

106-030-7930
MOTC-IOT-105- H1DA004b

港區工程基本資料查詢網頁建置 研究(2/2)



交通部運輸研究所

中華民國 106 年 4 月

106-030-7930

MOTC-IOT-105H1DA004b

港區工程基本資料查詢網頁建置 研究(2/2)

著 者：張道光、羅建明

交通部運輸研究所

中華民國 106 年 4 月

港區工程基本資料查詢網頁建置研究. (2/2) /
張道光, 羅建明著. -- 初版. -- 臺北市 : 交
通部運研所, 民 106. 04

面 ; 公分

ISBN 978-986-05-2248-8(平裝)

1. 港埠工程 2. 地理資訊系統 3. 港埠資訊查詢
系統

443.2

106005056

港區工程基本資料查詢網頁建置研究(2/2)

著 者：張道光、羅建明

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 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 106 年 4 月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 60 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：全套 150 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組•電話：(02)23496880

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

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

GPN：1010600508 ISBN：978-986-05-2248-8 (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。

GPN: 1010600508

定價 150 元

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：港區工程基本資料查詢網頁建置研究(2/2)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-05-2248-8 (平裝)	政府出版品統一編號 1010600508	運輸研究所出版品編號 106-030-7930	計畫編號 105-H1DA004b
主辦單位：港灣技術研究中心 主管：邱永芳 計畫主持人：張道光 研究人員：羅建明 參與人員：陳義松、李春榮、林隆貞、黃如蜜 聯絡電話：(04)26587174 傳真號碼：(04)26564418			研究期間 自 105 年 01 月 至 105 年 12 月
關鍵詞：地理資訊系統、工程基本資料、液化、港區			
摘要： 為了推動空間資訊共享流通，使更多業務單位與從業人員均能使用本系統，本研究以本所 mapinfo 開發之「港區工程基本資料查詢展示系統」為架構，新建置網路版之查詢系統，利用網路即可上網查詢該港相關資料，免去單機版限制，可使資料更容易查詢與流通。本系統整合各式港區工程基本資料，並提供鑽探資料展繪、液化分析、鑽孔液化分析展繪、港區液化危險性分佈分析、地下管線查詢與鋼板樁腐蝕展繪等分析功能，以達到即時查詢、分析、加值應用並共享的目的。本年度主要完成之內容包括：(1)建置網路版基隆港區、臺北港區工程基本資料查詢展示系統。(2)設計基隆港區、臺北港區規劃、地質、碼頭結構物等資料網頁模組。(3)維護桌上型港區工程基本資料庫系統及分析模組。(4)港區工程基本資料管理系統港區資料擴增。 研究成果效益： 1.擴充與新增網頁版之基本資料與查詢模組，提供利用網路即可查詢港區之相關資料。 2.補充更新暨有港灣環境基本工程資料庫，增建各港基本資料，提供各港務單位查詢使用。 提供應用情形： 1.本計畫所開發網路版之「港區工程基本資料管理系統」，可提供港務公司查詢使用。 2.所建置資料庫含各港圖文屬性資料，隨時可提供本所及港務單位研究分析、開發規劃之需用。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
106 年 4 月	160	150	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: Establishment of Web Inquiry System of Harbor Engineering Basic Data(2/2)			
ISBN (OR ISSN) 978-986-05-2248-8 (pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010600508	IOT SERIAL NUMBER 106-030-7930	PROJECT NUMBER 105-H1DA004b
DIVISION: Harbor & Marine Technology Center DIVISION DIRECTOR: Chiu, Yung-Fang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chang, Tao-Kuang PROJECT STAFF: Lo, Chien-Ming PROJECT TECHNICIAN: Chen, Yi-Son, Lee, Chun-Ron, Lin Long-Jen, Huang Ju-Ming PHONE: (04) 26587174 FAX: (04) 26564418			PROJECT PERIOD FROM: January 2016 TO: December 2016
KEY WORDS: Geographic information system, Engineering basic data, Liquefaction, Harbor			
ABSTRACT: For sharing the spatial information more efficiently, allows more units and departments can use this system at the same time. This study is based on the "Harbor Engineering Fundamental Information Inquiring and Displaying System" developed by MapInfo. We develop a Web GIS version in this project. The system integrates various of harbor engineering information and provides boring data plotting, liquefaction analysis and plotting, harbor area potential liquefied distribution analysis, sheet pile corrosion plotting, etc. The objective of this project is providing user for real-time query, analyze and sharing the harbor engineering information data on the web. The work accomplished in this year including: 1. Establishment of web inquiry system of Taipei and Keelung harbor engineering basic data of harbor. 2. Designing plan, geology and harbor structure of web inquiry module for Keelung and Taipei harbor area. 3. Maintaining desktop of Engineering basic database systems and analysis module. 4. To Continued collect basic information and renew consulting data on harbor area. Benefits of research results: 1. Extending and adding the web version of the basic information and query module, providing the use of the network can query the port of information. 2. Renew and supplement "Harbor Engineering Fundamental Information Inquiring and Displaying System" Current situation in application: 1. "Harbor Engineering Fundamental Information Inquiring and Displaying System" developed by this project has been put into use in Taiwan International Ports Corporation. 2. The data-base in this project can be used at any time for further study and planning.			
DATE OF PUBLICATION April 2017	NUMBER OF PAGES 160	PRICE 150	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

港區工程基本資料查詢網頁建置研究(2/2)

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	II
目 錄	III
圖目錄	IX
表目錄	XIII
第一章 前 言	1-1
1.1 計畫緣起	1-1
1.2 研究目的	1-1
1.3 研究內容	1-2
第二章 港區工程基本資料查詢系統	2-1
2.1 查詢系統介紹	2-1
2.2 查詢展示	2-2
2.2.1 地質資料及液化分析模組操作程序	2-2
2.2.2 碼頭資料查詢操作程序	2-4
2.2.3 堤防資料查詢操作程序	2-6
2.2.4 碼頭鋼板樁腐蝕調查系統操作程序	2-8
2.2.5 海氣象調查資料查詢系統操作程序	2-9
2.2.6 貨櫃碼頭營運資料查詢系統操作程序	2-11
第三章 港區工程基本資料查詢網頁建置	3-1
3.1 系統整體架構	3-1

3.2 系統功能架構.....	3-2
3.3 系統權限規劃.....	3-3
3.3.1 港區資料瀏覽權限	3-3
3.3.2 使用者功能權限	3-4
3.4 系統模組設計	3-6
3.4.1 圖台查詢展示模組	3-6
3.4.2 鑽探資料展繪模組	3-6
3.4.3 液化分析模組	3-6
3.4.4 鑽孔液化分析展繪模組	3-6
3.4.5 港區液化分析展繪模組	3-7
3.4.6 鋼板樁腐蝕速率展繪模組	3-7
3.5 系統軟硬體環境.....	3-7
3.6 系統平台基本需求.....	3-8
3.7 系統平台視覺設計.....	3-8
3.7.1 系統登入頁	3-8
3.7.2 系統平台內頁	3-9
3.8 系統平台配置.....	3-9
3.9 港區選擇.....	3-10
3.10 系統功能選單.....	3-11
3.11 基本地圖瀏覽工具	3-12
3.12 圖層套疊分析.....	3-13
3.13 系統資料建置標準.....	3-15
3.14 資料欄位建置標準.....	3-18

第四章 新增港區工程基本資料網頁查詢模組與資料.....	4-1
4.1 地質鑽探資料與液化分析查詢模組	4-1
4.1.1 鑽探報表.....	4-1
4.1.2 鑽探柱狀圖	4-3
4.1.3 液化安全係數分析.....	4-8
4.1.4 液化機率分析.....	4-10
4.1.5 全區液化安全係數分析	4-10
4.1.6 全區液化機率分析.....	4-12
4.2 鋼板腐蝕分析	4-14
4.2.1 鋼板腐蝕速率/厚度調查成果展繪	4-14
4.2.2 鋼板凸側凹三面腐蝕速度/檢測厚度比較	4-15
4.3 碼頭與堤防設計及調查資料	4-17
4.3.1 臺北港碼頭查詢.....	4-17
4.3.2 基隆港碼頭查詢.....	4-18
4.3.3 臺北港堤防查詢.....	4-20
4.3.4 基隆港堤防查詢.....	4-21
4.4 公共設施管線資料	4-22
4.4.1 公共設施管線資料庫儲取欄位	4-22
4.4.2 公共設施管線資料查詢	4-23
4.4.3 地下管線資料查詢.....	4-24
4.4.4 人手孔資料資料查詢.....	4-25
4.4.5 透地雷達資料查詢.....	4-25
4.4.6 地下管線類型主題圖.....	4-27

第五章 碼頭堤防與地下管線模組資料更新.....	5-1
5.1 碼頭與堤防模組與資料更新	5-1
5.2 碼頭資料更新建置及查詢展示	5-3
5.2.1 碼頭查詢系統操作程序	5-3
5.2.2 馬祖福澳碼頭區碼頭設計及調查資料查詢說明	5-5
5.2.3 臺北港碼頭設計及調查資料查詢說明	5-8
5.3 堤防資料更新建置及查詢展示	5-11
5.3.1 堤防查詢系統操作程序	5-11
5.3.2 馬祖福澳碼頭區堤防設計及調查資料查詢說明	5-13
5.4 地下管線資料更新建置及查詢展示	5-16
5.4.1 高雄港地下管線資料查詢	5-20
第六章 貨櫃碼頭營運資料查詢展示.....	6-1
6.1 貨櫃碼頭營運資料更新建置概況.....	6-1
6.2 貨櫃碼頭營運資料配置圖層及屬性資料錄說明.....	6-1
6.3 貨櫃碼頭營運資料查詢展示模組設計.....	6-2
6.3.1 查詢選單設計規劃.....	6-2
6.3.2 查詢模組設計規劃.....	6-3
6.4 貨櫃碼頭營運資料查詢展示操作程序.....	6-4
6.5 高雄港貨櫃碼頭營運資料查詢展示	6-5
6.6 臺中港貨櫃碼頭營運資料查詢展示	6-6
6.7 基隆港貨櫃碼頭營運資料查詢展示	6-8
第七章 結論與建議.....	7-1
7.1 結論	7-1

7.2 建議	7-2
7.3 研究成果之效益	7-3
7.4 提供政府單位應用情形	7-3
參考文獻	參-1
附錄一 期末審查意見及辦理情形說明表	附錄 1-1
附錄二 期末報告簡報資料	附錄 2-1

圖 目 錄

圖 2.1 臺灣全島港區的分佈位置	2-1
圖 2.2 查詢系統介面內容	2-2
圖 3.1 系統整體架構圖	3-1
圖 3.2 系統功能架構圖	3-2
圖 3.3 系統登入頁	3-8
圖 3.4 系統平台內頁	3-9
圖 3.5 系統平台配置	3-10
圖 3.6 港區選擇頁	3-11
圖 3.7 系統功能選單	3-11
圖 3.8 基本地圖瀏覽工具	3-12
圖 3.9 TGOS 電子地圖	3-14
圖 3.10 通用版電子地圖	3-15
圖 3.11 通用版航空影像	3-15
圖 4.1 臺北港鑽孔位置圖	4-1
圖 4.2 基隆港鑽孔位置圖	4-2
圖 4.3 點選臺北鑽孔鑽探報表	4-2
圖 4.4 點選基隆港鑽孔鑽探報表	4-3
圖 4.5 臺北港鑽探位置圖	4-4
圖 4.6 臺北港鑽探柱狀圖(單孔或多孔排序)	4-4
圖 4.7 臺北港鑽探柱狀圖 (多孔展示-由西向東排序)	4-5
圖 4.8 臺北港鑽探柱狀圖 (多孔展示-由北向南排序)	4-5

圖 4.9 基隆港鑽探位置圖	4-6
圖 4.10 基隆港鑽探柱狀圖(單孔或多孔排序).....	4-6
圖 4.11 基隆港鑽探柱狀圖（多孔展示-由西向東排序）	4-7
圖 4.12 基隆港鑽探柱狀圖（多孔展示-由北向南排序）	4-7
圖 4.13 鑽探液化柱狀圖（Seed 液化分析）	4-8
圖 4.14 鑽探液化柱狀圖（Seed-由西向東排序）	4-9
圖 4.15 鑽探液化柱狀圖（Seed-由北向南排序）	4-9
圖 4.16 鑽探液化柱狀圖（Liao-由西向東排序）	4-10
圖 4.17 高雄港全區液化危險性分析分佈圖(安全係數).....	4-11
圖 4.18 高雄港全區液化危險性分析(NJRA 日本道路協會液化分析).....	4-12
圖 4.19 高雄港全區液化危險性分析分佈圖	4-13
圖 4.20 高雄港全區液化危險性分析(Lai 液化機率分析).....	4-13
圖 4.21 高雄港鋼板腐蝕速率/厚度調查成果展繪功能	4-14
圖 4.22 高雄港鋼板腐蝕速率展繪圖	4-15
圖 4.23 鋼板凸側凹三面腐蝕速度/檢測厚度比較功能	4-16
圖 4.24 鋼板凸側凹三面腐蝕速度比較圖	4-16
圖 4.25 臺北港碼頭位置分佈圖	4-17
圖 4.26 碼頭斷面設計圖	4-18
圖 4.27 基隆港碼頭位置分佈圖	4-19
圖 4.28 碼頭斷面設計圖	4-19
圖 4.29 臺北港堤防位置分佈圖	4-20
圖 4.30 堤防斷面設計圖	4-20
圖 4.31 基隆港堤防位置分佈圖	4-21

圖 4.32 堤防斷面設計圖	4-21
圖 4.33 公共設施管線資料主選單	4-24
圖 4.34 地下管線資料查詢功能	4-24
圖 4.35 人手孔資料查詢功能	4-25
圖 4.36 透地雷達資料查詢	4-26
圖 4.37 透地雷達斷面圖	4-26
圖 4.38 透地雷達影像	4-27
圖 4.39 地下管線類型主題圖	4-29
圖 5.1 WHRF_SEC.MB 增加讀取 pdf 路徑	5-2
圖 5.2 bw_sec.mb 增加讀取 pdf 路徑	5-2
圖 5.3 馬祖福澳碼頭區地圖圖層及所開發之選單列	5-6
圖 5.4 馬祖福澳碼頭「碼頭設計及調查資料」選單下拉模式	5-6
圖 5.5 馬祖福澳碼頭位置分佈圖	5-7
圖 5.6 馬祖福澳碼頭斷面設計資料_pdf 檔之一	5-7
圖 5.7 馬祖福澳碼頭斷面設計資料_pdf 檔之二	5-8
圖 5.8 臺北港區地圖圖層及所開發之選單列	5-9
圖 5.9 臺北港「碼頭設計及調查資料」選單下拉模式	5-9
圖 5.10 臺北港區碼頭位置分佈圖	5-10
圖 5.11 臺北港碼頭斷面設計資料_pdf 檔之一	5-10
圖 5.12 臺北港碼頭斷面設計資料_pdf 檔之二	5-11
圖 5.13 馬祖福澳碼頭區「堤防設計資料」選單下拉模式	5-14
圖 5.14 馬祖福澳碼頭區堤防位置分佈圖	5-14
圖 5.15 馬祖福澳碼頭區堤防斷面設計資料_pdf 檔之一	5-15

圖 5.16 馬祖福澳碼頭區堤防斷面設計資料_pdf 檔之二	5-15
圖 5.17 高雄港區「地下管線查詢」選單下拉模式.....	5-21
圖 5.18 高雄港中島區管線分佈圖.....	5-21
圖 5.19 高雄港區透地雷達測線分佈.....	5-22
圖 5.20 透地雷達影像資料.....	5-22
圖 5.21 管線之主題圖.....	5-23
圖 6.1 高雄港貨櫃碼頭分佈位置圖.....	6-9
圖 6.2 高雄港貨櫃裝卸量選單呈列狀況圖.....	6-9
圖 6.3 高雄港單一碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪.....	6-10
圖 6.4 高雄港多選碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪.....	6-10
圖 6.5 高雄港全港區貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪.....	6-11
圖 6.6 臺中港貨櫃碼頭分佈位置圖.....	6-11
圖 6.7 臺中港單一碼頭貨櫃區裝卸量統計圖展繪.....	6-12
圖 6.8 臺中港多選碼頭貨櫃區裝卸量統計圖展繪.....	6-12
圖 6.9 臺中港全港碼頭貨櫃區裝卸量統計圖展繪.....	6-13
圖 6.10 基隆港貨櫃碼頭分佈位置圖.....	6-13
圖 6.11 基隆港單一碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪.....	6-14
圖 6.12 基隆港多選碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪.....	6-14
圖 6.13 基隆港全港區貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪.....	6-15

表 目 錄

表 3-1 港區資料瀏覽權限表	3-3
表 3-2 系統使用者功能權限表	3-4
表 3-3 系統功能選單彙整表	3-12
表 3-4 系統提供圖資彙整表.....	3-13
表 3-5 系統資料建置標準	3-17
表 3-6 底圖_地形圖(BackG.SHP)欄位建置標準	3-18
表 3-7 底圖_港區圖(BackGB.SHP)欄位建置標準	3-18
表 3-8 港埠設施現況圖(PrsntMap.SHP)欄位建置標準.....	3-18
表 3-9 港埠設施未來規劃配置圖(FutrMap.SHP)欄位建置標準	3-18
表 3-10 鑽孔位置圖(WellData.SHP)欄位建置標準	3-19
表 3-11 鑽孔資料檔(SPT\[鑽孔編號].DBF)欄位建置標準	3-20
表 3-12 碼頭位置圖(WhrfData.SHP)欄位建置標準	3-20
表 3-13 鋼板腐蝕資料(Material.CSV)欄位建置標準	3-21
表 3-14 堤防位置圖(BwData.SHP)欄位建置標準	3-22
表 3-15 港區管線平面圖(PipesMap.SHP)欄位建置標準	3-22
表 3-16 人孔位置分佈圖(ManHole.SHP)欄位建置標準	3-23
表 4-1 地下管線資料欄位	4-22
表 4-2 人手孔資料欄位	4-23
表 4-3 透地雷達測試資料欄位	4-23
表 4-4 地下管線分類與色碼表	4-28
表 5-1 公共設施管線資料分類表	5-16

表 5-2 地下管線資料欄位	5-18
表 5-3 人手孔資料欄位	5-18
表 5-4 透地雷達測試資料欄位	5-19
表 5-5 地下管線分類與色碼表	5-19
表 6-1 貨櫃碼頭營運設計使用資料檔案及資料錄說明	6-2

第一章 前言

1.1 計畫緣起

港灣工程在規劃、設計、施工及維修中，基本資料的獲取常是首要的工作，若有完整的港區工程基本資料庫，對規劃工作之完整性愈有助益。本中心為因應港區工程管理與維護作業進行，自民國 91 年起完成以 MapInfo 軟體建置港區工程基本資料查詢系統，透過 GIS 軟體工具將各項資料數化建檔，並加以分類整理儲存，不但可長久保存及增加資料流通與應用，且可增進在工程維護管理及決策支援上之使用效益。

有鑑於空間資訊的管理方式已從單機版方式朝向網路化發展，加上近年來國土資訊系統推動空間資訊共享流通，其他政府機關已陸續建置許多網路地圖服務可供加值應用，配合港區管理業務的拓展與港區工程資料共享目的，實有必要將既有港區工程基本資料查詢系統進行改版，以便利港區工程管理業務執行。本研究將以 mapinfo 開發之「港區工程基本資料查詢展示系統」為架構，新建置網路版之查詢系統，利用網路即可上網查詢該港相關資料，免去單機版限制，可使資料更容易查詢與流通。

對臺灣港區而言，建立完整的基本工程資料庫，除了規劃預算階段可獲得省時、省力、省錢等效益外，亦能達到災害防治的目的。將來並可依據這些資料來推估災害的可能發生程度及其他工程應用，以作為規劃設計及災害防治上的基本資料。

1.2 研究目的

電腦化之建檔方式能做大量而有系統的資料儲存工作，並可提供快速且有效之查詢作業服務，真正達到資料共用共享的益處，且未來新的資料又可迅速之補充，使資訊的流通更為便捷。相關資料及查詢

系統建置完成後可達到下列目的：

- 1.以數位化形式收集港埠空間及港灣工程基本資料。
- 2.有效率的存取所收集及建置的資料。
- 3.開發撰寫各項資料分析之模組。
- 4.查詢程式撰寫，並提供中文下拉式選單供使用者使用，展示港區各項調查資料。
- 5.提供工程依據：提供給港務港務公司進行工程上之研判。
- 6.提供學術資料：可供各學術單位從事研究、分析所需的基本資料。

1.3 研究內容

本計畫研究內容如下：

- 1.建置網路版基隆港區、臺北港區工程基本資料查詢展示系統。
- 2.設計基隆港區、臺北港區規劃、地質、碼頭結構物等資料網頁模組。
- 3.維護桌上型港區工程基本資料庫系統及分析模組。
- 4.港區工程基本資料管理系統港區資料擴增。

第二章 港區工程基本資料查詢系統

2.1 查詢系統介紹

本研究所開發的「港區工程基本資料查詢系統」，系統的查詢界面設計成下拉式選單方式。主選單分別為 1.港埠規劃 2.鑽探資料 3 碼頭設計及鑽探資料 4.堤防設計資料 5.地震監測 6.海氣象觀測資料 7.地下管線查詢 8.圖檔管理 9.列印出圖等。由 MapInfo 進入此查詢系統，隨即展示臺灣全島地圖，如圖 2.1 所示。點選進入所欲查詢的港區，該港區地圖即展示在螢幕上，且原有的 MapInfo 內定選單也同時全部更換成新設計的選單，系統查詢的介面如圖 2.2 所示。

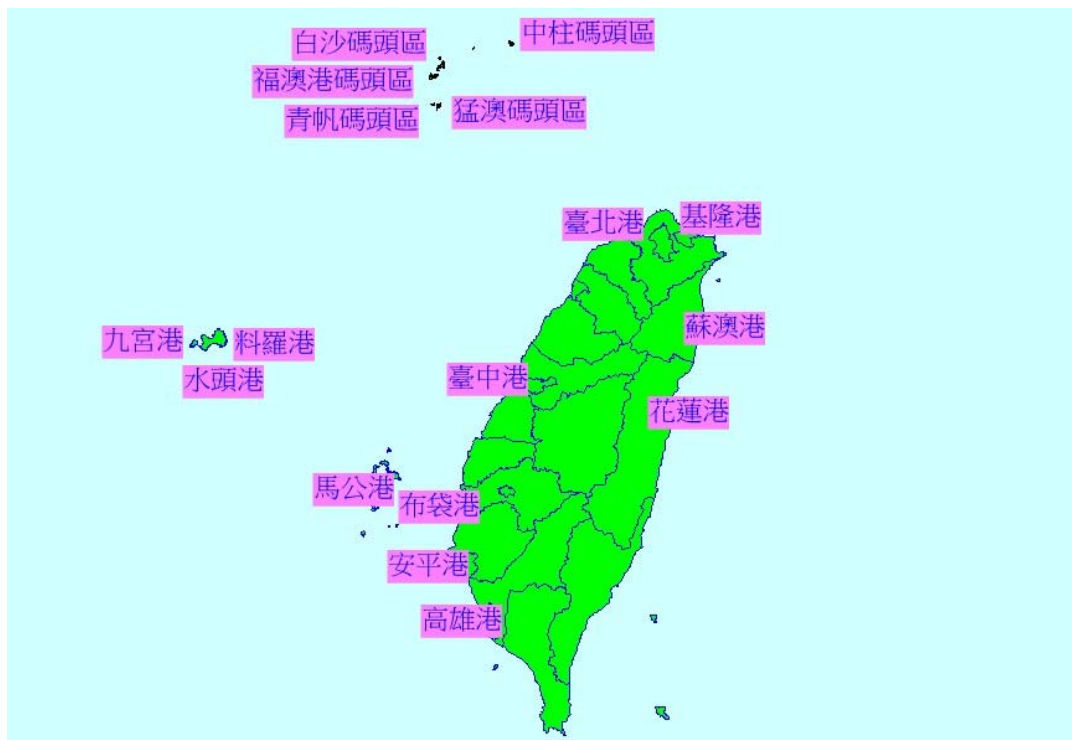


圖 2.1 臺灣全島港區的分佈位置

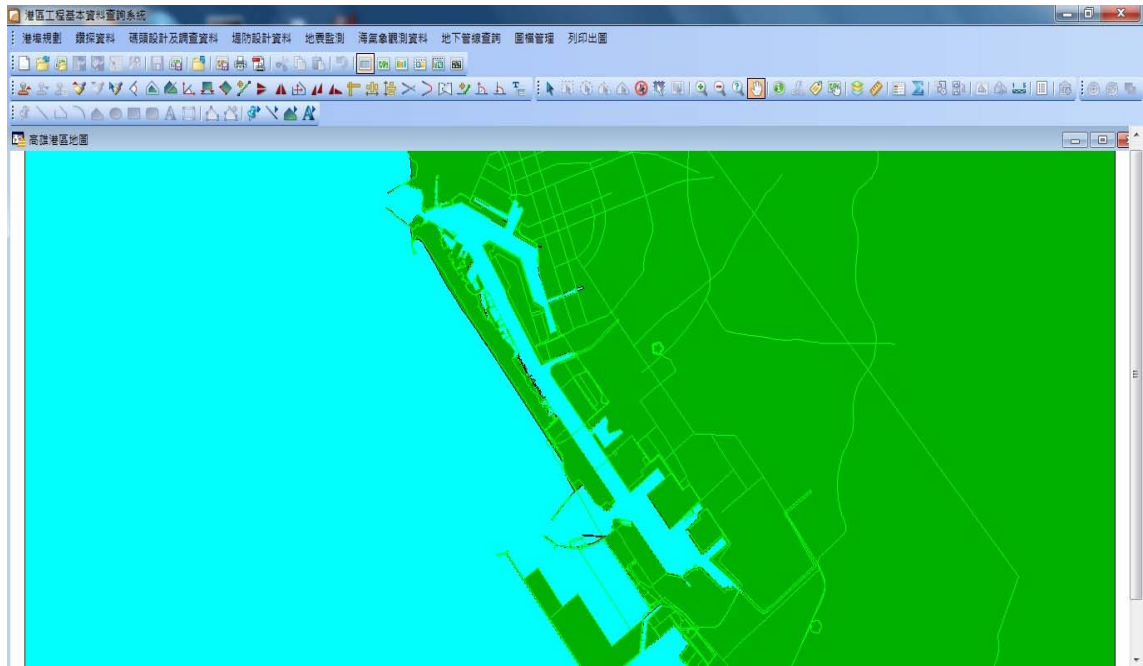


圖 2.2 查詢系統介面內容

2.2 查詢展示

2.2.1 地質資料及液化分析模組操作程序

本系統之查詢設計，係以下拉式功能表配合物件選項的操作方式為主。使用者可在螢幕上選取所欲查詢的物件，再利用下拉式功能表來展示各項文件資料或繪製相關成果。系統內可查詢到基隆、臺北、臺中、高雄、馬公、布袋、安平、花蓮、蘇澳、金門與馬祖等港區之碼頭、堤防、地質及相關文件資料，操作程序如下所示：

1. 在視窗作業環境下，執行 MapInfo 系統，進入該系統內。
2. 點選功能表 File\Run MapBasic Program，選擇 d:\harbor-1 內的執行檔 HARBOR_2016_BK_97.MBX，按 OK 選鈕，即進入港區工程基本資料查詢系統。
3. 此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺北、臺中、高雄、馬公、布袋、安平、花蓮、蘇澳、金門與馬祖等港區的分佈位置。

4. 利用滑鼠，點選其中任一港區，則螢幕展繪出該港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「鑽探資料」主選單下之第一選項「顯示鑽孔位置圖」，系統則載入該港區之鑽孔位置分佈圖。或是點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第一選單「顯示碼頭位置圖」，系統則載入該港區之碼頭位置分佈圖。
5. 利用工具箱內的放大、縮小、平移等工具，可作地圖縮放，以更精細地查詢目標鑽孔位置及鄰近地形。
6. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之物件。
 - (1)若所點選的物件為鑽孔位置圖之鑽孔時，主功能表的第二選單(即「鑽探資料」選單)底下所附屬的次選項(即「鑽孔報表資料」選項)，以及「柱狀圖」功能項和四個鑽孔液化分析選項底下所附屬的同名稱次選項(即「單孔或多孔非排序展示」選項、「多孔展示__由西向東排序」選項、「多孔展示__由北向南排序」選項等)，會由啟始的無效狀態轉變為可點取的有效狀態。
 - (2)若所點選的物件為碼頭分佈位置圖之任一碼頭時，主功能表的第三選單(即「碼頭設計及調查資料」選單)底下所附屬的幾個次選項(如「碼頭斷面設計圖」、「碼頭斷面資料概述」、「碼頭安全檢測影像資料」、「碼頭安全檢測調查記錄」等選項等)，會由啟始的無效狀態轉變為可點取的有效狀態。
 - (3)若所點選的物件為堤防分佈位置圖之堤防時，主功能表的第四選單(即「堤防資料」選單)底下所附屬的次選項(如「堤防設計斷面圖」選項)，會由啟始的無效狀態轉變為可點取的有效狀態。
7. 「鑽探資料」已設計成一系列的查詢步驟，包括資料本身的展示及液化分析的序列查詢：
 - (1)當點選到標準貫入試驗鑽孔時，會有一深紅色正方形外框套住被點選的鑽孔位置實心圓標誌，此時可在第二主選單下點選「鑽孔報表資料」選項，系統會開出一新視窗，抬頭名稱為”鑽探資料

報表”，視窗內會展示出該鑽探試驗各項數據文字資料。

- (2)若點選“柱狀圖” 選項底下的次功能項如「多孔展示__由西向東排序」，則系統會開出另一視窗，抬頭名稱為“柱狀圖”，視窗內會展繪出該鑽探結果之土層剖面柱狀圖，且會將兩個以上的柱狀圖由西向東排序展繪出來。
 - (3)若點選任一種液化分析之選項底下的任一次功能項，會出現一對話框，要求選擇地表規模及地表最大加速度，選用某一數值後系統即繪出鑽孔液化分析成果。
 - (4)若欲查詢整個港區之液化分析成果，可點選其中一個液化分析方法底下的「全區液化危險性指數分佈分析」功能項，系統會依據選用的方法及地震強度，分析港區內每一鑽孔的液化推算結果，再與 Surfer 軟體結合，展繪出危害程度的等值分析結果。
8. 當點選到碼頭物件時，該碼頭區會被紅色斜紋所遮罩，此時可點選第六選項「碼頭斷面設計圖」，系統會自動開啟一新的視窗，展繪出該碼頭之斷面圖。又可點選第八選項「碼頭斷面資料概述」，系統會另以一新視窗列出該碼頭之概略描述。也可由「碼頭安全檢測影像資料」選項查詢該碼頭之影像資料，或利用「碼頭安全檢測調查記錄」、「碼頭重大維修記錄」查詢調查結果。
 9. 若要查詢另一港區的碼頭資料，可點選第一主選單「港埠規劃」下的倒數第二選項「選擇港區」，則系統會跳回主畫面顯示港區位置分佈圖。再依循步驟 4 至 8，可繼續查詢所需港區之相關資料。
 - 10.結束查詢，可在功能表的第一個主選單「港埠規劃」下，拉出最後一個選項「離開系統」，點選後則可停止本程式的執行。

2.2.2 碼頭資料查詢操作程序

本系統之查詢設計，係以下拉式功能表配合物件選項的操作方式為主。使用者可在螢幕上選取所欲查詢的物件，再利用下拉式功能表

來展示各項文件資料或繪製相關成果。系統內可查詢到基隆、臺北、臺中、高雄、馬公、布袋、安平、花蓮、蘇澳、金門與馬祖等港區之碼頭相關文件資料，操作程序如下所示：

1. 在視窗作業環境下，執行 MapInfo 系統，進入該系統內。
2. 點選功能表 File\Run MapBasic Program，選擇 d:\harbor-1 內的執行檔 HARBOR_2016_BM_97.MBX，按 OK 選鈕，即進入港區工程基本資料查詢系統。
3. 此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺北、臺中、高雄、馬公、布袋、安平、花蓮、蘇澳、金門與馬祖等港區的分佈位置。
4. 利用滑鼠，點選其中任一港區，則螢幕展繪出該港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第一選項「顯示碼頭位置圖」，系統則載入該港區之碼頭位置分佈圖。
5. 利用工具箱內的放大、縮小、平移等工具，可作地圖縮放，以更精細地查詢目標碼頭位置及鄰近地形。
6. 此時可點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第三選項「展示碼頭使用功能」，系統則依各類碼頭之使用功能在碼頭位置圖上標繪不同顏色，此即碼頭功能主題圖。再點選第五選項「顯示圖例視窗」，系統則開啟該主題圖之圖例視窗。圖例視窗可以滑鼠拉大或平移至適當位置。
7. 圖例視窗顯示後，第五選項會更換文字內容為「隱藏圖例視窗」，點選該選項，系統則關閉該圖例視窗。
8. 此時可點選第四選項「關閉碼頭使用功能」，系統會出現詢問對話框，詢問是否儲存此主題圖，若不儲存可點選 Discard 鈕，系統隨即關閉此碼頭功能主題圖。

9. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之物件。若所點選的物件為碼頭分佈位置圖之任一碼頭時，主功能表的第三選單(即「碼頭設計及調查資料」選單)底下所附屬的幾個次選項(如「碼頭斷面設計圖_向量檔」、「碼頭斷面設計圖_pdf 檔」、「碼頭斷面資料概述」、「碼頭安全檢測影像資料」、「碼頭安全檢測調查記錄」等選項等)，會由啟始的無效狀態轉變為可點選的有效狀態。
10. 當點選到碼頭物件時，該碼頭區會被紅色斜紋所遮罩，此時可點選第六與七選項「碼頭斷面設計圖_向量檔」、「碼頭斷面設計圖_pdf 檔」，系統會自動開啟一新的視窗，展繪出該碼頭之斷面圖。又可點選第八選項「碼頭斷面資料概述」，系統會另以一新視窗列出該碼頭之概略描述。也可由「碼頭安全檢測影像資料」選項查詢該碼頭之影像資料，或利用「碼頭安全檢測調查記錄」、「碼頭重大維修記錄」查詢調查結果。
11. 若要查詢另一港區的碼頭資料，可點選最後選項「選擇港區」，則系統會跳回主畫面顯示港區位置分佈圖。再依循步驟 4 至 10，可繼續查詢所需港區之相關資料。
12. 結束查詢，可在功能表的第一個主選單「港埠規劃」下，拉出最後一個選項「離開系統」，點選後則可停止本程式的執行。

2.2.3 堤防資料查詢操作程序

本系統之查詢設計，係以下拉式功能表配合物件選項的操作方式為主。使用者可在螢幕上選取所欲查詢的物件，再利用下拉式功能表來展示各項文件資料或繪製相關成果。系統內可查詢到基隆、臺中、布袋、高雄、花蓮、蘇澳等港區之堤防相關資料，操作程序如下所示：

1. 在視窗作業環境下，執行 MapInfo 系統，進入該系統內。

2. 點選功能表 File\Run MapBasic Program，選擇 d:\harbor-1 內的執行檔 HARBOR_2016_BM_97.MBX，按 OK 選鈕，即進入港區工程基本資料查詢系統。
3. 此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺北、臺中、高雄、馬公、布袋、安平、花蓮、蘇澳、金門與馬祖等港區的分佈位置。
4. 利用滑鼠，點選其中任一港區，則螢幕展繪出該港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「堤防設計資料」主選單下之第一選項「顯示堤防位置圖」，系統則載入該港區之堤防位置分佈圖。
5. 利用工具箱內的放大、縮小、平移等工具，可作地圖縮放，以更精細地查詢目標堤防位置及鄰近地形。
6. 此時可點選「堤防設計資料」主選單下之第三選項「展示堤防結構型式」，系統則依各類堤防之結構型式在堤防位置圖上標繪不同顏色，此即堤防功能主題圖。再點選第五選項「顯示圖例視窗」，系統則開啟該主題圖之圖例視窗。圖例視窗可以滑鼠拉大或平移至適當位置。
7. 圖例視窗顯示後，第五選項會更換文字內容為「隱藏圖例視窗」，點選該選項，系統則關閉該圖例視窗。
8. 此時可點選第四選項「關閉堤防結構型式」，系統會出現詢問對話框，詢問是否儲存此主題圖，若不儲存可點選 Discard 鈕，系統隨即關閉此堤防功能主題圖。
9. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之物件。若所點選的物件為堤防分佈位置圖之任一堤防時，「堤防設計資料」選單底下所附屬的「堤防斷面設計圖_向量檔」與「堤防斷面設計圖_pdf 檔」選項，會由啟始的無效狀態轉變為可點選的有效狀態。
10. 當點選到堤防物件時，該堤防區會被紅色斜紋所遮罩，此時可點選第六與七選項「堤防斷面設計圖_向量檔」與「堤防斷面設計圖_pdf 檔」，系統會自動開啟一新的視窗，展繪出該堤防之斷面圖。

- 11.若要查詢另一港區的堤防資料，可點選最後選單「選擇港區」，則系統會跳回主畫面顯示港區位置分佈圖。再依循步驟 4 至 10，可繼續查詢所需港區之相關資料。
- 12.結束查詢，可在功能表的第一個主選單「港埠規劃」下，拉出最後一個選項「離開系統」，點選後則可停止本程式的執行。

2.2.4 碼頭鋼板樁腐蝕調查系統操作程序

1. 在視窗作業環境下，執行 MapInfo 系統，進入該系統內。
2. 點取選單 File\Run MapBasic Program，選擇 d:\harbor-1 內的執行檔 HARBOR_2016_BM_97.MBX，按 OK 選鈕，即進入港區工程基本資料查詢展示系統。
3. 此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺北、臺中、高雄、馬公、布袋、安平、花蓮、蘇澳、金門與馬祖等港區的分佈位置。
4. 利用滑鼠，點選所欲查詢的港區，則螢幕展繪出該港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第一選項「顯示碼頭位置圖」，系統則載入該港區之碼頭位置分佈圖。
5. 再點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第十二選項「顯示腐蝕調查碼頭」，則有腐蝕調查的碼頭區塊會由白色轉變成紅色，可得知那些碼頭為鋼材所構建且有施做腐蝕調查。
6. 利用工具箱內的放大、縮小、平移等工具，可作地圖縮放，以更精細地查詢目標位置及鄰近地形。
7. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之碼頭，此時主選單的第三功能項(即「碼頭設計及調查資料」功能項)底下所附屬的幾次選項(即「碼頭設計斷面圖」、「碼頭斷面文字資料」、「關閉腐蝕調查碼頭」、「鋼板腐蝕速率展繪」、「鋼板凸測凹三面腐蝕

速率比較」、「海水水質分析成果展示」等功能項等)，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。

8. 當點選到碼頭物件時，該碼頭區會被異色斜紋所遮罩，此時可在第三主選單下點選「鋼板腐蝕速率展繪」選項，系統會開啟「檢測起迄點輸入對話框」。輸入檢測起迄點後，若所點取的碼頭為 Z 型板樁所構築，因該型板樁具有凸側凹三個面，系統會再開啟一個「凸側凹面點取對話框」。使用者可依框內收音機鈕(Radio Button)選項點取某一面來繪圖，隨後系統即呼叫 surfer 程式，展繪該檢測段之腐蝕速率，圖中上半部設計為三維立體圖，下半部設計為等值分佈圖。
9. 接續在第三主選單下點選「鋼板凸側凹三面腐蝕速率比較」選項，系統會先開啟「鋼板凸側凹三面腐蝕速率比較」選項，系統會先開啟「檢測位置輸入對話框」。選取任一檢測位置，系統隨即展繪該位置之凸側凹三腐蝕速率比較圖。
10. 「鋼板厚度調查成果展繪選項」，其操作如步驟 8 所示。
11. 「鋼板凸側凹三面厚度比較」選項，其操作如步驟 9 所示。
12. 若要查詢另一港區的碼頭資料，可點選最後選單「選擇港區」，則系統會跳回主畫面顯示港區位置分佈圖。再依循步驟 4 至 11，可繼續查詢所需港區之相關資料。
13. 結束查詢，可在功能表的第一個主選單「港埠規劃」下，拉出最後一個選項「離開系統」，點選後則可停止本程式的執行。

2.2.5 海氣象調查資料查詢系統操作程序

本系統使用者可在此選單下查詢各類海氣象現地調查資料，系統操作程序如下所示：

1. 在視窗作業環境下，執行MapInfo系統，進入該系統內。
2. 點選功能表File\Run MapBasic Program，選擇d:\harbor-1內的執行

檔HARBOR_2016_BM_97.MBX，按OK選鈕，即進入港區工程基本資料查詢系統。

3. 此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺北、臺中、高雄、馬公、布袋、安平、花蓮、蘇澳、金門與馬祖等港區的分佈位置。
4. 利用滑鼠，點選其中任一港區，則螢幕展繪出該港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「海氣象現地調查」主選單下之第一選項「潮位測站顯示」，系統則載入該港區之潮位測站位置分佈圖。或是點選第七選項「流測站顯示」，系統則載入該港區之流測站位置分佈圖。其他測站也可依此方式顯示。當所叫用的測站位置圖顯示在螢幕上時，該功能表底下所附屬的測站關閉功能項，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。
5. 利用工具箱內的放大、縮小、平移等工具，可作地圖縮放，以更精細地查詢目標位置及鄰近地形。
6. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之物件。當所點選的物件為測站位置時，系統即進入資料庫表單搜尋該測站之內容項目，隨後在螢幕上顯示「資料內容選取對話框」，對話框內展列該測站所登錄的所有內容項目，使用者可選取需用項目。
7. 選取完需用項目後，系統即進入資料庫表單搜尋該項目之登錄年份，隨後在螢幕上顯示「年份選取對話框」，對話框內展列該測站所登錄的所有年份，使用者可依需用選取。
8. 選取完目標年份後，系統即進入資料庫表單搜尋該年份之登錄月季，隨後在螢幕上顯示「月季選取對話框」，對話框內展列該測站所登錄的所有月季，使用者可依需用選取。
9. 選取完目標月季後，系統即進入資料庫表單搜尋該月季之資料檔案，隨後在螢幕上顯示查詢結果。
10. 使用者可依循步驟6至9，繼續查詢其他資料內容。

- 11.若要查詢另一港區的碼頭資料，可點選最後選單「選擇港區」，則系統會跳回主畫面顯示港區位置分佈圖。再依循步驟 4 至 11，可繼續查詢所需港區之相關資料。
- 12.結束查詢，可在功能表的第一個主選單「港埠規劃」下，拉出最後一個選項「離開系統」，點選後則可停止本程式的執行。

2.2.6 貨櫃碼頭營運資料查詢系統操作程序

系統之查詢設計，係以下拉式選單配合物件選項的操作方式為主。使用者可在螢幕上選取所欲查詢的物件，再利用下拉式選單來展示各項文件資料或繪製相關成果。港區貨櫃碼頭營運資料查詢展示之操作程序如下：

1. 在視窗作業環境下，執行 MapInfo 系統，進入該系統內。
2. 點取選單File\Run MapBasic Program，選擇d:\harbor-1內的執行檔HARBOR_2016_BM_97.MBX，按OK選鈕，即進入港區工程基本資料查詢展示系統。
3. 此時螢幕會展繪出台灣全島地圖，並標示基隆、臺北、臺中、高雄、馬公、布袋、安平、花蓮、蘇澳、金門與馬祖等港區的分佈位置。
4. 利用滑鼠，點選欲查詢之港區，則螢幕展繪出該港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第十九選項「顯示貨櫃碼頭分佈位置圖」，系統則載入該港區之貨櫃碼頭位置分佈圖，貨櫃碼頭以黃色展繪。
5. 利用工具箱內的放大、縮小、平移等工具，可作地圖縮放，以更精細地查詢目標位置及鄰近地形。
6. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之碼頭。若只點選一個碼頭，此時「貨櫃裝卸量統計圖表」功能項底下所附屬的次選項「單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，會由啟始的無效狀態轉變為有效

狀態。若點選兩個以上碼頭，此時「貨櫃裝卸量統計圖表」功能項底下所附屬的次選項「多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。

7. 點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，可查得該碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖。或點選：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，可查得所選取碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖。若點選：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「全港區_貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪」，系統則展繪全港區碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖。統計圖展繪後，接著可以展示統計表。使用者可依自己的需求來查詢資料。
8. 若要查詢另一港區的相關資料，可點選第一主功能項下的“選擇港區”功能，則系統會跳回主畫面。可依循步驟4至7，繼續查詢其他港區的資料。
9. 結束查詢，可由功能表的最後一個功能項“視窗控制”下拉出“離開系統”次功能項，點選後則可停止本程式的執行。

第三章 港區工程基本資料查詢網頁建置

3.1 系統整體架構

本系統建置在本中心伺服器，可透過網際網路於 GIS 平台達到查詢、管理與分析港區工程資料。因此，針對系統開發架構規劃如圖 3.1。系統將應用程式伺服器(AP 伺服器)與資料庫伺服器(DB 伺服器)分開架設，除了提高系統整體效率外，也大幅提升系統安全性與維護的便利性。系統本身除了規劃由後端將圖資與資料匯入外，也採用服務介接方式取得相關參考底圖。使用者可使用一般網頁瀏覽器透過網際網路方式於雲端環境進行港區工程等相關資訊查詢與分析，並搭配 Surfer 軟體執行內插展繪。

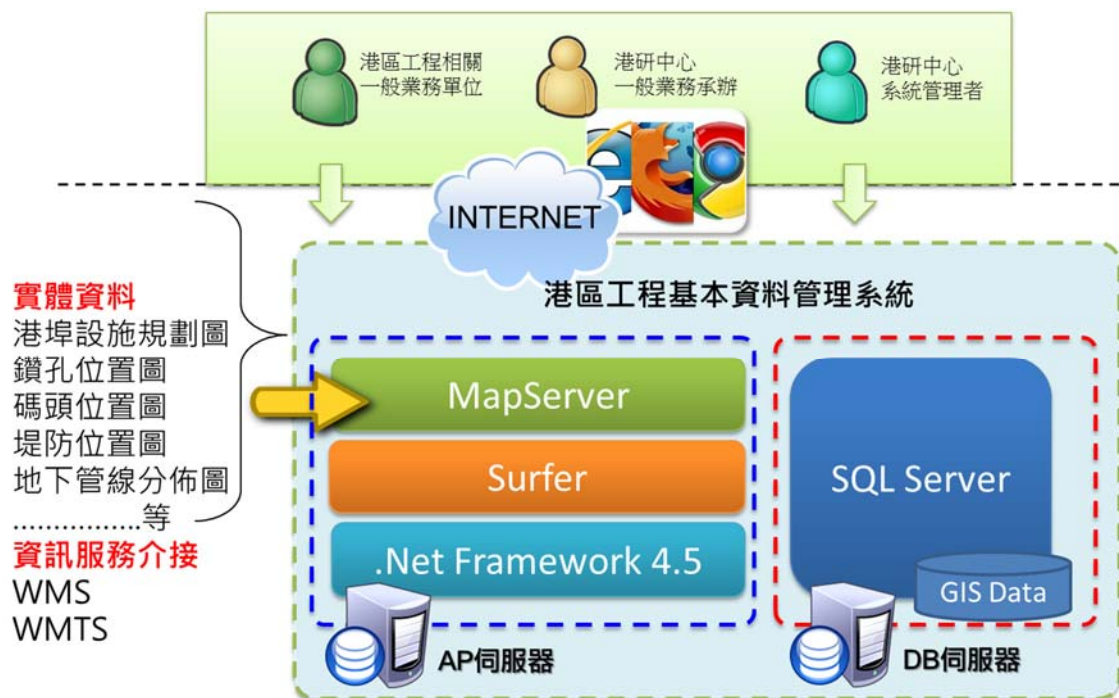


圖 3.1 系統整體架構圖

3.2 系統功能架構

系統功能架構如圖 3.2，主要劃分八大功能，包括地圖檢視、港埠規劃、鑽探資料、碼頭設計及調查資料、堤防設計資料、公共設施管線資料、圖資服務與系統管理，系統共計提供 45 項功能。



圖 3.2 系統功能架構圖

3.3 系統權限規劃

因應系統建置查詢架構與分級管理，以及不同業務角色的權限控管，系統權限將依「港區資料瀏覽權限」與「使用者功能權限」整理規劃，詳細分別敘述如下。

3.3.1 港區資料瀏覽權限

系統依據港區分級管理架構設計各港口資料瀏覽權限，分屬不同公司或港口的業務人員將有不同的港口資料瀏覽限制。臺灣本島區域內之港口資料，臺灣港務公司業務人員將能瀏覽旗下所有港口資料，其它港口業務人員僅能瀏覽自身港口資料。而臺灣離島之金門港務處與連江港務處，則分別僅能瀏覽自身金門港群與連江港群之資料，詳細資料瀏覽權限詳表 3-1。

表 3-1 港區資料瀏覽權限表

港區資料 瀏覽權限		各港務單位											
		臺灣 港務 總公 司	基隆港群			臺 中 港	高雄港群				花 蓮 港	金 門 港 務 處	連 江 港 務 處
			基 隆 港	臺 北 港	蘇 澳 港		高 雄 港	馬 公 港	布 袋 港	安 平 港			
港 區 資 料	基隆港	●	●										
	臺北港	●		●									
	蘇澳港	●			●								
	台中港	●				●							
	高雄港	●					●						
	馬公港	●						●					
	布袋港	●							●				
	安平港	●								●			
	花蓮港	●									●		
	金門港群											●	
	連江港群												●

3.3.2 使用者功能權限

系統使用者角色由小至大規劃為「一般使用者」、「業務單位使用者」與「系統管理者」。系統管理者與業務單位使用者於功能面僅差系統管理功能，而業務單位使用者與一般使用者的差異在於各式進階分析功能，包括液化分析、鋼板腐蝕分析等。因應系統功能擴充，使用者功能權限規劃詳表 3-2。

表 3-2 系統使用者功能權限表

功能類別	功能項目	一般使用者	業務單位使用者	系統管理者
地圖檢視	基本瀏覽功能	●	●	●
	圖層套疊	●	●	●
港埠規劃	港埠設施現況圖	●	●	●
	未來規劃配置圖	●	●	●
	規劃配置對照圖	●	●	●
	港區遙測影像圖	●	●	●
鑽探資料	鑽孔位置圖	●	●	●
	鑽探報表	●	●	●
	柱狀圖	●	●	●
	Seed 液化分析		●	●
	Tokimatsu&Yoshimi 液化分析		●	●
	NJRA 日本道路協會液化分析		●	●
	Lai 判別模式液化分析		●	●
	Liao 液化機率分析		●	●
	Lai 判別模式液化機率分析		●	●
	Iwasaki 港區液化分析展繪		●	●
	Lai 全區液化危險性指數分佈分析		●	●
碼頭設計及調查資料	碼頭位置圖	●	●	●
	碼頭使用功能主題圖	●	●	●
	碼頭斷面設計圖	●	●	●
	碼頭竣工圖	●	●	●

功能類別	功能項目	一般使用者	業務單位使用者	系統管理者
	腐蝕調查碼頭		●	●
	鋼板樁腐蝕速率展繪		●	●
	鋼板凸側凹三面腐蝕速率比較		●	●
	鋼板厚度調查成果展繪		●	●
	鋼板凸側凹三面檢測厚度比較		●	●
堤防設計資料	堤防位置圖	●	●	●
	堤防結構型式主題圖	●	●	●
	堤防斷面設計圖	●	●	●
	堤防竣工圖	●	●	●
公共設施管線資料	地下管線分佈圖	●	●	●
	地下管線竣工圖	●	●	●
	地下管線類型主題圖	●	●	●
	地下管線資料檢視	●	●	●
	人手孔位置分佈圖	●	●	●
	人手孔展開圖	●	●	●
	人手孔資料檢視	●	●	●
	透地雷達測線分佈圖	●	●	●
	透地雷達斷面圖	●	●	●
	透地雷達影像	●	●	●
	透地雷達資料表	●	●	●
圖資服務	TGOS 電子地圖	●	●	●
	通用版電子地圖	●	●	●
	通用版航空影像圖	●	●	●
系統管理	帳號管理			●

3.4 系統模組設計

為了使系統未來維護便利、功能擴充靈活度與相容性，系統部份功能採用模組化概念設計。系統主要以圖台查詢展示模組為主，搭配 5 大展繪分析模組，各模組功能說明如下敘述。

3.4.1 圖台查詢展示模組

圖台查詢展示模組為系統主要的用戶端服務模組，提供使用者包括查詢各式圖資與資料、圖層套疊分析、基本地圖瀏覽（平移與縮放）與主次要功能列等。

3.4.2 鑽探資料展繪模組

模組將透過資料庫所抓取的鑽探基本資料與鑽探調查數據，產製鑽探試驗資料報表與繪製鑽孔柱狀圖，鑽孔柱狀圖展示方式包括單孔或多孔非排序展示、由西向東的多孔排序展示與由北向南的多孔排序展示，上述後兩項排序方式，並考量各鑽探間距離比例排序。

3.4.3 液化分析模組

模組將透過資料庫所抓取的鑽孔數據，進一步提供各式液化分析演算，液化安全係數分析包括「Seed 液化分析」、「Tokimatsu&Yoshimi 液化分析」、「NJRA 日本道路協會_液化分析」與「Lai 判別模式液化分析」；液化機率分析包括「Liao 液化機率分析」與「Lai 判別模式液化機率分析」。

3.4.4 鑽孔液化分析展繪模組

模組將透過液化分析模組演算之結果繪製鑽孔液化柱狀圖，柱狀圖展示方式包括單孔或多孔非排序展示、由西向東的多孔排序展示與由北向南的多孔排序展示，上述後兩項排序方式，並考量各鑽探間距離比例排序。。

3.4.5 港區液化分析展繪模組

模組由資料庫抓取港區全數鑽孔數據資料，先行以液化分析模組演算，再透過港區液化分析展繪模組推估全區液化危險性指數。模組提供兩種推估模式，液化安全係數分析採用 Iwasaki 全區液化危險性指數分佈分析法，液化機率分析則採用 Lai 全區液化危險性指數分佈分析法，最後再串接 Surfer 內插演算展繪。

3.4.6 鋼板樁腐蝕速率展繪模組

模組依據使用者選取的腐蝕調查碼頭，由資料庫抓取腐蝕調查數據，提供「鋼板腐蝕速率展繪」、「鋼板厚度調查成果展繪」、「鋼板凸側凹三面腐蝕速度比較」、「鋼板凸側凹三面檢測厚度比較」功能。上述前兩項功能將串接 Surfer 內插演算展繪，而後兩項功能則提供折線圖比較，並僅限定採用 Z 型鋼板樁的碼頭。

3.5 系統軟硬體環境

本系統網站及資料庫為同台伺服器安裝佈署，其軟硬體規格配置如下：

1. 硬體配置

(1) 中央處理器：Xeon 2.4G

(2) 記憶體：8G

(3) 硬碟空間：800GB

2. 軟體配置

(1) 網站伺服器端

作業系統：Windows Server 2012 R2

網站服務：Internet Information Services 8.0

(2)資料庫端

Microsoft SQL Server 2014

(3)資料分析繪圖

Golden Software Surfer 8

3.6 系統平台基本需求

本系統採 Web-based 架構，使用者端不需額外安裝軟體，只要透過瀏覽器即可操作本系統，瀏覽器可採用 IE 10 以上版本或 Google Chrome 與螢幕解析度至少需 1024*768 以上。

3.7 系統平台視覺設計

系統整體設計理念是以透過簡潔明亮的版面風格搭配港口意象元素，傳達港灣技術研究中心之專業形象。

3.7.1 系統登入頁

系統登入頁以簡明方式設計，帳號登入功能置於頁面中間，背景的設計意象為延伸性視覺，可符合絕大部份主流螢幕解析度，詳如圖 3.3。



圖 3.3 系統登入頁

3.7.2 系統平台內頁

系統平台內頁之 Banner 延續系統設計理念，搭配扁平化設計之功能列，提供使用者單純簡易的視覺體驗，平台內頁詳圖 3.4。

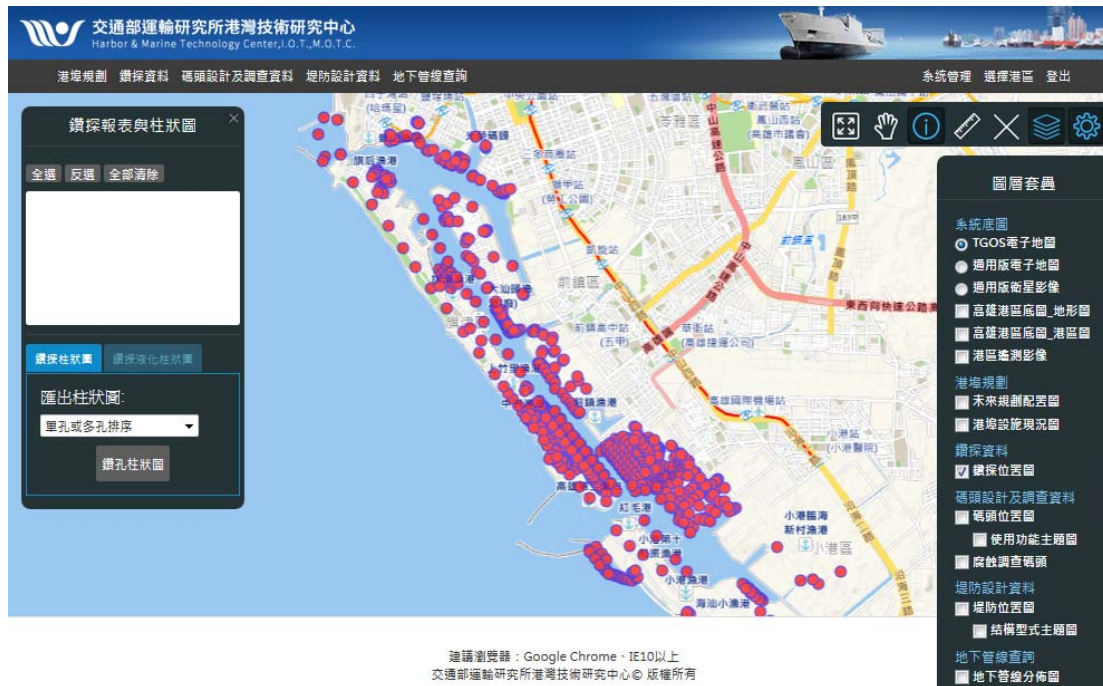


圖 3.4 系統平台內頁

3.8 系統平台配置

系統的版面以地圖平台為主配置，搭配基本地圖瀏覽工具置於圖台右上方，並能將工具隱藏以加大地圖瀏覽範圍。功能選單以一般使用者習慣方式設計置於地圖平台上方，其功能視窗則置於圖台左上方，系統配置詳如圖 3.5。

1. 『地圖平台』：提供各項圖資瀏覽。
2. 『功能選單』：彙整各項功能選單。
3. 『功能視窗』：各項分析參數設定、報表與各項工程圖檢視。
4. 『基本地圖瀏覽工具』：集合各式地圖瀏覽工具，包括圖層套疊、圖

徵選取等。

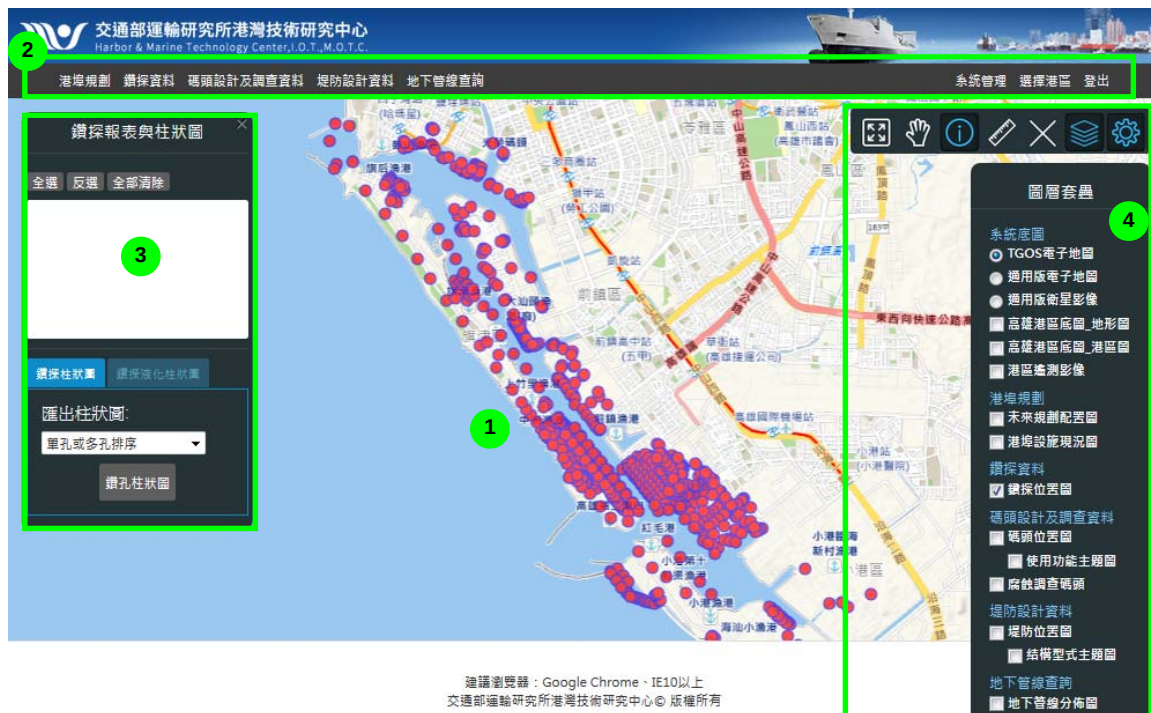


圖 3.5 系統平台配置

3.9 港區選擇

當使用者透過帳號管理機制進入系統時，系統將先行導入港區選擇頁面，系統將依業務單位劃分給予適當港區資料瀏覽權限，例如高雄港之業務單位人員僅能瀏覽高雄港區資料，其劃分機制詳如表 3-1 港區資料瀏覽權限表，港區選擇系統頁面如圖 3.6，系統提供 6 港群合計 11 個港區選擇。其中臺灣本島港區之圖台中央經度為 121 度，而金門與馬祖港群之中央經度則為 119 度。

港區選擇



圖 3.6 港區選擇頁

3.10 系統功能選單

依據圖 3.2 系統功能架構圖規劃整合系統功能選單，選單分為主功能列與次功能列，當使用者滑鼠觸碰到主功能列項目功能時，將自行浮出次功能列，系統畫面如圖 3.7，而系統功能選單彙整如表 3-3。

1. 『主功能列』：常態置於圖台上方。
2. 『次功能列』：當滑鼠觸碰到主功能列項目功能時浮出。

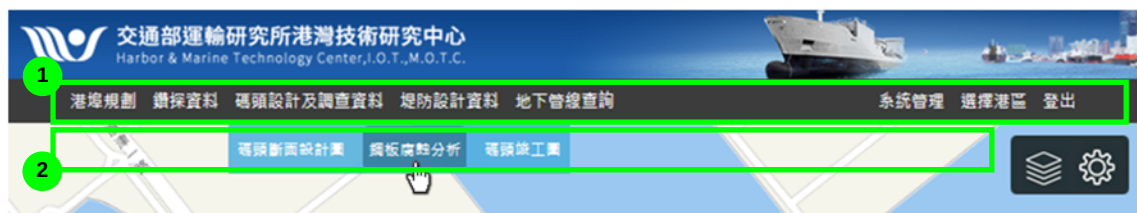


圖 3.7 系統功能選單

表 3-3 系統功能選單彙整表

項次	主功能列	次功能列
1	【港埠規劃】	【規劃配置對照圖】
2	【鑽探資料】	【鑽探報表與柱狀圖】 【全區液化危險指數分析】
3	【碼頭設計及調查資料】	【碼頭斷面設計圖】 【鋼板腐蝕分析】 【碼頭竣工圖】
4	【堤防設計資料】	【堤防斷面設計圖】 【堤防竣工圖】
5	【地下管線查詢】	【人手孔展開圖】 【地下管線竣工圖】
6	【系統管理】	-
7	【港區選擇】	-
8	【登出】	-

3.11 基本地圖瀏覽工具

港區相關地圖資料之瀏覽與檢視均需透過基本地圖瀏覽工具操作進行，該功能置於圖台右上方，系統功能畫面詳圖 3.8。



圖 3.8 基本地圖瀏覽工具

1. 【地圖平移】：點擊滑鼠左鍵不放抓取地圖上下左右移動地圖。
2. 【地圖縮放】：透過滾動滑鼠中間滾輪執行地圖縮放功能。
3. 【全域地圖】：將地圖縮放到港區原始範圍。
4. 【地圖平移】：切換到地圖平移模式，無法透過點擊左鍵功能選取地圖圖徵。
5. 【圖徵選取】：切換到圖徵選取模式，可透過點擊左鍵功能選取地圖圖徵，並能加上【Shift】複選圖徵。
6. 【測量工具】：測量工具提供距離與面積測量。
7. 【全部清除】：將選取的圖徵全部清除。
8. 【圖層套疊】：開啟圖層套疊功能視窗。
9. 【地圖瀏覽工具】：開啟或隱藏基本地圖瀏覽工具。

3.12 圖層套疊分析

系統將各類圖資彙整在圖層套疊功能，使用者透過圖層勾選的方式，將兩張或兩張以上的圖資堆疊一起，可提供直覺式的空間分析，系統提供的圖資類型彙整詳表 3-4。其中有 3 項圖資為介接其它單位圖資，包括 TGOS 電子地圖、通用版電子地圖與通用版航空影像，其圖資畫面詳圖 3.9 至圖 3.11。

表 3-4 系統提供圖資彙整表

項次	圖資名稱	來源
1	TGOS 電子地圖	服務介接
2	通用版電子地圖	服務介接
3	通用版航空影像	服務介接
4	港區底圖_地形圖	中心
5	港區底圖_港區圖	中心

項次	圖資名稱	來源
6	港區遙測影像	中心
7	未來規劃配置圖	中心
8	港埠設施現況圖	中心
9	鑽探位置圖	中心
10	碼頭位置圖	中心
11	碼頭使用功能主題圖	中心
12	腐蝕調查碼頭	中心
13	堤防位置圖	中心
14	堤防結構型式主題圖	中心
15	地下管線分佈圖	中心
16	地下管線類型主題圖	中心
17	人孔位置分佈圖	中心

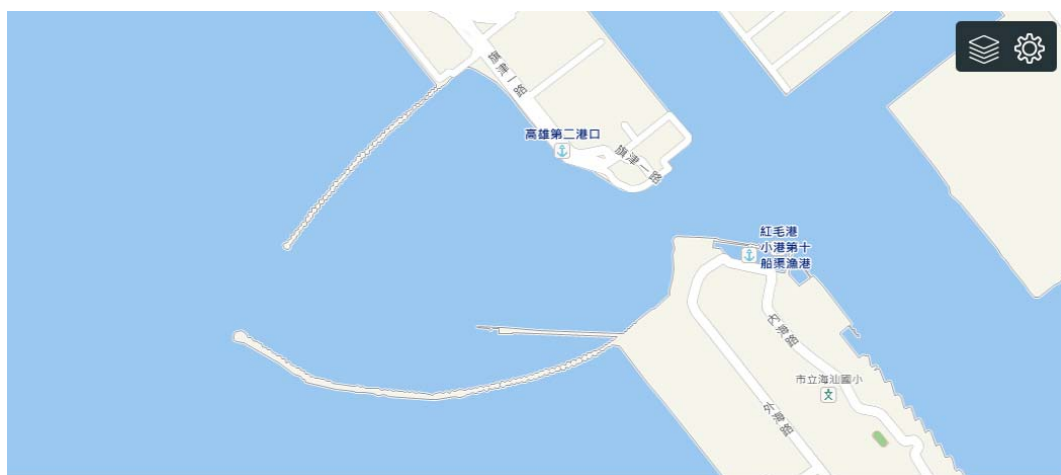


圖 3.9 TGOS 電子地圖



圖 3.10 通用版電子地圖



圖 3.11 通用版航空影像

3.13 系統資料建置標準

系統為了整合多港區、多格式與不同坐標系統之港區工程基本資料，需訂定資料建置統一標準，詳表 3-5，該標準是以高雄港區資料為基本訂定。於 GIS 圖資方面，原系統採用的格式多為 MapInfo TAB 檔，系統將採用 OGC 標準且較為主流之 ShapeFile(SHP)檔。而在工程圖資方面，原系統多採用 DXF/DWG 檔，因 DXF/DWG 檔在一般瀏覽器檢視時需安裝相對應的外掛軟體，對於電腦不熟悉之使用者將會有較多不便。因此，本系統將採用 PDF 檔，PDF 檔除了無需安裝額外軟體即

能在一般瀏覽器檢視外，還能保留 DXF/DWG 在放大檢視時不失真之向量圖檔的特性。另外，在資料建置方式將分為「實體圖資」與「匯入資料庫」兩種方式，以下分別敘述：

- 1.實體圖資：將以 ShapeFile 檔案格式方式置於 AP 伺服器之路徑中。
- 2.匯入資料庫：將透過 QGIS 軟體將資料匯入 SQL 中。

表 3-5 系統資料建置標準

項次	資料名稱	原檔案名稱	原格式 (型態)	檔案命名 規則	建議 格式 (型態)	建置 方式	備註
1	底圖(地形圖)	backg	TAB Polyline	BackG	SHP Polyline	實體 圖資	
2	底圖(港區圖)	BACKG_B	TAB Polygon	BackGB	SHP Polygon	實體 圖資	
3	港埠設施現況圖	plan\prsntmap	TAB	PrsntMap	SHP	實體 圖資	以此檔為主,將文字標註檔與港埠類別以屬性帶入
		plan\prsnttxt	TAB				文字標註檔
		plan\Prsntmap_950428	TAB				擁有港埠類別屬性
4	港埠設施未來規劃配置圖	plan\Futr_map	TAB	FutrMap	SHP	實體 圖資	以此檔為主,將文字標註檔以屬性帶入
		plan\Futr_txt	TAB				文字標註檔
5	港區遙測影像圖	RS\Kaohsiung_2007	TIFF	RS	TIFF	實體 圖資	需擁有定位檔(.tfw)
6	鑽孔位置圖	welldata	TAB	WellData	SHP	匯入 資料庫	
7	鑽孔資料檔	SPT[鑽孔編號]	DBF	SPT[鑽孔編號]	DBF	實體 圖資	
8	碼頭位置圖	whrfdata	TAB	WhrfData	SHP	匯入 資料庫	
9	碼頭斷面設計圖	WHARF[碼頭編號]	DXF	WHARF[碼頭編號]	PDF	實體 圖資	
10	碼頭竣工圖	-	PDF CAD	WharfBuilts[碼頭名]	ZIP	實體 圖資	
11	鋼板腐蝕資料	material[碼頭編號]	TAB	Material	CSV	匯入 資料庫	將各個鋼板腐蝕資料整合為單一檔案
12	堤防位置圖	bw\Bw_data	TAB	BwData	SHP	匯入 資料庫	
13	堤防斷面設計圖	Bw[堤防編號]	TAB	Bw[堤防編號]	PDF	實體 圖資	
14	堤防竣工圖	-	PDF CAD	BwBuilts[堤防竣工圖]	ZIP	實體 圖資	
15	港區管線平面圖	pipes\maps\高港_總管線_平面圖	TAB	PipesMap	SHP	匯入 資料庫	
16	地下管線竣工圖	-	PDF CAD	PipesBuilts[地下管線編號]	ZIP	實體 圖資	
17	人孔位置分佈圖	pipes\ManHole\人手孔分佈圖	TAB	ManHole	SHP	匯入 資料庫	
18	人手孔展開圖	pipes\ManHole	TAB	ManHole[人手孔名]	PDF	實體 圖資	

3.14 資料欄位建置標準

系統各式資料除了依照表 3-5 的規定建置外，資料欄位也需依統一標準建置，以便於整點各港區資料。各資料欄位標準詳下所敘述。

1.底圖_地形圖(BackG.SHP)，詳表 3-6

表 3-6 底圖_地形圖(BackG.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	備註
1	ID	

2.底圖_港區圖(BackGB.SHP)，詳表 3-7

表 3-7 底圖_港區圖(BackGB.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	備註
1	ID	

3.港埠設施現況圖(PrsntMap.SHP)，詳表 3-8

表 3-8 港埠設施現況圖(PrsntMap.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	備註
1	ID	
2	Name	
3	Type	

4.港埠設施未來規劃配置圖(FutrMap.SHP)，詳表 3-9

表 3-9 港埠設施未來規劃配置圖(FutrMap.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	備註
1	ID	
2	Name	
3	Type	

5.鑽孔位置圖(WellData.SHP)，詳表 3-10

表 3-10 鑽孔位置圖(WellData.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	備註
1	Tag_key	
2	Project	
3	Hole_no	
4	Offer_comp	
5	Borin_comp	
6	Test_comp	
7	Borin_date	
8	Locat_desc	
9	Pos_x	
10	Pos_y	
11	Pos_z	
12	Pizometer	
13	Pizo_depth	
14	H_angle	
15	H_diameter	
16	H_depth	
17	Gw_level1	
18	Gw_date1	
19	Gw_level2	
20	Gw_date2	
21	Gw_level3	
22	Gw_date3	
23	Gw_level4	
24	Gw_date4	
25	Gw_level5	
26	Gw_date5	
27	Gw_level6	
28	Gw_date6	

6.鑽孔資料檔(SPT\[鑽孔編號].DBF) ，詳表 3-11

表 3-11 鑽孔資料檔(SPT\[鑽孔編號].DBF)欄位建置標準

項次	欄位名稱	備註
1	DEPTH	
2	DESC	
3	CLASS	
4	SMPL_RATE	
5	RQD	
6	N_VALUE	
7	SMPL_NO	
8	GRAVEL__	
9	SAND__	
10	SILT__	
11	CLAY__	
12	WATER_CONT	
13	LL	
14	PL	
15	UNT_WEIGHT	
16	S_GRAVITY	
17	VOID_RATIO	
18	OTHER_TEST	

7.碼頭位置圖(WhrfData.SHP) ，詳表 3-12

表 3-12 碼頭位置圖(WhrfData.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	備註
1	NAME	
2	NO	
3	LEVEL	
4	GAUGE	
5	LENGTH	
6	DEPTH	
7	USEDA	

項次	欄位名稱	備註
8	FEE	
9	BERTH	
10	FUNCTIONS	
11	TYPE	
12	LEASE	
13	REHAB_DATE	
14	CORROSION	
15	MATERIAL	
16	Inv_Date	
17	pro_mid	
18	pro_sid	
19	pro_name	
20	pro_alias	
21	City	
22	Area	
23	setment_id	
24	land_id	
25	authority	
26	ORIG_FID	

8.鋼板腐蝕資料(Material.CSV)

原系統之鋼板腐蝕資料是依不同鋼板分別存放在不同檔案。因考量到各港區之鋼板腐蝕資料欄位建置格式不盡相同，為了後續各港區陸續匯入系統的便利性，以及合乎系統邏輯，本系統則需將不同檔案之鋼板腐蝕資料整併為單一 CSV 檔，建置標準如表 3-13。

表 3-13 鋼板腐蝕資料(Material.CSV)欄位建置標準

項次	欄位名稱	欄位說明	備註
1	harbor_no	碼頭號	
2	harbor_zon	分區	
3	plate_type	類型	如：Z 型鋼板凸面、Z 型鋼板側

項次	欄位名稱	欄位說明	備註
			面、Z 型鋼板凹面、鋼管樁、U 型鋼板樁、箱型鋼板樁
4	seat	位置米數	測定起始位置+測定位置
5	msu_seat	測定位置	
6	dep_water	水深	
7	thk_msu	量測厚度	
8	thk_reduce	減少厚度	
9	etch_rate	腐蝕速率	

9.堤防位置圖(BwData.SHP) ，詳表 3-14

表 3-14 堤防位置圖(BwData.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	備註
1	檔名	
2	位置描述	
3	起訖里數	
4	類別	
5	TYPE	
6	底部高程_m	
7	頂部高程_m	

10.港區管線平面圖(PipesMap.SHP) ，詳表 3-15

表 3-15 港區管線平面圖(PipesMap.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	備註
1	ID	
2	管種	

11.人孔位置分佈圖(ManHole.SHP)，詳表 3-16

表 3-16 人孔位置分佈圖(ManHole.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	備註
1	人孔編號	
2	設施碼	
3	設施名稱	
4	區域碼	
5	區域名稱	
6	管種碼	
7	管種名稱	
8	流水號	
9	X 座標	
10	Y 座標	
11	高程	
12	展開圖資	
13	備註	

第四章 新增港區工程基本資料網頁查詢模組與資料

本年度擴增的港區資料，包含基隆、臺北、高雄港等資料，並擴充系統之鑽探資料展繪模組、鑽孔液化分析展繪模組、港區液化分析展繪模組、鋼板樁腐蝕速率展繪模組與公共設施管線查詢模組。

4.1 地質鑽探資料與液化分析查詢模組

進入系統的第二主選單「鑽探資料」，可查詢港區附近的鑽孔地質資料及強震下之土壤液化分析。

4.1.1 鑽探報表

點選臺北與基隆港區之「鑽探資料」下「鑽探報表與柱狀圖」之選單，地圖上隨即出現各個鑽孔位置之標示符號，如圖 4.1 與圖 4.2，該符號為紅色實心圓點。使用者於圖台選取預檢視之鑽孔，系統將抓取資料庫各項試驗資料產製一般鑽探文字報表，如圖 4.3 與圖 4.4。



圖 4.1 臺北港鑽孔位置圖



圖 4.2 基隆港鑽孔位置圖

鑽孔編號: TP 064
計畫名稱: 淡水港行政區基地鑽探工程
鑽孔位置: 八里
鑽孔編號: BH-22
提供單位: 基隆港務局
鑽探公司: 聯合興鑽探有限公司
試驗公司: 聯合興鑽探有限公司
鑽探日期: 1999/5/15
地下水位深度: -1.7799997138977 m
日期:

X座標: 289574.304235255
Y座標: 2782592.80375801
Z座標: 4.7
水位計: (1.觀測井 2.水面計)
埋設深度: 0 m
鑽孔傾角: 90
鑽孔孔徑: 0 cm
鑽孔深度: 30 m

深度(m)	土壤岩層說明	土壤岩石分類	取樣率	RQD	N值	採樣編號	礫石%	砂土%	粉土%	黏土%	自然含水量%	液性限度%	塑性限度%	總單位重 γ	比重 G_s	孔隙比
1.35	雜草叢生面內含礫石木屑填充物為棕灰色粉土質砂	CL	0	0	21	BH22-S1	0	17.56	72.19	10.25	16.30	33.90	12.20	1.93	2.70	0.63
2.1																
2.85	棕灰色粉土質砂	SM	0	0	7	BH22-S2	0	71.91	28.08	0.01	26.20	0.00	0.00	1.92	2.66	0.75
4.35	棕灰色粉土質砂	SM	0	0	10	BH22-S3	0	75.02	24.98	0	26.90	0.00	0.00	1.97	2.66	0.72
5.85	棕灰色粉土質砂	SM	0	0	3	BH22-S4	0	69.47	30.53	0	25.60	0.00	0.00	1.99	2.66	0.68
7.35	棕灰色粉土質砂	SM	0	0	6	BH22-S5	0	66	33.88	0.12	27.40	0.00	0.00	1.96	2.66	0.73
8.85	棕灰色粉土質砂	SM	0	0	10	BH22-S6	0	63.64	36.36	0	27.10	0.00	0.00	1.97	2.67	0.72
9.6																
10.35	棕灰色粉土質砂	SP-SM	0	0	13	BH22-S7	0	89.31	10.69	0	28.80	0.00	0.00	1.93	2.64	0.76
11.85	棕灰色粉土質砂	SP-SM	0	0	26	BH22-S8	0	93.98	6.02	0	23.50	0.00	0.00	2.01	2.64	0.62
13.35	棕灰色粉土質砂	SP-SM	0	0	29	BH22-S9	0	93.98	6.02	0	26.80	0.00	0.00	1.96	2.64	0.71
14.85	棕灰色粉土質砂	SP-SM	0	0	31	BH22-S10	0	94.2	5.8	0	24.80	0.00	0.00	1.99	2.64	0.65
15.6																
16.35	棕灰色粉土質砂	SM	0	0	25	BH22-S11	0	86	14	0	26.30	0.00	0.00	1.97	2.64	0.69
17.1																
17.85	棕灰色粉土質砂	SP-SM	0	0	27	BH22-S12	0	88.89	11.11	0	26.10	0.00	0.00	1.97	2.65	0.69
18.6																
19.35	棕灰色粉土質砂	SM	0	0	31	BH22-S13	0	81.51	18.49	0	26.20	0.00	0.00	1.97	2.66	0.70
20.1																
20.85	棕灰色粉土質砂	SP-SM	0	0	38	BH22-S14	0	90.13	9.87	0	27.90	0.00	0.00	1.94	2.64	0.74
22.35	棕灰色粉土質砂	SP-SM	0	0	27	BH22-S15	0	90.02	9.98	0	28.20	0.00	0.00	1.88	2.65	0.81
23.1																
23.85	棕灰色粉土質砂	SM	0	0	29	BH22-S16	0	85.98	14.02	0	27.80	0.00	0.00	1.89	2.65	0.79
25.35	棕灰色粉土質砂	SM	0	0	27	BH22-S17	0	86.47	13.53	0	29.30	0.00	0.00	1.92	2.65	0.79
26.85	棕灰色粉土質砂	SM	0	0	31	BH22-S18	0	83.69	16.31	0	27.90	0.00	0.00	1.95	2.65	0.74
27.1																
27.35	棕灰色粉土質砂	CL	0	0	6	BH22-S19	0	0.93	51.28	47.79	41.70	40.70	17.60	1.81	2.72	1.13
29.85	灰色黏土	CL	0	0	6	BH22-S20	0	1.56	44.36	54.08	41.30	42.80	17.30	1.79	2.72	1.15
30																

圖 4.3 點選臺北鑽孔鑽探報表

鑽孔編號： E11-22
計畫名稱： 基隆港東11號碼頭改建貨櫃碼頭海上鑽探工程
鑽孔位置： 基隆港東11號碼頭附近
鑽孔編號： 22# X座標： 326441.787664317 鑽孔傾角： 90
提供單位： 基隆港務局 Y座標： 2781875.53562456 鑽孔孔徑： 0 cm
鑽探公司： 榮工處浚渫隊 Z座標： -4.5 鑽孔深度： 9 m
試驗公司： 榮工處浚渫隊 水位計： (1.觀測井 2.水壓計)
鑽探日期： 1983/6/2 埋設深度： 0 m
地下水位深度： 0 m
日期： 1983/6/2

深度(m)	土壤層說明	土壤岩石分類	取樣率	RQD	N值	採樣編號	礫石%	砂土%	粉土%	黏土%	自然含水量%	液性限度%	塑性限度%	總單位重 cm^3	比重Gs	孔隙比
0.85	黑灰色砂質沉泥 ML		0	0	1	S-01	0	76	24	0	40.2	0.0	0.0	1.12	2.67	1.37
1.65																
1.85	灰色沉泥質細砂 SM		0	0	2	S-02	0	89	11	0	31.0	0.0	0.0	1.31	2.66	1.02
2.85	灰色沉泥質細砂 SM		0	0	2	S-03	0	84	16	0	26.2	0.0	0.0	1.5	2.65	0.76
3.05																
3.85	灰色砂質沉泥 ML				10	S-04	0	42	58	0	29.8			1.42	2.67	0.88
4.85	灰色砂質沉泥 ML				14	S-05	0	41	59	0	34.0			1.35	2.66	0.96
5.85	灰色砂質沉泥 ML				10	S-06	0	41	59	0	30.0			1.41	2.66	0.88
6.85	灰色砂質沉泥 ML				9	S-07	0	44	56	0	30.7			1.46	2.67	0.82
7.85	灰色砂質沉泥 ML				7	S-08	0	42	58	0	29.4			1.48	2.67	0.80
8.85	灰色砂質沉泥 ML				9	S-09	0	41	59	0	28.7			1.5	2.67	0.78

9

圖 4.4 點選基隆港鑽孔鑽探報表

4.1.2 鑽探柱狀圖

鑽探之各項試驗資料除了以文字報表呈現外，還提供以柱狀圖方式展繪。系統將鑽探深度各土層按類別以不同顏色與圖型樣式展繪，並標示各深度之錘擊強度值（SPT-N 值）。系統將提供單孔或多孔鑽探資料檢視，並提供三種不同展繪模式，包括「單孔或多孔排序」、「多孔展示-由西向東排序」與「多孔展示-由北向南排序」。

臺北港之查詢先用滑鼠在鑽孔位置分佈圖上選取所欲查詢之鑽孔，可選單孔柱狀圖的展繪，也可一次選取多孔柱狀圖展繪，如圖 4.5。鑽孔選取完畢，再點選柱狀圖展繪排序方式，系統會重資料庫內抓取各鑽孔資料來繪圖，圖 4.6 為鑽探柱狀圖(單孔或多孔排序)，圖 4.7 為鑽探柱狀圖（多孔展示-由西向東排序），圖 4.8 為鑽探柱狀圖（多孔展示-由北向南排序）。

基隆港之查詢先用滑鼠在鑽孔位置分佈圖上選取所欲查詢之鑽孔，可選單孔柱狀圖的展繪，也可一次選取多孔柱狀圖展繪，如圖 4.9。鑽孔選取完畢，再點選柱狀圖展繪排序方式，系統會重資料庫內抓取各鑽孔資料來繪圖，圖 4.10 為鑽探柱狀圖(單孔或多孔排序)，圖 4.11 為鑽探柱狀圖（多孔展示-由西向東排序），圖 4.12 為鑽探柱狀圖（多



交通部運輸研究所港灣技術研究中心
Harbor & Marine Technology Center, D.T.M.O.T.C.



[港地規劃](#)
[鑽探資料](#)
[碼頭設計及調查資料](#)
[堤防設計資料](#)
[公共設施維修資料](#)

[系統管理](#)
[選擇港區](#)
[登出](#)

鑽探報表與柱狀圖

全選
反選
全部清除

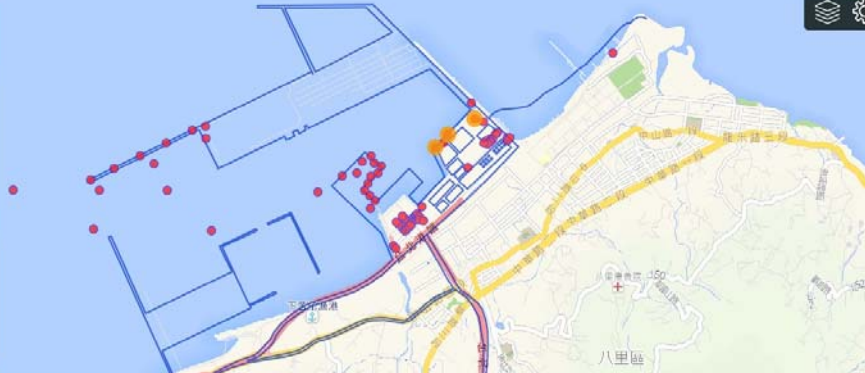
- ☒ TP 067 🔄 ✕
- ☒ TP 021 🔄 ✕
- ☒ TP 023 🔄 ✕

應探柱狀圖 鑽探優化柱狀圖

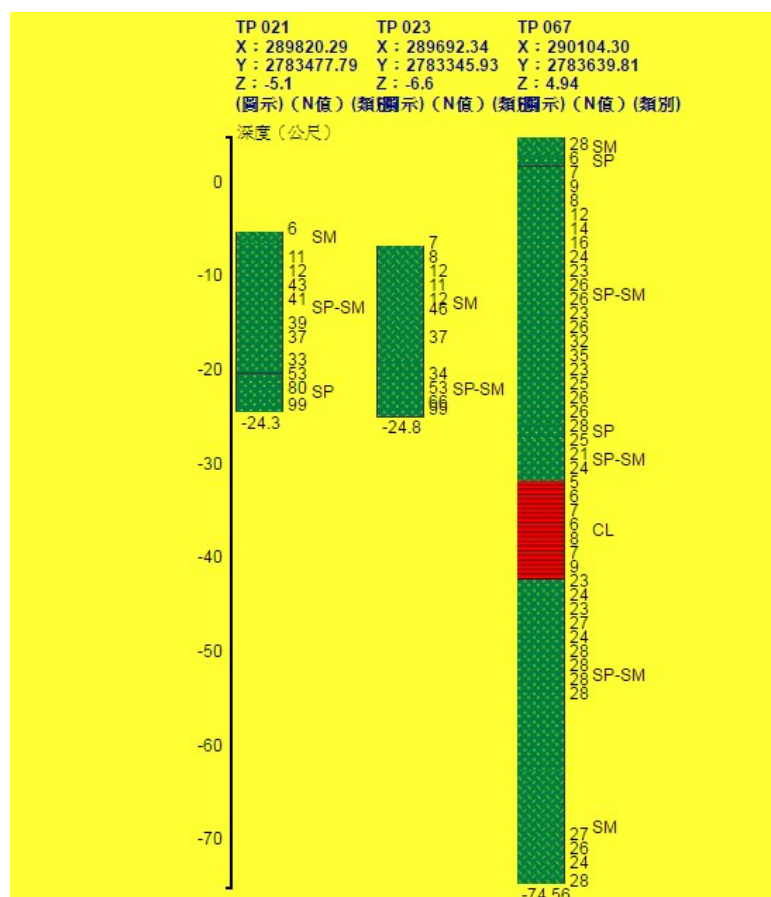
匯出柱狀圖:

匯孔或多元標準

匯孔柱狀圖



📄
⚙️



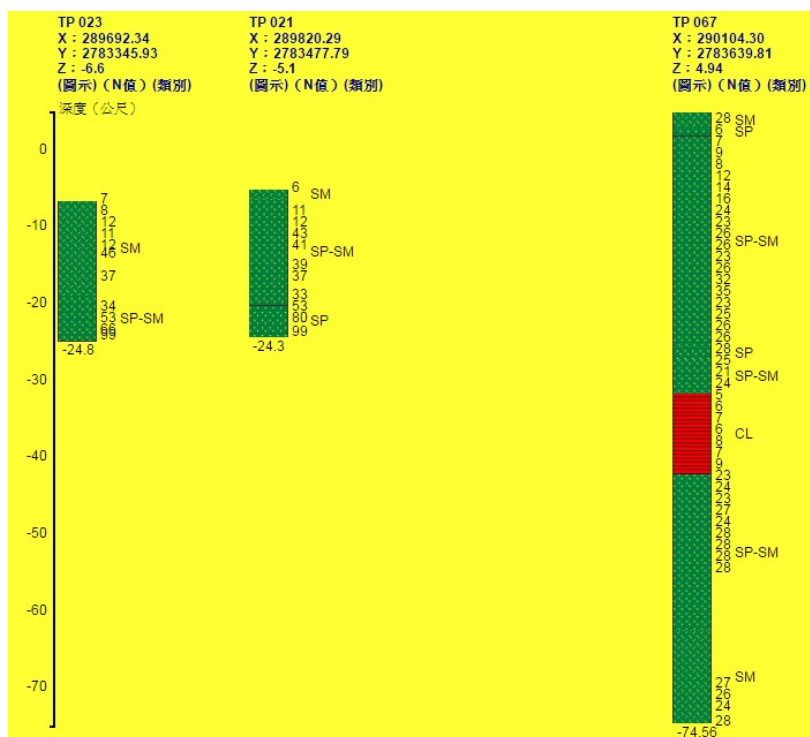


圖 4.7 臺北港鑽探柱狀圖（多孔展示-由西向東排序）

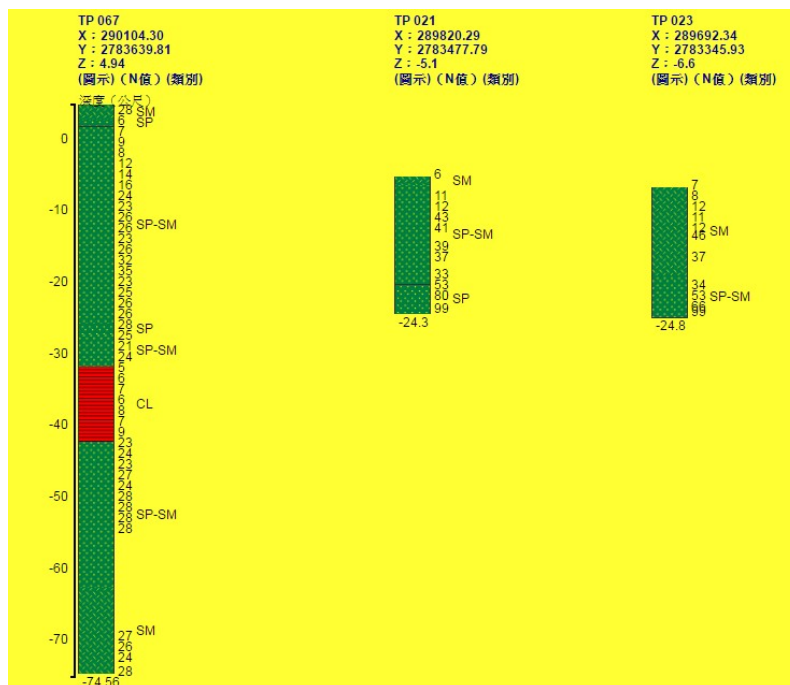


圖 4.8 臺北港鑽探柱狀圖（多孔展示-由北向南排序）



圖 4.9 基隆港鑽探位置圖

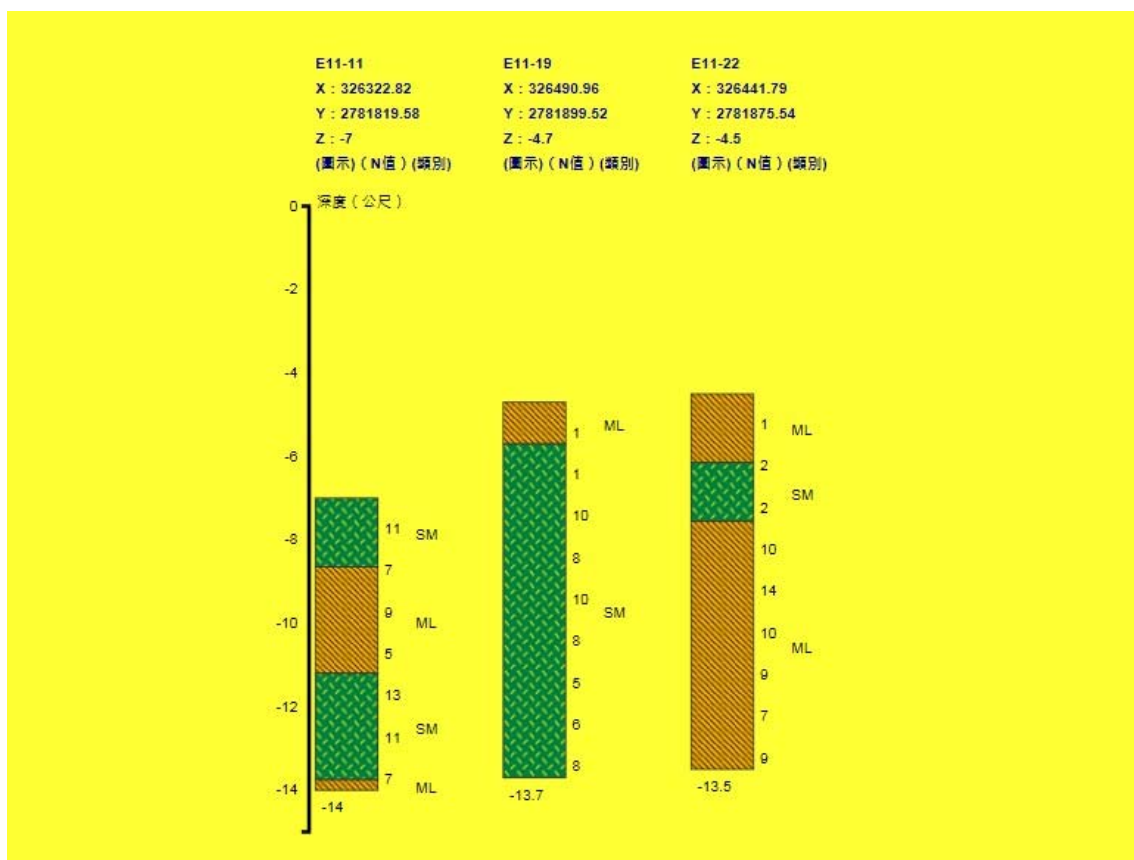


圖 4.10 基隆港鑽探柱狀圖(單孔或多孔排序)

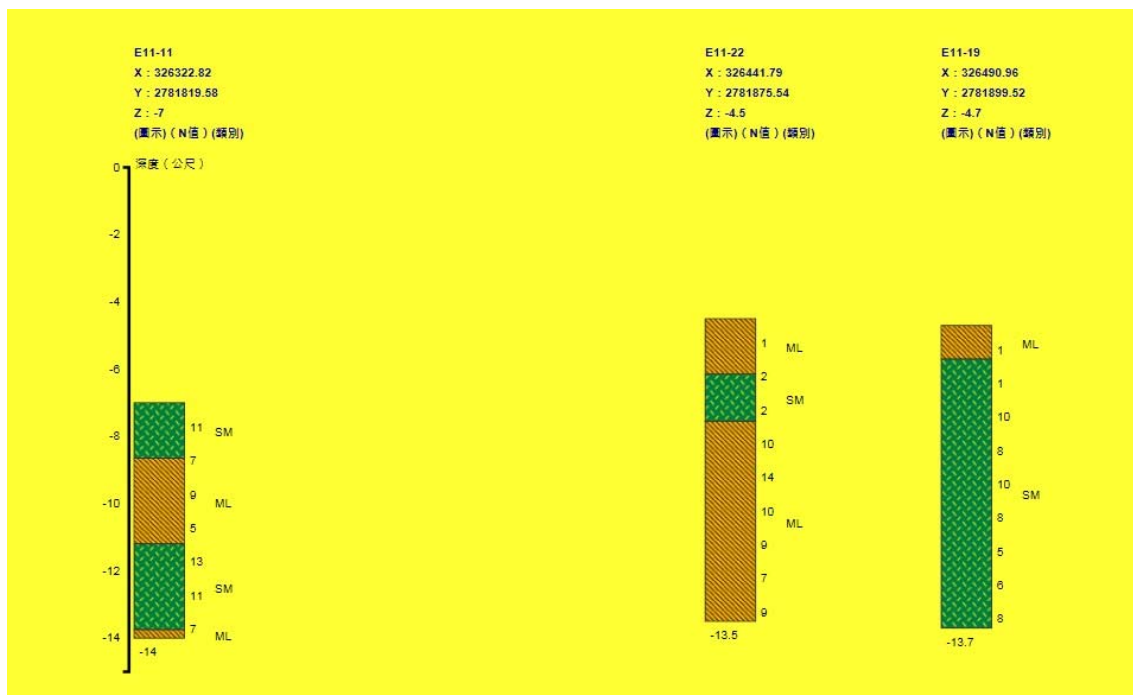


圖 4.11 基隆港鑽探柱狀圖（多孔展示-由西向東排序）

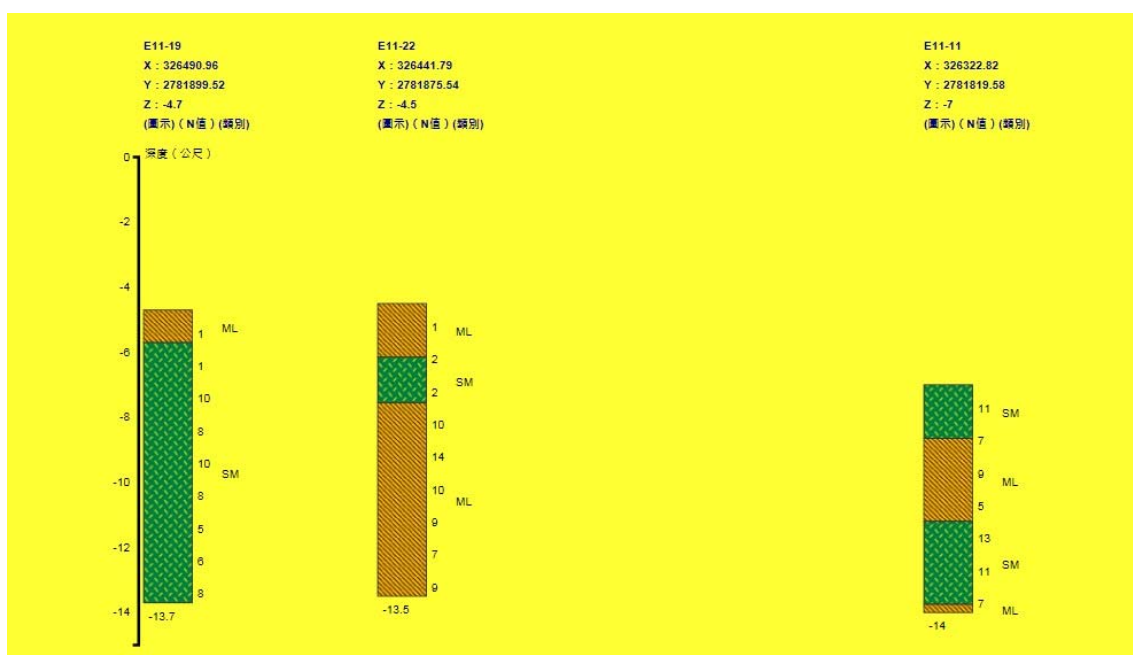


圖 4.12 基隆港鑽探柱狀圖（多孔展示-由北向南排序）

4.1.3 液化安全係數分析

系統可依使用者選取之鑽孔進一步執行液化安全係數分析，以瞭解在不同地震強度發生時，各土層發生液化的可能。液化安全係數分析提供了「Seed 液化分析」、「TokimatsuYoshimi 液化分析」、「NJRA 日本道路協會液化分析」、「Lai 判別模式液化分析」4種分析模式，並提供包括「單孔或多孔排序」、「多孔展示-由西向東排序」與「多孔展示-由北向南排序」3種排序方式。系統採用不同顏色標示來展現不同液化程度的結果，藍色為不會液化土層，紅色為會發生液化之土層（安全係數小於1），綠色則為不會發生液化之土層（安全係數大於1）。

以臺北港為例，點選鑽探液化柱狀圖選項，並選擇欲分析的鑽孔與液化分析模式，同時在下方的「地震參數設定」選取預設之地震規模及最大加速度或自行輸入某一地震強度，再點選柱狀圖展繪排序方式，畫面詳圖 4.13，液化分析成果如圖 4.14 與圖 4.15 所示。

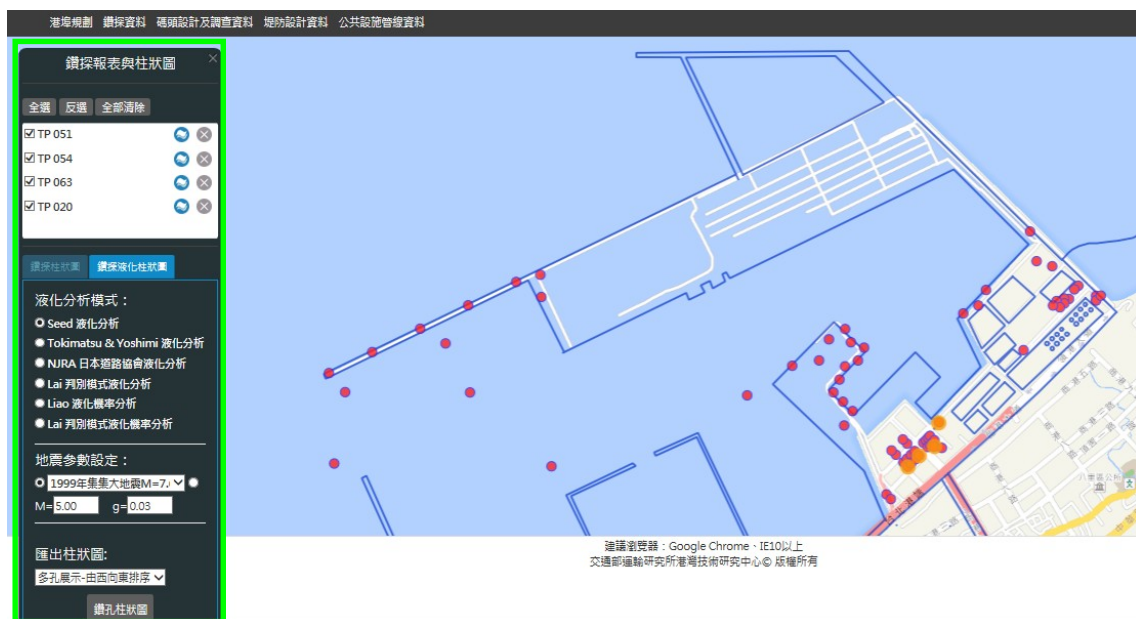


圖 4.13 鑽探液化柱狀圖（Seed 液化分析）

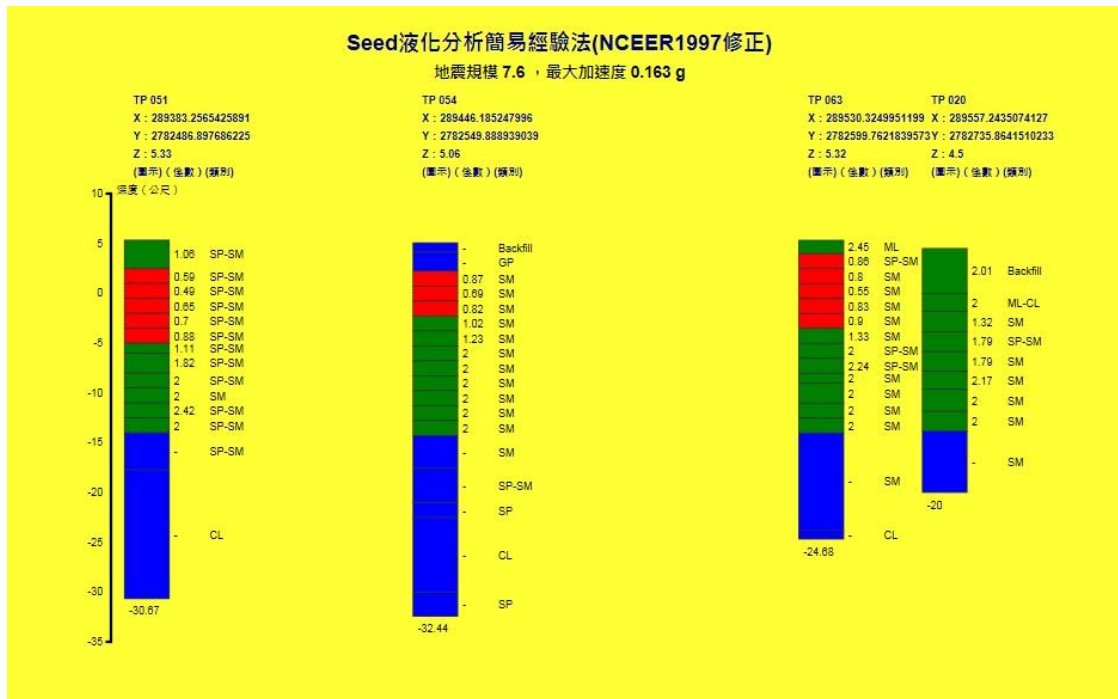


圖 4.14 鑽探液化柱狀圖 (Seed-由西向東排序)

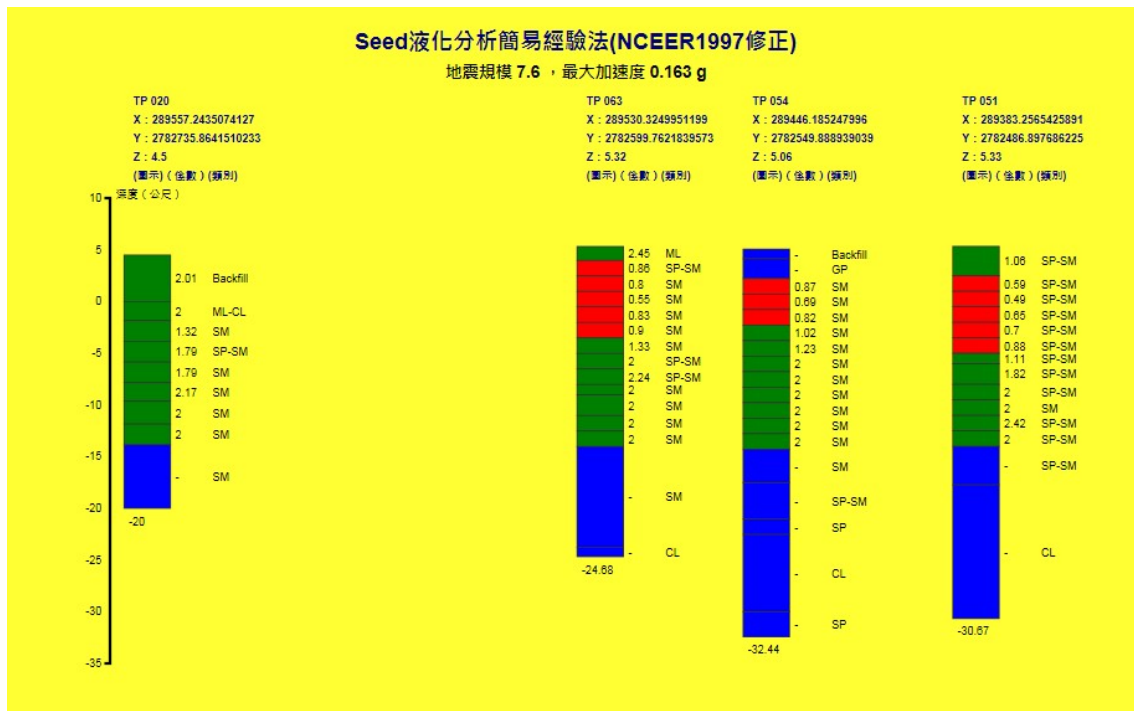


圖 4.15 鑽探液化柱狀圖 (Seed-由北向南排序)

4.1.4 液化機率分析

系統也提供了液化機率分析模式，以瞭解各土層在不同地震強度時，發生土壤液化的機率，包括「Liao 液化機率分析」與「Lai 判別模式液化機率分析」，也提供包括「單孔或多孔排序」、「多孔展示-由西向東排序」與「多孔展示-由北向南排序」3 種排序方式。系統採用不同顏色來表示不同機率結果，藍色表示未做液化分析之土層，而白色到紅色之漸層變化代表液化機率由 0 到 1 之分析結果，亦即愈紅之土層代表該土層愈容易發生土壤液化。以臺北港為例，系統畫面同圖 4.13，僅液化分析模式選擇不同，而成果舉例如圖 4.16。

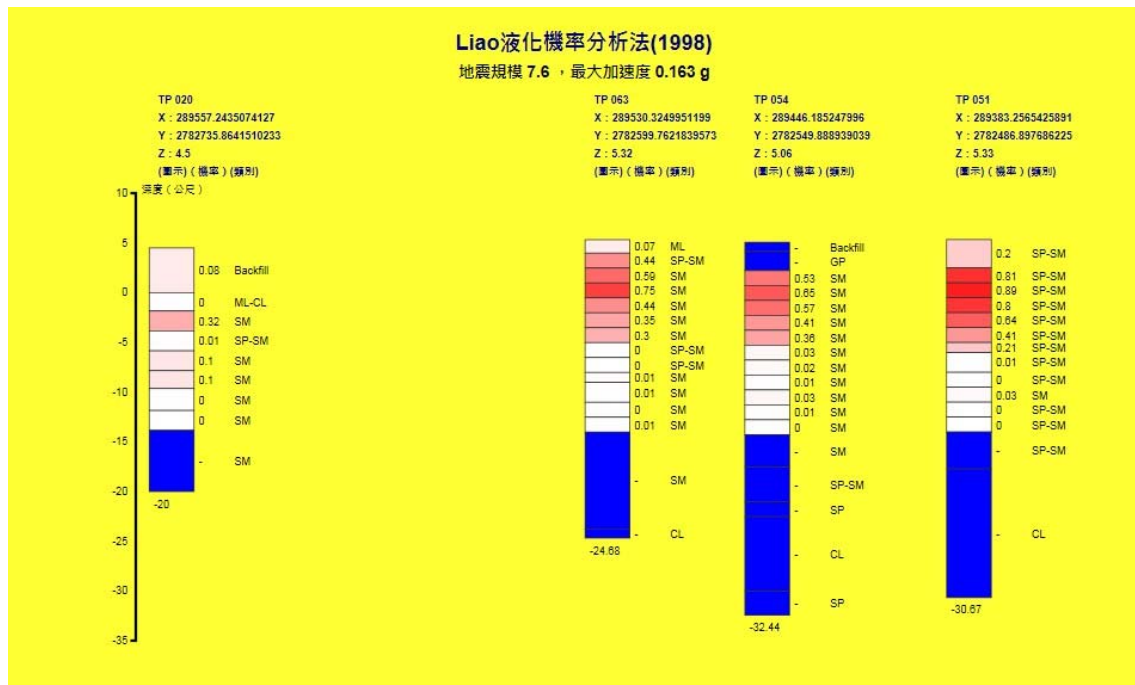


圖 4.16 鑽探液化柱狀圖（Liao-由西向東排序）

4.1.5 全區液化安全係數分析

系統除了提供單一鑽探液化分析外，也提供假定某一地震強度下全區液化危險性分析推估功能。系統將港區所有鑽探試驗數據透過液化分析模式計算出各鑽孔位置於假定地震強度下的液化安全係數（包括「Seed 液化分析」、「Tokimatsu Yoshimi 液化分析」、「NJRA 日本道路協會液化分析」、「Lai 判別模式液化分析」），透過 Iwasaki 之深度加權

法加以評估各鑽孔的液化潛能指數，經 Surfer 軟體內插演算並依 Iwasaki 的危險性指數分類，將液化潛能指數大於 15 者，以紅色表示；於 5 到 15 者，以黃色表示；小於 5 者，則以綠色表示，進而展繪出港區液化危險性分佈圖。以高雄港全區液化安全係數分析為例，進入查詢分析系統畫面如圖 4.17，成果舉例如圖 4.18。

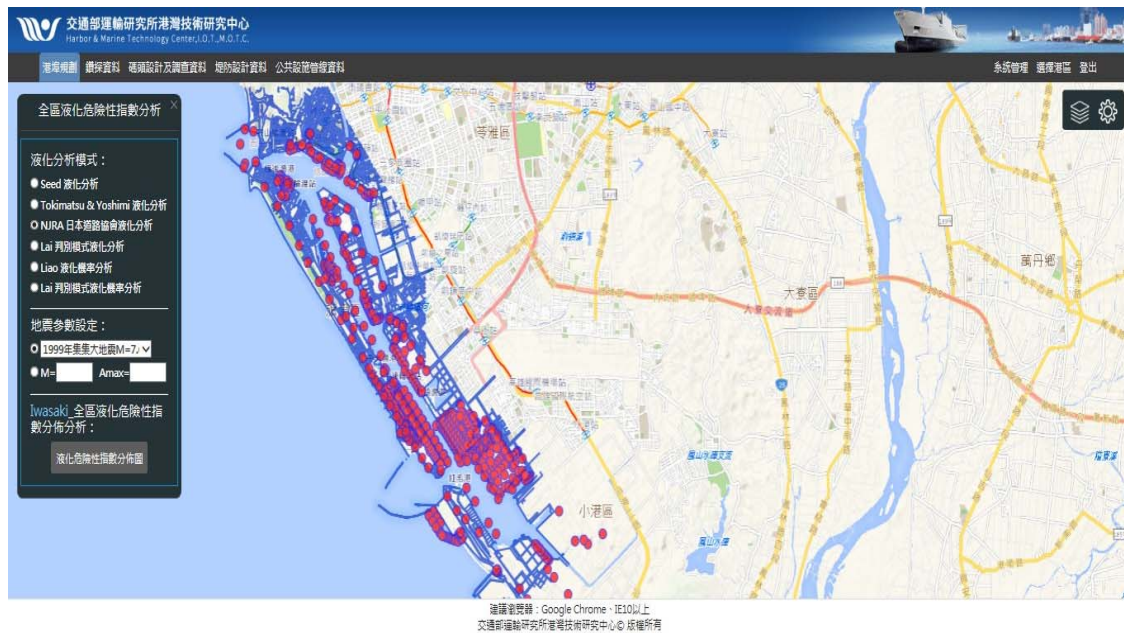


圖 4.17 高雄港全區液化危險性分析分佈圖(安全係數)

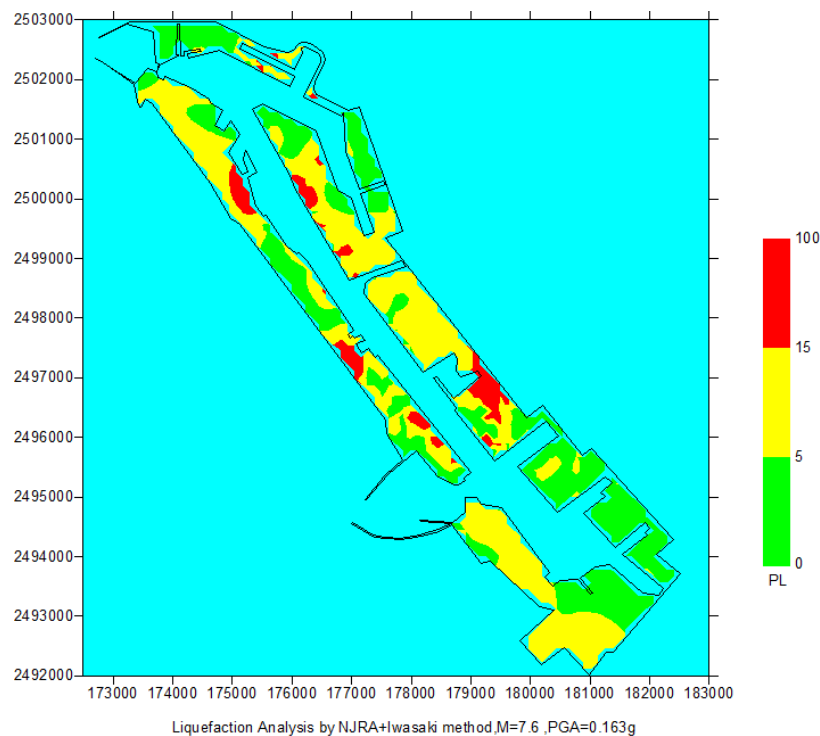


圖 4.18 高雄港全區液化危險性分析(NJRA 日本道路協會液化分析)

4.1.6 全區液化機率分析

全區液化危險性分析也提供了液化機率分析模式，以推估在某一地震強度時港區的危險性潛勢分析。系統將港區所有鑽探試驗數據透過液化分析模式計算出各鑽孔位置於假定地震強度下的液化安全係數（包括「Liao 液化機率分析」與「Lai 判別模式液化機率分析」），再透過 Lai 全區液化危險性指數分佈分析求算各鑽孔位置之液化危險度，經 Surfer 軟體內插演算並依 Lai 的危險性指數等級分類展繪分佈圖，其中危險性指數大於 0.4 者，以紅色表示；於 0.2 到 0.4 者，以黃色表示；而小於 0.2 者，則以綠色表示。以高雄港全區液化機率分析為例，進入查詢分析系統畫面如圖 4.19，成果舉例如圖 4.20。

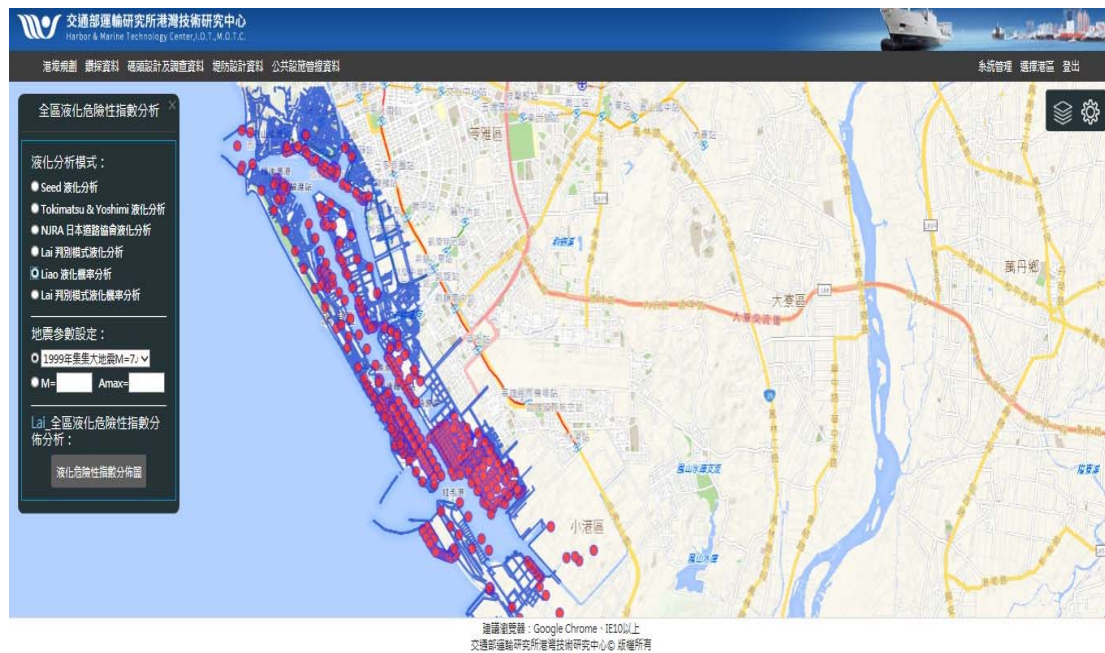


圖 4.19 高雄港全區液化危險性分析分佈圖

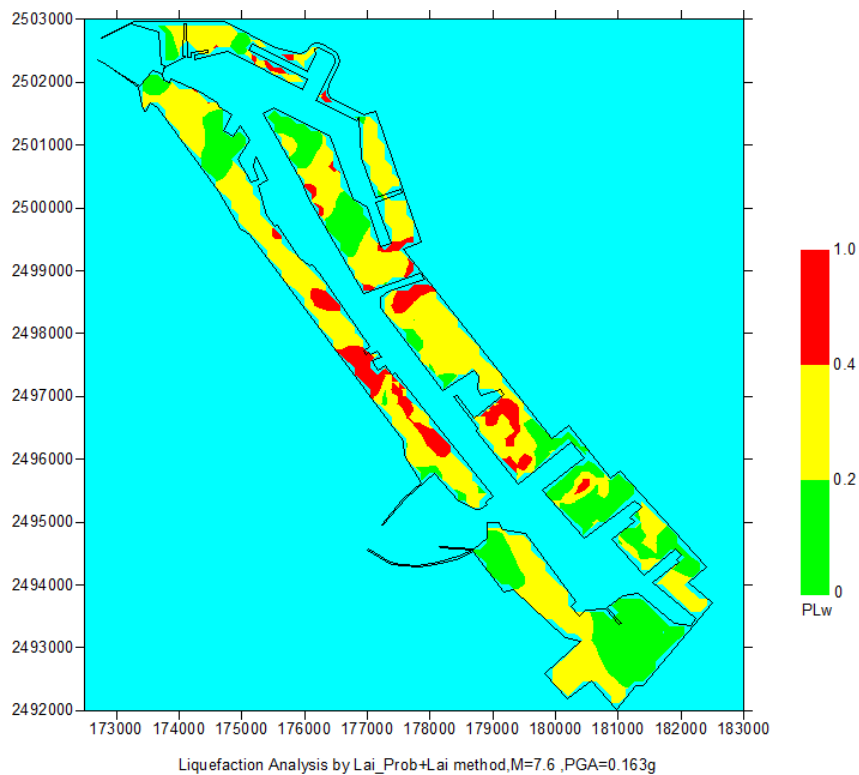


圖 4.20 高雄港全區液化危險性分析(Lai 液化機率分析)

4.2 鋼板腐蝕分析

4.2.1 鋼板腐蝕速率/厚度調查成果展繪

系統提供碼頭的鋼板腐蝕速率與厚度調查成果分析，若分析的碼頭鋼板型態為 Z 型鋼板樁，因 Z 型鋼板樁擁有凸側凹三面，則而外提供選擇凸側凹三面分析功能，若為鋼管樁或其它鋼板型態則無提供選擇。該功能採用階段步驟方式設定分析參數，以高雄港為例各步驟說明如下：

- 1.Step1：選擇一筆鋼板腐蝕調查碼頭（紅色區塊）。
- 2.Step2：選擇繪製方式。
- 3.Step3：設定分析起迄檢測點與選擇凸側凹面分析（僅 Z 型鋼板樁）。

系統功能畫面詳圖 4.21，當執行分析，系統將抓取鋼板腐蝕資料串接 Surfer 軟體內插展繪，展繪成果如圖 4.22，成果圖上方為三維立體圖，下方為等值分佈圖。



圖 4.21 高雄港鋼板腐蝕速率/厚度調查成果展繪功能

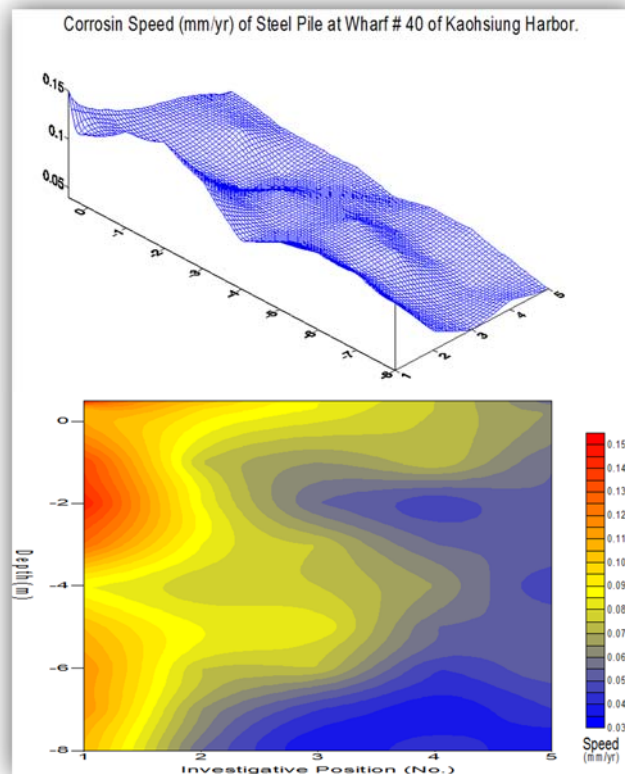


圖 4.22 高雄港鋼板腐蝕速率展繪圖

4.2.2 鋼板凸側凹三面腐蝕速度/檢測厚度比較

系統提供碼頭的鋼板凸側凹三面腐蝕速度與檢測厚度比較分析，因僅 Z 型鋼板樁擁有凸側凹三面，因此，其它型態的鋼板樁將不提供。該功能也採用階段步驟方式設定分析參數，以高雄港為例各步驟說明如下：

- 1.Step1：選擇一筆鋼板腐蝕調查碼頭（紅色區塊）。
- 2.Step2：選擇繪製方式。
- 3.Step3：設定展繪檢測位置。

系統功能畫面詳圖 4.23，當執行分析時，系統將展繪折線圖，其成果如圖 4.24。

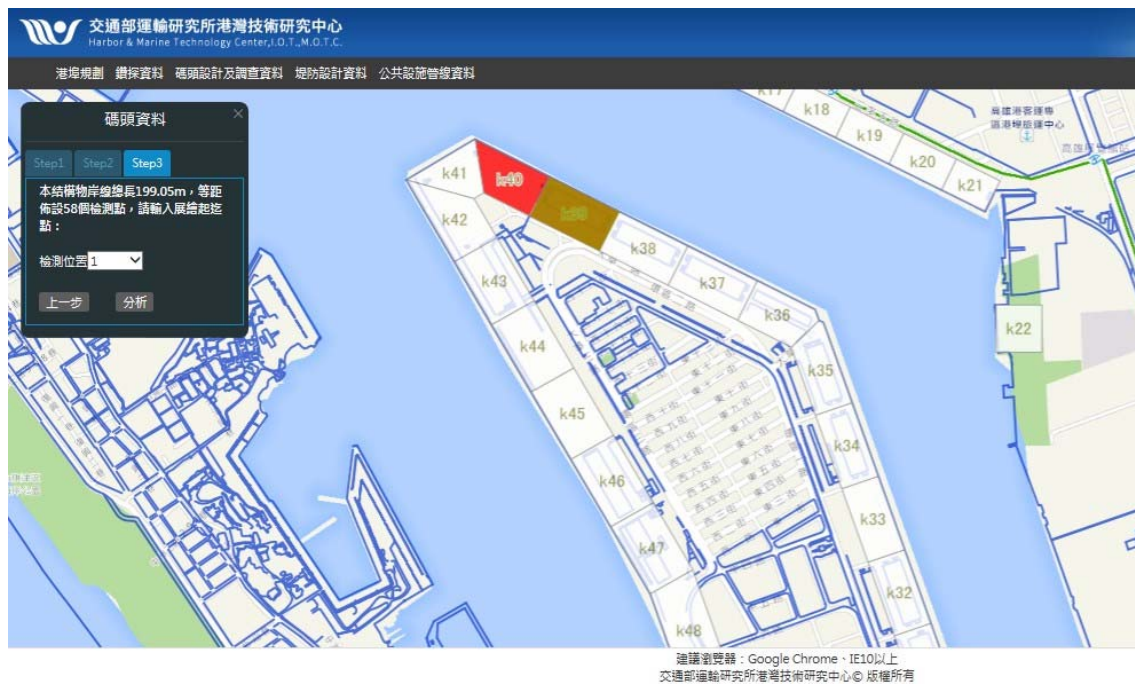


圖 4.23 鋼板凸側凹三面腐蝕速度/檢測厚度比較功能

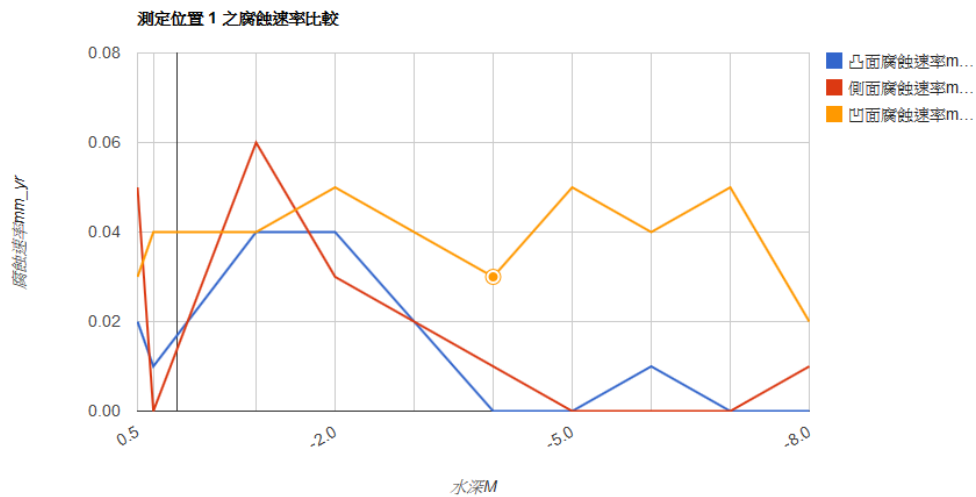


圖 4.24 鋼板凸側凹三面腐蝕速度比較圖

4.3 碼頭與堤防設計及調查資料

4.3.1 臺北港碼頭查詢

先選取系統首頁的臺北港區，再點選系統的「碼頭設計及調查資料」的主選單，即可下拉出該選單之選項，點選第一選項「碼頭斷面設計圖」，螢幕視窗隨即顯示出該港之碼頭位置分佈圖，如圖 4.25 所示，此圖可以了解整個港區的碼頭分佈狀況。碼頭位置分佈圖顯示後，用滑鼠點選其中的一座碼頭，點擊功能選項圖示，系統則開啟新視窗展現所點選碼頭的斷面設計圖，如圖 4.26 所示。

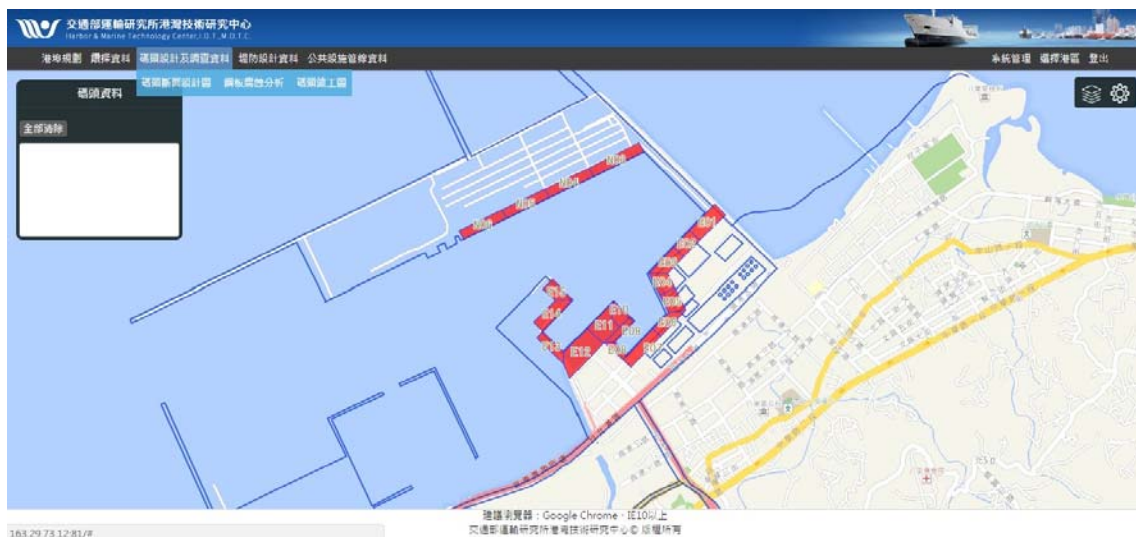
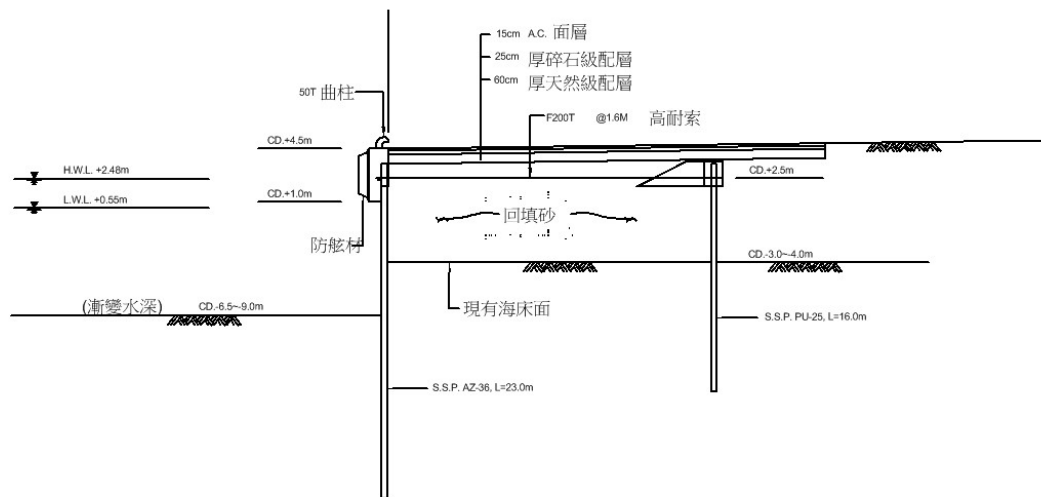


圖 4.25 臺北港碼頭位置分佈圖



E06 散貨碼頭(-6.5~-9.0m)標準斷面圖

單位：M

圖 4.26 碼頭斷面設計圖

4.3.2 基隆港碼頭查詢

先選取系統首頁的基隆港區，再點選系統的「碼頭設計及調查資料」的主選單，即可下拉出該選單之選項，點選第一選項「碼頭斷面設計圖」，螢幕視窗隨即顯示出該港之碼頭位置分佈圖，如圖 4.27 所示，此圖可以了解整個港區的碼頭分佈狀況。碼頭位置分佈圖顯示後，用滑鼠點選其中的一座碼頭，點擊功能選項圖示，系統則開啟新視窗展現所點選碼頭的斷面設計圖，如圖 4.28 所示。



圖 4.27 基隆港碼頭位置分佈圖

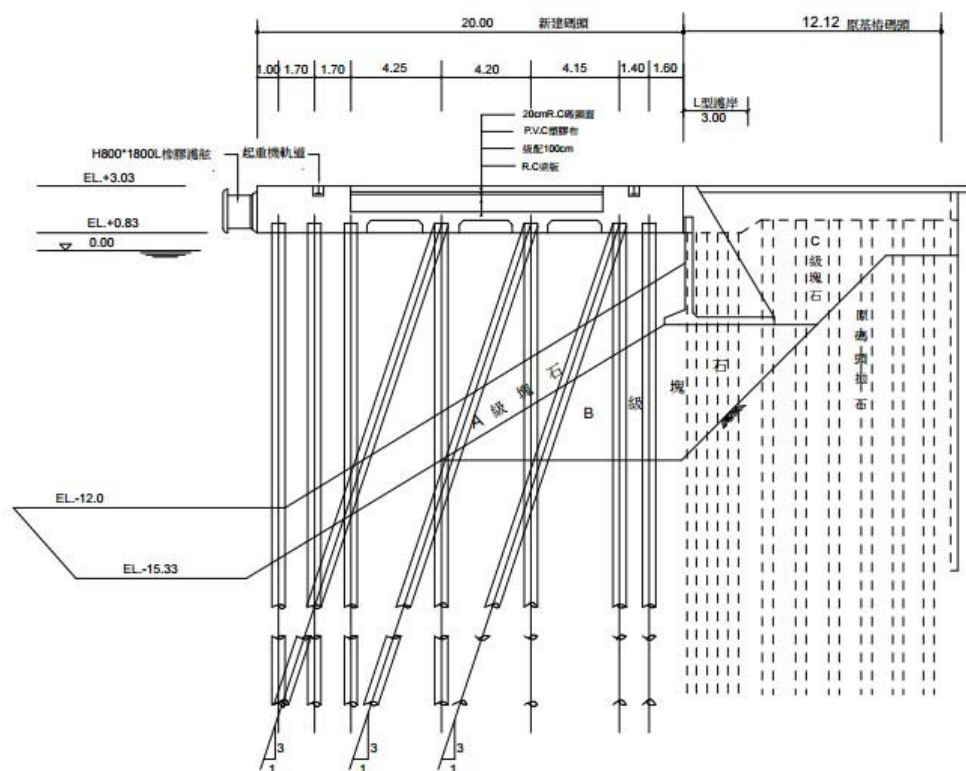


圖 4.28 碼頭斷面設計圖

4.3.3 臺北港堤防查詢

先選取系統首頁的臺北港區，再點選系統的「堤防設計資料」的主選單，即可下拉出該選單之選項，點選第一選項「堤防斷面設計圖」，螢幕視窗隨即顯示出該港之堤防位置分佈圖，如圖 4.29 所示，此圖可以了解整個港區的堤防分佈狀況。堤防位置分佈圖顯示後，用滑鼠點選其中的一座堤防，點擊功能選項圖示，系統則開啟新視窗展現所點選堤防的斷面設計圖，如圖 4.30 所示。



圖 4.29 臺北港堤防位置分佈圖

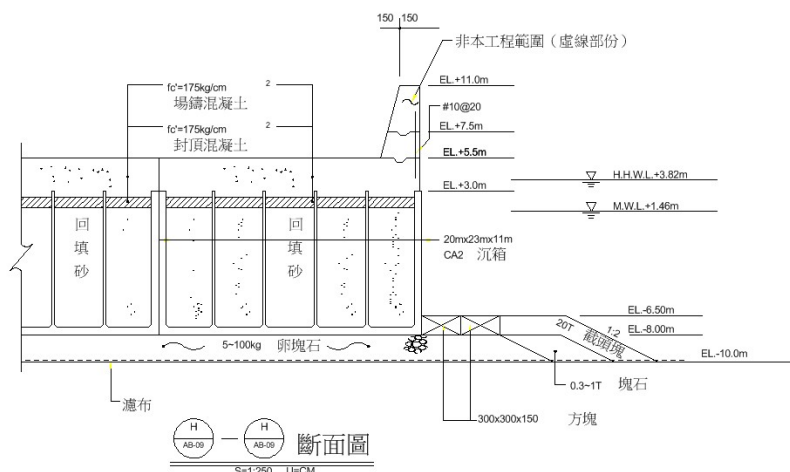


圖 4.30 堤防斷面設計圖

4.3.4 基隆港堤防查詢

先選取系統首頁的基隆港區，再點選系統的「堤防設計資料」的主選單，即可下拉出該選單之選項，點選第一選項「堤防斷面設計圖」，螢幕視窗隨即顯示出該港之堤防位置分佈圖，如圖 4.31 所示，此圖可以了解整個港區的堤防分佈狀況。堤防位置分佈圖顯示後，用滑鼠點選其中的一座堤防，點擊功能選項圖示，系統則開啟新視窗展現所點選堤防的斷面設計圖，如圖 4.32 所示。



圖 4.31 基隆港堤防位置分佈圖

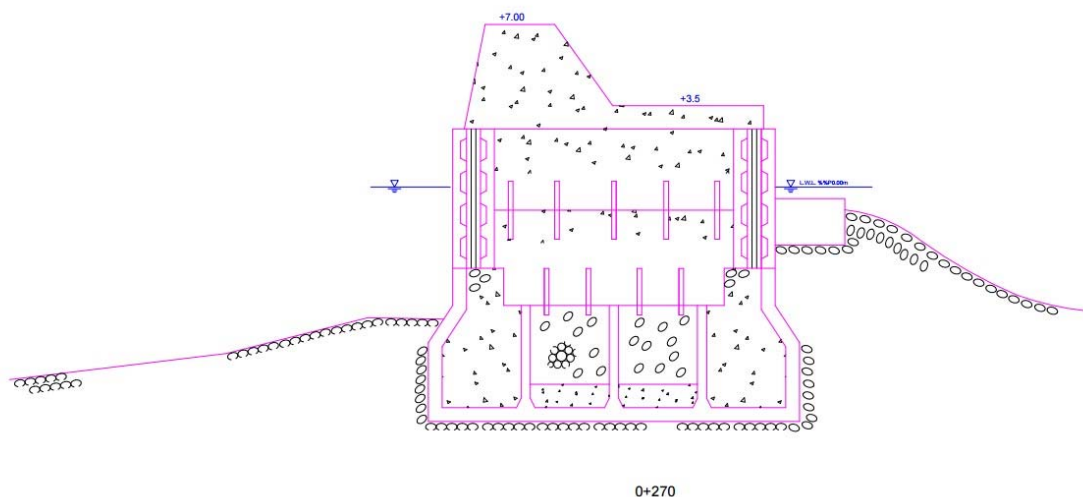


圖 4.32 堤防斷面設計圖

4.4 公共設施管線資料

4.4.1 公共設施管線資料庫儲取欄位

本系統地下管線與人手孔資料庫欄位，主要以「公共設施管線交換資料標準」為參考原則。其地下管線資料與人手孔資料之欄位標準分別詳表 4-1、表 4-2。本計畫也擴充透地雷達測線資料庫，定欄位標準詳表 4-3。

表 4-1 地下管線資料欄位

項次	欄位名稱	欄位格式	項次	欄位名稱	欄位格式
1	類別碼	Character(7)	20	埋設日期	Date
2	識別碼	Character(16)	21	水壓	Decimal(15.3)
3	起點編號	Character(10)	22	流量	Decimal(15.3)
4	終點編號	Character(10)	23	管中運送物	Character(20)
5	管理單位	Character(20)	24	運送物特性	Character(50)
6	作業區分	Character(1)	25	管線簡述	Character(50)
7	管線編號	Character(16)	26	檢測方式	Character(20)
8	壓力區分	Character(1)	27	巡查頻率	Character(20)
9	尺寸單位	Character(1)	28	保險	Character(30)
10	管徑寬度	Decimal(15.3)	29	管種名稱	Character(12)
11	管徑高度	Decimal(15.3)	30	聯絡人及 聯絡方式	Character(50)
12	涵管條數	Integer(2)	31	配色	Character(100)
13	涵管行數	Integer(2)	32	平均埋管深	Decimal(15.3)
14	涵管列數	Integer(2)	33	平均管徑寬	Decimal(15.3)
15	管線材料	Character(10)	34	Sky_管深	Decimal(15.3)
16	起點埋管深度	Decimal(10.3)	35	Sky_管寬	Decimal(15.3)
17	終點埋管深度	Decimal(10.3)	36	Skyline_深	Decimal(15.3)
18	管線長度	Decimal(15.3)	37	Skyline_寬	Decimal(15.3)
19	管線型態(代碼)	Character(1)			

表 4-2 人手孔資料欄位

項次	欄位名稱	欄位格式	項次	欄位名稱	欄位格式
1	類別碼	Character(7)	12	X 座標	Decimal(12.4)
2	識別碼	Character(16)	13	Y 座標	Decimal(12.4)
3	管理單位	Character(12)	14	蓋部寬度	Decimal(10.3)
4	作業區分	Character(1)	15	蓋部長度	Decimal(10.3)
5	設置日期	Date	16	偏心距	Decimal(10.3)
6	人手孔編號	Character(15)	17	展開圖資料狀態	Character(2)
7	孔蓋種類	Character(1)	18	隸屬巡管	Character(20)
8	閘門名稱	Character(100)	19	中心代碼	Character(10)
9	地盤高(高程)	Decimal(10.3)	20	中心管線名	Character(50)
10	*孔深(M)	Decimal(10.3)	21	內容物種類	Character(20)
11	孔底高(高程)	Decimal(10.3)	22	位置描述	Character(200)

表 4-3 透地雷達測試資料欄位

項次	欄位名稱	欄位格式	項次	欄位名稱	欄位格式
1	全港序號	Integer	8	方向碼	Character(4)
2	測線編號	Character(20)	9	方向描述	Character(12)
3	試驗碼	Character(6)	10	起點	Character(8)
4	試驗名稱	Character(16)	11	起點高程	Decimal(8.4)
5	區域碼	Character(4)	12	終點	Character(8)
6	區域名稱	Character(16)	13	終點高程	Decimal(8.4)
7	區內序號	Integer	14	註解	Character(20)

4.4.2 公共設施管線資料查詢

公共設施管線資料主選單下有地下管線資料查詢、人手孔資料查詢與透地雷達資料查詢等三項，其系統功能介面如圖 4.33 所示。



圖 4.33 公共設施管線資料主選單

4.4.3 地下管線資料查詢

本計畫以高雄港港務分公司所提供之中島地區之地下管線調查資料為建置內容，當使用者點擊資料檢視圖標，系統以新彈跳視窗方式提供使用者檢視地下管線相關資料，包含管線的詳細資訊和竣工圖，其竣工圖的部分以另開新視窗方式提供使用者檢視，系統畫面如圖 4.34。



圖 4.34 地下管線資料查詢功能

4.4.4 人手孔資料查詢

本系統於既有功能架構下擴充「人手孔資料檢視」功能，當使用者點擊資料檢視圖標，系統以新彈跳視窗方式提供使用者檢視人手孔相關資料，包含人手孔的詳細資訊和展開圖，其展開圖的部分以另開新視窗方式提供使用者檢視，系統畫面如圖 4.35 所示。



圖 4.35 人手孔資料查詢功能

4.4.5 透地雷達資料查詢

本計畫擴充透地雷達資料查詢，除了納入透地雷達測線分佈圖外，當使用者點擊資料檢視圖標，系統以新彈跳視窗方式提供透地雷達測線資料檢視、透地雷達斷面圖、透地雷達影像與透地雷達資料表檢視功能。其透地雷達斷面圖和透地雷達影像的部分以另開新視窗方式提供使用者檢視，透地雷達資料表以下載的方式，其系統畫面詳圖 4.36~圖 4.38。



圖 4.36 透地雷達資料查詢

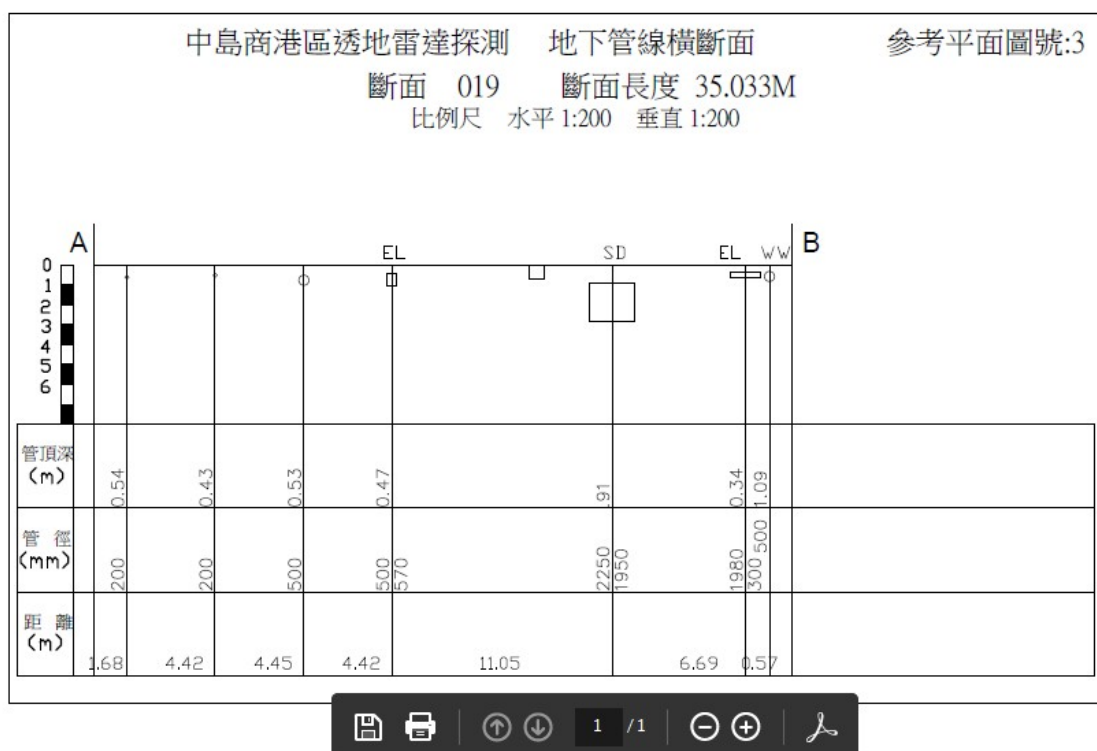


圖 4.37 透地雷達斷面圖

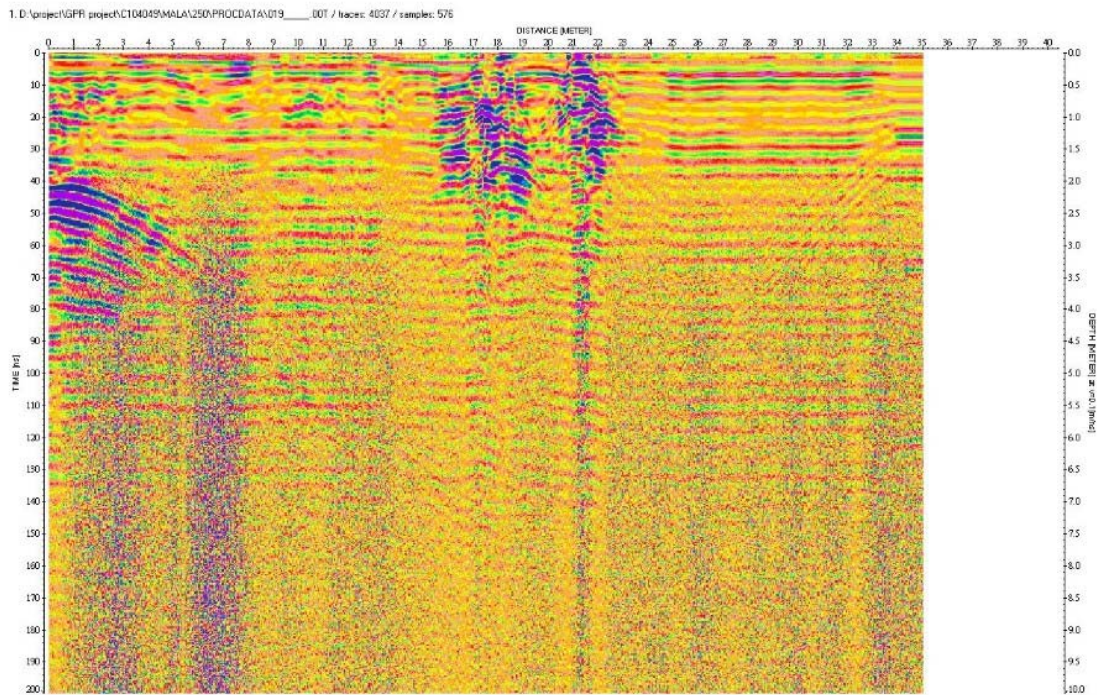


圖 4.38 透地雷達影像

4.4.6 地下管線類型主題圖

本系統地下管線資料以「公共設施管線交換資料標準」為建置原則調整地下管線展示分類主題顏色，共分為 22 種類型，其管線類型與對應之 RGB 色碼規劃詳表 4-4。地下管線之類型主題圖查詢，於系統頁面點選港區的圖層套疊圖示，再勾選地下管線之查詢分佈圖與下方的圖形主題圖及圖例，就可查詢相關之地下管線，地下管線類型主題圖如圖 4.39 所示。

表 4-4 地下管線分類與色碼表

項次	管線分類	R,G,B	項次	管線分類	R,G,B
1	一般電信系統	140,230,0	12	給水系統 B： (消防系統)	137,207,240
2	軍訊系統	0,255,0	13	污水系統	153,107,31
3	警訊系統	50,205,50	14	雨水系統	127,0,0
4	有線電線系統	0,128,0	15	合流系統	112,66,20
5	交通號誌系統	85,107,47	16	供氣系統	255,0,0
6	配電系統 A (≤380V)	255,204,0	17	灌排系統	255,255,0
7	配電系統 B (380V-22.8KV)	255,165,0	18	輸油系統	255,0,255
8	路燈電力系統	204,179,140	19	共同管道	0,0,255
9	交通號誌電力系統	255,127,0	20	寬頻管道	0,0,139
10	輸電系統(>22.8KV)	255,77,64	21	港區自有管線	0,0,0
11	給水系統 A： (自來水)	0,255,255	22	不明管線	128,128,128

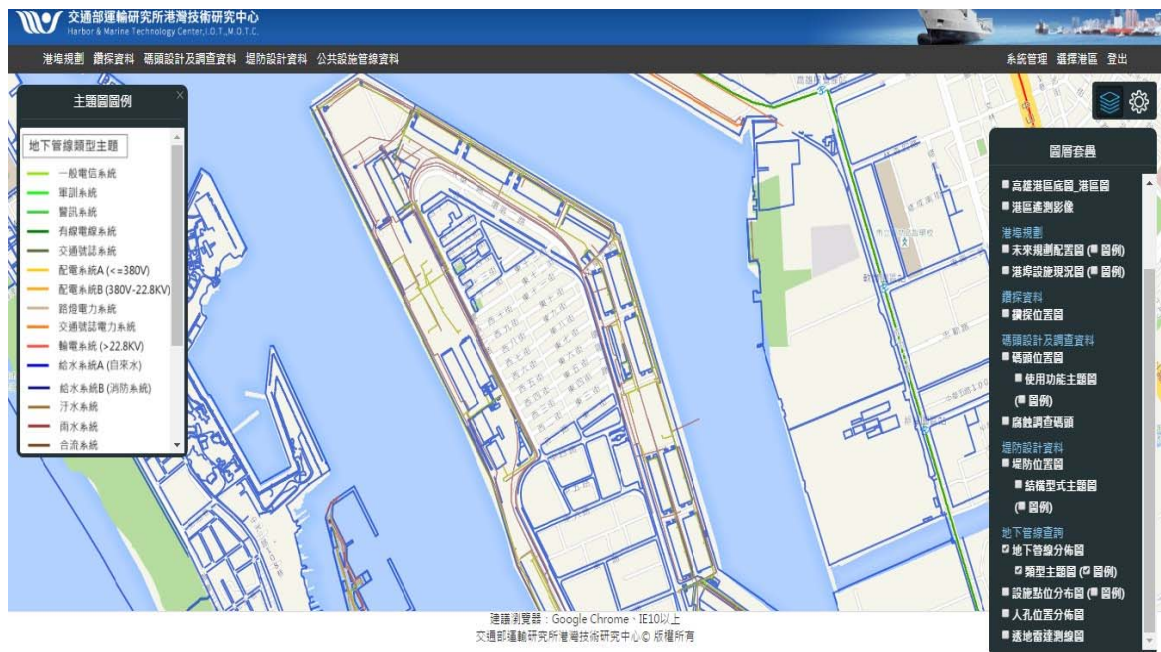


圖 4.39 地下管線類型主題圖

第五章 碼頭堤防與地下管線模組資料更新

5.1 碼頭與堤防模組與資料更新

本所在各港區碼頭堤防等重要結構物的資料庫建置上，經收集彙整後將可用資料數化建檔，並利用地理資訊系統工具開發查詢展示功能。目前已建置完九大港基本資料庫後，接續作業當就老舊資料進行檢核及更新，以使資料庫更臻完備。

在碼頭與防坡堤設計資料建檔查詢方面，因為碼頭與防坡堤之原始設計AutoCAD檔取得不易，顧本研究收集各港區的碼頭平面、立面即細部設計等掃描檔案，轉製成pdf格式，並且修正查詢模組，再存入本系統資料庫中，提供需參閱細部設計者查詢取用。

本系統之查詢設計，係以下拉式功能表配合物件選項的操作方式為主。使用者可在螢幕上選取所欲查詢的物件，再利用下拉式功能表來展示各項文件資料或繪製相關成果。因此為增加碼頭與堤防的斷面設計pdf檔，則需修改程式碼與查詢模組。

程式碼之更新包含 HARBOR.MB、WHRF_SEC.MB、bw_sec.mb 與 EVENT.MB之原始程式碼。在HARBOR.MB程式碼的部分，堤防設計資料查詢選單下增加堤防斷面設計圖_pdf檔之選單，同時於各港增加bw_pdf的資料夾。而在WHRF_SEC.MB與bw_sec.mb程式碼，程式設計是以Adobe reader 讀取pdf檔，而該軟體也常更新版本，所以必須增加最新的路徑，本研究所使用是最新版本Adobe Acrobat reader DC，其增加的路徑如圖5.1與圖5.2所示。

```

MapBasic - [WHRF_SEC.MB]
File Edit Search Project Window Help

whrf_id = whrfdata.col1
Filename=whrf_id+".pdf"
IF Not FileExists(WorkDir+"\wharf_pdf\"+Filename) Then
    Note "本碼頭設計圖掃描檔尚未鍵入資料庫 ,無法展示!"
    Exit Sub
End IF

IF FileExists("C:\Program Files\Adobe\Reader 11.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
    Run Program "C:\Program Files\Adobe\Reader 11.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\bw_pdf\"+Filename

    ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Acrobat 7.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
        Run Program "C:\Program Files\Adobe\Acrobat 7.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\wharf_pdf\"+Filename
    ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Acrobat 7.0\Acrobat\Acrobat.exe") Then
        Run Program "C:\Program Files\Adobe\Acrobat 7.0\Acrobat\Acrobat.exe "+WorkDir+"\wharf_pdf\"+Filename

    ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Acrobat 6.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
        Run Program "C:\Program Files\Adobe\Acrobat 6.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\wharf_pdf\"+Filename
    ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Acrobat 5.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
        Run Program "C:\Program Files\Adobe\Acrobat 5.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\wharf_pdf\"+Filename

        ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Acrobat 6.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
            Run Program "C:\Program Files\Adobe\Acrobat 6.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\wharf_pdf\"+Filename
        ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Acrobat 5.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
            Run Program "C:\Program Files\Adobe\Acrobat 5.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\wharf_pdf\"+Filename

            ElseIf FileExists("C:\Program Files (x86)\Adobe\Acrobat Reader DC\Reader\AcroRd32.exe") Then
                Run Program "C:\Program Files (x86)\Adobe\Acrobat Reader DC\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\wharf_pdf\"+Filename

Else
    Note "Acrobat 版本有誤 ,無法展示!" + Chr$(10) + "請檢查程式 wharf_sec.mb 第73-83行."
End IF

```

圖 5.1 WHRF_SEC.MB 增加讀取 pdf 路徑

```

MapBasic - [bw_sec.mb]
File Edit Search Project Window Help

IF Not FileExists(WorkDir+"\bw_pdf\"+Filename) Then
    Note "本堤防設計圖pdf檔尚未鍵入資料庫 ,無法展示!"
    Exit Sub
End IF

IF FileExists("C:\Program Files\Adobe\Reader 11.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
    Run Program "C:\Program Files\Adobe\Reader 11.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\bw_pdf\"+Filename

    ElseIf FileExists("C:\Program Files (x86)\Adobe\Acrobat Reader DC\Reader\AcroRd32.exe") Then
        Run Program "C:\Program Files (x86)\Adobe\Acrobat Reader DC\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\bw_pdf\"+Filename

    ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Reader 8.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
        Run Program "C:\Program Files\Adobe\Reader 8.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\bw_pdf\"+Filename

    ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Acrobat 7.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
        Run Program "C:\Program Files\Adobe\Acrobat 7.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\bw_pdf\"+Filename
    ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Acrobat 7.0\Acrobat\Acrobat.exe") Then
        Run Program "C:\Program Files\Adobe\Acrobat 7.0\Acrobat\Acrobat.exe "+WorkDir+"\bw_pdf\"+Filename

    ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Acrobat 6.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
        Run Program "C:\Program Files\Adobe\Acrobat 6.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\bw_pdf\"+Filename

    ElseIf FileExists("C:\Program Files\Adobe\Acrobat 5.0\Reader\AcroRd32.exe") Then
        Run Program "C:\Program Files\Adobe\Acrobat 5.0\Reader\AcroRd32.exe "+WorkDir+"\bw_pdf\"+Filename

Else
    Note "Acrobat 版本有誤 ,無法展示!" + Chr$(10) + "請檢查程式 bw_sec.mb 第46-61行."
End IF

End Sub
*****

```

圖 5.2 bw_sec.mb 增加讀取 pdf 路徑

5.2 碼頭資料更新建置及查詢展示

本研究已建置的地質資料及新開發的各項液化分析查詢模組，係架構在本所港研中心所開發的「港區工程基本資料查詢系統」之下，該系統的查詢界面設計成下拉式選單方式。主選單共有七大項，分別為(1)港埠規劃(2)鑽探資料(3)碼頭設計及調查資料(4)堤防設計資料(5)地震監測(6)海氣象現地調查(7)地下管線查詢等。由MapInfo 進入此查詢系統，點選進入所欲查詢的港區，該港區地圖即展示在螢幕上，且原有的MapInfo內定選單也同時全部更換成新設計的選單。系統操作及查詢說明如下：

5.2.1 碼頭查詢系統操作程序

本系統之查詢設計，係以下拉式功能表配合物件選項的操作方式為主。使用者可在螢幕上選取所欲查詢的物件，再利用下拉式功能表來展示各項文件資料或繪製相關成果。系統內可查詢到基隆、臺北、臺中、布袋、安平、馬公、高雄、花蓮、蘇澳、馬祖與金門等港區之碼頭相關文件資料，操作程序如下所示：

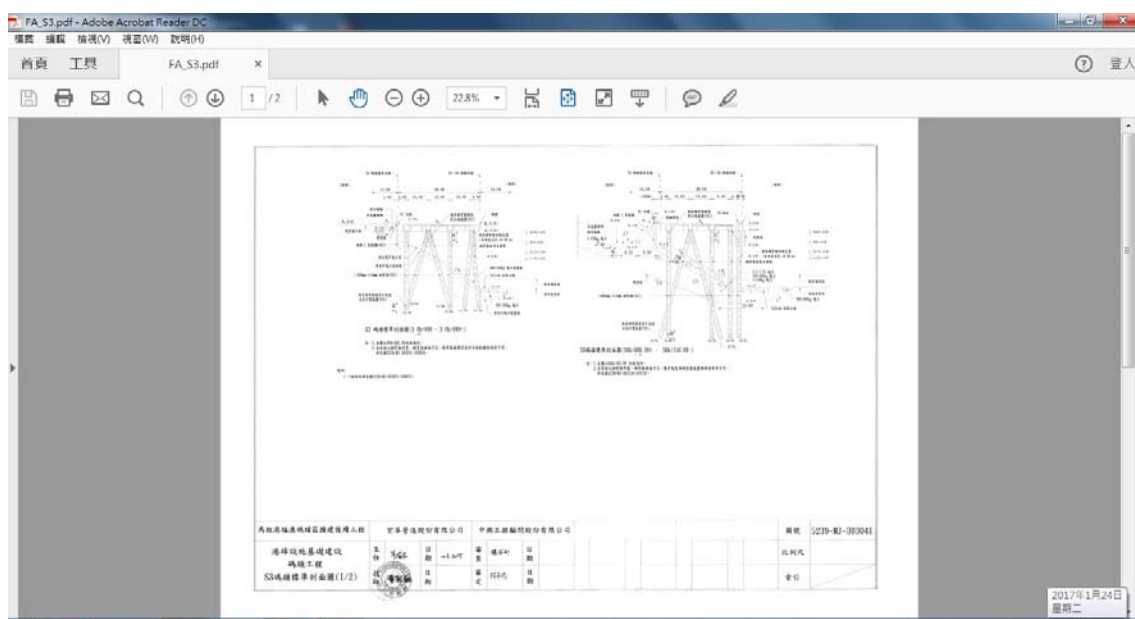
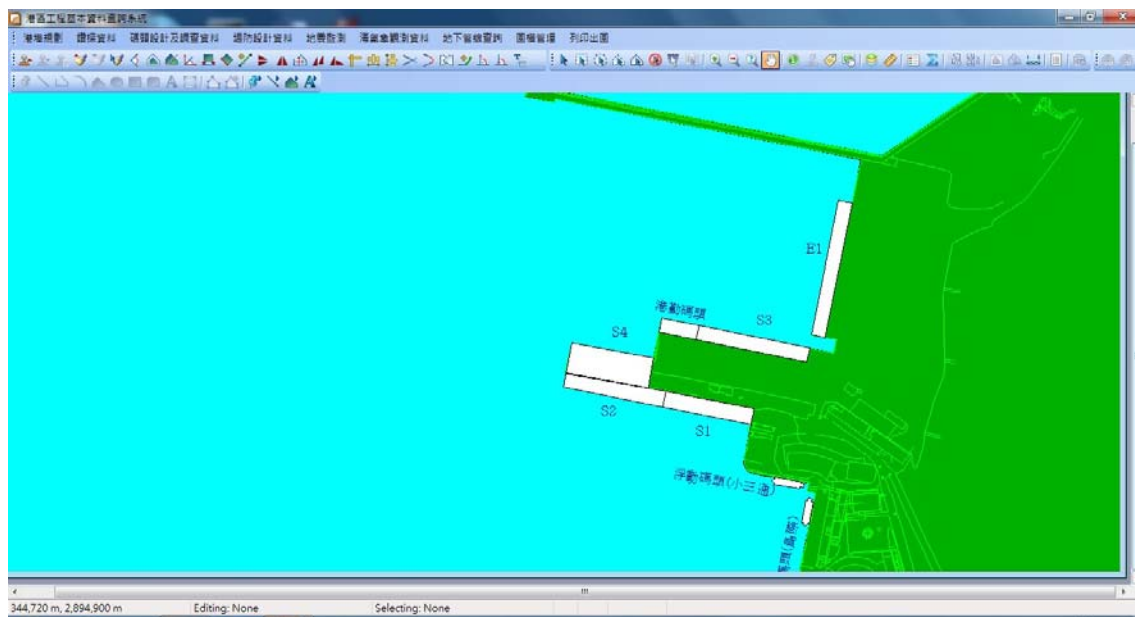
1. 在視窗作業環境下，執行 MapInfo 系統，進入該系統內。
2. 點選功能表 File\Run MapBasic Program，選擇 d:\harbor-1 內的執行檔 HARBOR_2016_BK.mbx，按 OK 選鈕，即進入港區工程基本資料查詢系統。
3. 此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺北、臺中、布袋、安平、馬公、高雄、花蓮、蘇澳、馬祖與金門等港區的分佈位置。
4. 利用滑鼠，點選其中任一港區，則螢幕展繪出該港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第一選項「顯示碼頭位置圖」，系統則載入該港區之碼頭位置分佈圖。

5. 利用工具箱內的放大、縮小、平移等工具，可作地圖縮放，以更精細地查詢目標碼頭位置及鄰近地形。
6. 此時可點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第三選項「展示碼頭使用功能」，系統則依各類碼頭之使用功能在碼頭位置圖上標繪不同顏色，此即碼頭功能主題圖。再點選第五選項「顯示圖例視窗」，系統則開啟該主題圖之圖例視窗。圖例視窗可以滑鼠拉大或平移至適當位置。
7. 圖例視窗顯示後，第五選項會更換文字內容為「隱藏圖例視窗」，點選該選項，系統則關閉該圖例視窗。
8. 此時可點選第四選項「關閉碼頭使用功能」，系統會出現詢問對話框，詢問是否儲存此主題圖，若不儲存可點選 Discard 鈕，系統隨即關閉此碼頭功能主題圖。
9. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之物件。若所點選的物件為碼頭分佈位置圖之任一碼頭時，主功能表的第三選單(即「碼頭設計及調查資料」選單)底下所附屬的幾個次選項(如「碼頭設計斷面圖」、「碼頭斷面文字資料」、「碼頭安全檢測影像資料」、「碼頭安全檢測調查記錄」等選項等)，會由啟始的無效狀態轉變為可點選的有效狀態。
10. 當點選到碼頭物件時，該碼頭區會被紅色斜紋所遮罩，此時可點選第六選項「碼頭設計斷面圖」，系統會自動開啟一新的視窗，展繪出該碼頭之斷面圖。又可點選第八選項「碼頭斷面文字資料」，系統會另以一新視窗列出該碼頭之概略描述。也可由「碼頭安全檢測影像資料」選項查詢該碼頭之影像資料，或利用「碼頭安全檢測調查記錄」、「碼頭重大維修記錄」查詢調查結果。
11. 若需參閱碼頭平面、立面或細部設計資料，可點選第七選項「碼頭斷面設計圖_pdf 檔」，系統會呼叫 Adobe Reader，開啟點選碼頭的相關圖檔，提供使用者參閱。

- 12.若要查詢另一港區的碼頭資料，可點選第一主選單「港埠規劃」下的倒數第二選項「選擇港區」，則系統會跳回主畫面顯示港區位置分佈圖。再依循步驟 4 至 11，可繼續查詢所需港區之相關資料。
- 13.結束查詢，可在功能表的第一個主選單「港埠規劃」下，拉出最後一個選項「離開系統」，點選後則可停止本程式的執行。

5.2.2 馬祖福澳碼頭區碼頭設計及調查資料查詢說明

1. 按照上一節程式操作程序 1 至 3，使用者可進入查詢系統的主畫面，此時螢幕視窗會展繪出臺灣全島地圖與主要港區的標示位置。
2. 將滑鼠遊標移至馬祖福澳碼頭標示區內，按滑鼠左鍵，可叫港區基本地圖圖層，如圖 5.3 所示。而原有的 MapInfo 內定選單也同時全部更換成新設計的選單。而圖 5.4 也展示所設計的主選單「碼頭設計及調查資料」功能表單下拉模式。
3. 此選單下拉後之第一選項為「顯示碼頭位置圖」，點選此選項後螢幕港區地圖畫面上隨即出現各個碼頭之分佈位置圖，每一碼頭(含後線)位置都以白色區塊展示。福澳碼頭的碼頭位置分佈如圖 5.5 所示。
4. 若需參閱碼頭平面、立面或細部設計資料，可點選第七選項「碼頭斷面設計圖_pdf 檔」，系統會呼叫 Acrobat Reader，開啟點選碼頭的相關圖檔，展繪出該碼頭之平、斷、立面或細部設計等圖資，如圖 5.6 至圖 5.7 所示，提供使用者參閱。
- 5 其它碼頭之設計斷面圖或文字描述等相關資料，也可依照上述方法查詢而得。



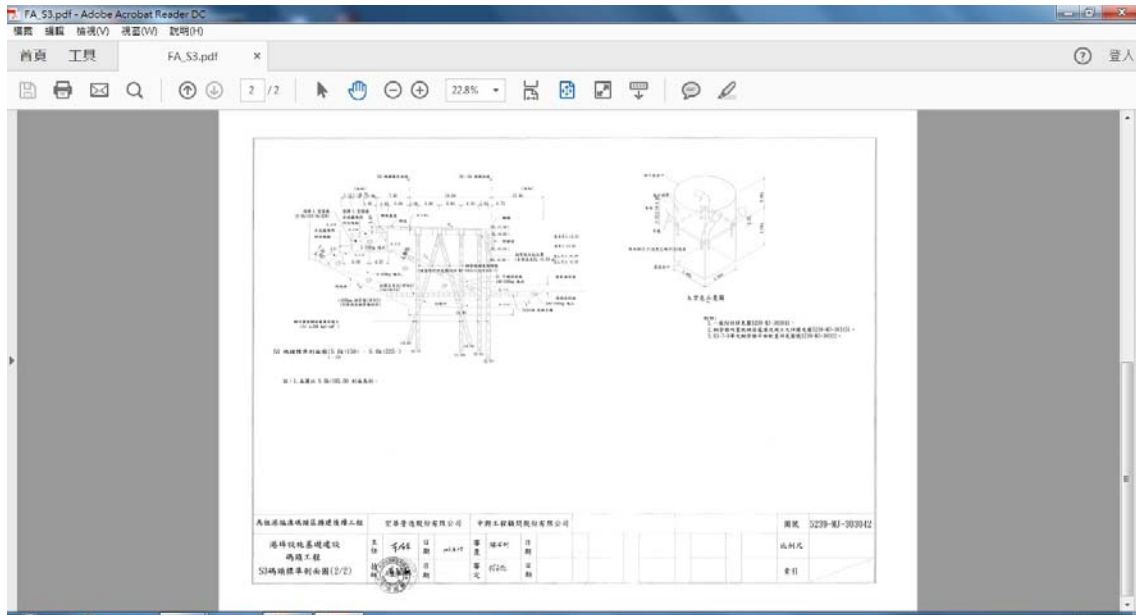


圖 5.7 馬祖福澳碼頭斷面設計資料_pdf 檔之二

5.2.3 臺北港碼頭設計及調查資料查詢說明

1. 按照上一節程式操作程序 1 至 3，使用者可進入查詢系統的主畫面，此時螢幕視窗會展繪出臺灣全島地圖與主要港區的標示位置。
2. 將滑鼠遊標移至臺北港標示區內，按滑鼠左鍵，可叫臺北港區基本地圖圖層，如圖 5.8 所示。而原有的 MapInfo 內定選單也同時全部更換成新設計的選單。而圖 5.9 也展示所設計的主選單「碼頭設計及調查資料」功能表單下拉模式。
3. 此選單下拉後之第一選項為「顯示碼頭位置圖」，點選此選項後螢幕港區地圖畫面上隨即出現各個碼頭之分佈位置圖，每一碼頭(含後線)位置都以白色區塊展示。臺北港的碼頭位置分佈如圖 5.10 所示。
4. 若需參閱碼頭平面、立面或細部設計資料，可點選第七選項「碼頭斷面設計圖_pdf 檔」，系統會呼叫 Acrobat Reader，開啟點選碼頭的相關圖檔，展繪出該碼頭之平、斷、立面或細部設計等圖資，如圖 5.11 至圖 5.12 所示，提供使用者參閱。

5. 其它碼頭之設計斷面圖或文字描述等相關資料，也可依照上述方法查詢而得。

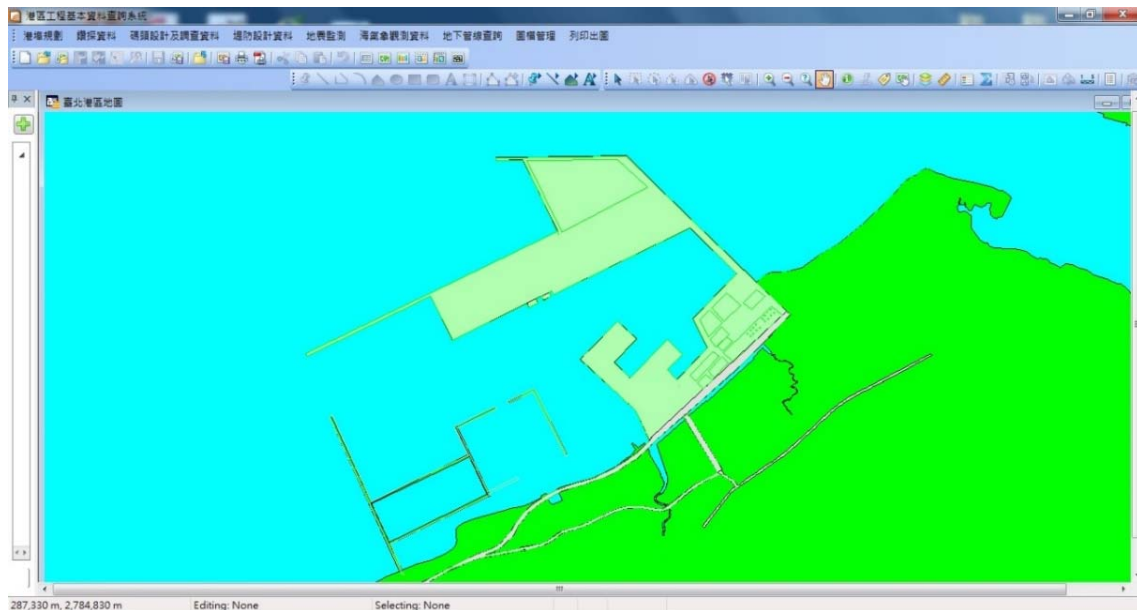


圖 5.8 臺北港區地圖圖層及所開發之選單列

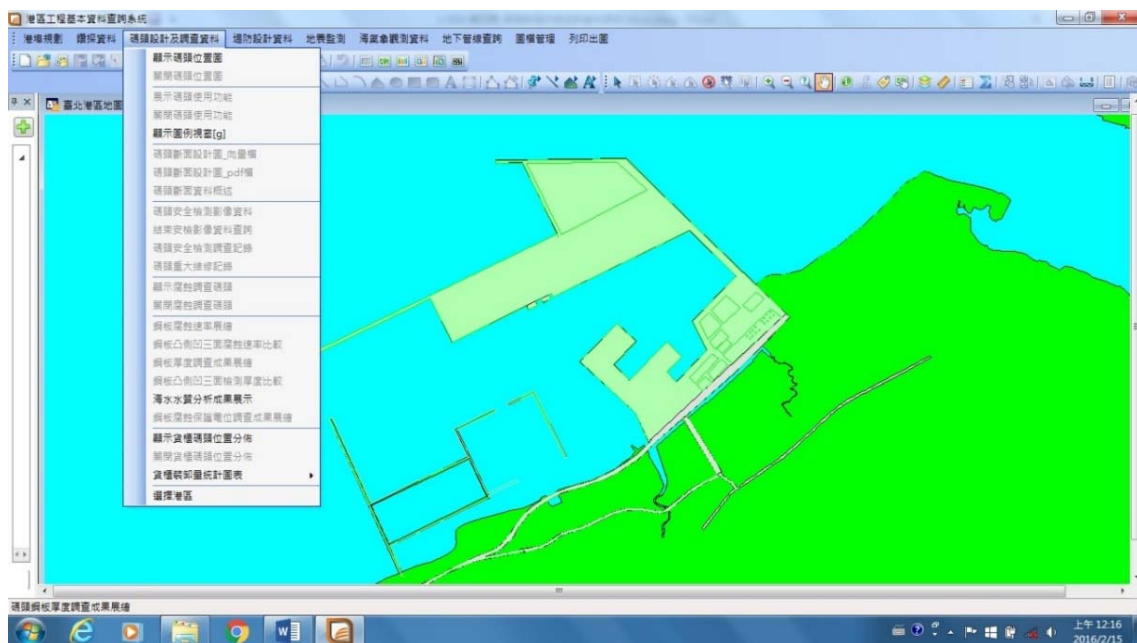


圖 5.9 臺北港「碼頭設計及調查資料」選單下拉模式

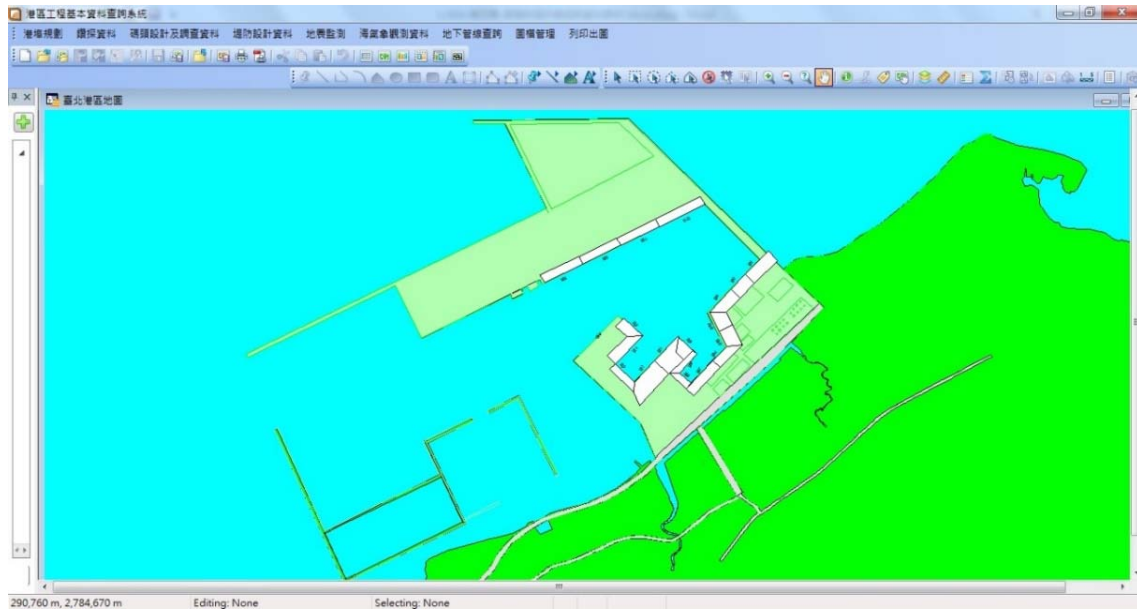


圖 5.10 臺北港區碼頭位置分佈圖

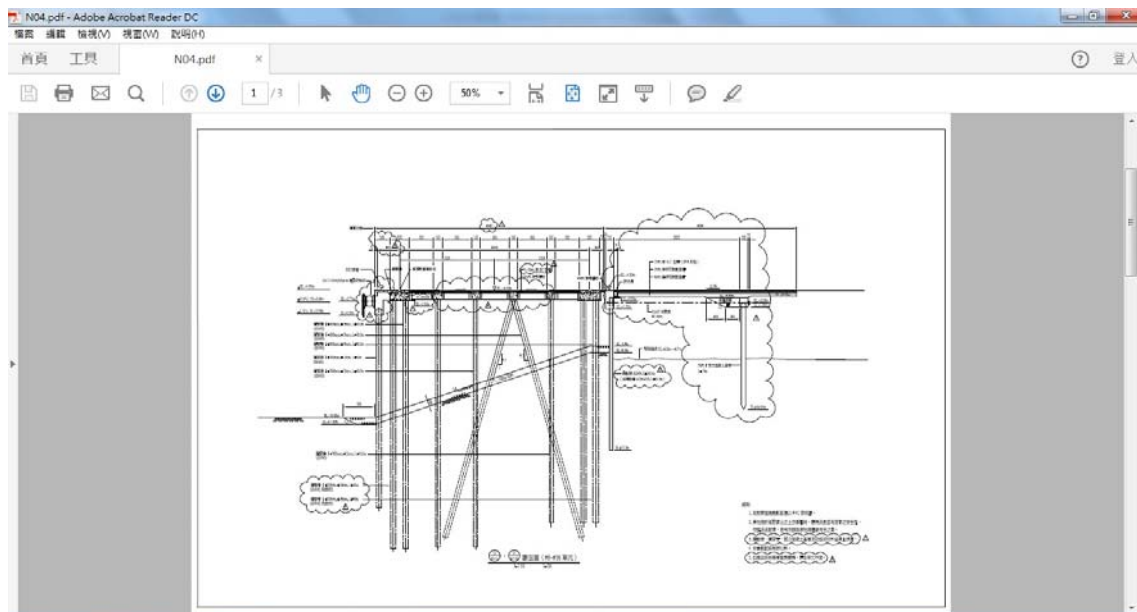


圖 5.11 臺北港碼頭斷面設計資料_pdf 檔之一

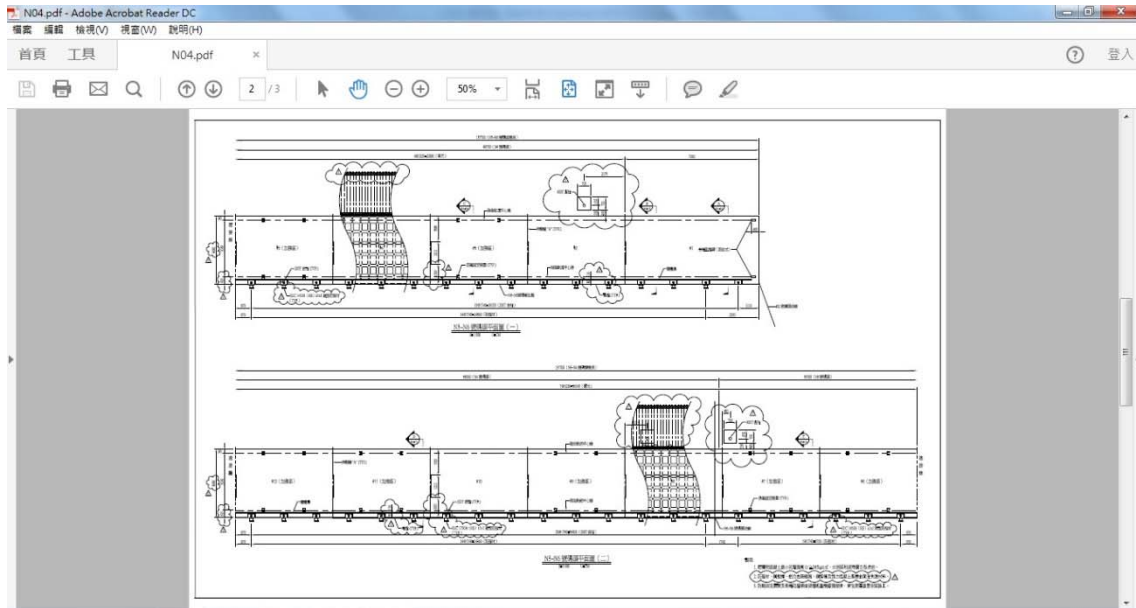


圖 5.12 臺北港碼頭斷面設計資料_pdf 檔之二

5.3 堤防資料更新建置及查詢展示

5.3.1 堤防查詢系統操作程序

本系統之查詢設計，係以下拉式功能表配合物件選項的操作方式為主。使用者可在螢幕上選取所欲查詢的物件，再利用下拉式功能表來展示各項文件資料或繪製相關成果。系統內可查詢到基隆、臺北、臺中、布袋、安平、馬公、高雄、花蓮、蘇澳、馬祖與金門等港區之堤防相關資料，操作程序如下所示：

1. 在視窗作業環境下，執行 MapInfo 系統，進入該系統內。
2. 點選功能表 File\Run MapBasic Program，選擇 d:\harbor-1 內的執行檔 HARBOR_2016_BK.mbx，按 OK 選鈕，即進入港區工程基本資料查詢系統。
3. 此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺北、臺中、布袋、安平、馬公、高雄、花蓮、蘇澳、馬祖與金門等港區的分佈位置。

4. 利用滑鼠，點選其中任一港區，則螢幕展繪出該港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「堤防設計資料」主選單下之第一選項「顯示堤防位置圖」，系統則載入該港區之堤防位置分佈圖。
5. 利用工具箱內的放大、縮小、平移等工具，可作地圖縮放，以更精細地查詢目標堤防位置及鄰近地形。
6. 此時可點選「堤防設計資料」主選單下之第三選項「展示堤防結構型式」，系統則依各類堤防之結構型式在堤防位置圖上標繪不同顏色，此即堤防功能主題圖。再點選第五選項「顯示圖例視窗」，系統則開啟該主題圖之圖例視窗。圖例視窗可以滑鼠拉大或平移至適當位置。
7. 圖例視窗顯示後，第五選項會更換文字內容為「隱藏圖例視窗」，點選該選項，系統則關閉該圖例視窗。
8. 此時可點選第四選項「關閉堤防結構型式」，系統會出現詢問對話框，詢問是否儲存此主題圖，若不儲存可點選 Discard 鈕，系統隨即關閉此堤防功能主題圖。
9. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之物件。若所點選的物件為堤防分佈位置圖之任一堤防時，「堤防設計資料」選單底下所附屬的「堤防設計斷面圖」選項，會由啟始的無效狀態轉變為可點選的有效狀態。
10. 當點選到堤防物件時，該堤防區會被紅色斜紋所遮罩，此時可點選第六選項「堤防設計斷面圖_向量圖」，系統會自動開啟一新的視窗，展繪出該堤防之斷面圖。
11. 若需參閱碼頭平面、立面或細部設計資料，可點選第七選項「堤防斷面設計圖_pdf 檔」，系統會呼叫 Adobe Reader，開啟點選碼頭的相關圖檔，提供使用者參閱。

12. 若要查詢另一港區的堤防資料，可點選第一主選單「港埠規劃」下的倒數第二選項「選擇港區」，則系統會跳回主畫面顯示港區位置分佈圖。再依循步驟 4 至 11，可繼續查詢所需港區之相關資料。
13. 結束查詢，可在功能表的第一個主選單「港埠規劃」下，拉出最後一個選項「離開系統」，點選後則可停止本程式的執行。

5.3.2 馬祖福澳碼頭區堤防設計及調查資料查詢說明

1. 按照上一節程式操作程序 1 至 3，使用者可進入查詢系統的主畫面，此時螢幕視窗會展繪出臺灣全島地圖與主要港區的標示位置。
2. 將滑鼠遊標移至金門九宮港標示區內，按滑鼠左鍵，可叫出馬祖福澳碼頭區基本地圖圖層，如圖 5.3 所示。而原有的 MapInfo 內定選單也同時全部更換成新設計的選單。而圖 5.13 也展示所設計的主選單「堤防設計資料」功能表單下拉模式。
3. 此選單下拉後之第一選項為「顯示堤防位置圖」，點選此選項後螢幕港區地圖畫面上隨即出現各個堤防之分佈位置圖，每一堤防位置都以白色區塊展示。馬祖福澳碼頭區的堤防位置分佈如圖 5.14 所示。堤防位置分佈如圖顯示後，「堤防設計資料」選單底下所附屬的第三選項：「展示堤防結構型式」選項，才會由啟始的無效狀態轉變為可點選的有效狀態。
6. 再點選第四選項「關閉堤防結構型式」，系統會出現詢問對話框，詢問是否儲存此主題圖，若不儲存可點選 Discard 鈕，系統隨即關閉此堤防功能主題圖。
7. 若需參閱碼頭平面、立面或細部設計資料，可點選第七選項「堤防斷面設計圖_pdf 檔」，系統會呼叫 Acrobat Reader，開啟點選碼頭的相關圖檔，展繪出該碼頭之平、斷、立面或細部設計等圖資，如圖 5.15 至圖 5.16 所示，提供使用者參閱。
8. 其它堤防之設計斷面圖資料，也可依照上述方法查詢而得。

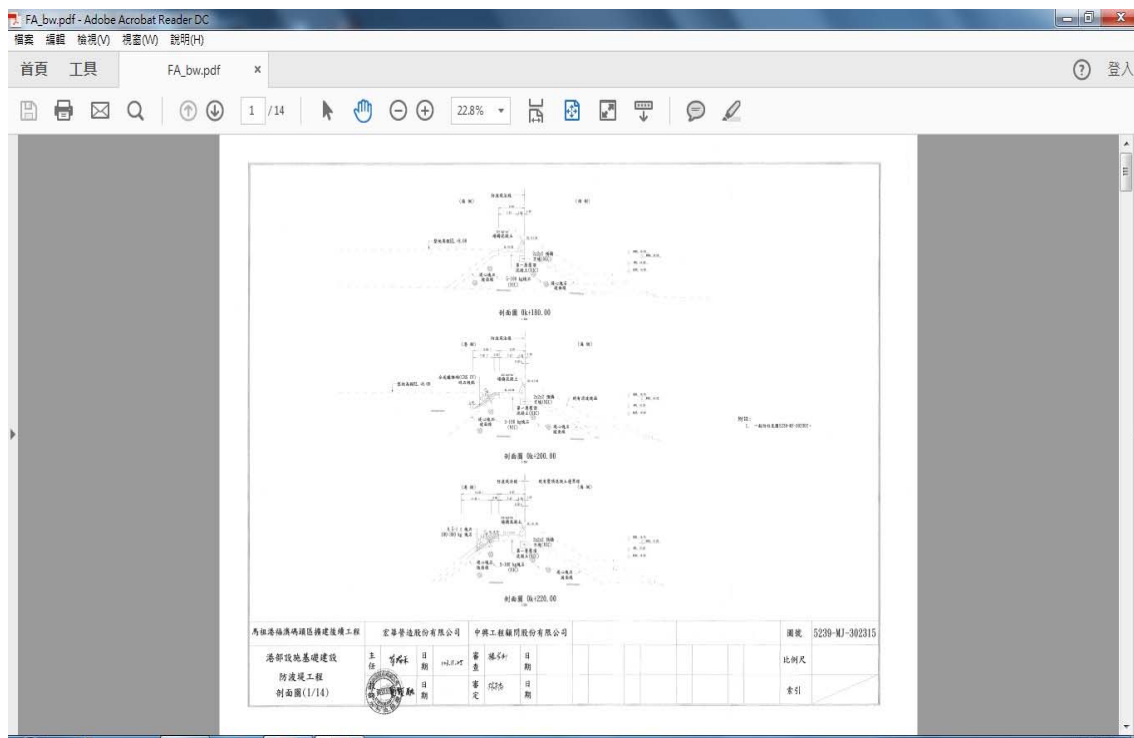


圖 5.15 馬祖福澳碼頭區堤防斷面設計資料_pdf 檔之一

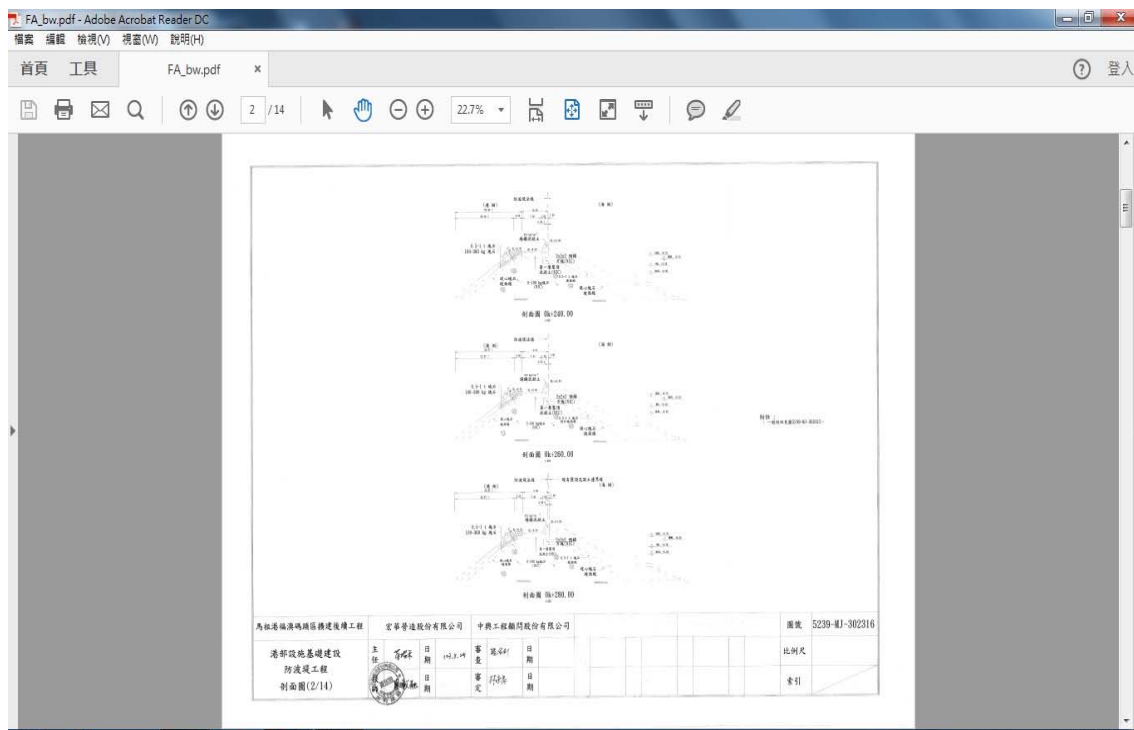


圖 5.16 馬祖福澳碼頭區堤防斷面設計資料_pdf 檔之二

5.4 地下管線資料更新建置及查詢展示

本研究之地下管線建置之標準，主要依據內政部營建署之「公共設施管線交換資料標準」為參考原則訂定，其資料包含電信管線、電力管線、自來水管線、下水道、瓦斯管線、水利管線、輸油管線與綜合管線等八大管線。各管線識別碼以序號代表各種不同管線，識別碼共有九碼，共分為五階層，分別為「大類」、「中類」、「小類」、「細類」、「細項」，其分類表如表5-1所示。

表 5-1 公共設施管線資料分類表

大類	中類	小類	細類
8 公 共 設 施 管 線 資 料 庫	01 電信管線資料	01 一般電信系統 02 軍訊系統 03 警訊系統 04 有線電視系統 05 交通號誌系統	01 管線 02 人手孔 03 電桿 04 號誌 96 其他設施 97 場站
	02 電力管線資料	01 配電系統 02 路燈電力系統 03 交通號誌電力系統 04 輸電系統	01 管線 02 人手孔 03 電桿 04 開關 96 其他設施 97 場站
	03 自來水管線資料	01 自來水系統	01 管線 02 人手孔 03 消防栓 04 閥類 96 其他設施 97 場站
	04 下水道管線資料	01 污水系統 02 雨水系統 03 合流系統	01 管線 02 人手孔及清除孔 03 陰井 96 其他設施 97 場站

	05 瓦斯管線資料	01 供氣系統	01 管線 02 人手孔 03 開關 96 其他設施 97 場站
	06 水利管線資料	01 灌排系統	01 管線 02 閘門 96 其他設施 97 場站
	07 輸油管線資料	01 輸油系統	01 管線 02 人手孔 03 閥類 96 其他設施 97 場站
	08 綜合管線資料	01 共同管道 02 寬頻管道	01 管線 02 人手孔 03 維護口 96 其他設施 97 場站

本研究依港務單位需要，調整地下管線與人手孔資料庫欄位，其地下管線資料與人手孔資料之欄位標準分別詳表5-2、表5-3。本計畫也擴充透地雷達測線資料庫，依需求訂定欄位欄準詳表5-4。而本系統地下管線類型主題圖配色也以「公共設施管線交換資料標準」為建置原則調整地下管線展示分類主題顏色，共分為22種類型，其管線類型與對應之RGB色碼規劃詳表5-5。

表 5-2 地下管線資料欄位

項次	欄位名稱	欄位格式	項次	欄位名稱	欄位格式
1	類別碼	Character(7)	20	埋設日期	Date
2	識別碼	Character(16)	21	水壓	Decimal(15.3)
3	起點編號	Character(10)	22	流量	Decimal(15.3)
4	終點編號	Character(10)	23	管中運送物	Character(20)
5	管理單位	Character(20)	24	運送物特性	Character(50)
6	作業區分	Character(1)	25	管線簡述	Character(50)
7	管線編號	Character(16)	26	檢測方式	Character(20)
8	壓力區分	Character(1)	27	巡查頻率	Character(20)
9	尺寸單位	Character(1)	28	保險	Character(30)
10	管徑寬度	Decimal(15.3)	29	管種名稱	Character(12)
11	管徑高度	Decimal(15.3)	30	聯絡人及 聯絡方式	Character(50)
12	涵管條數	Integer(2)	31	配色	Character(100)
13	涵管行數	Integer(2)	32	平均埋管深	Decimal(15.3)
14	涵管列數	Integer(2)	33	平均管徑寬	Decimal(15.3)
15	管線材料	Character(10)	34	Sky_管深	Decimal(15.3)
16	起點埋管深度	Decimal(10.3)	35	Sky_管寬	Decimal(15.3)
17	終點埋管深度	Decimal(10.3)	36	Skyline_深	Decimal(15.3)
18	管線長度	Decimal(15.3)	37	Skyline_寬	Decimal(15.3)
19	管線型態(代碼)	Character(1)			

表 5-3 人手孔資料欄位

項次	欄位名稱	欄位格式	項次	欄位名稱	欄位格式
1	類別碼	Character(7)	12	X 座標	Decimal(12.4)
2	識別碼	Character(16)	13	Y 座標	Decimal(12.4)
3	管理單位	Character(12)	14	蓋部寬度	Decimal(10.3)
4	作業區分	Character(1)	15	蓋部長度	Decimal(10.3)
5	設置日期	Date	16	偏心距	Decimal(10.3)
6	人手孔編號	Character(15)	17	展開圖資料狀態	Character(2)
7	孔蓋種類	Character(1)	18	隸屬巡管	Character(20)
8	閘門名稱	Character(100)	19	中心代碼	Character(10)

項次	欄位名稱	欄位格式	項次	欄位名稱	欄位格式
9	地盤高(高程)	Decimal(10.3)	20	中心管線名	Character(50)
10	*孔深(M)	Decimal(10.3)	21	內容物種類	Character(20)
11	孔底高(高程)	Decimal(10.3)	22	位置描述	Character(200)

表 5-4 透地雷達測試資料欄位

項次	欄位名稱	欄位格式	項次	欄位名稱	欄位格式
1	全港序號	Integer	8	方向碼	Character(4)
2	測線編號	Character(20)	9	方向描述	Character(12)
3	試驗碼	Character(6)	10	起點	Character(8)
4	試驗名稱	Character(16)	11	起點高程	Decimal(8.4)
5	區域碼	Character(4)	12	終點	Character(8)
6	區域名稱	Character(16)	13	終點高程	Decimal(8.4)
7	區內序號	Integer	14	註解	Character(20)

表 5-5 地下管線分類與色碼表

項次	管線分類	R,G,B	項次	管線分類	R,G,B
1	一般電信系統	140,230,0	12	給水系統 B： (消防系統)	137,207,240
2	軍訊系統	0,255,0	13	污水系統	153,107,31
3	警訊系統	50,205,50	14	雨水系統	127,0,0
4	有線電線系統	0,128,0	15	合流系統	112,66,20
5	交通號誌系統	85,107,47	16	供氣系統	255,0,0
6	配電系統 A (≤380V)	255,204,0	17	灌排系統	255,255,0
7	配電系統 B (380V-22.8KV)	255,165,0	18	輸油系統	255,0,255
8	路燈電力系統	204,179,140	19	共同管道	0,0,255
9	交通號誌電力系統	255,127,0	20	寬頻管道	0,0,139
10	輸電系統(>22.8KV)	255,77,64	21	港區自有管線	0,0,0
11	給水系統 A： (自來水)	0,255,255	22	不明管線	128,128,128

5.4.1 高雄港地下管線資料查詢

1. 進入查詢系統的主畫面，此時螢幕視窗會展繪出臺灣全島地圖與主要港區的標示位置。
2. 將滑鼠遊標移至高雄港標示區內，按滑鼠左鍵，可叫出高雄港區基本地圖圖層。而原有的 MapInfo 內定選單也同時全部更換成新設計的選單。而圖 5.17 也展示所設計的主選單「地下管線查詢」功能表單下拉模式。
3. 此選單下拉後之第一選項為「顯示港區管線平面圖」，點選此選項後螢幕港區地圖畫面上隨即出現各個管線之分佈位置圖，如圖 5.18 所示。
6. 再點選第四選項「關閉港區管線平面圖」，系統會出現詢問對話框，詢問是否儲存此主題圖，若不儲存可點選 Discard 鈕，系統隨即關閉此堤防功能主題圖。
7. 若需查詢透地雷達相關資料，可點選「顯示透地雷達測線分佈圖」，如圖 5.19 所示。如欲查詢透地雷達影像資料，則先點選分佈圖之測線後，再選「透地雷達影像資料」，則會顯示如圖 5.20 之影像資料。
8. 查詢地下管線之主題圖，則可點選「展示管線種類」，系統則會顯示地下管線之圖例，如圖 5.21 所示。

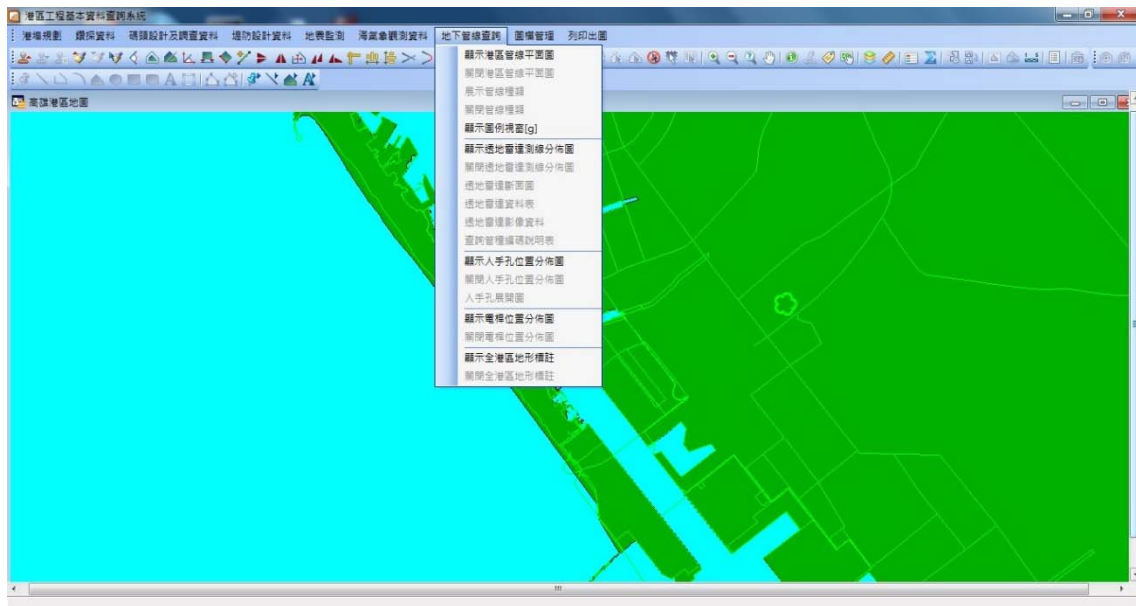


圖 5.17 高雄港區「地下管線查詢」選單下拉模式

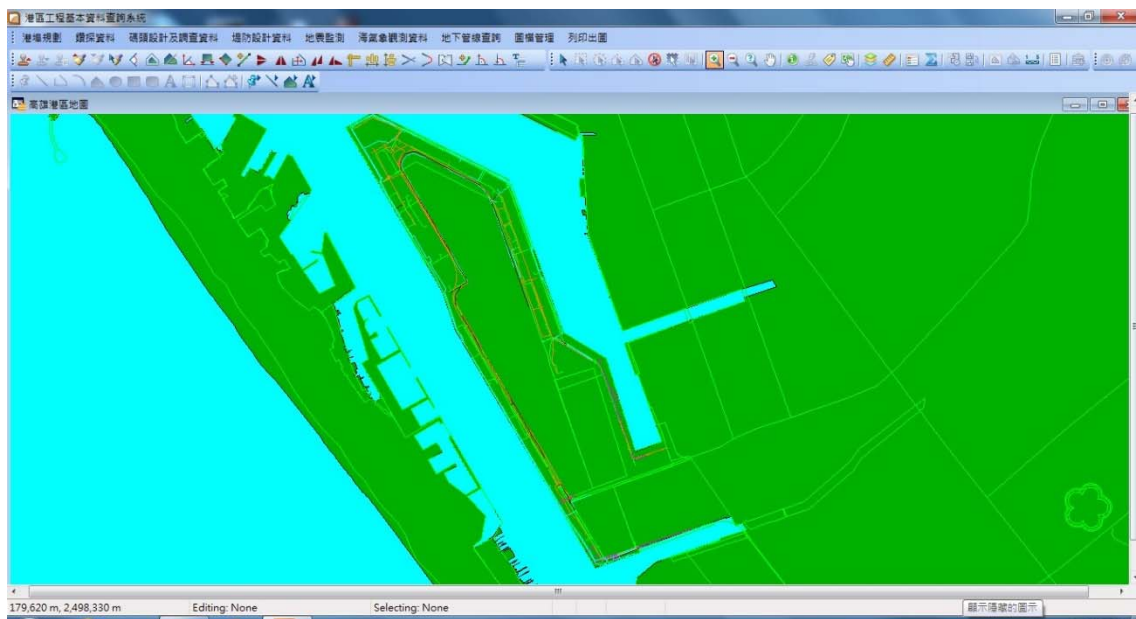


圖 5.18 高雄港中島區管線分佈圖

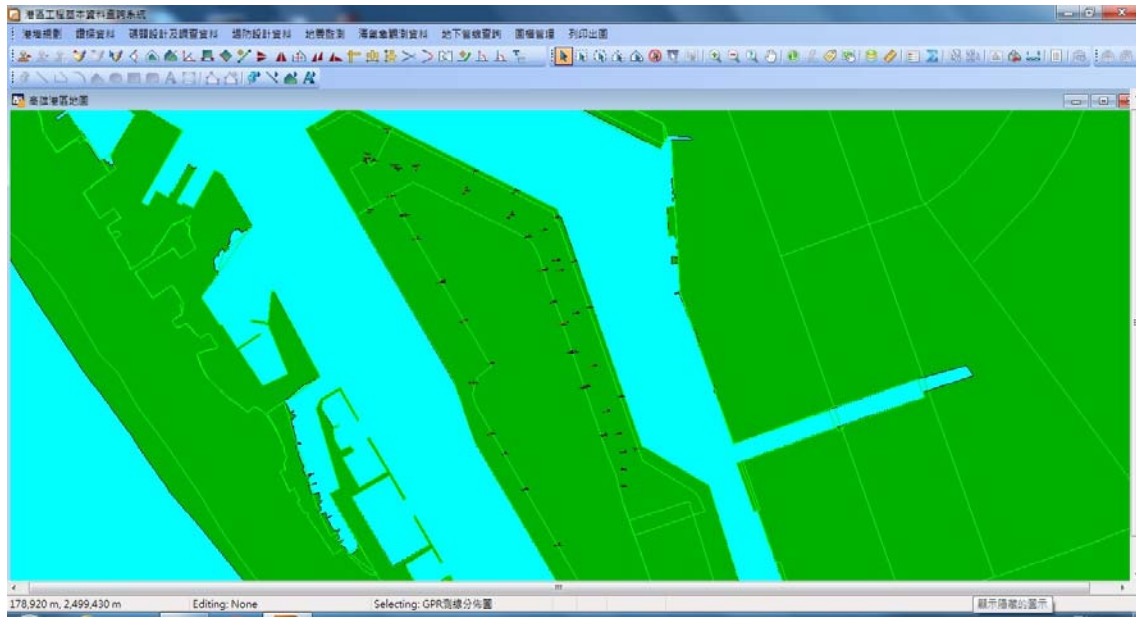


圖 5.19 高雄港區透地雷達測線分佈

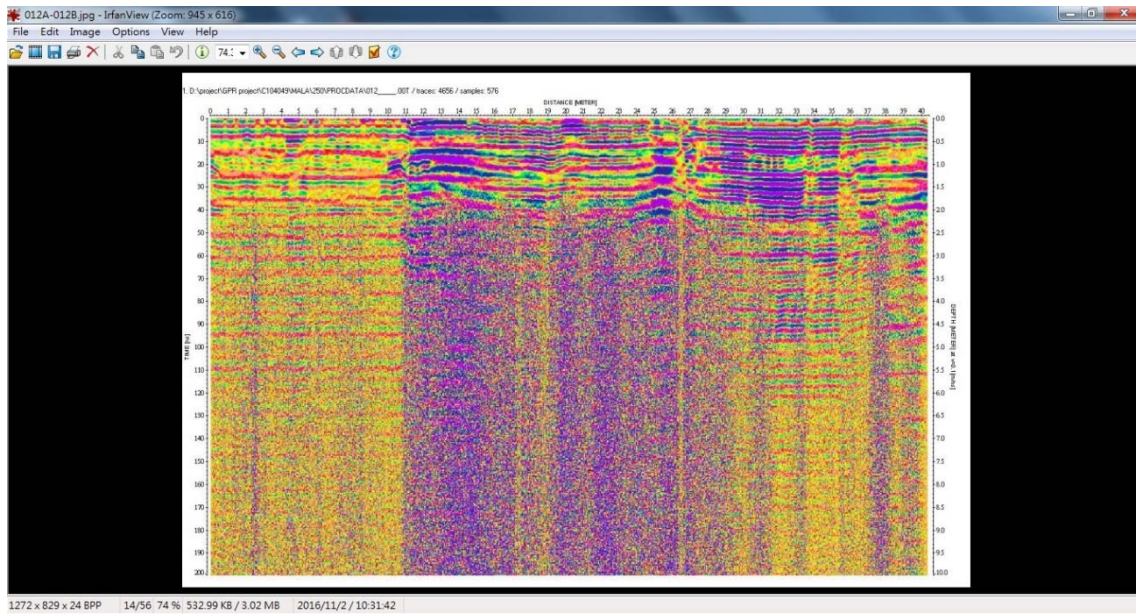


圖 5.20 透地雷達影像資料

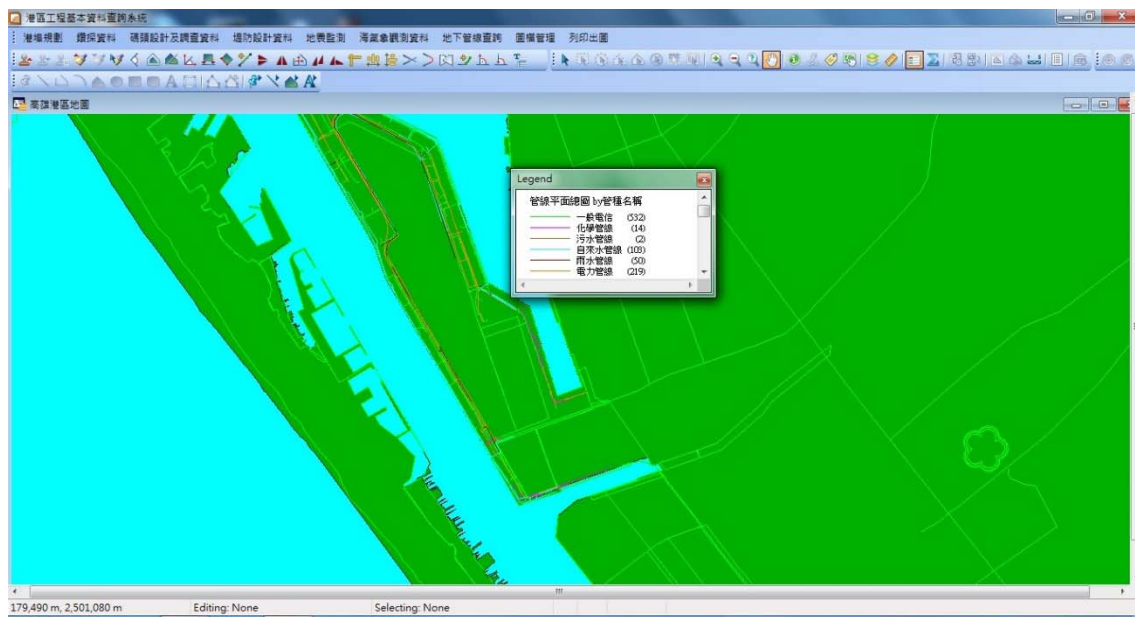


圖 5.21 管線之主題圖

第六章 貨櫃碼頭營運資料查詢展示

6.1 貨櫃碼頭營運資料更新建置概況

臺灣主要經營櫃進出口的商业港埠，計有高雄、臺中、臺北及基隆等四個國際大港，這四個港都建有貨櫃碼頭及貨櫃裝卸設施，諸如卸載貨櫃的貨櫃起重機、搬運貨櫃的門式機及暫時放置貨櫃的貨櫃堆置場，且每年都有大量的貨櫃進出。通常貨櫃運量的使用需求上，大都以整個港的進出口量或承租航商的年營運量來做統計，以供公部門經營籌畫及專家學者分析研究需用；但為了解各個貨櫃碼頭年度荷載量及使用頻率的高低，以供碼頭工程維護及預算編列的考量，需要較詳細的來統計各個碼頭的年營運量。故本所港灣研究中心的港灣工程基本資料庫中，也在碼頭資料庫中增添貨櫃碼頭營運資料項，該項資料已登錄 1998 年至 2014 年的資料，本研究在年度內增列 2015 年資料量。

6.2 貨櫃碼頭營運資料配置圖層及屬性資料錄說明

本研究將高雄港、臺中港、及基隆港港區內貨櫃碼頭之分佈位置繪製於 Container_TEU.tab 圖層檔內，而圖上每一貨櫃碼頭物件之屬性資料也對照登錄到資料庫表格檔內。以高雄港為例，貨櫃碼頭屬性資料共設計成 18 個欄位，依序為：碼頭、1998 年、1999 年、2000 年、2001 年、2002 年、2003 年、2004 年、2005 年、2006 年、2007 年、2008 年、2009 年、2010 年、2011 年、2012 年、2013 年、2014 年、2015 年、租賃公司等，其欄位名稱，中文說明，資料型態及長度如表 6-1 所示。

表 6-1 貨櫃碼頭營運設計使用資料檔案及資料錄說明

系統名稱：港區基本工程資料查詢系統			日期： / /	
檔案名稱：Container_TEU			檔案格式：表格(.DBF)	
檔案說明：碼頭貨櫃裝卸量及登錄年度資料				
編號	欄位名稱	欄位中文說明	資料型態及長度	備 註
1	碼頭	碼頭編號	Char (15)	
2	1998 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
3	1999 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
4	2000 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
5	2001 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
6	2002 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
7	2003 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
8	2004 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
9	2005 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
10	2006 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
11	2007 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
12	2008 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
13	2009 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
14	2010 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
15	2011 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
16	2012 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
17	2013 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
18	2014 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
18	2015 年	貨櫃裝卸量	Integer	單位：TEU
19	租賃公司	租賃公司	Char (30)	

6.3 貨櫃碼頭營運資料查詢展示模組設計

6.3.1 查詢選單設計規劃

貨櫃碼頭營運資料經數化建檔後，貯放在「港區基本工程資料查詢展示系統」資料庫內。而相關資料之查詢，係設計成下拉式選單方式，配合對話框輸入查詢資料。查詢選單劃設為三項，分別為：

1. 顯示貨櫃碼頭位置分佈
2. 關閉貨櫃碼頭位置分佈
3. 貨櫃裝卸量統計圖表

該三項選單架構在查詢系統的第三主選單「碼頭設計及調查資料」項下，而「貨櫃裝卸量統計圖表」選單又可下拉出六個次選單：

1. 單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪
2. 單一碼頭_貨櫃裝卸量統計表展示
3. 多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪
4. 多選碼頭_貨櫃裝卸量統計表展示
5. 全港區_貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪
6. 全港區_貨櫃碼頭裝卸量統計表展示

6.3.2 查詢模組設計規劃

貨櫃碼頭營運資料數化建檔後，貯放在資料庫高雄港、臺中港及基隆港港區資料夾底下。接著利用 MapBasic 程式語言，撰寫查詢及展繪模組，該模組命名為 Container_quantity，模組下分六個副程式，其功能依序說明如下：

- (1)Show_Container_Whrf 副程式：顯示貨櫃碼頭的位置。
- (2)Close_Container_Whrf 副程式：隱藏貨櫃碼頭的位置。
- (3)Whrf_TEU_graph 副程式：顯示所點選之貨櫃碼頭分年裝卸量三維柱狀展示圖。
- (4)Port_TEU_graph 副程式：顯示全港區貨櫃碼頭分年裝卸量三維柱狀展示圖。

(5)Whrf_TEU_Table 副程式：顯示所點選之貨櫃碼頭分年裝卸量統計表。

(6)Port_TEU_Table 副程式：顯示全港區貨櫃碼頭分年裝卸量統計表。

6.4 貨櫃碼頭營運資料查詢展示操作程序

本研究所建置的貨櫃碼頭營運資料及新開發的查詢模組，係架構在本中心所開發的「港區基本工程資料查詢展示系統」之下，該系統的查詢界面設計成下拉式選單方式。主選單共有六大項，分別為(1)港埠規劃(2)鑽探資料(3)碼頭設計及調查資料(4)堤防設計資料(5)海氣象現地調查等。由 MapInfo 進入此查詢系統，點選進入所欲查詢的港區，該港區地圖即展示在螢幕上，且原有的 MapInfo 內定選單也同時全部更換成新設計的選單，供使用者點取需用功能。

系統之查詢設計，係以下拉式選單配合物件選項的操作方式為主。使用者可在螢幕上選取所欲查詢的物件，再利用下拉式選單來展示各項文件資料或繪製相關成果。港區貨櫃碼頭營運資料查詢展示之操作程序如下：

1. 在視窗作業環境下，執行 MapInfo 系統，進入該系統內。
2. 點取選單 File\Run MapBasic Program，選擇 d:\harbor-1 內的執行檔 HARBOR_2016_BK.MBX，按 OK 選鈕，即進入港區工程基本資料查詢展示系統。
3. 此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺北、臺中、高雄、花蓮、蘇澳、安平、布袋、馬公、馬祖與金門等港區的分佈位置。
4. 利用滑鼠，點選欲查詢之港區，則螢幕展繪出該港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第二十一選項「顯示貨櫃碼頭分佈位置圖」，系統則載入該港區之貨櫃碼頭位置分佈圖，貨櫃碼頭以黃色展繪。

5. 利用工具箱內的放大、縮小、平移等工具，可作地圖縮放，以更精細地查詢目標位置及鄰近地形。
6. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之碼頭。若只點選一個碼頭，此時「貨櫃裝卸量統計圖表」功能項底下所附屬的次選項「單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。若點選兩個以上碼頭，此時「貨櫃裝卸量統計圖表」功能項底下所附屬的次選項「多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。
7. 點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，可查得該碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖。或點選：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，可查得所選取碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖。若點選：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「全港區_貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪」，系統則展繪全港區碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖。統計圖展繪後，接著可以展示統計表。使用者可依自己的需求來查詢資料。
8. 若要查詢另一港區的相關資料，可點選第一主功能項下的“選擇港區”功能，則系統會跳回主畫面。可依循步驟 4 至 7，繼續查詢其他港區的資料。
9. 結束查詢，可由功能表的最後一個功能項“視窗控制”下拉出“離開系統”次功能項，點選後則可停止本程式的執行。

6.5 高雄港貨櫃碼頭營運資料查詢展示

高雄港貨櫃碼頭營運資料查詢展示之操作程序如下：

1. 按照 6.4 節程式操作程序 1 至 3，使用者可進入查詢系統的主畫面，此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺北、臺中、高雄、花蓮、蘇澳、安平、布袋、馬公、馬祖與金門等港區的分佈位置。

2. 利用滑鼠，點選高雄港，則螢幕展繪出高雄港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第十九選項「顯示貨櫃碼頭分佈位置圖」，系統則載入該港區之貨櫃碼頭位置分佈圖，貨櫃碼頭以黃色展繪，如圖 6.1 所示。
3. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之碼頭。若只點選一個碼頭，此時「貨櫃裝卸量統計圖表」功能項底下所附屬的次選項「單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。若點選兩個以上碼頭，此時「貨櫃裝卸量統計圖表」功能項底下所附屬的次選項「多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。選單呈列狀況如圖 6.2 所示。
4. 點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，可查得該碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖，高雄港單一碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪如圖 6.3 所示。
5. 或點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，可查得所選取碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖，高雄港多選碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪如圖 6.4 所示。
6. 若點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「全港區_貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪」，系統則展繪全港區碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖。高雄港全港區貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪如圖 6.5 所示。
7. 統計圖展繪後，接著可以展示統計表。使用者可依自己的需求來查詢資料。

6.6 臺中港貨櫃碼頭營運資料查詢展示

臺中港貨櫃碼頭營運資料查詢展示之操作程序如下：

1. 按照 6.4 節程式操作程序 1 至 3，使用者可進入查詢系統的主畫面，

此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺中、高雄、花蓮、蘇澳與金門等港區的分佈位置。

2. 利用滑鼠，點選臺中港，則螢幕展繪出臺中港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第十九選項「顯示貨櫃碼頭分佈位置圖」，系統則載入該港區之貨櫃碼頭位置分佈圖，貨櫃碼頭以黃色展繪，如圖 6.6 所示。
3. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之碼頭。若只點選一個碼頭，此時「貨櫃裝卸量統計圖表」功能項底下所附屬的次選項「單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。若點選兩個以上碼頭，此時「貨櫃裝卸量統計圖表」功能項底下所附屬的次選項「多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。
4. 點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，可查得該碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖，臺中港單一碼頭貨櫃區裝卸量統計圖展繪如圖 6.7 所示。
5. 或點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，可查得所選取碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖，臺中港多選碼頭貨櫃區裝卸量統計圖展繪如圖 6.8 所示。
6. 若點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「全港區_貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪」，系統則展繪全港區碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖。臺中港全港碼頭貨櫃區裝卸量統計圖展繪如圖 6.9 所示。
7. 統計圖展繪後，接著可以展示統計表。使用者可依自己的需求來查詢資料。

6.7 基隆港貨櫃碼頭營運資料查詢展示

基隆港貨櫃碼頭營運資料查詢展示之操作程序如下：

1. 按照 6.4 節程式操作程序 1 至 3，使用者可進入查詢系統的主畫面，此時螢幕會展繪出臺灣全島地圖，並標示基隆、臺中、臺北、高雄、花蓮、蘇澳與金門等港區的分佈位置。
2. 利用滑鼠，點選基隆港，則螢幕展繪出基隆港區的向量地圖，地圖以綠色標示陸面區域位置，以水藍色標示海面區域位置。此時可點選「碼頭設計及調查資料」主選單下之第十九選項「顯示貨櫃碼頭分佈位置圖」，系統則載入該港區之貨櫃碼頭位置分佈圖，貨櫃碼頭以黃色展繪，如圖 6.10 所示。
3. 選用工具箱內的點選工具，再點選所欲查詢之碼頭。若只點選一個碼頭，此時「貨櫃裝卸量統計圖表」功能項底下所附屬的次選項「單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。若點選兩個以上碼頭，此時「貨櫃裝卸量統計圖表」功能項底下所附屬的次選項「多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，會由啟始的無效狀態轉變為有效狀態。
4. 點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「單一碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，可查得該碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖，基隆港單一碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪如圖 6.11 所示。
5. 或點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「多選碼頭_貨櫃裝卸量統計圖展繪」，可查得所選取碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖，基隆港多選碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪如圖 6.12 所示。
6. 若點選選單：「碼頭設計及調查資料」\「貨櫃裝卸量統計圖表」\「全港區_貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪」，系統則展繪全港區碼頭歷年貨櫃裝卸量統計成果圖。基隆港全港區貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪如圖 6.13 所示。

7. 統計圖展繪後，接著可以展示統計表。使用者可依自己的需求來查詢資料。

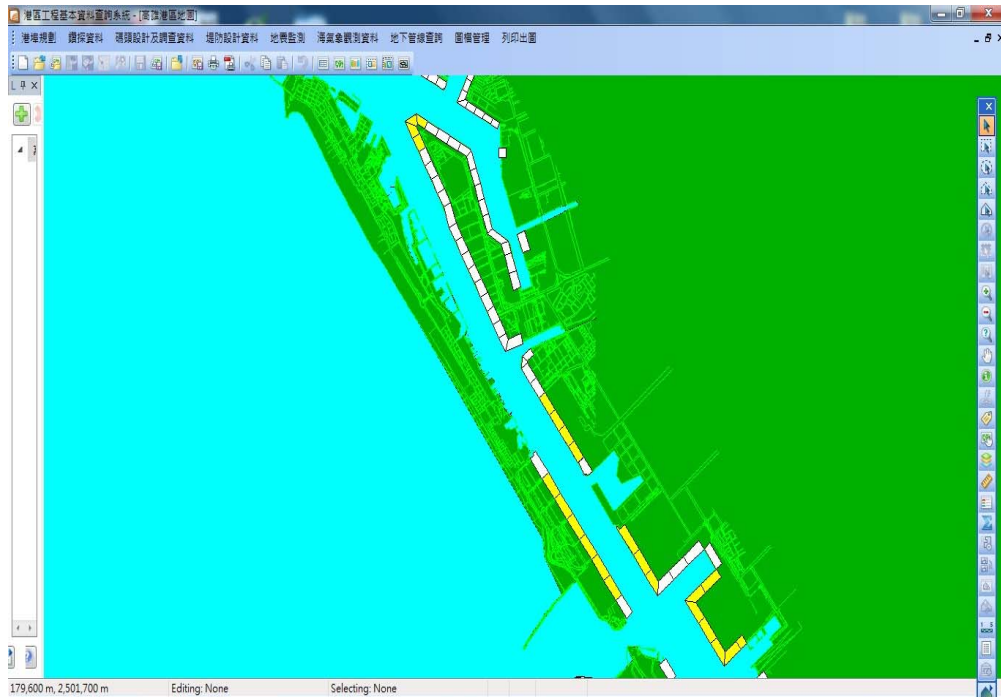


圖 6.1 高雄港貨櫃碼頭分佈位置圖

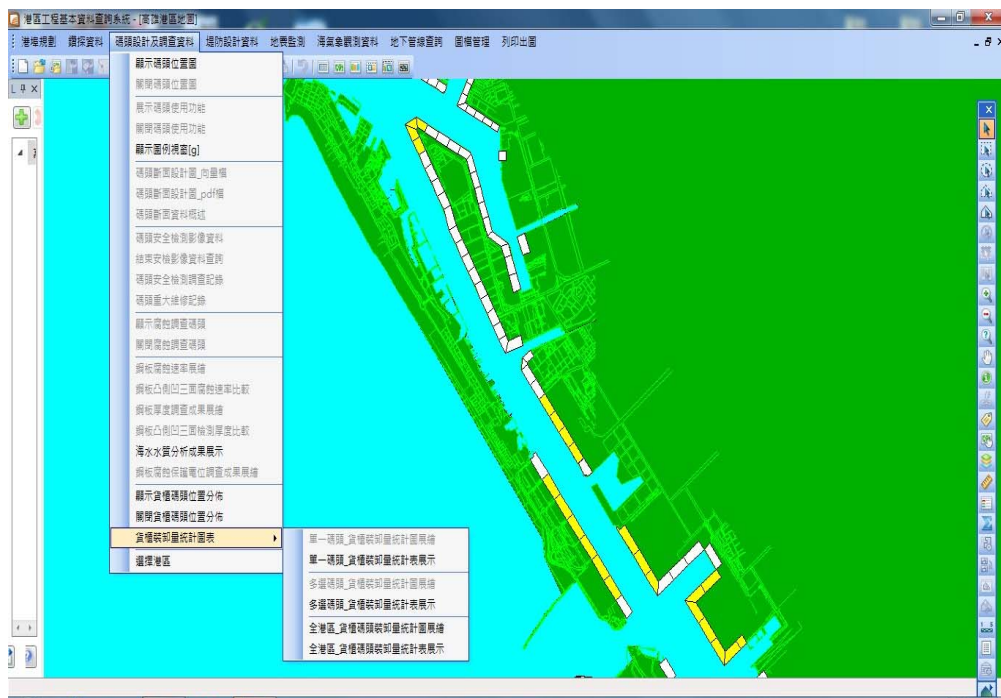


圖 6.2 高雄港貨櫃裝卸量選單呈列狀況圖

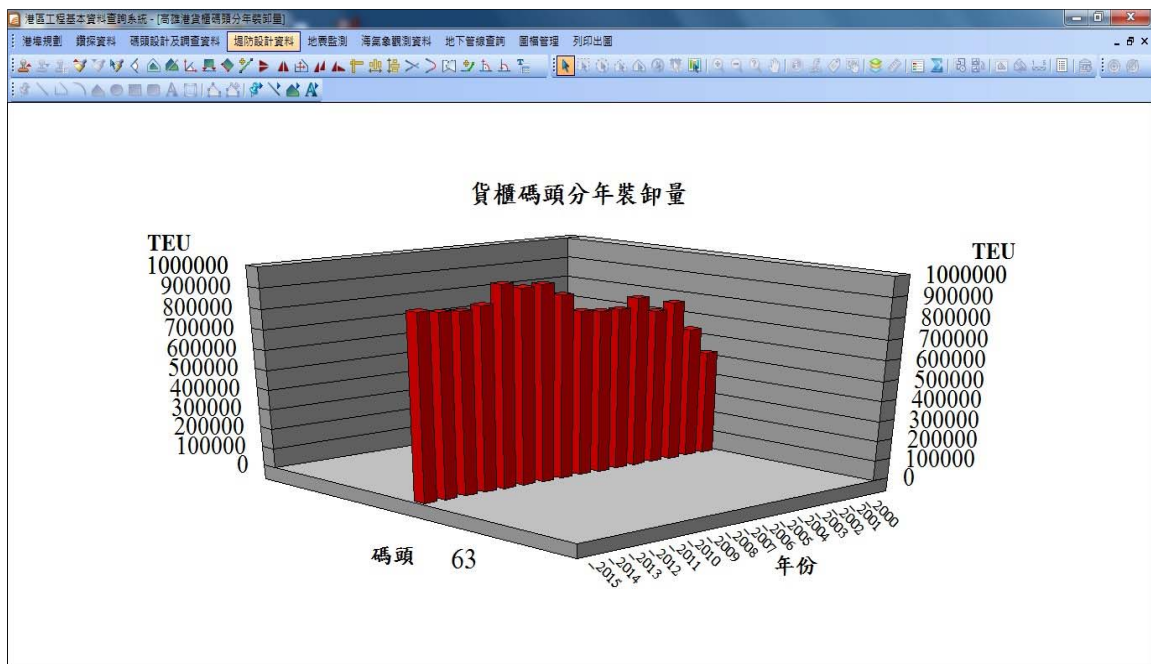


圖 6.3 高雄港單一碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪

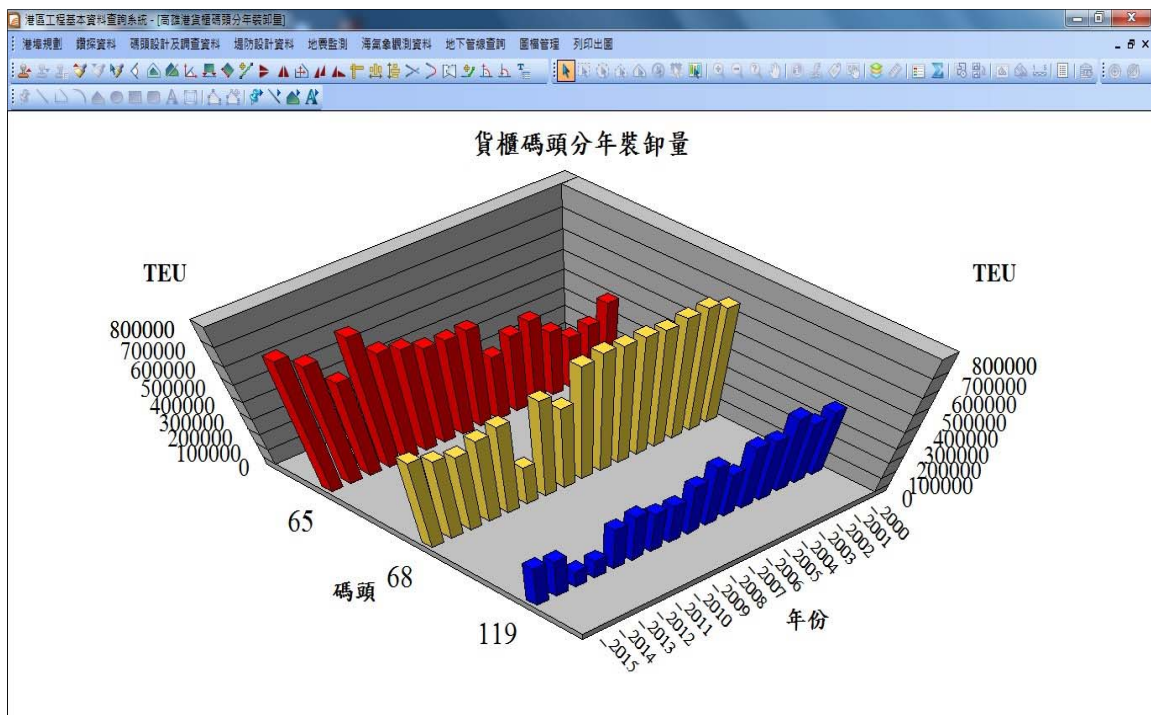


圖 6.4 高雄港多選碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪

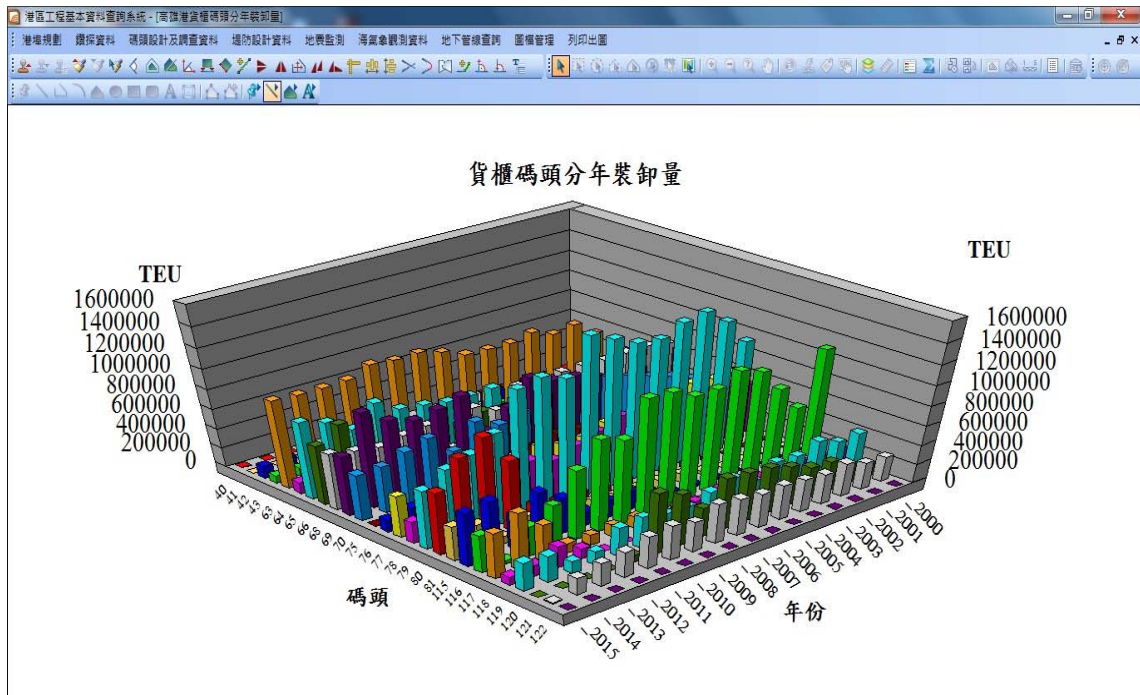


圖 6.5 高雄港全港區貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪

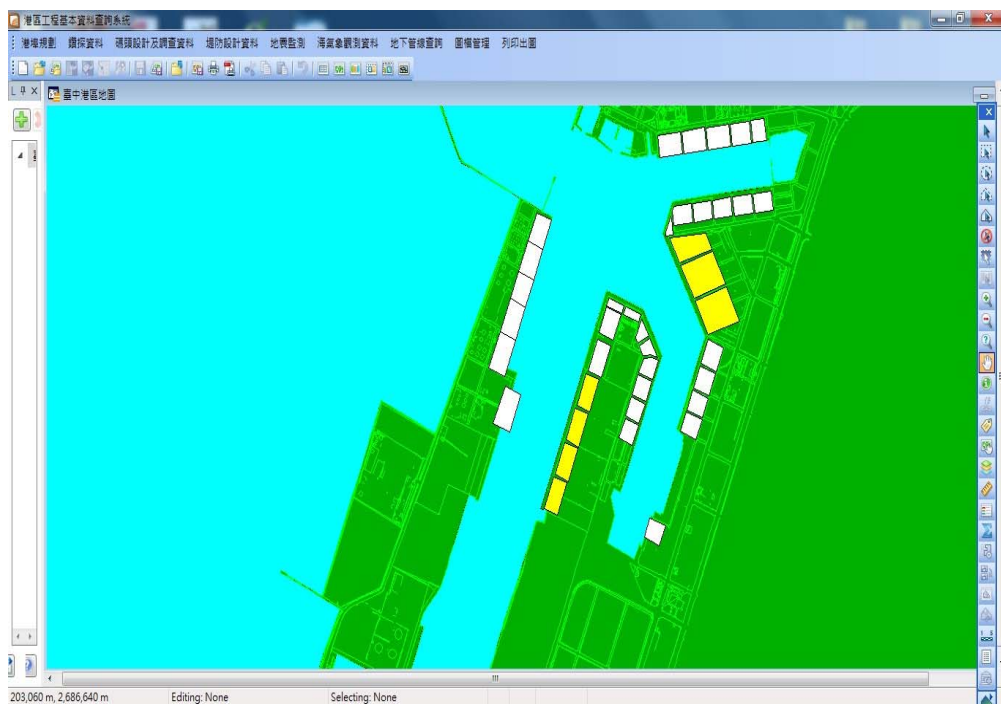


圖 6.6 臺中港貨櫃碼頭分佈位置圖

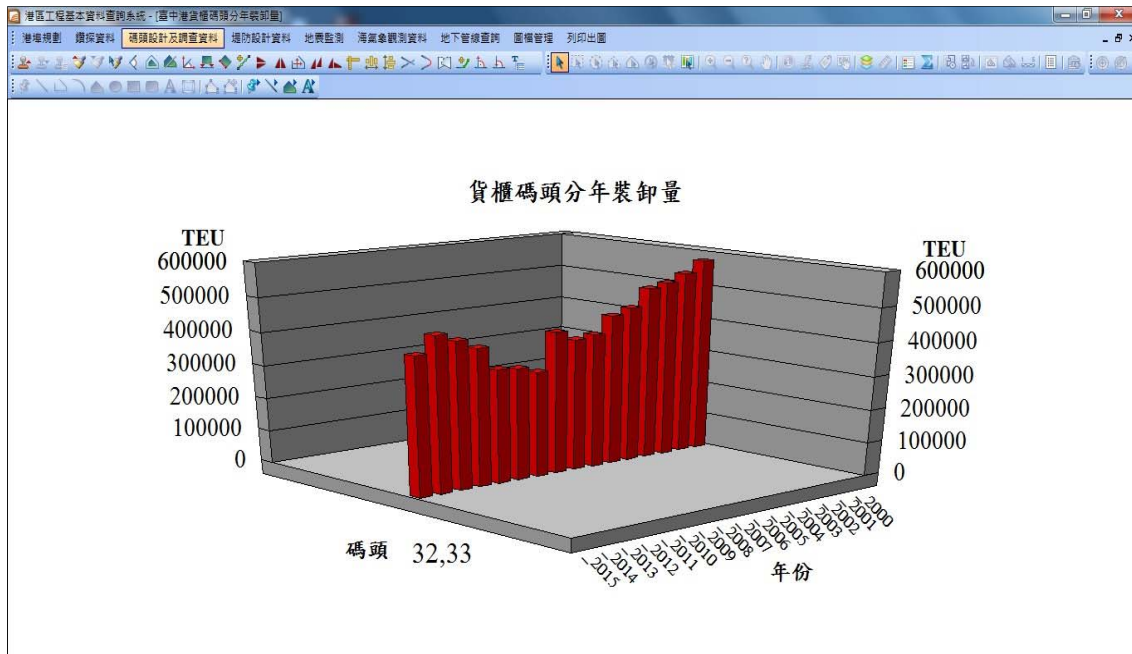


圖 6.7 臺中港單一碼頭貨櫃區裝卸量統計圖展繪

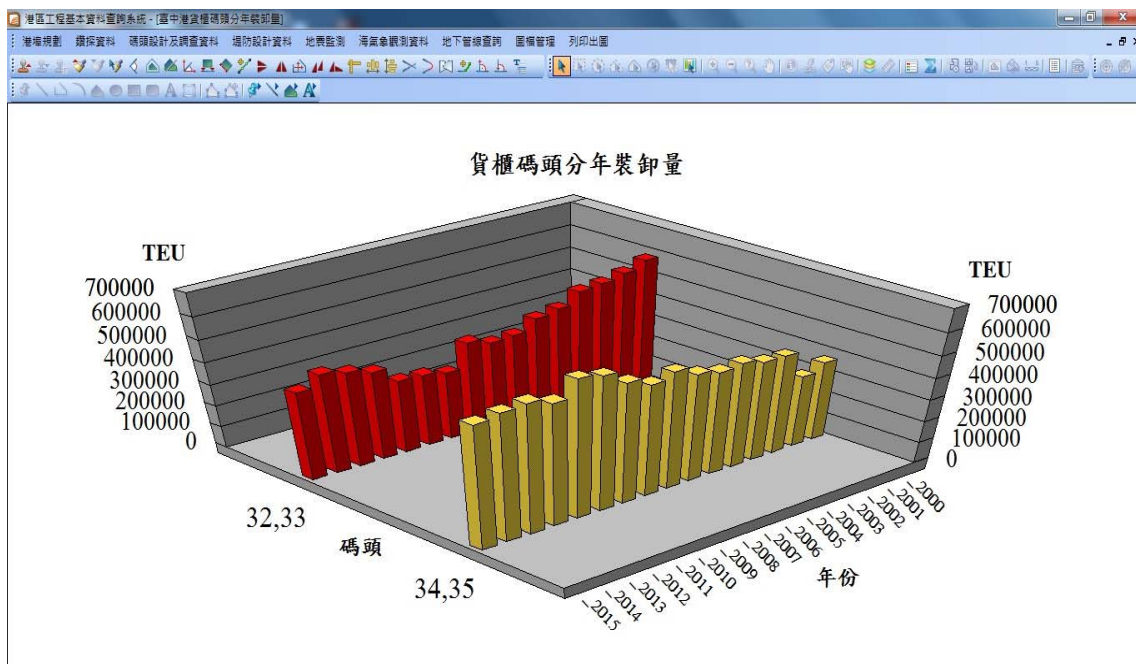


圖 6.8 臺中港多選碼頭貨櫃區裝卸量統計圖展繪

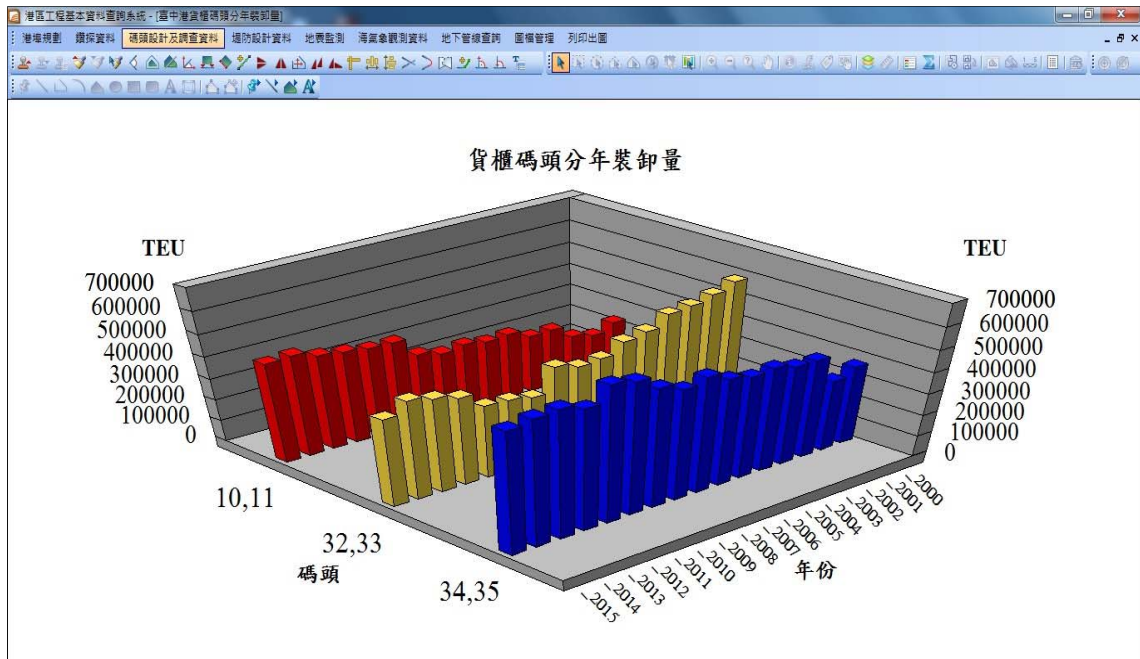


圖 6.9 臺中港全港碼頭貨櫃區裝卸量統計圖展繪

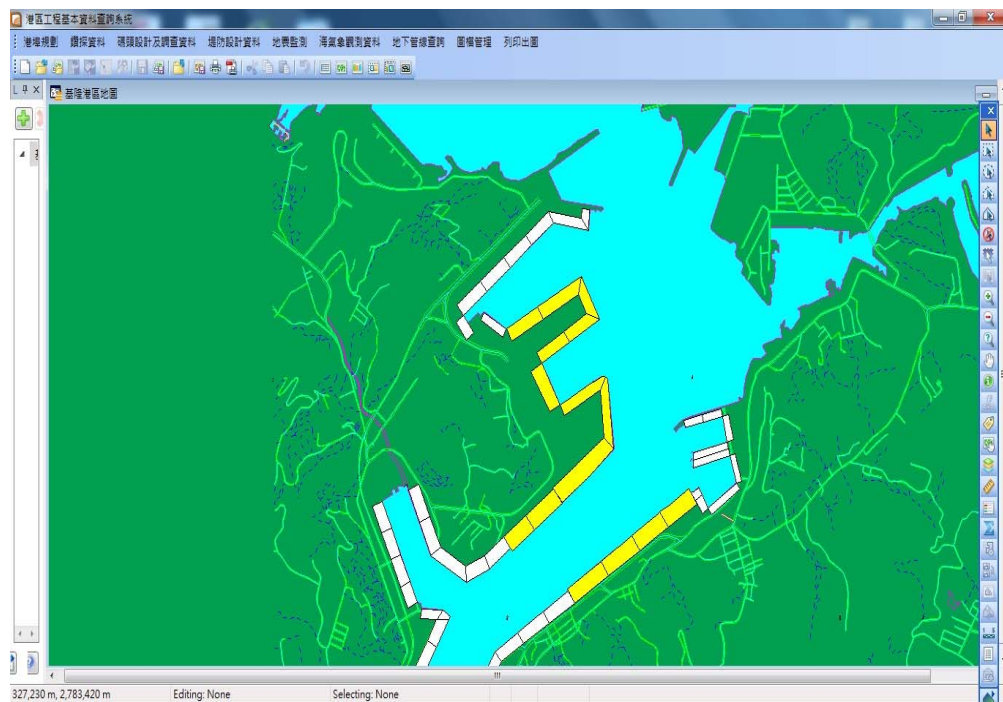


圖 6.10 基隆港貨櫃碼頭分佈位置圖

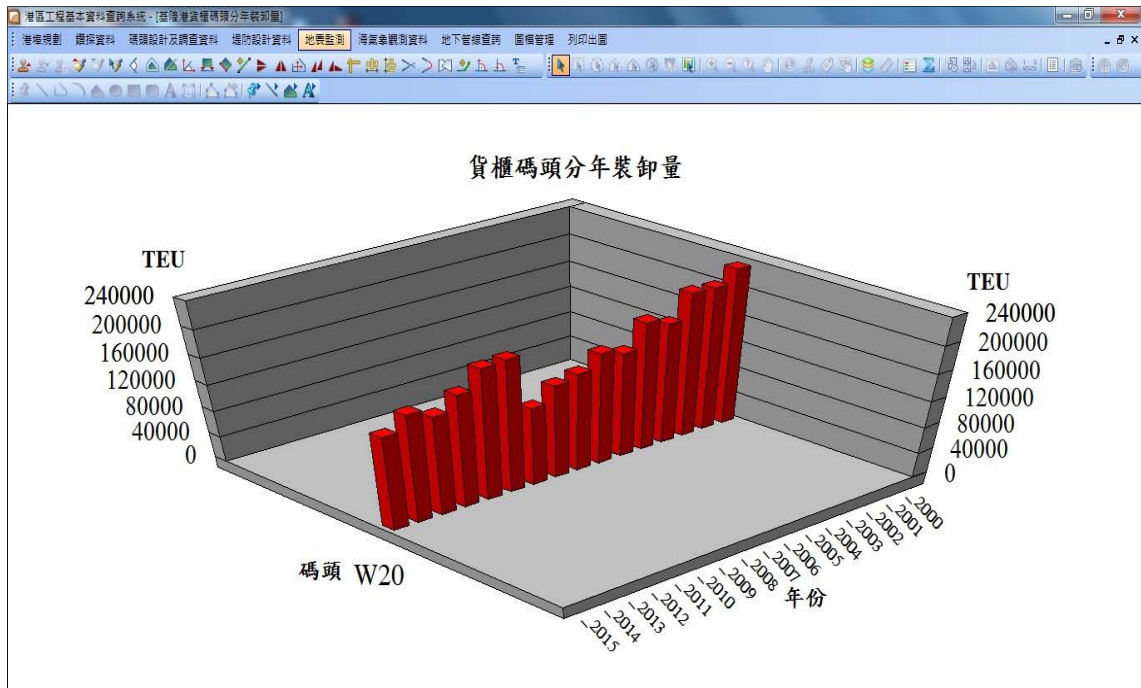


圖 6.11 基隆港單一碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪

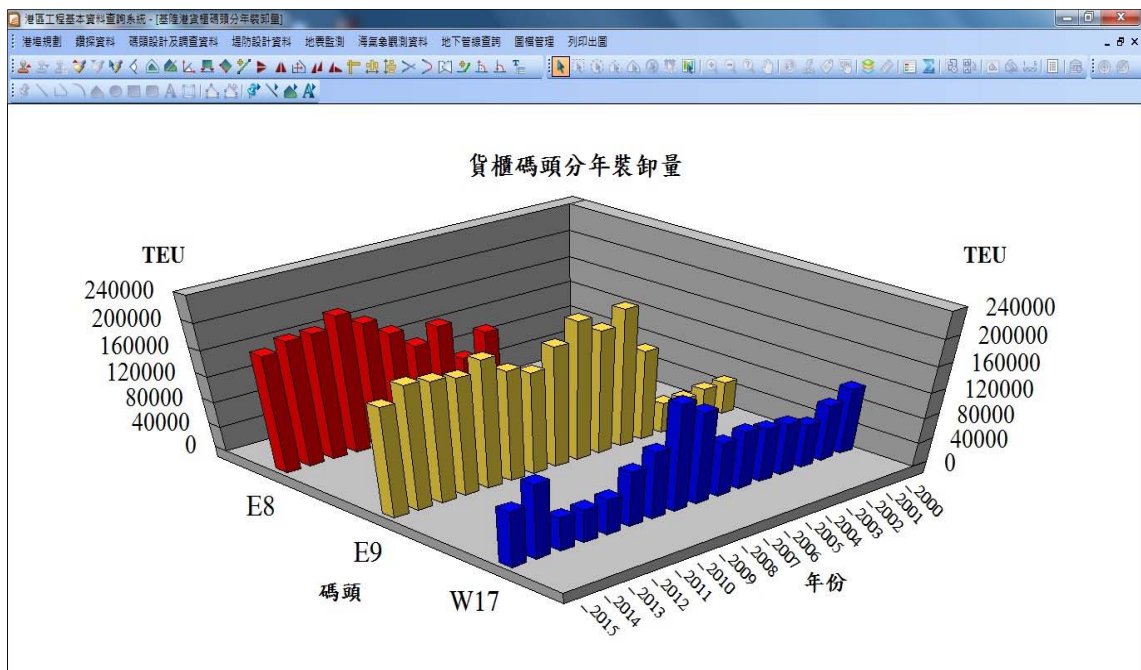


圖 6.12 基隆港多選碼頭貨櫃裝卸量統計圖展繪

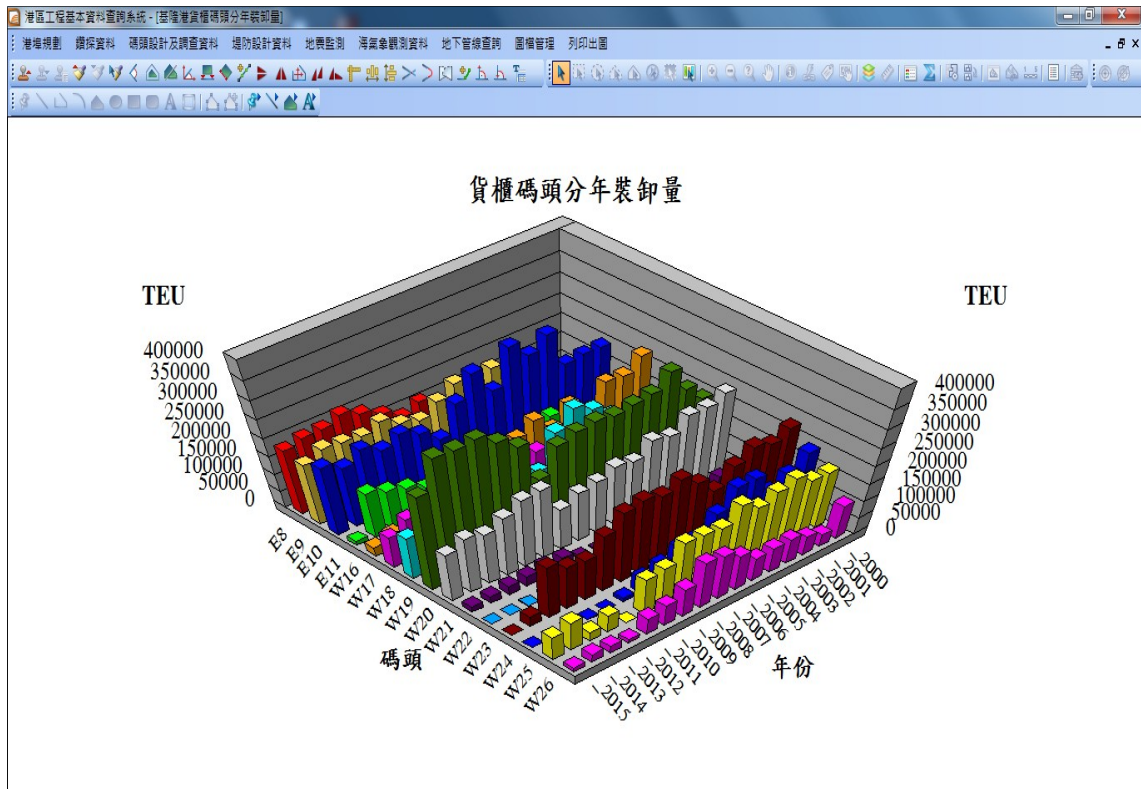


圖 6.13 基隆港全港區貨櫃碼頭裝卸量統計圖展繪

第七章 結論與建議

為了推動空間資訊共享流通，使更多業務單位與從業人員均能使用本系統，本研究以本所 mapinfo 開發之「港區工程基本資料查詢展示系統」為架構，新建置網路版之查詢系統，利用網路即可上網查詢該港相關資料，免去單機版限制，可使資料更容易查詢與流通。本系統整合各式港區工程基本資料，並提供鑽探資料展繪、液化分析、鑽孔液化分析展繪、港區液化危險性分佈分析、地下管線查詢與鋼板樁腐蝕展繪等分析功能，以達到即時查詢、分析、加值應用並共享的目的。

本計畫預期目標如下：1. 建置網路版基隆港區、臺北港區工程基本資料查詢展示系統。2. 設計基隆港區、臺北港區規劃、地質、碼頭結構物等資料網頁模組。3. 維護桌上型港區工程基本資料庫系統及分析模組。4. 港區工程基本資料管理系統港區資料擴增。

在此目標下，本計畫遂於港灣地區進行 1. 依據港區工程基本資料查詢展示系統架構建置擴充網路版基隆港區、臺北港區工程基本資料查詢展示系統。並且依資料庫設計基隆港區與臺北港區規劃、地質、碼頭結構物等資料網頁查詢與分析模組。2. 維護與更新桌上型港區工程基本資料庫系統，包含港灣地區碼頭與堤防資料與貨櫃碼頭營運資料查詢展示更新建置。3. 新建網頁與單機版之地下管線查詢模組。

7.1 結 論

1. 依據本所 MapInfo 開發的「港區工程基本資料查詢系統」架構，提出網路化架構整體規劃，設計資料庫及網頁分析展繪功能。
2. 新建基隆與臺北港網路查詢系統開發各式功能模組，包括「圖台查詢展示模組」、「鑽探資料展繪模組」、「液化分析模組」、「鑽孔液化

分析展繪模組」、「港區液化分析展繪模組」、「地下管線查詢模組」與「鋼板樁腐蝕速率展繪模組」。

3. 系統成功整合 Surfer 軟體執行內插演算，使用者透過瀏覽器呼叫伺服器端 Surfer 軟體展繪成果並反饋使用者端。
4. 新增高雄港中島區之公共設施管線之查詢模組，提供地下管線、人手孔與透地雷達檢測資料的查詢。
5. 維護桌上型港區工程基本資料庫系統及分析模組。
6. 本計畫執行乃依港研中心各研究群組之專長，劃分工作群組合力彙整中心歷年研究成果，擴建港灣工程基本資料庫。本計畫於年度內新增高雄、臺中及基隆等三個國際大港 2015 年的運量統計。
7. 地理資訊系統不僅能建置長久性資料，且查詢快速便捷，更可撰寫應用模組進行資料分析，在資料保存及分析上，是一個極佳的開發工具。

7.2 建議

1. 國內各港及研究機構雖有許多基本工程資料可供參考利用，可惜這些資料散見於各有關單位，保存及調閱皆甚為不便，故利用軟體工具將資料數化，有系統的整理分析並儲存鍵置成資料庫，彙整在一系統下查詢管理，已是一個可行的問題解決方法。
2. 查詢系統及資料庫之建檔工作為一永久性的計畫，須不斷的補充更新，使各港區資料庫更趨完備。
3. 各港區之公共設施管線的資料繁多，因此建議能依公共設施管線資料標準建置，後續的資料的匯入與分析上可省更多的時間處理。
4. 本研究之網路版查詢系統已建立起查詢架構與分析模組，後續可依此方式增建各港區之資料。

7.3 研究成果之效益

本期研究成果與效益有：

1. 補充更新暨有港灣環境基本工程資料庫，增建各港基本資料，提供各港務單位查詢使用。
2. 建置港灣工程基本資料庫及查詢系統，可提供港務公司及相關單位在港灣工程規劃、設計及施工之參考與應用，並提昇港灣工程之維護管理效能，延展港灣設施服務年限。
3. 本研究之系統可供學術單位從事研究分析所需之基本資料。

7.4 提供政府單位應用情形

1. 本計畫利用地理資訊系統所開發之「港灣工程基本資料查詢展示系統」，已推廣至港務分公司使用。
2. 所建置資料庫含各港圖文屬性資料，隨時可提供本所及港務單位研究分析、開發規劃之需用。

參考文獻

1. Iwasaki, T., Arakawa, T. and K. Tokida (1982), "Simplified Procedures for Assessing Soil Liquefaction During Earthquakes," Soil Dynamics and Earthquake Engineering Conference Southampton, pp.925-939.
2. Lai, S. Y., Chen, K. C., Hsieh, M. J., Lee , F. B., Su , J. L and Chen, J. F (2003), " Geotechnic Monitoring and Measures against Liquefaction at Harbor Area", Taiwan Society of Disaster Medicine , Vol.1 , Supplement A.
3. Lai, S.Y., Hsu S.C., and M.J. Hsieh (2004), "Discriminant Model for Evaluating Soil Liquefaction Potential Using CPT Data" , Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, 130(12), pp1271-1282 .
4. Lai, S.Y., Lin, P. S., Hsieh, M.J. and H. F. Jim. (2005)," Regression Model for Evaluating Liquefaction Potential by Discriminant Analysis of the SPT N value", Canadian Geotechnical Journal. Vol. 42, No. 3, pp.856-875.
5. Lai, S.Y., Hsu S.C., and M.J. Hsieh (2006), " Closure to Discriminant model for evaluating soil liquefaction potential using cone penetration test data" , Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE ,Vol.132, No.5.
6. Lai, S.Y., Chang, W.J. and P.S. Lin (2006), " Logistic Regression Model for Evaluating Soil Liquefaction Probability Using CPT Data " , Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, , ASCE ,Vol.132, No.6.
7. Lai, S.Y., Hsieh, M.J., Chang, W.J. and P.S. Lin (2006), " Verifications and Physical Interpretations of the Discriminant Model for Evaluating Liquefaction Potential on SPT-N value," TAIPEI2006 International Symposium on New Generation Design Codes for Geotechnical Engineering Practice Nov. 2~3, 2006, Taipei, Taiwan.

8. Lai, S.Y., Hsieh, M.J., Lee, F.B., Chen, J.F., Su, G.L., Lai, Z.E. and Y.W. Lin (2006), "CPT-Based Method for Evaluating Liquefaction Potential on Discriminant Analyses", International Symposium on Geohazards Mitigation Nov. 1, 2006, Tainan, Taiwan.
9. Liao, S.S.C., Veneziano, D. and R.V. Whitman (1988), "Regression Models for Evaluating Liquefaction Probability," J. of Geot. Engr., ASCE, Vol.114, No.4, pp.389~411.
10. Roberson, Peter K., and Cathrine E. Wride (1998), "Cyclic Liquefaction and its Evaluation Based on SPT and CPT," Proceedings of the MCEER Workshop on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soil.
11. 交通部，「公路橋樑耐震設計規範」，民國 84 年。
12. 陳景文、林宏翰（2000），「高雄都會區土壤液化潛能微分區」，地工技術，第 82 期，PP.7-1~7-18
13. 賴聖耀、謝明志（2000），「港灣地區土壤液化與震陷潛能評估」，港灣工程耐震安全評估與災害防治研討會。
14. 賴聖耀（2001），「臺中港北碼頭區之液化潛能與碼頭穩定性分析」，2001 地震災害境況模擬研討會。
15. 賴聖耀等（2002），「港灣地區地震監測與土壤液化潛能評估之研究」，交通部運輸研究所，民國 91 年 2 月。
16. 賴聖耀（2003），「以 SPT 試驗評估液化潛能之本土化模式」，第二十五屆海洋工程研討會，pp.749-755。
17. 賴聖耀等（2005），「港灣地區大地監測調查與液化防治之研究 (3/3)」，交通部運輸研究所，民國 94 年。
18. 賴聖耀（2006），以極限狀態分析法建立標準貫入試驗之液化分析模式」，中國土木水利工程學刊，第十八卷，第一期，pp.13-24。
19. 謝明志（2002a），「港區液化潛能圖製作自動化研究」，液化潛能評估方法及潛能圖之製作研討會，國家地震中心，臺北。

20. 謝明志 (2002b),「GIS 應用於臺中港區土壤液化潛能之評估」,2002 中華地理資訊學會年會暨學術研討會,臺中。
21. 謝明志、單誠基、蘇青和、曾相茂、蘇吉立、曾文傑、郭明哲、康英仁 (2002),「地理資訊系統在臺中港區工程基本資料查詢展示之應用」,第 24 屆海洋工程研討會,pp.759-764。
22. 謝明志、蘇青和、單誠基、曾文傑 (2003),「地理資訊系統在花蓮港區工程基本資料查詢展示之應用」,第 25 屆海洋工程研討會,pp.835-839。
23. 謝明志、賴聖耀、單誠基、蘇青和、曾文傑 (2004),「地理資訊系統在高雄港區工程基本資料查詢展示之應用」,第 26 屆海洋工程研討會,725 頁-729 頁。
24. 謝明志、蘇青和、賴聖耀、單誠基、陳明宗、張道光、曾文傑 (2005),「地理資訊系統在基隆港區工程基本資料查詢展示之應用」,第 27 屆海洋工程研討會,725 頁-729 頁。
25. 謝明志、賴聖耀、單誠基、曾文傑、林雅雯 (2006),「地理資訊系統在基隆港區工程基本資料查詢展示之應用」,第 28 屆海洋工程研討會,929 頁-933 頁。
26. 謝明志、賴聖耀、單誠基、林雅雯、曾文傑 (2007),「地理資訊系統在安平港區工程基本資料查詢展示之應用」,第 29 屆海洋工程研討會,769 頁-773 頁。
27. 謝明志、賴聖耀、單誠基、林雅雯、曾文傑 (2007),「GIS 應用於高雄港區土壤液化潛能之評估」,2007 臺灣地理資訊系統年會暨研討會。
28. 謝明志、單誠基、賴瑞應、陳志芳、林雅雯、曾文傑 (2008),「GIS 在安平港區土壤液化分析及震災速報系統之開發應用」,第 30 屆海洋工程研討會,769 頁-773 頁。
29. 謝明志、單誠基、賴瑞應、陳志芳、林雅雯、曾文傑 (2008),「港

區工程基本資料查詢展示系統」，第 30 屆海洋工程研討會專題討論及海洋科技展示論文專刊。

30. 謝明志、曾文傑、黃敏郎、葉永信 (2008)，「運用地理資訊系統技術建立港灣地區防救災體系之研究」，第 30 屆海洋工程研討會專題討論及海洋科技展示論文專刊。
31. 謝明志、陳志芳、單誠基、賴瑞應、林雅雯、曾文傑 (2008)，「GIS 在高雄港區土壤液化分析及震災速報系統之開發應用」，2008 臺灣地理資訊系統年會暨空間資訊基礎建設國際研討會。
32. 謝明志、陳志芳、單誠基、賴瑞應、林雅雯、曾文傑 (2009)，「GIS 在臺北港區土壤液化分析及震災速報系統之開發應用」，2009 臺灣地理資訊系統年會暨學術研討會。
33. OGC(Open Geospatial Consortium Inc.)(2010), OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard, Version 1.0.0, OGC, p.10
34. 吳鈞堂、陳文福 (2005)，GIS 技術應用於公路規劃設計可行性初步探討，臺灣公路工程，第 32 卷，第 6 期，第 32-40 頁。
35. 趙儻 (2006)，地理資訊發展與整合之探討，國土資訊系統通訊第 58 期。
36. 張忠吉 (2010)，共用性地理資訊應用系統規劃與開發議題，國土資訊系統通訊第 73 期。
37. 林琿、彭奕彰 (2009)，GIS 近年在香港特區政府及工商業的應用概況，國土資訊系統通訊第 69 期。
38. 林峰田、高小鈞 (2009)，國外地方政府推動空間資訊之經驗，國土資訊系統通訊第 69 期。
39. 內政部營建署，公共設施管線資料標準，105 年 8 月。

附錄一

期末審查意見及辦理情形說明表

期末審查意見及辦理情形說明表

審查委員	審查意見	處理情形
1. 黃安斌委員	1. 建議對於資料收入到資料庫以前，先做品質評估，對於所展示資料之正確性應該標示，儘量展示原始數據而非評估結果。	1. 感謝委員建議，參照辦理。
2. 林炳森委員	1. 港區工程基本資料查詢網頁建置，內容豐富，具有工程實用價值；但需不斷補充更新，並依目前建立查詢架構，增建各港區之資料。	1. 感謝委員肯定。
	2. 其他。 a. 選單內容應與各港區討論，如 p1-1，海氣象資料。 b. p2-2，圖 2.1 應附上比例尺。 c. p3-6，液化分析模組，應說明不同方法之適用性。 d. p5-1，第五章與第六章格式應統一，如第五章新增與更新，但第六章卻只有展示。 e. p6-1 貨櫃碼頭與營運展	2. a. 感謝委員之建議，系統選單會再與港務單位進行需求研議與改進。 b. 此圖為選擇港區的位置圖，並不考慮顯示比例尺。 c. 感謝委員建議，參照辦理。 d. 感謝委員建議，已進行報告之修正。 e. 感謝委員建議，參照辦理。

審查委員	審查意見	處理情形
	示，最好有分析說明。 f. 文獻格式應依規定，年代有些為西元，有些為民國。	f. 感謝委員指正，相關格式已重新檢視並修正。
3. 蔡瑤堂委員	1. 有些圖、表號遺失，請補正。	1. 感謝委員指正，相關圖表已重新檢視並修正。
	2. 網路版只有基隆及臺北，其他各港也會跟進嗎？	2. 本網路查詢系統會繼續建置其他港區的查詢資料。
	3. 操作程序寫的非常清楚，使用者要如何進入體會？	3. 感謝委員肯定，本系統只要上網就能查詢港區相關資料，目前只開放給港務單位使用。
	4. 使用者可以下載所需資料嗎？。	4. 本查詢系統之碼頭與堤防之竣工圖，因資料量大，目前正研議資料可先下載，再進行相關查閱。
	5. 圖 4.3 臺北港遺漏”港”，p4-2。	5. 感謝委員意見，已重新修正。
	6. 各使用單位是否已試用過？	6. 本計畫開發之查詢系統，已提供港務公司查詢使用。
	7. 試用後，請就其方便性做必要之修改。	7. 遵照辦理。

審查委員	審查意見	處理情形
4. 李豐博委員	1. 本計畫為延續性計畫，持續辦理資料之更新補充，並新增網頁版，肯定研究人員之耐心與努力。	1. 感謝委員肯定。
	2. 各港區地層下陷資料宜擴充納入系統功能，建議徵詢港灣實務專家是否有其他資料需擴充納入。	2. 感謝委員建議，港區地層下陷資料已建置於本中心另一系統，本系統並未納入。感謝委員建議，參照辦理。
	3. p1 出版日期，p4-24~p4-28 各圖表之名稱請更正。	3. 感謝委員指正，p1 出版日期，p4-24~p4-28 各圖表已重新檢視並修正。
5. 柯正龍委員	1. 「馬祖福澳碼頭」建議更改為「馬祖福澳碼頭區」以免混淆（如目錄 5.2.2 與 5.3.2 即不易區分）。	1. 感謝委員意見，報告已修正為「馬祖福澳碼頭區」。
	2. 報告 p4-22~p4-28 之圖表說明之名稱有誤，請修正。	2. 感謝委員意見，圖表已重新修正。

附錄二

期末報告簡報資料

1

計畫緣起

- 1.查詢系統及資料庫建檔工作為一永久性的計畫，需要不斷的更新與補充。
- 2.空間資訊的管理方式已從單機版方式朝向網路化發展。
- 3.利用網路即可上網查詢該港相關資料，免去單機版安裝及使用者人數限制之困擾，以便利港區工程管理業務執行。
- 4.延續並擴大本中心地理資訊系統(GIS)的開發建構。

2

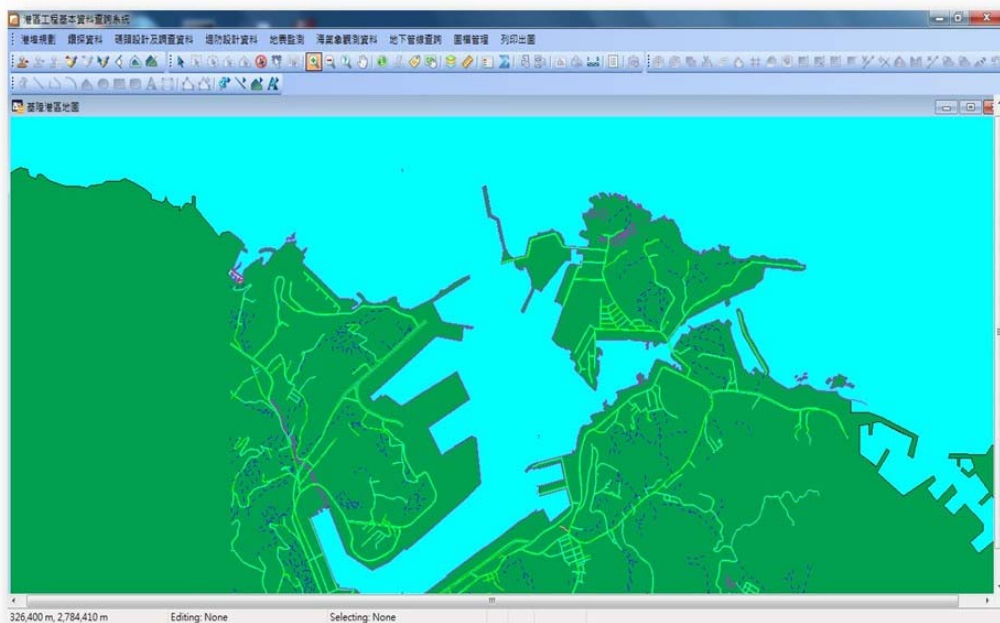
港區工程基本資料查詢系統



系統建置工具

- MapInfo：建置規劃配置及基本圖層。
- MapBasic：撰寫查詢及分析模組，設計查詢展示系統。
- AutoCAD：繪製碼頭、堤防斷面圖。
- Surfer：等值分析展繪
- PDF：讀取PDF碼頭與堤防斷面圖。

選擇港區系統選單



選單內容

- 1) **港埠規劃**：含港區目前配置圖、未來規劃圖、規劃對照圖、遙測資料等選項。
- 2) **地質鑽探**：含港區鑽孔分佈圖、鑽探報表展示、鑽孔柱狀圖展繪、液化柱狀圖展繪、液化動畫展示等選項。
- 3) **碼頭資料**：含港區碼頭位置分佈圖、碼頭功能主題圖、碼頭設計斷面圖展示、鋼板樁腐蝕調查展繪等選項。
- 4) **堤防資料**：含港區堤防位置分佈圖、堤防型式主題圖、堤防設計斷面圖展示等選項。
- 5) **地震監測資料**：含港區地震監測系統示意圖、監測資料查詢-依震央位置查詢或依發生日期查詢等選項。
- 6) **海氣象現地調查資料**：含港區歷年調查之潮汐、波浪、海流、風資料等。
- 7) **地下管線查詢**：含港區管線平面圖、透地雷達分佈圖、人手孔位置分佈圖與電桿位置分佈圖等。

3

港區工程基本資料查詢網頁建置



彙整多元港區資料

圖資格式：
SHP、TAB、
CAD...等

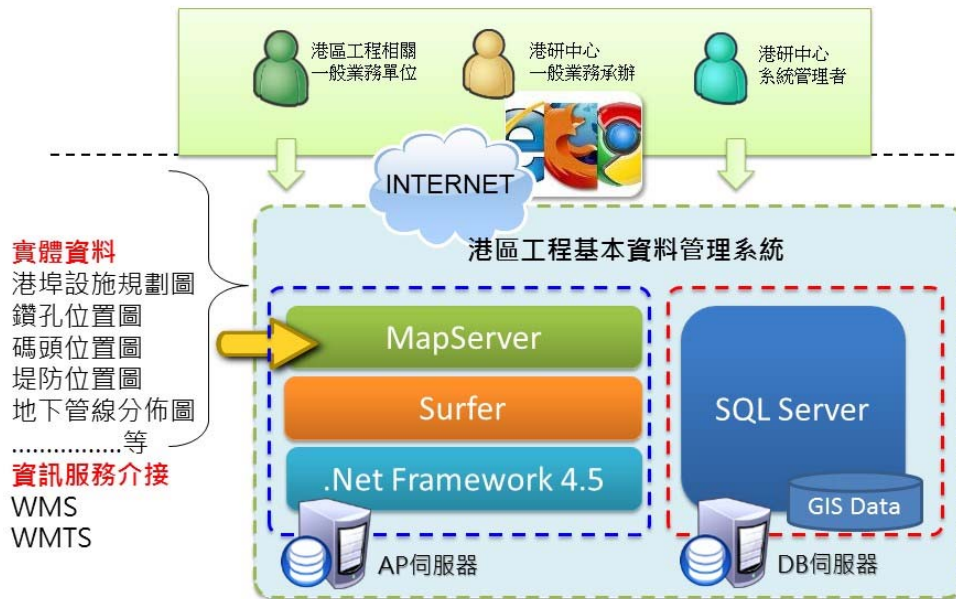
圖資坐標系統：
TWD97、TWD67、
WGS84

資料格式：
Word、Excel、
PDF、DBF...等

港區工程基本資料管理系統

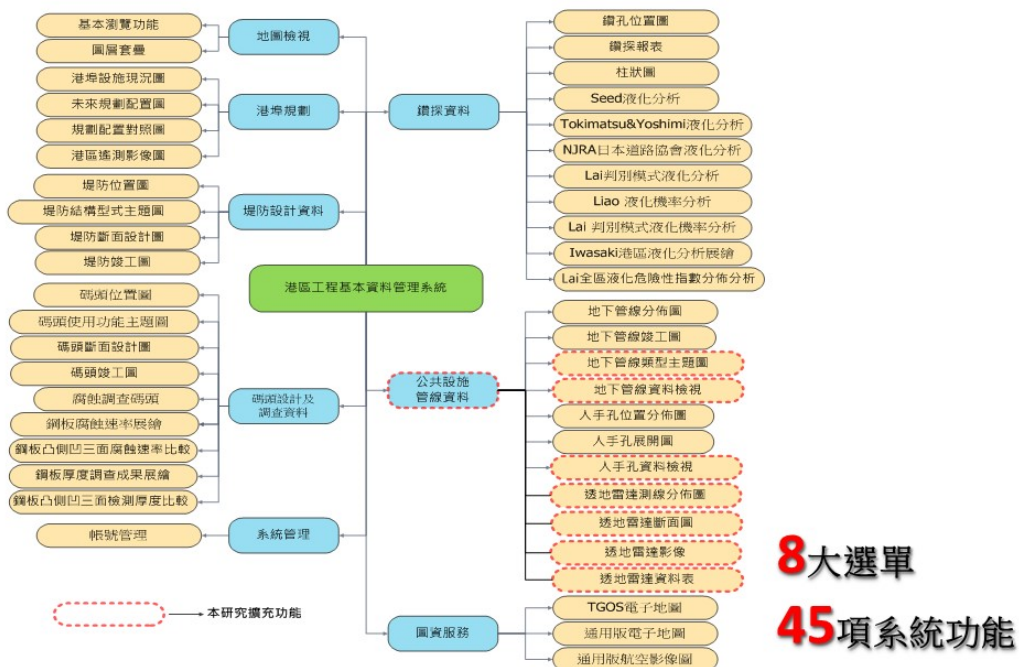
規劃、設計、施工、維修、管理、決策支援

系統組成架構



9

系統功能架構



港區資料瀏覽權限

港區資料 瀏覽權限		各港務單位											
		臺灣港務總公司	基隆港群			臺中港	高雄港群				花蓮港	金門港務處	連江港務處
			基隆港	臺北港	蘇澳港		臺中港	高雄港	馬公港	布袋港			
港區資料	基隆港	●	●										
	臺北港	●		●									
	蘇澳港	●			●								
	台中港	●				●							
	高雄港	●					●						
	馬公港	●						●					
	布袋港	●							●				
	安平港	●								●			
	花蓮港	●									●		
	金門港群											●	
	連江港群												●

系統使用者功能權限

功能類別	功能項目	一般使用者	業務單位使用者	系統管理者
地圖檢視	基本瀏覽功能、圖層套疊	●	●	●
港埠規劃	港埠設施現況圖、未來規劃配置圖、規劃配置對照圖、港區遙測影像圖	●	●	●
鑽探資料	鑽孔位置圖、鑽探報表、柱狀圖	●	●	●
	Seed液化分析、Tokimatsu&Yoshimi液化分析、NJRA日本道路協會液化分析、Lai判別模式液化分析、Iwasaki港區液化分析展繪		●	●
碼頭設計及調查資料	碼頭位置圖、碼頭使用功能主題圖、碼頭斷面設計圖、腐蝕調查碼頭、碼頭竣工圖	●	●	●
	鋼板樁腐蝕速率展繪、鋼板凸側凹三面腐蝕速率比較、鋼板厚度調查成果展繪、鋼板凸側凹三面檢測厚度比較		●	●
堤防設計資料	堤防位置圖、堤防結構型式主題圖、堤防斷面設計圖、堤防竣工圖	●	●	●
地下管線	地下管線分佈圖、地下管線類型主題圖、地下管線竣工圖、人孔位置分佈圖、人手孔展開圖	●	●	●
圖資服務	TGOS電子地圖、通用版電子地圖、通用版航空影像圖	●	●	●
系統管理	帳號管理			●

系統平台



此圖經緯線研究計畫由國立中央研究院地理學研究所提供



13

港區選擇與圖台切換



使用者依業務單位劃分給予適當的港區資料瀏覽權限，並依所選港區切換不同圖台

14

系統平台配置



4

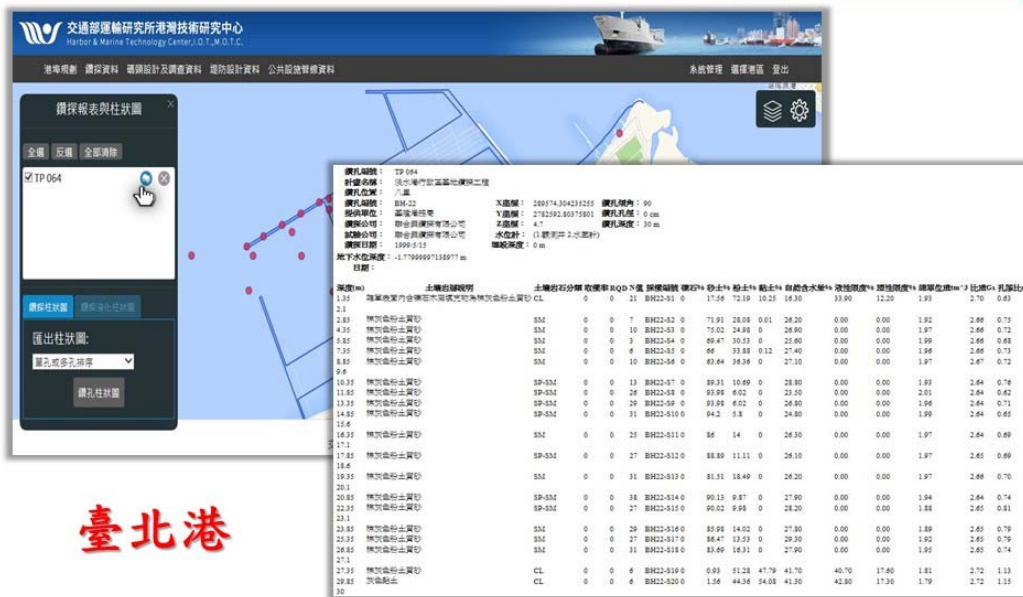
新增港區工程基本資料網頁查詢模組與資料

本年度擴增的港區資料，包含基隆、臺北、高雄港等資料，並擴充系統之鑽探資料展繪模組、鑽孔液化分析展繪模組、港區液化分析展繪模組、鋼板樁腐蝕速率展繪模組與公共設施管線查詢模組。



鑽探報表檢視

系統將抓取資料庫各項試驗資料產製一般鑽探文字報表

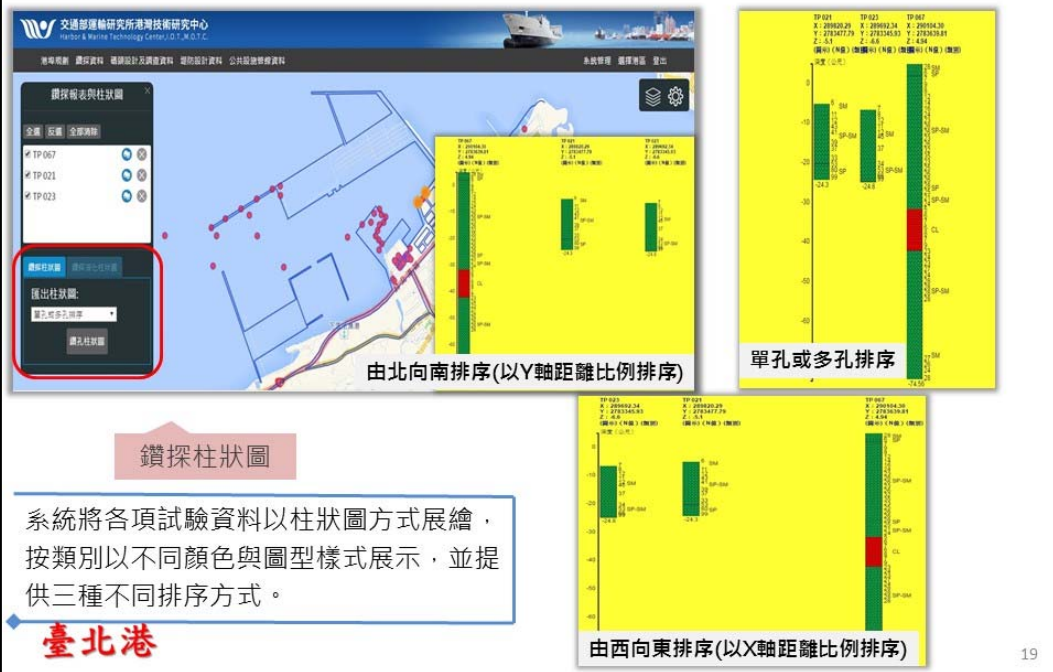


鑽探報表檢視

系統將抓取資料庫各項試驗資料產製一般鑽探文字報表

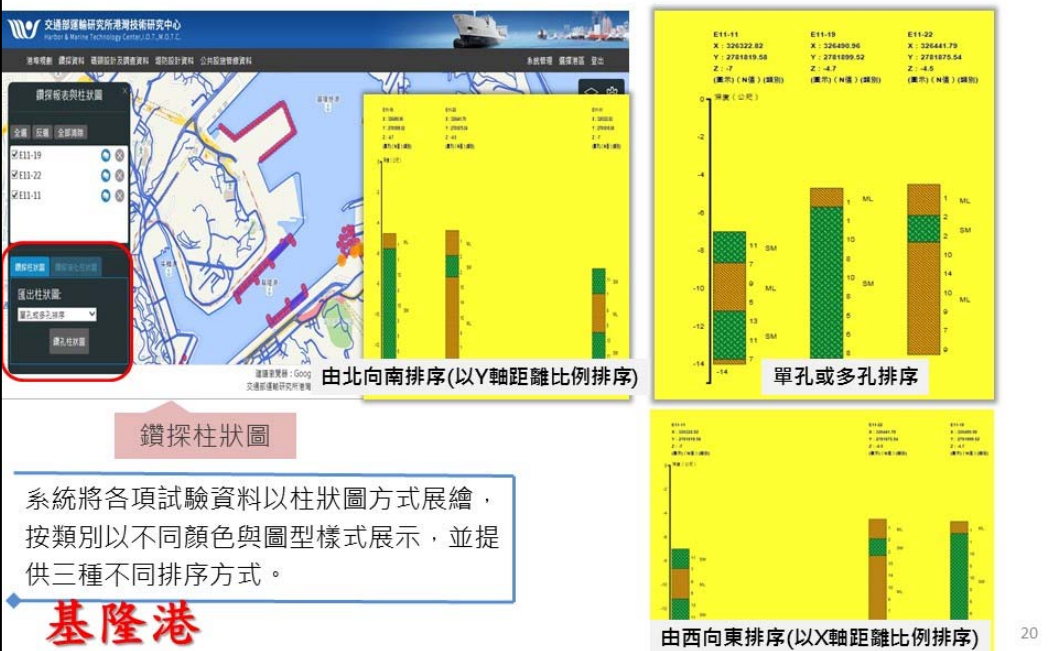


鑽探柱狀圖



19

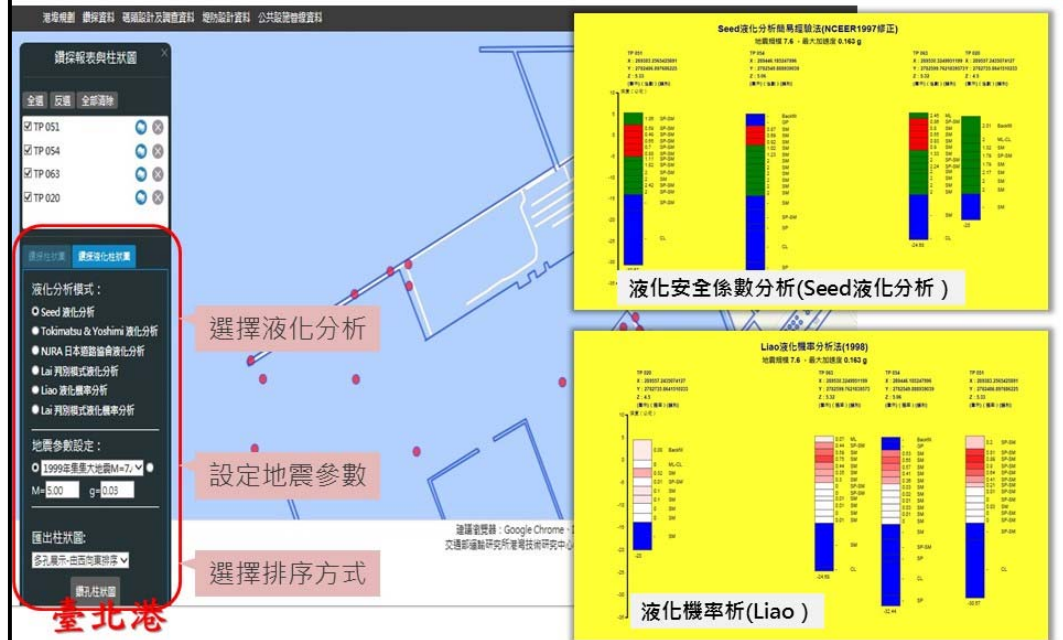
鑽探柱狀圖



20

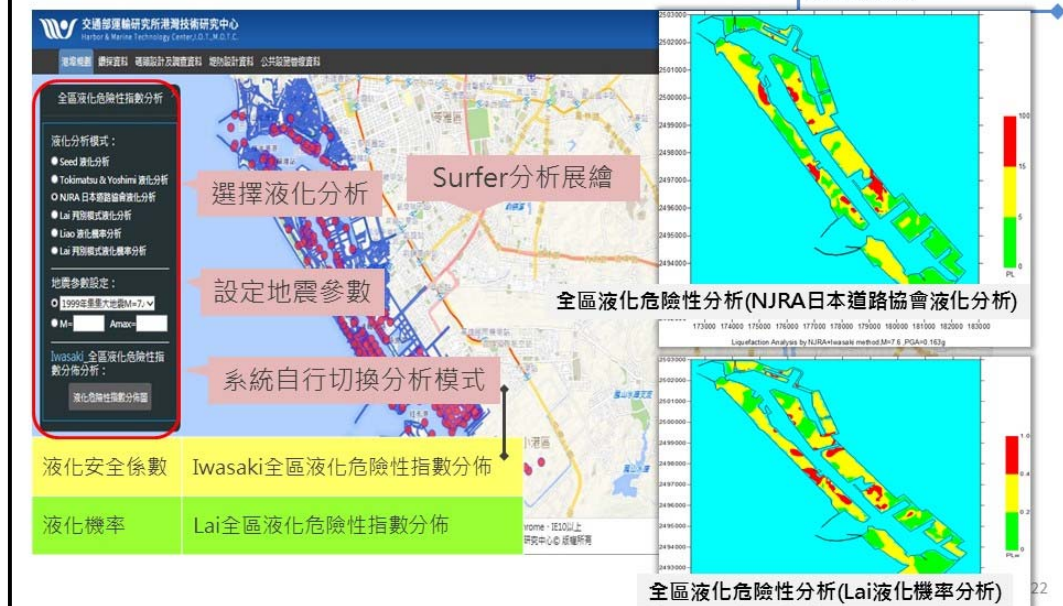
鑽探液化柱狀圖

透過鑽探液化柱狀圖瞭解在不同地震強度發生時，各土層發生液化的可能



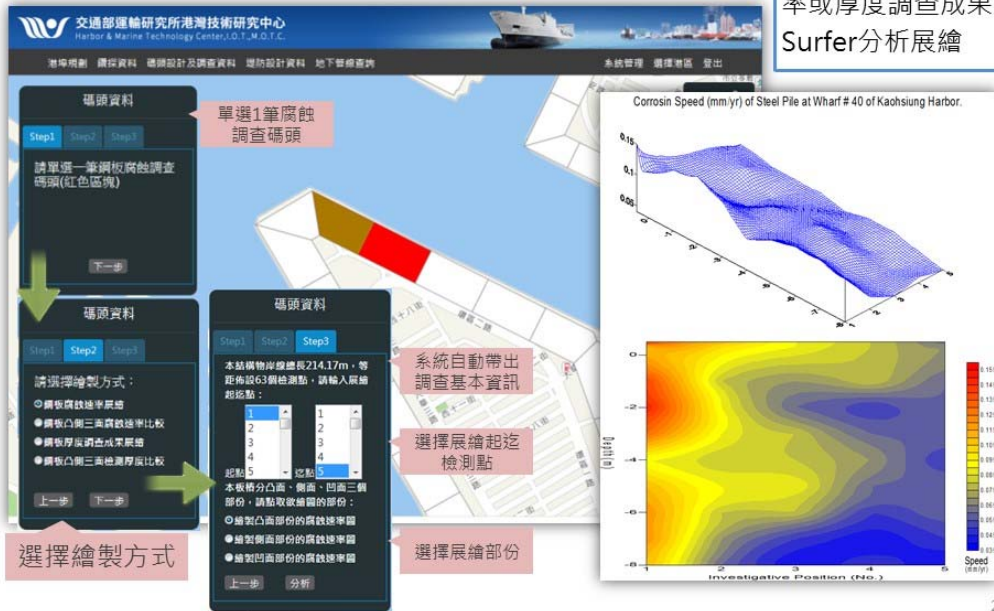
全區液化危險性指數分佈分析

假定某一地震強度下
全區液化危險性分析
推估功能



鋼板腐蝕速率(檢測厚度)展繪

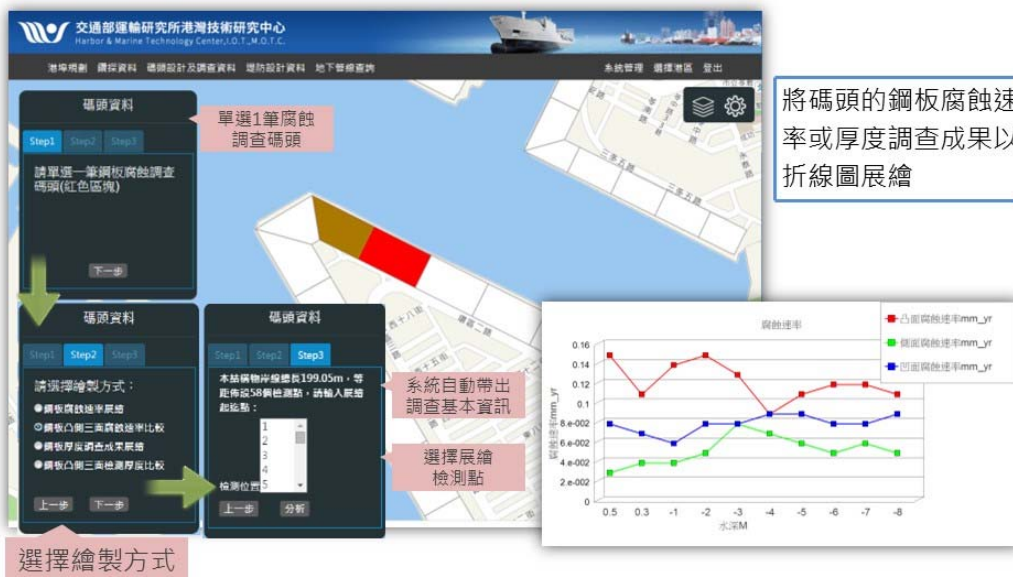
將碼頭的鋼板腐蝕速率或厚度調查成果以 Surfer 分析展繪



23

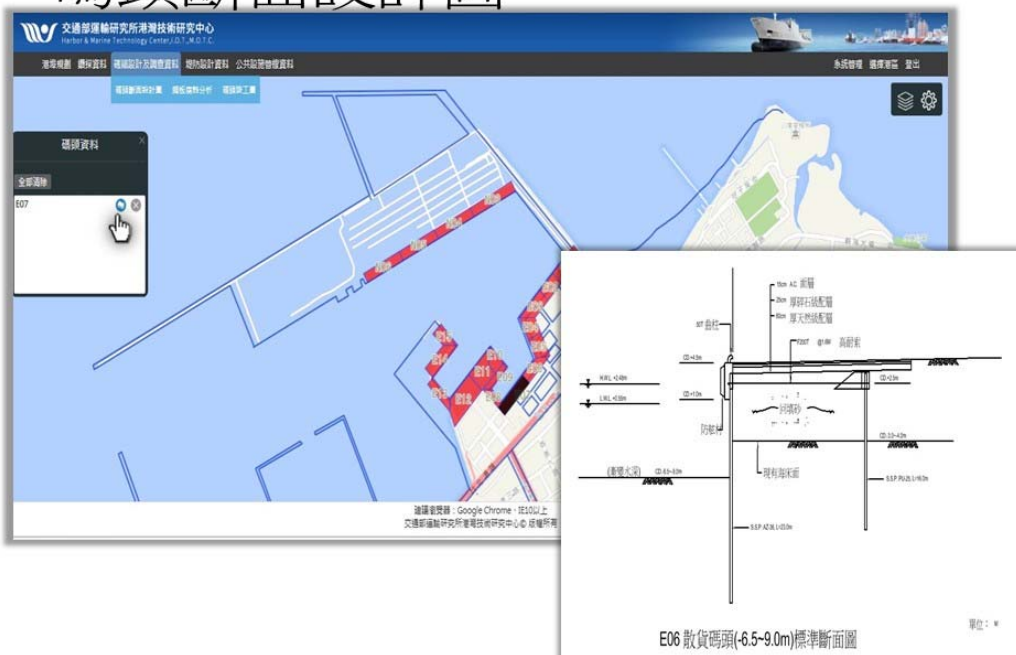
鋼板凸側凹三面腐蝕速率(檢測厚度)比較

將碼頭的鋼板腐蝕速率或厚度調查成果以折線圖展繪



24

碼頭斷面設計圖



堤防斷面設計圖



26

公共設施管線資料查詢模組

本系統地下管線與人手孔資料庫欄位，主要以內政部頒布之「公共設施管線交換資料標準」為參考原則。

本計畫以高雄港港務分公司所提供之中島地區之地下管線調查資料為建置內容，當使用者點擊資料檢視圖標，系統以新彈跳視窗方式提供使用者檢視地下管線相關資料，包含管線的詳細資訊。



地下管線與人手孔資料查詢功能



透地雷達資料查詢

交通部運輸研究所港灣技術研究中心
Harbor & Marine Technology Center, I.O.T., M.O.T.C.

港埠規劃 鑽探資料 碼頭設計及調查資料 堤防設計資料 公共設施管線資料

透地雷達資料查詢

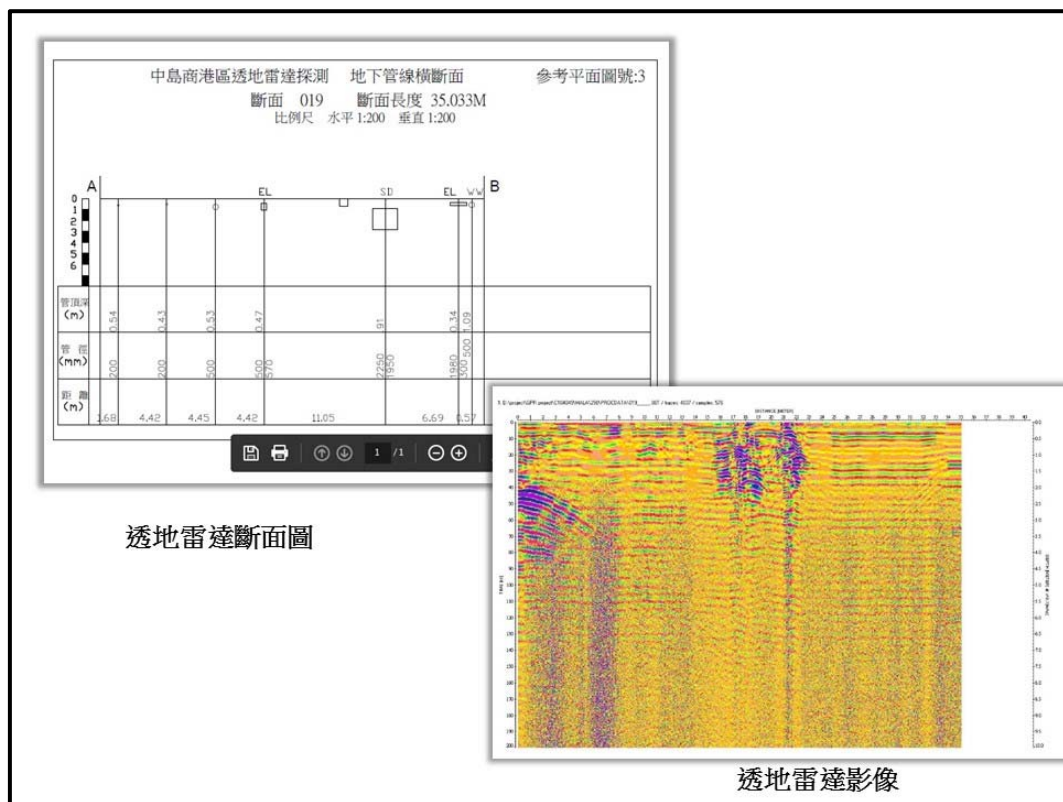
全部清除

019A-019B

透地雷達資料查詢

全港序號: 1807
測線編號: 019A-019B
試驗碼: GPR
試驗名稱: 透地雷達
區域碼:
區域名稱: 中島港區
區內序號: 29
方向碼: CD
方向描述: 東西向
起點: 019A
起點高程: 2.371
終點: 019B

建議瀏覽器: Google Chrome、IE10以上
交通部運輸研究所港灣技術研究中心 © 版權所有



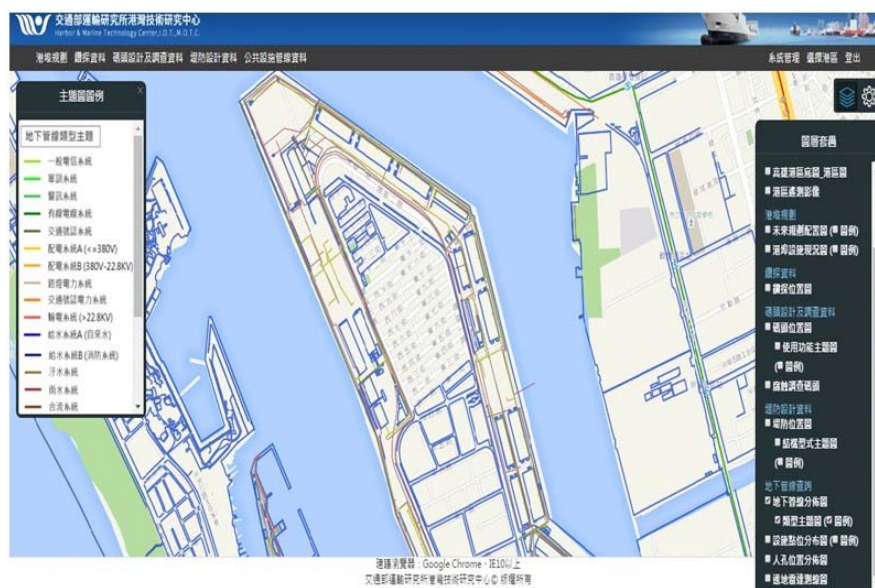
附錄 2-15

地下管線類型主題圖

本系統地下管線資料以「公共設施管線交換資料標準」為建置原則調整地下管線展示分類主題顏色，共分為22種類型，其管線類型與對應之RGB色碼規劃詳表。地下管線之類型主題圖查詢，於系統頁面點選港區的圖層疊疊圖示，再勾選地下管線之查詢分佈圖與下方的圖形主題圖及圖例，就可查詢相關之地下管線，

項次	管線分類	R,G,B	項次	管線分類	R,G,B
1	一般電信系統	140,230,0	12	給水系統B: (消防系統)	137,207,240
2	軍訊系統	0,255,0	13	污水系統	153,107,31
3	警訊系統	50,205,50	14	雨水系統	127,0,0
4	有線電線系統	0,128,0	15	合流系統	112,66,20
5	交通號誌系統	85,107,47	16	供氣系統	255,0,0
6	配電系統A (<380V)	255,204,0	17	灌排系統	255,255,0
7	配電系統B (380V-22.8KV)	255,165,0	18	輸油系統	255,0,255
8	路燈電力系統	204,179,140	19	共同管道	0,0,255
9	交通號誌電力系統	255,127,0	20	寬頻管道	0,0,139
10	輸電系統 (>22.8KV)	255,77,64	21	港區自有管線	0,0,0
11	給水系統A: (自來水)	0,255,255	22	不明管線	128,128,128

地下管線類型主題圖

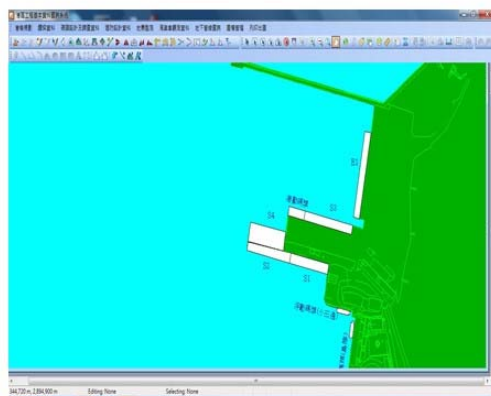


5

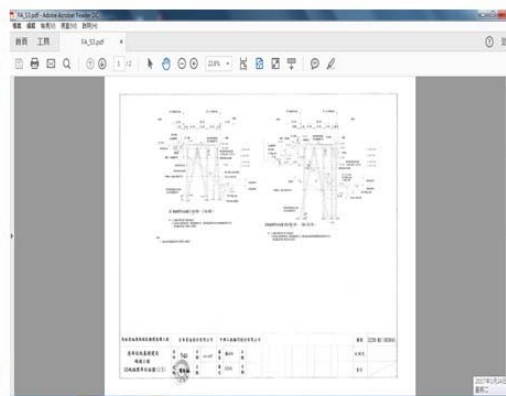
桌上型查詢系統資料維護與更新

在碼頭與堤防設計資料建檔查詢方面，因為碼頭與堤防之原始設計AutoCAD檔取得不易，顧本研究收集各港區的碼頭平面、立面即細部設計等掃描檔案，轉製成pdf格式，並且修正查詢模組，再存入本系統資料庫中，提供需參閱細部設計者查詢取用。

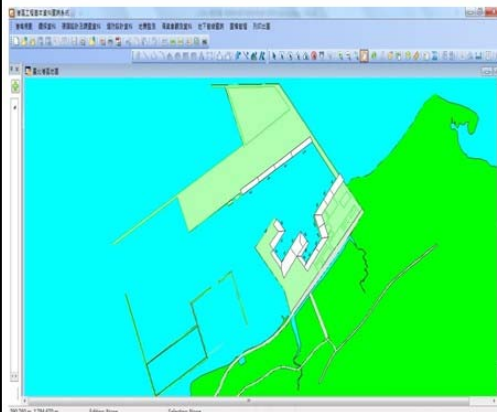
碼頭資料更新建置及查詢展示



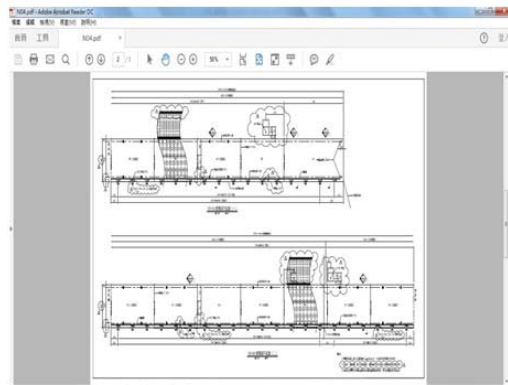
馬祖福澳碼頭位置分佈圖

馬祖福澳碼頭斷面設計資料
_pdf檔

碼頭資料更新建置及查詢展示

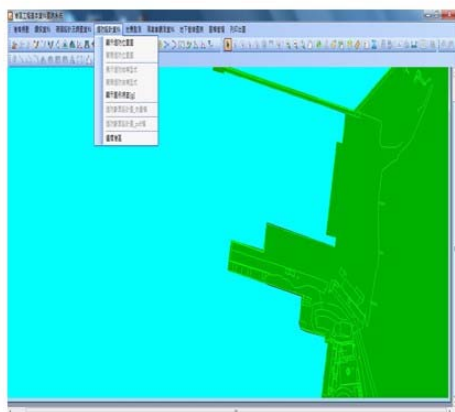


臺北港區碼頭位置分佈圖

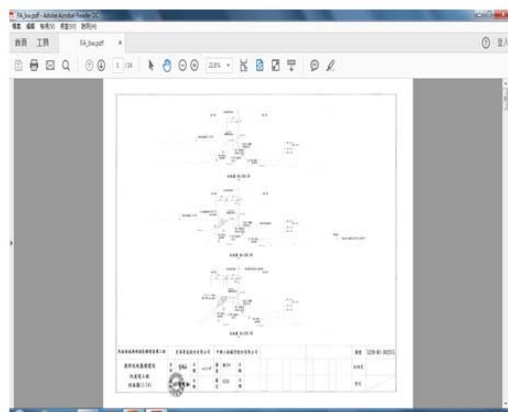


臺北港港區碼頭碼頭斷面設計資料_pdf檔

堤防資料更新建置及查詢展示



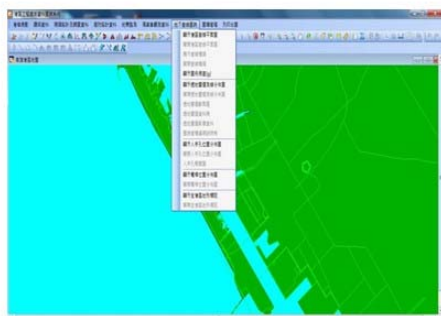
馬祖福澳碼頭區堤防位置分佈圖



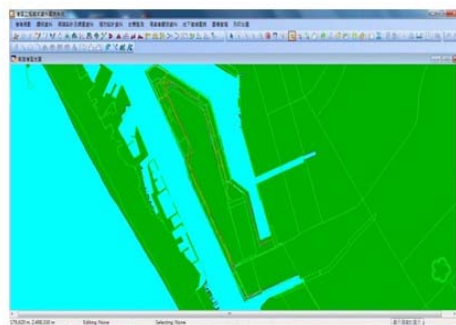
馬祖福澳碼頭區堤防斷面設計資料_pdf檔

地下管線資料更新建置及查詢展示

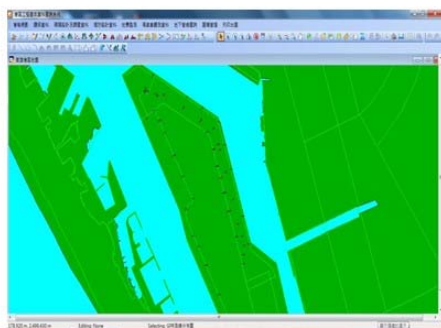
本研究之地下管線建置之標準，主要依據內政部營建署之「公共設施管線交換資料標準」為參考原則訂定，其資料包含電信管線、電力管線、自來水管線、下水道、瓦斯管線、水利管線、輸油管線與綜合管線等八大管線。各管線識別碼以序號代表各種不同管線，識別碼共有九碼，共分為五階層，分別為「大類」、「中類」、「小類」、「細類」、「細項」。



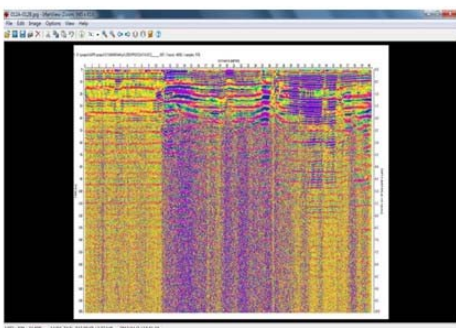
高雄港區「地下管線查詢」選單下拉模式



高雄港中島區管線分佈圖



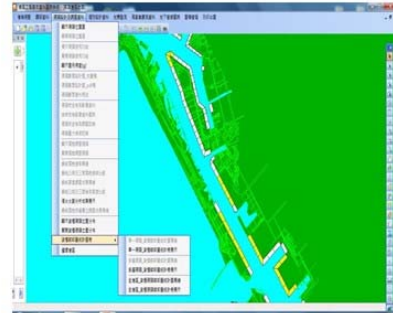
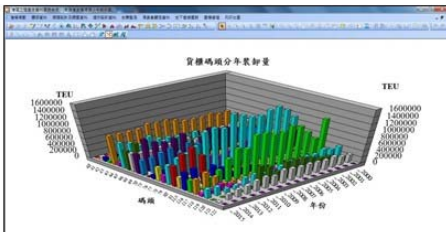
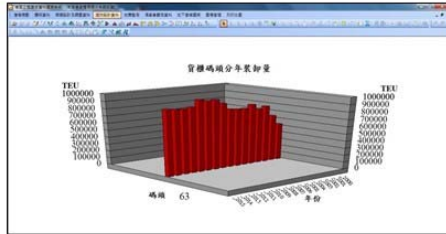
高雄港區透地雷達測線分佈



透地雷達影像資料

貨櫃碼頭營運資料查詢展示

所點選單一貨櫃區歷年裝卸量

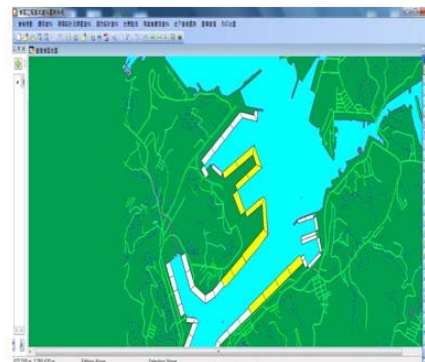
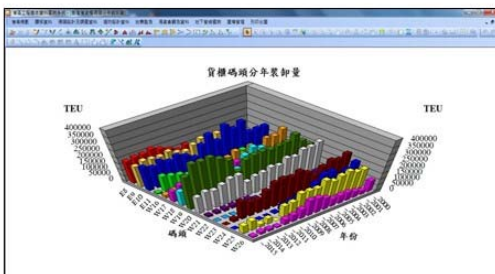
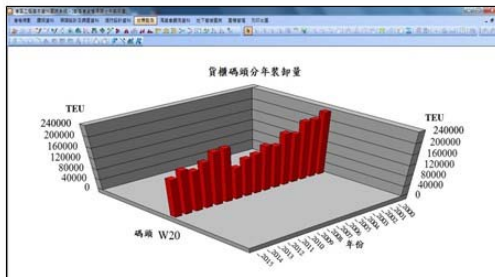


為了解各個貨櫃碼頭年度荷載量及使用頻率的高低，以供碼頭工程維護及預算編列的考量，需要較詳細的來統計各個碼頭的年營運量。故港灣工程基本資料庫中，也在碼頭資料庫中貨櫃碼頭營運資料項。

高雄港貨櫃碼頭裝卸量展繪

全港各貨櫃區歷年裝卸量

所點選單一貨櫃區歷年裝卸量



黃色區塊為貨櫃碼頭區，可展繪所點選之貨櫃區歷年裝卸量，或全港各貨櫃區裝卸量。

全港各貨櫃區歷年裝卸量

基隆港貨櫃碼頭裝卸量展繪

■ 結論與建議

1. 依據本所MapInfo開發的「港區工程基本資料查詢系統」架構，提出網路化架構整體規劃，設計資料庫及網頁分析展繪功能。
2. 新建基隆與臺北港網路查詢系統開發各式功能模組，包括「圖台查詢展示模組」、「鑽探資料展繪模組」、「液化分析模組」、「鑽孔液化分析展繪模組」、「港區液化分析展繪模組」、「地下管線查詢模組」與「鋼板樁腐蝕速率展繪模組」。。
3. 新增高雄港中島區之公共設施管線之查詢模組，提供地下管線、人手孔與透地雷達檢測資料的查詢。。
4. 維護桌上型港區工程基本資料庫系統及分析模組。

■ 結論與建議

5. 本計畫執行乃依港研中心各研究群組之專長,劃分工作群組合力彙整中心歷年研究成果，擴建港灣工程基本資料庫。本計畫於年度內新增高雄、臺中及基隆等三個國際大港2015年的運量統計。
6. 查詢系統及資料庫之建檔工作為一永久性的計畫，須不斷的補充更新，使各港區資料庫更趨完備。
7. 本研究之網路版查詢系統已建立起查詢架構與分析模組，後續可依此方式增建各港區之資料。

簡報完畢
敬請指正

