

公務出國報告

(出國類別：國外考察)

參訪美國洛杉磯長堤港暨舊金山漁人碼頭出國報告書



花蓮港務局
HUALIEN HARBOUR BUREAU

	服務機關	職稱	姓名
出國 人員	交通部花蓮 港務局	總工程司	方禎祥
		港務長	沈勇男
		業務組長	許忠雄
		設計科長	蕭俊賢
出國期間		92.11.21 至 92.11.29	
出國地區		美國舊金山、洛杉磯	
報告日期		93.02.28	

H3 / CO9300957

行政院及所屬各機關出國報告提要

報告名稱：參訪美國洛杉磯長堤港暨舊金山漁人碼頭出國報告書

頁數 45 頁 含附件 是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

交通部花蓮港務局/蕭俊賢/038-325-131 轉 2402、2403

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

方禎祥/交通部花蓮港務局/總工程司室/總工程司/038-336-325

沈勇男/交通部花蓮港務局/港務長室/港務長/038-336-323

許忠雄/交通部花蓮港務局/業務組/組長/038-354-930

蕭俊賢/交通部花蓮港務局/工務組設計科/科長/038-325-131 轉 2402、2403

出國類別： 1. 考察 2. 進修 3. 研究 4. 實習 5. 其他

出國期間：92.11.21 至 92.11.29

出國地區：美國加利福尼亞州舊金山、洛杉磯

報告日期：93.02.28

分類號/目：國外考察

關鍵詞：多功能港埠、港埠管理、觀光休憩、港池共振

內容摘要：

現代科技進步一日千里，航運體制迥異於往昔，為因應港埠周遭環境變遷，並符合港埠發展之需要，花蓮港為配合設置自由貿易港區後之繁榮可期，以及配合地方建設及需求，發展觀光與遊憩所進行的多元化轉型，一方面必須改進營運方式與導入觀光遊憩之新思考，另一方面則應積極尋求改善港池共振的現象，俾充份有效運用花蓮港港埠資源，以促進港埠發展。

本次參觀舊金山漁人碼頭之觀光與遊憩設施，並拜訪洛杉磯長堤港了解其營運方式與營運理念，除此之外，更拜會南加州大學港灣工程研究團對李錦珍教授等人，就花蓮港共振現象提問請教，獲益良多，本報告綜理參訪實例暨經驗，提供相關單位參考

目 錄

壹、參訪緣起及目的	01
貳、工作計畫	06
參、參訪與拜會	09
一、參觀舊金山漁人碼頭	09
二、拜訪洛杉磯長堤港	13
三、拜會南加州大學	20
肆、參訪心得與結論	26
附錄	31

九十二年度派員出國計畫-國外考察

參訪美國舊金山漁人碼頭、洛杉磯長堤港、南加州大學

壹、參訪緣起及目的

台灣在過去傳統勞力密集的產業蓬勃發展之時期，加工出口業蔚為風氣，成為創造台灣奇蹟的原動力，也帶動了國際港埠成為我國進出口貨物最主要之對外口岸。港埠外部環境的變遷，例如國際海運的發展及台灣地區高科技、技術資本密集的產業發展等趨勢變化，對國際港埠營運直接衝擊外，另外由於鄰近港埠之都市，亦由於走向世界化，環境變化迅速，人民對於生活品質提升之聲浪增大，使得民眾更懂得追求親水空間，這些對於港埠發展均產生相對的影響。

花蓮縣散佈有眾多國家級公園與風景區，太魯閣國家公園、花東縱谷風景區、東部海岸風景區等等，每年吸引成千上萬人湧入縣境，而近幾年來，縣政府亦大力提倡，將花蓮縣推動成為觀光大縣。花蓮港得天獨厚地擁有面向寬闊太平洋的東部海岸，背倚雄偉蒼勁的中央山脈，再加諸港埠所在地區幅員廣大，視野良好，成為花蓮民眾與外來旅客觀光休憩之最佳場所。有鑒於此，行政院 92 年核定之「台灣地區整體國際港埠發展規劃(91 年~95 年)」其發展目標及策略，考量花蓮港所處地理環境，以及港埠發展特性、目標市場之選擇等，花蓮港之發展定位奉准修訂項目即為發展成為：

1. 東部區域之主要國際港。
2. 東部水泥與礦石之主要出口港。
3. 兩岸直航港口。
4. 環島航運之主要港口。
5. 觀光及親水性港口。

近幾年來，東部隨著政府平衡東西發展之施政調整，交通、教育業獲

顯著改善，加上重點扶植如生技等產業，東部產業結構已逐步轉型中；自由貿易港區設置管理條例之通過，以東部人力、土地成本相較西部為低，加上交通條件改善增加了人才就業東部之意願，是東部產業提升之再次契機，更是國內或跨國企業進駐東部最佳時機，尤其自由貿易港區屬於全新的方案，主要為深層加工、加值再出口之國際貿易形態，並以海（空）港為營運重心，因此，本港擁有運輸、土地、人力等較低成本之相對優勢，設置「自由貿易港區」應屬幾十年來最為直接、可行之促進東部產業發展方案。所以花蓮港在營運業務上，積極爭取航商、貨主利用本港，穩定本港貨源；充份利用閒置資產，引進民間資金參與港埠投資經營；檢討港區土地用途，轉型朝臨港商業、物流及遊憩多目標事業發展，更於「花蓮港整體規劃及未來發展計畫（91年～95年）」中，提出港區內設置「自由貿易港區」規劃，以爭取境內關外之作業，有利於提供企業更具彈性之作業空間，並強化本港運籌全球之競爭力。本局對於拓展花蓮港營運業務有關的策略，均不遺餘力的積極推動，亟思營運業務如何改善以利港埠發展。

觀諸整體港埠發展目標，除了因應時代需求促進港埠現代化，健全港埠管理提昇國際競爭力外，也需改善港埠環境擴大港埠功能。花蓮港是由東西堤合抱圍築而成之人工港，為東部唯一之國際商港。由於東部海域毫無遮蔽的面對浩瀚的太平洋，在水深浪大的環境裡，先天上就存在有許多影響港埠發展的難題，例如：漂沙問題、港池共振問題及海岸結構物的安全問題等。經過各單位研究及試驗，仍存有以下問題需待解決：

- (1) 延長東防波堤方案可提高遮蔽效果，興建離岸堤或突堤方案可減低進入港內的波能，但試驗顯示該等方案僅可降低短週期波波能，而對長週期波能消滅則屬不易。【如圖 1、圖 2】
- (2) 改變港池形狀，結果顯示港內的波浪週期很難藉由港池形狀的調整而加以改變，較易改變的是波高，因此對港池共振之改善程度有限。【如圖 3、圖 4】

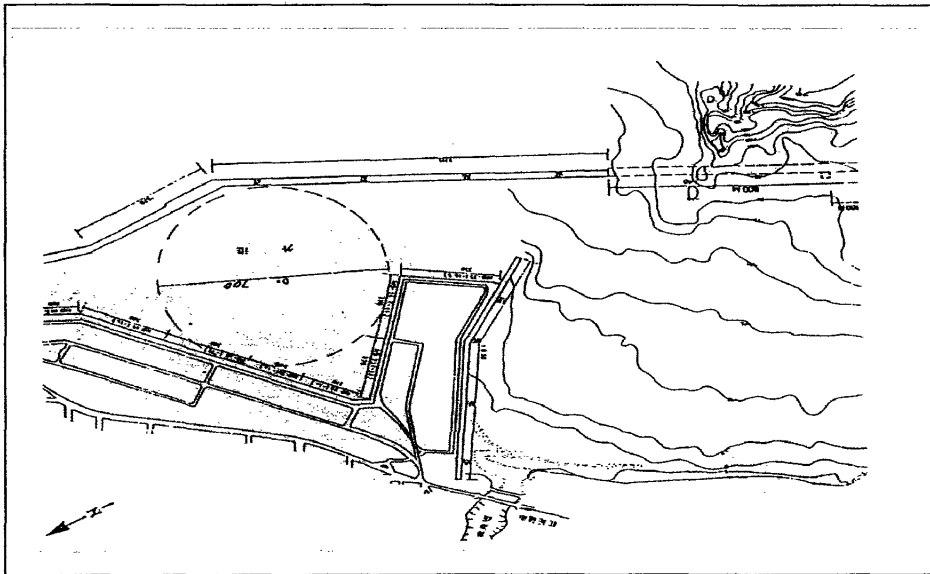


圖 1 延長東防波堤方案之一 (運研所港灣技術研究中心)

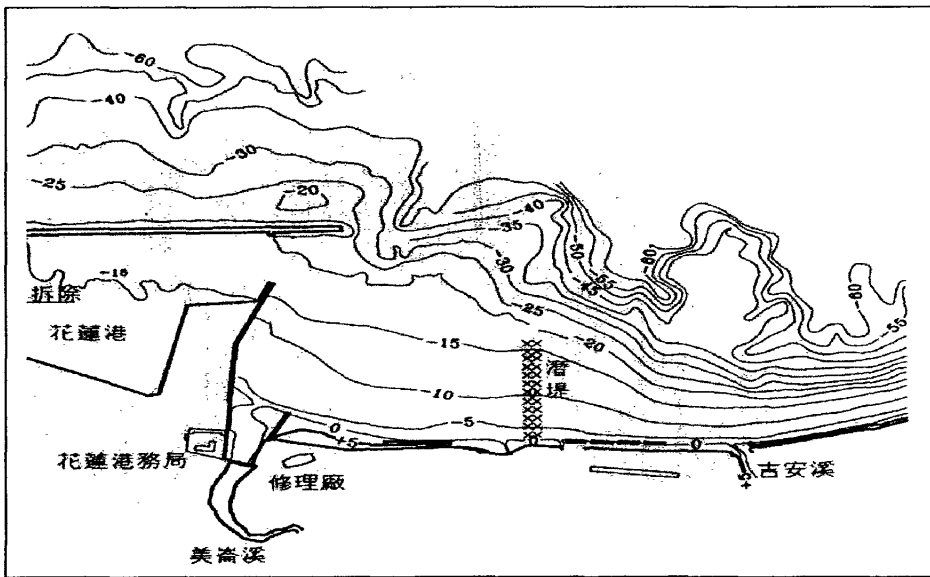


圖 2 興建離岸堤或突堤方案之一 (運研所港灣技術研究中心)

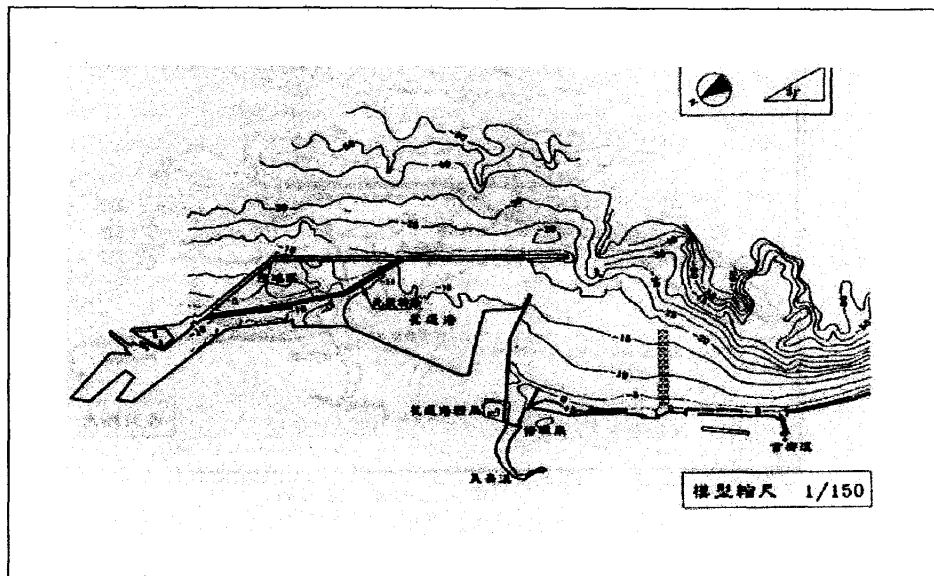


圖 3 改變港池形狀方案之一（運研所港灣技術研究中心）

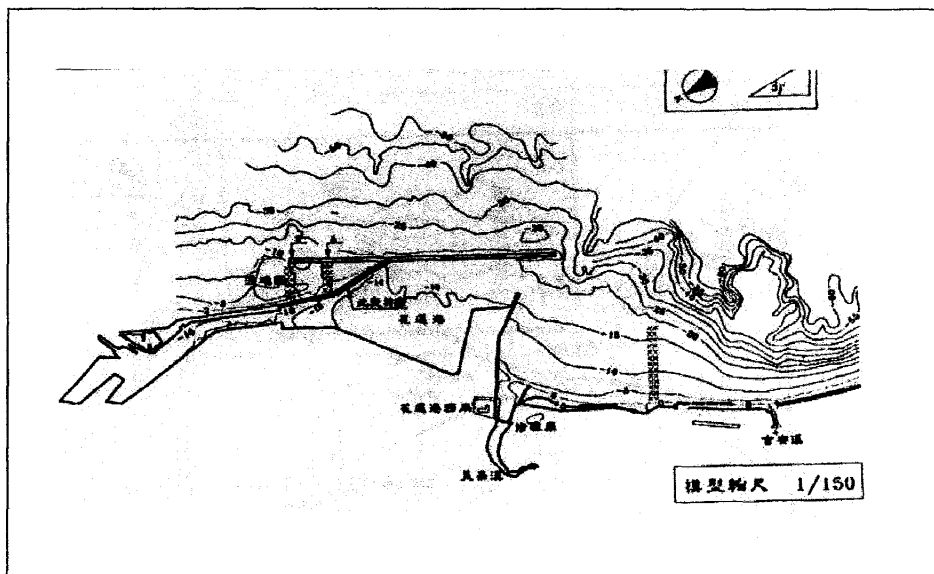


圖 4 改變港池形狀方案之一（運研所港灣技術研究中心）

花蓮港的港池共振問題自民國 80 年四期擴建完成以來，即一直受到國內外海洋工程專家及學者的注意及苦思於解決之道，而至今尚未能定案。也因此花蓮港的港池共振問題乃成為花蓮港發展海運業務的障礙之一。為配合花蓮港設置自由貿易港區後之繁榮可期，以及配合地方建設及需求發展觀光與遊憩所進行的多元化轉型，花蓮港必須先克服以上所述的兩個問題，並找到因應的對策。

本次參觀訪問長堤港，交換港埠經營管理的經驗，瞭解該港營運發展情況，以資本港參考；同時並了解美國西部港口港池共振（振盪）研究結果之對策與方案，俾提供本港港池共振（振盪）研究方向與防制之參考。另參觀舊金山漁人碼頭以供本局未來發展觀光休憩港口用。

貳、工作計畫

於此次參訪行前，即以電子郵件傳送長堤港務局及南加州大學李錦珍教授，協商本次參訪時程，經多方溝通後，並簽奉本局局長核定後，遂訂定行程。電子郵件、參訪人員與行程、目的如下【表1、表2、表3】：

表1 本局蕭局長給長堤港執行長之函

Mr. Richard D. Steinke Executive Director Port of Long Beach 925 Harbor Plaza, P. O. Box 570 Long Beach, California 90801 U. S. A. Dear Mr. Steinke, It has been a little more than a year ago that I assumed the position of director of the Hualien Harbor Bureau, and it has, indeed, been a busy time. I realize, too, that twenty-one years ago on February 16, 1982, our ports signed a sister port affiliation agreement. At that time, it was thought that this would promote and strengthen friendship between these two ports and would be advantageous for the development of international maritime transportation. Under your prominent leadership, your port has become the busiest container port in the United States; also, it is one of the leading ports in the United States for handling cargo to and from the Republic of China and other Asian countries. Not only its modern port facilities but also its shipping management and service are well-known all over the world. Although we have had no recent contact with you, we are eager to keep the affiliation alive. Therefore, on November 26, 2003, I would like to send Mr. Feng, our chief engineer, and three other colleagues to visit you and your port. Hopefully it will be convenient for you to receive them. Thank you. Sincerely yours, Hsiao, Ding-hsun Director of Hualien Harbor Bureau	November 19, 2003
--	-------------------

表 2 洽商李錦珍教授電子郵件

To:	From:
E-mail:jjlee@alnitak.usc.edu	E-mail:ch-hsien@ hlhb.gov.tw
Tel:002-213-740-7865	Tel:002-886-038-325131#2402
Fax:002-213-744-1425	Fax:002-886-038-352774

Dear Professor Lee,

I am working at the Hualien Harbor Bureau. I got your e-mail address from Dr. Peter Y. Tsai, my senior alumnus of the Asian Institute of Technology. I have been informed that you are proficient in the academic success of ocean technology. Also, I understand that you have a team studying the harbor resonance of the Port of Long Beach. I would say that the Hualien Port has the same problem. Though we have spent a long period of time and money trying to find the solution. Up to now it seems not to be progressive. So, by the introduction of Peter, we (Totally 4 persons) hope to have the honor to visit you and exchange our experiences.

In the meantime we would like to take the opportunity of the trip to visit our sister port-Port of Long Beach. If it is available for you on 25 or 26 Nov. 2003, it will be nice for us to meet you and hope that you can arrange for us to visit the Port of Long Beach. Thank you.

Sincerely,

Hsiao, Chun-Hsien
12 Nov.2003,

表 2 參訪人員與行程、目的

一、人員：本局方總工程司禎祥領隊，隨行人員：沈港務長勇男、許組長忠雄、蕭科長俊賢等共計 4 員。

二、行程：

日期	星期	行程	任務
11/21	五	台北-舊金山	去程
11/22	六	舊金山	參觀舊金山漁人碼頭以供本局未來發展觀光休憩港口用。
11/23	日		
11/24	一		
11/25	二	舊金山-洛杉磯	行程
11/26	三	洛杉磯	1. 訪問長堤港，交換港埠經營管理的經驗，瞭解該港營運發展情況。 2. 訪問加州大學李錦珍教授，請教長堤港港池共振（振盪）研究結果之對策與方案，並參觀試驗室。
11/27	四		
11/28	五	洛杉磯-台北	3. 參觀長堤港港埠設施及碼頭設施。 4. 整理資料。
11/29	六		
			回程

參、參訪與拜會

一、參觀舊金山漁人碼頭

這次參訪的首站即是舊金山漁人碼頭【如圖 5】，昔為義大利人的漁港，如今是舊金山東南海灣重要的港口，每天可見成列的捕漁船隊沿著傑佛森街步行區停泊入港。漁人碼頭除了有海港浪漫的風情外，最著名的 39 號碼頭【如圖 6】，是由港區舊倉庫所環繞而成，其間搭蓋許多木製"村落"行成商店街，吸引人潮穿梭其間。沿著步行區岸邊，一路上腳底踩的都是防水防滑木板路，其旁之木製欄杆頗有古色古香之情趣【如圖 7】，亦是美國地區採用生態工法展現重視環保的概念。

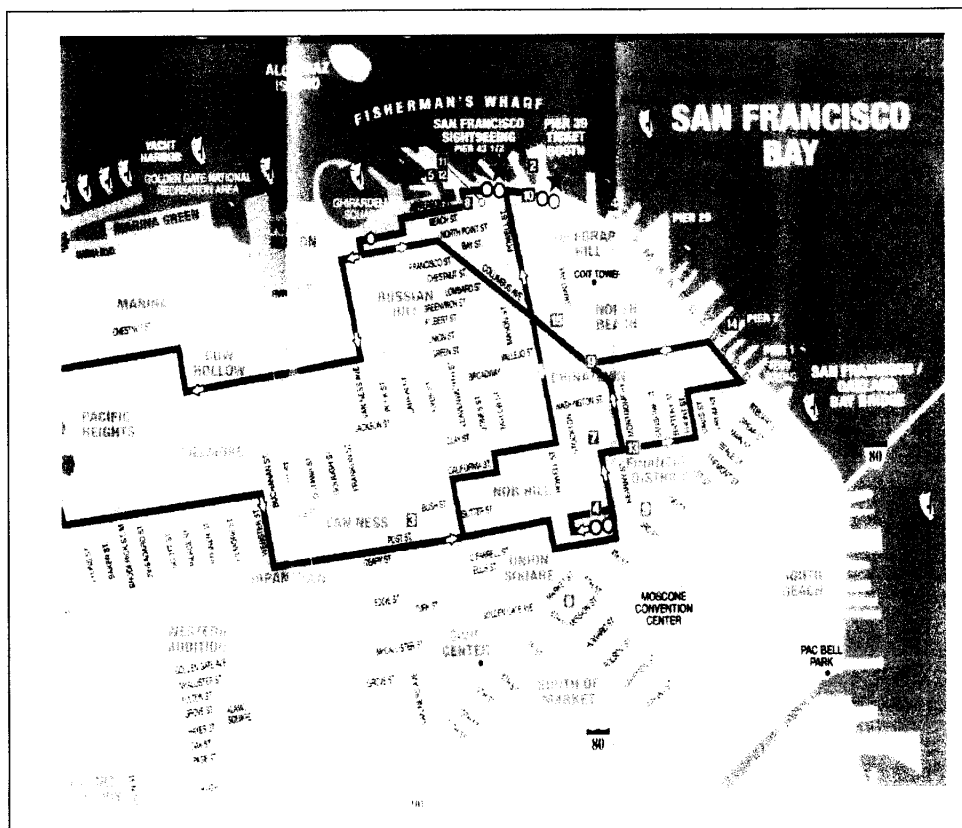


圖 5 參訪之漁人碼頭位置圖

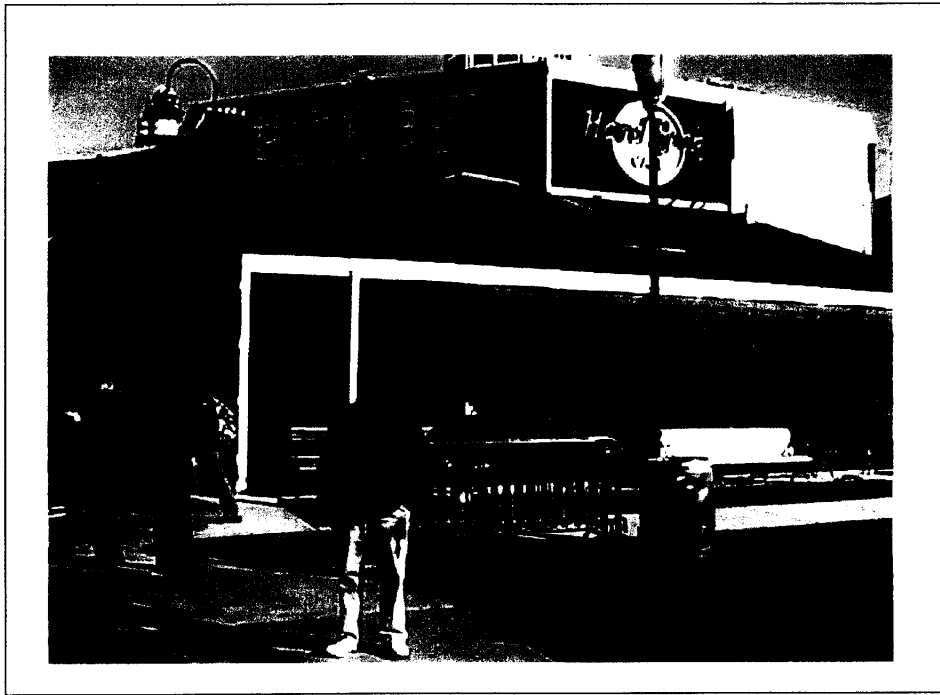


圖 6 漁人碼頭著名的 39 號碼頭

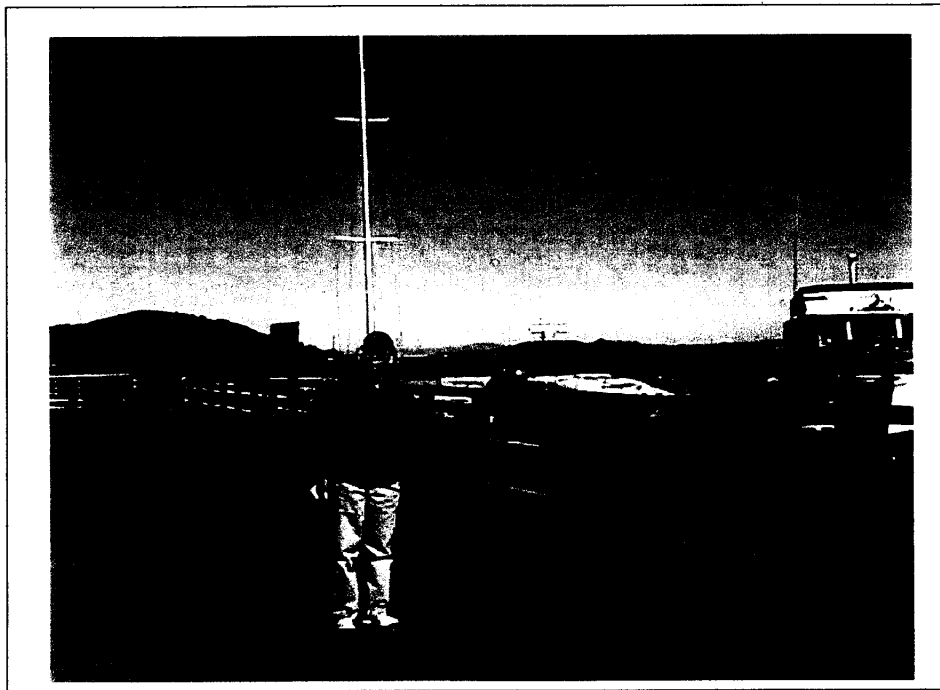


圖 7 古色古香的木製欄杆

漁人碼頭港區內除了漁船外，入目盡是大小遊艇泊靠，由此亦可以得知，漁人碼頭發展成今日著名之觀光親水遊憩區自有其由來。由岸邊望去，可見木製便橋橫入港灣中，遊艇繫泊於便橋兩旁，一行人詳細端視遊艇泊靠繫纜處，卻是由擊入海中之木樁來繫曳，不見鐵製繫纜環，亦未見岸上繫纜柱，巧奪天工可見諸用心。在港灣區中築有一道碎波堤【如圖 8】，防止長浪直趨而入，而可保持灣內之靜穩度，除此之外，港灣營運部門，適時掌握海岸生物棲息之慣性，將港灣部份區內佈設木製浮台，俾便海狗嬉水、曝曬與休息，許多遊客駐足此處，或拍攝海狗嬉戲【如圖 9】、或投幣使用岸上望遠鏡觀賞灣景與遠端壯麗的舊金山大橋。漁人碼頭之水岸親水設施，不止注意到休閒遊憩之舒暢，更著重於生態保育平衡，實值得借鏡。

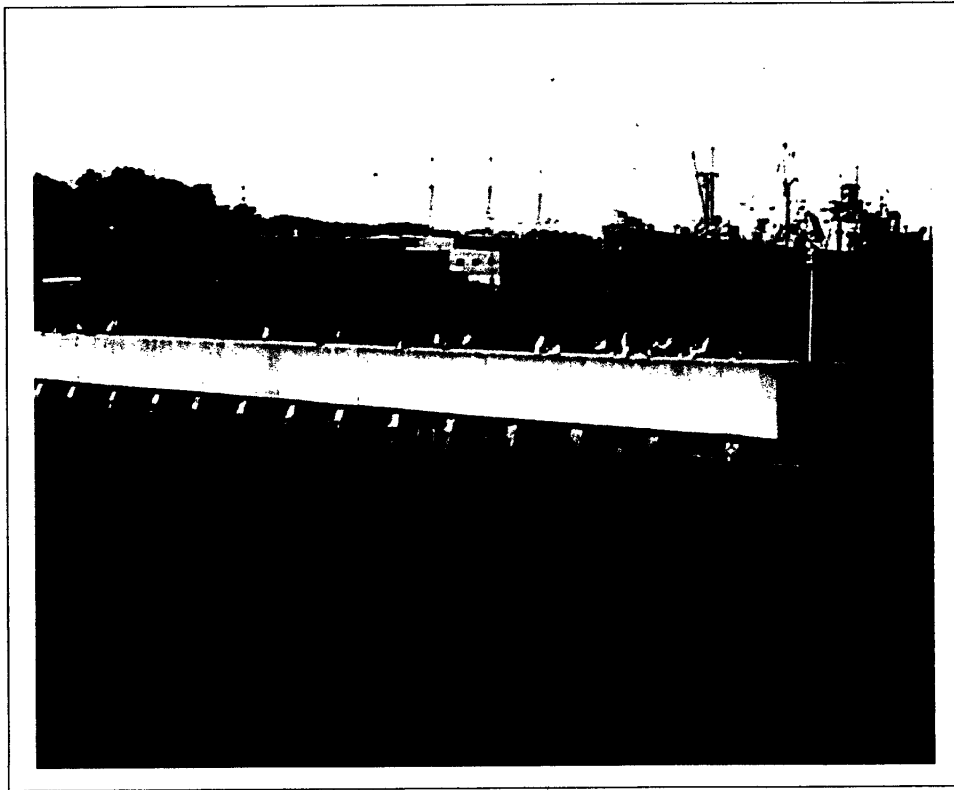


圖 8 灣內碎波堤

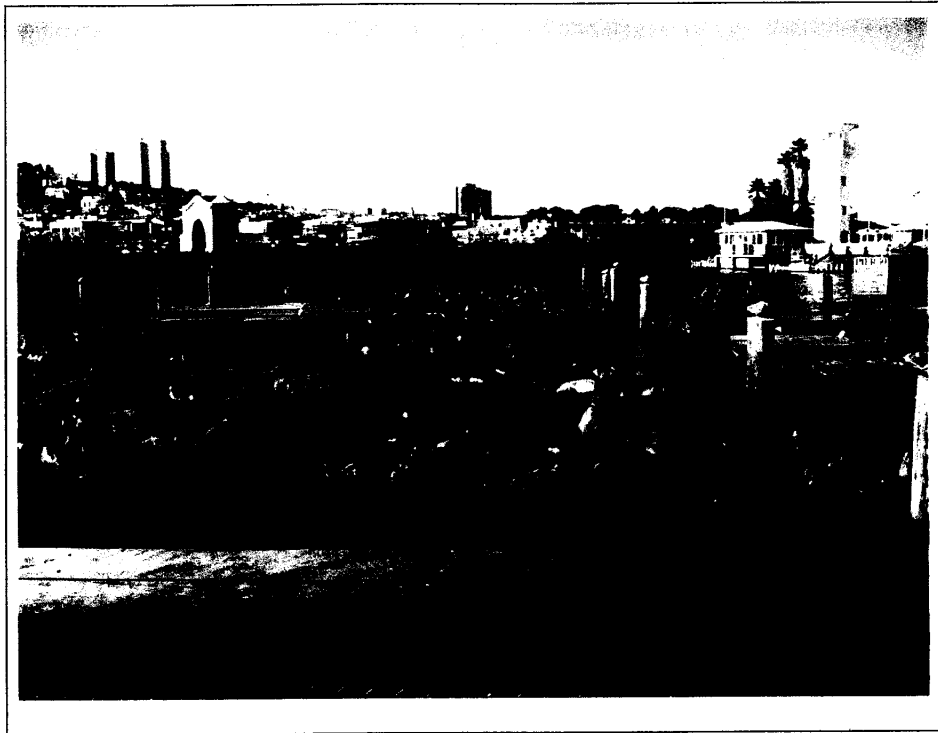


圖 9 水岸生態保育設施

此行亦參觀了金門大橋【如圖 10】，橘紅色的金門大橋是舊金山最明顯的地標，耗資三千五百萬美元興建，於 1937 年通車啟用。大橋橫跨舊金山灣，主要連接舊金山與 Marine County。橋身為獨特的橘紅色，當初採用該色的根據是因為橘紅在大霧中能見度最高。這座世界上最長的懸吊橋由約瑟夫史特勞斯設計，當時被稱為「無法興建的橋」。塔約 65 層樓高，橋面出水 220 呎，總長 1.2 哩。在 1987 年 5 月 24 日金門大橋 50 歲生日時，一天內吸引 200,000 群眾群擠橋面，導致橋面往下降低 10 呎！這座大橋，如今已是人類建築史上最偉大的奇觀。晴朗的日子裏，金門大橋朝輝夕照，氣象萬千，已屬美不勝收；若在霧中遠觀，虛無縹渺地若隱若現，美麗之極。東北及東南橋端各有旅客泊車風景點。這座聲名遠播的海灣上橋樑，實為舊金山海灣添加上更美麗的風彩。

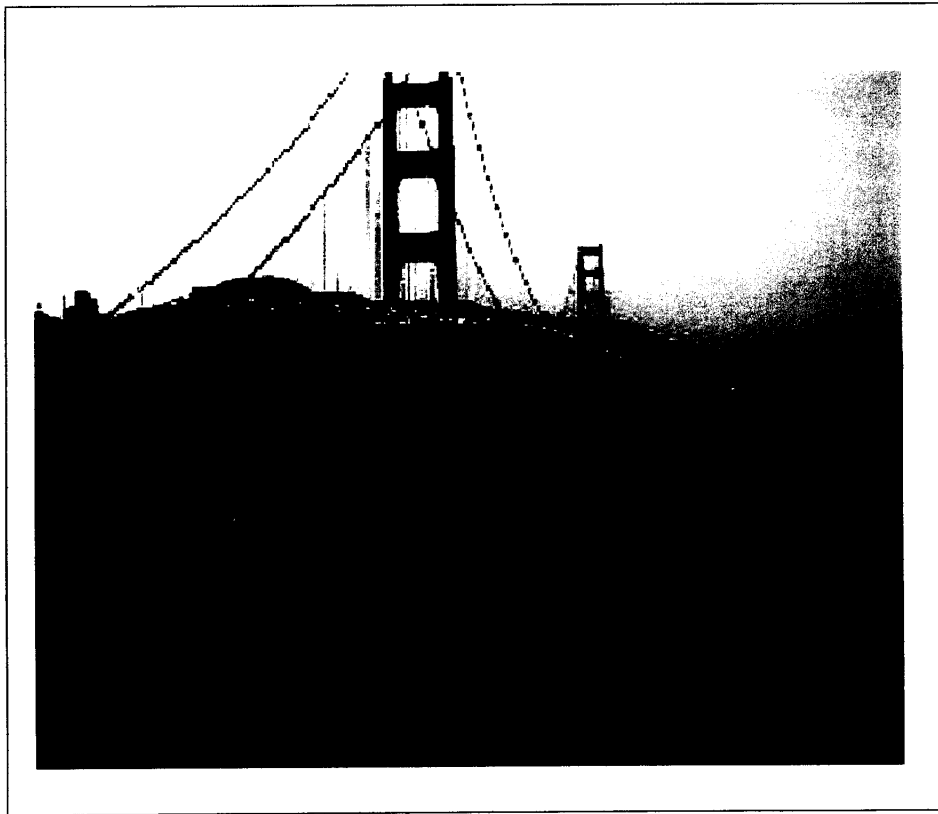


圖 10 金門大橋

二、拜訪洛杉磯長堤港

這次參訪的第二個行程是至本港之姊妹港-長堤港拜訪【如圖 11】。由於南加州大學李錦珍教授下午及次日均有約在身，故本局方禎祥總工程師率同工務組設計科蕭俊賢科長往訪李教授，而拜訪長堤港則由本局沈勇男港務長偕同業務組許忠雄組長赴會。長堤港是一個繁忙而友善的港口，當走到港口大門警衛室時，即已見到掛有歡迎本局人員拜訪的標語【如圖 12】，經過警衛聯絡，長堤港的業務經理之助理 JILL A. MORGAN，即笑臉迎人來大門口迎接，並引導至長堤港的簡報室聽取簡報。期間亦拜會了該港之執行長 RICHARD D. STEINKE 與業務經理 DONALD B. SNYDER【如圖 13】，並遞送本局蕭丁訓局長親筆問候函給執行長 RICHARD D. STEINKE。

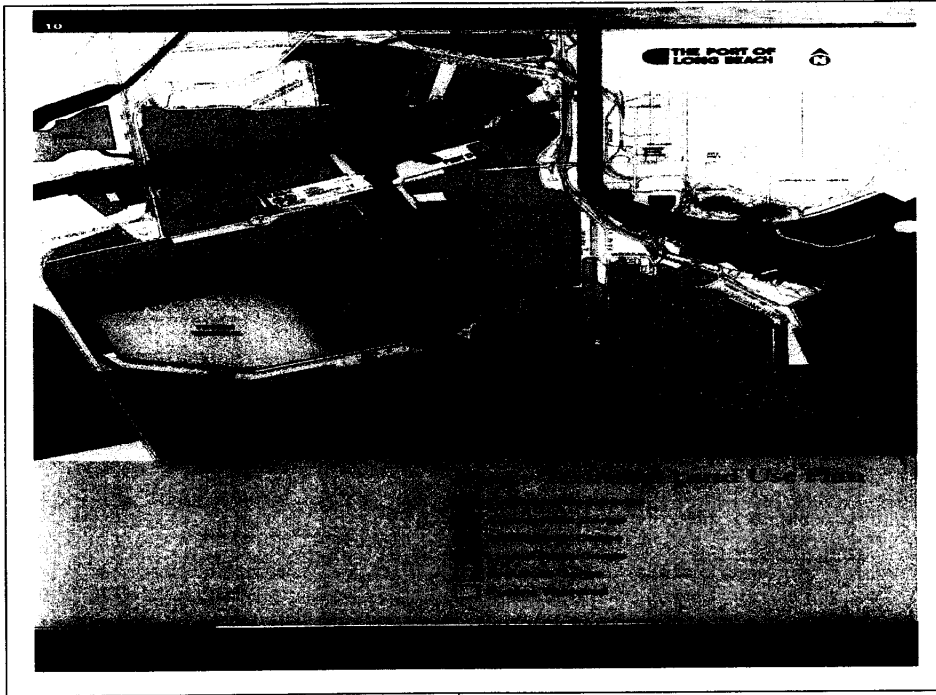


圖 11 長堤港港區平面圖

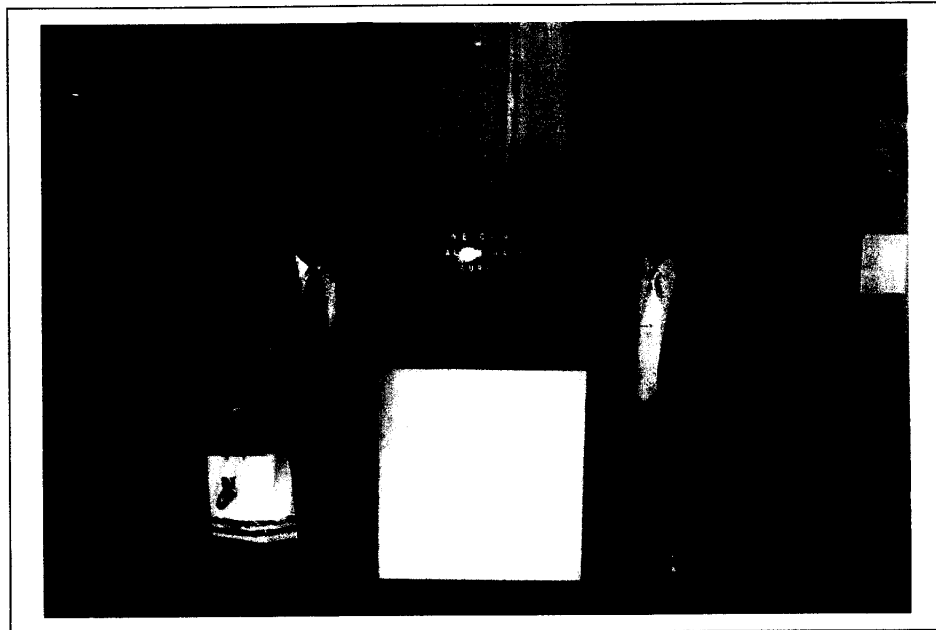


圖 12 本局參訪長堤港禮遇圖

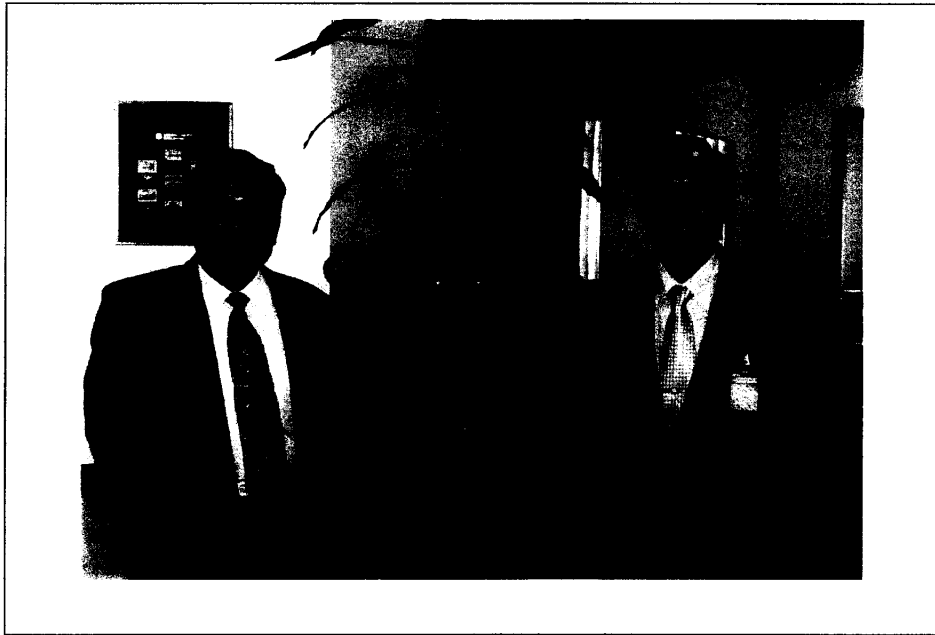


圖 13 許組長（左）、業務經理 DONALD B. SNYDER（中）、沈港務長（右）圖

簡報中我們誠摯的表達了我們往訪交流學習的意旨，執行長 RICHARD D. STEINKE 對於本港的拜訪，表達了非常歡迎之意。長堤港開通為商港肇始於 1911 年，長堤港之碼頭、終站、公路與鐵路設施【如圖 14】、港灣及航道的總面積為 7,600 英畝，港區維護、管理和發展由長堤市下之長堤港部門來負責，員工約有 300 人，決策單位為民間人士所組成的港埠委員會處理。

長堤港目前與未來營運之狀況與策略如下：

- 1、長堤港是全球最繁忙港口之一，貨櫃貨物佔港口總吞吐量的三分之二，在 2002 年長堤港處理了 4,526,365 個標準櫃。【如圖 15】
- 2、在 2002 年長堤港的總吞吐量為一億二仟一百多萬營運噸或 6,560 多萬公噸，貨物總價值為 947 億美元，此數字代表長堤港處理了全美國西岸港口 31%，或全國港口 13% 的貨物。
- 3、長堤港是美國第二位最繁忙的港口，在全球排名第十位，把長堤港和洛杉磯港兩個界鄰而獨立的港口貨量加起來，他們的貨櫃貨量排行世界第

三位，世界第一位是香港，世界第二位是新加坡，第四位是南韓釜山港，第五位則是中國大陸的上海。【如圖 16】

4、在 2001 年度，長堤港前面五項出口及入口貨品依序為：

出 口

1、機械	23 億美元	2、塑膠	14 億美元
3、電器	13 億美元	4、有機化學品	8 億美元
5、皮革			7 億美元

入 口

1、電器	129 億美元	2、機械	123 億美元
3、汽車	81 億美元	4、成衣	46 億美元
5、玩具及體育用品			37 億美元

5、長堤港的進出口貿易貨物活動，為長堤港創造了 30,000 個工作機會，形成長堤市每 8 個工作機會，就有一個是港口業務所衍生的。同時，由港口間接帶動的工作機會有 218,000 個，佔長堤市和週邊地區工作機會的二十四分之一。如果將長堤港和洛杉磯港的所有工作機會加起來，估計至少創造了 32 萬個工作機會，遍佈於洛杉磯、橙縣、委杜拉、聖伯納顛奴、河畔五個縣內。

6、根據洛杉磯經濟發展局資料顯示，1997 年在洛杉磯縣，與貿易有關聯而受聘的僱員有 24 萬人，比洛杉磯縣的航空業受聘的僱員人數 142,000 還多。自從 1990 年迄今，受聘於貿易行業的僱員人數已增長 42%。

7、展望長堤港和洛杉磯港到 2020 年時，兩港口的吞吐量將為現今的兩倍，而貨櫃數量為現今的三倍【如圖 17】，屆時因貿易而形成的工作機會將逾 87 萬個。

8、自 1998 年長堤港已投資超過 8 億美元作建造新碼頭，改善碼頭現有設施等之用，以配合進一步發展。而在未來五年內，長堤港計畫再投資 12 億美元作上述基礎建設項目。【如圖 18】

- 9、在南加州，大部份與國際貿易有關聯的工作，均享有較高薪的待遇，從而推動了區內的經濟。根據太平洋海運協會（PMA）提供數字顯示，與國際貿易有關聯的職務，都有理想之報酬。該協會負責與國際倉庫碼頭理貨員工會（ILWU），就工人薪酬、福利進行定期協商，2001 年全職碼頭裝卸工人平均年薪是 106,833 美元，文職員工平均年薪是 128,421 美元。
- 10、自 1992 年至 2001 年期間，ILWU 在長堤港及洛杉磯港的勞工數目，由 3,408 人增加至 5,897 人，增加了 73%。
- 11、加州的港口全都是自給自足，根據美國灘澤區法律規定，港口必須從事其相關業務的商業、海運、海上休閒和漁業業務，而得到的收入，將撥給相同行業發展之用。
- 12、儘管長堤港並沒有接受國家財政資助，源自長堤港口的商業和政府收入，形成數以十億元計的收益。在 1995 年度，長堤港帶動的直接或間接商業收益為 270 億美元，另有 67 億美元工資和 10 億美元州與地方稅收。在 2002 年，美國海關從長堤港和洛杉磯港兩個港口所徵收的稅捐為 48 億美元。
- 13、長堤港和洛杉磯港兩港口均有資助在市政方面服務的費用。在 2002 年財政年度，長堤港支付城市警察、消防、審核帳目、會計、法律及其他服務開支費用共 1,190 萬美元，此外，港口又撥款 830 萬美元作為城市灘澤區營運基金。
- 14、按規定租用長堤港土地的用戶，要繳土地佔用利益稅而不用繳物業所得稅。自 2002 年，長堤港用戶共繳付 930 萬美元土地佔用利益稅給洛杉磯縣政府，其中有 200 萬美元再轉交長堤市政府。

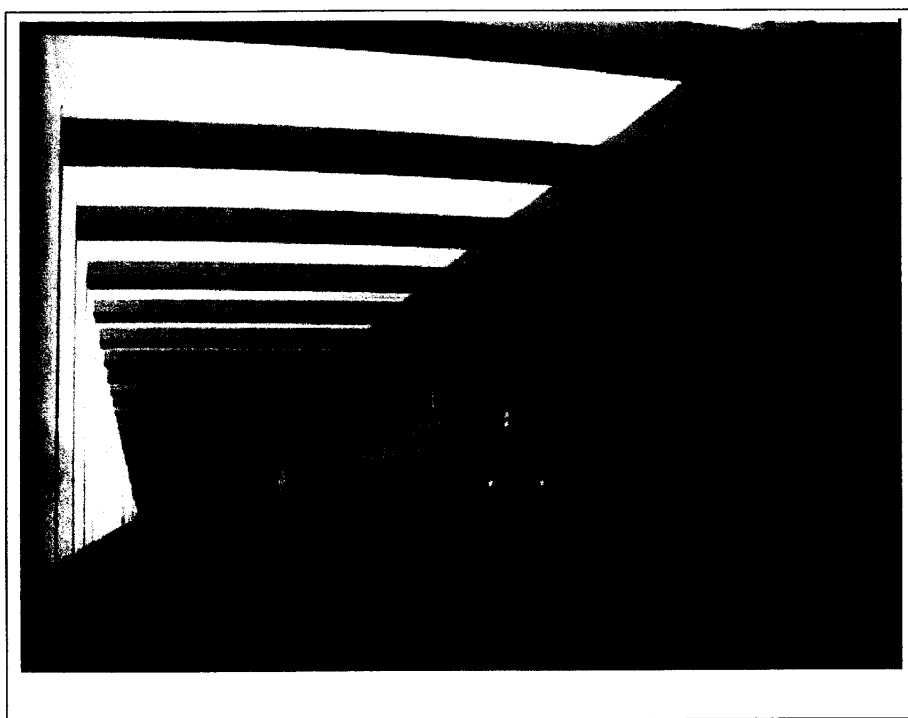


圖 14 長堤港的貨櫃鐵路運輸圖

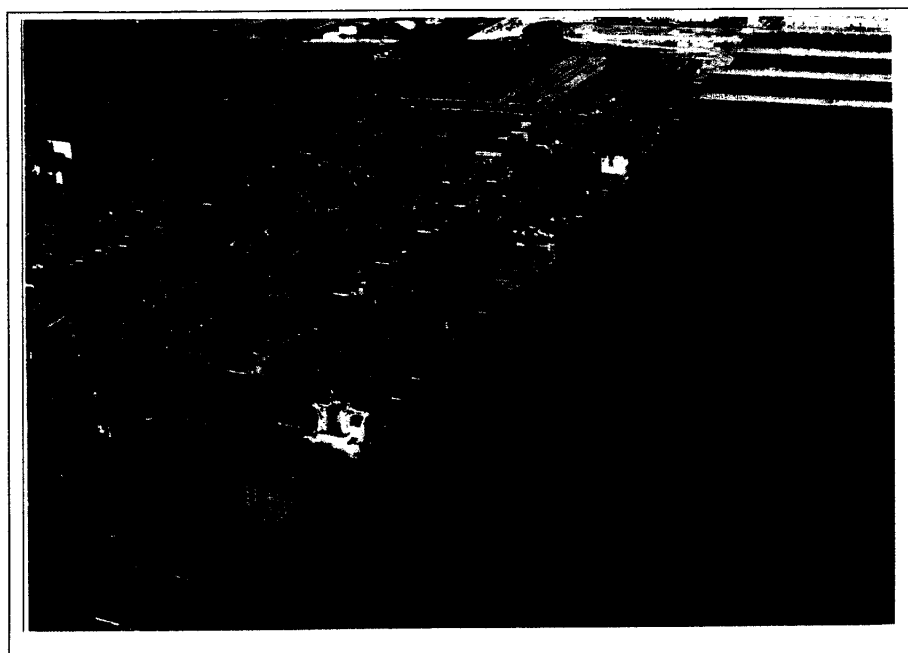


圖 15 長堤港繁忙的貨櫃裝卸圖



圖 16 鳥瞰長堤港貨櫃場地圖

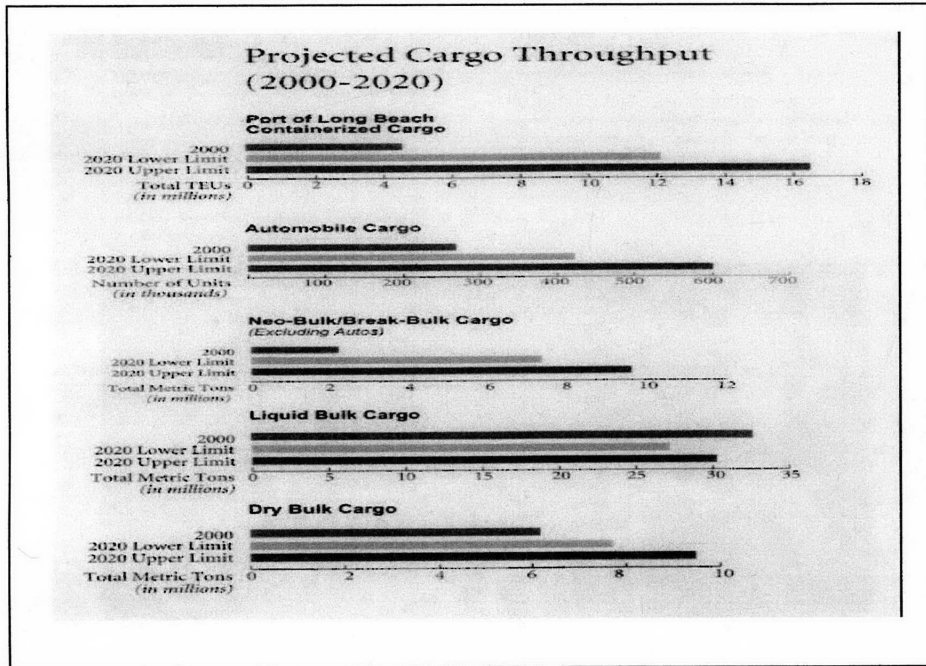


圖 17 長堤港 2020 年貨櫃貨物預估圖

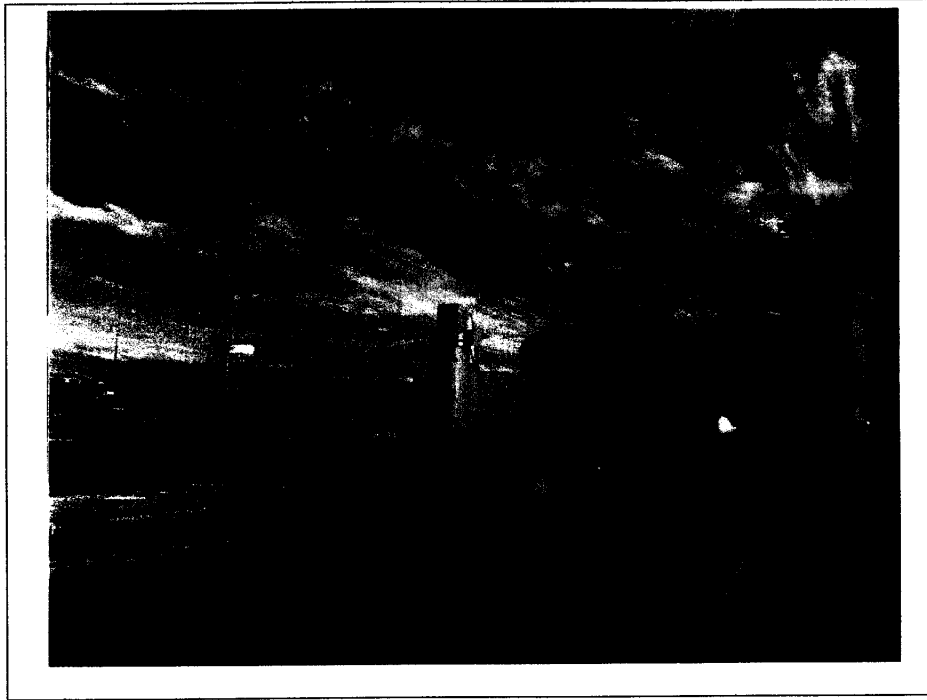


圖 18 長堤港的基建投資圖

三、拜會南加州大學

南加州大學為一私立大學【如圖 19】，學生人數約為 2 萬餘人，近十年來招聘學術卓越的教授講學，素質提升不少，為南加州的學術研究重地。李錦珍教授在港灣工程學術研究，尤其是港池共振問題之數值解析，有其獨到的見解，馳名世界。李教授平易近人，親自到下榻旅館迎接方禎祥總工程司與工務組設計科蕭俊賢科長，載我們往學校途中，李教授妙語如珠，風趣又不失溫文儒雅，令人如沐春風。到達學校後，方知李教授為了這次的晤面，特地安排一間寧靜的研究室（原本這間研究室是要提供給當天該校博士班學生資格考試使用），以為長談之用，這次請教性的拜會，受到如此的重視與禮遇，與有榮焉！



圖 19 南加州大學

方總工程司針對花蓮港發生港池共振現象，先行作了一番說明【如圖 20】。花蓮港歷年來，由於港池為狹長型且港內無消波灘，因此進入港內之長波能量難以衰減，每年遇有颱風侵襲本省，即使遠在菲律賓東部，距本港一千公里處，即有湧浪影響本港港池之穩靜度，港內船舶需駛離本港避風，影響船舶裝卸甚鉅。本局曾於八十五年舉辦「花蓮港港池共振及其改善方案研討會」，邀請港灣專家及學者提供建言供本局參考，此外，自七十九年起亦曾委託港研中心及顧問公司研究提出改善方案，相關文獻整理如下：

(1)79 年 2 月／中華港埠技術顧問社／「花蓮港東防波堤延長工程規劃」—提出四種東堤延長方案，以堤頭向岸側偏轉 10 度興建 250 公尺，再轉回原堤線之方向上延伸 550 公尺的方案為最佳。【如圖 21】

(2)85年12月／港研中心／「花蓮港港灣設施改善計劃之研究」—以拆除舊東堤及部分新東堤，沿水深10公尺等深線興建1100公尺長之新東堤，堤跟與規劃擴建之漁港碎波堤銜接。【如圖3】

(3)86年11月／港研中心／「花蓮港整體規劃及未來發展計畫—長浪及漂沙防制研究」其中第二子議題「防波堤堤線配置平面實驗」內容為針對長浪的防制研擬各種可行之堤線配置方案。【如圖3、圖4】

(4)88年10月／台大水工試驗所／「花蓮市排水及美崙溪河口淤沙之研究及改善計劃」—興建美崙溪河口導流堤以二種興建長度為模式做分析，研究顯示，興建長導流堤方案對美崙溪口淤沙改善較佳，但對港池共振問題，僅能降低30%之長週期波能。【如圖22】

經過各單位研究及試驗，各案除投資金額龐大不具執行效益。以上資料並提供給李教授參考。



圖 20 花蓮港港池共振問題請益

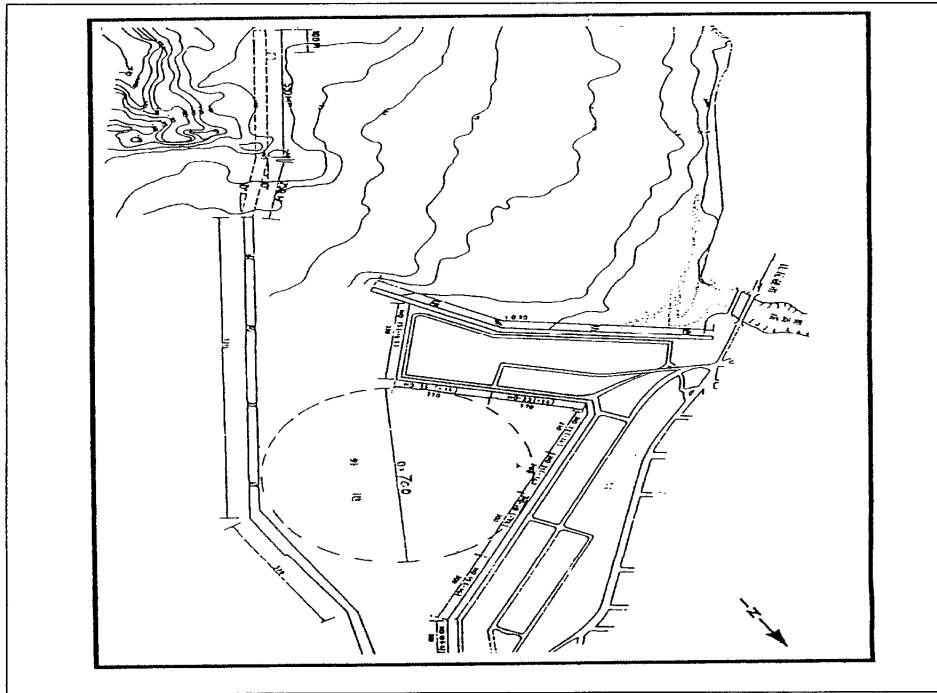


圖 21 延伸東堤改善港池共振 (中華港埠技術顧問社)

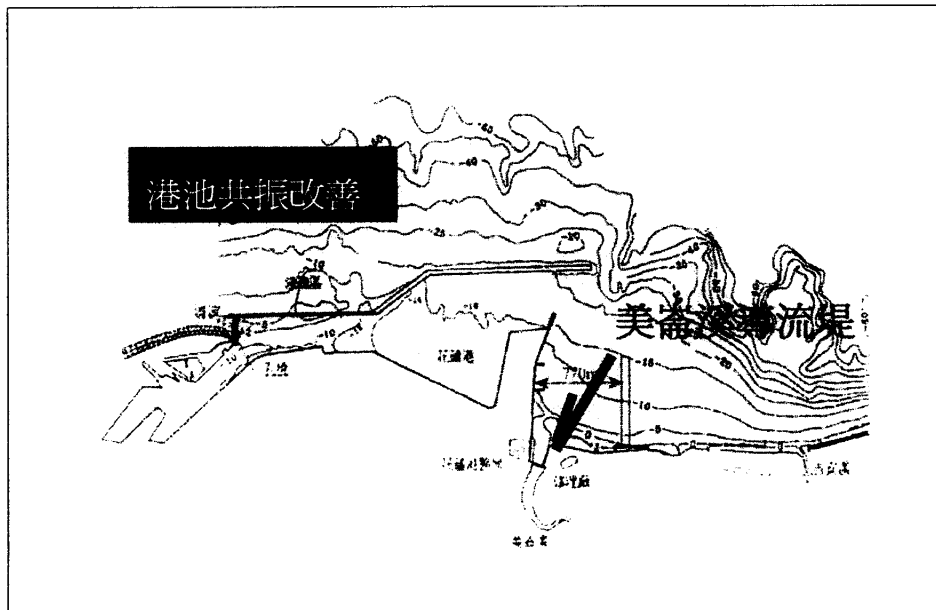


圖 22 興建導流堤改善港池共振 (台大水工試驗所)

隨後據李教授稱，使用其於 1969 年所發展出港池震盪數值分析的模型，已能消除運用有限元素網格數值分析之模型邊界反射影響，故可模擬出與現場實際狀況較吻合的分析結果【如圖 23、圖 24】。這對於研析花蓮港港池震盪，應是值得進一步去深思、探討。經與南加州大學李錦珍教授及港灣實務界人士吳鴻業博士【如圖 25】，交換研究花蓮港港池震盪現象，台灣學界努力的經驗、心得，李教授對於本局結合學界與實務界之人士，孜孜致力於花蓮港港池共振問題之解決，頗為認同，表示如獲邀請願意與台灣學術界共同探討研究。

拜會完畢已近中午時分，李教授力邀與會人員，在南加州大學校園餐廳共進午餐。餐後雖然李教授另有約會，仍熱情的專程送我們回住宿處，盛情感人。

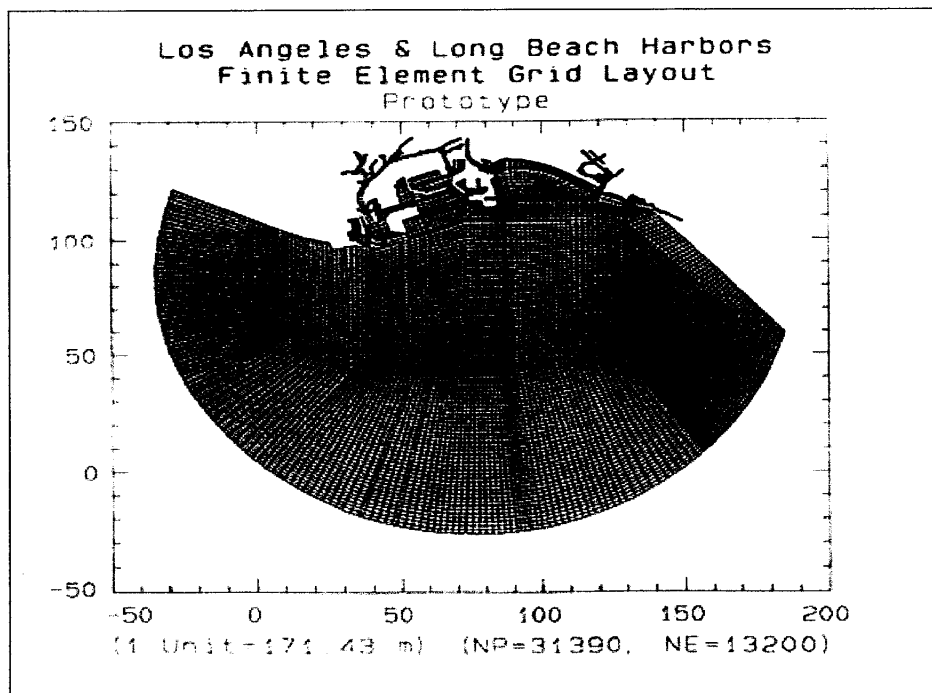


圖 23 有限元素網格數值模型邊界之分析 (李錦珍教授)

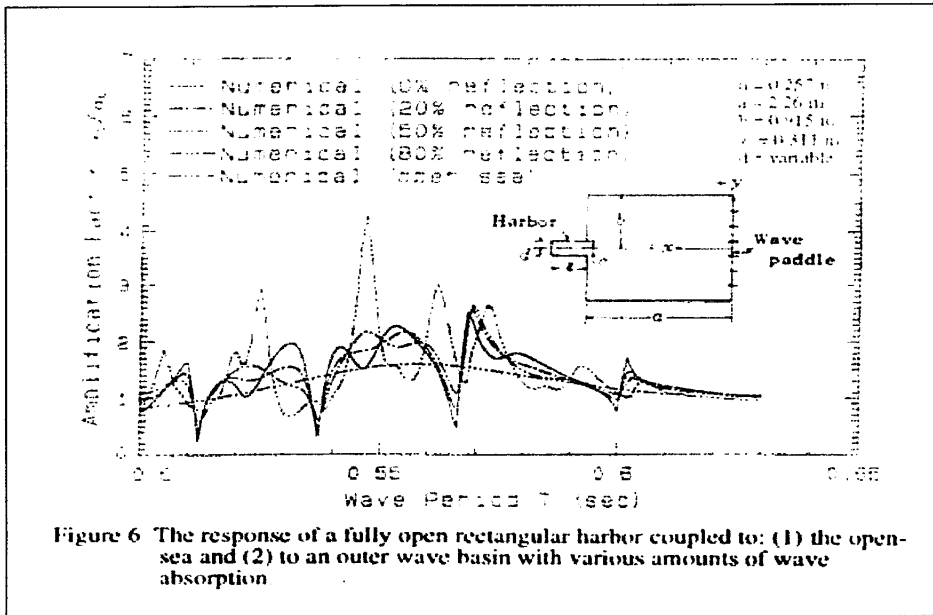


圖 24 全開放矩形港模型之反應 (李錦珍教授)



圖 25 李錦珍教授 (左)、方總工程司 (中)、吳鴻業博士 (右)

肆、參訪心得與建議

此次參訪舊金山之漁人碼頭，該區域原為小漁港而逐漸發展成具有相當規模之休憩觀光漁港聖地，實發人省思。環視國內正值政府提倡 2008 年觀光倍增計畫政策，而在台灣地區國際港埠發展規劃中，花蓮港亦有發展成為觀光及親水性港口之規劃目標，花蓮港藉此天時地利之優勢，應妥善規劃開發豐富水岸景觀資源，能有效利用港埠設施，配合觀光倍增計畫，在不影響港埠營運及安全管制及觀光親水設施集中設置之原則下，積極發展海洋觀光旅遊，促進縣港發展，帶動地方繁榮，應為本局努力之方向。

拜訪長堤港之行，對於長堤港之港埠營運規劃，其有條理性、前瞻性之投資規劃，不僅符合國際海運發展之趨勢，更為將來該港營運鋪陳蓬勃之遠景。回顧臺灣國際港埠發展之歷程：1940 年至 1950 年間，台灣於戰後重建時期及產業發展為民生工業與輕工業時期，該階段的港埠發展規劃著重於交通運輸功能，即以提供裝卸服務為主，並以基隆、高雄兩大商港為限。

爾後十年，隨著產業之發展，高雄港之港埠發展規劃，其港區已有加工出口區之設置，並且為兼具平衡區域發展之需要，政府亦闢建花蓮及台中兩人工港，但其港埠發展規劃仍然以交通運輸功能為主軸，而未完全吻合重工業時期 1973 年至 1983 年的需求，以致於台中港工業區、花蓮港美崙工業區之發展，並不順利。

1990 年至 2000 年代，該階段為策略性工業以及高科技工業時期，進出口貨物有質輕價高之趨勢；再加上產業外移，對岸經濟迅速成長，港口發展快速；兼且國內政治力介入，如布袋港、安平港等國內港口，輔助港相繼開闢成立；而且 79 年「促進產業升級條例」公佈施行後，各大型民間企業出現爭相申請自建之現象，如台塑麥寮工業專用港、台泥之和平工業專用港，以及最近甚囂塵上之觀塘工業專用港，至此港埠發展而衍生的國

家資源浪費？競爭？之問題逐漸被重視，但港埠發展的整體規劃問題卻尚未予以正視。

台灣地區四面環海，海岸地區已成為我國國土開發中不可或缺之新開發空間，而港埠建設之需要性，應充分配合國土綜合開發計畫之空間藍圖實施，以考慮生產、生活及生態的環境，台灣土地資源有限，除了應營造有利的生產環境之外，還需保留適度生活空間及自然生態空間，以疏解擁擠，並達到生態保育與永續利用之目標。惟台灣國土開發計畫整合機制尚未建立，且該計畫實質內容並未明確訂定，以致港埠發展規劃無法獲得政策明確之指導。

當前台灣港埠營運發展存在之問題為：

- 一、產業變遷之問題：隨著科技產業與服務業快速發展，再加上進出口貨物有質輕價高之趨勢，又輔以傳統產業外移之影響。
- 二、對岸經濟迅速成長及港口條件快速提升：對岸經濟迅速成長導致港埠運量增加，以及港口水深之增加，裝卸設施之增加，大型船舶適合進出，將會影響洲際航線船隻灣靠之選擇。
- 三、國際商港輔助港、國內港、工業專用港相繼成立：如國內港口布袋港、安平港輔助港之成立，以及依據 79 年「促進產業升級條例」，台塑麥寮、台泥和平工業專用港之成立，觀塘工業專用港之考慮，國內港口之競爭問題已趨白熱化。
- 四、西部內陸交通之改善：國道 3 號公路已通車，西部濱海公路及東西向快速道路亦已近完工，內陸交通問題已大獲改善，港口聯外交通問題，對於新闢港口或現有港口再造之規劃，均已深具影響。
- 五、船舶大型化、貨物貨櫃化之趨勢：邇來，港埠之相關環境急遽變遷，現代化之港埠作業發展，受到船舶大型化、貨物貨櫃化、裝卸機械化、管理資訊化、產業產品量少值重等影響日益明顯。

六、碼頭工人制度之改變：政府近年來囿於財力、物力與人力等之考量，紛紛擴大民間參與公共建設之幅度，期能運用民間充沛資金及企業化經營效率，以減輕政府財政負擔並改善經營效率，已將碼頭工人制度民營化，對於提升港埠國際競爭力有深遠的影響。

他山之石可以攻錯，反觀長堤港港埠營運發展之規劃。係為都市、港埠發展相輔相成，諸如長堤港和洛杉磯港兩港口均有資助在市政方面服務的費用、長堤港用戶共繳付土地佔用利益稅給洛杉磯縣政府，其中部份金額再轉交長堤市政府，這些種種均可幫助支付城市警察、消防、審核帳目、會計、法律及其他服務開支費用，對於港埠周邊區域發展有甚大之助益。而長堤市亦由民間人士所組成的港埠委員會，對於港區維護、管理和發展來負責，直接參與港埠發展之推動，以符合港市共同發展之需要。

此行另一重大收穫為與李錦珍教授交換港池共振研究探討的經驗，長堤港由於增建碼頭的結果，改變了港區形狀，而發生港池共振之問題，甚至於其相鄰之洛杉磯港港池穩定性亦受其影響。長堤港和洛杉磯港兩港務局均委託李錦珍教授等之研究團隊，針對該港池共振現象進行數值模擬、水工模型試驗，已獲初步成果，該研究團隊提出消除港池共振設備之建議，長堤港採行後，已減輕共振現象，目前兩港務局撥款以提供該團隊持續研究。

本局根據歷年來港研所的研究與國內學者的相互討論，對於花蓮港港池共振已有較清晰的瞭解，其原因依波浪的水理機制檢視，當颱風於菲律賓東方太平洋海面形成時，其所造成的長週期湧浪進入花蓮港港口至花蓮溪口間之南濱海岸時，將沿著南濱海岸進入花蓮港港池，這些進入港內的長週波（小波高）由於無適當的消波設施或宣洩出口，再加上港池固有的形狀，因而產生共振現象，使港內長週期波浪的波高增大，而造成港內泊靠船隻困難。

另外，依陳等人（2002）發表之「邊緣波引致港池共振的機制—以花

蓮港為例」，文中提及邊緣波確有可能是造成花蓮港共振的主要原因，其證據可分為三方面。首先，花蓮港水工模型試驗顯示港口南邊外側的波動類似由南向北傳的邊緣波。其次，現場目擊與實驗室觀察到的振動狀態都顯示在花蓮港內側存在東西向的振態，但類似的振態不能由南方入射的平面波（亞重力波）造成。由於已知花蓮港發生共振皆發生在颱風由南側向北移動時，因此共振若非由由南向北的平面波引起，應就是由南向北的邊緣波所導致。

最後，根據平面波的港池共振理論，入射波浪由外海傳入港內，不會受到港外海岸條件的直接影響，唯一可能影響共振的海岸因素只有外海波浪在海岸的反射。花蓮港南側海岸原是沙灘，近幾年來陸續建設一系列的離岸堤保護海岸，這些改變對沙灘反射率的影響看似微不足道，但對共振的影響卻十分顯著（使共振發生時間較之前類似情況下延遲了一至二小時）。這一難解的現象若以邊緣波作為入射外力來解釋卻是相當合理：邊緣波的振幅集中在海岸線附近，能量最容易受離岸堤之類的海岸結構物所消滅，入射能量減少的結果，在港內要造成大的動盪自然需要更多時間累積。

根據港研所「花蓮港港灣設施改善計畫之研究」，水工模型試驗及數值模擬計算【如圖 26】結果提出：局部改變港池佈置雖不能徹底消除港池內長週期波浪能量放大現象，但已對港內長週期波浪能量發揮抑制功效。港口南側與吉安溪口間興建潛突堤能破壞東防波堤繞射產生之港口環流機制而減少港口淤積量，除增加南濱海岸穩定外，更可對東南向入侵波浪產生遮蔽效果，降低進入港池波浪能量，提高港池穩靜度。

在與李錦珍教授交談中，得悉運用有限元素網格數值分析之模型。須消除邊界反射影響，方可模擬出與現場實際狀況較吻合的分析結果。對於國內研究團隊，在花蓮港港池共振問題解析上，能有這麼詳盡細緻的結果，李教授頗為嘉許，並應允如有機會受到邀請與國內研究團隊共同探討，如此將有助於本港減輕港池共振現象，提昇營運效率。

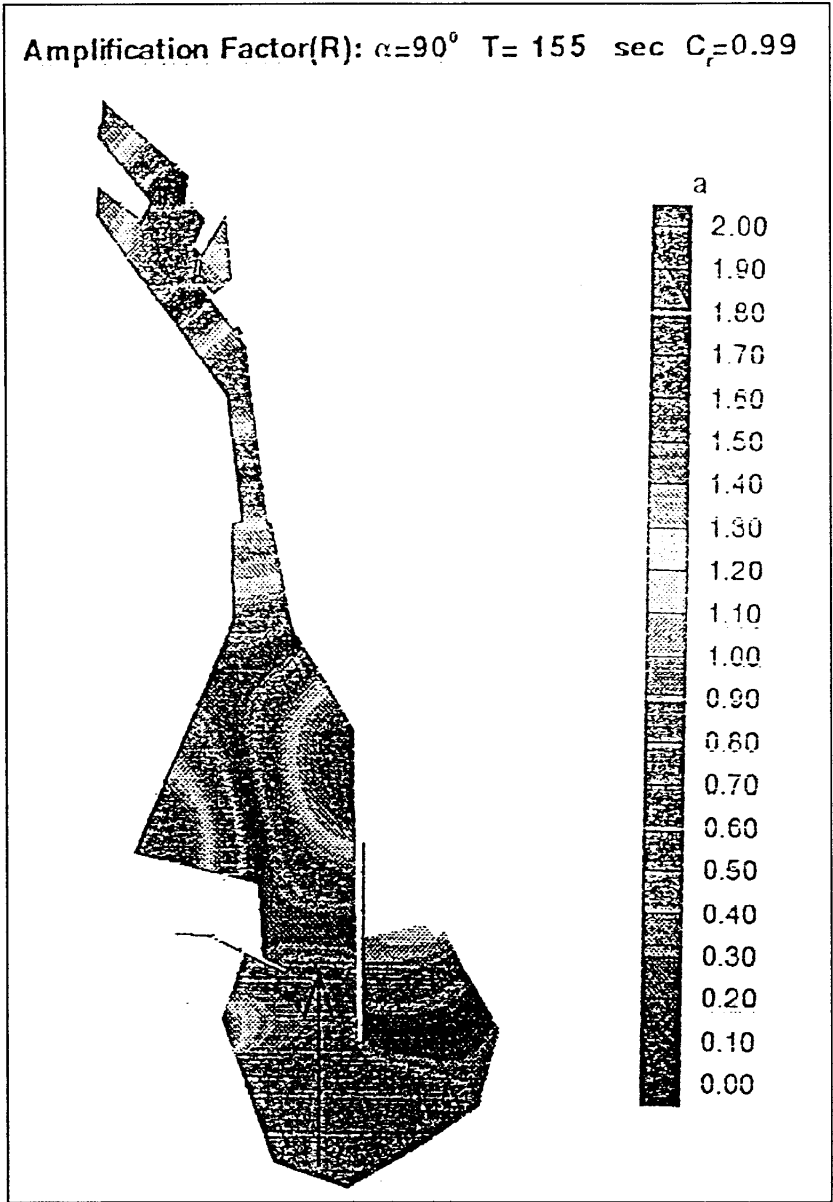


圖 26 數值計算現有花蓮港佈置之波高放大係數分佈圖

附

錄

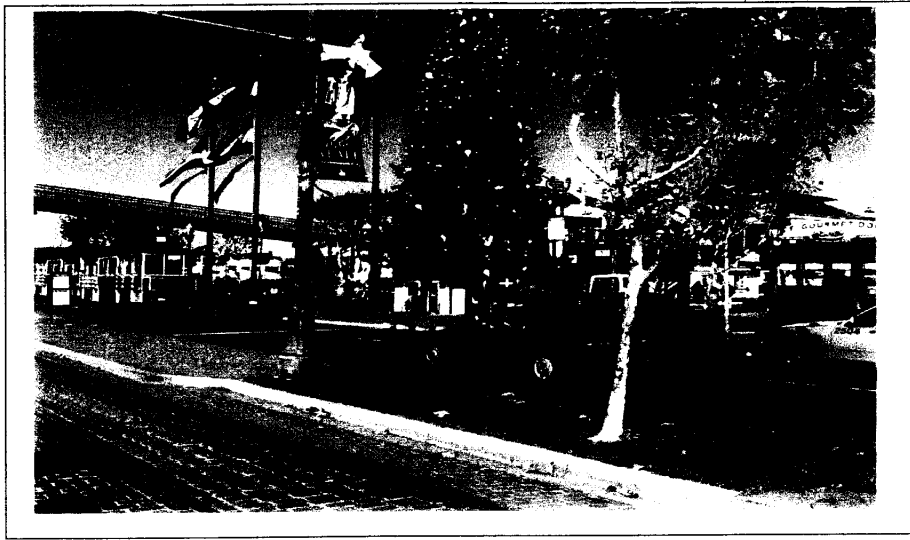
相片集錦



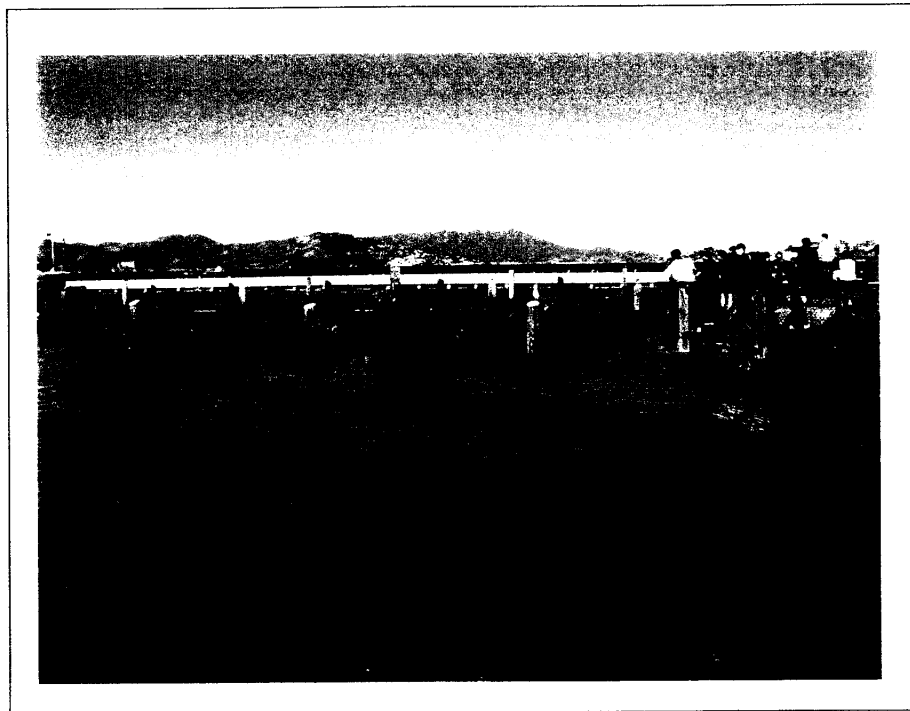
照片 1 出國前中正機場攝



照片 2 舊金山漁人碼頭攝



照片 3 舊金山漁人碼頭攝



照片 4 舊金山漁人碼頭攝



照片 5 與業務助理 JILL A. MORGAN 長堤港攝



照片 6 長堤港許組長留念攝



照片 7 拜訪李錦珍教授後留念攝

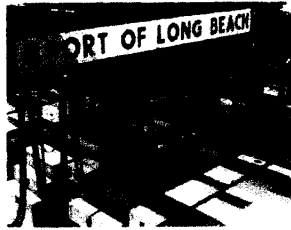


照片 8 南加州學術重鎮南加州理工學院攝

資料參考

長堤港設施簡介 1

Port Facilities Guide



Located in Southern California, the Port of Long Beach is a premier cargo gateway to the Pacific Rim. Covering 3,000 acres of land and 4,600 acres of harbors and channels, the port handles all types of cargoes.

Long Beach is one of the world's busiest container ports. As a major intermodal hub, the port features on-dock rail service at six of its seven container terminals, linked by the Alameda Corridor to major rail yards near downtown Los Angeles, and augmented by the nearby Intermodal Container Transfer Facility.

Specialized terminals provide the best facilities for breakbulk/neo-bulk, dry bulk and liquid bulk cargoes including petroleum, petroleum coke, automobiles, chemicals, cement, lumber, salt, steel, plastics and other cargoes. All deep-water berths are within three miles of the open sea, reached via a 76-foot-deep main channel.

These advantages, coupled with year-round good weather, make Long Beach the "Preferred Port."

CONTAINER TERMINALS

PIER & BERTH: A88-96

SSA TERMINALS -LONG BEACH, LLC

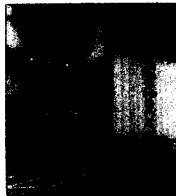
Terminal Operator: SSA Terminals
Contact: Pieter Suttorp, Gen. Mgr. (562) 491-4060, psuttorp@ssofa.com
Terminal Area: 170 acres (68.8 hectares)
Total Length of Berths: 3,600 ft. (1,097 m)
Lines Served: Mediterranean Shipping Co., Zim Container Service, Hapag-Lloyd, NYK, P&O Nedlloyd; also alliance partners Great Western, Lykes, OOCL, etc.
Number of Cranes: 6 cranes
Special Features: On-dock rail



PIER & BERTH: C60-62

SSA TERMINALS C60

Terminal Operator: SSA Terminals
Contact: Paul Gagnon, Gen. Mgr. (562) 495-8600, pgagnon@ssofa.com
Terminal Area: 70 acres (28.3 hectares) total; 59 acres (24 hectares) for containers; 11 acres (4.4 hectares) satellite yards (Matson Auto Service)
Total Length of Berths: 1,800 ft. (549 m)
Lines Served: Matson Navigation Co.
Number of Cranes: 3 cranes



PIER & BERTH: E24-26

CALIFORNIA UNITED TERMINALS

Terminal Operator: California United Terminals
Contact: Ron Neal, Gen. Mgr. (562) 435-8235 ext. 429, rneal@shipout.com
Terminal Area: 108 acres (43.7 hectares)
Total Length of Berths: 2,000 ft. (610 m)
Lines Served: Hyundai; also alliance partners APL, Mitsui, OSK
Number of Cranes: 5 cranes
Special Features: On-dock rail, heavy-lift dock



長堤港設施簡介 2

CONTAINER TERMINALS

BERTH: F6-10

LONG BEACH CONTAINER TERMINAL, INC.

Final Operator: Long Beach Container Terminal, Inc.
Contact: Anthony Otto, VP Operations & Marketing
 (562) 983-2201, anthony.otto@lbcti.com
Final Area: 100 acres (40.5 hectares)
Final Length of Berths: 2,750 ft. (838 m)
Services Served: OOCL, P&O Nedlloyd; also alliance partners NYK Line, Hapag-Lloyd
Number of Cranes: 5 cranes
Special Features: On-dock rail



BERTH: G226-230, J231-236

INTERNATIONAL TRANSPORTATION SERVICE, INC.

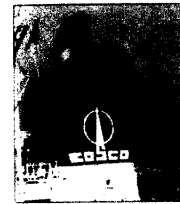
Final Operator: International Transportation Service, Inc.
Contact: Michael Fogarty, Asst. VP Customer Service,
 (562) 590-6804, michael.fogarty@itslb.com
Final Area: 228 acres (92.3 hectares)
Final Length of Berths: 5,000 ft. (1,524 m)
Services Served: "K" Line, Kien Hung Shipping; also alliance partners COSCO, Yang Ming, Hanjin
Number of Cranes: 11 cranes
Special Features: On-dock rail: 20,000 sq. ft. (1,858 sq. m) CFS



BERTH: J243-247, J266-270

SOFTIC CONTAINER TERMINAL

Final Operator: SSA
Contact: Sal Ferrigno, Gen. Mgr. (562) 983-1001, sferrign@ssofa.com
Final Area: 237 acres (95.9 hectares)
Final Length of Berths: 5,800 ft. (1,768 m)
Services Served: COSCO, CCNI, Columbus, Italia, Maruba, Polynesia, TMM; also alliance partners "K" Line, Yang Ming, Hanjin, Lykes, South Seas
Number of Cranes: 14 cranes
Special Features: On-dock rail



BERTH: T132-140

TOTAL TERMINALS INTERNATIONAL, LLC

Final Operator: Total Terminals International, LLC
Contact: Scott Melin, Gen. Mgr., (562) 256-2705,
 smelin@totalterminals.com
 Kevin Nicoletto, Terminal Operations Mgr., (562) 256-2603,
 knicol@us.hanjin.com
Final Area: 375 acres (151.8 hectares)
Final Length of Berths: 3,694 ft. (1,126 m)
Services Served: Hanjin, Sinolines; also alliance partners COSCO "K" Line, Norasia, United Arab Shipping, Yang Ming
Number of Cranes: 12 cranes
Special Features: On-dock rail



長堤港設施簡介 3

PORTLAND PIERS AND BERTHS TERMINALS



PIER & BERTH: B82-83

TOYOTA LOGISTICS SERVICES

Cargo Type: Automobiles
Terminal Operator: Toyota Logistics Services, Inc.
Contact: Dave Greenwald, Logistics Services Mgr., (562) 901-1216, dave_greenwald@toyota.com
Terminal Area: 151 acres (61 hectares)
Total Length of Berths: 1,300 ft. (396 m)
Lines Served: Toyofuji, "K" Line, NYK Line
Open Storage Area: 110 acres (44.5 hectares)
Rail Service: Yes
Specialized Features: Ro/Ro capability; carwash



PIER & BERTH: D28-31

CALIFORNIA UNITED TERMINALS

Cargo Type: Breakbulk general
Terminal Operator: California United Terminals
Contact: Ron Neal, Gen. Mgr., (562) 435-8235 ext. 429, meal@shipcut.com
Terminal Area: 15.6 acres (6.31 hectares)
Total Length of Berths: 1,965 ft. (605 m)
Lines Served: Hyundai, Gearbulk, Norsul, tramp ships
Open Storage Area: 6.6 acres (2.67 hectares)
Rail Service: Yes
Specialized Features: Heavy lift; Ro/Ro capability



PIER & BERTH: D34

CALIFORNIA UNITED TERMINALS

Cargo Type: Steel, breakbulk general
Terminal Operator: California United Terminals
Contact: Ron Neal, Gen. Mgr., (562) 435-8235 ext. 429, meal@shipcut.com
Terminal Area: 14.86 acres (6 hectares)
Total Length of Berths: 927 ft. (282.6 m)
Lines Served: Norsul, Gearbulk, tramp ships
Open Storage Area: 4 acres (.16 hectares)
Transit Shed Area: 66,715 sq. ft. (6,198 sq. m)
Rail Service: Yes
Specialized Features: 34 ships and barges for newsprint. Vacuum lift truck on dock.



PIER & BERTH: D50-54

FOREST TERMINALS CORP.

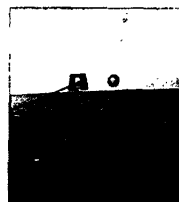
Cargo Type: Newsprint
Terminal Operator: Forest Terminals
Contact: Rose Pollack, Office Mgr., (562) 432-5401, foresterm@dock.net
Terminal Area: 13.8 acres (5.58 hectares)
Total Length of Berths: 2,200 ft. (670.7 m)
Lines Served: Norsk Pacific, Star Shipping
Open Storage Area: 6.9 acres (2.79 hectares)
Transit Shed Area: 494,800 sq. ft. (45,967 sq. m)
Rail Service: No
Specialized Features: Vacuum lift equipment

長堤港設施簡介 4

PIER & BERTH: E12-13

CALIFORNIA UNITED TERMINALS

Cargo Type: Bananas, steel and rolling stock
Terminal Operator: California United Terminals
Contact: Ron Neal, Gen. Mgr., (562) 435-8235 ext. 429, meal@shipcut.com
Terminal Area: 20.4 acres (8.26 hectares)
Total Length of Berths: 1,300 ft. (396 m)
Lines Served: Great White Fleet, tramp ships
Open Storage Area: 4.3 acres (1.74 hectares)
Transit Shed Area: 80,000 sq. ft. (7,432 sq. m)
Rail Service: Yes
Specialized Features: Reefer warehouse, RO/RO ramp, Heavy-lift capability



PIER & BERTH: F204-205

COOPER/T. SMITH STEVEDORING

Cargo Type: Steel
Terminal Operator: Cooper/T. Smith Stevedoring
Contact: Ed Viner, Asst. VP & Mgr. of Operations, (562) 436-2259, ed.viner@coopertsmith.com
Terminal Area: 19.7 acres (7.97 hectares)
Total Length of Berths: 1,265 ft. (386 m)
Lines Served: Clipper Elite, NYK Bulkship, Saga International, Wallenius-Wilhelmsen, Rickmers Line
Open Storage Area: 5.5 acres (2.23 hectares)
Rail Service: Yes
Specialized Features: Ro/Ro ship ramp, One container crane



PIER & BERTH: F206-207

CRESCENT TERMINAL INC.

Cargo Type: Steel, project cargo and large machinery
Terminal Operator: SSA
Contact: Tony Liberatore, Terminal Mgr., (562) 432-6477, tiiberat@ssofa.com
Terminal Area: 22 acres (8.9 hectares)
Total Length of Berths: 1,200 ft. (366 m)
Lines Served: Clipper Elite, CSAV Reefer, Daichi, Eastern Car Liner, Intermaritime, LaunzenCool, Nordana, NYK Bulkship, Saga International, Toko Lines, Wallenius-Wilhelmsen
Open Storage Area: 12.2 acres (4.94 hectares)
Transit Shed Area: 190,000 sq. ft. (17,651 sq. m)
Rail Service: Yes



PIER & BERTH: F209

COAST CITRUS DISTRIBUTERS

Cargo Type: Fruit Processing
Terminal Operator: Pacific Banana Co
Contact: Jim Alvarez, Pres. (213) 955-3444, jalvarez@olympicfruitandveg.com
Terminal Area: 5.7 acres (2.3 hectares)
Specialized Features: Refrigerated Warehouse



BREAKBULK, NEO-BULK TERMINALS

長堤港設施簡介 5

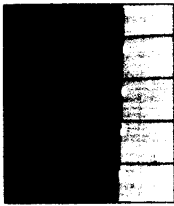
BREAKBULK, NEO-BULK TERMINALS



PIER & BERTH: T118

PACIFIC COAST RECYCLING, LLC

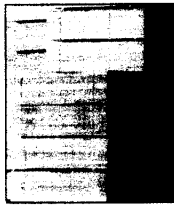
Cargo Type: Scrap metal
 Terminal Operator: Pacific Coast Recycling, LLC
 Contact: John Barnett Jr., Yard Mgr., (562) 628-8100, john@pacifcr.com
 Terminal Area: 18.9 acres (7.65 hectares)
 Total Length of Berths: 750 ft. (229 m)
 Open Storage Area: 13.5 acres (5.46 hectares)
 Rail Service: Yes
 Specialized Features: Dockside vessel loading crane.



PIER & BERTH: T122 (T115-116)

WEYERHAEUSER CO.

Cargo Type: Lumber
 Terminal Operator: Weyerhaeuser Co.
 Contact: Martyn Temple, Mgr., (562) 432-3373, martyn.temple@weyerhaeuser.com
 Terminal Area: 16.4 acres (6.6 hectares)
 Total Length of Berths: 600 ft. (183 m)
 Lines Served: Seaspan Barge
 Open Storage Area: 9.9 acres (4 hectares)
 Rail Service: Yes
 Specialized Features: Notched wharf for barges.
 Storage at Berths T115-116.



PIER & BERTH: T122

FREMONT FOREST GROUP CORP.

Cargo Type: Lumber
 Terminal Operator: Fremont Forest Group Corp.
 Contact: R. Lynn Forsberg, COO (562) 945-2911, lynnforsberg@fremontforestgroup.com
 Terminal Area: 16.3 acres (6.52 hectares)
 Total Length of Berths: 600 ft. (183 m)
 Lines Served: Seaspan Barge
 Open Storage Area: 7.7 acres (3.12 hectares)
 Transit Shed Area: 15,000 sq. ft. (1,393.5 sq. m)
 Rail Service: Yes
 Specialized Features: Three dry storage sheds. Notched wharf for barges.
 Notch height: -12.7 ft. (-3.9 m).

DRY BULK TERMINAL



PIER & BERTH: B02

NATIONAL GYPSUM CO.

Cargo Type: Gypsum
 Terminal Operator: National Gypsum Co.
 Contact: Joe Brown, Plant Mgr., (562) 435-4465 ext. 221, jbrown@nationalgypsum.com
 Terminal Area: 19.9 acres (8.05 hectares)
 Total Length of Berths: 650 ft. (198 m)
 Lines Served: CSL International
 Total Storage: 1.5 acres (.6 hectares)
 Rail Service: Yes
 Special Loaders: Adjustable hopper served by an electric belt conveyor system: 800-900 ton-per-hour capacity
 Covered Storage: 40,000 tons

長堤港設施簡介 6

BERTH: D32-33

CEMEX USA
 o Type: Cement
 inal Operator: Pacific Coast Cement Corp.
 act: Steve Dillon, Terminal Mgr., (562) 435-0195, sdillon@cemexusa.com
 inal Area: 2 acres (.8 hectares)
 Length of Berths: 1,100 ft. (335 m)
 Served: NYK Bulk ships, tramp bulkers
 Storage: 2 acres, .8 hectares
 Served: Yes
 ial Loaders: Screw type unloader; 600-800 ton-per-hour capacity.
 Maximum reach: 94 ft. from face of concrete wharf.
 red Storage: 50,000 tons



BERTH: D46

GYPSON CORP
 o Type: Gypsum
 inal Operator: G-P Gypsum Corp.
 act: Bob Shajary, Plant Mgr., (562) 435-7094, bshajary@gapac.com
 inal Area: 10 acres (4 hectares)
 Length of Berths: 640 ft. (195 m)
 Served: CSL International
 Served: Yes



BERTH: F208

MITSUBISHI CEMENT CORP
 o Type: Cement
 inal Operator: Mitsubishi Cement Corp
 act: Marty Marcum, Terminal Mgr., (562) 495-0800, mclucky@ix.nctcom.com
 inal Area: 4.2 acres (1.69 hectares)
 Length of Berths: 420 ft. (128 m)
 Served: Norden AS, NYK Bulkship, various trampers
 Served: Yes
 ial Loaders: Kovako - B.V. vacuum discharge system. Maximum outreach: 45 m.
 800 ton-per-hour unloading capacity.
 red Storage: 50,000 sq. ft. (4,645 sq. m); 58,000-ton capacity



BERTH: F210

MORTON SALT CO
 o Type: Salt
 inal Operator: Morton Salt - Division of Morton International, Inc.
 act: Ken Dobson, Facility Mgr., (562) 437-0071 ext. 16, kdobson@mortonsalt.com
 inal Area: 5.1 acres (2.06 hectares)
 Length of Berths: 1,100 ft. (335 m)
 Served: Baja Bulk Carriers
 Storage: 2.7 acres (1.09 hectares)
 Served: Yes
 red Storage: Movable incline electric belt conveyor system. Packaging plant.



DRY BULK TERMINALS

長堤港設施簡介 7

PETROLEUM - LIQUID BULK TERMINALS



PIER & BERTH: F211

KOCH CARBON, LLC

Cargo Type: Petroleum coke, sulfur and organic compost
Terminal Operator: Koch Carbon, LLC
Contact: Scott Lebbin, Operations Mgr., (562) 436-4680, lebblins@kochind.com
Terminal Area: 9.6 acres (3.89 hectares)
Total Length of Berths: 1,100 ft. (335 m)
Total Storage: 6.7 acres (2.71 m)
Rail Served: Yes
Special Loaders: Terminal services for petroleum coke, prilled sulfur and other bulk materials.
Covered Storage: 50,000 sq. ft.; 58,000-ton capacity.



PIER & BERTH: G212-215

METROPOLITAN STEVEDORE CO.

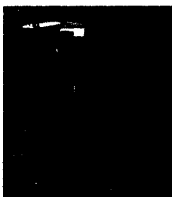
Cargo Type: Petroleum coke, coal, potash, borax, soda ash, concentrates and prilled sulfur
Terminal Operator: Metropolitan Stevedore Co.
Contact: Robert Waterman, Asst. VP Bulk Operations, (562) 983-8462, rob.waterman@metstecco.com
Terminal Area: 22.9 acres (9.26 hectares)
Total Length of Berths: 2,110 ft. (643 m)
Lines Served: NYK, MOL, "K" Line, Sanko, Aimcor Charters, Oldendorf, trampers
Total Storage: 18.0 acres (7.28 hectares)
Rail Served: Yes. Two 100-car unit trains can be accommodated.
Special Loaders: Two electric traveling bulk shiploaders.
Loader #1 Outreach: 56 ft. (17.07 m); Clear height 47.7 ft. (14.5 m). Traveling distance: 1,800 ft. (548.6 m) Designed capacity: 3,500 tons/hour; Actual: 1,500-2,000 tons/hr. **Loader #2 Outreach:** 79 ft. (24.1 m); Clear height: 64 ft. (19.5 m) Traveling distance: 700 ft. (213.4 m) Designed capacity: 5,000 tons/hr. Actual: 2,500-3,000 tons/hr.
Storage Capacity: 675,000 tons



PIER & BERTH: B76-78

BP PIPELINES NORTH AMERICA INC.

Cargo Type: Gasoline, gasoline blending stocks, MTBE, diesel, naphtha jet fuel, nonenes tetramers, fuel oils, carbon black and crude oil
Terminal Operator: BP Pipelines North America Inc.
Contact: Jim McLaughlin, Marine Terminal Supv. (562) 499-2249, mcclauj@bp.com
Terminal Area: 19.9 acres (8.05 hectares)
Total Length of Berths: 2,192 ft. (668 m)
Lines Served: Alaska Tanker Co., various tankers
Storage Capacity: 1,800,000 barrels
Special Features: Pipeline connections to other companies. Eight-inch Chiksan loading arms capable of 10,000-15,000 barrels per hour. Three vessels can be worked simultaneously.



PIER & BERTH: B82-83

PETRO DIAMOND TERMINAL CO.

Cargo Type: Gasoline, gasoline blend stocks, diesel, toluene, MTBE and lube oil
Terminal Operator: Petro Diamond Terminal Co.
Contact: Pat Kennedy, Terminal Mgr., (562) 435-8364
Terminal Area: 5.91 acres (2.39 hectares)
Total Length of Berths: 1,060 ft. (323 m)
Storage Capacity: 410,000 barrels
Special Features: Pipeline connections to other companies. Dock lines capable of 7,500 barrels per hour. Truck rack capable of loading 100 trucks-a-day.

長堤港設施簡介 8

BERTH: B84-87

LOIL PRODUCTS U.S.

Type: Crude oil, petroleum products and bunker fuel
 Operator: Shell Oil Products U.S.
 Tyronne McLaine, Terminal Mgr., (310) 522-6955.
 thmclaine@shellopus.com
 Area: 10.7 acres (4.33 hectares)
 Length of Berths: 1,980 ft. (604 m)
 Capacity: 245,000 barrels
 Features: Discharge: 32,000 barrels per hour; 24-inch crude line, 16-inch gasoline line and 14-inch diesel line to storage and tank farm.



BERTH: D30-31

R COMMODITIES, INC.

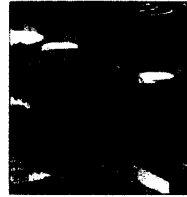
Type: Tallow and vegetable oils (coconut, palm and cottonseed oil)
 Operator: Baker Commodities, Inc.
 Art Gonzales, Supt., (562) 436-1137
 Area: 1.2 acres (.49 hectares)
 Length of Berths: 1,480 ft. (451 m)
 Served: Panoccean, Tokyo Marine
 Capacity: 6.7 million gallons
 Features: Two six-inch pipelines to storage tanks, Three 10-inch pipelines to storage tanks



BERTH: F209 & F211

OIL MARINE TERMINAL

Type: Petroleum products and bunker fuel
 Operator: Chemoil Marine Terminal
 Rick Mathews, Terminal Superintendent, (562) 901-1960.
 rickm@chemoil.com
 Area: 7.32 acres (2.96 hectares)
 Length of Berths: 1,630 ft. (497 m)
 Capacity: 425,000 barrels
 Features: Pipeline system for ships, barges, trucks and railcars. Pipeline connection to Carson tank farm, most L.A. Basin refineries and terminals



BERTH: T121

PELINES NORTH AMERICA INC.

Type: Crude oil and petroleum products
 Operator: BP Pipelines North America Inc.
 Jim McLaughlin, Marine Terminal Supv., (562) 499-2249.
 mclaup@bp.com
 Area: 11.7 acres (4.73 hectares)
 Length of Berths: 1,250 ft. (381 m)
 Served: Alaska Tanker Co., various tankers
 Capacity: Discharge: Ship dependent
 Features: Four 16-inch-diameter articulated crude unloading arms, One eight-inch diameter articulated bunker/diesel loading arm, 275 psi max. pressure, designed for 50,000-265,000 dwt tankers, FMC Chksan arms with hydraulic couplings, Storage tankage available at BP facilities in Carson and the inner harbor via 42-inch and 24-inch pipelines



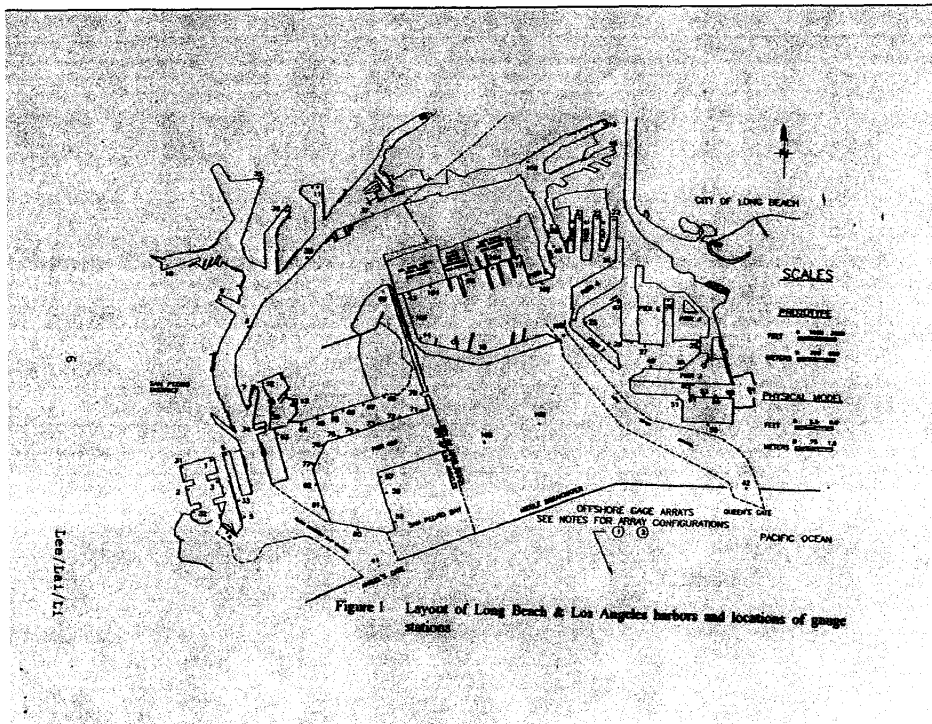
PETROLEUM - LIQUID BULK TERMINALS

RESEARCH
IN
HARBOR MODELING

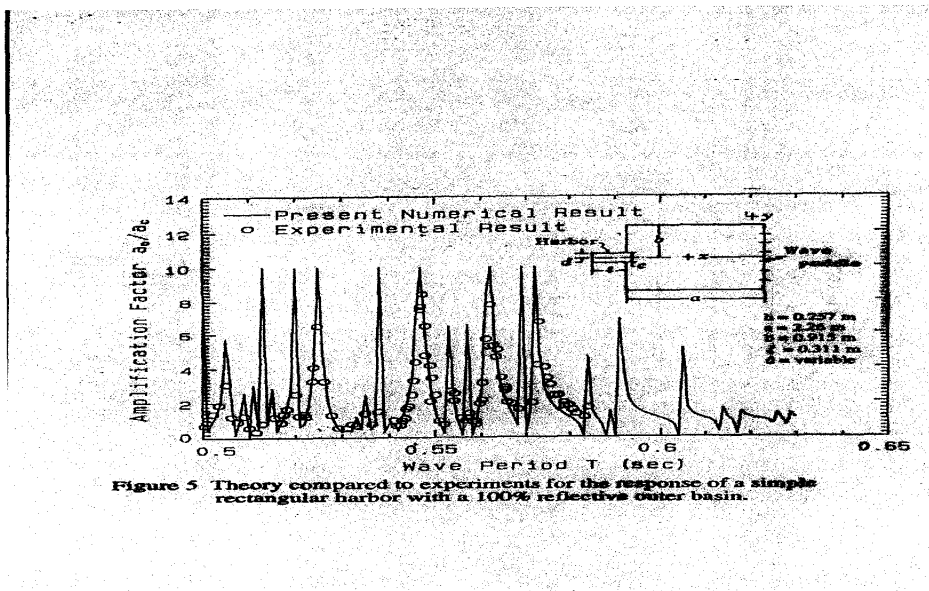
J. J. LEE

Professor of
Civil & Environmental Engineering

李錦珍教授長堤港數值模擬資料 2



李錦珍教授長堤港數值模擬資料 3



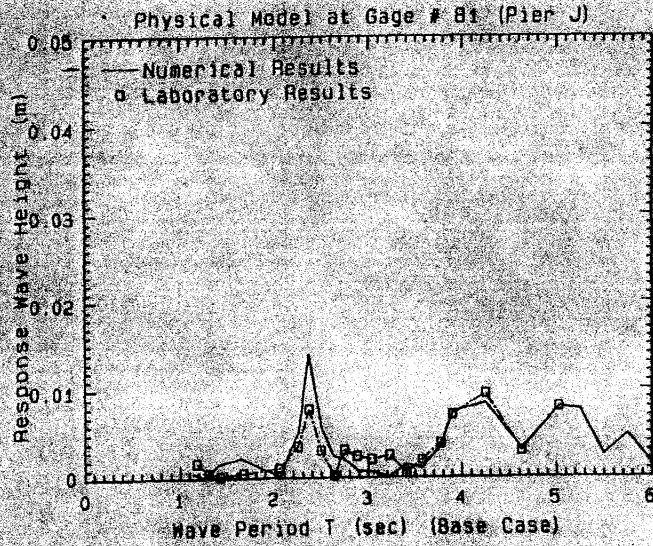


Figure 4 Comparison of response curves between the present numerical results and WES experimental results at gage #81 (Pier J)

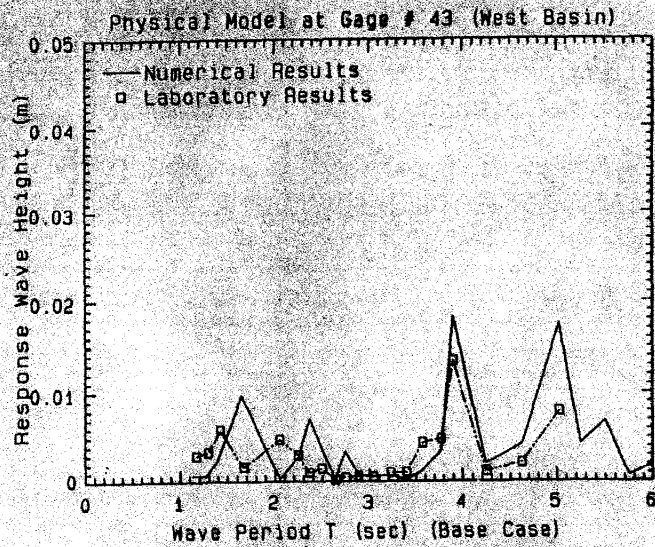


Figure 5 Comparison of response curve between the present numerical results and WES experimental results at gage #43 (West Basin)