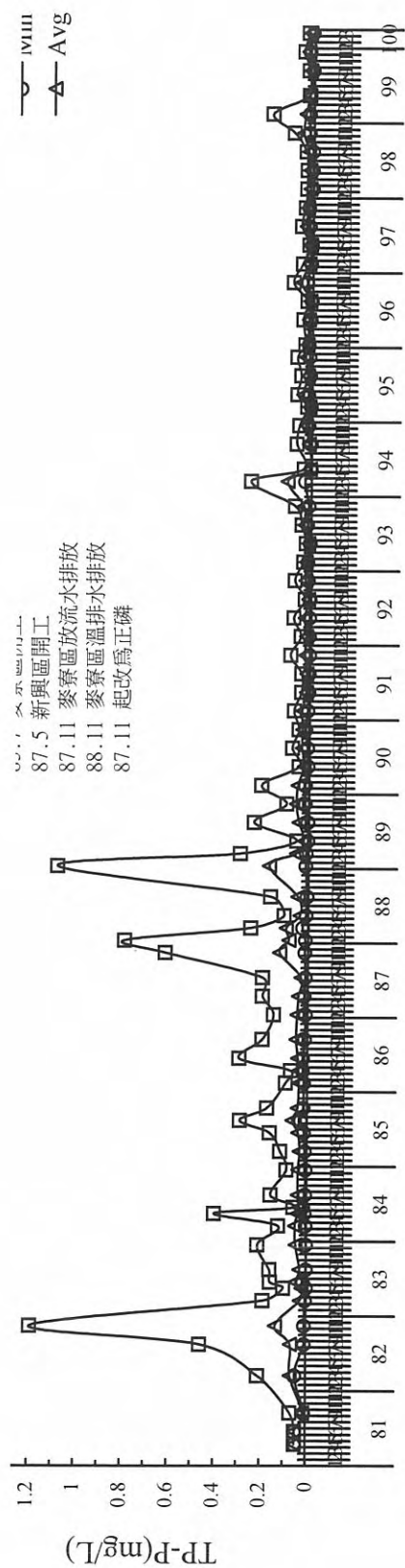
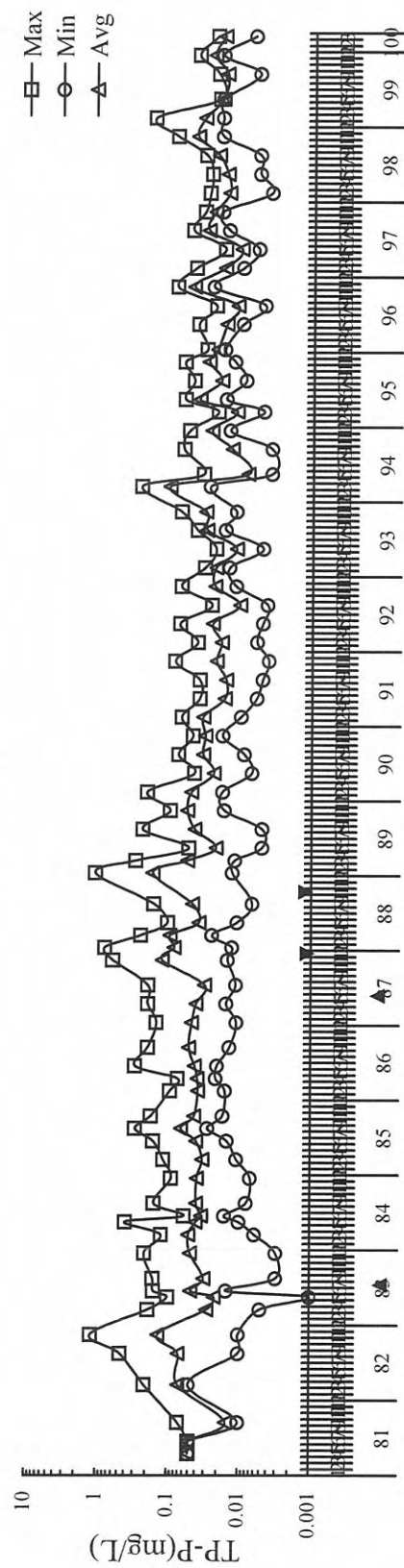


圖3.1.9-9 離島工業區海域歷年水質變化圖(NO₃-N)

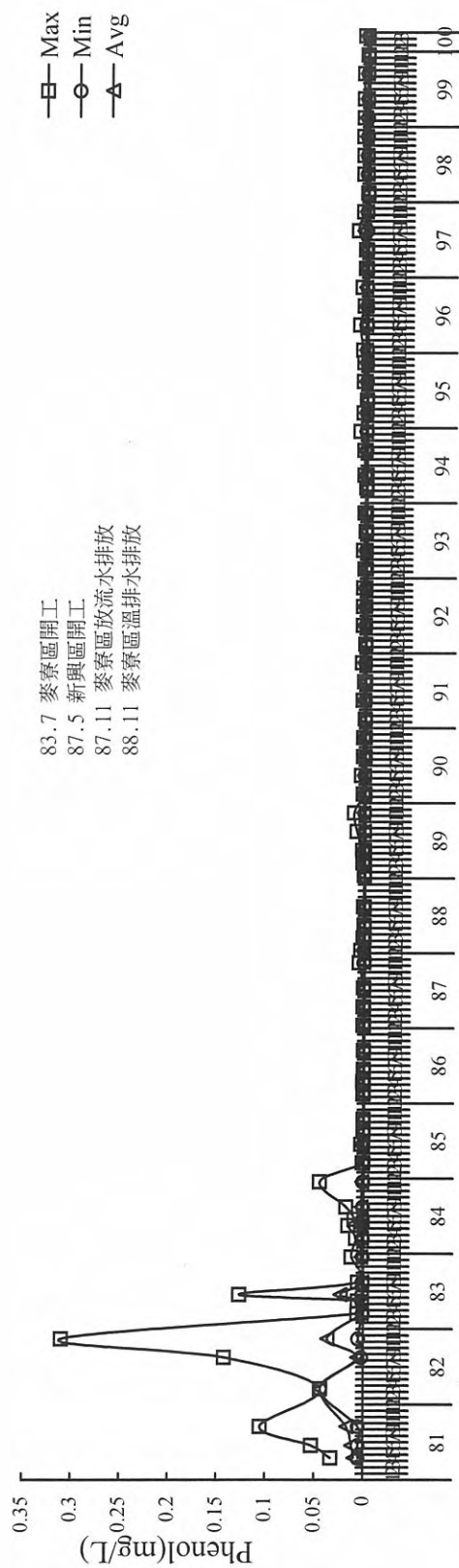


(直線圖)

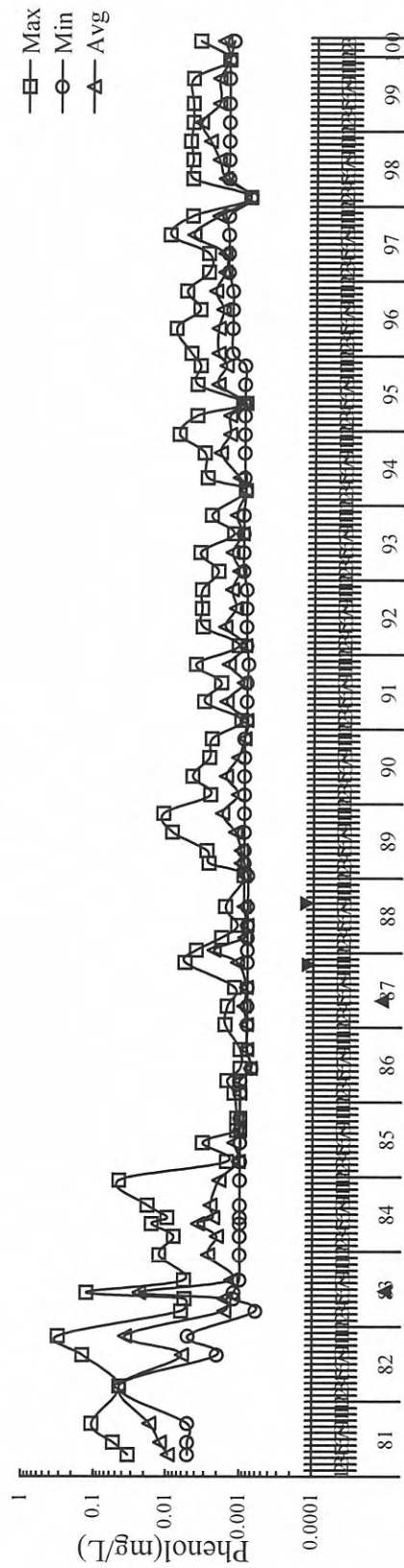


(對數圖)

圖3.1.9-10 離島工業區海域歷年水質變化圖(TP-P)

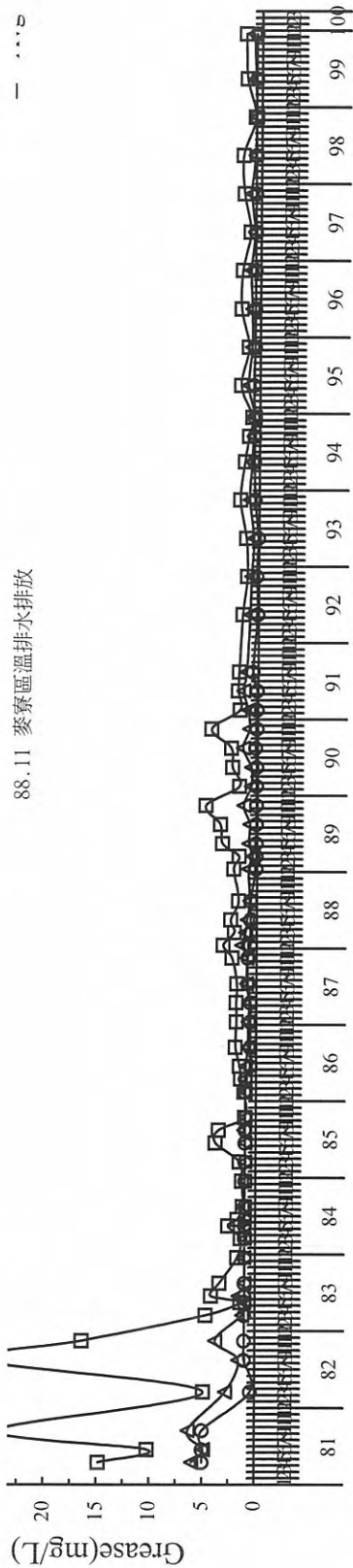


(直線圖)

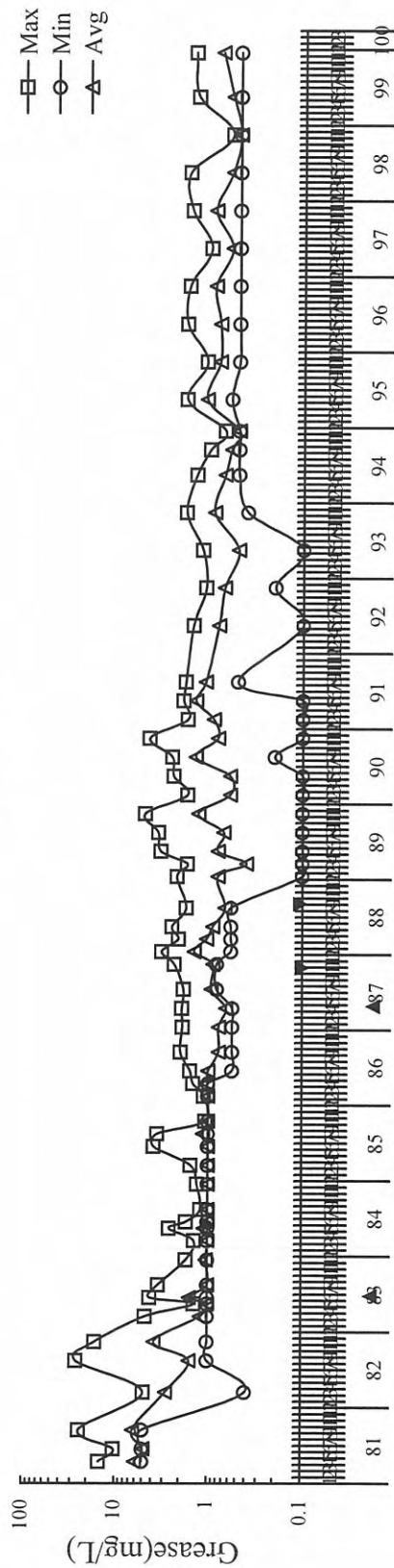


(對數圖)

圖3.1.9-11 離島工業區海域歷年水質變化圖(Phenol)



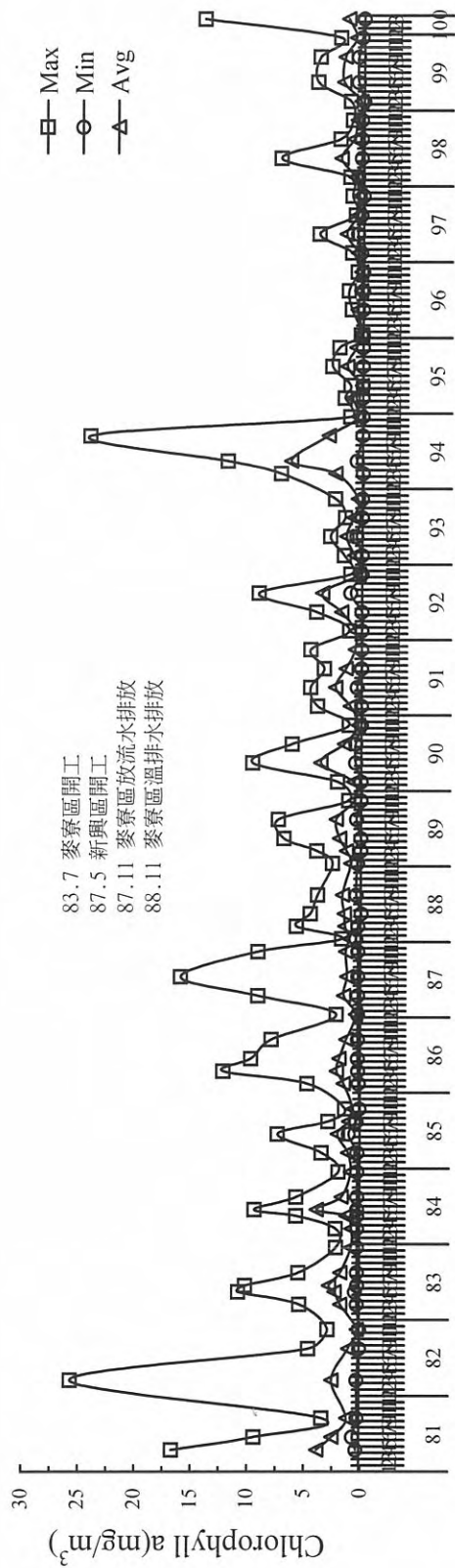
(直線圖)



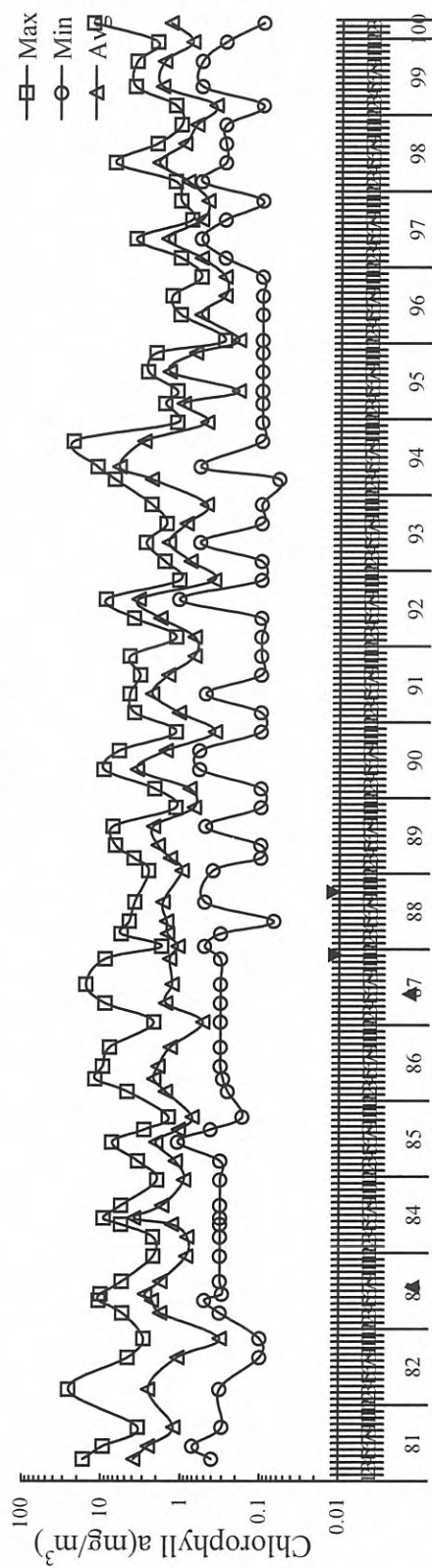
(對數圖)

圖3.1.9-12 離島工業區海域歷年水質變化圖(Grease)



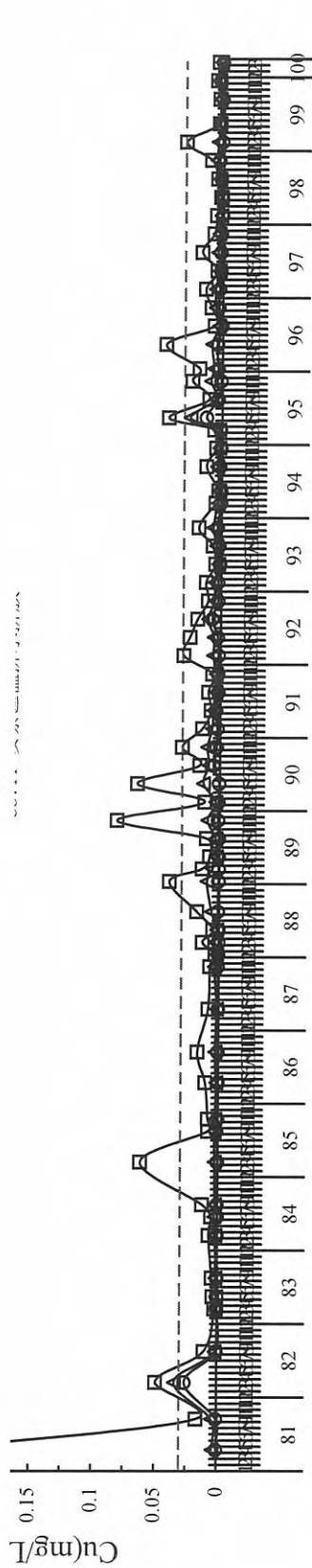


(直線圖)

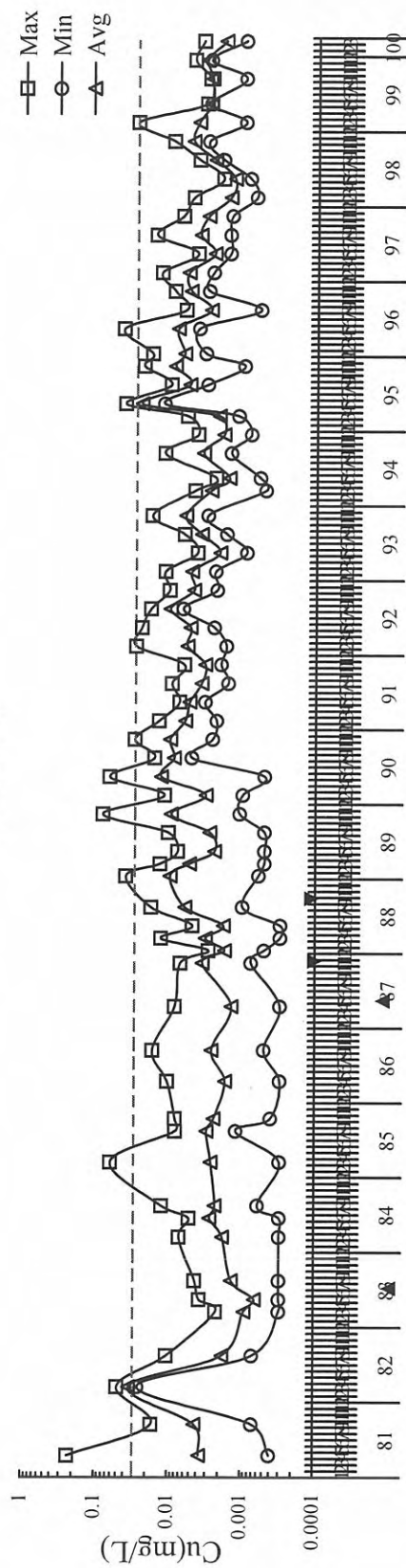


(對數圖)

圖3.1.9-13 離島工業區海域歷年水質變化圖(Chlorophyll a)



(直線圖)



(對數圖)

圖3.1.9-14 離島工業區海域歷年水質變化圖(Cu)



- 83.7 麥寮區開工
- 87.5 新興區開工
- 87.11 麥寮區放流水排放
- 88.11 麥寮區溫排水排放

圖

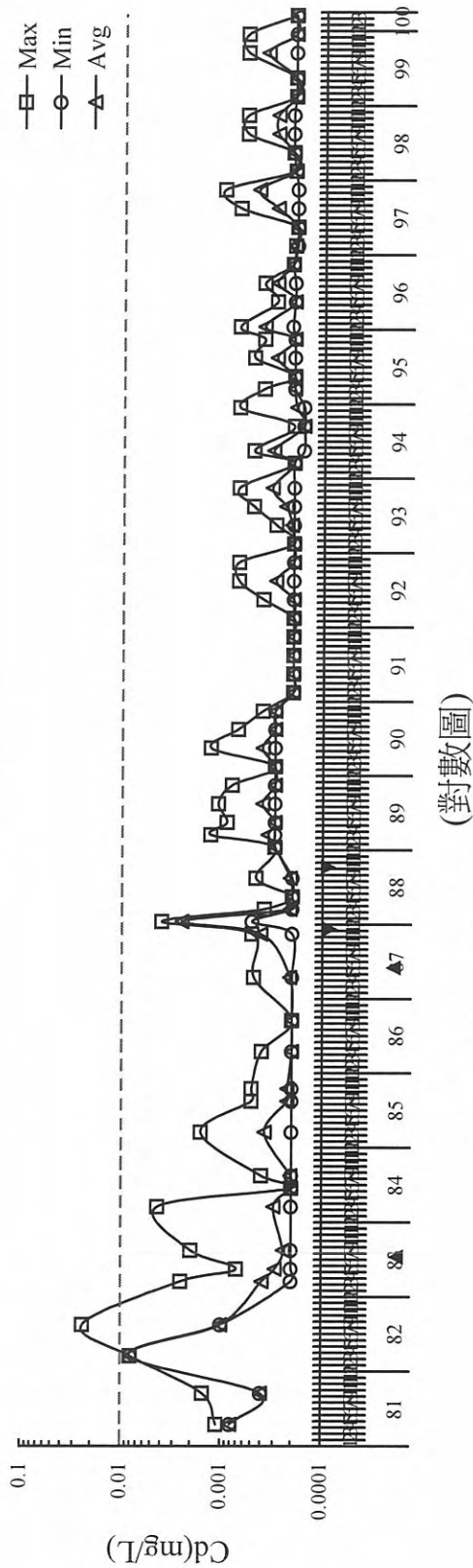
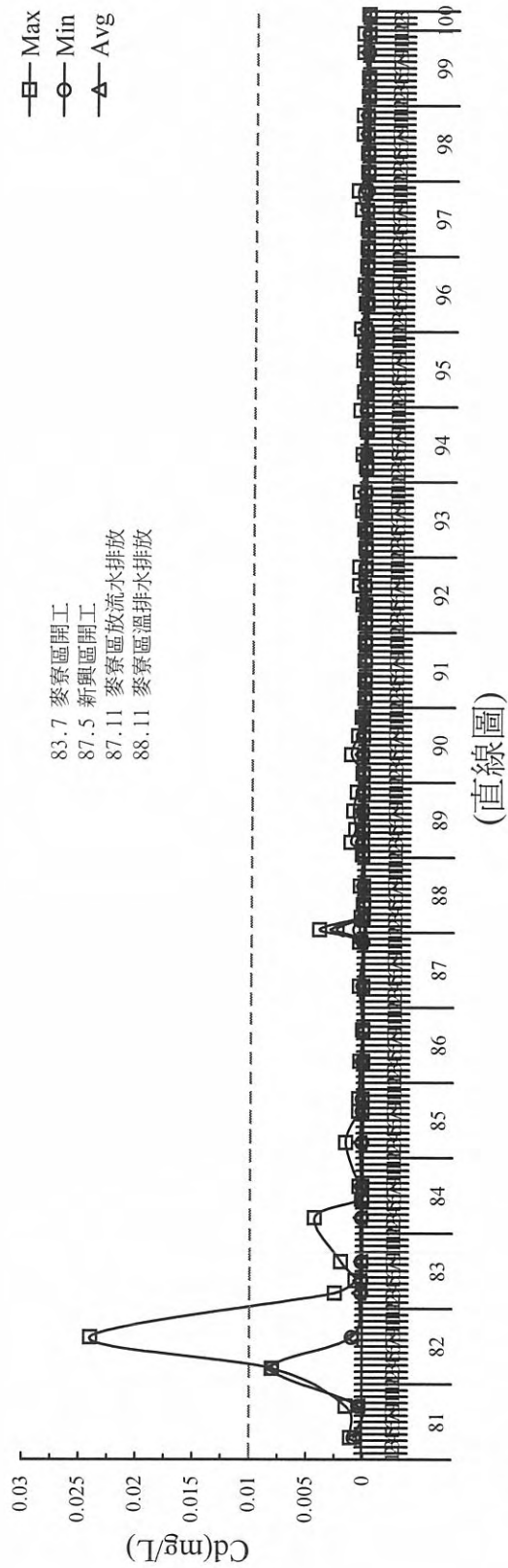
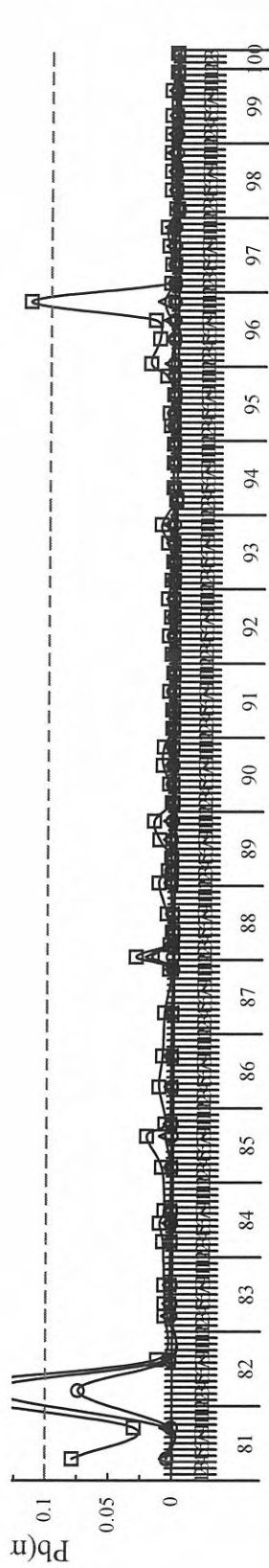
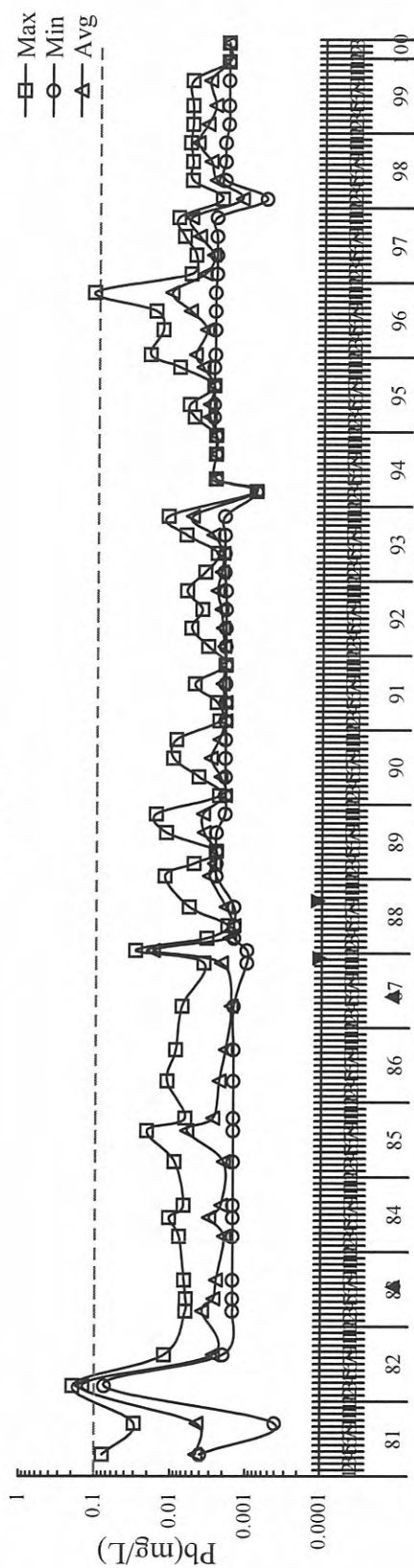


圖3.1.9-15 離島工業區海域歷年水質變化圖(Cd)

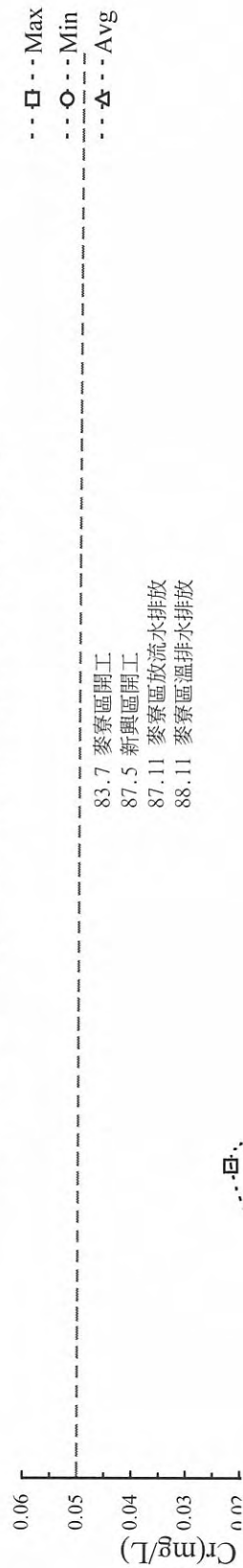


(直線圖)



(對數圖)

圖3.1.9-16 離島工業區海域歷年水質變化圖(Pb)



83.7 麥寮區開工
87.5 新興區開工
87.11 麥寮區放流水排放
88.11 麥寮區溫排水排放

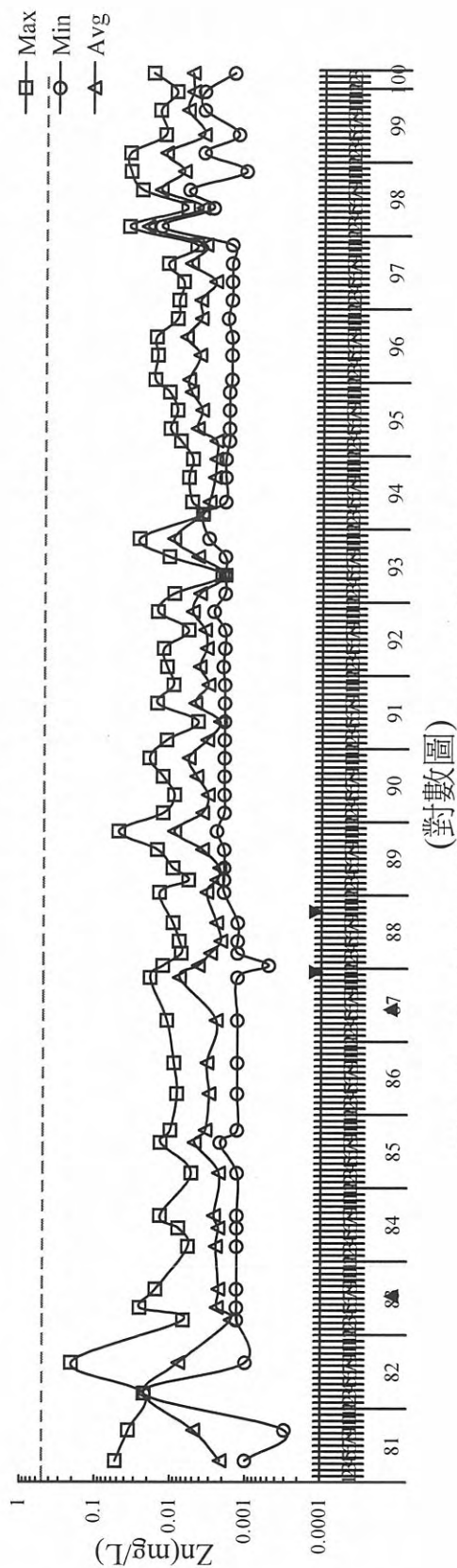
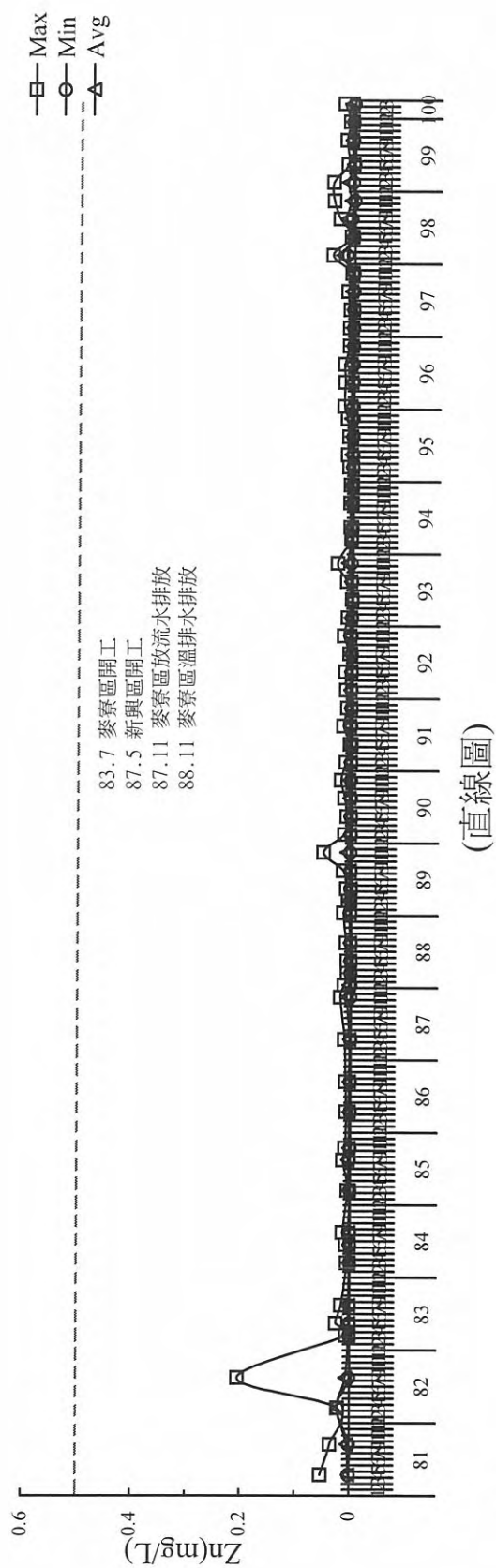
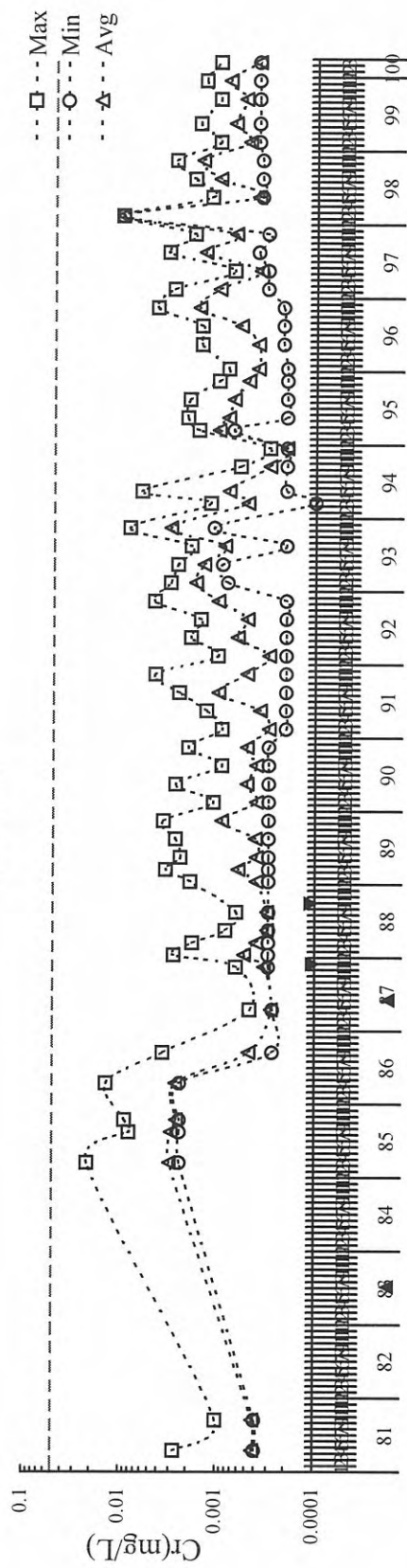


圖3.1.9-17 離島工業區海域歷年水質變化圖(Zn)

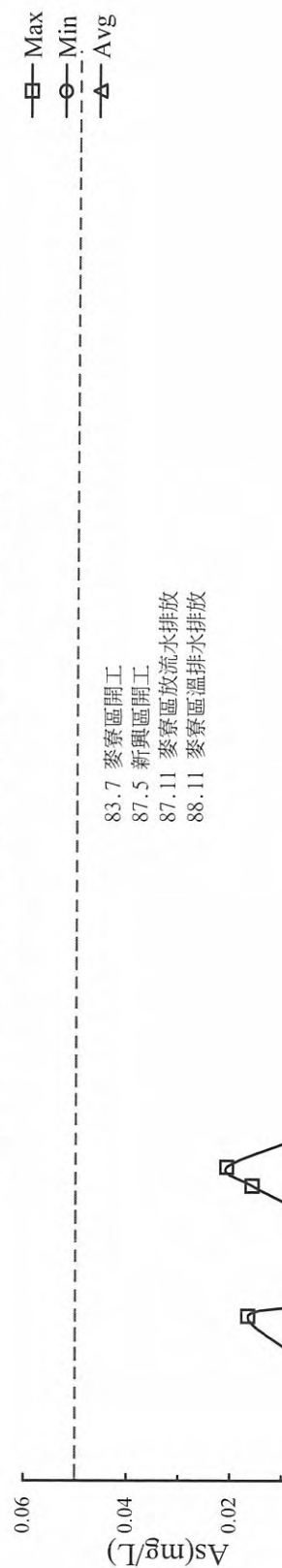


(直線圖)



(對數圖)

圖3.1.9-18 離島工業區海域歷年水質變化圖(Cr)



83.7 麥寮區開工
87.5 新興區開工
87.11 麥寮區放流水排放
88.11 麥寮區溫排水排放

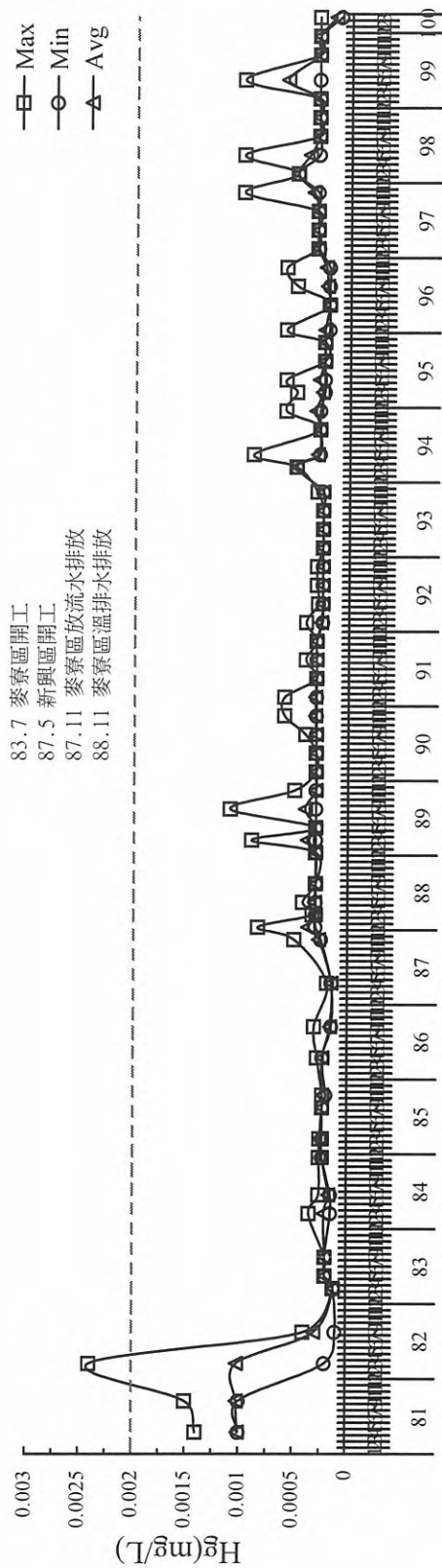


圖3.1.9-19 離島工業區海域歷年水質變化圖(Hg)

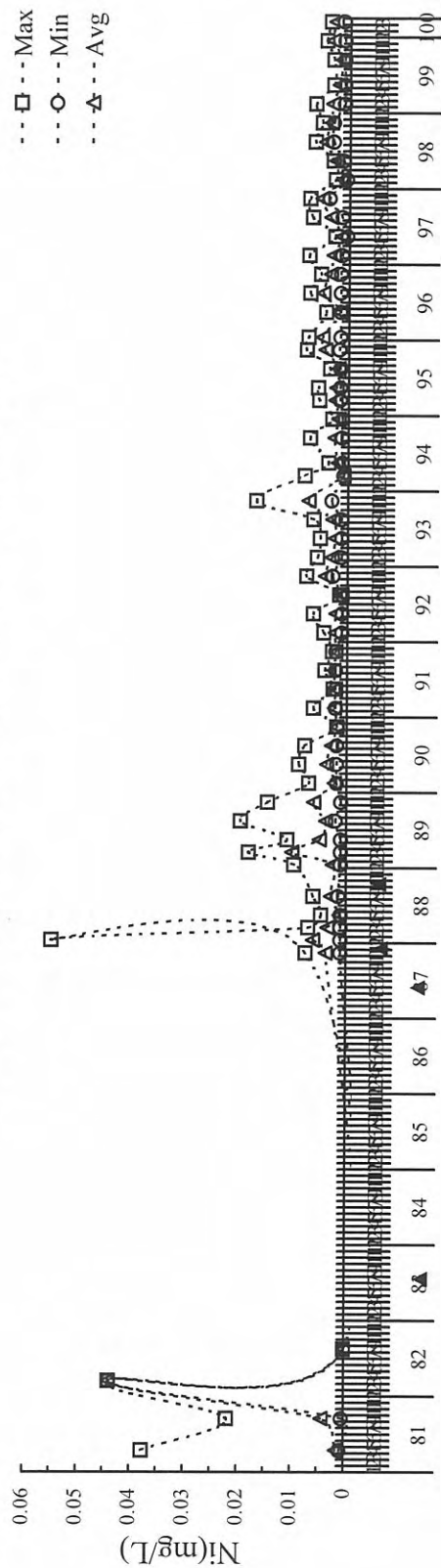
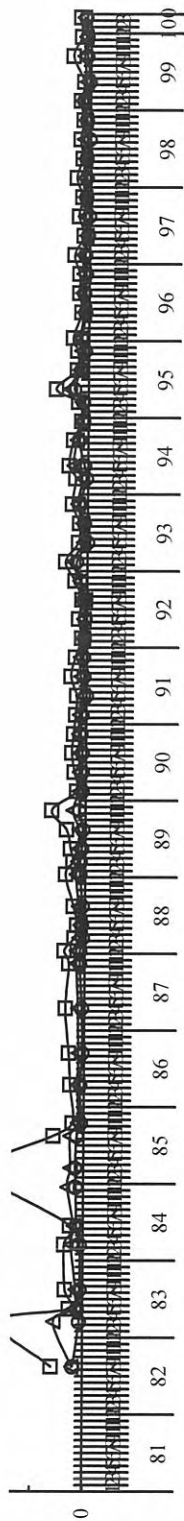
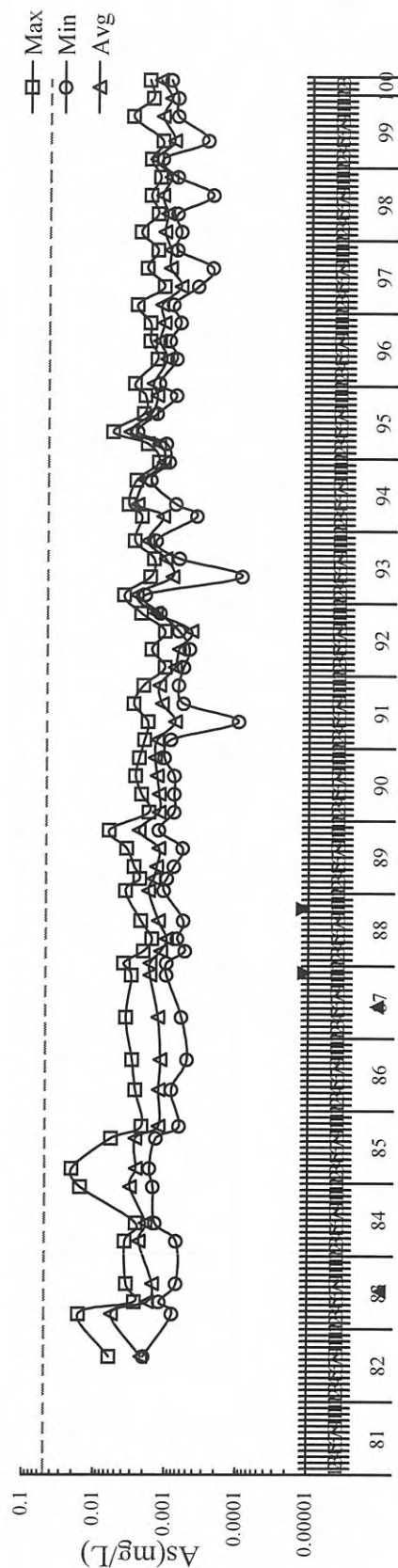


圖3.1.9-20 離島工業區海域歷年水質變化圖(Ni)



(直線圖)



(對數圖)

圖3.1.9-21 離島工業區海域歷年水質變化圖(As)



83.7 麥寮區開工
87.5 新興區開工
87.11 麥寮區放流水排放
88.11 麥寮區溫排水排放

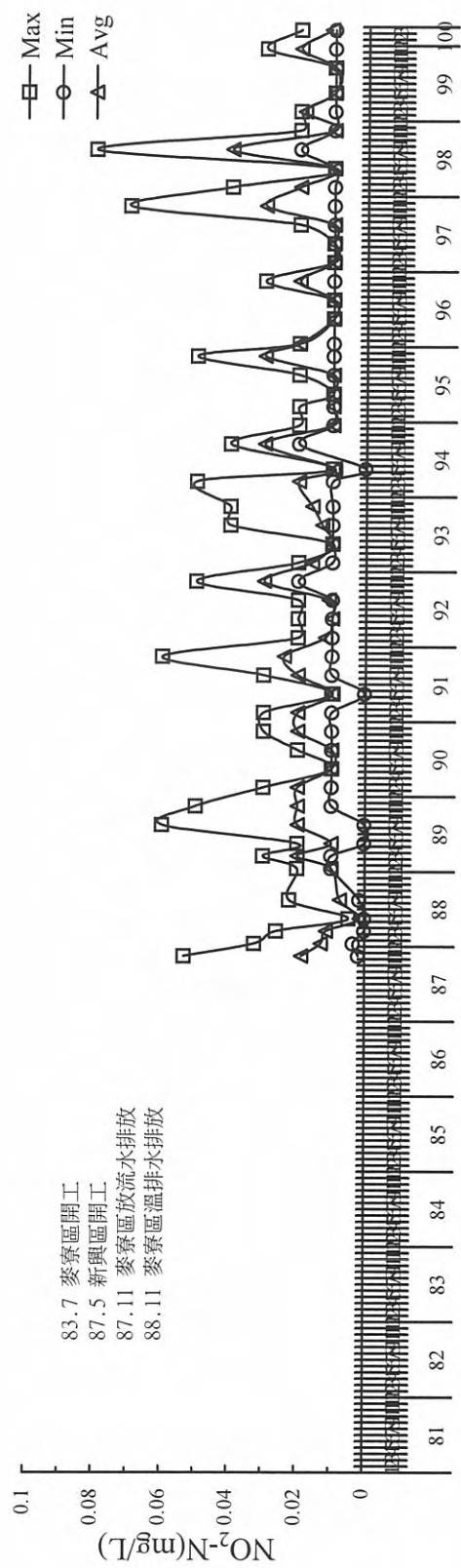


圖3.1.9-22 離島工業區海域歷年水質變化圖(NO₂-N)

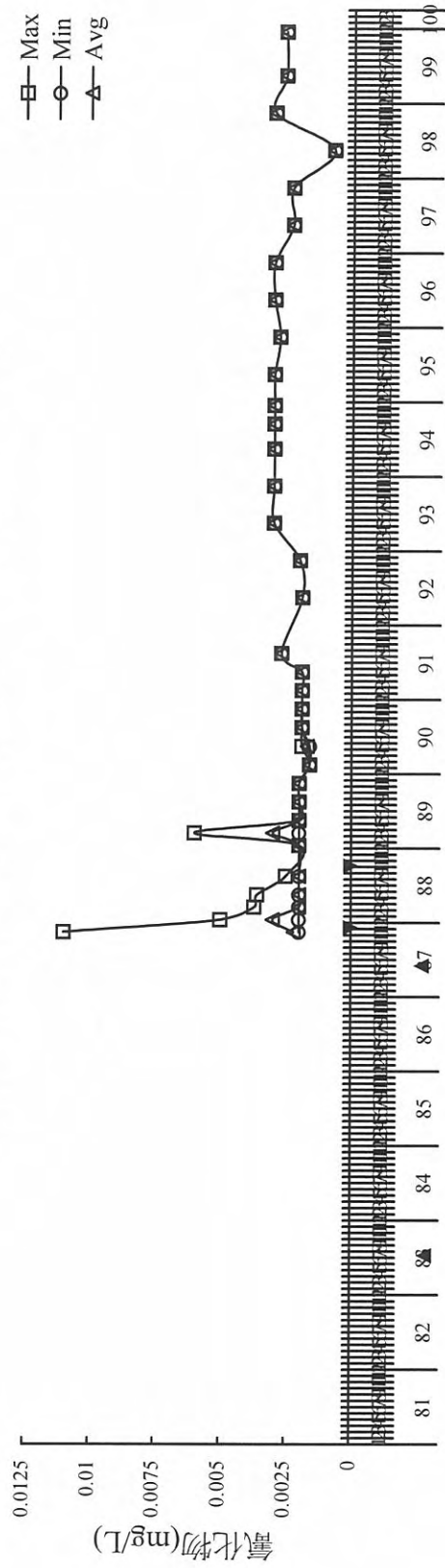


圖3.1.9-23 離島工業區海域歷年水質變化圖(鹽化物)

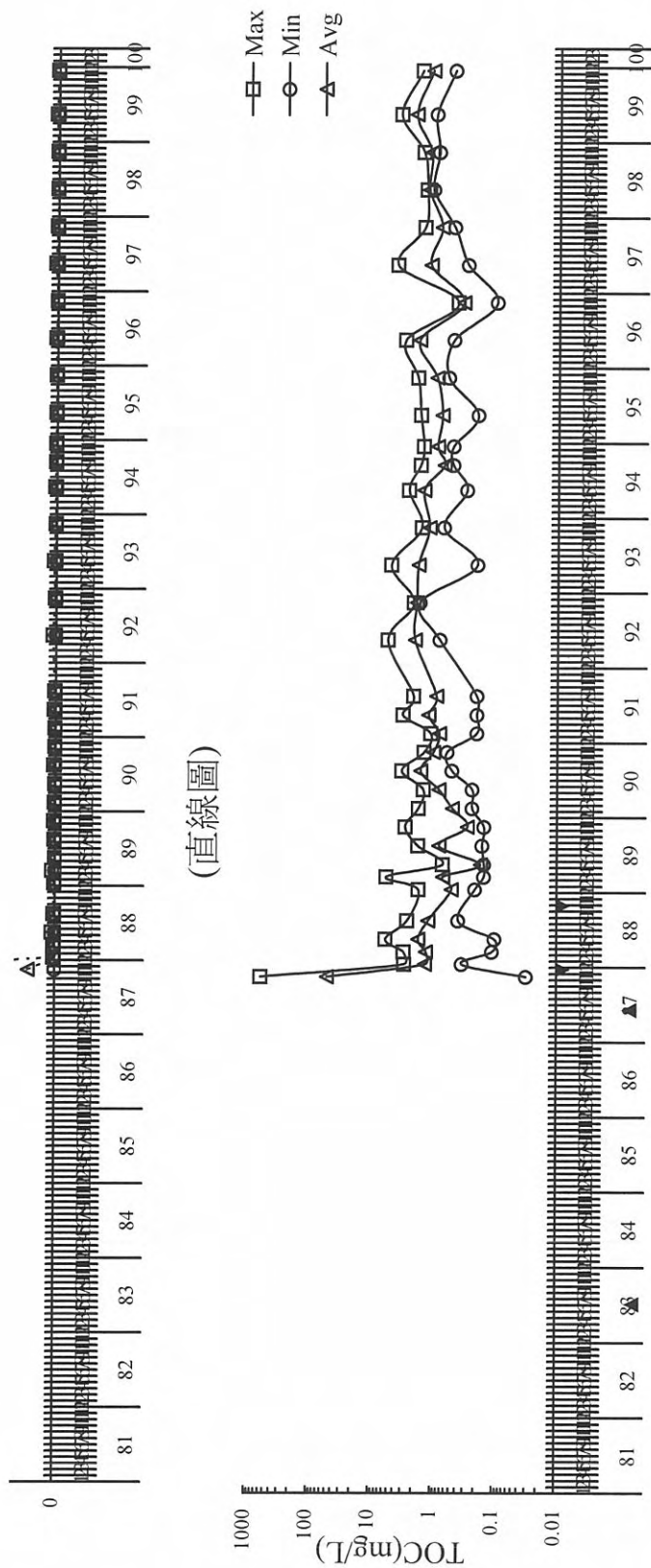


圖3.1.9-24 離島工業區海域歷年水質變化圖(TOC)

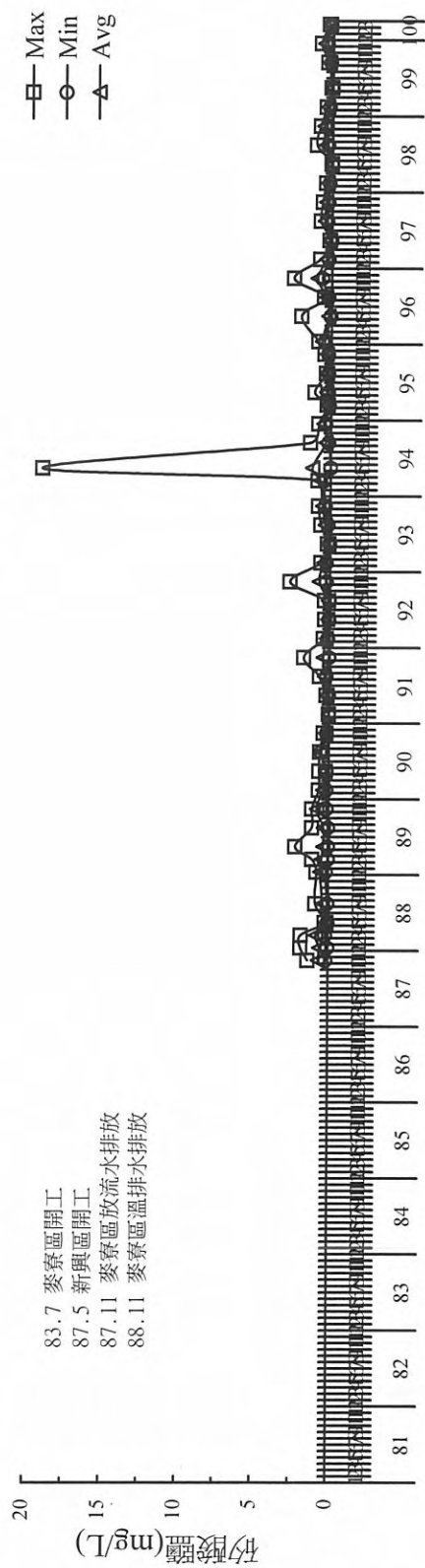


圖3.1.9-25 離島工業區海域歷年水質變化圖(矽酸鹽)

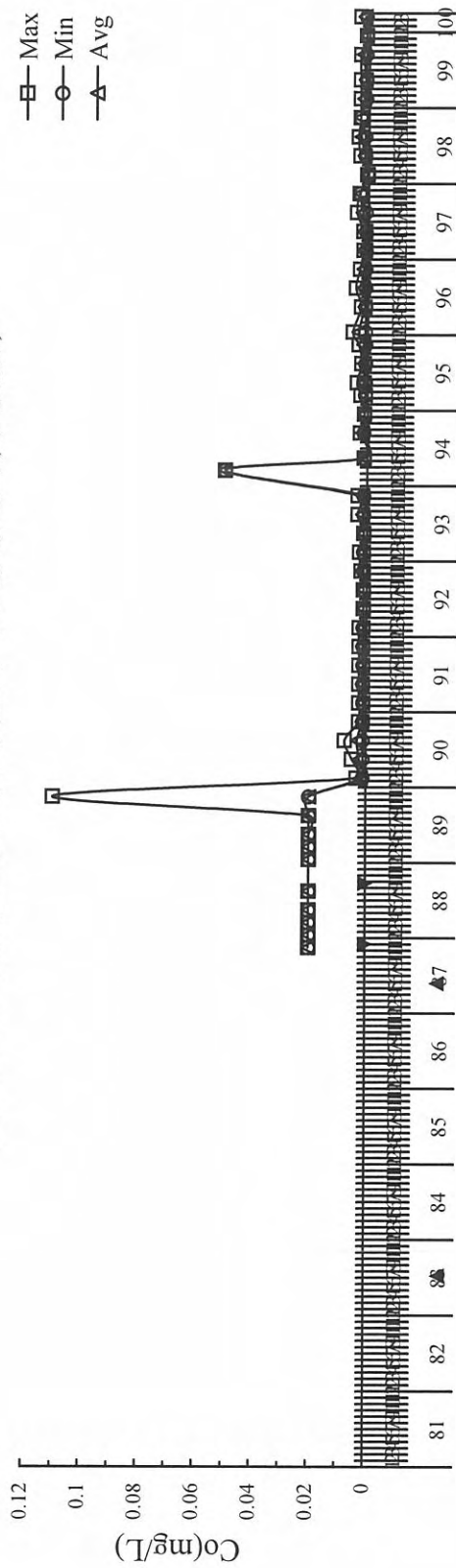


圖3.1.9-26 離島工業區海域歷年水質變化圖(Co)

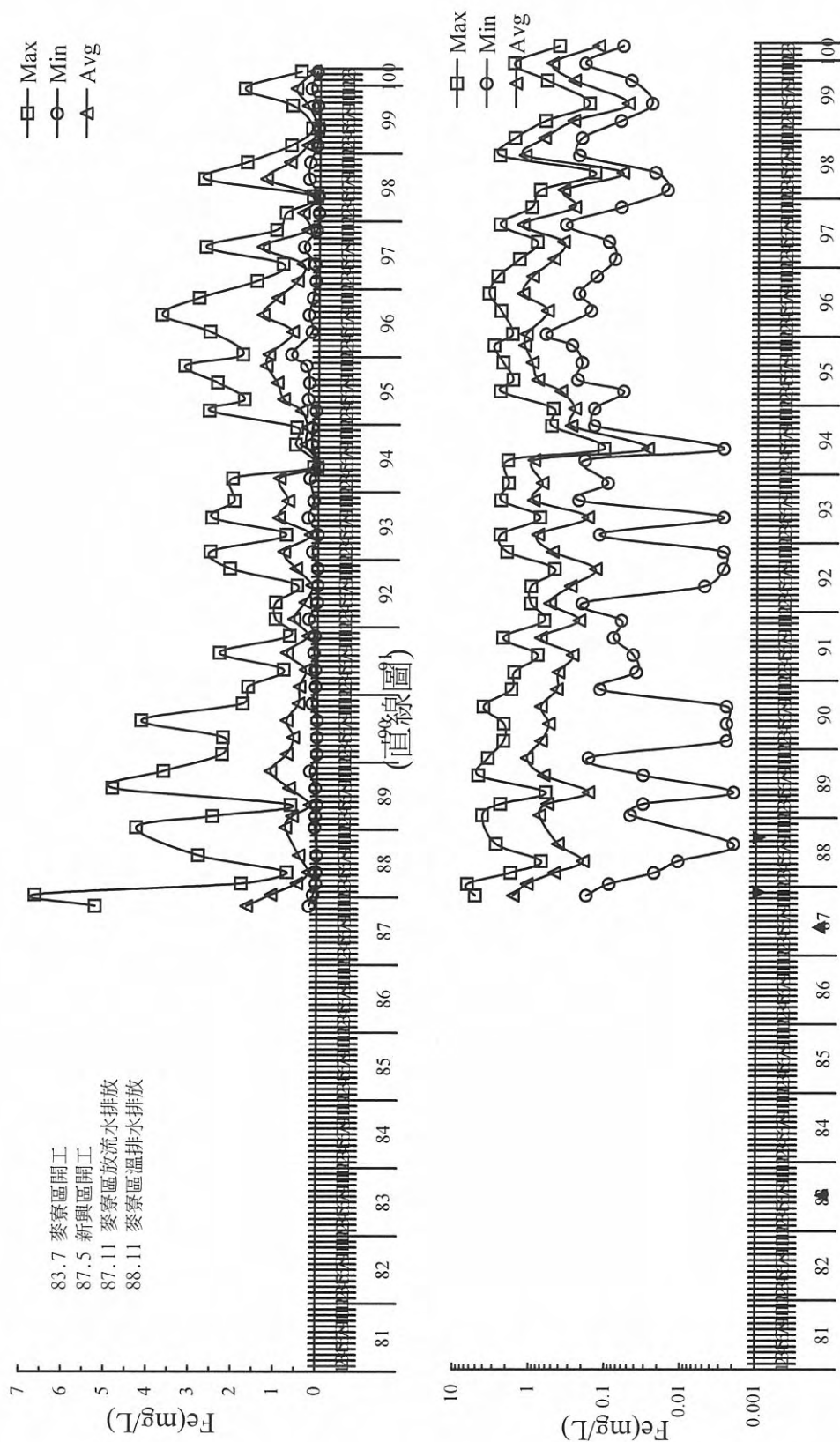


圖3.1.9-27 離島工業區海域歷年水質變化圖(Fe)
(對數圖)

3.水溫

歷次海水水溫變化趨勢明顯隨季節改變，夏秋之際高溫、冬春之際低溫，呈現季節性變動。目前的監測是以季為單位，一次的採樣可能橫跨一個以上的月份，因此水溫可能差異性較大，如 83 年 3 月份(春季採樣)與 83 年 12 月份(冬季採樣)及本次調查，溫差可達 5°C；在此監測海域，季節變化是影響海水水溫變化的主要因素，過去本調查海域歷年最大變幅在 17.0°C 至 33.9°C 間，96 年度第 1 季則出現最低，低至 15.3°C 之情形。

4.生化需氧量

海域生化需氧量的歷年記錄中偶有超出限值 2.0 mg/L 的情況，如 81 年 4 月的 SEC13 全部點位(均超過 2.0 mg/L)與 82 年 8 月的 SEC7-20 米水深的上層水樣(5.8 mg/L)，83 年 5 月的 SEC3-05 米水深的上層水樣(2.4 mg/L)，84 年 8 月的秋季採樣中有五個測值超出限值 2.0 mg/L，分別為 SEC3-10 米水深的上層水樣(2.6 mg/L)、SEC5-10 米水深的上層水樣(2.8 mg/L)、SEC5-10 米水深的下層水樣(2.1 mg/L)、SEC13-10 米水深的上層水樣(2.8 mg/L)及 SEC13-10 米水深的下層水樣(2.1 mg/L)，87 年 5 月(SEC5-10 上)亦有一個測值超出標準，87 年 7 月 SEC13-10 下、SEC13-05 上及 SEC 9-05 上略超出基準值，88 年 5 月於 SEC9-05 上、下亦測得略超出限值，此外 90 年 3 月於 SEC3-10 下亦超出基準，但各季的平均值均低於此上限值，顯示近岸海水偶有受到來自陸源有機物之污染。歷次變化趨勢大致看來並不明顯，呈現不規則變動。98 年 2 月於 SEC7-20 下略超出標準值，其餘測站數值與歷年無差異。99 年 2 月於 SEC5-20 下略超出標準值，其餘測站數值與歷年無差異。而 100 年第 1 季測值皆趨於低值，全數測站皆低於 2.0 mg/L 限值。

5.懸浮固體、濁度

歷次懸浮固體海域平均濃度除早期之 81 年 9 月期間外(平均值 227 mg/L)，大致上都不超過 100 mg/L，該次濃度高值多出現於 SEC3，該月份之濁水溪西濱大橋亦測得大於 2000 mg/L 高值，顯示出近岸海域懸浮固體濃度變化受陸源輸入之影響。各次採樣的最高濃度常有超出 100 mg/L 以上，而此高濃度水樣大多數是採自於不同水深的底層水樣，可能是調查時採到短時間之陸源底層濁流向海傳輸，或海浪翻攪等物理作用造成底部之再懸浮物增加所致。歷次懸浮固體變化趨勢顯示其平均值增高多發生於東北季風期或夏秋之際的颱風豐水期。濁度歷次變化趨勢與懸浮固體類似，全海域斷面平均值至第八年止(至 88 年 6 月)，兩者大致呈現指數正相關。

全海域斷面濁度平均值於施工前(83.03-83.07 平均值 5.00NTU)至麥寮區施工(83 年 7 月)後，似乎有略為增高之趨勢(83.07-88.02 平均值 24.3NTU)，除氣象因素與陸源地表泥沙沖刷可造成近海濁度變動外，抽砂填海造地工程如抽砂行為及造地時裸地受風吹揚之塵土等，難免會對海域濁度略有影響，惟至目前看來其影響並不顯著。此外，施工前濁度

監測數據不足，尤其缺少冬北季風期與颱風大雨時期之數據比對，更增加施工前後濁度比對分析之困難度，甚至造成誤判。由施工前後懸浮固體平均變化看來，則顯示麥寮區施工(83 年 7 月) 前全海域斷面懸浮固體反而較高，因此從全海域的角度看來，施工期間對懸浮固體與濁度之負面影響(增加效應)並不顯著，可能代表造地工程所能影響之範圍小且十分有限，經海域之廣大擴散稀釋能力而消散。

6.大腸桿菌群

歷次大腸桿菌群絕大多數水樣均未檢出，而自 86 年 9 月起之最大值有略為升高的趨勢，87 年 7 月則回復較低值，歷年來最大的檢出值皆低於 1000 CFU/100mL，符合甲類海域水質標準。歷次變化趨勢大致看來並不明顯，呈現不規則變動，早期 81 年 9 月、82 年 11 月全海域平均值較高，之後有降低之趨勢，而 83 年起至 85 年底期間大致呈現秋季測值略高之現象，至 87 年起又略有回升之趨勢，但整體而言變動不大。而 99 年測值趨於低值，多數皆低於 10 CFU/100mL。

7.營養鹽

在營養鹽中，氮氮在往年的記錄中少有監測到超過 1 mg/L 的濃度，但在 83 年 8 月份的秋季採樣卻測得高於此濃度的水樣，甚至高達近 5 mg/L，而此次測得之高濃度的氮氮值並非近岸水樣，若來自於陸源污染則應為大規模的污染排放結果。83 年 8 月份時道格颱風造成連續多日大範圍的降雨(離島地區的降雨是七日至十六日)，可能產生含氮有機物流向海洋造成大片海域氮氮濃度上升。根據 83 年度經濟部水資會所發行的台灣水文年報表示，在濁水溪自強大橋曾在 83 年 8 月 8 日測得流量高達 $5330 \text{ m}^3/\text{s}$ ，此流量為歷年來的最大日平均流量。此外在 8 月 8 日至 8 月 13 日測得的流量均大於 $1000 \text{ m}^3/\text{s}$ ，遠高於當年的平均流量 $140 \text{ m}^3/\text{s}$ 。另依據水工所同一時段的監測結果顯示，鄰近的彰濱海域亦有海水氮氮濃度偏高的情況發生。歷次變化趨勢大致顯示全海域多在夏季時氮氮濃度偏高(83 年與 85 年夏)，但整體並無一定之變動趨勢。而硝酸氮與總磷的海域平均濃度大致都在 1.0 mg/L 以下與 0.5 mg/L 左右，硝酸氮於 84 年以前較高，之後則降低，硝酸氮歷次顯示 82 年與 83 年的秋季都曾出現歷年來的高值(>1.0 mg/L)，而 86 年的秋季亦出現近 1.0 mg/L 之高值。總磷在 82 年 8 月份(秋季)與 11 月份(冬季)兩次監測中總磷的最高濃度有上升的現象，其後春季則又回復到最高值在 0.2 mg/L 的範圍以內，而後 84 年 5 月份(夏季)又有高值出現，84 年 6 月份(暴雨)採樣後，又回復到一般正常總磷的監測濃度(<0.2 mg/L)，85 年 8 月份(暴雨後)也有高值出現，其後之秋季採樣後又回復至一般總磷的監測濃度，而自第八年之秋末初冬起(87 年 11 月)，總磷監測改為正磷酸鹽。亞硝酸氮與矽酸鹽自第八年(87 年 11 月)開始監測開始建立其歷次變化資料，其中亞硝酸氮有降低之趨勢。矽酸鹽全海域平均濃度<1.0 mg/L，過去於民國 89 年 5 月於 SEC5-10 下測得 2.20 mg/L，此外亦曾於民國 92 年 11 月於 SEC9-10 上測得 2.64 mg/L，此外於 94 年 5 月於 SEC7-20 上測得高達 19.0

mg/L，而當時此處水質除矽酸鹽濃度偏高外，其鹽度與導電度測值則相對有略低之情形，95 年 5 月正磷酸鹽部份不符合甲類海水標準，最高高達 0.064 mg/L；95 年 11 月正磷酸鹽於 SEC5-10 下層及 SEC5-20 下層不符合甲類海水標準，最高達 0.065 mg/L。99 年 2 月正磷酸鹽於 SEC5-10 下層及 SEC7-10 下層不符合甲類海水標準，最高高達 0.178 mg/L。

8. 酚類與油脂

酚類在過去的甲類海域標準為 0.01 mg/L(現又已恢復)，早期歷次之最高值曾出現高於 0.1 mg/L，其中最高濃度記錄為 0.31 mg/L 出現在 82 年 11 月的冬季採樣中，SEC7-15 米水深的下層水樣。84 年以前海域酚濃度較高，自 83 年 8 月起，海水酚濃度雖仍有大於限值的水樣出現，但整體而言較以往的污染情況已有改善，自 85 年起均不超出舊甲類海域標準上限，自 86 年起全海域酚類多低於方法偵測極限，變動不大，至 88 年 1 月平均值略為升高乃部份水樣委外分析，因其方法偵測極限值較高(0.0040 mg/L)所致。

總油脂的歷年變化趨勢與酚類相似，且其中不乏測得高濃度的油脂記錄，自 84 年起，總油脂歷年變動不大，但自 88 年起略有升高之趨勢。過去礦物性油脂的甲類海域標準為 2.0 mg/L(現又已恢復)，自 83 年 5 月的暴雨後採樣加測礦物性油脂，有 84 年 5 月(夏季)測到 2.60 mg/L 和 85 年 6 月(夏季)測到 2.77 mg/L，超出礦物性油脂上限值 2.0 mg/L，在第八年之 88 年 1 月亦曾測得略超出此舊限值(SEC3-10 上，2.52 mg/L)。

9. 葉綠素 a

葉綠素 a 的歷年海域平均值大致在 2.0μg/L 到 3.0μg/L 之間，春、夏兩季(2 月到 7 月)是本海域葉綠素 a 濃度的高峰期。但 84 年春季的海水葉綠素 a 濃度較以往同季的測值低，87 年 7 月曾測得達 16.0μg/L (SEC11-05 上)，該測點之溶氧及 pH 亦為最高，94 年 9 月有曾測得達 24.2μg/L (SEC7-10 上)，顯示生物作用對水質的影響，當水中植物行光合作用旺盛時，吸入二氧化碳而產生較多之氧氣，使得溶氧較高且 pH 值上升。根據歷年 3 月份(春季)的水溫記錄，84 年 3 月的海水平均溫度為 20.4℃，低於 82 年 3 月的 21.3℃與 83 年 3 月的 23.2℃；而較低溫的環境可能造成浮游植物生長之阻礙，使得海水葉綠素 a 濃度偏低。

10. 重金屬

重金屬分析項目中，銅自 82 年 8 月份開始濃度都能維持在海域的限值 0.03 mg/L 以下。85 年 3 月在 SEC7-05 上水樣曾出現高達 0.062 mg/L，之後均能維持在限值以下，自 86 年起變動較大且有些微上升之趨勢。鎘於 82 年 8 月(秋季，SEC13-20 上)，鉛則在 82 年 3 月(春季，SEC3、SEC7、SEC9)水樣測得高於舊海水標準(0.04 mg/L)，其中鎘於 88 年 1 月平均值有升高現象，此乃該次分析方法(Cd：MIBK AA-flame MDL=0.50μg/L；ICP-AES MDL=4.0μg/L)不同造成 MDL 高低差距較大所致，鉛於 88 年 1 月平均值有升高之現象，其原因亦同(Pb：MIBK AA-flame MDL=1.0μg/L；ICP-AES MDL=30.0μg/L)。鋅的海水舊標準上

限為 0.04 mg/L，歷次濃度記錄各在 81 年 4 月(春季，SEC11-30 下)與 82 年 8 月(秋季，SEC5 與 SEC7)水樣測得高於此標準；其他各季則都在此舊限值以下，新海域標準已提高為 0.5 mg/L，歷次鋅監測皆低於此新上限。87 年 11 月海域鋅之平均值有略為升高而後降低之趨勢；而 95 年 5 月銅之濃度有超出標準(SEC7-10 下、SEC11-10 下及 SEC-11-20 下)之情形。而 96 年 11 月 SEC9-10 下層重金屬鉛有超出標準的現象。而 100 年度第 1 季重金屬測值皆符合標準。

六價鉻的歷年分析結果，除 82 年 3 月的春季採樣 SEC13 有超出標準的濃度出現外，其他各季都遠低於鉻的海水標準(0.05 mg/L)。總鉻歷次調查則均低於 0.025 mg/L，變動不大且測值多低於方法偵測極限，88 年 1 月有略為升高。鎳於早期 81 年間及 82 年間調查其測值<0.05 mg/L，而後暫停監測，至第八年起恢復調查，同樣於 88 年 1 月有略為升高現象。鐵於第八年起監測，呈現平均濃度下降之趨勢，鈷則小於 MDL(0.020 mg/L)。第八年部份重金屬檢項在冬季測值升高，可能因冬季枯水期雨量少，使得來自內陸污染物因河川流量減低，導致部份重金屬濃度略為偏高。

汞在海水中的限值為 0.002 mg/L，歷年來僅在 82 年 3 月測得超出此上限值的水樣(SEC13 與 SEC15)，而絕大多數之測值均低於方法偵測極限，82 年 8 月之後變動不大，至 88 年 1 月略有升高，其後變動較小，至今多數為 ND 測值。砷自 82 年 8 月開始分析以來，測值均遠低於海水標準 0.05 mg/L，歷次最高值出現於 83 年及 85 年 3 月，之後變動較小，雖於 88 年 1 月又略有升高現象，但後續歷次監測已回穩降低，無明顯異常。

11.總有機碳與氰化物

總有機碳與氰化物自第八年之 87 年 11 月起增列調查，兩者於 87 年 11 月高低差異最大，該次海域斷面之總有機碳測值大多<4 mg/L，但於斷面 11 之 10m 及 20m 水體上下兩層水樣中測得介於 343~594 mg/L 之異常高濃度，且測得高濃度之水樣已有臭味發生，顯示其應遭受污染。

二、與開發前環境背景值比較

海域斷面水質歷年監測結果(民國 81 年至 97 年 11 月)與開發前環境背景值比較如表 3.1.9-1 所示。其中海域斷面之整體平均濃度，於開發前環境背景調查期間(台大 譚天錫教授調查)與工業區開始監測至今，均可符合甲類海域水質標準。除懸浮固體物平均濃度於 93 年度與 94 年度上半年，與開發前環境背景值相比有略為增加外，其餘項目並無明顯隨工業區開發而惡化之情形，此外本季調查結果與開發前環境背景值相比較大致相當，無太大之差異。但此部份比較需要注意的是，開發前環境背景值僅有 79 年 5 月、8 月及 12 月總共 3 次的調查結果，此背景資料涵蓋之時間尺度有限，且尚未包括完整之四季變化資料，因此這部分的比較分析，仍有不足之處。

表 3.1.9-1 離島海域水質於工業區開發前環境背景平均濃度值與施工期間平均濃度變化情形比較表

項目	時程	甲類海域 水質標準	背景水質 (79 年 5、8、12 月)										
				(81 年至 91 年)	92 年度	93 年度	94 年度	95 年度	96 年度	97 年度	98 年度	99 年度	100 年度
酸鹼度		7.5~8.5	8.2	8.1	8.2	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.113	8.214
溶氧		>5.0	6.5	6.6	6.8	6.9	6.9	6.5	7.2	6.8	6.9	6.94	7.11
懸浮固體		--	36.8	34.9	28.9	54.6	48.8	58.6	57.7	37.1	40.9	16.3	10.7
生化需氧量		<2.0	0.9	0.6	0.8	0.8	1.0	0.5	0.5	0.5	0.8	0.7	0.4
大腸桿菌群		<1000	53	8	10	13	53	135	61	16.5	17	32	—
銅		<0.03	<0.02	0.004	0.0066	0.0046	0.0026	0.0105	0.0058	0.0040	0.0027	0.0034	0.0019
總鉻		<0.05(Cr ⁶⁺)	<0.005	0.0007	0.0006	0.0018	0.0004	0.0008	0.0008	0.0009	0.0032	0.0007	0.0004
鎘		<0.01	<0.005	0.0003	0.0002	0.0003	0.00023	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
鉛		<0.1	<0.1	0.0039	0.0023	0.0033	0.0023	0.0035	0.0066	0.0045	0.0032	0.0031	0.0020
汞		<0.002	0.0008	0.0003	0.0003	0.00026	0.00037	0.0003	0.0002	0.0003	0.0004	0.0004	0.0002
砷		<0.05	0.012	0.0014	0.0009	0.0017	0.0019	0.0021	0.0010	0.0009	0.0012	0.0012	0.0014
鋅		<0.5	0.025	0.0041	0.0043	0.0054	0.0033	0.0044	0.0055	0.0040	0.0123	0.0074	0.0048

註：濃度單位酸鹼度－無單位；大腸桿菌群－CFU/100mL；其餘檢項 mg/L。” — ” 表未調查。

三、與環評預測之比較

環評預測於施工期間，其海域水質需注意濁度與水質污染問題，由海域斷面水質歷年監測數據與環評預測結果相比，海域水質並未出現明顯之負面不利影響。此外於營運期間，環評預測須特別注意發電廠溫排水之溫昇影響，由初步調查顯示，以民國 91 年 2 月調查為例，麥寮區導流堤之電廠溫排水與鄰近海水相比，排放水具有相對較高溫、低鹽與低 pH 及低溶氧之特性，並使得鄰近之北側 SEC5 與南側 SEC6 處海域水質略受影響，此區域海域水質自九十一年度開始監測，其四季水質調查結果：

九十一年度第 1 季水溫變動範圍介於 20.3~23.2℃，平均 21.7℃，導流堤出水口之水溫為 24.6℃，其鄰近之 SEC6-10 處亦達 23.2℃；第 2 季介於 27.1~28.9℃，平均 27.7℃，導流堤出水口水溫為 29.0℃，第 3 季退潮時採樣，仍可見到南側 SEC6-10 處海域水質受其影響，使得 pH 降低、溫度升高，此外更造成溶氧偏低，第 1 季位於南側鄰近之 SEC6-10 表水 pH 偏低(pH：7.2)，該處採樣於退潮期間，由於鄰近並無其他排水，應受到麥寮區導流堤排水(pH：6.5)於退潮時向南流動影響而降低。

九十二年度第 1 季介於 21.3~22.9℃，平均 22.3℃，導流堤出水口水溫較高(25.6℃)；第 2 季介於 27.3~29.9℃，平均 27.8℃，導流堤出水口水溫為 30.8℃；第 3 季介於 30.4~31.9℃，平均 31.1℃，以 SEC9-20 與 SEC11-10 表水最高，導流堤出水口表水水溫為 33.6℃；第 1 季介於 24.3~26.7℃，平均 24.8℃，以 SEC6-10 表水最高，導流堤出水口表水水溫為 29.6℃。

九十三年度第 1 季海域斷面水溫變動範圍介於 15.6~20.8℃，平均 17.5℃，導流堤出水口表水水溫較高(20.9℃)。第 2 季水溫介於 27.8~30.5℃，平均 28.3℃，以 SEC6-10 表水最高，導流堤出水口表水水溫為 30.7℃。第 3 季水溫介於 29.0~31.7℃，平均 29.9℃，以 SEC5-05 表水最高，導流堤出水口表水水溫為 34.0℃。第 1 季水溫介於 23.3~26.7℃，平均 24.1℃，以 SEC6-10 表水最高，導流堤出水口表水水溫為 28.0℃。九十三年度導流堤出水口表水水溫，符合現行法規之規範要求，未超出 42℃。

九十四年度第 1 季海域斷面水溫變動範圍介於 16.1~18.9℃，平均 17.1℃。導流堤出水口附近表水水溫較高(19.2℃)。第 2 季水溫介於 28.0~30.5℃，平均 28.8℃，以 SEC6-10 表水最高。導流堤出水口附近表水水溫為 29.5℃。兩季次調查結果，各斷面之水溫未超出離島過去曾出現之最大溫度(民國 84 年 8 月：33.9℃)，亦符合現行法規之規範要求，導流堤出水口附近水溫同樣未超出 42℃。第 3 季與第 1 季則未進行導流堤出水口處附近之密集點位調查。

九十五年度第 1 季海域斷面水溫變動範圍介於 19.0~22.5℃，平均 21.2℃，以 SEC11-20 上層最高。導流堤出水口附近表水水溫為 22.7℃。第 2 季水溫介於 27.4~30.4℃，平均 28.9℃，以 SEC6-10 上層最高。導流堤出水口附近表水水溫為 31.9℃。第 3 季水溫介於 29.7~30.4℃，平均 30.0℃，以 SEC9-10 下層最高。導流堤出水口附近表水水溫為 33.4℃。第 4 季水溫介於 24.7~27.4℃，平均 25.7℃，以 SEC5-10 上層最高。導流堤出水口附近表水水溫為 27.8℃。

九十六年度第1季海域斷面水溫變動範圍介於16.4~18.3℃，平均16.9℃，以SEC11-20上層最高；導流堤出水口附近表水水溫第1季無執行。第2季水溫介於27.2~28.5℃，平均27.7℃，以SEC5-10上層最高；導流堤出水口附近表水水溫為32.2℃。第3季水溫介於28.6~31.2℃，平均29.3℃，以SEC5-10上層最高；導流堤出水口附近表水水溫第3季無執行。第4季水溫介於19.2~23.4℃，平均22.2℃，以SEC7-20上層最高；導流堤出水口附近表水水溫為22.8℃。

九十七年度第1季海域斷面水溫變動範圍介於15.3~22.1℃，平均19.9℃，以SEC5-20上層最高；導流堤出水口附近表水水溫第1季無執行。第2季水溫介於26.3~28.6℃，平均27.0℃，以SEC5-10上層最高；導流堤出水口附近表水水溫為30.2℃。第3季水溫介於28.0~29.8℃，平均28.6℃，以SEC5-10上層最高；導流堤出水口附近表水水溫第3季無執行。第4季水溫介於20.6~27.3℃，平均25.4℃，以SEC11-10上層最高；導流堤出水口附近表水水溫為24.4℃。

九十八年度第1季海域斷面水溫變動範圍介於20.3~22.9℃，平均21.5℃，以SEC11-20上層最高；導流堤出水口附近表水水溫第1季無執行。第2季海域斷面水溫介於27.1~29.3℃，平均28.5℃。導流堤出水口附近表水水溫為33.9℃。第3季海域斷面水溫變動範圍介於28.8~30.9℃，平均29.9℃，以SEC5-10上層最高；導流堤出水口附近表水水溫第3季無執行。第4季海域斷面水溫介於21.0~22.4℃，平均22.0℃。導流堤出水口附近表水水溫為23.1℃。

九十九年度第1季海域斷面水溫變動範圍介於19.2~22.2℃，平均21.0℃，以SEC11-20上層最高；導流堤出水口附近表水水溫第1季無執行。第2季海域斷面水溫介於26.2~26.9℃，平均26.5℃。導流堤出水口附近表水水溫為29.9℃。第3季海域斷面水溫變動範圍介於29.7~30.5℃，平均30.0℃，以SEC9-20上層最高；導流堤出水口附近表水水溫為31.5℃。第4季海域斷面水溫變動範圍介於20.6~22.8℃，平均21.9℃，以SEC7-20上層最高；導流堤出水口附近表水水溫為22.5℃。

100年度第1季海域斷面水溫變動範圍介於20.8~22.3℃，平均21.9℃，以SEC9-20上層最高；導流堤出水口附近表水水溫表水水溫為24.5℃。

火力及核能發電廠的放流水可分為溫排水和一般排水兩種，根據現行「放流水標準」，水溫方面之規定如下：

(1)放流水排放至非海洋之地面水體者：

攝氏三十八度以下(適用於五月至九月)

攝氏三十五度以下(適用於十月至翌年四月)

(2)放流水直接排放海洋者，其放流口水溫不得超過攝氏四十二度，且距排放口五百公尺處表面水溫差不得超過攝氏四度。

麥寮區溫排水之放流水屬於直接排放至海洋者，由目前監測數據顯示，其導流堤出口處水溫未出現超過攝氏四十二度之情形。

3.1.10 海域生態

一、水文水質化學調查

由 86 年起各測站採樣調查顯示，台西海域的整體水質均符合乙類海域的水質標準。對於監測調查結果，監測值會受到許多如天候、海況變化及新虎尾溪、濁水溪等因素所影響。在與未開發前調查比較方面，由於開發單位僅能提供一年三季(民國七十九年五月、八月及十二月)之水質監測分析資料，無未開發前較長期的海域水質監測資料，因此在資料的比較上略顯不足，無法明確的得知未開發前與開發後海域水質是否有所差異。本海域與臨近之河川及陸地，與民生活動之間息息相關，海洋放流雖可改善沿海工業區的開發及本島環境污染問題，但是長久污染物的累積或是河口水質偶有劇烈變化即可能對海域水質造成污染，因此，不論是海域水質的監測或是河川的保護，乃至於日後工程進行時之防範污染發生等問題，均須持續進行。

二、拖網漁獲生物種類調查

為瞭解雲林海域拖網漁獲生物在相同季節優勢種的變動情形，將本季調查結果與歷年同季節比較如下：

春季(2~4 月)漁獲重量優勢種：

86/3 長角仿對蝦(32.0kg)>長毛對蝦(6.7kg)>線紋玉螺(5.0kg)
86/4 長角仿對蝦(20.8kg)>長毛對蝦(5.5kg)>扁玉螺(3.7kg)
87/2 長角仿對蝦(21.4kg)>線紋玉螺(7.6kg)>沙鯪(3.2kg)
88/2 長角仿對蝦(30.7kg)>線紋玉螺(21.5kg)>扁玉螺(7.7kg)
89/3 線紋玉螺(32.4kg)>長角仿對蝦(20.0kg)>扁玉螺(3.0kg)
90/3 長角仿對蝦(29.7kg)>角突仿對蝦(10.5kg)>線紋玉螺(1.0kg)
91/2 長角仿對蝦(37.2kg)>中國黃點魷(4.6kg)>黑鯛(3.0kg)
92/3 長角仿對蝦(31.7kg)>沙鯪(2.1kg)>線紋玉螺(1.8kg)
93/2 長角仿對蝦(65.3kg)>中國黃點魷(35.8kg)>黃土魷(13.5kg)
94/3 長角仿對蝦(8.5kg)>扁玉螺(6.9kg)>線紋玉螺(2.2kg)
95/3 長角仿對蝦(7.6kg)>斑海鯰(3.9kg)>黃土魷(2.4kg)
96/3 長角仿對蝦(19.1kg)>紅牙 (2.93kg)>利達舌魷(2.88kg)
97/3 長角仿對蝦(22.9kg)>黃土魷(13.6kg)>黑鯛(4.4kg)
98/2 長角仿對蝦(25.1kg)>黃土魷(21.0kg)>布氏鬚魷(3.9kg)
99/3 長角仿對蝦(22.0kg)>赤土魷(6.9kg)>黃金鰭 (2.7kg)
100/3 長角仿對蝦(16.2kg)>斑海鯰(4.7kg)>細紋玉螺(2.9kg)

漁獲數量優勢種：

86/3 長角仿對蝦(4,915 隻)>線紋玉螺(937 隻)>矛形梭子蟹(259 隻)
86/4 長角仿對蝦(4,612 隻)>頭蓋玉蟹(294 隻)>扁玉螺(243 隻)
87/2 長角仿對蝦(5,017 隻)>假長縫對蝦(797 隻)>線紋玉螺(468 隻)
88/2 長角仿對蝦(10,046 隻)>線紋玉螺(3,303 隻)>彎角鷹爪對蝦(866 隻)
89/3 線紋玉螺(12,352 隻)>長角仿對蝦(2,064 隻)>扁玉螺(608 隻)
90/3 長角仿對蝦(7,780 隻)>線紋玉螺(1,366 隻)>角突仿對蝦(1,000

隻)

91/2 長角仿對蝦(5,790 隻)> 彎角鷹爪對蝦(449 隻)> 線紋玉螺(359 隻)

92/3 長角仿對蝦(7,892 隻)> 線紋玉螺(464 隻)> 沙鯪(144 隻)

93/2 長角仿對蝦(12,492 隻)> 角突仿對蝦(759 隻)> 彎角鷹爪對蝦(470

隻)

94/3 長角仿對蝦(2,046 隻)> 扁玉螺(732 隻)> 線紋玉螺(423 隻)

95/3 長角仿對蝦(1,452 隻)> 斑海鯰(399 隻)> 扁玉螺(158 隻)

96/3 長角仿對蝦(4,147 隻)> 利達舌鰻(148 隻)> 斑海鯰(101 隻)

97/3 長角仿對蝦(4,279 隻)> 線紋玉螺(365 隻)> 斑海鯰(243 隻)

98/2 長角仿對蝦(4,329 隻)> 斑海鯰(109 隻)> 布氏鬚鰻(99 隻)

99/3 長角仿對蝦(4,752 隻)> 細紋玉螺(271 隻)> 斑海鯰(150 隻)

100/3 長角仿對蝦(3,345 隻)> 細紋玉螺(476 隻)> 斑海鯰(358 隻)

漁獲售價優勢種：

86/3 長角仿對蝦(6,400 元)> 長毛對蝦(4,355 元)> 布氏鬚鰻(800 元)

86/4 長角仿對蝦(4,160 元)> 長毛對蝦(3,575 元)> 布氏鬚鰻(800 元)

87/2 長角仿對蝦(3,429 元)> 長毛對蝦(730 元)> 日本蟬(696 元)

88/2 長角仿對蝦(4,915 元)> 中國對蝦(1,131 元)> 線紋玉螺(1,075 元)

89/3 長角仿對蝦(3,394 元)> 線紋玉螺(1,619 元)> 日本蟬(410 元)

90/3 長角仿對蝦(4,457 元)> 角突仿對蝦(1,569 元)> 利達舌鰻(1,140

元)

91/2 長角仿對蝦(5,567 元)> 長毛對蝦(662 元)> 黑鯛(596 元)

92/3 長角仿對蝦(3,162 元)> 長毛對蝦(324 元)> 沙鯪(128 元)

93/2 長角仿對蝦(6,526 元)> 長毛對蝦(3,346 元)> 黃土魷(945 元)

94/3 長角仿對蝦(1,276 元)> 扁玉螺(1,039 元)> 長毛對蝦(315 元)

95/3 長角仿對蝦(1,136 元)> 長毛對蝦(411 元)> 印度牛尾魚(392 元)

96/3 長角仿對蝦(2,866 元)> 長毛對蝦(756 元)> 短溝對蝦(539 元)

97/3 長角仿對蝦(3,432 元)> 黑鯛(876 元)> 黃土魷(682 元)

98/2 長角仿對蝦(3,762 元)> 黃土魷(1048 元)> 黑鯛(717 元)

99/3 長角仿對蝦(3,297 元)> 赤土魷(345 元)> 黃金鰭 (137 元)

100/3 長仿對蝦(2,432 元)> 長毛對蝦(174 元)> 細紋玉螺(144 元)

觀察歷年本海域的前三大優勢種漁獲組成，發現長角仿對蝦是雲林海域春季經濟性的優勢種生物，然產量的變動呈現高度振盪現象，歷年來最低的二個年度為民國 94(8.5 公斤)及 95 年(7.6 公斤)，雖然近幾年產量有回升趨勢，與民國 93 年前的產量相比較仍屬偏低的狀態，建議持續監測其資源量的變化。

3.1.11 漁業經濟

一、漁獲種類、產量及產值部份：

(一) 蝦拖網漁業：

本季(100.1-3)調查結果為 100 年第一季。第一季的 CPUE(公斤/航次/艘)中以 1 月份的 75.7 公斤/航次/艘最高，而 2 月份的 55.7 公斤/航次/艘最低。第一季的 IPUE(元/航次/艘)中以 3 月份的 8,192 元/航次/艘最高，1 月份的 6,519 元/航次/艘最低。而綜觀比較 86~100 年的 CPUE 和 IPUE，在 CPUE(公斤/航次/艘)方面：以 93 年 12 月份最低，為 18.3 公斤/航次/艘。而 90 年 8 月最高，為 166.7 公斤/航次/艘；其次為 96 年 9 月，為 90.4 公斤/航次/艘；再次為 86 年 2 月，為 88.8 公斤/航次/艘。而在 IPUE(元/航次/艘)方面，95 年 1 月份最低，為 2,691 元/航次/艘。而 90 年 3 月最高，為 22,142 元/航次/艘；其次是 86 年 1 月及 2 月次高，分別為 16,468 及 17,800 元/航次/艘。(表 3.1.11-1~2；圖 3.1.11-1)。

(二) 流刺網漁業：

本季(100.1-3)調查結果為 100 年第一季。第一季的 CPUE(公斤/航次/艘)中以 2 月份的 26.2 公斤/航次/艘最高，而 1 月份的 17.4 公斤/航次/艘最低。而第一季的 IPUE(元/航次/艘)中以 2 月份的 6,125 元/航次/艘最高，1 月份的 4,450 元/航次/艘最低。而綜觀比較 85~100 年，在 CPUE(公斤/航次/艘)方面，以 100 年 1 月份最低，為 17.4 公斤/航次/艘。而 88 年 3 月最高達 1,754 公斤/航次/艘；其次是 91 年 1 月、4 月次高，分別為 1,503.7 及 1,569.0 公斤/航次/艘。而在 IPUE(元/航次/艘)方面，以 94 年 3 月最低，為 2,619 元/航次/艘。而 88 年 3 月最高，為 314,090 元/航次/艘。其次是 91 年 4 月及 88 年 7 月及次高，分別為 250,966 及 213,885 元/航次/艘。(表 3.1.11-1~2；圖 3.1.11-2)。

(三) 雙拖網漁業：

本季(100.1-3)調查結果為 100 年第一季。第一季的 CPUE(公斤/航次/艘)中以 2 月份的 1,222.8 公斤/航次/艘最高，而 1 月份的 555.0 公斤/航次/艘最低。第一季的 IPUE(元/航次/艘)中以 2 月份的 124,661 元/航次/艘最高，3 月份的 93,368 元/航次/艘最低。而綜觀比較 85~100 年，在 CPUE(公斤/航次/組)方面，以 90 年 12 月份最低，為 24.9 公斤/航次/組。而 96 年 12 月最高，為 3,507.1 公斤/航次/組；其次為 97 年 4 月的 3,101.6 公斤/航次/組。而在 IPUE(元/航次/組)方面以 90 年 12 月最低，為 4,982 元/航次/組。而以 97 年 11 月最高，為 297,551 元航次/組；其次是 97 年 12 月，為 282,301 元/航次/組。(表 3.1.11-1~2；圖 3.1.11-3)。

縱觀今年第一季三種漁具漁法中，以雙拖網漁業之 CPUE 最高，其次為蝦拖網漁業，而流刺網漁業於本季則明顯低於蝦拖網。IPUE 方面，同樣以雙拖網漁業最高，其次是蝦拖網業，而以流刺網漁業最低。而從年度來看，蝦拖網大多數的時間冬季期間產量較低，流刺網自 96 年來冬季產量較高。雙拖網方面則在 94 年標本戶穩定後，冬季產量較豐。

二、養殖面積、種類、產量及產值部份

問卷調查部份：

整體而言，牡蠣養殖成本最低，單位產值也最低。雖然產值偏低，但相對而言產量產值都較穩定，淨收入在今年之前從未負值。不過今年之產量產值相當低，淨收入也是負值。與養殖戶訪談主要的說法是部份牡蠣受今年颱風影響而無收成；而且過去許多牡蠣是賣到大鵬灣的養殖戶繼續養大販售，但因受到大鵬灣拆除蚵架的影響通入受限而導致生產過剩。現因價格不好故養殖戶多不採收而產量低，相對產值在產量及售價低的雙重影響也偏低。另利潤最高的是文蛤混養，因養殖時間最長，多為二至三年，風險較高。而且從成本來看，每當放養新苗那一年，淨利就偏低，所以較不穩定。鰻魚養殖風險則更高，不僅養殖時間超過一年，單位成本為三種養殖中最高，多為餌料、電費、用藥等。所以牡蠣若略除 99 年不計，和鰻魚在產量產值上雖有變化但都還算穩定，尤其是鰻魚部份過往淨收入多為負值，但近幾年淨收入多為正值，尤其當價格不錯時產值相當高。而文蛤混養之單位產量相對而言就變化較大，調查初期淨收入不錯，而近幾年的淨收入則多為負值與過往較不同。本季為 100 年第一季，此季之問卷僅回收部份，其中牡蠣 7 戶回收 2 戶、養鰻戶 5 戶回收 1 戶，文蛤混養 4 戶則回收 4 戶。

表3.1.11-1 雲林縣沿海地區三種漁法之CPUE比較

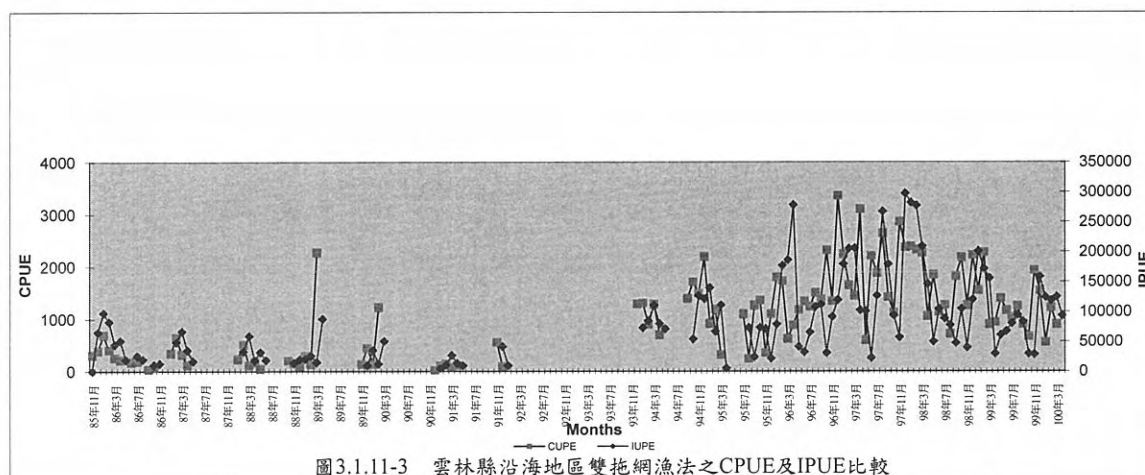
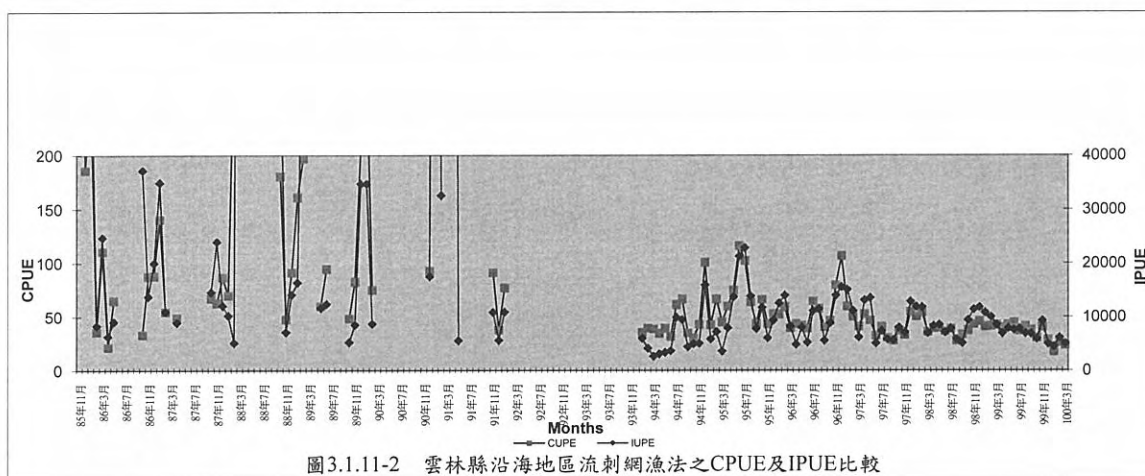
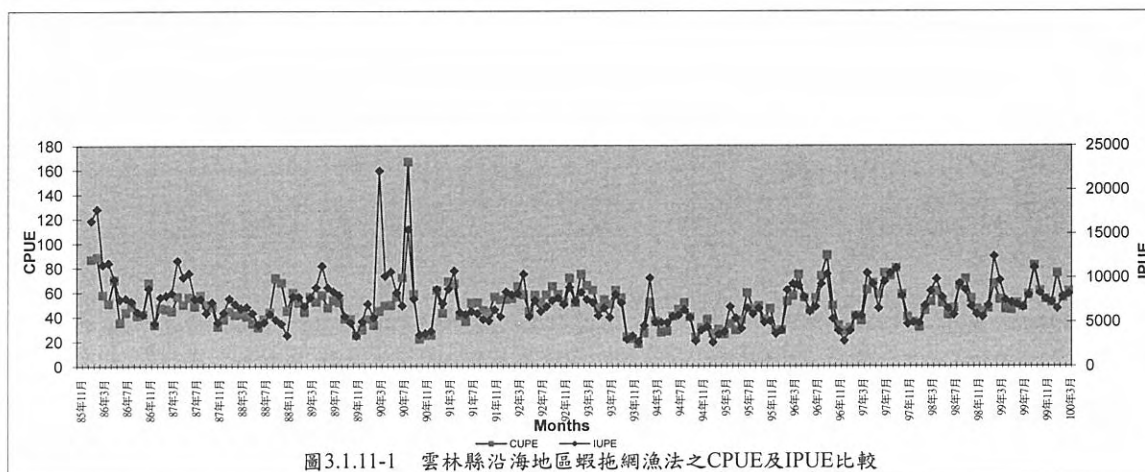
CPUE	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	平均
蝦拖網											無資料收集	無資料收集	-	-
流刺網											932.7	185.9	1,118.6	559.3
雙拖網											311.3	388.8	700.1	350.1
85年														
蝦拖網	87.1	88.8	58.1	51.1	70.3	35.5	43.6	48.5	41.2	42.4	67.8	33.6	668.0	55.7
流刺網	250.7	35.9	110.7	21.6	65.0	-	-	-	-	33.3	87.5	88.1	692.8	86.6
雙拖網	692.9	409.5	260.4	221.2	-	181.3	197.3	-	39.3	67.3	-	-	2,069.2	258.7
86年														
蝦拖網	47.2	46.5	44.9	56.7	50.3	56.0	49.0	57.4	50.3	48.2	32.5	37.8	576.8	48.1
流刺網	140.4	54.7	-	49.3	-	-	-	-	-	67.5	62.9	86.6	461.4	76.9
雙拖網	347.0	644.5	322.7	125.4	-	-	-	-	-	-	-	-	1,439.6	359.9
87年														
蝦拖網	44.5	41.7	42.6	40.5	34.7	31.8	38.2	43.9	71.7	67.9	45.0	59.8	562.3	46.9
流刺網	69.9	310.3	1,754.0	-	-	1,318.0	1,442.0	763.7	-	180.3	47.8	91.4	5,977.4	664.2
雙拖網	235.7	509.1	115.7	176.9	49.6	-	-	-	-	206.7	154.0	102.5	1,550.2	193.8
88年														
蝦拖網	51.6	44.3	56.7	52.3	57.7	47.7	53.6	52.2	38.7	38.1	25.2	29.5	547.6	54.8
流刺網	161.1	183.0	629.0	-	120.3	94.5	-	-	-	48.5	82.8	206.3	1,525.5	254.3
雙拖網	292.2	140.0	2,272.0	-	-	-	-	-	-	-	139.8	446.6	3,290.6	822.7
89年														
蝦拖網	38.4	33.5	44.9	49.4	49.6	56.3	72.1	166.7	58.8	21.9	25.0	25.3	641.9	53.5
流刺網	283.5	75.0	-	-	528.3	-	-	-	-	-	-	92.9	979.7	244.9
雙拖網	134.8	1,228.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24.9	1,388.0	462.7
90年														
蝦拖網	61.8	43.2	68.9	67.0	41.3	36.6	51.3	51.7	45.5	43.5	56.5	54.2	621.5	51.8
流刺網	1,503.7	248.3	-	1,509.0	800.0	-	-	-	-	-	91.2	37.6	4,249.8	708.3
雙拖網	106.0	142.5	85.6	119.3	-	-	-	-	-	-	557.0	100.5	1,110.9	185.2
91年														
蝦拖網	54.5	55.2	65.0	58.2	44.6	57.7	52.1	58.1	65.1	58.2	52.2	71.6	692.5	57.7
流刺網	77.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	510.0	587.2	293.6
雙拖網	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92年														
蝦拖網	51.9	74.8	65.6	61.9	47.2	54.2	50.2	61.5	55.8	23.7	22.1	18.3	587.2	48.9
流刺網	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
雙拖網	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93年														
蝦拖網	27.1	51.9	36.5	27.7	28.6	40.6	46.3	51.4	40.0	23.2	31.1	37.9	442.3	36.9
流刺網	35.4	39.6	38.7	34.7	39.1	31.6	61.4	66.6	35.0	30.5	42.9	100.6	556.1	46.3
雙拖網	1,309.8	898.3	1,281.5	698.4	-	-	-	-	1,393.2	1,706.7	1,493.3	2,192.8	10,974.0	1,371.8
94年														
蝦拖網	26.5	29.9	25.9	34.2	29.2	37.5	59.7	47.1	49.0	38.4	46.8	29.0	453.2	37.8
流刺網	42.6	66.7	45.1	59.8	74.7	116.1	102.3	63.6	43.8	66.1	43.4	52.7	776.9	64.7
雙拖網	915.0	1,184.7	320.0	-	-	-	1,098.1	244.4	1,262.9	1,363.7	353.0	1,099.6	7,841.4	871.3
95年														
蝦拖網	29.4	52.7	57.4	74.6	55.7	45.6	55.8	73.6	90.4	49.4	33.2	28.4	646.2	53.9
流刺網	52.2	59.3	39.5	43.4	42.1	39.2	64.4	57.7	40.4	46.3	79.5	106.7	670.7	55.9
雙拖網	1,806.1	1,731.2	624.8	884.3	1,177.5	1,340.3	1,243.8	1,501.8	1,377.4	2,317.2	1,347.5	3,362.2	18,714.1	1,559.5
96年														
蝦拖網	31.0	41.0	36.9	62.3	67.6	67.3	76.0	73.6	80.0	58.4	40.2	36.1	670.2	55.9
流刺網	59.7	50.0	50.2	52.6	46.6	37.2	40.7	30.5	27.8	37.0	33.1	54.8	520.2	43.3
雙拖網	2,236.3	1,647.6	1,447.2	3,101.6	598.0	2,204.9	1,877.4	2,639.9	1,417.5	1,122.0	2,861.8	2,371.4	23,525.5	1,960.5
97年														
蝦拖網	31.9	45.3	52.5	60.9	51.5	41.7	47.4	65.4	71.3	55.3	46.4	44.8	614.4	51.2
流刺網	50.1	54.4	36.0	39.3	39.7	36.6	38.9	27.7	33.5	37.4	43.2	45.9	482.8	40.2
雙拖網	2,391.5	2,327.3	2,269.5	1056.0	1846.6	1139.7	1,271.7	713.3	1,817.9	2,177.2	1,263.4	2,223.4	20,497.5	1,708.1
98年														
蝦拖網	47.1	67.3	54.5	46.6	45.9	51.6	48.6	58.4	82.1	61.4	54.7	52.1	670.3	55.9
流刺網	41.0	41.5	42.5	40.1	42.8	37.0	37.0	41.5	38.0	30.4	40.7	28.5	468.6	39.0
雙拖網	1,551.2	2,272.9	898.0	940.7	1394.9	1167.2	1,035.0	1,249.3	900.8	670.0	1,934.5	1542.5	15,557.0	1,296.4
99年														
蝦拖網	75.7	55.7	60.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	192.4	64.1
流刺網	17.4	26.2	23.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.0	22.3
雙拖網	555.0	1222.8	898.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2676.3	892.1
100年														

註備：統計資料收集起始日期：蝦拖網86年1月，流刺網85年11月，雙拖網85年11月

表3.1.11-2 雲林縣沿海地區三種漁法之IPUE比較

IPUE	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	單年合計	平均
蝦拖網											無資料收集	無資料收集	-	-
流刺網											87,220	53,919	141,139	70,570
雙拖網											65,390	97,793	163,183	81,592
蝦拖網	16,468	17,800	11,491	11,679	9,821	7,534	7,654	7,309	6,127	5,847	8,790	4,825	115,345	9,612
流刺網	64,227	8,350	24,737	6,349	9,077	-	-	-	-	37,171	13,784	19,989	183,684	22,961
雙拖網	82,773	45,188	51,325	19,741	-	26,092	20,082	-	10,815	13,006	-	-	269,022	33,628
蝦拖網	7,761	7,974	8,261	11,951	10,051	10,511	7,602	7,612	6,008	7,218	4,946	6,027	95,922	7,994
流刺網	34,908	11,004	-	8,965	-	-	-	-	-	14,624	23,964	12,088	105,553	17,592
雙拖網	48,805	66,990	35,351	16,966	-	-	-	-	-	-	-	-	168,112	42,028
蝦拖網	7,629	7,007	6,549	6,682	5,988	4,692	4,944	5,883	5,255	4,794	3,484	7,876	70,783	5,899
流刺網	10,228	5,156	314,090	-	-	154,070	213,885	171,668	-	58,720	7,151	14,108	949,076	105,453
雙拖網	33,306	58,972	18,482	32,048	18,690	-	-	-	-	14,119	20,065	21,141	216,823	27,103
蝦拖網	7,853	6,788	7,755	8,910	11,343	8,880	8,446	8,013	5,643	4,912	3,439	5,043	87,025	7,252
流刺網	16,393	78,055	205,320	-	11,665	12,400	-	-	-	5,281	8,517	34,702	372,333	46,542
雙拖網	26,529	15,230	87,872	-	-	-	-	-	-	-	9,969	35,292	174,892	34,978
蝦拖網	7,039	5,519	22,142	10,204	10,683	8,324	6,834	15,470	7,596	3,550	3,702	3,962	105,025	8,752
流刺網	34,699	8,711	-	-	90,100	-	-	-	-	-	-	17,543	151,053	37,763
雙拖網	12,763	50,560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,982	68,305	22,768
蝦拖網	8,676	7,066	8,718	10,763	6,081	5,844	6,177	5,943	5,297	5,128	6,364	5,603	81,660	6,805
流刺網	200,457	32,591	-	250,966	5,600	-	-	-	-	-	10,868	5,642	506,124	84,354
雙拖網	11,101	26,979	13,694	9,846	-	-	-	-	-	-	41,705	9,890	113,215	18,869
蝦拖網	8,383	8,060	8,214	10,400	5,614	7,425	6,197	6,728	7,420	7,707	6,980	8,900	92,028	7,669
流刺網	10,913	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	193,800	204,713	102,357
雙拖網	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
蝦拖網	7,316	8,343	7,525	7,183	5,714	6,576	5,513	8,084	7,129	3,030	3,406	2,753	72,572	6,048
流刺網	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
雙拖網	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
蝦拖網	4,564	9,965	4,970	4,943	4,897	5,604	5,763	6,374	5,500	2,844	4,073	4,454	63,951	5,329
流刺網	5,977	4,154	2,619	3,105	3,370	3,663	9,906	9,462	4,431	4,971	5,029	15,898	72,585	6,049
雙拖網	84,730	110,567	79,792	71,159	-	-	-	-	54,159	126,518	121,459	139,900	788,284	98,536
蝦拖網	2,691	3,601	3,881	6,700	5,405	4,242	6,557	5,897	6,566	4,962	5,105	3,663	59,270	4,939
流刺網	5,856	7,202	3,574	7,928	13,721	21,278	22,853	13,865	7,780	11,718	6,060	9,332	131,167	10,931
雙拖網	66,726	111,017	5,187	-	-	-	73,306	24,150	73,468	71,302	21,950	78,808	525,894	58,433
蝦拖網	4,099	8,606	9,306	9,114	7,845	6,213	6,700	9,298	10,406	5,379	4,003	2,870	83,839	6,987
流刺網	12,559	13,976	8,256	4,855	8,037	5,207	11,107	11,492	5,571	8,858	14,000	15,565	119,483	9,957
雙拖網	176,929	186,238	278,416	41,603	32,455	65,617	108,074	112,003	31,114	91,363	119,638	179,521	1,422,971	118,581
蝦拖網	3,997	5,688	5,711	10,523	9,324	7,682	9,562	10,525	11,081	7,983	4,765	4,948	91,789	7,649
流刺網	15,072	11,142	10,481	13,096	13,541	7,121	7,400	5,811	5,652	8,014	7,096	12,842	117,268	9,772
雙拖網	205,448	206,020	102,624	100,630	22,675	126,791	267,441	179,044	93,675	57,108	297,551	282,301	1,941,309	161,776
蝦拖網	4,871	6,834	8,481	9,848	7,784	7,613	5,809	9,348	8,617	6,759	5,871	5,566	87,401	7,283
流刺網	11,912	11,825	6,985	8,309	8,527	7,110	7,851	5,806	5,080	9,384	11,373	11,778	105,941	8,828
雙拖網	277,144	209,200	146,300	49,940	104,200	88,233	77,498	47,503	104,623	40,164	120,284	201,127	1,466,217	122,185
蝦拖網	6,895	12,426	9,708	7475	7194	6980	6,660	8,061	11,136	8,287	7,596	7,288	99,706	8,309
流刺網	10,799	9,982	8,547	6918	7883	7,790	7,790	6,914	6,828	5,906	9,278	4,939	93,352	7,779
雙拖網	171,369	155,599	29,592	60811	67133	80402	94,336	83,237	29,320	28,465	158,302	124,047	1,082,611	90,218
蝦拖網	6,519	7,853	8,192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,563	7,521
流刺網	4,450	6,125	5,025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,600	5,200
雙拖網	118,586	124,661	93,368	-	-	-	-	-	-	-	-	-	336,614	112,205

註備：統計資料收集起始日期：蝦拖網86年1月,流刺網85年11月,雙拖網85年11月



3.1.12 海域地形

一、開發前海域地形環境

海岸地形變遷為長期自然與人為活動互動之表現，依據”雲林海埔地四十九年及五十年工作報告”(台糖公司雲林海埔地墾殖實驗處，1962)、“雲林海埔地規劃報告”(台糖公司嘉義海埔地墾殖實驗處，1964)、“雲林海岸地形變遷初步研究”(台灣省土地資源開發委員會，1974)、“台灣西部海岸線演變及海埔地的開發”(石再添，1980)、“外傘頂洲地形變遷之研究”(水利局，1981)、“台灣西海岸海埔地調查規劃研究-外傘頂洲調查研究”(水利局，1990)、“雲林基礎工業區興建後可能影響海岸變化之資料”(水利局，1991)、“外傘頂洲地形變遷之研究”(林銘崇，1984)、“箔子寮漁港擴建規劃及漂砂研究”(漁業技術顧問社，1984)、“台灣西海岸海埔地自然特性及開發利用分析”(孫林耀明，1988)、“外傘頂東石附近海埔新生地開發可行性研究”(僑龍工程顧問公司，1989)、“台灣海岸地形變化及其未來之開發利用”(郭金棟，1990)及”遙測資料應用於嘉南地區海岸變遷研究”(工研院能資所，1991)等，有關本計畫區海岸在工業區開發前之地形變遷歷史文獻資料顯示，離島工業區所在之雲、嘉沿海分佈之砂洲，係由濁水溪及早期北港溪等河川長期將大量泥砂於河口沈積，再經波浪與海潮流等外力作用推移所形成。

其中影響本區近代海岸地形變遷最重要之變化機制，主要為 1911 年濁水溪之整治，造成河川輸砂量在空間位置上的南消(北港溪)、北長(濁水溪)變化；而冬季盛行東北季風波浪與潮汐、水流造成淨輸砂向南，及近年來河川上游水庫興建、集水區水土保持、攔砂壩興建與河川採砂等人為活動，造成河川輸砂量大幅銳減，導致現有沿岸砂洲有逐年向南延伸及向內陸側侵蝕旋轉、後退的主因，茲說明如后。

(一) 人為活動

台灣西部海岸多屬河川沖積之砂質海岸，主要海岸漂砂來源多來自鄰近之河川輸砂，本計畫區海岸亦不例外，依古河道研究，早期濁水溪河床遷徙不定且分為數大支流竄流於濁水溪沖積平原上(如圖 3.1.12-1 所示)，河川輸砂出海口位置及河口砂洲地形每隨重大洪流改道事件而改變，就長時間之巨觀尺度而言，雲、嘉海岸各區段過去均有輸砂量補充，並於河口形成砂洲沉積，早期之北港溪口外之大面積外傘頂洲，新、舊虎尾溪口外之台西外海側海豐島等沿岸砂洲，及濁水溪口之河口三角洲等老舊砂洲雖在自然作用下年年變化，但至今仍可在地形水深圖上發現其殘留的蹤跡。

再就較短時間尺度之近代雲、嘉海岸而言，此期間最大影響因素則為 1911 年起日人對濁水溪河系之整治(如圖 3.1.12-2 所示)，完成後迄今河系上游之洪水全由海岸北端之西螺溪(即今之濁水溪)排洩入海，而南端早期河系河川輸砂主要排洩入海之北港溪，及新、舊虎尾溪等河川則均成為內陸排水道，其流域面積、排洪量及輸砂量均大幅減少，自此，東流整治前原本海岸砂源由各河口以隨機分佈供給之型式，變為全由現

今雲林縣北側許厝寮附近之濁水溪河口出海。此種河川輸砂量南消(北港溪)、北長(濁水溪)之特性，實為本區海岸地形變遷機制的一大特徵，圖 3.1.12-3 所示治理計畫完成後雲、嘉海岸北側濁水溪口南向砂洲持續向南延伸、南側北港溪口外海側外傘頂砂洲持續侵蝕後退之情形，即為前述砂洲南消、北長之具體表徵。過去本區眾多海岸地形變遷之研究均指出此一現象，只是以不同之方式敘述，其各種現象之解釋實肇因於濁水溪河道之整治與改道。

(二) 人為活動自然力作用

除前述河川輸砂量南消、北長的特徵外，本區海岸另一個重要的地形變遷特性則為沿岸砂洲持續向南遷徙，並向內陸後退的兩大特性。前者係因本區外海除颱風波浪外，主要之入射波浪方向大部份來自東北至西北方間，波浪折射後進入海岸區時，其產生之沿岸流加上潮流、風吹流等作用造成淨輸砂方向向南，因此沿岸砂洲向南遷徙；至於後者，則係受地形走向影響，砂洲南段之波浪入射角較北段平行於海岸，因此波浪在沿岸方向產生之能量亦以砂洲南段較大，形成砂洲南段之輸砂量大於北段之輸砂量，由於砂洲北段較小之輸砂量，無法補充南段被帶走之輸砂量，因此在地形上砂洲南段之侵蝕速率較砂洲北段大，就砂洲整體而言，即是呈現出如圖 3.1.12-4 所示之砂洲向南遷徙，並向內陸後退的特性。

二、近年實測海域地形

為瞭解本區近年來之海域水深地形變化情形，離島工業區開發計畫於計畫開始階段即持續辦理海域水深地形測量工作，圖 3.1.12-5 即為計畫開始迄今之各代表年實測砂洲灘線套疊圖，由該圖之實測海域水深地形測量資料顯示，計畫區沿三條崙至箔子寮港沿岸之砂洲，基本上仍沿續其長期以來向南延伸之趨勢；外傘頂砂洲亦延續其南段向陸侵蝕並向南延伸之變化趨勢，惟侵蝕速率較早期相對和緩。以下茲將 1993、1994、1996、1997、1998、1999、2000、2001、2002、2003、2004、2005、2006、2007 及 2008 年本區先後進行大規模海域地形測量情形及成果敘述如下：

(一) 1993 年海域地形測量

測量施測範圍北起濁水溪口，南至外傘頂洲南端，東自海堤線，西至水深約 24 公尺，其中包括外傘頂洲及沿岸砂洲在內，其測量結果如圖 3.1.12-6 所示。

(二) 1994 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 5 公里，南達外傘頂洲南端，東自台 17 號公路，西至水深約 40 公尺。其中台 17 號公路以西之陸上部份，含各河口及沿岸砂洲及外傘頂洲之地形均採航空攝影測量；施測結果如圖 3.1.12-7 之水深地形圖所示。

(三) 1996 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 5 公里，南至外傘頂洲南端，東

自海堤線，西至水深約 40 公尺，其中沿岸砂洲及外傘頂洲之地形均採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-8 所示。

(四) 1997 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 2 公里，南至外傘頂沙洲南端之砂洲岬以南至少 500 公尺，東至海堤線，西至水深約 20 至 40 公尺。其中沿岸砂洲及外傘頂洲地形均採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-9 所示。

(五) 1998 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 3 公里，南至外傘頂沙洲南端之砂洲岬以南至少 1,000 公尺，東至海堤線，西至水深約 20 至 40 公尺。其中沿岸砂洲及外傘頂洲地形均採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-10 所示。

(六) 1999 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 3 公里，南至外傘頂沙洲南端之砂洲岬以南至少 1,000 公尺，東至海堤線，西至水深約 20 至 40 公尺。其中沿岸砂洲及外傘頂洲地形均採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-11 所示。

(七) 2000 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 3 公里，南至外傘頂沙洲南端之砂洲岬以南至少 1,000 公尺，東至海堤線，西至水深約 20 至 40 公尺。其中沿岸砂洲及外傘頂洲之地形均採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-12 所示。

(八) 2001 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 2 公里，南至外傘頂沙洲南端之砂洲岬以南至少 500 公尺，東至海堤線，西至水深約 20 至 40 公尺。其中沿岸砂洲及外傘頂洲之地形均採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-13 所示。

(九) 2002 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 2 公里，南至外傘頂沙洲南端之砂洲岬以南至少 500 公尺，東至海堤線，西至水深約 20 至 40 公尺。其中沿岸砂洲及外傘頂洲之地形均採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-14 所示。

(十) 2003 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 2 公里，南至外傘頂沙洲南端之砂洲岬以南至少 500 公尺，東至海堤線，西至水深約 20 至 40 公尺。其中沿岸砂洲及外傘頂洲之地形均採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-15 所示。

(十一) 2004 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 5 公里，南至三條崙漁港，東至海堤線，西至水深約 25 公尺。其中沿岸砂洲及灘地之地形均改採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-16 所示。

(十二) 2005 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 5 公里，南至三條崙漁港，東至海堤線，西至水深約 25 公尺。其中沿岸砂洲及灘地之地形均改採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-16a 所示。

(十三) 2006 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 5 公里，南至三條崙漁港，東至海堤線，西至水深約 25 公尺。其中沿岸砂洲及灘地之地形均改採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-16b 所示。

(十四) 2007 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 5 公里，南至三條崙漁港，東至海堤線，西至水深約 25 公尺。其中沿岸砂洲及灘地之地形均改採航空攝影測量，測量結果如圖 3.1.12-16c 所示。

(十五) 2008 年海域地形測量

測量施測範圍北自濁水溪口以北約 5 公里，南至三條崙漁港，東至海堤線，西至水深約 25 公尺。其中沿岸砂洲及灘地之地形均改採航空攝影測量，測量結果如圖 2.12-1 所示。

將上述地形測量成果，以格網化計算各測量期間之地形變動量如圖 3.1.12-17、圖 3.1.12-18、圖 3.1.12-19、圖 3.1.12-20、圖 3.1.12-21、圖 3.1.12-22、圖 3.1.12-23、圖 3.1.12-24、圖 3.1.12-25、圖 3.1.12-26、圖 3.1.12-27、圖 3.1.12-27a、圖 3.1.12-27b 及圖 2.12-2 所示，分別比較 1993～1994 年、1994～1996 年、1996～1997 年、1997～1998、1998～1999 年、1999～2000 年、2000～2001 年、2001～2002 年、2002～2003、2003～2004、2004～2005、2005～2006、2006～2007 年以及 2007～2008 年間包含工業區抽砂築堤造地施工前、後之地形變化。由圖中顯示除麥寮、新興造地區附近海域有局部之沖淤變化外(麥寮區附近海域部份，仍維持工業區開發以來之上游堤頭攔砂之效應，其等深線逐年往外推移；在新興區部份，北側變化不大而南側呈沖淤互見變動情形，新興區較外海處則仍維持過去略呈淤積之趨勢)，舊虎尾溪以南至外傘頂沙洲部份，其地形變化之趨勢與前述歷年衛星影像灘線變化之特性相符，顯示施工影響範圍應只限於施工區域鄰近之海域。另外，為了解施工區域附近海域近年之地形變化情況，選擇麥寮區及新興區鄰近之代表性斷面（如圖 3.1.12-28 所示），將不同時間之地形比較如圖 3.1.12-29a 及 b 所示，各斷面地形變化情況歸納如下：

- (1) A-A' 斷面(濁水溪口南岸至麥寮港口以北)：初期呈明顯淤積，近年趨緩。
- (2) B-B' 斷面(麥寮港口南側)：近岸部份侵淤不顯著；離岸部份呈沖淤互見變動情形，近年趨緩。

- (3) C-C' 斷面(新興區北段)：近岸部份沖淤不顯著；離岸部份沖淤不顯著，近年略有回淤。
- (4) D-D' 斷面(新興區南段)：近岸部分呈現沖淤互見，離岸部分初期淤積明顯，近年較不顯著。

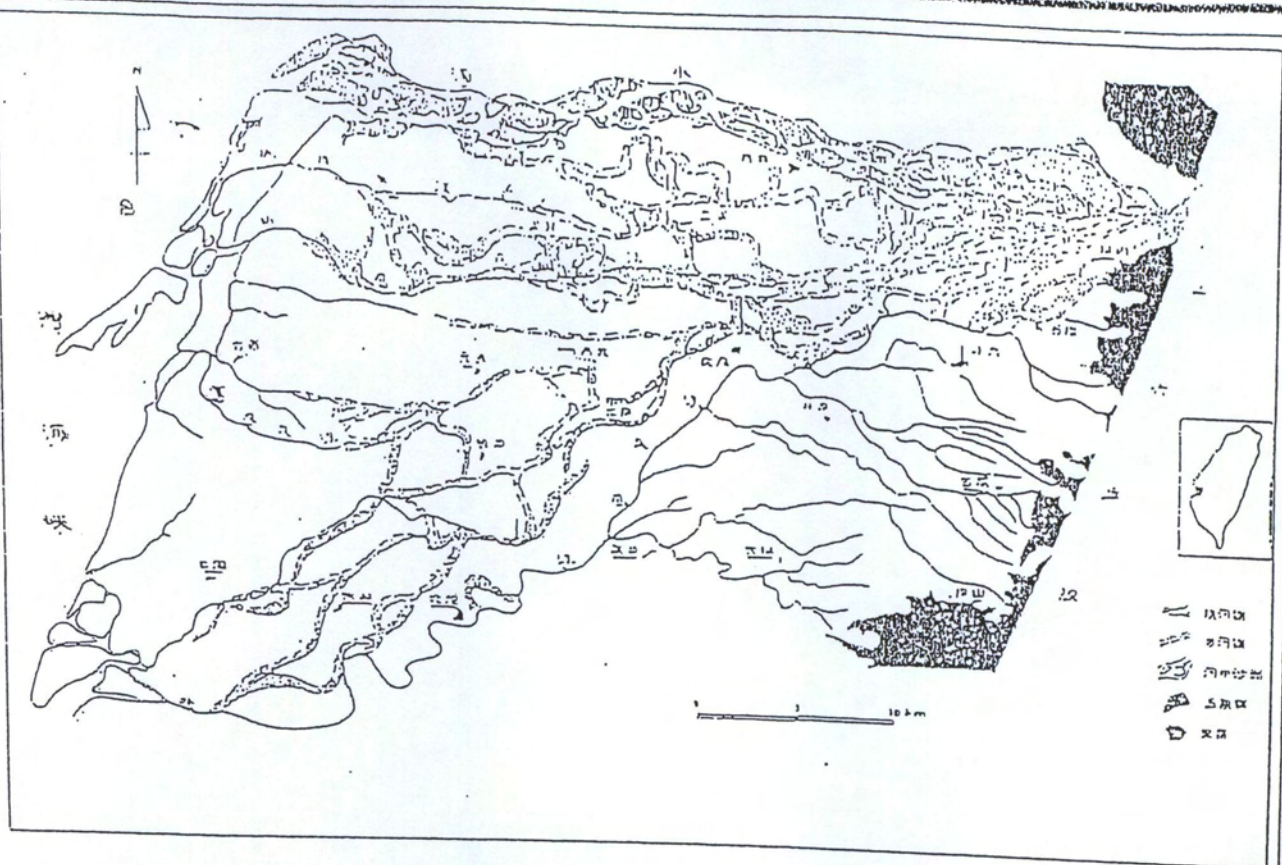


圖 3.1.12-1 濁水溪河系古河道位置示意圖

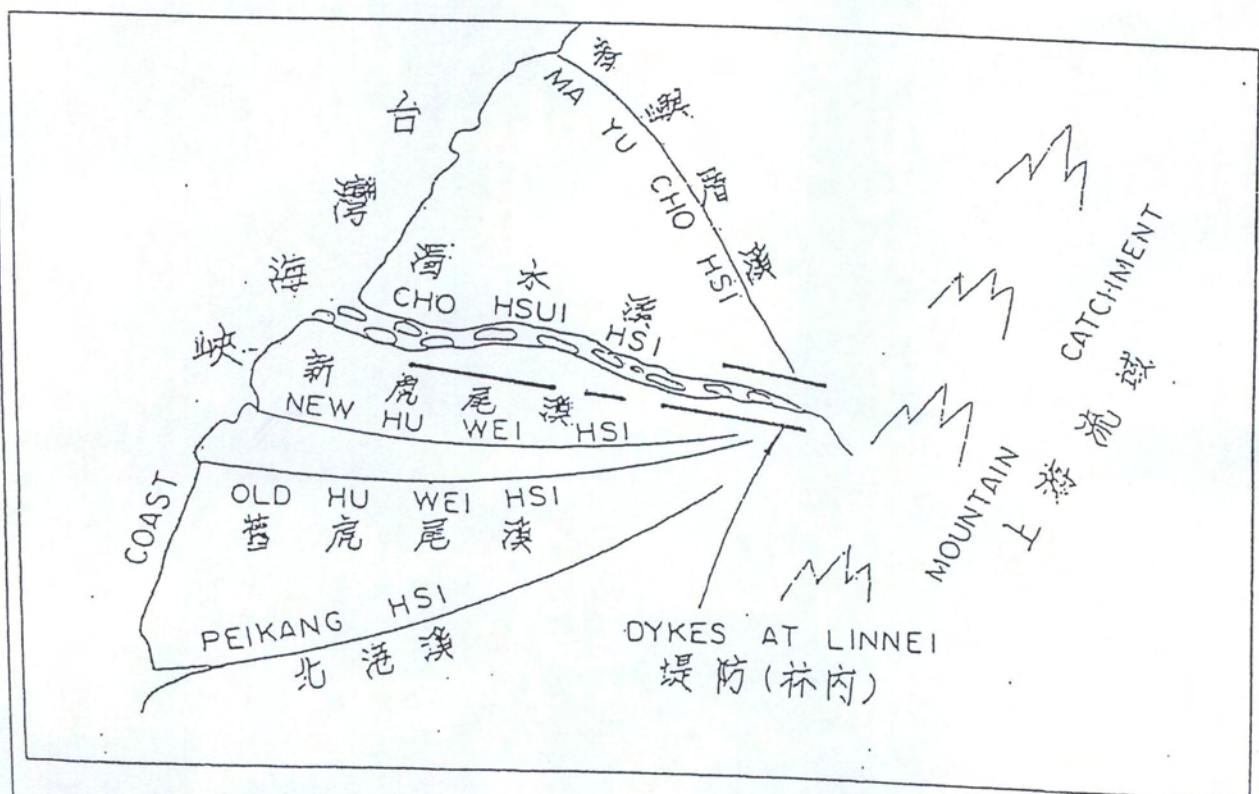


圖 3.1.12-2 濁水溪河系治導計畫示意圖

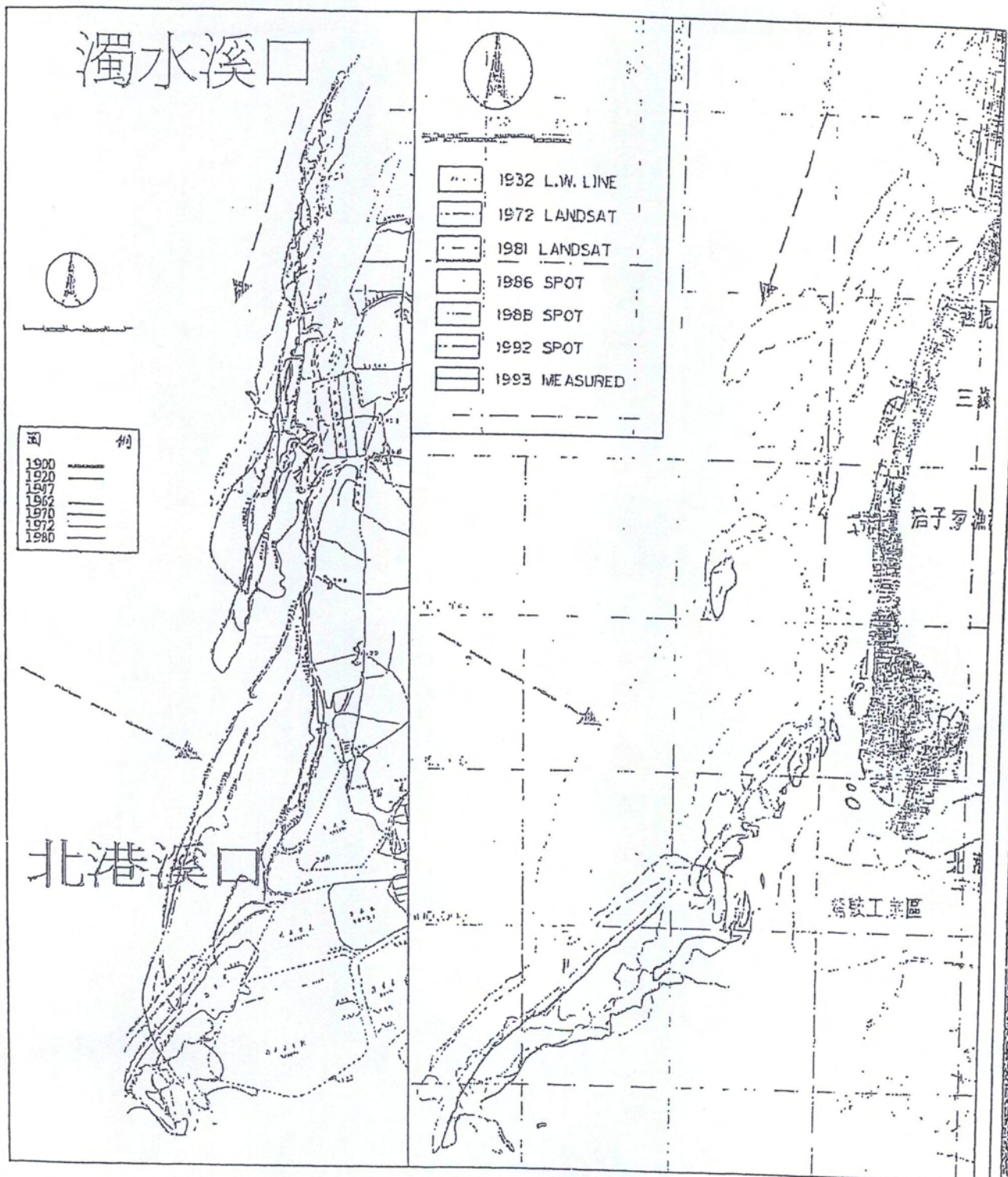
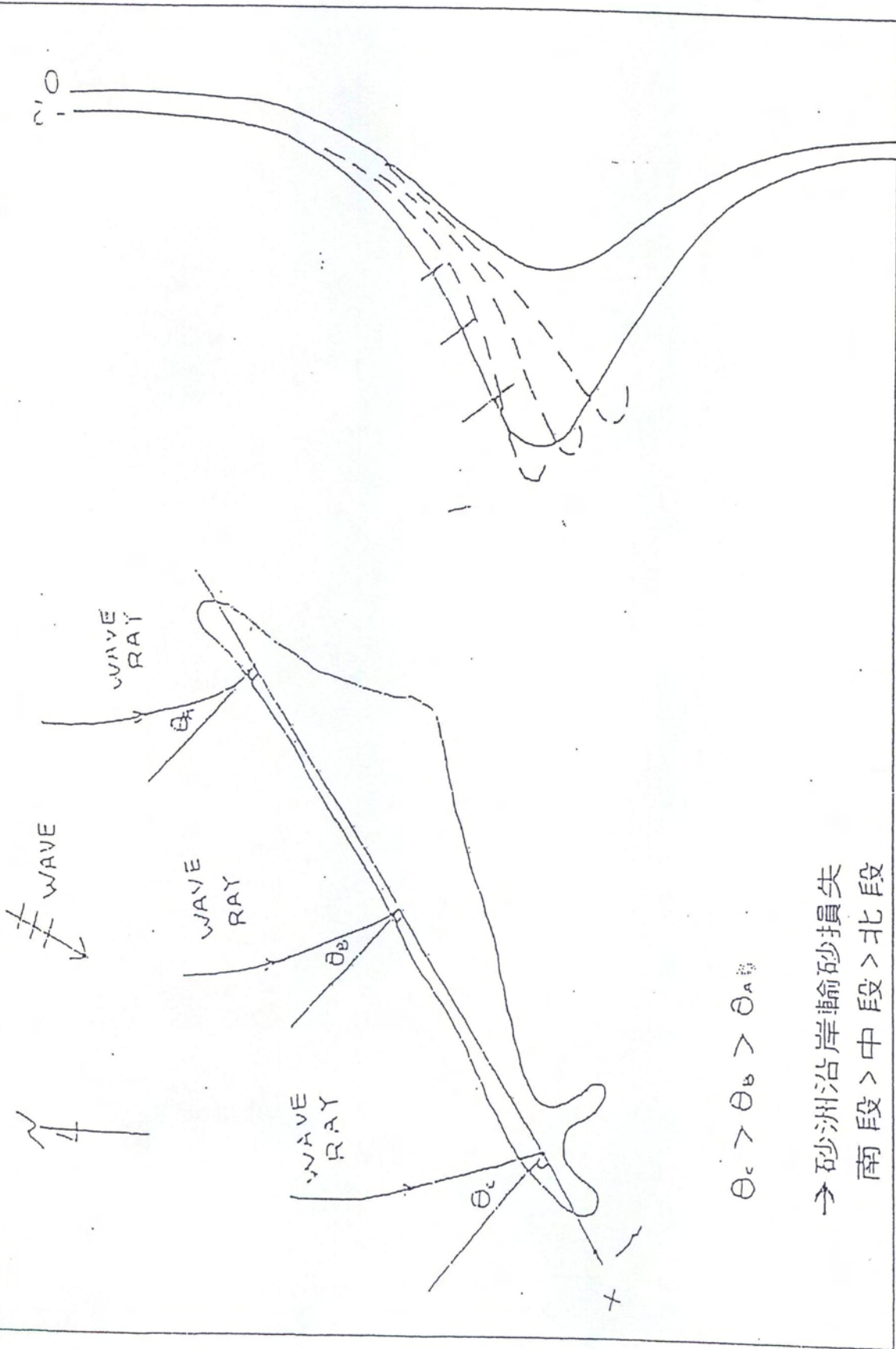


圖 3.1.12-3 雲嘉海岸沿岸砂洲南伸(北港溪口)、北長(濁水溪口)，砂洲南伸、向陸側後退灘線變遷示意圖



$$\theta_c > \theta_b > \theta_a$$

→ 砂洲沿岸輸砂損失
南段 > 中段 > 北段

圖 3.1.12-4 河口三角洲灘線變遷機制示意圖

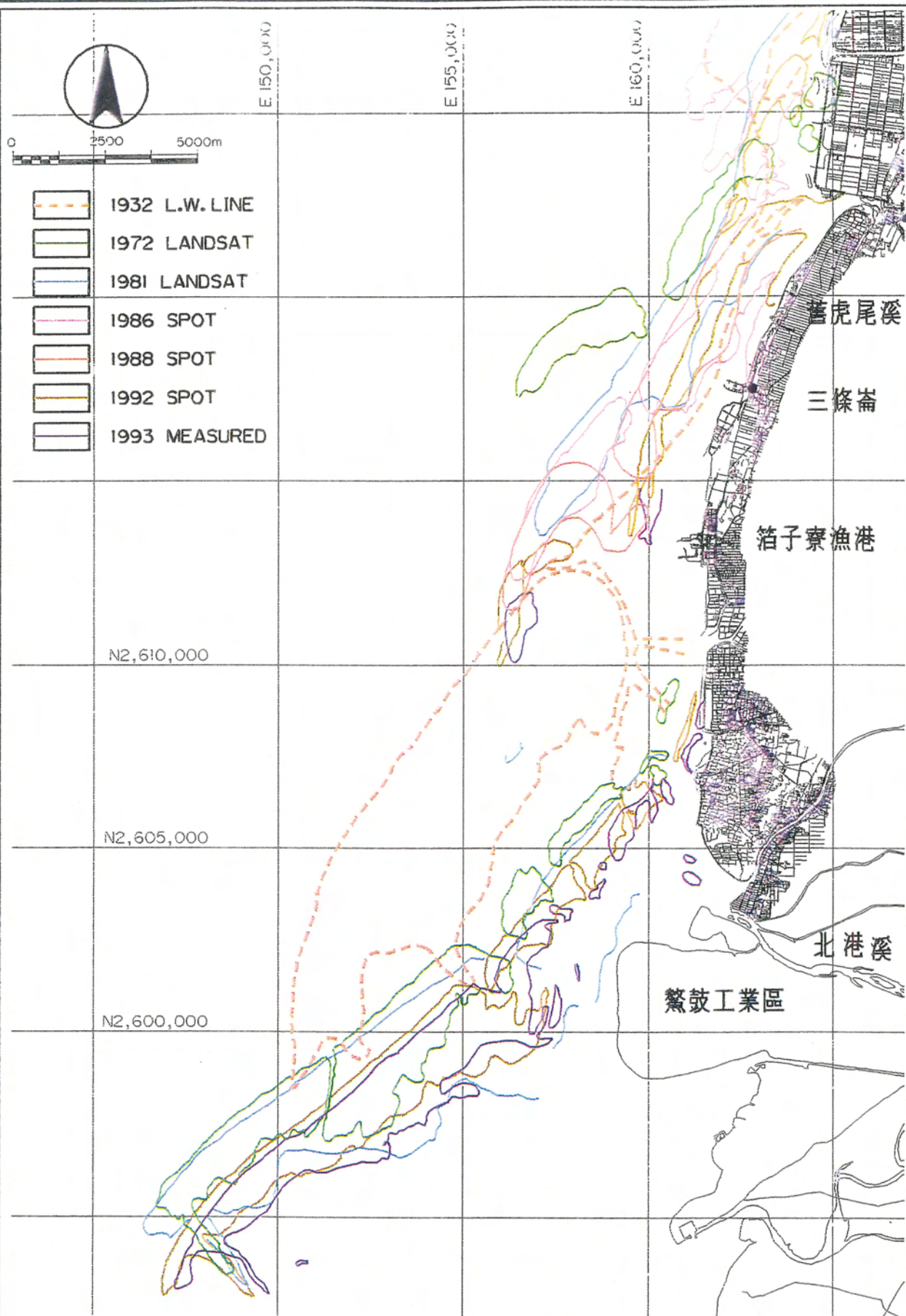
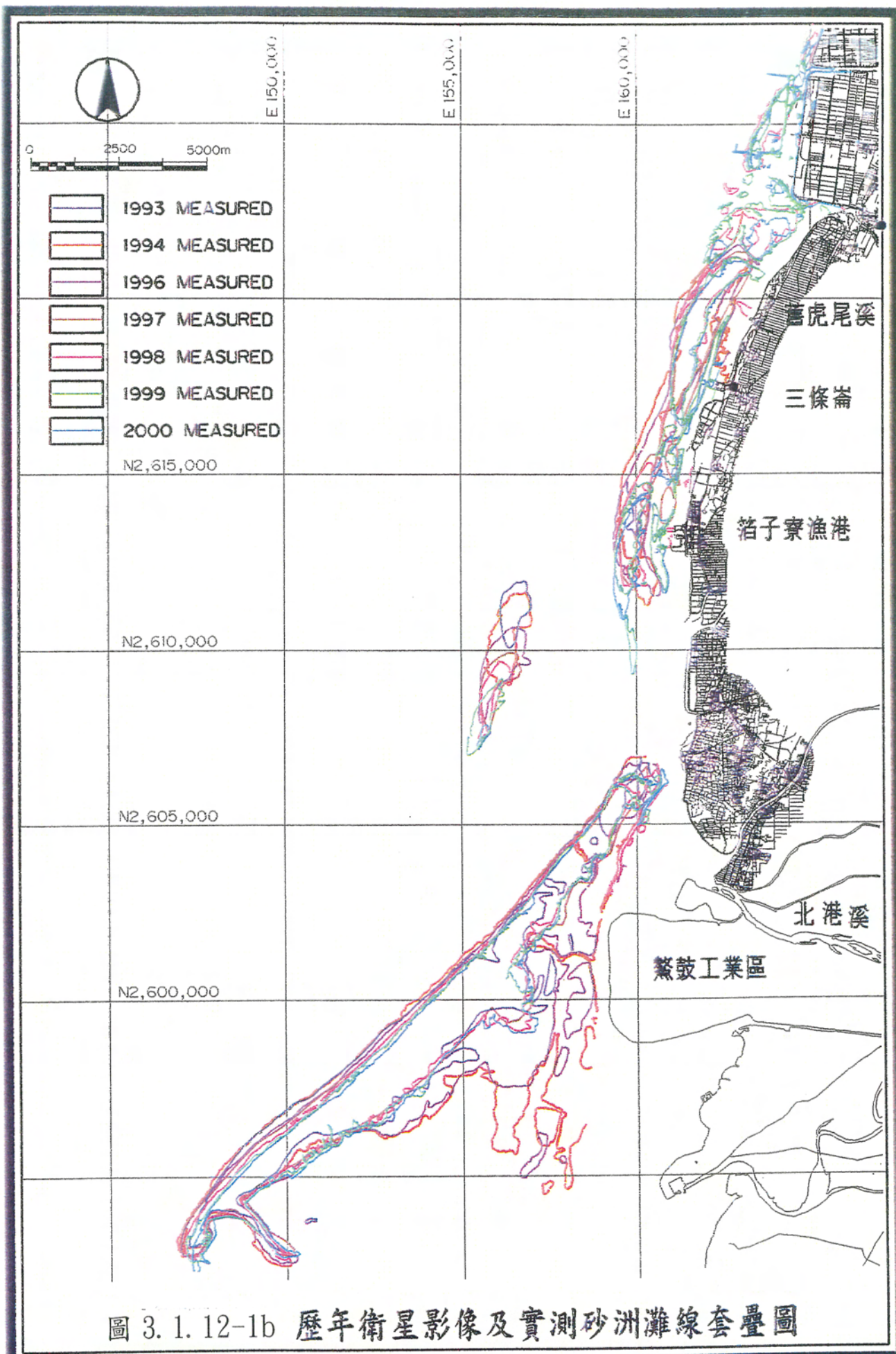
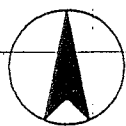


圖 3. 1. 12-1a 歷年衛星影像及實測砂洲灘線套疊圖



N 2,660,000



0 10000m

N 2,650,000

N 2,640,000

N 2,630,000

N 2,620,000

N 2,610,000

N 2,600,000

N 2,590,000

E 150,000

E 160,000

E 170,000

E 180,000

圖 3.1.12-2 本區海域1993年海域地形圖 (中興社)

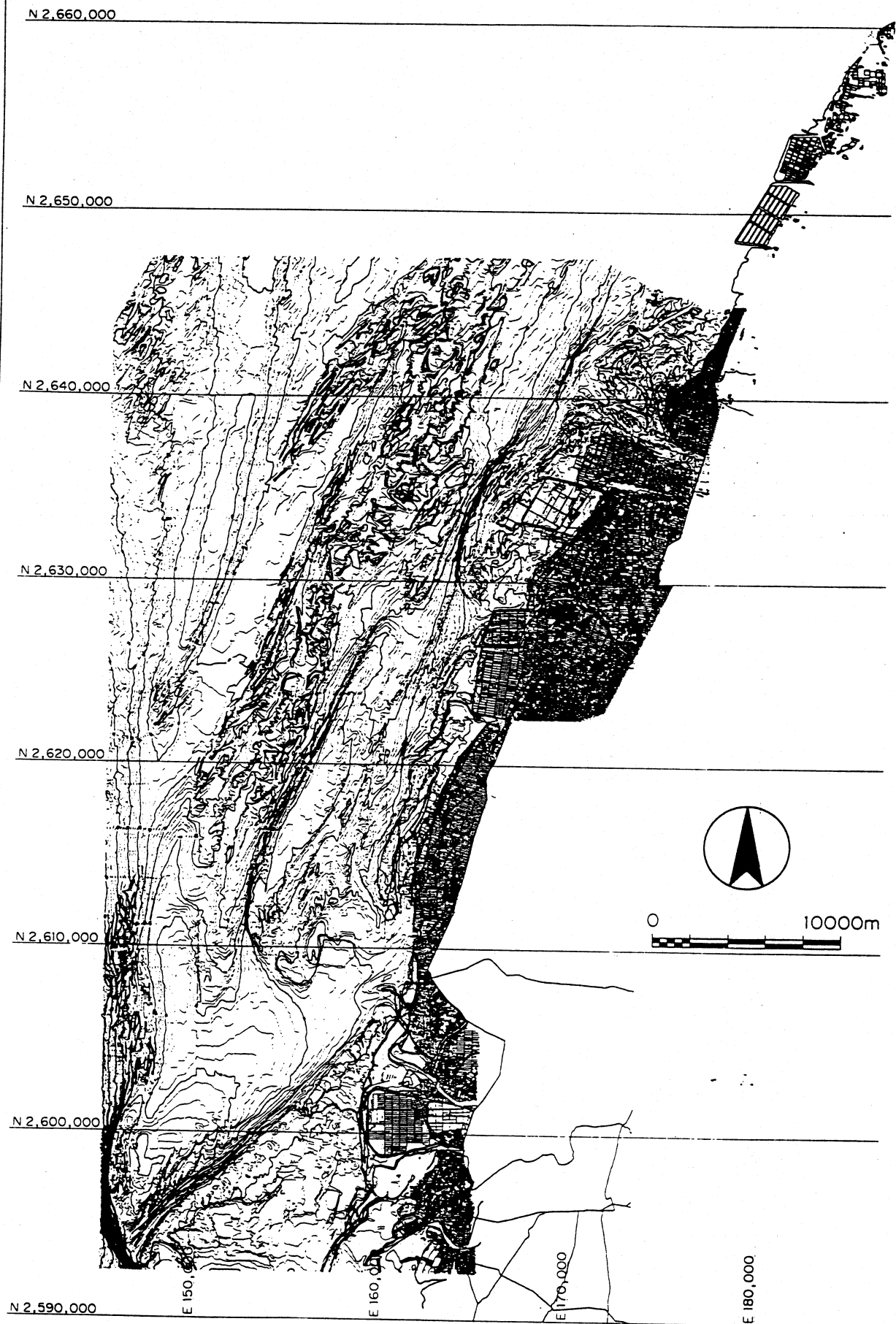


圖 3. 1. 12-3 本區海域1994年海域地形圖

N 2,660,000

N 2,650,000

N 2,640,000

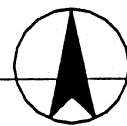
N 2,630,000

N 2,620,000

N 2,610,000

N 2,600,000

N 2,590,000



0 10000m

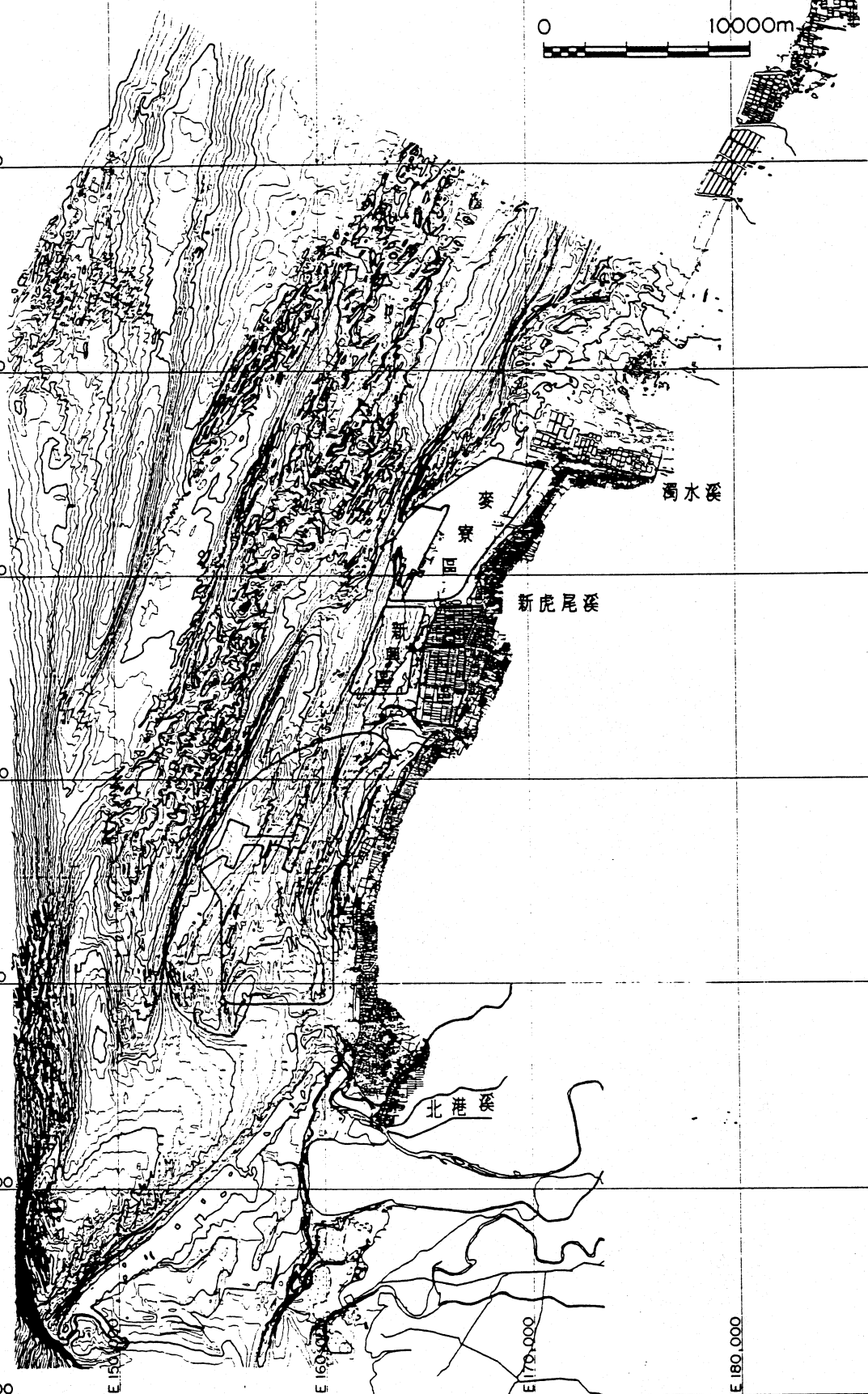


圖 3.1.12-4 本區海域1996年海域地形圖

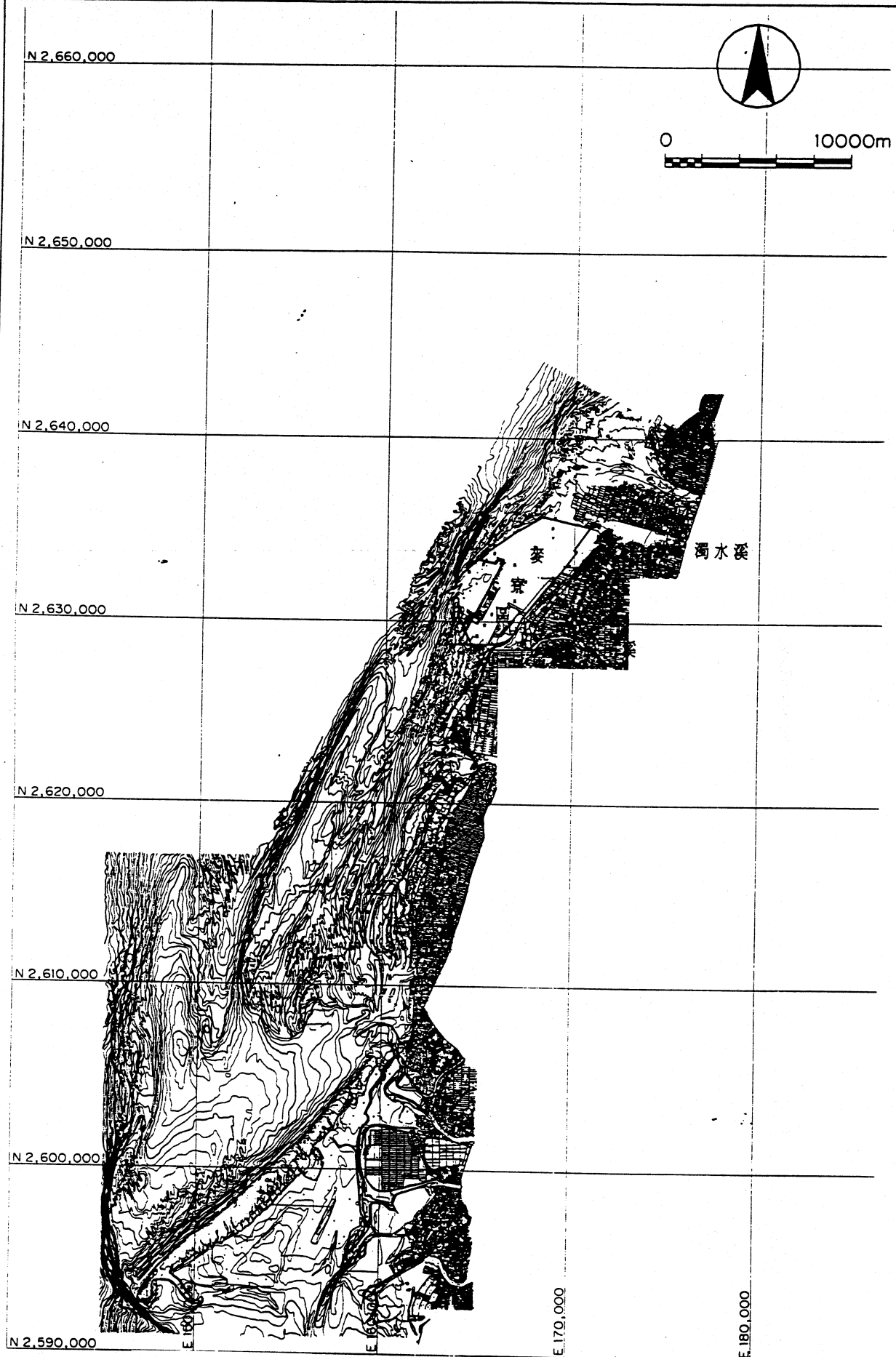
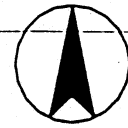


圖 3. 1. 12-5 本區海域1997年海域地形圖

N 2660000



0 10000m

N 2650000

N 2640000

N 2630000

N 2620000

N 2610000

N 2600000

N 2590000

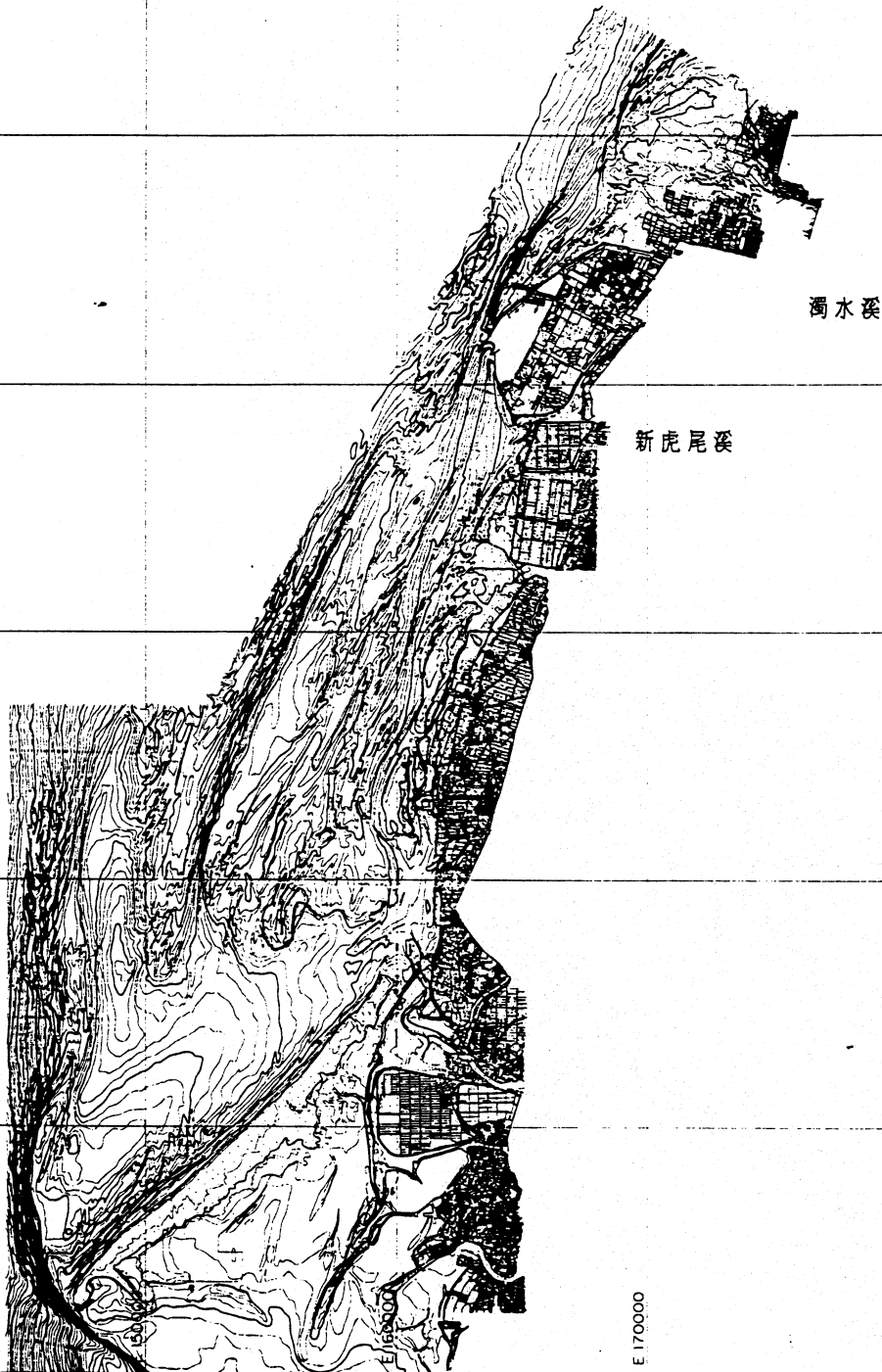


圖 3. 1. 12-6 本區海域1998年海域地形圖



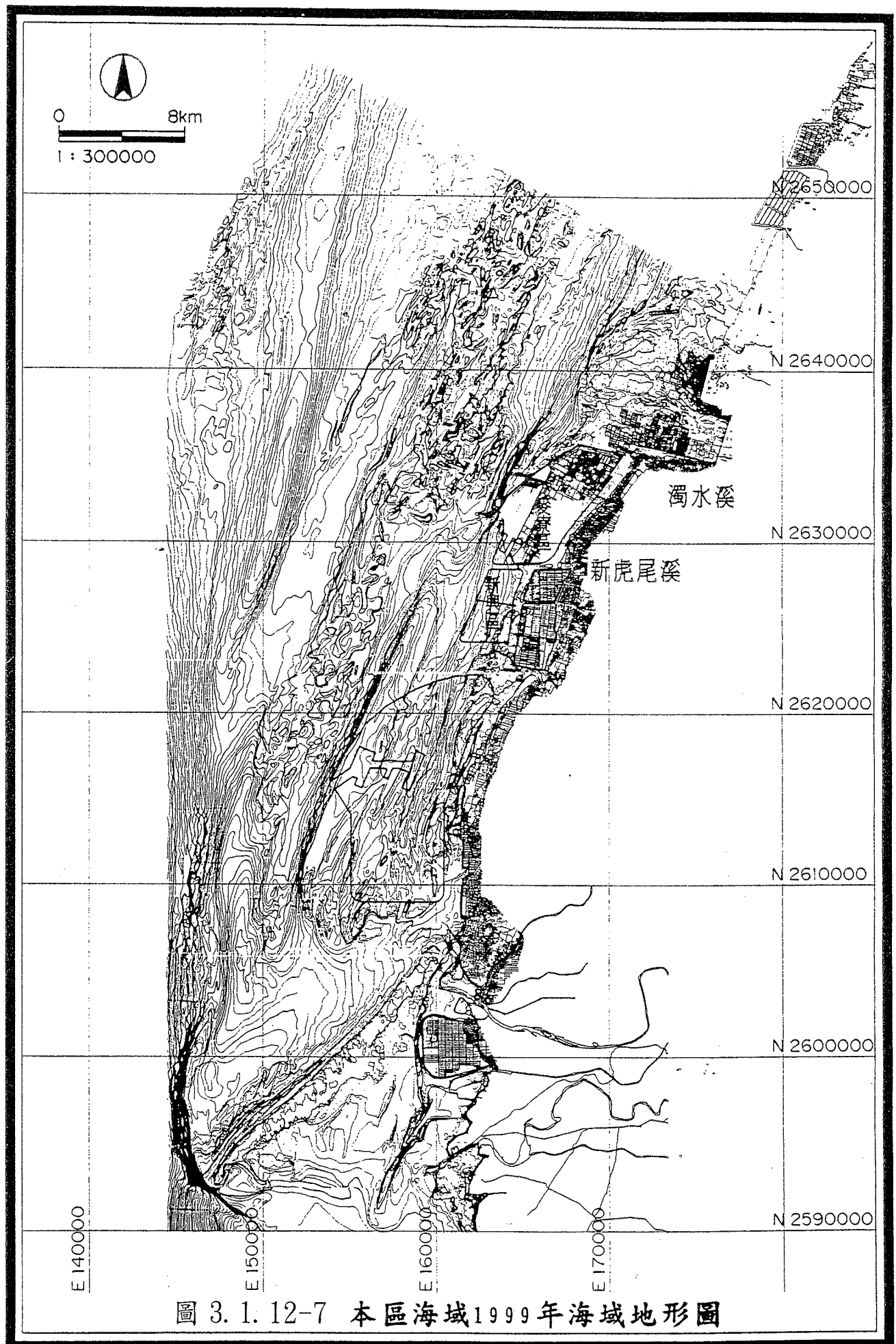


圖 3. 1. 12-7 本區海域1999年海域地形圖

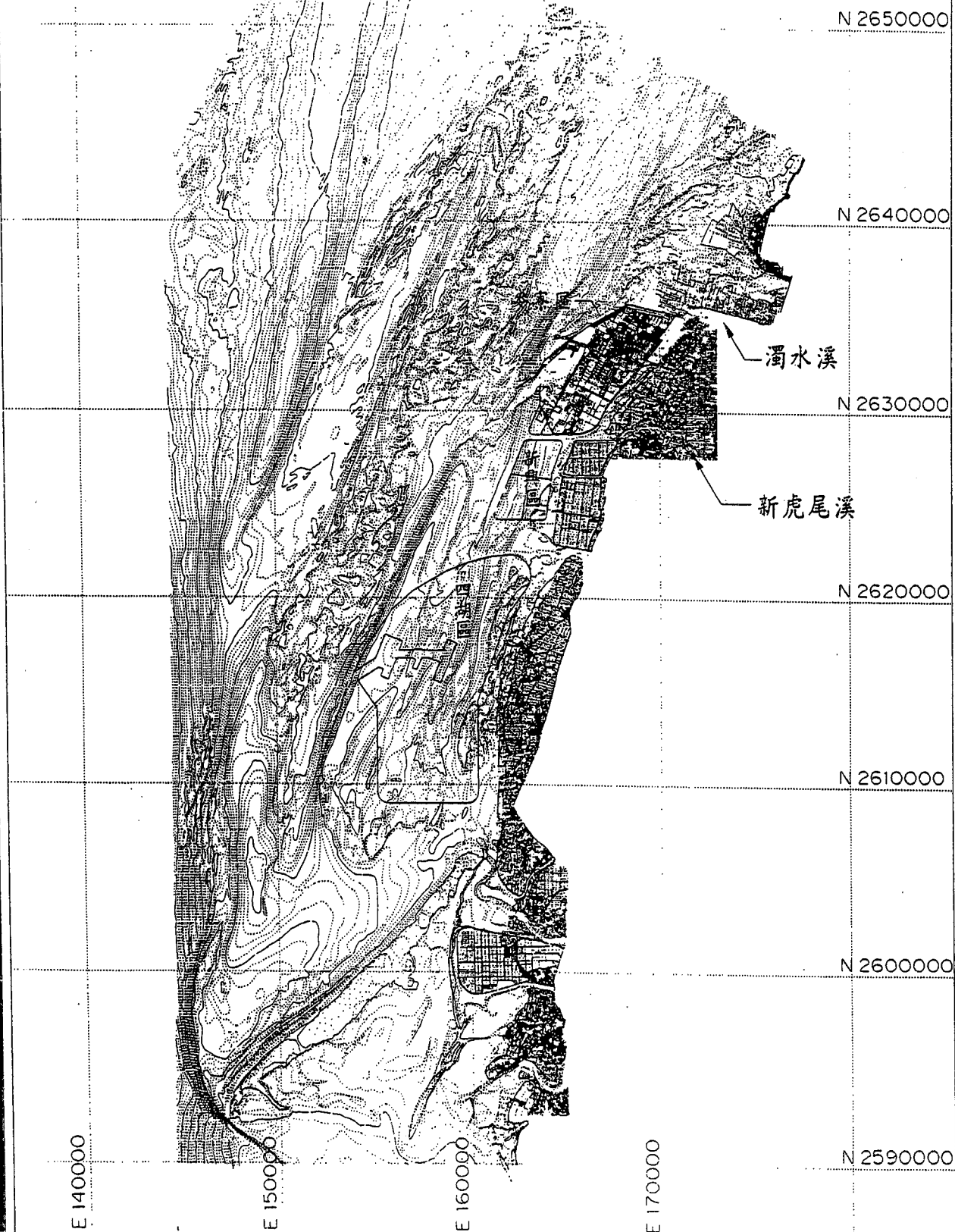
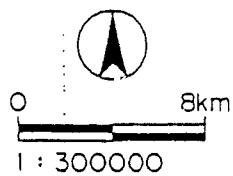


圖3. 1. 12-12 本區海域2000年海域地形圖

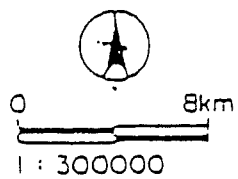


圖3.1.12-13 本區海域 2001 年海域地形圖

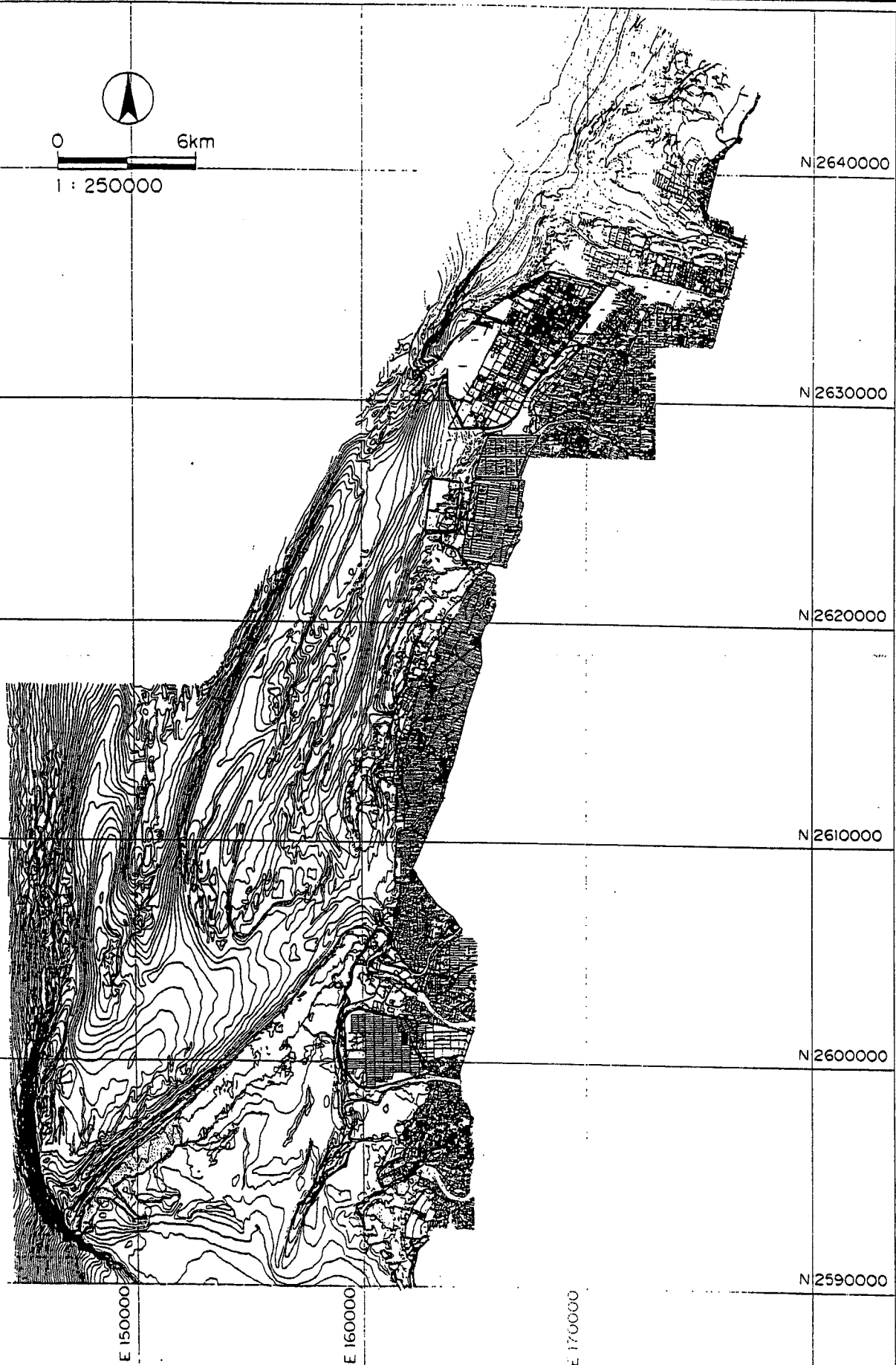
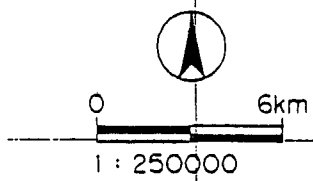


圖 3.1.12-14 本區海域2002年海域地形圖

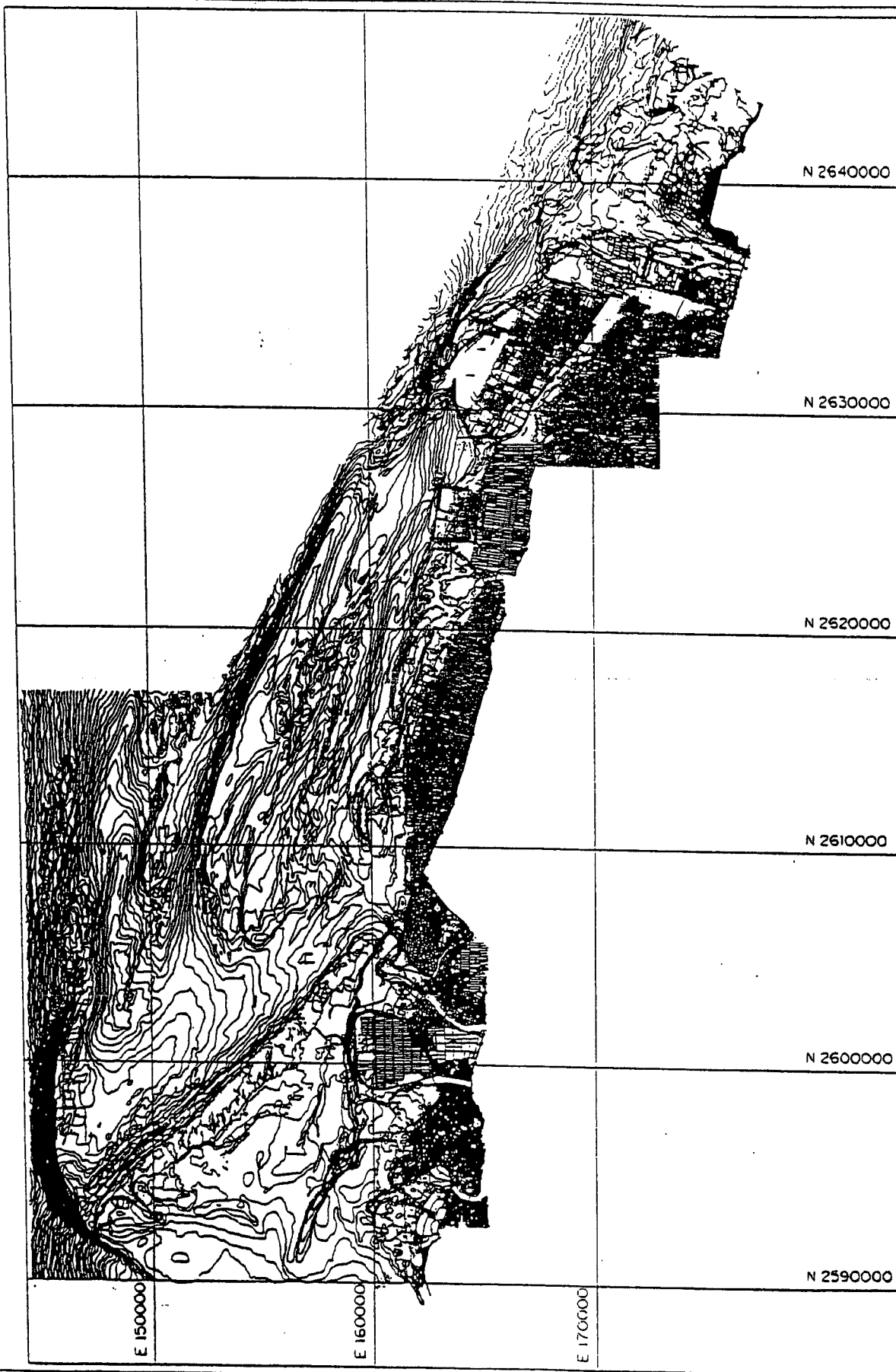


圖 3. 1. 12-15 本區海域 2003 年海域地形圖

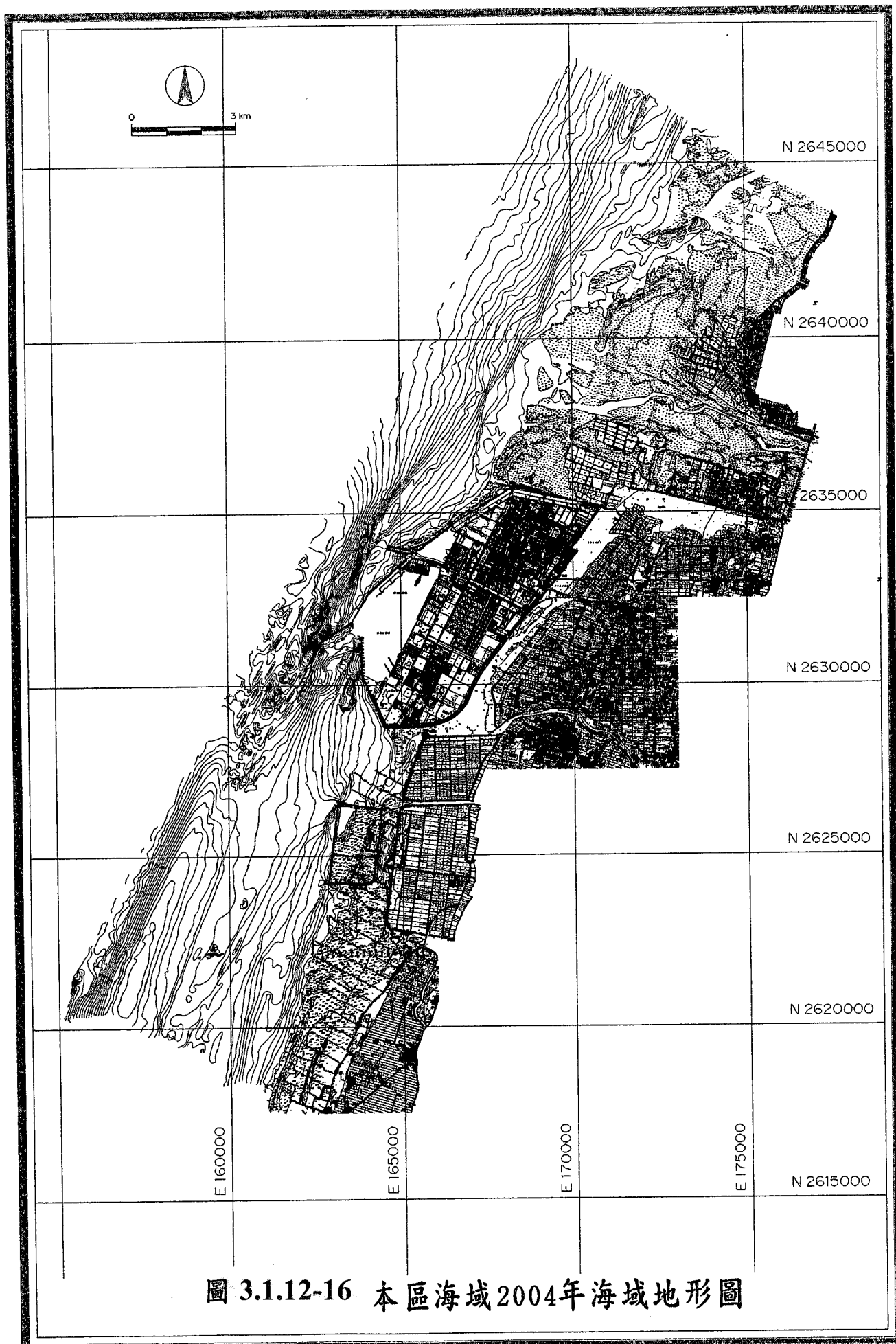


圖 3.1.12-16 本區海域2004年海域地形圖

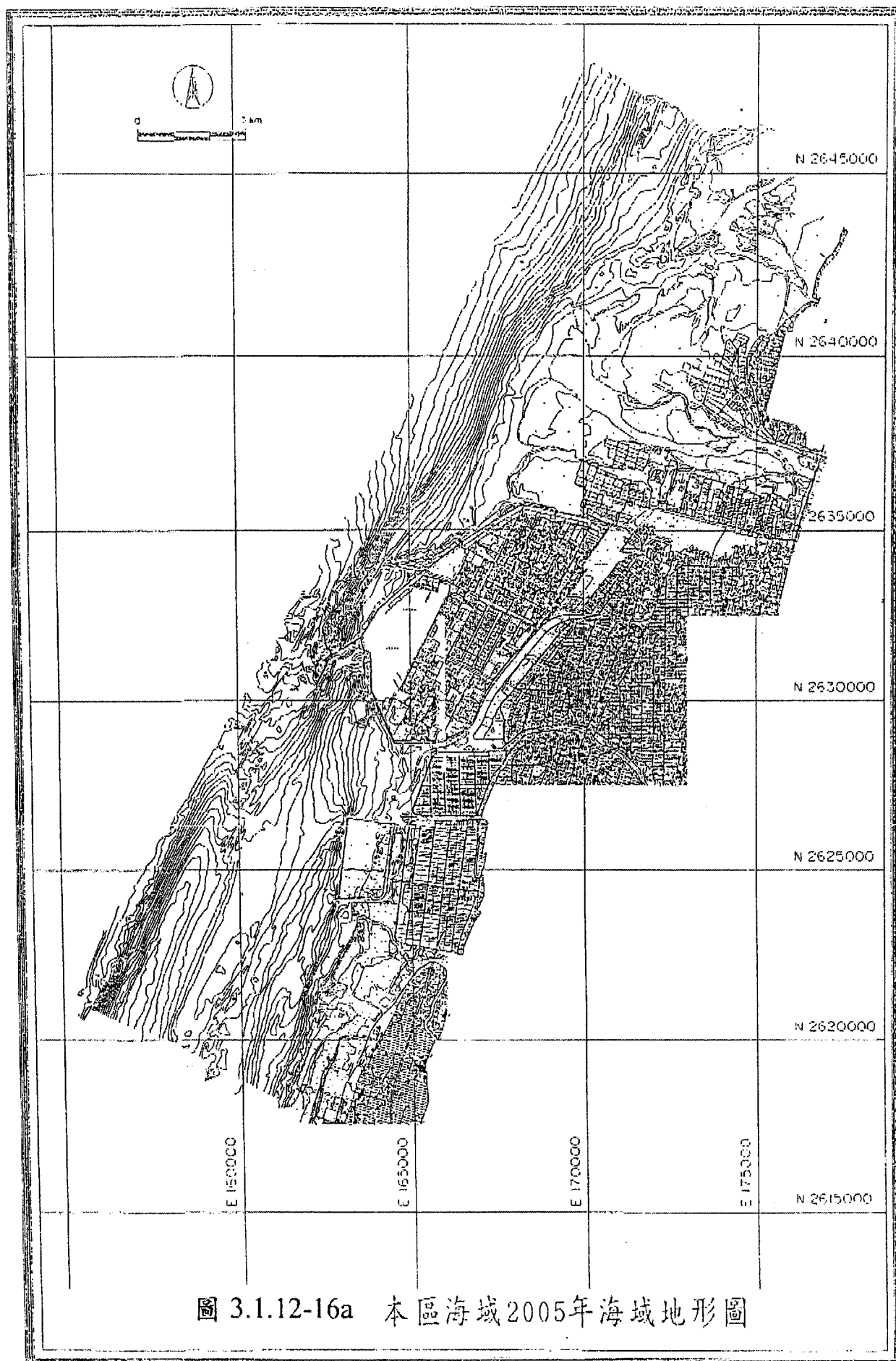
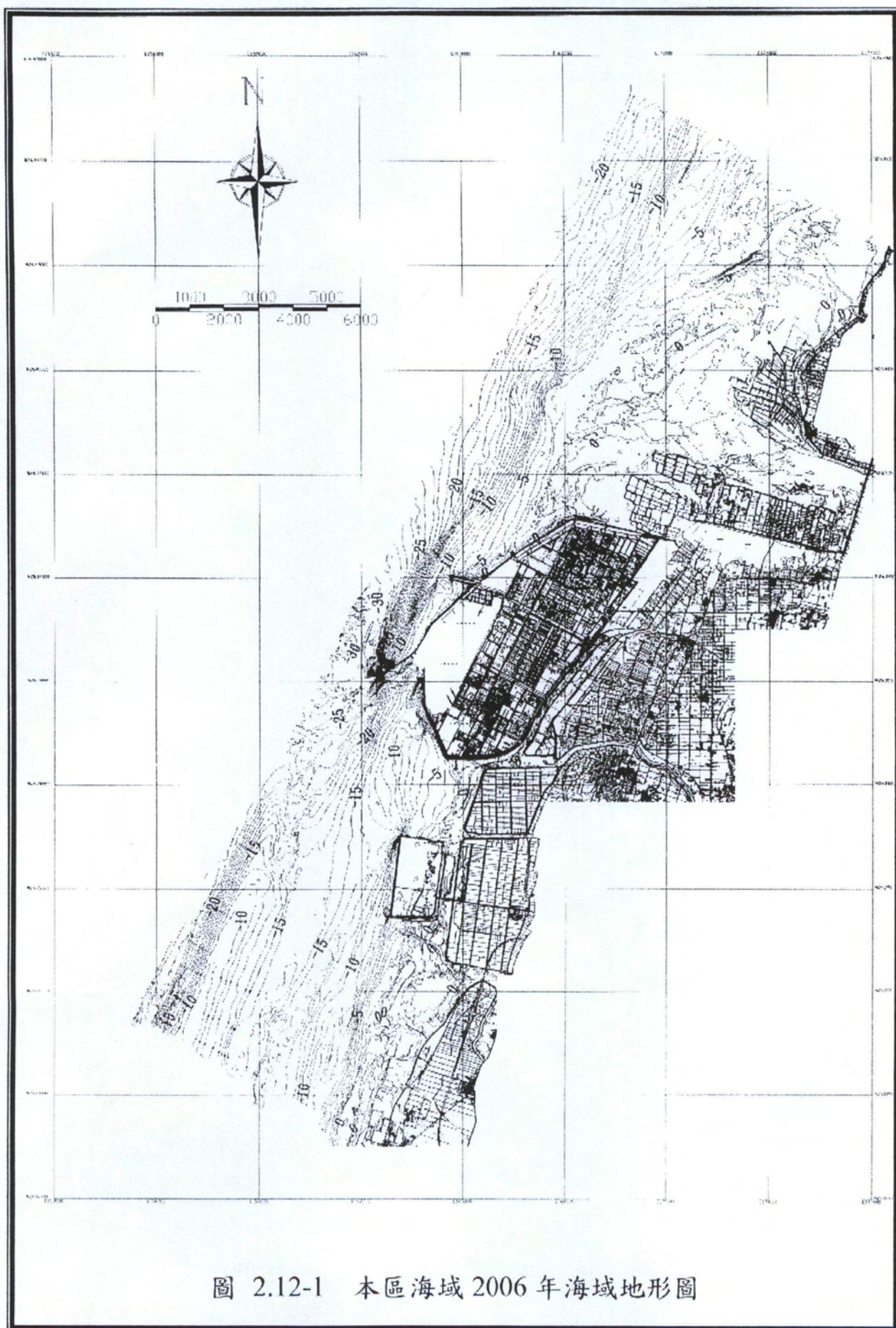


圖 3.1.12-16a 本區海域2005年海域地形圖



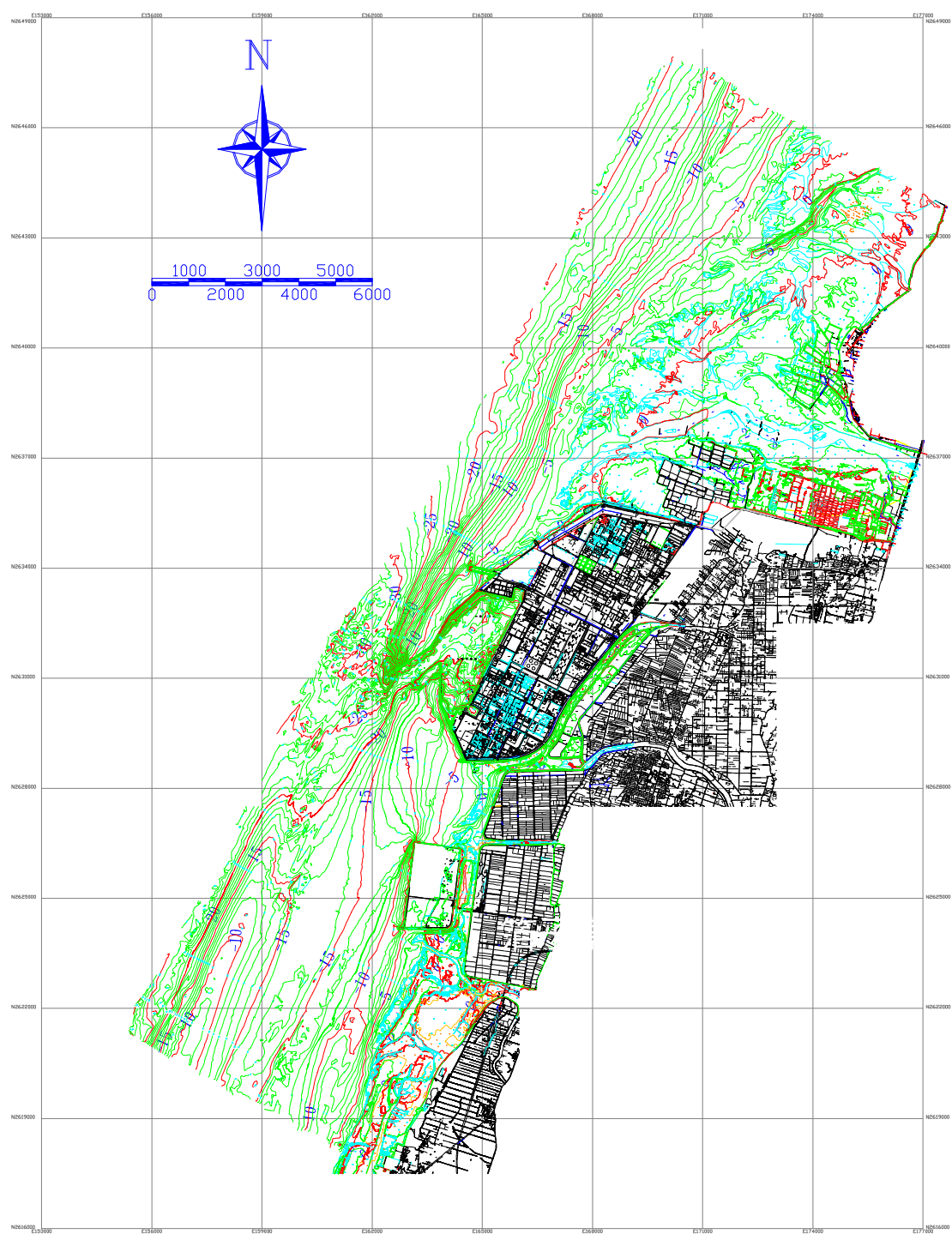


圖 2.12-1 本區海域 2007 年海地形圖

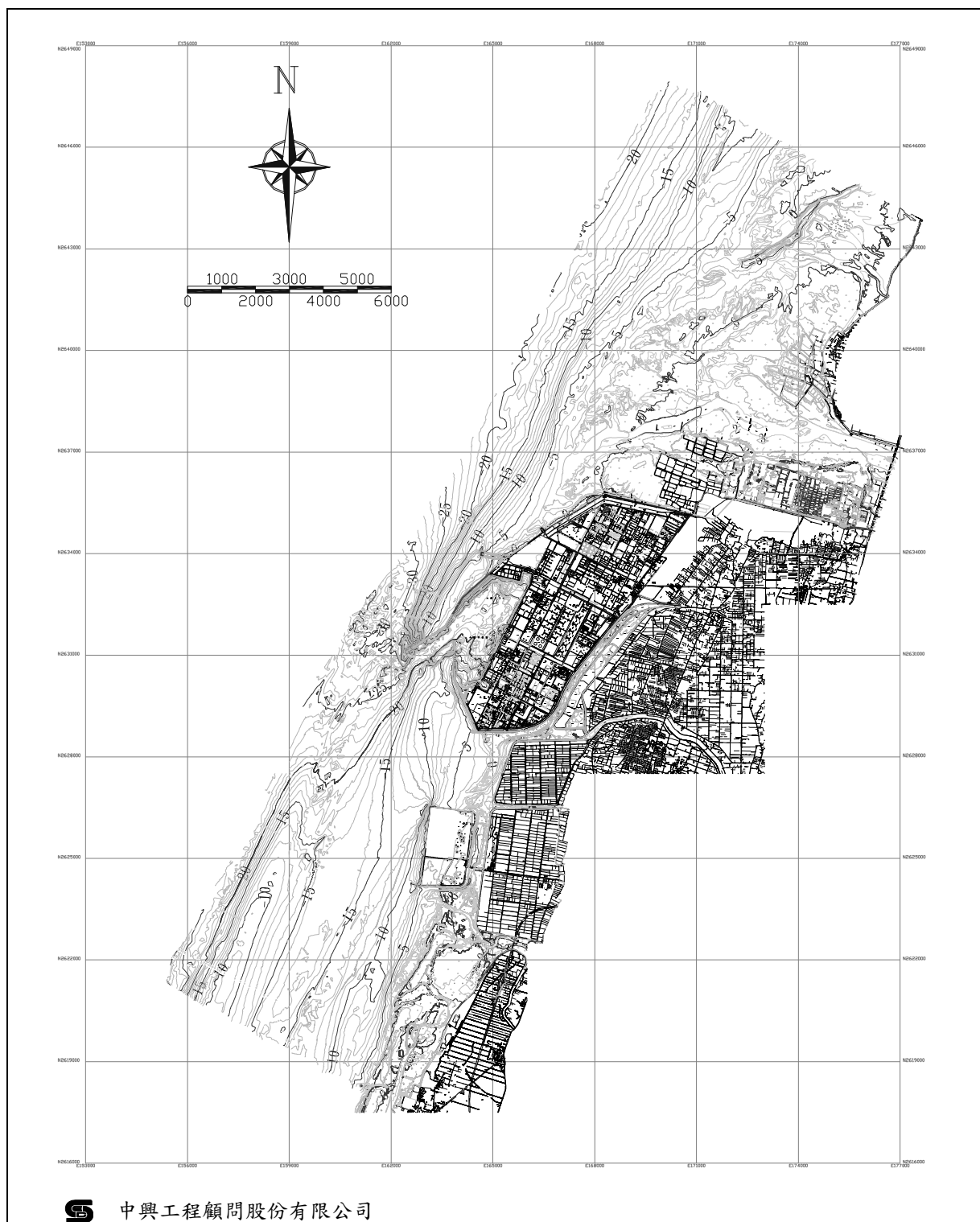


圖 2.12-1 本區海域 2008 年海地形圖

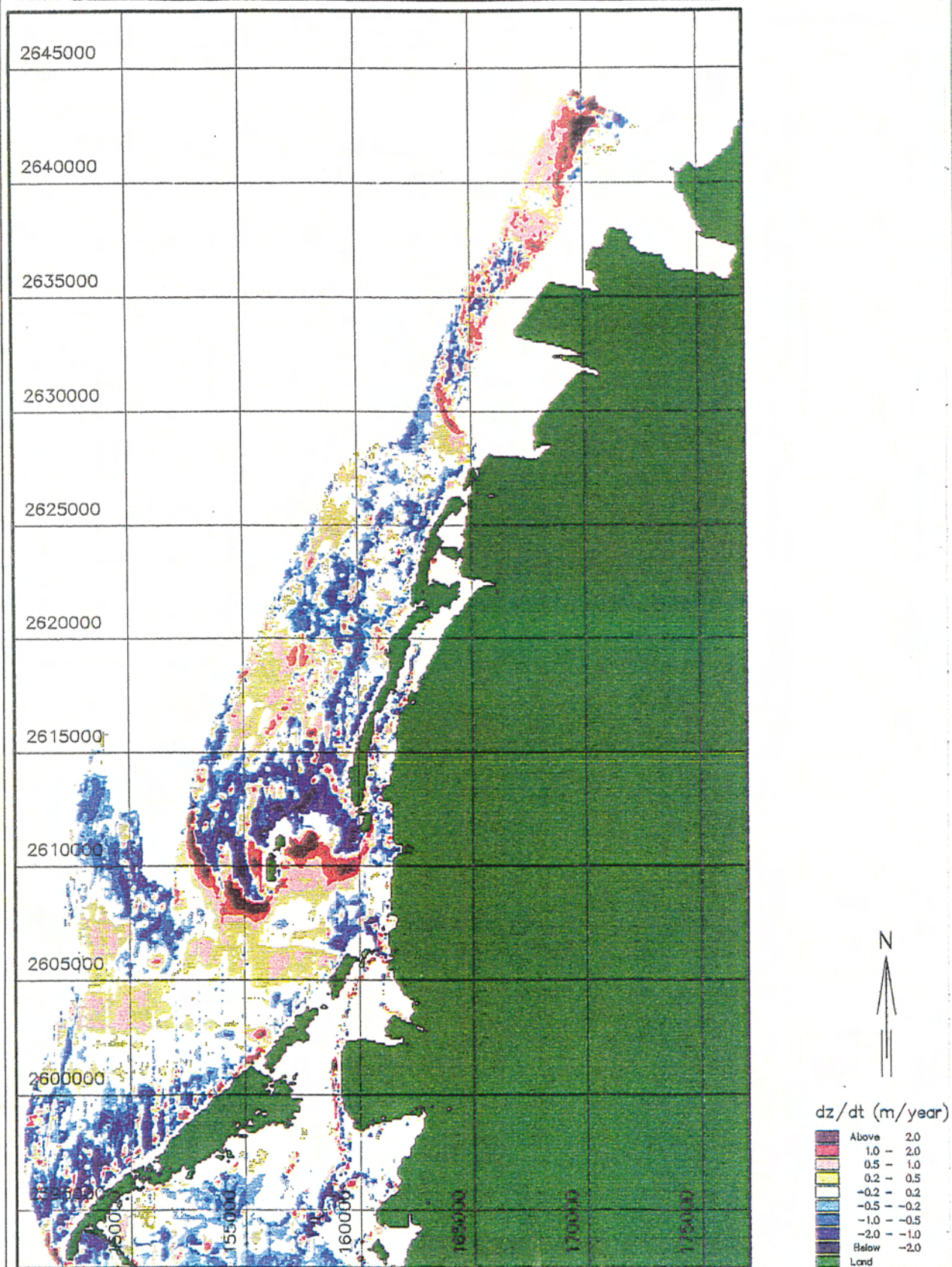


圖 3. 1. 12-8 本區地形測量變動量計算成果 (1994-1993)

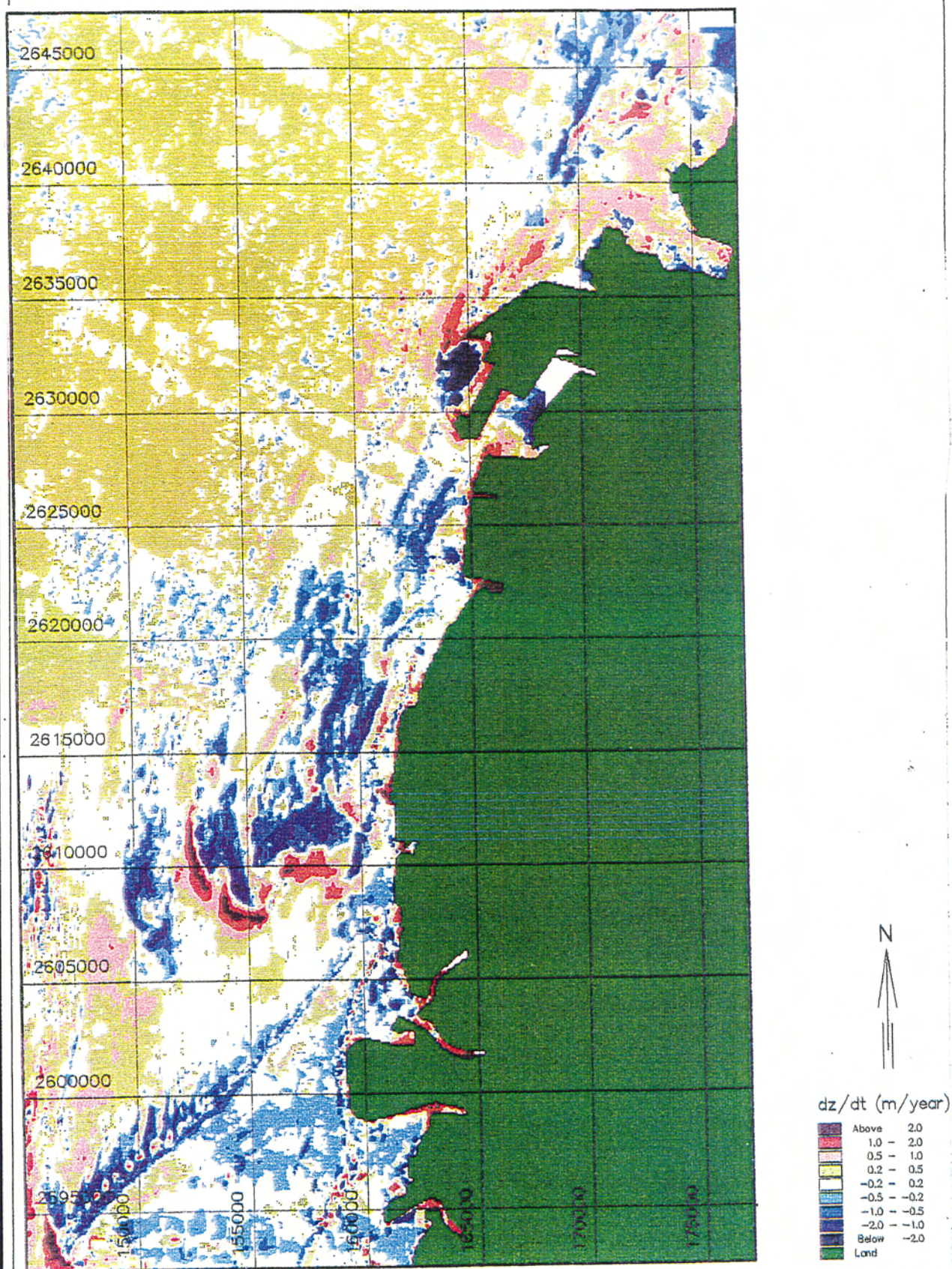


圖 3.1.12-9 本區地形測量變動量計算成果 (1996-1994)

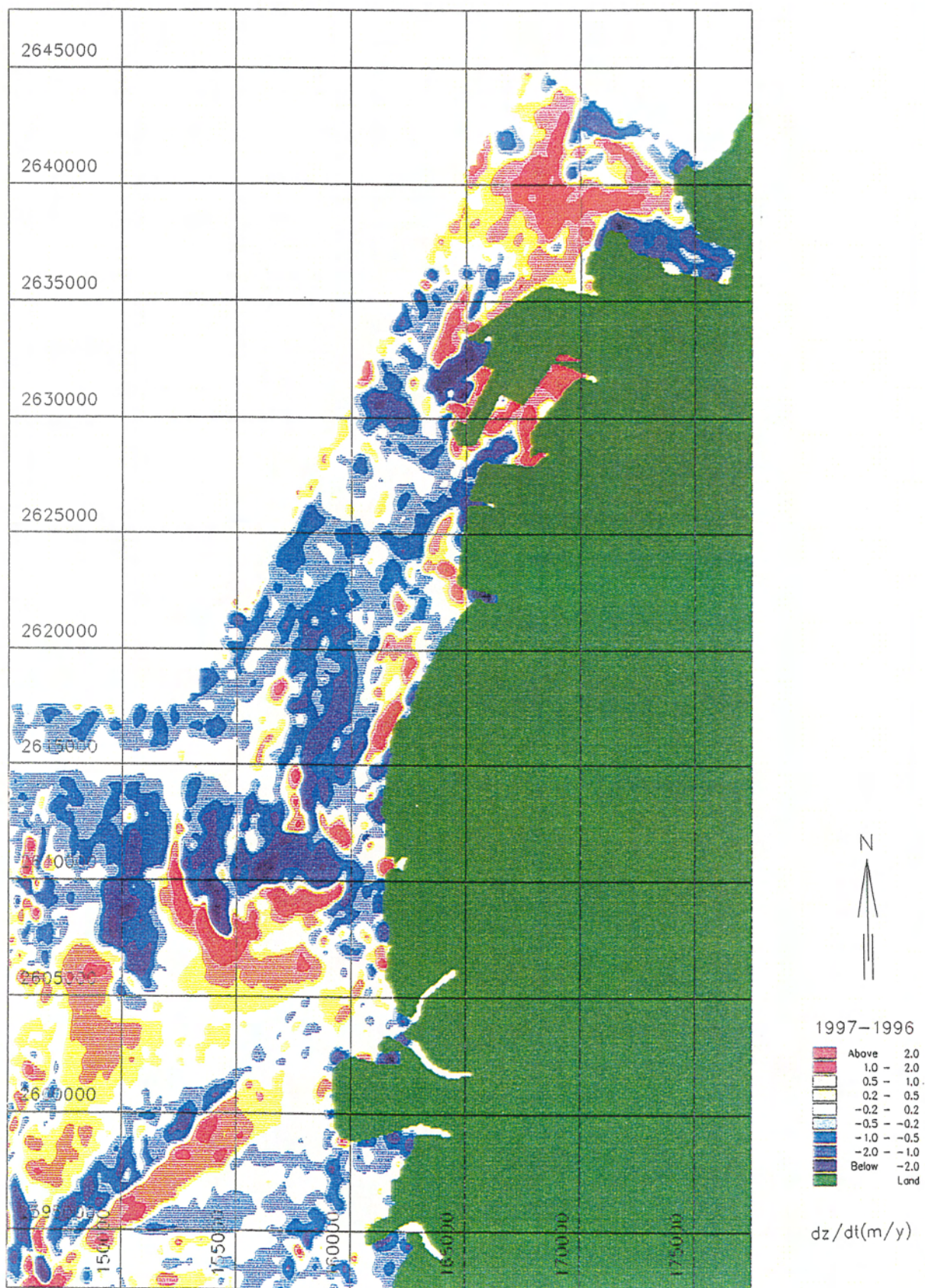


圖 3. 1. 12-10 本區地形測量變動量計算結果(1997-1996)

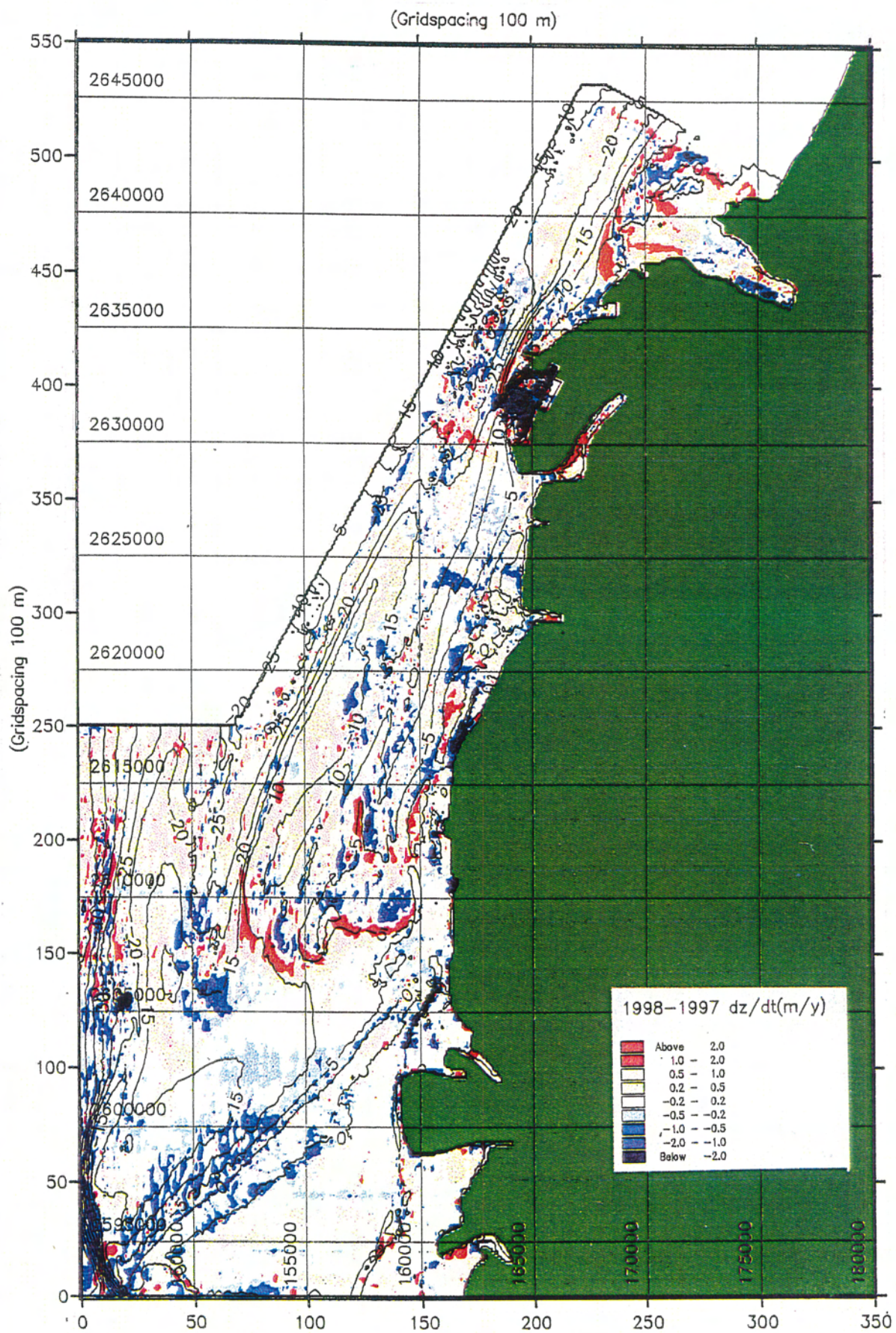


圖 3. 1. 12-11 本區地形測量變動量計算結果(1998-1997)

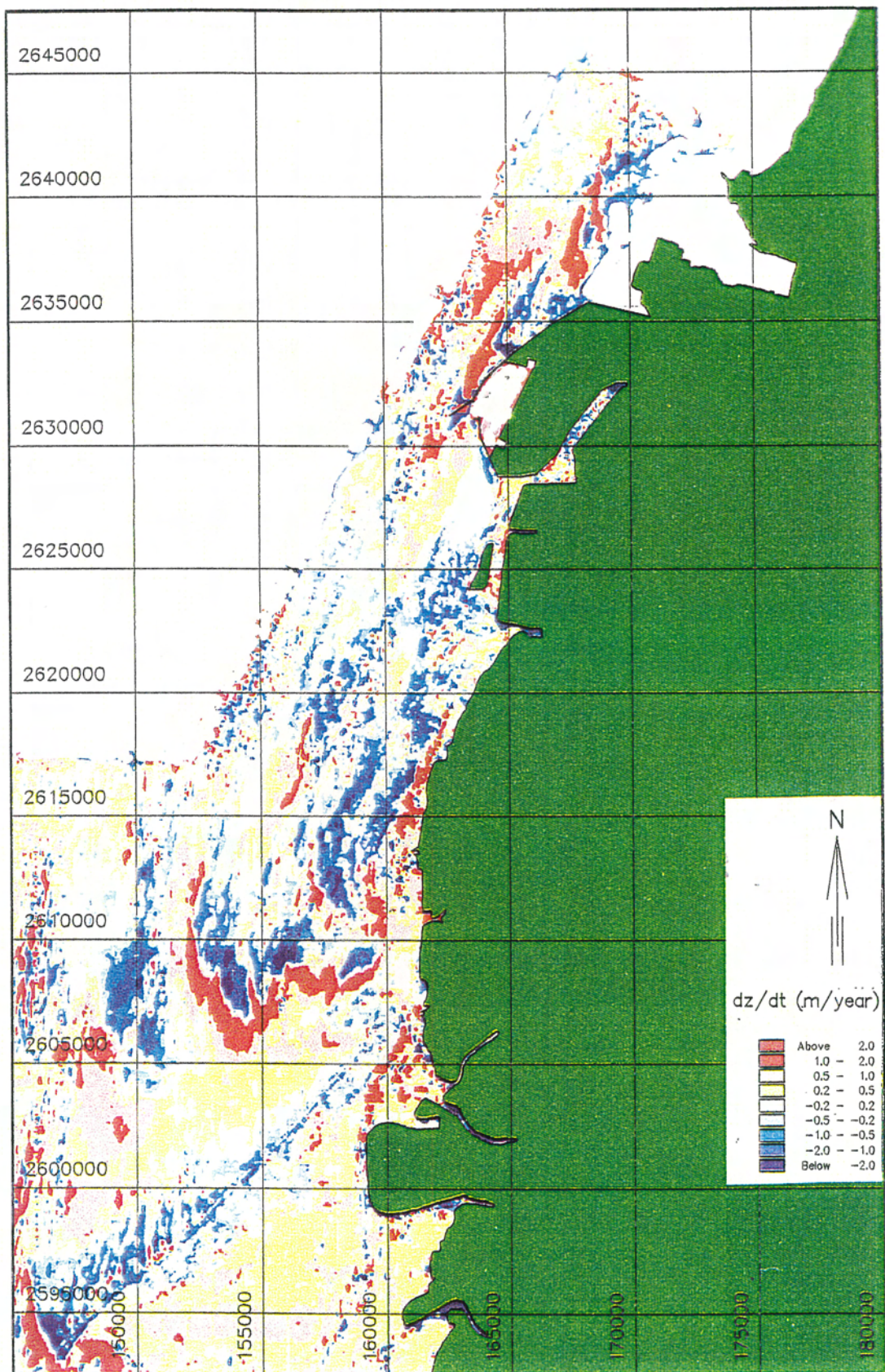


圖 3. 1. 12-12 本區地形測量變動量計算圖 (1999-1998)

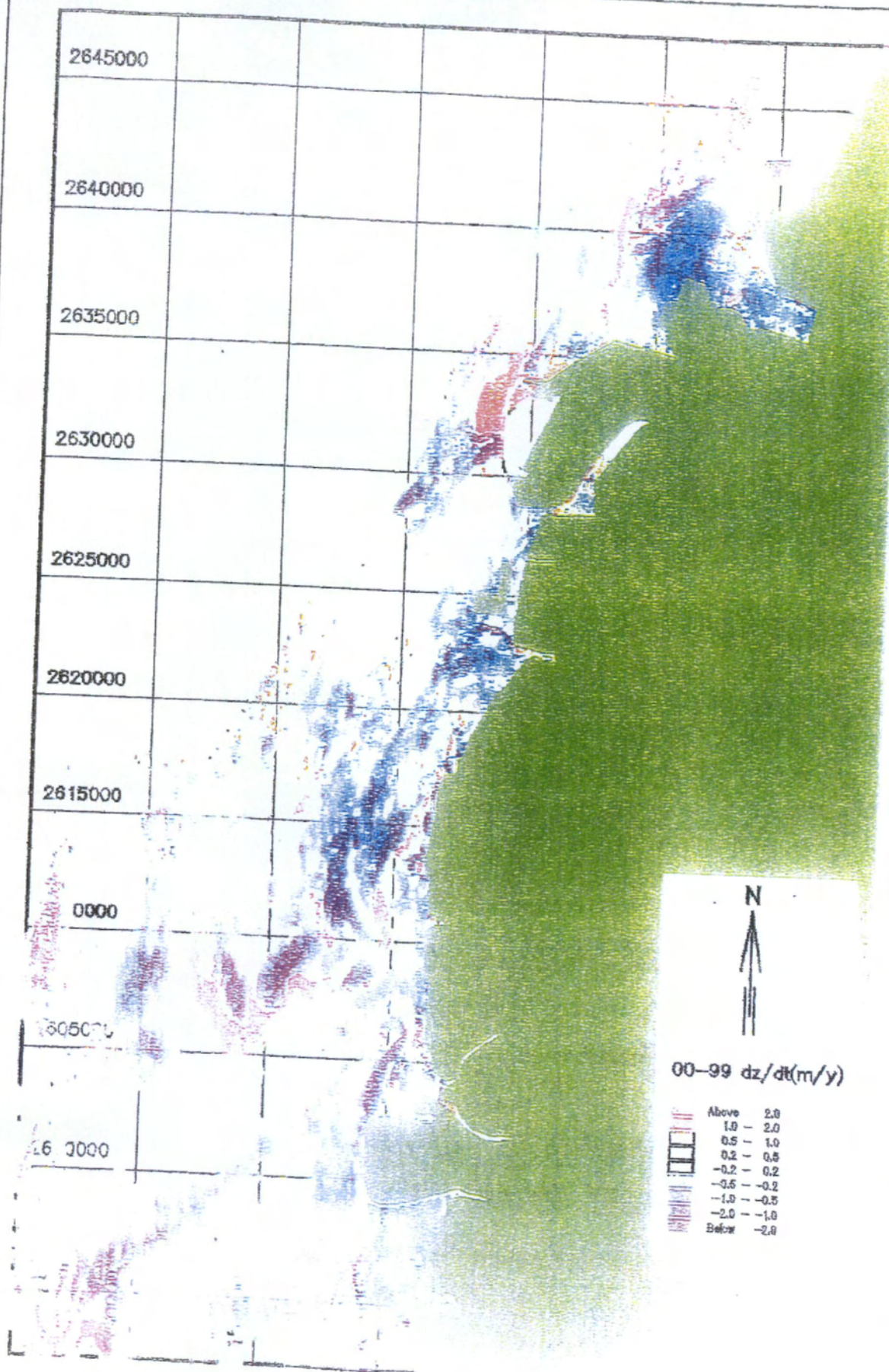


圖 3.1.12-22 本區地形測量變動量計算圖(2000-1999)

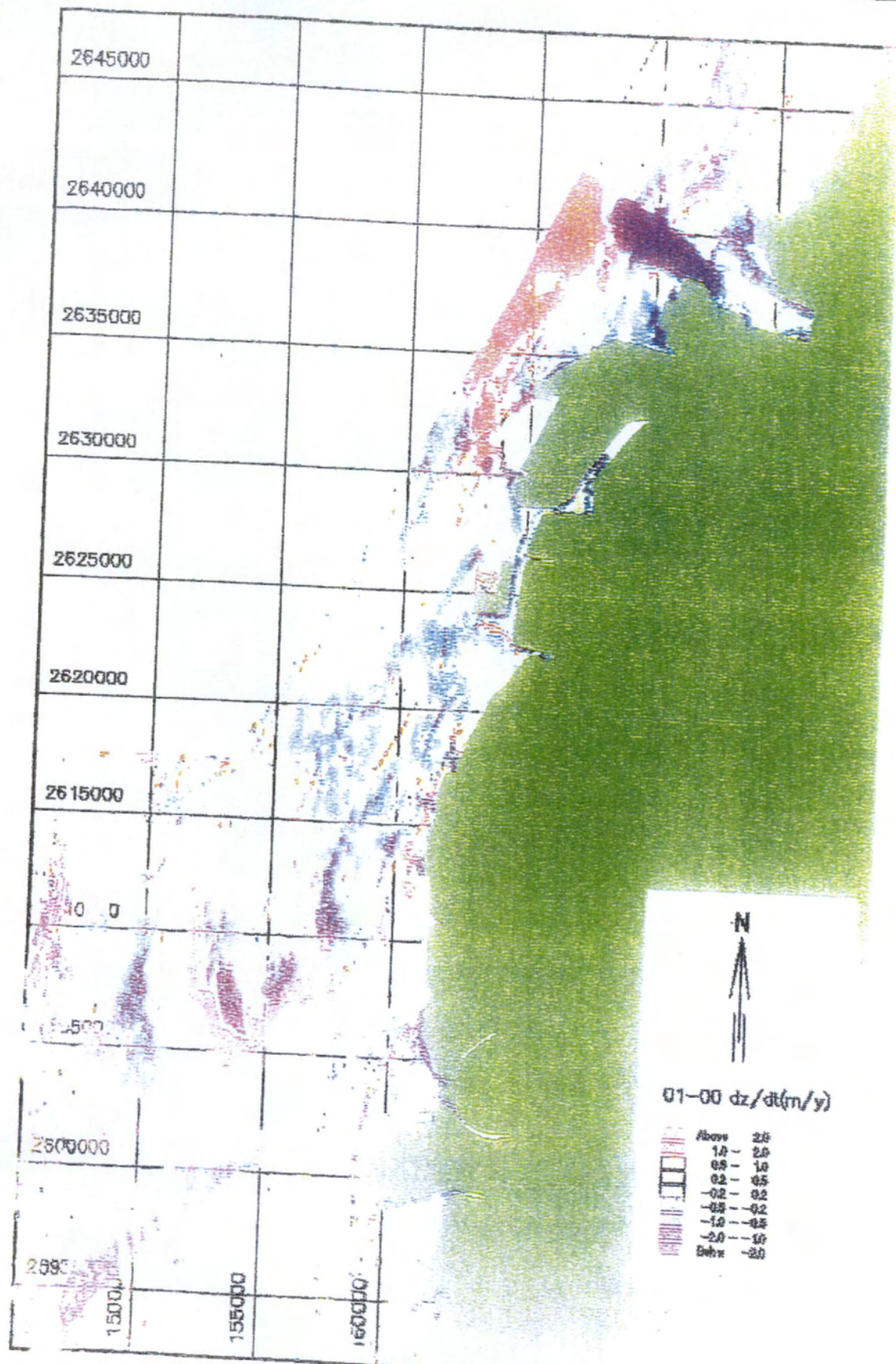


圖 3.1.12-23 本區地形測量變動量計算圖(2001-2000)

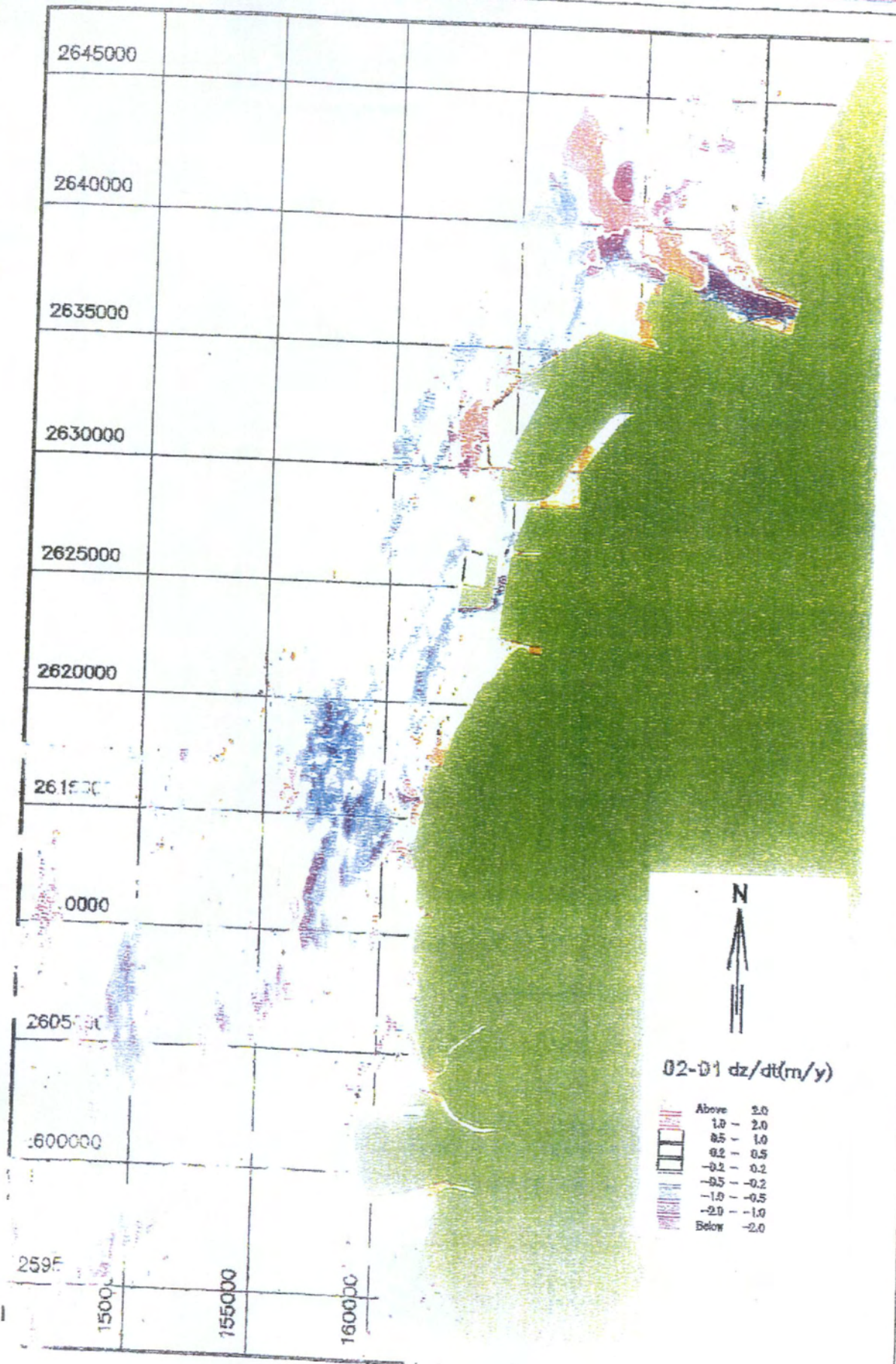


圖 3.1.12-24 本區地形測量變動量計算圖(2002-2001)

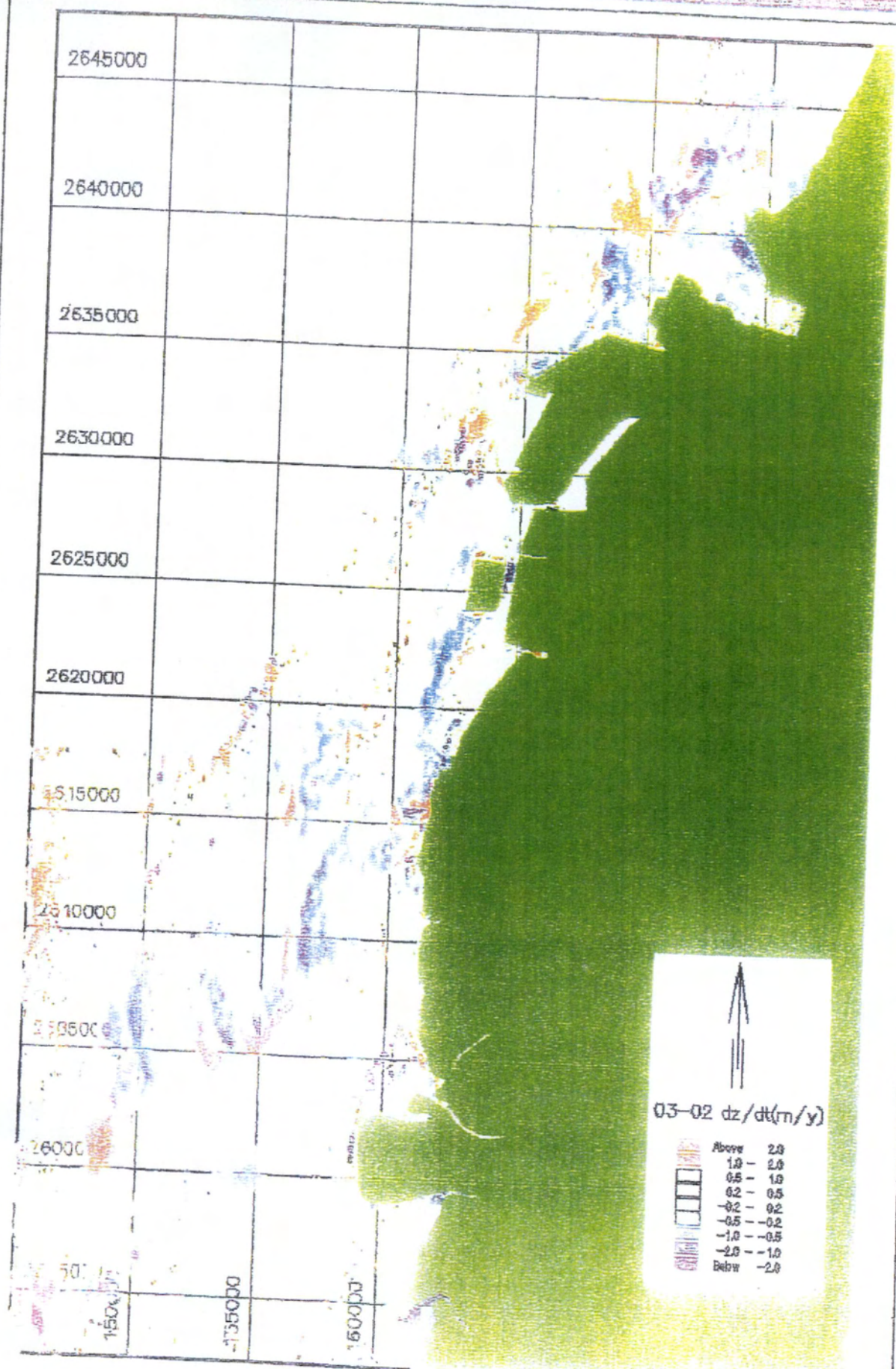


圖 3.1.12-25 本區地形測量變動量計算圖(2003-2002)

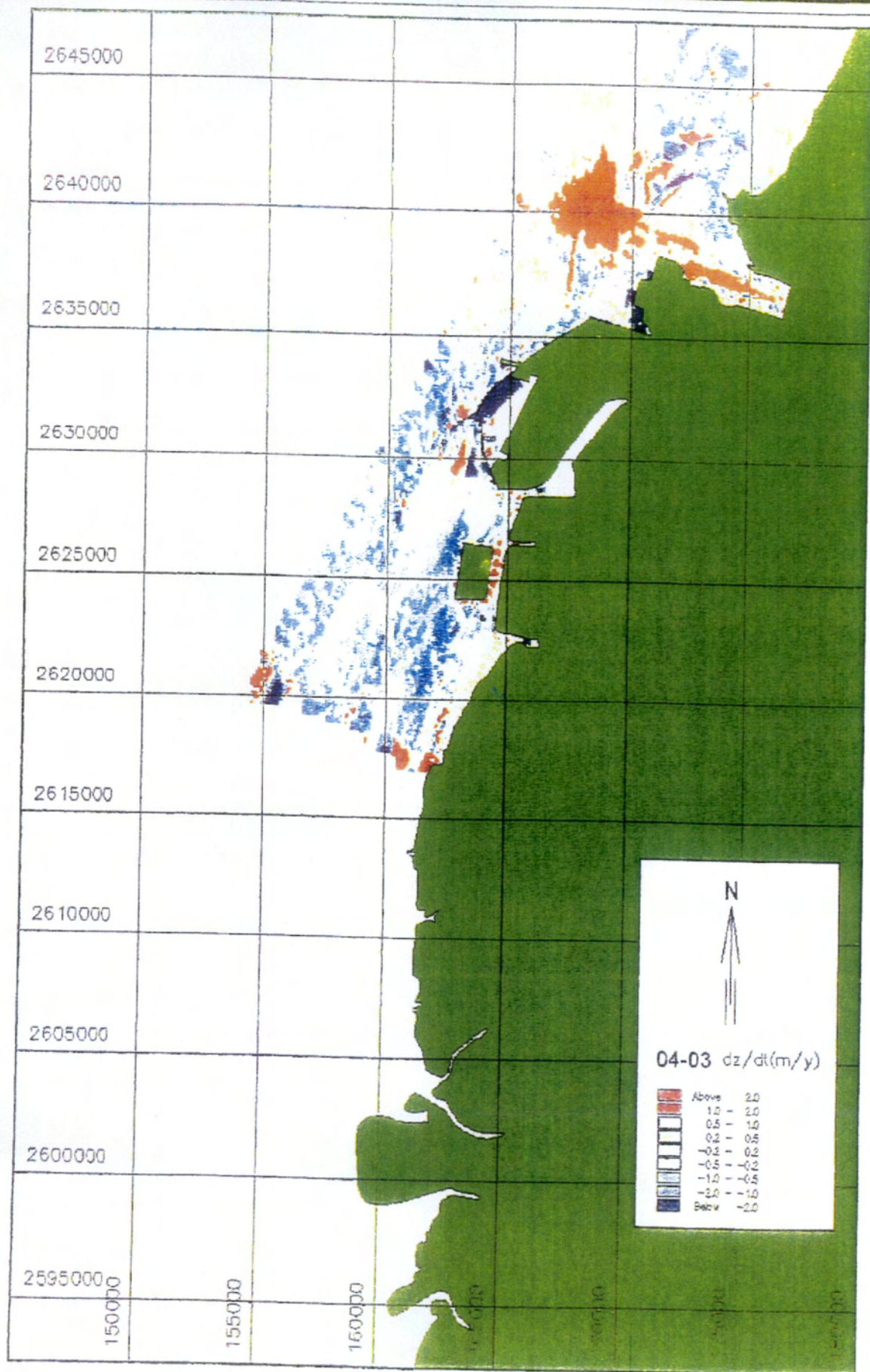


圖 3.1.12-26 本區地形測量變動量計算圖(2004-2003)

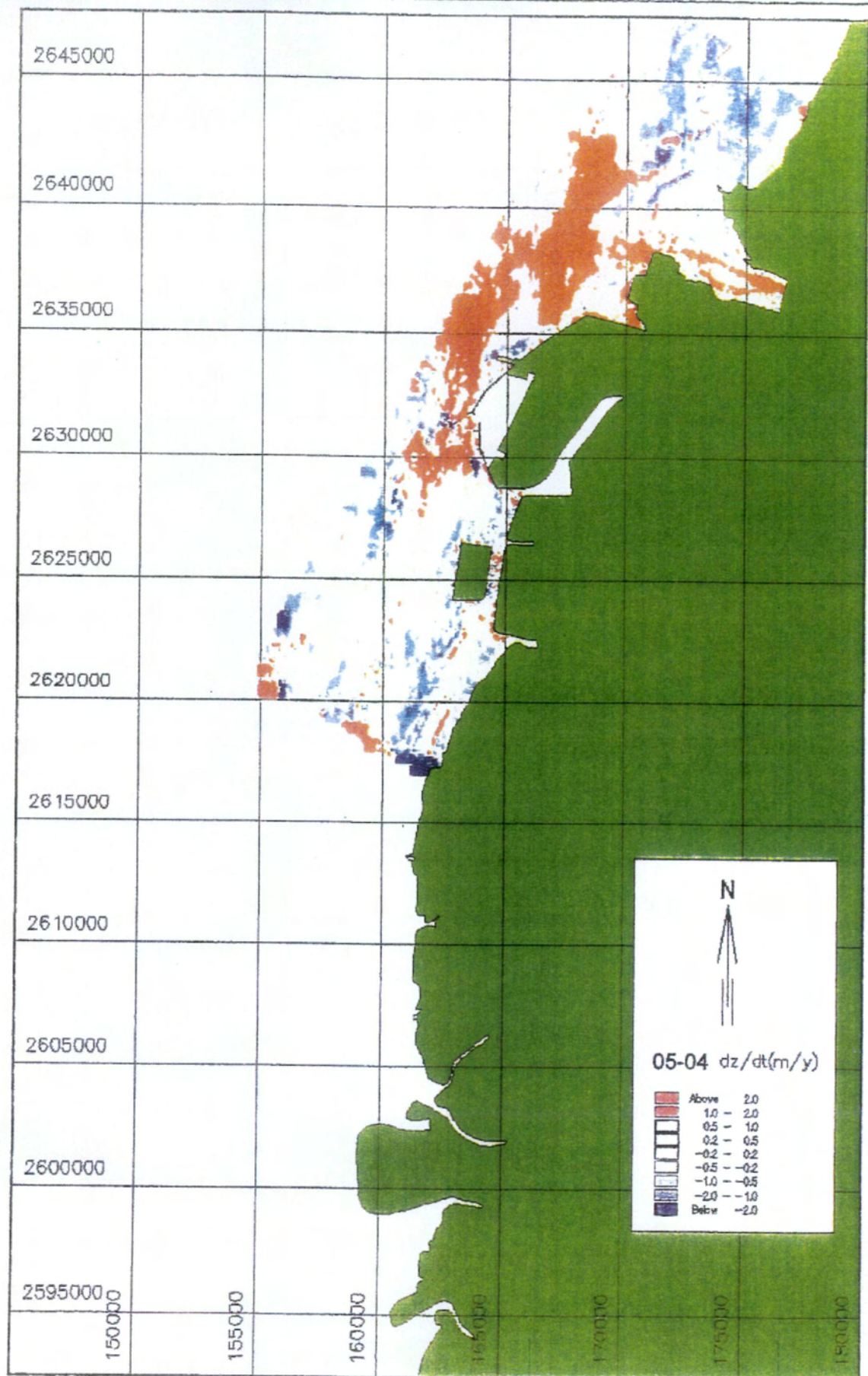


圖 3.1.12-27 本區地形測量變動量計算圖(2005-2004)

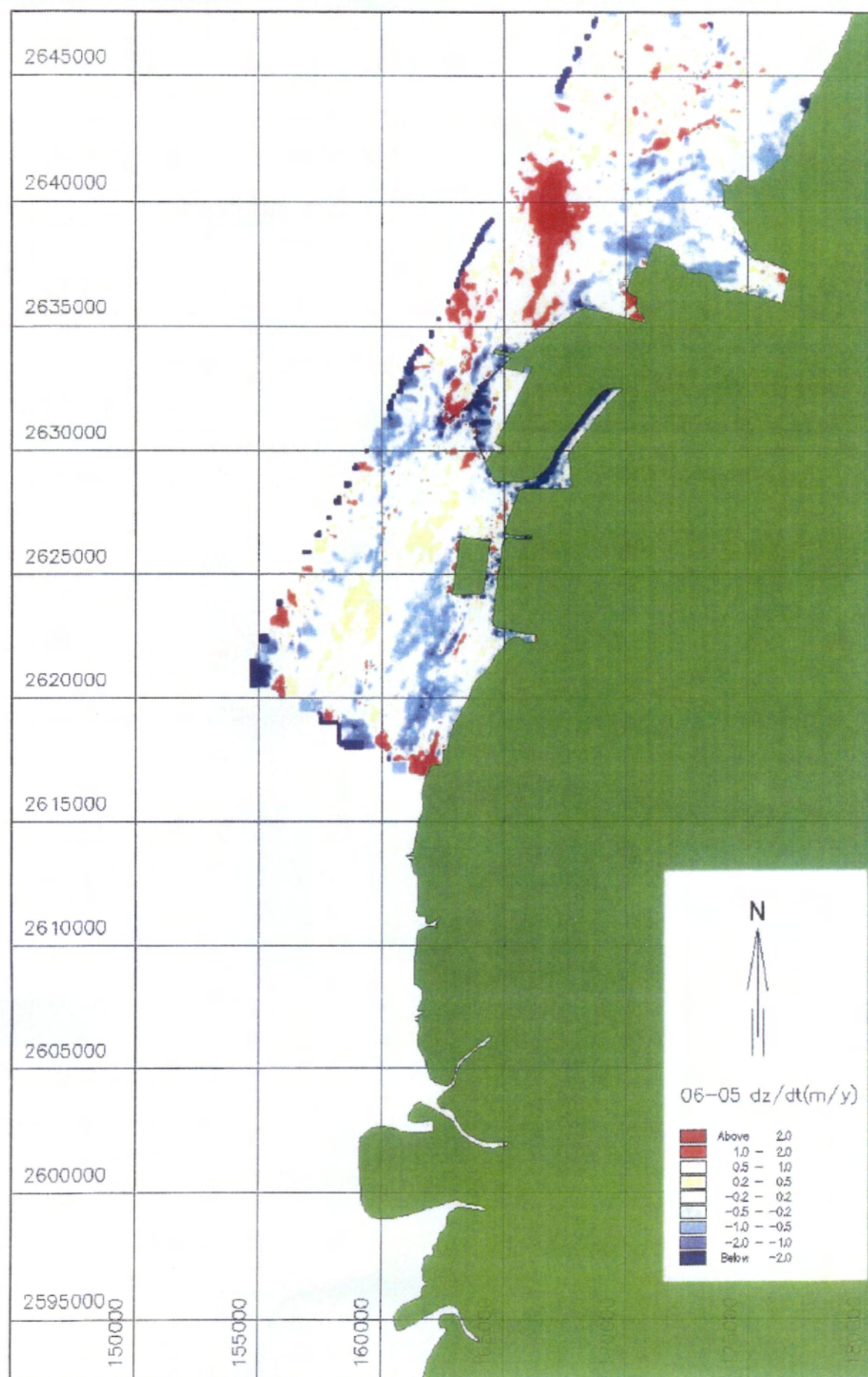


圖 2.12-2 本區地形測量變動量計算圖(2006-2005)

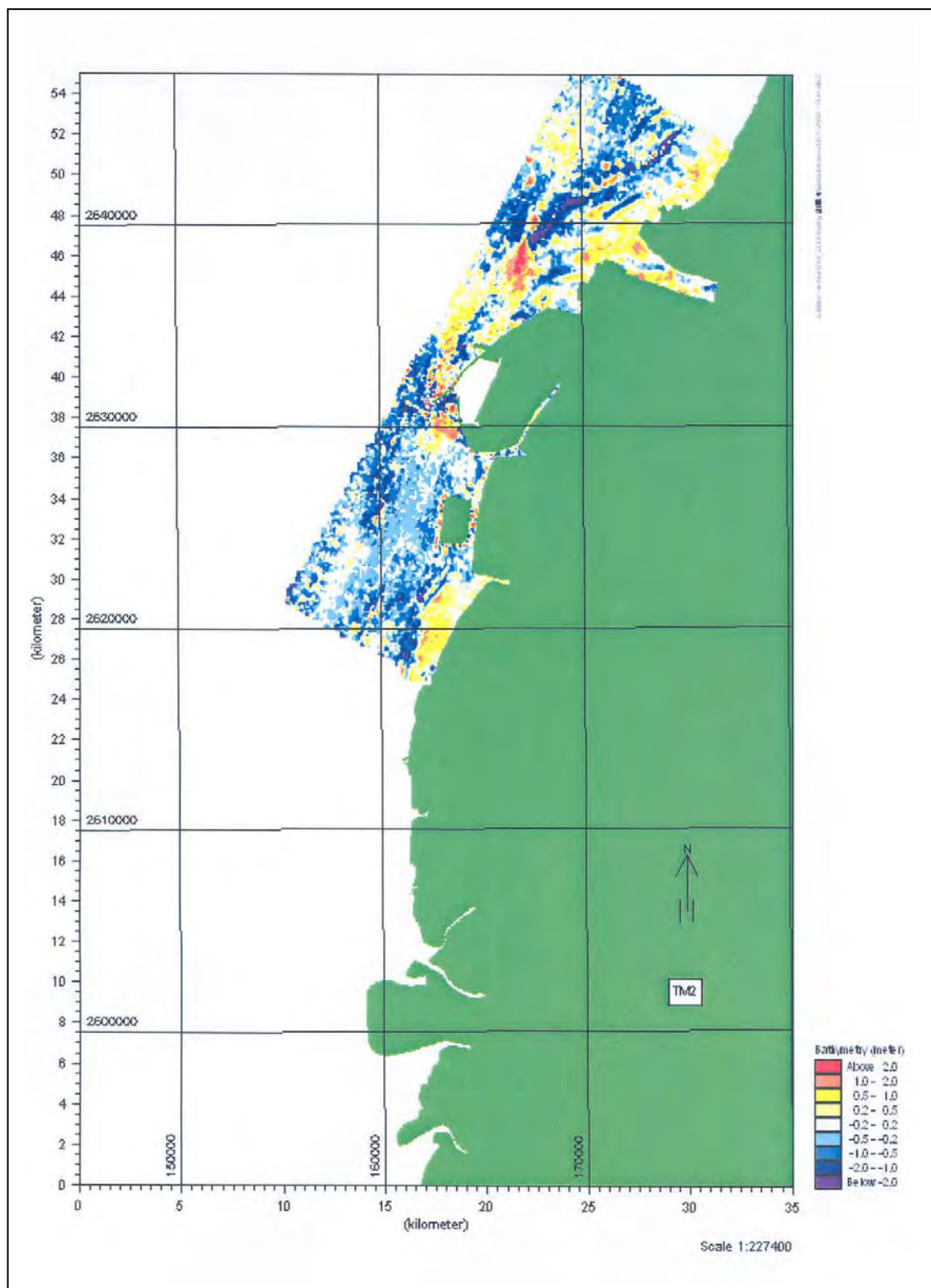


圖 2.12-2 本區地形測量變動量計算圖(2007-2006)

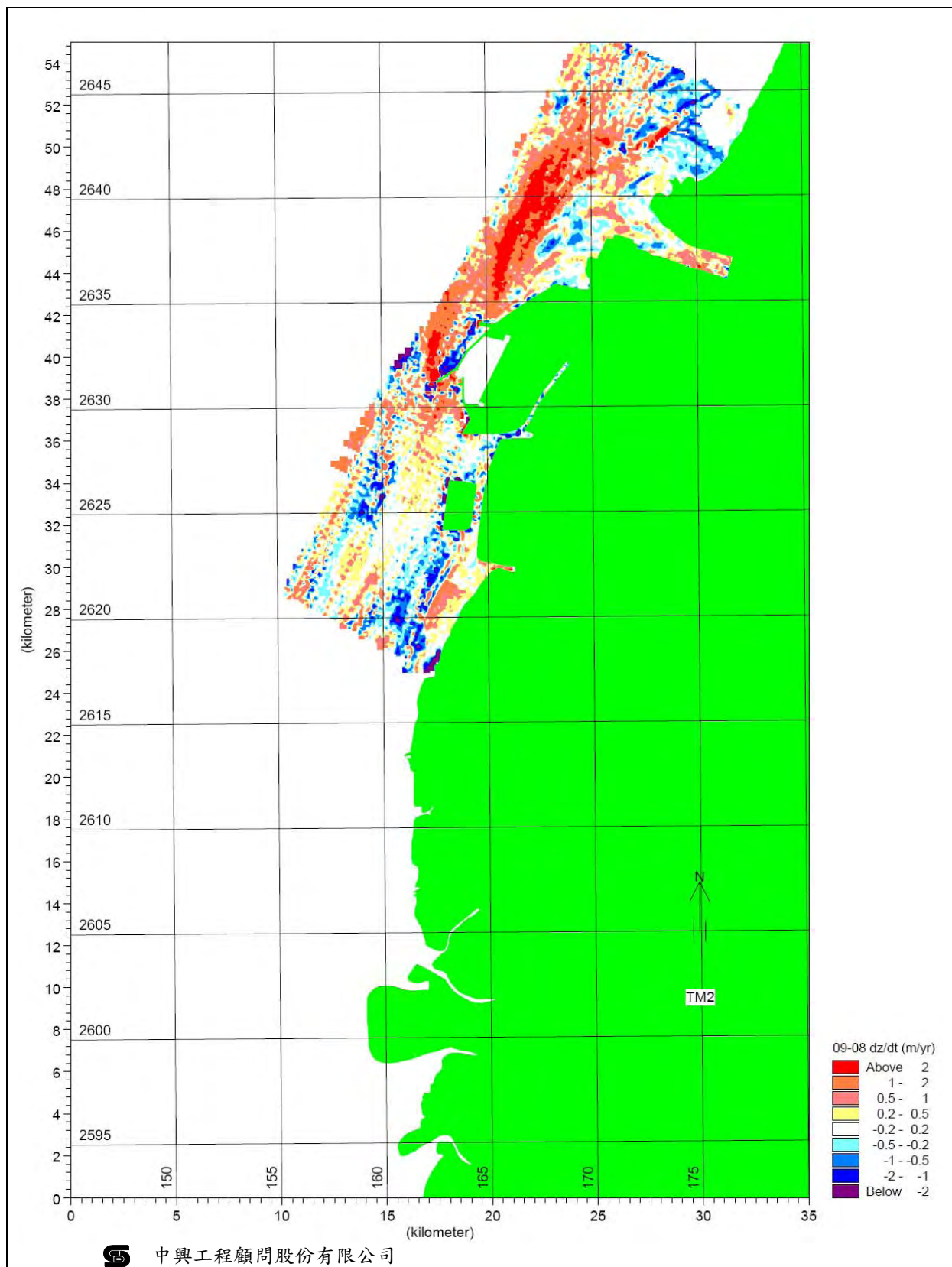


圖 2.12-2 本區地形測量變動量計算圖(2008-2007)

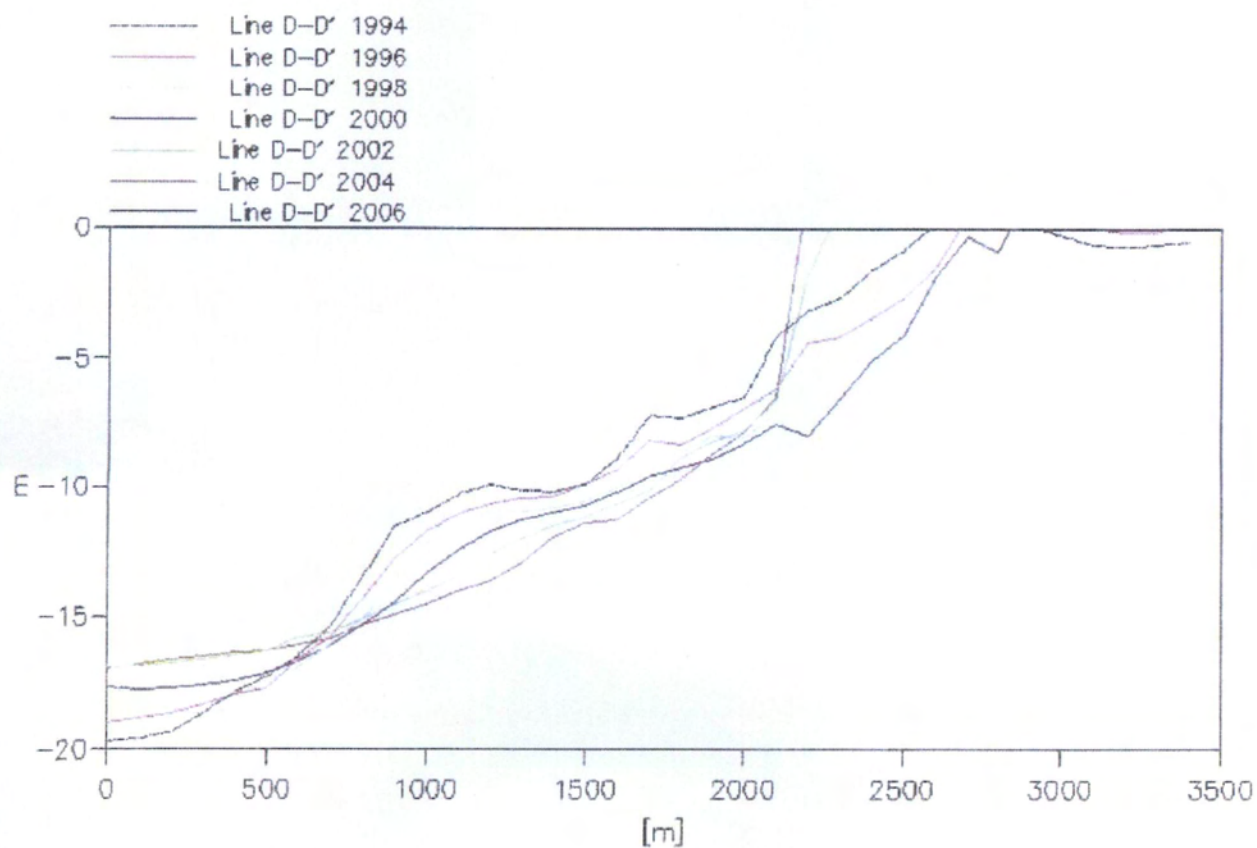
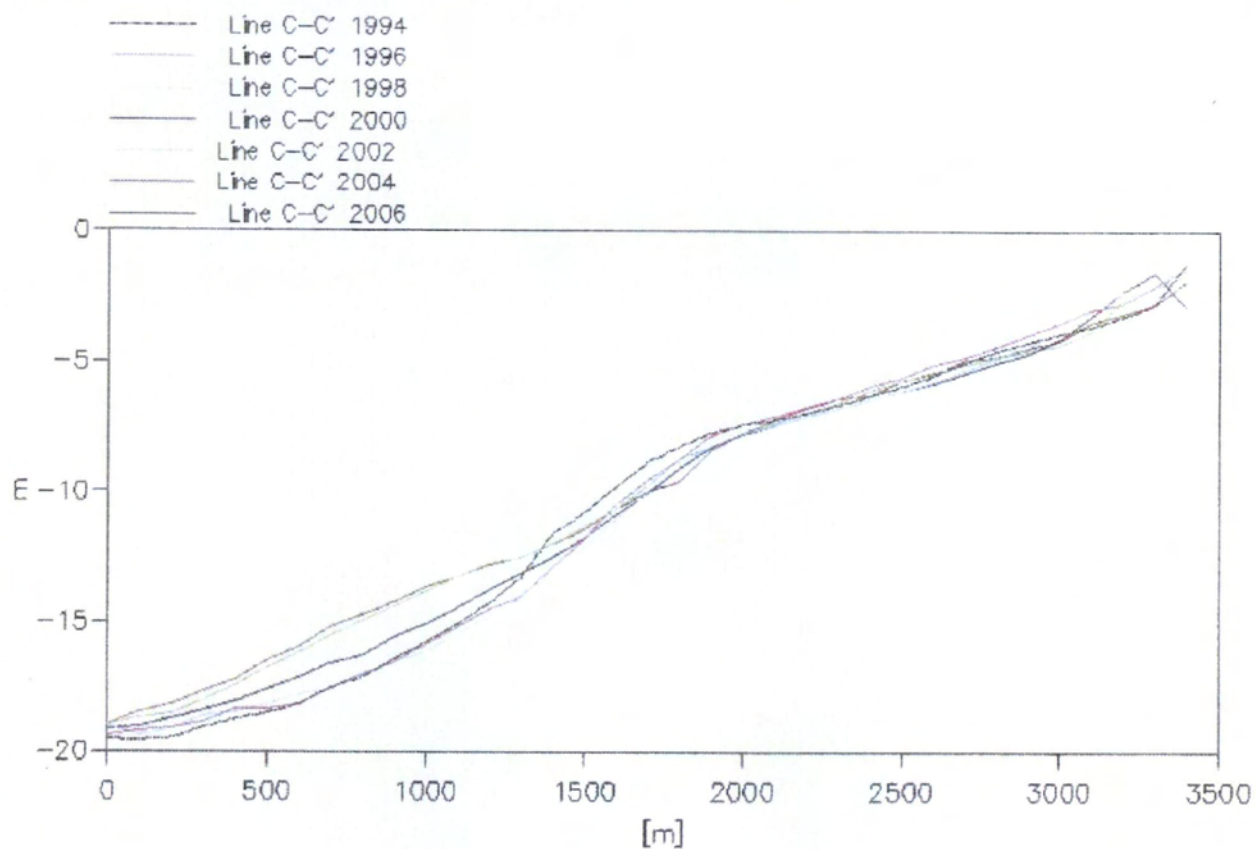


圖 3.1.12-29b 地形測量斷面比較圖(C-C'、D-D')

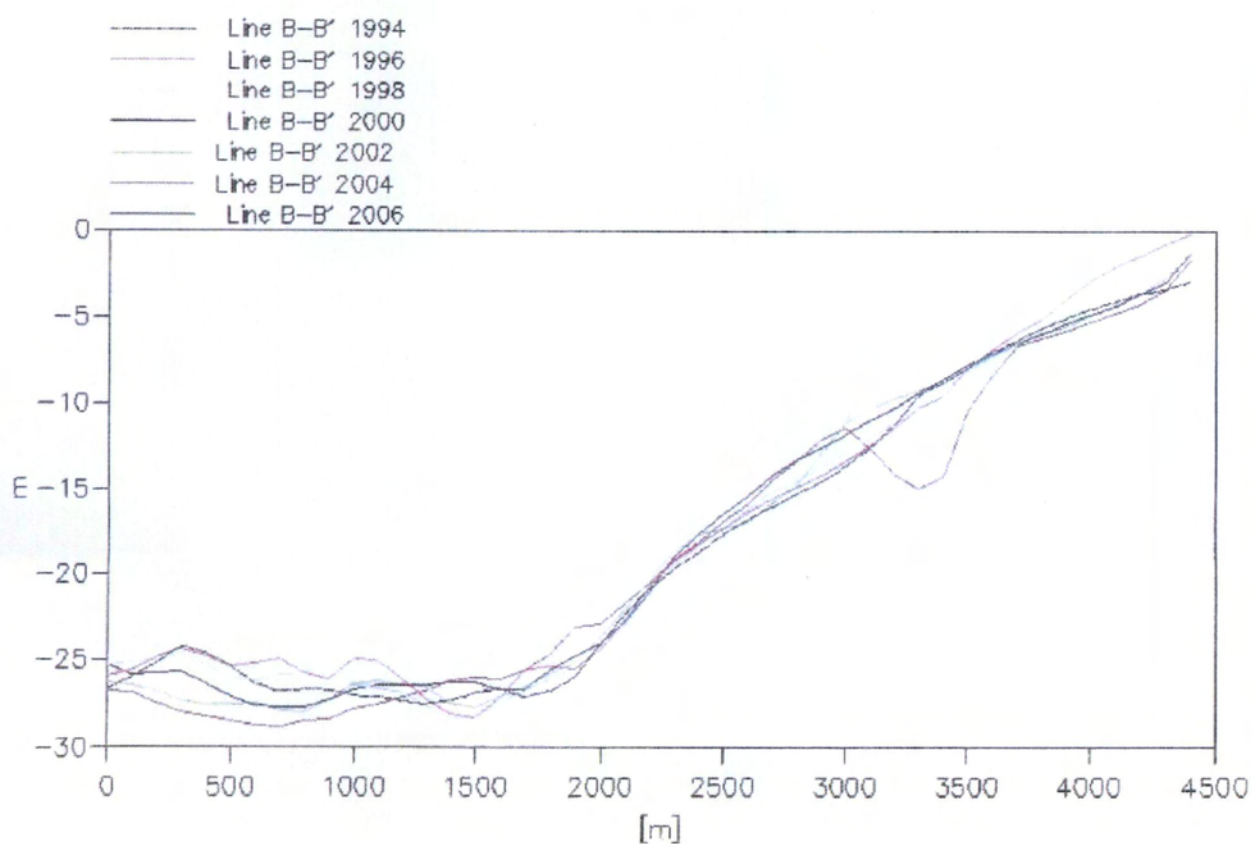
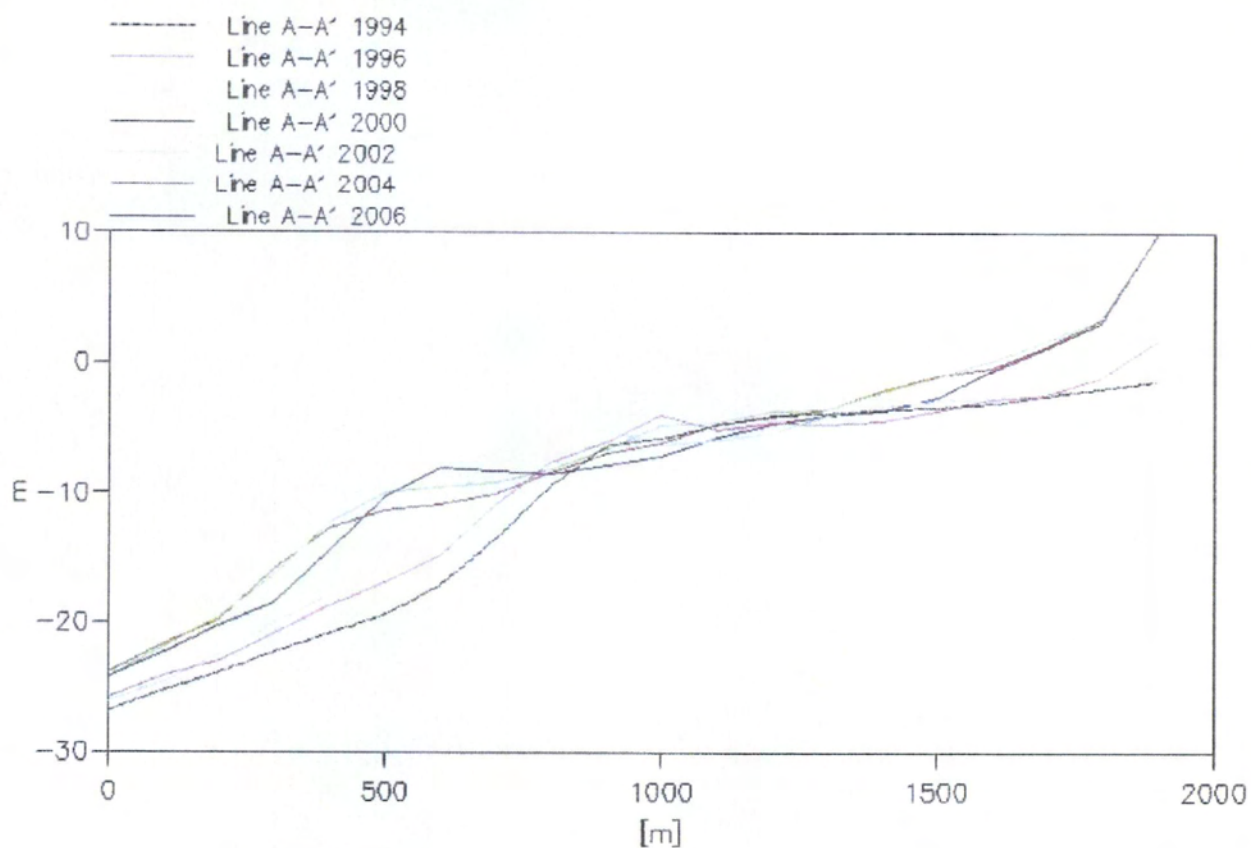
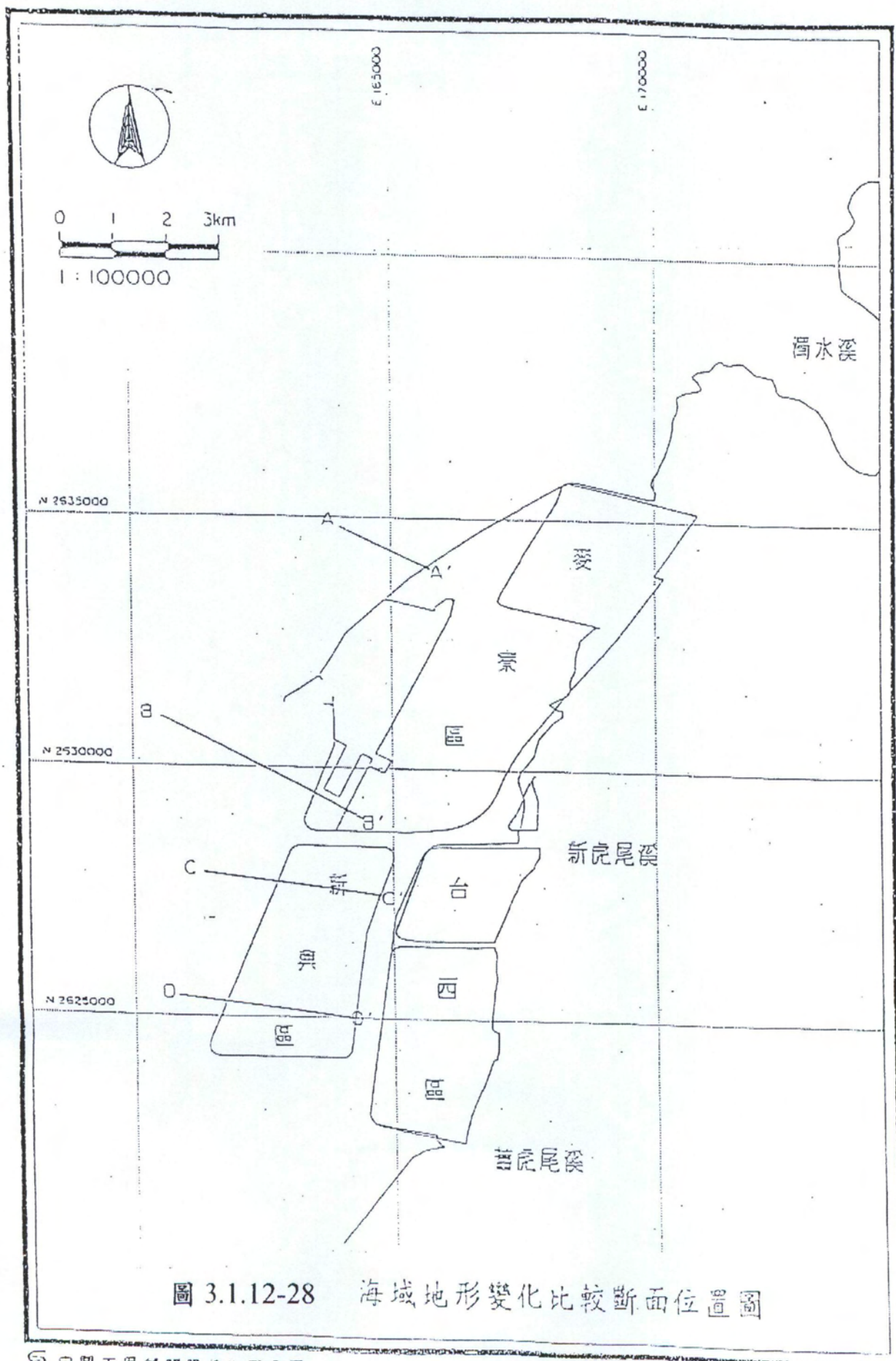


圖 3.1.12-29a 地形測量斷面比較圖(A-A'、B-B')



3.1.13 海象

一、潮汐

麥寮站的潮汐變動振幅明顯較箔子寮站為大，此與以往觀測之麥寮站平均潮差較大結果一致，其中麥寮站本季各月平均潮差介於 2.782m~2.857m、箔子寮站介於 2.294m~2.328m，兩站差約 50cm。

二、波浪

本季 THL1 測站月平均示性波高 0.75m~1.10m 皆在歷年各該月變化範圍內。月平均最大示性波高除 3 月 1.7m 為歷年該月最小，其餘都在歷年變化範圍內。另根據歷年統計月平均波高呈現夏季浪小冬季浪大之趨勢，最大月平均波高以夏秋季之颱風與東北季風鋒面為年度最大波高主要測得時期，設站初期皆是於東北季風期間測得年度最大示性波高，近幾年(2000 年起)於麥寮港築堤後，每年最大示性波高皆是於 6~10 月之颱風影響下所測得。

三、海流

本季 YLCW 各月主流速仍以 37.5cm/s~50cm/s(約 1 節)為主，主流向南或北。YLRC 以 12.5cm/s~25cm/s 為主，主流向西南，平均而言海域測站 YLCW 之流速較 YLRC 為大。由歷年統計 YLCW 流況於麥寮工業港防波堤興築後在一般統計條件(流速中位數)有趨於穩定之趨勢，然近幾年局部較大流速有增加之趨勢，且主流向因受地形變化因素而改變。自 1999 年~2001 年逐漸受麥寮港西防波堤興建影響，海流淨流流向幾乎整年往東北東，淨流流速也逐年增加，但 2002 年完成至今，其淨流流速反而是逐年遞減，大致上以夏季淨流流速大於東北季風時期，淨流流向變動範圍自 2000 年起則有逐年增加之趨勢，近幾年仍持續此一變動趨勢，其中夏季往偏北向、東北季風期往偏南向。

3.1.14 監測結果異常現象因應對策

一、上次監測結果異常現象因應對策執行成效

上次監測結果有異常現象，包括海域生態等檢測項目，其處理情形及執行成效如表 3.1.14-1 所示。

二、本次異常環境監測結果與因應對策

本季監測結果，海域生態有超出標準或異常狀況出現，其因應對策及效果如表 3.1.14-2。

表 3.1.14-1 上次監測之異常狀況及處理情形

項目		異常狀況	因應對策與效果
地下水水質	導電度	SS02 水質屬過高水鹽	待繼續監測
	氨氮	民 3、民 4、SS01、SS02 超過監測標準	待繼續監測
	鐵	SS02 超過地下水監測基準	待繼續監測
	錳	SS02 超過地下水監測基準	待繼續監測
附近河川水質(含河口)		新虎尾溪、有才寮及舊虎尾溪水質，本季於退潮時仍多以五日生化需氧量、大腸桿菌群、氨氮方面最常不符標準，而懸浮固體物於退潮時亦有不符合標準者，而屬於總磷其中一部份之正磷酸鹽磷濃度，於漲、退潮期間全部高於總磷之標準；另本季重金屬方面有標準者除西湖橋下游銅含量於退潮時略有超出標準之情形外，其餘測站均可符合標準。 其中退潮時水體流動方向係由內陸向海流動，且測站位置並非本工業區廢水排放區域，其污染來源多來自內陸排放，與本工業區施工行為較無直接關係。	由歷次河口漲、退潮及河口至海域水質監測結果得知，近岸水質因陸源污染導致水質偶有不佳，將持續監測並注意其變化。其中內陸河川污染導致河口水質不佳，此部分並非工業區所致，河川整治工程急需政府各相關單位與事業機構及社會大眾的配合，建請環保主管機關加強注意此區域河川、排水路水體水質污染情況，並持續加強進行工廠廢水、家庭污水與畜牧廢水管制，以及持續查察及取締非法排放。
海域水質		上季新興區潮間帶區於退潮期間，仍出現五日生化需氧量、大腸桿菌群與氨氮部分測值超出標準；磷於退潮時全數皆有不符限值之情形。而重金屬方面有標準者則皆符合標準。漲潮時大腸桿菌群部分測值不符合甲類海域水質標準，而屬於總磷其中一部份之正磷酸鹽磷濃度，亦部分測值高於總磷之標準，未來將持續監測以掌握此區域水質變動情形。	本季新興區潮間帶區於退潮期間，仍出現大腸桿菌群、氨氮與五日生化需氧量部分測值超出標準；磷於退潮時全數皆有不符限值之情形。而重金屬方面有標準者則皆符合標準。漲潮時大腸桿菌群與氨氮部分測值不符合甲類海域水質標準，而屬於總磷其中一部份之正磷酸鹽磷濃度，亦有部分測值高於總磷之標準，未來將持續監測以掌握此區域水質變動情形。
海域生態	浮游生物及水質調查	測站9-10的溶氧量和測站5-10及11-10的生化需氧量均未符合甲(乙)類海域海洋環境品質標準。 浮游動物、蝦蟹幼生、魚卵、仔魚及浮游植物之全海域總平均值皆低於歷年第四季該項浮游生物測值的總平均值，其中魚卵和仔魚的豐度及浮游植物的密度已連續四季未達歷年同季全海域總平均值。	本季個測站溶氧量和生化需氧量均符合標準。 浮游動物、蝦蟹幼生、魚卵和仔魚的豐度及浮游植物的密度仍低於歷年同季之平均值，但仍在變動範圍內。

表 3.1.14-2 本次監測之異常狀況及處理情形

項目	異常狀況		因應對策與效果
地下水水質	導電度	SS02 水質屬過高水鹽	待繼續監測
	氨氮	民 3、民 4、SS01、SS02 超過第二類地下水監測標準	待繼續監測
	鐵	SS02 超過地下水監測基準	待繼續監測
	錳	民 4 超過地下水監測基準	待繼續監測
附近河川水質(含河口)	本季新虎尾溪、有才寮及舊虎尾溪水質，於退潮時仍多以五日生化需氧量、大腸桿菌群、氨氮與溶氧方面最常不符標準，而懸浮固體物於退潮時亦有不符合標準者，而屬於總磷其中一部份之正磷酸鹽磷濃度，於漲、退潮期間全部高於總磷之標準；另本季重金屬方面有標準者，全數測站均可符合標準。		由歷次河口漲、退潮及河口至海域水質監測結果得知，近岸水質因陸源污染導致水質偶有不佳，將持續監測並注意其變化。其中內陸河川污染導致河口水質不佳，此部分並非工業區所致，河川整治工程急需政府各相關單位與事業機構及社會大眾的配合，建請環保主管機關加強注意此區域河川、排水路水體水質污染情況，並持續加強進行工廠廢水、家庭污水與畜牧廢水管制，以及持續查察及取締非法排放。
海域水質	本季新興區潮間帶區於退潮期間，仍出現大腸桿菌群、氨氮與五日生化需氧量部分測值超出標準；磷於退潮時全數皆有不符限值之情形。而重金屬方面有標準者則皆符合標準。漲潮時大腸桿菌群與氨氮部分測值不符合甲類海域水質標準，而屬於總磷其中一部份之正磷酸鹽磷濃度，亦有部分測值高於總磷之標準，未來將持續監測以掌握此區域水質變動情形。 此外本季海域水質與歷次相比無異常，有標準者皆符合甲類海水標準，而未來亦將持續監測以掌握此區域海域水質變動情形。		新興區潮間帶區仍多受上游內陸河川排水影響，而有部份檢項不符甲類海水標準，將持續監測以注意此區域水質變動情形。而海域水質本季與歷次相比無異常，未來亦將持續監測並注意此區域海域水質變動情形。
海域生態	浮游動物調查	浮游動物、蝦蟹幼生、魚卵、仔魚及浮游植物之全海域總平均值皆低於歷年第四季該項浮游生物測值的總平均值，其中魚卵和仔魚的豐度及浮游植物的密度已連續四季未達歷年同季全海域總平均值。	需持續監測此現象，是否在下一季回升。
海域生態	浮游生物及水質調查	浮游動物、蝦蟹幼生、魚卵和仔魚豐度及浮游植物密度之全海域總平均值，皆低於歷年第一季該項浮游生物測值的總平均值，其中魚卵和仔魚的豐度及浮游植物的密度已連續五季未達歷年同季全海域總平均值。	需持續監測此現象，是否在下一季回升。
漁業經濟	仔稚魚調查	豐度較低	仍應持續調查。

參考文獻

參考文獻

一、水文與水質化學調查

1. 白書禎，郭廷瑜，民國84年，Trident-223 三同步營養鹽測定系統 (九五版)之設計與操作，國科會海研一號貴重中心技術手冊，26頁。
2. 行政院環保署環境檢測所，檢測方法查詢-水質，98年03月。
(<http://www.niea.gov.tw/>)
3. 林勝豐，尹可健，陳筱華，民國83年6月，外傘頂洲近海水質調查報告 (二)，110頁，工研院能資所。
4. 南亞塑膠工業股份有限公司環境工程中心，民國86年，麥寮六輕焚化爐、掩埋場及灰塘興建工程環境影響說明書附件-環境現況調查，陸、水質水文。
5. 陳鎮東、郭景聖及王冰潔，民國80年，水質樣品採樣及實驗室品保/品管試用標準操作手冊，漁業推廣工作專刊，第五號。
6. 陳鎮東、高承志、陳孟仙、柳芝蓮，民國83年6月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析 (三)，第六章海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，第五冊第6-1~6-155頁。
7. 陳鎮東、高承志、陳孟仙，民國84年6月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第4年期末報告，第六章海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，第四冊第6-1~6-230頁。
8. 陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富，民國85年6月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第5年期末報告，第五冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，第五冊第1~220頁。
9. 陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富，民國86年6月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第6年期末報告，第七冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，第七冊第1~262頁。
10. 陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富，民國87年6月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第7年期末報告，第六冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，第六冊第1~281頁。
11. 陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富，民國88年6月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第8年期末報告，第七冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，第七冊第1~325頁。
12. 陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富，民國89年12月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第9年期末報告，第七冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，第七冊第1-1~1-61頁。
13. 陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富，民國90年12月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第10年期末報告，第六冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，第六冊第1-1~1-65頁。
14. 陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富、陳志遠，民國91年12月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第11年期末報告，第六冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，第六冊第1-1~1-57頁。
15. 陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富、陳志遠，民國92年12月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第12年期末報告，第六冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，第六冊第1-1~1-62頁。

- 16.陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富、陳志遠，民國93年12月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第13年期末報告，第五冊海域生態調查。國立成功大學台南水功試驗所，第五冊第1-1~1-61頁。
- 17.陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富、陳志遠，民國94年06月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第14年期末報告，第五冊海域生態調查。國立成功大學台南水功試驗所，第五冊第1-1~1-58頁。
- 18.陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富、陳志遠，民國95年06月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第15年期末報告，第三冊海域生態調查。國立成功大學台南水功試驗所，第五冊第1-1~1-62頁。
- 19.陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富、陳志遠，民國96年11月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第16年期末報告，第三冊海域生態調查。國立成功大學台南水功試驗所，第五冊第1-1~1-54頁。
- 20.陳鎮東、高承志、陳孟仙、黃榮富、陳志遠，民國97年11月，雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第17年期末報告，第三冊海域生態調查。國立成功大學台南水功試驗所，第五冊第1-1~1-58頁。
- 21.經濟部工業局，民國82年，第五章 -沿岸海域水質調查，於雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第2年期末報告。
- 22.經濟部工業局，民國83年，第四章 -沿岸海域水質調查，於雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析，第3年期末報告。
- 23.經濟部工業局，民國84年，第五章 -沿岸海域水質調查，於雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查研究，第4年期末報告。
- 24.APHA, AWWA, and WPCF, 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19th Edition.
- 25.Pai, S. C., Gong, G. C. and Liu, K. K., 1993, Determination of dissolved-Oxygen in Seawater by direct Spectrophotometry of total iodine, Mar. Chem., 41, 343.
- 26.Zhang, H. N. and Byrne, R. H. 1996, Spectrophotometric pH Measurements of Surface Seawater at in-Situ Conditions - Absorbency and Protonation Behavior of Thymol Blue, Mar. Chem., 52, 1, pp 17-25.

二、浮游動物與浮游植物調查

- 27.堵南山(1993). 甲殼動物學，科學出版社，北京，中國，1003頁。
- 28.張崑雄、陳孟仙、羅文增 (1986). 墾丁國家公園海域珊瑚礁及海洋生物生態研究—海域之動物性浮游動物調查研究(續)，內政部營建署保育研究報告第34號之五，78頁。
- 29.張崑雄、陳孟仙、羅文增 (1987). 墾丁國家公園海域珊瑚礁及海洋生物生態研究—海域之動物性浮游動物調查研究(續)，內政部營建署保育研究報告第42號之三，71頁。
- 30.張崑雄等 (1985). 墾丁國家公園海域珊瑚礁及海洋生物生態研究調查報告(一)，內政部營建署保育研究報告第19號，304頁。
- 31.陳孟仙、羅文增、蘇德強、唐玉佩 (1992). 苗栗縣通霄鎮附近海域生態調查研究(四)，第六章浮游動物調查。國立中山大學海洋科學研究中心，民國八十一年四月，175-208頁。
- 32.陳孟仙、蘇德強 (1993). 苗栗縣通霄鎮附近海域生態調查研究(五)，第六章浮游動物調查。國立中山大學海洋科學研究中心，民國八十二年四月，169-200

頁。

- 33.陳孟仙、鐘春玲、蘇德強 (1994). 苗栗縣通霄鎮附近海域生態調查研究(六)，第六章浮游動物調查。國立中山大學海洋科學研究中心，民國八十三年四月，205-238頁。
- 34.陳鎮東、高承志、陳孟仙(1995). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(四)，第六章海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國八十四年六月，第四冊。第6-1~6-230頁。
- 35.陳鎮東、高承志、陳孟仙、柳芝蓮(1994). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(三)，第六章海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國八十三年六月，第五冊。第6-16~6-155頁。
- 36.陳鎮東、陳孟仙、高承志(1996). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(五)，第一部份現場調查，第五冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國八十五年五月。220頁。
- 37.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富(1997). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(六)，第一部份現場調查，第七冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國八十六年六月。262頁。
- 38.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富(1998). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(七)，第一部份現場調查，第六冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國八十七年六月。281頁。
- 39.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富(1999). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(八)，第一部份現場調查，第六冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國八十八年六月。
- 40.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富(2000). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(九)，第一部份現場調查，第六冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國八十九年11月。
- 41.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富、陳志遠(2001). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(十)，第一部份現場調查，第六冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國九十年11月。463頁。
- 42.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富、陳志遠(2002). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(十一)，第一部份現場調查，第六冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國九十一年11月。286頁。
- 43.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富、陳志遠(2003). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(十二)，第一部份現場調查，第六冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國九十二年12月。
- 44.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富、陳志遠(2004). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(十三)，第一部份現場調查，第五冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國九十三年12月。
- 45.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富、陳志遠(2005). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(十四)，第一部份現場調查，第五冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國九十四年7月。
- 46.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富、陳志遠(2006). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(十五)，第一部份現場調查，第三冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國九十五年11月。

- 47.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富、陳志遠(2007). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(十六)，第一部份現場調查，第三冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國九十六年7月。
- 48.陳鎮東、陳孟仙、高承志、黃榮富、陳志遠(2007). 雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析(十七)，第一部份現場調查，第三冊海域生態調查。國立成功大學台南水工試驗所，民國九十七年11月。
- 49.鄭重、李少菁、許振祖 (1984). 海洋浮游生物學，水產出版社，基隆，台灣，661頁。
- 50.Lovergrove, T. (1962). The effect of various factors on dry weight values. *Rapp. P. V. Reun. Cons. Perm. Int. Explor. Met* 153 : 86-91.
- 51.Omori, M and T. Ikeda (1984). *Methods in marine zooplankton ecology*. John Wiley & Sons, New York, Chichester. 332 pp.
- 52.Raymont, J. E. G. (1983). *Plankton and Productivity in the Ocean, Vol. II. Zooplankton*. Pergamon Press, Oxford, New York, 824 pp.
- 53.山路勇 (1984). 日本海洋プテクトン圖鑑，第三版。保育社，大阪，日本，537頁。

三、大型底棲生物生態

- 54.北隆館。1990。新日本動物圖鑑。
- 55.沈世傑。1993。臺灣魚類誌。
- 56.紹廣昭，陳靜怡。2003。魚類圖鑑。
- 57.胡忠恆，陶錫珍。1995。臺灣現生貝類彩色圖鑑。
- 58.黃榮富，游祥平。1997。臺灣產梭子蟹類彩色圖鑑。
- 59.賴景陽。1986。臺灣的海螺(一)。
- 60.賴景陽。1987。臺灣的海螺(二)。
- 61.賴景陽。1988。臺灣自然觀察圖鑑-貝類。
- 62.賴景陽。1998。臺灣自然觀察圖鑑-貝類(二)。
- 63.賴景陽。2005。臺灣貝類圖鑑。
- 64.邵廣昭。1996。臺灣常見魚介貝類圖鑑。
- 65.戴愛云等。1986。中國海洋蟹類。
- 66.三宅貞祥。1991。原色日本大型甲殼類圖鑑(I)(II)。
- 67.游祥平，陳天任。1986。原色台灣對蝦圖鑑。
- 68.施習德。1994。招潮蟹。
- 69.Fauchald, K. 1977. The polychaete worms-Definitions and keys to the orders, families and genera.

四、拖網漁獲生物種類調查

- 70.李明云、倪海凡、竺俊全、宋海棠、俞存根(2000)東海北部哈氏仿對蝦的種群動態及其最高持續漁獲量。水產學報24(4)：364-369pp.
- 71.李明云、倪海凡、竺俊全、宋海棠及俞存根(2000)東海北部哈氏仿對蝦的種群動態及其最高持續漁獲量。水產學報24(4): 364 - 369 .
- 72.沈世傑 (1984) 臺灣近海魚類圖鑑。國立臺灣大學動物學系，臺灣臺北，190pp.
- 73.沈世傑 (1993) 臺灣魚類誌。國立臺灣大學動物學系，臺灣臺北，960 pp.
- 74.邵廣昭、方力行、李建綺 (1994) 臺灣地區常見食用魚貝類圖說。正中書局，臺灣臺北，175 pp.

- 75.陳天任、賴景陽、何平合、柳芝蓮、陳章波 (1996) 臺灣常見魚介貝類圖說(下)-魚類。臺灣省漁業局，臺灣臺北，282 pp.
- 76.陳天任、賴景陽、何平合、柳芝蓮、陳章波 (1996) 臺灣常見魚介貝類圖說(上)-海藻與無脊椎動物。臺灣省漁業局，臺灣臺北，108 pp.
- 77.黃榮富、游祥平 (1997) 台灣產梭子蟹類彩色圖鑑。國立海洋生物博物館籌備處，臺灣高雄，181 pp.
- 78.鄭忠明、李明云(2002)哈氏仿對蝦卵巢發育的形態學與組織學觀察。水產學報 26(2)：105-110pp.
- 79.鄭忠明及李明云(2002)哈氏仿對蝦卵巢發育的形態學與組織學觀察。水產學報 26(2): 105 - 109 .
- 80.賴景陽 (1988) 臺灣自然觀察圖鑑13-貝類。渡假出版社有限公司，臺灣臺北，198pp.
- 81.Ambrose, Eyo E., B.B. Solarin, C.E. Isebor, A.B. Williams (2005) Assessment of fish by-catch species from coastal artisanal shrimp beam trawl fisheries in Nigeria . Fisheries Research 71 :125-132.
- 82.Cedrola, P.V., A. M. Gonzalez and A. D. Pettovello(2005) Bycatch of skates (Elasmobranchii: Arhynchobatidae, Rajidae) in the Patagonian red shrimp fishery. Fisheries research 71:141-150.
- 83.Wang, Q. Z. Zhuang, J. Deng and Y. Ye (2006) Stock enhancement and translocation of the shrimp *Penaeus chinensis* in China. Fisheries research (Article in press).
- 五、底棲水產生物體中重金屬蓄積調查
- 84.成功大學水工試驗所(1999)。雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析—第八年期末報告 第一部份 現場調查 第七冊 海域生態調查。經濟部工業局。
- 85.成功大學水工試驗所(2000)。雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析—第九年期末報告 第一部份 現場調查 第七冊 海域生態調查。經濟部工業局。
- 86.成功大學水工試驗所(2001)。雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析—第十年期末報告 第一部份 現場調查 第六冊 海域生態調查。經濟部工業局。
- 87.成功大學水工試驗所(2002)。雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析—第十一年期中報告 第一部份 現場調查 第五冊 海域生態調查。經濟部工業局。
- 88.成功大學水工試驗所(2003)。雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析專案計畫—九十一年度至九十四年度工作期末報告 第一部份 自然環境現場調查 第六冊 海域生態調查。經濟部工業局。
- 89.成功大學水工試驗所(2004)。雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析專案計畫—九十一年度至九十四年度工作期末報告 第一部份 自然環境現場調查 第五冊 海域生態調查。經濟部工業局。
- 90.成功大學水工試驗所(2005)。雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析專案計畫—九十一年度至九十四年度工作期末報告 第一部份 自然環境現場調查 第五冊 海域生態調查。經濟部工業局。

- 91.成功大學水工試驗所(2006)。雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析
專案計畫一九十一年度至九十四年度工作期末報告 第一部份 自然環境現場
調查 第三冊 海域生態調查。經濟部工業局。
- 92.成功大學水工試驗所(2007)。雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析
專案計畫一九十一年度至九十六年度工作期末報告 第一部份 自然環境現場
調查 第三冊 海域生態調查。經濟部工業局。
- 93.成功大學水工試驗所(2008)。雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查分析
專案計畫一九十一年度至九十七年度工作期末報告 第一部份 自然環境現場
調查 第三冊 海域生態調查。經濟部工業局。
- 94.李宗霖、陳邦富 (1992). 水污染影響漁產品品質調查 (四)，漁業環境保護專
集 (六) 農委會漁業特刊第34號，P.201-229.
- 95.李宗霖、陳邦富 (1993). 二仁溪河口海域環境再開放養殖可行性調查研究，
漁業環境保護專集(七) 農委會漁業特刊第38號，P.179-206.
- 96.李宗霖、陳邦富 (1994). 二仁溪河口海域環境再開放養殖可行性調查研究
(III)，漁業環境保護專集 (八) 農委會漁業特刊第45號，P.139-179.
- 97.林頌生、陳景川、陳美伸、葉瑞月、溫惠美 (1990). 水污染影響漁產品品質
調查 (二)，漁業環境保護專集 (四) 農委會漁業特刊第25號，P.169-181.
- 98.陳景川、林頌生、溫惠美、陳美伸、葉瑞月 (1991). 水污染影響漁產品品質
調查 (二)，漁業環境保護專集 (五) 農委會漁業特刊第30號，P.149-161.
- 99.陳景川、溫惠美、陳美伸、簡秀玲 (1992). 水污染影響漁產品品質調查 (四)，
漁業環境保護專集 (六) 農委會漁業特刊第34號，P.187-200.
- 100.溫惠美、陳景川、蘇秀芬 (1993). 重金屬影響水產生物之品質調查 (三)，漁
業環境保護專集 (七) 農委會漁業特刊第38號，P.147-156.
- 101.溫惠美、陳景川、蘇秀芬 (1994). 重金屬影響水產生物之品質調查 (二)，漁
業環境保護專集 (八) 農委會漁業特刊第45號，P.110-116.
- 102.Ashraf, M. & M. Jaffar (1989). Trace metal content of six Arabian sea fish
species using a direct nitric acid based wet oxidation method. Toxicol. Environ.
Chem. 19: 63-68.
- 103.Asmend, G., M.Cleemann(2000). Analytical methods, quality assurance and
qualitycontrol used in the Greenland AMAP programme. Sci. of the Total
Environ. 245,203-219.
- 104.Badsha, K. S. & C. R. Goldspink (1988). Heavy metal levels in three species of
fish in Tjeukemeer, A Dutch Polder Lake. Chemosphere 17(2):459-463.
- 105.Barak, N. A-E. & C. F. Mason (1990a). Mercury, cadmium and lead in eels and
roach: the effects of size, season and locality on metal concentrations in flesh and
liver. Sci. Total Environ. 92:249-256.
- 106.Barak, N. A-E. & C. F. Mason (1990b). Mercury, cadmium and lead
concentrations in five species of freshwater fish from Eastern England. Sci.Total
Environ. 92:257-263.
- 107.Blake, C. J. (1980). Sample preparation methods for the analysis of metals in
foods by atomic absorption spectrometry - A literature review. The British Food
Manufacturing Industries Research Association, Scientific and Technical Surveys
No. 122, October 1980.

108. Bryan, G.W., W. J. Langston & L. G. Hummerstone, 1980. The use of biological indicators of heavy metal contamination in estuaries. Occasional Publication No. 1., Mar. Biol. Ass. U.K., PB 82-Zo 7424, 73pp.
109. Chen, M. H. (1999). Trace metal distributions in sediment, oyster, algae and fish in a subtropical lagoon, Chi-ku Lagoon, southwestern Taiwan. Mar. Environ. Res. (in preparation).
110. Chen, M. H. & H. T. Wu (1997). Concentrations of copper in sediments and fishes from Kaohsiung river and its harbor area, Taiwan. In : Contaminated Soils : 3rd International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements (Prost R., ed.), INRA Editions, Versailles, France.
111. Chen, M. H. (1992). Investigation of copper and cadmium in the food chain of three-spined stickleback population, *Gasterosteus aculeatus* L., in the River Wandle., U.K. Ph.D. Thesis, University of London, King's College of London, 300 pp.
112. Chernoff, B. & J. K. Dooley, 1979. Heavy metals in relation to the biology of the mummichog *Fundulus heteroclitus*. J. Fish Biol. 14, 309-328.
113. Coombs, T. L. (1980). Heavy metal pollutants in the aquatic environment. In: Animals and Environmental fitness. Pergamon Press, Oxford, New York, pp.283-302.
114. Forster, U. & G. T. W. Wittmann (1983). Metal pollution in the aquatic environment. Springer Verlag, Berlin, 486 pp.
115. Firberg, L. (1988). The GESAMP evaluation of potentially harmful substance in fish and other sea food with special reference to carcinogenic substance. Aquat. Toxicol. 11:379-393.
116. Hamza-Chaffai, A., M. Romeo & A. El Abed (1996). Heavy metals in different fishes from the Middle-eastern Coast of Tunisia. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 56: 766-773.
117. Harding, L. & D. Goyette (1989). Metals in Northeast Pacific coastal sediments and fish, shrimp, and prawn tissues. Mar. Pollut. Bull. 20: 187-189.
118. Hellou, J., W. G. Warren, J. F. Payne, S. Belkhoude & P. Lobel (1992). Heavy metals and other elements in three tissues of Cod, *Gadus morhua* from the North-west Atlantic. Mar. Pollut. Bull. 24: 452-458.
119. Hunter, C. L., M. O. Stephenson, R. S. Tjeerdema, D. G. Crosby, G. S. Ichikawa, J.D. Goetzl, K.S. Paulson, D.B. Crane, M. Martin & J.W. Newman (1995). Contaminants in oysters in Kaneohe Bay, Hawaii. Mar. Pollut. Bull. 30: 646-654.
120. IPCS. JECFA - Monographs and Evaluations. Retrieved from <http://www.inchem.org/pages/jecfa.html>.
121. Jewett, S. C., Naidu, A. S., 2000. Assessment of heavy metals in Red King crabs following offshore placer Gold Mining. Marine Pollut. Bull. 40: 478-490.
122. McPherson, R. & Brown, K. 2001. The bioaccumulation of cadmium by the Bius Swimmer Crab *Portunus pelagicus* L. Sci. Total Environ. 279: 223-230.
123. Law, A. T. & A. Singh (1991). Relationship between heavy metal content and body weight of fish from the Kelang estuary, Malaysia. Mar. Pollut. Bull. 22(2):

86-89.

124. Mortimer, M. R., 2000. Pesticide and trace metal concentrations in Queensland estuarine crabs. Marine Lagoons, Southern Brazil. Mar. Pollut. Bull. 42: 1403-1406.
125. Pan, W. H., Y. H. Chang, J. H. Chen, S. J. Wu, M. S. Tzeng & M. D. Kao (1999). Nutritional and health survey in Taiwan (NAHIST) 1993-1996 : Dietary nutrient intakes assessed by 24-hour recall. Nutri. Sci. J. 21 : 11-39.
126. Phillips, D. J. H. (1977). The use of biological indicator organisms to monitor trace metal pollution in marine and estuarine environments - A review. Environ. Pollut. 13: 281-317.
127. Phillips, D. J. H. & K. Muttatasin (1985). Trace metals in bivalve molluscs from Thailand. Mar. Environ. Res. 15: 215-234.
128. Sharif, A. K. M., A. I. Mustafa, M. N. Amin & S. Safiullah (1993a). Trace element concentrations in Tropical Marine fish from the Bay of Bengal. Sci. Total Environ. 138: 223-234.
129. Sharif, A. K. M., M. Alamgir, A. I. Mustafa, M. A. Hossain & M. N. Amin (1993b). Trace element concentrations in ten species of freshwater fish of Bangladesh. Sci. Total Environ. 138: 117-126.
130. Sun, L. T., S. H. Huang & H. L. Chen (1986). Heavy metal contents in fish sold from Kaohsiung markets. China Fish. Mon. 403: 9-17. (in Chinese)
131. Tessier, L., G. Vaillancourt & L. Pazdernik (1996). Laboratory study of Cd and Hg uptake by two freshwater molluscs in relation to concentration, age and exposure time. Wat. Air Soil Pollut. 86: 347-357.
132. Turoczy, N. C., B. D. Mitchell., A. H. Levings & V. S. Rajendram (2001). Cadmium, copper, mercury, and zinc concentrations in tissues of the King crab (*Pseudocarcinus gigas*) from southeast Australian waters. Environ. Intl 27: 327-334.
133. UNEP (1996). Determination of total Cd, Zn, Pb, and Cu in selected marine organisms by atomic absorption spectrophotometry. Reference Methods for marine pollution studies NO.11, Rev. 2, 19 pp.

六、仔稚魚調查

134. J.R. 門諾 (1988). 魚類史，五洲出版社，台北。
135. 丘臺生 (1999). 台灣的仔稚魚。國立海洋生物博物館籌備處，高雄。
136. 沈世傑 (1993). 台灣魚類誌，國立台灣大學動物學系，台北。
137. 沈世傑 (1995). 台灣魚類檢索，台北南天書局，台北。
138. 沖山宗雄 (1987). 日本產稚魚圖鑑，東海大學出版會，日本。
139. 陳朝欽、黃哲崇 (1985). 台灣沿岸仔稚魚研究專集—農委會漁業專刊第二號，行政院農業委員會編印，台北。
140. 陳兼善、費鴻年 (1986). 魚類學，台灣商務印書館股份有限公司，台北。
141. 陳兼善 (1988). 台灣脊椎動物誌(上、中冊)，台灣商務印書館股份有限公司，台北。
142. 陳敦敏、黃明和、黃登福 (1987). 台灣沿岸漁業資源保育區生態環境調查與效益評估，台北。

143.國立高雄海洋技術學院(2000).花蓮和平火力發電廠附近海域及河川生態調查第一年期報告，高雄。

144.蘇德強、陳孟仙(1997).台灣西南海域鰻屬仔稚魚的鑑別—漁業推廣工作專刊第十四期，高雄。

145.蘇德強(1997).台灣西南海域鰻屬仔稚魚的鑑別—國立中山大學海洋資源研究所碩士論文，高雄。

陸域生態

1. Huang, T.C. et al (eds.). 1993 Flora of Taiwan vol. III. 2nd ed. Edit. Comm. Fl. Taiwan, Dept. Bot. Natl. Taiwan Univ. 1084pp.

2. Huang, T.C. et al (eds.) 1994 Flora of Taiwan vol. I. 2 nd ed. Edit. Comm. Fl. Taiwan, Dept. Bot. Natl. Taiwan Univ. 648pp.

3. Huang, T.C. et al (eds.) 1996 Flora of Taiwan vol. II. 2 nd ed. Edit. Comm. Fl. Taiwan, Dept. Bot. Natl. Taiwan Univ. 834pp.

4. Li, H.L. et al.(eds), 1976 Flora of Taiwan Vol. IV. Epoch Inc. Taipei. 994pp.

5. Su, H.J. 1984a. Studies of the Variation in Climatic Factors. Quart. J. Chin. Forest. 17(3):1-14

6. Su, H.J. 1984b. Studies of the Variation in Climate and Vegetation types of the Natural Forests in Taiwan. Quart. J. Chin. Forest. 17(4):57-73.

7. Whittaker, R.H. 1978. Classification of Plant Communities. Publishers. The Hague, Boston, 408 pp.

8. 濱野榮次，1987，臺灣蝶類生態大圖鑑，牛頓出版社。

9. 俞秋豐，1990，台灣野生動物調查手冊(1)台灣哺乳動物(I)，行政院農委會。

10.王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭天亮，1991，台灣野鳥圖鑑，亞舍圖書有限公司。

11.張永仁，1994，陽明山國家公園解說叢書-賞蝶篇，陽明山國家公園管理處。

12.中華民國野鳥學會，1995，台灣鳥類名錄，中華飛羽 8(6):22-32。

13.高雄市野鳥學會，1995，八十四年度海岸地區環境敏感地帶保護區示範規劃--嘉義鰲鼓濕地示範規劃期末報告，行政院環保署。

14.張萬福、牟永平，1995，六輕暨擴大案施工期間陸域動物監測追蹤考核後續調查計畫期末報告，中華民國造園學會。

15.鄭錫奇、張簡琳玟、張仕緯，1995，南投縣的哺乳類，台灣省特有生物中心。

16.鄭錫奇、姚正得、林華慶、李德旺、林麗紅、盧堅富、楊耀隆、賴景陽，1996，保育類野生動物圖鑑，台灣省特有生物中心。

17.鄭錫奇、張簡琳玟、陳立楨、洪典戊、蔡昕皓、楊耀隆，1997，台中縣市的野生動物，台灣省特有生物中心。

18.祁偉廉，1998，台灣哺乳動物：野外探險實用大圖鑑，大樹文化。

19.呂光洋、杜銘章、向高世，1999，台灣兩棲爬行動物圖鑑，中華民國自然生態保育協會。

20.許建昌，1975，臺灣的禾草(上、下)，臺灣省教育會，p.884。

21.臺灣省林業試驗所，1996，嘉義樹木園植物(一)，林業叢刊55號。

22.劉崇瑞、蘇鴻傑，1992，森林植物生態學，臺灣商務印書館。

23.蘇鴻傑，1992，臺灣之植群：山地植群帶與地理氣候區，中央研究院植物研究所專刊第十一號 p.39-53。

附錄一 檢測執行單位之認證資料



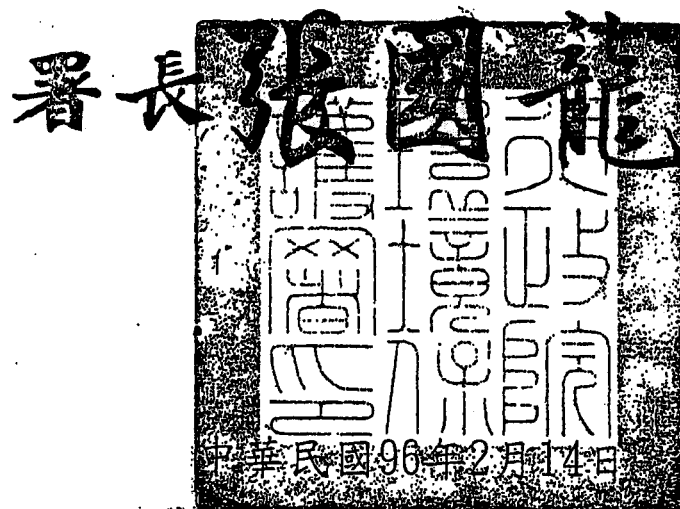
行政院環境保護署
環境檢驗測定機構許可證

環署環檢字第025號

佳美環境科技股份有限公司經本署依「
環境檢驗測定機構管理辦法」審查合格
特發此證。

本證有效期限自96年02月10日至
101年02月09日止

許可證內容詳見副頁



94.03.5000



行政院環境保護署

環境檢驗測定機構許可證 副頁

環署環檢字第025號

第1頁共1頁

檢驗室名稱：佳美環境科技股份有限公司檢驗室

檢驗室地址：台中市工業區三二路5號

檢驗室主管：劉美春（身分證統一編號：R220300740）

許可類別：噪音檢測類

許可項目及方法：

- 1、一般環境噪音：環境噪音測量方法（NIEA P201.92C）
- 2、固定音源噪音：環境噪音測量方法（NIEA P201.92C）
- 3、低頻噪音：環境低頻噪音測量方法（NIEA P205.90C）
（以下空白）

其他註記事項：

1、許可證副頁有關各項許可方法之末2碼，為核發許可證時之檢測方法版本，於許可期限內應使用本署公告最新版本（末2碼會隨公告版本而異）之檢測方法。

2、許可事項依據本署96年2月1日環署檢字第0960010333號及本署96年7月10日環署檢字第0960051948號函辦理。





行政院環境保護署

環境檢驗測定機構許可證 副頁

環署環檢字第025號

第1頁共4頁

檢驗室名稱：佳美環境科技股份有限公司檢驗室

檢驗室地址：台中市工業區三二路5號

檢驗室主管：劉美春（身分證統一編號：R220300740）

許可類別：空氣檢測類

許可項目及方法：

- 1、排放管道中粒狀污染物：排放管道中粒狀污染物採樣及其濃度之測定方法（NIEA A101.72C）
- 2、排放管道中氨氣：排放管道中氨氣之檢測方法—靛酚法（NIEA A408.71A）
- 3、排放管道中總氮量：排放管道中氮化合物檢測方法—鎢鉬錯合劑比色法（NIEA A409.71A）
- 4、排放管道中氮氧化物（自動測定）：排放管道中氮氧化物自動檢測方法—儀器分析法（NIEA A411.72C）
- 5、排放管道中氯化氫：排放管道中氯化氫檢測方法—硫氰化汞比色法（NIEA A412.72A）
- 6、排放管道中二氧化硫（自動測定）：排放管道中二氧化硫抽取式自動檢測方法—非分散性紅外光法、紫外光法、螢光法（NIEA A413.73C）
- 7、排放管道中二氧化碳（自動測定）：排放管道中二氧化碳自動檢測法—NDIR法（NIEA A415.71A）
- 8、排放管道中氧氣（自動測定）：排放管道中氧自動檢測方法—儀器分析法（NIEA A432.72C）
- 9、排放管道中硫酸液滴：排放管道中硫酸液滴檢測方法（NIEA A441.11B）
- 10、排放管道中氫氟酸：排放管道氫氟酸、鹽酸、硝酸、磷酸及硫酸檢測方法—等速吸引法（NIEA A452.70B）
- 11、排放管道中硫酸：排放管道氫氟酸、鹽酸、硝酸、磷酸及硫酸檢測方法—等速吸引法（NIEA A452.70B）
- 12、排放管道中硝酸：排放管道氫氟酸、鹽酸、硝酸、磷酸及硫酸檢測方法—等速吸引法（NIEA A452.70B）
- 13、排放管道中磷酸：排放管道氫氟酸、鹽酸、硝酸、磷酸及硫酸檢測方法—等速吸引法（NIEA A452.70B）
- 14、排放管道中鹽酸：排放管道氫氟酸、鹽酸、硝酸、磷酸及硫酸檢測方法—等速吸引法（NIEA A452.70B）

（續接空氣檢測類副頁第2頁，其他註記事項詳見末頁）





行政院環境保護署

環境檢驗測定機構許可證 副頁

環署環檢字第025號

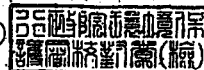
第2頁共4頁

許可類別：空氣檢測類

許可項目及方法：

- 15、排放管道中一氧化碳(自動測定)：排放管道中一氧化碳自動檢驗法—非分散性紅外線法 (NIEA A704.03C)
- 16、排放管道中1,1,1-三氯乙烷：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 17、排放管道中1,1-二氯乙烷：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 18、排放管道中1,2-二氯乙烯：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 19、排放管道中1,2-二氯乙烷：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 20、排放管道中二甲苯：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 21、排放管道中二氯甲烷：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 22、排放管道中三氯乙烯：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 23、排放管道中丙烯晴：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 24、排放管道中四氯乙烯：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 25、排放管道中四氯甲烷(四氯化碳)：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 26、排放管道中甲苯：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 27、排放管道中苯：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 28、排放管道中苯乙烯：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
- 29、排放管道中苯乙烷(乙苯)：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)

(續接空氣檢測類副頁第3頁，其他註記事項詳見末頁)





行政院環境保護署

環境檢驗測定機構許可證 副頁

環署環檢字第025號

第3頁共4頁

許可類別：空氣檢測類

許可項目及方法：

- 30、排放管道中氯苯：排放管道中氣態有機化合物檢測方法—採樣袋採樣/氣相層析火焰離子化偵測法 (NIEA A722.73B)
 - 31、排放管道中非甲烷總碳氫化合物(自動測定)：排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物含量自動檢測方法—線上火焰離子化偵測法 (NIEA A723.72B)
 - 32、排放管道中總碳氫化合物(自動測定)：排放管道中總碳氫化合物及非甲烷總碳氫化合物含量自動檢測方法—線上火焰離子化偵測法 (NIEA A723.72B)
 - 33、排放管道中戴奧辛及呋喃採樣：排放管道中戴奧辛及呋喃採樣方法 (NIEA A807.74C)
 - 34、空氣中粒狀污染物：空氣中粒狀污染物檢測法—高量採樣法 (NIEA A102.12A)
 - 35、空氣中粒狀污染物(自動測定)：空氣中粒狀污染物自動檢測方法—貝他射線衰減法 (NIEA A206.10C)
 - 36、空氣中懸浮微粒：大氣中懸浮微粒 (PM10) 之檢測方法—手動法 (NIEA A208.12C)
 - 37、空氣中鉛及其化合物：空氣中粒狀污染物之鉛、鎘含量檢驗法—火焰式、石墨式原子吸收光譜法 (NIEA A301.11C)
 - 38、空氣中鎘及其化合物：空氣中粒狀污染物之鉛、鎘含量檢驗法—火焰式、石墨式原子吸收光譜法 (NIEA A301.11C)
 - 39、空氣中二氧化硫(自動測定)：空氣中二氧化硫自動檢驗方法—紫外光螢光法 (NIEA A416.11C)
 - 40、空氣中氮氧化物(自動測定)：空氣中氮氧化物自動檢驗方法—化學發光法 (NIEA A417.11C)
 - 41、空氣中臭氧(自動測定)：空氣中臭氧自動檢驗方法—紫外光吸收法 (NIEA A420.11C)
 - 42、空氣中一氧化碳(自動測定)：空氣中一氧化碳自動檢測方法—紅外線法 (NIEA A421.11C)
 - 43、空氣中1,2-二氯丙烷：空氣中氣態有機溶劑檢驗方法—以活性碳吸附之氣相層析/火焰離子化偵測法 (NIEA A710.10T)
 - 44、空氣中三氯甲烷(氯仿)：空氣中氣態有機溶劑檢驗方法—以活性碳吸附之氣相層析/火焰離子化偵測法 (NIEA A710.10T)
 - 45、空氣中丙酮：空氣中氣態有機溶劑檢驗方法—以活性碳吸附之氣相層析/火焰離子化偵測法 (NIEA A710.10T)
- (續接空氣檢測類副頁第4頁，其他註記事項詳見末頁)



94.03.5000



行政院環境保護署

環境檢驗測定機構許可證 副頁

環署環檢字第025號

第4頁共4頁

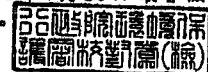
許可類別：空氣檢測類

許可項目及方法：

- 46、空氣中四氯化碳(四氯甲烷)：空氣中氣態有機溶劑檢驗方法—以活性碳吸附之氣相層析／火焰離子化偵測法 (NIEA A710.10T)
 - 47、空氣中正己烷：空氣中氣態有機溶劑檢驗方法—以活性碳吸附之氣相層析／火焰離子化偵測法 (NIEA A710.10T)
 - 48、空氣中甲苯：空氣中氣態有機溶劑檢驗方法—以活性碳吸附之氣相層析／火焰離子化偵測法 (NIEA A710.10T)
 - 49、空氣中甲基乙基酮：空氣中氣態有機溶劑檢驗方法—以活性碳吸附之氣相層析／火焰離子化偵測法 (NIEA A710.10T)
 - 50、空氣中甲基異丁基酮：空氣中氣態有機溶劑檢驗方法—以活性碳吸附之氣相層析／火焰離子化偵測法 (NIEA A710.10T)
 - 51、空氣中苯：空氣中氣態有機溶劑檢驗方法—以活性碳吸附之氣相層析／火焰離子化偵測法 (NIEA A710.10T)
 - 52、空氣中環己烷：空氣中氣態有機溶劑檢驗方法—以活性碳吸附之氣相層析／火焰離子化偵測法 (NIEA A710.10T)
- (以下空白)

其他註記事項：

- 1、許可證副頁有關各項許可方法之末2碼，為核發許可證時之檢測方法版本，於許可期限內應使用本署公告最新版本(末2碼會隨公告版本而異)之檢測方法。
- 2、許可事項依據本署96年2月1日環署檢字第0960010333號、本署96年5月24日環署檢字第0960039533號、本署96年5月25日環署檢字第0960039848號、本署96年7月10日環署檢字第0960051948號及本署97年2月27日環署檢字第0970015449號函辦理。



94.03.5000



行政院環境保護署

環境檢驗測定機構許可證 副頁

環署環檢字第025號

第1頁共3頁

檢驗室名稱：佳美環境科技股份有限公司檢驗室

檢驗室地址：台中市工業區三二路5號

檢驗室主管：劉美春（身分證統一編號：R220300740）

許可類別：地下水檢測類

許可項目及方法：

- 1、地下水採樣：監測井地下水採樣方法（NIEA W103.53B）
- 2、總硬度：水中總硬度檢測方法—EDTA滴定法（NIEA W208.51A）
- 3、總溶解固體物：水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法—103℃~105℃乾燥（NIEA W210.57A）
- 4、鉛：水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311.51B）
- 5、銅：水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311.51B）
- 6、鉻：水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311.51B）
- 7、鋅：水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311.51B）
- 8、錳：水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311.51B）
- 9、鎳：水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311.51B）
- 10、鎘：水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311.51B）
- 11、鐵：水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿原子發射光譜法（NIEA W311.51B）
- 12、汞：水中汞檢測方法—冷蒸氣原子吸收光譜法（NIEA W330.52A）
- 13、氯鹽：水中氯鹽檢測方法—硝酸汞滴定法（NIEA W406.52C）
- 14、硝酸鹽氮：水中硝酸鹽檢測方法—馬錢子鹼比色法（NIEA W417.51A）
- 15、亞硝酸鹽氮：水中亞硝酸鹽氮檢測方法—分光光度計法（NIEA W418.51C）
- 16、硫酸鹽：水中硫酸鹽檢測方法—濁度法（NIEA W430.51C）
- 17、砷：水中砷檢測方法—自動化連續流動式氫化物原子吸收光譜法（NIEA W434.53B）

（續接地下水檢測類副頁第2頁，其他註記事項詳見末頁）



94.03.5000



行政院環境保護署

環境檢驗測定機構許可證 副頁

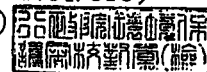
環署環檢字第025號

第2頁共3頁

許可類別：地下水檢測類

許可項目及方法：

- 18、氨氮：水中氨氮檢測方法—靛酚比色法 (NIEA W448.51B)
 - 19、總酚：水中總酚檢測方法—分光光度計法 (NIEA W521.52A)
 - 20、1,1-二氯乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 21、1,1-二氯乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 22、1,2-二氯乙烷：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 23、1,4-二氯苯：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 24、三氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 25、反-1,2-二氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 26、四氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 27、四氯化碳：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 28、甲苯：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 29、萘：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 30、苯：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 31、氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 32、氯甲烷：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
 - 33、氯仿：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法 (NIEA W784.51C)
- (續接地下水檢測類副頁第3頁，其他註記事項詳見末頁)





行政院環境保護署

環境檢驗測定機構許可證 副頁

環署環檢字第025號

第3頁共3頁

許可類別：地下水檢測類

許可項目及方法：

- 34、氯苯：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法（NIEA W784.51C）
 - 35、順-1,2-二氯乙烯：水中揮發性有機化合物檢測方法—吹氣捕捉毛細管柱氣相層析法／串聯式光離子化偵測器及電解導電感應偵測器檢測法（NIEA W784.51C）
- （以下空白）

其他註記事項：

- 1、許可證副頁有關各項許可方法之末2碼，為核發許可證時之檢測方法版本，於許可期限內應使用本署公告最新版本（末2碼會隨公告版本而異）之檢測方法。
- 2、許可事項依據本署96年2月1日環署檢字第0960010333號及本署96年5月25日環署檢字第0960039848號函辦理。



94.03.5000

附錄一、檢測執行單位之認證資料

學經歷背景說明：

() 主持人 (X) 協同主持人 () 協同研究人員				
姓名：劉振宇		性別：男	籍貫：	出生別：44年12月13日
學歷：博 士				科技專長
學校名稱	學位	起迄年月	地下水	
美國加州大學柏克萊分校	博士	1983/08~1988/02		
西維吉尼亞州立大學	碩士	1980/08~1982/07		
國立成功大學	學士	1974/09~1978/06		
經歷				
服務單位	職稱	專兼任	工作性質	起迄年月
1.國立臺灣大學生物環境系統工程學系及研究所	教授	專任		2001/09~迄今
2.國立臺灣大學農業工程學系及研究所	教授	專任		1993/08~2001/08
3.國立臺灣大學農業工程學系及研究所	系主任兼所長	兼任		1994/08~1997/07
4.國立臺灣大學農業工程學系及研究所	副教授	專任		1989/08~1993/07
5.行政院環境保護署科技顧問室	研究員	專任		1989/04~1989/07
6.柏克萊水文顧問公司	工程師	專任		1986/06~1987/12
7.西維吉尼亞州政府煤炭研究室	副研究員	專任		1982/08~1983/07
近三年曾參與之計劃工作				
計畫名稱				職稱
1.彰化濱海工業區整體開發規劃調查研究-地下水水質監測				主持人
2.雲林縣離島式基礎工業區整體開發規劃調查研究-地下水水質監測				主持人
3.六輕案施工期間地下水水質監測				主持人
4.雲林縣離島式基礎工業區施工期間地下水水質監測				主持人
5.台西至麥寮沙泥互層地下水流之研究				主持人
6.水稻田生態環境保護規劃及示範-水稻田對地下水補注功能評估分級				主持人
7.雙井強制梯度追蹤劑之解析解與應用				主持人

() 主持人 (X) 協同主持人 () 協同研究人員				
姓名：吳育生	性別：男	籍貫：台灣省台南縣	出生別：57年6月18日	
學 歷：博 士			科 技 專 長	
學校名稱	學位	起訖年月	地下水文及水質調查分析、土壤及地下水污染調查評估整治、環境影響調查與評估	
國立成功大學資源工程研究所	博士	2000~2007		
國立成功大學礦冶及材料工程研究所	碩士	1991~1993		
國立成功大學礦冶及材料工程學系	學士	1987~1991		
經 歷				
服務單位	職 稱	專兼任	工作性質	起訖年月
1.國立成功大學水工試驗所	副研究員兼現場調查組副組長	專任	地下水、水質調查	2008~迄今
2.國立成功大學水工試驗所	助理研究員	專任	地下水、水質調查	1995~2007
近年曾參與之計畫工作				
計畫名稱				職稱
推動工業區土壤及地下水採樣監測調查計畫(96年迄今)				協同主持人
彰化工業區整體開發工程-地下水水位及水質調查(98年)				協同主持人
台南科技工業區環境監測(五年計畫)-地下水水質及水位監測(98年)				主持人

附錄一 檢測執行單位之認證資料

附錄一-6 海域生態

附表1-2 參與之專家學者學經歷及著作

監測類別		職稱	姓名	學經歷	著作
海 域 生 態	水文 水質 化學 調查	共同主持人	陳鎮東	1977~1981年 美國奧勒岡 州立大學助理教授 1977~1981年 美國奧勒岡 州立大學副教授 1984~/06~1985/07 國立中 山大學海洋生物所客座教 授 1985~1989年國立中山大學 海地所所長 1989~1992年國立中山大學 海科院院長 1993年至今 兼任環保署環 境影響評估委員會委員 1994年至今兼任行政院國 家永續發展委員會委員 1996年至今兼任環保署環 境品質諮詢委員會委員	海洋化學， 1994

附表1-2 (續)參與之專家學者學經歷及著作

監測類別		職稱	姓名	學經歷	著作
海域生態	浮游動植物及底棲生物中重金屬蓄積調查	共同主持人	陳孟仙	國立中山大學海洋資源學系教授 英國倫敦大學英皇學院博士	台灣南部核能發電廠及蘭嶼貯存場附近海域生態調查—動物及植物性浮游生物調查
	大型底棲動物生態	共同主持人	翁韶蓮	海洋大學博士 屏東科技大學水產養殖系	
	拖網漁獲生物種類調查	共同主持人	黃榮富	國立台灣海洋大學漁業科學研究所理學博士 國立高雄海洋科技大學實習就業暨校友服務中心主任 國立高雄海洋科技大學水產養殖系教授 國立高雄海洋科技大學水圈學院院長	
	仔稚魚調查	共同主持人	陳志遠	英國倫敦大學人類環境科學系博士 國立高雄海洋科技大學海洋環境工程技術學系副教授兼系主任	

一、水文水質化學調查

1.調查(採樣)人員：

委託陳孟仙老師實驗室人員調查(採樣)人員。

2.實驗室分析人員：

- (1)王冰潔：78年中山大學海洋地質研究所碩士畢業；78年起擔任中山大學海洋地質及化學研究所研究助理。88年取得環境管理輔導人員證書 (如附件一)。
- (2)葉俊宏：94年南台科技大學畢業；96年起擔任中山大學海洋地質及化學研究所研究助理迄今。
- (3)陳心梅：96年高雄海洋科技大學畢業；96年起擔任中山大學海洋地質及化學研究所研究助理迄今。
- (4)李宗其：95年東華大學碩士畢業；98年起擔任中山大學海洋地質及化學研究所研究助理迄今。

3.出海公文：如附件二

4.船隻名稱：恆潮號 CTR YL3118

船隻有效日期：至101年5月6日

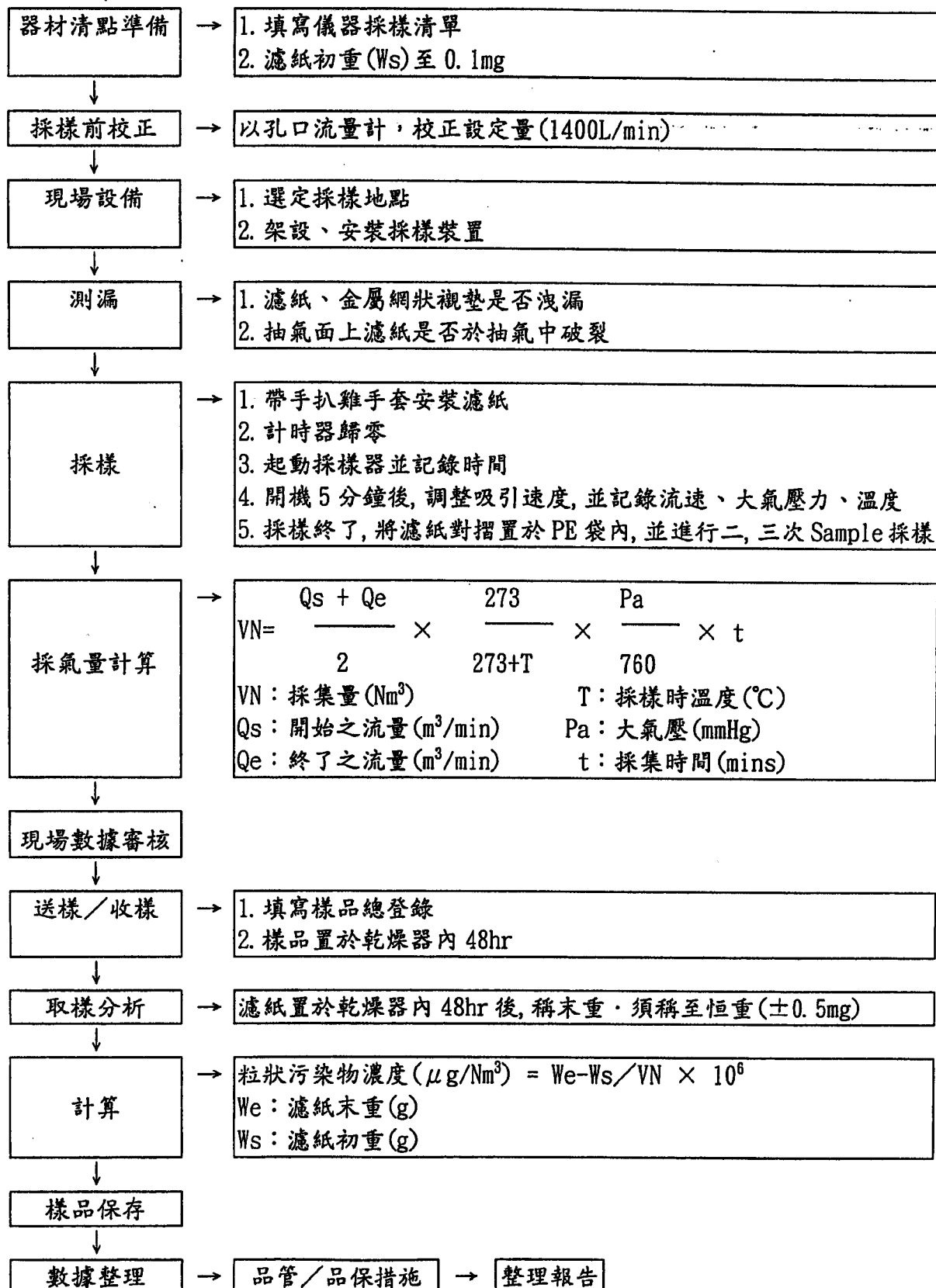
船家姓名：吳秋菊 身分證字號：P202328642

附錄二 採樣與分析方法

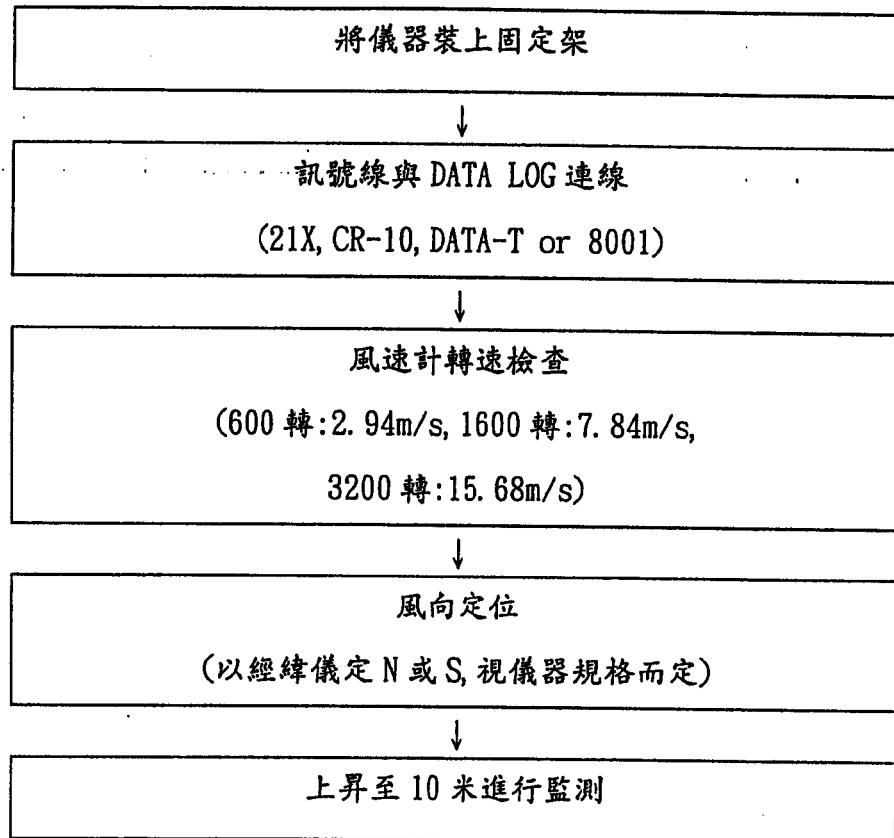
附錄二 採樣與分析方法

附錄二-1 空氣品質

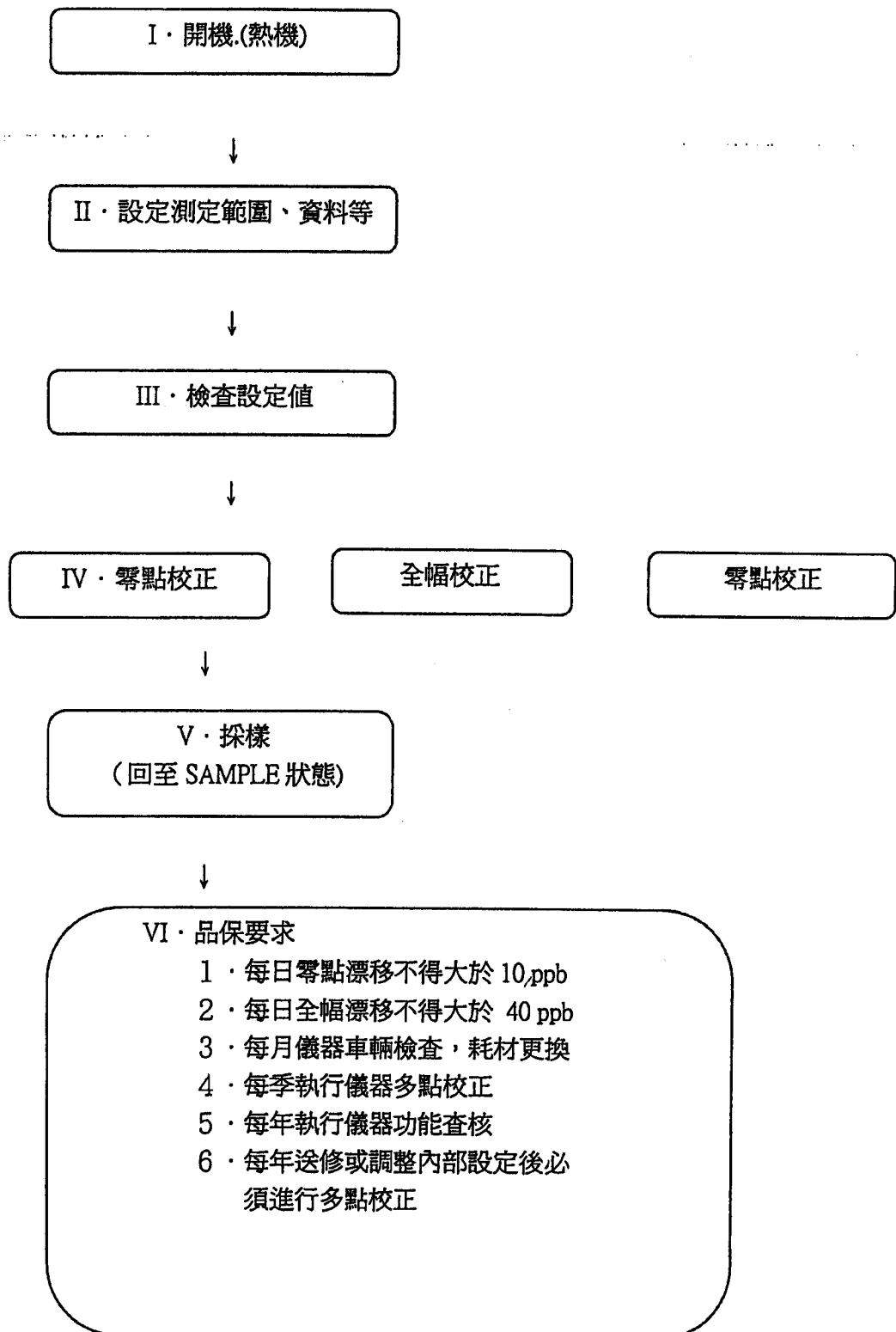
1. 粒狀物採樣分析方法



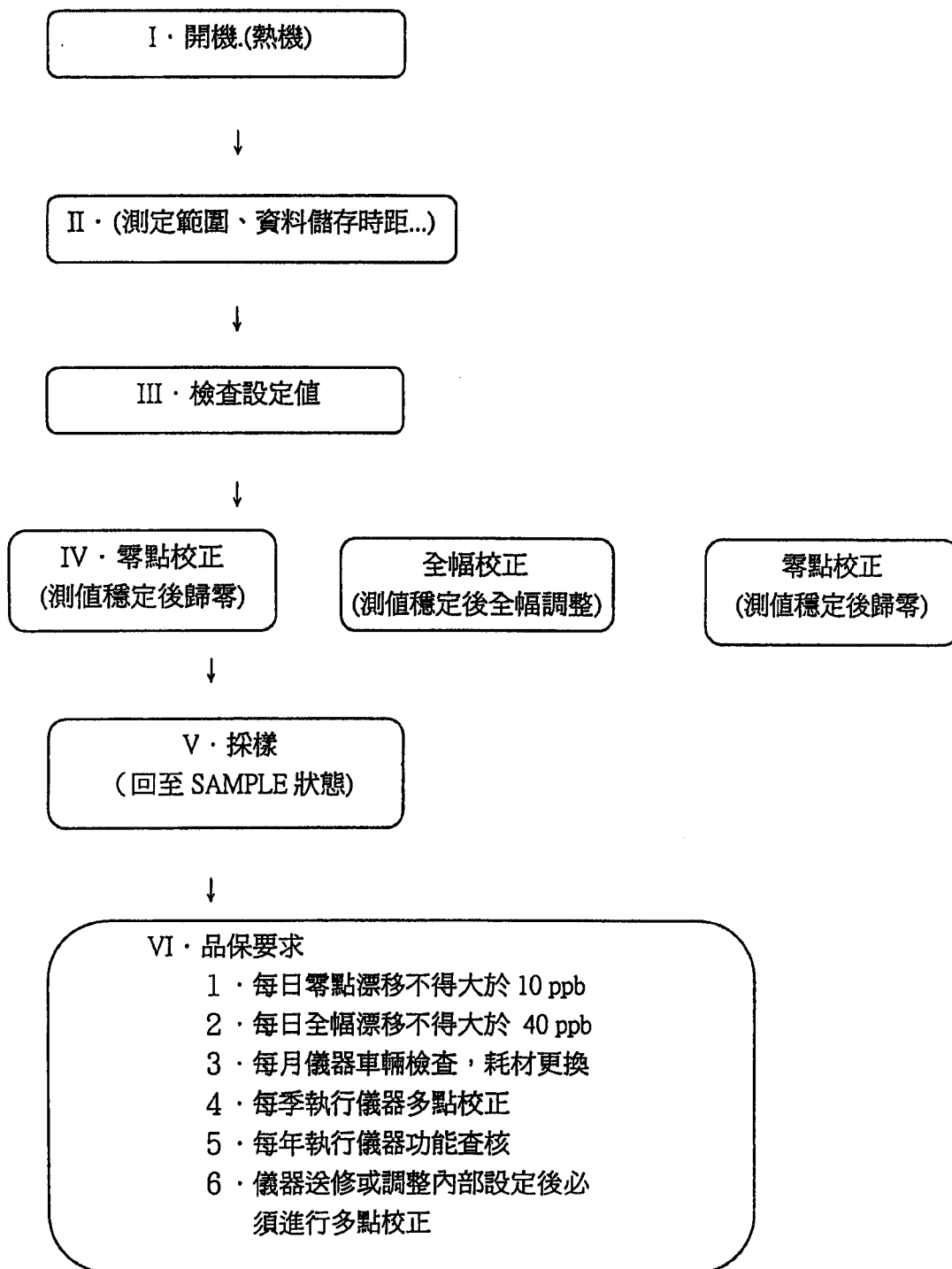
2. 氣象架設流程



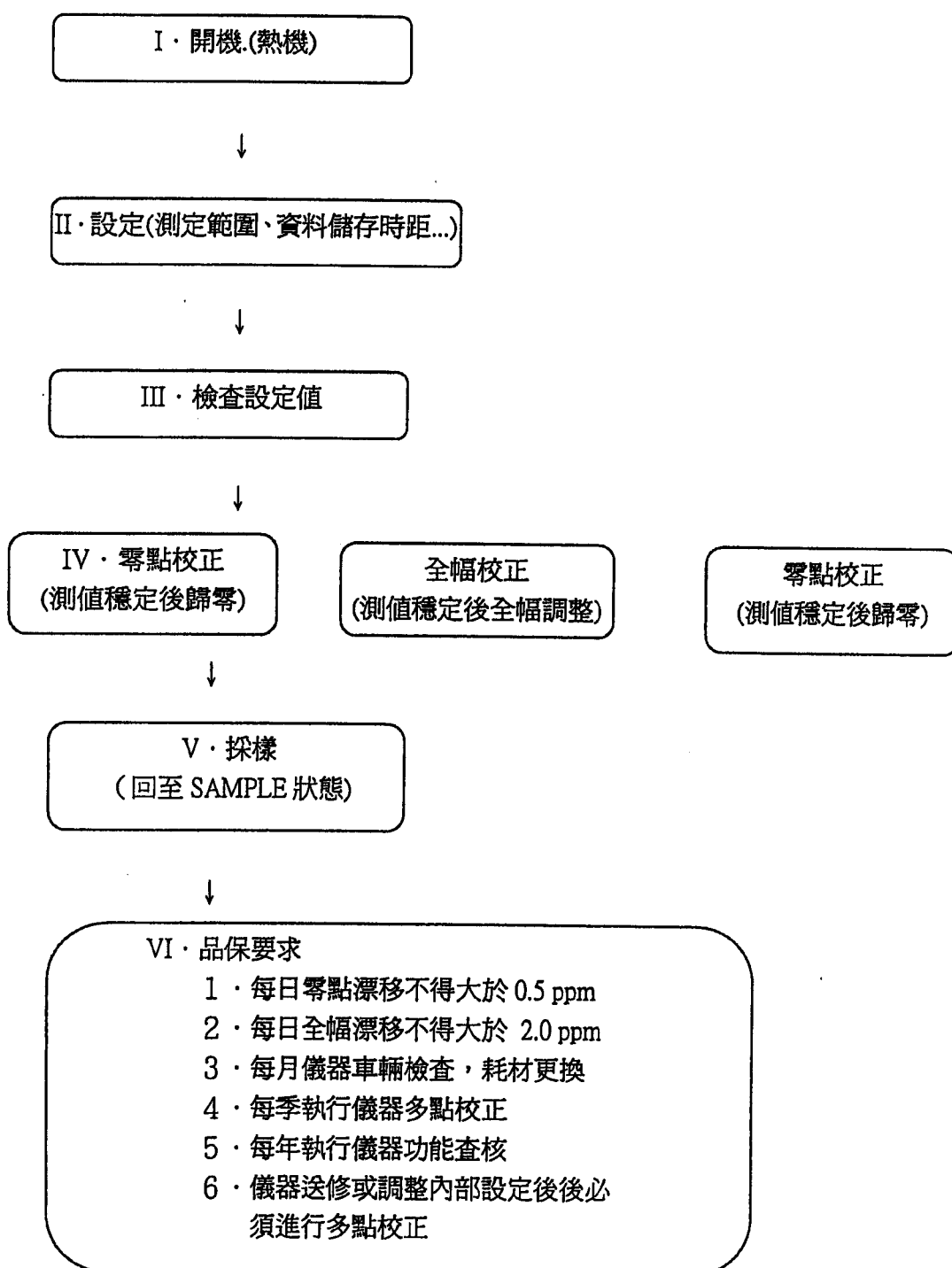
3. NO_x 分析儀器監測流程 (NIEA A417.10T)



4. SO_x 分析儀監測流程

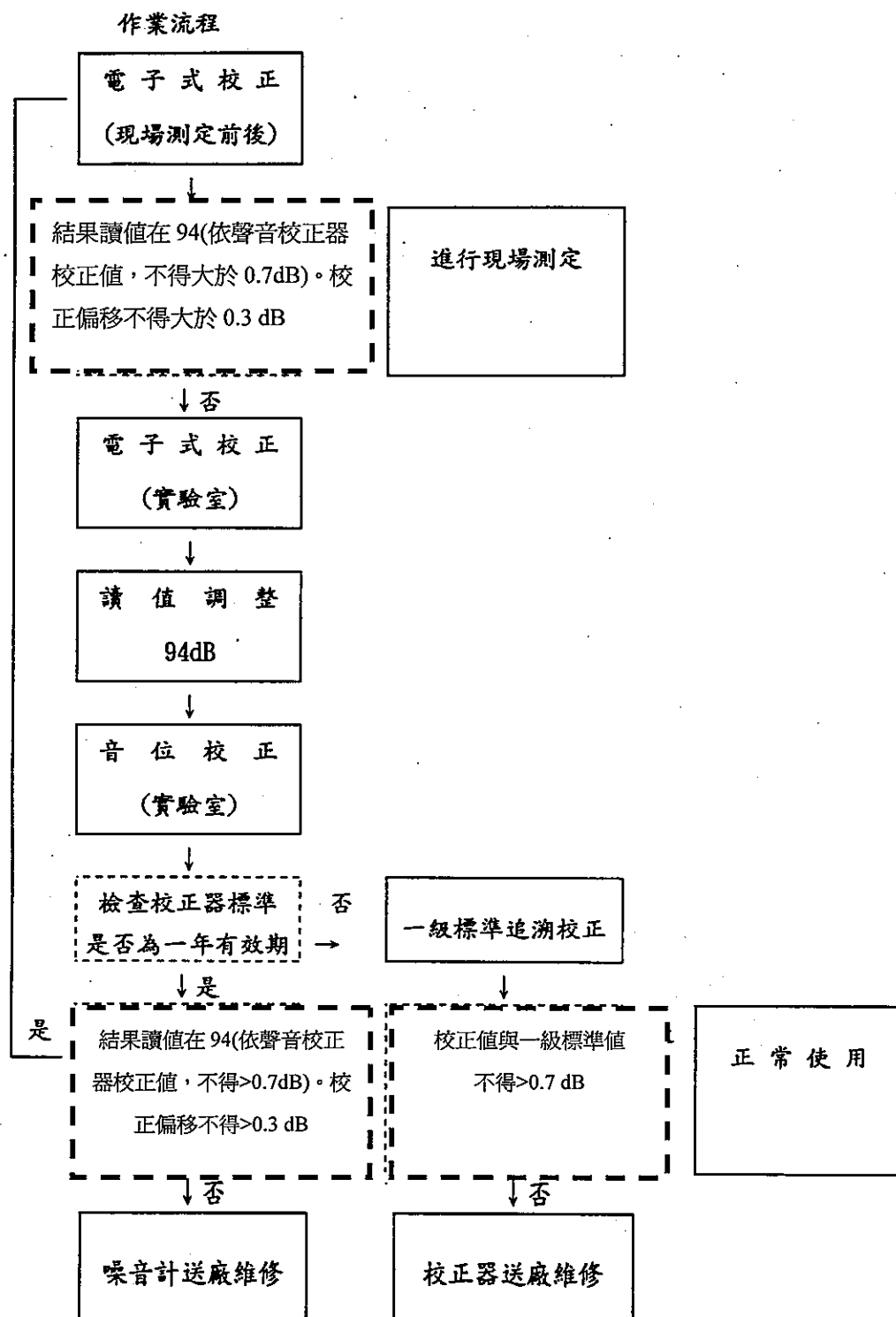


5. CO 分析儀監測流程



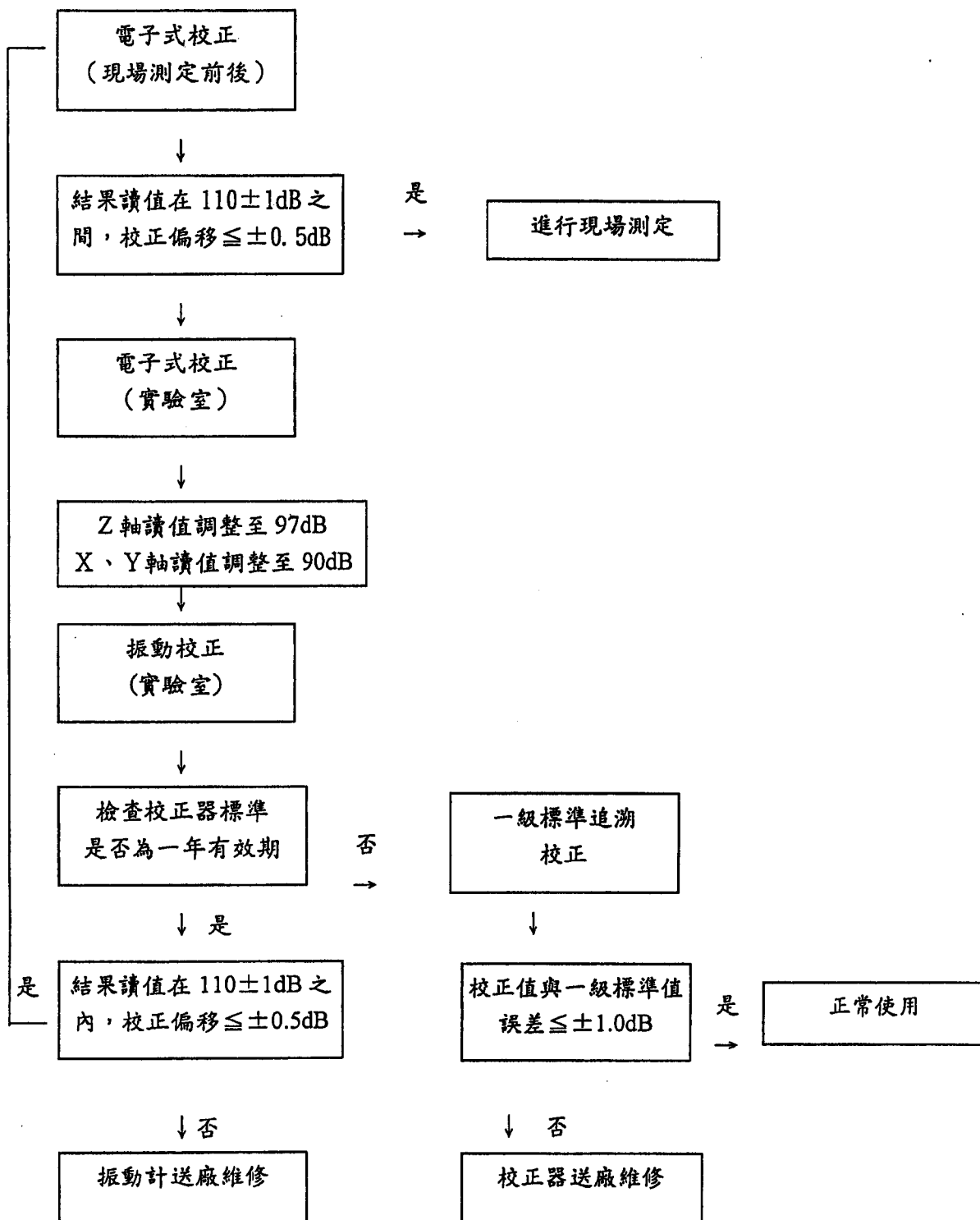
附錄二-2. 噪音及振動

1. 噪音計監測流程



2. 振動計監測流程

作業流程



附錄二、採樣與分析方法

1. 採樣方法

採樣前首先量測觀測井地下水水位，隨後放入抽水機，使用丹麥製抽水器(MP1)以頻率200Hz(約10L/min)抽水洗井再採樣以取得新鮮之水樣。所採水樣計有1000cc、500cc玻璃瓶各一瓶、1000cc塑膠瓶一瓶、以鐵弗龍製採水器採取50cc玻璃瓶一只，現場並量測水溫、pH值、導電度以及餘氯量，各玻璃瓶內皆加入硫酸使pH值 <2 ，隨即將水樣置於冰箱中。採樣瓶中包含有七組水樣、一組重覆樣品(ML1)及一組現場空白。工作完成後，迅速將水樣送進檢驗室。

2. 分析方法

檢驗分析方法均依據行政院環保署公告之標準方法進行，分析方法之定量極限(limit of quantitation)係以下式求得：

$$\log = 10 \times \rho$$

其中 ρ 為空白(blank)分析之標準偏差。由於大部分水樣均有懸浮固體，部分有顏色，故檢驗時，先行過濾。並參考環保署飲用水源標準(86年)，選取飲用水源標準，作為水質狀況比較，分析是否符合飲用水源標準及灌溉用水水質標準，是否有異常情形出現。各項水質檢驗項目之方法及其對生物體及環境可能造成之影響分述如下：

一、水溫

以Elite電子式溫度計(精密度 0.1°C)現場測定。水溫雖無法得知地下水污染之狀況，然而水溫與水之密度、黏滯度、蒸汽壓力、溶液表面張力、固體或氣體之活動速度，如腐蝕、溶解度、生化需氧量及微生物繁殖、死亡等情形，均有密切之關係。水溫因受到許多物理、化學、生物性質之影響，故無法直接做為污染狀況之判定標準。

二、pH值： $\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = \log(1/[\text{H}^+])$

以SCHOTT pH Meter (CG 838) 現場測定。一般天然水之酸度主要來自水中之二氧化碳，而二氧化碳主要來自空氣或有

機物氧化作用產生。一般地下水常含有多量之二氧化碳，所以pH值較低，地面水之pH值較高，常大於7以上，海水之pH介於7.5~8.4之間，一般約為8.2。水中pH值常受廢污水影響，故pH值可當作污染指標之一。生物新陳代謝中許多化學及生化反應屬特定pH值範圍內發生，故pH值對生物體有重要影響。

三、導電度(Electrical Conductivity 簡稱 EC)

以MYRON CONDUCTIVITY METER (MODEL EP)現場測定。導電度與水中總離子濃度及移動速度有關，在同一溫度下，水中溶解離子之濃度與導電度大致成正比，一般純水導電度在25°C下約為1 μ mho/cm，雨水、新鮮地下水和海水分別在5~30 μ mho/cm、30~2000 μ mho/cm和45000~55000 μ mho/cm之間。導電度常用於估計水中溶解物質離子化的數量，由導電度可間接計算出天然水之總溶解固體量 ($\text{mg/L} = A \mu\text{mho/cm}$, $A=0.55\sim0.9$)，可簡單地表示水質的礦化程度，所以導電度亦可當做地下水污染之指標。

「灌溉用水水質標準」導電度上限值是750 μ mho/cm(SI)。另根據美國鹽鹼研究所對灌溉水各等級品質分類則如下所示：

導電度等級 (Conductivity Classes) 可分為六種：

C_1 (0-250 μ mho/cm)：鹽分含量低之灌溉水，適用於大多數之作物及土壤，而不致有土壤鹽害之現象發生。

C_2 (250-750 μ mho/cm)：鹽分含量中等之灌溉水，施灌時，需要相當之淋洗作用，應選種耐鹽性中等之作物。

C_3 (750-2250 μ mho/cm)：鹽分含量次高之灌溉水，應選種耐鹽性次高之作物，施灌時，應有充分之淋洗作用，必要時應行鹽分控制管理。

C_4 (2250-4000 μ mho/cm)：鹽分含量高之灌溉水，一般情況時，已不適於灌溉，但在特殊環境下，勉可應用，唯所灌溉之水量必須充沛，使其能產生相當之淋洗作用，適種之作物，應選種耐鹽性高者。

C_5 (4000-6000 μ mho/cm)：鹽分含量極高之灌溉水，勉可用於滲透性大之土壤，應經常淋洗及選種耐鹽性極高之作物。

C_6 (> 6000 μ mho/cm)：鹽分含量過高之灌溉水，不適於灌溉

用。

四、濁度 (NTU)

以HACH Model 2100A TURBIDIMETER測定。含有較多固體顆粒、膠體成份或其它懸浮物質時，其濁度高。

五、氟鹽 (F^-)

以電極法測定。氟是人體必需的微量元素之一，水中的適宜度是0.5~1mg/L，含量過多或過少均會引起牙齒疾病、骨骼硬化變形及損壞。微量無機溶質通常以離子狀態存在於水中，常見之微量無機溶質除各種重金屬外，氟亦為其中一種，當水中氟之濃度在10mg/L以下時，對大多數植物並無損害，超過10mg/L會隨濃度升高使損害隨之加劇。氟為海水主要離子之一，不過其含量少，約為1mg/L。

六、氨氮(NH_3-N)

氨氮通常它是經由生物和水文循環而來，常為生物的營養物、排洩物或動植物死亡後體內蛋白質受細菌的作用生成 NH_4^+ （或 NH_3 ）經硝化作用氧化成 NO_2^- ，然後再轉化為 NO_3^- 。 NO_3^- 也可經還原作用，變為 NO_2^- 再轉化為 NH_4^+ （或 NH_3 ），而 NH_3 也可經脫氮作用成為氮氣。含有氨氮之水在加氯後會形成氯胺，若其濃度在0.2~2mg/L以上時，會對某些魚類產生毒害。

七、總有機碳 (TOC)

以O.I.700總有機碳測定儀測定。天然水中之有機物含量低，但是受養豬廢水、家庭廢水、工業廢水、垃圾滲漏水等之污染後，水中有機物含量即會大量增加。水中有機物可依其親、疏水性及酸、鹼性，分成腐植酸(Humic acid)、黃酸(Fulvic acid)、親水性酸(Hydrophilic acid)及中性親水物質(Hydrophilic neutral)等四大類。前兩者屬疏水性大分子有機物，親水性酸大部分帶有較強羥基和羧基之聚電解質酸，而中性親水性物質則包括碳水化合物、羧酸、氨基酸、碳氮化合物等較小分子化合物。各類有機物在消毒程序時，原水在含大量有機物情況下，即與氯氣接觸，有生成致癌性氯化有機物之可能。地面水和地下水的TOC含量變化分別為1~20mg/L和0.1~2mg/L。

八、總油脂

以萃取重量法測定。水中之油脂包括動植物性油脂及礦物性油脂，前者主要來自家庭食料，為安定性高之化合物，細菌分解緩慢；後者多屬交通車輛之汽油、煤渣或其他燃料油及潤滑油等，當水中含有礦物性油脂時，會嚴重影響水中微生物之活動，進而妨礙水體之自淨作用。

九、銅 (Cu)

以原子吸收光譜法測定。銅是一種很普遍之微量礦物質，以一價或二價銅存在，在地面水或地下水中含量均甚少，主要來自酸洗及電鍍槽，亦存在利用銅鹽或銅催化之化學製造廠等。當二氧化碳及溶氧量較高時，一般銅極易由銅管中游離出銅離子，對低等生物而言，其毒性甚烈；對人來說，微量的銅與造血機能有關，是人體新陳代謝的必須元素，但攝入過量的銅則使肝臟受損，易患冠心病，心血管病的死亡率高。少量之銅亦是植物生育不可缺少之元素，但在一般灌溉水設限標準不應超過0.2mg/L，要是短期施用或土壤呈砂性，有機質含量低時，則設限可提高至5mg/L，不致發生毒害。若水中銅含量約0.3mg/L，大多數浮游生物將被殺死。

十、鉛 (Pb)

以原子吸收光譜法測定。鉛在自然界中形成之礦物種類極多，其氧化物極易溶於水中。鉛為積蓄性毒物，長期累積形成鉛中毒，危害人體血液、胃腸、心臟及神經系統。

十一、鋅 (Zn)

以原子吸收光譜法測定。鋅在自然界一般以硫化物狀態存在，其在水中之溶解度變化極大，視水體之pH值而定，如水質屬軟水或pH值較低者，則鋅較易溶出。鋅毒性較小，為人類及動物必需之微量元素之一，對人體的生命有重要意義，若缺乏鋅，可能會造成生長緩慢、味覺不靈敏、生殖力降低及對智育發展、心血管不利。

十二、鉻 (Cr)

以原子吸收光譜法測定。鉻在自然水中含量甚低，一般以三價及六價鉻存在水中，鉻具毒性，主要由六價鉻引起，毒性

比三價鉻大100倍。鉻並非人體組織所需要者，天然水中無鉻鹽存在，主要來自鉻鞣皮之廢水、電鍍廢水或冷卻水中，大量攝取會刺激消化系統引起嘔吐、下痢、腹痛、閉尿、昏睡、尿毒症而死。

十三、鎘 (Cd)

以原子吸收光譜法測定。天然水中含鎘很少，僅存在某些地下水及被工業廢水污染的地表水中。為具有高度毒性金屬，能在人體細胞中積聚，使腎臟發病並引起貧血症和高血壓。慢性鎘中毒，可引起尿蛋白、骨質軟化症。

十四、砷(As)

以原子吸收光譜法測定。急性砷中毒損害腸胃、呼吸道和皮膚且能危及中樞神經系統，引起昏迷，當劑量達到70~180mg/L時可導致死亡。慢性中毒表現為四肢無力、食欲不振、噁心，甚至發生惡性腫瘤。在天然水源中砷濃度並不高，但近年來含無機砷之殺草劑普遍施用，使土壤及灌溉水遭受污染，在植物及動物體內均有發現，而且砷也被疑是一種致癌物質並與神經中樞障礙及烏腳病有關。砷在一般水源中含量均低於0.01mg/L (10 μ g/L)，但在本省西南沿海地下水中曾有高達3.0mg/L，以蘭陽平原及嘉南平原沿海地區最為普遍，台北盆地次之。

十五、鐵 (Fe)

以原子吸收光譜法測定。天然水中以地下水含鐵量較多，通常濃度在1~5mg/L之間，地面水經自然過濾及沉澱後含量較少，地下水中之鐵離子多以氫氧化物或碳酸物形成存在，與空氣接觸後氧化成為三價之氧化物沉澱由無色透明成為乳色，當水中含鐵量>0.3mg/L時水變渾濁；>1mg/L時水具有鐵腥味。水中含有過量的鐵，在洗滌衣物上生成銹斑；在鍋爐用水中生成水垢。鐵是人體不可缺少的元素，但過量則具有毒性。一般而言，台灣地區地下水鐵含量除新竹苗栗、台中及東部地區外，均有偏高現象，尤以嘉南平原及台北盆地為甚。

十六、鎳 (Ni)

以原子吸收光譜法測定。鎳在自然界中甚少以元素狀態存在，鎳之鹽類可溶於水，唯鎳在天然水中的含量甚微，在生產

鎳鹽、製造特種鋼及電鍍廠的工業廢水中，含有一定量的鎳。

十七、錳 (Mn)

以原子吸收光譜法測定。錳在水中之化學性質與鐵相似，是人體必須元素，缺錳會引起骨質鬆軟、生長障礙及關節腫大等，飲水中含錳會助長微生物之滋生，引起嗅覺和濁度之問題。在深層井中濃度可達2~3mg/L。

十八、汞 (Hg)

以冷蒸氣無焰式原子吸收光譜法測定。汞元素相當稀有且為累積性毒物，對神經系統、心臟、腎臟及胃腸道有害。無機狀態時極不易溶，天然水中之含量極微，無機汞可經微生物反應轉變為有害之甲基汞及其他有機汞化合物，有機汞易進入食物鏈中，造成生物濃縮，對人及動物之危害甚大。

附錄二 採樣與分析方法

一、水文水質化學調查

1.採樣及樣品處理

取樣用之白色塑膠瓶 (100 ml)、棕色塑膠瓶 (500 ml，用於分析總固體懸浮物)、玻璃瓶 (100 ml) 及BOD瓶 (300 ml)，均事先以 10 % HCl 浸泡24小時以上，再以中性洗劑刷洗後，用自來水徹底沖洗，並以去離子蒸餾水潤濕後，陰乾備用。採得的海水水樣裝入玻璃瓶、二種塑膠瓶及BOD瓶各一瓶。採得之水樣，當場測量溫度、溶氧量及溶氧飽和度。另外過濾水樣100 ml，取得葉綠素 a 樣本後，攜回實驗室分析。所有採樣及處理過程均依本實驗室水質分析品保／品管手冊 (陳等人，1991) 之要求，防範各種可能之污染，以確保分析之準確度。

2.現場分析方法

- (1)溫度：調查採樣時，乃以水銀溫度計現場測量之。(NIEA W217.51A)。
- (2)溶氧量：調查採樣時，將水樣出水管伸入溶氧瓶底部，緩緩裝滿水樣，勿讓氣泡介入，取0.5 ml氯化錳(MnCl_2)伸進瓶底後才加入，再取0.5 ml鹼性的碘化鈉($\text{NaOH}+\text{NaI}$)伸進瓶底後加入，加蓋，上下充分混合，而後靜置。此時水樣中的溶解氧會與錳離子發生反應而沉澱，待沉澱完全後，再上下混合一次。之後以塑膠蓋裝滿水後再行封蓋。
- (3)透明度：現場以沙奇盤 (Secchi Disk) 測量之(EPA，1998)。透明度是指光線能夠穿透水之程度。本方法係利用直徑 20~30公分之白色圓盤，又稱沙奇盤 (Secchi Disk)沉入水中，量測其可見距離，即為水體之透明度，又稱沙奇透明度(Secchi transparency)。 (NIEA E220.50C)

(4)葉綠素 a ：調查採樣現場取定量 100 ml水樣，加入一至二滴飽和碳酸鎂溶液，以防葉綠素 (chlorophyll a) 分解成脫鎂葉綠素 (pheophytin)，以玻璃纖維濾紙 (Millipore) 過濾之。將濾紙向內折疊整齊置入封口袋中，再放入有乾冰之冰筒保存。(NIEA E507.02B)

3.實驗室分析方法:

(1)鹽度：以鹽度計 (型號: Autosal 8600B , 加拿大Guildline公司製造) 測其與 I.A.P.S.O. 標準海水導電度之比值，回歸求得鹽度 (鹽度計事先以標準海水校正)。(NIEA W447.20C)

(2)溶氧量：運回實驗室後，將現場採樣時已固氧的溶氧瓶加入硫酸 (H_2SO_4)溶液，此時沉澱物溶解，樣水呈黃棕色，再以分光光度計波長456 nm測定其吸光值(Pai *et al.*, 1993; 呂朝城, 1995)。以碘酸鉀(KIO_3)配製0.6 mN，0.8 mN，1.0 mN，1.2 mN四種濃度做為標準曲線，換算樣本溶氧量。(NIEA W422.51C)以下列式子計算飽和溶氧量(Chen, 1981)：

以下列式子計算飽和溶氧量(Chen, 1981)：

$$\ln DO(\text{mg/l})=(-1268.9782+36063.19/({}^{\circ}\text{K})+220.1832\times\ln({}^{\circ}\text{K})-0.351299\times({}^{\circ}\text{K})+S\times(6.229\times10^{-3}-3.5912/({}^{\circ}\text{K}))+3.44\times10^{-6}\times S^2)\times1.43$$

再以溶氧量除以飽和溶氧量即為溶氧飽和度。

(3)pH：以Radiometer PHM85 pH meter測量，pH電極先以海水浸泡過夜。儀器電源打開後，先以Tris buffer緩衝溶液 (pH=8.089及6.786) 校正。再將電極前端感應薄膜置入棕色玻璃瓶內，直至讀值穩定後，記錄該pH值。(NIEA

W424.52A) ，並輔以比色法測量(Zhang and Byrne, 1996)。

- (4)比色法測量：以比色法測量之，使用Varian Cary 50比色槽具有恆溫功能之分光光度計，設定以434、578、730nm三波長來量測海水吸光值，再加入60 μ L *m*-cresol purple 指示劑使之顯色後，再量測吸光值，並代入以下公式得到pH值。

$$A_1/A_2 = \frac{A_{578}(D+S) - A_{578}(S) - [A_{730}(D+S) - A_{730}(S)]}{A_{434}(D+S) - A_{434}(S) - [A_{730}(D+S) - A_{730}(S)]}$$

$$(A_1/A_2)_{\text{corr}} = A_1/A_2 - V[0.125 - 0.147(A_1/A_2)]$$

$$\text{pH} = \text{pK}_2 + \log \left[\frac{(A_1/A_2)_{\text{corr}} - 0.00691}{2.222 - (A_1/A_2)_{\text{corr}} \times 0.1331} \right]$$

(S)：海水未加指示劑的吸收值

(D+S)：海水加指示劑後的吸收值

pK₂：指示劑(*m*-cresol purple)解離常數

- (5)葉綠素a：取得之水樣，當場以 0.45 μ m濾紙過濾後冷藏，回到實驗室後，將濾紙置入包上鋁箔紙的離心管，加90 % 的丙酮 10 ml於離心管內，然後利用震盪器震盪二十分鐘後，放入冷藏櫃內冷藏 1小時，再取出離心管放在試管混合攪拌器上，攪拌二分鐘後，放入冷藏櫃內冷藏二十四小時，次日取出離心管放置離心機內，以3000 rpm 速度離心十五分鐘後，取出離心管，將離心管上層澄清液放入螢光儀內 (Cary Eclipse) 測量，記錄其螢光值 (F₀)，根據標準曲線計算葉綠素 a 含量。(NIEA E507.02B)

- (6)營養鹽的測定：水樣當場以 0.45 μ m濾紙過濾後冷藏，於登岸後置於室溫回溫後，隨即進行氨氮分析，而後將剩餘水樣攜回實驗室，進行其它營養鹽項目分析。

a. 氨氮(NH₃-N)：先建立流動注入分析儀(FIA)之組裝架

構。之後將樣品（或標準品）藉由蠕動馬達注入FIA系統，依設計目的混合、緩衝、反應、加熱、呈色，最後收集已呈色之反應液在玻璃試管中。在15分鐘內以5公分樣品比色槽於 630 nm 波長檢測定量。(NIEA W437.51C)

b. 硝酸鹽(NO_3^-)：Cadmium reduction method + azo dye colorimetric method。水樣先與氯化銨混合，然後通過一活化錳管，將水中 NO_3^- 還原成 NO_2^- ，再以分析 NO_2^- 方法之程序，以1 cm長之流動比色槽測其吸收值。經由標準品校準迴歸線方程式，換算得 $[\text{NO}_3^-] + [\text{NO}_2^-]$ 之原始濃度估計值，再扣除 NO_2^- 濃度後，即可得 NO_3^- 濃度。(NIEA W419.5A)

c. 亞硝酸鹽(NO_2^-)：Azo dye colorimetric method。水樣先加入酸性磺胺試劑，使 NO_2^- 與酸性磺胺試劑生成對重磺胺離子。再與鹽酸奈乙二胺試劑反應，生成粉紅色之偶氮染料，以HITACHI U-2000 分光光度計於波長543 nm處，以1 cm長之比色槽測其吸收值，再除以其事先定出之莫耳吸光係數，換算求得濃度。(NIEA W418.51C)

d. 磷酸鹽(PO_4^{3-})：Ascorbic acid reduction-colorimetric method。水樣加入酸性錒試劑，使 PO_4^{3-} 與錒酸銨反應，生成黃色磷錒複合物。再加入抗壞血酸，藉由酸性錒中的錒離子催化，使之還原成藍色磷錒複合物。於波長880 nm處，以5 cm長之比色槽測其吸收值，再除以其事先定出之莫耳吸光係數，換算求得濃度。(NIEA W427.52B)

e. 矽酸鹽(SiO_2)：Ascorbic acid/oxalate reduction-colorimetric method。水樣加入酸性錒試劑，生成黃色矽錒複合物，再加入抗壞血酸還原成藍色矽錒複合物。於波長 810 nm 處，以1 cm長之流動比色槽測其吸收值，再除以其事先定出之莫耳吸光係數，換算求得濃度。(NIEA W450.50B)

上述 NO_3^- 以EFE-300C型流程板進行自動分析，而 NO_2^- 及 SiO_2 以Trident-223三同步營養鹽測定系統，進行操作分析（白與郭,1995）， PO_4^{3-} 改以5 cm比色槽測定之。偵測下限達0.001 mg/l。

(6)生化需氧量：生化需氧量：取得之水樣，於 20 °C 恆溫箱中暗處培養，五天後再測其溶氧，前後五天之溶氧量差值即為生化需氧量 (BOD_5 mg/l)。(NIEA W510.54B)

(7)總固體懸浮量：水樣以Nylon 66不含硝酸根離子之0.45 μm 濾紙過濾、洗鹽後 103~105 °C 烘乾秤重之。(NIEA W210.57A)

4.參考文獻：

- (1)白書禎，郭廷瑜，1995，Trident-223 三同步營養鹽測定系統（九五版）之設計與操作，國科會海研一號貴重中心技術手冊，2~24pp。
- (2)呂朝城，1995，希巴辣測氧法在初級生產力測定上的應用，國立台灣海洋大學海洋研究所碩士論文，共78頁。
- (3)陳鎮東，郭景聖，王冰潔，1991，水質樣品採樣及實驗室品保／品管試用標準操作手冊，漁業推廣工作專刊，第五號，127頁。
- (4)環境法令，民國九十二年，行政院環保署網站 ([Http://www.epa.gov.tw](http://www.epa.gov.tw))。
- (5)Chen, C.T., 1981, Oxygen solubility in seawater, *In* "Solubility Data Series, v. 7, Oxygen and Ozone", R. Battino (ed.), Pergamon Press, 41-55.
- (6)HACH, 1992, DR/2000 spectrophotometer procedures manual, Hach Company, 323-327.
- (7)Pai, S. C., Gong, G. C. and Liu, K. K., 1993, Determination of dissolved-Oxygen in Seawater by direct Spectrophotometry of total iodine, *Mar. Chem.*,41,343.

二、拖網漁獲生物調查

本研究依據中華民國行政院環境保護署公告之海域魚類採樣通則實施(中華民國93年2月19日環署檢字第0930012345號公告，自中華民國93年6月15日起實施，NIEA E102.20C)，租用雲林海域箔子寮漁港蝦拖網漁船，依當地原作業方式進行拖網漁獲生物調查。將拖網漁船所漁獲之水產生物進行分類鑑定、稱重及計量，並詢問當時各漁獲生物售價，以推估拖網漁船每網次之漁獲努力量(Catch per unit of effort; CPUE)及漁獲收益(Income per unit of effort; IPUE)，以瞭解雲林海域之漁獲生物組成及資源量的變化。

附錄三 品保／品管查核記錄

空氣品質現場校正記錄

空氣品質監測操作檢查紀錄表

計畫名稱: 雲林縣農業試驗場空氣品質監測計畫 計畫編號: PJ10010218 測站名稱: 鎮安村 日期: 1003/5-6 監測車編號: AQ-1
 樣品口高度(>3M): 4.0 標準氣體壓力(>30PSI): 1668 氣瓶氣體壓力: 60 kg/cm² 檢驗員: 張國雄 審核者: 林清鳳

儀器名稱	NO _x	SO ₂	CO	O ₃	CH ₄ /C ₂ H ₆	PM ₁₀ (β-ray)	備註
廠牌/型號	ECOTECH/SERINUS40	ECOTECH/SERINUS30	ECOTECH/SERINUS30	ECOTECH/44444	DANI/TNMI102	NETONE/RAM1020	
項目	S/N 10-0316	S/N 10-0315	S/N 08-1008	S/N 10-1880	S/N 0509060196	S/N 10404	
吸引系統是否開啟	yes	yes	yes	yes	yes	yes	
儀器檢查時間	08:40	08:43	08:45	08:47	08:47	08:52	
樣品流量(SLPM)	0.45-0.70	0.55-0.65	1.05	0.42-0.53	0.04-0.06	16.7±10%	
測項	前 OK	前 OK	前 OK	前 OK	前 OK	前 OK	
溫度	45-55	47-53	43-53	20-40	REACT TEMP (°C)	流量補償正常	
濕度	30-340	8-14	70-100	45-55	DIET TEMP (°C)	OK 後 OK	
CO WHEEL TEMP(°C)	*	*	64-74	*	點火是否	濾紙持粉間距正常	
HIGH VOLTAGE (VOLTS)	600-700	690-710	29-30	*	正常	yes	
SAMPLE PRESS (IN HG-A)	*	34-40	*	9.5-10.5	ZERO LEV	濾紙長度是否足夠	
LEMP CURRENT (MA)	前 0.002	前 0.003	前 0.1	前 0.003	前 0.09	yes	
後 0.420	後 0.420	後 0.420	後 0.420	後 0.400	後 0.06	採樣管加熱是否正常	
零點檢查-前	0.420	0.420	0.420	0.400	8-55	yes	
後 0.420	0.420	0.420	0.420	0.400	8-55	yes	
全幅檢查-前	0.420	0.420	0.420	0.400	8-55	yes	
後 0.420	0.420	0.420	0.420	0.400	8-55	yes	
全幅檢查-前	0.420	0.420	0.420	0.400	8-55	yes	
後 0.420	0.420	0.420	0.420	0.400	8-55	yes	
零點漂移	±0.020 ppm	±0.020 ppm	±0.020 ppm	±0.020 ppm	±0.020 ppm	±0.020 ppm	
全幅漂移	±0.020 ppm	±0.020 ppm	±0.020 ppm	±0.020 ppm	±0.020 ppm	±0.020 ppm	
全幅標準	±0.001	±0.001	±0.001	±0.001	±0.001	±0.001	

2.1

文件編號: CME-TU-41-302 (15.5版) 啟用日期: 97.10.01



空氣品質現場校正記錄

空氣品質監測操作檢查紀錄表

計畫名稱: 雲林縣新成基建設施期間 專案編號: PJ100010218 測站名稱: 嘉東港港區站所 日期: 1003/6-7
排氣口高度(>3M): 卡口 標準氣體壓力(>30PSI): 166' 空氣氣體壓力: 54 kg/cm² 檢驗員: 吳國長 審核者: 吳清霞
AQ-1

儀器名稱	廠牌/型號	NO _x	SO ₂	CO	O ₃	CH ₄ /C ₂ H ₆	PM ₁₀ (β-ray)	備註
項目	序號	ECOTECH/SERIUS100 S/N 10-0316	ECOTECH/SERIUS50 S/N 10-0315	ECOTECH/SERIUS30 S/N 08-1008	ECOTECH/48444 S/N 10-0316	DANI/TNMI162 S/N 0509060106	METONE/DAM1020 S/N 10404	
吸引泵浦是否開啟		YES	YES	YES	YES	YES	YES	
儀器檢查時間		11:15	11:17	11:19	11:20	11:22	11:24	
樣品流量(SLPM)		0.63	0.65	0.65	0.47	0.04	16.7	
測溫		前 OK	前 OK	前 OK	前 OK	前 OK	前 OK	
溫度		45-55	47-53	43-53	20-40	0.04-0.06	16.7±10%	
濕度		30-340	8-14	90-95	15-55	REACT TEMP (°C)	流量補償正常	
COOLER TEMP(°C)		*	*	4	*	DETECT TEMP (°C)	前 OK	
CO WHEEL TEMP(°C)		600-700	690-710	29-30	9.5-10.5	ZERO LEV	過紙轉動問題正常	
HIGH VOLTAGE (VOLTS)		663	709	4	*	點火是否	YES	
SAMPLE PRESS (IN HG-A)		*	34-40	*	*	正常	YES	
LEMP CURRENT (MA)		前 0.001	前 0.004	前 0.2	前 0.002	前 0.10	YES	
零點檢量-前		0.420	0.424	41.4	0.400	0.02	YES	
零點檢量-後		0.420	0.424	41.4	0.400	0.02	YES	
全幅檢量-前		0.420	0.424	41.4	0.400	0.02	YES	
全幅檢量-後		0.420	0.424	41.4	0.400	0.02	YES	
響應標準		±0.020 ppm	±0.020 ppm	±1.00 ppm	±0.020 ppm	±0.5 ppm	樣品管是否清潔	
全幅標準		±0.001	±0.001	±0.1	±0.001	±0.5 ppm	YES	
條件編號: CME-TH-41-362 (15.5版 啟用日期: 97.10.01)		±0.001	±0.001	±0.1	±0.001	±0.5 ppm	*	

25



空氣品質現場校正記錄

空氣品質監測操作檢查紀錄表

計畫名稱: 板橋區空氣品質改善計畫 專案編號: BT/1000/02/18 測站名稱: 板橋國小 日期: 100/3/7 監測車編號: AQ-1
 採樣口高度(>3M): 4.0 標準氣體壓力(>30PSI): 166.5 氣氣體壓力: 47 kg/cm² 檢驗員: 吳國超 審核者: 林義國

儀器名稱	NO _x	SO ₂	CO	O ₃	CH ₄ /C ₂ H ₆	PM ₁₀ (β-ray)	備註
儀器型號	ECOTECH/SER INUS40	ECOTECH/SER INUS40	ECOTECH/SER INUS30	ECOTECH/96008	DANI/TMNH462	METONE/DAMI20	
項目	S/N 10-0316	S/N 10-0315	S/N 08-1008	S/N 04-0008	S/N 0509060196	S/N 10404	
吸引系統是否開啟	YES	YES	YES	YES	YES	YES	
儀器檢查時間	14:08	14:11	14:12	14:14	14:17	14:20	
樣品流量(SLPM)	0.45-0.70	0.55-0.65	1.0-1.5	0.5-1.5	0.04	16.7±10%	
測溫	前 OK 後 OK	前 OK 後 OK	前 OK 後 OK	前 OK 後 OK	前 OK 後 OK	前 OK 後 OK	
溫度	45-55	47-53	43-53	20-40	DET TEMP (°C)	流量補償正常	
流速	300-340	8-14	90±10%	45-55	REACT TEMP (°C)	前 OK 後 OK	
濕度	3>3	13.2	90.0	50.0	ZERO LEV	濾紙持測距離正常	
CO WHEEL TEMP(°C)	非	非	非	非	ZERO LEV	YES	
HIGH VOLTAGE (VOLTS)	660-700	690-710	29-30	非	點火是否	YES	
SAMPLE PRESS (IN HG-A)	非	34-40	非	9.5-10.5	正常	YES	
TEMP CURRENT (MA)	前 後	前 後	前 後	前 後	前 後	YES	
零點檢查-前	0.002-0.003	0.004-0.005	0.4-0.7	0.002-0.003	0.08-0.06	YES	反應時間≤15分鐘 全檢時間≤120分鐘
零點檢查-後	0.4>0	0.4>0	41.4	0.4>0	8.55	YES	
全檢檢查-前	0.42-0.44	0.42-0.44	41.8	0.40-0.404	8.61	YES	反應時間≤15分鐘 全檢時間≤120分鐘
全檢檢查-後	0.42-0.44	0.42-0.44	41.9	0.40-0.404	8.61	YES	
零點漂移	±0.020 ppm	±0.020 ppm	±1.00 ppm	±0.020 ppm	±0.5 ppm	±	
全檢漂移	±0.001	±0.001	±0.2	±0.001	±0.5 ppm	±	
全檢標準	-0.003	-0.002	±0.1	-0.005	全檢檢查值±1.5 ppm	±	

文件編號: CME-TD-41-362 (1.5版) 啟用日期: 97.10.01



高流量採樣器現場正紀錄

佳美環境科技股份有限公司

高流量採樣器使用檢查記錄表

專案編號: RT1000/0218 專案名稱: 雲林縣農業試驗場 日期: 100年3月5日 使用日期: 100年3月6日

儀器廠牌	☒ Tisch ☐ Anderson ☐ Kimoto ☐ 其他		儀器編號: <u>AT-1</u>	儀器月校正參數	mi <u>0.0569</u> bi <u>0.8361</u>	相關係數(>0.995)	<u>0.9996</u>
檢測項目:	☒ TSP ☐ PM ₁₀ ☐ Pb ☐ Cd		監測地點名稱: <u>鎮宅府</u>	採樣前單點查核傳輸標準壓差: <u>1.6</u> in			
流量校正	採前 採後	壓差(cm) 流量(m ³ /min) 壓差(cm) 流量(m ³ /min)	9.9 1.40 9.4 1.37	採樣前後 平均流速 (m ³ /min)	1.385		
儀器保養 維護	使用前檢查: 1、濾紙固定器是否清潔: ☒ 是 ☐ 否 2、儀器上蓋是否清潔: ☒ 是 ☐ 否 3、PM ₁₀ 採樣頭採樣前是否清潔: ☒ 是 ☐ 否 4、PM ₁₀ 採樣頭內衝擊部是否上油: ☐ 是 ☒ 否 5、抽引泵浦抽引是否順暢: ☒ 是 ☐ 否 6、採樣前後測漏: 採樣前 ☒ OK ☐ NO 時間: <u>09:48</u> 7、採樣前大氣壓力: <u>763</u> mmHg						
備註	1、使用前需確認現場電源是否穩定(穩壓)。 2、使用前需暖機。使用暖機用濾紙。 3、採樣前校正應使用暖機用濾紙。 4、若使用 PM ₁₀ 採樣頭需備妥測漏用管套或夾鏈袋。						
使用後檢查: 1、採樣後測漏: ☒ OK ☐ NO 時間: <u>10:08</u> 2、破刷使用累計時數: <u>12</u> 小時(滿500小時需更換)。 3、是否清潔濾紙固定器: ☒ 是 ☐ 否 4、是否清潔儀器上蓋: ☒ 是 ☐ 否 5、是否清潔 PM ₁₀ 採樣頭(含衝擊部): ☐ 是 ☒ 否 6、水柱壓差計是否收妥: ☒ 是 ☐ 否 7、採樣後大氣壓力: <u>760</u> mmHg				註: 若使用 PM ₁₀ 採樣頭, 可視採樣頭狀況決定是否清潔。			

採樣員: 吳國忠 審核者: 林清賢

文件編號: CME-TD-41-160 (版次: 15.3 版 啟用日期: 97.02.01)

05



高流量採樣器現場正紀錄

佳美環境科技股份有限公司

高流量採樣器使用檢查記錄表

專案編號: 210001028 專案名稱: 豐林新橋式基礎工程工區空氣品質改善工程 儀器型號: 2017 使用日期: 100年3月6日 ~ 100年3月7日

儀器廠牌	☒ Tisch ☐ Anderson ☐ Kimoto ☐ 其他		儀器編號: <u>AT-1</u>	儀器月校正參數	mm <u>0.0569</u> b1 <u>0.8367</u>	相關係數(>0.995) <u>0.9976</u>
檢測項目:	☒ TSP ☐ PM ₁₀ ☐ PM _{2.5} ☐ Pb ☐ Cd		監測地點名稱: <u>嘉新通浩路66</u>		採樣前單點查核轉輪標準壓差: <u>7.6</u> in"	
流量校正	採樣前	壓差(cm)	<u>9.9</u>	流量計算公式: $Q = m \cdot H + b$ 其中 Q 表示流量(m ³ /min) H 表示壓差(cm) 採樣平均流量 = (採樣前流量+採樣後流量)/2		
	採樣中	流量(m ³ /min)	<u>1.40</u>			
	採樣後	壓差(cm)	<u>9.4</u>			
	採樣後	流量(m ³ /min)	<u>1.37</u>			
儀器保養維護	使用前檢查:			使用後檢查:		
	1、濾紙固定器是否清潔: ☒ 是 ☐ 否			1、採樣後測漏: ☒ OK ☐ NO 時間: <u>13:07</u>		
	2、儀器上蓋是否清潔: ☒ 是 ☐ 否			2、破刷使用累計時數: <u>96</u> 小時(滿500小時需更換)。		
	3、PM ₁₀ 採樣頭採樣前是否清潔: ☐ 是 ☒ 否			3、是否清潔濾紙固定器: ☒ 是 ☐ 否		
	4、PM ₁₀ 採樣頭內衝擊部是否上薄油: ☐ 是 ☒ 否			4、是否清潔儀器上蓋: ☒ 是 ☐ 否		
	5、抽引泵浦抽引是否順暢: ☒ 是 ☐ 否			5、是否清潔PM ₁₀ 採樣頭(含衝擊部): ☐ 是 ☒ 否		
	6、採樣前後測漏: ☒ OK ☐ NO 時間: <u>13:46</u>			6、水柱壓差計是否收妥: ☒ 是 ☐ 否		
7、採樣前大氣壓力: <u>1013.25</u> mmHg			7、採樣後大氣壓力: <u>1013.25</u> mmHg			
備註	1、使用所需確認現場電源是否穩定(穩壓)。			註:若使用PM ₁₀ 採樣頭,可視採樣頭狀況決定是否清潔。		
	2、使用所需暖機。使用暖機用濾紙。					
	3、採樣前校正應使用暖機用濾紙。					
	4、若使用PM ₁₀ 採樣頭需備妥測漏用管套或夾鏈袋。					
備註			採樣員: <u>張國強</u> 審核者: <u>林瑞鳳</u> 日期: <u>100</u> 年 <u>3</u> 月 <u>6</u> 日			

文件編號: CME-TB-41-100 (版次: 15.3 版 啟用日期: 97.02.01)



高流量採樣器現場正紀錄

佳美環境科技股份有限公司

高流量採樣器使用檢查記錄表

專案名稱: HT 600/02/18 專案編號: HT 600/02/18 儀器名稱: 高流量採樣器 使用日期: 100年3月1 日 - 100年3月8 日

儀器廠牌	☒ Tisch ☐ Anderson ☐ Kimoto ☐ 其他		儀器月校正參數	mm <u>0.0569</u> in <u>0.0367</u>	相關係數(>0.995)	<u>0.9996</u>
檢測項目:	☒ TSP ☐ PM ₁₀ ☐ Pb ☐ Cd		監測地點名稱:	<u>台灣國小</u>		
流量校正	採樣前	壓差(cm)	<u>9.9</u>	流量計算公式: $Q = m \cdot H + b$ 其中 Q 表示流量(m ³ /min) H 表示壓差(cm) 採樣平均流量 = (採樣前流量 + 採樣後流量) / 2	採樣前單點查核傳輪標準壓差:	
	採樣中	流量(m ³ /min)	<u>1.46</u>		mm	
	採樣後	壓差(cm)	<u>9.4</u>		in	
	採樣後	流量(m ³ /min)	<u>1.37</u>		<u>3.6</u>	
儀器保養維護	使用前後檢查: 1、濾紙固定器是否清潔: ☒ 是 ☐ 否 2、儀器上蓋是否清潔: ☒ 是 ☐ 否 3、PM ₁₀ 採樣頭採樣前是否清潔: ☒ 是 ☐ 否 4、PM ₁₀ 採樣頭內衝擊部是否上薄油: ☒ 是 ☐ 否 5、抽引泵浦抽引是否順暢: ☒ 是 ☐ 否 6、採樣前後測漏: 採樣前 ☒ OK ☐ NO 時間: <u>15~50</u> 7、採樣前大氣壓力: <u>766</u> mmHg 使用後檢查: 1、採樣後測漏: ☒ OK ☐ NO 時間: <u>16~08</u> 2、破刷使用累計時數: <u>120</u> 小時(滿500小時需更換) 3、是否清潔濾紙固定器: ☒ 是 ☐ 否 4、是否清潔儀器上蓋: ☒ 是 ☐ 否 5、是否清潔PM ₁₀ 採樣頭(含衝擊部): ☒ 是 ☐ 否 6、水柱壓差計是否收妥: ☒ 是 ☐ 否 7、採樣後大氣壓力: <u>762</u> mmHg 註: 若使用PM ₁₀ 採樣頭, 可視採樣頭狀況決定是否清潔。					
備註	1、使用前需確認現場電源是否穩定(穩壓)。 2、使用前需暖機。使用暖機用濾紙。 3、採樣前校正應使用暖機用濾紙。 4、若使用PM ₁₀ 採樣頭需備妥測漏用管套或夾鏈袋。					

採樣員: 吳國強 審核者: 趙清鳳

文件編號: CME-TB-11-160 (版本: 15.3 版 啟用日期: 97.02.01)



高流量採樣器月校正紀錄

佳美環境科技股份有限公司 高流量採樣器月校正記錄

校正月份: 100 年 03 月

校正日期: 100.3.1

校正頻率: 每月

儀器編號	測定項目	校正片小孔數						小孔流量校正器	序號
		5	7	10	13	18	無校正片		677
AT-1	傳輸標準水柱壓差 $X(\text{in}^2)$	5.7	6.2	9.4	12.7	15.9	22.8	校正時壓力 $\text{Pa}(\text{mmHg})$	1.9283
	工作件水柱壓差 $X_1(\text{cm})$	6.8	7.9	12.6	17	21.2	28.5	校正時溫度 $Ta(^{\circ}\text{C})$	0.0197
	實際流量 $Y(\text{m}^3/\text{min})$	1.22	1.27	1.57	1.82	2.04	2.45	保養時電梳是否更換	0.9999
	傳輸標準水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係	m_{std}	0.073	b_{std}	0.8527	相關係數 0.9952		碳刷是否更換	☒ 是 ☐ 否
	工作件水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係	m_1	0.0569	b_1	0.8367	相關係數 0.9996		碳刷是否更換	☒ 是 ☐ 否
AK-1	傳輸標準水柱壓差 $X(\text{in}^2)$	3.3	3.8	5.7	7.9	10.2	13.3	校正時壓力 $\text{Pa}(\text{mmHg})$	747
	工作件水柱壓差 $X_1(\text{cm})$	3.5	5.0	7.9	10.1	13.7	17.8	校正時溫度 $Ta(^{\circ}\text{C})$	22.3
	實際流量 $Y(\text{m}^3/\text{min})$	0.92	0.99	1.22	1.44	1.63	1.87	保養時電梳是否更換	☐ 是 ☒ 否
	傳輸標準水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係	m_{std}	0.0930	b_{std}	0.6453	相關係數 0.9952		碳刷是否更換	☐ 是 ☒ 否
	工作件水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係	m_1	0.0684	b_1	0.6835	相關係數 0.9952		碳刷是否更換	☐ 是 ☒ 否
	傳輸標準水柱壓差 $X(\text{in}^2)$							校正時壓力 $\text{Pa}(\text{mmHg})$	
	工作件水柱壓差 $X_1(\text{cm})$							校正時溫度 $Ta(^{\circ}\text{C})$	
	實際流量 $Y(\text{m}^3/\text{min})$							保養時電梳是否更換	☐ 是 ☐ 否
	傳輸標準水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係	m_{std}		b_{std}		相關係數		碳刷是否更換	☐ 是 ☐ 否
	工作件水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係	m_1		b_1		相關係數		碳刷是否更換	☐ 是 ☐ 否
	傳輸標準水柱壓差 $X(\text{in}^2)$							校正時壓力 $\text{Pa}(\text{mmHg})$	
	工作件水柱壓差 $X_1(\text{cm})$							校正時溫度 $Ta(^{\circ}\text{C})$	
	實際流量 $Y(\text{m}^3/\text{min})$							保養時電梳是否更換	☐ 是 ☐ 否
	傳輸標準水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係	m_{std}		b_{std}		相關係數		碳刷是否更換	☐ 是 ☐ 否
	工作件水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係	m_1		b_1		相關係數		碳刷是否更換	☐ 是 ☐ 否
	傳輸標準水柱壓差 $X(\text{in}^2)$							校正時壓力 $\text{Pa}(\text{mmHg})$	
	工作件水柱壓差 $X_1(\text{cm})$							校正時溫度 $Ta(^{\circ}\text{C})$	
	實際流量 $Y(\text{m}^3/\text{min})$							保養時電梳是否更換	☐ 是 ☐ 否
	傳輸標準水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係	m_{std}		b_{std}		相關係數		碳刷是否更換	☐ 是 ☐ 否
	工作件水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係	m_1		b_1		相關係數		碳刷是否更換	☐ 是 ☐ 否

校正人員: 陳貴強

審核者: 李仁陽

備註: 1. 每月保養時或電梳更換後執行

2. 實際流量 $Y = (1/m) * (\text{SQRT}(X * (Pa/760) * (298/(Ta+273)))) - b)$

3. 工作件水柱壓差 X_1 與實際流量 Y 關係式: $Y = m_1 * X_1 + b_1$, 其相關係數需大於0.9950

4. 校正時傳輸標準水柱壓差接小孔流量計, 工作件水柱壓差接抽引泵浦流量測定孔

文件編號: CME-41-TB-146 (版次: 15.1版 啟用日期: 95.09.04)

043



校正鋼瓶氣體保證書

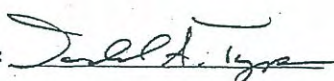
MESA



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Customer Name:	Handy-Age Ind. Co. Ltd	Cylinder Number:	LL104087
Stock or Analyzer Tag Number:	N/A	Product Class:	+/- 2% NIST Traceable
Customer Reference:	HD-0515-2K10	Cylinder - Contents ¹ :	76 CF @ 2000 PSI
MESA Reference:	107637	Cylinder-CGA:	A016-HP-SS/660
Date of Certification:	6/22/2010	Analysis Method:	Process Analyzers
Recommended Shelf Life:	2 Years	Preparation Method:	Gravimetric

Component	Requested Concentration ²	Reported Concentration ^{2,3}
Nitric Oxide	60 ppm	60.7 ppm
Sulfur Dioxide	60 ppm	61.3 ppm
Carbon Monoxide	6000 ppm	5980 ppm
Methane	1200 ppm	1235 ppm
Propane	400 ppm	387 ppm
Nitrogen	Balance	Balance

Authorized Signature: 

- The fill pressure shown on the COA is as originally quoted. The fill pressure measured by the customer may differ from the fill pressure originally quoted due to temperature effects, compressibility of the individual components when blended together in the cylinder, gauge accuracy or reduction in content volume before shipping as a result of samples withdrawn for laboratory QC necessary to ensure product quality.
- Unless otherwise stated, concentrations are given in molar units.
- Vapor pressure mixes are blended at a sufficiently low pressure so as to eliminate phase separation under most low temperature conditions encountered during transport or storage. However, it is generally recommended that cylinders containing vapor pressure restricted mixes be placed on the floor in a horizontal position and rolled back and forth to improve homogeneity of the gas phase mixture before being put into service.

Analytical Gas Standards are prepared and analyzed using combinations of NIST traceable weights, SRM's provided by NIST, or internal gas standards that have been verified for accuracy using procedures published by the US-EPA. Pure gases are analyzed and certified for purity using minor component Analytical Gas Standards prepared according to the methods specified above. Balances are calibrated to NIST test weights covered by NIST test number 822/256175/96. Reference Certification #'s: 163/W, 830/N and 3280. Calibration methods are in conformance with MIL-STD 45662A.

MESA Specialty Gases & Equipment

division of MESA International Technologies, Inc.
2427 South Anne St • Santa Ana, California 92704 • USA
TEL: 714-434-7102 • FAX: 714-434-8006 • E-mail: mail@mesagas.com
On-line Catalog at: www.mesagas.com



NOx 分析器功能查核半年校正紀錄(A1)

NOx 分析器功能查核

監測車編號:	A1	校正器型號:	Model 4010
查核日期:	100.01.04	校正器序號:	8100704
分析器型號:	ECOTECH/Serinus 40	標準氣體序號:	LL-82807
分析器序號:	10-0316	標準氣體濃度:	60.7 ppm-V
查核執行人:	吳國揚	氣體檢定期:	99/6/22
複審者:	李濬煬		

<<<<< NO and NOx 查核數據 >>>>>

標準氣體流量 (CC)	稀釋空氣流量 (L)	查核濃度 (ppm-V)	查核濃度範圍 (ppm-V)	[NOx]測值 (ppm-V)	[NO]測值 (ppm-V)	[NOx]差異%	[NO]差異%
OFF	4.99	0.000	0	0.004	0.002		
8.6	4.99	0.105	(0.075-0.125)	0.104	0.103	-1.0%	-1.9%
17.3	4.99	0.210	(0.175-0.225)	0.211	0.209	0.5%	-0.5%
25.9	4.98	0.314	(0.275-0.325)	0.315	0.313	0.3%	-0.3%
34.6	4.97	0.420	(0.375-0.425)	0.418	0.415	-0.5%	-1.2%
差異絕對值平均:							1.0%

[NO] 線性迴歸	數據品質目標	[NOx] 線性迴歸	數據品質目標
斜率(m): 0.9876	0.85~1.15	斜率(m): 0.9905	0.85~1.15
截距(b): 0.0012	±0.0150	截距(b): 0.0026	±0.0150
相關係數(R): 0.9999	≥0.9950	相關係數(R): 0.9998	≥0.9950



SO₂ 分析器功能查核半年校正紀錄(A1)

SO₂ 分析器功能查核

監查分分查複	測核析析核審	車編號 日期 器型號 器序號 執行人 審者	AI 100.01.04 ECOTECH/Serius 50 10-0315 吳國揚 李濬揚	校正器型號 校正器序號 標準氣體序號 標準氣體濃度 氣體檢定期	Model 4010 8100704 LL-82807 61.3 99/6/22	ppm-V
標準氣體流量 (CC)	稀釋氣體流量 (L)	查核濃度 (ppm-V)	查核範圍 (ppm-V)	[SO ₂]測值 (ppm-V)	[SO ₂]差異(%)	
OFF	4.99	0.000	(0)	0.002		
8.6	4.99	0.106	(0.075-0.125)	0.105	-0.9%	
17.3	4.99	0.212	(0.175-0.225)	0.215	1.4%	
25.9	4.97	0.318	(0.275-0.325)	0.324	1.9%	
34.6	4.97	0.424	(0.375-0.425)	0.425	0.2%	
				差異絕對值平均:		1.1%

[SO ₂] 線性迴歸	品質目標
斜率(m): 1.0047	0.85~1.15
截距(b): 0.0012	±0.015
相關係數(R): 0.9998	≥0.9950



CO 分析器功能查核半年校正紀錄(A1)

CO 分析器功能查核

監測車編號:	A1	校正器型號:	Model 4010
查核日期:	100.01.04	校正器序號:	8100704
分析器型號:	ECOTECH/Serius 30	標準氣體序號:	LL-82807
分析器序號:	08-1008	標準氣體濃度:	5980 ppm-V
分析器範圍:	50 PPM	氣體檢定期:	99/6/22
查核執行人:	吳國揚		
複審者:	李濬揚		

標準氣體流量 (CC)	稀釋氣體流量 (L)	查核濃度 (ppm-V)	查核濃度範圍 (ppm-V)	[CO]測值 (ppm-V)	[CO]差異 (%)
OFF	4.99	0.0	(0)	0.3	
8.6	4.99	10.3	(7.5-12.5)	10.5	1.9%
17.3	4.99	20.7	(17.5-22.5)	21.1	2.1%
25.9	4.97	31.0	(27.5-32.5)	31.3	0.9%
34.6	4.97	41.4	(37.5-42.5)	41.6	0.5%
差異絕對值平均:					1.5%

CO 線性迴歸	品質目標
斜率(m): 0.9991	0.85~1.15
截距(b): 0.3040	±1.5
相關係數(R): 0.9999	≥0.9950



O₃ 分析器功能查核半年校正紀錄(A1)

O₃ 分析器功能查核

監測車編號：	AI	校正器型號：	Model 4010	
查核日期：	100.01.04	校正器序號：	8100704	
分析器型號：	ECOTECH/9810B	查核執行人：	吳國揚	
分析器序號：	04-0038	複審者：	李濬揚	
O ₃ 產生器 (ppm-v)	查核濃度 (ppm-V)	查核濃度範圍 (ppm-V)	[O ₃]測值 (ppm-V)	[O ₃]差異(%)
OFF	0.000	(0)	0.002	
100	0.100	(0.075-0.125)	0.101	1.0%
200	0.200	(0.175-0.225)	0.203	1.5%
300	0.300	(0.275-0.325)	0.298	-0.7%
400	0.400	(0.375-0.425)	0.399	-0.3%
差異絕對值平均：				0.9%

[O ₃]線性迴歸	品質目標
斜率(m): 0.9910	0.85~1.15
截距(b): 0.0024	±0.015
相關係數(R): 0.9999	≥0.9950



HC 分析器功能查核半年校正紀錄(A1)

HC 分析器功能查核

監測車編號：	A1	校正器型號：	Model 4010
查核日期：	100.01.04	校正器序號：	8100704
分析器型號：	TNMH462	標準氣體序號：	LL-82807
分析器序號：	0509060196	CH ₄ 氣體濃度：	1235 ppm-V
查核執行人：	吳國揚	C ₃ H ₈ 氣體濃度：	387 ppm-V
複審者：	李濬場	氣體檢定日期：	99/6/22

標準氣體流量 (CC)	稀釋空氣流量 (L)	查核濃度 (ppm-V)	查核濃度範圍 (ppm-V)	[CH ₄]測值 (ppm-V)	[CH ₄]差異%
OFF	4.99	0.00	(0)	0.01	
8.6	4.99	2.13	(1.5-2.5)	2.19	2.8%
17.3	4.99	4.27	(3.5-4.5)	4.20	-1.6%
25.9	4.97	6.41	(5.5-6.5)	6.32	-1.4%
34.6	4.97	8.55	(7.5-8.5)	8.53	-0.2%
差異絕對值平均：					1.6%

標準氣體流量 (CC)	稀釋空氣流量 (L)	查核濃度 (ppm-V)	查核濃度範圍 (ppm-V)	[C ₃ H ₈]測值 (ppm-V)	[C ₃ H ₈]差異%
OFF	4.99	0.00	(0)	0.03	
8.6	4.99	2.01	(1.5-2.5)	2.05	2.0%
17.3	4.99	4.02	(3.5-4.5)	4.10	2.0%
25.9	4.97	6.03	(5.5-6.5)	6.07	0.7%
34.6	4.97	8.04	(7.5-8.5)	8.07	0.4%
					1.5%

[C ₃ H ₈] 線性迴歸	數據品質目標	[CH ₄] 線性迴歸	數據品質目標
斜率(m): 1.0000	0.85~1.15	斜率(m): 0.9902	0.85~1.15
截距(b): 0.0440	±1.5	截距(b): 0.0200	±1.5
相關係數(R): 0.9999	≥ 0.9950	相關係數(R): 0.9997	≥ 0.9950



β-ray 分析器功能查核季校正紀錄(A1)

β-ray 分析器功能查核

查核日期：	100.01.04	校正器型號：	Gilian
分析器型號：	Met One BAM1020	校正器序號：	805007-H
分析器序號：	H10404	驗證日期：	99.02.26
查核執行人：	吳國揚	複審者：	李濬煬

分析器流量(SPLM)	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
校正器流量(SPLM)	16.7	16.7	16.8	16.8	16.7

分析器流量(SPLM)五次平均值	16.7	誤差(%) (不得大於 ± 10%)	0.2	是否合格
校正器流量(SPLM)五次平均值	16.7			是

β-ray 射源強度查核

COUNT (I ₀)	710518	是否合格
COUNT (I)	566983	
CAL MASS m值	0.806 mg/cm ²	
m值應符合原廠ABS值0.803mg/cm ² ±5%內		



噪音現場每日查驗(使用)記錄

佳美環境科技股份有限公司
噪音現場每日查驗(使用)記錄

專案編號: PJ/000/0278 監測點: 安西仔 監測日期: 100.3.6-7 記錄人員: 葉政亨

噪音計型號: RION() NL-31 □ NL-32 □ NA-28) / 序號: 01131294 / 編號: NL-05 音位校正器型號: NL-74 / 序號: 34362166 / 校正日期: 99.4.12					
檢查項目	是	否	查驗項目	是	否
電源是否正常	✓		1. 檢查噪音計訊號線是否正常?	✓	
記憶卡是否正常	✓		2. 檢查噪音計列表機是否正常?	—	
主機設定是否正確	✓		3. 檢查風速、風向、溫度、濕度儀器是否正確?	✓	
防風球是否良好	✓		4. 噪音計資料是否完整?	✓	
腳架是否固定良好	✓		保養狀況 良好		
測定位置是否具代表性	✓				
測定點高度(1.2~1.5)m	✓				
使用前查驗值dB(A)	94.0				
主機是否調整		✓			
使用後查驗值dB(A)	94.1				
查驗是否正確	✓				

1. 查驗值應在 94.0 ± 0.7 dB(A)。(填寫以標準件外校校正值, ±0.3 dB 以內可不作調整。)

2. 查驗偏移值不得大於 ±0.3 dB。

文件編號: CMB-TB-41-001 (版本: 15.1 版 啟用日期: 97.02.15)

04



噪音現場每日查驗(使用)記錄

佳美環境科技股份有限公司
噪音現場每日查驗(使用)記錄

專案編號: P5/600/0578 監測點: 海豐橋 監測日期: 100.3.6-7 記錄人員: 葉政彥

噪音計型號: RION() NL-31 □ NL-32 □ NA-28) / 序號: 01131299 / 編號: NL-10 音位校正器型號: NL-74 / 序號: 3476-166 / 校正日期: 99.4.12					
檢 查 項 目	是	否	查 驗 項 目	是	否
電源是否正常	✓		1. 檢查噪音計訊號線是否正常?	✓	
記憶卡是否正常	✓		2. 檢查噪音計列表機是否正常?	—	
主機設定是否正確	✓		3. 檢查風速、風向、溫度、濕度儀器是否正確?	✓	
防風球是否良好	✓		4. 噪音計資料是否完整?	✓	
腳架是否固定良好	✓		保養狀況 良好		
測定位置是否具代表性	✓				
測定點高度(1.2~1.5)m	✓				
使用前查驗值dB(A)	94.1				
主機是否調整	✓				
使用後查驗值dB(A)	94.1				
查驗是否正確	✓				

1. 查驗值應在 74.0 ± 0.7 dB(A)。(填寫以標準件外校校正值, ±0.3dB以內可不作調整。)

2. 查驗偏移值不得大於±0.3dB。

文件編號: CME-TB-41-001 (版次: 15.1 版 啟用日期: 97.02.15)

15



噪音現場每日查驗(使用)記錄

佳美環境科技股份有限公司
噪音現場每日查驗(使用)記錄

專案編號: PJ/000/0578 監測點: 崙豐國小 監測日期: 100.3.7-8 記錄人員: 葉政亨

噪音計型號: RION() NL-31 □ NL-32 □ MA-28) / 序號: 01131299 / 編號: NL-10 音位校正器型號: NL-74 / 序號: 3436 > 166 / 校正日期: 99.4.12		
檢 查 項 目	是	否
電源是否正常	✓	
記憶卡是否正常	✓	
主機設定是否正確	✓	
防風球是否良好	✓	
腳架是否固定良好	✓	
測定位置是否具代表性	✓	
測定點高度(1.2~1.5)m	✓	
使用前查驗值dB(A)	94.0	
主機是否調整	✓	
使用後查驗值dB(A)	94.0	
查驗是否正確	✓	

1. 檢查噪音計訊號線是否正確?	是	否
2. 檢查噪音計列表機是否正確?	✓	
3. 檢查風速、風向、溫度、濕度儀器是否正確?	✓	
4. 噪音計資料是否完整?	✓	

保養狀況	良好
------	----

1. 查驗值應在 94.0 ± 0.7 dB(A)。(填寫以標準件外校校正值, ± 0.3 dB以內可不作調整。)
2. 查驗偏移值不得大於 ± 0.3 dB。



文件編號: CME-TB-41-001 (版次: 15.1 版 啟用日期: 97.02.15)

噪音現場每日查驗(使用)記錄

佳美環境科技股份有限公司
噪音現場每日查驗(使用)記錄

專案編號: PJ10010278 監測點: 台西海口橋 監測日期: 100.3.6-7 記錄人員: 葉政亨

噪音計型號: RION() / 序號: 01131293 / 編號: NL-04 音位校正器型號: NL-74 / 序號: 3436166 / 校正日期: 97.4.12	
檢 查 項 目	是 否
電 源 是 否 正 常	✓
記 憶 卡 是 否 正 常	✓
主 機 設 定 是 否 正 常	✓
防 風 球 是 否 良 好	✓
腳 架 是 否 固 定 良 好	✓
測 定 位 置 是 否 具 代 表 性	✓
測 定 點 高 度 (1.2~1.5)m	✓
使 用 前 查 驗 值 dB(A)	94.0
主 機 是 否 調 整	✓
使 用 後 查 驗 值 dB(A)	94.0
查 驗 是 否 正 常	✓
1. 查驗值應在 94.0 ± 0.7 dB(A)。(填寫以標準件外校校正值, ± 0.3 dB以內可不作調整。) 2. 查驗偏移值不得大於 ± 0.3 dB。	

良好

保養狀況

文件編號: CMB-TB-41-001 (版次: 15.1 版 啟用日期: 97.02.15)

38



噪音現場每日查驗(使用)記錄

佳美環境科技股份有限公司
噪音現場每日查驗(使用)記錄

專案編號: R1006278 監測點: 玉條造出管制站 監測日期: 100.3.7-8 記錄人員: 葉政亨

噪音計型號: <u>RION(NL-31)</u> / 序號: <u>01131294</u> / 編號: <u>NL-05</u> 音位校正器型號: <u>NL-74</u> / 序號: <u>3436266</u> / 校正日期: <u>99.4.12</u>			
檢查項目	是	否	查驗項目
電源是否正確	☒		1. 檢查噪音計訊號線是否正確?
記憶卡是否正確	☒		2. 檢查噪音計列表機是否正確?
主機設定是否正確	☒		3. 檢查風速、風向、溫度、濕度儀器是否正確?
防風球是否良好	☒		4. 噪音計資料是否完整?
腳架是否固定良好	☒		良好
測定位置是否具代表性	☒		
測定點高度(1.2~1.5)m	☒		
使用前查驗值dB(A)	94.0		
主機是否調整	☒		保養狀況
使用後查驗值dB(A)	94.0		
查驗是否正確	☒		

1. 查驗值應在 94.0 ± 0.7 dB(A)。(填寫以標準件外校校正值, ± 0.3 dB以內可不作調整。)
2. 查驗偏移值不得大於 ± 0.3 dB。

文件編號: CME-TB-41-001 (版本: 15.1 版 啟用日期: 97.02.15)

05



振動現場每日查驗(使用)記錄

佳美環境科技股份有限公司
振動現場每日查驗(使用)紀錄

專案編號: P10006278 監測點: 安正祥 監測日期: 100.7.6-7 記錄人員: 葉政亨 機型: RION(VM-53A) 儀器序號: 01273507

編號		檢查項目		是	否	儀器設備檢查表	
						檢查項目	是 否
		電源是否異常		✓			
		資料收集是否異常		✓			✓
		振動主機是否異常		✓			✓
		加速規位置是否恰當		✓			✓
		主機設定是否異常		✓			✓
		測點是否具有代表性		✓			✓
18		使用前查驗值 dB		80.0			✓
		主機是否調整			✓		
		使用後查驗值 dB		80.0			
		查驗是否異常		✓			
						保養狀況	良好
						5. 檢查風速、風向、溫度、濕度儀器是否異常?	✓

※1. 查驗值應在 80.0 ± 1.0 dB。
2. 查驗偏移值不得大於 ± 0.5 dB。

文件編號: GME-TB-41-002



振動現場每日查驗(使用)記錄

佳美環境科技股份有限公司
振動現場每日查驗(使用)紀錄

專案編號: PJ10006278 監測點: 海豐橋 監測日期: 100.3.67 記錄人員: 葉政宏 機型: RION(VM-52A) 儀器序號: 01191101

編號		檢查項目		儀器設備檢查表	
		是	否	查驗項目	是 否
		電源是否正常			
		資料收集是否正確		1. 檢查振動計主機是否正確?	✓
		振動主機是否正確		2. 檢查振動計查驗是否正確?	✓
		加速規位置是否恰當		3. 檢查振動計地規是否正確?	✓
		主機設定是否正確		4. 檢查振動計記憶卡是否正確?	✓
		測點是否具代表性		5. 檢查風速、風向、溫度、濕度儀器是否正確?	✓
8		使用前查驗值 dB			
		主機是否調整		保養狀況	
		使用後查驗值 dB		良好	
		查驗是否正確			

※1. 查驗值應在 80.0 ± 1.0 dB。
2. 查驗偏移值不得大於 ± 0.5 dB。

文件編號: CMIE-TB-41-002

25



振動現場每日查驗(使用)記錄

佳美環境科技股份有限公司
振動現場每日查驗(使用)紀錄

專案編號: P10090578 監測點: 出豐國小 監測日期: 100.3.7-8 記錄人員: 葉新亨 機型: RION(VM-52A) 儀器序號: 01191101

編號		檢查項目		儀器設備檢查表	
		是	否	查驗項目	是 否
		✓		電源是否正確	
		✓		資料收集是否正確	✓
		✓		振動主機是否正確	✓
		✓		加速規位置是否恰當	✓
		✓		主機設定是否正確	✓
		✓		測點是否具有代表性	✓
8		80.0		使用前查驗值 dB	
			✓	主機是否調整	
		80.0		使用後查驗值 dB	
		✓		查驗是否正確	
				保養狀況	良好
※1. 查驗值應在 80.0 ±1.0dB。 2. 查驗偏移值不得大於±0.5dB。					

文件編號: CME-TB-41-002

26



振動現場每日查驗(使用)記錄

佳美環境科技股份有限公司
振動現場每日查驗(使用)紀錄

專案編號: PJ000/0278 監測點: 台西海口橋 監測日期: 100.3.6-7 記錄人員: 葉政亨 機型: RION(VM-52A) 儀器序號: 01060398

編號		檢查項目		儀器設備檢查表	
		是	否	查驗項目	是 否
3	電源是否正常	✓			
	資料收集是否正確	✓		1. 檢查振動計主機是否正確?	✓
	振動主機是否正確	✓		2. 檢查振動計查驗是否正確?	✓
	加速規位置是否恰當	✓		3. 檢查振動計地規是否正確?	✓
	主機設定是否正確	✓		4. 檢查振動計記憶卡是否正確?	✓
	測點是否具有代表性	✓		5. 檢查風速、風向、溫度、濕度儀器是否正確?	✓
	使用前查驗值 dB	80.0			
	主機是否調整			保養狀況	良好
	使用後查驗值 dB	80.0			
	查驗是否正確	✓			

※1. 查驗值應在 80.0 ±1.0dB。
2. 查驗偏移值不得大於 ±0.5dB。

文件編號: CME-TB-41-002

50



振動現場每日查驗(使用)記錄

佳美環境科技股份有限公司
振動現場每日查驗(使用)紀錄

專案編號: PJ10010078 監測點: 五條港出管制站 監測日期: 100.3.7.8 記錄人員: 葉政宏 機型: RION(VM-53A) 儀器序號: 01273507

編號		檢查項目		儀器設備檢查表	
是	否	檢查項目	是	否	
☒	☐	電源是否正常			
☒	☐	資料收集是否正常			
☒	☐	振動主機是否正常			
☒	☐	加速規位置是否恰當			
☒	☐	主機設定是否正確			
☒	☐	測點是否具代表性			
使用前查驗值 dB		80.0			
主機是否調整		☒			
使用後查驗值 dB		80.0			
查驗是否正確		☒			
保養狀況		良好			
1. 檢查振動計主機是否正確?			☒		
2. 檢查振動計查驗是否正確?			☒		
3. 檢查振動計地規是否正確?			☒		
4. 檢查振動計記憶卡是否正確?			☒		
5. 檢查風速、風向、溫度、濕度儀器是否正確?			☒		

※1. 查驗值應在 80.0 ± 1.0 dB。
2. 查驗偏移值不得大於 ± 0.5 dB。

文件編號: CIME-DB-411002

28



本季河川至河口水質及底質品質分析結果如下表：

附錄三-5-表2 離島工業區100年度第1季河川至河口(水質)調查品質分析結果

品質數據登錄表

計畫名稱：雲林離島式基礎工業區永續環境管理計畫-100年春季河口(樣品編號：W100020901~16)

分析日期	分析項目	數據單位	重複樣品分析			查核樣品分析			添加樣品分析					
			樣品編號	分析值 重複值	差異百分比% /對數差異值R	配製值	分析值	回收率 (%)	樣品編號	添加前樣 品量(μg)	添加後樣 品量(μg)	添加量 (μg)	回收率 (%)	
1000209	pH	---	W100020911	7.659	±0.002	---	---	---	---	---	---	---		
				7.657										
			W100020901	7.548	±0.008	---	---	---	---	---	---	---		
				7.556										
			W100020915	8.099	±0.002	---	---	---	---	---	---	---		
				8.097										
1000209	水溫	°C	W100020904	8.188	0	---	---	---	---	---	---	---		
				8.188										
			W100020911	18.7	0.5	---	---	---	---	---	---	---		
				18.8										
			W100020901	20.6	0	---	---	---	---	---	---	---	---	
				20.6										
1000209	導電度	μmho/cm	W100020915	18.6	1.1	---	---	---	---	---	---	---		
				18.4										
			W100020904	20.3	0.5	---	---	---	---	---	---	---	---	
				20.2										
			W100020911	37700	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				37700										
1000209			W100020901	44100	0	---	---	---	---	---	---	---		
				44100										

註：1.”---“表不用分析。

(本表)第1頁(共7頁)

附錄三-5-表2 (續1)離島工業區100年度第1季河川至河口(水質)調查品管分析結果

品管數據登錄表

計畫名稱：雲林離島式基礎工業區永續環境管理計畫-100年春季河口(樣品編號：W100020901~16)

分析日期	分析項目	數據單位	重複樣品分析			查核樣品分析			添加樣品分析						
			樣品編號	分析值 重複值	差異百分比% /對數差異值R	配製值	分析值	回收率 (%)	樣品編號	添加前樣 品量(μg)	添加後樣 品量(μg)	添加量 (μg)	回收率 (%)		
1000209	導電度	μmho/cm	W100020915	10970	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---		
				10980											
			W100020904	50300	0.4	---	---	---	---	---	---	---	---		
				50500											
1000209	鹽度	psu	W100020911	22.8	0.4	---	---	---	---	---	---	---	---		
				22.9											
			W100020901	27.8	0	---	---	---	---	---	---	---	---		
				27.8											
			W100020915	6.2	0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				6.2											
1000209	溶氧量	mg/L	W100020904	32.7	0.3	---	---	---	---	---	---	---	---		
				32.8											
			W100020911	1.23	2.4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
				1.26											
			W100020901	3.07	1.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
				3.03											
W100020915	0.45	±0.01	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---			
	0.44														
1000209			W100020904	7.23	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---		
				7.22											

註：1.”---“表不用分析。

(本表)第2頁(共7頁)

附錄三-5-表2 (續2)離島工業區100年度第1季河川至河口(水質)調查品管分析結果

品管數據登錄表

計畫名稱：雲林離島式基礎工業區永續環境管理計畫-100年春季河口(樣品編號：W100020901~16)

分析日期	分析項目	數據單位	重複樣品分析			查核樣品分析			添加樣品分析				
			樣品編號	分析值 重複值	差異百分比% /對數差異值R	配製值	分析值	回收率 (%)	樣品編號	添加前樣 品量(μg)	添加後樣 品量(μg)	添加量 (μg)	回收率 (%)
1000210	濁度	NTU	W100020901	9.39	1.4	100	98.2	98.2	---	---	---	---	---
				9.52									
1000209 1000211	SS	mg/L	W100020911	23.2	0.4	100	98.0	98.0	---	---	---	---	---
				23.1									
1000209 1000211	SS	mg/L	W100020901	32.00	1.3	---	---	---	---	---	---	---	---
				31.60									
1000210 1000215	BOD	mg/L	W100020911	24.40	3.3	---	---	---	---	---	---	---	---
				23.60									
1000210 1000215	BOD	mg/L	W100020901	6.4639	4.8	198	205.76	103.9	---	---	---	---	---
				6.7838									
1000209 1000210	大腸桿菌群	CFU/100mL	W100020911	7.1853	5.1	198	200.44	101.2	---	---	---	---	---
				7.5632									
1000210 1000211	大腸桿菌群	CFU/100mL	W100020910	2.3×10 ³	0.0362	---	---	---	---	---	---	---	---
				2.5×10 ³									
1000210 1000211	大腸桿菌群	CFU/100mL	W100020901	2.0×10 ⁴	0.0607	---	---	---	---	---	---	---	---
				2.3×10 ⁴									
1000214 1000215	氨氮	mg/L	W100020902	0.527989	0.6	0.30	0.302729	100.9	W100020902	13.1733	18.2951	5.0	102.4
				0.531313									
1000214 1000215	氨氮	mg/L	W100021001 [®]	0.171397	2.0	0.30	0.320185	106.7	W100021001 [®]	4.2764	9.3138	5.0	100.7
				0.168072									

註：1.”---“表不用分析。

2.”◎“表該批次是以別的計畫樣品所做之重複及添加。

(本表)第3頁(共7頁)

附錄三-5-表2 (續3)離島工業區100年度第1季河川至河口(水質)調查品管分析結果

品管數據登錄表

計畫名稱：雲林離島式基礎工業區永續環境管理計畫-100年春季河口(樣品編號：W100020901~16)

分析日期	分析項目	數據單位	重複樣品分析				查核樣品分析			添加樣品分析				
			樣品編號	分析值	重複值	差異百分比% /對數差異值R	配製值	分析值	回收率 (%)	樣品編號	添加前樣 品量(μg)	添加後樣 品量(μg)	添加量 (μg)	回收率 (%)
1000210	硝酸鹽氮	mg/L	W100020905	0.092785		1.5	0.281	0.270120	96.1	W100020905	2.3168	8.9697	6.75	98.6
				0.094193										
			W100020913S	0.302491	0.299676	0.9	0.281	0.289824	103.1	W100020913	0.1731	7.5623	6.75	109.5
1000210	亞硝酸鹽氮	mg/L	W100020904	0.021883		3.8	0.03	0.030867	102.9	W100020904	1.0931	1.5893	0.50	99.3
				0.021066										
			W100020905	0.021100	0.020862	1.1	0.03	0.029608	98.7	W100020905	1.0539	1.5570	0.50	100.6
1000210	正磷酸鹽	mg/L	W100020902	0.123490		1.3	0.20	0.204054	102.0	W100020902	6.1498	15.6526	10.0	95.0
				0.121911										
			W100020911	1.194035	1.186137	0.7	0.20	0.200895	100.4	W100020911	59.4629	69.9697	10.0	105.1
1000217	酚類	mg/L	W100021001S [®]	0.012071		2.1	0.012	0.012071	100.6	W100021001 [®]	0.1603	6.0355	6.0	97.9
				0.011821										
			W100021002S [®]	0.012571	0.013071	3.9	0.012	0.011571	96.4	W100021002 [®]	0.6597	6.2855	6.0	93.8
1000217	矽酸鹽	mg/L	W100021502 [®]	0.505414		0	0.80	0.808699	101.1	W100021502 [®]	25.1696	43.7522	20.0	92.9
				0.505414										
			W100021503 [®]	0.499095	0.499095	0	0.80	0.805540	100.7	W100021503 [®]	24.8549	43.2783	20.0	92.1

註：1. “表該批次是以別的計畫樣品所做之重複及添加。

(本表)第4頁(共7頁)

附錄三-5-表2 (續4)離島工業區100年度第1季河川至河口(水質)調查品管分析結果

品管數據登錄表

計畫名稱：雲林離島式基礎工業區永續環境管理計畫-100年春季河口(樣品編號：W100020901~16)

分析日期	分析項目	數據單位	重複樣品分析				查核樣品分析			添加樣品分析				
			樣品編號	分析值		差異百分比% /對數差異值R	配製值	分析值	回收率 (%)	樣品編號	添加前樣 品量(μg)	添加後樣 品量(μg)	添加量 (μg)	回收率 (%)
重複值	分析值													
1000221	矽酸鹽	mg/L	W100021511 [®]	0.456164	1.4	0.80	0.827493	103.4	W100021511 [®]	22.7170	42.0094	20.0	96.5	
1000210	陰離子界面 活性劑	mg/L	W100020901	0.179091	7.1	0.70	0.667370	95.3	W100020901	17.7837	88.2319	70.0	100.6	
			W100020911	0.157861	4.9	0.70	0.715136	102.2	W100020911	15.6756	90.6202	70.0	107.1	
			W100020911	0.165822										
1000217	葉綠素a	μg/L	W100020901	9.5965	9.3	---	---	---	---	---	---	---	---	
			W100020911	8.7463	10.4	---	---	---	---	---	---	---	---	
			W100020911	31.3768		---	---	---	---	---	---	---	---	
1000214	銅	mg/L	W100020901	0.006166	0	0.025	0.024278	97.1	W100020902	3.4152	27.5710	20.0	120.8	
			W100020910S	0.006166										
			W100020910S	0.026199	5.1	0.025	0.024003	96.0	W100020910	3.4152	26.1990	20.0	113.9	
1000214	鎘	mg/L	W100020902S	0.027571					W100020902	0.1220	2.3930	2.0	113.5	
			W100020902S	0.002393	2.6	0.0020	0.002024	101.2	W100020902	0.1220	2.3930	2.0	113.5	
			W100020910S	0.002331										
1000214	鉛	mg/L	W100020910S	0.002024	3.0	0.0020	0.002024	101.2	W100020910	0.0610	2.0240	2.0	98.2	
			W100020910S	0.002086										
			W100020902S	0.016402	6.6	0.015	0.014369	95.8	W100020902	1.9631	16.4020	15.0	96.3	
1000214			W100020902S	0.017520										

註：1.”◎“表該批次是以別的計畫樣品所做之重複及添加。

2.”---“表不用分析。

(本表)第5頁(共7頁)

附錄三-5-表2 (續5)離島工業區100年度第1季河川至河口(水質)調查品管分析結果

品管數據登錄表

計畫名稱：雲林離島式基礎工業區永續環境管理計畫-100年春季河口(樣品編號：W100020901~16)

分析日期	分析項目	數據單位	重複樣品分析				查核樣品分析			添加樣品分析				
			樣品編號	分析值	重複值	差異百分比%/對數差異值R	配製值	分析值	回收率(%)	樣品編號	添加前樣品量(μg)	添加後樣品量(μg)	添加量(μg)	回收率(%)
1000214	鉛	mg/L	W100020910S	0.019960	0.020062	0.5	0.015	0.016809	112.1	W100020910	2.2676	19.9600	15.0	117.9
1000214	鋅	mg/L	W100020901	0.001343	0.001313	2.2	0.015	0.016487	109.9	W100020902	11.5289	34.3480	20.0	114.1
			W100020909	0.200541	0.206121	2.7	0.015	0.015641	104.3	W100020910	15.8323	39.6750	20.0	119.2
1000214	鎳	mg/L	W100020901	0.004404	0.004082	7.6	0.025	0.024166	96.7	W100020902	3.7525	27.6040	20.0	119.3
			W100020909	0.010204	0.010849	6.1	0.025	0.026744	107.0	W100020910	5.3603	25.9930	20.0	103.2
1000214	鈷	mg/L	W100020902S	0.016166	0.017334	7.0	0.015	0.014022	93.5	W100020902	0.3904	16.1660	15.0	105.2
			W100020910S	0.016750	0.016750	0	0.015	0.014607	97.4	W100020910	0.6820	16.7500	15.0	107.1
1000214	鐵	mg/L	W100020901	0.099141	0.099468	0.3	0.100	0.094235	94.2	W100020902	454.191	948.084	500	98.8
			W100020909	0.263080	0.267987	1.8	0.100	0.099141	99.1	W100020910	429.672	975.558	500	109.2
1000217	鉻	mg/L	Q44-079®	1.646211	1.782924	8.0	0.007	0.007244	103.5	Q44-079®	81.4874	143.072	50.0	123.2

註：1. “表該批次是以別的計畫樣品所做之重複及添加。

(本表)第6頁(共7頁)

附錄三-5-表2 (續6)離島工業區100年度第1季河川至河口(水質)調查品管分析結果

品管數據登錄表

計畫名稱：雲林離島式基礎工業區永續環境管理計畫-100年春季河口(樣品編號：W100020901~16)

分析日期	分析項目	數據單位	重複樣品分析			查核樣品分析			添加樣品分析				
			樣品編號	分析值	差異百分比 /對數差異值R	配製值	分析值	回收率 (%)	樣品編號	添加前樣 品量(μg)	添加後樣 品量(μg)	添加量 (μg)	回收率 (%)
1000217	鉻	mg/L	W100021501 [◎]	0.001471 0.001319	10.9	0.007	0.005953	85.0	W100021501 [◎]	0.1464	0.6712	0.50	105.0
1000211	砷	mg/L	W100020901	0.004196 0.004364	3.9	0.0025	0.002645	105.8	W100020901	0.1047	0.1602	0.05	111.0
			W100020911	0.011521 0.012142	5.2	0.0025	0.002554	102.2	W100020911	0.2869	0.4050	0.10	118.1
1000217	汞	mg/L	W100020901S	0.001998 0.001742	13.7	0.0020	0.001786	89.3	W100020901	0	0.0999	0.10	99.9
			W100020911S	0.001880 0.001919	2.1	0.0020	0.001845	92.3	W100020911	0.0019	0.0940	0.10	92.0
			---	0.0780 0.0764	2.0	0.0794	0.0808	101.8	---	-0.4464	38.9800	39.62	99.6
1000214	氰化物*	mg/L	---	0.0788 0.0769	2.5	0.0794	0.0766	96.5	---	38.7696	115.880	79.23	97.3
			---	0.0815 0.0799	1.9	0.0794	0.0782	98.5	---	40.0980	122.015	79.23	103.4
以 下 空 白													

註：1. "◎" "表該批次是以別的計畫樣品所做之重複及添加。

2. "★" "表該批次是以查核樣品所做之重複及添加。

3. 分析項目欄標示*者代表該檢項為委託具環保署檢測定機構認可資格之單位(亞太環境科技股份有限公司)所檢測。

(本表)第7頁(共7頁)

品管數據登錄表

計畫名稱：雲林離島式基礎工業區永續環境管理計畫-100年春季河口底泥(樣品編號：D100020909~16)

分析日期	分析項目	數據單位	重複樣品分析			查核樣品分析			添加樣品分析				
			樣品編號	分析值 重複值	差異百分比% /差異範圍R	配製值	分析值	回收率 (%)	樣品編號	添加前樣 品量(μg)	添加後樣 品量(μg)	添加量 (μg)	回收率 (%)
1000304	銅	mg/kg	D100020909S	181.9545 179.3115	1.5	110	104.5892	95.1	D100020909	342.379	364.000	20.0	108.1
1000304	鎘	mg/kg	D100020909S	6.417315 6.373372	0.7	71.0	75.87404	106.9	D100020909	3.4609	12.8378	10.0	93.8
1000304	鉛	mg/kg	D100020909S	57.04985 58.50758	2.5	144	150.7547	104.7	D100020909	62.4739	114.128	50.0	103.3
1000304	鋅	mg/kg	D100020909S	542.6250 541.6342	0.2	223	229.5447	102.9	D100020909	1029.9	1085.5	50.0	111.3
1000304	鉻	mg/kg	D100020909S	70.03343 68.73534	1.9	105	94.34616	89.9	D100020909	86.2127	140.102	50.0	107.8
1000223	汞	mg/kg	D100020909S	0.177551 0.177498	0	25.3	25.27970	99.9	D100020909	0.0870	0.1776	0.10	90.5
以 下 空 白													

(本表)第1頁(共1頁)

本季海域水質及底質品質分析結果如下表：

附錄三-5-表3 離島工業區100年度第1季海域(水質)調查品質分析結果

品管數據登錄表

計畫名稱：雲林離島式基礎工業區永續環境管理計畫-100年春季海域(樣品編號：W100031301~12、W100031401~15)

分析日期	分析項目	數據單位	重複樣品分析			查核樣品分析			添加樣品分析				
			樣品編號	分析值	差異百分比% /對數差異值R	配製值	分析值	回收率 (%)	樣品編號	添加前樣 品量(μg)	添加後樣 品量(μg)	添加量 (μg)	回收率 (%)
1000313	pH	---	W100031308	8.270	±0.001	---	---	---	---	---	---	---	---
				8.269									
			W100031301	8.253	±0.001	---	---	---	---	---	---	---	---
				8.254									
1000314	pH	---	W100031409	8.184	±0.002	---	---	---	---	---	---	---	---
				8.186									
			W100031401	8.011	±0.002	---	---	---	---	---	---	---	---
				8.009									
1000313	水溫	°C	W100031308	20.5	0	---	---	---	---	---	---	---	---
				20.5									
			W100031301	21.0	0	---	---	---	---	---	---	---	---
				21.0									
1000314	水溫	°C	W100031409	22.0	0.5	---	---	---	---	---	---	---	---
				21.9									
			W100031401	22.2	0.5	---	---	---	---	---	---	---	---
				22.1									
1000313	導電度	μmho/cm	W100031308	52700	0.2	---	---	---	---	---	---	---	---
				52600									
			W100031301	52400	0	---	---	---	---	---	---	---	---
				52400									

註：1.”---“表不用分析。

(本表)第1頁(共9頁)

附錄三-5-表3 (續1)離島工業區100年度第1季海域(水質)調查品管分析結果

品管數據登錄表

計畫名稱：雲林離島式基礎工業區永續環境管理計畫-100年春季海域(樣品編號：W100031301~12、W100031401~15)

分析日期	分析項目	數據單位	重複樣品分析			查核樣品分析			添加樣品分析				
			樣品編號	分析值 重複值	差異百分比% /對數差異值R	配製值	分析值	回收率 (%)	樣品編號	添加前樣 品量(μg)	添加後樣 品量(μg)	添加量 (μg)	回收率 (%)
1000314	導電度	μmho/cm	W100031409	52400	0	---	---	---	---	---	---	---	---
				52400									
			W100031401	51100	0.4	---	---	---	---	---	---	---	---
				51300									
1000313	鹽度	psu	W100031308	34.3	0.3	---	---	---	---	---	---	---	---
				34.2									
			W100031301	34.1	0	---	---	---	---	---	---	---	---
				34.1									
1000314	鹽度	psu	W100031409	34.2	0	---	---	---	---	---	---	---	---
				34.2									
			W100031401	33.5	0.3	---	---	---	---	---	---	---	---
				33.6									
1000313	溶氧量	mg/L	W100031308	7.25	0.7	---	---	---	---	---	---	---	---
				7.20									
			W100031301	7.03	0.4	---	---	---	---	---	---	---	---
				7.06									
1000314	溶氧量	mg/L	W100031409	6.98	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---
				6.99									
			W100031401	7.82	0.1	---	---	---	---	---	---	---	---
				7.81									

註：1.”---”表不用分析。

(本表)第2頁(共9頁)