

架構導向之貨櫃場站管理系統

趙善中
國際企業架構師協會
台灣分會理事長
architectchao@gmail.com

柯俊祥
中山大學資資訊管理系
mailto:khhkjs@gmail.com

摘要

1950年代，美國泛大西洋公司總裁 Mallon Mclean成功的把貨櫃運輸應用在海上，並且結合其他陸上的運輸方式達到貨櫃的競爭優勢；60年代開始，世界各國的航運公司紛紛開闢自己海上的貨櫃運輸航線遍及世界海運網路之中，直到今日，貨櫃運輸已成為國際貨物運輸的主要形式。

海上貨櫃運輸發展它的主要特徵是：

1. 貨櫃外型尺度、最大重量標準化：國際標準化組織(ISO)於1961年成立有關的貨櫃專門委員會(ISO/TC104)，此委員會以建立新的國際運輸系統為目標，進行貨櫃標準化，並每一個20呎貨櫃為標準的計算單位，統一船舶貨載運量的計算標準。
2. 貨櫃運輸高效率：貨櫃化搭配大型機具的應用，大大提高了裝卸作業的效率，根據統計貨櫃裝卸效率為傳統裝卸方式的4倍。
3. 貨櫃運輸高品質：在運輸和裝卸過程中，與外界接觸的是貨櫃而不是貨物，使得貨物破損事故大為減少。

關鍵詞：貨櫃場、ISO、貨櫃運輸

Abstract

In 1950s, the President Mallon *Mclean* of the Pan-Atlantic U.S. had been successfully applied to the container transport by shipping and combines all the kind of Land Transportation to create the Competitive advantage of containers. The beginning of 1960s, all the shipping company has build up their maritime container transport route all over the world. Until now, the Container shipping has become the main form of international transport of goods.

The feature of the Maritime container transport is :

1. Standardize the maximum weight 、 degree foot and shape of container :

In 1961s, the international organization (ISO) establish a committee for cargo container (ISO/TC104) which is in charge of building a international container transport system and to standardize the cargo container' shape and degree foot. Make each 20-foot container as a standard unit to uniform the stand of calculating the amount of ships carrying cargo.

2. High efficiency container transport :

The application of large machinery for the containers has greatly improve the efficiency of loading and discharging.

3. High quality container transport :

In the process of container transport 、 loading and discharging contact with outside world is container rather than cargo.

Key words: Terminal, Container pool, ISO, Container transport

壹、緒論

1.1、 研究背景：

港埠經營首重管理，完善的港埠設施，現代化之作業技術是現代化碼頭經營的必要條件。新穎的裝卸設備，功能現代化的資訊系統是碼頭經營提昇競爭力及差異化的主要利器。【郭石盾】1980年以來，世界貨櫃運輸量持續穩定地增加，貨櫃運輸總量在過去15年增長了兩倍，其發展的趨勢是採用先進的技術與手段，進一步降低運輸成本，提高服務質量，縮短運輸週期，向著綜合物流、統一服務發展。貨櫃發展的趨勢主要有以下幾個方面：

1. 貨櫃運輸使得貨櫃運輸市場競爭更加激烈，軸心港的中轉作用及貨櫃運輸中心的地位日益提高，集貨港的功能將日益明確。

2. 國際貨櫃混合式聯運將獲得進一步的發展和完善，混合式聯運¹的優勢性使得各國紛紛發展所需的設備，包括硬體、軟體需求、國內海、陸、空運輸網。
3. 港口的貨櫃碼頭在功能和作用上呈現兩大特點，其一是港口作業的高效率，統計資料顯示，全國貨櫃運輸航班的營業額以每10年近乎2倍的速度增長，全球貨櫃船運量在過去的10年中以增加了近3倍。另外一個特點是軸心港概念的形成，軸心港與集貨港分別服務不同的船型。

1.2 研究動機：

1. 一個典型的港區貨櫃場主要包含管制站、貨櫃堆存區以及船邊作業區三個主要設施，其中各涉及中長期的戰略（strategic）與戰術（tactical）層次的管理問題以及每天必須處理的營運作業（operational）問題²而存在於港區貨櫃場的各個主要設施內如搬動或吊卸貨櫃、貨櫃場內車流量的控制、貨櫃的堆放也必須納入配合船邊作業之考量，進行妥善的事前規劃，始能提升實際作業效率。面對繁複的營運作業如何達到貨櫃最大的週轉率、最佳的場地使用率、船邊作業的最高效率及避免錯誤一直是碼頭經營者每日所需面對的問題。本文即是探討如何利用架構的結構行為合一六大定律觀點重新塑模貨櫃場站的營運作業模式，期望能從中找出一個更適合現代貨櫃場的經營模式，去蕪存菁提昇碼頭貨櫃場的作業效率。

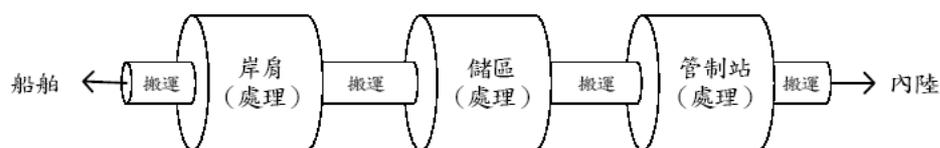


圖 1：貨櫃場作業示意圖

資料來源：港區貨櫃場營運作業問題之探討[趙時樑]

¹ 混合式聯運中的海上運輸是指國內的基隆港、台中港、高雄港之間的「海上走廊」運輸。

² 營運作業問題包含管制站對進出車流量的管控、貨櫃存放區的容積規劃、船邊作業效率的提昇等。

傳統上，貨櫃場使用的資訊系統均是採用 SDLC、雛型法或物件導向等方法分析開發系統，而一般常用的建構模型的方法論可分為：結構化(Structured)、流程導向 (Process-Oriented)、物件導向(Object-Oriented)等。採用傳統系統分析與設計的建模由於太著重於系統的功能，講求系統的流程圖的設計，因此資訊系統開發常存在著下面的缺點：

1. 缺乏企業的整體觀點：傳統的系統開發著重於系統的功能與作業流程等細節忽略了企業架構的整體觀點與外界環境的影響，因此系統功能往往流於形式或不符合企業的使用。
2. 系統的功能不明確：系統功能依附於各部門的權責劃分，若權責劃分不明確則系統功能往往會因此失焦或重複。
3. 需求變更時，模組置換不易：當外界環境的改變導致系統功能有所變更時由於各模組功能相互依存、環環相扣，模組功能置換不易。

1.2、研究方法：

為避免不必要的模糊化及上述缺失，並以最少的假設及簡單明確的模型建立一個貨櫃場管理系統可供遵循的塑模，已成為貨櫃場作業提高競爭力的一個主要的議題，由於近年來運用架構思維來進行管理之風潮日漸興起，故決定採用以架構觀點導入貨櫃場管理，一個架構導向貨櫃場管理模型(Architecture-Oriented Container Plan Management Model 簡稱為AOCPPM)。

SBC系統架構是一個功能非常強大的系統模型(System Model)工具，可以用來幫助我們描述與表達(Describe and Represent)系統的多重觀點(Multiple Views)。一個系統往往具有多個面向，由各個不同面向來觀察系統也會具有多重觀點，多重觀點可以滿足眾多利害關係人(Stakeholder)對系統不同的興趣。含有千千萬萬種不同的系統觀點，包括：(1)結構觀點(View of Structure)、(2)行為觀點(Behavior View)、(3)其他觀點(View of Others) …等。【趙07A】【趙08】將系統觀點和系統架構整合後，就形成了多重觀點合一(Multiple Views Coalescence)的關係，換句話說，從系統架構裡，我們可以同時看到結構觀點、行為觀點、其他觀點…等。而這些多重觀點亦可以說是系統架構不同的投射(Projection)。在系統架構中構件是其基本的零件(Part)、操作則是構件的介面(Interface)其他事物必須透過操作才能夠和構件進行互動。以工作流程的角度來說，流程是企業流程的形式化觀點，以為達共同目標而連結的一組互相協調的(平行及或系列)流程

活動集合來表示（王貳瑞，2001）。

架構導向貨櫃場站系統模型，Architecture-Oriented Container Plan Management Model 簡稱為AOCPPM，在闡述如何用系統架構的方法論，將貨櫃場站管理的結構觀點(View of Structure)、行為觀點(View Behavior)及其他觀點(View of Others)等整合為一個模型。

貳、AOCPPM 實際塑模

本節使用架構描述工具語言塑造「貨櫃場站管理系統模型」，為本研究之重點主軸。將依SBC 的六大定律塑模步驟，逐步繪製AOCPPM 企業架構圖並說明其內容。

步驟一：AOCPPM 架構階層圖(Architecture Hierarchy Diagram)

AOCPPM 的架構階層圖是達成AOCPPM結構行為合一的第一定律。利用結構化的觀點來闡述錯綜複雜的貨櫃場場站管理系統一個企業的整體觀點，清楚的描繪出企業中的主要構件便於往後的結構元素分析。如圖2-1 清楚的指出貨櫃場場站管理系統(AOCPPM)中分解出「部門」、「資訊系統」兩大系統，其中「部門」又可分解出「文管中心」、「管制站」、「海關」、「保三」、「出納」、「貨櫃管理組」、「車道監控中心」、「關務組」、「銷艙單位」、「切櫃中心」、「CFS倉庫」、「儲位規劃中心」、「保養、維修組」、「拖車作業組」、「貨櫃維修組」等十五個構件，再將「資訊系統」分解出「場站系統」、「通關資訊系統」等二個構件。

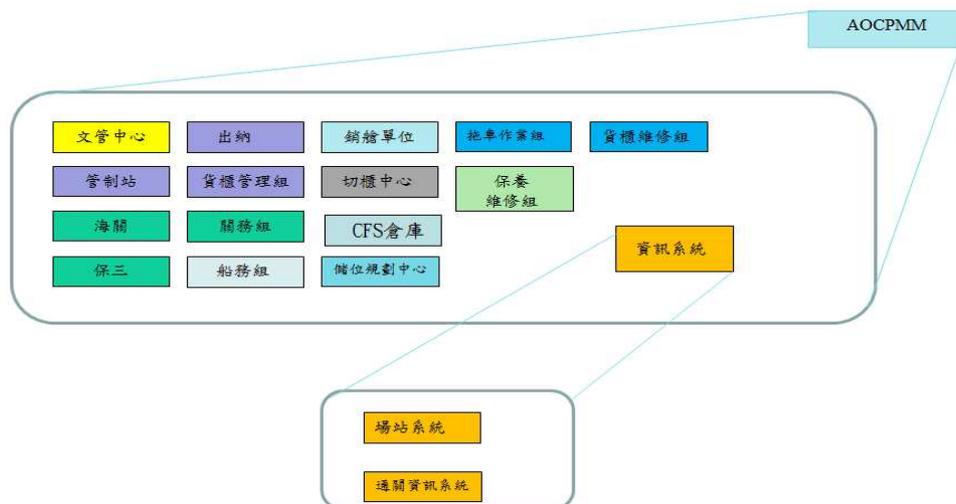


圖 2-1 AOCPPM 架構階層圖

資料來源：本研究整理

步驟二：AOCPM 框架圖(Framework Diagram)

AOCPM 的框架圖是達成AOCPM 結構行為合一的第二定律。在一個系統中，構件是最基本的組成元素，構件已不能再分解出任何子系統。AOCPM 中「部門」及「資訊系統」中分出了十七的構件元素，其中「部門」有十五的構件分別是「文管中心」、「管制站」、「海關」、「保三」、「出納」、「貨櫃管理組」、「車道監控中心」、「關務組」、「銷艙單位」、「切櫃中心」、「CFS倉庫」、「儲位規劃中心」、「保養、維修組」、「拖車作業組」、「貨櫃維修組」等。資訊系統」有二個構件分別是「場站系統」、「通關資訊系統」，如下圖2-2所示。

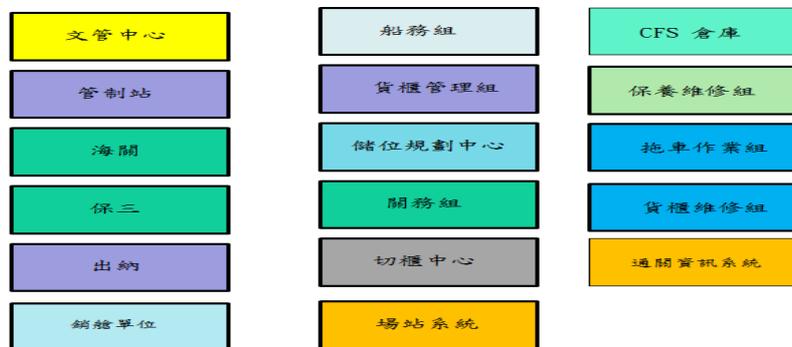


圖 2-2 AOCPM 框架圖

資料來源：本研究整理

步驟三：AOCPM 構件操作圖(Component Operation Diagram)

AOCPM 的構件操作圖是達成AOCPM 結構行為合一的第三定律。在構件操作圖中每一個構件中的操作均被詳細的表現出來。每一個操作即是構件的作業內容且每一個操作必與外界環境的使用者或另一操作構件發生互動。如圖2-3「文管中心」構件提供了「EDI轉入或人工輸入」、「準備轉運轉口文件」二項操作，「管制站」構件提供了「貨櫃提領」、「計算場租費用」二項操作，「海關」構件提供了「查驗貨櫃」、「追緝走私」二項操作，...等等。

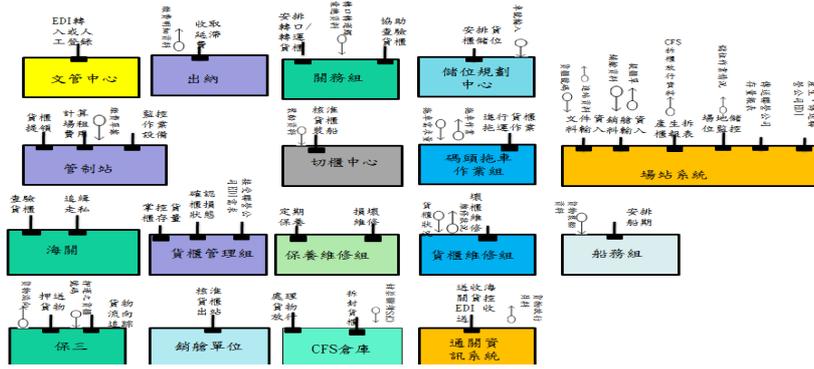


圖 2-3 AOCPPM 構件操作圖

資料來源：本研究整理

步驟四：AOCPPM 構件連結圖(Component Connection Diagram)

AOCPPM 的構件連結圖是達成AOCPPM 結構行為合一的第四定律。構件連結圖可用來表示AOCPPM 的外界環境與構件之間，以及構件與構件之間的互動關係，可以了解各構件之間如何互動及各構件與外界環境的影響，如圖 2-4所示：AOCPPM系統中主要是與「文件部」、「貨主或報關行」、「車道管制人員」、「貨櫃管控人員」、「海關查驗課」、「CFS倉庫人員」、「切櫃人員」等外界環境發生互動而且與各種操作也互有連結關係，各操作之間往往帶有參數作為資料的輸出或輸入，圖 2-4即顯示此連接關係。

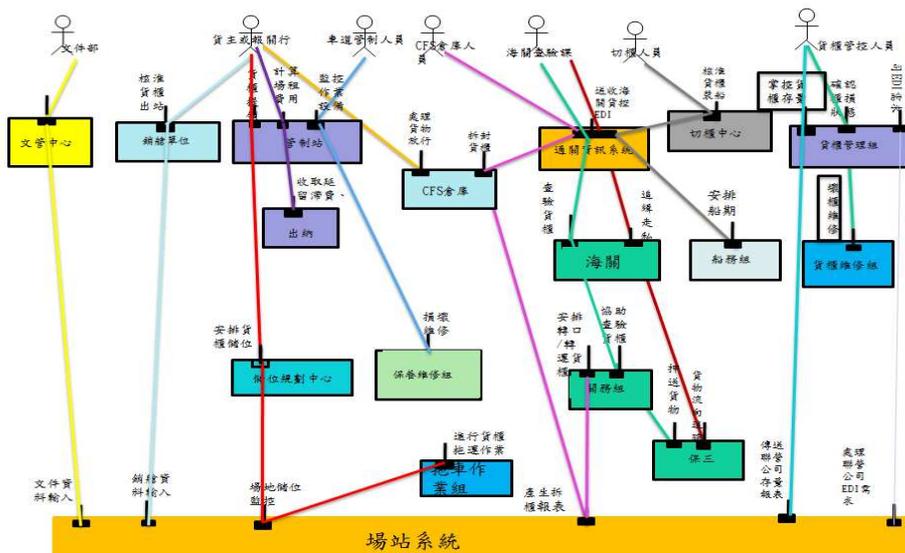


圖 2-4 AOCPPM 構件連結圖

資料來源：本研究整理

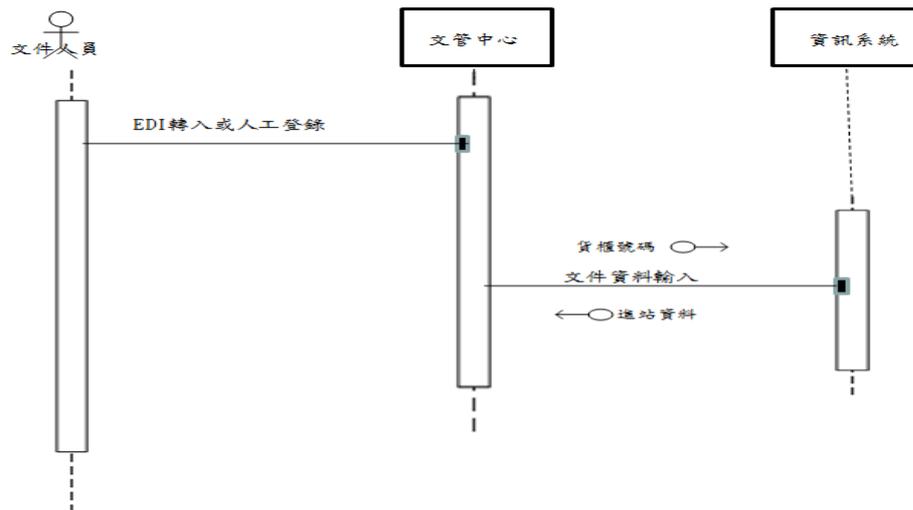


圖 2-6 AOC PMM 資料轉入行為互動流程圖

資料來源：本研究整理

第四章 架構導向與非架構導向之比較

本章將從企業角色的定位觀點、員工績效、組織功能、企業專案成本、企業員工培訓、企業資源分配、資訊傳遞系統資訊的呈現的完整性等八個項目 進行比較，證明架構導向貨櫃場管理系統模型在企業經營管理上確實優於非架構導向貨櫃場管理系統模型，本研究將比較結論整理如下表

	企業架構場站業務模型	現行場站業務模型
組織觀點	<ul style="list-style-type: none"> ◎以企業架構的觀點可以看到整個企業與外在環境及各構件的關係，有助於組織整體資源的規劃及分配。 ◎各元件的工作權責均有明顯、詳盡的定義易於評估員工的績效。 	<ul style="list-style-type: none"> ◎著重於各部門功能畫分忽略支援部門角色的呈現，無法呈現資訊系統與各部門的整體關係。
行為觀點	<ul style="list-style-type: none"> ◎透過結構與行為方式的描述員工可以很清楚的了解自己的業務角色及互動的構件 	<ul style="list-style-type: none"> ◎各互不關連的作業指導書拼湊不出完整的業務行為。無法得知自己在整體業務上的扮演的角色及相互關係。

資源分配觀點	◎可清楚描繪出組織與外在環境間的關係、各構件之間的連接關係及影響。可做為組織資源分配時的依循。	◎組織資源分配時無完整的參考依據，容易形成資源的分配不均。
資訊觀點	◎業務執行過程中的外界環境、執行單位、工作權責、執行順序及所需的資料(參數)完整清楚的呈現，資訊的傳遞更有效率 ◎不僅考慮到系統間各構件的互動同時也考慮到外在環境的變化。元件間的運作各自獨立，故當外在環境變化時僅需置換相關元件即可，系統維護容易。	◎業務功能散落於各作業程序書或作業流程圖中，需至各程序書或作業流程圖中尋找無法表達完整的架構，資訊傳遞效率不彰。 ◎著重於系統的細部功能而忽略了外在環境的變化及系統整體觀點，當外在環境變化而導致系統功能改變時整個系統流程需重新檢視系統維護困難。

表 4-1 企業架構場站業務模型與現行場站業務模型差異比較

資料來源：本研究整理

五、結論與建議

AOCPMM 以企業架構學之方法論，SBC 架構為工具，清楚地描繪貨櫃場運作的企業架構。以筆者多年來參預貨櫃場策略訂定、實際業務執行的經驗來看，AOCPMM 之 SBC 架構模型突破了傳統企業管理模式，將組織結構和企業行為連結起來，使得企業運作一覽無遺；再加上資訊科技的使用、員工行為動機等構面的整體考量，更能掌握企業經營的關鍵能力，提升經營績效。

5.1 研究成果：本研究的主要目標是描述如何利用企業架構工具做好貨櫃場業務管理的規劃，整合貨櫃場組織結構與業務運作。提出一個架構導向貨櫃場管理模型，將從未整合的貨櫃場業務管理從結構面和行為面進行整合，結構與行為合一，提升各相關同仁對貨櫃場業務動態的瞭解，作為業務規劃與決策分析的參考依據，並能迅速釐清問題及關鍵性要素之所在。AOCPMM 架構模型完成之後，曾對貨櫃場同仁及上級長官做過多次的簡報說明與討論示範，並且在貨櫃進出窗口進行小規模的實務運用，例如：貨主提領重櫃、海關查緝貨櫃走私等作業流程，應用 AOCPMM 架構模型來模擬實際業務流程之運作、進行權責分配之規劃；運用企業架構觀念描述貨櫃儲與場內儲位之利用率及船席安排等協同合作之溝通等等業務運用。均獲得長官及現場工作人員的讚揚，今整理成果可得到下列二項：

(一) 運用企業架構方法論，結構行為合一架構描述語言所繪製的圖形化文件，在探究貨櫃場業務之企業行為、企業邏輯與建構貨櫃場的架構上，可以得到極為清晰簡單、層次分明的業務全貌，並可以從不同的層次、不同的觀點進行分析探討。面對外界環境對貨櫃場的各種不同業務需求，AOCPPM 架構模型可以立即找到相關聯的結構元素和企業行為予以對應。

(二) 使企業架構可以迅速地追查出外在環境的變化會給 IT 系統帶來什麼樣的衝擊；也可以追查出 IT 系統的變化會給企業經營造成多大的影響，提供決策者決策支援的能力。

5.2 貢獻與建議：

本研究主要在組織結構與行為互動的整合模型之探究，接下來尚有諸多架構的其他面向值得更進一步地研究與探討。以下擬出二大方向，做為後續研究方向的參考與建議。

(一) 探討AOCPPM 企業架構模型之擴展性、複製性、和延伸性：

例如(1) 有了AOCPPM 架構模型的經驗，我們可以進一步地擴展其系統範圍，研究未來在操作需求在新增或變動之時，利用AOCPPM 企業架構解決擴展後整合問題。(2) 可以複製到其他貨櫃場加以應用。(3) 研究不同的企業文化要如何進行員工構面(技能、動機、合作)的考量，透過小部份的結構與行為的調整，將企業架構成功地移植到其他貨櫃場。

(二) 探討AOCPPM在貨櫃場再造工程上的應用：

有了AOCPPM 架構模型的經驗，其他貨櫃場上的運作亦可利用企業架構方法論來進行貨櫃碼頭的建置。模擬組織結構、業務行為以及資訊系統的運作情況，強化組織再造變革掌控的能力，降低變革的風險。

參考文獻

一、中文部分

01. [趙 08] 趙善中等人，系統架構學，科技圖書，2008
02. 王貳瑞，流程管理，華泰書局，台北，2001 年。
03. [趙 07A] 趙善中等人，總經理！要改造的是企業架構，不是企業流程，亞科 架構國際管理顧問，2007
04. 趙時樑，港區貨櫃場營運作業問題之探討
05. 郭石盾，港埠經營與管理，復文書局，2000年