

計畫名稱：核能四廠發電工程施工期間環境監測

(期間：99年4月至99年6月)

(定稿)

開發單位：台灣電力股份有限公司

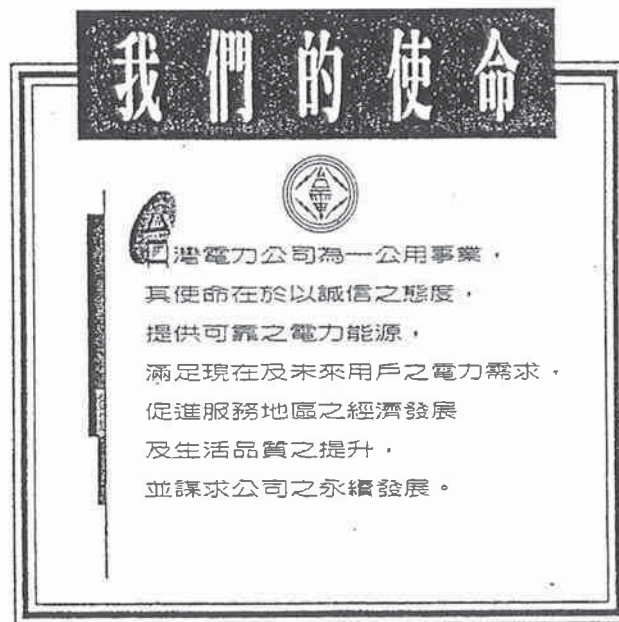
執行監測單位：美商傑明工程顧問(股)台灣分公司

提送日期：中華民國99年10月

計畫名稱：核能四廠發電工程施工期間環境監測

(期間：99年4月至99年6月)

(定稿)



開發單位：台灣電力股份有限公司

執行監測單位：美商傑明工程顧問(股)台灣分公司

提送日期：中華民國99年10月

監測成果摘要

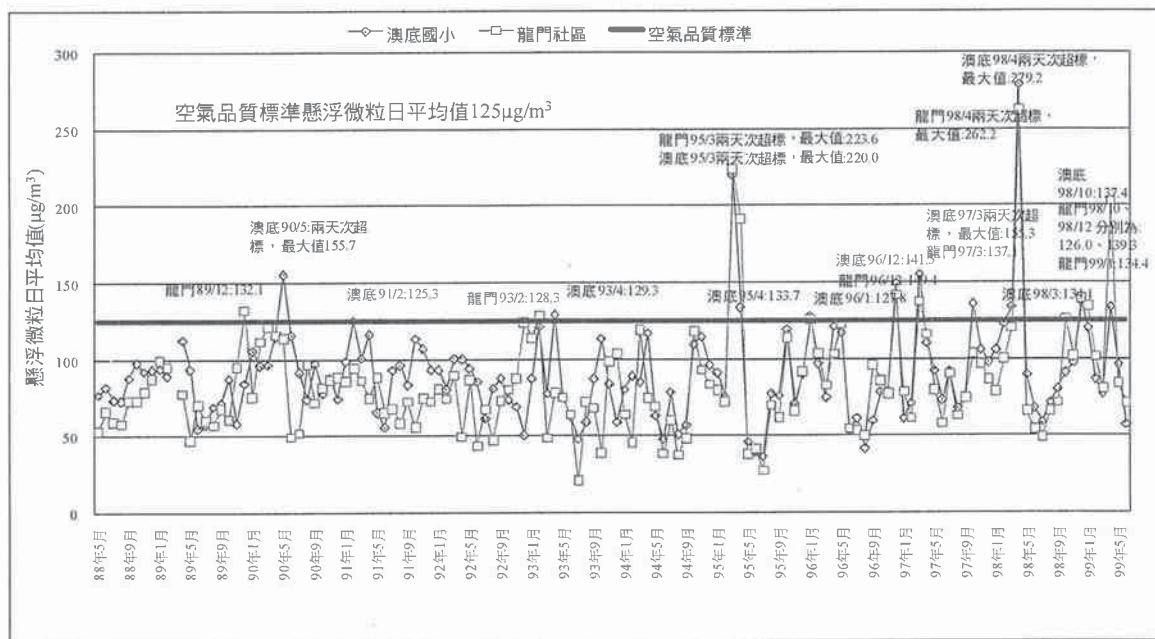
1. 氣象

在盛行風向方面，本季(4~6月)以南南東風、北風及北北東風為主，與歷年同期及去年同期相較，除低塔 21 公尺(5、6月)及高塔 63 公尺(6月)與歷年同期及去年同期相同外，其餘各月份及測點則略有差異。4~6月平均氣溫介於 20.1~25.3℃，露點溫度介於 16.8~23.2℃，相對濕度介於 81.8~88.3%，累計雨量介於 129.0mm~217.0mm。

大氣穩定度機率分佈，氣象高、低塔皆以 D 級(中性)及 E 級(微穩定)之分佈機率較高。

2. 空氣品質

本季龍門及澳底連續測站 4/29 懸浮微粒日平均值分別達 203.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 及 133.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，另龍門連續測站 TSP24 小時值達 312 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根據環保署發佈受中國大陸華北沙塵暴影響時間(4/28~4/29)，顯示本地區粒狀污染物(懸浮微粒及總懸浮微粒)受整體環境背景影響，其餘氣狀污染物均符合空氣品質標準。



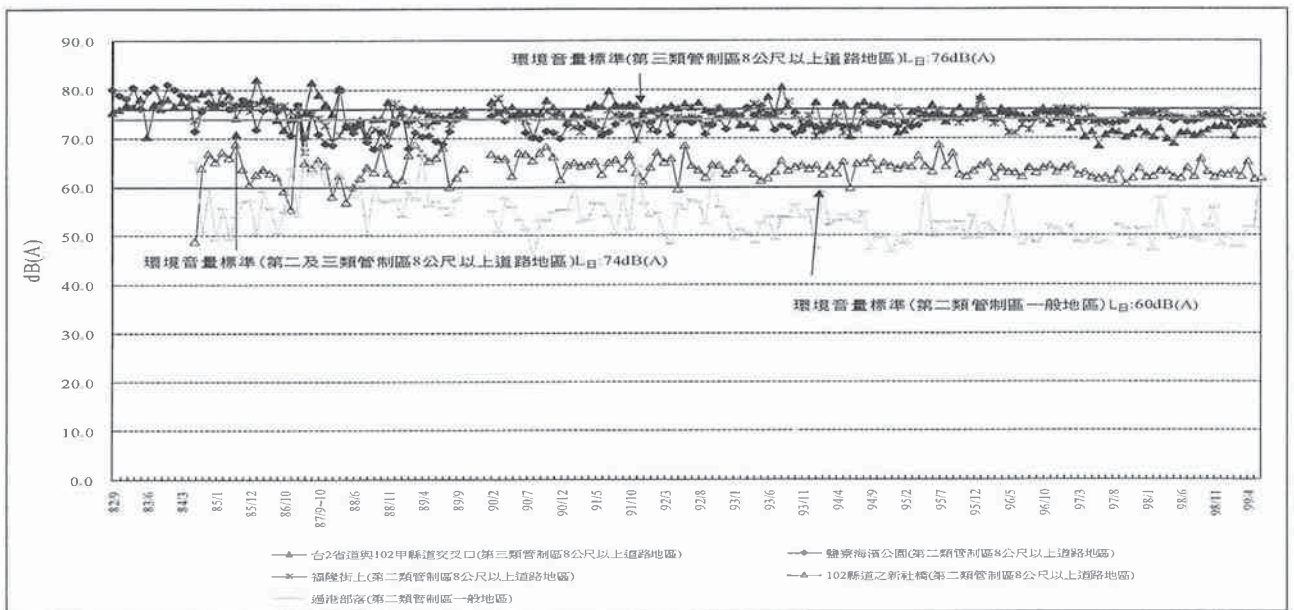
空氣品質歷年懸浮微粒日平均值(最大值)趨勢圖

3. 噪音與振動

本季距核四工區最近之鹽寮海濱公園及過港部落測站之施工營建噪音增量（以非假日之施工時段與非施工時段之平均均能音量差值計），除 6 月份（6/18、6/19）過港部落受狗吠聲影響，致使該 2 日噪音增量偏高之外，其餘之噪音最大增量在 1.5dB(A) 以內，依環保署環境影響評估技術規範之營建工程噪音評估模式技術規之標準評估，鹽寮海濱公園屬「無影響或可忽略」程度、過港部落測站之噪音影響程度屬「輕微影響」。由於目前重件碼頭與防波堤工程已完工，鄰近僅循環水抽水機房工程，經噪音距離衰減及扣除環境背景噪音，核四施工作業噪音影響應屬輕微。

鹽寮海濱公園本季非假日（施工） L_{eq} 值與假日（不施工） L_{eq} 值之最大噪音增量為 2.2dB(A)，過港部落測站本季非假日（施工） L_{eq} 值與假日（不施工） L_{eq} 值之最大噪音增量發生於 6 月監測時（6/18、6/19）為 10.9dB(A)，現場記錄主要受狗吠聲影響，因目前重件碼頭與防波堤工程已完工，鄰近僅循環水抽水機房工程，經噪音距離衰減及扣除狗吠聲影響，其噪音增量應低於 10dB(A)。

本季之振動值均符合參考之日本振動規制法實施規則。



註：89/12~90/2 月因核四停工，故無資料。

核四施工環境監測歷年噪音 L_{eq} 非假日監測結果變化圖

4.交通流量

省道旁（台 2 省道與 102 縣道交叉口、鹽寮海濱公園、福隆街上）3 處測站之道路服務水準各月份尖峰時段之道路服務水準均多介於 A 級~C 級之間，本季 6 月監測期間適逢當地舉辦「2010 福隆藝術沙雕季」活動（自 5/29~6/23），致各測站假日之車流量有明顯增加，惟道路服務水準尚可維持在 C 級（延滯尚可接受程度）。整體而言，扣除觀光活動影響，核四運輸車輛對台 2 省道交通運輸品質影響尚屬穩定可接受範圍。

5.河川水文

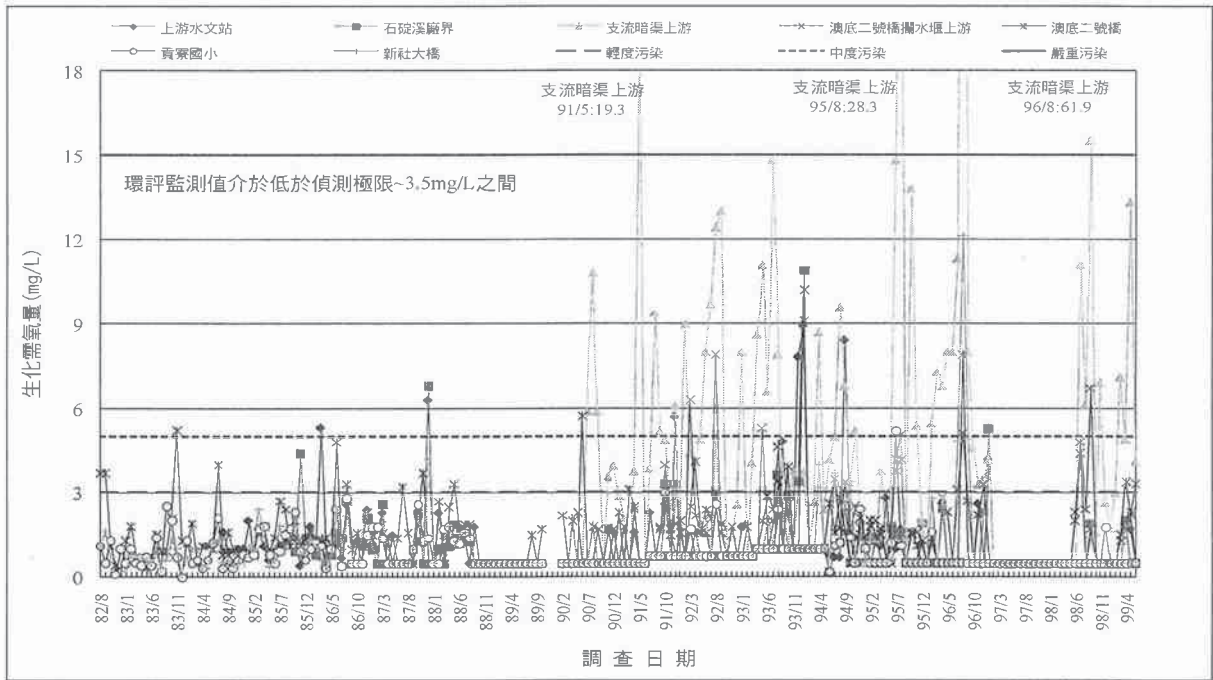
本季石碇溪及雙溪河川流量介於 0.462~2.425cms 及 .163~20.829cms 之間，與歷年同期之流量比較，各月份各測站則皆在歷年同期觀測範圍內。

本季含砂量介於 0~53ppm 之間，各測值均在歷年同期調查範圍內。

6.河川水質

本季石碇溪流域之污染程度，除支流暗渠上游（沼澤區）4~6 月屬中度污染，其餘各測站均屬未（稍）受污染，主要污染項目為溶氧量不足、生化需氧量、大腸桿菌群及氨氮測值偏高；由於支流暗渠上游（沼澤區）測站位於沼澤區水流匯入石碇溪本流前，尚未有廠區水排入，故各項測值偏高可能是受鄰近生活污水、養豬廢水滯溜於沼澤內所致。雙溪流域各測站之污染程度則均屬未（稍）受污染。

石碇溪、鹽寮溪及雙溪等 3 處河口水質以大腸桿菌群、生化需氧量、懸浮固體及總磷測值偏高，惟均在歷年範圍之內。

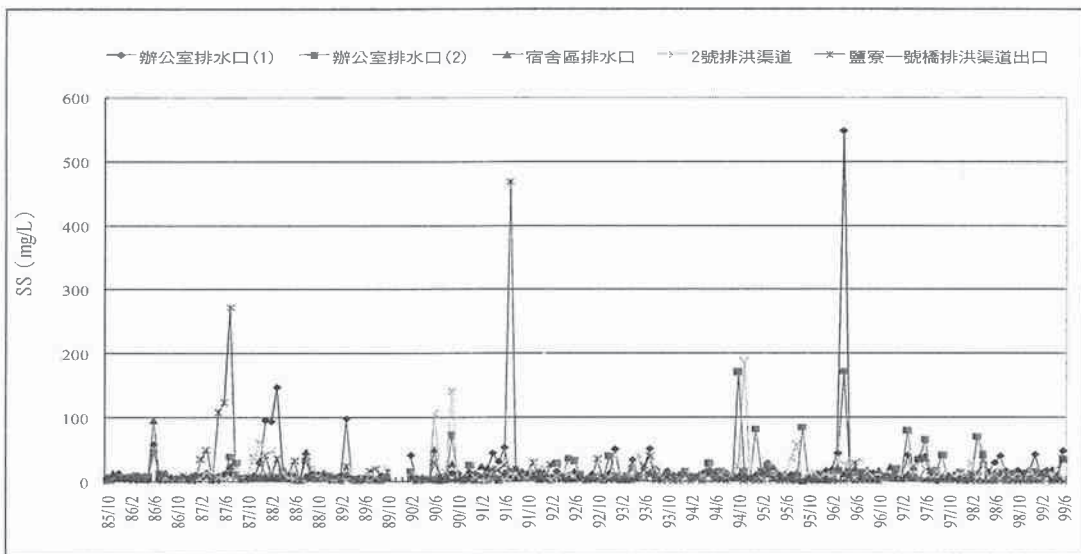


註：1.89/12~90/2 月因核四停工，故無資料。
 2.支流暗渠上遊及澳底二號橋上游攔水堰 2 測站為 90 年 5 月新增。

核四施工環境監測歷年河川水質之生化需氧量監測結果變化圖

7. 廠區水質

本季除宿舍區排水口 5 月份懸浮固體測值略超出放流水標準外，其餘各測站各測值均符合放流水標準。

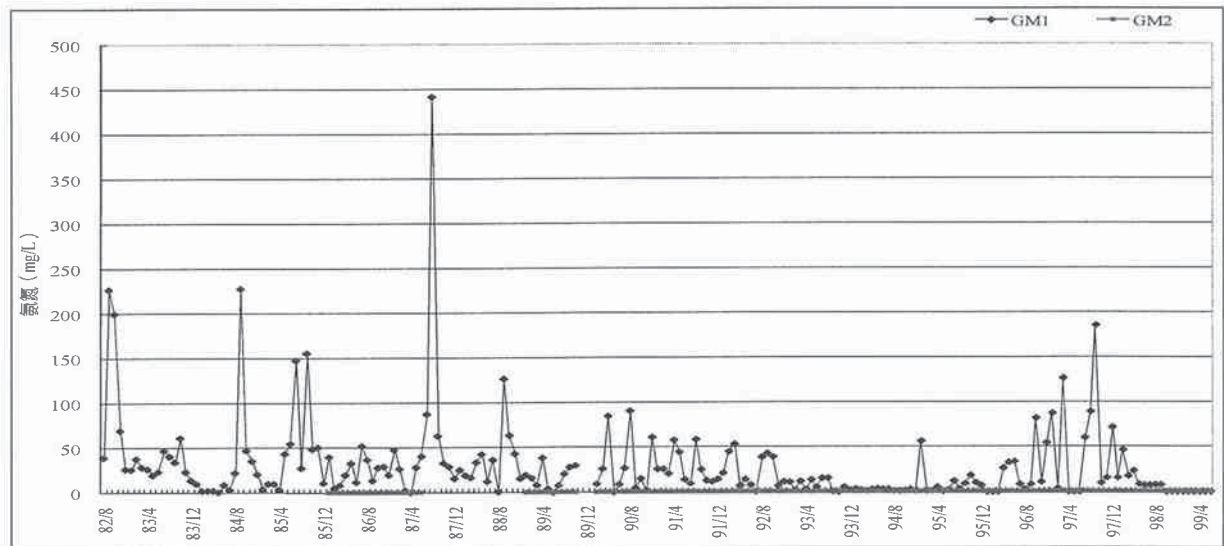


註：89/12~90/2 月因核四停工，故無資料。

核四施工環境監測歷年廠區水質懸浮固體監測結果變化圖

8.地下水

以 GM1、GM2、GM3-1、GM5、P8-1 及 GM11 等監測井有超出第二類「地下水污染監測基準」之情形，項目為氨氮及重金屬鐵、錳等。由於 GM1 監測井所在位置位於核四廠區上游之 102 甲縣道旁，於該井上游 20 公尺有養豬戶，且距養豬戶養豬廢水蓄水池僅約 1 公尺，且於環評調查時即有偏高之情形，故研判其污染來源主要為該養豬戶養豬廢水污染所致，而 GM3-1 及 P8-1 監測井自設井後氨氮即偶有超出標準之情形；至於重金屬鐵、錳部分，於環評階段背景調查及施工前即存在部分測站測值偏高情形，因此本季 GM1、GM2、GM3-1 及 GM11 監測井應屬地區環境特性。本季各測值均介於歷年範圍內。



註：89/12~90/2 月因核四停工，故無資料。

核四施工環境監測歷年 GM1 及 GM2 監測井地下水水質氨氮監測變化圖

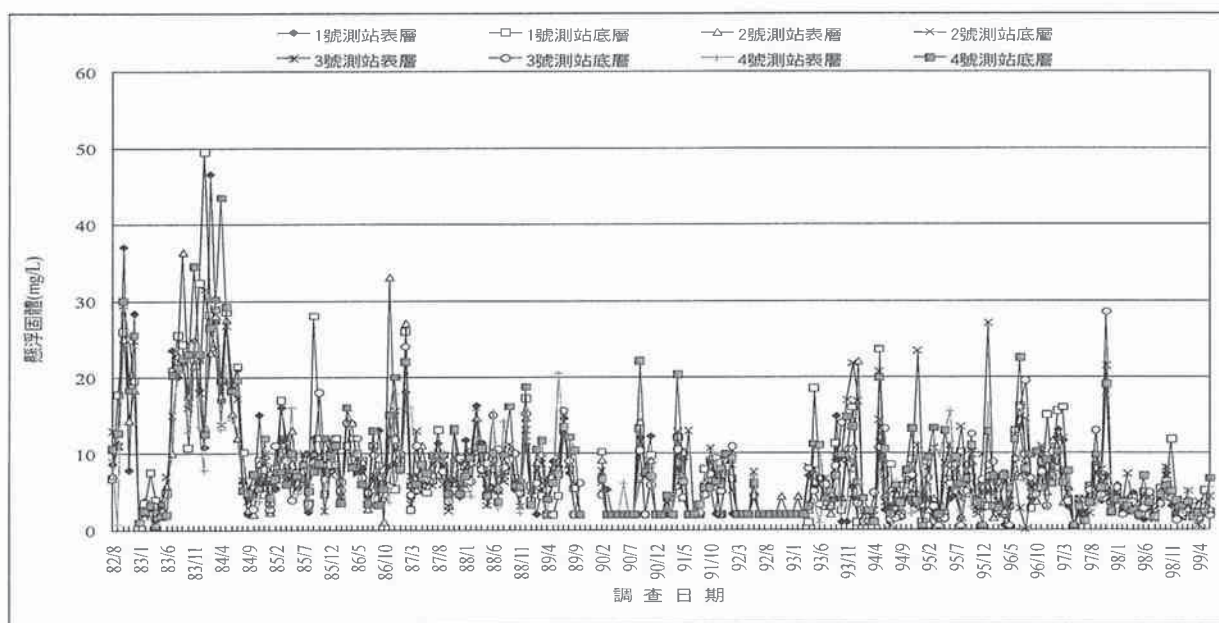
9.河域生態

本季在石碇溪與雙溪葉綠素 *a* 各次調查平均含量介於 0.10~1.67 g/L，附著藻類各次調查出現 20~34 種。浮游植物細胞數介於 16,302~613,536 cells/L，浮游動物平均個體量介於 3,883~716,620,900 ind./m³。水生昆蟲只於上游及中游測站有調查採獲紀錄，石碇溪與雙溪以雙棘四節蜉蟴、*Batis* sp.及吉田扁蜉蟴為主。魚種於石碇溪及雙溪皆同

樣以粗首馬口鱧（粗首鱧）、大鱗鯪及明潭吻鰕虎為主。甲殼類方面，本季石碇溪以雙齒近相手蟹、北方呼喚招潮蟹、南海沼蝦及多齒新米蝦在數量最為優勢；在雙溪皆以雙齒近相手蟹及日本沼蝦在數量上較為優勢。軟體動物在石碇溪以小皇冠蜆螺、長牡蠣及網蝽最優勢，而雙溪以福壽螺及網蝽在數量上較優勢。

10. 海域水質

本季海域水質以澳底漁港之總磷（6月）、生化需氧量（5、6月）測值及1~4號測站生化需氧量（6月）有超出甲類海域海洋環境品質標準外，其餘各測值均符合甲類海域海洋環境品質標準，惟核四海事工程已完工，故應屬環境背景值。



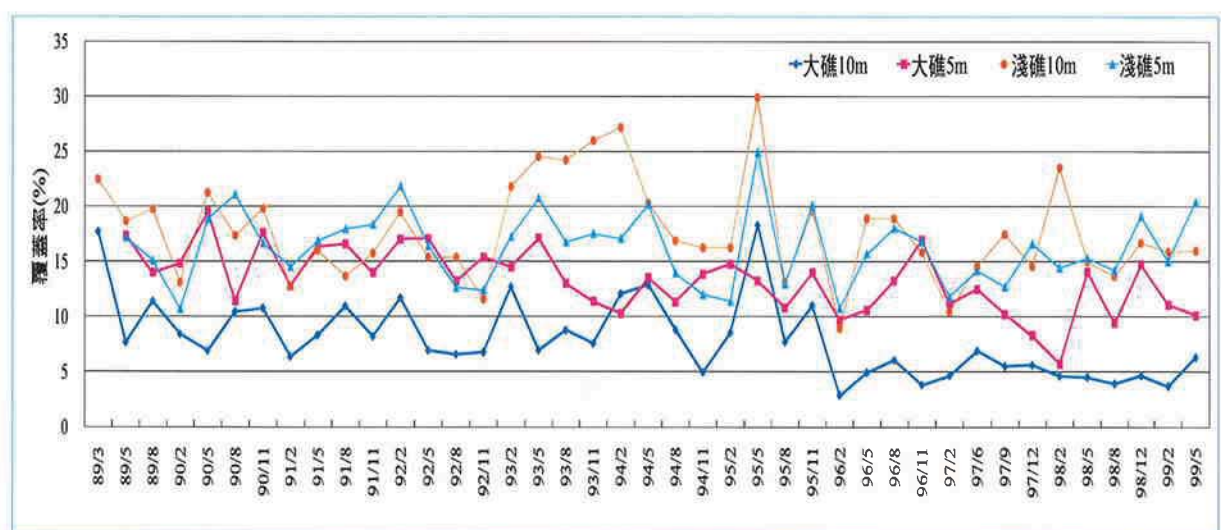
註：89/12~90/2月因核四停工，故無資料。

核四施工環境監測歷年海域水質懸浮固體監測結果變化圖

11. 海域生態

硝酸鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽、葉綠素 *a* 平均測值分別為 22 μ g/L、3 μ g/L、<0.93 μ g/L、116 μ g/L、0.24 μ g Chl *a*/L，總氮與總磷各為 0.05mg/L、0.02mg/L。營養鹽測值變化不大；葉綠素 *a* 含量則較去年同季略低。整體而言，海域生態環境變動不大。

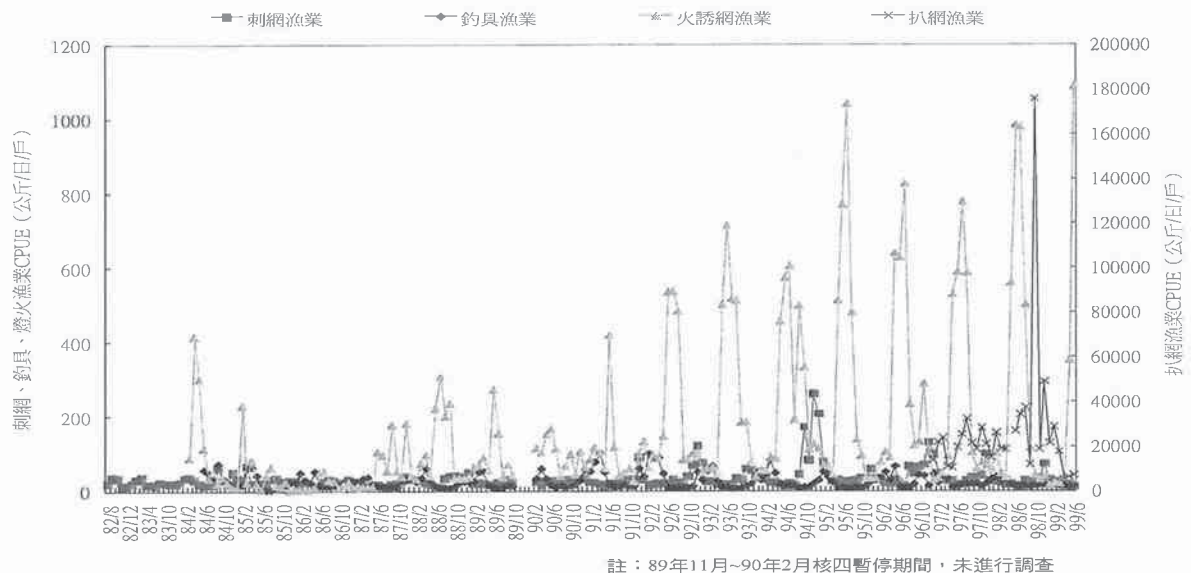
基礎生產力平均值為 0.76 $\mu\text{g C/L/hr}$ 。浮游植物於表層 0m 以藍綠藻的鐵氏束毛藻及矽藻的旋鏈角刺藻優勢種，而中層 3m 及底層水皆以矽藻的旋鏈角刺藻及中肋角刺藻為優勢種，平均含量為 30,800cells/L。浮游動物垂直及水平平均豐度分別為 4,730,000 ind/1,000m³，608,000ind/1,000m³ 以無節幼體、尾蟲及哲水蚤為優勢種。潮間帶沙底質共計採獲 3 大類 3 種底棲無脊椎動物，本季紀錄到管鬚蟹與普通文蛤，顯示鹽寮沙質海岸應為低污染環境。潮間帶岩礁底棲無脊椎動物以顆粒玉黍螺、黑瘤海蝨、及扁跳蝦較多，亞潮帶的沙質區共發現 3 大類 5 種底棲無脊椎動物，以節肢動物中的跳水虱的相對豐度為 46.34%較多為優勢性物種，岩礁區以瘤莖葵、白尖紫叢海膽、蜂海綿及軟海綿最優勢。魚卵密度平均為 1,580 個/1000m³。仔稚魚密度平均為 89 尾/1000m³。成魚在兩礁石區以隆頭魚科、雀鯛科及粗皮鯛科較多，並以霓虹雀鯛及斑鰭光鰓雀鯛較優勢。魚類群聚的歧異指數為 3.21。大型海藻潮間帶海藻種類數較少，而亞潮帶水深 3 公尺處則以紅藻為主，但褐藻中的囊藻為明顯優勢藻種。亞潮帶大型藻類群聚亦以紅藻為主，但囊藻則為明顯優勢藻種，覆蓋率大礁南側水深 5m 平均 26.55%，水深 10m 平均 26.59%。淺礁南側水深 5m 平均 11.51%，水深 10m 平均 15.79%。大礁及淺礁兩礁區調查區域的珊瑚群聚仍以團塊形或板葉形的石珊瑚類為主，其中又以菊珊瑚科的種類佔大多數。大礁南側水深 5m 覆蓋率平均 13.34%，水深 10m 平均 7.99%。淺礁南側水深 5m 平均 16.21%，水深 10m 平均 17.74%。



核四施工環境監測歷年海域生態（珊瑚平均覆蓋率）長期趨勢圖

12. 漁業

各類作業漁法因季節性而異，於 99 年 4~6 月之漁業法以沿岸採捕、燈火漁業（含火誘網及扒網漁業）及釣具漁業為主。在釣具漁業方面，本季 CPUE 介 10.1~11.4 公斤/日/戶，IPUE 介於 3,577~3,758 元/日/戶；在火誘網漁業方面，本季 CPUE 介於 38~1,089 公斤/日/戶，IPUE 介於 6,407~17,878 元/日/戶；在扒網漁業方面，CPUE 介於 5,323~7,025 公斤/日/戶，IPUE 介於 126,387~160,508 元/日/戶；在刺網漁業方面，本季 CPUE 介於 11.4~16.5 公斤/日/戶，IPUE 介於 4,514~5,021 元/日/戶。本季除火誘網漁業 6 月份 CPUE 為歷年最高外，其餘各測值均介於歷年範圍內。



貢寮地區漁業標本戶 CPUE 調查結果變化圖

13. 海象

海域溫度屬季節性變化，本季因氣溫回暖，表層水溫受氣溫影響上升，致上、下水層溫差較上一季明顯變大，其中以 5、6 月於水深較深之測站方出現上下層溫差達 3°C~6.5°C 之斜溫層。

本季浮標流況除 5 月 18 日調查初期，浮標 1~3 號呈往北及西北方向漂移、6 月 24 日浮標 4 號受地形及風向影響往西北方向漂移之較不規則流況

況外，其餘月份各浮標均呈現漲潮北或西北流、退潮南或東南流之流況；至於浮標之平均流速則呈鹽寮灣內流速較鹽寮灣外流速為低的情形。

14.景觀遊憩

本季 4、5 月因天氣多屬陰涼，而去年同期天氣型態多屬炎熱，且梅雨季節降雨不明顯，故相較之下本季 4、5 月遊憩人數均低於去年同期，惟本季 6 月份天氣轉趨炎熱，且受福隆海水浴場舉辦「福隆沙雕藝術季」影響，帶動遊憩人潮，本季 6 月各遊憩景點遊客數均較去年 6 月成長 171%。

本季因廠區廠房共同通風塔及核島區廠房工程施工完成，略微影響第 4、5 號西向觀景點之景觀品質，屬中度自然完整性程度，第 7 號觀景點因可見山坡上生水池工程開挖所致之裸露地表，視覺景觀品質受影響，屬中度自然完整性程度；各觀景點景觀品質與上季相近。整體而言，核四施工對台 2 省道一澳底至龍門社區(舊社)段及鹽寮海濱公園之景觀品質衝擊較大，屬中度自然完整性程度。目前綠帶二期(澳底二號橋以南段)之規劃設計已配合「公路局台 2 線鹽寮段新闢工程細部設計」之路線、高程設計中，預定 99 年初完成，並於台 2 線鹽寮段新闢工程完工後(工期由 98 年 7 月 21 日至預計 100 年 3 月 15 日)發包施工，屆時將沿台 2 省道施築一道 15~50 公尺寬之高坡緩衝綠帶，以有效改善台 2 省道沿線觀景點之視覺景觀。

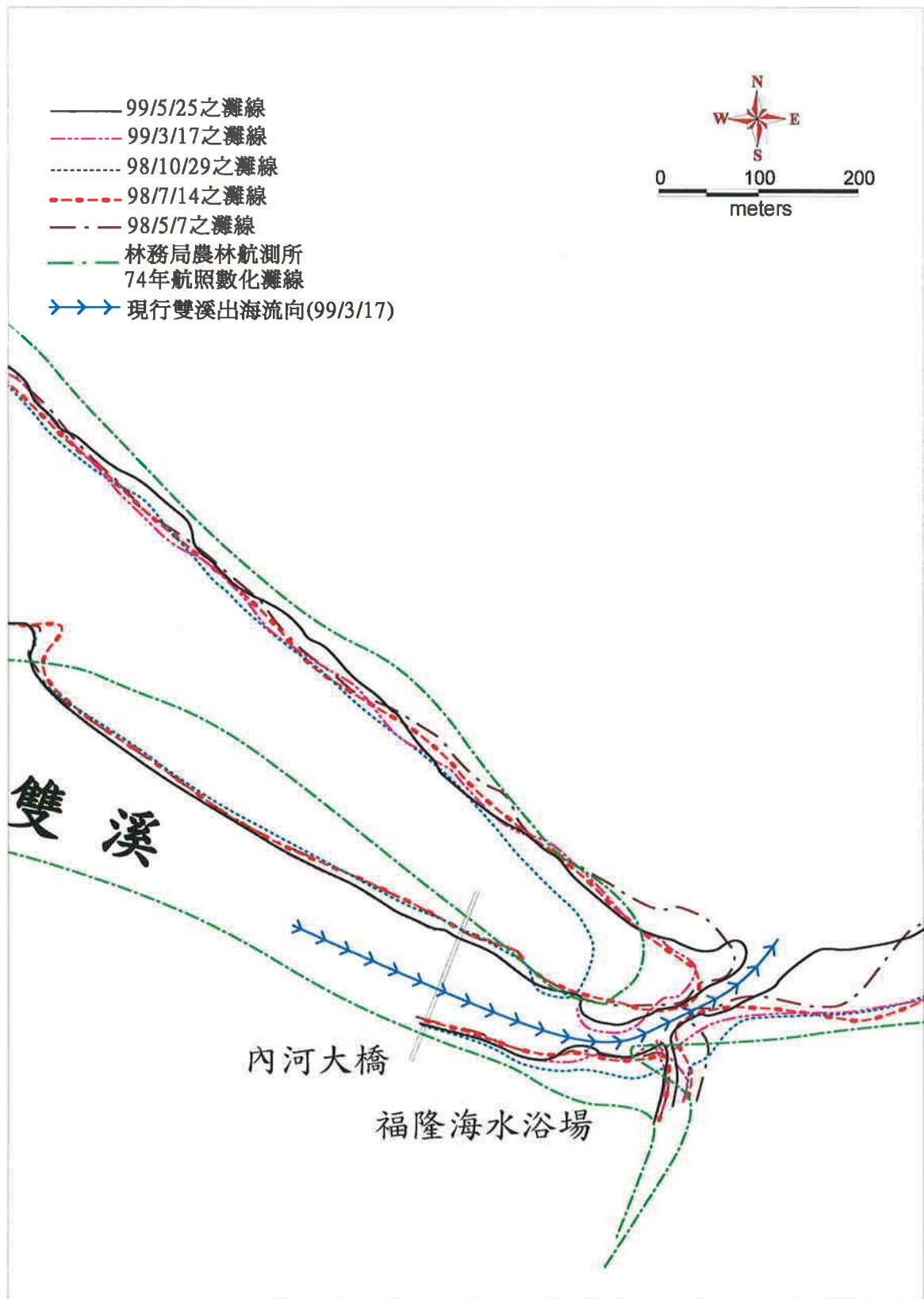
15.海域漂砂

就輸砂速率而言，本季各測站之進砂速率五測站中 S1、S2 及 S3 較為接近，而 S4 與 S5 相對較小，其中又以 S5 測站最小。S1 進砂速率在 1.40~3.70 g/cm²/day 之間，S2 進砂速率在 1.91~4.72 g/cm²/day 之間，S3 進砂速率在 3.06~6.12 g/cm²/day 之間，S4 進砂速率在 1.79~2.81 g/cm²/day 之間，S5 進砂速率在 0.13~0.64 g/cm²/day 之間。整體而言，各測站進砂速率均較 99 年春季較低。

16.海岸地形

從 99 年 3 月春季至 99 年 5 月夏季之陸域地形變化，陸域砂量總體積變化較上季(99/3)約增加 19,915 立方公尺，陸域整體高程平均增加約 9cm；與去年同季 98 年 5 月夏季比較，陸域砂量增加約 45,137 立方公尺，高程平均增加約 21cm，顯示在陸域部份，自去年夏季至本季一年來，經過颱風與東北季風與西南季風影響，陸域沙灘總量略有淤積。惟近岸海域（水深 5m 以淺區域），自去年同季（98 年 5 月夏季）以來，砂量減少約 44,529 立方公尺，平均高程降低約 6cm。

雙溪出海口灘線本季（99 年 5 月夏季）與上季（99 年 3 月）春季比較，本季出海口沙嘴向東推移約 50m，在最低潮時出海口寬約為 40m，退潮後之河道寬度較上季減少約 50m，岸側高程略為降低，灘面中間高程則有所增加；而本季（99 年 5 月夏季）與去年同期（98 年 5 月夏季）比較，沙嘴位置差異不大，本季沙灘範圍略為偏南，沙灘面積在最低潮時略有增加，出海口寬度較 98 年 5 月夏季差異不大，砂量總體積增加約 27,703 立方公尺，高程平均增加約 12cm；在季風風浪作用下，福隆海水浴場沙嘴大致以東北-西南向擺盪遷移。自 95 年 1 月以來，福隆沙灘雖已趨於動態平衡狀態，雙溪河沙嘴持續在西南西與東北東方向小幅擺盪，但易受到行經附近之颱風影響，而造成沙洲與沙嘴範圍位置較為明顯之變化。



福隆海水浴場附近灘線變化及出海流向比較圖