

MOTC-IOT-95-H1DA001-3

碼頭本體設施維護管理系統 建置之研究(2/4)

著 者：蘇吉立、陳桂清、饒正

交通部運輸研究所

中華民國 96 年 4 月

碼頭本體設施維護管理系統建置之研究. (2/4)

/ 蘇吉立, 陳桂清, 饒正著. -- 初版. -- 臺

北市: 交通部運研所, 民96

面: 公分

參考書目: 面

ISBN 978-986-00-9224-0 (平裝)

1. 港埠 - 管理 - 自動化

557.52029

96005866

碼頭本體設施維護管理系統建置之研究(2/4)

著者: 蘇吉立、陳桂清、饒正

出版機關: 交通部運輸研究所

地址: 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96年4月

印刷者: 福島實業有限公司

版(刷)次冊數: 初版一刷130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: 200 元

展售處:

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話: (02) 23496880

國家書坊臺視總店: 臺北市八德路3段10號B1・電話: (02) 25781515

五南文化廣場: 臺中市中山路6號・電話: (04) 22260330

GPN: 1009600746

ISBN: 978-986-00-9224-0 (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。

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱：碼頭本體設施維護管理系統建置之研究(2/4)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 986-00-4735-9（平裝）	政府出版品統一編號 1009500624	運輸研究所出版品編號 96- -	計畫編號 95-H1DA001-3
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 研究人員：陳桂清、饒正 聯絡電話： 04-26587114 傳真號碼： 04-265713297 & 04-26564418			研究期間 自 95 年 01 月 至 95 年 12 月
關鍵詞：碼頭本體設施、維護管理系統			
摘要： 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。碼頭營運雜而變數多，且身處海洋惡劣環境，容易產生潛伏性問題，而國內碼頭多已老舊且位處地震帶上，本計畫即為因應這些問題而進行相關問題之研究。 研究方法係檢討整合與碼頭維護管理有關之既有相關研究成果，並逐年整合建置各式碼頭本體設施之檢測系統，使各類檢測作業標準化與系統化，最後再整合相關資料庫建置成碼頭本體設施維護管理系統。 研究之主要目標，除了使檢測與維護管理作業系統化與簡易化外，並以可行性與實用性為最終之目標，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，達成碼頭本體設施維護管理自動化之目標。 目前已完成：相關基本觀念與基本標定之整合與加強、重新整合建置完成適用於重力式與鋼板樁碼頭之檢測系統、完成2個重力式碼頭歷史案例之驗證與4個鋼板樁碼頭現地案例之測試。			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
96 年 3 月	101	200	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 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） ☒ 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

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

TITLE: Developing the system of maintenance and management for harbor wharf facility (2/4)			
ISBN(OR ISSN) ISBN 986-00-4735-9 (pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009500624	IOT SERIAL NUMBER 96- -7	PROJECT NUMBER 95 – H1DA001-3
DIVISION: HARBOR & MARINE TECHNOLOGY CENTER DIVISION DIRECTOR: Yung-Fang Chiu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Ch-li Su PROJECT STAFF: Kuei-Ching Chen, Cheng Rau PHONE: 04 -26587114 FAX: 04 -26571329 & 04-26564418			PROJECT PERIOD FROM January 2006 TO December 2006
KEY WORDS: wharf facility, maintenance management system			
ABSTRACT: 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 zone of earthquake. With comprehensive services, these wharves are confronted with severe marine environment which causes many problems. This project aims at dealing with the above issues. The methods of the present study are first to review current reports on integrating wharf inspection and maintenance management, and then to develop an integrated inspection system on standard operational procedure (SOP) and systemization yearly. Finally, it is facilitated to the achievement of the wharf facilities maintenance management system. The project's primary goal is not only to make the inspecting task and its maintenance management simplified and systematic, but also to evaluate its feasibility and practicality for final purpose. Thus, through the above strategies, it is to promote the efficiency in maintenance, construction safety, and mitigating natural disastrous damages. The automation of wharf maintenance management system will be reached at the end. At the present stage, the tasks have been completed, including 1. integrating the classified and basic judging items such as deteriorated phenomena, damage ranking and criteria, 2. completion of modified inspecting system of gravity type wharf and sheet-pile type wharf ,3. verifying two historical case of gravity type wharf and achieving four field cases of sheet-pile type wharf testing.			
DATE OF PUBLICATION March 2007	NUMBER OF PAGES 101	PRICE 200	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

碼頭本體設施護管理系統建置之研究(2/4)

目 錄

中文摘要表.....	I
英文摘要表.....	II
目錄.....	III
表目錄	VII
圖目錄	X
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.....	1-3
第二章 系統之規劃與基本界定.....	2-1
2.1 系統規劃原則	2-1
2.2 系統適用性之界定	2-1
2.2.1 碼頭安全之定義	2-1
2.2.2 檢測標的之界定	2-2
2.2.3 適用人員之界定	2-2
2.3 檢測時機之界定.....	2-3
2.4 檢測作業階段之界定	2-4
2.5 碼頭異象.....	2-5
2.5.1 碼頭異象分類之統合	2-5
2.5.2 碼頭異象之特性.....	2-6
2.5.3 碼頭異象之成因與常現行為分佈狀況	2-7
2.6 碼頭本體設施結構之相關標定.....	2-10
2.6.1 碼頭本體設施定義與分類.....	2-10

2.6.2 導致碼頭外部異象基本機制之標定	2-10
2.6.3 碼頭基本檢測部位之標定	2-13
第三章 系統之建構	3-1
3.1 系統研建之淵源	3-1
3.2 系統研建之特點	3-1
3.3 系統之組成	3-2
3.4 系統表之建構	3-3
3.4.1 系統表之編碼與分類	3-3
3.4.2 系統表 A0-常用碼頭及本體設施分類編碼表之建構	3-4
3.4.3 系統表 B0-碼頭基本勘查內容(項目)參考表之建構	3-5
3.4.4 系統表 C0-碼頭基本資料表之建構	3-5
3.4.5 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之建構	3-6
3.4.6 系統表 E0-碼頭巡查報告表之建構	3-7
3.4.7 系統表 F1-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之建構	3-9
3.4.8 系統表 F2-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之建構	3-10
3.4.9 系統表 F3-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之建構	3-11
3.4.10 系統表 G0-碼頭外視異象度綜合評估簡易分類與各項 基本對策表之建構	3-12
3.4.11 系統表 H0-碼頭基本檢測、監測、維護與對策參考表 之建構	3-13
3.4.12 系統表 H1-安全檢測作業綱要與流程	3-14
3.4.13 系統表 H2-重力式碼頭水下檢測作業綱要與流程	3-14
3.4.14 系統表 H3-鋼板樁碼頭水下檢測作業綱要與流程	3-16
3.4.15 系統表 S1-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表 之建構	3-17
3.4.16 系統表 S2-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表 之建構	3-18
3.4.17 系統表 S3-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表	

之建構.....	3-19
3.4.18 系統表 S4-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表	
之建構.....	3-20
第四章 系統之驗證與應用	4-1
4.1 臺中港 1 號碼頭歷史案例之驗證	4-1
4.1.1 臺中港 1 號碼頭案例概述.....	4-1
4.1.2 系統表 C0-基本資料表之驗證	4-4
4.1.3 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之驗證	4-5
4.1.4 系統表 E0-碼頭巡查報告表之驗證.....	4-10
4.1.5 系統表 S0-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表之	
驗證	4-11
4.2 澎湖龍門尖山港五期碼頭案例之驗證	4-13
4.2.1 龍門尖山港五期碼頭案例概述	4-13
4.2.2 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之驗證	4-15
4.2.3 系統表 E0-碼頭巡查報告表之驗證	4-20
4.2.4 系統表 F0-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表之	
驗證	4-21
4.3 高雄港 1-1 號碼頭現地調查之應用	4-24
4.3.1 系統表 C0-基本資料表之應用	4-24
4.3.2 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用	4-25
4.3.3 系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用	4-26
4.3.4 系統表 F0-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表之	
驗證	4-27
4.4 高雄港 1-2 號碼頭現地調查之應用	4-30
4.4.1 系統表 C0-基本資料表之應用	4-31
4.4.2 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用	4-20
4.4.3 系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用	4-32
4.4.4 系統表 F0-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之應用	4-33

4.5 基隆港 E-6 碼頭現地調查之應用	4-36
4.5.1 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用	4-36
4.5.2 系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用	4-40
4.6 基隆港 E-7 碼頭現地調查之應用	4-41
4.6.1 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用	4-41
4.6.2 系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用	4-45
第五章 結論與建議	5-1
參考文獻	6-1

表 目 錄

表 2-1	高雄港碼頭外視異象實地勘查案例統計表	2-6
表 3-1	系統表之編碼與分類狀況	3-3
表 3-2	港灣設施安全檢測評估系統表-A0	3-4
表 3-3	港灣設施安全檢測評估系統表-B0	3-5
表 3-4	港灣設施安全檢測評估系統表-C0	3-6
表 3-5	港灣設施安全檢測評估系統表-D0	3-7
表 3-6	港灣設施安全檢測評估系統表-E0.....	3-8
表 3-7	港灣設施安全檢測評估系統表-F1.....	3-9
表 3-8	港灣設施安全檢測評估系統表-F2.....	3-10
表 3-9	港灣設施安全檢測評估系統表-F3.....	3-11
表 3-10	港灣設施安全檢測評估系統表-G0	3-12
表 3-11	港灣設施安全檢測評估系統表-H0	3-13
表 3-12	港灣設施安全檢測評估系統表-S1.....	3-17
表 3-13	港灣設施安全檢測評估系統表-S2.....	3-18
表 3-14	港灣設施安全檢測評估系統表-S3.....	3-19
表 3-15	港灣設施安全檢測評估系統表-S4.....	3-20
表 4-1	臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-C0	4-4
表 4-2	臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-D1	4-5
表 4-3	臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-D2	4-6
表 4-4	臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-D3	4-7

表 4-5	臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-D4	4-8
表 4-6	臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-D5	4-9
表 4-7	臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-E0	4-10
表 4-8	臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-S1.....	4-11
表 4-9	臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-S2.....	4-12
表 4-10	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表-D1.....	4-15
表 4-11	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表-D2.....	4-16
表 4-12	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表-D3.....	4-17
表 4-13	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表-D4.....	4-18
表 4-14	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表-D5.....	4-19
表 4-15	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表- E0	4-20
表 4-16	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭勘查要點與 DER 評估報告 表-F1	4-21
表 4-17	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭勘查要點與 DER 評估報告 表-F2	4-22
表 4-18	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭勘查要點與 DER 評估報告 表-F3	4-23
表 4-19	高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-C0.....	4-24
表 4-20	高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-D0.....	4-25
表 4-21	高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-E0	4-26
表 4-22	高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-F1	4-27
表 4-23	高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-F2	4-28

表 4-24 高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-F3	4-29
表 4-25 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-C0.....	4-30
表 4-26 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-D0.....	4-31
表 4-27 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-E0	4-32
表 4-28 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-F1	4-33
表 4-29 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-F2	4-34
表 4-30 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-F3	4-35
表 4-31 基隆港 E-6 號碼頭安全檢測評估系統表-D1	4-36
表 4-32 基隆港 E-6 號碼頭安全檢測評估系統表-D2	4-37
表 4-33 基隆港 E-6 號碼頭安全檢測評估系統表-D3	4-38
表 4-34 基隆港 E-6 號碼頭安全檢測評估系統表-D4	4-39
表 4-35 基隆港 E-6 號碼頭安全檢測評估系統表-E0.....	4-40
表 4-36 基隆港 E-7 號碼頭安全檢測評估系統表-D1	4-41
表 4-37 基隆港 E-7 號碼頭安全檢測評估系統表-D2	4-42
表 4-38 基隆港 E-7 號碼頭安全檢測評估系統表-D3	4-43
表 4-39 基隆港 E-7 號碼頭安全檢測評估系統表-D4	4-44
表 4-40 基隆港 E-7 號碼頭安全檢測評估系統表-E0.....	4-45

圖 目 錄

圖 1-1	86 年高雄港現有碼頭年齡統計圖	1-2
圖 2-1	碼頭外部異象 3 大特性之關聯圖	2-7
圖 2-2	腐蝕、龜裂與破裂之連續循環現象例	2-8
圖 2-3	腐蝕、龜裂與破裂連續循環之結果例	2-8
圖 2-4	龜裂、破裂、沉陷、傾斜與拱起之連續循環現象例	2-8
圖 2-5	龜裂、破裂、沉陷、傾斜與拱起之連續循環結果例	2-8
圖 2-6	導致重力式方塊碼頭結構外部異象之主要機制示意圖	2-11
圖 2-7	導致重力式沉箱碼頭結構外部異象之主要機制示意圖	2-12
圖 2-8	導致版樁式錨碇樁碼頭結構外部異象之主要機制示意圖 ..	2-12
圖 2-9	減壓平版式碼頭外部異象機制意圖	2-13
圖 2-10	重力式方塊碼頭檢測部位標稱示意圖	2-14
圖 2-11	重力式沉箱碼頭檢測部位標稱示意圖	2-14
圖 2-12	版樁式錨碇樁碼頭檢測部位標稱示意圖	2-15
圖 2-13	減壓平版式碼頭檢測部位標稱示意圖	2-15
圖 3-1	檢測系統組成架構示意圖	3-2
圖 3-2	安全檢測作業綱要與流程圖	3-14
圖 3-3	重力式碼頭水下檢測作業綱要與流程圖	3-15
圖 3-4	鋼版(鋼管)樁碼頭水下檢測作業綱要與流程圖	3-16

第一章 前言

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、維護管理與永續經營之觀念、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安全檢測系統更形重要。

3. 維護管理與永續經營之理念

基於維護管理與永續經營之理念，必須避免營運中災難的發生進而導致更大之經濟損失，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。

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』。

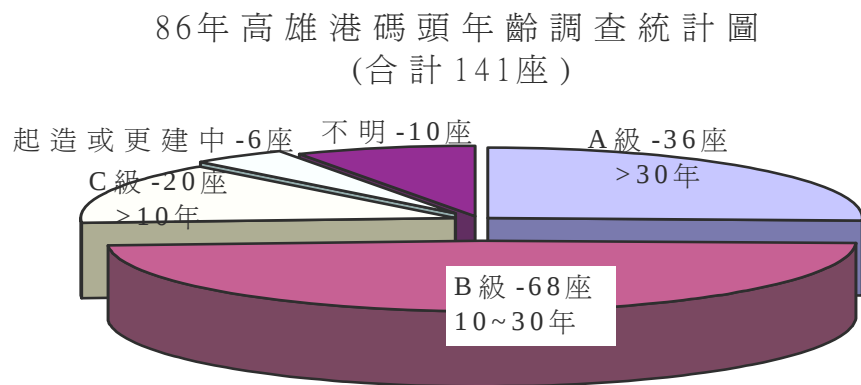


圖 1-1 86 年高雄港現有碼頭年齡統計圖^[4]

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面臨亟待解決或加強的重要課題有四^[9]：

1. 維護理念之建立與改革。
2. 完善可行的維護系統與制度。
3. 維護技術的發展。
4. 維護人員之培訓。

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 著手研究之高雄港老舊碼頭安全調查^[4]。以及蘇吉立於 2002 發表於二十四屆海洋工程研討會論文集中之"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。

針對上述，蘇吉立於 2002 年亦同時已有提出初步之研究成果^[11]。

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 月剛完成之港灣構造物維護管理準則之研究(草案)^[13]。

1.4 研究方法、時程與目標

本研究係延承蘇吉立於 2002 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。

本研究安全檢測評估系統表整合建置時，將配合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。

整體研究時程分為四年，逐年整合建置各式碼頭本體設施之檢測系統，使各類檢測作業標準化與系統化，最後再整合建置成碼頭本體設施維護管理系統。

目前進行中與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)

94 年度已建置完成之重力式碼頭檢測系統，於各年度中仍不斷之印證、檢討與修正。

2. 鋼板樁碼頭檢測系統之建置—(95 年)

本年度於鋼板樁碼頭檢測系統之建置，基本上乃先延續已完成之重力式碼頭檢測系統，並於持續之印證、檢討與修正中加以擴充，再建構成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)

4. 碼頭本體設施維護管理系統之建置—(97 年)

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，並以可行性與實用性為最終之目標，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，達成碼頭本體設施維護管理自動化之目標。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 系統之基本界定

2.1 系統規劃

本研究對於系統之規劃建置分為兩階段。

第一階段首先規劃建置各式碼頭之檢測系統作為子系統，第二階段則結合子系統及整合相關之資料庫成為碼頭本體設施維護管理系統(主系統)。系統建置採用之軟體為 Microsoft Excel。主系統之組成架構則於子系統建置中逐年檢討建立。

整體規劃以系統化、簡易化與實用性為原則，故於系統規劃建置前必須對相關之基本觀念、檢測事項與檢測標的物等進行整合與界定。

2.2 系統適用性之界定

2.2.1 碼頭安全之定義

廣義之碼頭安全定義應包括：碼頭結構性之安全與碼頭工作性之安全^[5]。

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。

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。

本研究針所建置之安全檢測系統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。

2.2.2 檢測標的之界定

本系統檢測標的將暫時適用於港灣設施之碼頭主體結構，將排除部分附屬設施，並以碼頭主體結構之港灣設施為主，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。

2.2.3 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^[5, 11]與陳等^[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。

2.3 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、定期檢測與特殊項目監測與檢測)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

例行檢測係對特殊檢測項目施行定期檢測或針對特定事項進行追縱監測。特殊檢測項目如航道檢測、港池檢測、水下壁體檢測、水下基礎檢測---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。

特定事項係指因應平時檢測之某種異象而進行之必要監測，其目的在追蹤該異象於給定時間之變化量或變化率。例行檢測本研究將其列為細部檢測。

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。

2.4 檢測作業階段之界定

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，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。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]。

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環為之，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

作業範圍含蓋初勘範圍至與海下至海床。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。

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環為之，系統評估結果之警示度與或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。

2.5 碼頭異象

2.5.1 碼頭異象分類之統合

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)。

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。

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	棧橋式	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

2.5.2 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 2-1，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 2-2 至 2-5)。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。

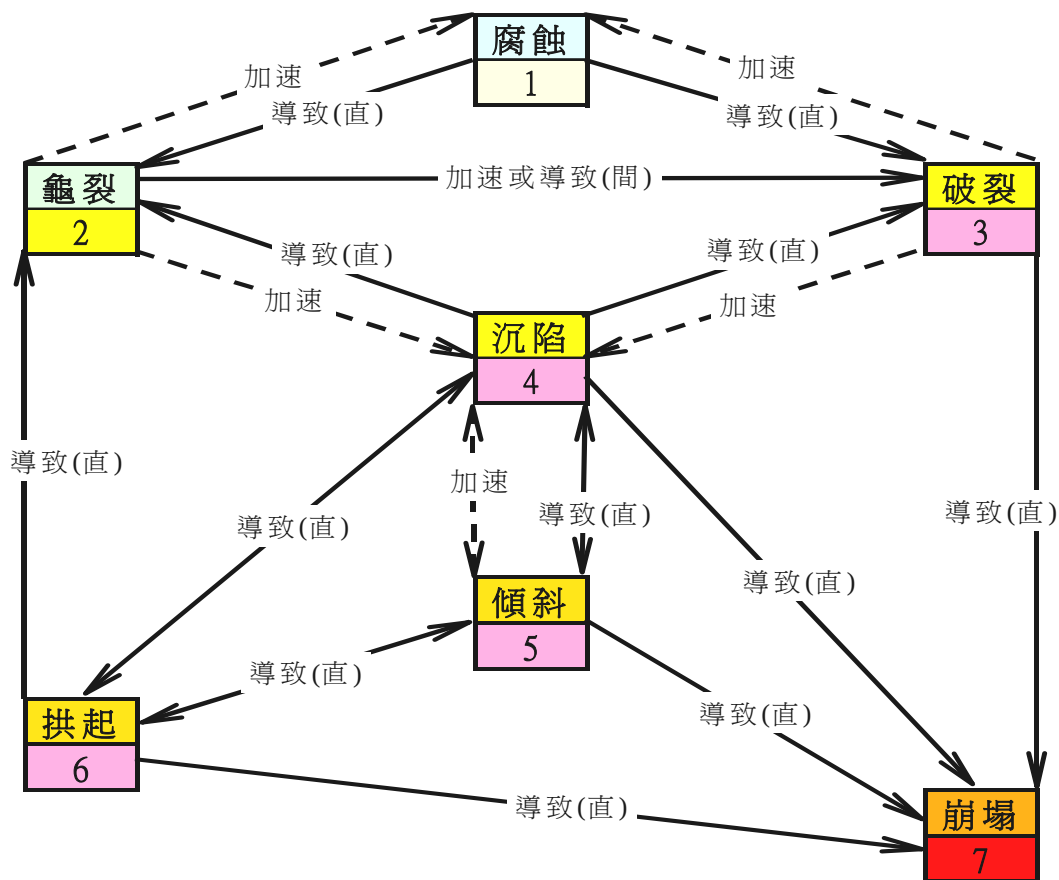


圖 2-1 碼頭外部異象 3 大特性之關聯圖^[5]

2.5.3 碼頭異象之成因與常現行為分佈狀況

重新檢討分析蘇，1998^[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 2-2 腐蝕、龜裂與破裂之連續循環現象例



圖 2-3 腐蝕、龜裂與破裂連續循環之結果例



圖 2-4 龜裂、破裂、沉陷、傾斜與拱起之連續循環現象例



圖 2-5 龜裂、破裂、沉陷、傾斜與拱起之連續循環結果例

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 2-2 至 2-5。外示異象整體觀念之描述亦可以圖 2-1 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。

2.6 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。

2.6.1 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。

依侯等(1996)所編『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。

2.6.2 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(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異象之主要機制示

意圖(如圖 2-6 與 2-7)，今年(95 年)則增建完成導致版樁式碼頭結構異象之主要機制示意圖(如圖 2-8 與 2-9)，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 2-6 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。

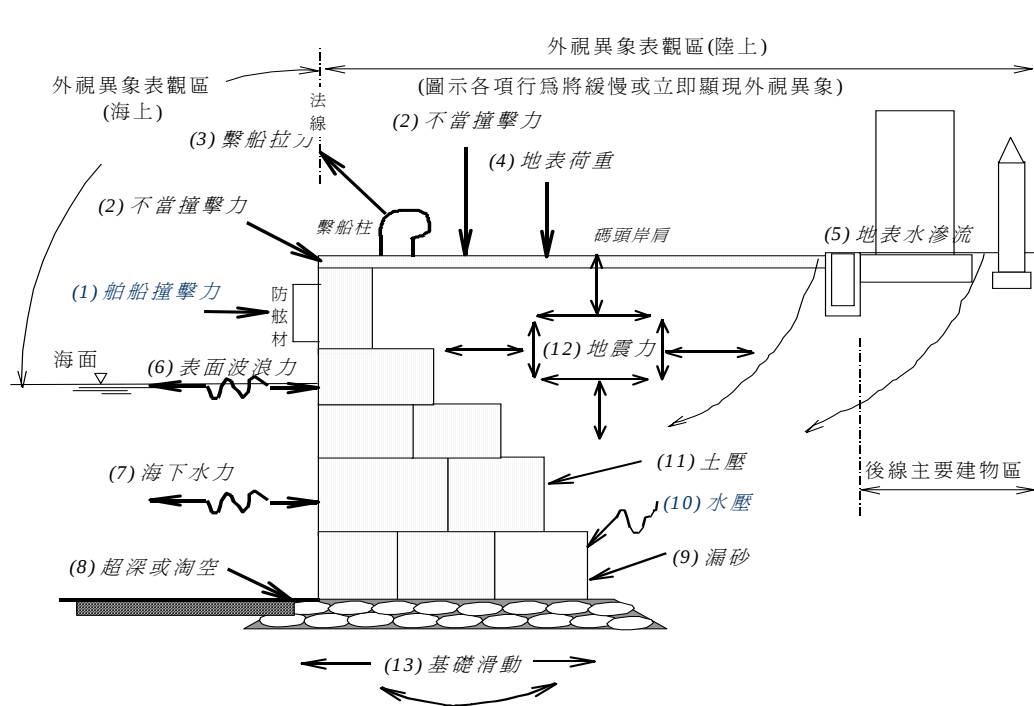


圖 2-6 導致重力式方塊碼頭結構外部異象之主要機制示意圖

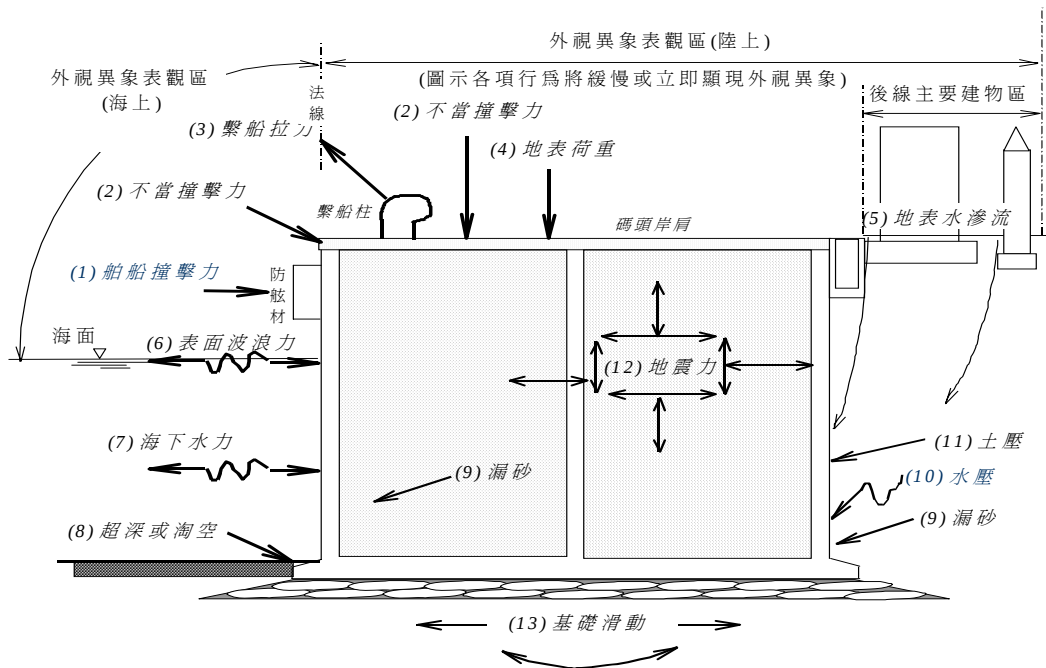


圖 2-7 導致重力式沉箱碼頭結構外部異象之主要機制示意圖

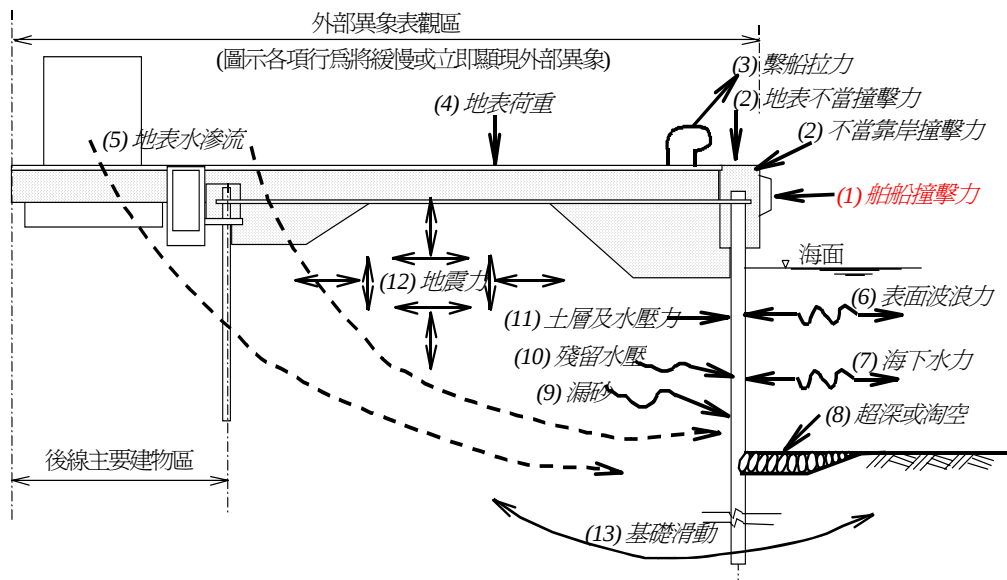


圖 2-8 導致版樁式錨錠樁碼頭結構外部異象之主要機制示意圖

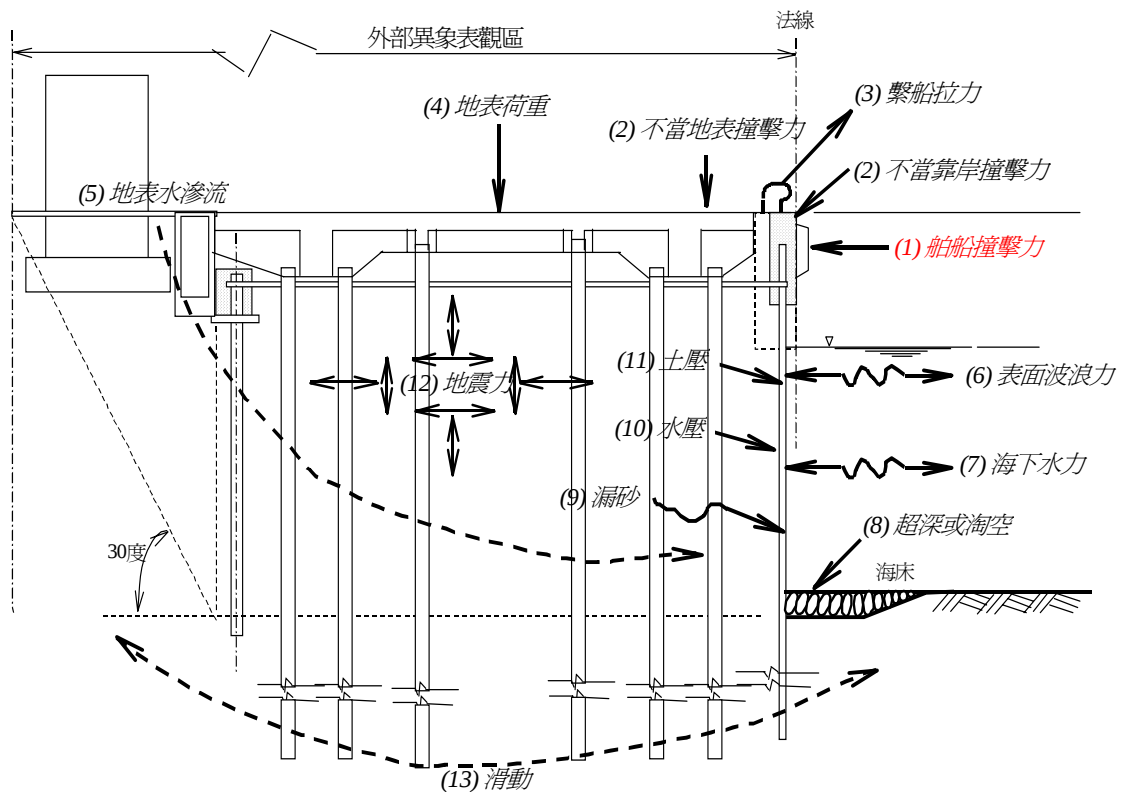


圖 2-9 減壓平版式碼頭外部異象機制意圖

2.6.3 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。

圖 2-10 與圖 2-11 為 94 年整合建置完成之重力式碼頭檢測部位標稱示意圖，圖 2-10 與圖 2-11 則為本年度(95 年)增建完成之版樁式碼頭檢測部位標稱示意圖，圖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，亦明確標定標準圖示中。

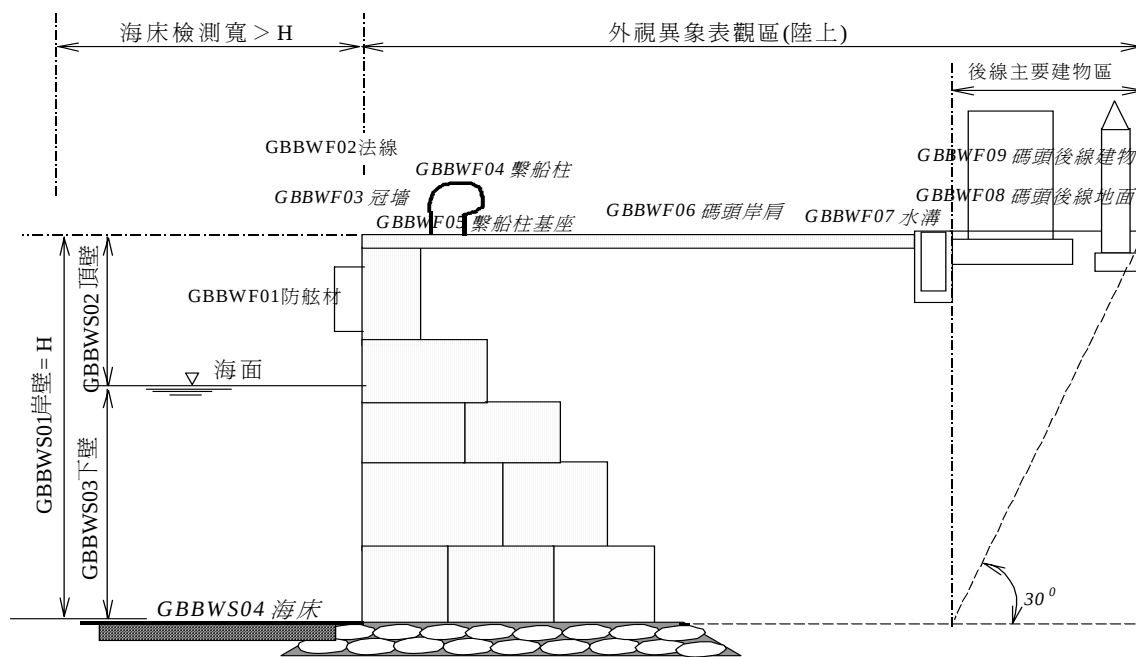


圖 2-10 重力式方塊碼頭檢測部位標稱示意圖

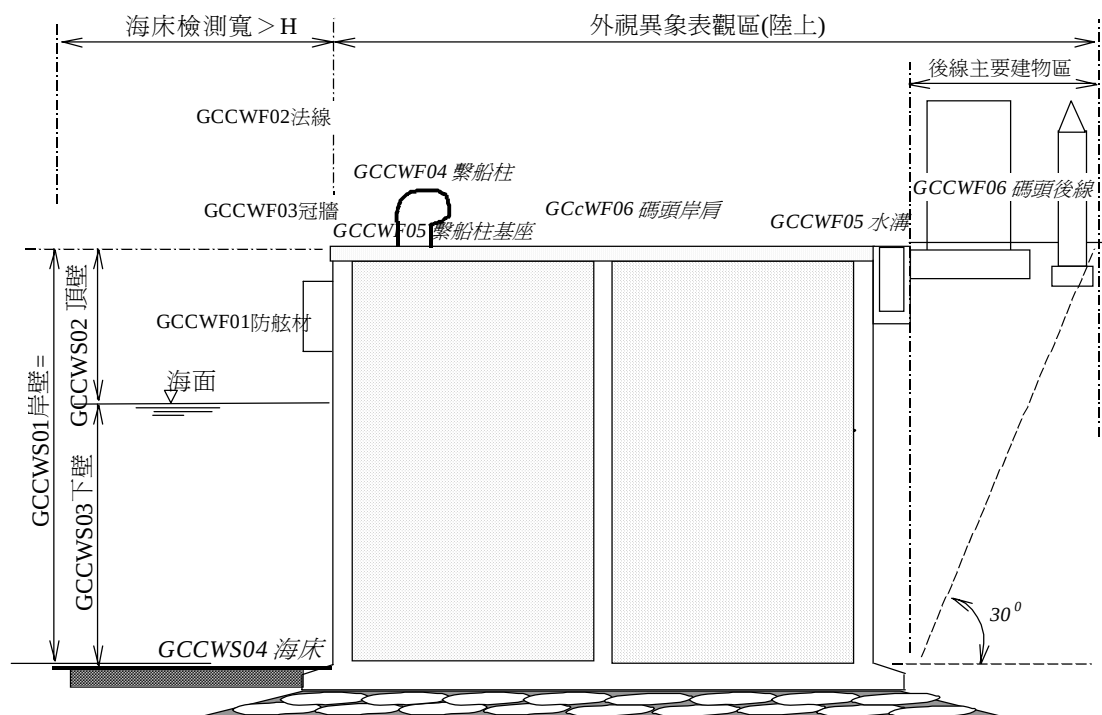


圖 2-11 重力式沉廂碼頭檢測部位標稱示意圖

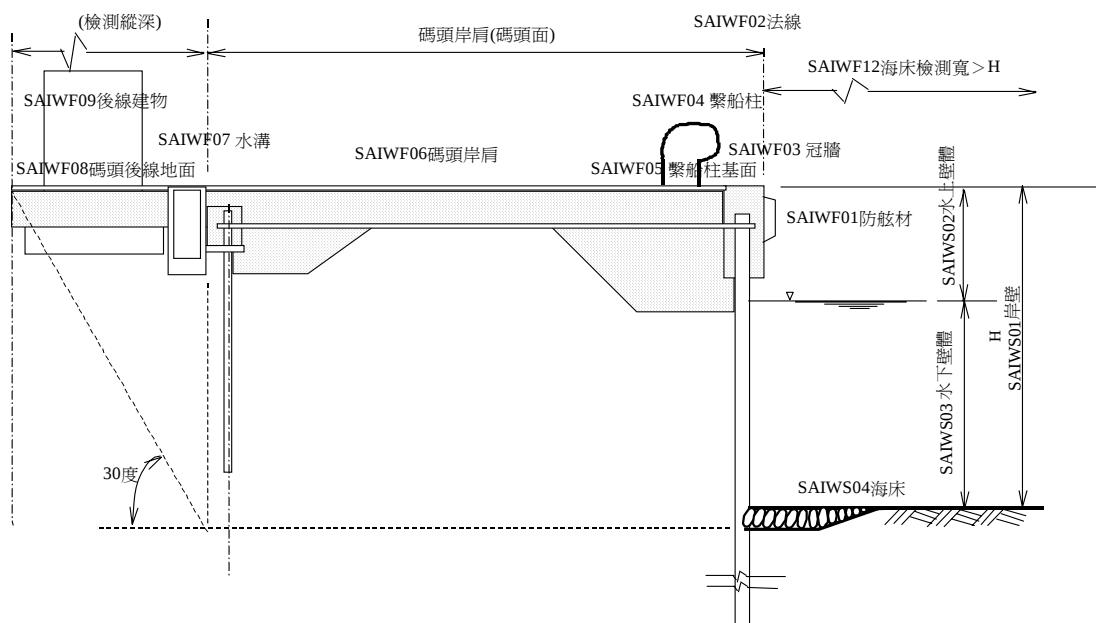


圖 2-12 版樁式錨碇樁碼頭檢測部位標稱示意圖

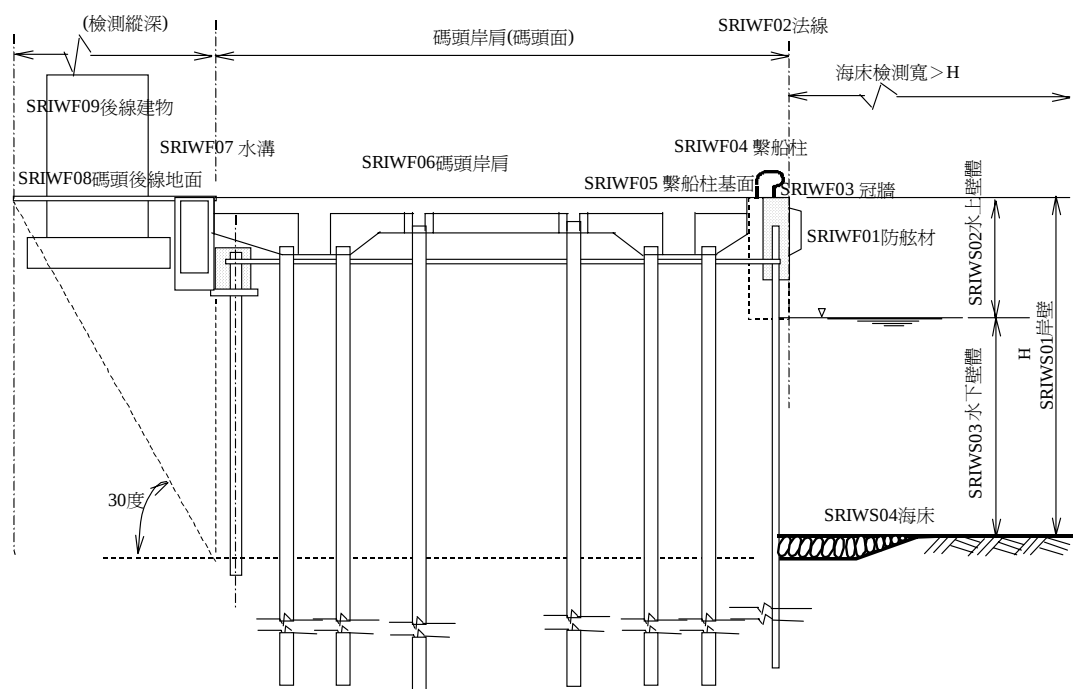


圖 2-13 減壓平版式碼頭檢測部位標稱示意圖

第三章 系統之建構

本研究擬建構之碼頭本體設施維護管理系統之初期架構將包括：港灣工程單價資料庫及碼頭本體設施安全檢測系統，因其間尚有許多事項有待整合，且人力與經費受限，故配合循序漸進之研究工作目前所稱之系統暫指碼頭本體設施之安全檢測系統。

94 年已建置完成之檢測系統係以重力式碼頭為檢測標的，期間為達系統之實用性與可行性，曾以台中港 1 號碼頭為歷史案例之驗證與修正。檢測系統本年度(95 年)再經檢討、修正重建後已同時適用於重力式與鋼板樁碼頭。故系統之版本已由 94 年系統更進為 95 年系統。

3.1 系統研建之淵源

系統表建構之基本構思，係源自李等 1998^[4] 與蘇 1998^[5]，且歷經李等 1999^[6]、蘇等 2000^[7] 乃至蘇 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。

3.2 系統研建之特點

如同蘇 2002^[11]，本系統之建構與展現，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. 檢測斷面、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 系統之組成

碼頭本體設施之安全檢測系統係由一系列之圖表所組成，整體安全檢測評估系統之圖表，係依內容與作業目的分別建立，並依作業程序與性質予以編號（系統整體組成架構如圖 3-1）。為達本系統所強調之標準化、統一化以及自動化之特點與簡單實用之目的，本研究利用 Microsoft Excell 作業軟體之特性，建置一系列之系統表(如圖 3-1 中之各表)。

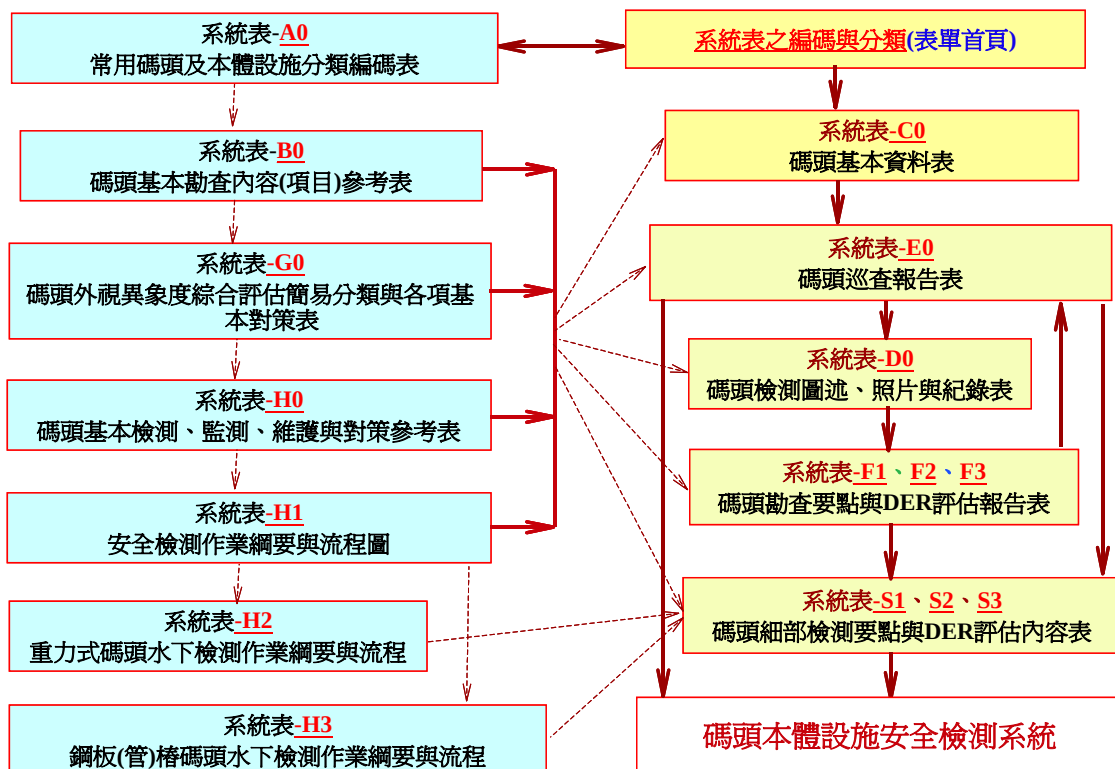


圖 3-1 檢測系統組成架構示意圖

系統表分為資料參考表與檢測評估表兩大類，如圖 3-1 中左半部之

A0、B0、G0、H0~3 為資料參考表，提供檢測作業、評估、與決策之參考。圖 3-1 中右半部之 C0、D0、E0、F1~3、S1~3 則為檢測評估表。

3.4 系統表之建構

因本年度於鋼板樁碼頭檢測系統之建置，係延續已完成之重力式碼頭檢測系統，且於持續印證與檢討該系統後，對該系統原有之系統表已作部分修正並加以擴充，再整合建構成同時適合重力式與鋼板樁碼頭之檢測系統。

3.4.1 系統表之編碼與分類

目前已建置完成之整體系統表分類與編號狀況如表 3-1。各系統表之建構內容依序分述於下列各節。

表 3-1 系統表之編碼與分類狀況

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
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

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		

系統表中之編碼設計包刮：系統表編碼(2 碼)、設施編碼(4 碼)、檢

測性質編碼(2 碼)、檢測次數編碼(4 碼)、檢測表單編碼(2 碼)。設施編碼除 W 表示碼頭、SSS 表示系統共通性外，其它詳如表 3-2。檢測性質編碼中 OD 為基本對策參考資料，OC 為平時巡查，OF 為平時初勘，OS 為平時細勘，FF 為例行初勘，FS 為例行細勘，SF 為災害初勘，SS 為災害細勘。

3.4.2 系統表 A0-常用碼頭及本體設施分類編碼表之建構

系統表 A0-為常用碼頭及本體設施分類編碼表，主要分類分為碼頭主體、附屬建物與附屬設施三大類，碼頭主體又以常用結構型式分為重力式、版樁式及棧橋式三大類，各類設施編碼詳如表 3-2。

表 3-2 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	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				
TPBW	棧橋式PC斜樁碼頭				

3.4.3 系統表 B0-碼頭基本勘查內容(項目)參考表之建構

系統表 B0-為目前已標定之碼頭基本勘查內容(項目)參考表，其標定內容分為水下及陸上兩部份，陸上標定順序係由防舷材往上往內，水下標定順序係由岸壁往下往外，整體標定內容與順序代號詳如表 3-3。表中所標定之順序亦為本系統建議之現地檢測要點與順序。

表 3-3 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			
WF01-3	防舷材破裂	WF06-1	岸肩腐蝕
WF01-7	防舷材崩塌	WF06-2	岸肩龜縫
WF02-5O	法線外拱	WF06-3	岸肩破縫
WF02-5I	法線內拱	WF06-4	岸肩沉陷
WF03-1	冠牆腐蝕	WF06-5	岸肩拱起
WF03-2	冠牆龜縫	WF06-6	岸肩傾斜
WF03-3	冠牆破縫	WF06-7	岸肩崩塌
WF03-4	冠牆沉陷	WF07-3	水溝破裂
WF03-6	冠牆傾斜	WF07-4	水溝沉陷
WF03-7	冠牆崩塌	WF07-7	水溝崩塌
WF04-1	繫船柱腐蝕	WF08-3	後線地面破裂
WF04-3	繫船柱破裂	WF08-4	後線地面沉陷
WF05-3	繫船柱基面破裂	WF08-7	後線地面崩塌
WF05-6	繫船柱基傾斜	WF09-4	後線建物沉陷
WF05-7	繫船柱基崩塌	WF09-6	後線建物傾斜
		WF09-7	後線建物崩塌
水下巡檢			
WS01-C08	水深檢測	WS04-C12	海床掏刷檢測
WS01-C09	壁體破裂檢測	WS04-C13	海床拱起檢測
WS01-C10	壁體漏沙檢測	WS03-C14	鋼板腐蝕電位檢測
WS01-C11	壁體傾斜檢測	WS03-C15	鋼板厚度檢測

3.4.4 系統表 C0-碼頭基本資料表之建構

系統表 C0-為目前檢討整合修建完成之碼頭基本資料表，其整合修建完成之表單格式與內容詳如表 3-4，本表已於 95 年實地應用與驗證中略作修正。

表 3-4 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		特定		研究															
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													
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：																	
檢測日期：		年		月		日																		

3.4.5 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之建構

系統表 D0-為目前檢討整合修建完成之碼頭檢測圖述、照片與紀錄表，其整合修建置完成之表單格式與內容詳如表 3-5。本表已於 95 年

實地應用與驗證中略作修正。

表 3-5 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		特定		研究				
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：		蘇吉立					
檢測日期：	2006 年 3 月 16 日												

3.4.6 系統表 E0-碼頭巡查報告表之建構

系統表 E0-為目前檢討整合新建完成之巡查報告表，其建置完成之表單格式與內容詳如表 3-6。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。

本表已於 95 年實地應用與驗證中略作修正。

表 3-6 港灣設施安全檢測評估系統表-E0

碼頭巡查報告表-GCCW-OC-0001-00																			
檢測資料屬性		區域	既有	✓	改建	翻修	年份	月份											
		平時	✓	特定	災害	監測	研究	✓											
		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	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
等級分劃請參閱系統表08(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																			
																1~3項	4~7項		
SSSWF01	防舷材				0	免評	免評	免評							0	0			
建議因應措施		無																	
SSSWF02	法線	免評	免評	免評				免評						免評	0				
說明																			
SSSWF03	冠牆							免評						0	0				
說明																			
SSSWF04	繫船柱					免評	免評	免評	免評	0	免評								
SSSWF05	繫船柱基						免評			0	0								
說明																			
SSSWF06	岸肩						免評			0									
說明																			
SSSWF07	岸肩水溝	免評					免評			0	0								
SSSWF08	後線地面	免評					免評			0	0								
SSSWF09	後線建物	免評					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							
	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											
	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：		港灣技術研究中心																	
檢測人員：		蘇吉立																	
檢測日期：		年 月 日																	
		第 頁 共 頁																	

3.4.7 系統表 F1-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之建構

系統表 F1-為目前檢討整合修建完成之之碼頭勘查要點與 DER 評估報告表，其建置完成之表單格式與內容詳如表 3-7。主要在提供一般基層人員於平時或災害時之初勘與評估報告用。本表已於 95 年實地應用與驗證中略作修正。

表 3-7 港灣設施安全檢測評估系統表-F1

碼頭勘查要點與DER評估報告表SSSW-OF-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		特定	研究																									
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				檢測照										檢測圖			警示度						
A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)		A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABCO	ID(%)		
界限分割權重分配分0、1、2、3四級		如各項分割				45	25	5	0		高	中	低	無			ID% = (((D+E)*R)/18)*100																
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																																	
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																																	
SSSWF01	防眩材					2																										O	0
勘查結果		正常																															
(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																										O	0
勘查結果		正常																															
(D分劃：外移量>=30cm或內移量5>cm時權重3，外移量11~29cm或內移量5~2cm時權重2，外移量<=10cm或內移量<=2cm時權重1)																																	
SSSWF03-1	冠牆腐蝕					2																										O	0
(D分劃：破、拱時權重3，裂時權重2，銹水時權重1)																																	
SSSWF03-2	冠牆龜裂					2																										O	0
(D分劃：冠牆變形、裂縫貫穿權重3，冠牆未變形、裂縫貫穿權重2，冠牆未變形、裂縫未貫穿時權重1)																																	
SSSWF03-3	冠牆破裂					2																										O	0
(D分劃：冠牆變形、裂縫貫穿權重3，冠牆未變形、裂縫貫穿權重2，冠牆未變形、裂縫未貫穿時權重1)																																	
1~3 勘查結果		正常																															
SSSWF03-4	冠牆沉陷					3																										O	0
(D分劃：沉陷量>15cm時權重3，15~5cm時權重2，<5cm時權重1)																																	
SSSWF03-6	冠牆傾斜					3																										O	0
(D分劃：傾斜量>2%時權重3，1.9~1%時權重2，<1%時權重1)																																	
SSSWF03-7	冠牆崩塌					3																										O	0
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																																	
4~7 勘查結果		正常																															
SSSWF04-1	繫船柱腐蝕					1																										O	0
(D分劃：表面腐蝕剝落時權重2，腐蝕脫漆時權重1)																																	
SSSWF04-3	繫船柱破裂					2																										O	0
(D分劃：破斷、破孔時權重3，破龜裂時權重2)																																	
1~3 勘查結果		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：		2006 年 3 月 16 日																															

3.4.8 系統表 F2-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之建構

系統表 F2-為目前檢討整合修建完成之碼頭勘查要點與 DER 評估報告表，其建置完成之表單格式與內容詳如表 3-8。主要在提供一般基層人員於平時或災害時之初勘與評估報告用。本表已於 95 年實地應用與驗證中略作修正。

表 3-8 港灣設施安全檢測評估系統表-F2

碼頭勘查要點與DER評估報告表SSSW-OF-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	特定	研究																								
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																							
安檢部位與內容	D目視異象度		E分佈範圍%				R安全影響				檢測照										檢測圖				警示度					
A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABCO	ID(%)
界限分劃權重分配分0、1、2、3四級	如各項分劃		4	5	0	高	中	低	無	ID% = (((D+E)*R)/18)*100																				
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																														
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																														
SSSWF05-3	繫船柱基面裂縫						2														O				0					
(D分劃：45°全長拉裂時權重分配2，龜裂時權重分配1)																														
GBBWF05-6	繫船柱基傾斜						3														O				0					
(D分劃：傾斜量>2%時權重分配3，1~1.9%時權重分配2，<1%時權重分配1)																														
GBBWF05-7	繫船柱基崩塌						3														O				0					
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																														
1~3 勘查結果 正常																														
GBBWF06-1	岸肩腐蝕						2														O				0					
(D分劃：破、拱時權重分配3，裂時權重分配2，銹水時權重分配1)																														
GBBWF06-2	岸肩龜裂						2														O				0					
(D分劃：朝法線方向或平行法線全長龜裂時權重分配3，局部龜裂時權重分配2，腐蝕龜裂時權重分配1)																														
GBBWF06-3	岸肩破裂						2														O				0					
(D分劃：朝法線方向或平行法線全長破裂時權重分配3，局部破裂時權重分配2，腐蝕破裂時權重分配1)																														
1~3 勘查結果 正常																														
GBBWF06-4	岸肩沉陷						3														O				0					
(D分劃：沉陷量>20cm時權重分配3，20~10cm時權重分配2，<10cm時權重分配1)																														
勘查結果 正常																														
GBBWF06-5	岸肩拱起						3														O				0					
(D分劃：拱起量>10cm時權重分配3，10~5cm時權重分配2，<5cm時權重分配1)																														
GBBWF06-6	岸肩傾斜						3														O				0					
(D分劃：傾斜量>3%時權重分配3，>2%時權重分配2，>1%時權重分配1)																														
GBBWF06-7	岸肩崩塌						3														O				0					
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																														
5~7 勘查結果 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：		2006 年 3 月 16 日																												

3.4.9 系統表 F3-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之建構

系統表 F3-為目前檢討整合修建完成之碼頭勘查要點與 DER 評估報告表，其建置完成之表單格式與內容詳如表 3-9。主要在提供一般基層人員於平時或災害時之初勘與評估報告用。本表已於 95 年實地應用與驗證中略作修正。

表 3-9 港灣設施安全檢測評估系統表-F3

碼頭勘查要點與DER評估報告表SSSW-OF-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	特定	研究																					
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 檢測照 檢測圖 警示度																											
A(高)・B(中)・C(低)・O(正常)・N(不明) A B C O N A B C O N A B C O N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 1 2 3 ABCO ID(%)																											
界限分劃權重分配0、1、2、3四級 如各項分劃 45 25 5 0 高 中 低 無 3 2 1 0 3 2 1 0 3 2 1 0 ID% = (((D+E)*R)/18)*100																											
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O) 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																											
GBBWF07-3	水溝破裂	2																				O	0				
(D分劃：大量滲水時權重3，>輕微滲水時權重2，>看不出滲水時權重1)																											
GBBWF07-4	水溝沉陷	2																				O	0				
(D分劃：沉陷量>20cm時權重分配3，20~10cm時權重分配2，<10cm時權重分配1)																											
GBBWF07-7	水溝崩塌	2																				O	0				
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																											
勘查結果 正常或無																											
GBBWF08-3	後線地面破裂	2																				O	0				
(D分劃：因地面沉陷或基土流失時權重3，不明時2)																											
GBBWF08-4	後線地面沉陷	2																				O	0				
(D分劃：沉陷量>20cm時權重3，20~10cm時權重2，<10cm時權重1)																											
GBBWF08-7	後線地面崩塌	3																				O	0				
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																											
勘查結果 正常																											
GBBWF09-4	後線建物沉陷	2																				O	0				
(D分劃：沉陷量>20cm時權重3，20~10cm時權重2，<10cm時權重1)																											
GBBWF09-6	後線建物傾斜	2																				O	0				
(D分劃：傾斜量>2%時權重3，2~1.5%時權重2，<1%時權重1)																											
GBBWF09-7	後線建物崩塌	3																				O	0				
(D分劃：因地面沉陷或基土流失時權重3)																											
勘查結果 正常或無																											
檢測單位： 港灣技術研究中心																											
檢測人員： 蘇吉立																											
檢測日期： 2006 年 3 月 16 日																											

3.4.10 系統表 G0-碼頭外部異象度綜合評估簡易分類與各項基本對策表之建構

系統表 G0-為目前檢討整合修建完成之碼頭外部異象度綜合評估簡易分類與各項基本對策表，其整合修建置完成之表單格式與內容詳如表 3-10。

表 3-10 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	D 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	C01~C04	C01~C04	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	S02、C01~C05、SS02	S02、C01~C05、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	S02、C01~C05、SS02	S02、C01~C05、SS02	S02、C01~C05、SS02	S02、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	S01~S03、C06~C08、SS01、SS03	S01~S03、C06~C08、SS01、SS03	S01~S03、C06~C08、SS01、SS03	
	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	S01~S04、C06~C08、SS01~SS04	S01~S04、C06~C08、SS01~SS04		
	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	S01~S05、C06~C08、SS01~SS05	S01~S05、C06~C08、SS01~SS05	S01~S05、C06~C08、SS01~SS05	
	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	崩垮	傾崩	崩陷	崩破
	檢、監測	S01~S06、C06~C08、SS01~SS06	S01~S06、C06~C08、SS01~SS06	S01~S06、C06~C08、SS01~SS06	S01~S06、C06~C08、SS01~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	D 表示正常

蘇吉立200506更修1

3.4.11 系統表 H0-碼頭基本檢測、監測、維護與對策參考表之建構

系統表 H0-為目前檢討整合修建完成之碼頭基本檢測、監測、維護與對策參考表，其整合修建置完成之表單格式與內容詳如表 3-11。主要在提供一般基層人員於平時或災害時之基本檢測與監測內容，以及維護與對策之參考。本表已於 95 年實地應用與驗證中略作修正。

表 3-11 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
S00	法線檢測	C01	保護層厚度檢測	SS00	法線監測	G01	阻絕外部滲流水源
S01	腐蝕檢測	C02	強度檢測	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	SS04	沉陷監測	G03	裂縫填補
S03	破裂檢測	C04	中性化深度檢測	SS05	拱起監測	G04	面層清理補修
S04	沉陷檢測	C05	裂縫深度檢測	SS06	傾斜監測	G05	面層全面整修
S05	拱起檢測	C06	孔洞檢測			G06	漏砂填補
S06	傾斜檢測	C07	地質補充調查			G07	部份管制
S07	崩塌檢測	C08	水下異象檢視			G08	部份補強
		C09	水下照相			G09	岸肩警示
		C10	岸壁檢測			G10	岸肩交通管制
		C10-1	水深檢測			G11	岸肩工作管制
		C10-2	壁體傾斜檢測			G12	海上警示
		C10-3	壁體破裂檢視			G13	全面管制
		C10-4	壁體漏沙檢視			G14	全面評估
		C11	海床檢測			G14-1	結構設計校核
		C11-1	海床掏刷檢視			G14-2	穩定分析
		C11-2	海床拱起檢視			G14-3	耐震分析
		C11-3	海床淤砂檢視			G14-4	抗液化分析
		C11-4	防淘刷體檢視			G15	全面補強
		C12	鋼板腐蝕電位檢測			G16	部份更修
		C13	鋼板厚度檢測			G17	全面改建

蘇吉立200601更修

3.4.12 系統表 H1-安全檢測作業綱要與流程

系統表 H1-為目前新建完成之碼頭安全檢測作業綱要與流程圖，其中建議之內容與流程詳如圖 3-2。

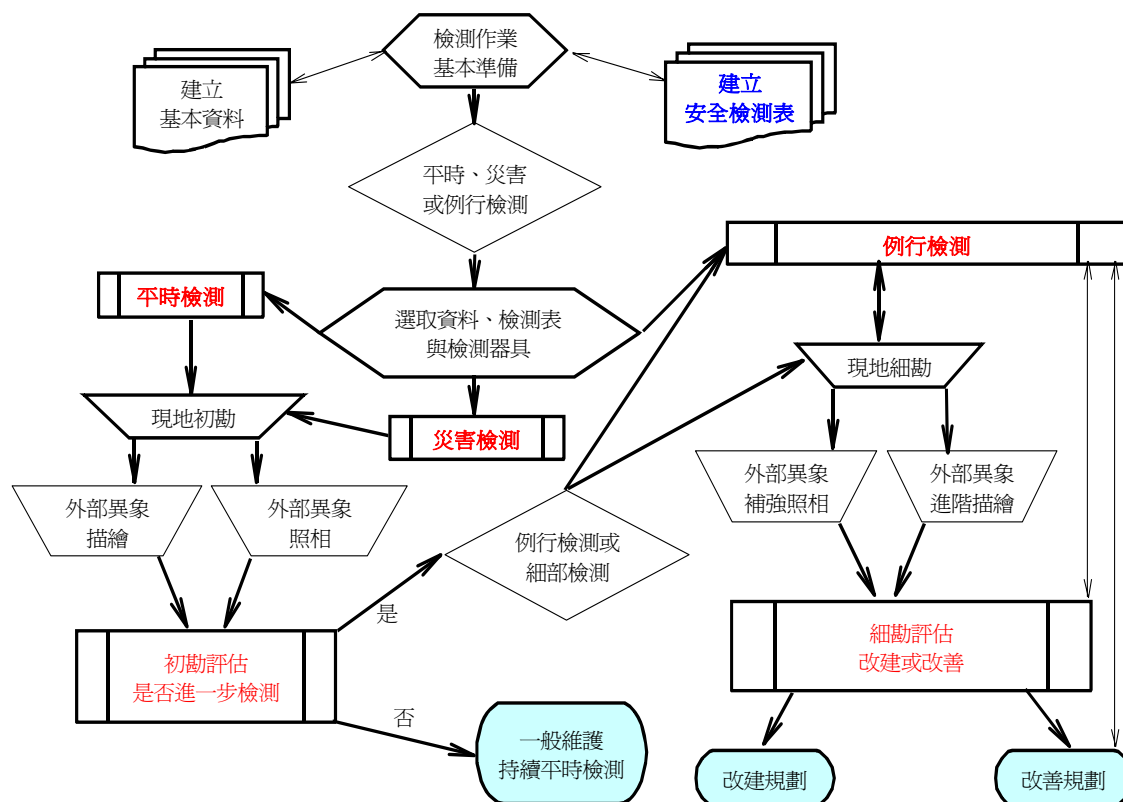
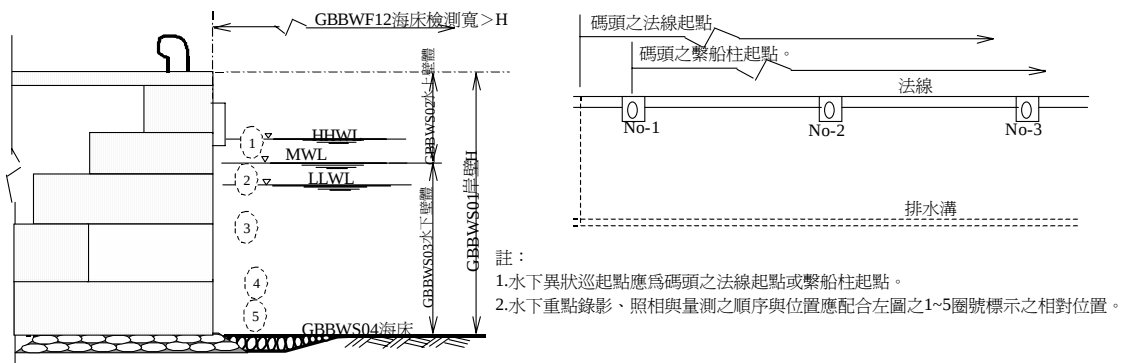


圖 3-2 安全檢測作業綱要與流程圖

3.4.13 系統表 H2-重力式碼頭水下檢測作業綱要與流程

系統表 H2-為目前新建完成之重力式碼頭水下檢測作業綱要與流程圖，其中建議之內容與流程詳如圖 3-3。



重力式碼頭水下檢測範圍與部位標稱示意圖 2006 蘇吉立

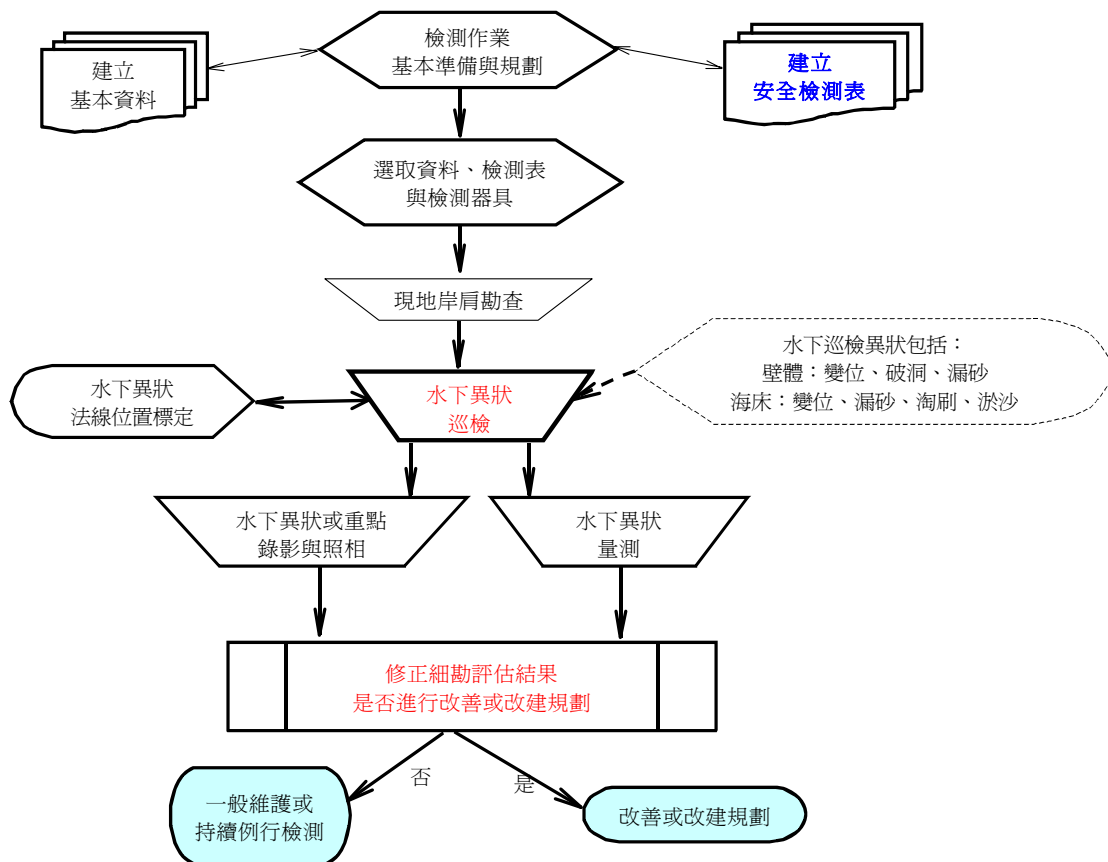
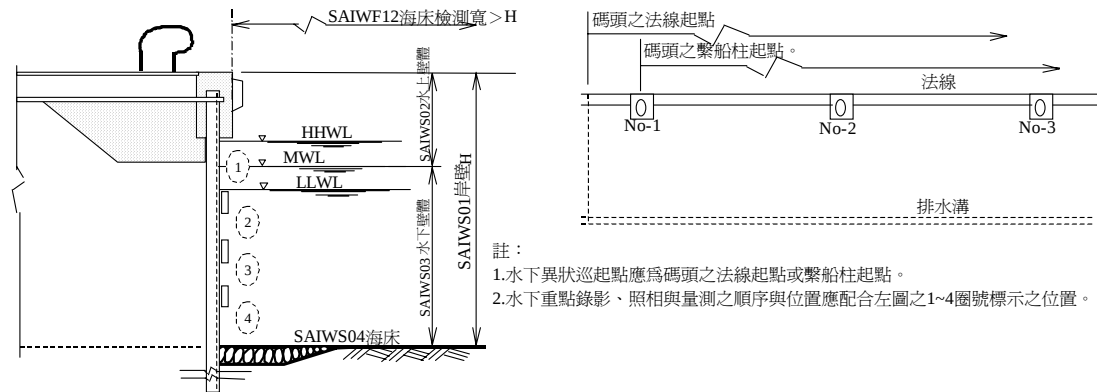


圖 3-3 重力式碼頭水下檢測作業綱要與流程圖

3.4.14 系統表 H3-鋼版(管)樁碼頭水下檢測作業綱要與流程

系統表 H3-為目前新建完成之鋼版(管)樁碼頭水下檢測作業綱要與流程圖，其中建議之內容與流程詳如圖 3-4。



鋼版(鋼管)碼頭水下檢測範圍與部位標稱示意圖 2006 蘇吉立

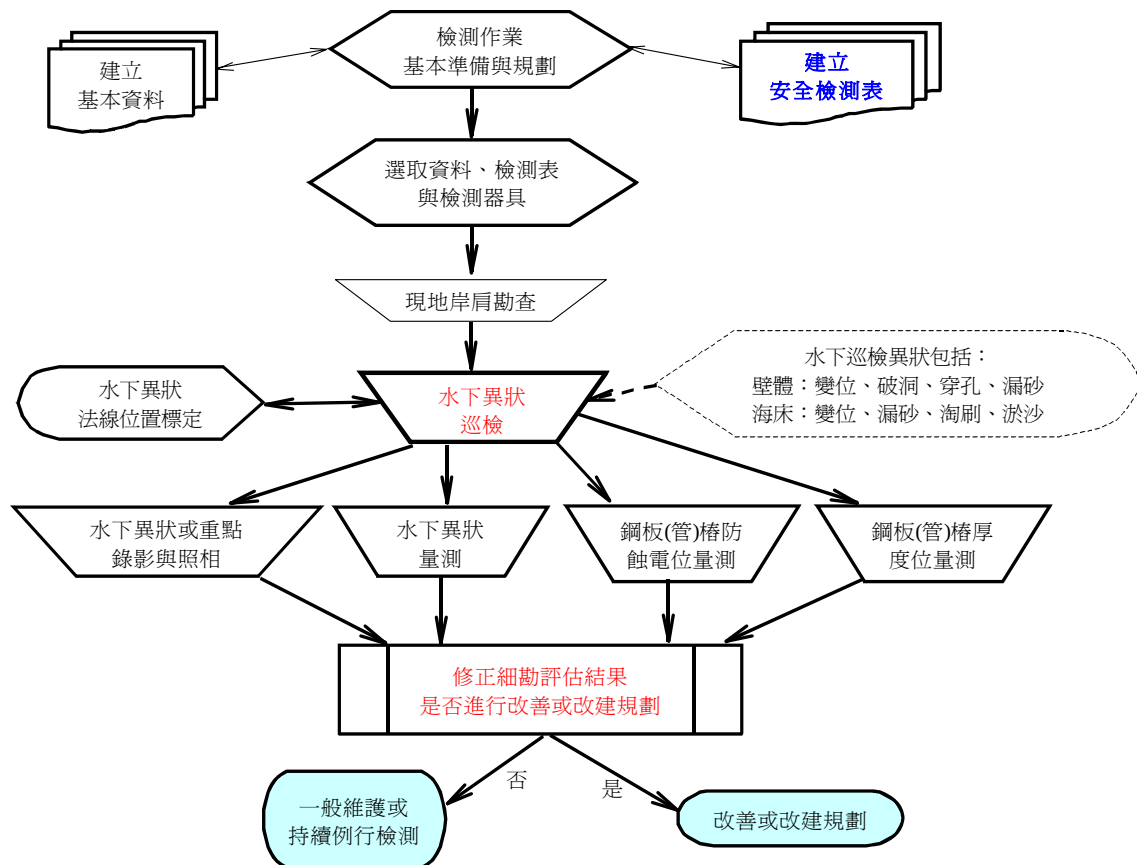


圖 3-4 鋼版(鋼管)樁碼頭水下檢測作業綱要與流程圖

3.4.15 系統表 S1-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表之建構

系統表 S1-為目前檢討整合修建完成之碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表，其整合修建完成之表單格式與內容詳如表 3-12。主要在提供一般基層人員於平時、例行或災害時之細勘與評估報告用。本表已於 95 年實地應用與驗證中略作修正。

表 3-12 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		特定		研究								
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		平板樁基式		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															
		R分劃權重分配分0、1、2、3四級															
		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															
SSWS01 防舷材		目視異象度權重 2 檢測、監測說明或紀錄 ID等級 O 0															
細檢結果		正常															
檢測重點說明		岸壁嚴重傾斜防舷材失去作用 (細勘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)															
SSWS02 法線		3 O 0															
S00 法線檢測		實測結果法線全線外移20~137cm															
SS00 法線監測		無															
細檢結果		正常															
		(細勘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)															
SSWS03-1-3 冠牆A		2 O 0															
S02 裂縫檢測		檢測結果冠牆有5道1~20mm貫穿岸肩之裂縫															
SS02 裂縫監測		無															
細檢結果		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)															
SSWS03-4-7 冠牆B		3 O 0															
S04 沉陷檢測		實測結果全線沉陷9cm~53cm															
SS04 沉陷監測		無															
S06 傾斜檢測		實測結果全線傾斜0.5%~3.5%															
SS06 傾斜監測		無															
細檢結果		正常															
		(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時權重配1)															
SSWS04 繫船柱		2 O 0															
細檢結果		正常															
檢測重點說明		檢測結果法全線有使用危險之處 (細勘D分劃：破斷、破孔、有使用危險之處時權重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 1 頁共 4 頁) 220602蘇吉立更修															

3.4.16 系統表 S2-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表之建構

系統表 S2-為目前檢討整合修建完成之碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表，其整合修建完成之表單格式與內容詳如表 3-13。主要在提供一般基層人員於平時、例行或災害時之細勘與評估報告用。本表已於 95 年實地應用與驗證中略作修正。

表 3-13 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SSSW-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		特定		研究															
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													
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	N	A	B	C	O	N	R分割權重分配分0、1、2、3四級								
		如各項分割					45	25	5	0		高	中	低	無		警示度分割：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目視異象度之分割：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0																							
		E分佈範圍%之分割：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0																							
SSWS05		繫船柱基						3												ID等級		O		0	
S02		裂縫檢測																							
SS02		裂縫監測																							
S04		沉陷檢測																							
		實測結果外移20~137cm、沉陷9cm~53cm、傾斜0.5%~3.5%、有使用危險之虞																							
SS04		沉陷監測																							
S06		傾斜檢測																							
		實測結果外移20~137cm、沉陷9cm~53cm、傾斜0.5%~3.5%、有使用危險之虞																							
SS06		傾斜監測																							
細檢結果		正常																							
		(細勘D分割：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)																							
GBBWS06-(1~3)		岸肩A						3												ID等級		O		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																							
		檢測結果有5道1~20mm貫穿岸肩之裂縫、岸肩已傾斜及沉陷																							
SS02		裂縫監測																							
		無																							
C05		裂縫深度檢測																							
細檢結果		正常																							
		(細勘D分割：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 2 頁 共 4 頁)																							
		220602蘇吉立更修																							

3.4.17 系統表 S3-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表之建構

系統表 S3-為目前檢討整合增建完成之碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表，其整合修建置完成之表單格式與內容詳如表 3-14。主要在提供一般基層人員於平時、例行或災害時之細勘與評估報告用。

表 3-14 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		特定	研究															
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		平板樁基式		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	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					
GCCWS06-(4~7)	岸肩B											3										O	0
S04	沉陷檢測	實測結果沉陷9cm~53cm有使用危險之虞																					
SS04	沉陷監測																						
S05	拱起檢測																						
SS05	拱起監測																						
S06	傾斜檢測	實測結果外移20~137cm、傾斜0.5%~3.5%有使用危險之虞																					
SS06	傾斜監測																						
C08-1	水深檢測																						
C08-2	壁體破裂檢測																						
C08-3	壁體漏砂檢測	水下檢測結果壁體漏砂																					
C08-4	壁體傾斜檢測	水下檢測結果壁體傾斜																					
C08-5	海床淘刷檢測																						
C08-6	海床拱起檢測	水下檢測結果海床拱起																					
C08-7	鋼板腐蝕電																						
C08-8	鋼板厚度檢測																						
細檢結果		正常																					
		(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)																					
GCCWS07	水溝											2										O	0
細檢結果		正常																					
檢測重點說明		檢測結果全面嚴重後傾崩塌，與岸肩落差達10~90cm																					
		(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)																					
GCCWS08	後緣地面											2										O	0
細檢結果		正常																					
檢測重點說明		檢測結果前半部嚴重崩塌漏砂及滲流、後半部嚴重液化噴砂崩塌與沉陷、全區沉陷達30cm~120cm																					
		(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)																					
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 3 頁共 4 頁) 220602蘇吉立更修																					

3.4.18 系統表 S4-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表之建構

系統表 S4-為 95 年檢討整合增建完成之碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表，其整合修建置完成之表單格式與內容詳如表 3-15。主要在提供一般基層人員於平時、例行或災害時之細勘與評估報告用。

表 3-15 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		特定		研究									
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	R分割權重分配0、1、2、3四級			
		如各項分割					45	25	5	0	高	中	低	無	警示度分割：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目視異象度之分割：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0																
		E分佈範圍%之分割：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0																
GCCWS09		後線建物						2								ID等級		
細檢結果		正常																
檢測重點說明		檢測結傳輸設備及倉庫出現嚴重崩塌、傾斜、沉陷，已嚴重損壞																
監測重點說明		無																
(細勘D分割：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)																		
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 4 頁共 4 頁) 220602蘇吉立更修																

第四章 系統之驗證與應用

為達系統之實用性與可行性，除藉歷史案例作為驗證與修正外，並再將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。

94 年系統已驗證過臺中港 1 號(重力式)碼頭之歷史案例，95 年系統除新增澎湖龍門尖山港五期(重力式)碼頭之現地案例驗證與應用外，並新增高雄港與基隆港等多處碼頭之應用。

4.1 臺中港 1 號碼頭歷史案例之驗證

本案例係台中港 1 號碼頭於西元 1999 年(民國 88 年)9 月 21 日車龍埔大地震後受損之現地調查狀況，與於 94 年系統套用之結果。

4.1.1 臺中港 1 號碼頭案例概述

A. 現地災象基本調查之要領、順序、內容與處置概述

A-1 擬定調查標的與範圍

從碼頭法線至後線所有有外視受災異象之地表與建物為範圍。

A-2 進行初步外視災象勘查

目視初勘係以現場照相與快速手繪描述記錄。

A-3 搜集相關資料

包括設計、當日潮汐、當日震度、當日鄰近災況、地下水及地質等資料。

A-4 進行細部災象勘查

綜合 A-2、A-3 項資料，繪製成災象草圖後再度進行現場比對、確認與修正，並進行裂縫、沉陷、拱起、崩塌、漏砂

與相關變位之詳細檢測。

A-5 進行地質補充調查。

A-6 調查結果綜合評估分析與擬提修復方法。

B. 調查後現地狀況之概述

B-1 沉箱變位(傾斜、法線偏移與震陷) 狀況

碼頭傾斜、法線偏移(由傾斜與滑移產生)、震陷等為沉箱主要外視位移異象。因沉箱絕對變位無法測得，故本案當初設定 00 至 44 號繫船柱為基線，並測得相對基線之相關變位，再勘查判斷比對外視位移異象與檢測估算結果。00 號繫船柱基線頭可外視判得基線約有 20 公分之外視總外移量，基線計算基線頭 00 傾移 10cm，故基線頭應有整體滑移約 10 公分之嫌。44 號繫船柱基線尾亦可外視判得基線約有 10 公分之外視總外移量，但基線計算基線尾 44 傾移 30cm，故應無滑移之嫌，且實際總外移量應為傾移 30cm。沉箱偏移之趨勢則與後線地面之土壤流失、崩塌、液化、滑動趨勢相對應。故計算各點相對基線之位移量，應依位置比例加入基線之位移量，即 00 之 20 cm 與 44 之 30cm 方為各點之總位移量，而各點之總位移量減傾移量即為各點之滑移量。各碼頭之沉箱側傾量，可依測得之碼頭面坡度與碼頭高度計算得知。

B-2 液化、大孔洞分佈、滲漏與附屬建物損壞狀況

全區表觀液化區約於距法線 40 至 100 m 範圍，此範圍內之附屬建物除裝車棚外均已嚴重傾斜、崩陷、斷裂或倒塌。鐵道呈現沉陷、拱起或彎曲。碼頭後線地面則呈現多處液化噴砂孔，並造成 2 大崩塌坑，此 2 大崩塌坑於漲退潮之時可見明顯滲漏之現象，靠西面之大崩塌坑並以 60 度方向往後線延伸至鐵道與圓庫邊，並於該方向鐵道北面 50 米深 120 米寬之區域，呈 5 至 15 公分之下陷區，且有地震液化

之噴砂、滑移、破裂帶等異象。

B-3 裂縫分佈狀況

主要裂縫方向碼頭岸肩以南北向為主，後線地面則以東西向為主，故整體外視位移則有向港池南滑之趨勢。全區距碼頭法線約 40M 至鐵道範圍，地面成波浪狀凹凸起伏，且成龜裂或破裂塊狀，並伴隨較淺小之崩塌孔洞，除為大孔洞之延伸外，多為地震液化之噴砂孔與崩陷孔。

B-4 下陷、崩塌狀況與分佈趨勢

全區距碼頭法線約 50 公尺範圍內，均以 1%至 3.5%之坡度往法線方向下陷。距法線約 18 米處，相對於緊鄰碼頭面之下陷深度約為 35-115 公分。崩塌孔洞則於距碼頭法線約 26M 帶較為密佈，崩塌孔洞坡度除繫船柱邊外多呈 30 至 45 度。倉庫基礎土壤幾乎掏空，倉庫岌岌可危不堪使用。經現地綜合研判震陷、液化、沉箱傾移及滑移、滲漏等為崩陷之原因。

4.1.2 系統表 C0-基本資料表之驗證

系統表 C0-基本資料表之驗證結果如表 4-1。

因各港口早先均無依套完善之管理資料庫，且原始資料均不易取得，故無法完全應用驗證，有待日後再予進一步驗證與改進。

表 4-1 臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-C0

基本資料表 GCCW-OF-0001-01																					
檢測資料屬性	區域	TH	既有	O	改建		翻修		年份	1999	月份	9									
	平時		特定		災害		特定														
	巡查		初勘		細勘		監測		研究												
碼頭名稱	台中港一號碼頭																				
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		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	✓	回填料		其他										
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他										
碼頭起造日期	年	65	月		碼頭完工日期				年		月		碼頭啟用日期				年		月		
設計標高：	EL+m	6.2		基本設計圖(電子檔)																	
設計海床：	EL-m	13		平面	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
設計坡度：	%	1		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)	5000DWT		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(g)	0.15g		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：														
檢測日期：	年		月		日																

4.1.3 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之驗證

因屬歷史災害案例之完整調查，故系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之實際應用結果共含：D1~D5 之檢測圖述、檢測紀錄表與檢測照片等 5 張紀錄，如表 4-2 為初勘至細勘之完整檢測圖述紀錄表 D1。

表 4-2 臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-D1

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表GCCW-OF-0001-01												
檢測資料 屬性	區域	TH	既有	O	改建		翻修		年份	1999	月份	9
	平時		特定		災害		特定					
	巡查		初勘		細勘		監測		研究			
碼頭名稱	台中港一號碼頭											
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		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	✓	回填料	其他		
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												
檢測單位：	港灣技術研究中心					檢測人員：						
檢測日期：	1999 年 9 月 23 日					第 1 頁 共 5 頁						

表 4-3 為細部檢測之實測與分析結果之紀錄表 D2。

表 4-3 臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-D2

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表GCCW-OF-0001-02													
檢測資料 屬性	區域	TH	既有	O	改建		翻修		年份	1999	月份	9	
	平時		特定		災害		特定						
	巡查		初勘		細勘		監測		研究				
碼頭名稱	台中港一號碼頭												
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		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	✓	回填料		其他		
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他		
外視異象檢測記錄													
1999年10月5日 檢測者：蘇吉立													
外視位移檢測基線	以繫船柱 44 號及 00 號為基線頭尾 兩端連線為檢測基線檢測各點之往港池之位移量												
繫船柱 44 號基線尾	由基點後線近似同平面之外視裂縫判得外視位移至少約 10 cm												
繫船柱 00 號基線頭	由基點後線近似同平面之外視裂縫判得外視位移至少約 20 cm												
距繫船柱之位置	44	41-40	39-38	35	30	28-27	09-08	06-05	03-02	01	00		
碼頭之位置	4A 號				4 號		3 號		1 號				
碼頭面檢測傾斜度	3%	3%	2%	1.2%	2%	4.5%	4%	3.5%	2.5%	2%	1.5%		
碼頭面設計傾斜度	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%		
海床至碼頭面設計高度 m	15.4	15.4	15.4	17.2	17.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2		
檢測海床至碼頭面高度 m	9.6	14.3	16.3			18.5	18.3	18.3	18.4	17.8	18.0		
研判外視基線位移量	0.1										0.20		
推算基線總位移分配 m	0.31	0.30	0.28	0.28	0.27	0.26	0.22	0.21	0.20	0.20	0.20		
相對於基線之偏移 m	0	0	0	0.10	0.55	1.60	1.15	0.85	0.25	0.05	0		
相對於基線之傾移 m	0.31	0.31	0.15	0.03	0.17	0.67	0.58	0.48	0.29	0.19	0.10		
推算相對於基線之滑移 m	0			0.10	0.65	1.19	0.79	0.58	0.17	0.06	0.10		
各點研判實際總位移 m	0.31	0.31	0.15	0.38	0.82	1.86	1.37	1.06	0.45	0.25	0.20		
檢測採用碼頭面寬度	17.60m												
設計法線水準高程 m	EL+6.20m												
檢測法線水準高程 m										5.80	5.79		
法線傾陷 m	0.35	0.35	0.18	0.04	0.18	0.62	0.53	0.44	0.26	0.18	0.09		
法線震陷 m									0.14	0.23			
淤積 m													
檢測單位：	臺灣技術研究中心					檢測人員：							

檢測日期： 1999 年 9 月 23 日

第 2 頁 共 5 頁

表 4-4 為檢測之照片紀錄與細部檢測之地質調查與斷面分析結果之紀錄表 D3。

表 4-4 臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-D3

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表GCCW-OF-0001-03												
檢測資料屬性	區域	TH	既有	O	改建		翻修		年份	1999	月份	9
	平時		特定		災害		特定					
	巡查		初勘		細勘		監測		研究			
碼頭名稱	台中港一號碼頭											
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		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	✓	回填料		其他	
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配	碎石級配		其他		
外視異象描繪斷面圖												
1999/10 蘇吉立												
19990921TH001GCCWF02-01 19990921TH001GCCWF02-02 19990921TH001GCCWF02-03 19990921TH001GCCWF02-04												
檢測單位：	港灣技術研究中心					檢測人員：						
檢測日期：	1999 年 9 月 23 日					第 3 頁 共 5 頁						

表 4-5 為檢測之照片紀錄表 D4。

表 4-5 臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-D4

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表GCCW-OF-0001-04												
檢測資料屬性	區域	TH	既有	O	改建		翻修		年份	1999	月份	9
	平時		特定		災害		特定					
	巡查		初勘		細勘		監測		研究			
碼頭名稱	台中港一號碼頭											
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
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	✓	回填料		其他	
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他	
外視異象檢測照片												
												
19990921TH001GCCWF06-01			19990921TH001GCCWF06-02			19990921TH001GCCWF06-03			19990921TH001GCCWF06-04			
												
19990921TH001GCCWF06-05			19990921TH001GCCWF06-06			19990921TH001GCCWF06-07			19990921TH001GCCWF06-08			
												
19990921TH001GCCWF06-09			19990921TH001GCCWF06-10			19990921TH001GCCWF06-11			19990921TH001GCCWF07-01			
												
19990921TH001GCCWF07-02			19990921TH001GCCWF07-03			19990921TH001GCCWF07-04			19990921TH001GCCWF07-05			
檢測單位：	港灣技術研究中心					檢測人員：						

檢測日期： 1999 年 9 月 23 日

第 4 頁 共 5 頁

表 4-6 為檢測之照片紀錄表 D5。

表 4-6 臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-D5

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表GCCW-OF-0001-05												
檢測資料屬性	區域	TH	既有	O	改建		翻修		年份	1999	月份	9
	平時		特定		災害		特定					
	巡查		初勘		細勘		監測		研究			
碼頭名稱	台中港一號碼頭											
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	
岸肩結構	方塊		沉箱	✓	鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁	
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	✓	回填料		其他	
岸肩面板	RC	✓	PC		AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他	
外視異象檢測照片												
												
19990921TH001GCCWF08-01			19990921TH001GCCWF08-02			19990921TH001GCCWF08-03			19990921TH001GCCWF08-04			
												
19990921TH001GCCWF08-05			19990921TH001GCCWF08-06			19990921TH001GCCWF08-07			19990921TH001GCCWF08-08			
												
19990921TH001GCCWF08-09			19990921TH001GCCWF08-10			19990921TH001GCCWF08-11			19990921TH001GCCWF08-12			
												
19990921TH001GCCWF08-13			19990921TH001GCCWF08-14									
檢測單位：	港灣技術研究中心					檢測人員：						
檢測日期：	1999 年 9 月 23 日					第 5 頁 共 5 頁						

4.1.4 系統表 E0-碼頭巡查報告表之驗證

系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用結果如表 4-7。其驗證之結果如綜合評估內容，整體評估結果與當時之實際狀況與處置措施極盡相同。

表 4-7 臺中港 1 號碼頭安全檢測評估系統表-E0

碼頭巡查報告表-GCCW-OC-0001-01																		
檢測資料屬性		區域	TH	既有	O	改建		翻修		年份	2005	月份	5					
		平時		特定		災害	✓											
		巡查		初勘	✓	細勘	✓	監測		研究	✓							
碼頭名稱		台中港一號碼頭																
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		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		外視異常														各項巡查評估結果		
		1 腐蝕	2 龜裂	3 破裂	4 沉陷	5 拱起	6 傾斜	7 崩塌										
編號		外視異常等級														綜合等級		
		A	B	C	O	A	B	C	O	A	B	C	O	A	B			C
等級分劃請參閱系統表08(主要以一般外視異常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																		
																1~3項	4~7項	
SSSWF01	防舷材	免評		免評		100		免評		免評		免評		100		A		
SSSWF02	法線	免評		免評		免評		80		100		免評		0		免評	A	
說明																		
SSSWF03	冠牆	0		30		30		80		免評		100		0		C	A	
說明																		
SSSWF04	繫船柱	100		100		100		免評		免評		免評		免評		A	免評	
SSSWF05	繫船柱基	100		100		100		100		免評		100		100		A	A	
說明																		
SSSWF06	岸肩	0		30		30		80		免評		100		2		B		
說明																		
SSSWF07	岸肩水溝	免評		100		100		100		免評		100		100		A	A	
說明																		
SSSWF08	後線地面	免評		100		100		100		免評		100		100		A	A	
SSSWF09	後線建物	免評		100		100		100		免評		100		100		A	A	
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		65		65		90		100		100		51		B	A	
		O		A		A		A		A		A		A		A		
	建議因應措施	整體	暫停使用、全面檢測與修護評估															
		個項	防舷材				繫船柱				繫船柱基				岸肩			
			全面或部份更換				全面或部份翻修				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				冠牆			
			全面翻修				全面翻修				全面翻修				加強巡檢、監測與維修			
	檢、監測	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																
檢測日期：		1999 年 9 月 23 日																

第 頁 共 頁

4.1.5 系統表 S0-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表之驗證

系統表 S0-碼頭細部檢測要點與 DER 評估內容表之應用結果共含：S1~S2 之檢測評估表 2 張，如表 4-8 及表 4-9。其驗證之結果如各項評語內容，各項評語內容與當時之實際狀況與處置極為吻合。

表 4-8 臺中港 1 號碼頭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GCCW-OS-0001-01																						
檢測資料屬性		區域	TH	既有	O	改建	翻修	年份	1999	月份	9											
		平時		特定		災害	✓															
碼頭名稱		台中港一號碼頭																				
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	✓	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				
GCCWS01	防舷材	3		3		2										A	67					
評語		全面修護評估或更換																				
檢測重點說明		岸壁嚴重傾斜防舷材失去作用																				
		(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)																				
GCCWS02	法線	3		3		3										A	100					
評語		暫停使用全面評估																				
檢測重點說明		實測結果法線全線外移20~137cm																				
監測重點說明		無																				
		(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)																				
GCCWS03-1-3	冠牆A	3		3		3										A	100					
評語		暫停使用全面評估																				
檢測重點說明		檢測結果冠牆有5道1~20mm貫穿岸肩之裂縫																				
監測重點說明		無																				
		(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)																				
GCCWS03-4-7	冠牆B	3		3		3										A	100					
評語		暫停使用全面評估																				
檢測重點說明		實測結果全線外移20~137cm、沉陷9cm~53cm、傾斜0.5%~3.5%																				
監測重點說明		無																				
		(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)																				
GCCWS04	繫船柱	3		3		2										A	67					
評語		暫停使用全面評估																				
檢測重點說明		檢測結果法全線有使用危險之虞																				
		(細檢D分劃：破斷、破孔、有使用危險之處時權重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)																				
GCCWS05	繫船柱基	3		3		3										A	100					
評語		暫停使用全面評估																				
檢測重點說明		實測結果外移20~137cm、沉陷9cm~53cm、傾斜0.5%~3.5%、有使用危險之虞																				
監測重點說明		無																				
		(細檢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)																				
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 1 頁共 4 頁)

表 4-9 臺中港 1 號碼頭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GCCW-OS-0001-02																		
檢測資料屬性	區域	TH	既有	O	改建		翻修		年份	1999	月份	9						
	平時		特定		災害	✓												
	巡查		初勘	✓	細勘	✓	監測		研究	✓								
碼頭名稱	台中港一號碼頭																	
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		沉箱	✓	鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁		其他					
錨碇結構	鋼管樁		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	✓	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			
GBBWS06-1-3	岸肩A	3		3		3										A	100	
評語	暫停使用全面評估																	
檢測重點說明	檢測結果有5道1~20mm貫穿岸肩之裂縫、岸肩已傾斜及沉陷																	
監測重點說明	無																	
(細勘D分劃：變位破裂、變形破裂權重3，非腐蝕破裂、腐蝕破裂權重2，非腐蝕龜裂權重1)																		
GCCWS06-4-7	岸肩B	3		3		3										A	100	
評語	暫停使用全面評估																	
檢測重點說明	實測結果碼頭全線外移20~137cm、沉陷9cm~53cm、傾斜0.5%~3.5%、海床拱起、壁體傾斜、漏砂																	
監測重點說明	水下檢測結果海床拱起、壁體傾斜、漏砂																	
(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)																		
GCCWS07	水溝	3		3		2										A	67	
評語	部份更換或補強																	
檢測重點說明	檢測結果全面嚴重後傾崩塌，與岸肩落差達10~90cm																	
(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)																		
GCCWS08	後線地面	3		3		2										A	67	
評語	加強監測與使用管制																	
檢測重點說明	檢測結果前半部嚴重崩塌漏砂及滲流、後半部嚴重液化噴砂崩塌與沉陷、全區沉陷達30cm~120cm																	
(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)																		
GCCWS09	後線建物	3		3		2										A	67	
評語	加強監測與使用管制																	
檢測重點說明	檢測結構傳輸設備及倉庫出現嚴重崩塌、傾斜、沉陷，已嚴重損壞																	
監測重點說明	無																	
(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)																		
檢測單位：	臺灣技術研究中心																	
檢測人員：	蘇吉立																	
檢測日期：	年 月 日																	
評估表頁數(第 1 頁 共 4 頁)																		

4.2 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭案例之驗證

本案例係於西元 2006 年(民國 95 年)3 月 16 日現地調查狀況與套用於本系統之結果。由此案例執行過程中，本研究同時研擬提出安全檢測作業綱要與流程(如圖 3-2)以及重力式碼頭水下檢測作業綱要與流程(如圖 3-3)之建議案。

4.2.1 龍門尖山港五期碼頭案例概述

A. 檢測作業流程概述

A-1 資料蒐集、建立、概判與處置

蒐集與建立相關資料，包刮：設計、歷史檢測、施工、營運與現況等相關資訊與資料。依所得資料預先了解災況概判可能相關原因後，立即建議港務局應採取之先行應變措施。

A-2 現地災害檢測準備

備妥基本資料、相機、與快速手繪描述記錄。

A-3 諮詢確認相關資料

包括設計、潮汐變化、歷史地震、歷史風災、地下水、地質及碼頭使用狀況等資料。

A-4 進行現地勘查

現地異象描繪與照相，包刮：腐蝕、裂縫、沉陷、拱起、傾斜、崩塌與漏砂等異象之檢測與描述。

A-5 現地勘查會議

討論現地勘查結果，再次確認並加強先前建議之先行應變措施。

A-6 調查結果綜合評估分析與建議。

B. 現地外部異象調查結果之概述

B-1 法線變位(壁體傾斜、法線外拱與沉陷) 狀況

法線往港池方向外拱為法線主要外視異象。為檢測法線之外拱量，本案採簡易量測，即於現地劃定 A0K+000m(五期頭)與 A0K+324.18m(六期尾)兩點為基線，並測得相對基線之最大位移量 135cm，發生於五期與六期之銜接處(即 A0K+185m)，初步研判可能由壁體傾斜與滑移產生。

B-2 裂縫、沉陷與傾斜之分佈狀況

全區岸肩之表觀裂縫區約於距法線 2 至 5 m 處，有一道約 2 至 5cm 寬之不規則全長裂縫，此全長裂縫將岸肩分為前後兩部分，靠法線部份之前岸肩係往港池方向傾斜，靠後線之後岸肩係往後線方向傾斜，後岸肩部份除明顯往後傾斜外並有分散性之不規則沉陷與破裂。

B-3 崩塌與漏砂分佈狀況

後岸肩部份有分散性之崩塌區塊，後線則因搬移現場原堆置之塊石時部份異象已遭破壞淹滅，但仍可看出有明顯之沉陷現象與部份崩塌孔。由部份崩塌區塊與崩塌孔可研判應有漏沙現象，且不織布應已破壞。

B-4 現地外部異象調查結果之相關研判與建議

為確定法線之變位量必須進一步確定壁體之傾斜與滑移狀況，且漏沙現象亦必須確認，故建議港務局應立即進行海下壁體與海床之調查，另因法線已嚴重位移故建議港務局應立即進行位移監測與使用管制，並進行裂縫、崩塌與沉陷等之整修，防止異象之擴大。

B-5 調查結果與建議

全部調查結果與建議詳如各系統表之驗證結果。

4.2.2 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之驗證

本案屬災害案例之調查，因基本資料缺乏故系統表 C0 之驗證佔略。系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之實際應用結果共含：D1~D5 之檢測圖述、檢測紀錄表與檢測照片等 5 張紀錄，如表 4-10 為初勘至細勘之部分檢測圖述紀錄表 D1。

表 4-10 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表-D1

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SSSW-OF-0001												
檢測資料 屬性	區域	PH	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	3
	平時		例行		災害	✓						
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究			
碼頭名稱	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭工程											
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	
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												
20060316PHGGBW02-1			20060316PHGGBW03-1			20060316PHGGBW06-1			20060316PHGGBW02-1			
檢測單位：	港灣技術研究中心					檢測人員：	蘇吉立		柯正龍			

檢測日期：2006 年 3 月 16 日

第 1 頁 共 5 頁

表 4-11 為部份檢測之實測結果與異象照片紀錄表 D2。

表 4-11 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表-D2

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SSSW-OF-0001													
檢測資料 屬性	區域	PH	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	3	
	平時		例行		災害	✓							
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究				
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													
五期A0K+140m~183m重力式方塊碼頭斷面示意圖													
岸壁傾斜歷史資料之1				法線及後線歷史資料之2				20060316岸肩破裂現況之1				岸肩破裂崩塌歷史資料之3	
20060316PHGBBWF06-2				20060316PHGBBWF06-3				20060316PHGBBWF06-4				20060316PHGBBWF06-5	
檢測單位：		港灣技術研究中心						檢測人員：		蘇吉立		柯正龍	
檢測日期： 2006 年 3 月 16 日 第 2 頁 共 5 頁													

表 4-12 為檢測之照片紀錄錄表 D3。

表 4-12 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表-D3

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SSSW-OF-0001													
檢測資料 屬性	區域	PH	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	3	
	平時		例行		災害	✓							
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究				
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													
													
20060316PHGBBWF02-2				20060316PHGBBWF06-6				20060316PHGBBWF06-7				20060316PHGBBWF06-8	
													
20060316PHGBBWF03-2				20060316PHGBBWF05-1				20060316PHGBBWF06-9				20060316PHGBBWF07-1	
													
20060316PHGBBWF03-3				20060316PHGBBWF02-3				20060316PHGBBWF02-4				20060316PHGBBWF07-2	
檢測單位：	台灣技術研究中心						檢測人員：	蘇吉立		柯正龍			

檢測日期： 2006 年 3 月 16 日

第 3 頁 共 5 頁

表 4-13 為細部檢測之照片與檢測紀錄表 D4。

表 4-13 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表-D4

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SSSW-OF-0001															
檢測資料 屬性	區域	PH	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	3			
	平時		例行		災害	✓									
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究						
碼頭名稱	澎湖縣龍門尖山港五期碼頭工程														
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															
設計EL+4.0m EL+2.0m 8.20m EL-3.4m EL-5.2m EL-7.0m EL-8.0m 設計海床 現地法線 原法線 設計坡度2% 175kg/cm²混凝土頂板 3.5m E 4.5m D 6.0m C 6.0m B 6.0m D 6.0m A 6.0m 原地面 EL-2m~+0.4m 位移計算說明例： 以B點實測最大位移38cm(位置約為碼頭中間帶)推算E點位移 1. 每m位移=38cm/8.2=4.634cm 2. 4.634cm*2=9.2684cm小於實際檢測15cm 3. 故頂板現地之位移除整體傾移外可能尚含擠壓外移約 38cm 重力式方塊碼頭石測最大傾移斷面示意圖															
海床疑似漏砂資料狀況-1				海床疑似漏砂資料狀況-2				方塊疊接現況資料狀況-1				方塊疊接現況資料狀況-2			
檢測單位：		港灣技術研究中心						檢測人員：		蘇吉立 柯正龍					
檢測日期： 2006 年 3 月 16 日 第 4 頁 共 5 頁															

表 4-14 為細部檢測之紀錄表 D5。

表 4-14 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表-D5

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SSSW-OF-0001												
檢測資料屬性	區域	PH	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	3
	平時		例行		災害	✓						
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究			
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	
岸肩結構	方塊	✓	沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁		PC斜樁		PC直樁	
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	
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												
碼頭	第六期			第五期								
距離	A0K+178m~A0K+192m			A0K+118m~A0K+131m			A0K+83m~A0K+96m			A0K+27.5m		
繫船柱	10-1		9-12		9-9		9-8		9-7		9-6	
法線相對於A0K+000m(五期頭)與A0K+324.18m(六期尾)兩點連線之平均外拱量(cm)												
法線	135			131			85					
以法現為0時各點因壁體傾斜之平均量測傾移量(cm)												
O2	0			0			0			0		
E點實測	0			0			10			20		
B點實測	20			20			30			15		
實測水深	8.2m			7.9m			8m			8.7m		
推算A點位移	29.3			30.4			45			20.7		
經推算法線之實際外拱量(cm)												
O1~O2實際傾移	29.3			30.4			45			20.7		
O1~O2實際滑移	0			0			0			0		
O1~O2實際位移	29.3			30.4			45.0			20.7		
檢測單位：	港灣技術研究中心						檢測人員：	蘇吉立		柯正龍		
檢測日期：	2006 年 3 月 16 日						第 5 頁 共 5 頁					

4.2.3 系統表 E0-碼頭巡查報告表之驗證

系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用結果如表 4-15。其驗證之結果如綜合評估內容，整體評估結果與當時之實際狀況與處置措施極盡相同。

表 4-15 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭安全檢測評估系統表- E0

碼頭巡查報告表-SSSW-OC-0001																			
檢測資料屬性		區域	PH	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	3						
		平時		例行		災害	✓	研究											
		巡查		初勘	✓	細勘		監測		研究									
碼頭名稱		澎湖縣龍門尖山港五期碼頭																	
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 腐蝕	2 龜裂	3 破裂	4 沉陷	5 拱起	6 傾斜	7 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	免評	免評	0	免評	免評	免評	免評	免評	免評	免評	免評	0	O					
SSSWF02	法線	免評	免評	免評	100	100	免評	免評	免評	免評	免評	免評	免評	A					
說明		壁體全線外傾，法線最大相對外位移量出現於兩期碼頭交接處(A0K+185m處)約135cm(已大於容許值30cm)																	
SSSWF03	冠牆	0	50	10	100	免評	100	免評	100	0	C	A							
說明		壁體全線外傾，將導致冠牆傾、陷(實際傾、陷量應進行水準測量)																	
SSSWF04	繫船柱	60	0	0	免評	免評	免評	免評	免評	免評	免評	免評	C	免評					
SSSWF05	繫船柱基	0	60	0	100	免評	100	免評	100	0	C	A							
說明		壁體全線外傾，將導致繫船柱基傾、陷(實際傾、陷量應進行水準測量)																	
SSSWF06	岸肩	0	100	100	100	免評	100	免評	100	10	A								
說明		全區沉陷3~30cm、全區沿法線方向約於E方塊與C方塊間全長破裂約3~5cm寬																	
SSSWF07	岸肩水溝	免評	0	0	0	免評	免評	免評	免評	0	0	O	O						
說明		無水溝																	
SSSWF08	後線地面	免評	0	0	100	免評	100	免評	100	0	O	A							
SSSWF09	後線建物	免評	0	0	0	免評	免評	免評	免評	0	0	O	O						
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	38	28	75	100	75	3	C	A									
		O	B	B	A	A	A	O	A										
	建議因應措施	整體	管制使用、全面檢測與修護評估																
		個項	防舷材				繫船柱				繫船柱基				岸肩				
			無				一般維護				加強巡檢、監測與維護				部份或全面翻修				
岸肩水溝				後線地面				後線建物				冠牆							
檢、監測	無				部份或全面翻修				無				加強巡檢、監測與維修						
	法線	裂縫	沉陷	水下	強度	地質													
檢測單位：		港灣技術研究中心																	
檢測人員：		蘇吉立	柯正龍																

檢測日期：2006 年 3 月 16 日

第 1 頁 共 1 頁

4.2.4 系統表 F0-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之驗證

系統表 F0-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之應用結果共含：F1~F3 之評估報告表共 3 張，如表 4-16 及表 4-18。其驗證之結果如各項評語內容。

表 4-16 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭勘查要點與 DER 評估報告表-F1

碼頭勘查要點與DER評估報告表GBBW-OF-0001																															
檢測資料屬性		區域	PH	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	3																		
		平時		例行		災害	✓	研究																							
		巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究																					
碼頭名稱		澎湖縣龍門尖山港五期碼頭工程																													
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				檢測照										檢測圖				警示度			
A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)		A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABCO	ID(%)
界限分劃權重分配0、1、2、3四級		如各項分劃				45	25	5	0	高	中	低	無	ID%(((D+E)*R)/(18))*100																	
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																															
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																															
SSSWF01	防舷材	0				0				2														O				0			
勘查結果		正常																													
(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				3				3														A				100			
勘查結果		暫停使用全面評估																													
(D分劃：外移量>=30cm或內移量5>cm時權重3，外移量11~29cm或內移量5~2cm時權重2，外移量<=10cm或內移量<=2cm時權重1)																															
SSSWF03-1	冠牆腐蝕	0				0				2														O				0			
(D分劃：破、拱時權重3，裂時權重2，銹水時權重1)																															
SSSWF03-2	冠牆龜裂	1				2				2														B				33			
(D分劃：冠牆變形、裂縫貫穿權重3，冠牆未變形、裂縫貫穿權重2，冠牆未變形、裂縫未貫穿時權重1)																															
SSSWF03-3	冠牆破裂	1				1				2														C				22			
(D分劃：冠牆變形、裂縫貫穿權重3，冠牆未變形、裂縫貫穿權重2，冠牆未變形、裂縫未貫穿時權重1)																															
1~3 勘查結果		進行細部檢測與一般維護																													
SSSWF03-4	冠牆沉陷	2				3				3														A				83			
(D分劃：沉陷量>15cm時權重3，15~5cm時權重2，<5cm時權重配1)																															
SSSWF03-6	冠牆傾斜	2				3				3														A				83			
(D分劃：傾斜量>2%時權重3，1.9~1%時權重2，<1%時權重1)																															
SSSWF03-7	冠牆崩塌	0				0				3														O				0			
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																															
4~7 勘查結果		進行細部檢測、監測與使用管制																													
SSSWF04-1	繫船柱腐蝕	1				2				1														C				17			
(D分劃：表面腐蝕剝落時權重2，腐蝕脫漆時權重1)																															
SSSWF04-3	繫船柱破裂	0				0				2														O				0			
(D分劃：破斷、破孔時權重3，破龜裂時權重2)																															
1~3 勘查結果		正常、一般維護																													
檢測單位：		港灣技術研究中心																													
檢測人員：		蘇吉立 柯正龍																													
檢測日期：2006 年 3 月 16 日 第 1 頁共 3 頁																															

表 4-17 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭勘查要點與 DER 評估報告表-F2

碼頭勘查要點與DER評估報告表GBBW-OF-0001																															
檢測資料屬性	區域	PH	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	3																			
	平時		例行		災害	✓																									
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究																						
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				檢測照					檢測圖			警示度									
A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)		A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABC	ID(%)
界限分劃權重分配分0、1、2、3四級		如各項分劃				45	25	5	0			高	中	低	無		ID%(((D+E)*R)/18)*100														
		3	2	1	0		3	2	1	0		3	2	1	0																
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																															
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																															
SSSWF05-3	繫船柱基面 裂縫	1				1					2																	C	22		
(D分劃：45°全長拉裂時權重分配2，龜裂時權重分配1)																															
GBBWF05-6	繫船柱基傾 斜	2				3					3																	A	83		
(D分劃：傾斜量>2%時權重分配3，1~1.9%時權重分配2，<1%時權重分配1)																															
GBBWF05-7	繫船柱基崩 塌	0				0					3																	O	0		
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																															
勘查結果		進行細部檢測、監測與使用管制																													
GBBWF06-1	岸肩腐蝕	0				0					2																	O	0		
(D分劃：破、拱時權重分配3，裂時權重分配2，銹水時權重分配1)																															
GBBWF06-2	岸肩龜裂	3				3					2																	A	67		
(D分劃：朝法線方向或平行法線全長龜裂時權重分配3，局部龜裂時權重分配2，腐蝕龜裂時權重分配1)																															
GBBWF06-3	岸肩破裂	3				3					2																	A	67		
(D分劃：朝法線方向或平行法線全長破裂時權重分配3，局部破裂時權重分配2，腐蝕破裂時權重分配1)																															
1~3 勘查結果		進行細部檢測與使用管制																													
GBBWF06-4	岸肩沉陷	3				3					3																	A	100		
(D分劃：沉陷量>20cm時權重分配3，20~10cm時權重分配2，<10cm時權重分配1)																															
勘查結果		管制使用全面評估																													
GBBWF06-5	岸肩拱起	2				3					3																	A	83		
(D分劃：拱起量>10cm時權重分配3，10~5cm時權重分配2，<5cm時權重分配1)																															
GBBWF06-6	岸肩傾斜	3				3					3																	A	100		
(D分劃：傾斜量>3%時權重分配3，>2%時權重分配2，>1%時權重分配1)																															
GBBWF06-7	岸肩崩塌	0				0					3																	O	0		
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																															
5~7 勘查結果		進行細部檢測、監測與使用管制																													
檢測單位：		港灣技術研究中心																													
檢測人員：		蘇吉立 柯正龍																													
檢測日期：		2006 年 3 月 16 日																													

表 4-18 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭勘查要點與 DER 評估報告表-F3

碼頭勘查要點與DER評估報告表GBBW-OF-0001																													
檢測資料屬性	區域	PH	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	3																	
	平時		例行		災害	✓																							
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究																				
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																		
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				檢測照										檢測圖			警示度					
	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABCO
界限分劃權重分配0、1、2、3四級		如各項分劃		45	25	5	0	高	中	低	無	ID%=((D+E)*R/18)*100																	
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																													
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																													
GBBWF07-3	水溝破裂	0		0		2																						O	0
(D分劃：大量滲水時權重3，>輕微滲水時權重2，>看不出滲水時權重1)																													
GBBWF07-4	水溝沉陷	0		0		2																						O	0
(D分劃：沉陷量>20cm時權重3，20~10cm時權重2，<10cm時權重1)																													
GBBWF07-7	水溝崩塌	0		0		2																						O	0
(D分劃：崩塌時權重3，>傾崩或崩陷時權重2，>崩破時權重1)																													
勘查結果	正常或無																												
GBBWF08-3	後緣地面破裂	3		3		2																						A	67
(D分劃：因地面沉陷或基土流失時權重3，不明時2)																													
GBBWF08-4	後緣地面沉陷	3		3		2																						A	67
(D分劃：沉陷量>20cm時權重3，20~10cm時權重2，<10cm時權重1)																													
GBBWF08-7	後緣地面崩塌	0		0		3																						O	0
(D分劃：崩塌時權重3，>傾崩或崩陷時權重2，>崩破時權重1)																													
勘查結果	進行細部檢測與使用管制																												
GBBWF09-4	後緣建物沉陷	0		0		2																						O	0
(D分劃：沉陷量>20cm時權重3，20~10cm時權重2，<10cm時權重1)																													
GBBWF09-6	後緣建物傾斜	0		0		2																						O	0
(D分劃：傾斜量>2%時權重3，2~1.5%時權重2，<1%時權重1)																													
GBBWF09-7	後緣建物崩塌	0		0		3																						O	0
(D分劃：因地面沉陷或基土流失時權重3)																													
勘查結果	正常或無																												
檢測單位：	港灣技術研究中心																												
檢測人員：	蘇吉立	柯正龍																											
檢測日期：	2006 年 3 月 16 日																												

4.3 高雄港 1-1 號碼頭現地調查之應用

本案例係高雄港 1 號碼頭於西元 2005 年(民國 94 年)5 月 23 日應用 94 年系統現地調查後，再 95 年系統修正之結果，1 碼頭因現地區分為兩部份，故將其分為 1-1 與 1-2 分別執行，以下為 1-1 號碼頭現地調查狀況與應用於本系統之結果。

4.3.1 系統表 C0-基本資料表之應用

系統表 C0-基本資料表之應用結果如表 4-19，因屬極老舊碼頭基本資料不明確且不完整。

表 4-19 高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-C0

基本資料表 SAIW-OF-0001-01																					
檢測資料屬性	區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5									
	平時	✓	特定		災害		特定														
	巡查		初勘		細勘		監測		研究	✓											
碼頭名稱	高雄港(1-1)號碼頭																				
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	結構型式不明 原棧橋式改建錨 碇式鋼板樁							
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	✓	回填料		其他										
岸肩面板	RC	✓	PC	✓	AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他										
碼頭起造日期	年	39	月	5	碼頭完工日期		年	44	月	7	碼頭啟用日期		年								
設計標高：	EL+m	2.1~2.4		基本設計圖(電子檔)																	
設計海床：	EL-m	9		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														

4.3.2 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用

系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用結果如表 4-20。

表 4-20 高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-D0

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SAIW-OF-0001-01													
檢測資料 屬性	區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5	
	平時	✓	特定		災害								
	巡查	✓	初勘		細勘		監測		研究	✓			
碼頭名稱	高雄港(1-1)號碼頭												
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	
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	結構型式不明 原棧橋式改 建錨碇式鋼 板樁	
岸肩或背填料	砂	✓	砂石級配		碎石級配		卵石級配	✓	回填料		其他		
岸肩面板	RC	✓	PC	✓	AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他		
外視異象描繪及照片記錄圖(初勘)													
20050523KA001TSVWF02-01				20050523KA001TSVWF05-01				20050523KA001TSVWF06-03				20050523KA001TSVWF07-02	
20050523KA001TSVWF02-02				20050523KA001TSVWF06-01				20050523KA001TSVWF06-04				20050523KA001TSVWF08-01	
20050523KA001TSVWF04-01				20050523KA001TSVWF06-02				20050523KA001TSVWF07-01				20050523KA001TSVWF08-02	
檢測單位：	港灣技術研究中心						檢測人員：	蘇吉立					

檢測日期： 2005 年 5 月 23 日

第1頁 共No頁

4.3.3 系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用

系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用結果如表 4-21(本表已作部份更正)。其巡查結果之警示度評級與初步建議之因應措施，如表中之巡查綜合評估各欄所示，主要目的在提供管理階層進行整體因應措施、維護與細部檢測之決策參考。

表 4-21 高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-E0

碼頭巡查報告表-SAIW-OC-0001-01																							
檢測資料屬性		區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5										
		平時	✓	特定		災害																	
		巡查	✓	初勘		細勘		監測		研究	✓												
碼頭名稱		高雄港(1-1)號碼頭																					
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版樁		PC圓樁		其他	結構型式不明 原棧橋式改建錨碇式鋼板樁								
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		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 腐蝕	2 龜裂	3 破裂	4 沉陷	5 拱起	6 傾斜	7 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	B	C	O
		等級分劃請參閱系統表-G (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																					
																				1-3項	4-7項		
SSSWF01	防眩材	0		0		0		免評		免評		免評		0				O		O			
建議因應措施		無																					
SSSWF02	法線	免評		免評		免評		0		20		免評		0				免評		C			
說明		1~2號繫船柱區間法線外視約外拱10cm																					
SSSWF03	冠牆	0		10		10		0		免評		0		0				C		O			
說明																							
SSSWF04	繫船柱	100		0		0		免評		免評		免評		免評				B		免評			
SSSWF05	繫船柱基	0		0		0		0		免評		0		0				O		O			
說明		繫船柱表面已嚴重腐蝕剝落																					
SSSWF06	岸肩	0		90		90		40		免評		0		0				B					
說明		全區出現平行法線之全長裂縫1道、垂直法線之全長裂縫3道、1~3號繫船柱區間外視沉陷約4cm																					
SSSWF07	岸肩水溝	免評		0		0		0		免評		0		0				O		O			
說明																							
SSSWF08	後線地面	免評		0		0		0		免評		0		0				O		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	腐蝕		龜裂		破裂		沉陷		拱起		傾斜		崩塌		綜合警示							
		0		25		25		10		20		0		0		C		C					
		0		B		B		C		C		O		O				C					
	建議因應措施	整體	一般維護、基本檢測																				
		個項	冠牆	無						繫船柱	加強巡檢、維護或補強						繫船柱基	無					
			岸肩水溝	無						後線地面	無						後線建物	無					
檢、監測			法線	是						裂縫	是						沉陷	是					
		強度	否						地質	否													
檢測單位：		港灣技術研究中心																					
檢測人員：		蘇吉立																					
檢測日期：		2005 年 5 月 23 日																					

4.3.4 系統表 F0-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之應用

系統表 F0-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之應用結果如表 4-22 至表 4-24(F1 至 F3)。F0-系統表之各勘查結果，主要目的在提供管理階層進行各項維護、細部檢測與整體決策之參考。

表 4-22 高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-F1

碼頭勘查要點與DER評估報告表SAIW-OF-0001-01																															
檢測資料屬性		區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5																		
		平時	✓	特定		災害																									
		巡查	✓	初勘		細勘		監測		研究	✓																				
碼頭名稱		高雄港(1-1)號碼頭																													
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																			
岸壁結構		方塊		沉箱		鋼板	✓	鋼管		PC版樁		PC圓樁		其它														結構型式不明原棧橋式 改建錨碇式 鋼板樁			
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		其他																			
岸肩或背填料		砂		砂石級配		碎石級配		卵石級配		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				檢測照					檢測圖					警示度							
A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)		A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABCO	ID(%)
界限分劃權重分配0、1、2、3四級		3	2	1	0		4	5	2	5	0	高	中	低	無		ID%=((D+E)*R)/(18)*100														
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																															
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																															
TSVWF01	防眩材	1				1					2																		C	22	
勘查結果		加強巡查、一般維護																													
(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)																															
TSVWF02	法線	1				1					3																		B	33	
勘查結果		進行細部檢測、監測與使用管制																													
(D分劃：外移量>=30cm或內移量>5cm時權重3，外移量11~29cm或內移量5~2cm時權重2，外移量<=10cm或內移量<=2cm時權重1)																															
TSVWF03-1	冠牆腐蝕	0				0					1																		O	0	
(D分劃：破、拱時權重3，裂時權重2，銹水時權重1)																															
TSVWF03-2	冠牆龜裂	1				3					1																		C	22	
(D分劃：未變形但裂縫貫穿冠牆時權重2，未變形且裂縫未貫穿冠牆時權重1)																															
TSVWF03-3	冠牆破裂	0				0					2																		O	0	
(D分劃：冠牆變形、裂縫貫穿權重3，冠牆未變形、裂縫貫穿權重2，冠牆未變形、裂縫未貫穿時權重1)																															
1~3 勘查結果		正常																													
TSVWF03-4	冠牆沉陷	0				0					3																		O	0	
(D分劃：沉陷量>15cm時權重3，15~5cm時權重2，<5cm時權重配1)																															
TSVWF03-6	冠牆傾斜	0				0					3																		O	0	
(D分劃：傾斜量>2%時權重3，1.9~1%時權重2，<1%時權重1)																															
TSVWF03-7	冠牆崩塌	0				0					3																		O	0	
(D分劃：崩垮時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																															
4~7 勘查結果		正常																													
TSVWF04-1	繫船柱腐蝕	2				3					1																		B	28	
(D分劃：表面腐蝕剝落時權重2，府蝕脫漆時權重1)																															
TSVWF04-3	繫船柱破裂	0				0					2																		O	0	
(D分劃：破斷、破孔時權重3，破龜裂時權重2)																															
1~3 勘查結果		進行細部檢測一般維護																													
檢測單位：		港灣技術研究中心																													
檢測人員：		蘇吉立																													
檢測日期：		2005 年 5 月 23 日																													

系統表 F2-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之應用結果如表 4-23。

表 4-23 高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-F2

碼頭勘查要點與DER評估報告表SAIW-OF-0001-02																														
檢測資料屬性	區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5																		
	平時	✓	特定		災害																									
	巡查	✓	初勘		細勘		監測		研究	✓																				
碼頭名稱	高雄港(1-1)號碼頭																													
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																			
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		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				檢測照										檢測圖			警示度						
A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABCO	ID(%)
界限分割權重分配0、1、2、3四級	如各項分割		45	25	5	0	高中低無				ID%(((D+E)*R)/18)*100																			
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																														
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																														
TSVWF05-3	繫船柱基面 裂縫	2		3		2																						A	56	
(D分劃：45°全長拉裂時權重分配2，龜裂時權重分配1)																														
TSVWF05-6	繫船柱基面 傾斜	0		0		3																						O	0	
(D分劃：傾斜量>2%、有使用危險之虞時權重分配3，1~1.9%時權重分配2，<1%時權重分配1)																														
TSVWF05-7	繫船柱基面 崩塌	0		0		3																						O	0	
(D分劃：崩塌、有使用危險之虞時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																														
勘查結果		進行細部檢測、監測與一般維護																												
TSVWF06-1	岸肩腐蝕	0		0		2																						O	0	
(D分劃：破、拱時權重分配3，裂時權重分配2，銹水時權重分配1)																														
TSVWF06-2	岸肩龜裂	3		3		2																						A	67	
(D分劃：朝法線方向或平行法線全長龜裂時權重分配3，局部龜裂時權重分配2，腐蝕龜裂時權重分配1)																														
TSVWF06-3	岸肩破裂	0		0		2																						O	0	
(D分劃：朝法線方向或平行法線全長破裂時權重分配3，局部破裂時權重分配2，腐蝕破裂時權重分配1)																														
1~3 勘查結果		進行細部檢測、監測與一般維護																												
TSVWF06-4	岸肩沉陷	1		2		3																						A	50	
(D分劃：沉陷量>20cm時權重分配3，20~10cm時權重分配2，<10cm時權重分配1)																														
勘查結果		進行細部檢測、監測、一般維護與使用管制																												
TSVWF06-5	岸肩拱起	0		0		3																						O	0	
(D分劃：拱起量>10cm時權重分配3，10~5cm時權重分配2，<5cm時權重分配1)																														
TSVWF06-6	岸肩傾斜	0		0		3																						O	0	
(D分劃：傾斜量>3%時權重分配3，>2%時權重分配2，>1%時權重分配1)																														
TSVWF06-7	岸肩崩塌	0		0		3																						O	0	
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																														
5~7 勘查結果		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：		2005 年 5 月 23 日																												

系統表 F3-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之應用結果如表 4-24。

表 4-24 高雄港 1-1 號碼頭安全檢測評估系統表-F3

碼頭勘查要點與DER評估報告表SAIW-OF-0001-03																													
檢測資料屬性	區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5																	
	平時	✓	特定		災害																								
	巡查	✓	初勘		細勘		監測		研究	✓																			
碼頭名稱	高雄港(1-1)號碼頭																												
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		版橋式	✓	棧橋式	✓	平板橋基式			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		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				檢測照										檢測圖			警示度					
A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABCO ID(%)
界限分劃權重分配0、1、2、3四級	如各項分劃		45	25	5	0	高中低無				ID%(((D+E)*R)/18)*100																		
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																													
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																													
TSVWF07-3	水溝破裂	0		0		2																						O	0
(D分劃：大量滲水時權重3，>輕微滲水時權重2，>看不出滲水時權重1)																													
TSVWF07-4	水溝沉陷	0		0		2																						O	0
(D分劃：沉陷量>20cm時權重分配3，20~10cm時權重分配2，<10cm時權重分配1)																													
TSVWF07-7	水溝崩塌	0		0		2																						O	0
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																													
勘查結果		正常																											
GBWF08-3	後線地面破裂	0		0		2																						O	0
(D分劃：因地面沉陷或基土流失時權重3，不明時2)																													
GBWF08-4	後線地面沉陷	0		0		2																						O	0
(D分劃：沉陷量>20cm時權重3，20~10cm時權重2，<10cm時權重1)																													
GBWF08-7	後線地面崩塌	0		0		3																						O	0
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																													
勘查結果		正常																											
GBWF09-4	後線建物沉陷	0		0		3																						O	0
(D分劃：沉陷量>20cm時權重3，20~10cm時權重2，<10cm時權重1)																													
GBWF09-6	後線建物傾斜	0		0		3																						O	0
(D分劃：傾斜量>2%時權重3，2~1.5%時權重2，<1%時權重1)																													
GBWF09-7	後線建物崩塌	0		0		3																						O	0
(D分劃：因地面沉陷或基土流失時權重3)																													
勘查結果		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：		2005 年 5 月 23 日																											

4.4 高雄港 1-2 號碼頭現地調查之應用

1-2 號碼頭現地調查狀況與應用於本系統之結果如下列各節。

4.4.1 系統表 C0-基本資料表之應用

系統表 C0-基本資料表之應用結果如表 4-25，如同 1-1 同屬極老舊碼頭基本資料不明確且不完整。

表 4-25 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-C0

基本資料表SAIW-OF-0001-01																					
檢測資料屬性	區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5									
	平時	✓	特定		災害		特定														
	巡查		初勘		細勘		監測		研究	✓											
碼頭名稱	高雄港(1-2)號碼頭																				
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							
	方塊		沉箱		鋼板	✓	鋼管		PC圓樁		PC版樁		其他		結構型式不明 原棧橋式改建 鋪砌式鋼板樁						
岸壁結構	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	✓	回填料		其他										
岸肩面板	RC	✓	PC	✓	AC	✓	卵石級配		碎石級配		其他										
碼頭起造日期	年	39	月	5	碼頭完工日期		年	44	月	7	碼頭啟用日期		年		月						
設計標高：	EL+m	2.1~2.4		基本設計圖(電子檔)																	
設計海床：	EL-m	9		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
基本現況照片																					
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								

4.4.2 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用

系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用結果如表 4-26。

表 4-26 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-D0

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SAIW-OF-0001-01													
檢測資料 屬性	區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5	
	平時	✓	特定		災害								
	巡查	✓	初勘		細勘		監測		研究	✓			
碼頭名稱	高雄港(1-2)號碼頭												
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	✓	平板樁基式		護岸		其它		
岸壁結構	方塊		沉箱		鋼板	✓	鋼管	PC圓樁		PC版樁		結構型式不明原棧橋式 已改建錨碇式鋼板樁	
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		其他			
岸肩或背填料	砂	✓	砂石級配		碎石級配		卵石級配	✓	回填料		其他		
岸肩面板	RC	✓	PC	✓	AC	✓	卵石級配	碎石級配		其他			
外視異象描繪及照片記錄圖(初勘)													
20050523KA001TSVWF03-01				20050523KA001TSVWF06-01				20050523KA001TSVWF06-02					
20050523KA001TSVWF06-04				20050523KA001TSVWF06-05				20050523KA001TSVWF06-06					
20050523KA001TSVWF06-08				20050523KA001TSVWF06-09				20050523KA001TSVWF06-10					
20050523KA001TSVWF06-07				20050523KA001TSVWF07-01									
檢測單位：	港灣技術研究中心					檢測人員：	蘇吉立						
檢測日期：	2005 年 5 月 23 日					第 1 頁 共 No 頁							

4.4.3 系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用

系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用結果如表 4-27。其巡查結果之警
示度評級與初步建議之因應措施，除法線外大致如 1-1 號碼頭(表 4-21)。

表 4-27 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-E0

碼頭巡查報告表-SAIW-OC-0001-01																			
檢測資料屬性		區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5						
		平時	✓	特定		災害													
		巡查	✓	初勘		細勘		監測		研究	✓								
碼頭名稱		高雄港(1-2)號碼頭																	
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版樁		PC圓樁		其他	結構型式不明 原棧橋式改建錨碇 式鋼板樁				
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		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
等級分劃請參閱系統表G(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																			
																1~3項	4~7項		
SSSWF01	防眩材	0		0		0		免評		免評		免評		0		O	O		
建議因應措施		無																	
SSSWF02	法線	免評		免評		免評		0		0		免評		0		免評	O		
說明																			
SSSWF03	冠牆	0		10		10		0		免評		0		0		C	O		
說明																			
SSSWF04	繫船柱	100		0		0		免評		免評		免評		免評		B	免評		
SSSWF05	繫船柱基	0		80		0		0		免評		0		0		B	O		
說明		繫船柱表面已嚴重腐蝕剝落																	
SSSWF06	岸肩	0		100		100		45		免評		0		0		B			
說明		全區出現平行法線之全長裂縫1道、垂直法線之全長裂縫3道、與繫船柱基座程約45度角之全長裂縫7道、1~3號繫船柱區間外																	
SSSWF07	岸肩水溝	免評		0		0		0		免評		0		0		O	O		
說明																			
SSSWF08	後線地面	免評		0		0		0		免評		0		0		O	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	腐蝕	龜裂	破裂	沉陷	拱起	傾斜	崩塌	綜合警示										
		0	28	28	11	0	0	0	C	O									
		O	B	B	C	O	O	O	C										
	建議因應措施	整體	一般維護、基本檢測																
		個項	冠牆	繫船柱				繫船柱基				岸肩							
			無	加強巡檢、維護或補強				一般維護				加強巡檢、監測與維							
			岸肩水溝	後線地面				後線建物											
			無	無				無											
檢、監測	法線	裂縫	沉陷	水下	強度	地質													
	是	是	是	是	否	是													
檢測單位：		港灣技術研究中心																	
檢測人員：		蘇吉立																	
檢測日期：		2005 年 5 月 23 日																	

4.4.4 系統表 F0-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之應用

系統表 F0-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之應用結果如表 4-28 至表 4-30。勘查結果除法線外大致如 1-1 號碼頭(表 4-22)。

表 4-28 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-F1

碼頭勘查要點與DER評估報告表SAIW-OF-0001-01																														
檢測資料屬性	區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5																		
	平時	✓	特定		災害																									
	巡查	✓	初勘		細勘		監測		研究	✓																				
碼頭名稱	高雄港(1-2)號碼頭																													
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版樁		PC圓樁		其他																	
岸肩結構	方塊		沉箱		鋼管		鋼管		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		卵石級		回填料		其他																			
岸肩面板	RC	✓	PC	✓	AC	✓	卵石級		碎石級		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				檢測照										檢測圖			警示度						
A(高)、B(中)、C(低)、O(正 常)、N(不明)	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABCO	ID(%)
界限分割權重分配0、1、 2、3四級	如各項分割		45	25	5	0	高中低無				ID % = ((D+E)*R)/(18)*100																			
警示度ID之分割：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																														
D目視異象度之分割：極嚴重為3、中等嚴重為2、輕微為1、無為0																														
E分佈範圍%之分割：100~45%為3、44~25%為2、24~5%為1、4~0%為0																														
TSVWF01	防眩材	1		1		2																						C	22	
勘查結果		加強巡查、一般維護																												
(D分割：無作用、崩塌或崩落時權重3，破裂時權重2，龜裂時權重1)																														
TSVWF02	法線	0		0		3																						O	0	
勘查結果		正常																												
(D分割：外移量>=30cm或內移量5>cm時權重3，外移量11~29cm或內移量5~2cm時權重2，外移量<=10cm或內移量<=2cm時權重1)																														
TSVWF03-1	冠牆腐蝕	0		0		1																						O	0	
(D分割：破、拱時權重3，裂時權重2，銹水時權重1)																														
TSVWF03-2	冠牆龜裂	1		3		1																						C	22	
(D分割：未變形但裂縫貫穿冠牆時權重2，未變形且裂縫未貫穿冠牆時權重1)																														
TSVWF03-3	冠牆破裂	0		0		2																						O	0	
(D分割：冠牆變形、裂縫貫穿權重3，冠牆未變形、裂縫貫穿權重2，冠牆未變形、裂縫未貫穿時權重1)																														
1~3 勘查結果		正常																												
TSVWF03-4	冠牆沉陷	0		0		3																						O	0	
(D分割：沉陷量>15cm時權重3，15~5cm時權重2，<5cm時權重配1)																														
TSVWF03-6	冠牆傾斜	0		0		3																						O	0	
(D分割：傾斜量>2%時權重3，1.9~1%時權重2，<1%時權重1)																														
TSVWF03-7	冠牆崩塌	0		0		3																						O	0	
(D分割：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																														
4~7 勘查結果		正常																												
TSVWF04-1	繫船柱腐蝕	2		3		1																						B	28	
(D分割：表面腐蝕剝落時權重2，府蝕脫漆時權重1)																														
TSVWF04-3	繫船柱破裂	0		0		2																						O	0	
(D分割：破斷、破孔時權重3，破龜裂時權重2)																														
1~3 勘查結果		進行細部檢測一般維護																												
檢測單位：		港灣技術研究中心																												
檢測人員：		蘇吉立																												
檢測日期：		2005 年 5 月 23 日																												
		第 1 頁共 3 頁																												

系統表 F2-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之應用結果如表 4-29。勘查結果大致如 1-1 號碼頭(表 4-23)。

表 4-29 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-F2

碼頭勘查要點與DER評估報告表SAIW-OF-0001-02																														
檢測資料屬性	區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5																		
	平時巡查	✓	特定		災害		細勘		監測		研究	✓																		
碼頭名稱	高雄港(1-2)號碼頭																													
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		回填料		其他																			
岸肩面板	RC	✓	PC	✓	AC	✓	卵石級配		卵石級配		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				檢測照										檢測圖		警示度							
A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABCO	ID(%)
界限分劃權重分配0、1、2、3四級	如各項分劃		4	5	2	5	0	高	中	低	無	ID% = (((D+E)*R)/(18))*100																		
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																														
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																														
TSVWF05-3	繫船柱基面 裂縫	2		3				2																				A	56	
(D分劃：45°全長拉裂時權重分配2，龜裂時權重分配1)																														
TSVWF05-6	繫船柱基面 傾斜	0		0				3																				O	0	
(D分劃：傾斜量>2%、有使用危險之虞時權重分配3，1~1.9%時權重分配2，<1%時權重分配1)																														
TSVWF05-7	繫船柱基面 崩塌	0		0				3																				O	0	
(D分劃：崩塌、有使用危險之虞時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																														
進行細部檢測、監測與一般維護																														
TSVWF06-1	岸肩腐蝕	0		0				2																				O	0	
(D分劃：破、拱時權重分配3，裂時權重分配2，銹水時權重分配1)																														
TSVWF06-2	岸肩龜裂	3		3				2																				A	67	
(D分劃：朝法線方向或平行法線全長龜裂時權重分配3，局部龜裂時權重分配2，腐蝕龜裂時權重分配1)																														
TSVWF06-3	岸肩破裂	0		0				2																				O	0	
(D分劃：朝法線方向或平行法線全長破裂時權重分配3，局部破裂時權重分配2，腐蝕破裂時權重分配1)																														
進行細部檢測、監測與一般維護																														
TSVWF06-4	岸肩沉陷	1		2				3																				A	50	
(D分劃：沉陷量>20cm時權重分配3，20~10cm時權重分配2，<10cm時權重分配1)																														
進行細部檢測、監測、一般維護與使用管制																														
TSVWF06-5	岸肩拱起	0		0				3																				O	0	
(D分劃：拱起量>10cm時權重分配3，10~5cm時權重分配2，<5cm時權重分配1)																														
TSVWF06-6	岸肩傾斜	0		0				3																				O	0	
(D分劃：傾斜量>3%時權重分配3，>2%時權重分配2，>1%時權重分配1)																														
TSVWF06-7	岸肩崩塌	0		0				3																				O	0	
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																														
5~7 勘查結果 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：		2005 年 5 月 23 日																												

系統表 F3-碼頭勘查要點與 DER 評估報告表之應用結果如表 4-30。勘查結果大致如 1-1 號碼頭(表 4-24)。

表 4-30 高雄港 1-2 號碼頭安全檢測評估系統表-F3

碼頭勘查要點與DER評估報告表SAIW-OF-0001-03																																								
檢測資料屬性	區域	KA	既有	✓	改建	✓	翻修	✓	年份	2005	月份	5																												
	平時	✓	特定		災害																																			
	巡查	✓	初勘		細勘		監測		研究	✓																														
碼頭名稱	高雄港(1-1)號碼頭																																							
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版樁			PC圓樁			其他			結構型式不明原棧橋式 改建錨碇式 鋼板樁																			
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			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				檢測照										檢測圖			警示度														
A(高)、B(中)、C(低)、O(正常)、N(不明)	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	A	B	C	O	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	ABCO	ID(%)										
界限分劃權重分配0、1、2、3四級	如各項分劃				45	25	5	0		高				中	低	無													ID%(((D+E)*R)/18)*100											
警示度ID之分劃：100~45%為高度警示(A)、44~25%為中度警示(B)、24~5%為低度警示(C)、4~0%為正常(O)																																								
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																																								
TSVWF07-3	水溝破裂	0				0				2														O				0												
(D分劃：大量滲水時權重3，>輕微滲水時權重2，>看不出滲水時權重1)																																								
TSVWF07-4	水溝沉陷	0				0				2														O				0												
(D分劃：沉陷量>20cm時權重分配3，20~10cm時權重分配2，<10cm時權重分配1)																																								
TSVWF07-7	水溝崩塌	0				0				2														O				0												
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																																								
勘查結果		正常																																						
GBWF08-3	後線地面破裂	0				0				2														O				0												
(D分劃：因地面沉陷或基土流失時權重3，不明時2)																																								
GBWF08-4	後線地面沉陷	0				0				2														O				0												
(D分劃：沉陷量>20cm時權重3，20~10cm時權重2，<10cm時權重1)																																								
GBWF08-7	後線地面崩塌	0				0				3														O				0												
(D分劃：崩塌時權重分配3，>傾崩或崩陷時權重分配2，>崩破時權重分配1)																																								
勘查結果		正常																																						
GBWF09-4	後線建物沉陷	0				0				3														O				0												
(D分劃：沉陷量>20cm時權重3，20~10cm時權重2，<10cm時權重1)																																								
GBWF09-6	後線建物傾斜	0				0				3														O				0												
(D分劃：傾斜量>2%時權重3，2~1.5%時權重2，<1%時權重1)																																								
GBWF09-7	後線建物崩塌	0				0				3														O				0												
(D分劃：因地面沉陷或基土流失時權重3)																																								
勘查結果		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：		2005 年 5 月 23 日																																						

4.5 基隆港 E-6 號碼頭現地調查之應用

本案例係基隆港 E-6 號碼頭於西元 2006 年(民國 95 年)4 月 20 日之現地調查,以下為 E-6 號碼頭現地調查狀況與應用於 95 年系統之結果。

4.5.1 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用

因本資料不明確且不完整,故系統表 C0-基本資料表暫不採用,而系統表 D0 之應用結果如表 4-31 至表 4-34 共計 4 張。

表 4-31 基隆港 E-6 號碼頭安全檢測評估系統表-D1

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表 SAIW-OF-0001													
檢測資料 屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	4	
	平時	✓	例行		災害								
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究	✓			
碼頭名稱	基隆港東 6 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		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		
外視異象平面描繪記錄圖													
BL+0m 5m 28.8m 28.7m 25.6m 27.3m 28.7m 28.7m 24.7m 26.6m 法線 繫船柱 全長裂縫帶 (全區碼頭面由現地AC鋪面之維修厚度與冠強之交接狀況可知至少沉陷5~10cm) E-6碼頭倉儲													
20060420KIE06SAIW F02-1				20060420KIE06SAIW F02-2				20060420KIE06SAIW F03-1				20060420KIE06SAIW F06-1	
20060420KIE06SAIW F02-3				20060420KIE06SAIW F06-2				20060420KIE06SAIW F06-3				20060420KIE06SAIW F06-4	
檢測單位：		港灣技術研究中心					檢測人員：		蘇吉立		柯正龍		
檢測日期：		2006 年 4 月 20 日											

系統表 D2-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用結果如表 4-32。

表 4-32 基隆港 E-6 號碼頭安全檢測評估系統表-D2

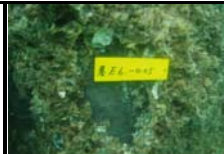
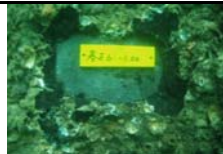
碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SAIW-OF-0002												
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修		年份		月份	
	平時	✓	例行		災害							
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究	✓		
碼頭名稱	基隆港東6碼頭											
碼頭用途屬性	軍用	貨櫃	散雜	✓	水泥	穀	油	化	漁	港勤	客	其它
碼頭型式	重力式		版樁式	✓	棧橋式		平版樁基式		護岸		其它	
岸壁結構	方塊		沉箱		鋼板	✓	鋼管	PC圓樁	PC版樁		其他	
岸肩結構	方塊		沉箱		鋼管直樁		鋼管斜樁	PC斜樁	PC直樁		其他	
錨碇結構	鋼版樁		鋼管樁		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			
外視異象檢測照片												
20060420KIE06SAIWF05-01			20060420KIE06SAIWF05-02			20060420KIE06SAIWF06-01			20060420KIE06SAIWF06-02			
20060420KIE06SAIWF06-03			20060420KIE06SAIWF07-01			20060420KIE06SAIWF06-04			20060420KIE06SAIWF06-05			
20060420KIE06SAIWF06-06			20060420KIE06SAIWF06-07			20060420KIE06SAIWF06-08						
檢測單位：	港灣技術研究中心					檢測人員：	蘇吉立		柯正龍			

檢測日期： 2006 年 4 月 20 日

第 2 頁 共 4 頁

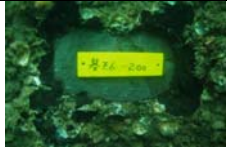
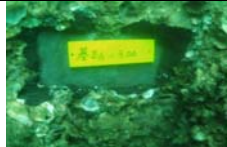
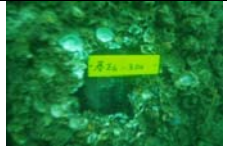
系統表 D3-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用結果如表 4-33。

表 4-33 基隆港 E-6 號碼頭安全檢測評估系統表-D3

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SAIW-OF-0003													
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	4	
	平時	✓	例行		災害								
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究	✓			
碼頭名稱	基隆港東6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		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			
水下外視異象檢測照片													
異象照片													
													
													
													
位置													
深度													
說明	陽極塊檢視狀況-1			陽極塊檢視狀況-2			陽極塊檢視狀況-3			陽極塊檢視狀況-4			
異象照片													
													
													
													
位置													
深度	EL+0.35m			EL+0.35m			EL+0.35m			EL+0.35m			
說明	鋼板樁檢視狀況-1			鋼板樁檢視狀況-2			鋼板樁檢視狀況-3			鋼板樁檢視狀況-4			
異象照片													
													
													
													
位置													
深度	EL-0.05m			EL-0.05m			EL-1.00m			EL-1.00m			
說明	鋼板樁檢視狀況-1			鋼板樁檢視狀況-2			鋼板樁檢視狀況-1			鋼板樁檢視狀況-2			
巡查結果													
檢測單位：		港灣技術研究中心											
檢測人員：		蘇吉立 柯正龍											
檢測日期： 2006 年 4 月 20 日 第 3 頁 共 4 頁													

系統表 D4-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用結果如表 4-34。

表 4-34 基隆港 E-6 號碼頭安全檢測評估系統表-D4

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SAIW-OF-0004													
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	4	
	平時	✓	例行		災害								
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究	✓			
碼頭名稱	基隆港東6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		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			
水下外視異象檢測照片													
異象照片													
													
													
													
位置													
深度	EL-2.00m												
說明	鋼板樁檢視狀況-1												
異象照片													
													
													
													
位置													
深度	EL-4.00m												
說明	鋼板樁檢視狀況-1												
異象照片													
位置													
深度	EL-0.05m												
說明	鋼板樁檢視狀況-1												
異象照片													
位置													
深度	EL-0.05m												
說明	鋼板樁檢視狀況-2												
異象照片													
位置													
深度	EL-1.00m												
說明	鋼板樁檢視狀況-1												
異象照片													
位置													
深度	EL-1.00m												
說明	鋼板樁檢視狀況-2												
巡查結果													
檢測單位： 臺灣技術研究中心													
檢測人員： 蘇吉立 柯正龍													
檢測日期： 2006 年 4 月 20 日 第 4 頁 共 4 頁													

4.5.2 系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用

系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用結果如表 4-35。

表 4-35 基隆港 E-6 號碼頭安全檢測評估系統表-E0

碼頭巡查報告表-SAIW-OC-0001																			
檢測資料屬性		區域	KI	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	4						
		平時	✓	例行		災害													
		巡查	✓	初勘		細勘		特定		研究									
碼頭名稱		基隆港東6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							
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
等級分畫請參閱系統表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																			
													1~3項	4~7項					
SSSWF01	防舷材	0	0	0	免評	免評	免評	0	O										
建議因應措施		無																	
SSSWF02	法線	免評	免評	免評	0		免評	0	免評		O								
說明																			
SSSWF03	冠牆	0		100	0	免評	0	0	B		O								
說明																			
SSSWF04	繫船柱	100	0	0	免評	免評	免評	免評	B		免評								
SSSWF05	繫船柱基	0	30	0	0	免評	0	0	C		O								
說明																			
SSSWF06	岸肩	0	100		100	免評	0	0	B										
說明		全區全長裂縫、全區碼頭面由現地AC鋪面之維修厚度與冠牆之交接狀況可知至少沉陷5~10cm																	
SSSWF07	岸肩水溝	免評	0	0	0	免評	0	0	O		O								
SSSWF08	後線地面	免評	0	0	0	免評	0	0	O		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	腐蝕	龜裂	破裂	沉陷	拱起	傾斜	崩塌	綜合警示										
		0	25	25	25	0	0	0	C	C									
		O	B	B	B	O	O	O	C										
	建議因應措施	整體	一般維護、基本檢測																
		個項	冠牆	繫船柱				繫船柱基				岸肩							
			一般維修	加強巡檢、維護或補強				一般維護				加強巡檢、監測與維修							
			岸肩水溝	後線地面				後線建物											
		檢、監測	法線	裂縫	沉陷	水下	強度	地質											
是	是	是	是	否	否														

檢測單位： 港灣技術研究中心

檢測人員： 蘇吉立

檢測日期： 2006 年 4 月 20 日

第 1 頁 共 1 頁

4.6 基隆港 E-7 號碼頭現地調查之應用

本案例係基隆港 E-7 號碼頭於西元 2006 年(民國 95 年)4 月 20 日之現地調查,以下為 E-7 號碼頭現地調查狀況與應用於 95 年系統之結果。

4.6.1 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用

因本資料不明確且不完整,故系統表 C0-基本資料表暫不採用,而系統表 D0 之應用結果如表 4-36 至表 4-39 共計 4 張。

表 4-36 基隆港 E-7 號碼頭安全檢測評估系統表-D1

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表 SAIW-OF-0001													
檢測資料 屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	4	
	平時	✓	例行		災害								
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究	✓			
碼頭名稱	基隆港東7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		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		
外視異象平面描繪記錄圖													
26.6m 28.5m 29.1m 29.8m 29.7m 31.5m 岸壁破洞2處 全長裂縫帶 沉陷5~15cm 垂直法線全長裂縫 E-7碼頭倉儲 E-8貨櫃碼頭													
外視異象檢測照片													
20060420KIE07SAIW F03-1			20060420KIE07SAIW F03-2			20060420KIE07SAIW F03-3			20060420KIE07SAIW F03-4				
20060420KIE07SAIW F03-5			20060420KIE07SAIW F03-6			20060420KIE07SAIW F03-7			20060420KIE07SAIW F03-8				
檢測單位：	臺灣技術研究中心					檢測人員：	蘇吉立		柯正龍				
檢測日期：	2006 年 4 月 20 日					第 1 頁 共 4 頁							

系統表 D2-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用結果如表 4-37。

表 4-37 基隆港 E-7 號碼頭安全檢測評估系統表-D2

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SAIW-OF-0001													
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	4	
	平時	✓	例行		災害								
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究	✓			
碼頭名稱	基隆港東7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		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		
外視異象檢測照片													
													
20060420KIE07SAIWF02-01		20060420KIE07SAIWF03-09		20060420KIE07SAIWF06-01		20060420KIE07SAIWF06-02							
													
20060420KIE07SAIWF06-03		20060420KIE07SAIWF06-04		20060420KIE07SAIWF06-05		20060420KIE07SAIWF06-06							
													
20060420KIE07SAIWF03-10		20060420KIE07SAIWF06-07		20060420KIE07SAIWF06-08		20060420KIE07SAIWF06-09							
檢測單位：	港灣技術研究中心						檢測人員：						
檢測日期：	2006 年 4 月 20 日						第 2 頁 共 4 頁						

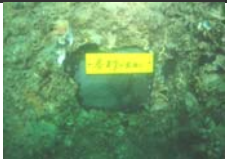
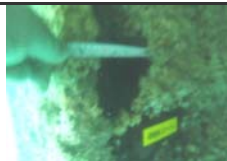
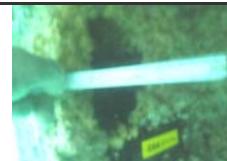
系統表 D3-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用結果如表 4-38。

表 4-38 基隆港 E-7 號碼頭安全檢測評估系統表-D3

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表 SAIW-OF-0001-03													
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	4	
	平時	✓	例行		災害								
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究	✓			
碼頭名稱	基隆港東7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		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		
水下外視異象檢測照片													
異象照片													
位置	EL+0.35m												
深度	EL+0.35m												
說明	鋼板樁檢視狀況-1												
異象照片													
位置	EL-0.5m												
深度	EL-0.5m												
說明	鋼板樁檢視狀況-1												
異象照片													
位置	EL-2.00m												
深度	EL-2.00m												
說明	鋼板樁檢視狀況-1												
巡查結果													
檢測單位：	港灣技術研究中心												
檢測人員：	蘇吉立 柯正龍												
檢測日期：	2006 年 4 月 20 日												
第 3 頁 共 4 頁													

系統表 D4-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之應用結果如表 4-39。

表 4-39 基隆港 E-7 號碼頭安全檢測評估系統表-D4

碼頭檢測圖述、照片與紀錄表SAIW-OF-0001-04																
檢測資料屬性	區域	KI	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	4				
	平時	✓	例行		災害											
	巡查		初勘	✓	細勘		特定		研究	✓						
碼頭名稱	基隆港東7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					
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						
水下外視異象檢測照片																
異象照片																
	位置				位置				位置				位置			
	深度				深度				深度				深度			
說明	鋼板樁檢視狀況-1				鋼板樁檢視狀況-2				鋼板樁檢視狀況-1				鋼板樁檢視狀況-2			
異象照片																
	位置				位置				位置				位置			
	深度				深度				深度				深度			
說明	鋼板樁檢視狀況-1				鋼板樁檢視狀況-2				鋼板樁檢視狀況-3				鋼板樁檢視狀況-4			
異象照片																
	位置				位置				位置				位置			
	深度				深度				深度				深度			
說明																
巡查結果																
檢測單位： 港灣技術研究中心 檢測人員： 蘇吉立 柯正龍 檢測日期： 2006 年 4 月 20 日 第 4 頁 共 4 頁																

4.6.2 系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用

系統表 E0-碼頭巡查報告表之應用結果如表 4-40。

表 4-40 基隆港 E-7 號碼頭安全檢測評估系統表-E0

碼頭巡查報告表-SAIW-OC-0001																			
檢測資料屬性		區域	KI	既有	✓	改建		翻修		年份	2006	月份	4						
		平時	✓	例行		災害													
		巡查	✓	初勘		細勘		特定		研究									
碼頭名稱		基隆港東7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 腐蝕	2 龜裂	3 破裂	4 沉陷	5 拱起	6 傾斜	7 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																			
													1~3項	4~7項					
SSSWF01	防舷材	0	0	0	免評	免評	免評	0								O			
建議因應措施		無																	
SSSWF02	法線	免評	免評	免評	0	0	免評	0								免評	O		
說明																			
SSSWF03	冠牆	0	0	100	0	免評	0	0								B	O		
說明																			
SSSWF04	繫船柱	100	0	0	免評	免評	免評	免評								B	免評		
SSSWF05	繫船柱基	0	30	0	0	免評	0	0								C	O		
說明																			
SSSWF06	岸肩	0	100	0	100	免評	0	0								B			
說明		全區全長裂縫、全區碼頭面由現地AC鋪面之維修厚度與冠牆之交接狀況可知至少沉陷5~10cm																	
SSSWF07	岸肩水溝	免評	0	0	0	免評	0	0								O	O		
SSSWF08	後線地面	免評	0	0	0	免評	0	0								O	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	腐蝕	龜裂	破裂	沉陷	拱起	傾斜	崩塌								綜合警示			
		0	25	25	25	0	0	0								C	C		
		O	B	B	B	O	O	O								C			
	建議因應措施	整體	一般維護、基本檢測																
		個項	冠牆	繫船柱				繫船柱基				岸肩							
			一般維修	加強巡檢、維護或補強				一般維護				加強巡檢、監測與維修							
			岸肩水溝	後線地面				後線建物											
			無	無				無											
		檢、監測	法線	裂縫	沉陷	水下	強度	地質											
	是	是	是	是	否	否													
檢測單位：		港灣技術研究中心																	
檢測人員：		蘇吉立																	

檢測日期：2006 年 4 月 20 日

第 1 頁 共 1 頁

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。碼頭營運雜而變數多，且身處海洋惡劣環境，容易產生潛伏性問題，而國內碼頭多已老舊且位處地震帶上，碼頭維護管理之工作與理念更有待加強。本計畫執行後之研究成果，可適當因應這些問題。

本計畫所採取之研究方法係檢討整合與碼頭維護管理有關之既有相關研究成果，並逐年整合建置各式碼頭本體設施之檢測系統，使各類檢測作業標準化與系統化，最後再整合相關資料庫建置成碼頭本體設施維護管理系統，未來完成之系統除了可使檢測與維護管理作業系統化與簡易化外，並可使系統趨向可行性與實用性，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，達成碼頭本體設施維護管理自動化之目標。

本研究於 94 年完成相關基本觀念之整合、基本界定與重新整合建置完成適用於重力式碼頭之檢測系統(94 年系統)。

95 年系統再經檢討、修正重建後已同時適用於重力式與鋼板樁碼頭。故系統之版本已由 94 年系統更進為 95 年系統。

94 年系統已驗證過臺中港 1 號(重力式)碼頭之歷史案例，95 年系統除新增澎湖龍門尖山港五期(重力式)碼頭之現地案例驗證與應用外，並新增高雄港與基隆港等多處碼頭之應用。

本研究將持續加強歷史驗證與現地應用測試案例，並於歷史案例驗證與現地應用過程中不斷加以檢討修正，確保系統更務實而完整，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。

參考文獻

- [1] 蘇吉立 (1996) "高雄港老舊碼頭調查研究系列報告"，港灣報導，第 38 期，41 頁至 43 頁。
- [2] 李延恭、謝明志、蘇吉立 (1996) "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，799 頁至 810 頁。
- [3] 侯和雄、林美霞、陳吉紀、王志成、張吉雄、陳森河、胡聰明(1996) "港灣工程專有名詞"，交通部運輸研究所與宇泰工程顧問公司之 (85 年)合作辦理計畫，交通部運輸研究所出版。
- [4] 李延恭、蘇吉立、謝明志、陳圭璋 (1998) "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 87-研(七)，2 頁至 152 頁。
- [5] 蘇吉立 (1998) "重力式碼頭安全檢測與維修研究，港灣報導"，第 46 期，43 頁至 53 頁。
- [6] 李延恭、蘇吉立 (1999) "老舊碼頭調查及評估"，地工技術，第 74 期，93 頁至 104 頁。
- [7] 蘇吉立、李延恭 (2000) "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，65 頁至 76 頁。
- [8] 交通部運輸研究所編著 (2002) "橋樑檢測評估與維修人員訓練講習講義"。
- [9] 蘇吉立 (2002) "碼頭維護管理草案之初步建議"，港灣報導，第 59 期，49 頁至 57 頁。

- [10] 李賢華 (2002) "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，5-24 頁。
- [11] 蘇吉立 (2002) "碼頭結構安全檢測系統之研建"，中華民國第二十四屆海洋工程研討會論文集，719 頁至 726 頁。
- [12] 陳宗禮、張大鵬等 (2003) "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，1 頁至 13 頁。
- [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(2003) "港灣構造物維護管理準則之研究"，交通部運輸研究所與海洋大學河海工程學系之 (93 年)合作辦理計畫，交通部運輸研究所出版。

參考文獻

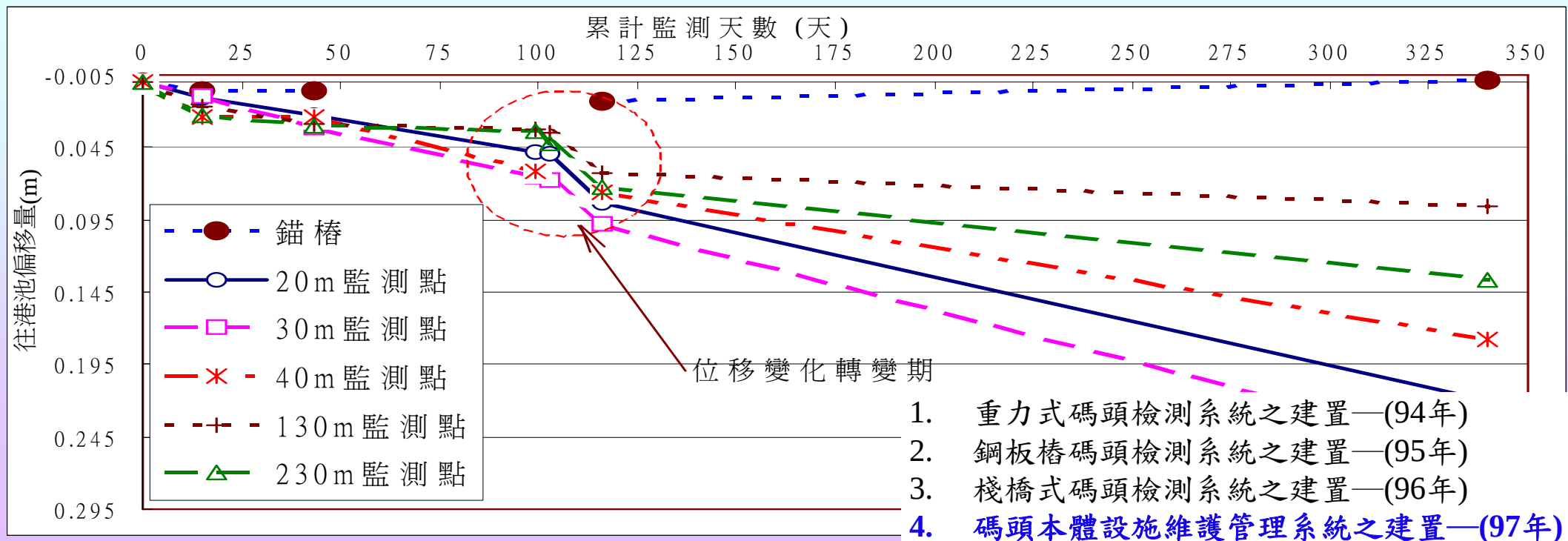
- [1] 蘇吉立 (1996) "高雄港老舊碼頭調查研究系列報告"，港灣報導，第 38 期，41 頁至 43 頁。
- [2] 李延恭、謝明志、蘇吉立 (1996) "老舊碼頭基礎安全性調查及評估"，中華民國第十八屆海洋工程研討會論文集，799 頁至 810 頁。
- [3] 侯和雄、林美霞、陳吉紀、王志成、張吉雄、陳森河、胡聰明(1996) "港灣工程專有名詞"，交通部運輸研究所與宇泰工程顧問公司之 (85 年)合作辦理計畫，交通部運輸研究所出版。
- [4] 李延恭、蘇吉立、謝明志、陳圭璋 (1998) "高雄港區老舊碼頭安全調查及評估研究"，台灣省交通處港灣技術研究所 87-研(七)，2 頁至 152 頁。
- [5] 蘇吉立 (1998) "重力式碼頭安全檢測與維修研究，港灣報導"，第 46 期，43 頁至 53 頁。
- [6] 李延恭、蘇吉立 (1999) "老舊碼頭調查及評估"，地工技術，第 74 期，93 頁至 104 頁。
- [7] 蘇吉立、李延恭 (2000) "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，65 頁至 76 頁。
- [8] 交通部運輸研究所編著 (2002) "橋樑檢測評估與維修人員訓練講習講義"。
- [9] 蘇吉立 (2002) "碼頭維護管理草案之初步建議"，港灣報導，第 59 期，49 頁至 57 頁。

- [10] 李賢華 (2002) "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，5-24 頁。
- [11] 蘇吉立 (2002) "碼頭結構安全檢測系統之研建"，中華民國第二十四屆海洋工程研討會論文集，719 頁至 726 頁。
- [12] 陳宗禮、張大鵬等 (2003) "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，1 頁至 13 頁。
- [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(2003) "港灣構造物維護管理準則之研究"，交通部運輸研究所與海洋大學河海工程學系之 (93 年)合作辦理計畫，交通部運輸研究所出版。



碼頭本體設施(Wharf Facilities) 維護管理系統建置之研究 (2/4)

研究人員：蘇吉立、陳桂清、饒正



報告內容綱目

一、前言

二、系統之規劃與基本界定

三、系統之建構

四、系統之驗證與應用

五、結論與建議

一、前言

1-1、計畫緣起與重要性

1-2、計畫目的

1-3、文獻回顧

1-4、研究方法、時程與目標



1-1、計畫緣起與重要性 (2-1)

(從基本環境、歷史、維護管理與永續經營之理念、潮流與政策5方面)

1. 基本環境

面臨海洋環境，結構容易受干涉而加速老化。

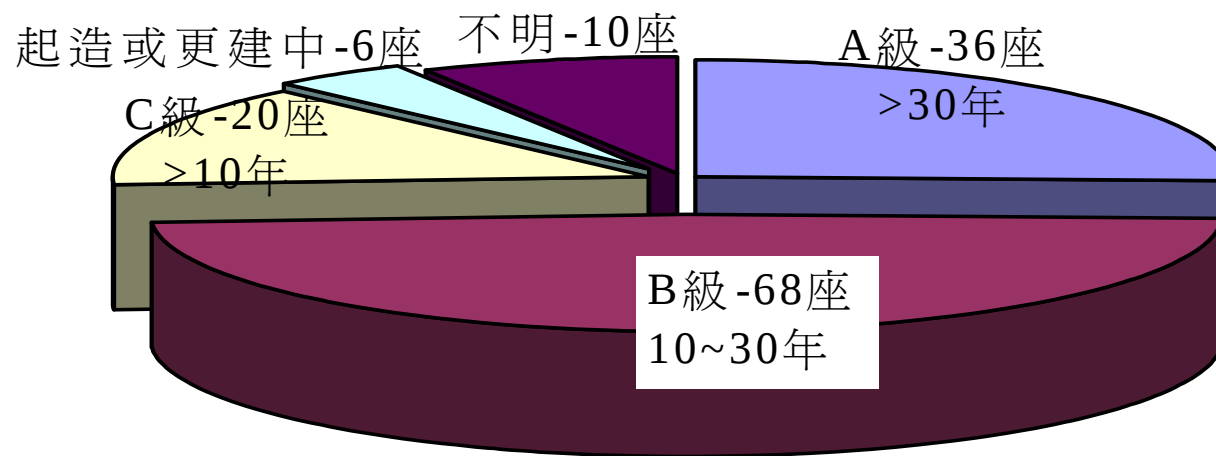
潛伏性問題多，易使港灣設施構成潛伏性與立即性的損壞。

營運頻繁、變數多、維護管理不易。

2. 歷史

台灣各大港設施使用至今多已老舊。

86年高雄港碼頭年齡調查統計圖
(合計141座)



1-1 計畫緣起與重要性(2-2)

3. 維護管理與永續經營之觀念

避免營運中災難的發生、導致更大的經濟損失。

防範導致立即性的損壞。

提早發現港灣設施潛伏性的問題。

必須做好碼頭維護管理

確保港灣設施之設計耐用年限及設計功能。

碼頭安全檢測為實施碼頭維護管理之必要手段。

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

維護管理已成為一門工程

維護管理的問題將成為國內外工程界未來的挑戰

碼頭管理不應被排除在外。

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』。

1-2 計畫目的(2個)

1. 配合潮流與政策

如前述

2. 解決臺灣現今碼頭維護面臨的重要課題：

- 2-1. 維護理念之建立與改革。
- 2-2. 完善可行的維護系統與制度。
- 2-3. 維護技術的發展。
- 2-4. 維護人員之培訓。

1-3 文獻回顧(現有研究與現有問題) (2-1)

□ 與碼頭檢測有關且較整體性之研究

- a. 李延恭等於1997著手研究之**高雄港老舊碼頭安全調查**。
- b. 蘇吉立於2002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**”。
- c. 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。
- d. 其它研究多屬個案碼頭或碼頭局部性結構之調查研究。

□ 與整體維護管理有關較規模性之研究

運研所與海洋大學合作，於2004年2月剛完成之**港灣構造物維護管理準則之研究(草案)**。

1-3 文獻回顧(2-2)

□ 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：

1. 檢測程序應統一化、檢測斷面應標準化、異象行為觀念有待整合。
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外視異象之機制。
5. 檢測評估、檢測記錄與檢測報告標準化。

1-4 研究方法、預定時程進度與目標(3-1)

□ 方法

延承蘇吉立於2002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。

1-4 研究方法、預定時程進度與目標(3-2)

□ 預定時程與進度

分四年逐年整合建置各式碼頭本體設施之檢測系統，使各類檢測作業標準化與系統化，

最後再整合建置成碼頭本體設施維護管理系統。

目前進行中與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)

94年度已建置完成之重力式碼頭檢測系統，於各年度中仍不斷之印證、檢討與修正。

2. 鋼板樁碼頭檢測系統之建置—(95年)

本年度於鋼板樁碼頭檢測系統之建置，基本上乃先延續已完成之重力式碼頭檢測系統，並於持續之印證、檢討與修正中加以擴充，再建構成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)

4. 碼頭本體設施維護管理系統之建置—(97年)

1-4 研究方法、預定時程進度與目標(3-3)

□ 目標

使 檢測與維護管理作業系統化、簡易化。

使 系統可行而實用。

使 系統之評估結果提供決策之參考依據。

二、系統之規劃與基本界定

2-1、系統規劃原則

2-2、系統適用性之界定

2-3、檢測時機之界定

2-4、檢測作業階段之界定

2-5、碼頭異象

2-6、碼頭本體設施結構之相關標定

2-1、系統規劃原則

a. 分為兩階段規劃

第一階段首先規劃各式碼頭之檢測系統作為子系統。

第二階段則結合子系統及整合相關之資料庫成為碼頭本體設施維護管理系統(主系統)。

b. 系統建置之軟體為Microsoft Excel。

c. 整體規劃以簡易與實用為原則。

2-2、系統適用性之界定(3-1)

2.2.1 檢測標的之界定

本系統檢測標的以碼頭主體結構為主，並將其分為：

1. 重力式碼頭
2. 版樁式碼頭
3. 棧橋式碼頭
4. 防波堤

本系統目前則暫不納入防波堤。

2.2.2 適用人員之界定

本系統適用人員之界定理念，居於下列兩大理念：

1. 碼頭異象之相關理念
2. 實用與簡易之理念

2-2、系統適用性之界定(3-2)



1. 碼頭異象之相關理念

碼頭初勘視同**人類醫學之初診**

人體有不適或健康狀況不佳時，常有一些表象或感覺。

因此於平時就醫初診時，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**→再以簡單之儀器進行必要之聽、觸診→同時詢問就診者之感覺→再**憑醫師之專業知識與經驗**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。

此階段所需檢測人員只需具一般專業知識或經驗者。

碼頭細勘等同**人類醫學之細診(或精診)**

人類醫學之細診(精診)常以先進儀器檢測或先進化驗技術為手段。

檢測與化驗結果經醫學之專業評估分析後再決定醫療之方法與程序。

精診過程等同於碼頭之檢測→評估分析→處置之方法與程序，

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(診察與檢測)

此觀念與方法亦如碼頭之定期安檢。

2-2、系統適用性之界定(3-3)



2. 實用與簡易之理念

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
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。

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，
於專業須求上較為高階而廣泛。

2-3、檢測時機之界定

□ 檢測時機界定之原則

使檢測性質與目的更簡明與務實的區分

□ 檢測時機之分劃

1. 平時檢測

屬隨機性或一般性檢測，可為定期與不定期檢測。

2. 例行檢測

定期監測、定期檢測與特殊項目監測與檢測。

3. 災害檢測

工程、營運或天然災害檢測。

2-4、檢測作業階段之界定(4-1)

□ 本研究將檢測作業標準化，並區分為五個階段：

1. 先期準備作業
2. 初勘作業
3. 初勘綜合評估作業
4. 細部檢測作業
5. 細部檢測綜合評估作業

2-4、檢測作業階段之界定(4-2)

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

- a.** 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。
- b.** 作業範圍限於海上岸壁、岸肩及後線適當縱深之地表面範圍。
- c.** 除特殊檢測與追縱外，任何檢測時機均須先經初勘作業。
- d.** 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。

2-4、檢測作業階段之界定(4-3)

3.初勘綜合評估作業

- a. 為本研究規劃檢測作業之第一階段評估。
- b. 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。
- c. 從勘查至評估均以設計好之制式表格循續為之，
(檢測分析標準化)
評估結果之警示度與基本建議均於表單中自動評定與輸出。
(評估自動化)
綜合評估結果可為即時維護管理之行政參考，
(提供應變措施與維護作業之參考依據)
亦為細部檢測之指標。
(提供細部檢測之參考依據)

2-4、檢測作業階段之界定(4-4)

4.細部檢測作業

- a. 作業範圍含蓋初勘範圍至與海下至海床。
- b. 階段工作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。
- c. 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。
- d. 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。

5.細部檢測綜合評估作業

- a. 為檢測作業之最後階段評。
- b. 檢測員從勘查至評估均可以設計好之制式表格循環為之。
(檢測分析標準化)
- c. 系統評估結果之警示度與或基本對策亦自動評定。
(評估自動化)
- d. 綜合評估結果可為後續維護管理之行政參考。
- e. 亦為設施進行補救措施、高階分析之最終指標。
(提供應變措施與進階評估之參考依據)

2-5、碼頭異象(統合分類與觀念)(6-1)

2.5.1 碼頭異象分類之統合

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

碼頭異象統合分類之目的：

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。

碼頭異象之統合分類：

延伸引用前人(蘇，1996、1998、2002；李等，1998)之研究。

由現地初勘實際觀查統計綜合分類而得。

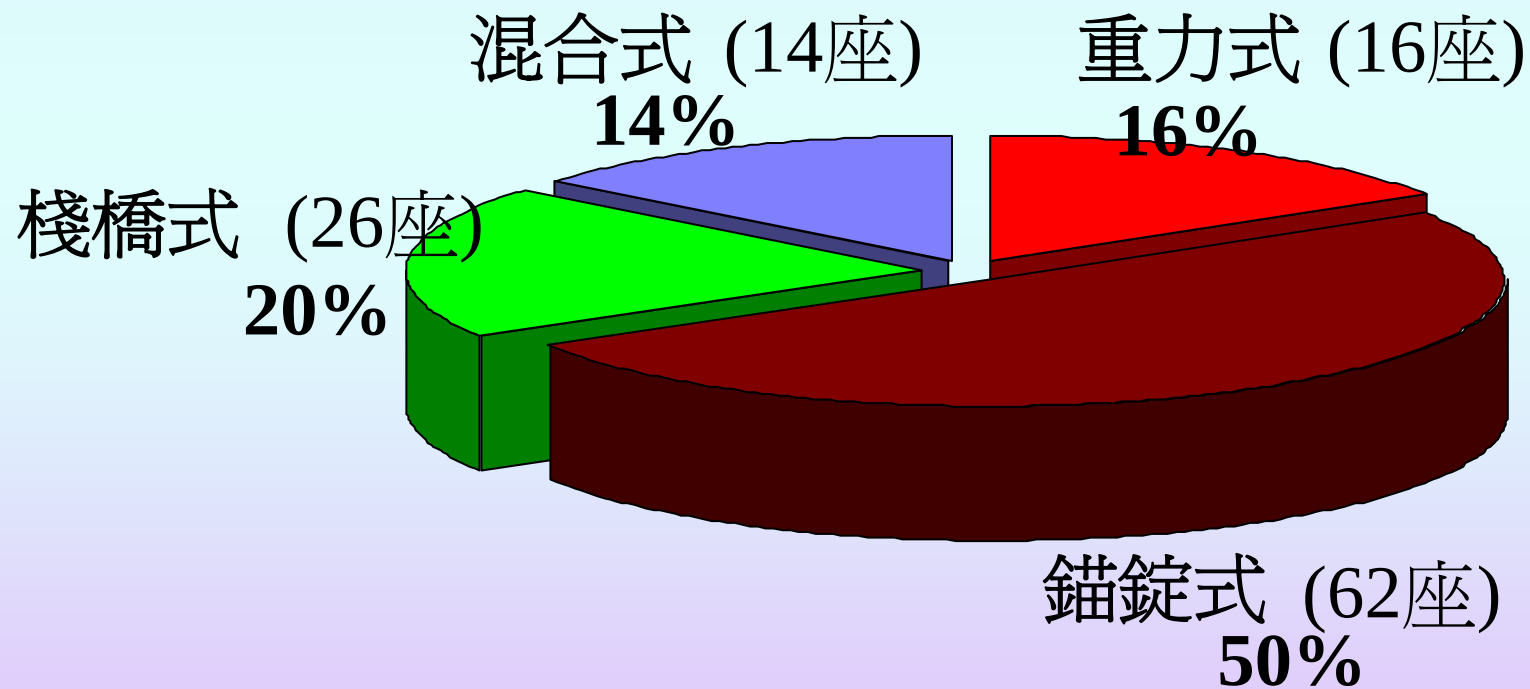
依其對整體設施之影響性，由輕至重計分：

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。

2-5、碼頭異象(統計圖)(6-2)

高雄港現地實際調查碼頭結構型式比例分佈圖
(1998-(民國87-88年))

總計 118座



2-5、碼頭異象(統計表)(6-3)

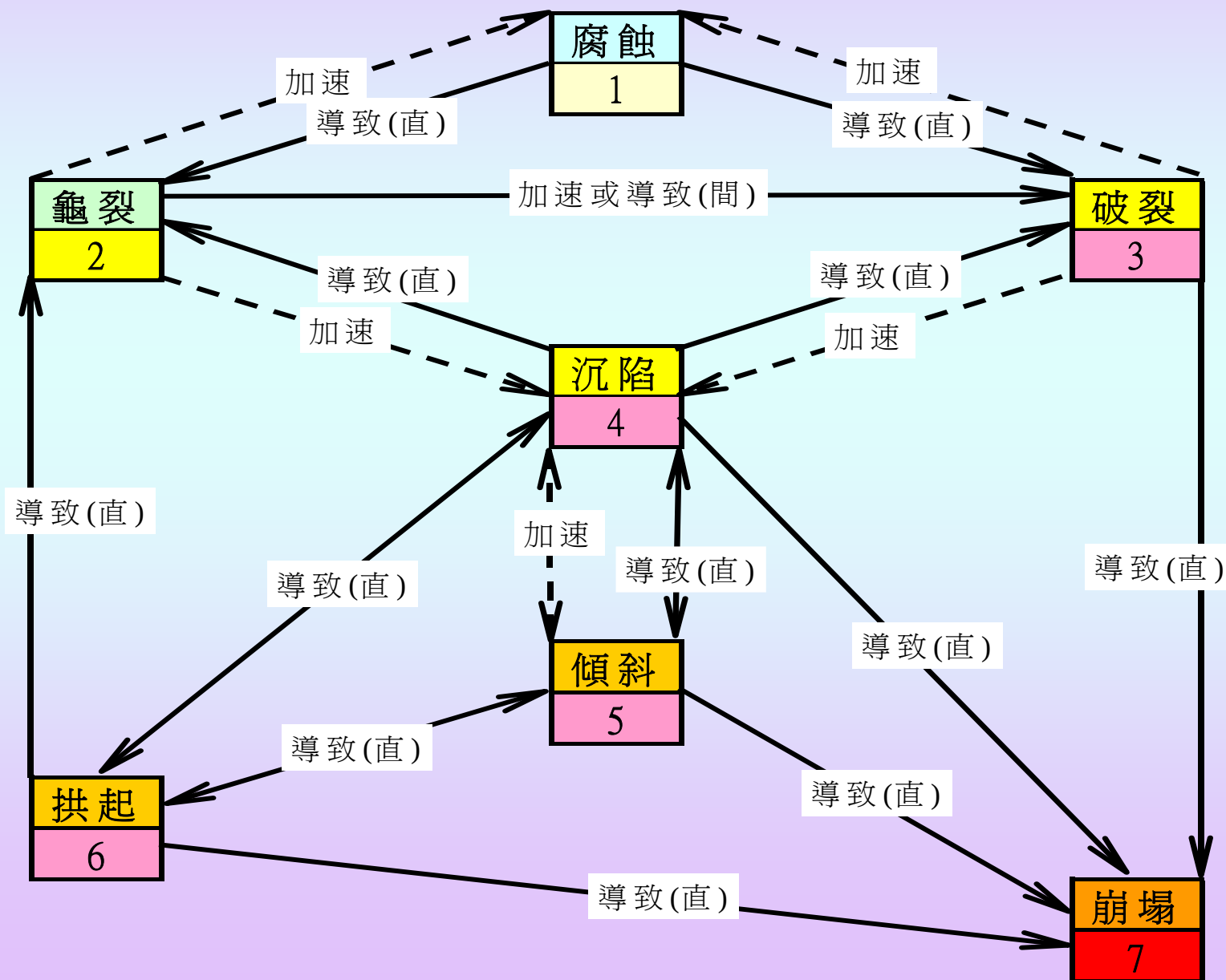
碼頭型式	重力式	錨錠式	棧橋式	混合式	合計	*可疑待查
碼頭座數	16	62	26	14	118	0
各式碼頭 %	13.56	52.54	22.03	11.86	100.00	0.00
異象類別	發生率百分比 % (及座數)					
腐蝕 座數	7	2	3	8	20	40
本式 %	43.75	3.23	11.54	57.14		
全港區 %	5.93	1.69	2.54	6.78	16.95	33.90
龜裂 座數	11	31	8	14	64	0
本式 %	68.75	50.00	30.77	100.00		
全港區 %	9.32	26.27	6.78	11.86	54.24	0.00
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

2-5、碼頭異象(行為特性)(6-4)

2.5.2 碼頭異象之特性

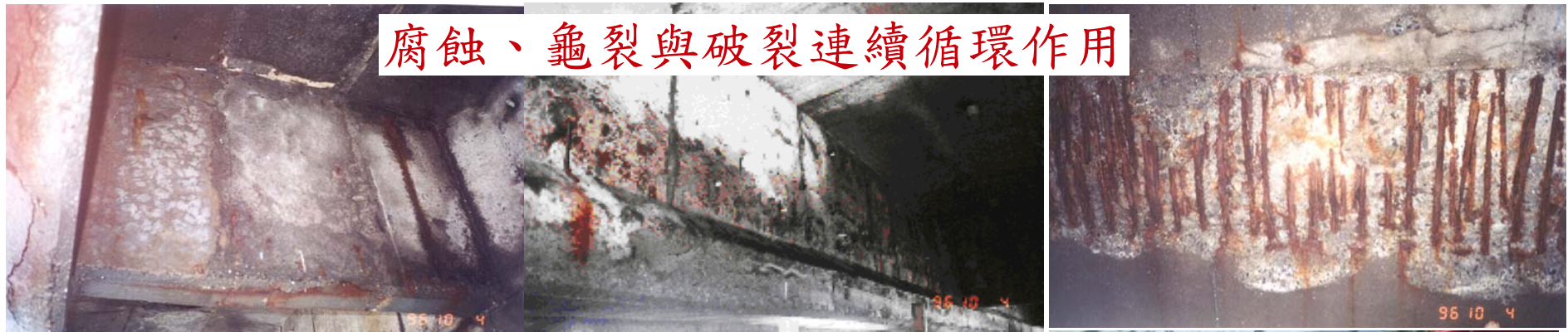
引用(蘇，1996)之理念：碼頭外視異象彼此之間的行為常具下列特性：

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)



2-5、碼頭異象

2.5.2 碼頭異象之特性



2-5、碼頭異象(腐蝕、龜裂與破裂行為)(6-5)

2.5.3 碼頭異象之成因與常現行為分佈狀況

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。

常現各種腐蝕之外視異象行為分佈狀況有：

樁、樑、壁體胸牆、防舷材、法線橫樑、繫船柱及基座、岸肩梁版等。

2. 龜裂— (3. 破裂-同)

可能主要成因包括；

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。

常現各種腐蝕之外視異象行為分佈狀況有：

PC樁、樑、壁體胸牆、防舷材、法線橫樑、繫船柱基座（多造成45及90度拉裂）、岸肩梁版、岸肩地面、後線地面。

2-5、碼頭異象(沉陷、傾斜與崩塌行為)(6-6)

4. 沉陷—(5. 拱起同)

可能主要成因包括；

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。

常現各種腐蝕之外視異象行為分佈狀況有：

壁體胸牆、法線橫樑、岸肩梁版、岸肩地面、後線地面。

6. 傾斜—

可能主要成因包括；

沉陷及導致沉陷之原因。

常現各種腐蝕之外視異象行為分佈狀況有：

壁體胸牆、碼頭附屬建物。

7. 崩塌—

可能主要成因包括；

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。

常現各種腐蝕之外視異象行為分佈狀況有：

壁體胸牆、岸肩梁版、岸肩地面、後線地面、整體。

2-6、碼頭本體設施結構之相關標定(10-1)

□目的：

1. 為使碼頭結構安全調查者
 - a. 能明確瞭解種種可能導致碼頭外部異象之基本機制。
 - b. 預先導正對可能異象行為之研判方向。
2. 同時提昇調查者之研判力。
3. 避免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。

□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部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。

2-6、碼頭本體設施結構之相關標定(10-2)

2.6.1 碼頭本體設施定義與分類

□ 相關名詞定義與分類引用標準

採用侯等(1996)編製由運輸研所出版之“**港灣工程專有名詞**”

□ 設施定義

為精簡研究範圍，簡化系統之相關處理作業

本研究項目僅限於碼頭本體設施之

重力式碼頭、板樁式碼頭與棧橋式碼頭三項

□ 設施分類

重力式碼頭分為：

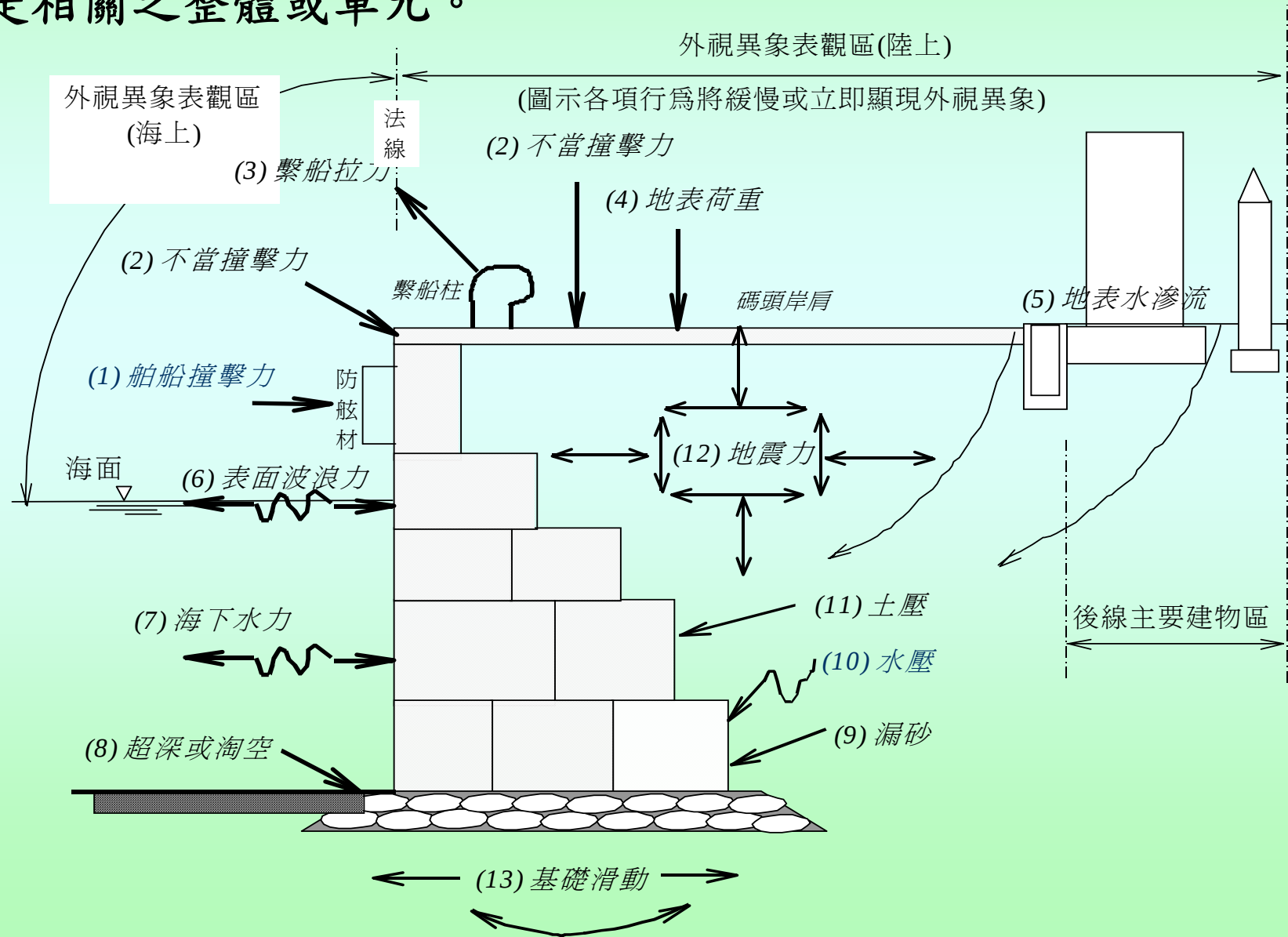
沉箱式碼頭、L型塊式碼頭、方塊式碼頭、空心方塊式碼頭
與整塊式碼頭

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。

2-6、碼頭本體設施結構之相關標定(10-3)

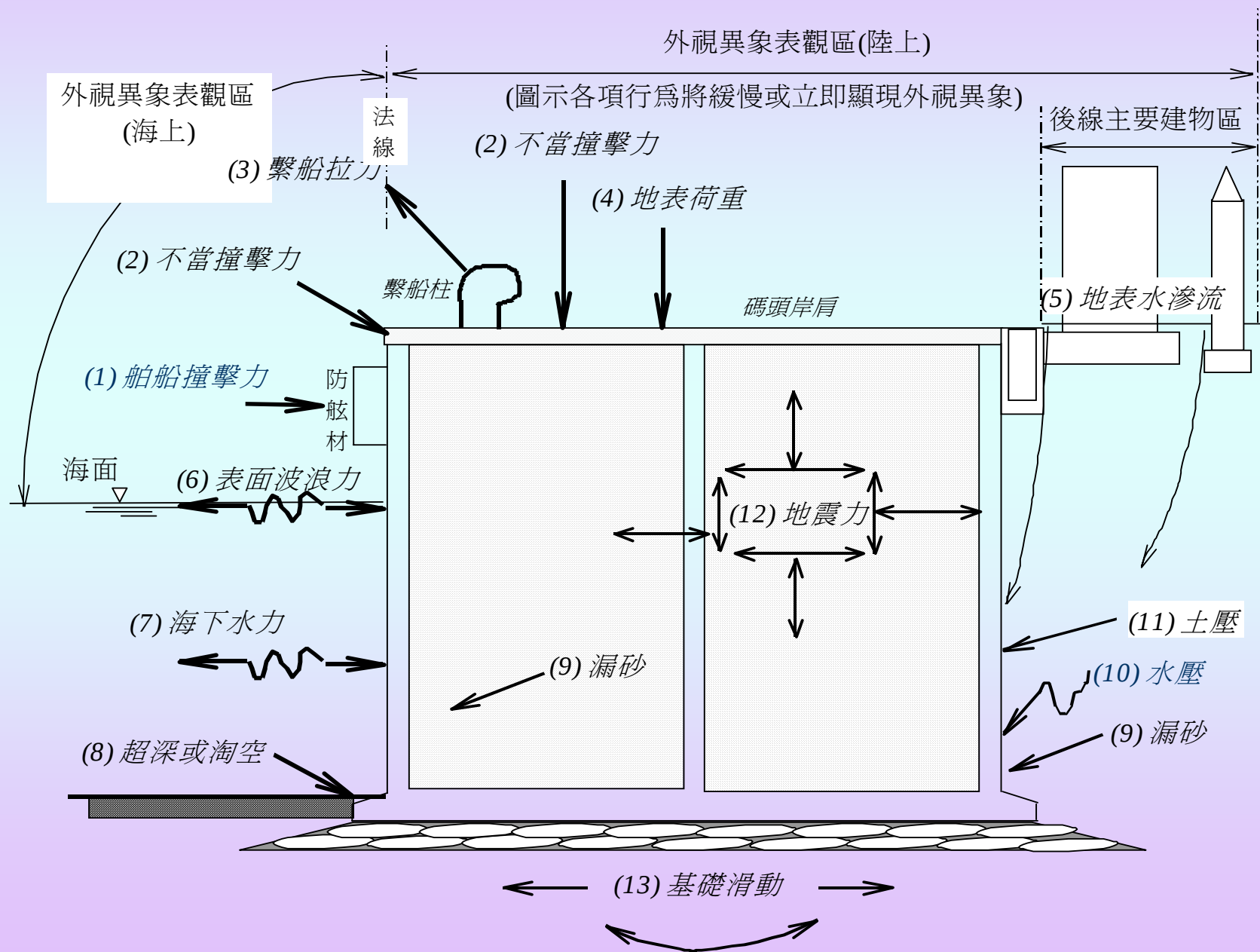
2.6.2 重力式(塊式)碼頭異象基本機制之標定

圖中所示各項異象基本機制之影響，並非圖示中之單一點或部位，而是相關之整體或單元。



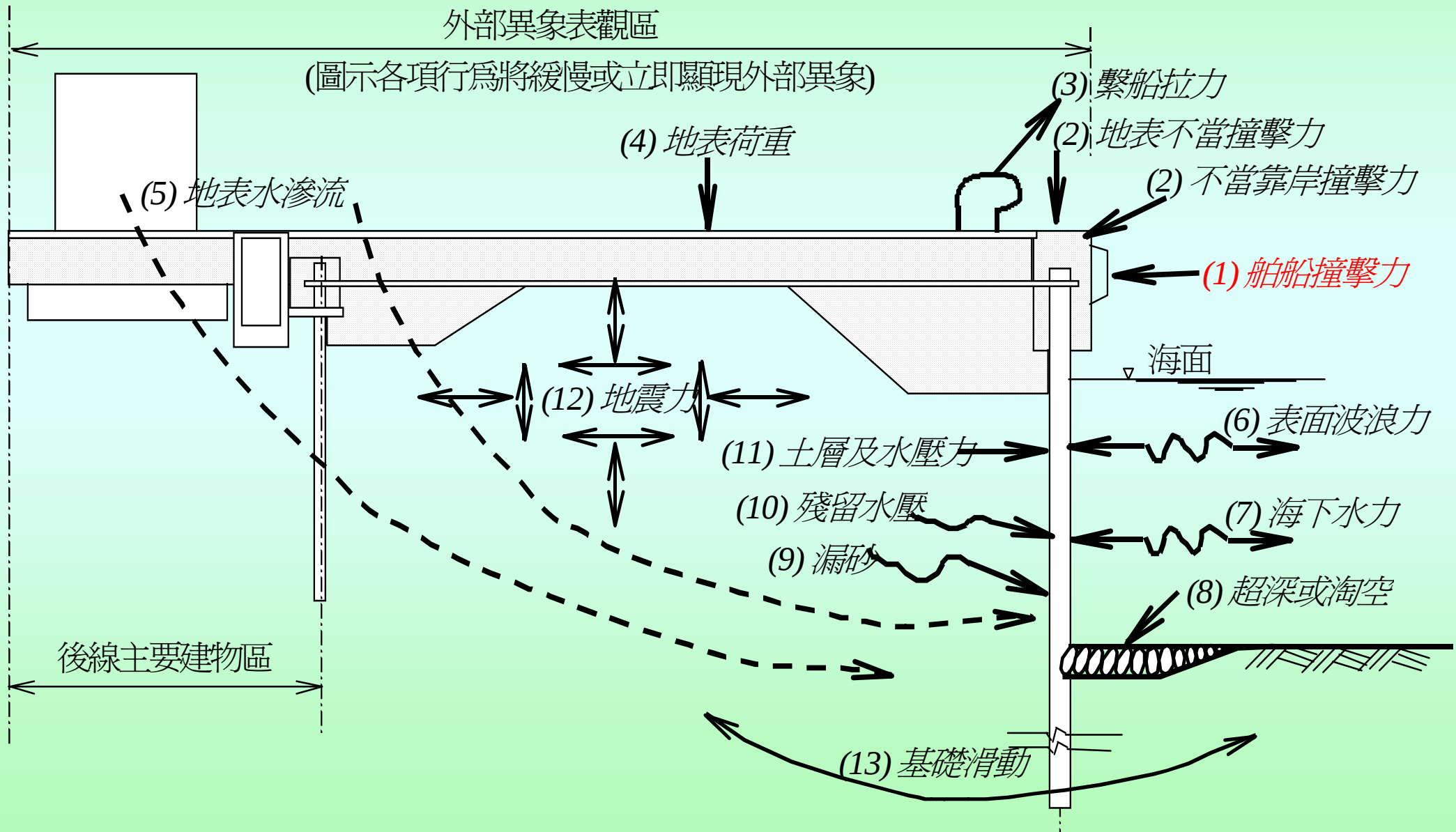
2-6、碼頭本體設施結構之相關標定(10-4)

2.6.2 重力式(沉廂)碼頭異象基本機制之標定



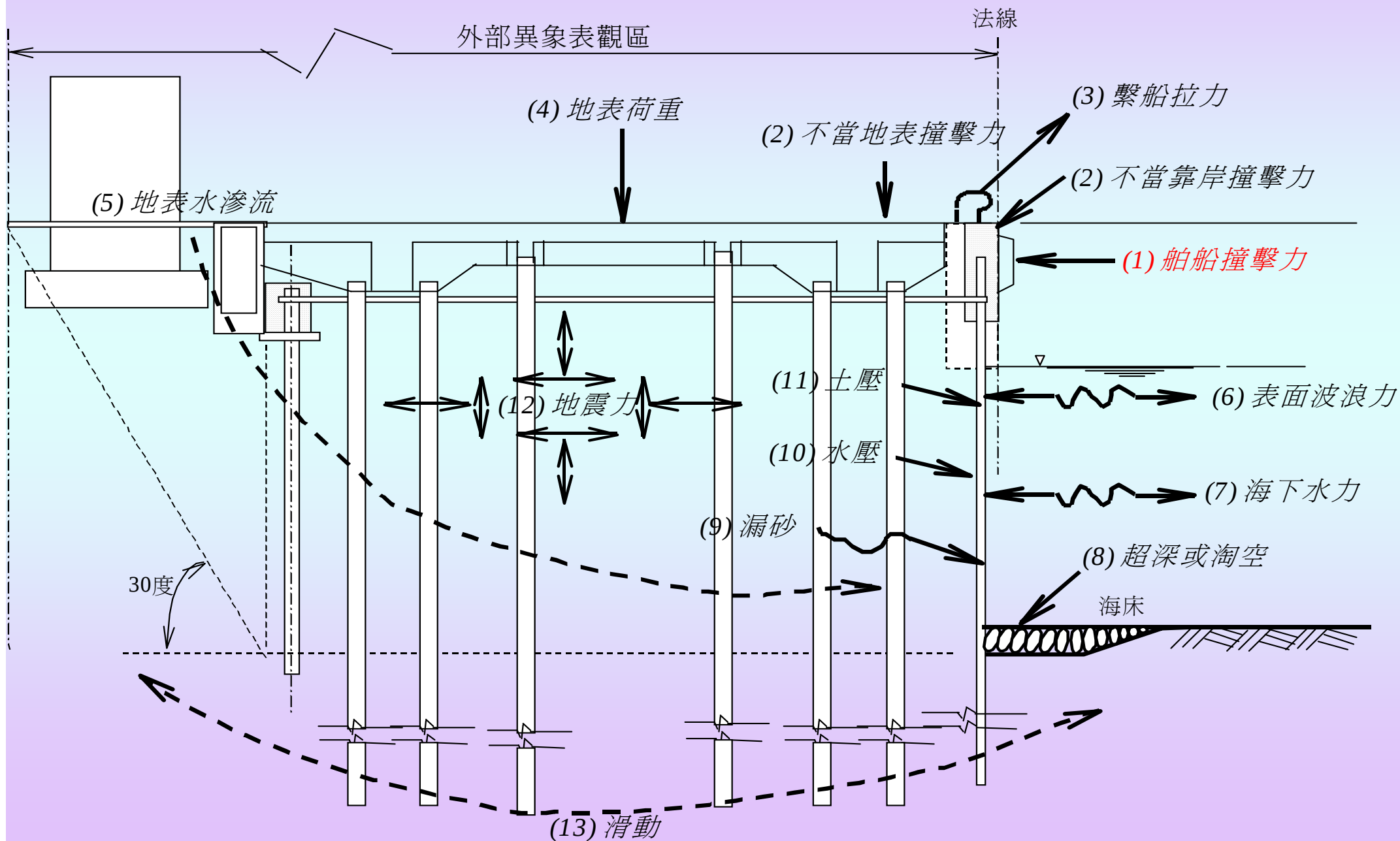
2-6、碼頭本體設施結構之相關標定(10-5)

2.6.2 版樁式錨錠樁碼頭異象基本機制之標定



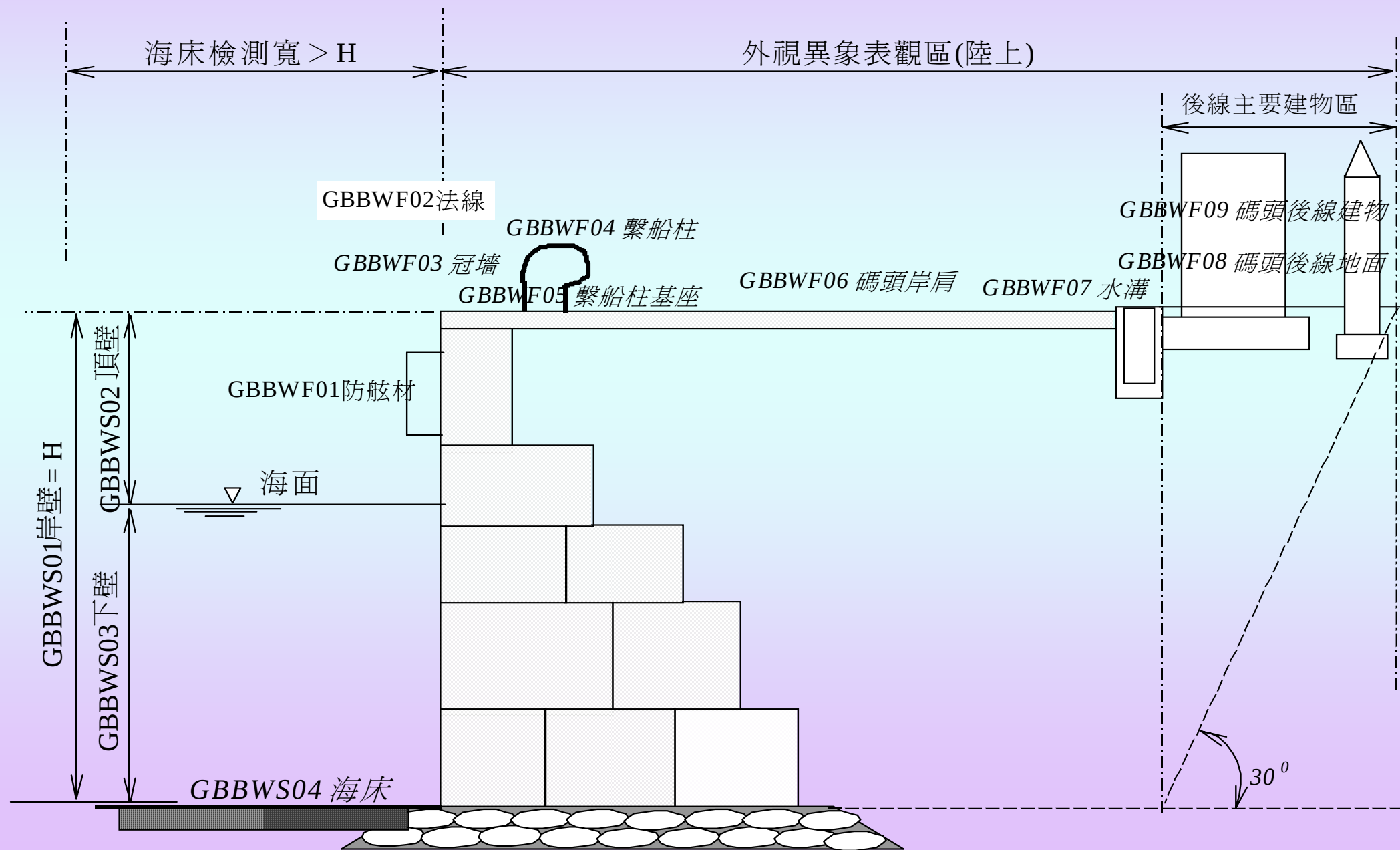
2-6、碼頭本體設施結構之相關標定(10-6)

2.6.2 減壓平版式碼頭異象基本機制之標定



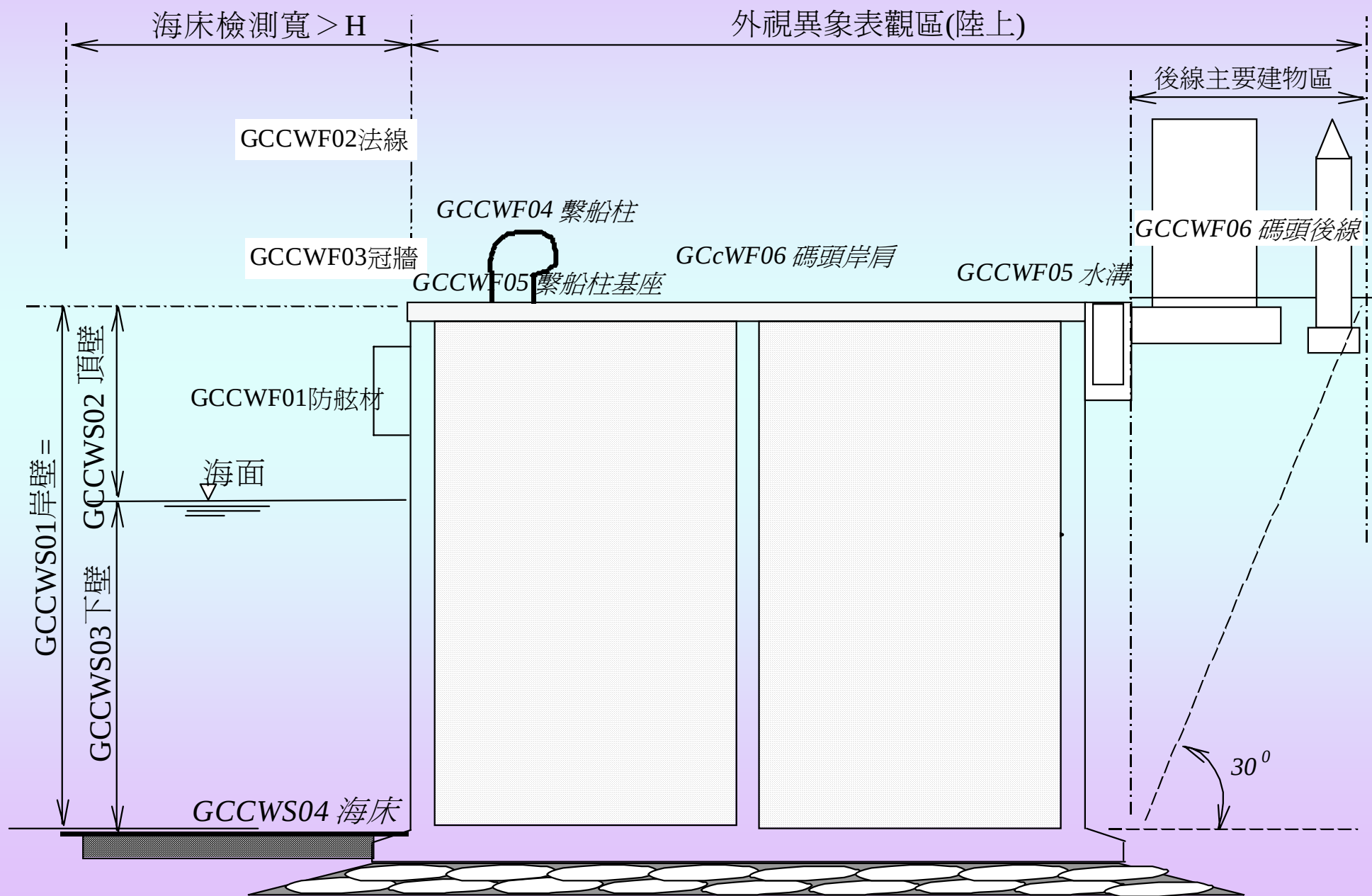
2-6、碼頭本體設施結構之相關標定(10-7)

2.6.3 重力式(塊式)碼頭基本檢測部位之標定



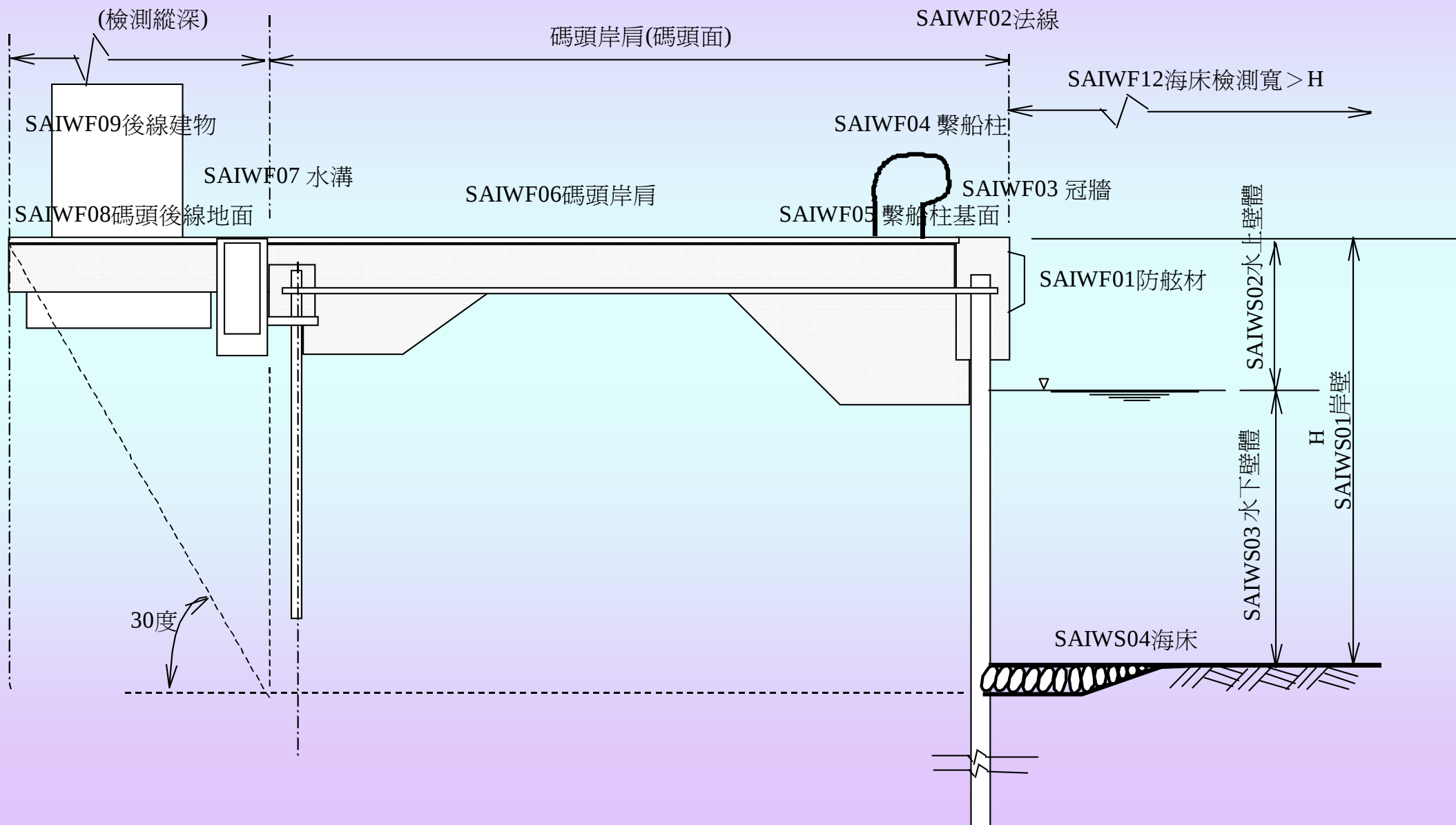
2-6、碼頭本體設施結構之相關標定(10-8)

2.6.3 重力式(沉廂)碼頭基本檢測部位之標定



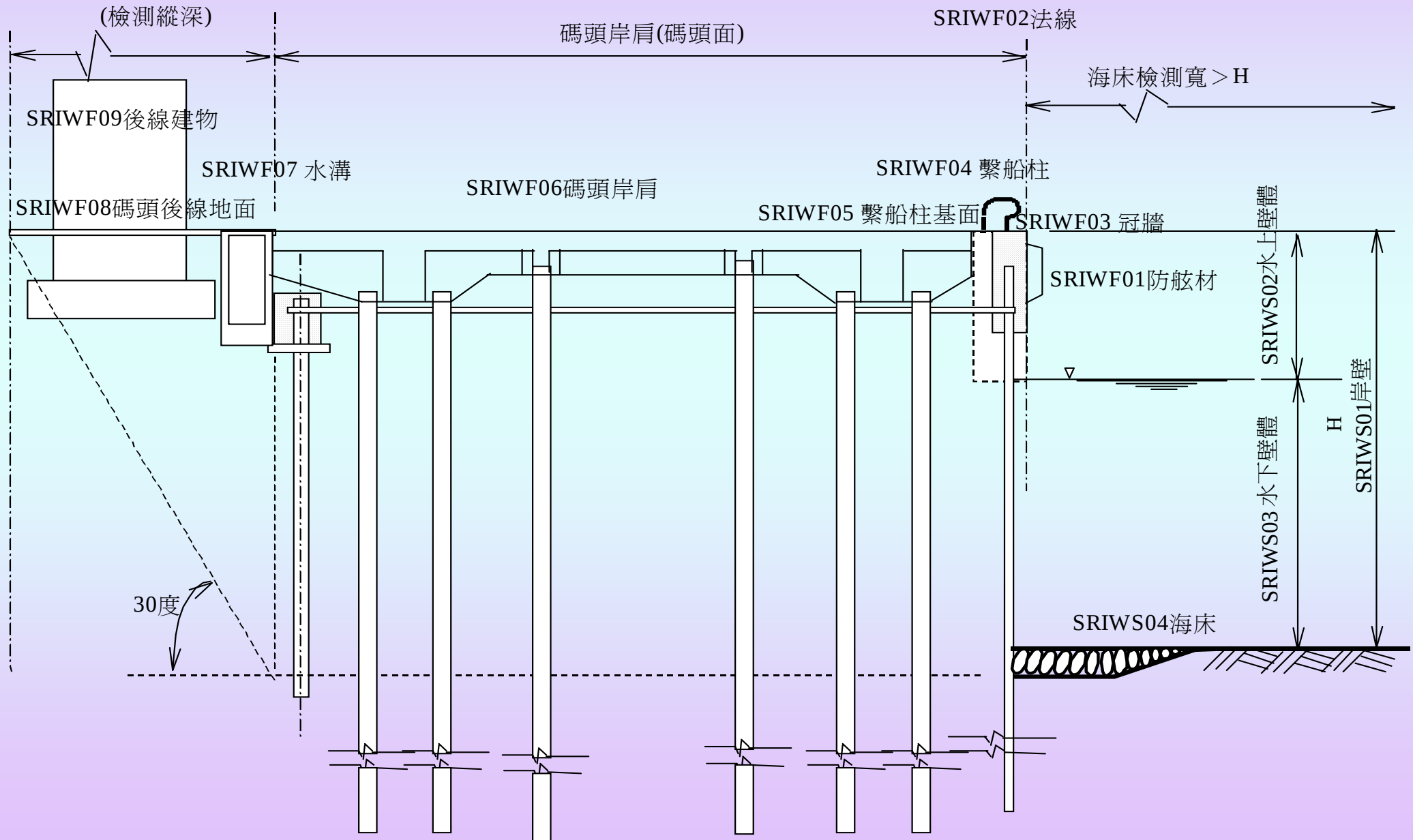
2-6、碼頭本體設施結構之相關標定(10-9)

2.6.3 版樁式錨碇樁碼頭基本檢測部位之標定



2-6、碼頭本體設施結構之相關標定(10-10)

2.6.3 減壓平版式碼頭基本檢測部位之標定



三、系統之建構



3.1 系統研建之淵源。

3.2 系統研建之特點。

3.3 系統之組成。

3.4 系統表之建構。

3.1 系統研建之淵源



系統表建構之基本構思：

主要係源自李、蘇等1998→1999 →2000→蘇2002等之相關研究期間並參酌公路局之橋梁檢測系統與李賢華2002之部份理念並於理念與實務上加以整合與檢討修正。

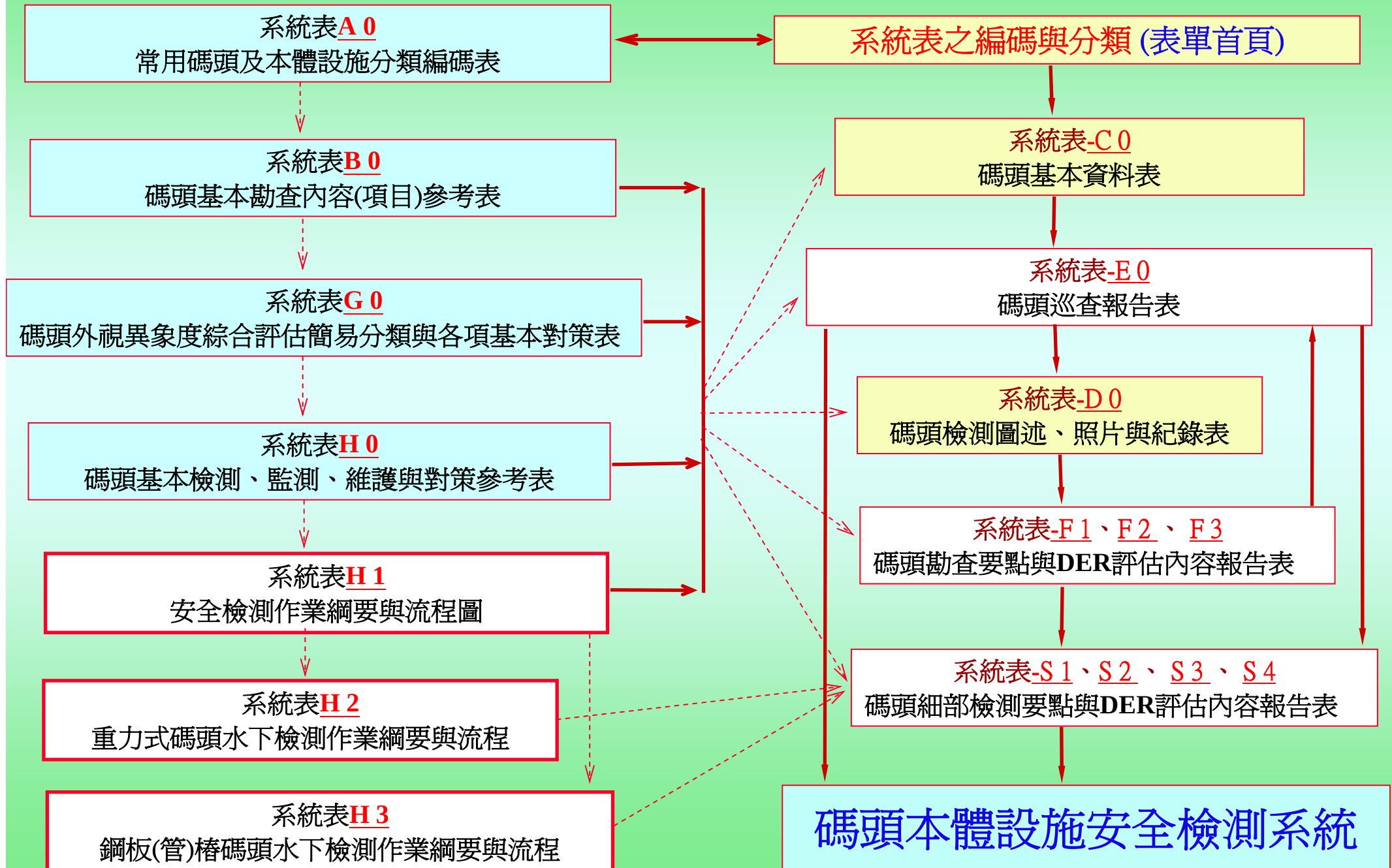
系統之建置初期仍延續蘇2002所建置之架構並重新檢討修正該系統，使該系統更完整、合理與實用。

3.2 系統研建之特點



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. 檢測斷面、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部異象之行為機制。
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 系統之組成



3.4 系統表之建構

系統之組成分為資料參考表與檢測評估表兩大類
於系統組成架構中：左半部之A0、B0、G0、H0~3為資料參考表
提供檢測作業、評估、與決策之參考。

右半部之C0、D0、E0、F1~3、S1~3則為檢測評估表。

系統表之建構係應用Microsoft Excel軟體之特性。

本年度於鋼板樁碼頭檢測系統之建置
係延續已完成之重力式碼頭檢測系統
於持續印證與檢討該系統後，作部分修正並加以擴充
再整合建構成同時適合重力式與鋼板樁碼頭之檢測系統

四、系統之驗證與應用



4.1 台中港1號碼頭歷史案例之驗證

4.2 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭案例之驗證

4.3 高雄港1-1號碼頭現地調查之應用

4.4 高雄港1-2號碼頭現地調查之應用

4.5 基隆港E-6號碼頭現地調查之應用

4.6 基隆港E-7號碼頭現地調查之應用

4.1 台中港1號碼頭歷史案例之驗證



- 系統表C0-基本資料表之驗證
- 系統表D1、D2、D3、D4、D5-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之驗證
- 系統表E0-碼頭巡查報告表之驗證
- 系統表S1、S2-碼頭細部檢測要點與DER評估內容表之驗證

4.2 澎湖縣龍門尖山港五期碼頭案例之驗證



- 系統表 C0-基本資料表之驗證(暫缺)
- 系統表 D1、D2、D3、D4、D5-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之驗證
- 系統表 E0-碼頭巡查報告表之驗證
- 系統表 F1、F2、F3-碼頭勘查要點與DER評估報告表之應用

4.3 高雄港1-1號碼頭現地調查之應用



- 系統表 C0-基本資料表之驗證
- 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之驗證
- 系統表 E0-碼頭巡查報告表之驗證
- 系統表 F1、F2、F3-碼頭勘查要點與DER評估報告表之應用

4.4 高雄港1-2號碼頭現地調查之應用



- 系統表 C0-基本資料表之驗證
- 系統表 D0-碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之驗證
- 系統表 E0-碼頭巡查報告表之驗證
- 系統表 F1、F2、F3 - 碼頭勘查要點與DER評估報告表之應用

4.5 基隆港E-6號碼頭現地調查之應用

- ❑ 系統表C0-基本資料表之驗證(暫缺)
- ❑ 系統表D1、D2、D3、D4 碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之驗證
- ❑ 系統表E0 -碼頭巡查報告表之驗證
- ❑ 系統表 F0 -碼頭勘查要點與DER評估報告表之應用(暫缺)

4.6 基隆港E-7號碼頭現地調查之應用



- 系統表C0-基本資料表之驗證(暫缺)
- 系統表D1、D2、D3、D4 碼頭檢測圖述、照片與紀錄表之驗證
- 系統表E0 -碼頭巡查報告表之驗證
- 系統表 F0 -碼頭勘查要點與DER評估報告表之應用(暫缺)

五、結論與建議



□ 本計畫之研究成果，可適當因應下列問題：

1. 配合世界之潮流與我國之交通政策。
2. 加強碼頭維護管理之工作與理念。
3. 因應我國碼頭之環境。

□ 本計畫相關之研究成果可適當解決下列問題：

1. 使各式碼頭本體設施之檢測系統化、各類檢測作業標準化。
2. 未來若完成碼頭本體設施維護管理系統可使檢測與維護管理作業系統化與簡易化外，並可使系統趨向可行性與實用性。
3. 提昇碼頭維護管理之功效，維護碼頭安全，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，達成自動化目標。

五、結論與建議



□ 目前整體研究已完成

1. 系統之版本已由94年系統更進為95年系統。
2. 系統經檢討、修正重建成同時適用於重力式與板樁式碼頭。
3. 94年於重力式碼頭檢測系統已利用臺中港1號碼頭歷史破壞與重建案例驗證，結果與當時之處置狀況尚為吻合。
4. 95年除新增澎湖龍門尖山港五期(重力式)碼頭之現地案例驗證與應用外，並新增高雄港與基隆港等多處碼頭之應用。

□ 於系統之實用性上之建議

1. 配合系統更新應持續加強歷史驗證與現地應用測試案例。
2. 於歷史案例驗證與現地應用過程中應不斷加以檢討修正，如此必可使系統更務實而完整。
3. 所有驗證與應用過之案例均應建置於歷史檢測資料庫中。

欲進入系統請點選我