

臺灣港務股份有限公司工程資訊管理系統之開發

鄭明淵 國立臺灣科技大學營建工程系特聘教授

吳育偉 國立臺灣科技大學營建工程系博士後研究員

邱永芳 國家海洋研究院籌備處主任

曾文傑 交通部運輸研究所港灣技術研究中心副研究員

王思蓉 國立臺灣科技大學營建工程系專任助理

摘要

為有效管理臺灣港務股份有限公司日益增多之港灣碼頭相關工程資訊，以及配合港務公司化導入 Enterprise Resource Planning (ERP)系統後資源整合之需要，開發一套工程管理資訊系統為迫切之需求。因此本計畫將開發一套架構於網際網路上之工程資訊管理資訊

系統平台，此系統包括計劃管理、預算管理、標案管理、法規規範、維護管理與教育訓練等六大模組，各模組與外部法規等資料藉由資料交換平台連結。在支援 ERP 系統之前提下，提供相關工程進度與金流管控資料，輔助港務公司各參與單位進行工程管理之用。

一、前言

臺灣港務股份有限公司為提升商港經營效率及競爭力，擬推動商港管理體制改革，將國際(內)商港工程資訊整合數位化，並開發增值功能。開發一套工程管理資訊系統為迫切之需求。因此，本計畫開發一套工程資訊管理資訊系統平台，並提供支援 ERP 系統時間與金流管控資料，輔助港務公司進行工程管理之用。

本計畫已分四階段完成，在第一階段透過訪談或會議方式，探討港務公司工程規劃設計與施工管理特性、範圍、作業流程與資料管理內容，收集相關資

料與建置資料庫欄位，完成系統資料庫。另外利用系統分析與系統設計等方法，擬定系統之初步架構，規劃工程資訊管理作業所需之功能模組，包括：計畫管理、預算管理、標案管理、法規規範、維護管理與教育訓練等六大模組。第二階段完成計畫管理、預算管理與標案管理等三大模組功能。第三階段將完成法規規範、維護管理模組與教育訓練模組等三大模組功能。第四階段完成建構整合本系統所開發之各模組，並擴充教育訓練模組、圖說資料庫及整合港區管線

GIS 系統，使其可匯出六大模組中工程基本資料、預算執行圖表及進度執行績效圖表等自動建立工程簡報資料檔。本

文以港務公司的計畫與標案進行範例說明，介紹港務公司導入本系統之效益與成果。

二、研究目的

根據前述之動機，本計畫透過訪談港務公司工程管理相關單位，藉由使用者需求與作業經驗，明確歸納系統所需資料。研究開發一套架構於網際網路上

之工程資訊管理資訊系統平台，並提供相關工程、時間與金流管控資料，支援 ERP 系統，以達輔助港務公司進行工程管理之用。

三、工程資訊管理系統之實務應用

3.1 系統架構

工程資訊管理系統之頁面規劃分為五大區塊，如圖 1 所示，以下由上而下分別介紹，第一個區塊為系統標題區，包含港務公司之標章。第二個區塊為功能模組區，五大模組以下拉選單方式條列細部功能(圖 2)，使用者可依需求點選

連結至相關模組。第三個區塊為使用者個人資訊、選擇計畫或標案名稱，使用者依據目前所操作之計畫或標案進行選擇(圖 3)。第四個區塊為主要工作區，樹狀圖選單可分層條列各模組功能(圖 4)。第五個區塊為系統版權宣告說明。

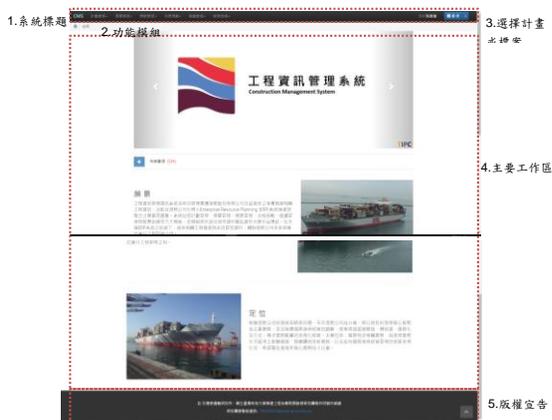


圖1 工程資訊管理系統頁面配置



圖2 各模組下拉選單

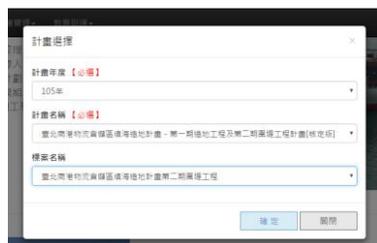


圖3 選擇操作之計畫或標案



圖4 樹狀圖選單

位於主畫面中間處安排了待辦事項清單，對應不同帳號顯示各帳號之待辦事項，如圖 5 中待辦事項會根據預算分配事件、每月預算分配事件或是不同查核點事件由系統自動加入。



圖5 待辦事項清單

以下分別介紹預算管理、計畫管理、標案管理、法規規範、維護管理及教育訓練模組功能。

3.2 預算管理模組

預算管理模組包含以下功能:預算分配、各層級預算控管、績效統計與分析、預算餘額查詢等，功能說明如下:

1.預算分配(選擇預算科目、各層預算分配、先期作業、各月預算填報彙整):

時間點:前一年度年底，預算科目已被會計單位確認並於 ERP 系統上建置，年度預算項目與額度先由 ERP 匯入，各單位(處)從中篩選所屬須管控之預算(圖 6)，並分配至科所，再分配至承辦人。承辦人分配各月預定支用數，並擬訂每月主要工作項目。系統自動彙整先期作業結果供預算管控、適時稽催。

預算科目	金額(元)
ANELL05A00001	120,000,000
ANELL05A00002	80,000,000
ANELL05A00003	62,000,000
ANELL05A00004	36,000,000
ANELL05A00005	179,500,000
ANELL05A00006	120,000,000
ANELL05A00007	180,000,000
ANELL05A00008	111,011,000
ANELL05A00009	10,000,000
ANELL05A00010	7,000,000

圖6 預算篩選

2.各層級預算控管:

可即時統計各單位(分公司、處、科所)的預算執行率、達成率(圖 7)。

單位	預算金額(元)	標準累積決標金額(元)	標準累積執行金額(元)	執行率(%)	達成率(%)
規劃科	12,150,000	0	0	0.00	0.00
設計科	4,705,647,000	0	0	0.00	0.00
機電科	0	0	0	0.00	0.00
新建工程科	0	0	0	0.00	0.00
營運工程科	147,000,000	0	0	0.00	0.00
總和	4,864,797,000	0	0	0.00	0.00
應辦方	15,000,000	0	0	0.00	0.00
總和	4,879,797,000	0	0	0.00	0.00

圖7 預算執行狀況

3.績效統計與分析:

執行績效以圓餅圖或折線圖等方式呈現整體預算統計分析，或航港基金/自營基金/其他基金執行趨勢圖(圖 8)。



圖8 預算統計趨勢

4.預算實支查詢:

計畫預算執行承辦或標案預算執行承辦，可分別以預算角度(基金資本支出項目)查詢預算使用或以標案角度(不同分戶)查詢標案預算使用狀況(圖 9)。

預算編號	預算名稱	可預備 020	可預備 020	系統已核估總額	預算 使用狀態
ADM-HQ-DFA-D00001	台北、基隆、台中國際機場工程	54,000,000	54,000,000	-	-
ADM-HQ-DFA-D00002	臺北國際機場中心機房擴充及改善工程	244,828,000	244,828,000	-	-
ADM-HQ-DFA-D00003	高雄國際機場中心機房擴充工程	480,000,000	480,000,000	-	-
ADM-HQ-DFA-D00004	桃園國際機場中心機房擴充工程	480,000,000	480,000,000	-	-
ADM-HQ-DFA-D00005	基隆國際機場中心機房擴充工程	10,000,000	10,000,000	-	-
ADM-HQ-DFA-D00006	桃園國際機場中心機房擴充工程	812,153,000	812,153,000	桃園國際機場中心機房擴充工程	已
ADM-HQ-DFA-D00007	高雄國際機場中心機房擴充工程	400,426,000	400,426,000	-	-
ADM-HQ-DFA-D00008	桃園國際機場中心機房擴充工程	73,000,000	73,000,000	-	-
ADM-HQ-DFA-D00009	基隆國際機場中心機房擴充工程	40,513,000	40,513,000	-	-
ADM-HQ-DFA-D00010	基隆國際機場中心機房擴充工程	13,400,000	13,400,000	-	-

圖9 預算實支查詢

3.3 計畫管理模組

依據港務公司營運整體規劃說明，港務公司將在前一年度籌備不同計畫，並依據經費來源(航港基金或自營資金等)，對應不同計畫項目，再由此預算項目下成立標案。以北區港灣碼頭改善計畫為例，此為工程計畫階層，而計畫下會成立預算，再將預算分配分別成立各個標案，如碼頭工程標案、堤防工程標案等，如圖 10 所示。本計畫在工程計畫層級建置工程計畫管理功能模組，並建置預算管理模組管理預算分配與執行情形，在標案層級建置標案管理功能模組。

當預算承辦人皆完成各月預算分配後，計畫承辦人可在年底時於系統中，操作年度作業計畫擬定->作業計畫擬定。

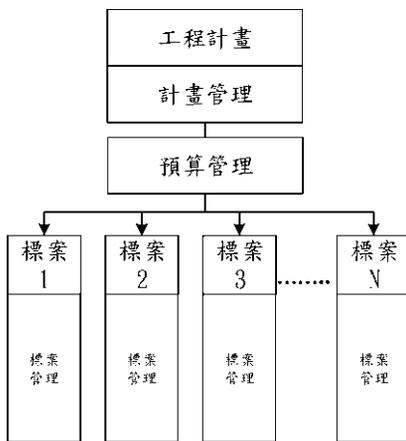


圖10 工程計畫與標案層級

1.年度作業計畫擬定(作業計畫擬定、新增計畫):

根據年度預算分配結果，計畫承辦人可在系統上進行計畫擬定作業，首先於計畫管理->年度作業計畫擬定，新增擬定計畫(圖 11)。



圖11 新增計畫

如圖 12 所示，在此功能將列出該承辦人所管計畫清單，包含訊息為計畫名稱、匯入時間、匯入版本與管控類型等訊息。



圖12 計畫清單

計畫承辦人可分別點選作業計畫或建築設備之新增按鈕加入計畫。作業計畫係由 GPMnet2.0 所核定計畫轉入，填入計畫編號、載入版本與資料網址等欄位，載入版本可下拉選擇送審中及核定版兩種類型，而資料網址則需進入行政院政府計畫管理資訊網中查詢需匯入計畫資料之網址，將該網址填入資料網址欄位中，系統將解析網頁內容自動匯入，避免資料重複建置之問題。

2.年度作業計畫資料(計畫基本資料、年度工作項目):

系統將根據行政院核准版本自動帶入計畫基本資料、工作項目及工作內容(圖 13)，以計畫”基隆港、臺北港及

進度(由監工日報彙整)、完成金額(由ERP 估驗金額彙整)製作執行進度彙整表,工程承辦人於每月填報公共工程標案管理系統時有所參考依據。

9.變更管理:

上傳變更預算 PCCES 檔,標案基本資料變更。

10.竣工結案:

資料可自動由 ERP 匯入。系統提供填報標案管理系統所需資料。

11.圖說管理:

可管控此工程標案相關之設計圖說、施工圖說與竣工圖說。

12.標案文件管理:

可管理此標案相關文件檔案,如鑽探、測量等資料。

13.標案績效管控:

彙整計算各標案預定進度、實際進度、預計完成金額與已估驗金額,並提供匯出 EXCEL 功能(圖 21)。



第 1 頁

圖 21 標案績效匯出檔

3.5 法規規範模組

法規規範模組包含港務公司各項作業、工程法規及規範、工務行政法規、工程會表單等功能,說明如下:

1.港務公司各項作業:

根據第一階段所彙整港務公司各項作業流程規定及採購執行作業,建置結構化查詢介面,並提供查詢功能。使用者可

根據不同流程需求找出對應表單資料。

2.工程法規及規範:

在工程法規方面,將連結全國法規資料庫,定期自動擷取、政府採購法(全國法規資料庫)、建築技術規則、營造業法(內政部營建署)、採購行為錯誤態樣(行政院工程會)等,定期更新法規資料庫內容(圖 22),可避免人力維護需求或引用舊版法規之問題。再者,港務公司在執行流程作業過程中,可依據作業需求,連結查詢相關法規,節省人力查詢,提升作業效率。



名稱	名稱詳
<input type="checkbox"/> 營造業法	
<input type="checkbox"/> 會計法	
<input type="checkbox"/> 臺中區管理條例	
<input type="checkbox"/> 預算法	
<input type="checkbox"/> 勞工安全衛生法及其相關法規	
<input type="checkbox"/> 建築師管理條例	
<input type="checkbox"/> 建築法	
<input type="checkbox"/> 建築師管理條例	
<input type="checkbox"/> 建築法	
<input type="checkbox"/> 政府採購法施行細則	
<input type="checkbox"/> 政府採購法	
<input type="checkbox"/> 建築法	
<input type="checkbox"/> 建築師管理條例	
<input type="checkbox"/> 建築法	
<input type="checkbox"/> 建築師管理條例	

圖 22 相關法規連結

3.工務行政法規:

可供系統管理者上傳公司內部行政作業法規相關規定。

4.工程會表單:

因應工程會規定,提供工程會中與工程相關之連結。

3.6 維護管理模組

維護管理模組分別介接港研中心既有系統提供港灣設施基本資料、港灣構造物維護管理資訊系統等查詢功能。

1.港灣設施基本資料:

連結港研中心港區工程基本資料查詢展示系統,供使用者查詢港灣設施資料(圖 23)。

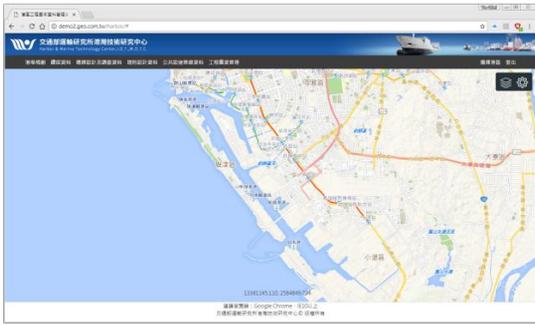


圖23 港區工程基本資料查詢展示

2. 港灣構造物維護管理資訊系統:

供使用者查詢相關構造維護紀錄 (圖 24)。

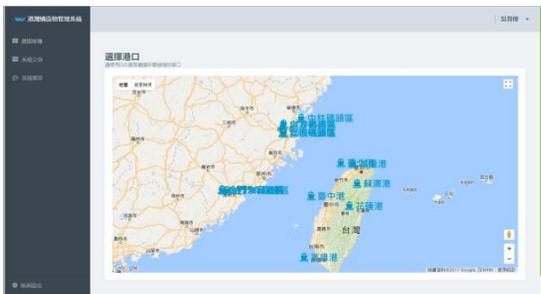


圖24 港灣構造物維護管理資訊

可依使用者權限查看如基隆港之基本資料，如圖 25 所示。



圖25 港灣基本資料模組

3.7 教育訓練模組

教育訓練模組分為工程簡報匯出、

會議管理、工程知識意見交流平台、爭議案例式推理、文件管理、即時通訊等功能，說明如下:

1. 工程簡報匯出:

建置自動連結建立工程簡報資料檔，可自動從系統其他模組中匯出 (a). 工程基本資料、(b). 工程現況資料、(c). 預算執行圖表、(d). 進度執行績效圖表。以供簡報或報告使用 (圖 26)。



圖26 港灣基本資料模組

2. 會議管理:

包括待開會議提示、最近會議紀錄提示、待辦決議事項提示等 (圖 27)。



圖27 會議管理

3. 工程知識意見交流平台:

建置工程知識意見交流平台，可分別依照不同層面，如計畫、預算、標案等不同主題申討論 (圖 28)。



圖 28 工程知識意見交流

4. 爭議案例式推理:

以案例式推理(CBR)為基礎，結合模糊集理論(fuzzy)發展一新相似度量測(New Similarity Measure)方法(圖 29)，依此建立營建工程爭議案例推論模式，進而建構一營建工程爭議處理輔助系統，使爭議處理者在處理爭議之過程中能即時且正確地獲得相關的輔助資訊(圖 30)。

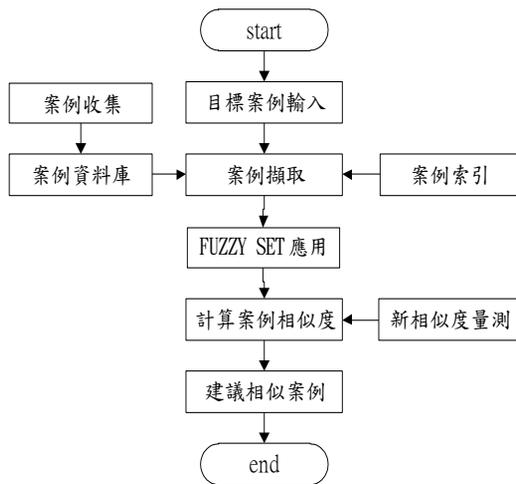


圖 29 新相似度量測方法

圖 30 爭議處理 CBR 輸入案例屬性

5. 文件管理:

提供臺灣港務股份有限公司之鑽探報告書、測量報告書、平斷面設計圖、結構計算書、建造執照、使用執照及候選綠建築證書等相關資料上傳及查詢功能。

6. 即時通訊:

供系統使用者間訊息傳遞之用(圖 31)。



圖 31 通訊功能

7. 工地觀摩

將港務公司所辦之工地觀摩資料統一建置，以供全公司人員即時使用(圖 32)。

圖 32 工地觀摩清單

系統並建置類資料夾管理模式，讓使用者更方便完成資料管理(圖 33)。



圖 33 資料夾管理

四、結論

本計畫已完成開發一套架構於網際網路上之工程資訊管理資訊系統平台，並提供相關時間與金流管控資料，支援 ERP 系統，並分別完成六大模組功能。綜合上述，臺灣港務公司使用本系統之效益與應用如下：

1. 預算管理部分:系統自動彙整先期作業結果供預算管控。各層級預算控管分配一目了然，便於擬定實施計畫與執行。各計畫下預算與標案執行狀況可彙整成 excel 表，管理層級便於彙整報告使用。
2. 計畫管理部分:承辦人可由 GPMnet 匯入基本資料，減輕計畫承辦人作業負擔。承辦人可在系統中草擬年度計畫草案內容，以便上網填報送審。GPMnet 列管年度作業計畫，每月進度與落後原因等內容可自動彙整，減少承辦人人工加總之工作負擔，亦可避免人為謄寫計算錯誤之問題。
3. 標案管理部分:工程案 PCCES 檔案匯入後將可產生監造報表供下載，亦可
- 試算當期估驗金額，供 ERP 填報參考。累積多年 PCCES 檔案後，可提供線上查詢單價，以支援預算籌編、審查與備詢等業務。預先於後台篩選正確編碼之 PCCES 工項，可確保承辦人引用正確項目，符合工程會要求。相關報表可自動彙整，免除承辦彙整之資料處理時間，且即時與 ERP 實支數連結，使報表數據與會計單位一致無差異。
4. 法規規範部分:可連結最新法規條文，於工程管理時提供最新法規條文，避免引用舊條文之錯誤。並提供港務公司規範文件管理功能，承辦人可查詢使用公司規定之最新表單。
5. 維護管理部分:整合工程生命週期各項資料，掌握全部港區構造物狀況，減少不當破壞與維修缺失，促進維護品質提升。
6. 教育訓練部分:提昇企業在電子化管理之技術發展能力，形成相對競爭優勢。

參考文獻

1. 邱永芳、曾文傑、鄭明淵、謝佑明、吳育偉，工程資訊管理系統開發技術與運用之研究第一階段期中報告，2015。
2. 邱永芳、曾文傑、鄭明淵、謝佑明、吳育偉，工程資訊管理系統開發技術與運用之研究第二階段期中報告，2016。
3. 邱永芳、曾文傑、鄭明淵、謝佑明、吳育偉，工程資訊管理系統開發技術與運用之研究第三階段期中報告，2017。