

92-118-0133

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別:出席國際會議)

參加第六屆開發中國家臺灣 及海岸工程研討會出國報告

服務機關:交通部運輸研究所
出國人 職 稱:研究員
姓 名:莊文傑

出國地區:斯里蘭卡
出國期間:92年9月13日至19日
報告日期:92年11月19日

H0/c092049/4

參加第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會
出國報告

著 者：莊文傑
出版機關：交通部運輸研究所
地 址：台北市敦化北路 240 號
網 址：www.iot.gov.tw
電 話：(02)23496789
出版年月：中華民國九十二年十一月
印 刷 者：建州企業公司
版(刷)次冊數：初版一刷 30 冊
定 價：100 元

系統識別號：C09204914

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：30 含附件：無

報告名稱：參加第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會出國報告

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：

莊文傑/交通部運輸研究所/港灣技術研究中心/研究員/04-26587185

出國類別：☐1.考察☐2.進修☐3.研究☐4.實習☒5.其他

出國期間：九十二年九月十三日至九月十九日

出國地區：斯里蘭卡－可倫坡

報告日期：九十二年十一月十九日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

HO／綜合類（交通類）

關鍵詞：人工養灘(beach nourishment)、地工沙腸(Geo-containers)、海岸變遷
(coastal processes)、海岸管理(coastal zone management)

內容摘要：

本報告主要在記述參加【第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會】之心得。全文報告共分為六章，第一章記述研討會之召開概況、主題、及奉派參加本研討會的目的；第二章介紹主辦國概況，並記述研討會會場、大會議程、與奉派參加本研討會的行程；第三章介紹參與研討會之國家，並記述論文研討課題及概述參加研討之實況；第四章簡述現地觀摩考察斯里蘭卡海岸侵蝕防治工程經理案例之行程與見聞；第五及第六章總括記述參加本研討會的心得與建議。在與會後之心得中，最主要的是：任公職十七年以來，以首次奉派出國參加國際研討會的戰戰兢兢心情，本著積極學習的態度，勉力參與各場次的論文研討，並利用會中休息及各日晚宴機會，充分與來自世界各國的與會代表聯誼交流，交換工作經驗，對於國際觀的增進有莫大的幫助，對於開發中國家所面對海岸工程經理的普遍課題，及目前所採行的因應對策趨勢，獲得整體性的瞭解，此外，在研討會「海岸環境之工程經理」主題下，透過主辦國－斯里蘭卡所安排的Maha Oya-Lansigama海岸侵蝕防治案例參訪，對於其所採行人工養灘之實際工程經理策略與經驗，留下最深刻的印象。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱：參加第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會出國報告			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號	運輸研究所出版品編號 92-118-0133	計畫編號
主辦單位：港灣技術研究中心 主 管：邱永芳 計畫主持人：莊文傑 研究人員：莊文傑 聯絡電話：(04)26587185 傳真號碼：(04)26564415			研究期間 自 92 年 09 月 至 92 年 09 月
關鍵詞：人工養灘、地工沙腸、海岸變遷、海岸管理			
摘要： 本報告主要在記述參加【第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會】之心得。與會後最主要的心得是：任公職十七年以來，以首次奉派出國參加國際研討會的戰戰兢兢心情，本著積極學習的態度，勉力參與各場次的論文研討，並利用會中休息及各日晚宴機會，充分與來自世界各國的與會代表聯誼交流，交換工作經驗，對於國際觀的增進有莫大的幫助，對於開發中國家所面對海岸工程經理的普遍課題，及目前所採行的因應對策趨勢，獲得整體性的瞭解，此外，在研討會「海岸環境之工程經理」主題下，透過主辦國—斯里蘭卡所安排的 Maha Oya-Lansigama 海岸侵蝕防治案例參訪，對於其所採行人工養灘之實際工程經理策略與經驗，留下最深刻的印象。最主要的建議是：海岸侵蝕防治、災害防救、海岸開發利用、生態保育、及海岸資源的永續利用等海岸環境的工程經理課題，迄今仍普遍受到世界上擁有海岸國家的重視。因此，建議政府一本「海洋立國」的精神，持續支持並推動我國海岸環境工程經理的相關課題與庶務，俾配合政府規劃達成「海洋國家」的施政目標。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
92 年 11 月	38	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 限閱 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密【限】條件： ☐ 年 月 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密、 ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: Report of attending the 6th conference of Coastal and Port Engineering in Developing Countries (COPEDEC VI)			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER 92-118-0133	PROJECT NUMBER
DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER DIVISION CHIEF: Yung-Fang Chiu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Wen-Jye Juang PROJECT STAFF: Wen-Jye Juang PHONE: +886-4-26587185 FAX: +886-4-26564415			PROJECT PERIOD FROM Sep. 2002 TO Sep. 2002
KEY WORDS: beach nourishment, geo-containers, coastal processes, coastal zone management			
ABSTRACT: In this report, we reported our reflections on attending the Sixth International Conference on Coastal and Port Engineering in Developing Countries (COPEDEC VI). The conference was held in Colombo, and hosted by Lanka Hydraulic Institute, Sri Lanka, 15th to 19th September 2003. The theme for COPEDEC VI is "Engineering the Coastal Environment". The main outcomes are as follows: The conference provides an international forum where Coastal and Port Engineers from countries worldwide can exchange know-how and experiences. Attending the conference widened our global vision. Interactions with participants provided understanding of the ordinary strategies for the engineering of the coastal environment most commonly adopted in developing countries. An impressive experience remained on the technical tour to visit the coastal stabilization scheme proceeding in Maha Oya-Lansigama stretch, west coast of Sri Lanka. Our suggestion to the government is to continue and promote issues related to aspects of managing and engineering the coastal environment, such as coastal erosion control, hazard mitigation, coastal zone management, ecological conservation, and coastal resource sustainable management should receive more respect, supports, and encouragement from the government.			
DATE OF PUBLICATION November 2002	NUMBER OF PAGES 38	PRICE 100	CLASSIFICATION ☐ SECRET ☐ CONFIDENTIAL ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

研討會與心得摘要

本屆(第六屆)【開發中國家港灣及海岸工程研討會】係由斯里蘭卡水利研究所主辦。研討會之召開地點在可倫坡市。研討會之主題為「海岸環境之工程經理」。研討會參與國家分別來自世界五大洲，共有 44 國派代表參加。發表論文總計 180 篇，我國有七位代表與會，並有五篇論文發表。

本報告主要在記述參加【第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會】之心得。全文報告共分為六章，第一章記述研討會之召開概況、主題、及奉派參加本研討會的目的；第二章介紹主辦國概況，並記述研討會會場、大會議程、與奉派參加本研討會的行程；第三章介紹參與研討會之國家，並記述論文研討課題及概述參加研討之實況；第四章簡述現地觀摩考察斯里蘭卡海岸侵蝕防治工程經理案例之行程與見聞；第五及第六章總括記述參加本研討會的心得與建議。

與會後，最主要的心得是：任公職十七年以來，以首次奉派出國參加國際研討會的戰戰兢兢心情，本著積極學習的態度，勉力參與各場次的論文研討，並利用會中休息及各日晚宴機會，充分與來自世界各國的與會代表聯誼交流，交換工作經驗，對於國際觀的增進有莫大的幫助，對於開發中國家所面對海岸工程經理的普遍課題，及目前所採行的因應對策趨勢，獲得整體性的瞭解，此外，在研討會「海岸環境之工程經理」主題下，透過主辦國—斯里蘭卡所安排的 Maha Oya-Lansigama 海岸侵蝕防治案例參訪，對於其所採行人工養灘之實際工程經理策略與經驗，留下最深刻的印象。最主要的建議是：海岸侵蝕防治、災害防救、海岸開發利用、生態保育、及海岸資源的永續利用等海岸環境的工程經理課題，迄今仍普遍受到世界上擁有海岸國家的重視。因此，建議政府一本「海洋立國」的精神，持續支持並推動我國海岸環境工程經理的相關課題與庶務，俾配合政府規劃達成「海洋國家」的施政目標。

參加第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會出國報告

目錄

行政院及所屬各機關出國報告提要	I
中文摘要	II
英文摘要	III
研討會與心得摘要	IV
一、目的	1
二、研討會會場及議程與行程	1
三、研討會論文及研討概述	5
四、現地海岸工程經理案例參訪考察	7
五、會後心得	15
六、建議	16
附錄 研討會之研討課題及論文	17

【第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會】

參加研討會報告

莊文傑*

一、 目的

開發中國家港灣及海岸工程(COPEDEC: Coastal and Port Engineering in Developing Countries)研討會，每四年舉辦一次。該研討會自1983年創會以來，曾分別在斯里蘭卡(1983)、中國(1987)、肯亞(1991)、巴西(1995)、及南非(1999)共舉辦過五屆，本屆(第六屆—COPEDEC VI, 2003)繼第一屆，於二十年後，再次回到斯里蘭卡舉辦，並由斯里蘭卡水利研究所(Lanka Hydraulic Institute)主辦。研討會之主題為「海岸環境之工程經理」(Engineering the Coastal Environment)。研討會之目的在透過公開的港灣及海岸工程研討會園地，促進開發中與已開發國家間之學研經驗分享與技術交流，藉期達成提昇港灣及海岸工程經理標準之目標。

台灣為一典型的海島國家，海岸線全長超過 1500 公里，環島海岸上，更有六大國際商港及三個國內港，港灣及海岸環境之工程經理向來為我國政府所重視，尤其，近年來，政府更有朝向「海洋國家」發展的宏大施政規劃，惟限於我國天然獨特的海域環境條件及嚴苛的海氣象因素，因此，僅管我國已進入開發國家之列，且曾在 1986 年於台北主辦過第二十屆國際海岸工程研討會，但有關「海岸環境之工程經理」經驗與技術，例如：海岸災害的防治、人工養灘之經營策略、自然生態工法的研發與應用、海岸環境管理、及生態保育等，相較於歐、澳、美等先進開發國家而言，仍有諸多待提昇之層面，更有諸多待克服解決的課題。鑑此，本於吸收新知、分享學研經驗、增進技術交流等目的，爰奉派參加本屆研討會。

二、 研討會會場及議程與行程

斯里蘭卡(Sri Lanka)原名錫蘭(Ceylon)，如圖 1 所示，為懸垂於印度東南方的海島國家，地理座標位置約座落在東經 80 度至 82 度；北緯 6 度至 10 度間，南北最大長度 435 公里；東西最大寬度 225 公里，總面積 65,600 平方公里，約為台灣環島陸地面積的二倍。

斯里蘭卡的氣候屬熱帶季風性(tropical-monsoonal)氣候，日平均溫度約介在攝氏 25 度至 30 度間，每年的平均氣溫約攝氏 27 度，南部中央是標高 1,000 公尺至 2,500 的丘陵地，氣候涼爽乾燥；北部及沿岸則為高溫多濕的盆地。全年有二次季風期，其中，5~6 和 9~10 是西南季風期。可倫坡市，如圖 2 所示，人口

* 交通部運輸研究所港灣技術研究中心 研究員

約六十萬，是斯里蘭卡的首都，亦為其政經中心。

本屆(第六屆)開發中國家港灣及海岸工程研討會(COPEDEC VI)由斯里蘭卡水利研究所(Lanka Hydraulic Institute)主辦，開幕式及專題演講在可倫坡市巴達蘭奈克紀念館國際會議廳(BMICH: Badaranaike Memorial International Conference Hall)舉行，如圖3所示，全部的論文研討會則在與其緊鄰之各會議室，按論文主題之不同，區分A、B、C、D四場次同時展開。此外，在為期共六天的議程中，為促進各國與會人員之學研經驗分享與技術交流，因此，本研討會中除了各學研論文發表與研討外，主辦單位尚在會中特別安排有三處「海岸環境工程經理」案例之一日實地參觀考察行程供與會人員自由選擇參加，晚上，更安排有不同型式的聯誼交流晚宴，全部議程，如表1所示，充實而緊湊。主辦國及主辦單位的用心盡力，真讓人有賓至如歸之感，也讓初次參加大型國際會議的自己，留下頗為深刻且難忘的印象。

至於個人奉派參加本屆研討會之詳細行程，列如表2所示。行程中，限於本所本出國計畫原核定經費(總經費：新台幣六萬四仟元)及出國日數(含去回程總計七日)之限制，因此，對於未能參加最後一日之議程並觀摩閉幕式，深感缺憾。

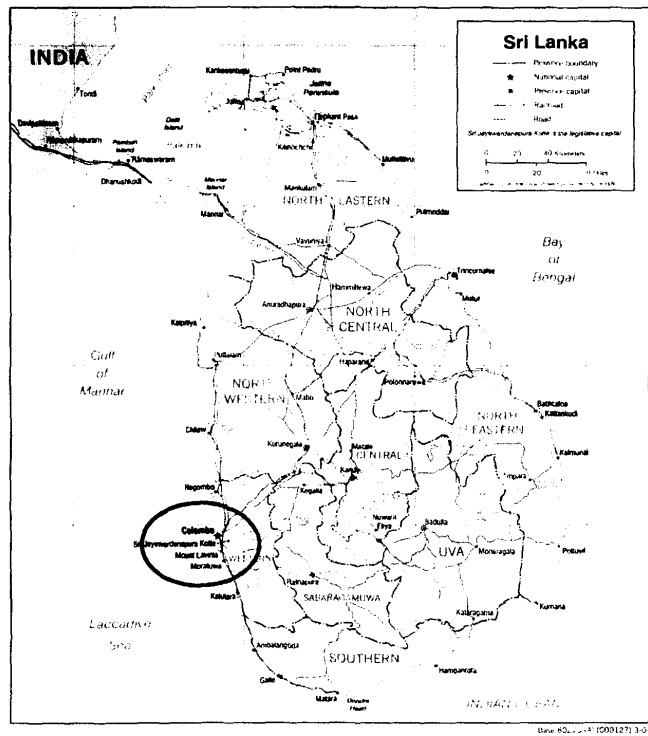


圖1 斯里蘭卡及其首都可倫坡之地理座標位置

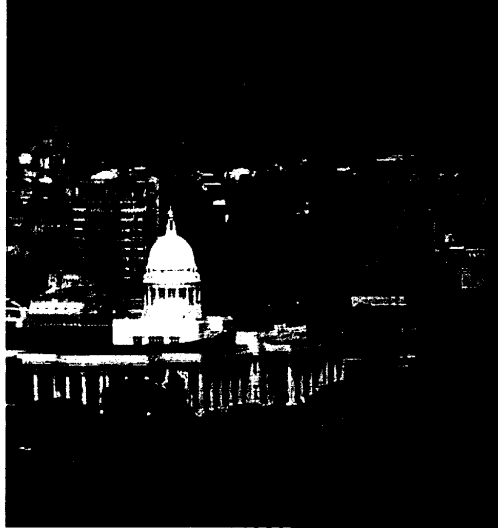


圖 2 斯里蘭卡可倫坡市
<http://www.srilankatourism.org/colomboplace.htm>

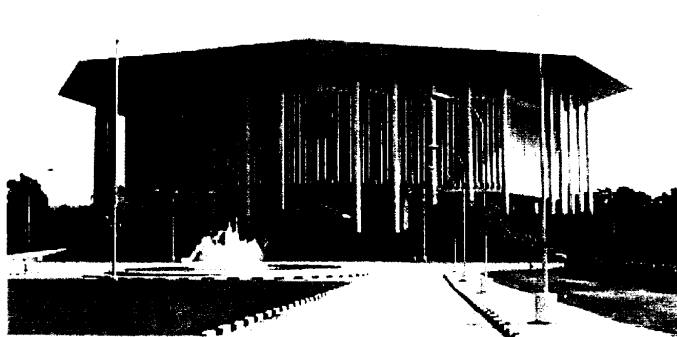


圖 3 巴達蘭奈克紀念館國際會議廳(BMICH：
 Badaranaike Memorial International Conference Hall)
<http://www.tradenetsl.lk/bakmaha2000/Venue.htm>

表 1 「第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會」議程(Conference Program)

	Sun - 14th Sept	Mon - 15th Sept	Tue - 16th Sept	Wed - 17th Sept	Thu - 18th Sept	Fri - 19th Sept	Sat - 20th Sept
08.30			Sessions 9,10,11,12				
09.00				Departure for Technical Tours	Sessions 25,26,27,28	2nd Theme Speech	
09.30		Opening Ceremony at BMICH					
10.00	Final day of the Short Courses		Coffee Break		Coffee Break	Sessions 41, 42	
10.30		Coffee Break	Sessions 13,14,15,16		Sessions 29,30,31,32	Coffee Break	
11.00						Sessions 43,44,45,46	
11.30		1st Theme Speech					
12.00							
12.30		Lunch	Lunch		Lunch		
13.00						Lunch	
13.30							
14.00							
14.30		Sessions 1,2,3,4	Sessions 17,18,19,20		Sessions 33,34,35,36	3rd Theme Speech	Post Conference Tours
15.00	Registration at BMICH						
15.30		Coffee Break	Coffee Break		Coffee Break	Coffee Break	
16.00		Sessions 5,6,7,8	Sessions 21,22,23,24		Sessions 37,38,39,40	Closing Ceremony	
16.30							
17.00							
17.30							
18.30	Icebreaker at BMICH						
19.00							
19.30		Evening Opening Reception	Evening Cultural Show	Free Evening	Social Event	Evening Closing Banquet at Colombo Hilton Hotel	
20.00							
21.00							

表 2 參加「第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會」行程

日期	行程概要
九月十三日 (星期六)	起程：台中(10：00)－中正國際機場 (15:15)－香港轉機(18:35)－斯里蘭卡可 倫坡市(23：45)；抵達(旅程：約 14 小時)
九月十四日 (星期日)	註冊報到； 參加歡迎酒會
九月十五日 (星期一)	參加開幕式；專題演講； 論文研討；開幕晚宴
九月十六日 (星期二)	論文研討； 文化晚會
九月十七日 (星期三)	「海岸環境工程經理」案例實地參訪考察 The Maha Oya－Lansigama Coastal Stabilisation Scheme, West Coast, Sri Lanka.
九月十八日 (星期四)	論文研討； 交流晚宴(地點：Galle Face Hotel；斯里 蘭卡港務局- Sri Lanka Port Authority 邀請 所有與會人員)
九月十九日 (星期五)	回程；斯里蘭卡可倫坡市(02：45)－香港 轉機(13：10)－中正國際機場(14:55)－ 台中(18：00)(旅程：約 15 小時)

三、 研討會論文及研討概述

本屆研討會參與的國家分別來自世界五大洲，共有 44 國派代表參加，如表 3 所示。論文摘要總計提送 213 篇，經審查後，被接受發表之論文總計 180 篇。我國有七位代表與會，並有五篇論文發表。

本屆研討會之主題為「海岸環境之工程經理」，在研討會所設定的主題下，被接受發表之論文共區分為二十六個大課題，分別為：

- (一)、防波堤結構(Breakwaters)
- (二)、港灣之波浪遮蔽(Wave Sheltering for Ports)
- (三)、波力(Wave Forces)
- (四)、碼頭岸壁(Quay Walls)
- (五)、挖填浚淤(Dredging)

- (六)、港灣配置規劃(Port Layout Planning)
- (七)、港灣開發對社會經濟之衝擊影響(Socio Economic Impact of Port Development)
- (八)、港灣再開發研究(Port Feasibility Studies)
- (九)、港灣規劃模擬(Modeling for Port Planning)
- (十)、工程面之港灣規劃(Engineering Aspects of Port Planning)
- (十一)、海岸變遷模擬(Modeling of Coastal Processes)
- (十二)、海灘保護策略研究(Feasibility Studies on Shoreline Stability)
- (十三)、波浪特性調查統計(Wave Climate)
- (十四)、波浪之變形(Wave Processes)
- (十五)、灘線變化模擬(Shoreline Development Modeling)
- (十六)、漂沙研究(Sediment Transport)
- (十七)、海岸結構物設計(Design of Structures)
- (十八)、量測調查及數值模擬(Measurements and Modeling)
- (十九)、波浪衝擊作用(Wave Impacts)
- (二十)、資料收集(Data Collection)
- (二十一)、海岸整體規劃(Coastal Zone Master Planning)
- (二十二)、海岸區域之經營(Coastal Zone Management)
- (二十三)、環境之衝擊影響(Environmental Impacts)
- (二十四)、海岸污染及溢油(Coastal Pollution and Oil Spills)
- (二十五)、個案實例研究探討(Case Studies)
- (二十六)、實地參觀考察參考資料(Technical Tour Briefing Papers)

各課題下之發表論文(研討會製附有論文集光碟)詳見附錄所示。

在以上眾多的發表論文中，僅管個人對「海岸變遷模擬」、「海灘保護策略研究」、「灘線變化模擬」、「海岸整體規劃」、及「個案實例研究探討」等課題皆具有濃厚的興趣，惟限於研討會部分課題發表時程的相互衝突限制，因此，僅能擇要參與研討。其中，在「海岸整體規劃」課題上，由 Hettiarachchi, S. S. L. and Samarawickrama, S. P.所發表的論文：**Challenges in coastal zone management in Sri Lanka**；及在「個案實例研究探討」課題上，由 Senarath Weerakoon, Gary P. Mocke, Francois Smit, and Khalid Al Zahed 所發表的論文：**Cost effective coastal protection works using sand filled Geo-containers**，由於簡報內容精彩，所應用中之圖表資料又極具參考價值，因此，在會後的休息交流中，個人特分別再與論文發表人深入研討，且經其同意，皆已分別取得簡報檔案。為資料成果之分享，有關以上所提之二原簡報檔案(ppt)及論文集內之論文(pdf)，個人甚歡迎有興趣深入參考研讀的同仁，透過本人的 E-Mail (jye@mail.ihmt.gov.tw) 或電話 (04 - 26587185) 索取。

表 3 「第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會」之參加國

【第六屆開發中國家港灣及海岸工程研討會】之參加國家		
Argentina	Japan	Saudi Arabia
Australia	Korea	Singapore
Bangladesh	Lebanon	South Africa
Brazil	Libya	Spain
Canada	Malaysia	Sri Lanka
China	Maldives	Taiwan
Cuba	Malta	Tanzania
Denmark	Netherlands	Thailand
Ecuador	Nigeria	Turkey
Egypt	Norway	UAE
Germany	Pakistan	UK
Greece	Philippines	USA
India	Poland	Uruguay
Indonesia	Romania	Vietnam
Iran	Russia	

四、 現地海岸工程經理案例參訪考察

為促進參加本次工程研討會代表的技術交流與經驗分享，研討會主辦國及主辦單位在會程中特別安排有一日三處之現地海岸工程經理案例參訪考察行程。分別為：

1. 可倫坡港及可倫坡市工程經理參訪考察。
2. 可倫坡北部 Maha Oya-Lansigama 海岸侵蝕工程經理參訪考察。
3. 可倫坡南部 Bentota-Beruwela 遊憩度假海灘及 Beruwela 漁港之工程經理參訪考察。

基於本次出國的目的及個人的專業興趣，個人選擇參加行程 2 (可倫坡北部 Maha Oya-Lansigama 海岸侵蝕工程經理)。值得一提的是，在本行程的諸多各國與會代表中，另有來自我國的學者蕭葆義教授(國立台灣海洋大學河海工程學系系主任)同行，因此，可透過國內相關的海岸工程經理案例，充分溝通討論，所以，對本次的現地參訪行程，特別留下深刻的印象。以下為 Maha Oya-Lansigama 海岸侵蝕工程經理的部分參訪考察概要介紹，詳細的資料可參閱研討會所製附論文集光碟內之「實地參觀考察參考資料

(Technical Tour Briefing Papers)」。

Maha Oya-Lansigama 為一平直的沙灘海岸，如圖 4 所示，座落在可倫坡市北方約 32 公里，面對印度洋，南端起始於 Maha Oya 河(斯里蘭卡排名第六大流量的河川)河口，北端直至 Chilaw 鄰近的岩石海岸為止，全長約 24 公里，社區居民瀕海而居，生活貧困，主要生活以補魚、從事休閒旅遊、及種植椰子樹之農業為主。在該海岸上，由於優勢南向湧浪及西南季風經常波浪之作用，加上過去二十數年間，海岸的不當開發及保護，河川沙源的超採，以致近十年間該海岸段面對頗為嚴重的海岸侵蝕(每年 10 至 12 公尺；最大的海岸侵蝕率曾高達每年 30 公尺)。為保護本段海岸資源並確保人民生命財產的安全，目前，斯里蘭卡政府漁業及海洋資源部(Ministry of Fisheries and Ocean Resources)正著手推動海岸資源經理計畫(coastal resources management project)，計畫合約由丹麥的 MT Højgaard a/s 簽訂，設計及施工監督總顧問由丹麥的 NIRAS PortConsult 擔任，副顧問由德國的 Sellhorn Ingenieurgesellschaft 及斯里蘭卡水利研究所(Lanka Hydraulic Institute)擔任，該計畫並已自 2003 年三月開始執行，預期至 2005 年五月完成，主要工程項目包括：

1. 構築 1900 公尺長的新護岸，並修建灣澳(coves)以供漁船停泊。
2. 新建四道長度 60 至 100 公尺不等的灣澳護堤(groynes)。
3. 延長既有六道長 30 公尺的灣澳護堤至 75 公尺。
4. 新建七道長度 100 至 150 公尺長的離岸堤(detached breakwater)。
5. 在 17 處選定的海岸段進行總計 180 萬方的人工養灘工程(artificial beach nourishment)，並堆填 52.5 萬方的育灘沙(sand fill to be retained by structures)。

為營建工程的需要，河川沙源的超採，常導致海岸侵蝕後退的嚴重結果。圖 5 所示為斯里蘭卡 Maha Oya 河口鄰近的北段海岸，由於河川沙源的超採，以致河川自然沙源供給減少，因而導致河口北端約 10 公里長之海岸，顯現嚴重侵蝕後退之實景。

海岸侵蝕後退一般皆為全面大範圍的海岸穩定課題，僅在局部海岸段採行必要的海岸保護措施，如離岸堤及人工堆填補注沙源等，常僅是將侵蝕後退的海岸段移轉至其鄰近的海岸段而已。圖 6 所示為斯里蘭卡 Maha Oya-Lansigama 海岸段，在 1988/89 年間，雖於 Negombo 村莊外海岸構築護岸及四道離岸堤，並採行人工堆填補注沙源等海岸穩定措施，但因其完全攔阻該海岸段已明顯減少中的北向優勢輸沙，外加 Maha Oya 河河川沙源的持續超採，因而導致該海岸段的嚴重侵蝕後退問題移轉至其北邊約一公里的海岸。從圖 6 之序列海岸侵蝕紀錄照片中清楚可見，陸灘被沖失，居民房子被沖毀，而護岸僅保護已被沖失腹地的實況。

在過去的十多年間，反應—防護(reactive—defensive)幾乎已是海岸侵蝕防護的普遍策略。不過，斯里蘭卡 Maha Oya-Lansigama 海岸段的海岸侵蝕防護經驗證明，採行反應—防護策略，僅是將局部海岸段的侵蝕問題移轉至其鄰近的海岸段而已。較佳的海岸侵蝕防護策略應以預先反應(proactive)為要，而非以防護為

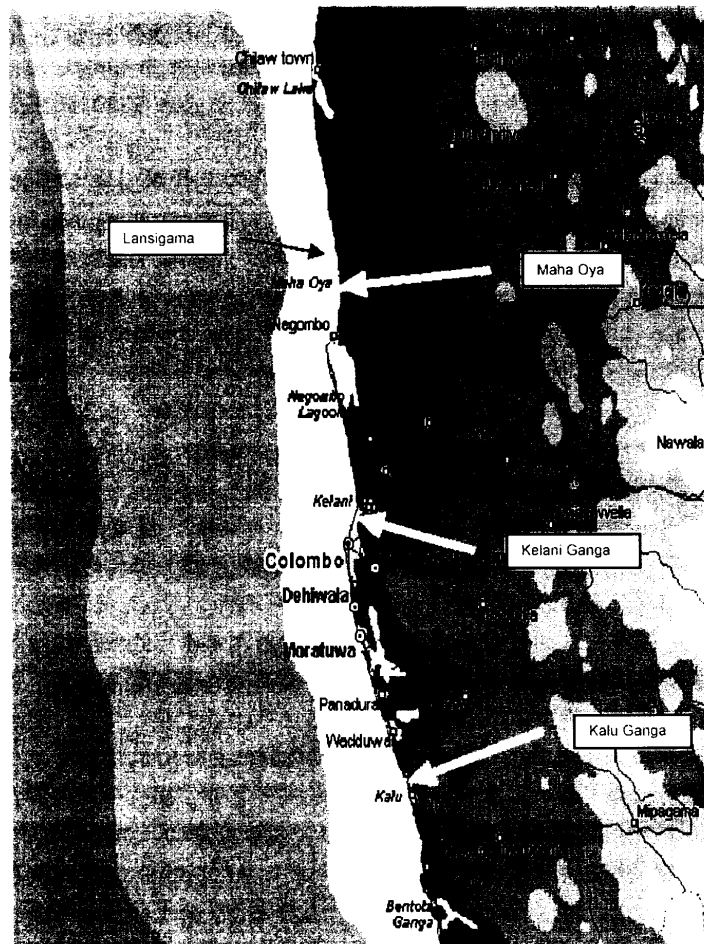
主。因此，在施行預先反應策略時，除了在海灘的前灘區(foreshore)構建必要的攔沙結構物(retaining structures)外，尚必須在結構物間配合必要的沙源填補措施。圖 7 所示為在 Negombo 漁村與休憩海灘應用預先反應策略的成功案例，從圖中清楚可見一離岸堤攔沙結構物及其後側籍沙源的填補配合措施所形成的繫岸沙洲(tombolo)。而圖 8 所示為位在 Maha Oya – Lansigama 海岸岩石岬頭(headland)北端，籍自然沙源跨越(sediment bypass)供沙防護的 Chilaw 海岸實景，未來若該海岸段不施行沙源的填補配合措施，其更北端的海岸預期將產生負面的衝擊。

海岸侵蝕一般皆因人為因素之直接或間接介入干擾所引起。而人工養灘(beach nourishment)向來是被認為最具海岸環境親切性(environmentally friendly)及最普遍被社會大眾所接受認同的保護海岸穩定工法。斯里蘭卡政府漁業及海洋資源部(Ministry of Fisheries and Ocean Resources)近年所推動海岸資源經理計畫(coastal resources management project)，主要即包括人工養灘及結合攔沙結構物(retaining structures)施行沙源填補(sand fill)等策略。

僅管多年來，人工養灘經常不斷被社會大眾與政治人物，甚至海岸經管單位及工程師質疑是否其為一適當且為一長遠的海岸穩定可行之保護策略，不過，斯里蘭卡政府依據國際海岸保護之經驗及歷經經費與海岸衝擊之影響評估，證明在 Maha Oya – Lansigama 海岸之工程經理採行人工養灘，僅管其總費用並不便宜，且每五年必須重新再補注(replenishment)一次養灘沙，但其仍不失為一經濟可行的海岸穩定保護策略。

此外，為配合一般的護岸工程，考量漁船靠泊之需求，並結合攔沙結構物之策略，斯里蘭卡政府特在護岸工程內引入小型灣澳(coves)的配置理念，如圖 9 所示。圖中的小型灣澳係由護岸工程的兩道弧形近岸拋石突堤所組成，堤頭水深約設置在平均水面下 3 米以內。弧形近岸拋石突堤的配置以降低其對近岸自然跨越輸沙之影響為主要考量，並在兩道近岸拋石堤間，製造一圓弧形的海灘灣澳，俾供漁船靠泊之用。至於在護岸外，同時也將配合辦理分期的人工養灘措施，其間，首次在護岸外所拋置的人工養灘沙料將容許沖失，籍以補注自然的沿岸輸沙量(littoral drift)。有關人工養灘沙料之拋置量，在綿延 5.5 公里的海岸段上，初期約每公尺長之海灘拋置 235 立方米，拋置之海灘範圍，在有護岸之海灘，高程須達平均水面上 1.5 公尺；在無護岸之海灘，高程則須達平均水面上 2.5 公尺。

圖 10 所示為兩側配備浚吸管的一萬方底卸式挖泥船作業情形。圖 11 所示為人工養灘沙料拋置在海灘上之作業實況，圖中遠景處，尚可見配合作業中的挖泥船。圖 12 所示為 Lansigama 海岸段上，在 2003 年三月施行人工養灘作業前、歷經五月中旬的惡劣海象作用後、及在七月初完成初期的人工養灘作業後，海灘的沖淤變化實景。由圖比較可見，適當的人工養灘措施，確實可達成海岸保護及穩定侵蝕海灘的效果。



© 1998 Microsoft Corp. All rights reserved.

圖4 斯里蘭卡西部之Lansigama海岸
(H.N.R. Perera & H-J. Scheffer, 2003, COPEDEC VI : Paper No. 211)

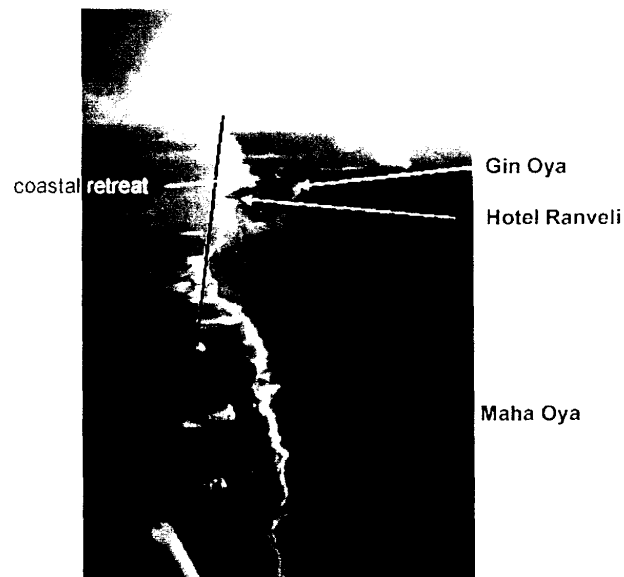


圖5 斯里蘭卡西部之Maha Oya—Lansigama海岸
(H.N.R. Perera & H-J. Scheffer, 2003, COPEDEC VI : Paper No. 211)

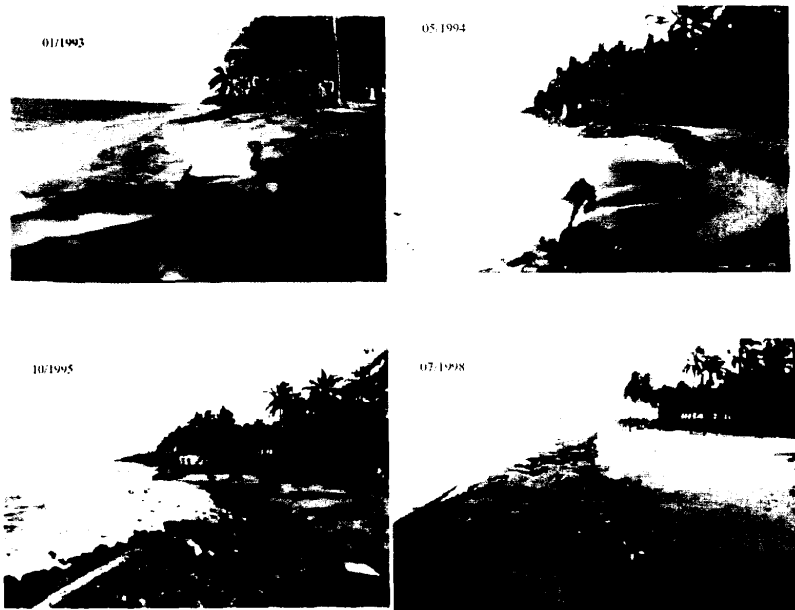


圖6 斯里蘭卡Lansigama海岸01/1993至07/1998之海岸侵蝕
(H.N.R. Perera & H-J. Scheffer, 2003, COPEDEC VI : Paper No. 211)



圖7 斯里蘭卡Negombo海岸及離岸堤
(H.N.R. Perera & H-J. Scheffer, 2003, COPEDEC VI : Paper No. 211)



圖8 斯里蘭卡Chilaw海岸之跨越輸沙(sediment bypass)
(H.N.R. Perera & H-J. Scheffer, 2003, COPEDEC VI : Paper No. 211)

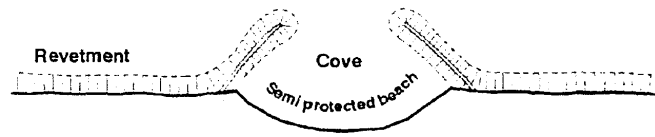


圖9 斯里蘭卡海岸上之灣澳及突堤配置
(H.N.R. Perera & H-J. Scheffer, 2003, COPEDEC VI : Paper No. 211)

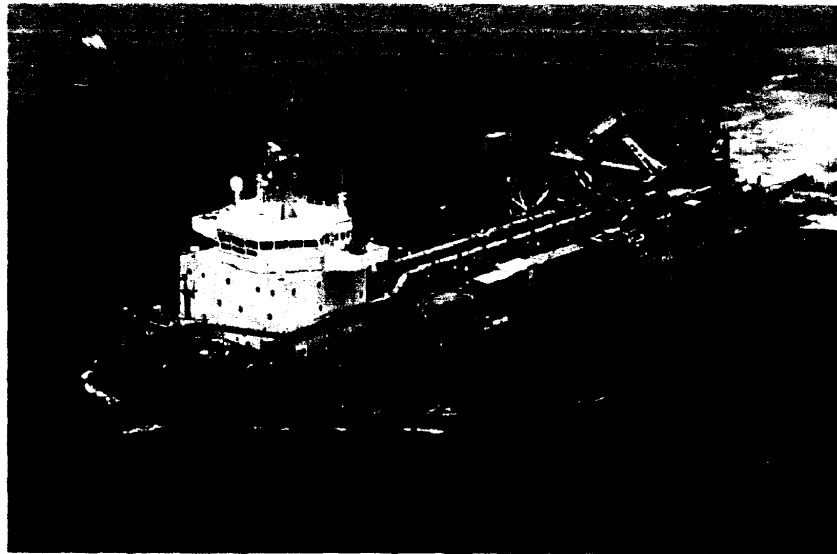


圖10 底卸式配置兩側浚吸管之一萬方挖泥船
(H.N.R. Perera & H-J. Scheffer, 2003, COPEDEC VI : Paper No. 211)

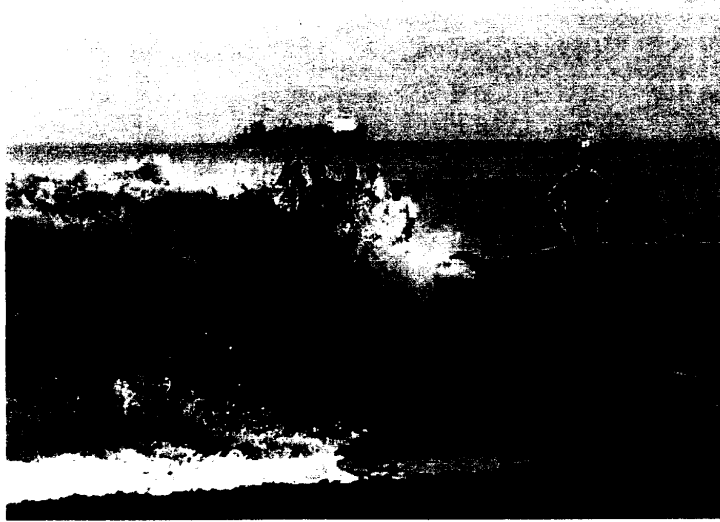


圖11 斯里蘭卡海岸輸沙養灘工程
(H.N.R. Perera & H-J. Scheffer, 2003, COPEDEC VI: Paper No. 211)



圖12 斯里蘭卡Lansigama海岸2003年3月、5月、及6月初之海岸變遷
(H.N.R. Perera & H-J. Scheffer, 2003, COPEDEC VI: Paper No. 211)

五、 會後心得

- (一)、任公職十七年以來，以首次奉派出國參加國際研討會的戰戰兢兢心情，本著積極學習的態度，勉力參與各場次的論文研討，並利用會中休息及各日晚宴機會，充分與來自世界各國的與會代表聯誼交流，交換工作經驗，對於國際觀的增進有莫大的幫助，對於開發中國家所面對海岸工程經理的普遍課題，及目前所採行的因應對策趨勢，獲得整體性的瞭解。
- (二)、近年來，海岸侵蝕防治、災害防救、海岸開發利用、及生態保育等海岸環境的工程經理課題，仍普遍受到世界上擁有海岸國家的重視。不過，有關採行「柔性工法」、「自然工法」、及「生態工法」的呼籲，在本次研討會中，似乎較少被強調。概因海岸環境的工程經理課題，首要的任務目標本應是針對各處具特殊性的海域環境條件，各別採行有效的海岸環境保護策略，藉以全面性防治海岸侵蝕，維護海岸穩定，避免海岸災害，確保人民生命財產的安全，進而促成海岸資源的永續利用。
- (三)、我國海岸線全長約 1500 公里，但因面對特殊的地理環境及嚴苛海氣象條件，即使在相關產官學研機構多年持續不斷的工程經理下，大部分的海岸段迄今依舊面對嚴重的侵蝕防治課題。而有關海岸環境之工程經理策略，每每常以「柔性工法」、「自然工法」、及「生態工法」為採行策略的最高評估準繩，但對於海域環境的基礎海象條件與生態環境，迄今卻尚未能充分監測調查、全面瞭解與掌握；對水動力數值模擬計算之成果及所作成之相關評估與影響分析，也甚少得到應有的重視；分別歸屬於「自然工法」的岬灣理論應用策略，迄今尚未見充分落實；歸屬於「柔性工法」的人工養灘策略，甚至幾乎缺乏實際的施行經驗。鑑此，竊自以為國內各學研機構，應以虛心的態度，多觀摩學習國外案例的實際執行策略與經驗；以開放的胸襟，多尋求國際合作；以務實的精神，確實地執行海岸環境基礎工程經理策略，俾配合政府規劃達成「海洋國家」的施政目標。
- (四)、本屆研討會參與的國家遍及世界五大洲，共有 44 國派代表參加，發表之論文總計 180 篇，我國有七位代表與會，並有五篇論文發表。參加本次國際性的工程論文研討會後，深深覺得政府應多支持並鼓勵學研機構，主動舉辦或積極爭取主辦國際性研討會的機會，藉以促進觀光產業的發展，增進我國的能見度，提昇我國的學研地位。此外，政府應寬列參加國際性研討會的預算經費及名額，並多鼓勵產官學研機構派員參加，如此，不

僅可藉研討會的聯誼交流機會，行銷我國的學研成果，更可藉論文之發表與研討，交換工作經驗，促進技術交流，掌握國際脈動與學研趨勢。

- (五)、本研討會之主題為「海岸環境之工程經理」。其中，有關主辦國—斯里蘭卡可倫坡北部 Maha Oya-Lansigama 海岸侵蝕的實際工程經理策略與經驗，尤其是人工養灘，應值得我國相關產官學研機構觀摩、學習。

六、 建議

- (一)、海岸侵蝕防治、災害防救、海岸開發利用、生態保育、及海岸資源的永續利用等海岸環境的工程經理課題，迄今仍普遍受到世界上擁有海岸國家的重視。因此，建議政府一本「海洋立國」的精神，持續支持並推動我國海岸環境工程經理的相關課題與庶務，俾配合政府規劃達成「海洋國家」的施政目標。
- (二)、為配合採行「柔性工法」、「自然工法」、及「生態工法」等海岸環境工程經理策略，建議政府對於我國海域環境的基礎海象條件與生態環境，應全面監測調查、充分瞭解與掌握；對水動力數值模擬技術的提昇、數值模擬計算之成果與所作成之相關評估與影響分析，應予以重視；對建置海岸資料庫即時資訊系統及從事海岸防災之相關研究與努力，應予以充分支持；對歸屬於「自然工法」的岬灣理論應用策略，應落實應用；對歸屬於「柔性工法」的人工養灘策略，應本虛心務實的態度，多觀摩學習國外實際執行的策略與案例，藉以累積「本土」經驗。
- (三)、為促進觀光產業的發展，增進我國的能見度，提昇我國的學研地位，建議政府應多支持並鼓勵學研機構，主動舉辦或積極爭取主辦國際性研討會。
- (四)、為行銷我國的學研成果，交換工作經驗，促進技術交流，掌握國際海岸工程的脈動與學研趨勢，建議政府應寬列參加國際性研討會的預算經費及名額，並多鼓勵產官學研機構多派員參加，尤其是鼓勵發表論文。
- (五)、「他山之石可以攻錯」。斯里蘭卡可倫坡北部 Maha Oya - Lansigama 海岸面對嚴重侵蝕所採行人工養灘的實際工程經理計畫，自本年(2003 年)三月方開始執行，預期至 2005 年五月完成，建議我國相關產官學研機構，可多派員前往考察、觀摩，或持續關注其計畫成果，藉以學習並厚植「本土」的人工養灘經驗。

附錄 研討會之研討課題及論文

(1): Breakwaters

1. **Determination of armour sizes based on model tests performance of existing breakwaters in Sri Lanka and Van der Meer formulae**
Rasmussen, P., Chandrawansa, P. D. and Galagoda, W.
2. **Interaction of oblique waves with infinite number of perforated caissons**
Teng, B. and Li, Y. C.
3. **Repair of an accropode breakwater: 5 years on**
Bartels, A., Phelps, D. and Kloos, M.
4. **Damage assessment and preparation of repair documents for a breakwater**
Vithanage, D. H.
5. **Investigations of wave reflection from and transmission through rubble mound breakwaters**
Hettiarachchi, S. S. L., Mirihagalla, P. D. and Samarawickrama, S. P.
6. **A new view on falling aprons**
Verhagen, H. J., Hoeven, M. V. D. and Thiel, B.
7. **Wave damping by single chamber breakwaters**
Balaji, R. and Sundar, V.
8. **Overtopping and rear slope stability of reshaping breakwaters**
Burcharth, H. F. and Andersen, T. L.
9. **Controlled positioning of rock armour in waters**
Schlie, S.
10. **Recent developments in the conceptual design of rubble mound breakwaters**
Gent, M. R. A. V.
11. **Case studies and techniques in breakwater asset appraisal a decade of experience in New South Wales, Australia**
Jayewardene, I. F. W. and Rangger, H.
12. **Design of a new wave wall on caissons breakwater in port of Marsa El-Brega Libya**
Tawil, M. M.
13. **Experimental study on floating mat breakwater in Daishan central fishery harbor**
Jinhai, Z., Husui, Z. and Haibo, Y.
14. **Analysis and simulation of rip-rap deformations at a tidal river bank**

Ohle, N. and Zimmermann, C.

15. Effects of a current deflection wall in a tidal harbor entrance

Matheja, A., Stoschek, O., Geils, J. and Zimmermann, C.

(2) : Wave Sheltering for Ports

16. Longest breakwater in India

Khattar, M. D.

17. Numerical and physical modelling of storm waves at Rio De Janeiro Yacht club, Brazil

Gierlevsen, T., Vargas, B. M., Pires, V. P. L. and Acetta, D.

18. Hybrid modeling system for Al Maya fishing port N.W. of Libya

Ghazali, A. M., Stive, R. J. H. and Berk, M. V. D.

19. Optimization of the design of in-harbor structures against ship waves using a computational model

Tarela, P. A. and Menéndez, A. N.

20. Transmission of waves through the breakwaters constructed with geotextile tubes

Ergin, A., Yalciner, A. C., Pamuku, S. and Derun, B. A.

(3) : Wave Forces

21. Wave force and run-up reduction on structures defenced by an offshore breakwater

Munireddy, M. G. and Neelamani, S.

22. Effect of deck level of an open sea mooring dolphin on in-line and transverse forces

Neelamani, S., Chandrarao, C. R. and Narasimharao, S.

23. Prediction of wave kinematics in the vicinity of the pile group - a numerical approach

Praveenreddy, K. and Mani, J. S.

24. Neural network as a new method in determining inline force acting on a vertical rough cylindrical pile by random waves

Yaghin, M. A. L. and Sanaaty, B.

(4) : Quay Walls

25. Lateral movement of weak soil slope and its effect on pile supported coastal structures

Muthukkumaran, K., Sundaravadivelu, R. and Gandhi, S. R.

26. Revitalizing South Africa's premier port - developments in the port of

Durban

Raw, P. N.

27. Effect of slope on berthing structure under seismic condition: a field study

Muthukkumaran, K., Sundaravadivelu, R. and Gandhi, S. R.

28. Reparation of Fray Bentos` Pier

Trenche, A. N.

29. Design of optimum mooring systems

Das, S. N., George, B., Kanetkar, C. N. and Roy, S. K.

30. Planning and development of harbour structures

Sundaravadivelu, R., Balalji, C. R., Chellapan, V., Gandhi, S. R. and Nagarajan, V.

31. Effect of high seismicity on design of berths

Chandramohan, P. V.

32. High-performance concrete for costal environment

Sriravindrarajah, R., Pathmasiri, M. and Khan, A. S.

(5) : Dredging

33. The Hulhumale dredging and reclamation project, The Maldives

Roulund, A., Iversen, C. and Shujau, M.

34. Use of hydrotransport for preventing clogging of harbour and access channels

Luca, V. O., Damian, R. M. and Luca, B. A.

35. New guidance for wave forces on jetties in exposed locations

McConnell, K., Allsop, W., Cuomo, G. and Cruickshank, I.

36. Methods employed for a soft and rock dredging project on the west coast of India

Sturt, M. R. and Balaji, K. B.

(6) : Port Layout Planning

37. The design & construction of the cooling water intake system for the Manjung power station, Perak, Malaysia

Heath, K., Paul, D. and Smith, D.

38. Underwater structures against sedimentation at a ship berth in a tidal river

Stoschek, O., Matheja, A. and Zimmermann, C.

39. General layout modifications of Mediterranean boat harbour

Gierlevsen, T., Fuchs, J. and Mangor, K.

(7) : Socio Economic Impact of Port Development

40. Container port system concentration in east Asia

De, P. and Park, R. K.

41. Port cities' environment and infrastructural planning: case of Lagos, Nigeria

Oni, S. I.

(8) : Port Feasibility Studies

42. Feasibility study for possible deepening of the main navigation channel, located off Copenhagen, to the Baltic sea

Hansen, A., Hansen, N. E. O. and Hansen, J. V.

43. Planning and design of a new container port in Hambantota, Sri Lanka

Awad, M. R., Hassan, R. M. and Reedijk, J. S.

44. Port development and management in Anguilla

Mannion, M. B., Barry, J. N. W., Rowland, C. R. and Green, R. A.

45. Planning and development of a cargo port at Azhikkal in Kerala

Prathapmohannair, C. and Jayakumar

46. Design and development of small ports in Libya: case study: Al Maya fishing port

Ghazali, A. M. and Barony, S. Y.

47. Some characteristics of coastal and port engineering in Vietnam and important issues are being interested in by the participation

Dao, L. M.

48. Exploratory study of the proposed Sri Lanka-India land bridge

Dissanayake, D. M. P. K., Egodawatte, W. P. K., Abeysirigunawardena, D.

and

Galappatti, R.

(9) : Modeling for Port Planning

49. Hydraulic model study of Bahmanshir navigation locks

Bajestan, M. S. and Shirdeli, A.

50. Application of mathematical modelling for the Colombo new north port development, Sri Lanka

Gunawardena, P. and Ligteringen, H.

(10): Engineering Aspects of Port Planning

51. Damietta Lng-Ngl project: marine terminal planning

- Mannion, M. B. and Fidler, M. A.
- 52. A simple method to assess nautical risks**
Groenveld, R., Beimers, B. and Vis, F. C.
- 53. Simulation and monitoring of ship manoeuvring for the design of entrance channel**
Patel, S. R., Moes, J. and Stretch, D.

(11): Modeling of Coastal Processes

- 54. Natural flushing of the coastal semi-enclosed areas: models and model limitations**
Kantarji, I.
- 55. Numerical modeling of currents and morphological changes in Chayvo and Piltun bays on Sakhalin Island**
Svetlana, B. and Vitaliy, B.
- 56. Performance of an artificial surfing reef: Cable Station, Western Australia**
Pattiaratchi, C.
- 57. Simulation of impact of flood protection barrier on Neva bay water regime**
Klevanny, K. A.
- 58. Hydrodynamic modelling of tidal inlets in Hue, Vietnam**
Lam, N. T., Verhagen, H. J. and Wegen, M. V.
- 59. Nonlinear interactions between water waves and currents**
Moreira, R. M.
- 60. Numerical modelling of wave current interaction in an estuary**
Milbradt, P. and Plüß, A.
- 61. Hydrodynamic modeling of the recirculation of temperature and salinity from a plant located at the Arabian Gulf coast**
Mohamed, K. A.
- 62. River tides: results from a non-dimensional analytical solution**
Melo, E. and Gomes, G. O.
- 63. Towards improved environmental management of the Negombo lagoon**
Hettiarachchi, S. S. L. and Samarawickrama, S. P.
- 64. Run-up of oblique waves on sloped structures**
Schüttrumpf, H., Barthel, V., Ohle, N., Möller, J. and Daemrich, K. F.
- 65. Verification of a finite volume hydrodynamic model for coastal areas**
Daoud, A. H., Rakha, K. A. and Abulazm, A. G.
- 66. Wave run-up and overtopping reduction due to plain and composite**

roughness

Jayaratne, M. P. R. and Shankar, N. J.

67. The attenuation of waves above permeable sea beds

Karunaratna, S. A. S. A. and Lin, P.

68. Geotechnical investigation - an important tool to understand coastal development

Scheffer, H. J. and Galagoda, W.

69. Estimates of tsunami risk zones for the coastal environment at southwestern Anatolia (Turkey)

Yalciner, A. C., Haboglu, B., Ergin, A., Balas, C. E. and Pelinovsky, E.

70. Spatial and temporal evolution of deep-water breaking waves

Sannasiraj, S. A., Soon, C. E. and Sundar, V.

71. Field observation of wave and nearshore currents in the vicinity of a reef gap on Nusa Dua beach in Bali island in Indonesia

Onaka, S., Uda, T., Onuki, T., and Endo, S.

72. Water wave suppression in coastal area

Selezov, I.

(12): Feasibility Studies on Shoreline Stability

73. Shoreline protection Cabo Branco, NE Brazil

Elfrink, B., Accetta, D. and Mangor, K.

74. Time-varying beach slope used for overwash models in simulation of lagoonal initial breaching

Tuan, T. Q.

75. Storm wave resonance controlled by hollow block structures

Büsching, F.

76. Feasibility study of closing the gap at El Bluff, Nicaragua

Rasmussen, P. K., Bergøe, T. E., Briones, R. and Fredsøe, J.

77. A method to preserve beach profile catering for erosion increase

Irie, I., Ono, N. and Yamaguchi, H.

(13): Wave Climate

78. The influence of local wind on wave approach direction in real shallow water sea state

Grüne, J.

79. Wave climate study in the western Mediterranean sea off Morocco coastline

Eldeberky, Y., Hadima, S. A., Metwally, A. and Rabie, A.

80. Wave Regime Statistics of Southern Brazilian Coast

Araujo, C. E. S., Franco, D., Melo, E. and Pimenta, F.

81. Meteorology and wave climate along the northeastern coast of Egypt

Tolba, E. and Elhatab, A.

82. Assessment of wave measurements and the hydrodynamic numerical modeling results at Bar-E-Musa

Maraghei, A. R., Zaker, H. and Allahdadi, M. N.

83. An overview of the numerical and neural network accosts of ocean wave prediction

Mandal, S. and Prabhakaran, N.

84. World waves: high quality coastal and offshore wave data within minutes for any global site

Barstow, S., Mørk, G., Lønseth, L., Schjølberg, P., Athanassoulis, G., Belibassakis, K., Gerostathis, T. and Spaan, G.

85. The statistical approach on the demarcation of wave climate

Fan, Y. M., Lee, B. C., Doong, D. J. and Chu, T. W.

86. A real time, on-line coastal information program in Brazil

Melo, E., Pimenta, F. M., Mendes, D. A. R., Hammes, G. R., Araujo, C. E. S., Franco, D., Alves, J. H. G. M., Barletta, R. C., Souto, A. C., Pereira, N. C. and Branco, F. V.

87. The coastal wave climate of Sri Lanka: measurements and modeling

Wikramanayake, N., Guneratne, P. P., Fernando, M. M. G. S. and Ratnayake, I.

(14): Wave Processes

88. Ocean wave period modelling and prediction

Unnikrishnannair, N., Muraleedharan, G. and Kurup, P. G.

89. Visualization of deep-water breaking waves using a high-speed-camera

Dätig, M. and Schlurmann, T.

90. Interactions of nonlinear waves and coastal topography

Pedroza, N. C., Silva, A. F. T. D. and Chacaltana, J. J. A.

91. Comparative assessment on the measurement and analysis of directional spectrum and its application to wave dissipation estimation

Chiou, M. D., Chien, H., Kao, C. C. and Chuang, L. Z. H.

92. A study on the hybrid wave model

Lee, B. C., Kao, C. C., Hsieh, L. H. and Fan, Y. M.

93. Wave damping by seagrass meadows

Cox, R., Wallace, S. and Thomson, R.

(15): Shoreline Development Modeling

- 94. Shoreline modelling applications in southern Africa**
Smith, G. G. and Soltau, C.
- 95. Analysis and prediction of complex estuary morphology**
Reeve, D. E. and Horrillo, J. M.
- 96. Numerical simulation of 2-D beach profile change using N-line model**
Dang, V. T. and Cox, R.
- 97. Modeling of muddy shoreline of Ban Bangkaew**
Vongvisessomjai, S. and Chonwattana, S.
- 98. Protecting an eroded beach in Alexandria-Egypt using submerged wide crested breakwater**
Ghalayini, I., Aly, T. M. and Eissa, S. S.
- 99. Shoreline impact assessment for harbour projects along the northwestern coast of Egypt**
Rakha, K. A. and Abulazm, A. G.
- 100. Mathematical modeling of long term shoreline evolution in southern Thailand**
Raveenthiran, K., Vongvisessomjai, S., Weesakul, S., Patarapanich, M. and Krairapanond, N.

(16): Sediment Transport

- 101. Sediment resuspension and cycling due to wave groups**
Kularatne, S. and Pattiaratchi, C.
- 102. Research of the basic mechanisms of sand suspension by irregular waves**
Kos'yan, R., Kunz, H., Kuznetsov, S., Podymov, I. and Pykhov, N.
- 103. Use of artificial neural networks for littoral transport processes**
Bazartseren, B. and Holz, K. P.
- 104. Influence of frequency dependence of wave energy dissipation on suspended sand transport in surf zone**
Saprykina, I. V.
- 105. Wave groups shoaling and its influence on suspended sediment transport in a coastal zone**
Kuznetsov, S.Y.
- 106. Calculation method for erosion and deposition of bed load waterway in estuaries**
Yuliang, Z., Hui, Z. and Changjie, W.

- 107. Sedimentation and maintenance dredging in Bremerhaven**
Nasner, H., Pieper, R. and Torn, P.
- 108. Numerical simulation of dredged mud disposal of Keelung harbor in the northeastern offshore of Taiwan**
Shiau, B. S. and Shieh, W. S.
- 109. Wave-period influence on sand transport mechanisms in oscillatory sheet flows**
Hassan, W. N.
- 110. Optimization of a structure to reduce sedimentation in an estuarine harbor**
Ditschke, D. and Markofsky, M.
- 111. Investigation on flow motion and sediment transportation in diversion channels**
Chaofeng, T., Yixin, Y., Jin, G. and Jinhai, Z.
- 112. Monitoring sediment transport processes at Manavgat river mouth, Antalya, Turkey**
Guler, I., Ergin, A. and Yalciner, A. C.
- 113. Mathematical modelling for littoral drift estimation and sediment budgeting of Digha coast on bay of Bengal**
Bhandari, G.
- 114. Where river basin, people and ocean meet: a case study of Negombo lagoon, Sri Lanka**
Wikramanayake, N.

(17): Design of Structures

- 115. Design of low-crested (submerged) structures an overview**
Pilarczyk, K. W.
- 116. Dimensioning wooden piles in coastal engineering referring to wave-induced pile movements and ice-jacking**
Dede, C., Weichbrodt, F., Radomski, J. and Kohlhase, S.
- 117. Investigation of long-term stability of geotextiles for bank protection**
Vogt, H.

(18): Measurements and Modeling

- 118. Wave energy dissipation characteristics of parabolic corrugated and perforated wave absorbers**
Neelamani, S. and Raju, P. V. P.
- 119. Kunduchi sediment dynamics: based on responses from a survey of**

communities around Kunduchi beach in Tanzania

Mtega, N. A. L. and Masanja, V. G.

120. Effect of construction of fishing harbour on Pondicherry coast

Neelamani. S., Sundaravadivelu. R. and Vijayakumar. A.

121. Collection of high-quality marine environmental data for coastal engineering applications

Doong, D. J., Kao, C. C., Chuang, L. Z. H. and Chang, K. C.

122. Data management of available in homogeneous hydrographical and meteorological data - a case study

Fröhle, P., Koppe, B., Radomski, J. and Schlamkow, C.

123. A small, low-cost GPS drifter for use in coastal studies

Johnson, D. and Pattiaratchi, C.

124. Effects of orographic rainfall on the cyclone storm surge flooding in the east coast of Bangladesh: a mathematical model study

Kabir, M. M. and Hye, J. M. A.

(19): Wave Impacts

125. Studies on a submerged vertically moored cylinder under regular waves

Kalyani, M., Sundar, V. and Sundaravadivelu, R.

126. Forces due to waves on tandem twin pipelines near a sloping boundary

Vijayakumari, P. L. and Sundar, V.

127. On the efficiency, transmission & dynamic response of a moored owc wave energy device

Rapaka, E. V., Natarajan, R. and Neelamani, S.

128. Physical modelling of a wave energy device at New South Wales Australia

Jayewardene, I. F. W. and Finnigan, T.

129. Probabilistic description of wave forces on pipelines normal to shoreline near a sloping boundary

Roopsekhar, K. A., Mahmoud, R. A., Sundar, V. and Schlurmann, T.

(20): Data Collection

130. Libyan coast data base

Mohamed, R. A. and Stive, R. J. H.

131. Use of required technologies for integrated coastal zone management in Iran

Niyyati, M. F.

132. Metadata-information systems as a basis for an integrated coastal zone

management

Barthel, V. and Lehfeldt, R.

133. A comparative study of coastal problems in developing countries

Shibayama, T.

134. Coastal scenery evaluation: application of fuzzy logic mathematics at selected sites

Ergin, A., Karaesmen, E., Williams, A. T., Micalleff, A., Karakaya, S. T. and Dedeoglu, M. R.

135. Dubai coastal zone monitoring programme

Smit, F., Mocke, G. and Zahed, K. A.

(21): Coastal Zone Master Planning

136. Delineation of the coastal zone, Bangladesh

Kamaluddin, A. M. and Koudstaal, R.

137. Challenges in coastal zone management in Sri Lanka

Hettiarachchi, S. S. L. and Samarawickrama, S. P.

138. On the role of a coastal manager in implementing ICZM plans

Balchand, A. N.

139. Strategic shoreline management: appraisal and integration of the engineering, economic and environmental aspects

Damgaard, J. S. and Ramsay, D. L.

140. Integrated coastal zone management, from policy to design

Dorst, K. J. and Wilde, D. P. D.

(22): Coastal Zone Management

141. Management of coastal zone through regulation

Chandramohan, P. V. and Jaya, M. S.

142. Environmental impact of coastal tourism development

Liao, T. P.

143. Risk analysis tool for integrated coastal planning

Mai, S. and Zimmermann, C.

144. Bangladesh road to ICZM

Choudhury, G. A.

145. Achieving sustainability through legislation, public involvement and training

Khan, A.

146. The Hambantota integrated coastal zone management project (HICZMP), Sri Lanka. Success factors and lessons learned

Sorensen, J., Ratnaweera, H., Fernando, C. and Hemachandra, H.

(23): Environmental Impacts

- 147. Environmental impacts and compensation of container port extension, Bremerhaven, Germany**

Filbrandt, U., Borgen, U. V. and Woltering, S.

- 148. The performance of a surface jet on a closed bay: the reality compared with the theory**

Bandeira, J. V., Barreto, A. A., Bomtempo, V. L., Moreira, R. M., and Salim, L. H.

- 149. Integrated approach to environmental impact assessment of transboundary waters of the Vistula lagoon**

Bielecka, M., Lewandowski, A. and Staskiewicz, A.

- 150. Impacts of industrial developments on water quality, coral health and coral fish diversity in Yanbu region (Red Sea)**

Paimpillil, J. S., Vijayakumar, M., Sy, J. C. and Dehlawi, M.

- 151. River sand mining, saline intrusion and coastal stability: some thoughts arising from a recent study in Kalu Ganga, Sri Lanka**

Priyadharshana, M. T. S., Fernando, P. C. and Galappatti, R.

(24) : Coastal Pollution and Oil Spills

- 152. Coastal pollution of West Bengal and its abatement**

Chakraborty, K.

- 153. Oil spill modelling - case study south and southwest coast of Sri Lanka**

Samarawickrama, S. P., Fernando, M. M. G. S., Hettiarachchi, S. S. L., Wijesekara, G. N. and Welhena, T.

- 154. Sorbmop clean-up technology for oil spills**

Koppe, B., Kohlhase, S., Bull, D. S., Kumpf, E. and Juergens, M. W.

- 155. Oil spill risk assessment for Sri Lankan coastal waters**

Jayaweera, M., Golmen, L., Hettiarachchi, S. S. L. and Samarawickrama, S. P.

- 156. Towards to an operational oil spill contingency preparedness in Sri Lanka – a participatory approach among stakeholders**

Jayamanne, M., Ratnaweera, H. and Soerensen, J.

(25): Case Studies

- 157. Coastal zone of Sochi region - problems and perspectives**

Dreizis, Y. I. and Makarov, K. N.

- 158. Examples of complex coast-protective measures to protect a beaches**

and to improve water exchange

Dreizis, Y. I. and Kostin, V.O.

159. Lessons from Bali beach conservation project

Sulaiman, D. M., Yusha, I. N. R., Adnyona, I. G. N. S. and Syamsudin, A. R.

160. Credit, income generating activity and coastal rehabilitation program as a strategy of sustainable coastal management at southeast Sulawesi Indonesia

Manan, A. and Craig, J.G.

161. Impact of sea water intake & effluent disposal system of a power plant on east coast of India

Vijayaraman, A.

162. Coastal protection works in the city of Banda Aceh Indonesia

Masimin and Ariff, Z. A.

163. Complete identification of sea bottom anthropogenic objects by remote methods

Szeffler, K. and Gajewski, L.

164. Environmental concerns of artificial lagoons in Egypt, case study

Abulazm, A. G.

165. Waterfront development and coastal protection for urban regeneration in port La Libertad, Ecuador

Cuados, E. S.

166. A decision matrix approach for Dubai coastal development concept assessments

Ward, S., Caporilli, M., Mocke, G. and Zahed, K. A.

167. Challenges of hydraulic modelling for coastal developments in Malaysia

Mockett, I., Brown, A. and Smallman, J.

168. Coastal issues and management options for the north Chennai coast, India

Ramesh, R., Tissier, M. D. A. L., Ramachandran, S. and McGregor, J. A.

169. City of Durban sand bypass scheme: 20 year performance evaluation

Mather, A., Kaserchun, R. and Wenlock, H.

170. Integrated environmental management: a case study on shrimp-paddy land use strategies

Rahman, R. and Huque, I.

171. Study for the reduction of the wave activity in the "Marianao beaches", Havana, Cuba

Garcia, R. S. and Rosman, P. C. C.

172. Influence of wave on erosion in Lyhoa - Quang Binh coast and Its

restoration

Nghia, N. K.

173. Cost effective coastal protection works using sand filled Geo-containers

Weerakoon, S., Mocke, G. P., Smit, F. and Alzahed, K.

174. Case study Palm island no.1, Dubai

Hellebrand, S., Fernandez, J. and Stive, R.

175. Optimisation of designs for coastal stabilisation through stakeholder consultations - west coast of Sri Lanka

Wickremeratne, H. J. M. and Perera, H. N. R.

176. An evaluation of implementation outcome of the master plan for coastal erosion management: Sri Lankan experience from target group perspective

Ranasinghe, I. and Wickramanayake, M.

(26): Technical Tour Briefing Papers

177. Beach nourishment, an economic viable coast stabilisation concept in a developing country

Perera, H. N. R. and Scheffer, H. J.

178. Stabilizing a progressively eroding coastline are there short-term measures? The Maha Oya / Lansigama case study

Perera, H. N. R., Scheffer, H. J., Ruhunuge, L. and Nandasena, S.

179. IT revolution-technology explosion – globalisation - investment economics and the future of sea ports in Sri Lanka

Weerasinghe, G. P.

180. Historical development of the port of Colombo

Godage, D.