

行政院所屬各機關出國報告
(出國類別：出席國際會議)

參加第 18 屆(2008)國際海岸(海洋)及極地工程研討會報告

服務機關：交通部運輸研究所港灣技術研究中心

出國人：職 稱： 副研究員 助理研究員

姓 名： 張富東 林受勳

出國地區： 加拿大溫哥華

出國期間： 民國 97 年 7 月 5 日至 97 年 7 月 12 日

報告日期： 民國 97 年 9 月 9 日

系通識別號：C09103612

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：35 含附件：無

報告名稱：參加第 18 屆(2008)國際海岸(海洋)及極地工程研討會報告

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/葉專員佐油/02-23496788

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

張富東/交通部運輸研究所/港灣技術研究中心/副研究員/04-26587120

林受勳/交通部運輸研究所/港灣技術研究中心/助理研究員/04-26587123

出國類別：☐1.考察☐2.進修☐3.研究☐4.實習☒5.其他

出國期間：97 年 7 月 5 日至 7 月 12 日

出國地區：加拿大 溫哥華

報告日期：97 年 9 月 9 日

分類號/目：HO／綜合類（交通類） HO／綜合類（交通類）

關 鍵 詞：近海工法和技術(OFFSHORE MECHANICS AND TECHNOLOGY)，冰雪科學和工程(ICE SCIENCE AND ENGINEERING)，海洋和海岸風能量(OCEAN AND OFFSHORE WIND ENERGY)，土壤和地質科學與工程(GEOTECHNICAL AND GEOENVIRONMENTAL ENGINEERING)

內容摘要：

本次第18屆(2008)國際海岸(海洋)及極地工程研討會議的主要目的，在於藉由參與國際性會議的機會去深入瞭解目前國際海岸工程界之研究方向與現況；而由本屆國際海岸(海洋)及極地工程會議的論文與研究報告可以得知，在近海工法和技術、海洋和海岸風能量、冰雪科學和工程、近海和極地管道、平臺和靠泊技術、深海ROV.AUV 和通信技術、土壤和地質科學與工程、動態流體力學、海岸工程等學術與技術領域本屆所發表的論文與研究報告，皆是全球一時之選，頗具參考價值。

此外經由參加本次會議的研討過程，對於國際海岸(海洋)及極地工程研究的主要趨勢觀察，海岸(海洋)及極地工程學界已由過去從事積極開發海岸資源、講究各種施工技術與增進效率管理等方面的研究，漸漸轉換成為注重海岸保育、近海防災、生態維護等領域去發展；而這對目前台灣仍然在海岸污染嚴重下，海岸建設持續開發，政府部門祇注重經濟效益的情形，可以得到一項重要的啟示與警訊。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘要

國際海岸(海洋)及極地工程研討會(The Eighteenth (2008) International Offshore and Polar Engineering Conference)一向是海洋及極地工程學界的主要的國際盛會之一；參加此項研討會的論文與研究報告通常於近海工法和技術、風能量、極地環境、地質、管道和靠泊技術、深海通信技術、雪地科學、動態流體力學、海岸工程等學術與工程技術領域都是享有盛名的。

本屆國際海岸(海洋)及極地工程研討會舉辦地點是位居主辦國加拿大(Canada)的西岸大城溫哥華(Vancouver)；溫哥華是位處於加拿大西岸卑詩省(British Columbia)的一個港都；因為該市地理位置地處維多利亞半島之內灣中，所以當地政府對於港灣及海岸工程技術的研究與開發是極為重視，也因此與會人士在會議期間所受的招待是倍受禮遇的；本文第一、二章乃在對本次參加研討會的目的與研討會會場與行程作一簡單的概述。

第三章則對本次研討會之論文報告依據學術領域分類，分別以(一)近海工法和技術(OFFSHORE MECHANICS AND TECHNOLOGY)(二)海洋和海岸風能量(OCEAN AND OFFSHORE WIND ENERGY)(三)冰雪科學和工程(ICE SCIENCE AND ENGINEERING)(四)近海和極地管道、平臺和靠泊技術(OFFSHORE AND ARCTIC PIPELINES, RISERS AND MOORING)(五)深海 ROV, AUV 和通信技術(DEEP OCEAN ROV, AUV AND COMMUNICATION)(六)土壤和地質科學與工程(GEOTECHNICAL AND GEOENVIRONMENTAL ENGINEERING)(七)動態流體力學(HYDRODYNAMICS)(八)海岸工程(COASTAL ENGINEERING)等八大主題來討論其研究內容；其間發表之各主題論文皆頗具參考價值，作者僅就與會期間之所見分述於後俾能與讀者共享之。

第四章則對研討會之工程技術研討盛會，分別對參展的廠商與研究單位所發表的技術心得與成果，依據數值模擬軟體、現場調查儀器、試驗量測儀器、海岸工程工法等四大類別提出簡單介紹；希望國際海洋及極地工程領域內之產、官、學三方面能夠天涯若比鄰的快速達到交換新知與資訊互通的相輔相成效果。

第五章則對主辦單位安排的幾項工程技術參觀地點作一簡介，以瞭解加拿大溫哥華的人文景觀與港灣工程技術，達到讀萬卷書及行萬里路雙重的收穫。

最後第六章則對此次奉派參加國際海岸(海洋)及極地工程研討會的整個過程，作出一總結與心得報告，並且提出一些看法與建議；希望藉由檢討與建議，使得作者個人除了在學術與知能方面能夠獲得最大的助益，更期待將來在從事海洋及極地工程等領域時，能發揮所學有所貢獻。

參加第 18 屆(2008)國際海岸(海洋)及極地工程研討會報告

目次

一、目的.....	1
二、研討會會場與行程.....	3
三、論文研討概述.....	5
四、工程技術研討.....	18
五、工程技術參觀.....	23
六、會後心得與建議.....	26
附錄 A 研討會論文.....	28

參加第 18 屆(2008)國際海岸(海洋)及極地工程研討會報告

張富東* 林受勳**

一、 目的

國際海岸(海洋)及極地工程研討會(The Eighteenth (2008) International Offshore and Polar Engineering Conference)是由國際海岸(海洋)及極地工程協會所主辦的常態性研討會，國際海岸(海洋)及極地工程協會(the International Society of Offshore and Polar Engineers)創始於 1989 年，屬於非盈利之國際科學和教育組織，成立之初共開闢了美國、英國和挪威三個辦公室。而其參加會員資格相當開放，主要是以海洋工程和極地工程相關領域之學者專家所組成。最初會員來自 30 幾個國家成員，目前則已經有超過 50 個國家以上是經常性參與其會務和活動。其主辦國際研討會議的主要目的有三項：

1. 加速近海與極地領域相關科學研究及技術的開發，並促成國際合作和共同參與。
2. 即時的提供近海與極地領域相關科學新知和資訊的交換。
3. 透過協會可以提供從事近海與極地的相關工程，在施工與維護技術上之支援。

本屆國際海岸(海洋)及極地工程研討會議為第十八屆舉行，而已往歷屆國際海岸(海洋)及極地工程研討會議舉辦國籍及城市則如附表一所示：由表列可知本研討會其參與主辦國及地區的分布是非常廣泛的；而對於宣稱「海洋立國」的臺灣則未曾舉辦過此項盛會，期望未來國內海洋工程學界能積極爭取此項國際研討會之主辦權，如此將有助於大力提昇我國在國際海洋工程學界的學術地位與知名度。

本屆國際海岸(海洋)及極地工程研討會就在發表最新技術與交換區域經驗的理念與傳承下，分別由不同國家的專家學者針對近海工法和技術(OFFSHORE MECHANICS AND TECHNOLOGY)、海洋和海岸風能量(OCEAN AND OFFSHORE WIND ENERGY)、冰雪科學和工程(ICE SCIENCE AND ENGINEERING)、近海和極地管道、平臺和靠泊技術(OFFSHORE AND ARCTIC PIPELINES, RISERS AND MOORING)、深海 ROV, AUV 和通信技術(DEEP OCEAN ROV, AUV AND COMMUNICATION)、土壤和地質科學與工程(GEOTECHNICAL AND GEOENVIRONMENTAL ENGINEERING)、動態流體力學(HYDRODYNAMICS)、海岸工程(COASTAL ENGINEERING)等八大類主題來進行探討。

* 交通部運輸研究所港灣技術研究中心副研究員

** 交通部運輸研究所港灣技術研究中心助理研究員

表 1 歷屆國際海岸(海洋)及極地工程研討會舉辦國籍及城市

年度	屆次	國家	城市
1991	1	United Kingdom	Edinburgh
1992	2	USA	San Francisco
1993	3	Singapore	Singapore
1994	4	Japan	Osaka,
1995	5	Netherlands	Hague
1996	6	California	Los Angeles
1997	7	USA	Honolulu
1998	8	Canada	Montreal
1999	9	France	Brest
2000	10	USA	Seattle
2001	11	Norway	Stavanger
2002	12	Japan	Kitakyushu
2003	13	USA	Honolulu
2004	14	France	Toulon
2005	15	Korea	Seoul
2006	16	USA	San Francisco
2007	17	Australia	Sydney
2008	18	Canada	Vancouver

二、 研討會會場與行程

本屆國際海岸(海洋)及極地工程研討會舉辦地點是位居主辦國加拿大(Canada)的西岸大城溫哥華(Vancouver)；溫哥華是位處於加拿大西岸卑詩省(British Columbia)的一個港都。本次研討會會場選擇在現代感十足的 Sheraton Vancouver Wall Centre 國際會議廳舉行，其會場建築外觀如圖 1 所示，會場的氣勢宏偉，可見到主辦單位對於參與本屆研討會的貴賓和會員招待的用心與誠意。



圖 1 研討會會場建築外觀(Sheraton Vancouver Wall Centre)

本屆研討會行程除了海岸(海洋)及極地領域的學術論文發表與研討外，主辦單位另有第一屆環保能源、第六屆高效能材料及第二屆結構設計等各類討論會，其整體的活動相當緊湊且具知性與感性；研討會主要行程概要如附表 2 所示。

表 2 研討會主要行程概要

日期	行程概要
7 月 6 日	報到 研討會委員會議 開幕
7 月 7 日	論文發表及研討 工程技術會議 其他討論會
7 月 8 日	論文發表及研討 工程技術會議
7 月 9 日	論文發表及研討 工程技術會議 其他討論會
7 月 10 日	論文發表及研討 工程技術會議 其他討論會
7 月 11 日	工程技術參觀 研討會閉幕 研討會晚宴

三、 論文研討概述

本屆研討會除了論文發表以外，為了推廣國際現有海洋及極地工程施工方法、環保能源、結構設計及高效能材料的開發與新知，由主辦單位及國際間海洋及極地工程界之研究單位、營造公司、顧問公司、儀器廠商等共同陳列展示自有技術與成果，供與會學者參觀與討論，是一項極為成功的研發與展售合而唯一的展示行程。

研討會論文來自 48 個國家，投稿者眾多更是繁雜，經論文審查委員會審議後，接受論文報告共計 114 篇、分為 5 個會場進行研討及論文發表。經依照學術領域及施工技術加以分類共可分為八大主題，分別為：

- (一)、 近海工法和技術(OFFSHORE MECHANICS AND TECHNOLOGY)之研究
- (二)、 海洋和海岸風能量(OCEAN AND OFFSHORE WIND ENERGY)之研究
- (三)、 冰雪科學和工程(ICE SCIENCE AND ENGINEERING)之研究
- (四)、 近海和極地管道、平臺和靠泊技術(OFFSHORE AND ARCTIC PIPELINES, RISERS AND MOORING)之研究
- (五)、 深海 ROV, AUV 和通信技術(DEEP OCEAN ROV, AUV AND COMMUNICATION)之研究
- (六)、 土壤和地質科學與工程(GEOTECHNICAL AND GEOENVIRONMENTAL ENGINEERING)之研究
- (七)、 動態流體力學(HYDRODYNAMICS)之研究
- (八)、 海岸工程(COASTAL ENGINEERING)之研究

以下謹依八大主題於研討會所發表的論文內容介紹如下：

1. 主題一：近海工法和技術之研究方面

本項主題共計有 12 篇論文發表，大部分論文皆在討論近海施工方法和技術之研發與實例，並且探討海岸之現場機制對施工之影響。其中令人映象深刻的是一個跨國合作的鑽油平臺設計報告，它是位於 Marlim Leste 外海的 Campos 盆地上，其鑽油平臺的地理位置如圖 2 所示，建造這個世界的最大的鑽油平臺停泊系統的主要用途是用來處理和傳輸產出的天然氣和石油，其整個鑽油平臺停泊系統如圖 3 所示。經由設計這一大鑽油平臺的成功與研發，將可以建立一個巨大海上結構物的標準設計模式，對於未來浮動結構物的設計發展有深遠的影響。



圖 2 鑽油平臺的地理位置

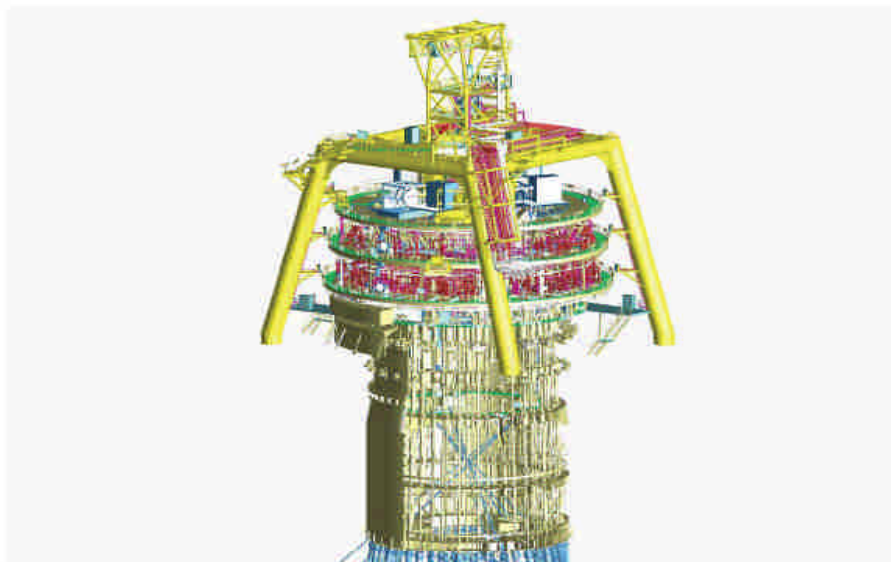


圖 3 整個鑽油平臺停泊系統

2. 主題二：海洋和海岸風能量之研究方面

主題二共計有 12 篇論文發表，本主題發表論文主要著重在海洋和海岸風能量之開發研究；其中全球性波浪能量評估之研究是值得一提的；文中描述從 1997 年到 2006 年全球性波浪能量及氣候預報的調查資料整理後，再經由 WAVEWATCH-III(NWW3)及(Tolman 2002)風波模式等數值分析。其結果可以將任何時段的全球性風波能量完整的描述出來；經由海上浮台及衛星資料驗證證實，本研究可以分別就中、長期之結果進行波能預測，其中全球性年平均的波浪能量分析結果如圖 4 所示、全球性單月平均的波浪能量分析結果(1 月)如圖 5 所示、全球性單月平均的波浪能量分析結果(7 月)如圖 6 所示、全球性的變化係數 COV(P)的波浪能量分析結果如圖 7 所示、全球性單季平均的波浪能量分析結果如圖 6 所示、全球性單季變動

索引的波浪能量分析結果(SV)如圖 8 所示、全球性單月變動索引的波浪能量分析結果(MV)如圖 9 所示，經証實利用 WAVEWATCH-III(NWW3)及(Tolman 2002)風波模式數值分析的研究結果，將有助於提高全球性風波能量預測的準確性，確實是一項突破性的研究方法。

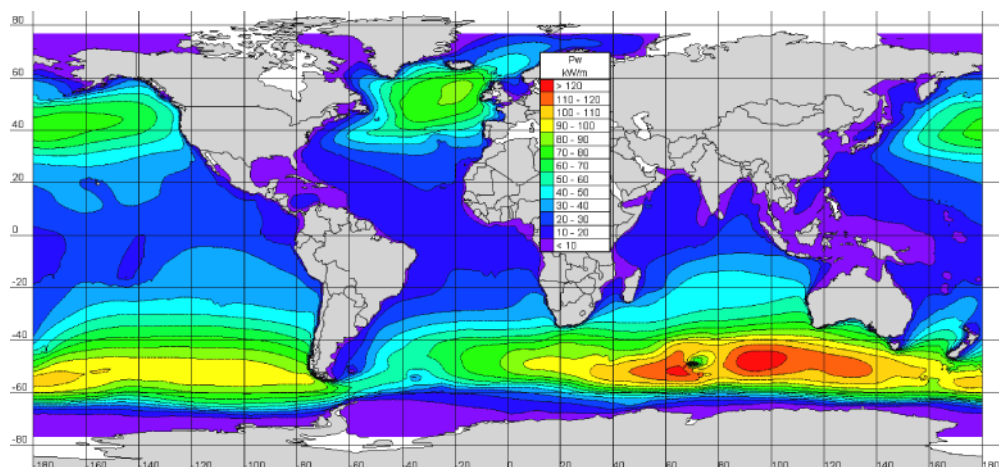


圖 4 全球性年平均的波浪能量分析結果

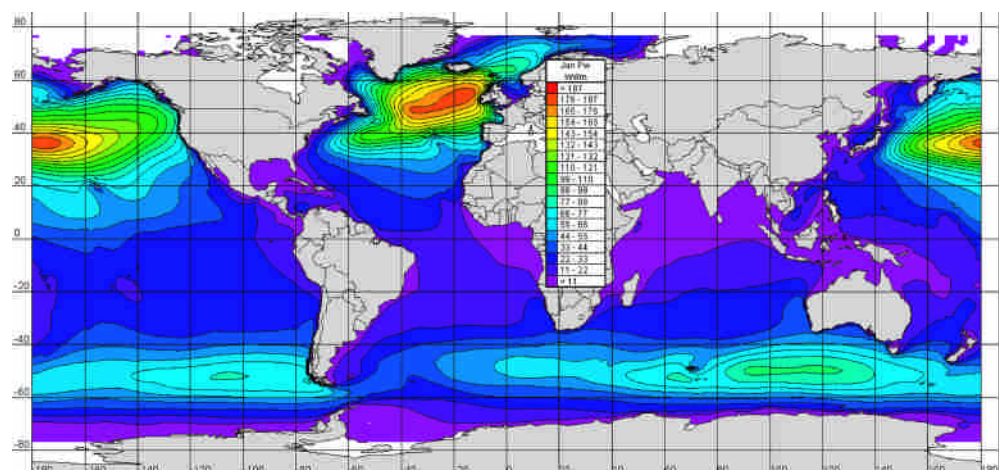


圖 5 全球性單月平均的波浪能量分析結果(1 月)

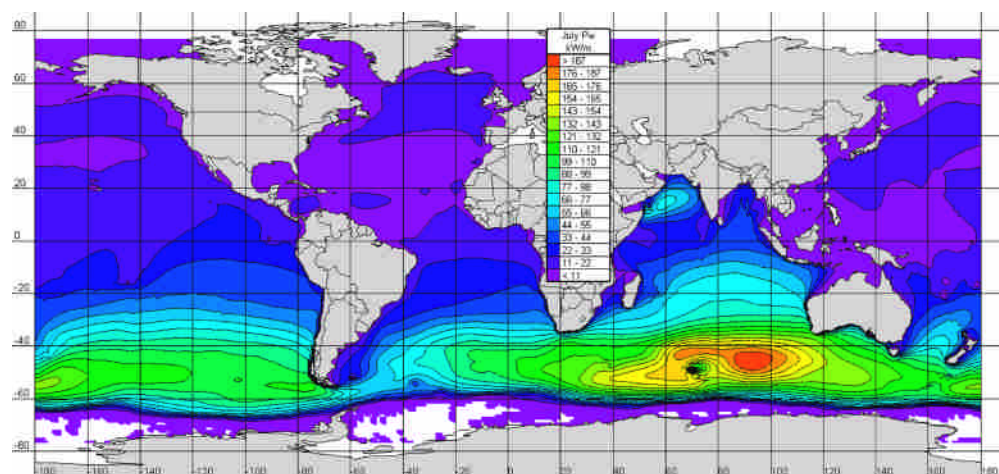


圖 6 全球性單月平均的波浪能量分析結果(7 月)

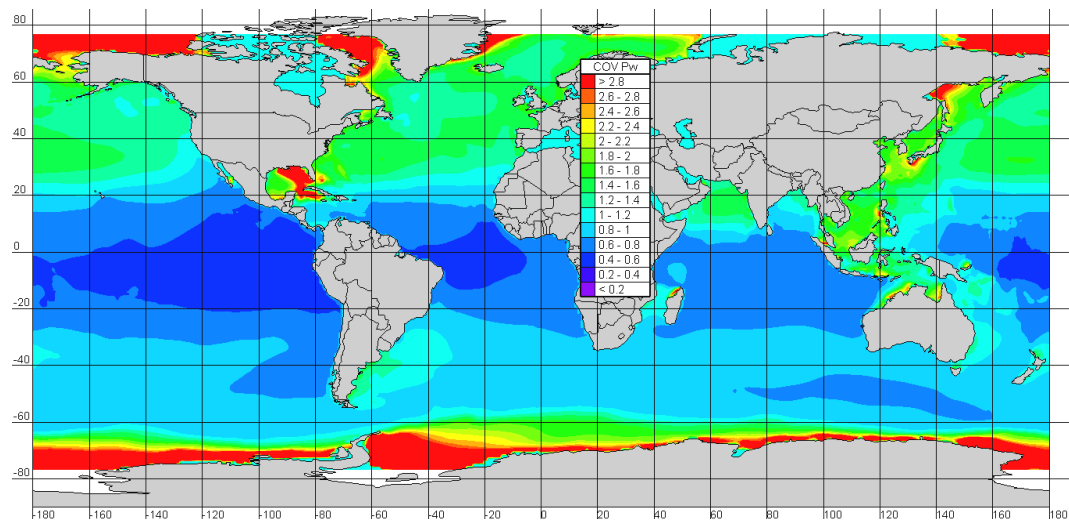


圖 7 全球性變化係數的波浪能量分析結果 COV(P)

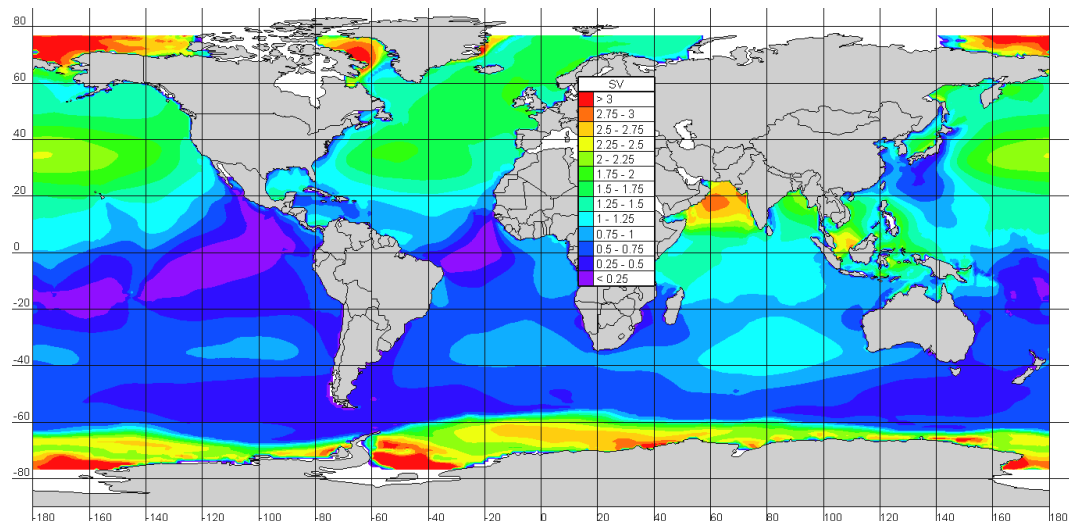


圖 8 全球性單季變動索引的波浪能量分析結果(SV)

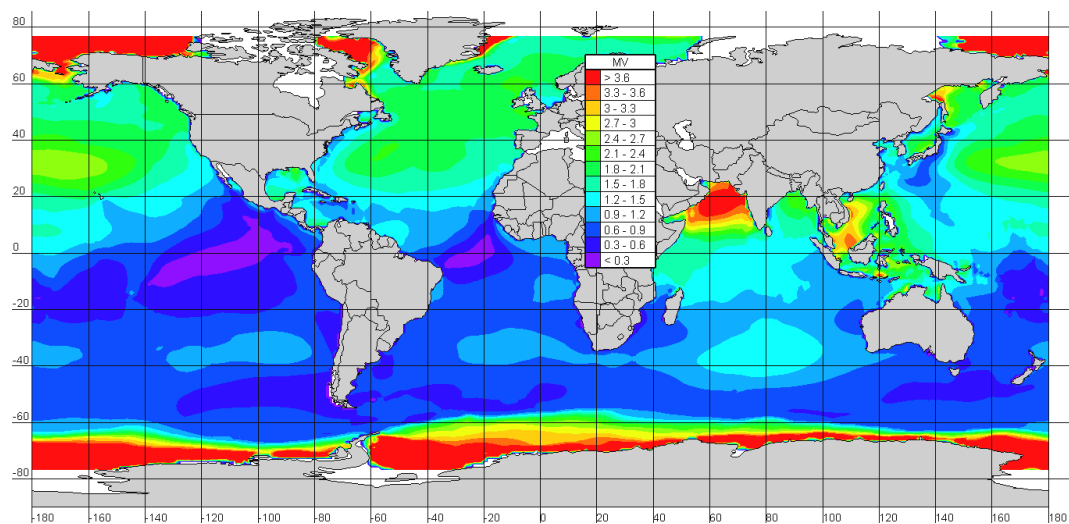


圖 9 全球性單月變動索引的波浪能量分析結果(MV)

3. 主題三：冰雪科學和工程之研究方面

主題三共計有 14 篇論文發表，本主題發表論文主要著重在冰雪科學和工程上之最新研發新知與探索研究；其中以 ARKTOS Evacuation Craft (AEC) 發表的水陸運輸船的歷史、能力和未來發展一文最引人興趣，文中對於兩棲水陸運輸船的廣泛使用歷史與能力和未來發展有詳盡的描述；水陸運輸船是在 1981 年由一個全球性的水陸運輸船研發小組為了協助加拿大海灣公司在加拿大 Beaufort 海域搬運結構物與工程材料所發展出來的運輸工具，而且最近開發的 AEC 水陸運輸船是 50 英尺長，可以運載 52 人或裝載 11,000 磅貨物(在穩靜的水中可以裝載 22,000 磅貨物)，其 AEC 水陸兩棲運輸船基本外觀如圖 10 所示，經過美國海岸警衛隊證實可以通過最嚴厲的地形。AEC 還可以具備獨特的能力：它可能行走在碎裂的冰雪中，並且由冰水中以爬升或回旋方式通過碎冰區域、側邊傾斜地、陡峭的山坡和軟硬不同的地面，其中 AEC 水陸兩棲運輸船測試情況(美國阿拉斯加)如圖 11 所示。AEC 經過各種不同的環境測試，證明了其對非常惡劣的地形和水上遠程運輸提供一個非常實用的交通工具。



圖 10 AEC 水陸兩棲運輸船基本外觀



圖11 AEC水陸兩棲運輸船測試情況(美國阿拉斯加)

4. 主題四：近海和極地管道、平臺和靠泊技術之研究

主題四共計有 17 篇論文發表，本主題研究論文主要是針對近海和極地管道、平臺和靠泊技術提出一些解決之道，眾多論文中以簡易型深海進水閘系統的開發最令人感興趣；該篇論主要是開發一種簡易型的進水閘系統的整個架構，文中以過去日本設計之深海進水閘系統(如圖 12 所示)為例，改進設計後開發出簡易型進水閘系統(如圖 13 所示)，經由實際的海上的實驗證明新的簡易型開放進水閘系統的抽蓄表現優異，且研究顯示本系統的運作是非常簡單和低成本的。

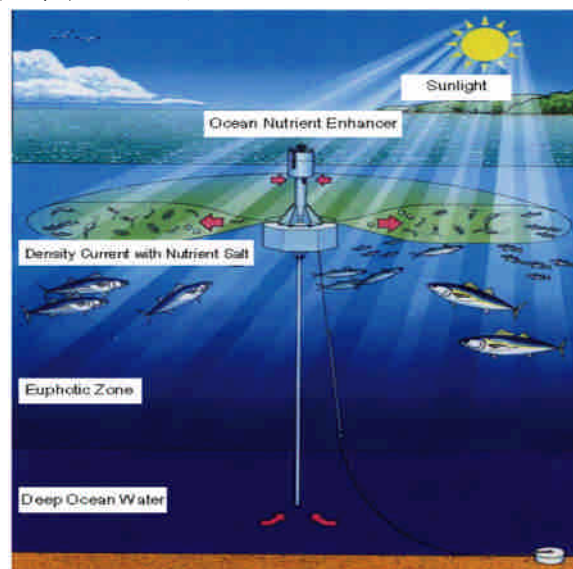


圖 12 日本設計之深海進水閘系統

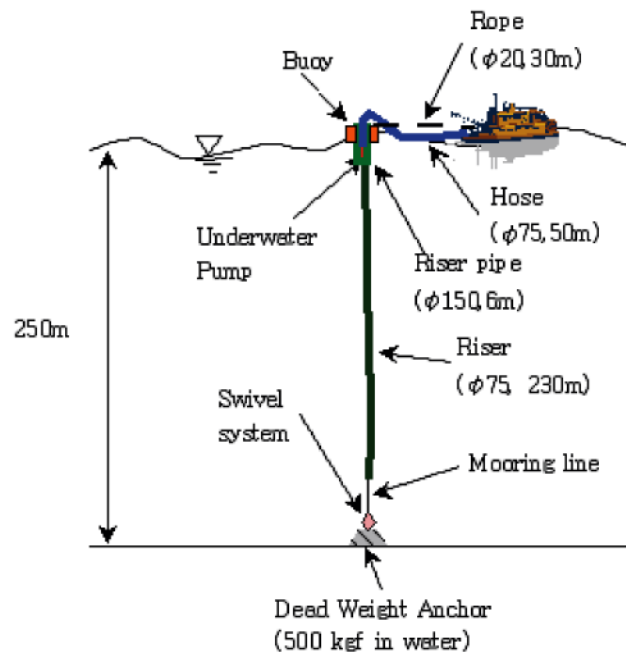


圖 13 改進設計後開發出簡易型進水閘系統

5. 主題五：深海 ROV, AUV 和通信技術之研究

主題五共計有 20 篇論文發表，本主題論文主要是針對深海 ROV, AUV 和通信技術提出研發；本主題最為人津津樂道的報告是關於具魚形特徵的靈活機器人的研究，這項研究的目的是確定魚形機器人最佳體型，研究方式是利用形狀記憶合金來製作魚身的肌肉，並將它做成魚形的機器人，其魚形機器人的外觀如圖 14 所示，經由訊號來控制沒有束縛的魚形游泳動作，來觀察魚形機器人每間隔 1 秒的行動過程如圖 15 所示，在由研究結果來討論魚形機器人開發的可行性。雖然屬於實驗性質的研究，但是卻是一項前瞻性十足的研究思維。



圖 14 魚形機器人的外觀

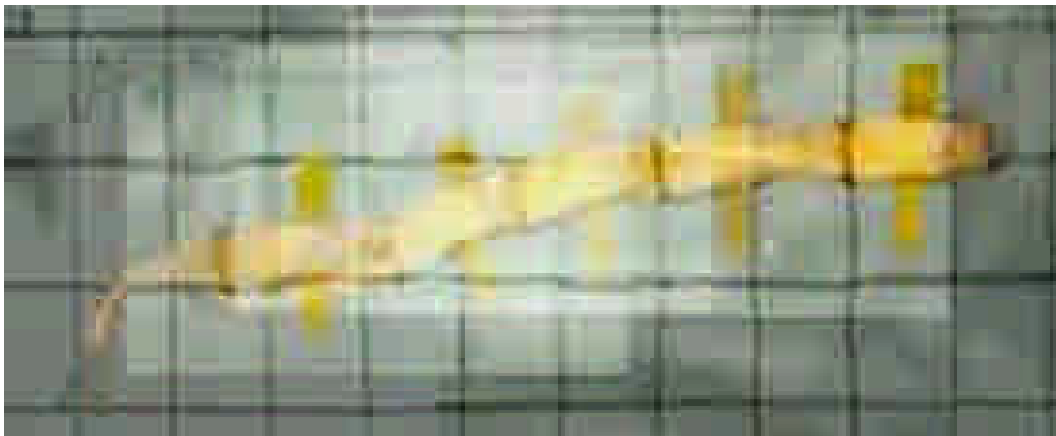


圖 15 魚形機器人每間隔 1 秒的行動過程

6. 主題六：土壤和地質科學與工程之研究

主題六共計有 8 篇論文發表，本主題論文的主要論述，著重於土壤和地質科學與工程之研究報告，因屬於大地工程及地質科學領域，筆者因本職學能與此專業相去甚遠，所以未能進入會場聆聽，無法評論研究內容，請參考附錄所列之發表論文題目表列自行研讀之。

7. 主題七：動態流體力學之研究

主題七共計有 12 篇論文發表，本主題論文的主要論述著重於動態流體力學之研究，對於海洋工程領域的我們而言，流體力學和波浪理論才是正科專長，因此研討會過程中與此主題相關的會場，真可以說是眾星雲集，屢見大師級之學者穿梭其間；幾篇波浪力學方面的研究論文更是值得參與討論與學習的。其中由英國牛津大學、巴斯大學與普利茅斯大學三位學者共同發表的：極端自由表面波的數值模擬，是極具參考價值的研究之一；它的研究方法是利用兩套商業化的數值模擬軟體套件(STAR CCM+與CFX11)去描述波浪在極端情況時的自由表面形狀，這個方法是傳統實驗或數值推導方式很難去突破的，主要原因在傳統實驗室中，流體受黏滯性與摩擦力等外界條件影響，在碎波前的極端情況下很難觀測出其瞬間的變化情況，而用理論推導方式則因高階非線性的理論推導公式是需要耐性的，所以利用電腦的數值模擬方式將可以計算至碎波前的極端情況，進而描述出整個波浪演變情況。本研究的數值模擬佈置如圖 16 所示，而其輸入訊號與入口的邊界計算網格如圖 17 所示，給定的輸入頻譜條件則分別如圖 18 至 20 所示，進行模擬的波浪條件則如表 3 所示，依據表列的不同振幅條件來進行模擬數值計算；其自由表面波數值模擬 CFX11 和 STAR CCM+與實測比較結果則如圖 21 至 23 所示。可以觀察出其結果是非常符合實際的量測數據的。

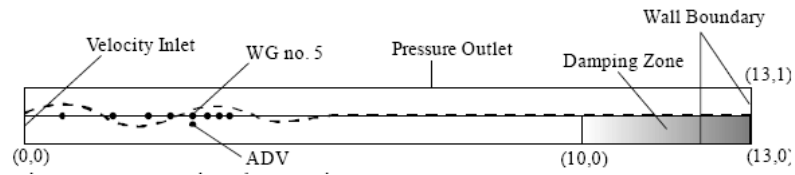


圖 16 自由表面波數值模擬佈置

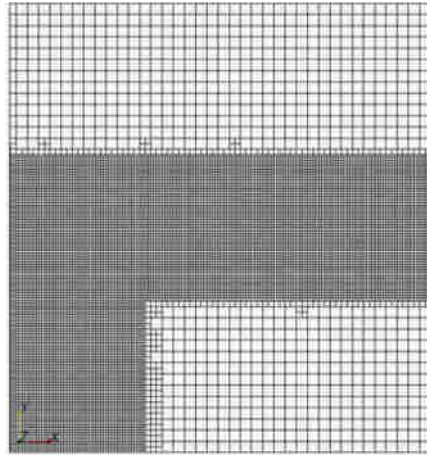


圖 17 輸入訊號與入口的邊界計算網格

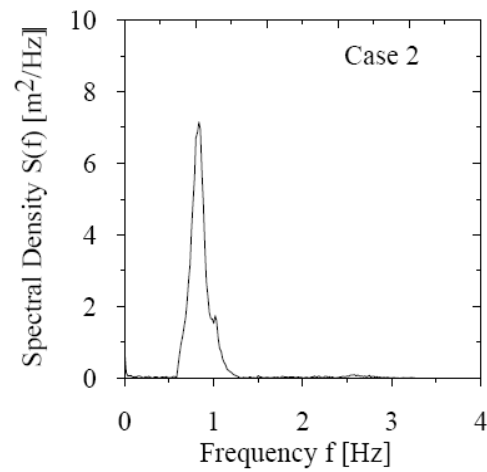


圖 18 給定的輸入頻譜條件(case2)

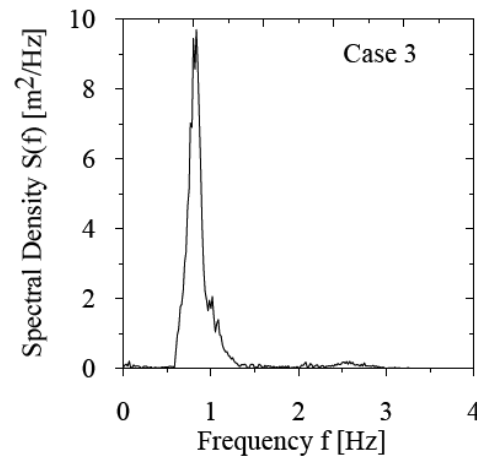


圖 19 給定的輸入頻譜條件(case3)

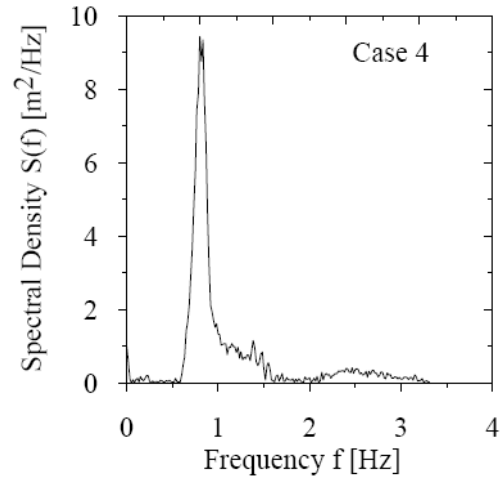


圖 20 給定的輸入頻譜條件(case4)

表3 模擬的波浪條件

Case	Frequency Band	Input Amplitude aI	No. of wave components N
2	0.6 - 1.3 Hz	0.0632 m	16
3	0.6 - 1.4 Hz	0.0875 m	20
4	0.5 - 1.8 Hz	0.1031 m	16

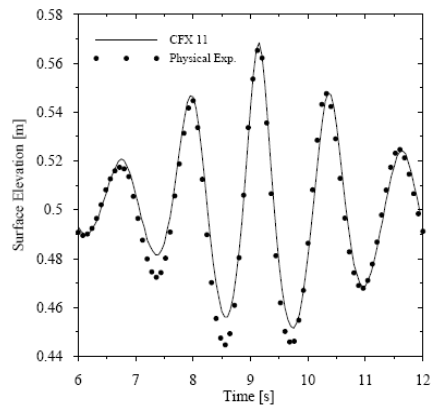


圖 21 自由表面波數值模擬 CFX11 與實測比較(CASE2)

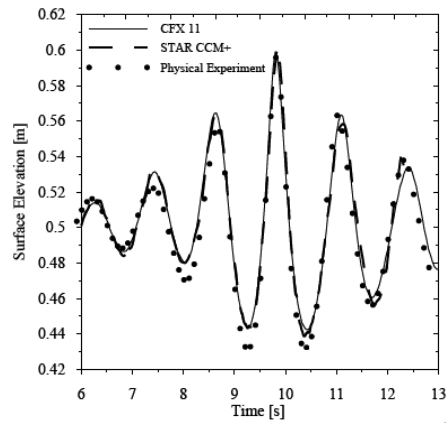


圖 22 自由表面波數值模擬 CFX11 和 STAR CCM+與實測比較(CASE3)

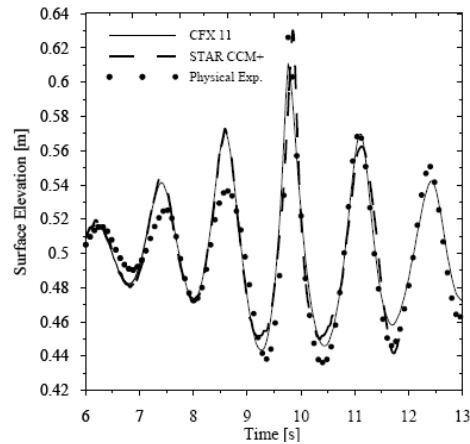


圖 23 自由表面波數值模擬 CFX11 和 STAR CCM+與實測比較(CASE4)

8. 主題八：海岸工程之研究

主題八共計有 19 篇論文發表，本主題論文的主要論述著重於海岸工程相關學術領域之研究，其中讓人印象深刻的是波浪通過圓柱的演變情況研究；過去研究以 Nwogu (1993)所發表的利用 Boussinesq 方程式來解析此一問題最具代表性；經過由台灣大學林銘崇教授等的數值模式計算描述出波浪通過圓柱體後所產生的變化情況，並對入射波、反射波及離散波間交互作用進行解析，其中對於恆定水深時波浪($t=100\text{sec}$)通過圓柱體的數值解析佈置如圖 24 所示；而其恆定水深時波浪($t=100\text{sec}$)通過圓柱體的數值解析結果如圖 25 所示；並且進一步對於恆定水深時波浪($t=100\text{sec}$)通過 4 個圓柱體的數值解析佈置如圖 26 所示；而其恆定水深時波浪($t=100\text{sec}$)通過 4 個圓柱體的數值解析結果如圖 27 所示。

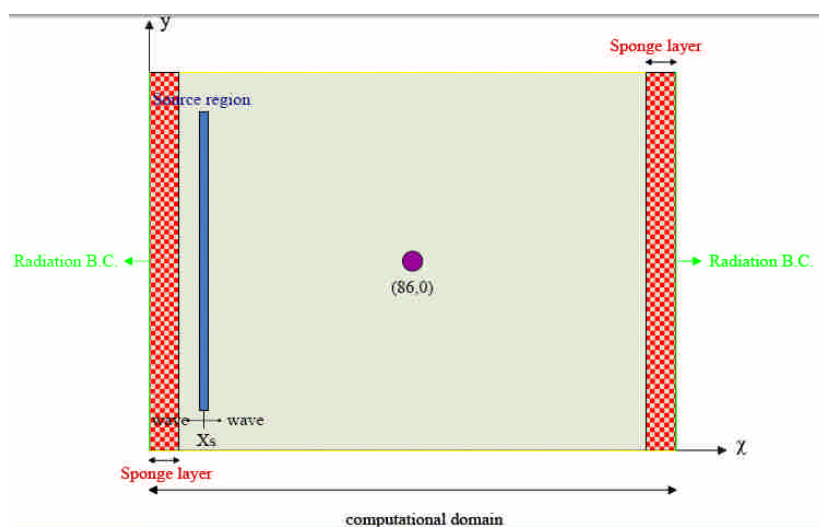


圖 24 恆定水深時波浪($t=100\text{sec}$)通過圓柱體的數值解析佈置

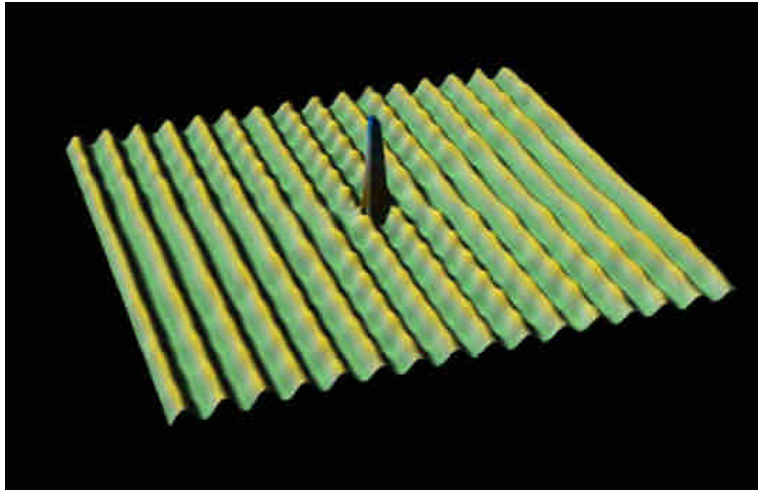


圖 25 恆定水深時波浪($t=100\text{sec}$)通過圓柱體的數值解析結果

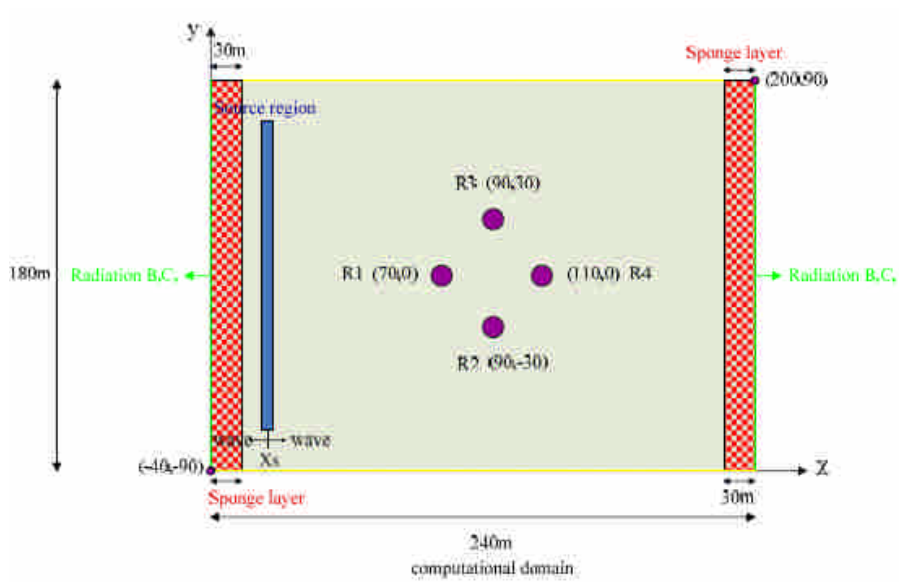


圖 26 恆定水深時波浪($t=100\text{sec}$)通過 4 個圓柱體的數值解析佈置

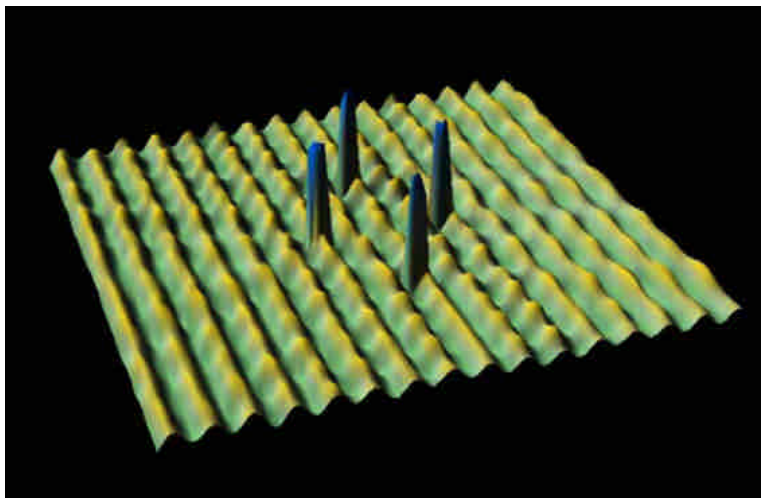


圖 27 恆定水深時波浪($t=100\text{sec}$)通過 4 個圓柱體的數值解析結果

四、 工程技術研討

本屆國際海岸(海洋)及極地工程研討會的特色之一就是另有第一屆環保能源、第六屆高效能材料及第二屆結構設計等工程技術的研討會議合併舉行，各項研討會議的議程主要是針對海岸(海洋)及極地工程之現有新技術與新科技的開發成果發表，也順便提供國際間廠商與學術界一個交流的園地，使得海岸(海洋)工程領域內之產、官、學三方面能夠快速達到交換新知與資訊互通的相輔相成效果。

各項工程技術參展的廠商及研究單位甚多，而且各參展廠商之技術與成果皆可謂豐碩又實用，本文就其中較令人印象深刻的海岸(海洋)工程技術上的產品列舉如下以饗讀者：

1. 資料處理軟體：

資料處理軟體程式方面值得介紹的有加拿大 CARIS 公司開發的 HIPS and SIPS 資料處理系統，其功能主要是針對海洋地形及水深資料的一項處理工具，此套系統可以提供 40 多種特定形式的資料格式，且經應用在資料量龐大的側掃聲納或多波束測深儀上，證實是十分實用的工具，其處理側掃聲納的資料處理展示如圖 28 及圖 29 所示。

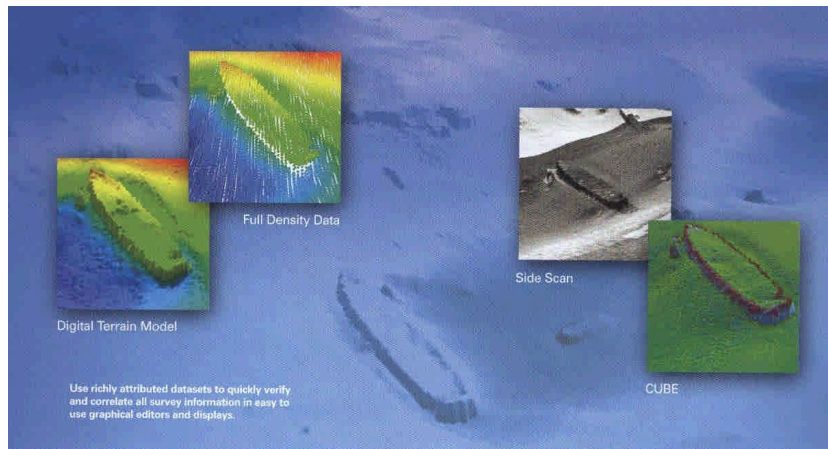


圖 28 側掃聲納的資料處理展示(1)

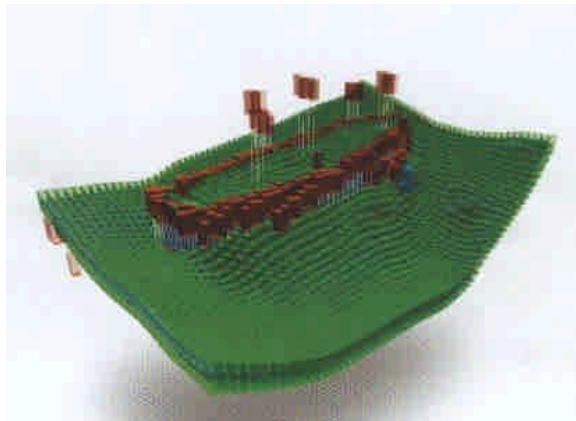


圖 29 側掃聲納的資料處理展示(2)

2. 現場調查儀器：

工程技術研討第二大類是以現場調查儀器為主題，也是商機無限的重點之一，參展的廠商更是卯足全力爭取支持；其中值得介紹的有挪威 OCEANOR 公司出廠的量測浮台：其可以提供量測的海洋物理量有風、流況、波浪、含氧量、溫度、鹽度等十分齊備，並皆已太陽能電源供應所需；而該公司所產製的浮台型式又可分為一般與迷你兩種型式，足供使用者利用在各種場合甚為方便。其中 OCEANOR 一般型量測浮台現場觀測實景如圖 30 所示；OCEANOR 迷你型量測浮台現場觀測實景則如圖 31 所示；而其 OCEANOR 量測浮台施放實景則如圖 32 所示。



圖 30 OCEANOR 一般型量測浮台現場觀測實景



圖 31 OCEANOR 迷你型量測浮台現場觀測實景



圖 32 OCEANOR 一般型量測浮台施放實景

3. 試驗量測儀器：

工程技術研討會議第三類為試驗量測儀器介紹，主要針對試驗室設備作為主題，可以分為儀器與擷取系統兩部分。值得介紹的儀器有美國 SONTEK 公司產製的超音波流速儀，其流速量測高速又精準，解析度可達 0.01cm/s 左右，可以說是試驗室量測流速時不錯的選擇；其 SONTEK 超音波流速儀實體如圖 33 所示。



圖 33 SONTEK 超音波流速儀實體

而在試驗室擷取系統方面則有加拿大 TXYS 公司開發完成的 TRIAXYS 擷取系統，此系統除了擷取資料以外，另可分析各項擷取數據的基本資料，在實驗的過程中可以快速的查證實驗結果，是非常實用的好系統。其 TRIAXYS 資料擷取分析系統實體如圖 34 所示，TRIAXYS 資料擷取分析系統分析實例如圖 35 所示。



圖 34 TRIAXYS 資料擷取分析系統實體

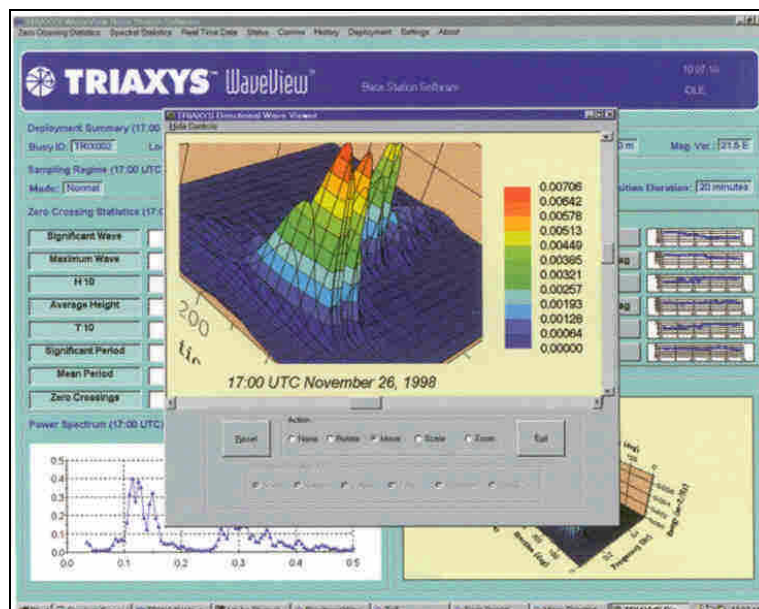


圖 35 TRIAXYS 資料擷取分析系統分析實例

4. 海岸工程工法：

工程技術研討第四大類為海岸工法的開發與實績，其主要在研討現階段各式新工法與應用實例；本次參展皆以海岸新工法應用於港灣防波堤與海岸消波及養灘等之開發方面；值得討論的是法國 CORE-LOC 公司所開發之消波塊，整體拋放與施工方式可以提供國內參考與利用；其 CORE-LOC 消波塊施工方式如圖 36 所示，而 CORE-LOC 消波塊工拋放後示意圖則如附圖 37 所示。

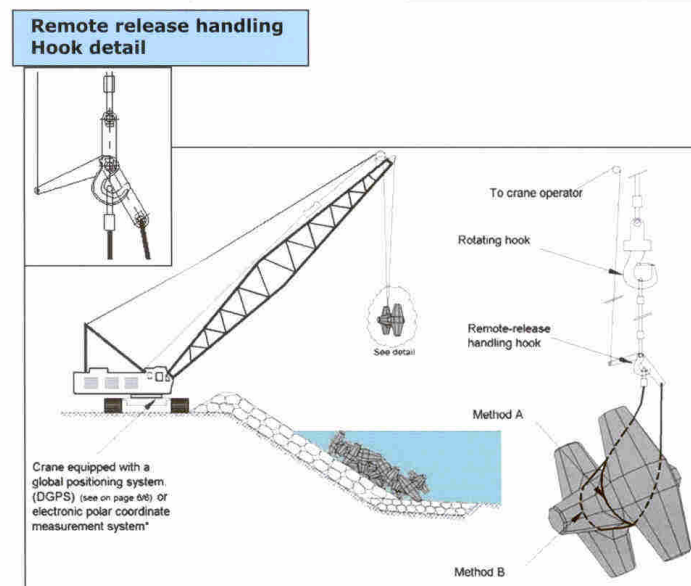


圖 36 CORE-LOC 消波塊施工方式

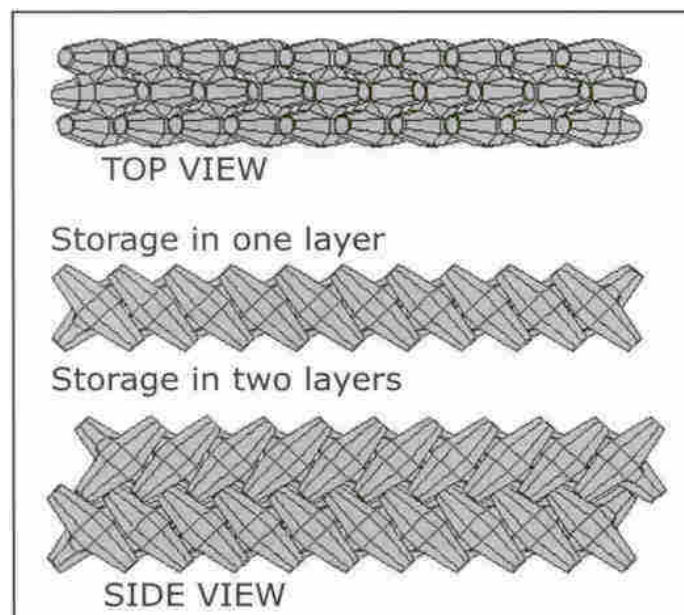


圖 37 CORE-LOC 消波塊工拋放後示意圖

五、 工程技術參觀

本屆國際海岸(海洋)及極地研討會為了歡迎國際學術界之貴賓與學者，特別舉辦了各項工程技術參觀活動；由於溫哥華市位處維多利亞海灣內，不但人文氣息濃厚且港灣工程設施先進，是一個港埠設施參觀的好地方；這次與會的專家學者也由大會安排幾項港灣建設參訪及溫哥華市區觀光行程，收穫頗為豐盛；以下為參訪地點簡介：

1. 加拿大廣場：

加拿大廣場是阿拉斯加豪華郵輪停靠的主要碼頭，由廣場大樓可以一覽溫哥華的美麗海港風光，而且著名的五帆船型建築更是一大特色，溫哥華市政府規劃此處成為民眾休閒育樂地區，其廣場內有國際會議廳、漁人碼頭、商店街、藝廊等設施，可供台灣臨港城市開發與規劃時之借鏡；加拿大廣場實景如圖 38 所示。



圖 38 加拿大廣場實景

2. 伊莉莎白女王公園：

伊莉莎白女王公園位於溫哥華市中心，其為溫哥華的第二大公園，是一個郊遊踏青的好去處，公園內園藝造景頗具特色，花海中的西洋水仙、鬱金香、櫻花等非常壯觀美麗，而且可以瀏覽溫哥華市的高樓建築，印地安圖騰更是杵立在公園的入口處，十分原始的呈現印地安原住民的豪邁與信仰特徵；園邊的海堤造型簡潔實用，整體景觀規劃完善，可供借鏡參考，伊莉莎白女王公園實景如圖 39 所示。



圖 39 伊莉莎白女王公園實景

3. 獅門大橋：

獅門大橋是橫跨英國海灣的一座鋼索吊橋，其壯觀可以比美美國舊金山的金門大橋，據說是由同一批設計師所設計建造完成的，由於鄰近北美第一大公園-史坦利公園，可以由公園遙望大橋的壯麗景觀，而且在史坦利森林公園也可以欣賞傍晚的英國灣夕陽餘暉，對於港灣城市的聯外道路設計與規劃而言，它提供了一個良好的案例；是值得常常感嘆港都開發與景觀維護兩者無法兼具的築港工程師們去深思探討的，由史坦利公園遙望獅門大橋實景如圖 40 所示。



圖 40 史坦利公園遙望獅門大橋實景

4. 維多利亞港：

維多利亞港是位於維多利亞半島上的省政府所在地，由溫哥華市出發需搭乘 BC 渡輪前往，沿途可以盡情的欣賞喬治亞海峽的迷人海景風光；維多利亞市區則具濃厚的英國風味，市區包括中國城、省議會大樓、雷鳥公園、帝后飯店等頗具特色的遊憩區，且沿著維多利亞港港邊市政府規劃了許多街頭藝人表演區與觀光夜市，是規劃港都生活圈與夜生活的一個範例，良好的規劃使得維多利亞港都除了具備運輸交通功能以外，並且兼具有觀光休閒的另一項任務，每年為加拿大賺進不少外匯，其中維多利亞港都的美麗夜景如圖 41 所示。



圖 41 維多利亞港都的美麗夜景

六、 會後心得與建議

綜觀本屆國際海岸(海洋)及極地研討會研究論文發表，各主題領域的比例分配情況發現，國際海岸工程學者的研究趨勢已由過去積極開發海岸資源、講究各種施工技術與增進港埠管理運量等方面的研究，漸漸轉換成為注重環保節能、海岸保育、海岸防災、生態維護等領域去發展；而這對目前台灣仍然在海岸沖蝕及地層下陷嚴重，港埠建設持續開發，政府部門祇注重經濟效益的情況，不啻為一種警訊；當國際間一片海洋保育聲浪高漲之時，如果我們尚在浪費我們既有的海岸資源與破壞我們美好的生態環境，則在可預見的未來我們終將自食惡果，失去我們原有美麗的海岸；更當我們常標榜要以海洋立國的今天，如果還不能體認海岸保育，生態維護與防災等議題的重要性，那邁向海洋國家的理想將只是空談與口號罷了。

國際海岸(海洋)及極地研討會舉行已歷經第 18 屆，世界各國無不努力爭取會議之主辦權，藉以提昇本國在國際上的學術地位，增進國內的學術風氣；由歷屆主辦國家城市顯示，歐美先進與日本等已開發國家城市皆已主辦過會議，甚至於亞熱帶的新加坡也爭取主辦過一屆，而我國卻從未爭取主辦此項國際盛會；參加此次盛會後，個人深感國內海洋工程學界應積極爭取相關的國際研討會主辦權，如此才能夠有效瞭解國際海洋工程界現有的研究近況與趨勢，快速即時的與國際接軌合作，而且對於國內學術研究的內涵與觀念可以得到適時的提昇與導正；如此將可早日奠定海洋立國的基礎，邁入二十一世紀得到美好的未來。

由於電腦科技日新月異，海岸工程學界所需資料皆已大量倚賴數值模擬與推算，然因缺乏現場實測數據加以驗證，常無法掌握確實資訊，容易造成規劃設計與防災執行時的錯誤判斷；這次國際海岸(海洋)及極地研討會之學者專家呼籲現場調查與實測資料取得的重要性；海洋波浪的生成機制是十分複雜的，如果僅靠數值模式的推算方式是無法確實掌握正確的海象情況；針對於此我國海岸工程學界更應積極重視現場觀測資料之獲取，加速全島海象資料庫之建立與整合，才是台灣海岸工程界長治久安之道。

參加本屆國際海岸(海洋)及極地研討會得知，在審查通過的一百多篇論文之中，來自台灣學者的研究論文共有 16 篇；這對台灣這個四面環海的島國而言，應該算是差強人意；不知是國內學者比較不重視此項國際海洋工程界的重要會議呢？亦或是學術研究素質與方向未受獲國際學界肯定，這是值得國內海洋工程學界再三省思與檢討的。

經過本次赴加拿大溫哥華參加本屆國際海岸(海洋)及極地研討會與參觀訪問後，最大的心得與收穫就是對於國際海洋及極地工程界的學者與專家們，已經由專注在工程技術與海岸利用的開發研究上，轉而積極得注

重在環境節能及生態保育上去發展；看看人家想想自己，這對於我們這些已經從事海岸工程多年的工作者而言，參加本屆會議恰可得出一項觀念上重要的導正效果——海岸工程的開發與利用其實是可以做的非常有人性與環保的。

經由這一次參加本屆國際海岸(海洋)及極地研討會後所獲得的心得，有以下的建議：

1. 臺灣標榜以海洋立國，卻從未爭取主辦此項國際盛會；個人建議國內海洋工程學界應積極爭取相關的國際研討會主辦權。
2. 臺灣過去開發海岸資源，講究各種施工技術與增進港埠管理運量等相關知識，建議應學習國際社會漸漸轉換成為注重環保節能、海岸保育、海岸防災、生態維護等領域去發展。
3. 臺灣海岸工程學界過去為了節省經費，皆大量倚賴數值模擬與推算，因此缺乏現場實測數據作為驗證，容易造成規劃設計與防災執行時的錯誤判斷；應該如國際海岸(海洋)及極地研討會之學者專家所呼籲的：重視現場調查與實測資料取得的重要性。
4. 本屆研討會來自台灣學者的研究論文共有 16 篇；對於台灣這個四面環海的島國而言，建議海洋工程學界應該更積極發表研究所得，讓世人認識台灣的海洋工程進步情況。
5. 參觀加拿大溫哥華的海港建設，可以發現加拿大的海岸工程十分積極得注重在休閒娛樂與交通運輸結合；建議臺灣未來的海岸開發與利用，其實是可以效法他們，做得更有親水性及休閒性。

附錄 A 研討會論文

1. The Simulation Study of Gasification System with Various Feedstocks and Products, Hyun Min Shim, Young Hoon Kim, Na-Hyung Chang and Hyung Taek Kim
2. World's Oil Shale Available Retorting Technologies and the Forecast of Shale Oil Production, Jialin Qian, Jianqiu Wang and Shuyuan Li
3. Materials Selection for Bitumen with Heavy Naphthenic Acid in Canadian Oil Sands, Thomas J.C. Eun
4. Oil Sands Gathering Conditions and Models in Compressional Basin, Qun Zhao, Hong-Yan Wang, Ren-He Liu, Nengyu Yang and Fuyuan Mu
5. Gas Hydrate R&D Activities of Korea, Tai-Sup Lee, Ho-Young Lee and Keun-Pil Park
6. Temperature Calculation and Prediction of Gas Hydrates Formed Region in Wellbore in Deepwater Drilling, Baojiang Sun, Yonghai Gao, Zhiyuan Wang and Hao Li
7. Analysis of Reservoir Performance of Messoyakha Gas Hydrate Field, Tarun Grover, George Moridis and Stephen A. Holditch
8. Study on the Mechanical Properties of the Tetrahydrofuran Hydrate Deposit, Lu Xiaobing, Wang Li, Wang Shuyun and Li Qingping
9. A Study on Competitiveness and GHG Mitigation Effect of IGCC and Carbon Capture Technology Through Carbon Tax Change, Young-Shin Jeon, Young-Chang Kim and Hyung-Taek Kim
10. Solid-Liquid Flow Experiment with Real and Artificial Manganese Nodules in Flexible Hoses, Chi-Ho Yoon, Jung-Seok Kang, Yong-Chan Park, Young-Ju Kim, Jong-Myung Park and Seok-Ki Kwon
11. Research on Effects of Grounding Pressure Distribution of a Type of Seabed Tracked Vehicle on Traction Force, Hongyun Wu, Xinming Chen, Yuqing Gao, Jiangsan He, Liuhuai Ding and Yan Xu
12. Nonlinear Dynamic Responses of the Tensioned Tether Under Parametric Excitations, Xiaohui Zeng, Wanhai Xu, Xuanwen Li and Yingxiang Wu
13. Modeling and Simulation of a Tension Leg Platforms, Marco Masciola and Meyer Nahon
14. Robust Design Optimization of Mass Dampers for Control of Tension Leg Platforms, Alexandros A. Taflanidis, Demos C. Angelides and Jeffrey T. Scruggs

15. Hull Form Optimization of a Tension-Leg Platform Based on Coupled Analysis, June Young Lee and Seung Joon Lim
16. Dynamic Responses of a Dry Tree Semi-Submersible Platform with Ram Style Tensioners in the Post-Katrina Irregular Seas, Jun Zou
17. Numerical Simulation of Hydrodynamic Resonance in a Narrow Gap Between Twin Bodies Subject to Water Waves, Lin Lu, Liang Cheng, Bin Teng and Yucheng Li
18. Performance Evaluation of Articulated Multi-Body Floaters in Harsh Environment, Alaa M. Mansour, Edward W. Huang and Zhengyong Zhong
19. Tuning the Air Pressure of Aircushion Supported Structures At Model Scale, J.L.F. van Kessel
20. Model Testing and Complex Numerical Simulations for Offshore Installation, J.L. Cozijn, R.J. van der Wal and C. Dunlop
21. Simulation of Dynamic Positioning of a FPSO and a Shuttle Tanker During Offloading Operation, Heather Peng and Don Spencer
22. Numerical Studies of Green Water Effect on a Moored FPSO, Haidong Lu, Chi Yang and Rainald Lohner
23. Coupled Spar Response with Buoyancy Cans Vs. Tensioners, Cheng-Yo Chen, Chang Ho Kang and Trevor Mills
24. P53 Turret - A Unique Design of Its Own Class, Babu George, Zhibin Zhong and Frederic Basset
25. Fatigue Damage Assessment for Drillship Structure Based on Stochastic Method, Sung-Gun Park, Chang-Hwan Jang, Jae-Hyung Park, and Joo-Ho Heo
26. Numerical Methods for the Analysis of Mooring Systems in Deep Water, Hoi-Sang Chan and Tai Pil Ha
27. Recent Developments in Offshore Codes, Rules and Regulations for Deepwater and Arctic E&P Systems, G. Abdel Ghoneim
28. Gravity Based Substructure Solutions for Arctic LNG, Gordon Jackson, Brian Raine, John Powell, Somchat Suwan and Osama Safaqa
29. White Rose: Overview of Current Development and Plans for Future Growth, Penny Norman, Glen Lochte and Shawn Hurley

30. Hybrid Offshore Drilling & Production Concepts for the East Coast of Canada and Heavy Sea Ice Environments, John Fitzpatrick, Kurt Kennedy, Scott Lush and Michael J. Paulin
31. Evacuation Training Using Immersive Simulators, Brian Veitch, Randy Billard and Anthony Patterson
32. Use of Sensor Network for Real-Time Monitoring Systems in Ships and Offshore Structures, Dongkon Lee, Beomjin Park, Bugeun Paik, Seongrak Cho, Jin Choi, Heejin Kang and Younghwan Kim
33. Optimized Methodology to Build An Integrated Solution to Offshore Topside Process Engineering, Jihyun Hwang, Joonho Min, Youngjoo Ahn, Heechang Kim, Hakjin Kim, Myungil Roh and Kyuyeul Lee
34. Optimization of a Direct Drive Active Heave Compensator, Ryan S. Nicoll, Bradley J. Buckham and Frederick R. Driscoll
35. Creating Better Cost Estimates for Floating Offshore Structures by Assessing Cost Correlation and Understanding Risk, Erebi O. Cocodia
36. The Numerical Simulation on the Tension Distribution in the Fishing Net in Steady Current, Yunpeng Zhao, Yucheng Li, Guohai Dong, Yuxiang Ma and Fukun Gui
37. Methodology for Estimating Tsunami Disaster Damage Using Geo-Spatial Information, Nunthawath Charusrojthanadech, Yoshimichi Yamamoto and Kyohei Kawai
38. Experimental Study on Wave-Induced Motion of Offshore Observation Buoy, Tetsuya Hiraishi, Iwao Hasegawa and Ichiro Miyazato
39. Development of Pneumatic Type Buoy for Surface and Subsea Region, Shigeki Sakakibara and Shuu Yamada
40. Floating Dry Process Caissons for Maintenance of Submerged Ocean Structures, Joong-Woo Lee and Pill-Sung Kim
41. Finite Element Modelling of Scour Around a Subsea Structure in Steady Currents, Ming Zhao and Liang Cheng
42. Wave Loads on Piles - Spectral Versus Monochromatic Approach, Dilip K. Barua
43. Fluid-Structure Interaction for a Jacket Model Structure with Imposed Displacement, A.C. Mendes and H.J.D. Correia

44. Practical Fatigue Calculation for Offshore Structures Based on Efficient Wave Spectrum Inputs, Junbo Jia, Rune Ellefsen and Tore Holmas
45. A Global Wave Energy Resource Assessment, Andrew M. Cornett
46. Modelling of a Wave Energy Harnessing Breakwater, C.G. Koutitas and Y.G. Savvidis
47. Analysis and Design of a Wave Energy Conversion Buoy, Yun-Hyung Kim, Jin-Seok Oh and Toshimitsu Komatsu
48. Capture and Conversion of Multidirectional Wave Energy, Robert L. Waid
49. Frequency Response Tuning for a Two-Body Heaving Wave Energy Converter, Scott J. Beatty, Bradley J. Buckham and Peter Wild
50. Application of Numerical Wave Tank to OWC Air Chamber for Wave Energy Conversion, Zhen Liu, Beom-Soo Hyun and Key-Yong Hong
51. Efficient Frequency-Domain Analysis of Dynamic Response for the Multi-Body Wave Energy Converter in Multi-Directional Waves, Reza Taghipour and Torgeir Moan
52. Experimental Study on Hydrodynamic Forces Acting on a Floating Wave Energy Converter "Backward Bent Duct Buoy", Shuichi Nagata, Kazutaka Toyota, Yasutaka Imai and Toshiaki Setoguchi
53. Study of the Smoothing Effect on the Power Production in an Array of SEAREV Wave Energy Converters, J. Tissandier, A. Babarit, and A.H. Clement
54. Sea Slot Cone Generator Overtopping Performance in 3D Conditions, L. Margheritini, D. Vicinanza and P. Frigaard
55. Analysis of Liquid Metal MHD Wave Energy Direct Conversion System, Yan Peng, Zuowei Lin, Lingzhi Zhao, Ciwen Sha, Ran Li, Yuyu Xu, Baolin Liu, Jian Li and Jason Jia
56. Performance of Wells Turbines for Use in Small-Scale Oscillating Water Columns, David G. Dorrell and Min-Fu Hsieh
57. Analysis of the Impact of a Pilot Zone for Wave Energy Conversion Offshore Portugal, Lourenco Mendes, Artur Palha, Conceicao Juana Fortes, Ana Brito e Melo and Antonio Sarmento
58. Investigation of Fluid Film Bearings for Use in Direct Drive Linear Generators in Submerged Wave Energy Converters, Sarah L. Caraher, John P. Chick and Markus A. Mueller

59. An Experimental Study of Closely Spaced Point Absorber Arrays, Tim Stallard, Peter K. Stansby and Alan J. Williamson
60. Grouted Connections for Offshore Wind Turbines, Marcus Klose, Torsten Faber, Peter Schaumann and Stephan Lochte-Holtgreven
61. Hybrid Towers for Offshore Wind Energy Converters, Peter Schaumann and Christian Keindorf
62. Intelligent Wind Turbine Unit with Tandem Wind Rotors Applicable to Offshore Wind Farm (Profiles and Performances as Tandem Wind Rotors), Koichi Kubo, Toshiaki Kanemot, Hiromi Mitarai, Youhei Hano and Kiyotaka Hirano
63. Numerical Consideration of Local Joint Flexibilities, Peter Schaumann and Cord Boker
64. Rotor-Floater-Tether Coupled Dynamic Analysis of Offshore Floating Wind Turbines, Sangyun Shim and M.H. Kim
65. Application of Fuzzy Analytic Hierarchy Process to Assess the Potential of Offshore Wind Energy in Taiwan, T.L. Lee, H.M. Lin, D.S. Jeng and T.W. Hsu
66. Application of Floating Tidal Current Power System in Cooling Water Channel, Chul-Hee Jo, H. Jeong, R.S. Park and W.C. Cho
67. Application of End Plates for Vertical Axis Hydro Turbine Performance Enhancement, G.W. Rawlings, M. Alidadi, V.R. Klapotcz, Y. Nabavi, Y. Li, J. Mikkelsen and S.M. Calisal
68. Modelling a Tidal Turbine in Unsteady Flow, Simon Gant and Tim Stallard
69. Antifouling for Plate Type Heat Exchanger Using Seawater by the Heat-Treatment, Yasuyuki Ikegami, Kazuya Urata, Kimio Iwasaki, Shuichi Tashiro, Kenji Yamane, Izuo Aya, Yoshiyuki Inohara, Nobuhiko Fujiki and Takahiro Matsumoto
70. Experimental Study of OTEC Using Ammonia/Water Mixture as Working Fluid, Yasuyuki Ikegami, Junichi Inadomi, Takeshi Yasunaga and Hiroyuki Asou
71. Development of the Process for Making Agricultural Cultivation Water from Seawater Using Natural Zeolite, Takaaki Wajima, Tomoe Shimizu, Takehiko Yamato and Yasuyuki Ikegami
72. Study on Conservation of Habitat Network of Fiddler Crab *Uca lactea* in Hyogo Prefecture in Japan, Kohji Uno, Susumu Nakano, Gozo Tsujimoto and Tetsuya Kakinoki

73. Non-Steady Growth Modeling of Anaerobic Consortium of Microorganisms Around Methane Seepage, Tetsuo Yamazaki, Rika Takeuchi, Daisuke Monoe, Tomoaki Oomi, Kisaburo Nakata and Tomohiko Fukushima
74. A Study on the Cause of Long-Term Variations in Water Exchange and Water Quality in a Semi-Enclosed Bay, Jin-Hee Yuk and Shin-Ichi Aoki
75. Automatic Measurement of Dissolved Inorganic Nitrogen Ions in Coastal Field Using a Simplified Flow Injection Method, Rei Arai, Koji Tada, Naoki Nakatani and Taketoshi Okuno
76. Material Properties of White Cement Mortar Using Pyroclastic Flow Deposits, Ken Watanabe, Mamoru Fujii and Jun Mauricio Arai
77. Estimation of Nutrient Fluxes Over 2 Tidal Cycles in Tidal Flat, Takumi Hatano, Kazuo Murakami and Kouta Nakase
78. Diminished Water Purification Capacity of Tidal Areas Covered by *Ulva* sp, Eiji Yauchi and Kenichi Ishii
79. M₂ Tidal Current in the Tokara Strait South of Kyushu, Japan, Toru Yamashiro, Masaki Kawabe and Daisuke Maki
80. Measurement Method for Nutrient by Ultraviolet Spectrometry, Rei Arai, Naoki Nakatani and Taketoshi Okuno
81. Marginal Stability Analysis on Salt Fingers Convection with Parabolic Temperature and Salinity Profiles, Ray-Yeng Yang and Hwung-Hweng Hwung
82. A Risk Assessment Study on Fluid Dynamics of Single CO₂ Droplet Released into the Turbulent Seawater, Ryuichi Nagaosa, Akihiro Yamasaki and Fumio Kiyono
83. Development and Assessment of a Fine Particle Acquisition Technique Using the Sodagarami Method in Field Tests, Takahisa Tokunaga, Hiroyuki Yamanishi, Hiroyuki Araki, Keisuke Kurogi and Seiichi Ono
84. Influence of Air-Sea Fluxes and Breaking Waves on Oceanic Mixed Layer, Dongliang Zhao and Chanjuan Mei
85. Seasonal Variation of Nitrogen Cycling in Manila Bay, Mitsuru Hayashi¹, Tetsuo Yanagi and Maria Lourdes San Diego-Mcglone

86. Topographical Change of the Sandbar and Estimation of Suspended Solid Flux in the Nakdong River Estuary, Korea - Focused on Jinudo , Sung-Pil Lim, In-Cheol Lee, Han-Sam Yoon, Won-Bae Na and Heon-Tae Kim
87. Spatial Distribution of Sea Level Trend and Annual Range in the China Seas from 50 Long Term Tidal Gauge Station Data, Manchun Chen, Juncheng Zuo, Meixiang Chen, Jianli Zhang and Ling Du
88. Changes in the Engineering Properties of Reconstituted Ariake Clay Undergoing Drying, Masanori Tanaka and Takeshi Kamei
89. Characteristics of Ice Bottom Topography from the Sea of Okhotsk Off Hokkaido - Observation Results in 2007, Shinji Kioka, Yasuji Yamamoto, Atsushi Sutou and Takahiro Takeuchi
90. Wave Scattering by An Infinite Straight-Line Array of Axisymmetric Floes, Luke G. Bennetts and Vernon A. Squire
91. The Scattering and Damping of Ice-Coupled Waves, Gareth L. Vaughan and Vernon A. Squire
92. Ice and Ocean Mooring Data Statistics from Barrow Strait, the Central Section of the NW Passage in the Canadian Arctic Archipelago, Simon Prinsenberg and Roger Pettipas
93. Formation of the Severe Ice Conditions in the Southwestern Kara Sea, G.K. Zubakin, A.G. Egorov, V.V. Ivanov, A.A. Lebedev, I.V. Buzin and L.I. Eide
94. Submarine Moving Close to the Ice-Surface Conditions, Victor M. Kozin and Alexandra V. Pogorelova
95. Global Ice Load Prediction for Icebreaking Vessels, Kyungsik Choi and Seong-Yeob Jeong
96. Development of a GTT NO96 Membrane-Type 170K m³ LNG Carrier with Ice Class 1A, Heejoong Lee, Sungkon Han, Yeong Tae Oh, In Sang Yoo
97. Comparison of Local Ice Pressures on the CCGS Terry Fox with Other Data, Robert Frederking and Michelle Johnston
98. ARKTOS Evacuation Craft: History, Capability and Future Developments, Peter S. Hatfield, Bruce Seligman, Gordon Lacy, Norman F. B. Allyn and Terry A. Hall
99. Field Trials of an Instrumented Lifeboat in Ice Conditions, Antonio Simoes Re, Andrew Kuczora and Brian Veitch
100. Escape-Evacuation-Rescue Response in Ice-Covered Regions, Antonio Simoes Re and Brian Veitch

101. State-Of-The-Art of the Problem of Hummock Impact on Seabed and Underwater Pipelines, Alexander T. Bekker and Olga A. Sabodash
102. Floating Production Platform for Polar Seas Designed to Resist Iceberg Impact, V.A. Chernetsov, A.A. Malyutin and S.L. Karlinsky
103. Detailed Design of Marine Terminal in Edward's Cove, Labrador, Ryan A. MacPherson and Harald G. Kullmann
104. Mapping Mean Annual Icing Hours for the Quebec Wind Energy Industry, M. Comeau, C. Masson, F. Morency and F. Pelletier
105. On the Dynamics of Suspended Modules During Deep Water Installation Operations, P. Teigen
106. Installation of Reeled Rigid Pipelines Connected to Large and Heavy Subsea Structures in Ultra Deepwater, M. Xavier, R. Sampaio, K. Johnson, K. Moen,, D. Hiller, P. Tanscheit, B. Neto and V. Braga
107. Direct Electrical Heating for Shallow Water Installations During Continuous Operation, Jens Kristian Lervik, Harald Kulbotten and Ole Heggdal
108. Optimised Snaked Lay Geometry, J.O. Rundsag, K. Tornes, G. Cumming, A.D. Rathbone and C. Roberts
109. Fiber Rope Deployment System and Rope Management Process, Sverre Torben, Per Ingeberg, Oyvind Bunes and Per Teigen
110. Bending Fatigue Testing of Large Diameter Steel Wire Rope for Subsea Deployment Applications, Olav Vennemann, Rikard Tornqvist and Ian Frazer
111. Vessel Motion Based Laying Criteria for Rigid and Flexible Pipes in Deepwater, Jean-Luc B. Legras
112. A Discussion of the Effect of the Reeled Installation Process on Pipeline Limit States, S. Manouchehri, B. Howard and S. Denniel
113. Model Testing to Reveal the Mechanics of Pipeline Ploughing in Mega-Ripples, Andrew Hatherley, Mark Fraser Bransby, Keith Lauder and Michael Brown
114. Development of a Training Simulator for Dynamic Reentry Operations of a Riser Pipe Hanged Off, Wataru Koterayama, Masahiko Nakamura, Hiroyuki Kajiwara, Hitoshi Matsui and Kenzo Noridomi