

111-004-7C88
MOTC-IOT-110-H1CA001d

港區工程基本資料庫移轉建置研究



交通部運輸研究所

中華民國 111 年 3 月

111-004-7C88
MOTC-IOT-110-H1CA001d

港區工程基本資料庫移轉建置研究

著者：張道光、羅建明

交通部運輸研究所

中華民國 111 年 3 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

港區工程基本資料庫移轉建置研究 / 張道光、羅建明

著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運輸研究所, 民 111.3

面； 公分

ISBN 978-986-531-380-7 (平裝)

1.CST: 港埠工程 2.CST: 地理資訊系統 3.CST: 港埠資訊查詢系統

443.2

111001010

港區工程基本資料庫移轉建置研究

著 者：張道光、羅建明

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(04)2658-7200

出版年月：中華民國 111 年 3 月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 50 冊

書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：150 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)2349-6789

國家書店松江門市：104472 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)2518-0207

五南文化廣場：400002 臺中市區中山路 6 號・電話：(04)2226-0330

GPN：1011100151

ISBN：978-986-531-380-7

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分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：港區工程基本資料庫移轉建置研究			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-380-7(平裝)	政府出版品統一編號 1011100151	運輸研究所出版品編號 111-004-7C88	計畫編號 MOTC-IOT-110-H1CA001d
本所主辦單位：港灣技術研究中心 主管：蔡立宏 計畫主持人：張道光 研究人員：羅建明、魏瓊蓉、黃淑鉉 聯絡電話：(04)2658-7174 傳真號碼：(04)2656-4418			研究期間 自 110 年 1 月 至 110 年 12 月
關鍵詞：查詢系統、港灣構造物維護管理系統、碼頭、堤防			
摘要： 由本所港灣技術研究中心所開發的港灣構造物維護管理系統，其港區港灣設施在進行巡查檢測與日常之調查維護作業時，必須引用相關設施之詳細資料，常透過港區工程基本資料查詢系統進行資料查詢。由於查詢方法是須先透過連結方式再登入不同系統的權限與帳號，造成查詢不便與資源浪費，因此，有必要進行系統整合。本計畫主要將目前已建置之港區工程基本資料查詢系統的資料庫，移轉至港灣構造物維護管理系統，匯整成單一系統。本（110）年度主要完成工作項目包括：(1)研析既有系統之功能模組架構與資料檔案；(2)分析港區工程基本資料庫可移轉之資料項目；(3)港區工程基本資料庫移轉的查詢模組與圖資的資料維護功能建置。			
研究成果效益： 1.整合港區工程基本資料查詢系統與港灣構造物維護管理系統，提供港務單位進行設施維護管理參考應用，據以提升工作效率。 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辦理港灣工程規劃、設計及施工作業參考應用，提昇港灣構造物維護管理效能，延長港灣構造物使用年限。			
提供應用情形： 1.本計畫將港灣工程基本資料庫移轉至「港灣構造物維護管理系統」之基本資料，可提供港務公司與其各分公司等辦理港區工程資料庫查詢與港灣工程規劃設計及施工之應用參考。 2.所建置資料庫含各港圖文屬性資料，隨時可提供港務單位及本所港灣構造物維護管理系統相關研究後續探討與應用。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
111 年 3 月	138	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。
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: Research on the Transfer and Establishment of Basic Harbor Works Database			
ISBN (or ISSN) 978-986-531-380-7(pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011100151	IOT SERIAL NUMBER 111-004-7C88	PROJECT NUMBER MOTC-IOT-110-H1CA001d
DIVISION: Harbor & Marine Technology Center DIVISION DIRECTOR: Li-Hung Tsai PRINCIPAL INVESTIGATOR: Tao-Kuang Chang PROJECT STAFF: Chien-Ming Lo, Chiung-Jung Wei, Su-Hsuan Huang PHONE: (04) 2658-7174 FAX: (04) 2656-4418			PROJECT PERIOD FROM: January 2021 TO: December 2021
KEY WORDS: Query system, Harbor structure maintenance management system, Wharf, Protective structures			
ABSTRACT: In the harbor structure maintenance management system developed by the Harbor and Marine Technology Center, when performing inspections and daily investigation and maintenance on harbor facilities in port areas, it usually takes data query in the query system on basic data of harbor works to make necessary reference to the detailed information of the relevant facilities. As the query method is by using links while authorization and account are required to log in a different system, which is an inconvenience and a waste of resources, an integration of the systems becomes necessary. The present research is to transfer the existed database of the query system on basic data of harbor works to the port structure maintenance and management system, integrating into a single system. The pieces of the undertaking completed this year are: (1) an analysis of the functional module framework and data files of the existing system; (2) An analysis of the transferable data items in the basic database of harbor works; and (3) the query module for the transfer of the basic database of harbor works and the implementation of the function of map data maintenance.			
RESEARCH RESULTS AND BENEFITS: 1. Integrating the basic data query system and the maintenance management system of harbor works, providing the port administrations with improved work efficiency when carrying out maintenance and management of the facilities. 2. Implementing basic database and query system of harbor works, provided as references and application for the port companies and related agencies in harbor engineering planning, design and construction, as well as improving the maintenance and management efficiency of harbor structures and extending their service life.			
APPLICATION AVAILABILITY: 1. The basic information transferred to the “Harbor Structure Maintenance Management System” under this project can serve as reference for the port corporation and its branches in querying on the harbor works database and harbor work planning, design and construction. 2. The implemented database containing data of each port in graphic and text forms can be used by the Institute and the port agencies at any time in research and application of the harbor structures maintenance and management system.			
PUBLICATION DATE March 2022	NUMBER OF PAGES 138	PRICE 150	
Remarks: Conclusions and recommendations of this study are not necessarily the view of the Ministry of Transportation and Communications.			

港區工程基本資料庫移轉建置研究

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	II
目 錄	III
圖目錄	VII
表目錄	IX
第一章 前 言	1-1
1.1 計畫緣起	1-1
1.2 計畫目的	1-1
1.3 研究方法	1-1
1.4 研究內容與流程	1-2
第二章 系統架構與建置	2-1
2.1 港區工程基本資料管理系統架構與建置	2-1
2.1.1 系統整體架構	2-1
2.1.2 系統開發架構	2-2
2.1.3 系統功能架構	2-2
2.1.4 系統模組設計	2-4
2.1.4.1 地圖工具模組	2-4
2.1.4.2 帳號管理模組	2-4
2.1.4.3 鑽探資料展繪與液化分析模組	2-5
2.1.4.4 碼頭設計及調查資料查詢與展繪模組	2-5

2.1.4.5 堤防設計資料查詢模組	2-5
2.1.4.6 公共設施管線資料查詢模組	2-6
2.1.4.7 工程圖資管理模組	2-6
2.1.5 系統作業環境	2-6
2.1.6 系統平台基本需求	2-6
2.1.7 系統資料建置標準	2-6
2.1.8 資料欄位建置標準	2-8
2.2 港灣構造物維護管理系統架構與建置	2-12
2.2.1 系統整體架構	2-12
2.2.2 港灣構造物維護管理系統流程	2-13
2.2.3 系統功能架構	2-13
2.2.4 系統軟硬體環境	2-18
2.2.5 系統平台基本需求	2-19
2.2.6 系統平台	2-19
2.2.7 系統資料建置	2-21
第三章 港區工程基本資料庫移轉作業及相關模組建置	3-1
3.1 分析港區工程基本資料庫可移轉之資料項目	3-1
3.2 碼頭設計斷面圖資移轉	3-6
3.2.1 資料分析與修正	3-6
3.2.2 資料轉換	3-8
3.2.3 碼頭斷面設計圖資移轉	3-9
3.3 堤防設計斷面圖資移轉	3-11
3.3.1 資料分析與修正	3-11

3.3.2 資料轉換.....	3-12
3.3.3 堤防斷面設計圖資移轉	3-13
3.4 港埠規劃配置移轉	3-14
3.4.1 資料分析與修正.....	3-14
3.4.2 資料轉換.....	3-14
3.5 工程圖資資料移轉	3-16
3.5.1 資料分析與修正.....	3-16
3.5.2 資料轉換.....	3-17
3.6 鑽探資料移轉	3-19
3.6.1 資料分析與修正.....	3-19
3.6.2 資料轉換.....	3-19
第四章 開發工程基本資料查詢模組.....	4-1
4.1 碼頭斷面設計圖資查詢模組	4-1
4.2 堤防斷面設計圖資查詢模組	4-4
4.3 港埠規劃配置查詢模組	4-7
4.4 工程圖資管理查詢模組	4-8
4.5 地質鑽探資料查詢模組	4-9
第五章 結論與建議.....	5-1
5.1 結論	5-1
5.2 建議	5-1
5.3 研究成果之效益	5-2
5.4 提供政府單位應用情形	5-2
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
附錄三 專家學者座談會會議紀錄.....	附錄 3-1
附錄四 第 1 次工作會議紀錄.....	附錄 4-1
附錄五 第 2 次工作會議紀錄.....	附錄 5-1
附錄六 第 3 次工作會議紀錄.....	附錄 6-1

圖 目 錄

圖 1.1 研究流程圖	1-3
圖 2.1 系統整體架構圖	2-1
圖 2.2 系統開發架構圖	2-2
圖 2.3 系統功能架構圖	2-3
圖 2.4 系統整體架構圖	2-12
圖 2.5 港灣構造物維護管理系統流程圖	2-13
圖 2.6 管理系統與 APP 功能模組	2-14
圖 2.7 響應式畫面示意圖	2-20
圖 2.8 編輯設施基本資料	2-21
圖 2.9 設施圖片資料上傳	2-22
圖 2.10 設施圖文資料上傳	2-22
圖 3.1 資料轉移流程	3-1
圖 3.2 對應設施座標區塊	3-9
圖 3.3 設施地理顯示	3-10
圖 3.4 圖文資料清單	3-10
圖 3.5 設施地理顯示	3-14
圖 3.6 對應的資料目錄	3-15
圖 3.7 基本資料查詢選單	3-15
圖 3.8 港埠規劃配置圖	3-16
圖 3.9 圖文管理選單	3-18
圖 3.10 工程圖資查詢與下載	3-18

圖 3.11 檢視鑽探資料	3-20
圖 4.1 登入帳號密碼	4-1
圖 4.2 查詢選單	4-2
圖 4.3 圖文資料清單	4-2
圖 4.4 碼頭斷面圖	4-3
圖 4.5 查詢設施資料	4-3
圖 4.6 碼頭斷面圖資查詢結果	4-4
圖 4.7 設施地理顯示與堤防圖資選單	4-5
圖 4.8 圖文資料清單	4-5
圖 4.9 堤防斷面圖	4-6
圖 4.10 查詢堤防設施資料	4-6
圖 4.11 堤防斷面圖資查詢結果	4-7
圖 4.12 港埠規劃配置選單	4-7
圖 4.13 港埠規劃對照配置圖	4-8
圖 4.14 圖文管理選單	4-8
圖 4.15 工程圖資查詢與下載	4-9
圖 4.16 鑽孔位置圖	4-10
圖 4.17 地質鑽探資料查詢選單	4-10
圖 4.18 鑽探資料報表	4-11
圖 4.19 鑽探柱狀圖	4-11

表 目 錄

表 2-1 系統資料建置標準	2-7
表 2-2 底圖_地形圖(BackG.SHP)欄位建置標準	2-8
表 2-3 底圖_港區圖(BackGB.SHP)欄位建置標準	2-8
表 2-4 港埠設施現況圖(PrsntMap.SHP)欄位建置標準	2-9
表 2-5 港埠設施未來規劃配置圖(FutrMap.SHP)欄位建置標準	2-9
表 2-6 鑽孔位置圖(WellData.SHP)欄位建置標準	2-9
表 2-7 鑽孔資料檔(SPT\[鑽孔編號].DBF)欄位建置標準	2-10
表 2-8 碼頭位置圖(WhrfData.SHP)欄位建置標準	2-11
表 2-9 設施基本資料表	2-23
表 2-10 設施基本資料圖片檔案資料表	2-25
表 2-11 設施基本資料圖文檔案資料表	2-25
表 3-1 功能模組分析	3-3
表 3-2 資料表分析	3-4
表 3-3 資料表重複	3-6
表 3-4 資料表編號有異	3-7
表 3-5 資料表檔名有異	3-7
表 3-6 修正資料表	3-8
表 3-7 碼頭實際轉換筆數	3-9
表 3-8 資料表重複	3-11
表 3-9 修正資料表實際檔名	3-11

表 3-10 資料表編號有異.....	3-12
表 3-11 堤防實際轉換筆數.....	3-13
表 3-12 港埠規劃配置轉換筆數	3-16
表 3-13 鑽探資料實際轉換筆數	3-20

第一章 前言

1.1 計畫緣起

港灣工程基本資料種類繁多，大致可分為港區地形、土層分佈、港灣設施、碼頭設計、防波堤設計、規劃配置及海氣象等資料。因資料散見於各港不同單位中，查詢調閱甚為不便，本所港灣技術研究中心（以下簡稱港研中心）已收錄部份資料，利用軟體工具整合建製成查詢展示系統，並開發資料應用模組，以多樣化表現方式呈現，建立友善介面方便使用者操做使用。本系統承繼本所港研中心地理資訊系統的建置，繼續擴建臺灣各國際商港及國內港等港區之工程基本資料庫，目前已完成基隆港、臺北港、蘇澳港、臺中港、高雄港（安平港、布袋港、澎湖港）、花蓮港等港口資料建置。

然而，由本所港研中心協助臺灣港務公司所開發的港灣構造物維護管理系統，其港區港灣設施在進行巡查檢測與日常之調查維護作業時，必需要參考相關設施的詳細資料，常透過港區工程基本資料查詢系統進行資料的查詢，由於查詢方法是透過連結方式並且須再登入不同系統的權限與帳號，造成查詢的不方便與資源的浪費，因此，有必要進行系統的整合。

1.2 計畫目的

本計畫主要將目前已建置港區基本資料查詢系統的資料庫，將其移轉到港灣構造物維護管理系統，匯整成單一系統，提供港務單位進行相關設施維護管理作業時提升工作效率。

1.3 研究方法

本計畫以臺灣港務公司所轄商港為建置範圍，針對已建置之港區工程基本資料查詢系統進行資料庫之移轉，研究方法說明如下：

1.研析港區工程基本資料查詢系統與港灣構造物維護管理系統之系統架構

針對既有的港區工程基本資料查詢系統與港灣構造物維護管理系統建置架構、功能模組與資料檔案進行研析。

2.分析港區工程基本資料庫可移轉之資料項目與必要港區工程基本資料庫移轉的查詢模組建置

對既有工程基本資料庫之功能模組及呈現內容分析可移轉的項目，進行資料檔案轉換標準格式的建置，並對必要的基本資料的斷面設計圖資、鑽探資料、港埠規劃圖及工程圖資進行移轉與匯入維護管理系統基本資料查詢模組。

3.召開專家學者座談會

邀集專家學者及應用單位座談，聽取相關建議及需求，以供計畫後續執行與改善的參考。

4.工程基本資料之圖資的資料維護功能建置

針對變動與更新的港灣設施資料，設計可線上更新模組，以維持資料的正確性。

1.4 研究內容與流程

本計畫 110 年主要研究內容說明如下，其研究流程如圖 1.1 所示。

1.研析港區工程基本資料查詢系統與港灣構造物維護管理系統之系統架構

研析既有的港區工程基本資料查詢系統與港灣構造物維護管理系統之功能模組架構與資料檔案。

2.分析港區工程基本資料庫可移轉之資料項目

針對系統的功能模組、資料庫以及檔案與資料結構進行分析，整理評估可轉移項目的內容進行移轉。

3.港區工程基本資料庫移轉作業及相關模組建置

包含碼頭堤防結構物的斷面設計圖資、鑽探資料、港埠規劃圖及工程圖資在維護管理系統之移轉查詢模組建置。

4.開發工程基本資料查詢模組

主要是在港灣構造物維護管理系統開發移轉模組與港灣設施資料圖資維護功能鍵置。

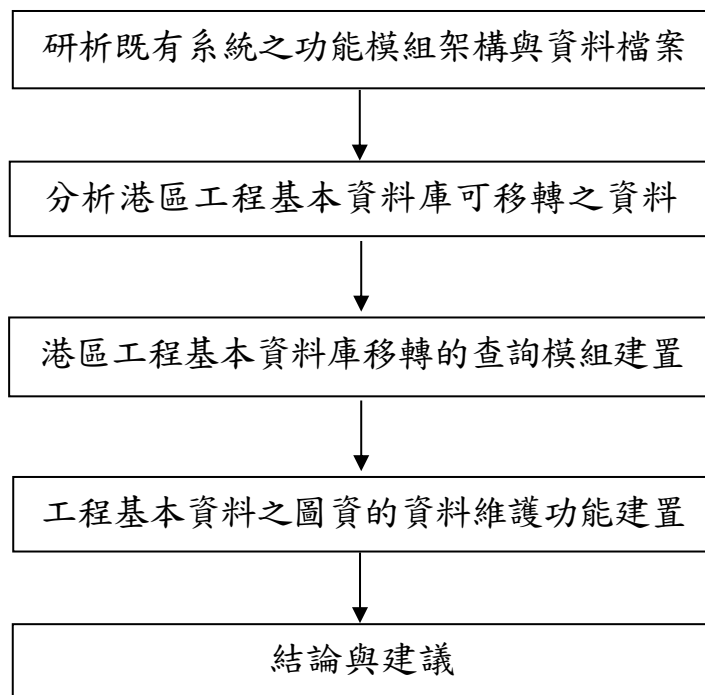


圖 1.1 研究流程圖

第二章 系統架構與建置

2.1 港區工程基本資料管理系統架構與建置^[1~18]

工程基本資料查詢系統自 104 年起，逐年擴增國內各國際商港及輔助港網路版查詢系統與建置各港區查詢模組，包含港埠規劃查詢模組、鑽探資料展繪與液化分析模組、碼頭設計及調查資料查詢與展繪模組、堤防設計資料查詢模組、公共設施管線資料查詢模組。截至 109 年已分別完成建置蘇澳港、花蓮港、基隆港、臺中港、高雄港、安平港、布袋港、澎湖港、臺中港等港口。

2.1.1 系統整體架構

港區工程基本資料管理系統可透過網際網路於 GIS 平台達到查詢、管理與分析港區工程資料，整體架構如圖 2.1。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，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。

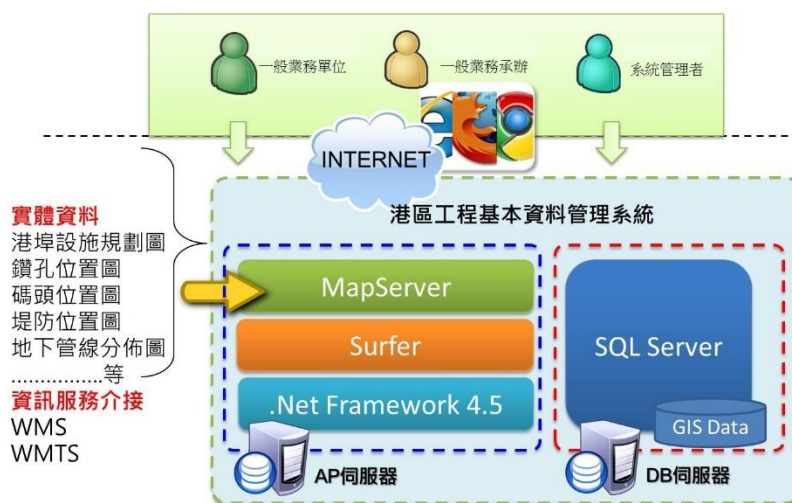


圖 2.1 系統整體架構圖

2.1.2 系統開發架構

本系統使用 Asp.net MVC 架構開發，開發語言為 C#，.Net Framework 版本為 4.5.2，系統成果安裝執行於 IIS 內，系統開發架構詳圖 2.2。

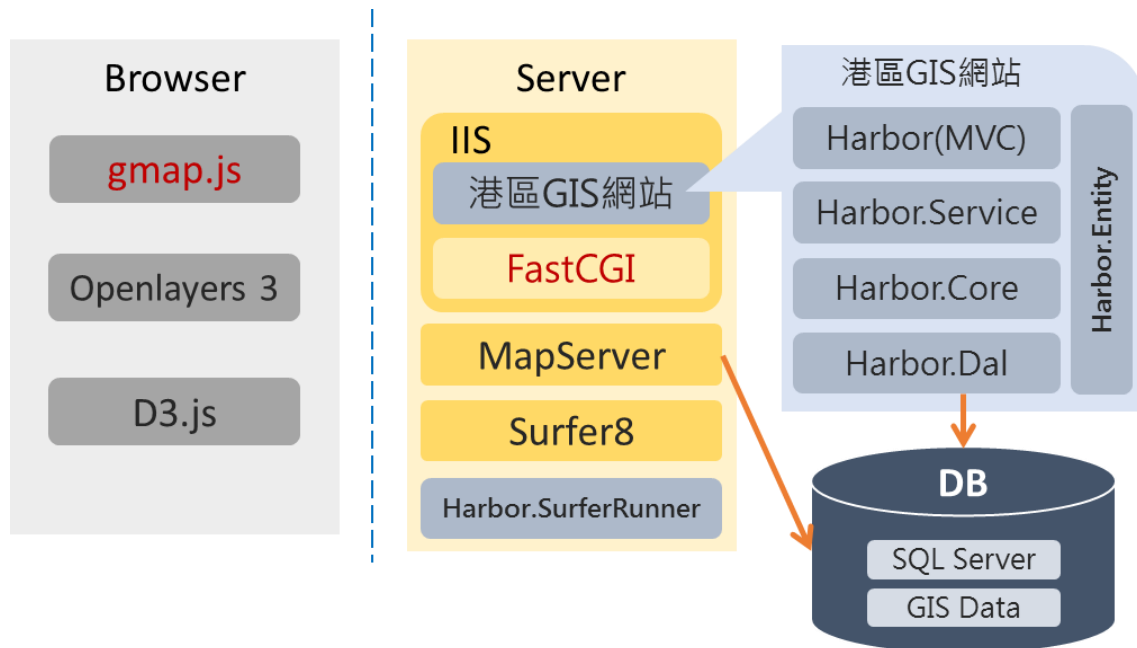


圖 2.2 系統開發架構圖

2.1.3 系統功能架構

系統功能架構如圖 2.3，包括地圖檢視與圖資服務、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、工程圖資管理與系統管理。



圖 2.3 系統功能架構圖

2.1.4 系統模組設計

為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。系統模組之開發是依單機版「港區工程基本資料查詢展示系統」為架構所建立，主要包含地圖工具模組、帳號管理模組、港埠規劃查詢模組、鑽探資料展繪與液化分析模組、碼頭設計及調查資料查詢與展繪模組、堤防設計資料查詢模組、公共設施管線資料查詢模組及工程圖資管理模組等，各模組功能說明如下：

2.1.4.1 地圖工具模組

地圖工具模組為系統主要的用戶端服務模組，提供使用者查詢包括各式圖資與資料、圖層套疊分析、基本地圖瀏覽（平移與縮放）與主要功能列等。

2.1.4.2 帳號管理模組

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，分別說明如下。

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，分屬臺灣港務公司及其各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各港口資料，其它港口業務人員僅能瀏覽自身港口資料。

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。

2.1.4.3 鑽探資料展繪與液化分析模組^[19~23]

鑽探資料展繪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。液化分析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」。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。同時液化分析模組可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。

2.1.4.4 碼頭設計及調查資料查詢與展繪模組

碼頭設計及調查資料查詢模組可查詢各港碼頭的斷面設計圖與竣工圖。而展繪模組主要針對曾辦理鋼板樁腐蝕調查之碼頭進行分析，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。

2.1.4.5 堤防設計資料查詢模組

堤防設計資料查詢模組可查詢各港口的堤防設計圖與竣工圖。

2.1.4.6 公共設施管線資料查詢模組^[14]

公共設施管線資料查詢模組主要有「地下管線資料查詢」、「人手孔資料查詢」與「透地雷達測線資料查詢」等三項查詢模組。

2.1.4.7 工程圖資管理模組

系統提供各式港區基本工程圖資下載管理功能，工程圖資類別分為公共設施、建築、碼頭、橋梁、機具、隧道、航道、場地、海堤護岸、道路、其他等 11 種。以上包含「碼頭竣工圖」、「堤防竣工圖」與「地下管線竣工圖」，如圖檔較大，則提供 Zip 壓縮檔下載檢視。

2.1.5 系統作業環境

港區工程基本資料管理系統相關的軟體設備需求如下：

1. 資料庫端：Microsoft SQL Server
2. 網站伺服器端：Windows Server
3. 客戶端：Windows XP/Vista/7/8/10
4. 程式語言：.Net(C#)，HTML

2.1.6 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，螢幕解析度至少需 1024*768 以上。

2.1.7 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 2-1，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 2-1 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	

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
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	

2.1.8 資料欄位建置標準

系統各式資料除了依照表 2-1 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 2-2

表 2-2 底圖_地形圖(BackG.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	英文名稱	欄位格式	備註
1	序號	ID	Integer	

2.底圖_港區圖(BackGB.SHP)，詳表 2-3

表 2-3 底圖_港區圖(BackGB.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	英文名稱	欄位格式	備註
1	序號	ID	Integer	
2	港區類型	LandType	Integer	0：海洋 1：陸地

3.港埠設施現況圖(PrsntMap.SHP)，詳表 2-4

表 2-4 港埠設施現況圖(PrsntMap.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	英文名稱	欄位格式	備註
1	序號	ID	Integer	
2	使用名稱	Name	Character(50)	
3	使用類型	Type	Character(50)	

4.港埠設施未來規劃配置圖(FutrMap.SHP) ，詳表 2-5

表 2-5 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	英文名稱	欄位格式	備註
1	序號	ID	Integer	
2	使用名稱	Name	Character(50)	
3	使用類型	Type	Character(50)	

5.鑽孔位置圖(WellData.SHP) ，詳表 2-6

表 2-6 鑽孔位置圖(WellData.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	欄位格式	備註
1	Tag_key	Character(50)	
2	Project	Character(50)	
3	Hole_no	Character(50)	
4	Offer_comp	Character(50)	
5	Borin_comp	Character(50)	
6	Test_comp	Character(50)	
7	Borin_date	Date	
8	Locat_desc	Character(50)	
9	Pos_x	Float	
10	Pos_y	Float	
11	Pos_z	Float	
12	Pizometer	Character(50)	
13	Pizo_depth	Float	
14	H_angle	Integer	
15	H_diameter	Integer	
16	H_depth	Float	
17	Gw_level1	Float	
18	Gw_date1	Date	
19	Gw_level2	Float	
20	Gw_date2	Date	
21	Gw_level3	Float	
22	Gw_date3	Date	

項次	欄位名稱	欄位格式	備註
23	Gw_level4	Float	
24	Gw_date4	Date	
25	Gw_level5	Float	
26	Gw_date5	Date	
27	Gw_level6	Float	
28	Gw_date6	Date	

6.鑽孔資料檔(SPT\[鑽孔編號].DBF) ，詳表 2-7

表 2-7 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 2-8

表 2-8 碼頭位置圖(WhrfData.SHP)欄位建置標準

項次	欄位名稱	欄位格式	備註
1	Name	Character(50)	
2	No	Character(50)	
3	Level	Float	
4	Gauge	Float	
5	Length	Float	
6	Depth	Float	
7	Usedata	Character(50)	
8	Fee	Float	
9	Berth	Character(50)	
10	Functions	Character(50)	
11	Type	Character(50)	
12	Lease	Character(50)	
13	Rehab_Date	Character(50)	
14	Corrosion	Character(50)	
15	Material	Character(50)	
16	Inv_Date	Character(50)	
17	Pro_Mid	Character(50)	
18	Pro_Sid	Character(50)	
19	Pro_Name	Character(50)	
20	Pro_Alias	Character(50)	
21	City	Character(50)	
22	Area	Character(50)	
23	Setment_Id	Character(50)	
24	Land_Id	Character(50)	
25	Authority	Character(50)	
26	Orig_Fid	Integer	

2.2 港灣構造物維護管理系統架構與建置

2.2.1 系統整體架構

港灣構造物維護管理系統建置在中華電信 hicloud CVPC 雲主機環境，經過網際網路填寫、查詢、管理設施、巡查、檢測及維修資料。因此，針對系統開發架構規，劃如圖 2.4。網頁系統服務主要為 Apache，所有資料的存取則透過 MS SQL Server，使用者可使用一般網頁瀏覽器或 APP 進行填報相關紀錄。



圖 2.4 系統整體架構圖

2.2.2 港灣構造物維護管理系統流程

港灣構造物維護管理系統及行動應用程式(App)，透過行動裝置易於攜帶與使用的特性，讓相關的巡查與檢測人員，可以在現地更方便及快速地進行資料的紀錄以及相關功能的使用，且相關的工作也可以透過瀏覽進行操作，在瀏覽器操作的部分也多了統計的資料供使用者追蹤，相關架構流程，如圖 2.5 所示。

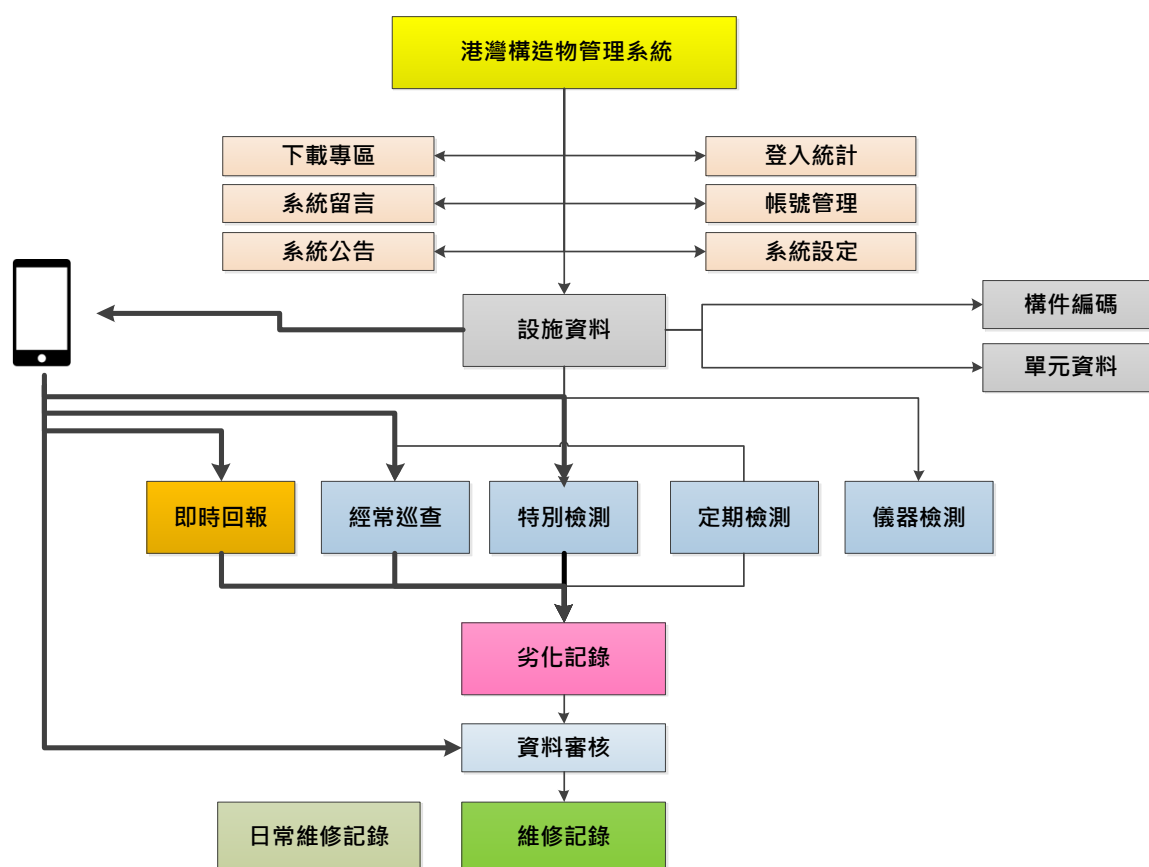


圖 2.5 港灣構造物維護管理系統流程圖

2.2.3 系統功能架構

港灣構造物維護管理系統包含十四個功能模組，如圖 2.6 所示，各模組功能簡述如下：

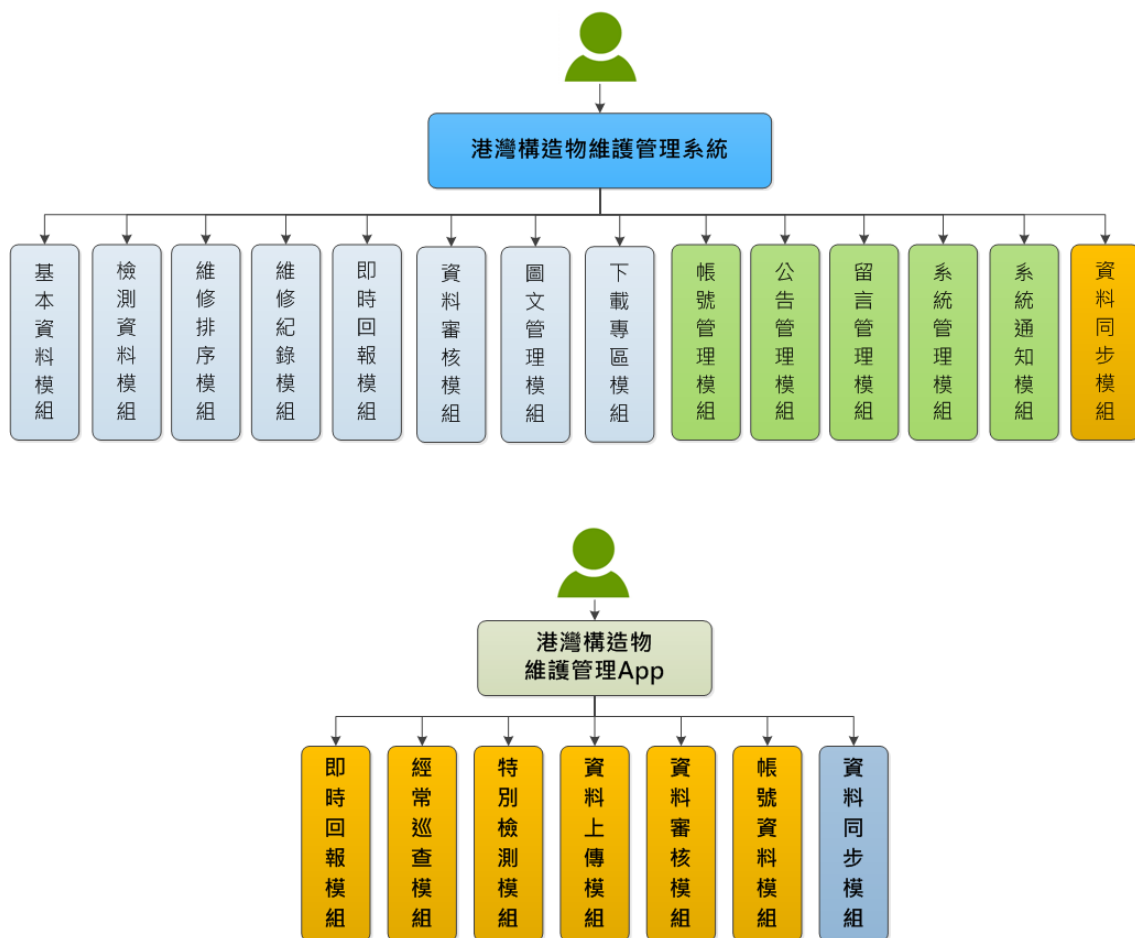


圖 2.6 管理系統與 APP 功能模組

1.基本資料模組

(1)港灣基本資料

提供碼頭數量、港灣照片、港灣簡介與碼頭資料列表等資訊。

(2)設施基本資料

目前可建立碼頭、浮動碼頭、防波堤等三項主要設施，並針對不同設施提供不同基本資料填列表格，以碼頭為例，提供碼頭名稱、碼頭長度、碼頭設計水深、碼頭可靠泊水深、泊船噸位、用途說明、單元數量、碼頭型式、建造日期、建造經費等欄位資訊填列，在每

個建立的設施資料中，也提供了圖片資料與相關資料等上傳模組。

(3)單元資料

依照單元劃分，可建立單元名稱、單元長度、防舷材數量、吊車軌道長度、車擋數量(或長度)與照片等資訊。

(4)構件編碼

對於各設施內的各構件予以編碼，依照構件的編碼原則，可透過此模組來建立對應的構件編碼紀錄表，也可以針對部分構件建立相關的構件資訊。

2.檢測資料模組

(1)經常巡查資料之查詢與新增

紀錄經常巡查的相關資料分為巡查基本資料、劣化紀錄、巡查照片與巡查檔案等四類，巡查基本資料提供檢測時間、檢測天候、檢測者與檢測意見，並可針對資料進行編輯、刪除；劣化紀錄則提供構件劣化類型、劣化等級、劣化位置、劣化數量、劣化照片等紀錄欄位。在巡查資料建立部分，填列的方式分為 A、B 兩表，先填寫巡查基本紀錄後接續填列巡查表 A，若有劣化再填寫巡查表 B，主要紀錄各構件劣化狀況之等級、劣化單元位置、劣化位置、劣化數量與照片，另外，可針對該筆巡查紀錄附加相關的照片及檔案。

(2)定期檢測資料之查詢與新增

新增/查詢部分同經常巡查填寫方式，但定期檢測其檢測頻率較長，執行定期檢測作業時必須詳加記錄各構件狀況。

(3)特別巡查資料之查詢與新增

新增/查詢部分同經常巡查方式，因特別檢測較常使用於天然災害等狀況發生後執行，故在特別檢測基本紀錄表上，需另外紀錄檢測事由與事件發生日期，與事件名稱等相關資訊。

(4)儀器檢測資料查詢與新增

主要使用於儀器檢測後的檢測報告紀錄上傳，提供使用者可經由此模組上傳儀器檢測報告供日後查詢下載使用。

3.維修排序模組

此模組提供了需維修設施搜尋與已維修設施搜尋兩功能，需維修設施搜尋功能，主要針對系統內所記錄的劣化狀況 2 以上的劣化紀錄來進行搜尋排序，搜尋出的結果可提供維修相關人員進行維修發包時的參考依據，另已維修設施搜尋功能，則提供以劣化狀況或契約名稱等條件，進行已建立維修紀錄等查詢使用。

4.維修紀錄模組

此模組主要針對各巡查檢測與即時通報，所建立的劣化紀錄進行維修紀錄使用，在建立其維修紀錄時依照維修契約所維修項目，出相關的劣化紀錄，並逐一建立上傳維修後的照片，並在建立同時一併填入維修契約相關資訊，如：維修廠商、開工日期、維修金額、契約編號等相關資訊，除了既有劣化紀錄維修，另提供了日常維修紀錄功能，以主要設施為紀錄目標，僅需勾選維修設施項目，即可建立相關的維修契約內容，與系統所建立的劣化各自分開紀錄使用。

5.即時回報模組

此模組主要提供巡檢人員記錄即時通報之用。即時回報可以記錄非碼頭、防波堤等其他設施巡查紀錄，例如：路燈、道路、倉庫等項目，各港灣使用者可自定符合各自港灣內的其他設施項目，並針對所建立的其他設施項目訂定相關的劣化項目，因項目與劣化皆可由使用者自訂維護，也增加系統使用的彈性。

6.資料審核模組

因應使用者需求，其巡查與維修作業大部分皆屬不同單位執行，

對於巡查所記錄的劣化資訊也需經過管理階層的審核判定，才能排定是否維修等後序作業，應映此使用上的需求在系統中增加此資料審核模組，在系統中所產生的劣化紀錄或排定維修的劣化紀錄，均需透過具有審核權限的人員審核，進而判定此劣化狀況是否維修或不維修等狀態。

7.圖文管理模組

對於港灣內相關的文件檔案可透過此模組上傳紀錄，系統目前有13種檔案類型提供選擇紀錄，並提供圖文相關的欄位紀錄，如圖號、統一代碼、版本等讓使用者自行選填紀錄並上傳對應的圖文檔案存放於系統上。

8.下載專區模組

主要提供使用者掃描 QR CODE 下載 APP 使用，在此功能頁面也提供了主系統與 APP 的使用手冊下載，並將最新的教育訓練使用講義也一併於此提供下載。

9.帳號管理模組

此模組僅供系統管理者以及各港灣管理者管理各港灣內的使用帳號，帳號資訊主要包含使用者姓名、單位、帳號、密碼、權限以及可檢視之港區，並開立所轄港灣內的使用帳號，如有開立廠商使用的帳號，亦可設定其使用期限來方便管理。

10.公告管理模組

此模組為系統管理者建立及發佈公告使用，而使用者在登入系統後可以看到相關的公告內容。

11.留言管理模組

使用者可以透過此功能進行留言，詢問系統相關的操作問題或是提供系統改善的建議等等，系統管理者可以針對留言進行回覆或是告

知處理進度。

12.系統管理模組

關於管理系統中相關設定會於建立於此功能模組內，其設定權限僅提供系統管理者可進行設定使用，目前可設定範圍為巡查與定檢通知開啟設定，與系統使用的劣化類型清單等匯入作業等，未來將視系統開發需求增加更多的系統設定項目。

13.系統通知模組

此模組為系統後端處理模組，主要針對各劣化建立時或審核狀態改變時通知使用，系統在接收到有使用者建立劣化紀錄時，會依據劣化紀錄上所輸入的所屬單位，進而發送電子郵件通知相關單位人員，收到通知的人員可登入系統進行審核作業進而改變其狀態，依據審核狀態的改變也會一併以電子郵件通知相關人員。

14.資料同步模組

此模組主要提供主系統與 APP 進行資料的交換使用，對於主系統所建立的設施或劣化清單，均透過此模組來進行同步至 APP 作業，而在 APP 上所建立的巡查紀錄、劣化紀錄等資訊，也是藉由此同步模組將紀錄資料同步至主系統中。APP 的部份，主要有七個功能模組，包含在現地巡查、檢測需要用到的功能模組以及與主系統搭配作業的幾個功能模組，如圖 XXX 所示。其中為了便於 APP 使用上的區別，分別把主系統中的經常巡查以及特別檢測功能從檢測資料模組中獨立出來，成為 APP 上的兩個功能模組，其餘模組與主系統上的功能相似，只是因應手持式裝置的特性，操作上較為簡化。

2.2.4 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：

說明如下：

Server 端：Windows Server 2012R2

資料庫系統：MS SQL Server 2012 Express

程式語言：

港灣構造物維護管理系統：PHP、HTML

港灣構造物維護管理系統 App：ObjC (iOS 版)、Java (Android 版)

2.2.5 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。

2.2.6 系統平台

系統目前採響應式網頁設計(Responsive Web Design)簡稱 RWD，又稱適應性網頁、自適應網頁設計、回應式網頁設計、多螢網頁設計，這是一項開始於 2011 年由 Ethan Marcotte 發明的術語。2012 年後被公認為是日後網頁設計開發技術的趨勢，網站使用 CSS3，以百分比的方式以及彈性的畫面設計，在不同解析度下改變網頁頁面的佈局排版，讓不同的裝置都可以正常瀏覽同一網站，提供最佳的視覺體驗，是個因移動平台的用戶大量增加而想出一個對應方法。

該設計可使網站在不同的裝置上瀏覽時對應不同解析度皆有適合的呈現，減少使用者進行縮放、平移和捲動等操作行為。對於網站設計師和前端工程師來說，有別於過去需要針對各種裝置進行不同的設計，使用此種設計方式將更易於維護網頁。

目前的系統改善部分已加入響應式網頁的設計，網站系統在桌上型電腦、平板電腦、手機上皆可以適當的顯示，響應式的設計會針對

裝置的解析度大小自動調整版面及顯示資訊的多寡，讓不同大小的裝置皆可以順利的使用管理系統。在尚未開發專屬 App 前，可以方便檢測及維修人員在港灣現地填寫相關的設施檢測及維修資料，提昇系統的可用性及便利性。

響應式網頁會自動針對使用者的螢幕大小來自動調整版面的呈現方式，便利使用者於不同的環境下，來進行瀏覽與操作，如圖 2.7 所示。

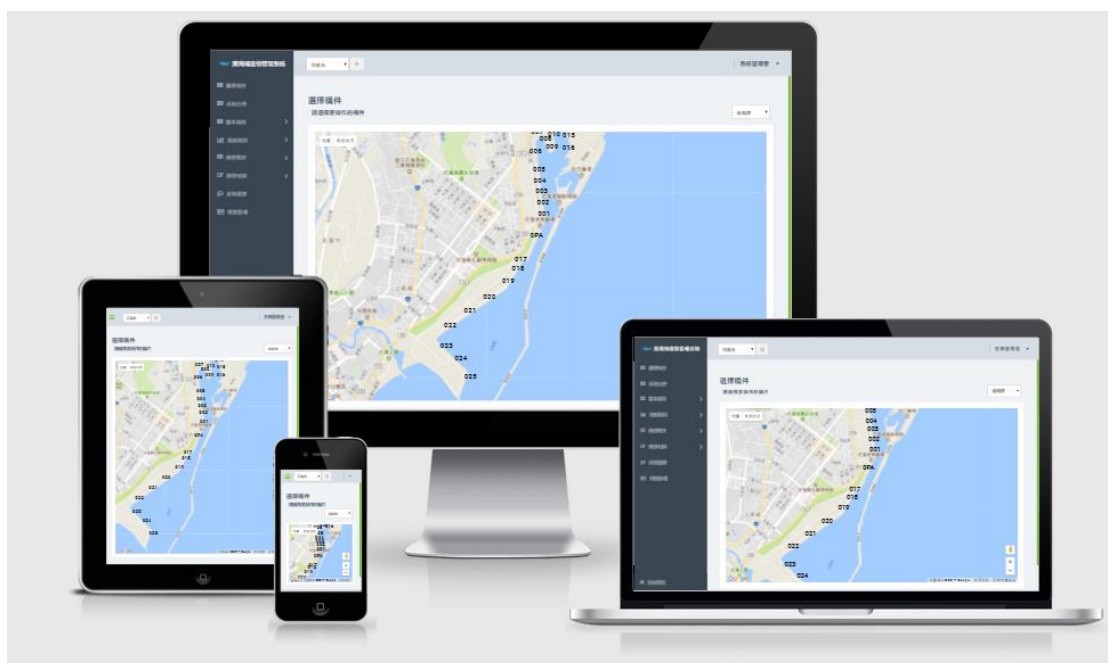


圖 2.7 響應式畫面示意圖

2.2.7 系統資料建置

資料的部分皆存在於 SQL SERVER 中，若有圖、文的檔案則是存於硬碟空間，其相關的路徑資訊及其他的附屬文字資訊也問存於資料庫中，為了讓資料表不要過於太複雜、資料重複，在資料表規劃是以主表與子表關聯的方式來塞入資料，以設施基本資料為例，目前系統資料建置皆以介面呈現表格的方式讓使用者透過自行輸入或是下拉選項的方式帶入資料，如圖 2.8 所示。

編輯 碼頭資料

基本資料 照片資料 圖文資料

構件編碼 單元資料

*碼頭名稱 小艇碼頭A 編碼

*使用狀況 正常使用 竣工年月 61 年 5 月 *總造價 不詳 元 不詳

*財產單位 航港局 其他財產單位

*使用單位 港務公司 其他使用單位

契約編號

竣工圖保存地點

設計單位

監造單位

施工單位

財產歸屬 自辦 巡查頻率 至少每週一次 檢測頻率 至少五年一次

*碼頭型式 ☐ 重力式 ☒ 板樁式 ☐ 板樁複合式 ☐ 浮筒 ☐ 繫靠船台式

用途說明

後線土地及設施配置

擋土護岸類型

圖 2.8 編輯設施基本資料

若是有相關的圖資或是文件也可以透過上傳介面將相關圖文上傳，如圖 2.9 及 2.10 所示

編輯 碼頭資料

基本資料

照片資料

圖文資料

基隆港 - 小艇碼頭A

檔案

選擇檔案 未選擇任何檔案

確定上傳

圖 2.9 設施圖片資料上傳

新增圖文資料

基隆港 - 小艇碼頭A

文件日期

*名稱

圖號

統一代碼

版本

圖片性質

☐文件資料
☐設計資料
☐竣工資料
☐施工資料
☐租賃資料
☐座標資料

☐標準圖
☐斷面圖
☐標準斷面圖
☐平面圖
☐縱面圖
☐立面圖

☐剖面圖
☐詳細圖
☐示意圖
☐配置圖
☐路權圖
☐拱度圖

☐其他

備註說明

檔案上傳

選擇檔案 未選擇任何檔案

圖 2.10 設施圖文資料上傳

相關資料在填寫完畢送出後便會統一儲存到資料庫中對應的資料表，設施基本資料表為 facility 並以其為主表，如表 2-9 其相關聯的圖片資料則是存在於 facility_photo 如表 2-10，而圖文則是存在於 facility_file 如表 2-11，而這兩表則是以 facility_id 欄位與 facility 的 id 欄位相關聯。

表 2-9 設施基本資料表

表格名稱	facility		
欄位名稱	資料型態	長度	必填
id	int	4	V
deleted	tinyint	1	V
hb_id	nvarchar	10	
type	nvarchar	20	
name	nvarchar	100	
code	nvarchar	100	
length	float	8	
design_depth	float	8	
depth	float	8	
real_depth	float	8	
shipping_ton	float	8	
port_use	nvarchar	60	
block_number	int	4	
hb_code	nvarchar	20	
structure	nvarchar	400	
attach	nvarchar	100	
lat	float	8	
lon	float	8	
tether	nvarchar	60	
tide_high	nvarchar	60	
fender_spacing	nvarchar	60	
fender_type	nvarchar	100	
fender_size	nvarchar	100	
rent	tinyint	1	V
rent_expire	date	3	
rent_company	nvarchar	100	
build_date	nvarchar	20	
build_money	float	8	
money_unit	nvarchar	10	
pile_row	int	4	
pile_column	int	4	
recent_ru	nvarchar	20	
recent_re	nvarchar	20	
recent_sp	nvarchar	20	
oid	int	4	
geom	ntext	16	
revetment_type	nvarchar	40	

rear_land	nvarchar	200	
updated_at	datetime	8	V
use_status	nvarchar	60	
est_date	datetime	8	
est_user	nvarchar	100	
modify_date	datetime	8	
modify_user	nvarchar	100	
spans	int	4	
remark	ntext	16	
price	float	8	
contract	nvarchar	100	
designer	nvarchar	100	
engineer	nvarchar	100	
builder	nvarchar	100	
lanes	int	4	
direction	nvarchar	40	
pavement	nvarchar	40	
mav	float	8	
re_mav	float	8	
drainage	nvarchar	20	
built_y	smallint	2	
built_m	smallint	2	
diagrame	nvarchar	100	
owner_type	nvarchar	40	
patrol_rate	nvarchar	20	
inspect_rate	nvarchar	20	
up_material	nvarchar	60	
girder_material	nvarchar	60	
slab_material	nvarchar	60	

表 2-10 設施基本資料圖片檔案資料表

表格名稱	facility_photo		
欄位名稱	資料型態	長度	必填
id	int	4	V
facility_id	int	4	V
hb_id	nvarchar	40	
type	nvarchar	20	
kind	nvarchar	40	
file	nvarchar	400	
date	date	3	
est_date	datetime	8	
est_user	nvarchar	60	

表 2-11 設施基本資料圖文檔案資料表

表格名稱	facility_file		
欄位名稱	資料型態	長度	必填
id	int	4	V
facility_id	int	4	V
hb_id	nvarchar	20	
type	nvarchar	40	
name	nvarchar	100	
file	nvarchar	600	
est_user	nvarchar	40	
est_date	datetime	8	
modify_user	nvarchar	40	
modify_date	datetime	8	
old_name	nvarchar	100	

第三章 港區工程基本資料庫移轉作業及相關模組建置

本研究之港區工程基本資料庫移轉的港區範圍有基隆港、臺北港、蘇澳港、臺中港、高雄港（安平港、布袋港、澎湖港）、花蓮港等港口資料移轉建置。系統移轉說明如下：

3.1 分析港區工程基本資料庫可移轉之資料項目

本研究將港區的工程基本資料移轉至港灣構造物維護管理系統中，以方便未來統一進行維護及管理。首先會先進行需轉移資料的資料庫與檔案分析作業，分析完成後再進行轉移程式的開發工作，並修改或開發港灣構造物維護管理系統對應的功能模組，使之可以順利接受並呈現轉移過來的資料內容，接續後續的管理工作。相關資料轉移的流程如圖 3.1 所示，執行步驟如下說明。

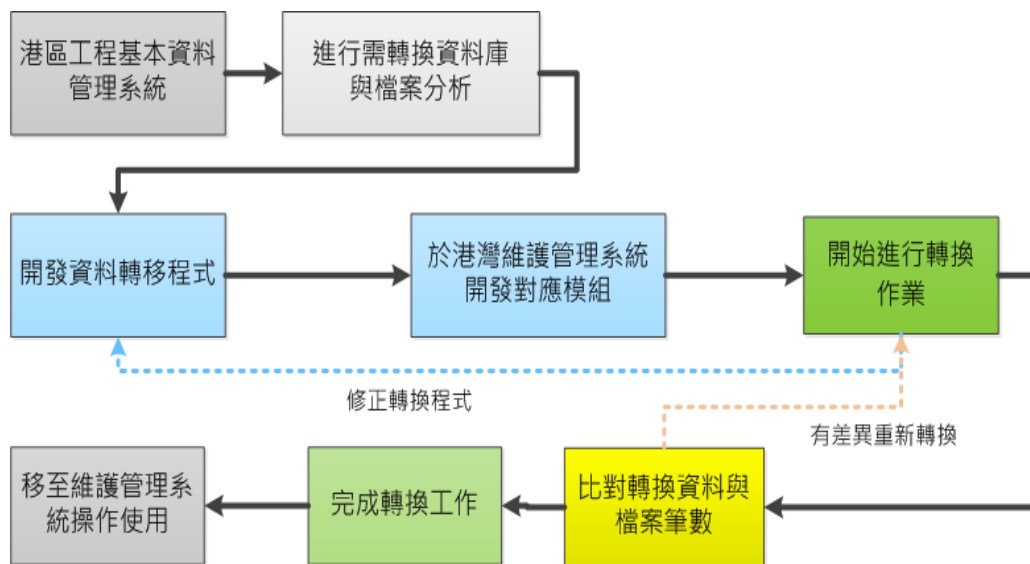


圖 3.1 資料轉移流程

執行步驟：

1.功能模組分析

從系統層面，分析目前系統已有的功能模組及呈現內容，找出可以轉移以及不能、不需轉移的部份如表 3-1。可以轉移的部份，就是目的系統可以處理儲存且可以適當呈現的資料類型。不能轉移的部份，就是目的系統沒有使用相同的技術或是軟體工具，所以無法處理或呈現的資料類型。不需轉移的部份，就是目的系統雖然可以處理的資料，但是沒有資料與之關聯，所以無法適當呈現的資料類型。

表 3-1 功能模組分析

功能項目	子功能	功能說明/顯示方式	是否可移轉
港埠規劃	規畫配置對照圖	以圖層與地圖相疊，顯示目前與未來的港區規劃圖	移轉，但之後不再已疊圖的方式呈現
鑽探資料	鑽探報表與柱狀圖	以點位顯示鑽探地點，點擊點位可檢視鑽探報表或柱狀圖	移轉，可移轉的有鑽探報表、鑽孔柱狀圖。鑽探柱狀液化圖則不能移轉。
	全區液化危險性指數分析	透過 Surfer 來繪製並顯示液化分析圖	不能移轉
碼頭設計及調查資料	碼頭斷面設計圖	點擊碼頭位置可查看斷面設計圖 PDF	移轉
	碼頭平面設計圖	點擊碼頭位置可查看平面設計圖 PDF	移轉
	鋼板腐蝕分析	點擊碼頭位置透過 Surfer 來繪製並顯示	不能移轉
	碼頭竣工圖	點擊碼頭位置可查看碼頭竣工圖 PDF	移轉
堤防設計資料	堤防斷面設計圖	點擊堤防位置可查看堤防斷面設計圖 PDF	移轉
	堤防斷面設計圖	點擊堤防位置可查看堤防斷面設計圖 PDF	移轉
	堤防竣工圖	點擊堤防位置可查看堤防竣工圖 PDF	移轉
公共設施管線資料	地下管線資料查詢	以圖層的方式與地圖重疊顯示管線位置，點擊點位可檢視資料	不能移轉
工程圖資	工程圖資	下載該港的工程圖檔案	移轉
系統管理	系統帳號管理	新增/刪除/編輯登入系統的帳號	不需移轉
	已刪除帳號	顯示已被刪除的帳號可選擇復原	不需移轉
	工程圖資管理	上傳/編輯各港的工程圖資檔案	移轉
選擇港區	選擇港區	選擇要檢視的港口	不需移轉

2. 資料庫及檔案分析

從資料庫層面，找出所有資料表，分析每個資料表的資料類型，並找出資料表間的關聯，如果資料表的內容，是儲存檔案的相關資訊，則分析檔案的相關類型，並查核檔案是否存在，資料表一樣需要進行是否可轉移的判斷如表 3-2。

表 3-2 資料表分析

資料表名稱	資料表功能	是否移轉	備註
AspNetRoles	帳號權限	不需移轉	以港灣構造物維護管理系統的權限為主
AspNetUserClaims	無資料	無資料不移轉	
AspNetUserLogins	無資料	無資料不移轉	
AspNetUserRoles	各帳號與帳號權限關連資料表	不需移轉	架構不同
AspNetUsers	帳號列表	不需移轉	因帳號不多且該系統的使用者在港灣構造物維護管理系統也有帳號
BwData	防波堤資料表	不需移轉	港灣構造物維護管理系統建置與維護已有將相關資料移轉或更新
Facility	港口設施基本資料表	不能移轉	因功能方面無法移轉，因此相關資料也不進行移轉
FileManage	工程圖資	移轉	
Files	工程圖資	移轉	
geometry_columns	無資料	無資料不移轉	
Organization	碼頭代號關聯表	不需移轉	港灣構造物維護管理系統有自己的關聯架構
PipesMap	管線資料表	不能移轉	因功能方面無法移轉，因此相關資料也不進行移轉
spatial_ref_sys	無資料	無資料不移轉	
sysdiagrams	無資料	無資料不移轉	
WellData	鑽探資料表	移轉	
WhrfData	碼頭資料表	不移轉	港灣構造物維護管理系統建置與維護已有將相關資料移轉或更新

3.進行轉移資料的分析

確認完需轉移的資料後，就是進行轉移資料的資料結構的分析，因為來源跟目的資料庫以及資料表的設計方式不同，所以資料結構必須要經過適當的調整才可以轉換。主要調整的部份是資料欄位的名稱，兩邊使用的欄位名稱並不相同，必須轉換為相同的命名方式，以利後續的維護工作。另外調整的就是資料表之間的關聯，這部份需要按照目的系統的資料庫架構重新設計，使結構可以與目的系統相容。

4.開發轉檔的程式

針對以上分析結果開發轉換資料的程式，可能採用目的系統的程式開發語言 PHP 進行處理，也可能使用便於處理資料的 Python 程式語言進行開發。若使用 PHP 語言開發，則會附掛於目的系統內，若使用 Python 語言開發，則會是一支獨立的轉換程式，可以單獨運作及測試。轉換作業採用的是匯出/匯入的處理方式，從來源系統的資料庫，匯出資料，中間經過轉換後，再匯入目的系統的資料庫。

轉換時，將依照資料表的優先順序進行處理，會從基本的表格先進行處理，新增資料後會得到新的基本資料 ID，後續轉換的資料則使用此 ID 進行關聯。此部份轉換工作需要經過反覆的測試及調整，確認轉換過程沒有發生資料遺漏、資料儲存長度不足等問題，最終才會執行真正的轉換工作。

5.查驗轉換後的結果

主要比對轉換前的資料表以及轉換後的目的資料表的筆數，扣除無效的資料，兩邊的筆數應該相同。除了資料筆數以外，還需要抽樣檢查兩邊的資料內容是否一致，是否有欄位有所缺漏。檔案的部份，也是類似的比對方式，主要比對相關檔案的數目是否相同，搬移或複製檔案後的檔案總大小是否相同。

3.2 碼頭設計斷面圖資移轉

所屬 TABLE: WhrfData 原始資料筆數共:691 筆。

3.2.1 資料分析與修正

1. 經由資料分析其安平港所屬斷面圖資料共 300 筆，但資料內容重複，如表 3-3，需進行刪除動作，刪除重複筆數共：280 筆。

表 3-3 資料表重複

Gid	Name	No	Level	Gauge	Length	Depth	Useda	Fee	Berth	Functions	Type	Lesse	Rehab_Date	Corrosion	Material
355	AP01	1		0	0	175	9		0	雜貨				no	
356	AP02	2		0	0	170	9		0	雜貨				no	
357	AP03	3		0	0	180	8		0	零貨				Investigation	SSP PU-32
358	AP04	4		0	0	180	9		0	零貨				Investigation	SSP PU-32
359	AP05A	5A		0	0	82	7.5		0	零運				no	
360	AP05	5		0	0	150	7.5		0	雜貨				no	
361	AP06	6		0	0	150	7.5		0	雜貨				no	
362	AP07	7		0	0	150	7.5		0	雜貨				no	
363	AP08	8		0	0	200	5		0	雜貨				no	
364	AP09	9		0	0	200	7		0	雜貨				no	
365	AP021	21		0	0	230	11		0	化學品				no	
366	AP020	20		0	0	200	11		0	化學				no	
367	AP019	19		0	0	200	11		0	化學				no	
368	AP027	27		0	0	79	7.5		0	雜貨				no	
369	AP016	16		0	0	110	7.5		0	雜貨				no	
370	AP015	15		0	0	130	7.5		0	雜貨				no	
371	AP014	14		0	0	160	7.5		0	雜貨				no	
372	AP013	13		0	0	170	11		0	雜貨				no	
373	AP018	18		0	0	220	11		0	雜貨				no	
374	AP017	17		0	0	236	9		0	雜貨				no	
375	AP01	1		0	0	175	9		0	雜貨				no	
376	AP02	2		0	0	170	9		0	雜貨				no	
377	AP03	3		0	0	180	8		0	零貨				Investigation	SSP PU-32
378	AP04	4		0	0	180	9		0	零貨				Investigation	SSP PU-32
379	AP05A	5A		0	0	82	7.5		0	零運				no	
380	AP05	5		0	0	150	7.5		0	雜貨				no	
381	AP06	6		0	0	150	7.5		0	雜貨				no	
382	AP07	7		0	0	150	7.5		0	雜貨				no	
383	AP08	8		0	0	200	5		0	雜貨				no	
384	AP09	9		0	0	200	7		0	雜貨				no	

2. 經由分析其馬公港（系統代號 8）的斷面圖資料有異，如表 3-4，港灣編號 800 應是代號 8 的馬公港，因代號為 800，系統無法關聯所以無法顯示。又實際檔案目錄清單又與目前資料內的資料檔名無法對應，如檔名：Magong_06_E 但資料庫內為 Magong_06E，所以會造成系統點擊檢視時無法查閱，如表 3-5。

表 3-4 資料表編號有異

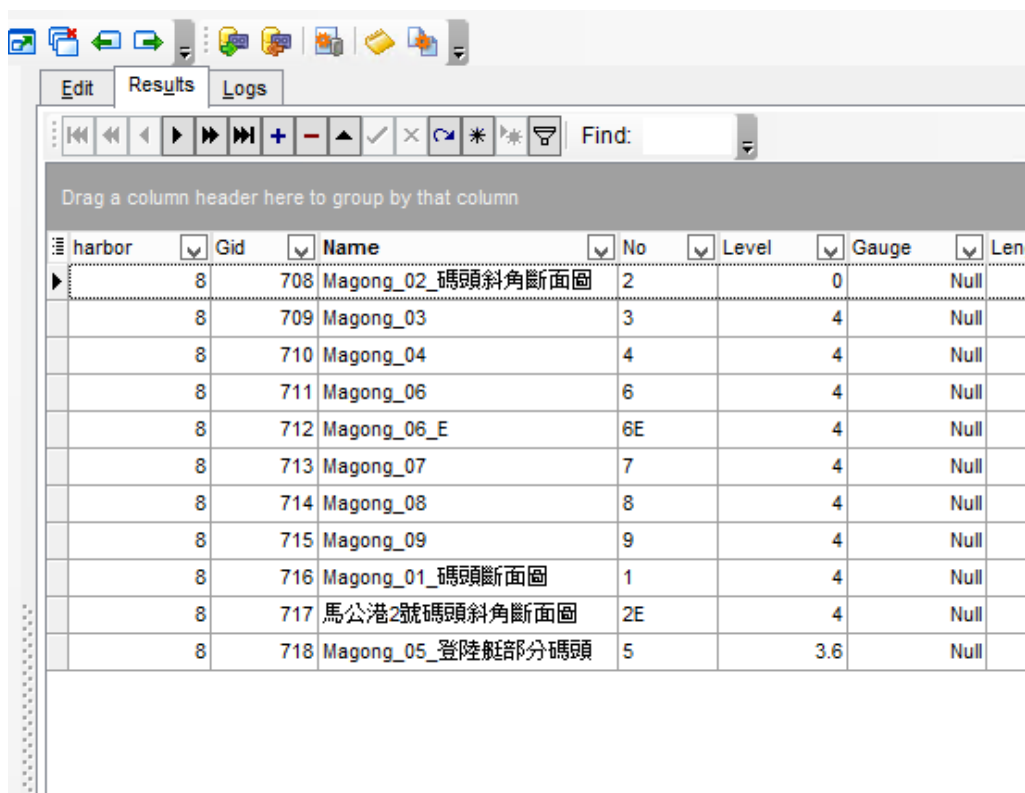
harbor	Gid	Name	No	Level	Gauge	Length	Depth	Useda	Fee	Berth	Functions	Type
800	661	Magong_01_碼頭斷面圖	1	4	0	0	8			0	散雜貨	橋樑式
800	662	Magong_02_碼頭斜角斷面圖	2	4	0	15	5.8			0	散雜貨	橋樑式
800	663	Magong_05_登陸艇部分碼頭	5	3.6	0	0	0			0	散雜貨	重力式
800	664	Magong_06E	6E	4	0	21.58	7.5			0	散雜貨	橋樑式
800	665	Magong_06	6	4	0	115.95	7.5			0	散雜貨	橋樑式
800	666	Magong_07	7	4	0	55.95	7.5			0	散雜貨	橋樑式
800	667	Magong_08	8	4	0	141.45	7.5			0	散雜貨	橋樑式
8	708	Magong_02	2	0	Null	140	0			0	Null	
8	709	Magong_03	3	4	Null	137	0			0	Null	
8	710	Magong_04	4	4	Null	128	7.5			0	Null	
8	711	Magong_06	6	4	Null	0	7.5			0	散雜貨	橋樑式
8	712	Magong_06E	6E	4	Null	21.58	7.5			0	散雜貨	橋樑式
8	713	Magong_07	7	4	Null	56	7.5			0	散雜貨	橋樑式
8	714	Magong_08	8	4	Null	140	7.5			0	散雜貨	橋樑式
8	715	Magong_09	9	4	Null	65	0			0	Null	
8	716	馬公港1號碼頭斷面圖	1	4	Null	190	6			0	散雜貨	橋樑式
8	717	馬公港2號碼頭斜角斷面圖	2E	4	Null	15	5.8			0	散雜貨	橋樑式
8	718	馬公港第5號_登陸艇部分碼頭	5	3.6	Null	60	0			0	散雜貨	重力式

表 3-5 資料表檔名有異

The screenshot displays a database table with columns: harbor, Gid, Name, No, Level, Gauge, Length, Depth, Useda, Fee, Berth, Functions, and Type. The table lists various harbor structures and their associated data. A file explorer window is overlaid on the right side of the database interface, showing the directory path: MapFiles > Harbor > data > Magong > WHARF. Inside the WHARF folder, several PDF files are listed, including Magong_01_碼頭斷面圖.pdf, Magong_02_碼頭斜角斷面圖.pdf, Magong_05_登陸艇部分碼頭.pdf, Magong_06.pdf, Magong_06_E.pdf, Magong_07.pdf, Magong_08.pdf, and 馬公港6、7、8號碼頭平面圖 Map.pdf. An arrow points from the 'Magong_06E' row in the database table to the 'Magong_06_E.pdf' file in the file explorer.

依照實際目錄內的檔案進行修正其錯誤，並刪除重複的資料，其修正後結果如表 3-6。

表 3-6 修正資料表



harbor	Gid	Name	No	Level	Gauge	Len
	8	708 Magong_02_碼頭斜角斷面圖	2		0	Null
	8	709 Magong_03	3		4	Null
	8	710 Magong_04	4		4	Null
	8	711 Magong_06	6		4	Null
	8	712 Magong_06_E	6E		4	Null
	8	713 Magong_07	7		4	Null
	8	714 Magong_08	8		4	Null
	8	715 Magong_09	9		4	Null
	8	716 Magong_01_碼頭斷面圖	1		4	Null
	8	717 馬公港2號碼頭斜角斷面圖	2E		4	Null
	8	718 Magong_05_登陸艇部分碼頭	5		3.6	Null

3.2.2 資料轉換

經過資料重整後，實際轉換資料筆數為：398 筆。透過程式比對目前臺灣構造物維護管理系統，進行資料轉移作業。

1.檔案不存在

由資料庫內記錄的檔案名稱，實際比對檔案是否存在，檔案比對不存在的資料將不進行轉檔作業，實際比對後有 21 筆資料，實際檔案已不存在。

2.比對正確轉換

因目前維護管理系統各設施資料，人員已重新維護並編輯過，所以在比對設施的作業上，採透過座標區塊方式來對應到目前維護管理系

統的設施座標來做一對應，如圖 3.2 所示。

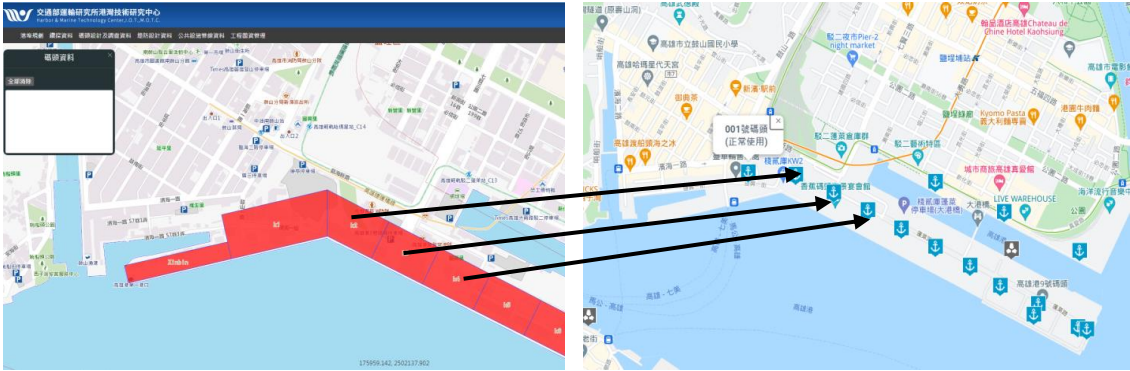


圖 3.2 對應設施座標區塊

為避免僅採座標對應可能會有錯誤，將會再資料內的編號再次對應過，符合兩項比對原則的資料將視為正確可轉換資料，將進行資料轉換。實際轉換筆數如表 3-7 所示。最後實際轉檔數的結果是由原始資料筆數-刪除重複-刪除資料錯誤-檔案不存在的結果得來，而其他白色框框的數字則為最後實際轉檔數的各分佈。

表 3-7 碼頭實際轉換筆數

原始資料筆數		691
刪除重複		280
刪除資料錯誤		13
檔案不存在		21
可對應轉檔		264
無對應設施	人工比對可對應	30
	轉至圖文管理	28
無對應編號	人工比對可對應	16
	轉至圖文管理	39
最後實際轉檔數為		377

3.2.3 碼頭斷面設計圖資移轉

資料轉換完成後，可於各港灣維護管理系統的基本資料模組內的

「設施地理顯示」呈現，點擊碼頭位置圖示會跳出選單如圖 3.3 所示。



圖 3.3 設施地理顯示

點擊圖文資料後，會顯示該碼頭所有圖文資料的清單，這次轉換過的斷面圖資料則會以類型為斷面圖，名稱為斷面圖的資料呈現，點擊最右方藍色圖示就可以檢視圖資，如圖 3.4 所示。



圖 3.4 圖文資料清單

3.3 堤防設計斷面圖資移轉

所屬 TABLE:BwData 原始資料筆數共:264 筆。

3.3.1 資料分析與修正

1. 經由分析有資料重複的筆數為 2 筆，如表 3-8，Gid 為：173、179，手動刪除此兩筆重複資料。

表 3-8 資料表重複

Gid	FileName	檔名	LocatedDescription	位置描述	Miles
172	Tbwnr	Tbwnr	北填方區橫堤	北填方區橫堤	
173	Tbwnr	Tbwnr	北填方區突堤	北填方區突堤	
178	Tbws2	Tbws2	南防波堤	南防波堤	0k
179	Tbws2	Tbws2	南防波堤	南防波堤	0k

2. 經由資料分析共有 50 筆資料無法對應到實際檔案，經由人工比對，因資料庫 FileName 資料與實際檔案的名稱不同以致無法對應，需先修正實際檔名來讓此對應，如表 3-9 所示。

表 3-9 修正資料表實際檔名

Gid	FileName	檔名	LocatedDescription	位置描述	Miles	起訖里數	Category
202	Abws1	Null	南防波堤	Null	0k+000~0k+27.35	Null	沉箱堤
203	Abws2	Null	南防波堤	Null	0k+27.35~0k+499.59	Null	沉箱堤
204	Abws3	Null	南防波堤				
205	Abws4	Null	南防波堤				
206	Abws5	Null	南防波堤				
207	Abwn1	Null	北防波堤				
208	Abwn2	Null	北防波堤				
209	Abwn3	Null	北防波堤				
210	Abwn4	Null	北防波堤				
211	Abwn5	Null	北防波堤				
212	Abwn6	Null	北防波堤				
213	Abwa	Null	甲堤				
214	Abwb	Null	潛堤				
215	Abwc	Null	乙堤				

名稱	修改日期	類型
Abws1 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwb Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwc Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwn1 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwn2 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwn3 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwn4 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwn5 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwn6 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwn7 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwnd Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abwnn Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abws_plan Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abws1 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abws2 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F
Abws3 Map.pdf	2017/10/24 上午...	Chrome F

3. 經由分析其布袋港（系統代號 6）的斷面圖資料有異，港灣編號 600 應是代號 6 的布袋港，因代號為 600，系統無法關聯所以無法顯示，修正後比對其系統已有重複資料，所以將其重複資料刪除，共 30 筆，如表 3-10。

表 3-10 資料表編號有異

Gid	FileName	檔名	Harbor	LocatedDescription	位置描述	Miles
295	ssw000_137	Null	600	南海堤	Null	s0k000-137m
296	ssw137_158	Null	600	南海堤	Null	s0k137-158m
297	ssw158_207	Null	600	南海堤	Null	s0k158-207m
298	ssw207_312	Null	600	南海堤	Null	s0k207-312m
299	ssw312_405	Null	600	南海堤	Null	s0k312-405m
300	ssw405_509	Null	600	南海堤	Null	s0k405-509m
301	ssw509_556	Null	600	南海堤	Null	s0k509-556m
302	ssw556_1000	Null	600	南海堤	Null	s0k556-1k
303	ssw1000_1162	Null	600	南海堤	Null	s1k-1K+162
304	ssw1162_1288	Null	600	南海堤	Null	s1k+162-1K+288
305	ssw1288_1300	Null	600	南海堤	Null	s1k+288-1K+300
306	Stsw000_255	Null	600	南臨時堤	Null	Q0k+000-Q0k+255
307	Stsw255_291	Null	600	南臨時堤	Null	Q0k+255-Q0k+291
308	Stsw291_head	Null	600	南臨時堤	Null	Q0k+291
309	Ntsw000_008	Null	600	北臨時堤	Null	N0k+000-N0k+008
310	Ntsw008_051	Null	600	北臨時堤	Null	N0k+008-N0k+050.7
311	Ntsw051_250	Null	600	北臨時堤	Null	N0k+050.7-N0k+250
312	Ntsw250_368	Null	600	北臨時堤	Null	N0k+250-N0k+368
313	Ntsw368_605	Null	600	北臨時堤	Null	P0k+368-P0k+605
314	Ntsw605_641	Null	600	北臨時堤	Null	P0k+605-P0k+641
315	Ntsw641_head	Null	600	北臨時堤	Null	P0k+641
316	NtSeabank_1	Null	600	北臨時護岸	Null	D0k+000-D0k+006.8
317	NtSeabank_2	Null	600	北臨時護岸	Null	D0k+006.8-D0k+303.8
318	NtSeabank_3	Null	600	北臨時護岸	Null	D0k+303.8-D0k+474.8
319	Scsw	Null	600	南圍堤	Null	B0k+000-B0k+758
320	StSeabank	Null	600	南臨時護岸	Null	I 0k+00 0~I 0k+38 0

3.3.2 資料轉換

經過資料重整後，實際轉換資料筆數為：232 筆。透過程式比對目前港灣構造物維護管理系統，進行資料轉移作業。

1. 檔案不存在

由資料庫內記錄的檔案名增，實際比對檔案是否存在，檔案比對不存在的資料將不進行轉檔作業，實際比對後有 1 筆資料。

2. 比對正確轉換

因目前維護管理系統各設施資料，人員已重新維護並編輯過，且防波堤資料都為單一資料，但於港區工程系統中其防波堤斷面圖都切分

許多段，在多對一的狀況下，需先比對過後，讓兩邊資料可以有所對應，並將對應後的資料轉至維護管理系統的設施資料內。經由人工比對，可轉換筆數為：264 筆，但可對應到維護管理系統設施資料的為 191 筆，因此轉換此 191 筆資料與檔案至對應的設施內。

3.無法對應維護管理系統

透過程式掃描，無法對應到維護管理系統內的設施，其筆數為 40 筆，無法對應的會歸類到圖文模組資料內，可至圖文管理模組內查詢檢視。實際轉換筆數如表 3-11 所示。最後實際轉檔數的結果是由原始資料筆數-刪除重複-刪除資料錯誤-檔案不存在的結果得來，而其他白色框框的數字則為最後實際轉檔數的各分佈。

表 3-11 堤防實際轉換筆數

原始資料筆數		264
刪除重複		2
刪除資料錯誤		30
檔案不存在		1
可對應轉檔		191
無對應設施	轉至港灣圖文模組內	40
最後實際轉檔數		231

3.3.3 堤防斷面設計圖資移轉

資料轉換完成後，可於各港灣維護管理系統的基本資料模組內的「設施地理顯示」呈現。點擊防波堤位置圖示會跳出選單如圖 3.5 所示。

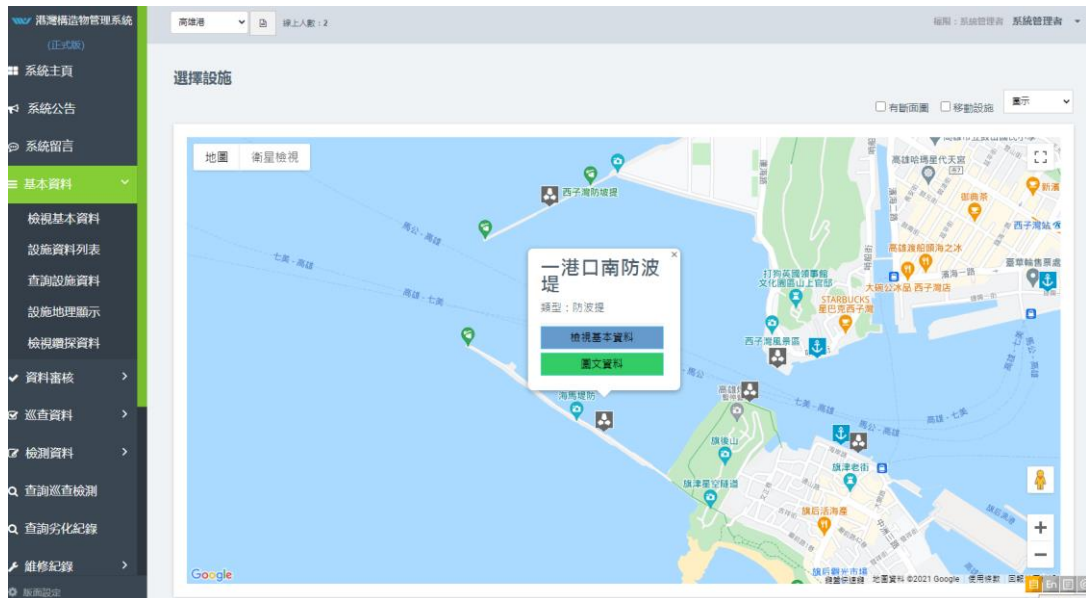


圖 3.5 設施地理顯示

3.4 港埠規劃配置移轉

3.4.1 資料分析與修正

經由資料分析其資料需透過港區工程基本資料計算取得對應位置才成正常運作顯示，因港區工程基本資料程式已無法編輯變更，因此採另一方式為分析網頁結果內容來處理，分析後一併維持原本的計算方式來取得結果，但將輸出的結果與對應的 map 檔案另外處理關聯改寫，最後的輸出結果依序各港命名來存放。

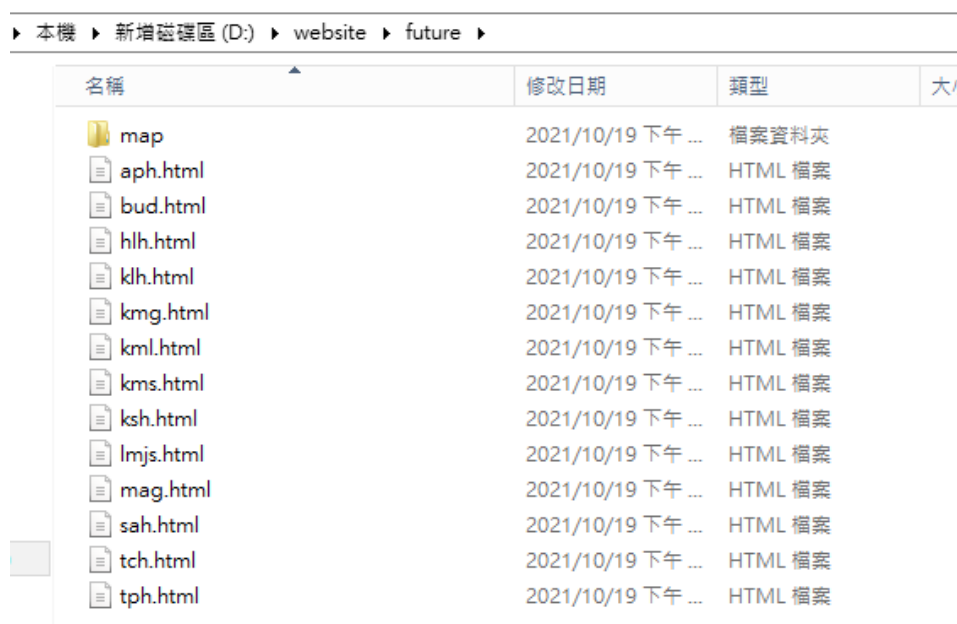
3.4.2 資料轉換

因無資料庫資料，所以將對應的檔案整理存放至可顯示的網頁服務上。

1.對應資料轉移

整理後放置目錄為伺服器的：D:\website\future 目錄下，使用關聯檔案為 215 個檔案，存放於 map 目錄下，對應的規劃圖程式依序各港

代號存根目錄下提供讀取，如圖 3.6。



名稱	修改日期	類型	大小
map	2021/10/19 下午 ...	檔案資料夾	
aph.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
bud.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
hlh.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
klh.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
kmg.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
kml.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
kms.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
ksh.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
lmjs.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
mag.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
sah.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
tch.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	
tph.html	2021/10/19 下午 ...	HTML 檔案	

圖 3.6 對應的資料目錄

2.轉換後顯示

資料轉換完成後，可於各港灣維護管理系統的基本資料模組內點選查看，如圖 3.7。點選後結果顯示如圖 3.8。實際轉換筆數如表 3-12 所示。



圖 3.7 基本資料查詢選單



圖 3.8 港埠規劃配置圖

表 3-12 港埠規劃配置轉換筆數

原始資料筆數	215 個檔案
刪除重複	0
修正資料錯誤	0
最後實際轉移檔案數為	215 個檔案

3.5 工程圖資資料移轉

所屬 TABLE: FileManage 原始資料筆數共:2089 筆，檔案數為 1731 筆。

3.5.1 資料分析與修正

經由資料分析其資料庫的資料均可以對應到實際的檔案，且會有多筆資料對應到同一個檔案，執行轉換時會把港區工程的圖資資料轉

換至維護管理系統內的圖文資料模組，並擴充維護管理系統內的圖文資料模組來納入港區工程基本資料的相關資訊。

3.5.2 資料轉換

因無資料需要修正，轉換資料筆數一樣為：2089 筆，檔案數為 1731 筆。

1.圖資轉換

執行轉換程式後，將圖資檔案存放於各港編號的目錄下，目錄路徑為：D:\htdocs\hmms3\upload\graphic_file，轉換資料筆數 2089 筆，檔案數為 1731 筆檔案。

2.轉換資料庫資料

從港區工程系統內的 FileManage 資料表將資料轉換至維護管理系統內的 graphic 內，並於 graphic 內建立對應的 file_gid 來記錄來源的 ID。

3.轉換後顯示

資料轉換完成後，可於各港灣維護管理系統的圖文資料模組查詢，圖文性質選擇「工程圖資」，如圖 3.9 所示。搜尋出結果後，點擊下載即可以下載工程圖資檔案，如圖 3.10 所示。

系統主頁

系統公告

系統留言

基本資料

資料審核

巡查資料

檢測資料

查詢巡查檢測

查詢劣化紀錄

維修紀錄

維修排序

圖文管理

新增圖文資料

查詢圖文資料

查詢圖文資料

文件日期

~

名稱

請輸入關鍵字

圖號

請輸入關鍵字

統一代碼

請輸入關鍵字

類型

公共設施

版本

請輸入關鍵字

位置

請輸入關鍵字

圖文性質

☐文件資料

☐月報資料

☐縱面圖

☐路權圖

☐設計資料

☒工程圖資

☐立面圖

☐拱度圖

☐竣工資料

☐標準圖

☐剖面圖

☐其他

☐施工資料

☐斷面圖

☐詳細圖

備註

請輸入關鍵字

合併搜尋

☐一併搜尋設施內的圖文資料

開始搜尋

清空條件

圖 3.9 圖文管理選單

圖文管理											
符合筆數：34 筆											
NO	文件日期	名稱	圖號	統一代碼	類型	版本	位置	圖文性質	備註	檔案	操作
21	2021-10-15	48至54號碼頭後綠化工程 89.05.zip			公共設施		#50	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID: 1FE0D70E-02E0-E911-810D-6685C56D5D84	檔案下載	編輯 刪除
22	2021-10-15	48至54號碼頭後綠化工程 89.05.zip			公共設施		#49	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID: 1EE0D70E-02E0-E911-810D-6685C56D5D84	檔案下載	編輯 刪除
23	2021-10-15	48至54號碼頭後綠化工程 89.05.zip			公共設施		#48	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID: 1DE0D70E-02E0-E911-810D-6685C56D5D84	檔案下載	編輯 刪除
24	2021-10-15	47至51號碼頭連道路渠排水溝整修工程 91.12.05.zip			公共設施		#51	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID: 1CE0D70E-02E0-E911-810D-6685C56D5D84	檔案下載	編輯 刪除
25	2021-10-15	47至51號碼頭連道路渠排水溝整修工程 91.12.05.zip			公共設施		#50	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID: 1BE0D70E-02E0-E911-810D-6685C56D5D84	檔案下載	編輯 刪除
26	2021-10-15	47至51號碼頭連道路渠排水溝整修工程 91.12.05.zip			公共設施		#49	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID: 1AE0D70E-02E0-E911-	檔案下載	編輯 刪除

圖 3.10 工程圖資查詢與下載

3.6 鑽探資料移轉

所屬 TABLE: WellData 原始資料筆數共:2076 筆。

3.6.1 資料分析與修正

經由資料分析重複的 tag_key 資料共有 7 筆，檢視過後其高雄港內的 6 筆應為錯誤所以進行刪除。修正重複資料與錯誤資料後，實際轉換筆數為 2070 筆。

3.6.2 資料轉換

經過資料重整後，實際轉換資料筆數為：2070 筆，透過新開發的轉換程式將各 tag_key 編號的鑽探報表進行輸出。

1.鑽探報表轉換

執行轉換鑽探報表程式後，將鑽探報表檔案存放於各港編號的目錄下，目錄路徑為：D:\htdocs\hmms3\dig，轉換檔案為 2070 筆檔案。

2.轉換資料庫資料

從港區工程系統內的 WellData 資料表將資料轉換至維護管理系統內的 well_data 內，並於 well_data 內建立對應的 hb_id 與記錄的 oid 便於系統辨識與使用。

3.轉換後顯示

資料轉換完成後，可於各港灣維護管理系統的基本資料模組內的「檢視鑽探資料」呈現，如圖 3.11 所示。實際轉換筆數如表 3-13 所示。

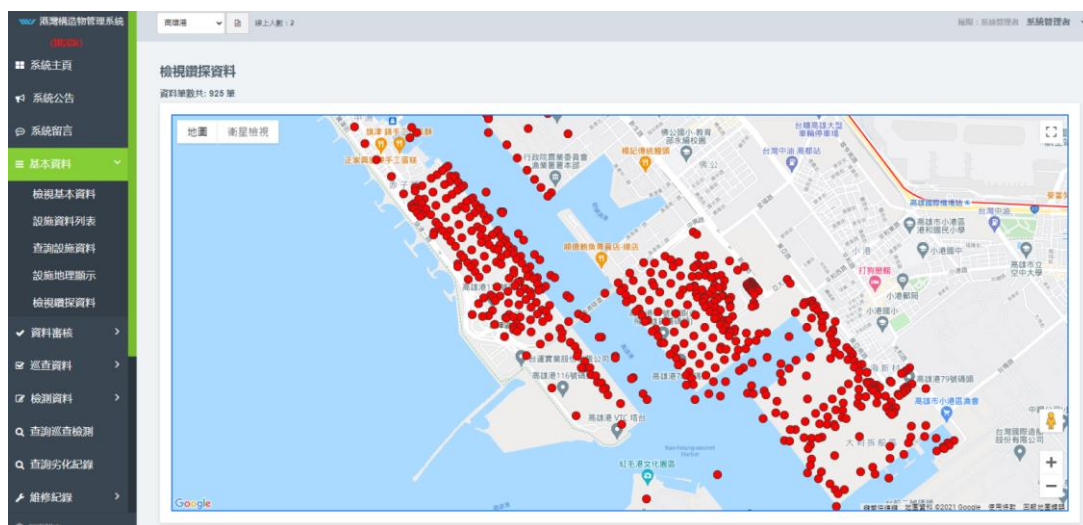


圖 3.11 檢視鑽探資料

表 3-13 鑽探資料實際轉換筆數

原始資料筆數	2076
刪除重複	6
修正資料錯誤	1
最後實際轉檔數為	2070

第四章 開發工程基本資料查詢模組

移轉到維護管理系統的基本資料包含港埠規劃查詢模組、鑽探資料展繪查詢模組、碼頭設計斷面圖資資料查詢模組、堤防設計資料查詢模組、工程圖資管理查詢模組系統操作及查詢說明如下：

4.1 碼頭斷面設計圖資查詢模組

進入港灣構造物維護管理系統，登入帳號與密碼，如圖 4.1，系統會依帳號之權限進入各港區。碼頭斷面圖資查詢以臺中港為說明，其他港口也是同樣的查詢方式。進入系統後，在左方功能選單基本資料模組內的「設施地理顯示」呈現，點擊碼頭位置圖示會跳出選單如圖 4.2 所示。點擊圖文資料後，會顯示該碼頭所有圖文資料的清單如圖 4.3 所示，點擊最右方藍色圖示就可以檢視圖資，如圖 4.4 所示。另外，也於基本資料模組內，增加查詢設施資料功能，在此功能內也增加圖文資料的搜尋條件，如圖 4.5 所示，搜尋結果，如圖 4.6 所示。

圖 4.1 登入帳號密碼

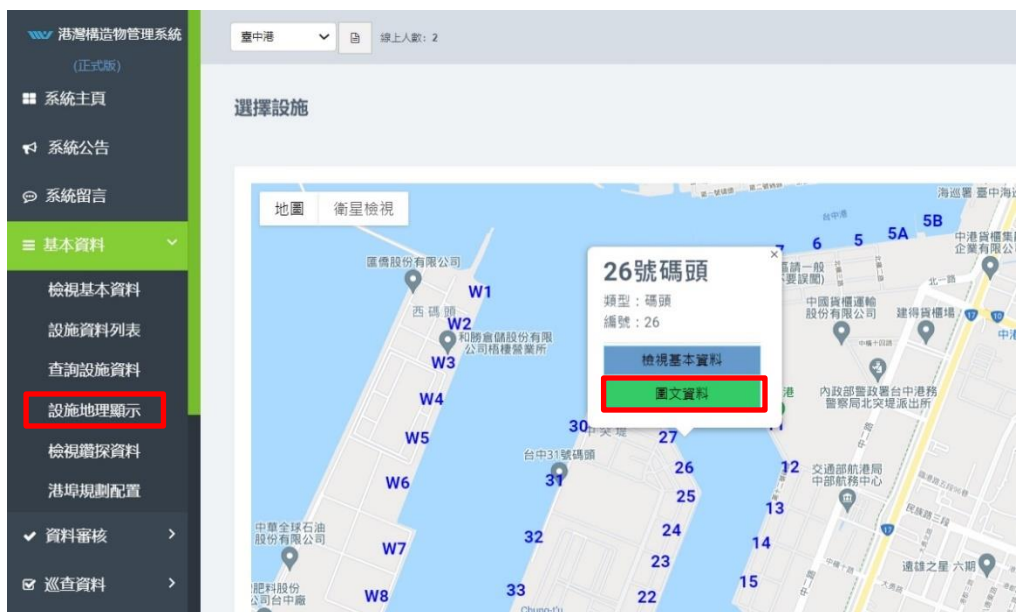
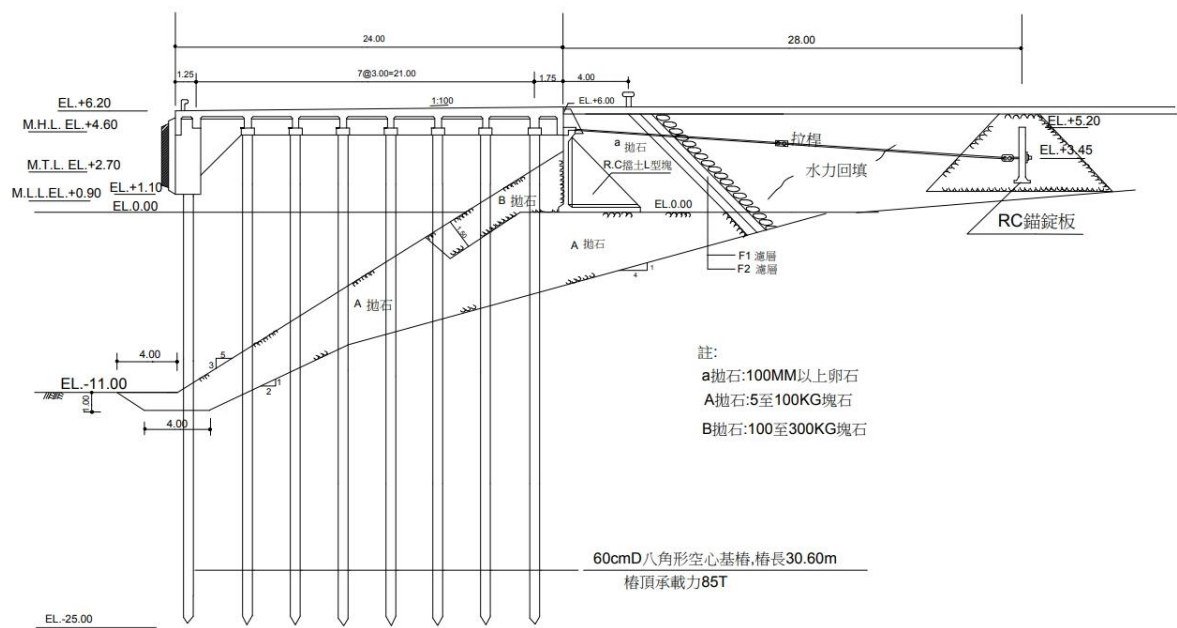


圖 4.2 查詢選單

[相關檔案]							
NO.	類型	名稱	圖號	統一代碼	版本	備註	檔案
1	斷面圖	斷面圖資料					

圖 4.3 圖文資料清單



港灣構造物管理系統
(正式版)

系統主頁

系統公告

系統留言

基本資料

檢視基本資料

設施資料列表

查詢設施資料

設施地理顯示

檢視勘探資料

港埠規劃配置

資料審核

巡查資料

檢測資料

查詢巡查檢測

查詢欄

已

線上人數: 6

查詢設施資料

設施類型

☒碼頭☐防波堤☐浮動碼頭☐進路☐橋梁☐發電站☐旅客橋☐碼頭設施☐土木設施☐機電設施

設施ID

新增或設施的產值請輸入、分層條件

設施名稱

請輸入設施名稱關鍵字

選擇清除

設施編號

請輸入設施編號字

使用狀態

☐正常使用☐維修中☐停用☐已拆除☐已損毀☐已重新建檔☐管轄資料移轉中

財產單位

其他財產單位

使用單位

其他使用單位

照片資料

☐僅搜尋有照片資料

圖文資料

圖文圖

開始搜尋

清空條件

NO	設施ID	類型	名稱	編號	使用狀態	使用單位	型式	竣工年月	照片數	圖文數	操作
1	204	碼頭	1號碼頭	1	正常使用	港務公司	重力式	67年/12月	1	1	檢視 編輯 刪除
2	205	碼頭	2號碼頭	2	正常使用	其他	重力式	67年/12月	0	1	檢視 編輯 刪除
3	206	碼頭	3號碼頭	3	正常使用	港務公司	重力式	67年/12月	1	1	檢視 編輯 刪除
4	207	碼頭	4號碼頭	4	正常使用	港務公司	重力式	72年/10月	1	1	檢視 編輯 刪除
5	208	碼頭	4A號碼頭	4A	正常使用	港務公司	重力式	72年/8月	0	1	檢視 編輯 刪除
6	210	碼頭	5A號碼頭	5A	正常使用	其他	鋼板樁複合式	72年/8月	4	10	檢視 編輯 刪除
7	211	碼頭	5號碼頭	5	正常使用	港務公司	樁橋式	67年/12月	1	1	檢視 編輯 刪除
8	212	碼頭	6號碼頭	6	正常使用	港務公司	樁橋式	67年/12月	1	1	檢視 編輯 刪除
9	213	碼頭	7號碼頭	7	正常使用	港務公司	樁橋式	67年/12月	0	1	檢視 編輯 刪除
10	214	碼頭	8號碼頭	8	正常使用	港務公司	樁橋式	67年/12月	1	1	檢視 編輯 刪除
11	215	碼頭	8A號碼頭	8A	正常使用	港務公司	樁橋式	63年/不詳月	1	1	檢視 編輯 刪除

圖 4.6 碼頭斷面圖資查詢結果

4.2 堤防斷面設計圖資查詢模組

進入港灣構造物維護管理系統，登入帳號與密碼，如圖 4.1，系統會依帳號之權限進入各港區。堤防圖資查詢以花蓮港為說明，其他港口也是同樣的查詢方式。進入系統後，在左方功能選單基本資料模組內的「設施地理顯示」呈現，點擊堤防位置圖示會跳出選單如圖 4.7 所示。點擊圖文資料後，會顯示該堤防所有圖文資料的清單如圖 4.8 所示，點擊最右方藍色圖示就可以檢視圖資，如圖 4.9 所示。另外，也於基本資料模組內，增加查詢設施資料功能，在此功能內也增加圖文資料的搜尋條件，如圖 4.10 所示，搜尋結果，如圖 4.11 所示。

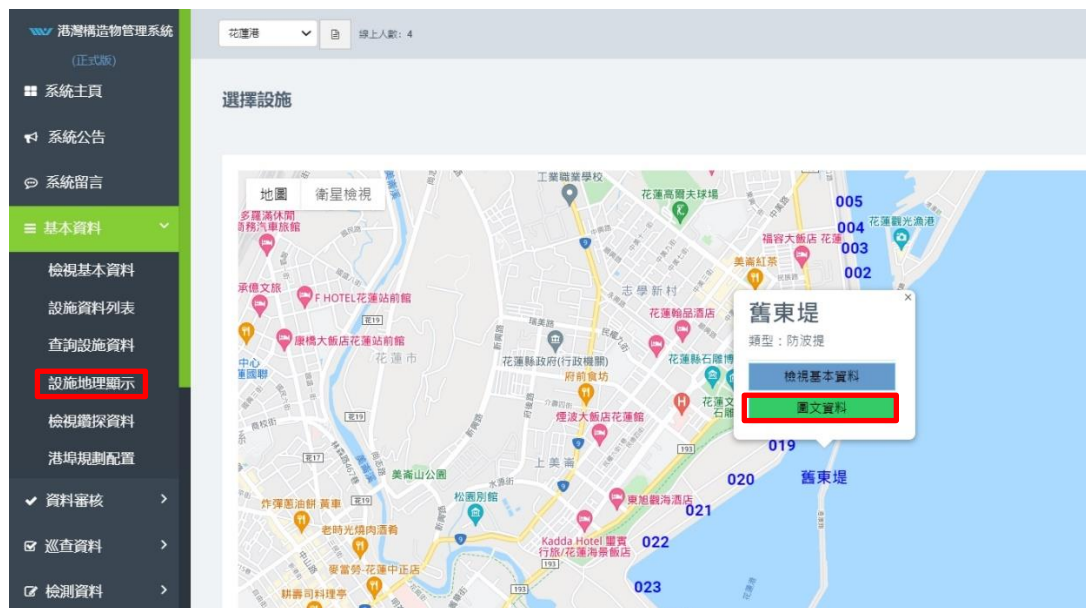


圖 4.7 設施地理顯示與堤防圖資選單

[相關檔案]

NO.	類型	名稱	圖號	統一代碼	版本	備註	檔案
1	斷面圖資料	斷面圖資料					
2	斷面圖資料	斷面圖資料					
3	斷面圖資料	斷面圖資料					
4	斷面圖資料	斷面圖資料					
5	斷面圖資料	斷面圖資料					
6	斷面圖資料	斷面圖資料					

圖 4.8 圖文資料清單

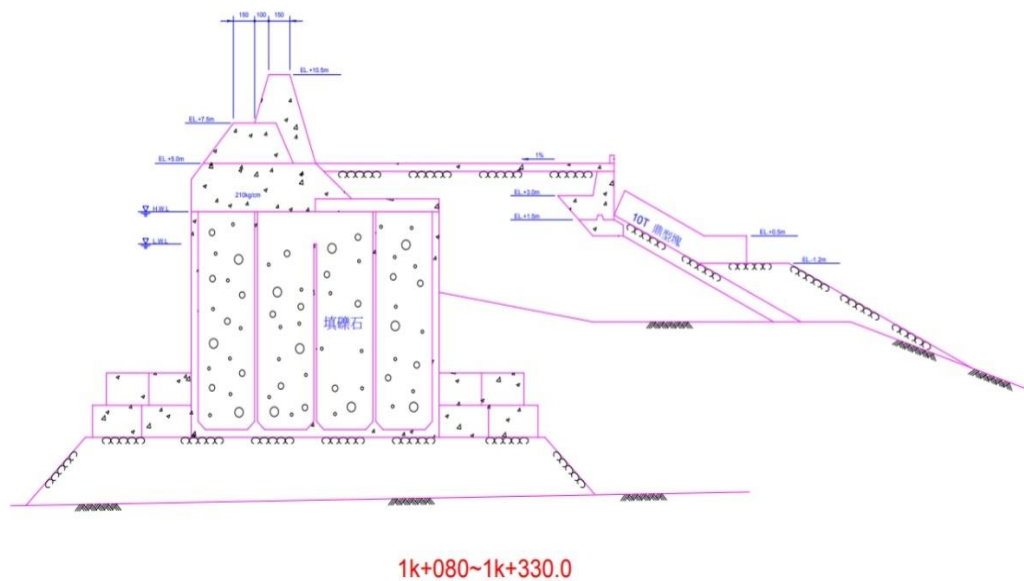


圖 4.9 堤防斷面圖

圖 4.10 查詢堤防設施資料

新增條目

花蓮港-設施列表

符合筆數: 3 筆

NO	設施ID	類型	名稱	編號	使用狀態	使用單位	型式	竣工年月	照片數	圖文數	操作
1	648	防波堤	舊東堤	001	正常使用	港務公司	無	不詳年/不詳月	0	6	檢視 編輯 刪除
2	649	防波堤	新東堤	002	正常使用	港務公司	無	不詳年/不詳月	0	9	檢視 編輯 刪除
3	650	防波堤	西防波堤	003	正常使用	港務公司	無	不詳年/不詳月	0	10	檢視 編輯 刪除

圖 4.11 堤防斷面圖資查詢結果

4.3 港埠規劃配置查詢模組

進入港灣構造物維護管理系統，登入帳號與密碼，如圖 4.1，系統會依帳號之權限進入各港區。港埠規劃配置查詢以高雄港為說明，其他港口也是同樣的查詢方式。進入系統後，在左方功能選單基本資料模組內的「港埠規劃配置」，如圖 4.12 所示。點擊選單後，會顯示該港區之港埠配置對照圖，如圖 4.13 所示。



圖 4.12 港埠規劃配置選單

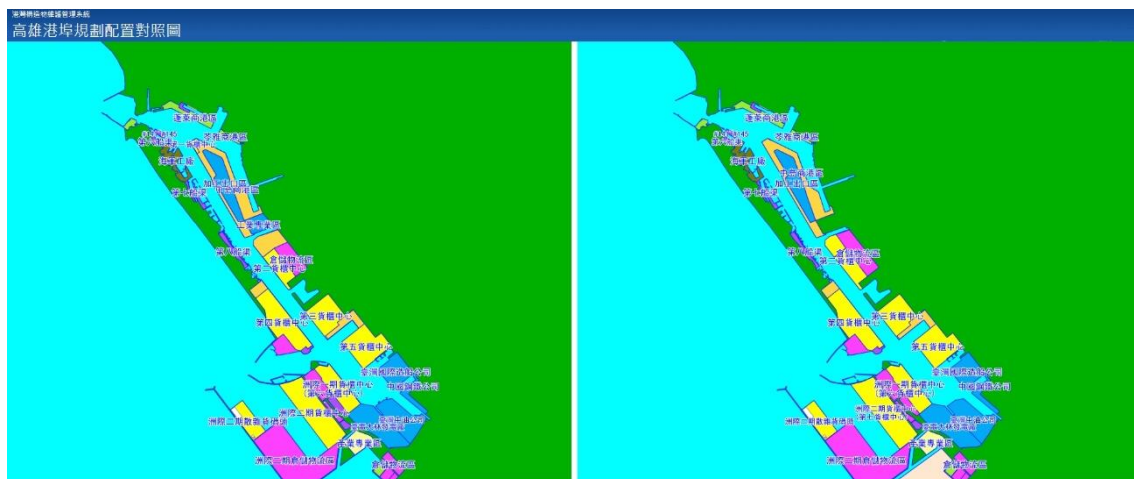


圖 4.13 港埠規劃對照配置圖

4.4 工程圖資管理查詢模組

進入港灣構造物維護管理系統，可於各港左邊的功能選單的圖文管理查詢模組下的「查詢圖文資料」，選擇工程圖資進行查詢，如圖 4.14 所示。搜尋出結果後，點擊下載即可以下載工程圖資檔案，如圖 4.15 所示。工程圖資因圖資資料檔案容量都非常大，故設計提供檔案下載功能，檔案格式為壓縮檔(ZIP)格式。

圖 4.14 圖文管理選單

(正式版)																																																																																															
系統主頁 系統公告 系統留言 基本資料 資料審核 巡查資料 檢測資料 查詢巡查檢測 查詢劣化記錄 維修記錄 維修排序 圖文管理 新增圖文資料 查詢圖文資料																																																																																															
新增條目 圖文管理																																																																																															
符合圖數: 1308 張 <table> <tr> <th>NO</th><th>文件日期</th><th>名稱</th><th>圖號</th><th>統一代碼</th><th>類型</th><th>版本</th><th>位置</th><th>圖文性質</th><th>備註</th><th>檔案</th><th>操作</th></tr> <tr> <td>1</td><td>2021-10-15</td><td>68~70號碼頭供水管線及設施改善工程08.07.27.zip</td><td></td><td></td><td>公共設施</td><td></td><td>#69</td><td>工程圖資</td><td>從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:26E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84</td><td>檔案下載</td><td>編輯</td></tr> <tr> <td>2</td><td>2021-10-15</td><td>68~70號碼頭供水管線及設施改善工程08.07.27.zip</td><td></td><td></td><td>公共設施</td><td></td><td>#68</td><td>工程圖資</td><td>從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:25E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84</td><td>檔案下載</td><td>編輯</td></tr> <tr> <td>3</td><td>2021-10-15</td><td>代辦處55號碼頭至中洲海底管線工程08.08.27.zip</td><td></td><td></td><td>公共設施</td><td></td><td>#55</td><td>工程圖資</td><td>從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:24E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84</td><td>檔案下載</td><td>編輯</td></tr> <tr> <td>4</td><td>2021-10-15</td><td>48至54號碼頭後線綠化工程09.05.zip</td><td></td><td></td><td>公共設施</td><td></td><td>#54</td><td>工程圖資</td><td>從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:23E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84</td><td>檔案下載</td><td>編輯</td></tr> <tr> <td>5</td><td>2021-10-15</td><td>48至54號碼頭後線綠化工程09.05.zip</td><td></td><td></td><td>公共設施</td><td></td><td>#53</td><td>工程圖資</td><td>從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:22E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84</td><td>檔案下載</td><td>編輯</td></tr> <tr> <td>6</td><td>2021-10-15</td><td>48至54號碼頭後線綠化工程09.05.zip</td><td></td><td></td><td>公共設施</td><td></td><td>#52</td><td>工程圖資</td><td>從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來</td><td>檔案下載</td><td>編輯</td></tr> </table>												NO	文件日期	名稱	圖號	統一代碼	類型	版本	位置	圖文性質	備註	檔案	操作	1	2021-10-15	68~70號碼頭供水管線及設施改善工程08.07.27.zip			公共設施		#69	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:26E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84	檔案下載	編輯	2	2021-10-15	68~70號碼頭供水管線及設施改善工程08.07.27.zip			公共設施		#68	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:25E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84	檔案下載	編輯	3	2021-10-15	代辦處55號碼頭至中洲海底管線工程08.08.27.zip			公共設施		#55	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:24E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84	檔案下載	編輯	4	2021-10-15	48至54號碼頭後線綠化工程09.05.zip			公共設施		#54	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:23E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84	檔案下載	編輯	5	2021-10-15	48至54號碼頭後線綠化工程09.05.zip			公共設施		#53	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:22E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84	檔案下載	編輯	6	2021-10-15	48至54號碼頭後線綠化工程09.05.zip			公共設施		#52	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來	檔案下載	編輯
NO	文件日期	名稱	圖號	統一代碼	類型	版本	位置	圖文性質	備註	檔案	操作																																																																																				
1	2021-10-15	68~70號碼頭供水管線及設施改善工程08.07.27.zip			公共設施		#69	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:26E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84	檔案下載	編輯																																																																																				
2	2021-10-15	68~70號碼頭供水管線及設施改善工程08.07.27.zip			公共設施		#68	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:25E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84	檔案下載	編輯																																																																																				
3	2021-10-15	代辦處55號碼頭至中洲海底管線工程08.08.27.zip			公共設施		#55	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:24E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84	檔案下載	編輯																																																																																				
4	2021-10-15	48至54號碼頭後線綠化工程09.05.zip			公共設施		#54	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:23E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84	檔案下載	編輯																																																																																				
5	2021-10-15	48至54號碼頭後線綠化工程09.05.zip			公共設施		#53	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來 ID:22E0070E-02E0-E911-8100-6685C56D5D84	檔案下載	編輯																																																																																				
6	2021-10-15	48至54號碼頭後線綠化工程09.05.zip			公共設施		#52	工程圖資	從港區工程基本資料內的工程圖資轉換而來	檔案下載	編輯																																																																																				

圖 4.15 工程圖資查詢與下載

4.5 地質鑽探資料查詢模組

進入港灣構造物維護管理系統，登入帳號與密碼，系統會依帳號之權限進入各港區。地質鑽探資料查詢以臺北港為說明，其他港口也是同樣的查詢方式。進入系統後，在左方功能選單基本資料模組內的「檢視鑽探資料」下選單，地圖上隨即出現各個鑽孔位置之標示符號，該符號為紅色實心圓點，如圖 4.16 所示。使用者在鑽孔位置分佈圖上，先利用滑鼠選取所欲查詢的鑽孔，系統會顯示地質鑽探資料查詢選單，如圖 4.17 所示。點選檢視鑽探報告，系統會從資料庫內抓取該鑽孔資料，依循鑽探報表格式在一新開視窗上填註各項資料，使用者可由此查獲該鑽孔之各項試驗數據，如圖 4.18。以滑鼠點選鑽探柱狀圖選單項目，系統會從資料庫內抓取該鑽孔資料，並繪出該孔之柱狀圖，如圖 4.19 所示。

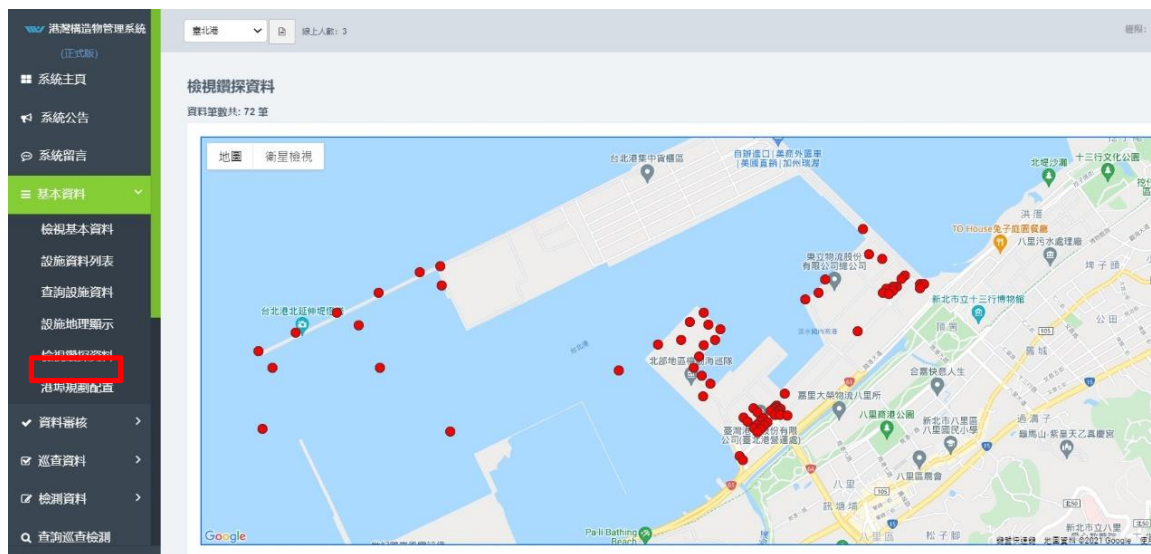


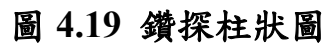
圖 4.16 鑽孔位置圖



圖 4.17 地質鑽探資料查詢選單

日期：

圖 4.18 鑽探資料報表



第五章 結論與建議

由本所港灣技術研究中心所開發之港灣構造物維護管理系統，其港區港灣設施在進行巡查檢測與日常之調查維護作業時，必需要參考相關設施的詳細資料，常透過港區工程基本資料查詢系統進行資料的查詢，由於查詢方法是透過連結方式並且須再登入不同系統的權限與帳號，造成查詢的不方便與資源的浪費，因此，有必要進行系統的整合。本計畫主要將目前已建置港區基本資料查詢系統的資料庫，將其移轉到港灣構造物維護管理系統，匯整成單一系統，提供港務單位在進行相關設施維護管理作業時提升工作效率。

5.1 結論

1. 彙整「港區工程基本資料查詢系統」與「港灣構造物維護管理系統」之系統架構與查詢模組，進行資料庫檔案之分析修正與移轉項目。
2. 建置移轉與開發各式功能模組，包括：「港埠規劃查詢模組」、「鑽探資料查詢模組」、「碼頭設計圖資查詢模組」、「堤防設計資料查詢模組」、及「工程圖資查詢模組」等。
3. 對既有工程基本資料庫的圖資與檔案，進行資料檔案轉換標準格式的建置，完整的移轉到維護管理系統之基本資料查詢模組內。
4. 移轉之工程圖資，整合維護管理系統內的「圖文管理」模組，將圖文類型與設施基本資料內的圖文改為一致，提供了可跨資料搜尋。
5. 將「港區基本資料查詢系統的資料庫」移轉到港灣構造物維護管理系統，匯整成單一系統，以便利港區工程管理業務之執行，提升港務單位相關設施維護管理作業之效率。

5.2 建議

本計畫移轉港區工程基本資料庫，因兩系統開發系統的程式語言不同，在整合上還須再精進與優化。

5.3 研究成果之效益

本期研究成果與效益有：

1. 整合港區工程基本資料查詢系統與維護管理系統，提供港務單位在進行相關設施維護管理作業時提升工作效率。
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辦理港灣工程規劃、設計及施工作業參考應用，提昇港灣工程維護管理效能，延展港灣設施服務年限。

5.4 提供政府單位應用情形

1. 本計畫移轉至「港灣構造物維護管理系統」之基本資料，可提供港務公司與各分公司等辦理港區工程資料庫查詢與港灣工程規劃設計及施工之應用參考。
2. 所建置資料庫含各港圖文屬性資料，隨時可提供港務單位及本所港灣構造物維護管理系統相關研究後續探討與應用。

參考文獻

1. 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,759-764 頁。
2. 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,835-839 頁。
3. 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,725-729 頁。
4. 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,725-729 頁。
5. 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,929-933 頁。
6. 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,769-773 頁。
7. 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。
8. 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,769-773 頁。

9. 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。
10. 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。
11. 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。
12. 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。
13. 張道光、謝明志、柯正龍(2009),「港灣地區碼頭鋼板樁腐蝕資料建檔及查詢展示模組之建置(2/2)」,交通部運輸研究所。
14. 內政部營建署(2016),「公共設施管線資料標準」。
15. 張道光、謝明志(2018),「港區工程基本資料網頁查詢系統擴建研究」,交通部運輸研究所。
16. 張道光、謝明志(2019),「港區工程基本資料查詢系統擴建研究」,交通部運輸研究所。
17. 張道光 (2020),「高雄港港區工程基本資料網頁查詢模組建置」,交通部運輸研究所。
18. 張道光 (2021),「臺北港港區工程基本資料庫擴建及網頁查詢模組建置」,交通部運輸研究所。
19. 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.

20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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.

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

審查意見	處理情形
鄭志宏委員	
1. p. 2-4 港區資料權限，如建置在運研所內部伺服器，是否已開放外網使用，或尚未提供港務公司或其他單位。	港區資料權限是港區基本資料管理系統的設定帳號權限，系統移轉後就以港灣構造物維護管理系的帳號權限為主，移轉系統已上線供港務公司使用。
2. p. 2-14 基本資料模組中，如擴增較簡單項目如綠帶、管線、公共建築及廁所等巡檢手冊，可否請運研所協助，另較複雜如橋梁、變電箱，再由港務公司自行委外。	委員建議之相關項目，後續會依港務公司的需求修正維護管理手冊。
3. 功能模組分析、鑽探資料能否移轉至地震速報系統，鋼板腐蝕分析能否移轉。	有關鑽探資料將提供給地震速報系統運用，鋼板樁腐蝕分析因系統移轉使用的程式語言與元件不支援，已於報告 p. 3-3 的功能模組分析說明不能移轉，但鋼板樁資料是可提供維護管理系統來進行檢測資料之建置。
4. 報告內容充實完整。	感謝委員肯定。
謝明志委員	
1. 系統整併資料移轉是個龐大的工作，年度內能完成這項工作，團隊同仁的努力值得肯定。	感謝委員肯定。
2. 摘要部份，建議明確納入年度內完成的主要工作項目，使成果能具體呈現。	已依委員意見修正摘要內容。
3. p. 1-3 建議第 3 項標題改為「港區工程基本資料庫移轉作業及相關模組建	已依委員意見修標題內容。

審查意見	處理情形
置」，第三章標題也依此更改。	
4. p. 1-3 建議第 4 項標題改為「開發工程基本資料查詢模組」，底下再描述是在維護管理系統內開發，第四章標題也依此更改。	已依委員意見修標題內容。
5. p. 4-2 圖 4.3 及 p. 4-5 圖 4.8 資料清單建議在後續計畫加入註解，以讓使用者更明確知道該圖之地理位置。	納入後續移轉系統維護項目。
簡臣佑委員	
1. p. 3-3 表 3-1，不能移轉的部份，如全區液化危險性指數分析、鋼板腐蝕分析、地下管線資料等，因原資料牽涉地質液化、鋼板腐蝕、地下管線等較為重要的資料，後續是否有規劃再進行移轉？	有關相關的移轉資料分析，因系統移轉使用的程式語言與元件不支援，已於報告內容的功能模組分析說明不能移轉，但相關資料是可提供維護管理系統來進行檢測資料之建置。
2. p. 3-4 表 3-2，原資料表中有部份其資料表功能屬無資料，故不移轉，請教為何當初系統會有此些無資料的資料表？它們的功能為何？	無資料的資料表為使用者或系統紀錄的關聯表等，已完成建置，但實際上並無使用。
3. 表 3-7 與表 3-11 最後實際轉檔數之計算，建議請再詳加說明如何計算，如以表 3-7 為例，其最後實際轉檔數為 377，其可為原始資料筆數（691）-刪除重複（280）-刪除資料錯誤（13）-檔案不存在（21）；亦可為可對應轉檔（264）+無對應設施/人工比對可對應（30）+無對應設施/轉至圖文管理（28）+無對應編號/人工比對可對應（16）+無對應編號/轉至圖文管理（39）。	最後實際轉檔數結果是由原始資料筆數-刪除重複-刪除資料錯誤-檔案不存在的結果得來，其他白色框框的數字則為最後實際轉檔數的各分佈，已補充說明。

審查意見	處理情形
4. 5.2 節建議部份，建議可再敘明更明確標的供未來精進與優化作為。	參照辦理。
5. 5.4 節提供政府單位應用情形，除文字說明外，建議可以系統使用者登入數據，佐證政府單位應用之狀況。	參照辦理。
6. p. 1-2，第 2 項第 2 段，對既有工程基本資料庫…可移轉的項目…，「的的」重複，請修正。	已完成修正。
7. p. 2-21，2. 2.7 節第 1 段第 2 行，…其他相關的路徑資訊及擊他的…，「擊他的」，請改為「其他的」。	已完成修正。
8. p. 3-4 表 3-2，表中有出現「移轉」與「轉移」之用詞，如所指同一件事，請統一用語。	p. 3-4 表 3-2，已統一修正為「移轉」。
9. p. 3-13 表 3-11 格式，因同為設施的實際轉換筆數表格，請與表 3-7 之顏色格式統一。	已完成修正。
賴瑞應委員	
1. 港區工程基本資料庫為本所過去因研究需要，將各港蒐集到的工程資料建置成資料庫以系統化的方式管理及應用，不過當初蒐集到的資料年代已很久遠，如碼頭斷面圖是否與現況相符，建議要再逐一確認，否則要標註資料的年代，以免使用者誤用。	因移轉之資料眾多，要每一筆的資料進行查核與比對是否與現況相符，其處理上要花費很多時間。本系統有建置圖資更新的功能，可在承辦的港區的使用者，在進行基本資料的維護時，若有發現其圖資須更新，可透過圖資更新模組進行修正。
2. 報告中相關參考文獻之標註請依本所出版品規定標註。	遵照辦理。
3. 部分文字修訂建議，提供書面資料供參。	已修正。

審查意見	處理情形
黃茂信委員	
1. 分析港區工程基本資料庫可移轉之項目，此所謂"可移轉"是指由本所移轉港務公司使用或不同系統間之移轉設定。	本研究是港區工程基本資料查詢系統資料庫移轉至港灣構造物維護管理系統，將其匯整成單一系統。
2. 建議彙整歷年研究之相關成果。	第二章系統架構與建置已說明歷年來系統開發之查詢模組，其研究範圍主要為臺灣港務公司所轄的各商港的港區工程基本資料查詢模組建置。
3. 部份不能移轉項目（如管線等），是否可同時利用帳號連結使用。	不能移轉的項目，經檢視評估並未使用連結方式來進行介接使用。

附錄二

期末報告簡報資料

交通部運輸研究所港灣技術研究中心

港區工程基本資料庫移轉 建置研究

MOTC-IOT-110-H1CA001d

報告人：張道光

中華民國110年12月14日

大綱

一

• 研究緣起與目的

二

• 主要研究項目

三

• 研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可
移轉之資料項目

四

• 基本資料庫移轉的查詢模組建置與圖資資料維
護功能建置

五

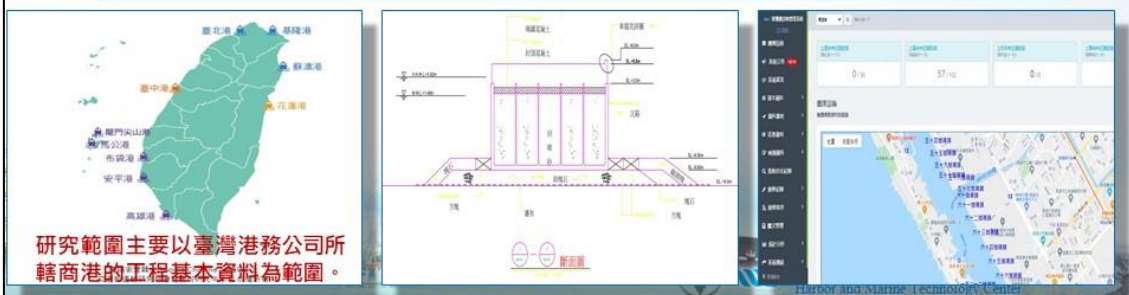
• 結論與建議

交通部運輸研究所港灣技術研究中心
Harbor and Marine Technology Center

一、研究緣起與目的

本所開發的**港灣構造物維護管理系統**，其**港區港灣設施在進行巡查檢測與日常之調查維護作業時**，常**透過港區工程基本資料查詢系統進行資料的查詢**，由於**查詢方法是透過連結方式的並且須再登入不同系統的權限與帳號**，造成彼此資料查詢的不方便與資源的浪費，因此**有必要進行系統的整合**。

將「港區基本資料查詢系統的資料庫」移轉到港灣構造物維護管理系統，匯整成單一系統，以便利港區工程管理業務之執行，提升港務單位相關設施維護管理作業之效率。



二、主要研究項目

1.研析港區工程基本資料查詢系統與港灣構造物維護管理系統之系統架構

- 研析既有的港區工程基本資料查詢系統與港灣構造物維護管理系統之功能模組架構與資料檔案。

2.分析港區工程基本資料庫可移轉之資料項目

- 針對系統的功能模組、資料庫以及檔案與資料結構進行分析，整理評估可轉移項目的內容進行移轉。

3.移轉資料庫的查詢模組建置

- 包含碼頭堤防結構物的斷面設計圖資、鑽探資料、港埠規劃圖及工程圖資在維護管理系統之工程圖資查詢模組建置。

4.移轉圖資的維護與更新功能建置

- 工程圖資更新與變動時，可進行更換，維持資料的最新狀態。

三、研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可移轉之資料項目 (1/10)

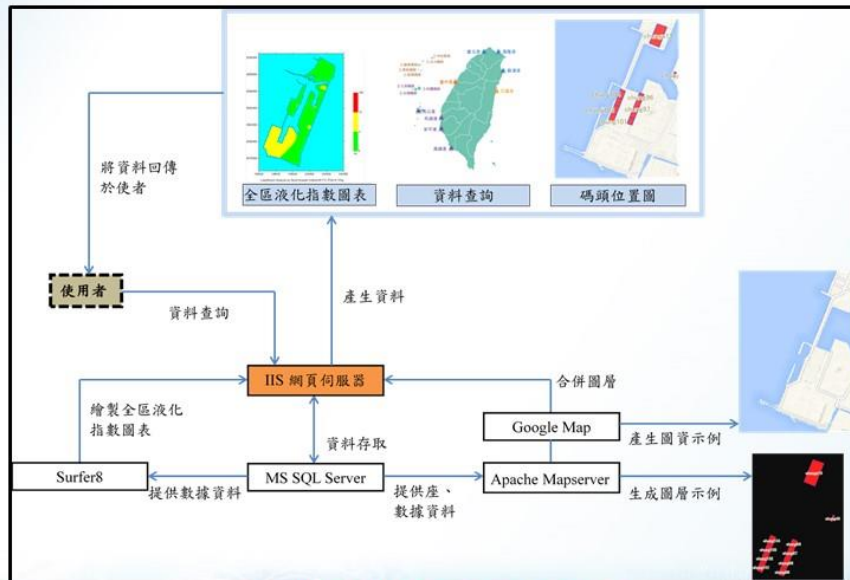
作業環境資訊

	港區工程基本資料管理系統	港灣構造物維護管理系統
Server端	Windows Server	Windows Server
Client端	Windows XP/Vista/7/8/10	Windows XP/Vista/7/8/10
資料庫系統	MS SQL Server	MS SQL Server
程式語言	.Net (C#) 、 HTML	PHP 、 HTML



5

三、研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可移轉之資料項目 (2/10)



港區工程基本資料查詢系統運行圖



6

三、研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可移轉之資料項目 (3/10)



7

三、研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可移轉之資料項目 (4/10)



8

三、研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可移轉之資料項目 (5/10)

港灣構造物維護管理系統內容

交通部運輸研究所港灣技術研究中心
Harbor and Marine Technology Center

三、研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可移轉之資料項目 (6/10)



港區工程基本資料管理系統功能架構圖

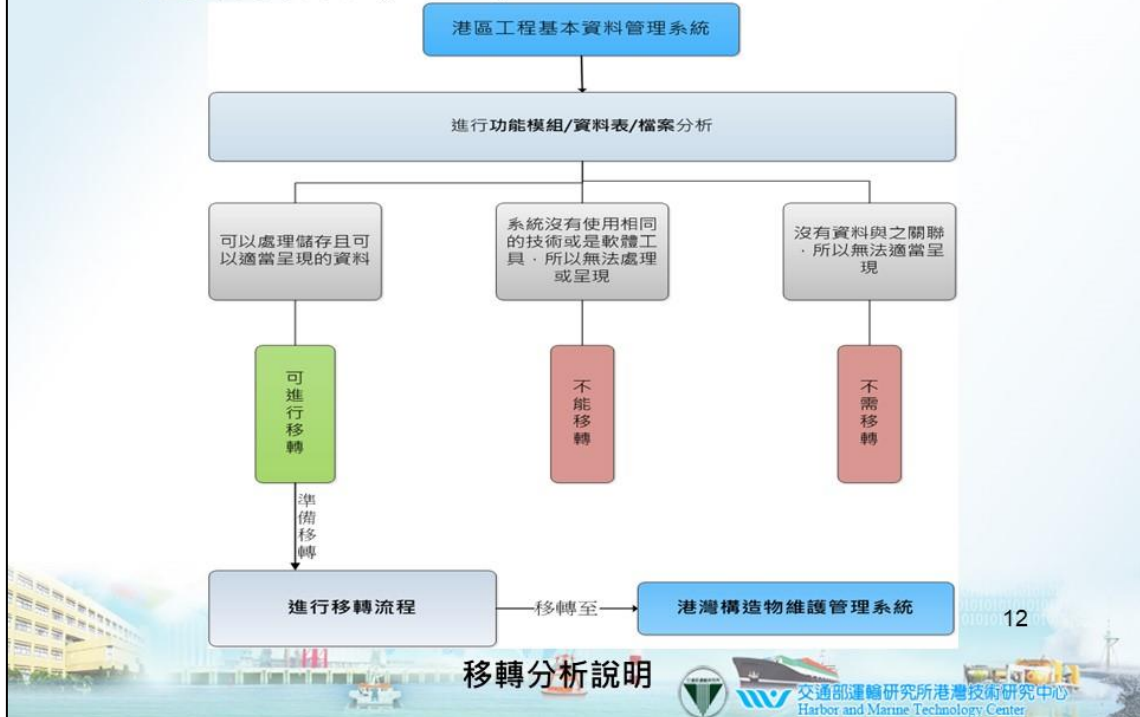
交通部運輸研究所港灣技術研究中心
Harbor and Marine Technology Center

10

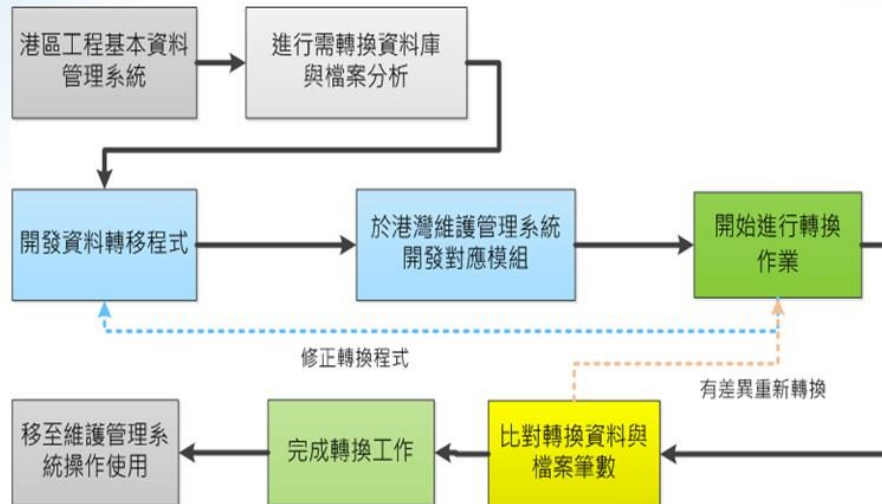
三、研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可移轉之資料項目 (7/10)



三、研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可移轉之資料項目 (8/10)



三、研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可移轉之資料項目 (9/10)



資料轉移流程

13

三、研析既有系統之功能模組架構與資料檔案及可移轉之資料項目 (10/10)

功能模組分析

功能項目	子功能	功能說明/顯示方式	是否可移轉
港埠規劃	規畫配置對照圖	以圖層與地圖相疊，顯示目前與未來的港區規劃圖	移轉
鑽探資料	鑽探報表與柱狀圖	以點位顯示鑽探地點，點擊點位可檢視鑽探報表或柱狀圖	移轉，可移轉的有鑽探報表、鑽孔柱狀圖。
碼頭設計及調查資料	碼頭斷面設計圖	點擊碼頭位置可查看斷面設計圖PDF	移轉
堤防設計資料	堤防斷面設計圖	點擊堤防位置可查看堤防斷面設計圖PDF	移轉
工程圖資	工程圖資	下載該港的工程圖檔案	移轉
系統管理	系統帳號管理	新增/刪除/編輯登入系統的帳號	不需移轉
選擇港區	選擇港區	選擇要檢視的港口	不需移轉

14

四、基本資料庫移轉的查詢模組建置與圖資資料維護功能建置 (1/9)

Wharf No.	Wharf Name	Wharf Type	Wharf Length	Wharf Width	Wharf Depth	Wharf Location	Wharf Function	Wharf Type
001	Wharf_001	0	10	10	10	0	0	0
002	Wharf_002	1	10	10	10	1	1	1
003	Wharf_003	2	10	10	10	2	2	2
004	Wharf_004	3	10	10	10	3	3	3
005	Wharf_005	4	10	10	10	4	4	4
006	Wharf_006	5	10	10	10	5	5	5
007	Wharf_007	6	10	10	10	6	6	6
008	Wharf_008	7	10	10	10	7	7	7
009	Wharf_009	8	10	10	10	8	8	8
010	Wharf_010	9	10	10	10	9	9	9
011	Wharf_011	10	10	10	10	10	10	10
012	Wharf_012	11	10	10	10	11	11	11
013	Wharf_013	12	10	10	10	12	12	12
014	Wharf_014	13	10	10	10	13	13	13
015	Wharf_015	14	10	10	10	14	14	14
016	Wharf_016	15	10	10	10	15	15	15
017	Wharf_017	16	10	10	10	16	16	16
018	Wharf_018	17	10	10	10	17	17	17
019	Wharf_019	18	10	10	10	18	18	18
020	Wharf_020	19	10	10	10	19	19	19

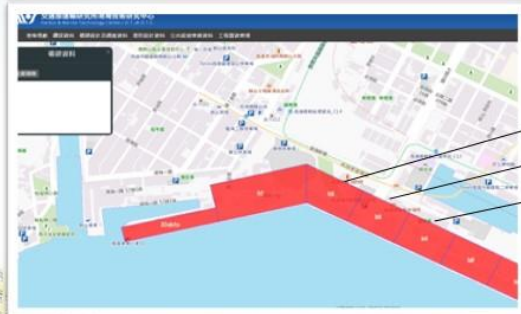
碼頭斷面設計圖資模組

資料分析與修正

所屬TABLE: WhrfData

實際轉換筆數：377筆

港區	基隆港	臺北港	蘇澳港	花蓮港	臺中港	澎湖港	布袋港	安平港	高雄港
筆數	55	27	14	26	53	15	6	18	121

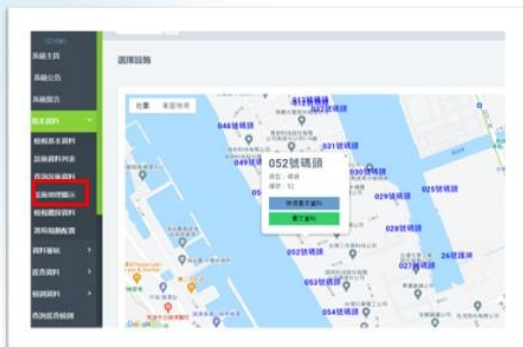


對應設施座標

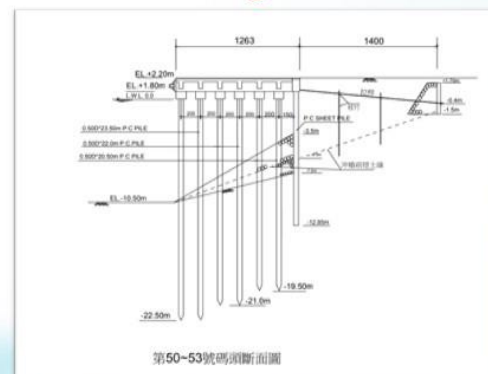


四、基本資料庫移轉的查詢模組建置與圖資資料維護功能建置 (2/9)

碼頭斷面設計圖資模組



NO.	圖型	名稱	圖號	第一代圖	版本	備註	權限
1	新圖型	新圖型資料					



港灣維護管理系統的基本資料模組內/設施地理顯示/點擊查詢的碼頭/圖文資料



四、基本資料庫移轉的查詢模組建置與圖資資料維護功能建置 (3/9)

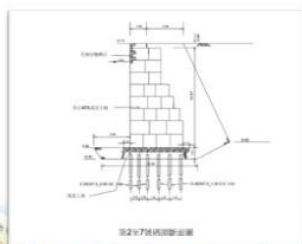
碼頭断面設計圖資模組

基本資料模組內，增加查詢設施資料功能，在此功能內也增加圖文資料的搜尋條件



高雄港-設施列表

NO	設施ID	設施名稱	設施類型	設施位置	設施長度	設施寬度	設施高度	設施面積	設施體積	設施重量	設施材料	設施狀態	設施備註
1	101	第一碼頭	碼頭	高雄港第一碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
2	102	第二碼頭	碼頭	高雄港第二碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
3	103	第三碼頭	碼頭	高雄港第三碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
4	104	第四碼頭	碼頭	高雄港第四碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
5	105	第五碼頭	碼頭	高雄港第五碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
6	106	第六碼頭	碼頭	高雄港第六碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
7	107	第七碼頭	碼頭	高雄港第七碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
8	108	第八碼頭	碼頭	高雄港第八碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
9	109	第九碼頭	碼頭	高雄港第九碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
10	110	第十碼頭	碼頭	高雄港第十碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
11	111	第十一碼頭	碼頭	高雄港第十一碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	
12	112	第十二碼頭	碼頭	高雄港第十二碼頭	100	10	10	1000	10000	100000	鋼筋混凝土	正常	



17

四、基本資料庫移轉的查詢模組建置與圖資資料維護功能建置 (4/9)

堤防断面設計圖資模組

資料分析與修正

所屬TABLE: WhrfData
轉換資料筆數共:231筆。

File	Filename	檔名	Location/Description	位置/描述	Max	最近更新	Category
202	Abwc1	Null	南防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
203	Abwc2	Null	南防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
204	Abwc3	Null	南防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
205	Abwc4	Null	南防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
206	Abwc5	Null	南防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
207	Abwc1	Null	北防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
208	Abwc2	Null	北防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
209	Abwc3	Null	北防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
210	Abwc4	Null	北防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
211	Abwc5	Null	北防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
212	Abwc6	Null	北防波堤	Null	96-000-96-25	Null	文件類
213	Abwc1	Null	甲子	Null	96-000-96-25	Null	文件類
214	Abwc2	Null	乙種	Null	96-000-96-25	Null	文件類
215	Abwc3	Null	乙種	Null	96-000-96-25	Null	文件類

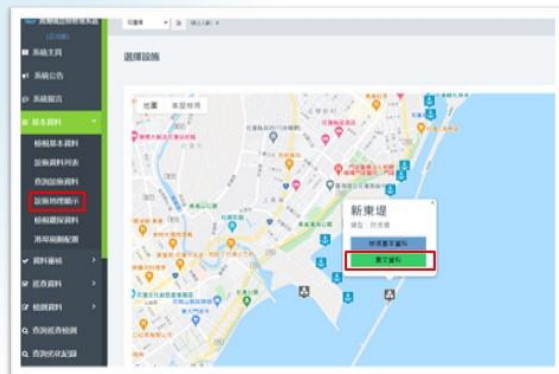
港區	基隆港	臺北港	蘇澳港	花蓮港	臺中港	澎湖港	布袋港	安平港	高雄港
筆數	51	16	11	25	36	0	30	18	22

File Name	檔名	Location/Description	位置/描述	Max
295_saw000_137	saw000_137	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
296_saw137_158	saw137_158	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
297_saw158_207	saw158_207	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
298_saw207_312	saw207_312	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
299_saw312_405	saw312_405	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
300_saw405_509	saw405_509	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
301_saw509_556	saw509_556	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
302_saw556_1000	saw556_1000	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
303_saw1000_1162	saw1000_1162	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
304_saw1162_1288	saw1162_1288	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
305_saw1288_1395	saw1288_1395	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
306_saw1395_205	saw1395_205	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
307_saw205_291	saw205_291	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
308_saw291_head	saw291_head	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
309_saw000_205	saw000_205	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
310_saw000_205	saw000_205	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
311_saw051_250	saw051_250	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
312_saw250_368	saw250_368	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
313_saw368_605	saw368_605	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
314_saw605_641	saw605_641	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
315_saw641_head	saw641_head	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
316_saw000_137	saw000_137	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
317_saw000_137	saw000_137	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
318_saw000_137	saw000_137	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22
319_saw000_137	saw000_137	南海岸堤	南海岸堤	2017/10/24 上午 10:22

18

四、基本資料庫移轉的查詢模組建置與圖資資料維護功能建置 (5/9)

堤防斷面設計圖資模組



【相關清單】

NO.	類型	名稱	圖號	統一代碼	版本	備註	檔案
1	新築堤防	新築堤防					
2	新築堤防	新築堤防					
3	新築堤防	新築堤防					
4	新築堤防	新築堤防					
5	新築堤防	新築堤防					
6	新築堤防	新築堤防					
7	新築堤防	新築堤防					
8	新築堤防	新築堤防					
9	新築堤防	新築堤防					

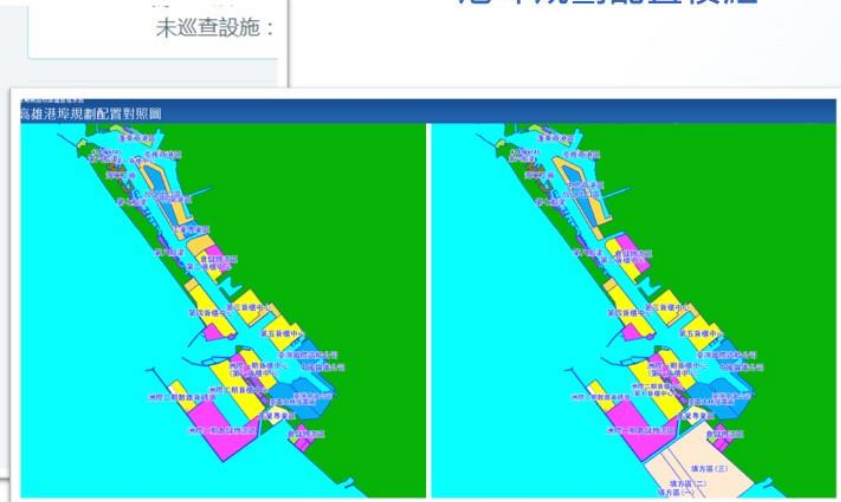
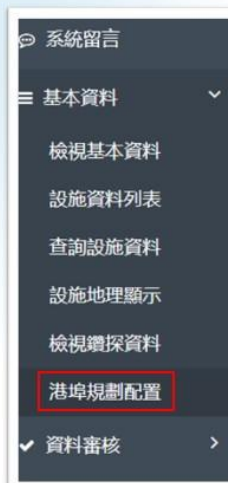


港灣維護管理系統的基本資料模組內/設施地理顯示/點擊查詢的堤防/圖文資料



四、基本資料庫移轉的查詢模組建置與圖資資料維護功能建置 (6/9)

港埠規劃配置模組



港埠設施現況圖

未來規劃配置圖



四、基本資料庫移轉的查詢模組建置與圖資資料維護功能建置 (7/9)

鑽探資料模組

資料分析與修正

經過資料重整後，實際轉換資料筆數為：2070筆

名稱	修改日期	類型	大小
aph	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
bud	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
hih	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
kih	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
kmg	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
kmn	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
ksh	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
kmg	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
kms	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
mtf	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
sah	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
tch	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	
tph	2021/10/14 下午...	檔案資料夾	

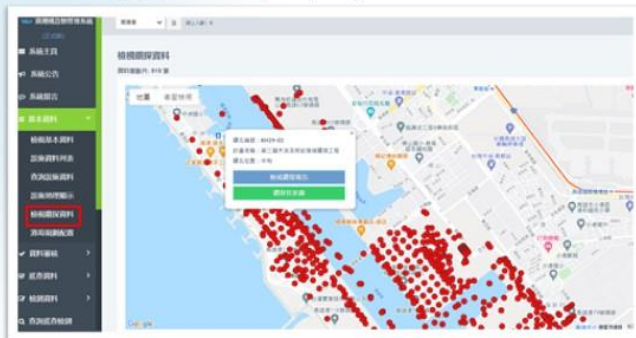
港區	基隆港	臺北港	蘇澳港	花蓮港	臺中港	澎湖港	布袋港	安平港	高雄港
筆數	286	72	119	21	168	100	34	273	919

從港區工程基本資料庫系統內的 WellData 資料表將資料轉換至維護管理系統內的 well_data內

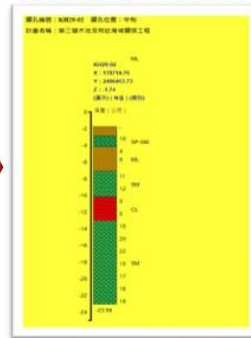


四、基本資料庫移轉的查詢模組建置與圖資資料維護功能建置 (8/9)

鑽探資料模組



鑽探資料查詢

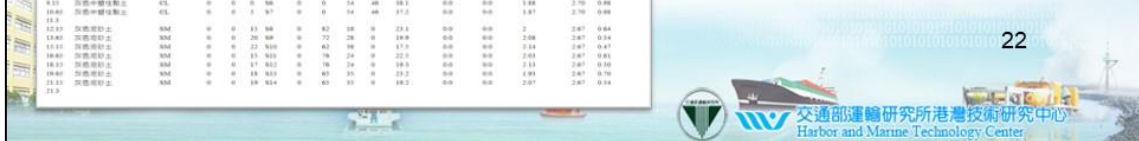


鑽探柱狀圖

鑽探報表

項目名稱	項目編號	項目位置	項目深度	項目直徑	項目長度	項目重量	項目材料	項目狀態	項目備註
第一級不飽和地層鑽探工程	0.1	基隆港	17.714	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
第二級不飽和地層鑽探工程	0.2	基隆港	17.714	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
第三級不飽和地層鑽探工程	0.3	基隆港	17.714	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
第四級不飽和地層鑽探工程	0.4	基隆港	17.714	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
第五級不飽和地層鑽探工程	0.5	基隆港	17.714	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
第六級不飽和地層鑽探工程	0.6	基隆港	17.714	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
第七級不飽和地層鑽探工程	0.7	基隆港	17.714	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
第八級不飽和地層鑽探工程	0.8	基隆港	17.714	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
第九級不飽和地層鑽探工程	0.9	基隆港	17.714	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
第十級不飽和地層鑽探工程	1.0	基隆港	17.714	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

鑽探報表



四、基本資料庫移轉的查詢模組建置與圖資資料維護功能建置 (9/9)

圖資資料維護模組

編輯 碼頭資料

基本資料 | 照片資料 | **圖文資料**

*碼頭名稱: 121號碼頭 | 編號: 121

*使用狀況: 正常使用 | *竣工年月: 不

編輯 碼頭資料

高雄港 - 121號碼頭

新增圖文

NO	文件日期	名稱	圖號	統一代碼	類型	版本	位置	圖片性質	操作
1	2021-08-13	斷面圖資料						斷面圖	新增

備註說明

檔案上傳: 選擇檔案 | 121斷面.pdf

確定修改

備註說明

檔案上傳: 選擇檔案 | 未選擇任何檔案

23

交通部運輸研究所港灣技術研究中心
Harbor and Marine Technology Center

五、結論與建議

1. 彙整「港區工程基本資料查詢系統」與「港灣構造物維護管理系統」之系統架構與查詢模組，進行資料庫檔案之分析修正與移轉項目。
2. 建置移轉與開發各式功能模組，包括：「港埠規劃查詢模組」、「鑽探資料查詢模組」、「碼頭設計圖資查詢模組」、「堤防設計資料查詢模組」及「工程圖資查詢模組」等。
3. 對既有工程基本資料庫的圖資與檔案，進行資料檔案轉換標準格式的建置，完整的移轉到維護管理系統之基本資料查詢模組內。
4. 將「港區基本資料查詢系統的資料庫」移轉到港灣構造物維護管理系統，匯整成單一系統，以便利港區工程管理業務之執行，提升港務單位相關設施維護管理作業之效率。
5. 本研究之港區工程基本資料庫之移轉，因兩系統開發系統的程式語言不同，在整合上還須再精進與優化。

24

簡報完畢 敬請指教



交通部運輸研究所港灣技術研究中心
Harbor and Marine Technology Center

附錄三

專家學者座談會會議紀錄

交通部運輸研究所臺灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：本所港研中心第一科 110 年自行研究計畫專家學者座談會議

貳、時間：110 年 4 月 21 日(星期三) 上午 10 時

參、地點：本所臺灣技術研究中心 2 樓簡報室

肆、主持人：蔡立宏主任

紀錄：胡啟文

伍、出單位及人員：如後附簽到表

陸、審查意見：

一、 饒書安委員

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證：

1. 近期已由高公局一工處完成基樁耐震補強，建議於報告中增列資料，另國 3 大甲溪橋過去有埋設無線追蹤粒子，相關沖刷資料亦可提供參考。
2. 請問本年度(110 年)水工模型工作與 109 年有何差異，建議於報告中敘明補充。

(二) 110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究：

本段轄區國 3 中港溪橋及國 3 烏溪 1 號河川橋隔音牆生鏽嚴重，如果經費允許，建議增列並納入本段設施長期觀察，另大甲溪橋亦有此狀況。

(三) 透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討：

透地雷達檢測道路孔洞，可建議比較機型(頻率)、深度適用性探討。

二、 呂正安委員

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證案，有其助益，切合實務：

1. 可分年建置不同場地，防刷工法(如打樁、雙層互鎖、尺寸、加勁版隔護、三明治防刷護坦)之探討。

2. 考量施作時之職安、防風預警之工項。
3. 經費允許，可埋設量測設備、儀器，探討細部運動行為。
4. 後續若有進一步計畫，可與公路橋檢單位聯繫，擇合適地點再進行更多的探討。

(二) 110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究:

1. 可考量切入實務工程之探討，尤其近年山區工程為利搶通時效，多用鋼結構，如中橫及南橫之鋼橋、鋼明隧道(棚)等。
2. 臨路及臨軌之邊坡防護鋼柵等，亦可考量納入。

(三) 110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究:

1. 建議可建立橫向聯繫，共同提升震災及下陷災害之即時因應防災體系，擴大系統的效益。
2. 震源發生，震度速報，其後需有人力確定可能受災區，建議可納入經費中編列工項。

(四) 港區工程基本資料庫移轉建置研究:

建議可加入評比，獎勵機制。

(五) 港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討:

為利維管，需人力巡查、登載系統、專人審核及維護，皆須耗費經費，建議納入經費工項編列考量。

(六) 透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討:

1. 現地調查時，建議需進行交維，以利作業安全。
2. 可研擬針對不同路基條件進行檢測。
3. 可洽橫向單位配合執行，共同精研，提升效益。

三、 柯永彥委員

本年度自行研究計畫之主題均屬重要之工程技術議題，預期成果將亟具實務應用價值。針對各項計畫之具體意見如下：

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證:

1. 大甲溪自 2004 年敏督利風災(七二水災)以來，流域特性

較以往有大幅變化，進一步導致後續蒙受嚴重之沖刷問題，並於 2008 年造成后豐橋斷橋事件。本研究利用地工織布提升橋基保護工之耐久性，其成效應可期待；以大甲溪作為實地驗證場域，成果將具實務參考價值。

2. 在研究規劃上，應以室內水工模型試驗先行測試多種方法，再取其中較佳者進行現地試驗[此部分賴科長已經回應]。
3. 另建議文獻回顧時將大甲溪全流域沖刷潛勢做一整體評價，以掌握測試場域(國道三號大甲溪橋)之沖刷危害等級，以彰顯本研究之代表性。

(二)110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究:

我國現正積極發展離岸風電，未來或可考慮納入離岸風機相關鋼材之腐蝕性實測研究，並可考慮與國內其他長期從事金屬腐蝕相關研究之單位合作(如中鋼公司、金屬研究發展中心等)，結合港研中心之大量試驗站與外單位所能提供之各種材料試樣，達相輔相成之效。

(三)110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究:

1. 本計畫之前期研究歷年來已累積許多觀測資料，並已用來進行諸多研究，未來宜持續發揮這些寶貴資料之價值，期待能據以產出更多研發成果。
2. 惟需注意因系統建置迄今已有相當時間，部分儀器可能有到達壽限無法繼續提供可信資料的狀況(尤其井下地震儀、水壓計等)，建議於定期維護時進行盤點，確實掌握系統之狀態，必要時應將失效之儀器予以退場，並彈性調整系統之架構。

(四)港區工程基本資料庫移轉建置研究:

資料庫之整合與操作介面單一化將能使其服務效能提升，予以肯定。

(五)港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討:

本計畫之新興科技應用似主要基於影像判釋，則建議除了

近景影像之外，亦可納入遙測影像相關技術，如已應用於地表與工程構造物變位觀測之干涉合成孔徑雷達(In-SAR)等，除了使含蓋技術更為多元，應有助於提升巡檢效率。

(六)透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討:

1. 本計畫屬前期研究性質，透地雷達設備發展甚為成熟，本研究重點為透地雷達擷取資料之分析、判讀與處理方式，方向應屬正確，建議執行過程中可諮詢國內學界或實務界相關專家，吸取其實貴經驗。
2. 建議除了道路孔洞，亦可考慮納入碼頭後線鋪面之孔洞檢測。

四、朱志光委員

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證:

1. 本案針對現有橋墩，建議說明依流場理論或水工試驗結果或經驗其在橋址多少範圍內，需予納入作評估試驗。
2. 有無需要對現地表面或地下地質作一簡述，有別於傳統工法之抗沖刷效果如何?
3. 對於基礎保護之斷面改善方案，建議可列出先前研選的初始方案及評比結果，並說明採用之理由。
4. 有無該區域雨量、下雨時間、斷面流量、時間相對作成沖刷量的評估、模擬數據?如有，建議可以稍加說明。
5. 以無人機觀測，有其便利性，對於水面以下資料如何取得?建議可略加說明。

(二) 110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究:

1. 對於試驗位置之地域、氣候、潮位、海水的化學成份如鹽度、環境空氣中化學成份等因子之相關性分析比較，建議可稍作說明?
2. 建議未來是否考量於新、改建工程階段，直接對於工程本體進行實體試驗，如保護層之效果。

(三) 110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究:

對於地層下陷部份建議如下：

- (1). 地層下陷大區域未來是否可以有三度空間的視覺圖形立體呈現，建議有時間歷程與沈陷量的動態或圖片展示。
- (2). 對於未來港區新填區、關鍵設備區(如化槽區)、結構、管電線等有安全疑慮之區域進行預防性監測，建議後續可考量。
- (3). 儀器用 19 年才壞，表示品質或維管成效不錯，因現今科技發達，建議未來在經費允許下，一些老舊設備可逐年汰換。

(四) 港區工程基本資料庫移轉建置研究：

1. 對於港區工程基本資料，其蒐集建議對於正確性、精確性、可信度，未來建議可研究稍作說明管理機制。
2. 建議對於提供界面使用平台下載格式、查詢、輸入之編碼方式與港公司暨有之資訊圖資介接，另未來可考量研究參考如 goole map，查詢時有照片、位址、詳細資訊、衛星圖轉平面圖、店家項目、市價等等。

(五) 港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討：

1. 對於巡檢常發生路面坑洞(含雨後)影響交安，事故後處理均是問題，建議可針對此類型問題進行分析，並探討未來如何應用新興巡檢技術來做到預防之可行性。
2. 重要的設施及重要結構，如大排河岸、護坡、邊坡，建議考量用無人機方式巡檢，臺中港潮差大，巡檢如何掌握低潮，建議可稍加說明。另可以共桿方式設置 AI 監視系統來進行港區智慧監測，用來預防港區偷倒垃圾，即時性鋪面、面版、溝蓋損壞之查報作業，以提升管理效能。

(六) 透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討：

1. 南堤路海堤邊及附近圍牆內外地均有發生下陷，也多次修補，這部份建議可以納入探討。

2. 對於道路、貨櫃場地 AC 鋪面、露儲場等、管線、水溝、人孔、箱涵、大排旁建議可以考量先小區、小項目、重點試辦。

五、 陳桂清委員

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證:

1. 本計畫為整體水工模擬及現地鋪設工法可行性計畫之驗證及成效評估，研究成果未來對國道及其它道路跨河橋梁橋墩之保護可提供有效之規劃及設計，應予肯定。
2. 研究內容包含地工織布對基樁的保護成效觀測、工法成效評估及後續研擬改善方案等項目，顯示規劃非常務實與具體。
3. 引用高端科技 UAV(無人飛行載具)評估，不但可快速了解整體驗證的成效，同時降低現地觀測風險及人力成本，此技術應予肯定與推廣。

(二) 110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究:

1. 計畫已執行多年，為一長期性計畫，成果相當豐碩，提供金屬腐蝕基礎資料最完整的資訊，多年來國內產經發展快速加上環境變遷，原規劃之試驗點及涵蓋的面積已呈現不足，如經費及人力許可下，建議後續可增加若干試驗線或地區，諸如彰濱工業區、鄰近離岸風電區…等等。
2. 大氣曝放之螺旋線材如鋁(Al)，其腐蝕量甚微不易量測，線材試樣清洗過程應多加謹慎。
3. 本計畫包括大氣與水下金屬腐蝕之調查，與離岸風電設施所處腐蝕環境相似，建議後續將此議題納入探討。
4. 建議未來計畫可增加防蝕工法、防蝕材料之探討。
5. 建議與產、關、學界合作，致力推廣「臺灣腐蝕環境分類資訊系統」之應用。

(三) 110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究:

1. 臺灣位處於頻繁地震帶，港區營運安全乃國人必需關注

的重大交通設施，建置港區震災速報系統有其必要性，它可以即時掌握地震規模及可能災損程度外，同時港務人員亦可即時啟動適當的救災作業，降低損失。

2. 地層下陷量與水位變化等歷年數據，建議未來可考慮納入「港灣構造物維護管理系統」。
3. 定期對各港區監測站之儀器設施，進行更新維護有其必要。

(四) 港區工程基本資料庫移轉建置研究:

1. 將原來兩個各自不同架構系統，整合為同一架構、模組下之管理系統，便於港務單位操作與管理。
2. 整合後之維護管理系統，除港務單位內部人員使用外，建議可局部開放外界使用，以達資源共享。
3. 整合後之維護管理系統，移轉之資料庫數據必須精確無誤，且須有資安查核機制，以確保系統內資料正確安全。

(五) 港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討:

1. 本港灣構造物維護管理系統建置已有多多年，歷年來不斷的精進與擴充功能下，本年度本系統應可完整移交給臺灣港務公司運作，港研中心同仁的努力與付出，應予肯定。
2. 港區幅員遼闊，各類型構造物林立分布，引進新興科技諸如 UAV、AI 或光達-3D...等儀器，應用於港灣設施之檢測，有其優勢的地方，諸如可縮減巡檢時間、迅速瞭解狀況、克服許多檢測的困難或障礙及節省人力...等等，值得鼓勵引用。但是，有些檢測結果之準確性，則須經驗及累積實例來輔助判讀。

(六) 透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討:

1. 透地雷達為一非破壞性檢測儀器，其優點為不須破壞或開挖構造物、道路及邊坡...等，檢測環境除含有海水、黏土、淤泥及不均勻沉陷等外，均能從標的物外觀快速偵測出其內部缺陷或隱藏微型構件，諸如孔洞、塌陷、管線... 等各種狀況。

2. 建議可多選擇其它新興科技探討。

六、 柯正龍副主任

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證

水工模型試驗之模擬條件，建議可將極端氣候因素予以考量。

(二) 110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究

14 處鈹片試驗場址目前已無施放試片，資料上是否仍需呈現？

(三) 110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究

建議可將歷次所發布之地震簡訊彙整，並與氣象局所發布之資料進行分析比較。

(四) 港區工程基本資料庫移轉建置研究

於移轉作業上，港灣構造物維護管理資訊系統是否需另開發新模組以納入港區工程基本資料庫？其資料整合之移轉，務必確保正確安全。

(五) 港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討

同仁們應進行相關新興技術之涉略及學識之提升，以瞭解技術內涵、限制及適用性(導入之可行性)。

柒、 結論：

一、感謝各位委員提供本所相當寶貴之專業建議，請案關業務同仁將委員意見納入參採，俾提升研究成果之廣度及實用性。

二、因今年度臺中港務分公司預計辦理疊標改建作業，改採桁架結構設計，應可作為佈設監測設備之適當觀(量)測場址(飛砂、氣象資料、風剖面、CCTV 等)，各科可依業管計畫所需進行相關規劃。

捌、散會：下午 12 時 20 分

會議簽到表

壹、會議名稱：本所港研中心第一科 110 年自行研究計畫專家學者座談會議

貳、時間：110 年 4 月 21 日(星期三) 上午 10 時

參、地點：本所港灣技術研究中心2樓簡報室

肆、主持人：蔡立宏主任 蔡立宏

伍、出席單位及人員：

座談委員	簽名	
蔡瑤堂 委員	請假	
朱志光 委員	朱志光	
呂正安 委員	呂正安	
饒書安 委員	饒書安	
柯永彥 委員	柯永彥	
陳桂清 委員	陳桂清	
出席單位	職稱	姓名
本所港灣技術研究中心	副班	柯正龍
	三科科長	林雅雯
	科長	賴瑞華
	研究員	曾文傑
	研究員	張道光
	助理研究員	莊凱迪
	副研究員	郭建明
	二科研究員	許義宏
	研究員	謝幼屏
	助理研究員	黃宇涵
	研究員	楊哲

附錄四

第 1 次工作會議紀錄

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：本所港灣技術研究中心第一科 110 年自辦研究計畫第 1 次工作會議

貳、時間：110 年 6 月 21 日（星期一）下午 2 時

參、地點：本所港灣技術研究中心 5 樓第一會議室

肆、主持人：蔡立宏主任

紀錄：鄭登鍵

伍、出席單位及人員：如後附簽到表

陸、討論議題：

一、工作進度說明：

（一）國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證

1. 110 年 2 月 26 日拜會交通部高速公路局中區養護工程分局大甲工務段蒐集最新橋梁及河床資料，並至該段轄管具沖刷潛勢橋梁現勘，瞭解鋪設地工織布現地試驗之可行性。
2. 110 年 4 月 19 日完成 UAV（無人飛行載具）飛行拍攝試驗場址及建模作業，將初始河床地貌予以數值化紀錄。
3. 110 年 4 月 21 日完成自辦計畫專家學者座談。
4. 俟全國第三級防疫警戒解除後，擇期進行平面及高程量測作業，及以 UAV 進場進行第 2 次拍攝。
5. 預計於 110 年 7 月開始，以室內水工模型沖刷試驗，研提試驗橋址的橋墩基礎保護工法鋪設斷面改善方案，供未來國道 3 號大甲溪橋橋墩基礎保護工法鋪設之規劃設計應用。

（二）110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究

1. 大氣腐蝕因子調查與金屬材料現地暴露試驗，於 3 月完成全島 110 年第 1 季大氣腐蝕劣化因子調查取樣，4 月完成相關化學分析。原訂全島 110 年第 2 季現場大氣腐蝕環境調查研究外業取樣維護事宜，因疫情影響，為配合

防疫作業停止辦理。

2. 110 年 4 月 21 日完成自辦計畫專家學者座談。
3. 完成 2020 年臺灣大氣腐蝕劣化因子調查年報發行，於 110 年 5 月 11 日出版，並寄送交通部部屬工程單位與中華民國防蝕工程學會參採，以供工程防蝕設計之引用。
4. 為廣泛宣導及重視工程防蝕觀念，將於 110 年 8 月 27 日參加中華民國防蝕工程學會「110 年度防蝕工程年會暨論文發表會」投稿，投稿題目為「2009 至 2019 臺灣大氣腐蝕因子趨勢分析比較探討」，目前撰稿整理中。
5. 統整腐蝕資料庫，進行沿岸地區金屬材料與腐蝕劣化因子關聯性統計分析。

(三) 110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究

1. 維護各港區地震災況速報系統，使其能正常運作。
2. 110 年 2 月、5 月完成第 1-2 季各地區地層分層沉陷及水位量測。
3. 110 年 4 月完成花蓮港地表地震監測設備遷移工作及專家學者座談會。
4. 110 年 5 月配合港灣構造物維護管理資訊系統介接速報系統相關事宜，及辦理布袋港區地震監測站中央集錄系統更新工作。
5. 各港防救災管理相關人員經常異動，已於 110 年 6 月函請臺灣港務股份有限公司(以下簡稱港務公司)提供最新地震簡訊接收者之名單資料。
6. 110 年 6 月完成上半年各港地震及動態水壓即時監測系統維護保養工作。

(四) 港區工程基本資料庫移轉建置研究

1. 研析港區工程基本資料查詢系統與港灣構造物維護管理系統之系統架構。
2. 分析港區工程基本資料庫可移轉之資料項目。

(五) 港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討

1. 持續蒐集國內外相關新興科技應用巡檢案例及相關文獻，內容包含 UAV（無人飛行載具）、ROV（遠距遙控載具）、三維影像重建技術、劣化影像辨識及比對、透地雷達等，以供未來應用於港灣設施巡檢之可行性及研究方向參採，藉以盤點可實行之標的。
2. 110 年 2 月 4 日、4 月 16 日拜會港務公司洽談需求及工作項目。
3. 110 年 3 月 18 日拜會連江縣政府港務處洽談需求及工作項目。
4. 110 年 4 月 21 日召開專家學者座談會議。
5. 持續依港務公司、連江縣港務處等使用端需求，更新並精進系統及 APP 相關功能模組。

(六) 透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討

1. 報告蒐整之透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討相關文獻。
2. 110 年 4 月 21 日完成自辦計畫專家學者座談。
3. 觀摩透地雷達檢測現地案例，學習現地檢測之檢測流程，以及注意相關事項等經驗。

二、針對目前研究方向與執行情形進行討論：

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證

1. 架設縮時攝影機之可行性。
2. 建議後續年度可增加以數值水理分析方式來探討。
3. 建議可與相關工程顧問公司討論，將本工法於設計階段予以導入。

(二) 110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究

1. 建議將國內外最新腐蝕相關規範進行更新整理。

2. 為提供完整準確腐蝕資料，數據品質需掌控並逐一檢視。

(三) 110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究

1. 本計畫預計 110 年為自辦計畫最後 1 年，後續相關地震設備及地層下陷調查工作之討論。
2. 明（111）年以港務公司代辦計畫方式辦理，建議進行地震可能引起的土壤液化風險做分析，以精進港區震災速報。

(四) 港區工程基本資料庫移轉建置研究

1. 後續報告內容的加強與補充討論。
2. 工程基本資料庫移轉後，相關資料的更新建置問題討論。

(五) 港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討

1. 維護管理機制、科技應用案例等相關文獻之蒐整及後續應用討論。
2. 港灣構造物維護管理資訊系統後續擴充及精進內容之討論。
3. 其他後續工作項目討論。

(六) 透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討

1. 透地雷達檢測於相關民間航空公司使用狀況，民間航空公司所使用的跑道為剛性鋪面，剛性鋪面裡有埋設鋼筋結構體，透地雷達檢測性質遇到導電度大時，所檢測出的雷達影像會模糊，後續判讀較為困難，故透地雷達檢測不太適用剛性鋪面。
2. 分享案例中的超音波檢測儀器，檢測原理為透過音波頻率發射，依反射原理接收反射波訊號，所接收反射聲波來判讀檢測位置狀況。

柒、結論：

一、國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證

請預先規劃後續年度數值水理分析之導入，請主辦同仁預先規劃。

二、110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究

- (一) 國內外最新腐蝕相關規範文獻，請積極蒐集彙整將其納入於研究報告參考文獻。
- (二) 腐蝕數據相關試驗皆以標準化規範作業進行，例如：腐蝕劣化因子中氯離子定量分析檢量線的建立，定量前須先瞭解儀器對於氯離子的最低偵測極限以及最大偵測極限，然後選擇合適濃度範圍製作檢量線，以確保資料數據品質。

三、110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究

- (一) 明(111)年以港務公司代辦計畫方式辦理，各港區由於興建及增建碼頭及防波堤，陸續地質鑽探資料會越來越多，應朝地震可能引起的土壤液化風險進一步分析，以精進港區震災速報。
- (二) 110 年報告撰寫應增加引用其他單位研究成果，以突顯本所研究的特色及重要性。
- (三) 港區震災速報及地層下陷調查計畫預計 110 年是最後 1 年，地層下陷調查工作項目將結束，明(111)年將以港務公司委託代辦計畫「港區震災速報系統」繼續維運，相關地震設備於使用期限屆期且不堪使用時應予報廢，後續因應港務公司地震防災需求，應透過代辦計畫經費辦理相關工作。

四、港區工程基本資料庫移轉建置研究

- (一) 後續之報告內容請加強參考文獻與前期計畫的審查意見的彙整。
- (二) 後續移轉到港灣構造物維護管理系統的新增與更動港區基本資料之建置，原則由港務公司來自行擴充。

五、港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討

- (一) 本計畫建議可參考 TBMS 產出月報，以利瞭解系統運維情形及使用者意見處理狀況。
- (二) 本計畫建議盤點國內外相關新興科技之可行技術，於未來規劃以自辦或合辦方式進行場域試辦並推廣應用。
- (三) 本計畫建議持續加強與港務公司之雙向互動及溝通聯繫，瞭解其需求和使用者的回饋建議，並可參考納入部務會報有關今（110）年度港務公司重點工作簡報內容。
- (四) 本計畫蒐集新興科技應用案例過程，亦可同步瞭解目前港務公司或相關單位之現場需求、執行困難等，以確立後續研究課題方向符合實際需要。

六、透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討

- (一) 相關透地雷達檢測儀器設備種類，請收集彙整將其納入於研究報告資料。
- (二) 請蒐集針對透地雷達應用於道路孔洞的案例，如臺中港南堤路案例等。
- (三) 請拜會訪談相關道路管理單位，瞭解應用單位需求，給予本案相關的意見，做為後續研究之參採。

七、通案性建議（柯副主任正龍）：

- (一) 建議參考交通部王部長上任後，部務會報中各部屬單位（公路總局、高速公路局、航港局、港務公司、民用航空局…）110 年度重點工作之簡報，檢視是否有可供計畫執行參考項目，俾利研究成果落實應用。
- (二) 承上，110 年 6 月 7 日所長指示，第 1785 次部務會報航港局簡報資料內容精簡，卻能明顯點出重點，易讀易懂，很值得本所學習，請轉知同仁參考。
- (三) 第一科 110 年自辦計畫多為 4 年計畫之最後 1 年，建議檢視前期(107 - 109 年)期末報告審查意見處理情形表，以及本所 110 年 3 月 16 日召開本中心自辦計畫討論會議所長及各單位意見，是否仍有可供 110 年度持續精進或可加以改善部分，做為研究參考。結論及建議之內容，建

議以 4 年期整體成果闡述，並於報告書中列表說明各年度研究成果。

(四) 建議於 110 年 8 月 31 日前辦理之工作會議，各計畫先提出報告前 3 章內容，互相討論。

(五) 建議加強蒐集近 5 年計畫相關參考文獻。

捌、散會：下午 17 時 0 分

會議簽到表

會議名稱：本所港研中心第一科 110 年度自辦研究計畫第 1 次工作會議

時間：110 年 6 月 21 日(星期一)下午 2 時

地點：本所港研中心 5 樓第一會議室

主持人：蔡立宏主任 蔡立宏

單位	簽名
港研中心本部	柯正廷
港研中心第一科	賴瑞惠 胡怡 曾文傑 莊凱迪 黃子騰 謝妙峰 吳世明 郭登輝 張道光
港研中心第二科	李依穎
港研中心第三科	林雅雯

附錄五

第 2 次工作會議紀錄

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：本所港灣技術研究中心第一科 110 年自辦研究計畫第 2 次工作會議

貳、時間：110 年 8 月 27 日(星期五)上午 9 時

參、地點：本所港灣技術研究中心 5 樓第一會議室

肆、主持人：賴科長 瑞應

紀錄：莊凱迪

伍、出席單位及人員：如後附簽到表

陸、主席致詞：略

柒、單位簡報：略

捌、討論議題：

一、工作進度說明：

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證

1. 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地保護成效觀測。
2. 室內水工模型試驗保護工鋪設改善方案研提。

(二) 110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究

1. 完成上半年大氣腐蝕劣化因子調查取樣及相關化學分析。
2. 精進及擴充臺灣腐蝕環境分類資訊系統資料庫，於 8 月 24 日出席 110 年港灣環境資訊系統維護與功能提升第 5 次工作會議，討論整合臺灣腐蝕環境分類資訊事項。

(三) 110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究

1. 維護各港區地震災況速報系統。
2. 更新臺灣港務股份有限公司提供之最新地震簡訊接收者之名單資料。
3. 110 年 7 月 2 日及 14 日分別完成上半年各港區地震及動態水壓即時監測系統維護保養工作驗收及付款。
4. 彙整各地區地層分層沉陷及水位量測資料，並進行資料分析。

(四) 港區工程基本資料庫移轉建置研究

1. 持續分析港區工程基本資料庫可移轉之資料項目。
2. 持續建置港區工程基本資料庫碼頭斷面設計圖資移轉的查詢模組。

(五) 港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討

1. 持續蒐集國內外相關新興科技應用巡檢案例及相關文獻，內容包含 UAV（無人飛行載具）、ROV（遠距遙控載具）、三維影像重建技術、劣化影像辨識及比對、透地雷達等，以供未來應用於港灣設施巡檢之可行性及研究方向參採，藉以盤點可實行之標的。
2. 持續蒐集並研析港灣構造物之維護管理相關文獻，內容包含維護管理計畫制定、巡查與檢測作業類別、方法、頻率和項目、構件劣化度判定及設施整體弱化度評估至維護維修計畫訂定。
3. 持續依臺灣港務公司、連江縣港務處等使用端需求，更新並精進系統及 APP 相關功能模組。

(六) 透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討

1. 持續蒐集國內外相關文獻資料。
2. 探討電磁波中的介質特性、儀器參數的設定值等影響透地雷達檢測之因素，俾利後處理影像判讀。
3. 完成報告前 3 章初稿架構。

二、針對目前研究方向與執行情形進行討論：

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證

1. 架設縮時攝影機之可行性。對於達河床載之河床流速估算，建議可納入考量。
2. 建議後續年度可增加數值水理分析。
3. 本計畫最終之成效評估，將如何規劃及執行？請妥為研擬。

(二) 110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究

1. 由於氣候變遷影響，建議評估檢討現有監測站地點，後續是否須更換或新增。
2. 本計畫為多年期連續性計畫，建議規劃研究成果提供研擬臺灣地區塗裝防蝕手冊參採考應用。

(三) 110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究

1. 報告內容後續加強與補充。
2. 港區震災速報系統明(111)年將以港務公司委託代辦計畫「港區地震速報精進與維護」繼續維運。原以井下地震設備介接本所港灣環境資訊網部分，後續規劃以地震速報設備進行介接。

(四) 港區工程基本資料庫移轉建置研究

1. 報告內容後續加強與補充。
2. 各港基本資料移轉維護管理系統後，後續資料更新與精進。

(五) 港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討

1. 維護管理機制、新興科技應用港務公司辦理情形及後續應用。
2. 後續教育訓練及成果推廣執行方式。
3. 新興科技應用案例等相關文獻之蒐整及後續應用。
4. 其他後續工作項目。

(六) 透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討

1. 報告內容後續加強與補充。
2. 透地雷達檢測道路孔洞案例蒐整及其他後續工作項目。

玖、結論：

一、國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證

本計畫相關內容成果請先行彙整，以備提報發佈於交通部臉書專頁。

二、110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究

(一) 本計畫成果，為國內最完整之金屬材料腐蝕環境分類調查資料庫，建議後續可依實際環境增加監測站。

(二) 有關研擬臺灣地區塗裝防蝕手冊，後續請與產官學研各界研商所需提供資料內容。

三、110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究

(一) 本(110)年為本連續性計畫執行期程之最後1年，報告撰寫應彙整歷年研究成果進行研析，以突顯計畫特色及重要性。

(二) 地層下陷調查工作項目將執行至110年後結束，111年起將改辦理臺灣港務公司委託辦理「港區地震速報精進與維護」，繼續維運，原以井下地震設備介接本所港灣環境資訊網部分，後續將規劃運用地震速報設備進行介接。

四、港區工程基本資料庫移轉建置研究

(一) 本(110)年為本連續性計畫執行期程之最後1年，報告撰寫請併彙整研析歷年研究成果。

(二) 請統計移轉到港灣構造物維護管理系統的基本資料之清單，俾以提供臺灣港務公司後續資料擴充參採應用。

五、港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討

(一) 110年6月2日與金門縣政府視訊研商會議之內容及結論，建議考量納入期末報告。

(二) 港灣構造物之特性應於報告完整說明，請依構造物功能容許變位值，加強探討檢測方法，以利擬定相關檢測標準，提供系統引用。

(三) 因應水下檢測困難及潛水人員日趨缺乏，建議加強蒐集並參考國外新興水下檢測技術與相關科技文獻。

六、透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討

- (一) 透地雷達檢測道路孔洞案例，請加強蒐集並彙整研析。
- (二) 請儘速針對相關公路單位進行訪談，以利及早瞭解檢測實務需求，做為規劃後續研究方向之依據。

拾、散會： 12 時 00 分。

會議簽到表

壹、會議名稱：本所港灣技術研究中心第一科 110 年度自辦計畫第 2 次工作會議

貳、時間：110 年 8 月 27 日(星期五) 上午 9 時

參、地點：本所港灣技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：賴瑞應科長 賴瑞應

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
港灣技術研究中心本部	副主任	柯正龍
港灣技術研究中心第一科	副研究員 研究員 研究員 助理研究員 副研究員	胡昭文 鄭登健 曹文傑 張道光 莊凱翔 顏所香 翁建明 王浩源
港灣技術研究中心第二科	科長	李怡翔
港灣技術研究中心第三科	科長	林雅雯

附錄六

第 3 次工作會議紀錄

交通部運輸研究所港灣技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：本所港灣技術研究中心第一科 110 年自辦研究計畫第 3 次工作會議

貳、時間：110 年 10 月 26 日(星期二)上午 9 時

參、地點：本所港灣技術研究中心 5 樓第一會議室

肆、主持人：賴瑞應科長

紀錄：鄭登鍵

伍、出席單位及人員：如後附簽到表

陸、討論議題：

一、工作進度說明：

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證

1. 大甲溪橋地工織布保護工法現地保護成效觀測。
2. 室內水工模型試驗保護工鋪設改善方案研提。
3. 大甲溪橋地工織布保護工法現地保護成效評估。

(二) 110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究

1. 110 年 9 月進行全島 110 年第 3 季大氣腐蝕劣化因子調查取樣，並於 110 年 10 月完成化學酸洗試驗及化學分析。
2. 110 年 10 月 22 日辦理「110 年臺灣腐蝕環境分類資訊系統與橋梁防蝕工法應用研習會」，邀集部屬機關及縣市政府相關工程人員共同參與，圓滿完成。
3. 統整腐蝕資料庫，進行沿海地區金屬材料與腐蝕劣化因子關聯性統計分析。

(三) 110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究

1. 維護各港區地震災況速報系統，使其能正常運作。
2. 110 年 9 月完成「布袋港地震監測站中央集錄系統更新工作」驗收及付款。
3. 110 年 10 月 5 日至 7 日完成 110 年第 3 次各地區地層分

層沉陷及水位量測。

4. 彙整各地區地層分層沉陷及水位量測資料，進行資料繪圖及趨勢分析。

(四) 港區工程基本資料庫移轉建置研究

1. 持續針對系統功能模組、資料庫及檔案與資料結構進行分析，整理評估可轉移項目之內容進行移轉。
2. 港區工程基本資料庫碼頭及堤防斷面設計圖資、港埠規劃配置及鑽探資料移轉之查詢模組建置。

(五) 港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討

1. 完成第2次自辦計畫工作會議結論辦理情形說明及回應。
2. 蒐整港灣構造物之維護管理及新興科技運用巡檢相關文獻。
3. 持續依臺灣港務股份有限公司（以下簡稱港務公司）、連江縣政府港務處等使用端需求，更新並精進系統及APP相關功能模組。

(六) 透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討

1. 持續探討檢測案例之現地問題與需求，規劃透地雷達現場檢測測線，俾利減少施工作業時間、費用及交通影響等問題。
2. 經透地雷達檢測及解析道路下之狀況，並得知目標物位置，大幅減少現地開挖範圍。

二、針對目前研究方向與執行情形進行討論：

(一) 國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證

1. 燦樹颱風之影響，建議可納入討論。
2. 取盧碧颱風做為主要保護成效評估之降雨事件，除了考量高流量因素外，亦可將汛期前整備之人為干擾因素列入考量。

3. 簡報 P. 29-「未加固」一詞，建議修改為「未施作保護工」，較為妥適。

(二) 110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究

1. 預計於 110 年 12 月進行全島第 4 季大氣腐蝕劣化因子調查取樣，並於 111 年 1 月完成相關化學分析。
2. 預計於 110 年 10 月 29 日出席「110 年港灣環境資訊系統使用者說明會」，推廣臺灣腐蝕環境分類資訊系統。
3. 預計於 110 年 11 月 26-27 日參加中華民國防蝕工程學會「110 年度防蝕工程年會暨論文發表會」，投稿題目為「2009 至 2019 臺灣大氣腐蝕因子趨勢分析比較探討」。
4. 彙整調查成果並撰寫本計畫期末報告。

(三) 110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究

1. 期末報告內容討論。
2. 111 年以港務公司代辦計畫方式辦理，後續相關工作討論。

(四) 港區工程基本資料庫移轉建置研究

1. 系統移轉項目轉換資料筆數。
2. 鑽探資料移轉建置。

(五) 港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討

1. 港灣構造物維護管理及巡查檢測機制。
2. 新興巡檢技術應用。
3. 後續工作項目討論。

(六) 透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討

1. 補充與加強後續報告內容。

2. 持續蒐集與研析道路孔洞案例及其他後續工作項目討論。

柒、結論：

一、國道三號大甲溪橋地工織布保護工法現地沖刷試驗及驗證
自辦計畫期末審查將屆，請掌握時效撰寫研究成果報告。

二、110 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究

(一) 本計畫為本所之亮點計畫，每年舉辦研習會皆須發布新聞稿，後續年度請留意公文簽稿之時效性。

(二) 持續加強宣導同仁試驗數據品管及工安之重要性。

三、110 年港區震災速報系統維護及地層下陷調查分析研究

(一) 本計畫 111 年規劃以港務公司委託代辦計畫「港區地震速報精進與維護」繼續維運，後續因應港務公司實務需求，預計於 110 年底前討論地震速報資料介接其他系統之相關工作。

(二) 各港地震速報傳送之簡訊內容格式呈現不一致，請於 111 年地震速報精進，統一簡訊格式。

四、港區工程基本資料庫移轉建置研究

(一) 系統各項設施資料除了移轉總筆數外，各港亦可分開統計。

(二) 系統移轉後，後續新增設施資料，請建置相關填報格式，俾以提供港務公司進行維護工作。

五、港灣構造物維護管理資訊系統及新興巡檢技術應用探討

(一) 建議加入系統及 APP 相關統計數據、教育訓練及使用者意見回饋，以利評估使用成效。

(二) 原規劃新興科技應用巡查及檢測案例納於報告第 2 章文獻回顧，建議另改立章節詳述。

(三) 本計畫蒐集國外應用 ROV 進行棧橋式碼頭底板劣化影像自動辨識之相關文獻，未來可做為本中心進行感潮河段梁底或港灣構造物檢測參採。

六、透地雷達檢測道路孔洞方法之初步探討

(一) 請補充說明本計畫針對相關單位有關透地雷達檢測道路孔洞之看法與需求的訪談結果。

(二) 請掌握時效完成研究成果報告撰寫。

捌、散會：下午 12 時 10 分

會議簽到表

壹、會議名稱：本所港灣技術研究中心第一科 110 年度自辦研究計畫第3次工作會議

貳、時間：110 年 10 月 26 日(星期二) 上午 9 時

參、地點：本所港灣技術研究中心5樓第一會議室

肆、主持人：賴瑞應科長 賴瑞應

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
本所港灣技術研究中心本部	副主任	柯正廷
本所港灣技術研究中心第一科	研究員 副研究員 助理研究員 研究員 助理研究員	王浩源 謝幼屏 胡俊文 鄭堂鍵 曹文傑 黃宇端 吳建中 張道光 莊凱迪
本所港灣技術研究中心第二科		
本所港灣技術研究中心第三科	科長	林雅雯