

98-53-7408

MOTC-IOT-97-H1DA001-2

碼頭維護管理系統建置之研究 (2/2)



交通部運輸研究所
中華民國 98 年 4 月

98-53-7408

MOTC-IOT-97-H1DA001-2

碼頭維護管理系統建置之研究 (2/2)

著 者：蘇吉立、陳桂清、饒正
柯正龍、張道光

交通部運輸研究所
中華民國 98 年 4 月

國家圖書館出版品預行編目資料

碼頭維護管理系統建置之研究. (2/2) / 蘇吉立
等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所,
民98.04

面 ; 公分

參考書目:面

ISBN 978-986-01-8313-9(平裝)

1. 港埠管理 2. 自動化

557.52029

98007373

碼頭護管理系統建置之研究 (2/2)

著者：蘇吉立、陳桂清、饒正、柯正龍、張道光

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10458 臺北市敦化北路 240 號

網址：www.ihmt.gov.tw (中文版 > 中心出版品)

電話：(04) 26587176

出版年月：中華民國 98 年 4 月

印刷者：良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 110 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所港灣技術研究中心網站

定價：100 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 F1•電話：(02) 25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

GPN：1009800977

ISBN：978-986-01-8313-9 (平裝)

著作財產權人：中華民國(代表機關：交通部運輸研究所)

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部份內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：碼頭維護管理系統建置之研究(2/2)			
國際標準書號 (或叢刊號) ISBN 978-986-01-8313-9(平裝)	政府出版品統一編號 1009800977	運輸研究所出版品編號 98-53-7408	計畫編號 97-HIDA001-2
主辦單位：港灣技術研究中心 主管：邱永芳 計畫主持人：蘇吉立 共同(協同)主持人：陳桂清 研究人員：饒正、柯正龍、張道光 參與人員：陳義松、陳毓清、何木火、李春榮 聯絡電話：04-26587114 傳真號碼：04-265713297 & 04-26564418			研究期間 自 97 年 01 月 至 97 年 12 月
關鍵詞：碼頭本體設施、維護管理系統			
<p>摘要：</p> <p>重視維護管理之理念已為世界之潮流，亦為我國交通政策之一。由於影響碼頭營運安全原因複雜且變數甚多，加上國內碼頭均位處惡劣之海洋環境及地震帶上，容易產生潛伏性問題，又碼頭多已老舊，維護管理工作更需加強，本計畫研究成果，除可適當因應上述問題外，並可為日後制定相關檢測與維護標準作業程序之參考。本研究將檢討與整合碼頭維護管理既有之相關研究成果，並逐年建置不同型式之碼頭檢測維護系統，再整合相關資料庫，建置一套碼頭本體設施維護管理系統，使碼頭檢測與維護管理作業達到系統化與簡易化之目標，藉以提昇碼頭維護管理之功效，減低災害損失，促進港埠管理現代化，提昇港埠功能與營運效率，達成碼頭本體設施維護管理自動化之目標。</p> <p>本計畫研究成果包括：1.完成相關基本觀念與基本標定之整合與加強。2.整合建置完成適用於重力式、鋼板(管)樁與棧橋式碼頭之檢測系統。3.完成2座重力式碼頭歷史案例之驗證、多座鋼板樁與棧橋式碼頭之現地案例測試與應用。4.初步完成港灣工程資料庫與檢測系統之結合與應用。</p> <p>研究效益主要為自民國94年起延續至今，藉由實際案例反覆驗證與現地應用，碼頭本體設施維護管理系統之可行性與實用性已漸趨成熟，可供現場工程人員參考應用。歷年研究驗證案例包含臺中港1號(重力式)碼頭與澎湖龍門尖山港五期(重力式)碼頭，現地應用案例則含高雄港、基隆港與臺北港等多處碼頭，均可提供港務局作為碼頭設施維護管理參考應用。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
98年4月	120	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。
<p>機密等級：</p> <p>密 機密 極機密 絕對機密 (解密條件： 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)</p> <p>普通</p>			
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: Developing the System of Maintenance and Management for Harbor Wharves (2/2)			
ISBN (OR ISSN) ISBN978-986-01-8313-9 (pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009800977	IOT SERIAL NUMBER 98-53-7408	PROJECT NUMBER 97-H1DA001-2
DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER DIVISION DIRECTOR: Chiu Yung-fang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Su Ch-li PROJECT STAFF: Chen Kuei-ching, Rau Cheng, Ko Jeng-long, Chang Tao-kuang PHONE: 04 -26587114 FAX: 04 -26571329 & 04-26564418			PROJECT PERIOD FROM January 2008 TO December 2008
KEY WORDS: Wharf Facilities, Maintenance Management System			
ABSTRACT: <p>The concept of maintenance management has been appreciated and become a global trend. It is also one of the major transportation policies in the nation. Most existing wharves are old and aged, while they are located in the earthquake zone. With comprehensive services, these wharves have been confronted with a severe marine environment, which causes many problems. This project aims at dealing with the above issues.</p> <p>The methods of the current study are firstly to review current reports on integrating wharf inspection and maintenance management, and then to develop an integrated inspection system on standard operational procedures (SOP) and yearly systemization. Finally, it is facilitated to the achievement of the wharf facilities maintenance management system.</p> <p>The project's primary goal is not only to simplify and systemize the inspecting task and its maintenance management, but also to evaluate its feasibility and practicality for final purposes. Thus, the above strategies promote the efficiency in maintenance, construction safety, and mitigating natural disastrous damages. The automation of the wharf maintenance management system will be reached in the end.</p> <p>At the present stage, the tasks have been completed as follows: 1. Integrating ideas and basic judgment items such as deterioration, damage ranking and criteria. 2. Completion of a modified inspecting system of gravity type wharf and sheet-pile type wharf and Trestle type wharves. 3. Verifying two historical cases of gravity type wharves and achieving six field cases of sheet-pile type wharf and tow Trestle type wharf testing. 4. Complete the integration and application of a harbor and application of a harbor project database and monitoring system.</p>			
DATE OF PUBLICATION April 2009	NUMBER OF PAGES 120	PRICE 100	CLASSIFICATION RESTRICTED CONFIDENTIAL SECRET TOP SECRET UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

碼頭維護管理系統建置之研究(2/2)

目 錄

中文摘要表.....	I
英文摘要表.....	II
目錄.....	III
表目錄.....	
圖目錄.....	
第一章 前言.....	1-1
1.1 計畫緣起與重要性.....	1-1
1.2 計畫目的.....	1-2
1.3 文獻回顧.....	1-3
1.4 研究方法、時程與目標.....	1-4
第二章 系統規劃與基本界定.....	2-1
2.1 整體系統規劃.....	2-1
2.2 碼頭本體設施安全檢測系統規劃.....	2-2
2.3 港灣工程單價資料庫簡易查詢系統規劃.....	2-3
2.4 系統基本整合與界定.....	2-3
2.5 碼頭安全定義之界定.....	2-4
2.6 適用標的之界定.....	2-5
2.7 適用人員之界定.....	2-5
2.8 檢測時機之界定.....	2-6
2.9 檢測作業階段與檢測範圍之界定.....	2-7

2.10 碼頭異象.....	2-9
2.10.1 碼頭異象分類之統合	2-9
2.10.2 碼頭異象之特性	2-9
2.10.3 碼頭異象之成因與常現行為分佈狀況	2-11
2.11 碼頭本體設施結構之相關標定.....	2-13
2.11.1 碼頭本體設施定義與分類	2-13
2.11.2 導致碼頭外部異象基本機制之標定	2-14
2.11.3 碼頭基本檢測部位之標定	2-17
第三章 系統建構.....	3-1
3.1 系統研建之淵源.....	3-1
3.2 系統之特點.....	3-1
3.3 系統首頁之建構.....	3-2
3.4 歷史檢測案例資料庫首頁之建構.....	3-2
3.5 港灣工程單價資料庫首頁之建構.....	3-3
3.6 各港碼頭本體設施維護管理系統首頁之建構	3-4
3.7 安全檢測表單與參考資料首頁之建構.....	3-5
3.8 各區域港灣工程單價資料庫首頁之建構.....	3-6
3.9 彙整後單項及單價分析資料庫首頁之建構	3-7
3.10 安全檢測表單與參考資料之建構.....	3-8
3.10.1 檢測系統表 A0 之建構.....	3-8
3.10.2 檢測系統表 B0 之建構.....	3-9
3.10.3 檢測系統表 C0 之建構.....	3-10
3.10.4 檢測系統表 D0 之建構.....	3-11

3.10.5 檢測系統表 E0 之建構.....	3-12
3.10.6 檢測系統表 F1 之建構.....	3-13
3.10.7 檢測系統表 F2 之建構.....	3-14
3.10.8 檢測系統表 F3 之建構.....	3-15
3.10.9 檢測系統表 G0 之建構.....	3-15
3.10.10 檢測系統圖 H0 之建構.....	3-17
3.10.11 檢測系統圖 H1 之建構.....	3-18
3.10.12 檢測系統圖 H2 之建構.....	3-19
3.10.13 檢測系統圖 H3 之建構.....	3-20
3.10.14 系統圖 H4 之建構.....	3-21
3.10.15 系統表 S1 之建構.....	3-22
3.10.16 系統表 S2 之建構.....	3-23
3.10.17 系統表 S3 之建構.....	3-24
3.10.18 系統表 S4 之建構.....	3-25
3.10.19 系統表 S5 之建構.....	3-26
3.10.20 系統表 S6 之建構.....	3-27
3.11 彙整後單價分析表之建構.....	3-28
第四章 系統應用與說明.....	4-1
4.1 作業規劃.....	4-1
4.2 準備作業.....	4-2
4.3 現地初勘與初勘評估作業.....	4-2
4.3.1 檢測系統表-C0 之應用與說明.....	4-3
4.3.2 檢測系統表-D0 之應用與說明.....	4-4

4.3.3 檢測系統表-E0 之應用與說明.....	4-7
4.4 現地細勘與細勘評估作業.....	4-11
4.4.1 碼頭變位檢測與監測	4-11
4.4.2 檢測系統表-S0 之應用與說明.....	4-14
第五章 結論與建議.....	5-1
參考文獻.....	參-1

表 目 錄

表 2-1	高雄港碼頭外視異象實地勘查案例統計表-----	2-10
表 3-1	港灣設施安全檢測評估系統表-A0-----	3-8
表 3-2	港灣設施安全檢測評估系統表-B0-----	3-9
表 3-3	港灣設施安全檢測評估系統表-C0-----	3-10
表 3-4	港灣設施安全檢測評估系統表-D0-----	3-11
表 3-5	港灣設施安全檢測評估系統表-E0-----	3-12
表 3-6	港灣設施安全檢測評估系統表-F1-----	3-13
表 3-7	港灣設施安全檢測評估系統表-F2-----	3-14
表 3-8	港灣設施安全檢測評估系統表-F3-----	3-15
表 3-9	港灣設施安全檢測評估系統表-G0-----	3-16
表 3-10	港灣設施安全檢測評估系統表-H0-----	3-17
表 3-11	港灣設施安全檢測評估系統表-S1-----	3-22
表 3-12	港灣設施安全檢測評估系統表-S2-----	3-23
表 3-13	港灣設施安全檢測評估系統表-S3-----	3-24
表 3-14	港灣設施安全檢測評估系統表-S4-----	3-25
表 3-15	港灣設施安全檢測評估系統表-S5-----	3-26
表 3-16	港灣設施安全檢測評估系統表-S6-----	3-27
表 3-17	彙整後單價分析表例 1-船席岩方浚挖及運棄-----	3-28
表 3-18	彙整後單價分析表例 2-潛水俠組-----	3-29
表 4-1	基隆港西 2 號碼頭基本資料表-----	4-3
表 4-2	基隆港西 2 號碼頭檢測圖述與照片紀錄表-D1-----	4-4
表 4-3	基隆港西 2 號碼頭檢測照片紀錄表-D2-----	4-5
表 4-4	基隆港西 2 號碼頭檢測照片紀錄表-D3-----	4-6
表 4-5	基隆港西 2 號碼頭巡查報告表-E0-----	4-7
表 4-6	碼頭巡查報告表-E0 之系統評估與分劃說明-----	4-8
表 4-7	檢測圖述、照片與變位監測佈點紀錄表-D1-----	4-12

表 4-8	基隆港西 2-4 碼頭垂直變位監測結果	4-13
表 4-9	基隆港西 2-4 碼頭水平變位監測結果	4-14
表 4-10	基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S1	4-15
表 4-11	基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S2	4-16
表 4-12	基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S3	4-17
表 4-13	基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S4	4-18
表 4-14	基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S5	4-19
表 4-15	基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S6	4-20

圖 目 錄

圖 1.1	民國 86 年高雄港現有碼頭年齡統計圖-----	1-2
圖 2.1	系統組成架構圖-----	2-1
圖 2.2	碼頭本體設施安全檢測系統組成架構圖-----	2-2
圖 2.3	港灣工程單價資料庫簡易查詢系統組成架構圖-----	2-3
圖 2.4	碼頭外部異象 3 大特性之關聯圖-----	2-10
圖 2.5	腐蝕、龜裂與破裂之連續循環現象例-----	2-11
圖 2.6	腐蝕、龜裂與破裂連續循環之結果例-----	2-11
圖 2.7	龜裂、破裂、沉陷、傾斜與拱起之連續循環現象例-----	2-11
圖 2.8	龜裂、破裂、沉陷、傾斜與拱起之連續循環結果例-----	2-12
圖 2.9	導致重力式方塊碼頭結構外部異象之主要機制示意圖---	2-15
圖 2.10	導致重力式沉箱碼頭結構外部異象之主要機制示意圖--	2-15
圖 2.11	導致版樁式錨錠樁碼頭結構外部異象之主要機制示意圖	2-16
圖 2.12	導致減壓平版式碼頭結構外部異象之主要機制示意圖--	2-16
圖 2.13	導致棧橋式碼頭結構外部異象之主要機制示意圖-----	2-17
圖 2.14	重力式方塊碼頭檢測部位標稱示意圖-----	2-18
圖 2.15	重力式沉箱碼頭檢測部位標稱示意圖-----	2-18
圖 2.16	版樁式錨錠樁碼頭檢測部位標稱示意圖-----	2-19
圖 2.17	減壓平版式碼頭檢測部位標稱示意圖-----	2-19
圖 2.18	棧橋式碼頭檢測部位標稱示意圖-----	2-20
圖 3.1	碼頭本體設施維護管理系統首頁-----	3-2
圖 3.2	歷史檢測案例資料庫首頁-----	3-3
圖 3.3	港灣工程單價資料庫首頁-----	3-3
圖 3.4	各港碼頭本體設施維護管理系統首頁(高雄港例)-----	3-4
圖 3.5	安全檢測表單與參考資料首頁-----	3-5
圖 3.6	高雄港工程單價資料庫首頁-----	3-6
圖 3.7	彙整後單項及單價分析資料庫首頁-----	3-7

圖 3.8	安全檢測作業綱要與流程圖-H1	-----	3-18
圖 3.9	重力式碼頭水下檢測作業綱要與流程圖-H2	-----	3-19
圖 3.10	鋼版(鋼管)樁碼頭水下檢測作業綱要與流程圖-H3	-----	3-20
圖 3.11	棧橋式碼頭水下檢測作業綱要與流程圖-H4	-----	3-21

第一章 前言

本章首先由基本環境、歷史、永續經營之理念、潮流與政策等 5 方面來說明本計畫之緣起與重要性，再說明計畫之主要目的，並回顧有關之文獻座，最後再針對本研之研究方法、時程與目標做說明。

1.1 計畫緣起與重要性

本計畫之緣起與重要性，可從基本環境、歷史、永續經營之理念、潮流與政策等 5 方面來說明。

1. 基本環境

碼頭營運頻繁變數多，維護管理本已不易，且面臨海洋環境，結構又容易受干涉而加速老化，故潛伏性問題多，極易使港灣設施構成潛伏性與立即性的損壞^[5]。

臺灣屬於亞熱帶氣候，夏秋兩季常有颱風發生，港灣設施承受暴潮及暴風波浪侵襲之頻率高，又地處環太平洋地震帶上，地震發生頻繁，常有強烈地震發生。

2. 歷史

臺灣各大港設施使用至今多已老舊，以李延恭等於 1996 之高雄港區老舊碼頭安全調查及評估研究中之調查統計為例(如圖 1-1)，當時之高雄港既有碼頭中即有 36 座屬建造 30 年以上或材料外視已有 60% 以上老化現象之碼頭，有 68 座屬建造 10~30 年或材料外視已有 30%~ 60% 老化現象之碼頭，有 20 座屬建造 10 年內之碼頭，屬起造中或更建中之碼頭計 6 座，不明未查者計 11 座^[4]，由此可知即早建立一套碼頭維護管系統更形重要。

3. 永續經營之理念

為達碼頭永續經營之理念，必須透過維護管理，以避免營運

中災難的發生，進而導致更大之經濟損失，因此有系統的做好碼頭維護管理是必要的，不但能提早發現港灣設施潛伏性的問題，防範導致立即性的損壞，亦能確保港灣結構設施之設計耐用年限及設計功能之維持，而碼頭安全檢測為實施碼頭維護管理之必要手段之一。

4. 潮流

營建自動化、維護管理與永續經營之理念已為現今之趨勢。維護管理已為一門工程，維護管理的問題將成為國內外工程界未來的挑戰，碼頭維護管理當然不應被排除在外。

5. 政策

交通部於交通土木工程建設科技所擬定之 21 世紀 4 大規劃方向中亦首重『交通工程建設(含港埠)之維護與管理』，且於交通工程建設更強調防災與永續經營之理念。

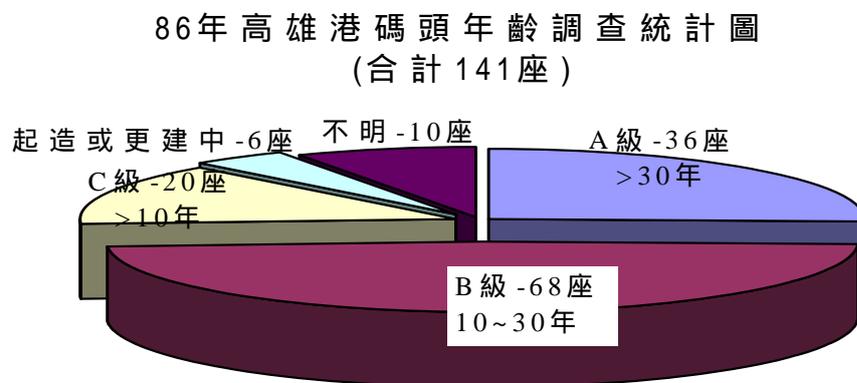


圖 1-1 86 年高雄港現有碼頭年齡統計圖

1.2 計畫目的

營建自動化已為現今之趨勢，碼頭管理亦不應被排除在外。交通部於交通土木工程建設科技所擬定之 21 世紀 4 大規劃方向中亦首重『交通工程建設(含港埠)之維護與管理』。而臺灣現今碼頭維護管理面臨亟待解決或加強的重要課題有四^[9]：

1. 維護管理理念之建立與改革。
2. 完善可行的維護管理系統與制度。
3. 維護管理技術的發展。
4. 維護管理人員之培訓。

本計畫主要之目的在配合潮流與政策並為延續上述課題而施行。

1.3 文獻回顧

與碼頭檢測有關且較整體性之研究應屬港研中心李延恭 蘇吉立等於 1997 年著手研究之高雄港老舊碼頭安全調查^[4]。以及蘇吉立於 2002 年發表於二十四屆海洋工程研討會論文集集中之"碼頭結構安全檢測系統之研建"^[11]。其它研究多屬個案碼頭或碼頭局部性結構之調查研究。

2002 年本中心於中山大學李賢華教授參與相關合作後，亦曾著手研擬建立港灣設施維護手冊初稿，並以該初稿為範本，於 7 月開辦第一次港灣構造物安全檢測與評估研習會^[10]。

雖然港灣設施結構性之安全檢測與評估相關之研究成果，已漸趨成熟，唯許多細節尚待努力解決，如^[11]：

1. 檢測程序應統一化、檢測斷面應標準化、異象行分析觀念有待整合。
2. 檢測系統適用性、檢測階段、檢測作業程序等有待明確界定。
3. 統合異象分類、明確界定檢測部位、整合檢測項目與檢測內容。
4. 統一標稱碼頭基本檢測部位名稱，統合分析可能導致各式碼頭異象之機制。
5. 檢測評估、記錄與報告標準化。

與整體維護管理有關較規模性之研究，則有運研所與海洋大學合作，於 2004 年 2 月完成之港灣構造物維護管理準則之研究(草案)^[13]，唯該研究於實用性仍待加強。

本研究除引用、整合並改進前述相關研究外，並結合運用港灣工程單價資料庫^[14]，使碼頭維護管理更完整而務實。

1.4 研究方法、時程與目標

本研究係延承蘇吉立於 2002 年^[11]之初步研究成果，並重新檢討整合相關研究之現有檢測理念與檢測方法，檢討整合內容包括：

1. 檢測標的、檢測人員、檢測時機(或目的) 與檢測作業階段等基本界定。
2. 港灣設施常見異象之統合分類。
3. 各基本異象與相關行為之觀念。
4. 各式設施結構標準斷面示意圖之繪製。
5. 導致各式設施結構異象之可能機制。
6. 各式設施結構基本檢測部位之標稱與編號。
7. 安全檢測評估系統表之建置。

除檢討整合上述內容外，並使檢測、維護與評估作業一致，成為碼頭安全檢測評估系統。

於系統實用性上，係利用歷史案例之輸入加以研討驗證，再應用於現有之現地案例，藉以反覆修正，使整個系統更具實用性。

逐年反覆修正、整合建置各式碼頭本體設施之安全檢測評估系統，使各類檢測、維護與評估作業標準化、系統化與務實化，最後再結合港灣工程單價資料庫，建置成碼頭本體設施維護管理系統。

整體研究時程分為四年，各年度完成之研究主題與重點如下：

1. 重力式碼頭檢測系統之建置 (94 年)^[15]
94 年度建置完成重力式碼頭檢測系統。
2. 鋼板(管)樁碼頭檢測系統之建置 (95 年)^[16]
95 年度延續已完成之重力式碼頭檢測系統(94 年系統)，並於

持續之印證、檢討與修正中加以擴充，再建構同時適合重力式與鋼板樁碼頭之檢測系統。

3. 棧橋式碼頭檢測系統之建置 (96年)^[17]

96年度延續已完成同時適合重力式與鋼板樁碼頭之檢測系統(95年系統)，並於持續之驗證、檢討與修正中加以擴充，再建構同時適合重力式、鋼板樁與棧橋式碼頭之檢測系統。

4. 碼頭本體設施維護管理系統之建置 (97年)

本年度除持續驗證、檢討與修正碼頭本體設施檢測系統外，並結合港灣工程單價資料庫，整合建置成碼頭本體設施維護管理系統。

本研究之主要目標在於使檢測與維護管理作業系統化與簡易化，並使巡查 維護 檢測 評估作業一貫化，使碼頭本體設施維護管理邁向自動化。整體系統之建置並以可行性與實用性為原則。

系統成熟後可使維護管理決策有參考依據，藉以提昇碼頭維護管理之功效，維護工程安全，減低災害損失，促進港埠管理現代化，提昇港埠功能與營運效率。並期望本計劃之成果將有助於資源整合、培育專業技術人才及提高研究水準。

第二章 系統規劃與基本界定

為使系統之建置能循序漸進，系統之實用性更完整，且檢測、評估與維護作業確實系統化，且碼頭本體設施安全檢測系統之建置作業較為繁雜，故於系統建構前首先必須對整體系統預先規劃，並對系統建置中之相關若事項須進行整合與界定。

2.1 整體系統規劃

本研究對於整體系統組成架構之規劃如圖 2.1。

圖 2.1 中規劃為兩個子系統，其一為碼頭本體設施安全檢測系統，另一子系統為港灣工程單價資料庫簡易查詢系統，並設計一 EXCEL 表單作為兩子系統之資料查詢平台與聯結介面。

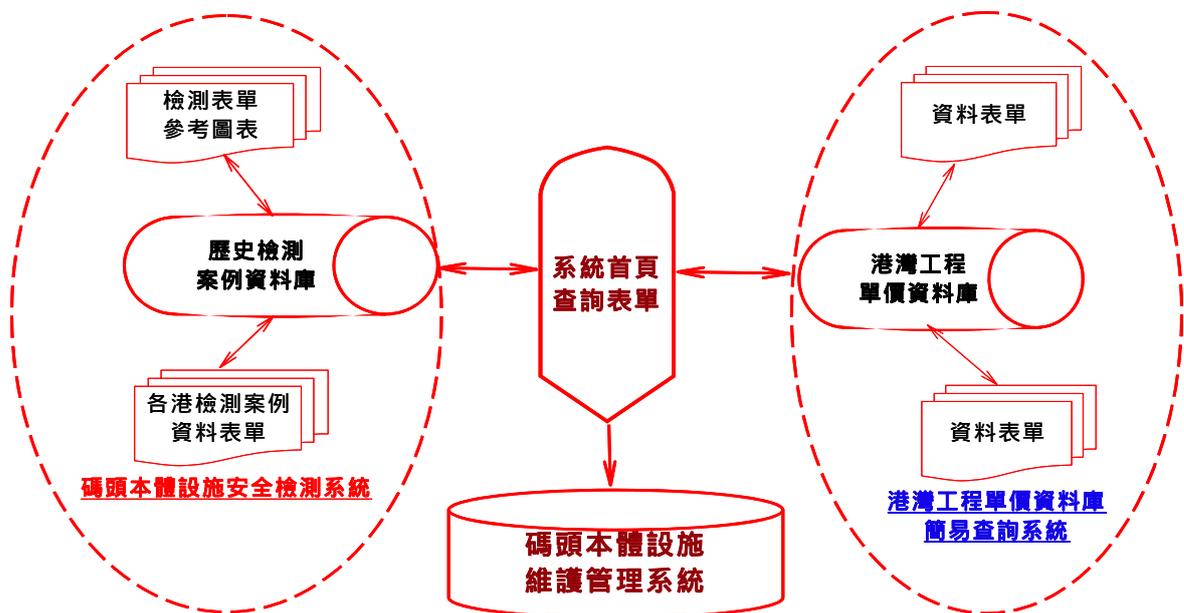


圖 2.1 系統組成架構圖

依圖 2.1 之整體規劃，係將系統分為碼頭本體設施安全檢測系統與港灣工程單價資料庫簡易查詢系統兩部份規劃，並分為三階段建置，

第一階段首先規劃建置港灣工程資料庫，第二階段規劃建置碼頭之檢測系統，第三階段則將兩系統結合建置成為碼頭本體設施維護管理系統。

2.2 碼頭本體設施安全檢測系統規劃

碼頭本體設施安全檢測系統之組成架構規劃如圖 2.2。

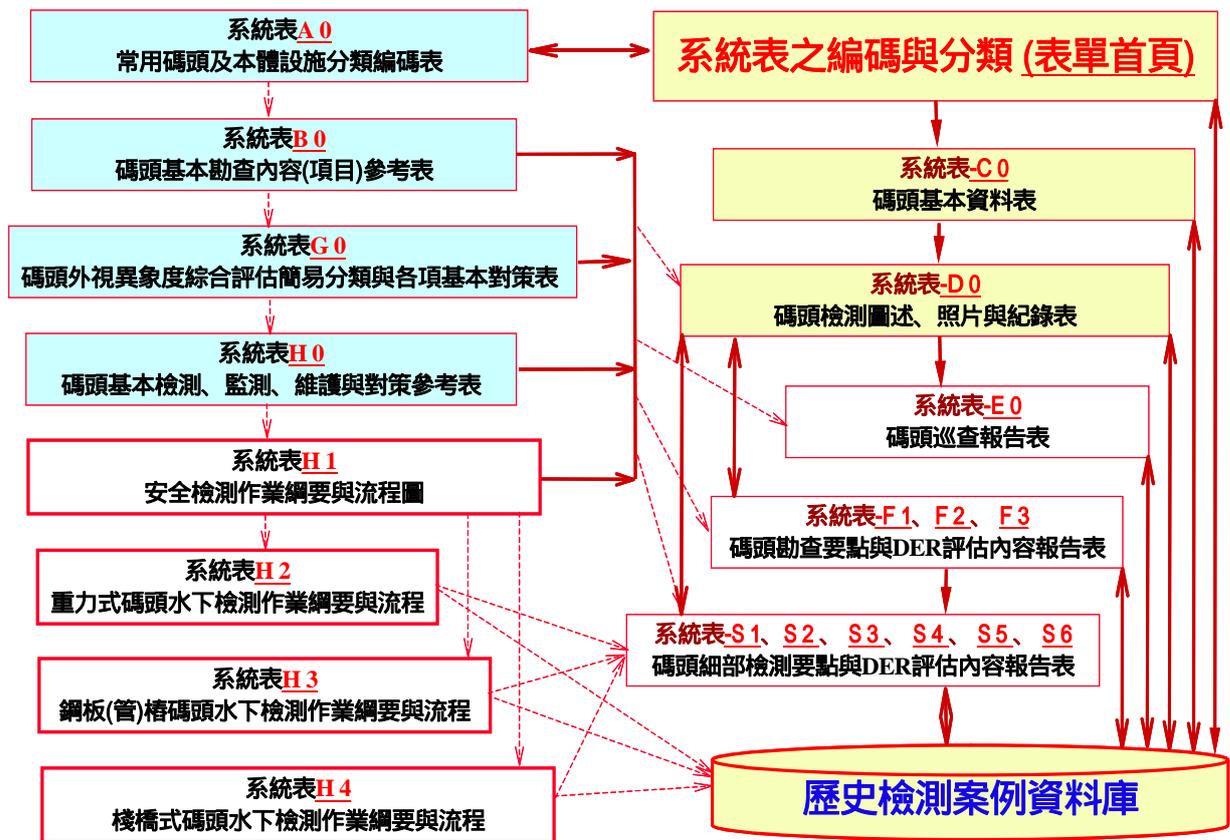


圖 2.2 碼頭本體設施安全檢測系統組成架構圖

於圖 2.2 之規劃下，其檢測系統之建置係依重力 版樁式 棧橋式之順序循序漸進分年整合建置完成。

圖 2.2 中之左半部為系統之參考圖表，右半部則為系統之檢測評估表，並構成歷史檢測案例資料庫。

2.3 港灣工程單價資料庫簡易查詢系統規劃

港灣工程單價資料庫簡易查詢系統組成架構規劃如圖 2.3。

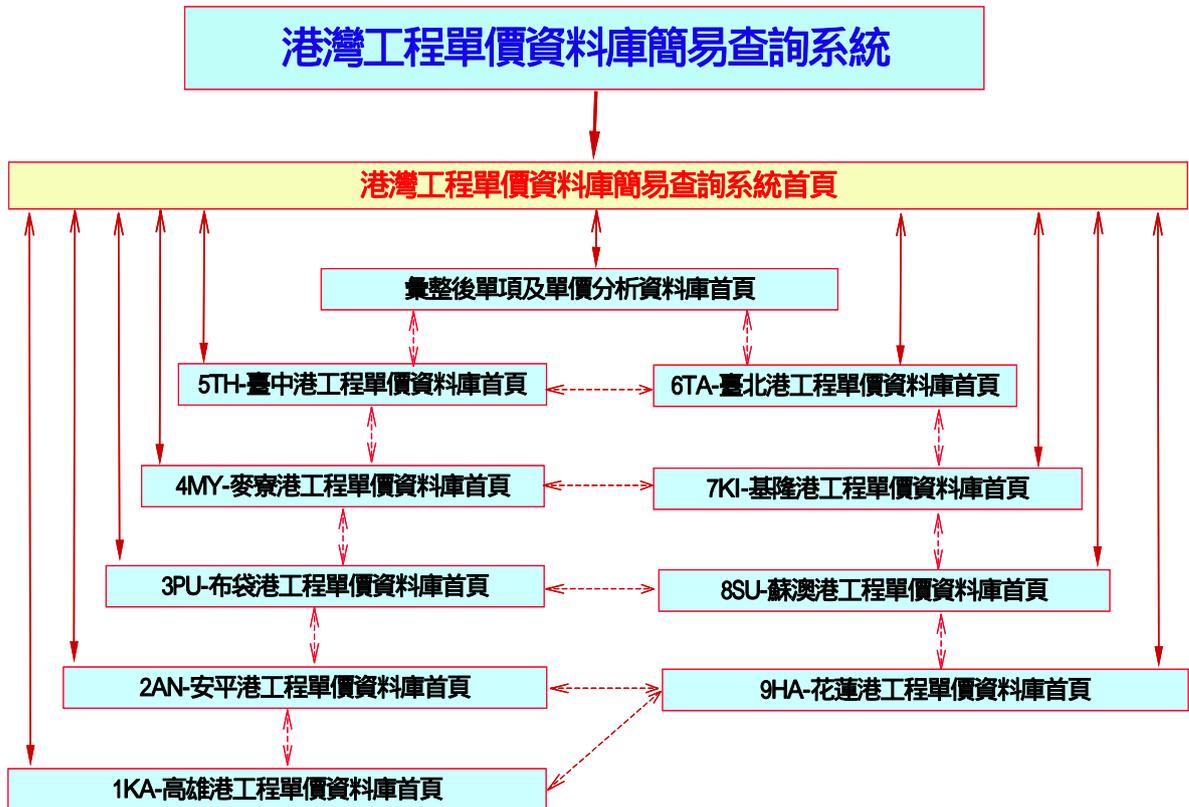


圖 2.3 港灣工程單價資料庫簡易查詢系統組成架構圖

2.4 系統基本界定與整合

整體規劃以系統化、簡易化與實用性為原則，故系統建置採用之軟體為 Microsoft Excel，由於碼頭本體設施安全檢測系統建置較為繁雜，故於系統建置中有若事項須進行整合與界定。

本研究於碼頭本體設施安全檢測系統建置過程中，同時完成之重要基本事項可分為：基本界定事項與基本整合事項。

1. 基本界定事項

碼頭安全定義、適用標的、適用人員、檢測時機、檢測作業階段與檢測範圍。

2. 基本整合事項

統合分類港灣設施常見之異象、整合建立基本異象相關行為觀念、整合建立各式設施結構標準斷面示意圖、整合建立導致各式設施結構異象之可能機制斷面示意圖、整合建立各式設施結構基本檢測部位之標稱與編號、整合建置安全檢測評估系統表、整合建立基本細部檢測與監測以及基本維護與對策、整合建立安全檢測作業綱要與流程、整合建立各式碼頭之水下作業綱要與流程。

2.5 碼頭安全定義之界定

廣義之碼頭安全定義應包括：碼頭工作性之安全與碼頭結構性之安全^[5]。

影響碼頭工作性安全之主要因素包括：碼頭運作動線規劃不合理或碼頭運作動線受到干擾。無論碼頭運作動線規劃不合理或受到干擾，除可使碼頭營運效率降低外亦會使碼頭潛伏工作上之危險以及本體設施受損之危險性。而導致碼頭運作動線規劃不合理或受到干擾之可能因素包括^[5]：1.碼頭機能規劃配置不當；2.行政流程不當；3.管理措施不當；4.碼頭主體與附屬設施之異變現象。然碼頭工作性安全之管控大部份受制於行政管理。

影響碼頭結構性之安全因素雖較為繁雜，但其安全性均會反應於碼頭主體與附屬設施之外部異變現象，故可由碼頭主體與附屬設施之外部異變現象評估其影響因素與安全性。碼頭結構性安全之管控則因影響碼頭結構性安全之因素較為繁雜，故除須仰賴完善之行政管理措施外，尚須仰賴完善可行之維護與檢測技術。

2.6 適用標的之界定

本研究係針對碼頭結構性之安全管控，提出一套完善可行之維護管理系統，且界定檢測標的暫時適用於港灣設施之碼頭主體結構，並排除部分附屬設施。碼頭主體結構之港灣設施將包括：重力式碼頭、版樁式碼頭、棧橋式碼頭及防波堤 4 大類。本系統目前則暫不納入防波堤。僅針對碼頭主體與附屬設施之外部異變現象以及碼頭結構性之安全進行調查、評估與建議適當之措施。

2.7 適用人員之界定

本系統之適用人員，居於下列兩大理念而界定：

1. 碼頭異象之相關理念

本研究延用並進一步譚述蘇吉立^[5、11]與陳圭璋等^[12]之共同思維。將構造物之安全檢測視同人類之醫學診治，已為上述相關研究學者之共識。

本研究將碼頭初勘視同人類醫學之初診，當人體有所不適或健康狀況不佳時，常有一些表象或感覺，因此醫師於初診時常可經由看、聽、問、觸與查閱病例之診療手法，再配以醫師之專業判斷即決定治療處方或建議進一部之細診措施，即人類於平時或一般症狀就醫初診時，醫師均不必用精密或先進之技術，而是先觀察人體之表面異狀，再輔以簡單之儀器進行必要之聽、觸診，同時詢問就診者之個人感覺，最後憑醫師個人之專業知識與經驗而完成初診，故人類醫學此階段之初診，本研究將視同碼頭初勘，而初診之醫師則視同碼頭初勘之一般基層檢測人員。

而碼頭之細檢等同人類醫學之細診(或精診)，其措施常以先進儀器檢測或先進化驗技術為手段與方法，其檢測或化驗之結果經醫學之專業評估分析後再決定醫療之方法與程序，此等同於碼頭之細部檢測、評估分析後再決定處置方法與程序，此階段所需

專業人員亦較為高階或更有經驗者。

此外人類於平時無健康異狀時，醫學上乃需定期健檢，定期健檢則包含一般之診察與檢測，此觀念與方法亦如碼頭之定期安檢。

2. 實用與簡易之理念

本研究基於前項理念，與考量國內目前許多建物使用單位或管理單位均缺乏工程專業人才之狀況下，於系統之規劃設計上主張實用與簡易。故於初勘作業強調適用於一般基層檢測人員，本系統所稱一般基層檢測人員，係指有碼頭安全檢測經驗或受過碼頭設施安全檢測訓練之一般基層人員。本系統於細部檢測作業模式之規劃，則著重適用於經驗豐富之碼頭安全檢測人員、熟悉基本港灣工程之專業人員、專業檢測人員、專業監測人員與專業分析人員，於人員之專業須求上較為高階而廣泛。

2.8 檢測時機之界定

為使檢測性質與目的更簡明與務實的區分，本研究主要依檢測性質與目的，將檢測時機區分為：平時檢測(隨機性、一般性檢測)、例行檢測(定期監測 定期檢測以及針對特殊項目或目的之監測與檢測)與災害檢測(工程、營運或天然災害檢測)。

各檢測時機詳述如下：

1. 平時檢測

平時檢測應屬隨機性與一般性檢測，可為定期與不定期檢測，期間應較短，本研究建議最好每天為之，但可依經濟及人力，並考量影響性(重要性)後，分類分項分工為之(各港應於各港之維護管理作業體系與維護計畫中明訂之)，平時檢測主要檢測目的在隨時掌控碼頭之外視異象，平時檢測一般為巡檢與初勘檢測。

2. 例行檢測

例行檢測係針對特殊項目或特定目的，進行檢測或監測。特殊項目如航道檢測、港池檢測、水下壁體檢測、水下基礎檢測、變位監測與腐蝕監測---等，因此等項目無法利用外視異象之觀測與判斷，必須利用潛水人員於水下進行檢測或利用特殊儀器探測，檢測工作無法於平時隨時施行，必須依區域狀況施以定期檢測。

特定目的如某種研究性質之調查，或因應平時巡查或檢測之結果，針對某種異象或疑慮而進行必要之檢測與監測，藉以確定安全或釐清某種疑慮。

3. 災害檢測

災害檢測係針對颱風災害、地震災害、施工災害、營運災害等檢測，屬即時檢測，其目的再提供現場之即時之應變措施與災後之評估資料。

2.9 檢測作業階段與檢測範圍之界定

為使檢測作業標準化，本研究將檢測作業共區分為五個階段，各階段之基本作業內容與檢測範圍界定如下：

1. 先期準備作業

包括搜集相關資訊、搜集基本資料、建立檢測計畫、建立檢測表、現地踏勘與檢測會議等。

2. 初勘作業

主要工作在勘查、記錄、描述現地各基本檢測部位之外視異象。除對特殊檢測項目、特定事項之檢測與追縱外，任何檢測時機均須先經初勘作業。

本研究基於適用人員之界定理念，主張此階段不應仰賴特殊、笨重或精密之儀器，使用工具應以普遍性、簡單性及隨機性為主，並輔以目視檢測及專業經驗之概判。初勘可用工具如：檢

測記錄表、筆、像機、捲尺、步計尺、測微尺、水線、垂球、鐵鎚、鋼釘、噴漆、石筆、工作袋--等^[4]。

此階段檢測作業範圍限於海上碼頭岸壁面、碼頭岸肩面及碼頭後線適當縱深之地表面範圍(如圖 2.9 至圖 2.18 所示之外視表觀區)。

3. 初勘綜合評估作業

為本研究規劃檢測作業之第一階段評估。

於此階段之調查評估表，本系統初期將以 Microsoft Excel 之軟體規劃設計，使檢測員從勘查至評估均可以設計好之制式表格循續為之，並使系統評估結果之警示度，於表單輸出中自動評定。此階段之綜合評估結果可為即時維護管理之行政參考，亦為細部檢測之指標。

4. 細部檢測作業

細部檢測作業主要在再次確定及詳測初勘之結果、執行海下檢測、執行特殊項目之專業檢測或特殊事項之監測。

此作業階段須仰賴特殊儀器設備、特殊專業人員與特殊方法之檢測與監測，其目的在佐證或釐清初勘之懷疑與判斷，檢、監測之結果亦為綜合評估作業之重要指標。

細部檢測作業範圍含蓋初勘範圍與海面下至海床(如圖 2.9 至圖 2.18 所示之全部檢測區)。

5. 綜合評估作業

為檢測作業之最後階段評估，本系統於 Microsoft Excel 規劃設計下，如同初勘，檢測員從勘查至評估均可以設計好之制式表格循續為之，系統評估結果之警示度與基本對策亦自動評定。

綜合評估結果可為後續維護管理之行政參考，亦為設施進行補救措施、高階分析之最終指標。

2.10 碼頭異象

本研究對碼頭異象之相關整合工作首先統合分類碼頭異象，再整合碼頭異象特性之觀念，最後對碼頭異象之成因與常現行為分佈狀況進行探討與分析。

2.10.1 碼頭異象分類之統合

碼頭異象統合分類的目的為使調查員有統一的溝通與描述語言，並使調查模式簡單化、統一化與格式化。以利於日後自動化管理之實施。故於統合碼頭異象之前，首先再次定碼頭義異象並強調其觀念。

觀察與檢測碼頭之整體結構安全狀況可比擬如人類，當人類有所不適或健康狀況不佳時，常會有一些現象呈現於人體外表，因此旁人才得以警覺，醫師才得以經由看、聽、問、觸與查閱病例之診療手法，再配以專業之判斷，對病人進行適當之治療與進一部之診療措施，而觀察與檢測碼頭之整體結構安全狀況亦然，故碼頭異象之定義為，勘查檢測港灣設施之碼頭或防波堤時，於整體設施之外部目視所見之表面異變或劣化之現象，本研究謂之碼頭異象。

碼頭異象分類係延伸引用前人研究^[2, 4]，該分類係由現地初勘實際觀查統計綜合分類而得，依其對整體設施之影響性，由輕至重計分：1.腐蝕；2.龜裂；3.破裂；4.沉陷；5.拱起；6.傾斜；7.崩塌等七大異象(如表 2-1)。

2.10.2 碼頭異象之特性

碼頭異象彼此之間的行為常俱下列 3 大特性^[5]：

1. 互相伴隨發生 多樣性。
2. 互為因果 循環性。
3. 不斷的互為因果而擴大表徵 連續性。

三大特性之關聯如圖 2.4，正因此關聯特性，若忽視一小小異象足

可延誤拯救碼頭之時效，不可不慎(三大特性於現地實際產生之現象與結果之案例如圖 2.4 至圖 2.8)。若不時時加以適當的安全檢測與維修，輕者將使碼頭運作之潛在危險性漸昇，重者將使碼頭結構之潛在危險性漸昇，甚至導致突發性之崩毀，不可不慎。

表 2-1 高雄港碼頭外部異象實地勘查案例統計表^[4]

碼頭型式	重力式	錨錠式	橋樑式	混合式	合計	*可疑待查
碼頭座數	16	62	26	14	118	0
各式碼頭 %	13.56	52.54	22.03	11.86	100.00	0.00
異象類別	發生率百分比(及座數)					
腐蝕 座數	7	2	3	8	20	40
本式 %	43.75	3.23	11.54	57.14		
全港區 %	5.93	1.69	2.54	6.78	16.95	33.90
龜裂 座數	11	31	8	14	64	0
本式 %	68.75	50.00	30.77	100.00		
全港區 %	9.32	26.27	6.78	11.86	54.24	0.00
破裂 座數	9	8	4	9	30	0
本式 %	56.25	12.90	15.38	64.29		
全港區 %	7.63	6.78	3.39	7.63	25.42	0.00
沉陷 座數	9	23	0	10	42	3
本式 %	56.25	37.10	0.00	71.43		
全港區 %	7.63	19.49	0.00	8.47	35.59	2.54
拱起 座數	5	2	0	3	10	1
本式 %	31.25	3.23	0.00	21.43		
全港區 %	4.24	1.69	0.00	2.54	8.47	0.85
傾斜 座數	7	1	0	4	12	59
本式 %	43.75	1.61	0.00	28.57		
全港區 %	5.93	0.85	0.00	3.39	10.17	50.00
崩塌 座數	6	1	0	1	8	0
本式 %	37.50	1.61	0.00	7.14		
全港區 %	5.08	0.85	0.00	0.85	6.78	0.00
超深 座數	1	1	0	0	2	77
本式 %	6.25	1.61	0.00	0.00		
全港區 %	0.85	0.85	0.00	0.00	1.69	65.25

1996.10 蘇吉立

File Name:86KAL010.XLS

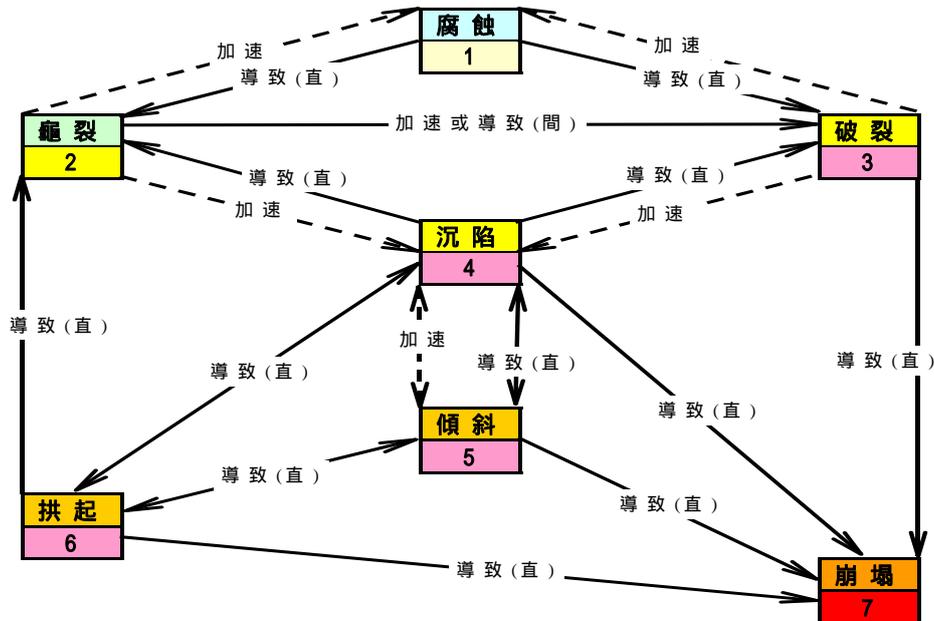


圖 2.4 碼頭外部異象 3 大特性之關聯圖^[5]

2.10.3 碼頭異象之成因與常現行為分佈狀況

重新檢討分析蘇吉立 1998 年^[5]之研究結果；導致各種碼頭異象行為之可能主要因素及常見各種碼頭異象行為分佈狀況分項歸納分析如下(以其對碼頭結構可能之潛在危險度由輕至重依序敘述)：

1. 腐蝕

可能主要成因包括；海洋環境自然因素、外力撞擊或磨損、結構體之保護層厚度不均等。

常見各種腐蝕之外視異象行為分佈狀況有：A.樁；B.樑；C.壁體胸牆；D.防舷材；E.法線橫樑；F.繫船柱及基座；G.岸肩梁版等。



圖 2.5 腐蝕、龜裂與破裂之連續循環現象例



圖 2.6 腐蝕、龜裂與破裂連續循環之結果例



圖 2.7 龜裂、破裂、沉陷、拱起與傾斜之連續循環現象例



圖 2.8 龜裂、破裂、沉陷、拱起與傾斜之連續循環結果例

2. 龜裂

可能主要因素包括；材料因素（含腐蝕、疲勞及老化）、結構體保護層厚度不均、強度不均、應力集中、不當外力、地震力、長期反復載重、壓密沉陷、超載沉陷、基床滲水軟化、漏砂、傾斜或基礎結構失衡滑動等。

常見各種龜裂之外視異象行為分佈狀況有：A. PC 樁；B. 樑；C. 壁體胸牆；D. 防舷材；E. 法線橫樑；F. 繫船柱基座（多造成 45 及 90 度拉裂）；G. 岸肩梁版；H. 岸肩地面 I. 後線地面。

3. 破裂

同龜裂。

4. 沉陷

可能主要因素包括；不當外力、地震力、長期反復載重、壓密、超載、基床滲水軟化、漏砂、傾斜或基礎結構失衡滑動。

常見各種沉陷之外視異象行為分佈狀況有：A. 壁體胸牆；B. 法線橫樑；C. 岸肩梁版；D. 岸肩地面；E. 後線地面。

5. 拱起

同沉陷。

6. 傾斜

可能主要因素包括；沉陷及導致沉陷之原因。

常見各種傾斜之外視異象行為分佈狀況有：A. 壁體胸牆 B. 碼頭附屬建物。

7. 崩塌

可能主要因素包括；沉陷、傾斜及導致沉陷之原因，而大量滲水、颱風、地震、不當外力及超載為加速崩塌之主因。

常見各種崩塌之外視異象行為分佈狀況有：A.壁體胸牆；B.岸肩梁版；C.岸肩地面；D.後線地面；E.整體。

碼頭常現異象之分佈狀況例，如圖 2.5 至圖 2.8。外視異象整體觀念之描述亦可以圖 2.4 說明之。瞭解圖中關係，將使安全調查之工作與研判之能力提昇。

2.11 碼頭本體設施結構之相關標定

為使碼頭結構安全調查者，能明確瞭解種種可能導致碼頭外視異象之基本機制，預先導正對可能異象行為之研判方向，同時提昇調查者之研判力，且為避免於同一異象原因之研判，因不同調查者而於研判之方向與結果產生太大之差異，對於碼頭本體設施結構必須先做好相關之標定。本研究對碼頭本體設施結構之相關標定包括：

1. 導致碼頭本體設施結構外視異象之基本機制標定。
2. 碼頭本體設施結構基本檢測部位之標定。

2.11.1 碼頭本體設施定義與分類

碼頭本體設施與相關之名詞，本研究基本上採用侯和雄等(1996)編製而由交通部運輸研究所出版之"港灣工程專有名詞"書中之定義^[3]。

為精簡研究範圍，使系統之相關處理作業簡化，本研究於碼頭本體設施之研究項目僅限於重力式碼頭、板樁式碼頭與棧橋式碼頭三項，依序逐年研究，而重力式碼頭為今年之研究項目。

依『港灣工程專有名詞』一書之定義，重力式碼頭分為：沉箱式碼頭、L 型塊式碼頭、方塊式碼頭、空心方塊式碼頭與整塊式碼頭，

為簡化系統之相關作業處理，本研究再將重力式碼頭劃分為：沉箱式碼頭與塊式碼頭兩大類。

2.11.2 導致碼頭外部異象基本機制之標定

本研究於碼頭結構，乃延用蘇吉立(2002)^[11]所建立之標準斷面示意圖以及所統合分析之所有可能導致各式設施異象基本機制之成果，加以檢討整合後重新建立。

94 年已檢討整合建置完成導致重力式碼頭結構外部異象之主要機制示意圖(如圖 2.9 與圖 2.10), 95 年近一步增建完成導致版樁式碼頭結構外部異象之主要機制示意圖(如圖 2.11 與圖 2.12), 96 年度則持續增建完成導致棧橋式碼頭結構外部異象之主要機制示意圖(如圖 2.13), 所有圖示經本年重新檢視後已略做修正，並改以系統之畫面呈現。

圖 2.9 至圖 2.13 各示意圖中所標示之 13 項行為，均為可能導致該類式碼頭外部異象之基本機制，其所發生之部位並非圖示中之單一點或部位，而是相關之整體或單元，如圖 2.7 中所示機制(12)地震力之影響範圍為碼頭整體，機制(2)不當撞擊力若指船舶未依規定靠岸，其可能產生範圍為岸壁任何部位，機制(2)不當撞擊力若指岸肩任何物體未依規定拋置吊放，其可能產生範圍為岸肩任何部位，機制(5)地表水滲流之可能產生範圍為整個岸肩及後線。

由各項或多項合成之基本機制所產生之外部異象，將不是單一之異象，異象所產生之部位與範圍亦將是多處與多面，且圖示各項行為將緩慢或立即顯現外視異象。

如圖 2.9 至圖 2.13 中亦同時標定各式碼頭之外視表觀區(勘查範圍)。

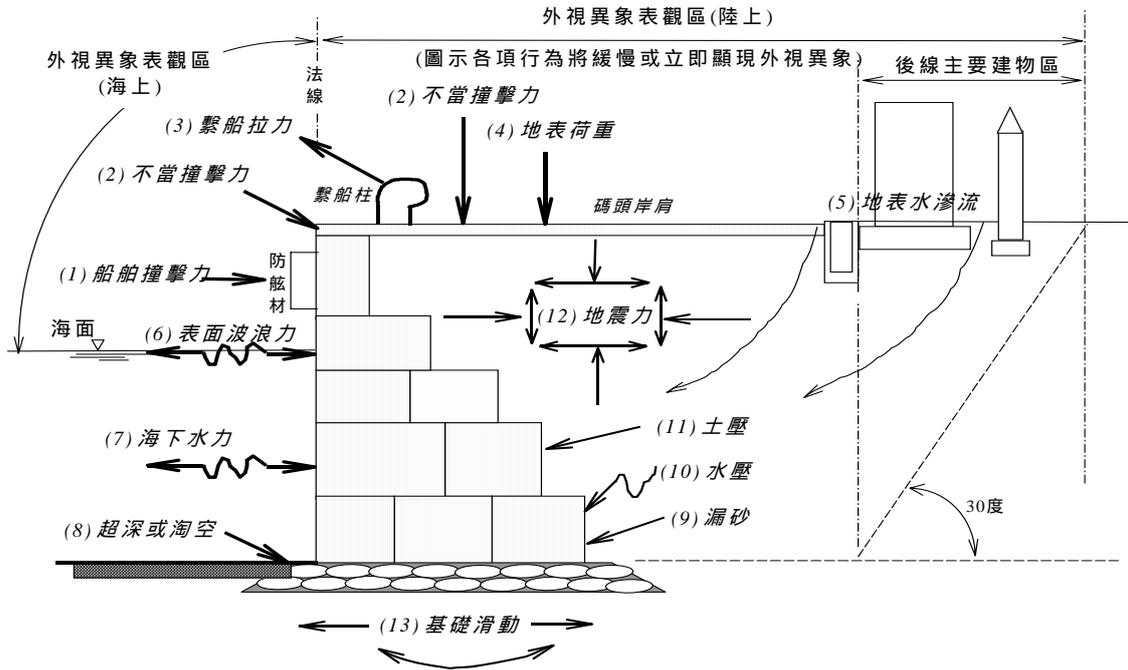


圖 2.9 導致重力式方塊碼頭結構外部異象之主要機制示意圖

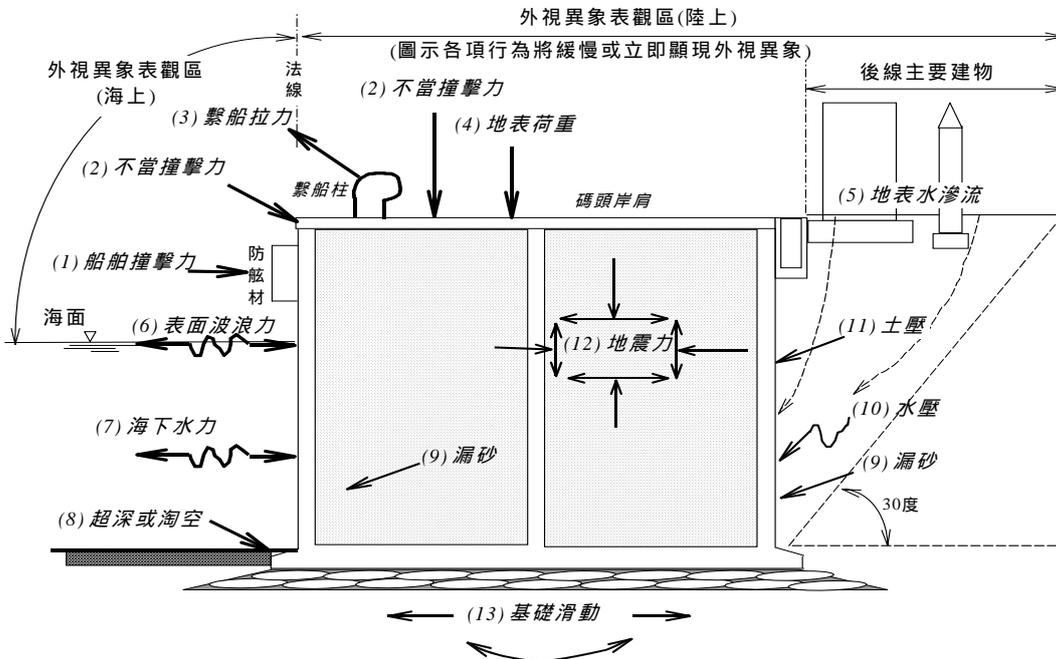


圖 2.10 導致重力式沉箱碼頭結構外部異象之主要機制示意圖

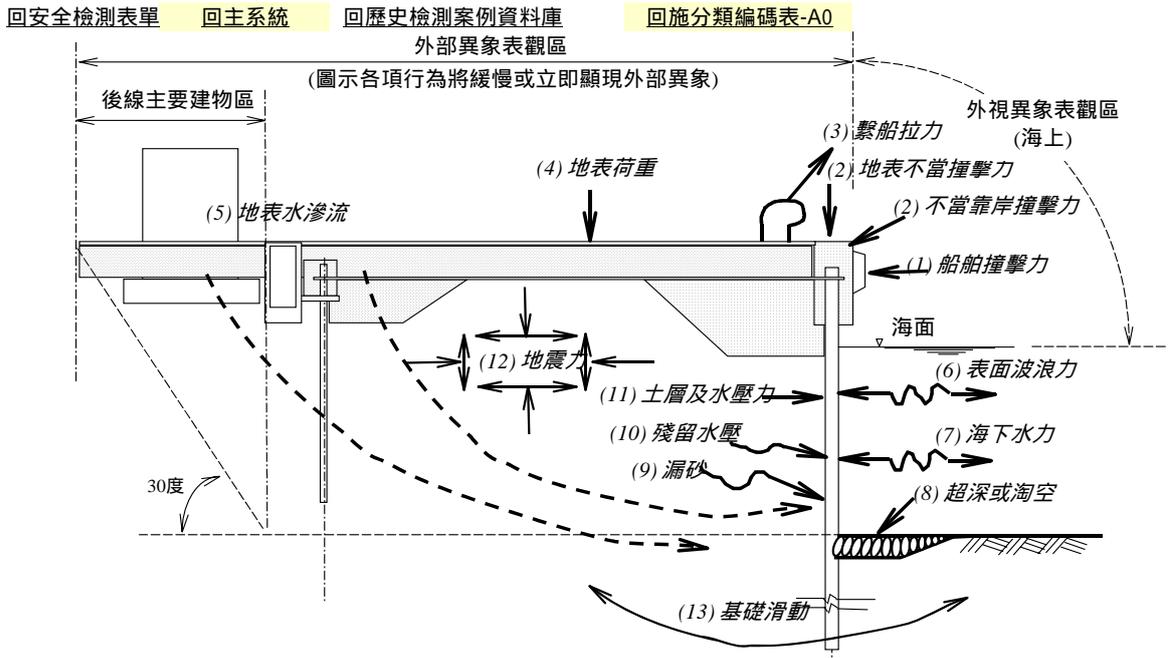


圖 2.11 導致版樁式錨錠樁碼頭結構外部異象之主要機制示意圖

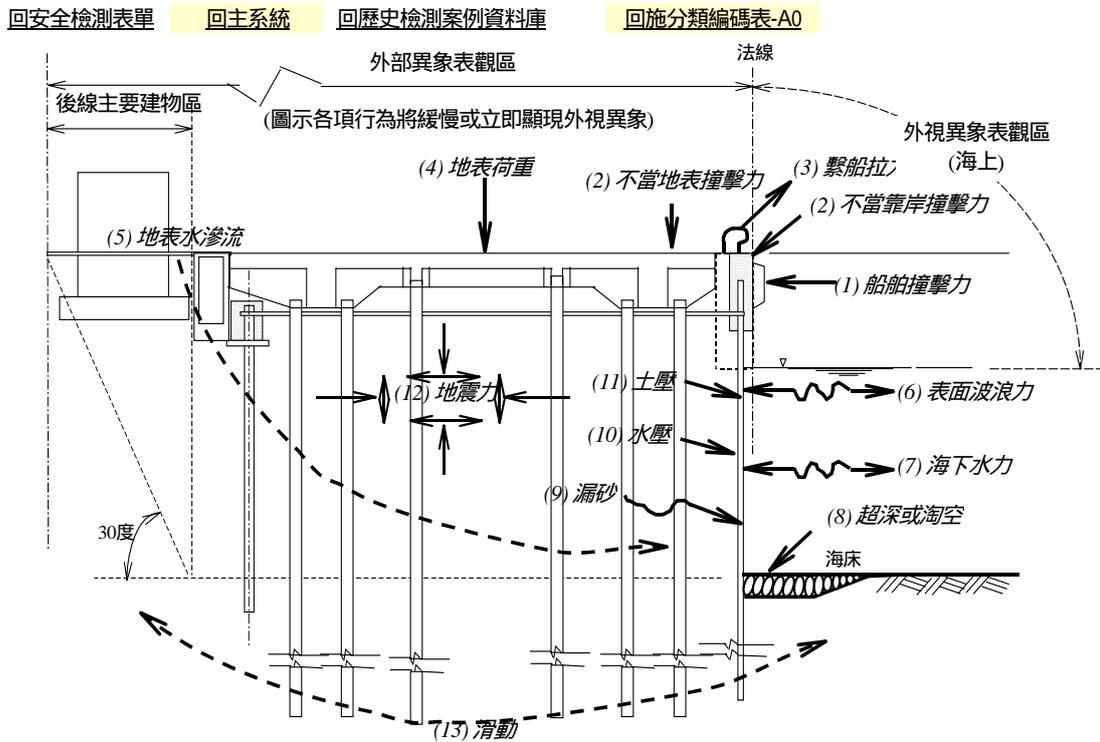


圖 2.12 導致減壓平版式碼頭結構外部異象之主要機制示意圖

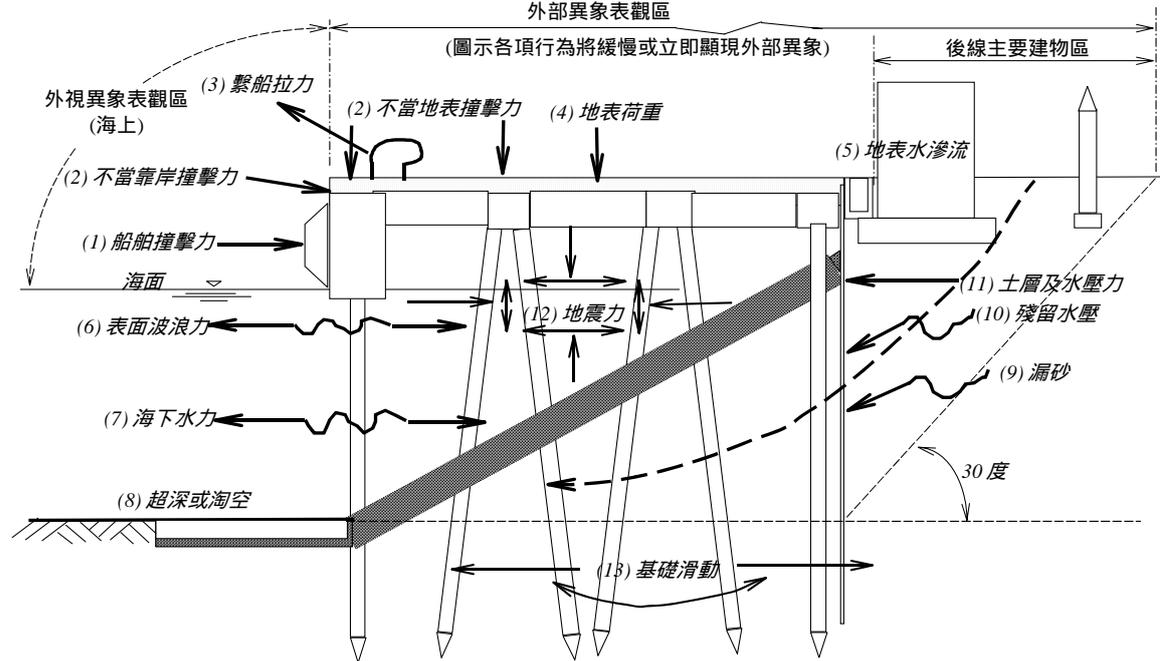


圖 2.13 導致棧橋式碼頭結構外部異象之主要機制示意圖

2.11.3 碼頭基本檢測部位之標定

除了整合導正異象因素之分析研判基本方向外，亦統一標稱檢測部位與名稱，並依檢測順序與結構型式，加以編號標示。

94 年首先整合建置完成重力式碼頭檢測部位標稱示意圖，如圖 2.14 與圖 2.15，95 年增建完成版樁式碼頭檢測部位標稱示意圖，如圖 2.16 與圖 2.17，96 年度再續建完成棧橋式碼頭檢測部位標稱示意圖，如圖 2.18。所有圖示經本年重新檢視後已略做修正，並改以系統之畫面呈現。

圖 2.14 至圖 2.18 中標稱之各項檢測部位，即為整合統一後系統之既定基本檢測部位，各部位之基本檢範圍，亦明確標定於標準圖示中。

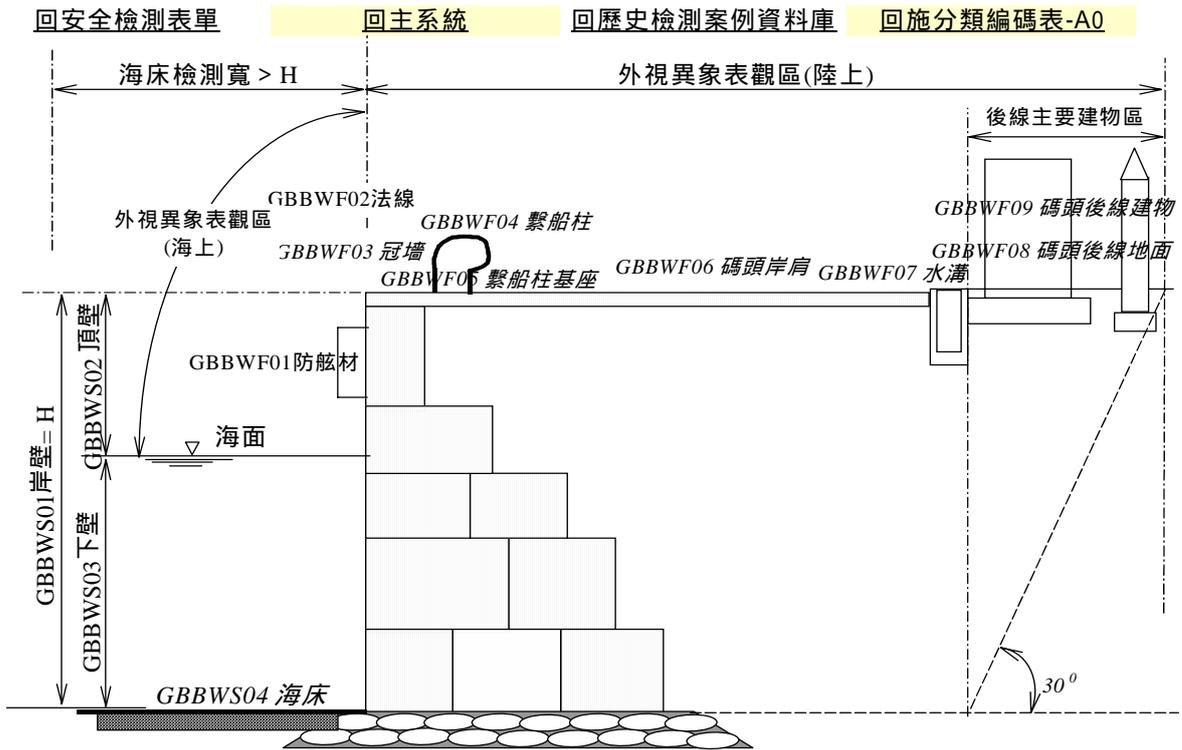


圖 2.14 重力式方塊碼頭檢測部位標稱示意圖

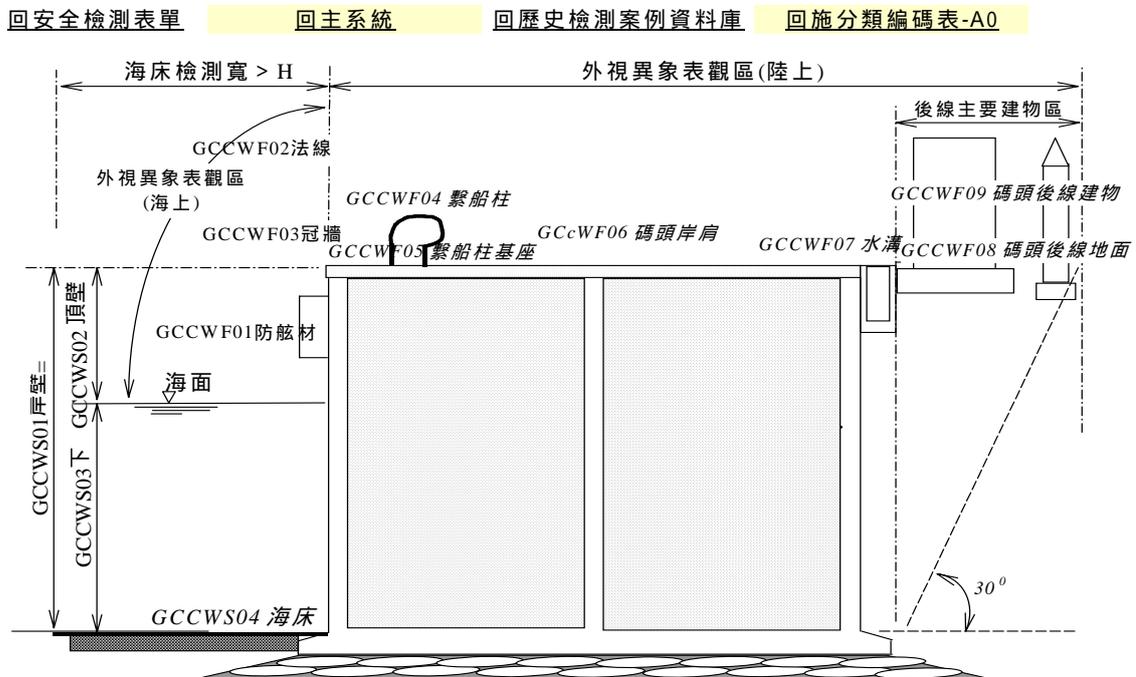


圖 2.15 重力式沉箱碼頭檢測部位標稱示意圖

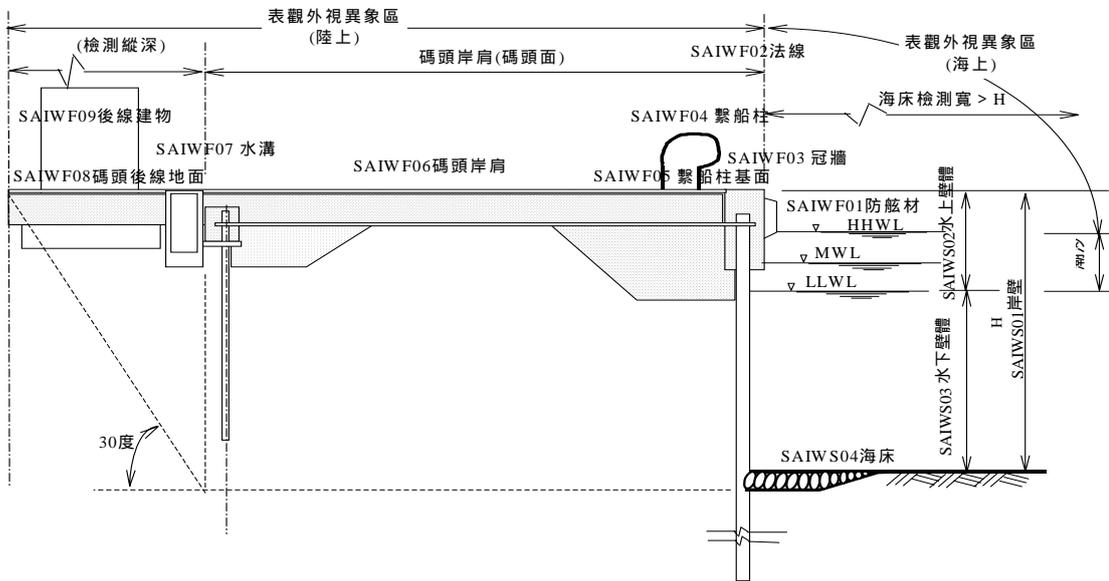


圖 2.16 版樁式錨碇樁碼頭檢測部位標稱示意圖

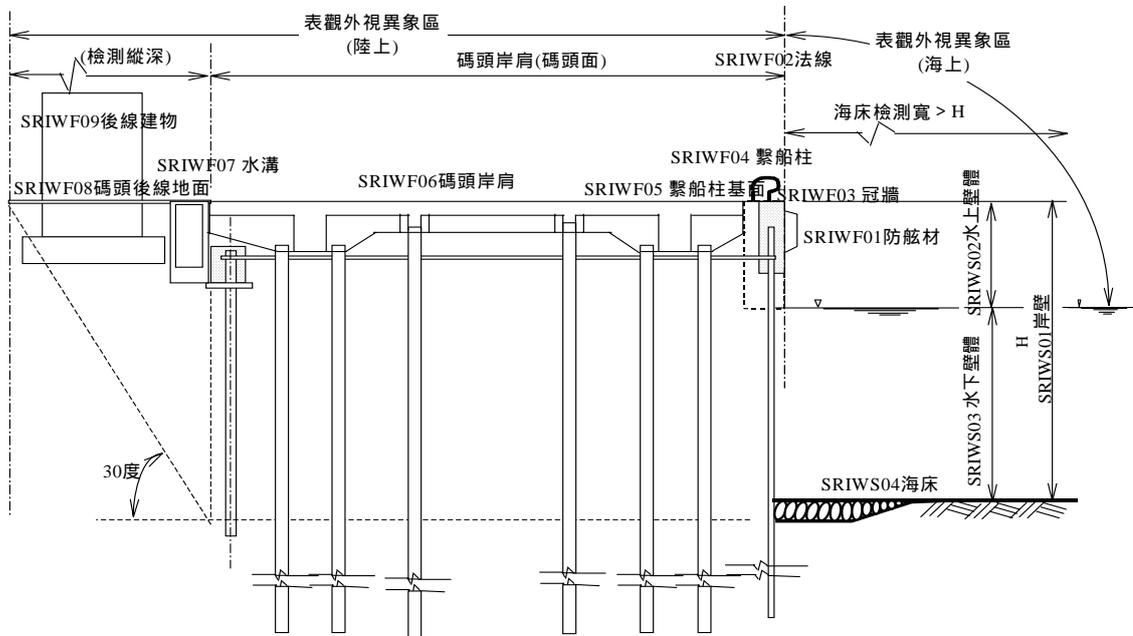


圖 2.17 減壓平版式碼頭檢測部位標稱示意圖

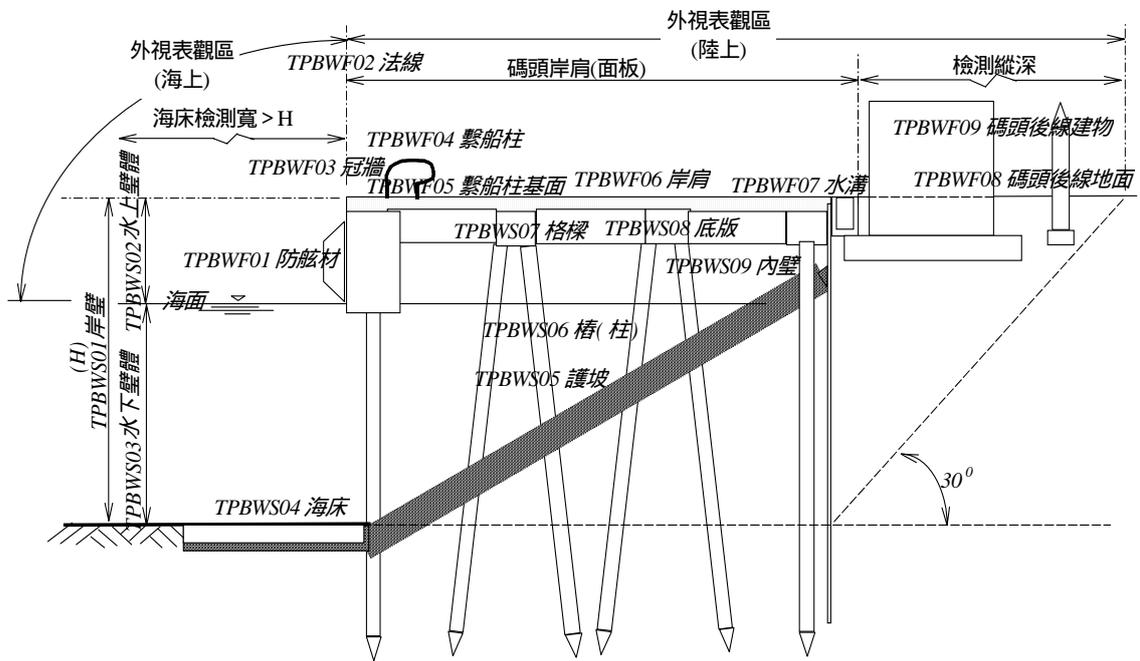


圖 2.18 棧橋式碼頭檢測部位標稱示意圖

第三章 系統建構

本章首先簡要說明與系統建構有關之主要淵源,並強調本系統之主要特點,再一一介紹本系統已建構完成之主要頁面,並說明各頁面之功能與相互關連。

3.1 系統研建之淵源

碼頭本體設施安全檢測系統表建構之基本構思,係源自李延恭等 1998^[4] 與蘇吉立 1998^[5],且歷經李賢華等 1999^[6]、蘇吉立等 2000^[7]至 2002^[11]等相關研究,期間並參酌公路局之橋梁檢測系統^[8]與李賢華 2002^[10]之部份理念,並於理念與實務上加以整合與檢討修正。然系統之建置初期仍延續蘇 2002 所建置之架構,重新檢討修正該系統,使該系統更完整、合理與實用。港灣工程單價資料庫則引用蘇吉立(2005)於港研中心基本研究之成果^[14]。

3.2 系統之特點

本系統研建初期以檢測系統為重心,故本系統之特點實為檢測系統之特點。如同蘇吉立 2002^[11],本檢測系統之建構與展現,亦利用 Windows 作業視窗及 Microsoft Excel 作業軟體,將檢測前之基本資料建立、檢測中之異象描述與異象度評定、檢測後之分析評估與基本對策等,依序設計成一系列之安全檢測評估系統表,配合 Microsoft Excel 作業軟體之特性,研建一系列之安全檢測評估系統表而構成一檢測系統。

本檢測系統所強調之特點如下：

1. 明確界定檢測系統適用性。
2. 統合異象分類、檢測項目、檢測內容與異象行為分析觀念。
3. 檢測流程、檢測記錄與檢測報告標準化。
4. 統合分析可能導致各式碼頭外視異象之行為機制。

5. 檢測部位、檢測部位名稱與檢測程序統一化。
6. 檢測評估自動化。

3.3 系統首頁之建構

系統之所有查詢平台、介面與資料之儲存，均建構於 EXCEL 表單中，系統首頁之建構如圖 3.1。於系統首頁直接點選港灣工程單價資料庫或歷史檢測案例資料庫之圖示，即可進入該點選之資料庫。

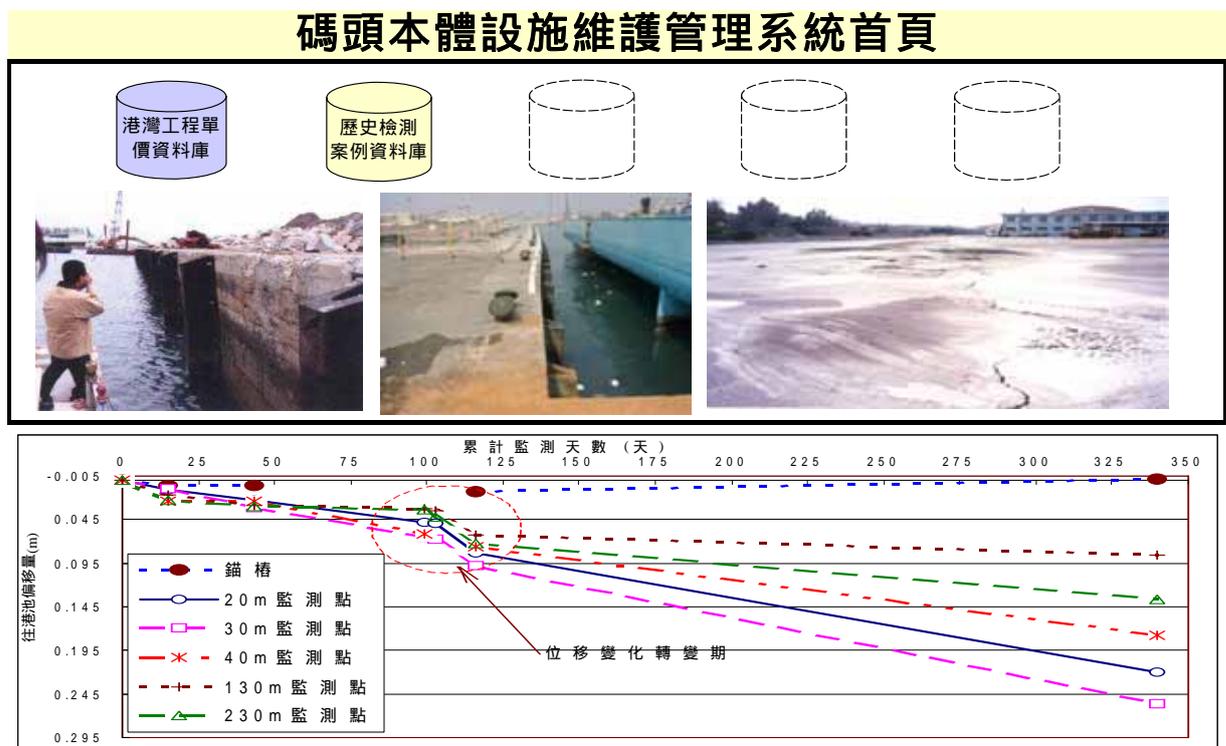


圖 3.1 碼頭本體設施維護管理系統首頁

3.4 歷史檢測案例資料庫首頁之建構

歷史檢測案例資料庫首頁亦建構於 EXCEL 表單中，於系統首頁直接點選歷史檢測案例資料庫之圖示，即進入歷史檢測案例資料庫首頁(如圖 3.2)。

碼頭本體設施歷史檢測案例資料庫首頁

回主系統

高雄港	安平港	布袋港	麥寮港	台中港	台北港	基隆港	蘇澳港	花蓮港	澎湖	其它漁港
1KA	2AN	3PU	4MY	5TH	6TA	7KI	8SU	9HA	PH	

安全檢測表單
與參考資料

港灣工程單
價資料庫

圖 3.2 歷史檢測案例資料庫首頁

3.5 港灣工程單價資料庫首頁之建構

港灣工程單價資料庫首頁亦建構於 EXCEL 表單中，於系統首頁直接點選港灣工程單價資料庫之圖示，即進入港灣工程單價資料庫首頁(如圖 3.3)。

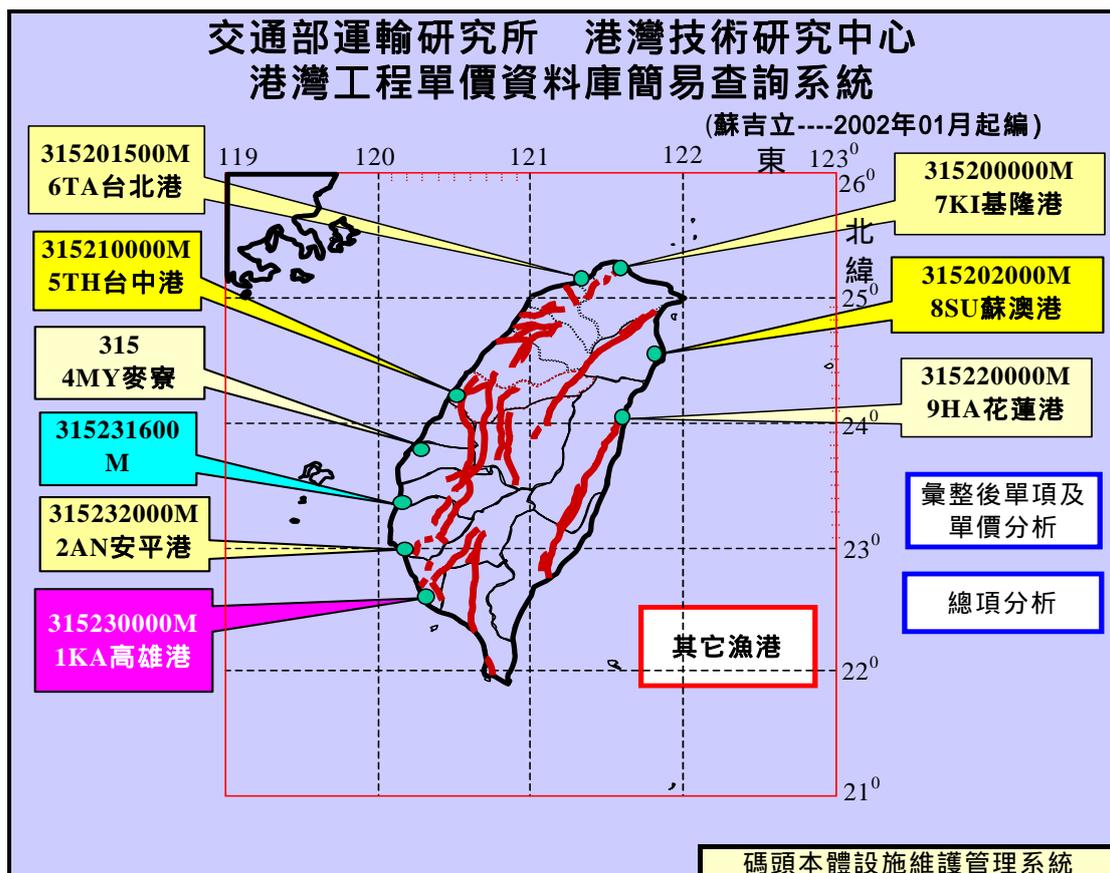


圖 3.3 港灣工程單價資料庫首頁

3.6 各港碼頭本體設施維護管理系統首頁之建構

於碼頭本體設施歷史檢測案例資料庫首頁(如圖 3.2)可任意點選須求之港口，例如點選高雄港即進入高雄港碼頭本體設施維護管理系統首頁(如圖 3.4)，亦可直接點選進入港灣工程單價資料庫首頁(如圖 3.3)或安全檢測表單與參考資料首頁(如圖 3.5)。

高雄港碼頭本體設施維護管理系統

回主系統

高雄港	安平港	布袋港	麥寮港	台中港	台北港	基隆港	蘇澳港	花蓮港	澎湖	其它漁港
1KA	2AN	3PU	4MY	5TH	6TA	7KI	8SU	9HA	PH	

安全檢測表單
與參考資料

港灣工程單
價資料庫

檢測日期	碼頭結構型式	碼頭編號	檢測屬性	資料分類	檢測次第	備註
20050523	SAIW	001-1	FF	C0	0001	碼頭基本資料表
20050523	SAIW	001-1	FF	D0	0001	碼頭檢測圖述、照片與紀錄表
20050523	SAIW	001-1	FC	E0	0001	碼頭巡查報告表
20050523	SAIW	001-1	FF	F1	0001	碼頭勘查要點與DER評估報告表
20050523	SAIW	001-1	FF	F2	0001	碼頭勘查要點與DER評估報告表
20050523	SAIW	001-1	FF	F3	0001	碼頭勘查要點與DER評估報告表
20050523	SAIW	001-2	FF	C0	0001	碼頭基本資料表
20050523	SAIW	001-2	FF	D0	0001	碼頭檢測圖述、照片與紀錄表
20050523	SAIW	001-2	FC	E0	0001	碼頭巡查報告表
20050523	SAIW	001-2	FF	F1	0001	碼頭勘查要點與DER評估報告表
20050523	SAIW	001-2	FF	F2	0001	碼頭勘查要點與DER評估報告表
20050523	SAIW	001-2	FF	F3	0001	碼頭勘查要點與DER評估報告表
19970423	SAIW	036-0	FF	C0	0001	碼頭基本資料表
19970423	SAIW	036-0	FF	D0	0001	碼頭檢測圖述、照片與紀錄表
19970423	SAIW	036-0	FC	E0	0001	碼頭巡查報告表
20060907	SAIW	036-0	FF	D0	0002	碼頭檢測圖述、照片與紀錄表
20060907	SAIW	036-0	FC	E0	0002	碼頭巡查報告表

圖 3.4 各港碼頭本體設施維護管理系統首頁(高雄港例)

於各港碼頭本體設施維護管理系統首頁中，對於該港碼頭之歷史檢測案例均表列其中，可直接查詢之表列資料包刮：檢測日期、碼頭結構形式、碼頭編號、檢測屬性、資料分類、檢測次第與備註(資料內容說明)。

3.7 安全檢測表單與參考資料首頁之建構

目前已建構完成之安全檢測表單與參考資料首頁如圖 3.5，頁中系統編碼 A0、B0、G0、H0~4 為資料參考圖表，提供檢測作業、評估、與決策之參考，C0、D0、E0、F1~3、S1~6 則為檢測評估表，使用者可直接於頁面點選需求之參考圖表資料或檢測表單，於此頁面亦可直接點選橫向連結至各港碼頭本體設施維護管理系統首頁，亦可直接點選返回主系統頁面(如圖 3.1)。

回主系統					最新更修日期	200706			
高雄港	安平港	布袋港	麥寮港	台中港	台北港	基隆港	蘇澳港	花蓮港	澎湖
1KA	2AN	3PU	4MY	5TH	6TA	7KI	8SU	9HA	0PH

系統表之編碼與分類

系統表編碼	設施編碼	檢測性質編碼	檢測次數編碼	檢測表單編碼	分類
A0					常用碼頭及本體設施分類編碼表
B0					碼頭基本勘查內容(項目)參考表
C0	SSSW	OF	0001	01	碼頭基本資料表
D0	SSSW	OF	0001	01	碼頭檢測圖述、照片與紀錄表
E0	SSSW	OC	0001	01	碼頭巡查報告表
F1	SSSW	OF	0001	01	碼頭勘查要點與DER評估報告表
F2	SSSW	OF	0001	02	碼頭勘查要點與DER評估報告表
F3	SSSW	OF	0001	03	碼頭勘查要點與DER評估報告表
G0					碼頭外視異象度綜合評估簡易分類與各項基本對策表
H0					碼頭基本檢測、監測、維護與對策參考表
H1					安全檢測作業綱要與流程圖
H2					重力式碼頭水下檢測作業綱要與流程
H3					鋼板(管)樁碼頭水下檢測作業綱要與流程
H4					棧橋式碼頭水下檢測作業綱要與流程
S1	SSSW	OS	0001	01	碼頭細部檢測要點與DER評估內容表
S2	SSSW	OS	0001	02	碼頭細部檢測要點與DER評估內容表
S3	SSSW	OS	0001	03	碼頭細部檢測要點與DER評估內容表
S4	SSSW	OS	0001	04	碼頭細部檢測要點與DER評估內容表
S5	SSSW	OS	0001	05	碼頭細部檢測要點與DER評估內容表
S6	SSSW	OS	0001	06	碼頭細部檢測整體評估建議之基本維護與對策內容表
異象圖例					

代號補充說明					
SSS	系統	OC	平時巡查	FS	例行細勘
W	碼頭	OF	平時初勘	SF	災害初勘
OD	基本對策參考資料	OS	平時細勘	SS	災害細勘
		FF	例行初勘		

圖 3.5 安全檢測表單與參考資料首頁

3.8 各區域港灣工程單價資料庫首頁之建構

以高雄港為例，其建構完成之首頁如圖 3.6，欲進入此頁面可由港灣工程單價資料庫首頁(圖 3.3)直接點選高雄港之圖示即可。

於各區域首頁表單中均表列歷史案例單價之資料表，可於表列中直接點選欲查詢該區之案例單價資料，亦可直接點選進入其它港區之查詢或回系統主頁面。

交通部運輸研究所 港灣技術研究中心 港灣工程單價資料庫簡易查詢系統 高雄港工程單價資料庫											
(蘇吉立---2002年01月起編)											
系統首頁											
高雄港	安平港	布袋港	麥寮港	台中港	台北港	基隆港	蘇澳港	花蓮港	其它漁港	彙整後單項工程單價	總項工程單價
1KA	2AN	3PU	4MY	5TH	6TA	7K1	8SU	9HA			
版樁式碼頭	重力式碼頭	棧橋式碼頭	其它型式碼頭	護岸	防波堤	附屬建物或設施	造地及其它	單價及單價分析	施工記事及說明		
1KA08703012000	1KA08701151000	1KA08701152000		1KA08701153000	1KA08907010000	1KA0000002000繫船柱	1KA0000001000港域開發	1KA00000002100繫船柱更新			
1KA08908000000		1KA08703011000				1KA08701154000景觀	1KA08703014000浚填	1KA08704161000一般土木			
		1KA08904010000				1KA08703013000船渠機電	1KA08709040000遮陽棚監造	1KA08707041000一般土木			
		1KA09101140000				1KA08704160000塔台	1KA08902170000委託管理	1KA08712001000水電			
						1KA08707040000場地	1KA08906080000設計監造	1KA08712002000水電			
						1KA08804271000登記站	1KA08906280000委託調查	1KA08712003000一般土木			
						1KA08804272000車棚建築	1KA08811161000版樁防蝕	1KA08712004000水電			
						1KA08811010000軌道圍籬	1KA08811162000板樁防蝕	1KA08712005000水電			
						1KA08906090000路拓寬		1KA08712006000水電			

圖 3.6 高雄港工程單價資料庫首頁

3.9 彙整後單項及單價分析資料庫首頁之建構

彙整後單項及單價分析資料之首頁如圖 3.7，欲進入此頁面可由港灣工程單價資料庫首頁(圖 3.3)或各港區首頁(如圖 3.6)直接點選彙整後單項及單價分析即可。

可於彙整後單項及單價分析資料庫首頁之表列中直接搜尋點選欲查詢之常用工程項目單價及單價分析資料，亦可直接點選進入其它港區之查詢或回系統首頁。

交通部運輸研究所 港灣技術研究中心 港灣工程歷史單價資料庫簡易查詢系統 彙整後單項及單價分析資料庫首頁												
系統首頁											(蘇吉立----2008年再修)	
高雄港	安平港	布袋港	麥寮港	台中港	台北港	基隆港	蘇澳港	花蓮港	其它漁港	單項工程	總項工程單價	資料蒐集與整理現
1KA	2AN	3PU	4MY	5TH	6TA	7KI	8SU	9HA				
預算項目名稱與單價初步分析整合結果(初步建議)												
公共工程綱要編碼	常用項目名稱	統合彙整後之建議項目名稱	常用單位	建議單位	參考施工量	歷史參考單價(新台幣元)					單價分析參考	
						高	中	低				
01	300	工程管理需求										
	321	施工照相及錄影	施工照相	式	式	1						
			施工錄影									
01	500	施工設施及臨時管制										
		臨時假設工程		式								
	522	臨時工務所	臨時工務所	式	式	1		250000				
	522	施工棚(含辦公室倉庫等設備)	臨時施工棚	式	式	1		18200				
			臨時工務所		式	式						
		臨時水電及電信設備費用	臨時倉庫		式							
			臨時水電設備		月	式	20		60000			
		臨時水電費	臨時水電費		式	月	1	73000				
		臨時電話費	臨時電訊費		式	月	1	15000				
01	564	臨時性安全圍籬(2m高鋼浪板)	H=2 m 鋼浪板臨時安全圍籬	M	M	289		1800				
		假設工程(含臨時性安全圍籬 2 m 高鋼浪板)	假設工程		式	式	1		2170200			
		船機動復員費	船機動復員費		次		1	38000				
		臨時擋土支撐系統打設及拆除	臨時擋土支撐系統打設		M		325		1000			
			臨時擋土支撐系統拆除									
		臨時圍籬拆除及運棄	臨時圍籬拆除		M		477	260				
		臨時抽水費	臨時抽水費		座		32	3500				

圖 3.7 彙整後單項及單價分析資料庫首頁

3.10 安全檢測表單與參考資料之建構

目前已建構完成之安全檢測表單共有檢測系統表 C0、D0、E0、F1~3、S1~6 等表單(如首頁圖 3.5 中所列),已建構完成之資料參考圖表則有檢測系統表 A0、B0、G0、H0~4 等 (如首頁圖 3.5 中所列),所有安全檢測表單與參考資料之建構分述於下列各節。

3.10.1 檢測系統表 A0 之建構

系統表 A0 之建構,係將常用碼頭結構型式、附屬建物及附屬設施加以分類後編碼,並利用 Microsoft Excel 彙整列表,表中亦將已標定建構完成各式碼頭之異象機制圖與檢測部位圖標示於表中(如表 3-1)。

此表於系統中屬資料參考類,除可查詢常用碼頭結構型式、附屬建物及附屬設施之編碼意義外,亦可查詢系統已標定建構完成各式碼頭之異象機制圖與檢測部位圖示。

表 3-1 港灣設施安全檢測評估系統表-A0

[回安全檢測表單](#)

[回主系統](#)

港灣設施安全檢測評估系統表-A0

常用碼頭及本體設施分類編碼表

碼頭主體				附屬建物		附屬設施	
編碼	結構型式	已建異象 機制圖	已建檢測 部位標稱	編碼	名稱	編碼	名稱
GCCW	重力式沉箱碼頭	✓	✓	BO	辦公室	CC	繫船柱基座
GLBW	重力式L型塊碼頭			BW	倉庫	CB	繫船柱
GCBW	重力式空心方塊碼頭			BT	通棧	CF	防舷材
GBBW	重力式方塊碼頭	✓	✓	BS	圓庫	C	車檔
SALW	版樁式錨碇版碼頭			BC	輸送設施	C	水溝
SAIW	版樁式錨碇樁碼頭	✓	✓	SY	堆貨場		
SRIW	平版樁基式碼頭(減壓平版式碼頭)	✓	✓	CY	貨櫃場		
TSVW	棧橋式鋼管直樁碼頭						
TSBW	棧橋式鋼管斜樁碼頭	✓	✓				
TPVW	棧橋式PC直樁碼頭						
TBTW	橋墩式棧橋碼頭						
TPBW	棧橋式PC斜樁碼頭						

蘇吉立2008版

3.10.2 檢測系統表 B0 之建構

系統表 B0 之建構，係將目前已標定之碼頭基本勘查內容(項目)，分陸上及水下兩部份利用 Microsoft Excel 依序彙整列表。各勘查內容(項目)代號標定之順序，陸上部份係由防舷材往上往內，水下標定順序係由岸壁往下往外，整體標定內容順序與代號詳如表 3-2。

此表於系統中屬資料參考類，表中所列勘查項目，即為系統建議之基本勘查項目，所列順序亦為本系統建議之現地勘查要點與順序。

表 3-2 港灣設施安全檢測評估系統表-B0

回安全檢測表單		回主系統	
港灣設施安全檢測評估系統表-B0			
碼頭基本勘查內容(項目)參考表			
代號	內容(項目)	代號	內容(項目)
陸上勘查			
W F 01-3	防舷材破裂	W F 06-1	岸肩腐蝕
W F 01-7	防舷材崩塌	W F 06-2	岸肩龜縫
W F 02-5O	法線外拱	W F 06-3	岸肩破縫
W F 02-5I	法線內拱	W F 06-4	岸肩沉陷
W F 03-1	冠牆腐蝕	W F 06-5	岸肩拱起
W F 03-2	冠牆龜縫	W F 06-6	岸肩傾斜
W F 03-3	冠牆破縫	W F 06-7	岸肩崩塌
W F 03-4	冠牆沉陷	W F 07-3	水溝破裂
W F 03-6	冠牆傾斜	W F 07-4	水溝沉陷
W F 03-7	冠牆崩塌	W F 07-7	水溝崩塌
W F 04-1	繫船柱腐蝕	W F 08-3	後線地面破裂
W F 04-3	繫船柱破裂	W F 08-4	後線地面沉陷
W F 05-3	繫船柱基面破裂	W F 08-7	後線地面崩塌
W F 05-6	繫船柱基傾斜	W F 09-4	後線建物沉陷
W F 05-7	繫船柱基崩塌	W F 09-6	後線建物傾斜
		W F 09-7	後線建物崩塌
C08-水下巡檢			
W S 01-C08-1	水下異象檢視	W S 05-C08-11	護坡檢視
W S 01-C08-2	水下照相	W S 06-C08-12	樁頭檢視
W S 01-C08-3	水深檢測	W S 06-C08-13	樁身破裂檢測
W S 01-C08-4	壁體傾斜檢測	W S 06-C08-14	樁腐蝕電位檢測
W S 01-C08-5	壁體破裂檢視	W S 06-C08-15	樁厚度檢測
W S 01-C08-6	壁體漏沙檢視	W S 06-C08-16	樁身傾斜檢視
W S 01-C08-7	海床掏刷檢視	W S 06-C08-17	底樑檢視
W S 04-C08-8	海床拱起檢視	W S 06-C08-18	底板檢視
W S 04-C08-9	海床淤砂檢視	W S 06-C08-19	內壁檢視
W S 04-C08-10	防淘刷體檢視		

蘇吉立 2007版

3.10.3 檢測系統表 C0 之建構

檢測系統表 C0 之建構，亦利用 Microsoft Excel 建立一資料表，主要在建置儲存碼頭基本資料。目前整合修建完成之表單格式與建置內容詳如表 3-3。此表於檢測系統中屬檢測評估類。

表 3-3 港灣設施安全檢測評估系統表-C0

回安全檢測表單 回主系統 回歷史檢測案例資料庫 2007年再修版
港灣設施安全檢測評估系統表-C0

基本資料表SSSW-OF-0001-00																			
檢測資料屬性	區域		既有		改建		翻修		年份		月份								
	平時		例行		災害														
	巡查		初勘		細勘														
碼頭名稱																			
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港動	客	其它								
碼頭型式	重力式	<input checked="" type="checkbox"/>	版樁式		棧橋式		平版樁基式		護岸		其它								
岸壁結構	方塊	<input checked="" type="checkbox"/>	沉箱		鋼板		鋼管		PC圓樁		PC版樁		其他						
岸肩結構	方塊	<input checked="" type="checkbox"/>	沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁		其他						
錨碇結構	鋼版樁		鋼管樁		PC圓樁		PC版樁		無		其他								
岸肩或背填料	砂		砂石級配		碎石級配		卵石級配		塊石級配		回填料		其它						
岸肩面板	RC		PC	<input checked="" type="checkbox"/>	AC		卵石級配		碎石級配		其他								
碼頭起造日期	年	月	碼頭完工日期	年	月	碼頭啟用日期	年	月											
設計標高：	EL+m	基本設計圖(電子檔)																	
設計海床：	EL-m	平面	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
設計坡度：	%	斷面	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
設計船舶：	噸(級)	細部	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
設計震度：	震度(gal)	施工照片	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		施工監測	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
基本完工照片																			
法線、防舷材照片	繫船柱、冠牆照片			岸肩照片				水溝照片											
照片編號	照片編號			照片編號				照片編號											
法線、防舷材照片	繫船柱、冠牆照片			岸肩順照片				後線地面照片											
照片編號	照片編號			照片編號				照片編號											
法線、防舷材照片	繫船柱、冠牆照片			岸肩照片				後線建物照片											
照片編號	照片編號			照片編號				照片編號											
檢測單位：	港灣技術研究中心						檢測人員：	蘇吉立											
檢測日期：	年	月	日	第 1 頁 共 頁															

3.10.4 檢測系統表 D0 之建構

檢測系統表 D0 之建構，亦利用 Microsoft Excel 建立一資料表，主要在建置儲存碼頭基本檢測照片、檢測圖述與檢測紀錄。目前整合修建完成之表單格式與建置內容詳如表 3-4。此表於系統中屬檢測評估類。

表 3-4 港灣設施安全檢測評估系統表-D0

回安全檢測表單 回主系統 回歷史檢測案例資料庫 2007年再修版
港灣設施安全檢測評估系統表-D0

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SSSW-OF-0001-00												
檢測資料屬性	區域		既有		改建		翻修		年份		月份	
	平時		例行		災害	✓						
	巡查		初勘		細勘							
碼頭名稱												
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它	
											✓	
碼頭型式	重力式	✓	版樁式		棧橋式		平版樁基式		護岸		其它	
	岸壁結構	方塊	✓	沉箱	鋼板	鋼管	PC圓樁	PC版樁		其他		
岸肩結構	方塊	✓	沉箱	鋼管直樁	鋼管斜樁	PC斜樁	PC直樁		其他			
錨碇結構	鋼版樁		鋼管樁	PC圓樁	PC版樁	無	其他					
岸肩或背填料	砂		砂石級配	碎石級配	卵石級配	塊石級配	回填料		其它			
岸肩面板	RC		PC	✓	AC	卵石級配	碎石級配	其他				
基本外視異象檢測照片及描繪記錄圖												
檢測單位：	港灣技術研究中心					檢測人員：						
檢測日期：	年	月	日			第	頁	共	頁			

3.10.5 檢測系統表 E0 之建構

檢測系統表 E0 之建構，亦利用 Microsoft Excel 建立一調查表，主要在提供一般基層人員於平時、例行或災害時之綜合性快速檢測與評估報告用，報告之目的在提供決策之快速而適當處置之依據，亦為細部檢測之參考依據。目前整合修建完成之表單格式與建置內容詳如表 3-5。

表 3-5 港灣設施安全檢測評估系統表-E0

回安全檢測表單 回主系統 回歷史檢測案例資料庫 20080609年再修版
港灣設施安全檢測評估系統表-E0

碼頭巡查報告表-TBTW-FC-0001																											
檢測資料屬性		區域	既有	改建	翻修	✓	年份	月份																			
		平時	例行	✓	災害																						
		巡查	初勘	✓	細勘																						
碼頭名稱																											
碼頭用途屬性		軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它															
碼頭型式		重力式	版樁式	棧橋式	平版樁基式			護岸	其它	✓																	
岸壁結構		方塊	沉箱	鋼板	鋼管	PC版樁	PC圓樁	其它	✓																		
岸肩結構		方塊	沉箱	鋼管直樁	鋼管斜樁	PC斜樁	PC直樁	其它	✓																		
錨碇結構		鋼版樁	鋼管樁	PC圓樁	PC版樁	無	✓	其它																			
岸肩或背填料		砂	砂石級配	碎石級配	卵石級配	塊石級配	回填料	✓	其它																		
岸肩面板		RC	✓	PC	AC	卵石級配	碎石級配	其它																			
巡查部位		外視異象							各項巡查評估結果																		
		1	2	3	4	5	6	7																			
		腐蝕	龜裂	破裂	沉陷	拱起	傾斜	崩塌																			
編號		項目		外視異象等級(警示度)																							
		A	B	C	O	A	B	C	O	A	B	C	O	A	B	C	O	A	B	C	O	A	B	C	O	綜合等級(警示度)	
<small>等級分劃請參閱系統表G0(主要以一般外視異象及其分佈範圍為分劃) 分佈範圍分劃：100~45%為A、44~25%為B、24~5%為C、<5%為O</small>																											
SSSWF01		防磁材		免評														1~3項	4~7項								
建議因應措施		無														0											
SSSWF02		法線		免評														免評	0								
說明																											
SSSWF03		冠牆		免評														0	0								
說明																											
SSSWF04		繫船柱		免評														0	免評								
SSSWF05		繫船柱基		免評														0	0								
說明																											
SSSWF06		岸肩		免評														0	0								
說明																											
SSSWF07		岸肩水溝		免評														0	0								
SSSWF08		後線地面		免評														0	0								
SSSWF09		後線建物		免評														0	0								
巡查綜合評估		整體警示度		腐蝕	龜裂	破裂	沉陷	拱起	傾斜	崩塌	綜合警示						0	0									
				0	0	0	0	0	0	0	0	0						0									
				0	0	0	0	0	0	0	0	0						0									
		建議因應措施		整體		正常																					
		個項		冠牆		繫船柱		繫船柱基		岸肩																	
				無		無		無		無																	
				岸肩水溝		後線地面		後線建物		無																	
				無		無		無		無																	
		檢、監測		法線		裂縫		沉陷		水下		強度		地質													
				否		否		否		否		否		否													
檢測單位：																											
檢測人員：																											
檢測日期：		年						月						日						第		頁共		頁			

表 3-9 港灣設施安全檢測評估系統表-G0

回安全檢測表單

回主系統

港灣設施安全檢測評估系統表-G0

碼頭外視異象度綜合評估簡易分類與各項基本對策表					
外視異象分類		外視異象度綜合等級分類			
		A 級	B 級	C 級	O 級
1.腐蝕	外視分佈範圍	>45%	45~25%	25~5%	<5%
	一般外視異象	銹水、龜裂、破裂、拱起			
	檢、監測	S01、C01~C04	S01、C01~C04	S01、C01~C04	
	維護與對策	G01、G04、G05、G13、G14、G15、G16、G17	G01、G04、G05、G07、G8、G16	G01、G04、G16	G01、G04
2.龜裂	外視分佈範圍	>45%	45~25%	25~5%	<5%
	一般外視異象	有規則長裂縫		不規則短裂縫	
	檢、監測	S00、S02、C01~C05、SS00、SS02	S00、S02、C01~C05、SS00、SS02	S02、C01~C05、SS02	S02、C01~C05、SS02
	維護與對策	G01、G05、G13、G14、G15、G16、G17	G01、G03、G05、G07、G08、G16	G01、G03、G16	G01、G03
3.破裂	外視分佈範圍	>45%	45~25%	25~5%	<5%
	一般外視異象	有規則長裂縫		不規則短裂縫	
	檢、監測	S00、S03、C01~C05、SS00、SS02	S00、S03、C01~C05、SS00、SS02	S03、C01~C05、SS02	S03、C01~C05、SS02
	維護與對策	G01、G05、G13、G14、G15、G16、G17	G01、G04、G05、G07、G08、G16	G01、G04、G16	G01、G03
4.沉陷	外視分佈範圍	>45%	45~25%	25~5%	<5%
	沉陷量	沉陷量大於20cm	沉陷量10~15cm	沉陷量5~10cm	沉陷量小於5cm
	檢、監測	S00~S04、C06~C08、SS00、SS04	S00~S04、C06~C08、SS00、SS04	S00~S04、C06~C08、SS00、SS04	
	維護與對策	G01、G05、G07、G14	G01、G05、G07、G14	G01、G05	G01
5.拱起	外視分佈範圍	>45%	45~25%	25~5%	<5%
	拱起量	拱起量大於10cm	拱起量10~5cm		拱起量小於5cm
	檢、監測	S00~S05、C06~C08、SS00~SS05	S00~S05、C06~C08、SS00~SS05		
	維護與對策	G01、G07、G14~G15	G01、G14~G15		G01
6.傾斜	外視分佈範圍	>45%	45~25%	25~5%	<5%
	傾斜量	2%(或法線外移>30cm)	2~1%(或法線外移10~30cm)	<1%(或法線外移<10cm)	無
	檢、監測	S00~S06、C06~C08、SS00~SS06	S00~S06、C06~C08、SS00~SS06	S00~S06、C06~C08、SS00~SS06	
	維護與對策	G01、G13~G15	G01、G07、G14~G15	G01、G14~G15	G01
7.崩塌	外視分佈範圍	>45%	45~25%	25~5%	<5%
	一般外視異象	崩塌	傾崩	崩陷	崩破
	檢、監測	S00~S07、C06~C08、SS00~SS06	S00~S07、C06~C08、SS00~SS06	S00~S07、C06~C08、SS00~SS06	S00~S07、C06~C08、SS00~SS06
	維護與對策	G01、G13~G17	G01、G13~G17	G01、G07、G14~G16	G01、G07~G08
註		A 表示高度警示	B 表示中度警示	C 表示警示	O 表示正常

蘇吉立200701更修

3.10.10 檢測系統表 H0 之建構

檢測系統表 H0 之建構，係將整合分類後之所有基本細部檢測與監測以及基本維護與基本對策等均給予相對代號，並利用 Microsoft Excel 彙整列表。

此表於系統中屬資料參考類，主要提供一般基層人於細勘時選擇擬實施之基本檢監測項目以及基本維護與對策項目之參考。目前整合修建完成之表單格式與建置內容詳如表 3-10。

表 3-10 港灣設施安全檢測評估系統表-H0

回安全檢測表單

回主系統

港灣設施安全檢測評估系統表-H0

碼頭基本檢測、監測、維護與對策參考表									
外部或水上		隱性或水下				監測		基本維護與對策	
代號	內容	代號	內容	代號	內容	代號	內容	代號	內容
S00	法線檢測	C01	保護層厚度檢測	C08-11	護坡檢視	SS00	法線監測	G01	阻絕外部滲流水源
S01	腐蝕檢測	C02	強度檢測	C08-12	樁頭檢視	SS02	裂縫監測	G02	整治排水系統
S02	龜裂檢測	C03	氯離子含量檢測	C08-13	樁身破裂檢測	SS04	沉陷監測	G03	裂縫填補
S03	破裂檢測	C04	中性化深度檢測	C08-14	樁腐蝕電位檢測	SS05	拱起監測	G04	面層清理補修
S04	沉陷檢測	C05	裂縫深度檢測	C08-15	樁厚度檢測	SS06	傾斜監測	G05	面層全面整修
S05	拱起檢測	C06	孔洞檢測	C08-16	樁身傾斜檢視			G06	漏砂填補
S06	傾斜檢測	C07	地質補充調查	C08-17	底樑檢視			G07	部份管制
S07	崩塌檢測	C08	水下巡檢	C08-18	底板檢視			G08	部份補強
		C08-1	水下異象檢視	C08-19	內壁檢視			G09	岸肩警示
		C08-2	水下照相					G10	岸肩交通管制
		C08-3	水深檢測					G11	岸肩工作管制
		C08-4	壁體傾斜檢測					G12	海上警示
		C08-5	壁體破裂檢視					G13	全面管制
		C08-6	壁體漏沙檢視					G14	全面評估
		C08-7	海床掏刷檢視					G14-1	結構設計校核
		C08-8	海床拱起檢視					G14-2	穩定分析
		C08-9	海床淤砂檢視					G14-3	耐震分析
		C08-10	防淘刷體檢視					G14-4	抗液化分析
								G15	全面補強
								G16	部份更修
								G17	全面改建

蘇吉立200701更修

3.10.11 檢測系統圖 H1 之建構

檢測系統圖 H1 為本研究對於碼頭安全檢測所規劃建議之安全檢測作業綱要與流程圖，屬檢測系統參考圖，其中規劃建議之內容與流程詳如圖 3.8(本圖已於 200803 修正) 全圖亦配合系統建構於 Microsoft Excel 表單下。

此圖於系統中屬資料參考類，主要提供一般基層人於檢測作業規劃與檢測作業流程之參考。

回主系統		回安全檢測表單				最新更修日期		20080327		
高雄港	安平港	布袋港	麥寮港	台中港	台北港	基隆港	蘇澳港	花蓮港	澎湖	其它漁港
1KA	2AN	3PU	4MY	5TH	6TA	7KI	8SU	9HA	PH	

安全檢測作業綱要與流程圖

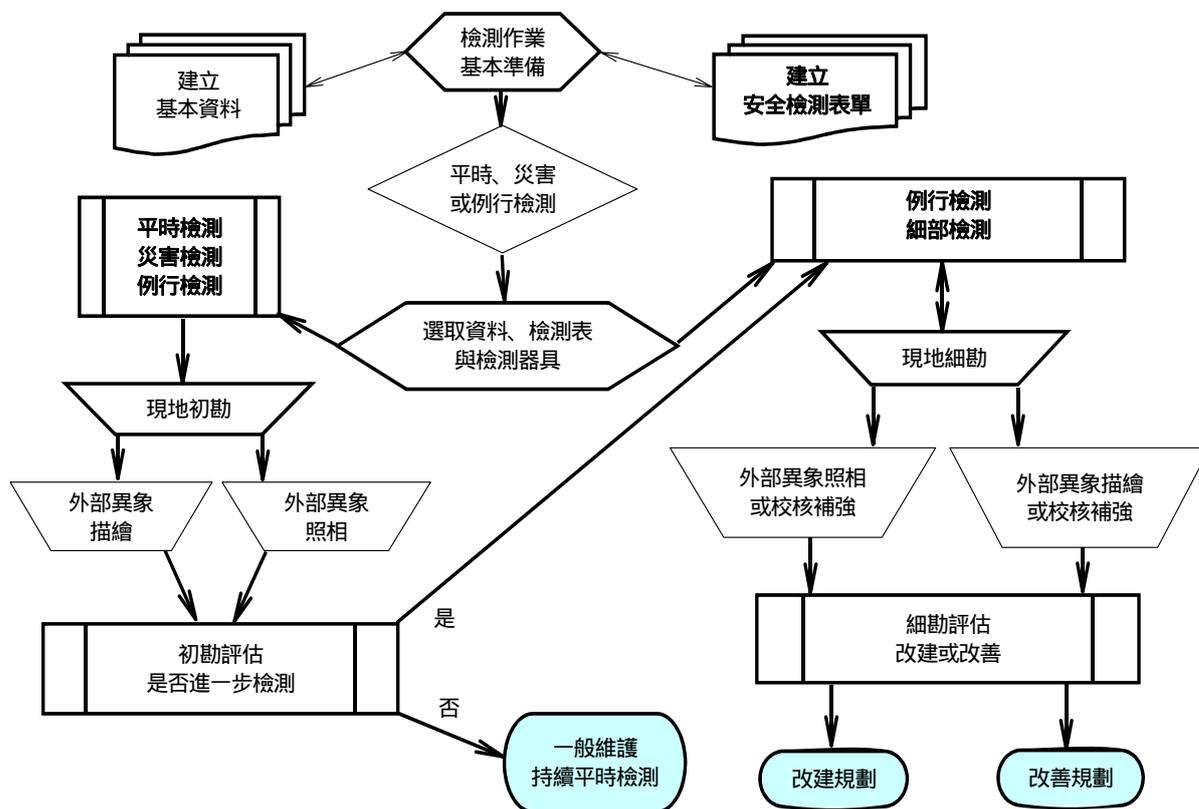


圖 3.8 安全檢測作業綱要與流程圖-H1

3.10.12 檢測系統圖 H2 之建構

檢測系統圖 H2 為本研究對於重力式碼頭水下安全檢測所規劃建議之安全檢測作業綱要與流程圖，全圖亦配合系統建構於 Microsoft Excel 表單下，其中規劃建議之內容與流程詳如圖 3.9。此圖於系統中屬資料參考類，主要提供一般基層人於重力式碼頭水下安全檢測作業規劃與檢測作業流程之參考。

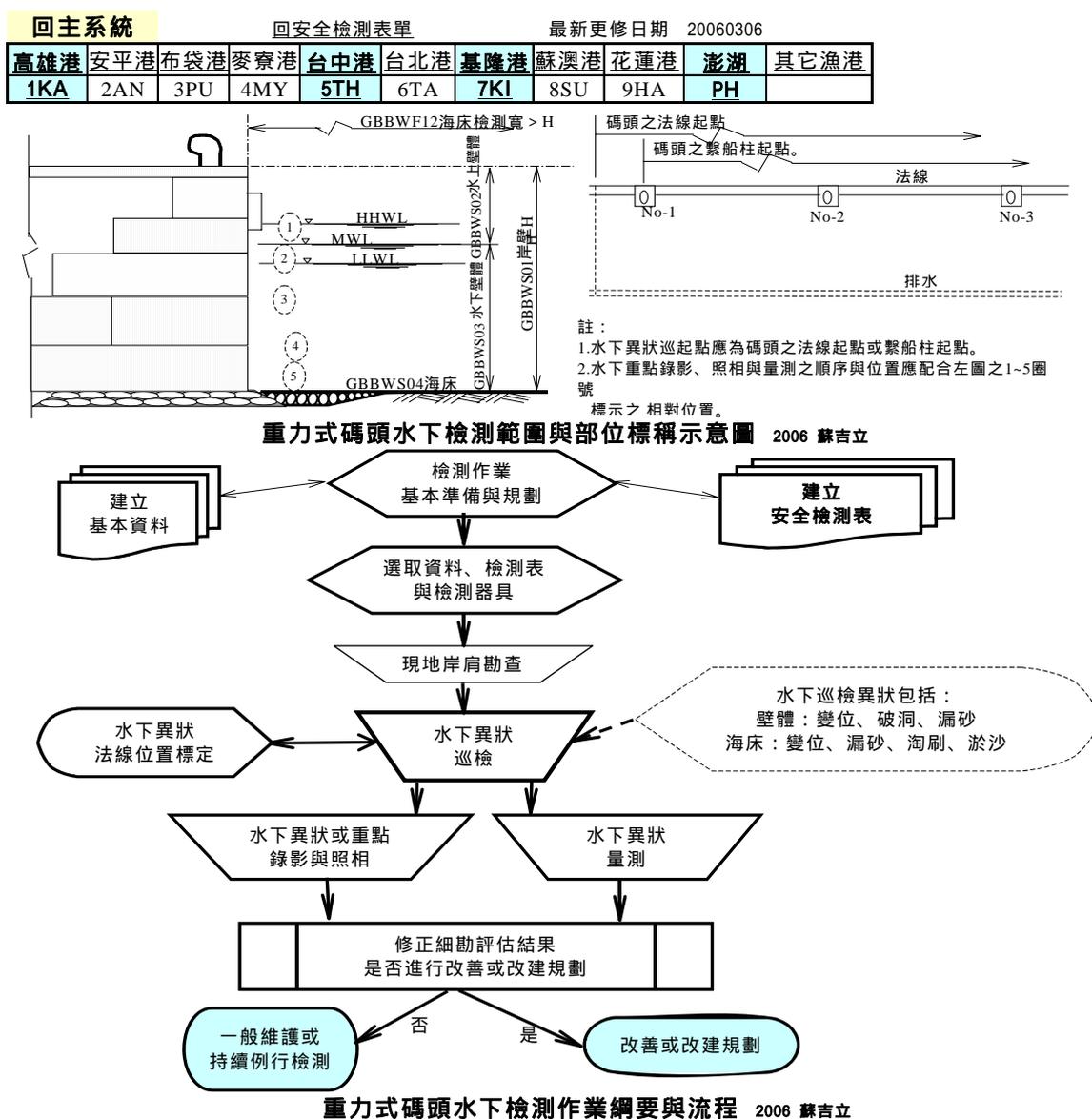


圖 3.9 重力式碼頭水下檢測作業綱要與流程圖-H2

3.10.13 檢測系統圖 H3 之建構

檢測系統圖 H3 為本研究對於鋼版(管)樁碼頭水下檢測所規劃建議之安全檢測作業綱要與流程圖，全圖亦配合系統建構於 Microsoft Excel 表單下，其中規劃建議之內容與流程詳如圖 3.10。

此圖於系統中屬資料參考類，主要提供一般基層人於鋼版(管)樁碼頭水下安全檢測作業規劃與檢測作業流程之參考。

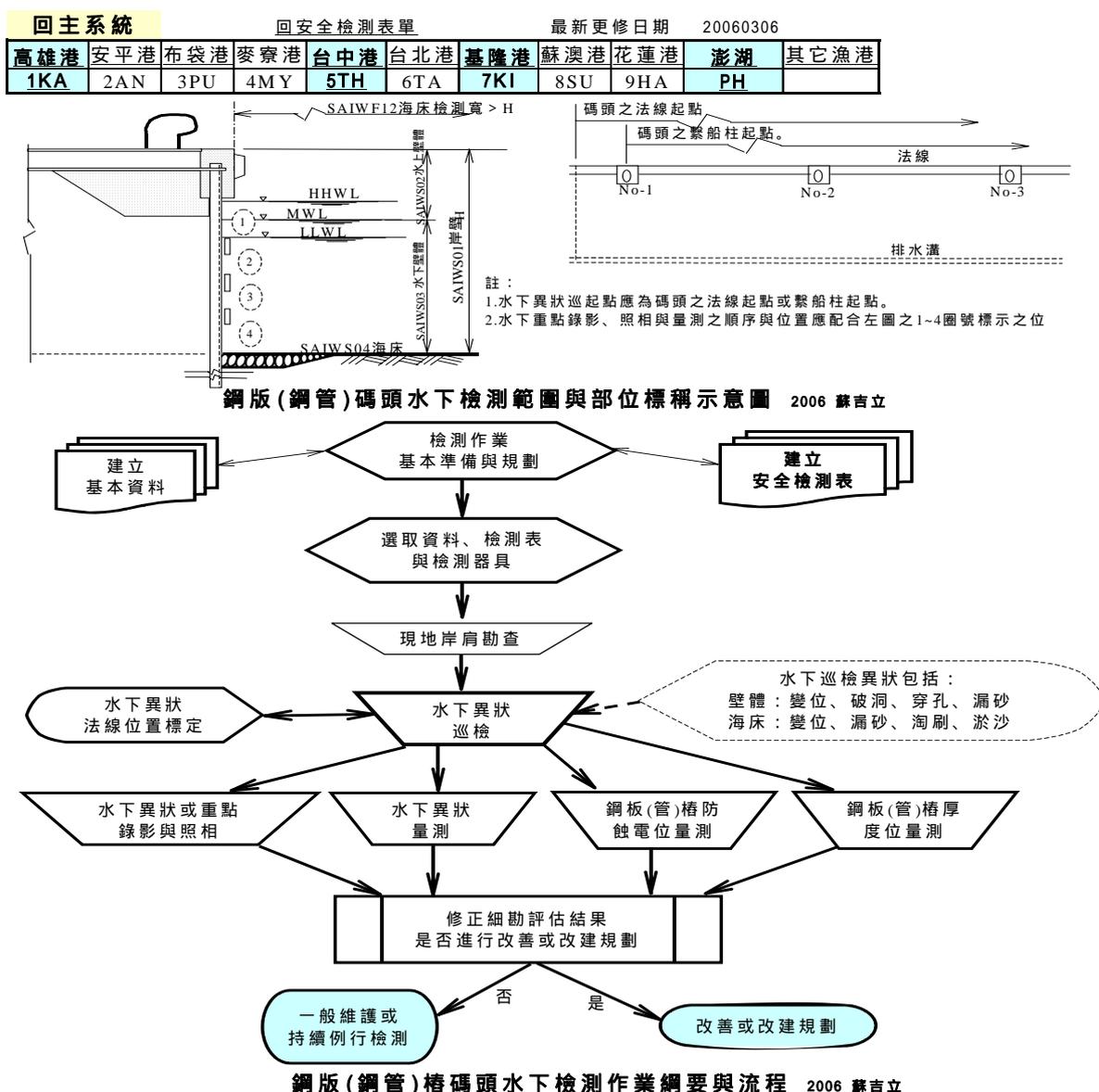
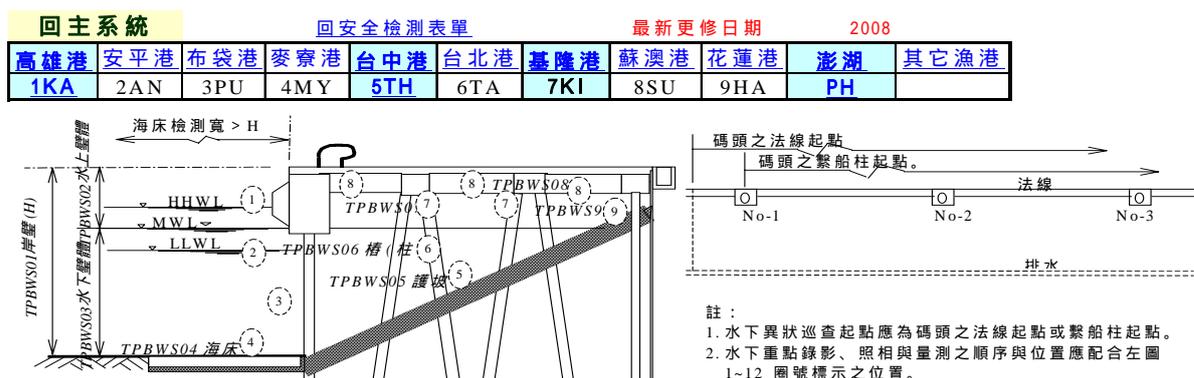


圖 3.10 鋼版(鋼管)樁碼頭水下檢測作業綱要與流程圖-H3

3.10.14 檢測系統圖 H4 之建構

檢測系統圖 H4 為本研究對於棧橋式碼頭水下檢測所規劃建議之安全檢測作業綱要與流程圖，全圖亦配合系統建構於 Microsoft Excel 表單下，其中規劃建議之內容與流程詳如圖 3.11。

此圖於系統中屬資料參考類，主要提供一般基層人於棧橋式碼頭水下安全檢測作業規劃與檢測作業流程之參考。



棧橋式碼頭水下檢測範圍與部位標稱示意圖 2008 蘇吉立更修

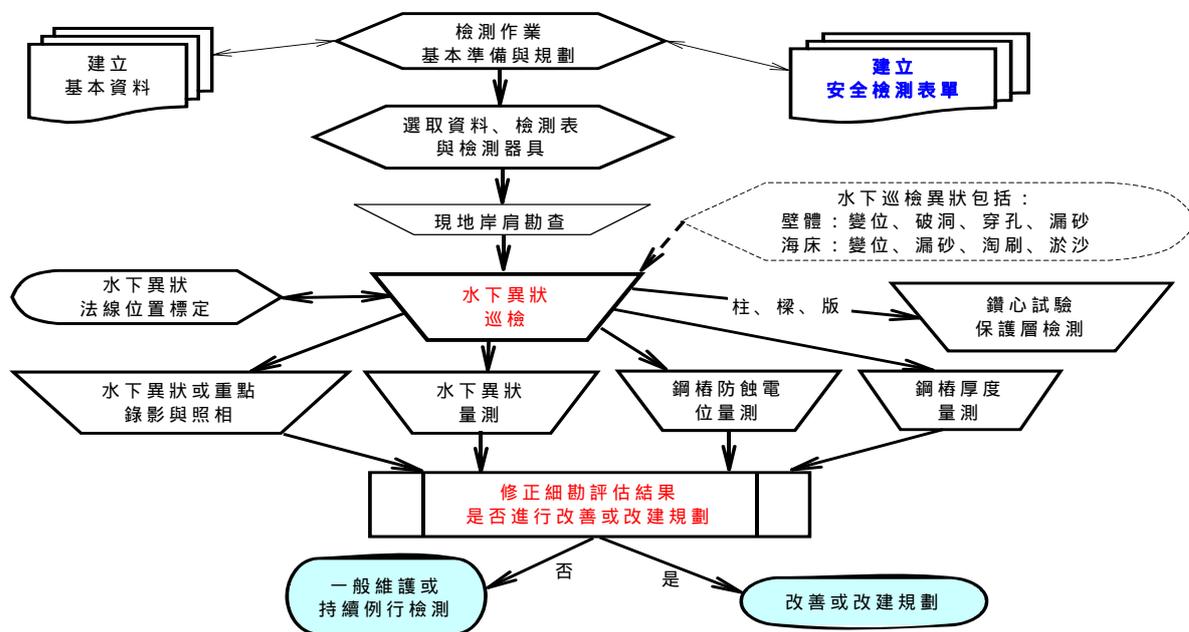


圖 3.11 棧橋式碼頭水下檢測作業綱要與流程圖-H4

3.10.15 檢測系統表 S1 之建構

檢測系統表 S1 之建構，亦利用 Microsoft Excel 建立一調查表，主要在提供一般基層人員於例行或災害時之細勘與評估報告用。目前整合修建完成之表單格式與建置內容詳如表 3-11。主要內容為碼頭防舷材、法線、冠牆與繫船柱之細部檢測評估。

表 3-11 港灣設施安全檢測評估系統表-S1

碼頭細部檢測要點與DER評估內容表SSSW-OS-0001-01																								
檢測資料屬性		區域	既有	✓	改建	翻修	年份	月份																
		平時	例行	災害																				
		巡查	初勘	細勘																				
碼頭名稱																								
碼頭用途屬性		軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港動	客	其它												
碼頭型式		重力式	✓	版樁式		棧橋式		平板樁基式		護岸		其它	備註											
岸壁結構		方塊	✓	沉箱		鋼板		鋼管		PC版樁		PC圓樁	其他											
岸肩結構		方塊	✓	沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁	其他											
錨旋結構		鋼版樁		鋼管樁		PC圓樁		PC版樁		無		其他												
岸肩或背填料		砂		砂石級配		碎石級配		卵石級配		塊石級配		回填料	其他											
岸肩面板		RC		PC	✓	AC		卵石級配		碎石級配		其他												
安檢部位與內容		D目視異象度				E分佈範圍%				R安全影響				ID%(((D+E)*R)/18)*100										
		A	B	C	O	N	A	B	C	O	A	B	C	O	R分劃權重分配分0、1、2、3四級									
		如各項分劃													45	25	5	0	高	中	低	無	警示度分劃：A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)	
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0											
		D目視異象度之分劃：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0																						
E分佈範圍%之分劃：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0																								
		目視異象度權重						檢測、監測說明或紀錄						ID等級										
SSSWF01	防舷材							2						0	0									
細檢評估結果		正常																						
檢測重點說明		(細檢D分劃：無作用、崩塌或崩落時權重3，破裂時權重2，龜裂時權重1)																						
SSSWF02	法線							3						0	0									
S00	法線檢測																							
SS00	法線監測																							
細檢評估結果		正常																						
檢測重點說明		(細檢D分劃：持續外移>10cm或內移2cm時權重3，持續外移<=10cm或內移量<=2cm時權重2，非持續外移<10cm或內移<=2cm時權重1)																						
SSSWF03-1-3	冠牆腐蝕、龜裂、破裂							2						0	0									
S01	腐蝕檢測																							
S02	裂縫檢測																							
SS02	裂縫監測																							
細檢評估結果		正常																						
檢測重點說明		(細檢D分劃：變位破裂、變形破裂權重3，非腐蝕破裂、腐蝕破裂、腐蝕龜裂權重2，非腐蝕龜裂權重1)																						
SSSWF03-4-7	冠牆沉陷、傾斜、崩塌							3						0	0									
S04	沉陷檢測																							
SS04	沉陷監測																							
S06	傾斜檢測																							
SS06	傾斜監測																							
細檢評估結果		正常																						
檢測重點說明		(細檢D分劃：崩塌、傾斜>2%、沉陷>15cm時權重3，、傾斜1.9~1%、沉陷15~5cm時權重2，傾斜<1%、沉陷<5cm時權重配1)																						
SSSWF04	繫船柱							2						0	0									
細檢評估結果		正常																						
檢測重點說明		(細檢D分劃：破斷、破孔、有使用危險之虞時權重3，破裂、龜裂、表面嚴重腐蝕剝落時權重2，腐蝕脫漆時權重1)																						
檢測單位：		港灣技術研究中心																						
檢測人員：		蘇吉立																						
檢測日期：		年 月 日						評估表頁數：第 頁 共 頁						200705蘇吉立更修										

3.10.16 檢測系統表 S2 之建構

檢測系統表 S2 之建構與功能如同 S1。目前整合修建完成之表單格式與建置內容詳如表 3-12。主要內容為碼頭繫船柱基與岸肩(1-3 項異象)之細部檢測評估。

表 3-12 港灣設施安全檢測評估系統表-S2

碼頭細部檢測要點與DER評估內容表GBBW-OS-0001-02															
檢測資料屬性	區域	既有	✓	改建	翻修	年份	月份								
	平時	例行		災害											
	巡查	初勘		細勘											
碼頭名稱															
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它	✓			
碼頭型式	重力式	✓	版樁式	棧橋式	平版樁基式	護岸	其它							備注	
岸壁結構	方塊	✓	沉箱	鋼板	鋼管	PC版樁	PC圓樁	其他							
岸肩結構	方塊	✓	沉箱	鋼管直樁	鋼管斜樁	PC斜樁	PC直樁	其他							
錨碇結構	鋼版樁		鋼管樁	PC圓樁	PC版樁	無	其他								
岸肩或背填料	砂		砂石級配	碎石級配	卵石級配	塊石級配	回填料	其他							
岸肩面板	RC		PC	✓	AC	卵石級配	碎石級配	其他							
安檢部位與內容	D目視異象度		E分佈範圍%				R安全影響				ID%(((D+E)*R)/18)*100				
	A	B	C	O	N	A	B	C	O	A	B	C	O	R分劃權重分配分0、1、2、3四級	
	如各項分劃														
	3	2	1	0		3	2	1	0		3	2	1	0	警示度分劃：A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)
	D目視異象度之分劃：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0 E分佈範圍%之分劃：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0														
SSSWF05	繫船柱基						3				檢測、監測說明或紀錄				ID等級
S02	裂縫檢測														0
SS02	裂縫監測														
S04	沉陷檢測														
SS04	沉陷監測														
S06	傾斜檢測														
SS06	傾斜監測														
細檢評估結果														正常	
(細勘D分劃：崩塌、傾斜>2%、沉陷>15cm、有使用危險之虞時權重3，傾斜1.9~1%、沉陷15~5cm時權重2，傾斜<1%、沉陷<5cm時權重配1)															
GBBWF06-(1~3)	岸肩腐蝕、龜裂						3								0
S01	腐蝕檢測														
C01	保護層厚度檢														
C02	強度檢測														
C03	氯離子含量檢														
C04	中性化深度檢														
S02	裂縫檢測														
SS02	裂縫監測														
C05	裂縫深度檢測														
細檢評估結果														正常	
(細勘D分劃：變位破裂、變形破裂權重3，非腐蝕破裂、腐蝕破裂、腐蝕龜裂權重2，非腐蝕龜裂權重1)															
檢測單位：		港灣技術研究中心													
檢測人員：		蘇吉立													
檢測日期：		年	月	日	評估表頁數：第				頁	共		頁	200705蘇吉立更修		

3.10.17 檢測系統表 S3 之建構

檢測系統表 S3 之建構與功能如同 S1。目前整合修建完成之表單格式與建置內容詳如表 3-13。主要內容為碼頭岸肩(4-7 項異象)、水溝與後線之細部檢測評估。

表 3-13 港灣設施安全檢測評估系統表-S3

回安全檢測表單		回主系統		回歷史檢測案例資料庫		200705年再修版														
碼頭細部檢測要點與DER評估內容表SSSW-OS-0001-03																				
檢測資料屬性		區域	既有	✓	改建	翻修	年份	月份												
		平時	例行		災害															
		巡查	初勘		細勘															
碼頭名稱		澎湖縣龍門尖三港五期碼頭工程																		
碼頭用途屬性		軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港動	客	其它								
碼頭型式		重力式	✓	版樁式	棧橋式	平版樁基式	護岸	其它							備註					
岸壁結構		方塊	✓	沉箱	鋼板	鋼管	PC版樁	PC圓樁	其它											
岸肩結構		方塊	✓	沉箱	鋼管直樁	鋼管斜樁	PC斜樁	PC直樁	其它											
錨碇結構		鋼版樁		鋼管樁	PC圓樁	PC版樁	無	其它												
岸肩或背填料		砂		砂石級配	碎石級配	卵石級配	塊石級配	回填料	其它											
岸肩面板		RC		PC	✓	AC	卵石級配	碎石級配	其它											
安檢部位與內容		D目視異象度		E分佈範圍%				R安全影響				ID%(((D+E)*R)/18)*100								
		A	B	C	O	N	A	B	C	O	A	B	C	O	R分劃權重分配0、1、2、3四級					
		如各項分劃					45	25	5	0	高	中	低	無	警示度分劃：A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)					
		3	2	1	0		3	2	1	0	3	2	1	0	D目視異象度之分劃：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0					
		E分佈範圍%之分劃：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0																		
		目視異象度權重						檢測、監測說明或紀錄						ID等級						
GCCWF06- (4~7)	岸肩沉陷、拱起、傾斜與崩塌							3						O 0						
S04	沉陷檢測																			
SS04	沉陷監測																			
S05	拱起檢測																			
SS05	拱起監測																			
S06	傾斜檢測																			
SS06	傾斜監測																			
(細勘D分劃：岸肩沉陷、傾斜或崩塌對應於海床淘刷超深、海床拱起、壁體拱起、壁體傾斜、漏砂時權重3)																				
(細勘D分劃：岸肩沉陷對應於海床拱起、壁體拱起或漏砂時權重2，岸肩沉陷對應於海床或壁體無異象時權重1)																				
細檢評估結果		正常																		
GCCWF07	水溝							2						O 0						
細檢評估結果		正常																		
檢測重點說明		(細勘D分劃：崩塌漏砂、傾斜>2%、沉陷>15cm時權重3，漏砂、傾斜1.9~1%、沉陷15~5cm時權重2)																		
		(細勘D分劃：傾斜<1%、沉陷<5cm、龜裂時權重配1)																		
GCCWF08	後線地面							2						O 0						
細檢評估結果		正常																		
檢測重點說明		(細勘D分劃：崩塌漏砂、傾斜>2%、沉陷>15cm時權重3，漏砂、傾斜1.9~1%、沉陷15~5cm時權重2)																		
		(細勘D分劃：傾斜<1%、沉陷<5cm、龜裂時權重配1)																		
GCCWF09	後線建物	0		0		2								O 0						
檢測重點說明																				
監測重點說明																				
(細勘D分劃：崩塌、傾斜>2%、沉陷>15cm時權重3，傾斜1.9~1%、沉陷15~5cm時權重2，傾斜<1%、沉陷<5cm、龜裂時權重配1)																				
細檢評估結果		正常																		
檢測單位：		港灣技術研究中心																		
檢測人員：		蘇吉立																		
檢測日期：		年 月 日						評估表頁數：第 頁 共 頁						200705蘇吉立更修						

3.10.18 檢測系統表 S4 之建構

檢測系統表 S4 之建構與功能如同 S1。目前整合修建完成之表單格式與建置內容詳如表 3-14。主要內容為海床與碼頭結構之水下細部檢測評估。

表 3-14 港灣設施安全檢測評估系統表-S4

回安全檢測表單	回主系統	回歷史檢測案例資料庫	200705年再修版											
碼頭細部檢測要點與DER評估內容表SSSW-OS-0001-04														
檢測資料屬性	區域		既有	✓	改建		翻修		年份		月份			
	平時		例行		災害									
	巡查		初勘		細勘									
碼頭名稱														
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它	✓		
碼頭型式	重力式	✓	版樁式		棧橋式		平版樁基式		護岸		其它			
岸壁結構	方塊	✓	沉箱		鋼板		鋼管		PC版樁		PC圓樁	其他		
岸肩結構	方塊	✓	沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁	其他		
錨碇結構	鋼版樁		鋼管樁		PC圓樁		PC版樁		無		其他			
岸肩或背填料	砂		砂石級配		碎石級配		卵石級配		塊石級配		回填料	其他		
岸肩面板	RC		PC	✓	AC		卵石級配		碎石級配		其他			
安檢部位與內容	D目視異象度		E分佈範圍%				R安全影響			ID%(((D+E)*R)/18)*100				
	A	B	C	O	N	A	B	C	O	A	B	C	O	
	如各項分劃		45	25	5	0	高	中	低	無	R分劃權重分配分0、1、2、3四級			
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	警示度分劃：A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)	
	D目視異象度之分劃：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0													
E分佈範圍%之分劃：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0														
目視異象度權重						檢測、監測說明或紀錄						ID等級		
SSWS01-03	岸壁					3						0	0	
C08-1	水下異象檢視													
C08-2	水下照相													
C08-3	水深檢測													
C08-4	壁體傾斜檢測													
C08-5	壁體破裂檢視													
C08-6	壁體漏砂檢視													
(D分劃：壁體拱起、傾斜或崩塌時權重3，壁體破、裂或穿孔時權重2，漏砂時權重1)														
細檢評估結果 正常														
SSWS04	海床					3						0	0	
C08-7	海床掏刷檢視													
C08-8	海床拱起檢視													
C08-9	海床淤砂檢視													
C08-10	防掏刷體檢視													
(D分劃：防掏刷體破壞、海床淘刷或淤砂結合壁體傾斜時權重3，防掏刷體破壞、海床淘刷或淤砂時權重2，海床淤砂時權重1)														
細檢評估結果 正常														
SSWS05	護坡					3						0	0	
C08-11	護坡檢視													
(D分劃：護坡崩塌時權重3、護坡沉陷時權重2、護坡變形時權重1)														
細檢評估結果 正常														
檢測單位：		港灣技術研究中心												
檢測人員：		蘇吉立												
檢測日期：		年 月 日			評估表頁數：第			頁 共			頁			
200705蘇吉立更修														

3.10.19 檢測系統表 S5 之建構

檢測系統表 S5 之建構與功能如同 S1。目前整合修建完成之表單格式與建置內容詳如表 3-15。主要內容為棧橋式碼頭結構之水下細部檢測評估。

表 3-15 港灣設施安全檢測評估系統表-S5

[回安全檢測表單](#)

[回主系統](#)

[回歷史檢測案例資料庫](#)

200806年再修版

港灣設施安全檢測評估系統表-S5

碼頭細部檢測要點與DER評估內容表SSSW-OS-0001-05

檢測資料屬性	區域	既有	改建	翻修	年份	月份															
	平時	例行	災害	巡查																	
	巡查	初勘	細勘																		
碼頭名稱																					
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港動	客	其它										
碼頭型式	重力式	版橋式	棧橋式	平版橋基式	護岸	其它															
岸壁結構	方塊	沉箱	鋼板	鋼管	PC版橋	PC圓橋	其他														
岸肩結構	方塊	沉箱	鋼管直橋	鋼管斜橋	PC斜橋	PC直橋	其他														
錨碇結構	鋼版橋	鋼管橋	PC圓橋	PC版橋	無	其他															
岸肩或背填料	砂	砂石級配	碎石級配	卵石級配	塊石級配	回填料	其他														
岸肩面板	RC	PC	AC	卵石級配	碎石級配	其他															
安檢部位與內容	D目視異象度		E分佈範圍%			R安全影響			ID%= $\frac{((D+E)*R)}{18} * 100$												
	A	B	C	O	N	A	B	C	O	R分劃權重分配分0、1、2、3四級											
	如各項分劃											45	25	5	0	高	中	低	無	警示度分劃：A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)	
	3	2	1	0		3	2	1	0		3	2	1	0							
	D目視異象度之分劃：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0											E分佈範圍%之分劃：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0				目視異象度權重		檢測、監測說明或紀錄		ID等級	
SSWS06	槽(柱)					3							0		0						
C08-12	槽頭檢視																				
C08-13	槽身破裂檢視																				
C08-14	槽身腐蝕電位檢測																				
C08-15	槽厚度檢測																				
C08-16	槽傾斜檢測																				
(細勘D分劃：槽傾斜且槽身或槽頭破裂穿孔時權重3，槽身或槽頭破裂穿孔或槽厚低於安全值時權重2，槽腐蝕電位低於標準值時重1)											細檢評估結果		正常								
SSWS07	格梁					3							0		0						
C08-17	底梁檢視																				
(細勘D分劃：腐蝕？落時權重3，腐蝕龜、破裂時權重2，水銹龜裂時權重1)											細檢評估結果		正常								
SSWS08	底板					2							0		0						
C08-17	底板檢視																				
(細勘D分劃：腐蝕？落時權重3，腐蝕龜、破裂時權重2，水銹龜裂時權重1)											細檢評估結果		正常								
SSWS09	內壁					2							0		0						
C08-19	內壁檢視																				
(D分劃：壁體拱起、傾斜或崩塌時權重3，壁體破、裂或穿孔時權重2，漏砂時權重1)											細檢評估結果		正常								
檢測單位：		港灣技術研究中心																			
檢測人員：		蘇吉立																			
檢測日期：		年		月		日		評估表頁數：第		頁		共		頁		200806蘇吉立更修					

3.10.20 檢測系統表 S6 之建構

檢測系統表 S6 之建構與功能如同 S1。目前整合修建完成之表單格式與建置內容詳如表 3-16。主要內容為碼頭細部檢測後之整體評估所做成之基本維護與對策之建議。

表 3-16 港灣設施安全檢測評估系統表-S6

回安全檢測表單		回主系統		回歷史檢測案例資料庫		200705年再修版											
港灣設施安全檢測評估系統表-S6																	
碼頭細部檢測整體評估建議之基本維護與對策內容表SSSW-OS-0001-06																	
檢測資料屬性	區域	既有	✓	改建		翻修	年份	月份									
	平時	例行	✓	災害													
	巡查	初勘		細勘													
碼頭名稱																	
碼頭用途屬性		軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它					
碼頭型式		重力式	版樁式	棧橋式	平版樁基式	護岸	其它										
岸壁結構		方塊	✓	沉箱	鋼板	鋼管	PC版樁	PC圓樁	其他								
岸肩結構		方塊	✓	沉箱	鋼管直樁	鋼管斜樁	PC斜樁	PC直樁	其他								
錨碇結構		鋼版樁	鋼管樁	PC圓樁	PC版樁	無	其他										
岸肩或背填料		砂	砂石級配	碎石級配	卵石級配	塊石級配	回填料	其他									
岸肩面板		RC	PC	AC	卵石級配	碎石級配	其他										
整體基本維護與對策之建議																	
編號	處置對策	說明														勾選	
G01	阻絕外部滲流水源															✓	
G02	整治排水系統															✓	
G03	裂縫填補																
G04	面層清理補修																
G05	面層全面整修																
G06	漏砂填補																
G07	部份管制																
G08	部份補強																
G09	岸肩警示																
G10	岸肩交通管制																
G11	岸肩工作管制																
G12	海上警示																
G13	全面管制																
G14	全面評估																
G14-1	結構設計校核																
G14-2	穩定分析																
G14-3	耐震分析																
G14-4	抗液化分析																
G15	全面補強																
G16	部份更修																
G17	全面改建															✓	
檢測單位：		港灣技術研究中心															
檢測人員：		蘇吉立															
檢測日期：		年 月 日				評估表頁數：第				頁 共 頁				200705蘇吉立更修			

3.11 彙整後單價分析表之建構

本系統目前彙整後之單價分析表格式如表 3-17 之例 1-船席岩方浚挖及運棄。以例 1-船席岩方浚挖及運棄來探討，於格式、工料明細與工料量上均可再進行檢討、整合、改進與修正。

表 3-17 彙整後單價分析表例 1-船席岩方浚挖及運棄

回系統首頁		彙整後單項及單價分析資料庫首頁			
單 價 分 析 表					
工程地點：基隆港					
工程名稱：基隆港西三十二號碼頭船席岩盤浚挖工程(參考基準)					
工程項目：船席岩方浚挖及運棄					
工程項目編碼：		工程項目編號：		編製日期：85年12月	
工料明細	工料量		工料價		附 註
	單位	數量	單 價	複 價	
1. 潛水及鑿碎工	工	3.00	3,015.00	9,045.00	審 核 計 算
2. 潛水及小工	工	3.00	1,206.00	3,618.00	
3. 風車租借及油料	式	1.00	975.00	975.00	
4. 鑽機租借及鑽頭	式	1.00	1,096.00	1,096.00	
5. 棄土運棄	M ³	1.00	211.00	211.00	
6. 測量繪圖及定位費(含浚挖中與浚挖後)	式	1.00	121.00	121.00	
7. 障礙物處理費	式				
8. 動復員費	式				
9. 工料損耗	式	1.00	34.00	34.00	
工程項目單價合計	M ³		15,100.00		元(新台幣)

第四章 系統應用與說明

為達系統之實用性與可行性，於檢測系統上，除藉歷史災害或破壞案例作為驗證與修正外，並再將驗證與修正後之系統應用於現地。所有驗證與應用過之案例均同時建置於歷史檢測資料庫中。

系統目前用於驗證之歷史案例有：臺中港 1 號(重力式)碼頭與澎湖龍門尖山港五期(重力式)碼頭。現地應用測試之案例則有：高雄港、臺北港與基隆港等多處碼頭，碼頭形式涵蓋重力式、錨錠式鋼板樁與棧橋式。

本年度研究工作著重於安全檢測系統與港灣工程資料庫之整合，並將安全檢測系統做最後檢討與修正，再應用於基隆港西 2 至 4 號碼頭之現地調查與評估。

因基隆港西 2 至 4 號碼頭狀況大致類似，故本章僅利用基隆港西 2 號碼頭之現地調查與評估之應用案例進行本系統之應用與說明，下列各章節係依該案之執行過程作為本系統之應用範例解說。

4.1 作業規劃

基隆港西 2 號碼頭現地調查與評估之整體作業規劃如圖 3.8 安全檢測作業綱要與流程圖-H1，係本系統目前建議之安全檢測作業綱要與流程。依圖 3.8 所規劃之作業階段依序可分為：

1. 準備作業。
2. 現地初勘作業。
3. 初勘評估作業。
4. 現地細勘作業。
5. 細勘評估作業。

4.2 準備作業

如圖 3.8 (安全檢測作業綱要與流程圖-H1)內容所示，準備作業包刮：資料蒐集、資訊蒐集、了解資料、了解資訊、檢測屬性判訂、建立安全檢測表單、選取現地檢測所需之檢測器具等。所有準備作業無所先後，應同時或交叉進行，資料與資訊應予比對，視案情可透過會議詳加研討資料與資訊。所有主要安全檢測表單本系統已事先建構，可直接於系統之安全檢測表單與參考資料首頁(圖 3.5)瀏覽選取。

於基隆港西 2 號碼頭案例屬特殊目的的研究調查，故檢測屬性判訂為例行檢測。因本次例行檢測為本案之首次檢測，故屬性判訂後，須選取現地初勘檢測所需之相關參考資料、檢測表與檢測器具，並將相關基本資料與資訊預先建入選取之相關檢測表，準備執行本次例行檢測之首次現地初勘檢測作業。

本案首先選取初勘檢測作業之表單包刮：C0-基本資料表、D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表、E0-碼頭巡查報告表(本案例於初勘並未採用 F1-F3 碼頭勘查要點與 DER 評估報告表)。

4.3 現地初勘與初勘評估作業

初勘作業分為現地初勘(室外)作業與初勘評估(室內)作業，現地初勘作業包刮：勘查現地、照相、填寫碼頭巡查報告表、碼頭異象描繪等。

進入現場所先應先勘查現地再行照相，照相順序應依繫船柱編號進行，並由防舷材、法線、冠牆、繫船柱、岸肩、水溝、後線等依序照相，照相完成續填碼頭巡查報告表與描繪碼頭異象，此時地初勘(室外)作業才算完成。

初勘評估(室內)作業主要工作為資料比對、整理、建置、評估與建議。作業順序首先須整理建置勘查照片，再重新整理建置現地預先描

4.3.2 檢測系統表-D0 之應用與說明

本案初勘實際完成之系統表-D0 包刮：表 4-2 至 4-4 之碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-D1 至 D3。

表 4-2(檢測系統表-D1)之紀錄內容有表頭之基本資料 外示異象平面描繪紀錄圖及部份照片。

表 4-2 基隆港西 2 號碼頭檢測圖述與照片紀錄表-D1

<p style="text-align: center;">回安全檢測表單 回主系統 回歷史檢測案例資料庫 2007年再修版</p> <p style="text-align: center;">港灣設施安全檢測評估系統表-D1</p> <p style="text-align: center;">碼頭檢測圖述、照片與紀錄表TBTW-FF-0001-01</p>												
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	3
	平時		例行	✓	災害							
	巡查		初勘	✓	細勘							
碼頭名稱	基隆港西02碼頭											
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港動	客	其它	
碼頭型式	重力式		版樁式		棧橋式	✓	平版樁基式		護岸	✓	其它	✓
岸壁結構	方塊	沉箱	鋼板	鋼管	PC圓樁	PC版樁	其他	✓	起造於民國41年柱採井筒式及砌石之橋墩式結構			
岸肩結構	方塊	沉箱	鋼管直樁	鋼管斜樁	PC斜樁	PC直樁	其他	✓	底床主要為拋石及袋? 混凝土			
錨碇結構	鋼版樁	鋼管樁	PC圓樁	PC版樁	無	✓	其他					
岸肩或背填料	砂	砂石級配	碎石級配	卵石級配	塊石級配	回填料	✓	其它				
岸肩面板	RC	✓	PC	AC	✓	卵石級配	碎石級配	其他				
外視異象平面描繪記錄圖												
<p style="text-align: center;">(全區岸肩面板已整修過，研判應已嚴重老化龜裂)</p> <p style="text-align: center;">W-02碼頭</p>												
外視異象檢測照片												
20080317KIW02TBTWF01-1			20080317KIW02TBTWF01-2			20080317KIW01TBTWF01-1			20080317KIW01TBTWF03-1			
檢測單位：	港灣技術研究中心					檢測人員：	蘇吉立	柯正龍	張道光			
							陳桂清	羅建明				
檢測日期：	2008 年 3 月 17 日								第 1 頁 共 3 頁			

表 4-3(檢測系統表-D2)之紀錄內容有表頭之部份基本資料 及部份照片。

表 4-3 基隆港西 2 號碼頭檢測照片紀錄表-D2

回安全檢測表單 回主系統 回歷史檢測案例資料庫 2007年再修版

港灣設施安全檢測評估系統表-D2

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表TBTW-FF-0001-01												
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	3
	平時		例行	✓	災害							
	巡查		初勘	✓	細勘							
碼頭名稱	基隆港西02碼頭											
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	✓	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它
碼頭型式	重力式		版樁式			棧橋式	✓	平版樁基式		護岸	其它	✓
外視異象檢測照片												
				20080317KIW02TBTWF03-1	20080317KIW02TBTWF3-2	20080317KIW02TBTWF02-1	20080317KIW02TBTWF01-3					
				20080317KIW02TBTWF01-4	20080317KIW02TBTWF06-1	20080317KIW02TBTWF04-1	20080317KIW02TBTWF06-2					
				20080317KIW02TBTWF03-3	20080317KIW02TBTWF06-3	20080317KIW02TBTWF08-1	20080317KIW02TBTWF08-2					
				20080317KIW02TBTWF04-2	20080317KIW02TBTWF04-3	20080317KIW02TBTWF06-4	20080317KIW02TBTWF09-1					
檢測單位：	港灣技術研究中心					檢測人員：	蘇吉立	柯正龍	張道光			
檢測日期：	2008 年 3 月 17 日						陳桂清	羅建明				

表 4-4(檢測系統表-D3)之紀錄內容有表頭之部份基本資料 及部份照片。

表 4-4 基隆港西 2 號碼頭檢測照片紀錄表-D3

回安全檢測表單 回主系統 回歷史檢測案例資料庫 2007年再修版
港灣設施安全檢測評估系統表-D3

碼頭檢測圖說、照片與紀錄表TBTW-FF-0001-01												
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	3
	平時		例行	✓	災害							
	巡查		初勘	✓	細勘							
碼頭名稱	基隆港西02碼頭											
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	✓	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它
碼頭型式	重力式		版樁式		棧橋式	✓	平版樁基式		護岸		其它	✓
外視異象檢測照片												
20080317KIW02TBTWF06-5	20080317KIW02TBTWF04-4	20080317KIW02TBTWF04-5	20080317KIW02TBTWF06-6									
20080317KIW02TBTWF06-7	20080317KIW02TBTWF04-6	20080317KIW02TBTWF06-8	20080317KIW02TBTWF04-7									
20080317KIW02TBTWF06-9	20080317KIW02TBTWF09-2	20080317KIW02TBTWF09-3	20080317KIW02TBTWF09-4									
檢測單位：	港灣技術研究中心						檢測人員：	蘇吉立	柯正龍	張道光		
								陳桂清	羅建明			

檢測日期： 2008 年 3 月 17 日

第 3 頁 共 3 頁

4.3.3 檢測系統表-E0 之應用與說明

本案例於初勘僅採用檢測系統表-E0，並未同時採用檢測系統表-F0。表 4-5 為基隆港西 2 號碼頭於 2008 年 3 月 17 日應用檢測系統表-E0 所得之西 2 號碼頭巡查報告表。

表 4-5 基隆港西 2 號碼頭巡查報告表-E0

回安全檢測表單 回主系統 回歷史檢測案例資料庫 20080609年再修版
港灣設施安全檢測評估系統表-E0

碼頭巡查報告表-TBTW-FC-001																			
檢測資料屬性		區域	RI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	3						
		平時		例行	✓	災害													
		巡查		初勘	✓	細勘													
碼頭名稱		基隆港西 2 碼頭																	
碼頭用途屬性		軍用	貨櫃	散雜	✓	水泥		油		化	漁	港勤	客	其它					
碼頭型式		重力式		版樁式		棧橋式	✓	平版樁基式		護岸		其它	✓						
岸壁結構		方塊		沉箱		鋼板		鋼管		PC版樁		PC圓樁		其他	✓				
岸肩結構		方塊		沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁		其他	✓				
錨碇結構		鋼版樁		鋼管樁		PC圓樁		PC版樁		無	✓	其他							
岸肩或背填料		砂		砂石級配		碎石級配		卵石級配		塊石級配		回填料	✓	其他	✓				
岸肩面板		RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他							
巡查部位		外視異象							各項巡查評估結果										
		1	2	3	4	5	6	7											
		腐蝕	龜裂	破裂	沉陷	拱起	傾斜	崩塌											
編號	項目	外視異象等級														綜合等級			
		A	B	C	O	A	B	C	O	A	B	C	O	A	B		C	O	A
等級分劃請參閱系統表G0(主要以一般外視異象及其分佈範圍為分劃)																			
分佈範圍分劃：100~45%為A、44~25%為B、24~5%為C、<5%為O																			
SSSWF01	防舷材	25		10		10		免評		免評		免評		0		1-3項	4-7項		
建議因應措施		加強巡檢、維護或部份更換 加強巡檢																	
SSSWF02	法線	免評		免評		免評		0		100		免評		0		免評	B		
說明		若以 9 號繫船柱為分界，法線外拱約150cm(初步研判可能為施工造成？原因待查？)																	
SSSWF03	冠牆	50		50		50		0		免評		0		0		A	O		
說明		表面修補過內部待查。																	
SSSWF04	繫船柱	100		0		0		免評		免評		免評		免評		B	免評		
SSSWF05	繫船柱基	100		100		100		0		免評		0		0		A	O		
說明		部份已修補過																	
SSSWF06	岸肩	50		50		50		50		免評		0		0			B		
說明		全區外半部岸肩層維修過，但內半部岸肩全區至少沉陷5~12cm																	
SSSWF07	岸肩水溝	免評		0		0		100		免評		0		0		O	B		
SSSWF08	後線地面	免評		10		10		0		免評		0		0		C	O		
SSSWF09	後線建物	免評		0		0		0		免評		0		0		O	O		
巡查綜合評估	整體警示度	50		28		28		38		100		0		0		B	B		
		A		B		B		B		A		O		O		B	B		
	建議因應措施	整體 加強維護、加強檢測																	
	檢、監測	冠牆		繫船柱		繫船柱基		岸肩		加強巡檢、監測與維修		加強巡檢、維護或補強		全面或部份翻修或補強		加強巡檢、監測與維修			
	岸肩水溝		後線地面		後線建物														
	一般維修		無		無														
	法線		裂縫		沉陷		水下		強度		地質								
	是		是		是		是		是		是								
檢測單位：		港灣技術研究中心																	
檢測人員：		蘇吉立				柯正龍				張道光				陳桂清					
檢測日期：		2008 年 3 月 17 日							第 1 頁 共 1 頁										

碼頭巡查報告表之-E0 之系統評估與分劃說明如下：

表 4-6 碼頭巡查報告表-E0 之系統評估與分劃說明

0	所有警示度及分佈範圍分劃	<5%,"O"正常,5~25%,"C"警示,25~45%,"B"中度警示,45~100%,"A"高度警示
巡查部位各項目綜合等級評估(警示度)說明		
1	防舷材引用評估異象項目及說明	腐蝕(指防舷材之鐵件部份)、龜裂、破裂、崩塌(無法使用、崩落或遺失時100)
2	防舷材評估建議採用分劃與評語	IF(<5,"無",IF(<25,"一般維護",IF(<45,"加強巡檢、維護或部份更換",IF(<=100,"全面或部份更換"))))
3	法線引用評估異象項目及說明	沉陷、拱起(指法線之水平外拱或內拱)、崩塌
4	冠牆引用評估異象項目及說明	腐蝕、龜裂、破裂、沉陷、傾斜、崩塌
5	繫船柱引用評估異象項目及說明	腐蝕(無法使用、使用危險或崩塌時100)、龜裂(無法使用、使用危險或崩塌時100)、破裂(無法使用、使用危險或崩塌時100)
6	繫船柱基引用評估異象項目及說明	腐蝕、龜裂、破裂、沉陷、傾斜、崩塌
7	岸肩引用評估異象項目及說明	同上
8	岸肩水溝引用評估異象項目及說明	龜裂、破裂、沉陷、傾斜、崩塌
9	後線地面引用評估異象項目及說明	同上
10	後線建物引用評估異象項目及說明	同上
巡查綜合評估 - 整體異象警示度說明		
11	整體腐蝕警示度評估使用部位項目及說明	共2項：03.冠牆06.岸肩
12	整體龜裂警示度評估使用部位項目及說明	共4項：03.冠牆06.岸肩07.岸肩水溝08.後線地面
13	整體破裂警示度評估使用部位項目及說明	同上
14	整體沉陷警示度評估使用部位項目及說明	(含沉落、陷落)同上
15	整體拱起警示度評估使用部位項目及說明	共1項：02.法線
16	整體傾斜警示度評估使用部位項目及說明	共3項：06.岸肩07.岸肩水溝08.後線地面
17	整體崩塌警示度評估使用部位項目及說明	(含崩落、崩滑、遺失)共4項：03.冠牆06.岸肩07.岸肩水溝08.後線地面
巡查綜合評估 - 建議因應措施說明		
18	整體	IF(<5,"正常",IF(<25,"一般維護、基本檢測",IF(<45,"加強維護、加強檢測",IF(<65,"管制使用、全面檢測與修護評估",IF(<=100,"暫停使用、全面檢測與修護評估"))))
19	冠牆	IF(<5,"無",IF(<25,"一般維修",IF(<45,"加強巡檢、監測與維修",IF(<=100,"部份或全面翻修"))))
20	繫船柱	IF(<5,"無",IF(<25,"一般維護",IF(<45,"加強巡檢、維護或補強",IF(<=100,"全面或部份翻修"))))
21	繫船柱基	IF(<5,"無",IF(<25,"一般維護",IF(<45,"加強巡檢、監測與維護",IF(<=100,"全面或部份翻修或補強"))))
22	岸肩	IF(<5,"無",IF(<25,"一般維修",IF(<45,"加強巡檢、監測與維修",IF(<=100,"部份或全面翻修"))))
23	岸肩水溝	IF(<5,"無",IF(<25,"一般維修",IF(<45,"部份或全面翻修",IF(<=100,"全面翻修"))))
24	後線地面	IF(<5,"無",IF(<25,"一般維修",IF(<45,"部份或全面翻修",IF(<=100,"全面翻修"))))
25	後線建物	IF(<5,"無",IF(<25,"一般維修",IF(<45,"部份或全面翻修",IF(<=100,"全面翻修"))))
26	是否進行法線檢、監測	IF(法線外視異象沉陷、拱起及岸肩沉陷平均分數<15,"否","是")
27	是否進行裂縫檢、監測	IF(整體外視異象龜裂分數>5,"是","否")
28	是否進行沉陷檢、監測	IF(整體外視異象沉陷分數>5,"是","否")
29	是否進行水下檢、監測	IF(岸肩外視異象腐蝕與拱起以外之綜合平均分數>25,"是","否")
30	是否進行強度檢、監測	IF(整體外視異象腐蝕、龜裂、破裂、沉陷綜合平均分數>25,"是","否")
31	是否進行地質檢、監測	IF(岸肩外視異象腐蝕與拱起以外之綜合平均分數>25,"是","否")

本案於初勘時採用系統表 E0-碼頭巡查報告表進行調查評估，初勘綜合評估之結果可為即時維護管理之行政參考，亦為細部檢測之指標。

系統表 E0 係針對碼頭七大外視異象分部於各部位之外視狀況，進行目視檢測與評估。有關碼頭巡查報告表之應用果與說明如下：

1. 碼頭巡查報告表內容

主要內容有基本資料、異象分劃、巡查部位(項目)、各部位(項目)之某異象度與檢測說明、各部位(項目)之異象度綜合等級評估、巡查綜合評估。

2. 基本資料

基本資料記錄內容包括檢測資料屬性、碼頭名稱、碼頭用途屬性、碼頭形式、主要結構內容及特殊資訊說明等。基本資料填入時除區域、日期與特殊資訊說明外均採打勾式填入。

3. 異象分劃

異象分劃內容有異象種類、警示度等級、等級分劃等。異象種類依其對本體結構之影響度由左至右(由小至大)直接標列有腐蝕、龜裂、破裂、沉陷、拱起、傾斜、崩塌等 7 大類。異象警示度等級分劃為 A(高度警示)、B(中度警示)、C(警示)、O(正常)等 4 級。於碼頭巡查報告表內之等級分劃主要以一般外視異象及其分佈範圍為分劃，各異象相對分劃範圍之等級為：100~45% 為 A、44~25% 為 B、24~5% 為 C、<5% 為 O(等級分劃可參閱檢測系統表-G0)，現場檢測人員僅須填入某檢測部位(項目)對應某異象之百分比數。

4. 巡查部位(項目)

由上而下之表列巡查部位(項目)，係港池往後線依序編號分為：SSSWF01-防舷材、SSSWF02 法線、SSSWF03 冠牆、SSSWF04 繫船柱、SSSWF05 繫船柱基、SSSWF06 岸肩、SSSWF07 岸肩水溝、SSSWF08 後線地面、SSSWF09 後線建物等 9 大巡查部位(項目)。表中巡查部位(項

目)之編號，使用者可依巡查碼頭之結構形式只更改前 3 碼，其餘不必更動，原表編號前 3 碼 SSS 係為系統編號。本案例為橋墩式棧橋碼頭，故前 3 碼改為 TBT(參考表 3-1 港灣設施安全檢測評估系統表-A0)。

5. 各部位(項目)之某異象度與檢測說明

各部位(項目)異象度之填入，除依第 3 項之分劃填入百分比外，針對異象狀況應加以文字重點補助說明。本案例所作之重點說明主要在於巡查部位(項目)之法線(若以 9 號繫船柱為分界，法線外拱約 150cm，初步研判可能為施工造成？原因待查？)與岸肩(全區外半部岸肩層維修過，但內半部岸肩全區至少沉陷 5~12cm)。

6. 各部位(項目)之異象度綜合等級評估

此部份於系統設計係自動判訂，檢測者無需計算或判別，亦無法輸入。因防舷材、法線與繫船柱等 3 部位(項目)之異象發生與演變中並未含蓋 7 大異象，故各部位(項目)之異象度綜合等級評估，除於某些部位(項目)之某些異象直接排除免評外，並分為兩部份評估：腐蝕、龜裂與破裂等前 3 項異象合併評估，沉陷、拱起、傾斜與崩塌等後 4 項異象合併評估，如此不但可增加等級評估之正確性，亦可輔助警示度之判訂。

本案例各部位(項目)之異象度綜合等級評估結果如表 4-5：防舷材綜合等級 C(警示)、法線綜合等級 1~3 項免評 4~7 項 B(中度警示)、冠牆綜合等級 1~3 項 A(高度警示)4~7 項 O(正常)、繫船柱綜合等級 1~3 項 B(中度警示) 4~7 項免評 繫船柱基綜合等級 1~3 項 A(高度警示) 4~7 項 O(正常)、岸肩綜合等級 B(中度警示)、岸肩水溝綜合等級 1~3 項 O(正常) 4~7 項 B(中度警示)、後線地面綜合等級 1~3 項 C(警示) 4~7 項 O(正常)、後線建物綜合等級 1~3 項 O(正常)4~7 項 O(正常)。

7. 巡查綜合評估

此部份如同各部位(項目)之異象度綜合等級評估，於系統均設計自動判訂，檢測者無需計算或判別，亦無法輸入。巡查綜合評估結果分

為整體警示度與建議因應措施兩大部份。

本案例整體警示度評估結果：腐蝕 A、龜裂 B、破裂 B、沉陷 B、拱起 A、傾斜 O、崩塌 O、綜合 1~3 項 B、綜合 4~7B。

本案例建議因應措施：整體(加強維護 加強檢測)、冠牆(加強巡檢、監測與維修)、繫船柱(加強巡檢、維護或補強)、繫船柱基(全面或部份翻修或補強)、岸肩(加強巡檢、監測與維修)、岸肩水溝(一般維修)、後線地面(無)、後線建物(無)。

建議應進一步檢、監測者有：法線、裂縫、沉陷、水下、強度與地質等。

4.4 現地細勘與細勘評估作業

細勘作業亦分為現地細勘(室外)作業與細勘評估(室內)作業。現地細勘與細勘評估作業要領如同初勘，但檢測項目、方法與意義不盡相同。

於現地細勘(室外)作業前須依初勘評估結果之建議，規劃好準備進行細部檢測與監測之工作。現地細勘作業包刮：勘查現地、照相、細部檢測、監測、填寫碼頭細勘報告表或校核補強初勘結果。

校核補強事項包刮：照相、碼頭異象描繪、細部檢測等。細勘評估(室內)作業主要工作包刮：資料比對、整理、建置、評估與建議。

4.4.1 碼頭變位檢測與監測

本案根據初勘評估結果，預先規劃擬定碼頭變位檢測與監測包刮垂直與水平。

於基隆港西 2 號碼頭設置之整體碼頭變位檢測與監測點之相關分佈狀況如表 4-7，此表即為西 2 號碼頭例行細檢之檢測圖述、照片與變位監測佈點紀錄表-D1。

本案規劃碼頭變位監測頻率為每個月監測 1 次。

表 4-8 為本案自 2008 年 4 月 2 日至 5 月 6 日針對基隆港西 2 至 4 號碼頭垂直變位(沉陷)持續監測之紀錄。

表 4-9 為本案自 2008 年 4 月 2 日至 5 月 6 日針對基隆港西 2 至 4 號碼頭水平變位持續監測之紀錄。

表 4-7 檢測圖述、照片與變位監測佈點紀錄表-D1

回安全檢測表單 回主系統 回歷史檢測案例資料庫 2007年再修版

港灣設施安全檢測評估系統表-D1

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表TBTW-FS-0002-01												
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	4
	平時		例行	✓	災害							
	巡查		初勘		細勘	✓						
碼頭名稱	基隆港西02碼頭											
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它	
碼頭型式	重力式		版樁式		棧橋式	✓	平版樁基式		護岸		其它	✓
岸壁結構	方塊	沉箱		鋼板	鋼管		PC圓樁		PC版樁		其他	✓
岸肩結構	方塊			鋼管直樁	鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁		其他	✓
錨碇結構	鋼版樁	鋼管樁		PC圓樁	PC版樁		無	✓	其他			
岸肩或背填料	砂	砂石級配	碎石級配	卵石級配	塊石級配		回填料	✓	其它	✓		
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他	
外視異象及變位監測佈點平面描繪記錄圖												
<p>冠牆全長腐蝕、破裂</p> <p>繫船柱</p> <p>法線相對外移約150cm</p> <p>法線相對外移約50cm</p> <p>W-01碼頭</p> <p>W03-13-01, W02-12-01, W02-11-01, W02-10-01, W02-09-01, W02-08-01, W02-06-01</p> <p>W02-11-02, W02-10-02, W02-09-02, W02-08-02</p> <p>W-02 倉庫</p> <p>旅客候船室</p> <p>W03-13-02, W02-12-02, W02-06-02</p> <p>(全區岸肩面板已整修過，研判應已嚴重老化龜裂)</p> <p>變位監測點</p> <p>變位監測線</p>												
外視異象及檢測照片												
20080317KIW02TBTWF01-1			20080317KIW02TBTWF01-2			20080402KIW02-10-1-2監測綫			20080402KIW02-10-1-2監測綫			
檢測單位：			港灣技術研究中心			檢測人員：			蘇吉立 柯正龍 張道光 陳毓清 李春榮 何木火			
檢測日期：			2008 年 4 月 1 日						第 1 頁 共 1 頁			

表 4-8 基隆港西 2-4 碼頭垂直變位監測結果

基隆港區西 2 -4 碼頭細部調查 - 沉陷監測結果表

檢測單位	港灣技術研究中心						
檢測人員	蘇吉立	柯正龍	張道光	陳毓清	李春榮	何木火	陳義松
監測日期	20080401	20080506	20080617				備註
監測站	高程 (EL.m)						
W02-06-02	0.00	0.00					參考基點BM1
W02-06-01	-10.55	-10.50					
W02-08-02	-8.21						
W02-08-01	-7.75	-7.90					
W02-09-02	-14.35	-14.30					
W02-09-01	-11.35	-11.40					
W02-10-02	-17.31	-17.00					
W02-10-01	-10.05	-9.10					
W02-11-02	-14.45						
W02-11-01	-6.35	-5.40					
W02-12-01	-11.75						
W02-12-02	-18.30						
W03-13-02	-6.90	-5.40					
W03-13-01	-9.10						
W03-15-02	-14.40						
W03-15-01							
W03-16-01	-8.50						
W03-17-01	-10.30						
W03-18-01	-8.60	-8.60					
W04-W-01		-9.50					
W04-W-02		7.10					
W04-19-01	-7.50	-7.60					
W04-19-02	-27.80						
W04-W-03		-5.30					
W04-W-04		58.50					
W04-20-02	55.50						
W04-20-01	-6.75						
W04-W-05		-5.80					
W04-W-06		35.60					
W04-21-01		-0.92					
W04-21-03		63.90					
W04-22-03	41.80						
W04-22-02	-9.65						
W04-22-01	-5.70						
W04-23-01							
W04-23-03		35.20					
W04-24-03	-6.80						
W04-24-02	-9.30						
W04-24-01	-7.20	-7.20					
W04-25-01		-3.60					
W04-25-03		-13.10					

表 4-9 基隆港西 2-4 碼頭水平變位監測結果

基隆港區西 2-4 碼頭細部調查 — 水平變位監測結果表

檢測單位	臺灣技術研究中心						
檢測人員	蘇吉立	柯正龍	張道光	陳毓清	李春榮	何木火	陳義松
監測日期	20080402	20080506	20080617				備註
監測線	垂直法線方向表面整體水平位移(.m)						
W02-06-01-02	38.905	38.908					電子測距儀
W02-10-01-02	7.434						廠牌：PENTEX
W02-12-01-02	31.825						型號：PCS-3
W03-13-01-02	29.957						儀號：415396
W04-W-01-02		35.065					
W04-W-03-04		31.109					
W04-19-01-02	32.951						誤差 ± 1mm
W04-20-01-02	28.851						
W04-22-01-03	24.178						
W04-23-01-03		30.179					
W04-24-01-03	33.857	33.857					

4.4.2 檢測系統表-S0 之應用與說明

本案於檢測系統表-S0 之應用僅以基隆港西 2 號碼頭為案例說明，實際完成之系統表-S0 包刮：S1~S6，即表 4-10 至 4-15。其中 S1~S5 為碼頭檢測圖述、照片與紀錄表，S6 為碼頭細部檢測整體評估建議之基本維護與對策內容表。

系統表 S1 之細部檢測部位為：防舷材、法線表冠牆及繫船柱，表 4-10 即為西 2 號碼頭於上述部位之檢測結果。

表 4-10 基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S1

回安全檢測表單

回主系統

回歷史檢測案例資料庫

2008年再修版

港灣設施安全檢測評估系統表-S1

碼頭細部檢測要點與DER評估內容表TBTW-FS-0001-01																	
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	5					
	平時		例行	✓	災害												
	巡查		初勘		細勘	✓											
碼頭名稱	基隆港西02碼頭																
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港動	客	其它						
碼頭型式	重力式		版樁式		棧橋式	✓	平版樁基式			護岸		其它	✓				
岸壁結構	方塊		沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC版樁	PC圓樁		其他	✓				
岸肩結構	方塊		沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁	PC直樁		其他	✓				
錨碇結構	鋼版樁		鋼管樁		PC圓樁		PC版樁		無	✓	其他						
岸肩或背填料	砂		砂石級配		碎石級配		卵石級配		塊石級配	回填料	✓	其他	✓				
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配	其他							
安檢部位與內容	D目視異象度		E分佈範圍%				R安全影響				ID%(((D+E)*R)/18)*100						
	A	B	C	O	N	A	B	C	O	A	B	C	O				
	如各項分劃					45	25	5	0	高	中	低	無	R分劃權重分配分0、1、2、3四級			
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	警示度分劃：A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)				
	D目視異象度之分劃：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0																
E分佈範圍%之分劃：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0																	
目視異象度權重																	
檢測、監測說明或紀錄																	
ID等級																	
SSSWF01	防駁材	1				1				2							
細檢評估結果		加強巡查、一般維護															
檢測重點說明		(細檢D分劃：無作用、崩塌或崩落時權重3，破裂時權重2，龜裂時權重1)															
SSSWF02	法線	1				3				3							
S00	法線檢測	2008/3/17初勘時疑似相對外移約150cm															
SS00	法線監測	持續監測中															
細檢評估結果		持續監測、管制使用全面評估															
檢測重點說明		(細檢D分劃：持續外移>10cm或內移2cm時權重3，持續外移<=10cm或內移量<=2cm時權重2，非持續外移時權重1)															
SSSWF03-1-3	冠牆腐蝕、龜裂、破裂	1				3				2							
S01	腐蝕檢測																
S02	裂縫檢測																
SS02	裂縫監測																
細檢評估結果		加強巡查與使用管制															
檢測重點說明		(細檢D分劃：變位破裂、變形破裂權重3，非腐蝕破裂、腐蝕破裂、腐蝕龜裂權重2，非腐蝕龜、破裂權重1)															
SSSWF03-4-7	冠牆沉陷、傾斜、崩塌	0				0				3							
S04	沉陷檢測	如20080402KITBTWW02-0-FS-D1-0002檢測圖述、照片與變位監測佈點紀錄表															
SS04	沉陷監測	20080401基隆港西2-4碼頭變位監測結果															
S06	傾斜檢測	無															
SS06	傾斜監測	無															
細檢評估結果		正常															
檢測重點說明		(細檢D分劃：崩塌、傾斜>2%、沉陷>15cm時權重3，、傾斜1.9~1%、沉陷15~5cm時權重2，傾斜<1%、沉陷<5cm時權重配1)															
SSSWF04	繫船柱	1				3				2							
細檢評估結果		加強巡檢															
檢測重點說明		(細檢D分劃：破斷、破孔、有使用危險之虞時權重3，破裂、龜裂、表面嚴重腐蝕剝落時權重2，腐蝕脫漆時權重1)															
檢測單位：		港灣技術研究中心															
檢測人員：		蘇吉立															
檢測日期：		2008年5月6日				評估表頁數：第1頁共6頁				200805蘇吉立更修							

系統表 S2 之細部檢測部位與內容為：繫船柱基及岸肩之腐蝕、龜裂與破裂，表 4-11 即為西 2 號碼頭於上述部位之檢測結果。

表 4-11 基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S2

回安全檢測表單

回主系統

回歷史檢測案例資料庫

2008年再修版

港灣設施安全檢測評估系統表-S2

碼頭細部檢測要點與DER評估內容表TBTW-FS-0001-01															
檢測資料屬性		區域	KI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	5		
		平時		例行	✓	災害									
		巡查		初勘		細勘	✓								
碼頭名稱		基隆港西02碼頭													
碼頭用途屬性		軍用	貨櫃	散雜	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它			
碼頭型式		重力式	版樁式	棧橋式	✓	平版樁基式		護岸		其它	✓		備注		
岸壁結構		方塊	沉箱	鋼板		鋼管	PC版樁	PC圓樁		其他	✓		起造於民國41年 柱採井筒式及砌 石之橋墩式結構 底床主要為拋石 及袋? 混凝土		
岸肩結構		方塊	沉箱	鋼管直樁		鋼管斜樁	PC斜樁	PC直樁		其他	✓				
錨碇結構		鋼板樁	鋼管樁	PC圓樁		PC版樁	無	✓	其他						
岸肩或背填料		砂	砂石級配	碎石級配		卵石級配	塊石級配	回填料	✓	其他	✓				
岸肩面板		RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配	碎石級配	其他					
安檢部位與內容		D目視異象度		E分佈範圍%				R安全影響				ID%=((D+E)*R)/18*100			
		A	B	C	O	N	A	B	C	O	A	B	C	O	
		如各項分劃		45	25	5	0	高	中	低	無	R分劃權重分配分0、1、2、3四級			
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	警示度分劃：A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)	
		D目視異象度之分劃：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0													
E分佈範圍%之分劃：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0															
目視異象度權重						檢測、監測說明或紀錄						ID等級			
SSSWF05	繫船柱基	0		0				3				0			
S02	裂縫檢測														
SS02	裂縫監測														
S04	沉陷檢測														
SS04	沉陷監測														
S06	傾斜檢測														
SS06	傾斜監測														
細檢評估結果		正常													
(細勘D分劃：崩塌、傾斜>2%、沉陷>15cm、有使用危險之處時權重3，傾斜1.9~1%、沉陷15~5cm時權重2，傾斜<1%、沉陷<5cm時權重配1)															
GBBWF06-(1~3)	岸肩腐蝕、龜、破裂	1		3				3				A 67			
S01	腐蝕檢測														
C01	保護層厚度檢														
C02	強度檢測														
C03	氯離子含量檢														
C04	中性化深度檢														
S02	裂縫檢測														
SS02	裂縫監測														
C05	裂縫深度檢測														
細檢評估結果		持續監測、管制使用全面評估													
(細勘D分劃：變位破裂、變形破裂權重3，非腐蝕破裂、腐蝕破裂、腐蝕龜裂權重2，非腐蝕龜、破裂權重1)															
檢測單位：		港灣技術研究中心													
檢測人員：		蘇吉立													
檢測日期：		2008年5月6日				評估表頁數：第2頁共6頁				200805蘇吉立更修					

系統表 S3 之細部檢測部位與內容為：岸肩之沉陷、拱起、傾斜與崩塌及水溝、後線地面及後線建物，表 4-12 即為西 2 號碼頭於上述部位之檢測結果。

表 4-12 基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S3

回安全檢測表單 回主系統 回歷史檢測案例資料庫 200805年再修版
港灣設施安全檢測評估系統表-S3

碼頭細部檢測要點與DER評估內容表TBTW-FS-0001-01															
檢測資料屬性	區域	RI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	5			
	平時		例行	✓	災害										
	巡查		初勘		細勘	✓									
碼頭名稱	基隆港西02碼頭														
碼頭用途屬性	軍用		貨櫃		散雜	✓	水泥		穀	油	化	漁	港勤		
												客	其它		
碼頭型式	重力式		版樁式		棧橋式	✓	平版樁基式		護岸		其它	✓	備注		
岸壁結構	方塊		沉箱		鋼板		鋼管		PC版樁		PC圓樁		其他	✓	
岸肩結構	方塊		沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁		其他	✓	
錨碇結構	鋼版樁		鋼管樁		PC圓樁		PC版樁		無	✓	其他				
岸肩或背填料	砂		砂石級配		碎石級配		卵石級配		塊石級配		回填料	✓	其他	✓	
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他			✓	
安檢部位與內容	D目視異象度		E分佈範圍%				R安全影響				ID%(((D+E)*R)/18)*100				
	A	B	C	O	N	A	B	C	O	A	B	C	O	R分劃權重分配分0、1、2、3四級	
	如各項分劃														
	3	2	1	0		3	2	1	0		3	2	1	0	警示度分劃：A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)
	D目視異象度之分劃：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0														
E分佈範圍%之分劃：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0															
目視異象度權重				檢測、監測說明或紀錄				ID等級							
GCCWF06-(4-7)	岸肩沉陷、拱起、傾斜與崩塌	1				3				3				A 67	
S04	沉陷檢測	如20080402KITBTW02-0-FS-D1-0002檢測圖述、照片與變位監測佈點紀錄表													
SS04	沉陷監測	20080401基隆港西2-4碼頭變位監測結果													
S05	拱起檢測	無													
SS05	拱起監測	無													
S06	傾斜檢測	無													
SS06	傾斜監測	無													
(細勘D分劃：岸肩沉陷、傾斜或崩塌對應於海床淘刷超深、海床拱起、壁體拱起、壁體傾斜、漏砂時權重3)															
(細勘D分劃：岸肩沉陷對應於海床拱起、壁體拱起或漏砂時權重2，岸肩沉陷對應於海床或壁體無異象時權重1)															
細檢評估結果		持續監測、管制使用全面評估													
GCCWF07	水溝	1				3				2				B 44	
細檢評估結果		部份或全面更修													
檢測重點說明															
(細勘D分劃：崩塌漏砂、傾斜>2%、沉陷>15cm時權重3，漏砂、傾斜1.9~1%、沉陷15~5cm時權重2)															
(細勘D分劃：傾斜<1%、沉陷>5cm、龜裂時權重配1)															
GCCWF08	後線地面	1				3				2				B 44	
細檢評估結果		部份或全面整修													
檢測重點說明															
(細勘D分劃：崩塌漏砂、傾斜>2%、沉陷>15cm時權重3，漏砂、傾斜1.9~1%、沉陷15~5cm時權重2，傾斜<1%、沉陷<5cm、龜裂時權重配1)															
(細勘D分劃：傾斜<1%、沉陷>5cm、龜裂時權重配1)															
GCCWF09	後線建物	0				0				2				O 0	
檢測重點說明															
監測重點說明															
(細勘D分劃：崩塌、傾斜>2%、沉陷>15cm時權重3，傾斜1.9~1%、沉陷15~5cm時權重2，傾斜<1%、沉陷<5cm、龜裂時權重配1)															
細檢評估結果		正常													
檢測單位：		港灣技術研究中心													
檢測人員：		蘇吉立													
檢測日期：		2008年5月6日				評估表頁數：第3頁共6頁				200805蘇吉立更修					

系統表 S4 之細部檢測部位與內容為：岸壁、海床與護坡，表 4-13 即為西 2 號碼頭於上述部位之檢測結果。

表 4-13 基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S4

[回安全檢測表單](#)

[回主系統](#)

[回歷史檢測案例資料庫](#)

200805年再修版

港灣設施安全檢測評估系統表-S4

碼頭細部檢測要點與DER評估內容表TBTW-FS-0001-01																
檢測資料屬性	區域	RI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	5				
	平時		例行	✓	災害											
	巡查		初勘		細勘	✓										
碼頭名稱	基隆港西02碼頭															
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	✓	水泥		穀		油		化	漁	港動	客	其它	
碼頭型式	重力式		版樁式		棧橋式	✓	平版樁基式		護岸		其它	✓		備註		
岸壁結構	方塊		沉箱		鋼板		鋼管		PC版樁		PC圓樁		其他	✓	起造於民國41年	
岸肩結構	方塊		沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁		其他	✓	柱採井筒式及砌石之橋墩式結構	
錨碇結構	鋼板樁		鋼管樁		PC圓樁		PC版樁		無	✓	其他				底床主要為拋石	
岸肩或背填料	砂		砂石級配		碎石級配		卵石級配		塊石級配		回填料	✓	其他	✓	及袋? 混泥土	
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他					
安檢部位與內容	D目視異象度		E分佈範圍%				R安全影響				ID%=((D+E)*R/18)*100					
	A	B	C	O	N	A	B	C	O	A	B	C	O	R分劃權重分配分0、1、2、3四級		
	如各項分劃					45	25	5	0	高	中	低	無	警示度分劃：A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)		
	3	2	1	0		3	2	1	0	3	2	1	0	D目視異象度之分劃：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0		
	E分佈範圍%之分劃：100-45%為3、44-25%為2、24-5%為1、4-0%為0															
目視異象度權重						檢測、監測說明或紀錄						ID等級				
SSWS01-03	岸壁						3								0	0
C08-1	水下異象檢視															
C08-2	水下照相															
C08-3	水深檢測															
C08-4	壁體傾斜檢測															
C08-5	壁體破裂檢視															
C08-6	壁體漏砂檢視															
(D分劃：壁體拱起、傾斜或坍塌時權重3，壁體破、裂或穿孔時權重2，漏砂時權重1)																
細檢評估結果		正常														
SSWS04	海床						3								0	0
C08-7	海床掏刷檢視															
C08-8	海床拱起檢視															
C08-9	海床淤砂檢視															
C08-10	防掏刷體檢視															
(D分劃：防掏刷體破壞、海床掏刷或淤砂結合壁體傾斜時權重3，防掏刷體破壞、海床掏刷或淤砂時權重2，海床淤砂時權重1)																
細檢評估結果		正常														
SSWS05	護坡						3								0	0
C08-11	護坡檢視															
(D分劃：護坡崩塌時權重3、護坡沉陷時權重2、護坡變形時權重1)																
細檢評估結果		正常														
檢測單位：		港灣技術研究中心														
檢測人員：		蘇吉立														
檢測日期：		2008年5月6日				評估表頁數：第4頁共6頁				200805蘇吉立更修						

統表 S5 之細部檢測部位與內容為：樁(柱)、格梁、底版及內壁，
表 4-14 即為西 2 號碼頭於上述部位之檢測結果。

表 4-14 基隆港西 2 號碼頭檢測圖述、照片與紀錄表-S5

[回安全檢測表單](#)

[回主系統](#)

[回歷史檢測案例資料庫](#)

200806年再修版

港灣設施安全檢測評估系統表-S5

碼頭細部檢測要點與DER評估內容表TBTW-SS-0001-01															
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	5			
	平時		例行	✓	災害										
	巡查		初勘		細勘	✓									
碼頭名稱	基隆港西02碼頭														
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	✓	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它			
碼頭型式	重力式		版樁式		棧橋式	✓	平板樁基式		護岸		其它	✓	備註		
岸壁結構	方塊		沉箱		鋼板		鋼管		PC版樁		PC圓樁		其他	✓	
岸肩結構	方塊		沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁		其他	✓	
錨碇結構	鋼版樁		鋼管樁		PC圓樁		PC版樁		無	✓	其他				
岸肩或背填料	砂		砂石級配		碎石級配		卵石級配		塊石級配		回填料	✓	其他	✓	
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配				其他	✓	
安檢部位與內容	D目視異象度			E分佈範圍%				R安全影響				ID%(((D+E)*R)/18)*100			
	A	B	C	O	N	A	B	C	O	A	B	C	O	R分劃權重分配分0、1、2、3四級	
	如各項分劃														
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	警示度分劃：A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)		
	D目視異象度之分劃：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0														
E分佈範圍%之分劃：100-45%為3、44-25%為2、24-5%為1、4-0%為0															
目視異象度權重															
檢測、監測說明或紀錄															
ID等級															
SSWS06	樁(柱)														
C08-12	樁頭檢視														
C08-13	樁身破裂檢視														
C08-14	樁身腐蝕電位檢測														
C08-15	樁厚度檢測														
C08-16	樁傾斜檢測														
(細勘D分劃：樁身傾斜且樁身或樁頭破裂穿孔時權重3，樁身或樁頭破裂穿孔或樁厚低於安全值時權重2，樁腐蝕電位低於標準值時重1)															
細檢評估結果															
正常															
SSWS07	格梁														
C08-17	底梁檢視														
(細勘D分劃：腐蝕? 落時權重3，腐蝕龜、破裂時權重2，水銹龜裂時權重1)															
細檢評估結果															
正常															
SSWS08	底版														
C08-17	底版檢視														
(細勘D分劃：腐蝕? 落時權重3，腐蝕龜、破裂時權重2，水銹龜裂時權重1)															
細檢評估結果															
正常															
SSWS09	內壁														
C08-19	內壁檢視														
(D分劃：壁體拱起、傾斜或崩塌時權重3，壁體破、裂或穿孔時權重2，漏砂時權重1)															
細檢評估結果															
正常															
檢測單位：港灣技術研究中心															
檢測人員：蘇吉立															
檢測日期：2008年5月6日															
評估表頁數：第5頁共6頁															
200806蘇吉立更修															

基隆港西 2 號碼頭於系統表 S6 之應用結果如表 4-15。

表 4-15 基隆港西 2 號碼頭整體評估建議之基本維護與對策內容表-S6

[回安全檢測表單](#)

[回主系統](#)

[回歷史檢測案例資料庫](#)

200805年再修版

港灣設施安全檢測評估系統表-S6

碼頭細部檢測要點與DER評估內容表TBTW-SS-0001-01													
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修	✓	年份	2008	月份	5	
	平時		例行	✓	災害								
	巡查		初勘		細勘	✓							
碼頭名稱	基隆港西02碼頭												
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	✓	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它	
碼頭型式	重力式		版樁式		棧橋式	✓	平版樁基式		護岸		其它	✓	備註
岸壁結構	方塊		沉箱		鋼板		鋼管		PC版樁		PC圓樁	其他	✓
岸肩結構	方塊		沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁	其他	✓
錨碇結構	鋼版樁		鋼管樁		PC圓樁		PC版樁		無	✓	其他		
岸肩或背填料	砂		砂石級配		碎石級配		卵石級配		塊石級配		回填料	✓	其他
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他		
整體基本維護與對策之建議													
編號	處置對策	說明											勾選
G01	阻絕外部滲流水源	改善積水現象											✓
G02	整治排水系統												✓
G03	裂縫填補	防止滲水及滲流											✓
G04	面層清理補修												✓
G05	面層全面整修												✓
G06	漏砂填補												
G07	部份管制												✓
G08	部份補強												
G09	岸肩警示												
G10	岸肩交通管制												
G11	岸肩工作管制												
G12	海上警示												
G13	全面管制												
G14	全面評估												
G14-1	結構設計校核												
G14-2	穩定分析	分析建構年代之設計規範與新規範之差異性以爲日後使用及維護之參考											✓
G14-3	耐震分析	分析建構年代之設計規範與新規範之差異性以爲日後使用及維護之參考											✓
G14-4	抗液化分析	分析建構年代之設計規範與新規範之差異性以爲日後使用及維護之參考											✓
G15	全面補強												
G16	部份更修												
G17	全面改建												
檢測單位：	港灣技術研究中心												
檢測人員：	蘇吉立												
檢測日期：	2008 年 5 月 6 日			評估表頁數: 第 6 頁 共 6 頁					200805蘇吉立更修				

第五章 結論與建議

重視維護管理之理念已為世界之潮流，亦為我國交通政策之一。由於影響國內碼頭營運安全之原因複雜且變數甚多，加上位處惡劣之海洋環境及地震帶上，容易產生潛伏性問題，又國內碼頭多已老舊，更需加強維護管理工作。本計畫研究成果，除可適當因應上述問題外，並可作為日後制定相關檢測與維護標準作業程序之參考。

本計畫研究成果包括：(1) 檢討與整合碼頭維護管理既有之相關研究成果，逐年建置不同型式碼頭本體設施檢測系統，使檢測作業標準化與系統化；(2) 整合相關資料庫，建置成碼頭本體設施維護管理系統，使碼頭檢測與維護管理作業趨向系統化與簡易化，增加系統之可行性與實用性，提昇維護管理功效，減低災害損失；(3) 促進港埠管理現代化，提昇港埠功能與營運效率，達成碼頭本體設施維護管理自動化之目標。

研究效益主要為自民國 94 年起延續至今，藉由實際案例反覆驗證與現地應用，碼頭本體設施維護管理系統之可行性與實用性已漸趨成熟，可供現場工程人員參考應用。歷年研究驗證案例包含臺中港 1 號(重力式)碼頭與澎湖龍門尖山港五期(重力式)碼頭，現地應用案例則含高雄港、基隆港與臺北港等多處碼頭，均可提供港務局作為碼頭設施維護管理參考應用。

本年度研究結論如下所述：

1. 碼頭營運安全問題複雜且變數眾多，國內碼頭多已老舊且位處地震帶上，碼頭維護管理之工作更有待加強，本計畫研究成果，可適當因應這些問題。
2. 本計畫已逐年完成整合建置各式碼頭本體設施之檢測系統，未來將朝使系統更趨向可行性與實用性，提昇碼頭維護管理之功效，達成碼頭本體設施維護管理自動化之目標。

- 3.本計畫檢測系統經 94~97 四年之反覆驗證應用，系統已趨成熟。為確保系統更加務實完整，未來將持續加強現地驗證與應用，並不斷檢討修正。
- 4.本計畫所有系統之表格格式設計及相關評估要素與內容，未來仍待繼續提升或改進。

參考文獻

1. 蘇吉立，高雄港老舊碼頭調查研究系列報告，港灣報導，第 38 期，台灣省交通處港灣技術研究所，民國 85 年 10 月，頁 41-43。
2. 李延恭、謝明志、蘇吉立，老舊碼頭基礎安全性調查及評估，中華民國第十八屆海洋工程研討會論文集，民國 85 年 11 月，頁 799-810。
3. 侯和雄、林美霞、陳吉紀、王志成、張吉雄、陳森河、胡聰明，港灣工程專有名詞，交通部運輸研究所，民國 85 年 4 月。
4. 李延恭、蘇吉立、謝明志、陳圭璋，高雄港區老舊碼頭安全調查及評估研究，台灣省交通處港灣技術研究所，民國 87 年 6 月，2-152。
5. 蘇吉立，重力式碼頭安全檢測與維修研究，港灣報導，第 46 期，台灣省交通處港灣技術研究所，民國 87 年 10 月，頁 43-53。
6. 李延恭、蘇吉立，老舊碼頭調查及評估，地工技術，第 74 期，民國 88 年 8 月，頁 93-104。
7. 蘇吉立、李延恭，921 集集地震後臺中港北碼頭災象調查分析，地工技術，第 77 期，民國 89 年 2 月，頁 65-76。
8. 交通部運輸研究所編著，橋樑檢測評估與維修人員訓練講習講義，民國 92 年 10 月。
9. 蘇吉立，碼頭維護管理草案之初步建議，港灣報導，第 59 期，民國 91 年 1 月，頁 49-57。
10. 李賢華，港灣構造物安全檢測與評估，港灣構造物安全檢測與評估研習會論文集，民國 91 年 7 月，頁 5-24。

11. 蘇吉立，碼頭結構安全檢測系統之研究，中華民國第二十四屆海洋工程研討會論文集，民國 91 年 11 月，頁 719-726。
12. 陳宗禮、張大鵬，等既有鋼筋混凝土結構物延壽之基本思維，中國土木水利工程學會編著，既有鋼筋混凝土結構物之維修及補強研討會簡報資料，民國 92 年 11 月，頁 1-13。
13. 曾志煌、王慶福、林美霞、簡連貴、蕭松山、張景鐘、楊文衡、鍾兆君、陳森河、林輝雄、胡聰明、紀志昌、方惠民、張上君、蔡宜狄、黃泓翔、江大齊、李昭平等，港灣構造物維護管理準則之研究"，交通部運輸研究所，民國 93 年 12 月。
14. 蘇吉立，港灣工程單價資料庫之建置(3/3)，交通部運輸研究所，民國 94 年 3 月。
15. 蘇吉立、陳桂清、饒正，碼頭本體設施維護管理系統建置之研究(1/4)，交通部運輸研究所，民國 94 年 3 月。
16. 蘇吉立、陳桂清、饒正，碼頭本體設施維護管理系統建置之研究(2/4)，交通部運輸研究所，民國 95 年 3 月。
17. 蘇吉立、陳桂清、饒正、柯正龍，碼頭維護管理系統建置之研究(1/2)，交通部運輸研究所，民國 96 年 4 月。