

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

計畫編號：NSC 90-2211-E-002-071

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

主持人：曾惠斌 國立台灣大學土木工程學研究所

共同主持人：王明德 國立台灣大學土木工程學研究所

計畫參與人員：林祐正、范素玲、李孟學 國立台灣大學土木工程學研究所

一、中文摘要

由於營造業之特性比較特殊，如專案導向、工期長、進度品質管控不易、無固定廠房、參與份子複雜以及利益糾紛眾多等等，且管理實務就比其他產業來得複雜與困難。因此，營造業急需結合工程管理技術與資訊科技，將業務上所有必要的資訊電子化、標準化，使得規劃、設計、採購、施工等工程各階段，資訊都能輕易地加以接收、運用及管理；透過網路科技運用，整合網際網路，企業網路，商際網路，將業主、設計公司、顧問公司、監造、營造廠、專業承包商和供應商交易延伸成為營建供應鏈，彼此加速工程資訊的取用，進而縮短工程各界面整合的時間，以降低成本、減少耽延、提昇工程品質與營運獲利。

關鍵詞：電子商務、供應鏈、網際網路

Abstract

The supply chain concepts can perform a more applicable system for managing the uncertainty that plagues the performance of suppliers, the reliability of manufacturing and transportation processes, and the changing desires of customers. One can always identify the supply chain of a manufacturing enterprise, although the complexity of the chain may differ from company to company. As companies become more vertically integrated, their supply chains consist of many sites organized in multiple levels, and the flows between sites form a complex network. Inventories are often used to protect the chain from these uncertainties. Finally, inventories at various points have differing levels of responsiveness (finished

goods can be shipped to customers without delay, whereas some lead time is needed to transform materials into finished goods before shipments can be made). A major challenge to supply chain managers is how to control inventories and costs along the chain while maximizing customer service performance.

Keywords: E-Commerce, Supply Chain Management (SCM)

二、緣由與目的

本研究計畫主要是利用電子商務中之供應鏈管理(Supply Chain Management)與快速回應(Quick Response)之觀念，結合網際網路與全球資訊網技術，使營造廠與上、下游之節點形成了供應鏈，達到營建工程資訊之「共享性」、「保存性」、「及時性」及「可及性」等特性，使得整個供應鏈成為一個「即時」且「準確」之訊息溝通管道，加上正確的策略，必定能締造營建業新的契機。

三、研究報告內容

本計畫之研究方法共分兩大個部分，第一部份是針對整個專案 Project 來作整體供應鏈管理，主要是利用符號代表各種作業項目(如圖一)與各種作業項目所需的資源供應情況所形成之專案供應鏈管理網圖(如圖二)。利用該專案供應鏈管理網圖可以控制整個專案庫存量與產量，進而配合及時生產與組裝，以降低整個專案供應鏈之不確定性。第二部份則是針對單一作業項目之物料供應需求控制，主要是配合預定進度網圖與作業延時之期望值與變異數，以確保專案物料能夠適時適量供應。

當電子商務導入營建業之供應鏈後，

其不僅可由內部管理擴展到整個供應鏈之管控，而且可望達到下列之主要效益：(1)節省成本、(2)縮短工期、(3)精簡流程、(4)精簡人力、(5)資訊共用化、(6)降低庫存量、(7)快速回應供應與需求、(8)執行效率提高。

本研究探討一般供應鏈管理之內容與特性後，考量營建業的特性，再重新評估與規劃營建供應鏈管理之藍圖，表 1 說明一般一般供應鏈管理與營建供應鏈管理之主要差異與差別。

探討以營造廠為中心的供應鏈系統，可將整個營造廠供應鏈系統分為內部供應鏈與外部供應鏈。內部供應鏈乃指營造廠內部的所有供應鏈體制，該體制連結總公司與各工地辦公室，工地現場，及倉儲等據點。而外部供應鏈主要包含營造廠外部之上游節點(業主，建築或設計單位，及顧問單位)，與下游節點(下包商，材料供應商，機具供應商，及人力供應商)。

營造廠之內部供應鏈是整個營造廠供應鏈之主要的架構，長久以來營建管理這學門一直都在研究如何把工地的施工資訊有效的收集與管理，並且以整合各部門的資訊為目標，最後有企業資源規劃系統(Enterprise Resource Planning)的觀念興起，才將企業內部所有的資源作整合以達到最佳化。然而，營造廠的組織形態不同於其他產業，特別是工地這部份，離公務所或總公司都有一段距離，以往工地與公務所或總公司的資料傳遞一般都是由現場工程師公務所或總公司以事先將報告事先列印出來並攜帶到工地，利用手寫的方式將數據或資料寫在紙上，再回到辦公室將資料又一次的輸到電腦，雖然手提電腦以相當普遍，但對現場工程師也是不易攜帶至工地現場。由於個人數位化助理-PDA(Personal Digital Assistant)的興起與網路化的普遍，使得營造廠之內部供應鏈可僅由傳統的公務所或總公司的 Intranet 與 Internet 方式延升至工地現場每一個角落。

營造廠之外部供應鏈是整個營造廠供應鏈之主要是連結營造廠之外部的包含營造廠外部之上游節點(業主，建築或設計單位，及顧問單位)，與下游節點(下包商，材

料供應商，機具供應商，及人力供應商)。

本研究主要研究營建供應鏈管理之建構技術應用包括：(1.)網際網路(Internet)。(2.)企業網路(Intranet)。(3.)企業外網路(Extranet)。(4.)全面條碼化。(5.)運用移動式供應鏈管理系統。(7.)導入營建供應鏈管理控制系統。(8.)結合營建企業資源規劃系統。

本研究就營造廠與上下游供應端與需求端之資訊共享內容作分類，營造廠與需求端之資訊分享內容列於表 2。

本研究主要研究營建供應鏈管理之主要貢獻包括：(1.)研究探討電子商務之架構與應用，以及營建業之電子商務發展方式，並建立營建業電子商務基本之應用模式。(2.)研究探討供應鏈管理之特質與效應。(3.)研究探討供應鏈管理領域之發展主題與趨勢。(4.)分析世界一流企業在不同行業執行供應鏈管理之成功經驗，以作為營建供應鏈管理研究參考依據。(5.)分析目前供應鏈管理軟體之發展現況。(6.)尋求合適的網路技術，使「營建供應鏈」與「快速回應」執行達到最佳化。(7.)分別就營建工程之規劃、設計、招標與發包、施工、運作與維護等五大階段，初步建立營建業上、中、下游間資訊流與物流之營建供應鏈模組。(8.)以「營造廠」為例，在電子商務運作模式下，規劃與建置營造廠之「營建供應鏈管理」模組，並測試執行供應鏈管理之成本與效益。(9.)探討營建業建置供應鏈系統，將會面臨之困難，並提出克服該困難之對策。(10.)尋求「營造廠之供應鏈」為計畫研究之示範案例。(11.)利用網路技術，設計及建構營造廠之供應鏈管理資訊系統，以提供整個供應鏈上、中、下游「即時」且「準確」之訊息溝通管道。

四、結果與討論

由於營建供應鏈管理與其他的生產業的生產模式完全不同，所以市場上的供應鏈管理軟體均無法適用於營造業，同時營建業的特有生產方式和環境，所以適用於營建業的供應鏈管理之架構除了要重新量身定作以外，其模式與運作方式也要完全改變。因為當營造廠建構工程時，通常都是以一個專案為處理單位元，同時控制一

個專案進度也是以專案作為導向，所以本研究認為若營造廠要建構營建供應鏈管理架構，可以以專案式的建構作為出發點。當營造廠建構供應鏈管理架構時，除了要兼顧總公司之控制中心(server端)以外，工地(client)的效率與連線也要同時兼顧，其中副承包商(Subcontractors)與供應商(Suppliers)的合作與配合，也是決定供應鏈成功與否的主要因素。營建業藉著導入供應鏈管理可以增加的效益，是將整體生產流程的效率提昇，並且透過與供應商的合作，提供配合生產的進度，品質穩定且數量正確的物料，使得整體供應鏈成員的成本可以降至最低

五、參考文獻

[1] Alarcon,L.(ed)(1997) “Lean Construction” A.A.Balkema, Rotterdam, The Netherlands
 [2] 許宏熙，供應理論應用於營建物料規劃之研究，八十八年電子計算機於土木水利工程應用研討會論文集，八十七年五月
 [3] O’Brien, W.J. (1995). “Construction Supply Chains: Case Study and Integrated Cost and

Performance Analysis.” Proc.3th Ann. Conf. Intl. Group for Lean Constr., IGLC-7, 16-19 October at University of New Mexico , NM, USA, 187-222.
 [4] S.M. Hong-Minh, R.Barker, and M.M. Naim (1999). “Construction Supply Chain Trend Analysis” Proc.7th Ann. Conf. Intl. Group for Lean Constr., IGLC-7, 26-28 July at Univ. of California-Berkeley , CA, USA, 85-96
 [5] Iris D. Tomelein,Markus Weissenberger.(1999). “More Just In Time: Location of Buffers in Structural Steel Supply and Construction Processes” Proc.7th Ann. Conf. Intl. Group for Lean Constr., IGLC-7, 26-28 July at Univ. of California-Berkeley , CA, USA, 109-120.
 [6] John Taylor,Hans Bjornsson.(1999). “Construction Supply Chain Improvements Through Interest Pooled Procurement” Proc.7th Ann. Conf. Intl. Group for Lean Constr., IGLC-7, 26-28 July at Univ. of California-Berkeley , CA, USA, 207-217.
 [7] Barker, R., Hong-Minh, S.M. and Naim,M.M. (1999). “Terrain Scanning Methodology for Construction Supply Chains” Proc.7th Ann. Conf. Intl. Group for Lean Constr., IGLC-7, 26-28 July at Univ. of California-Berkeley , CA, USA, 195-206.

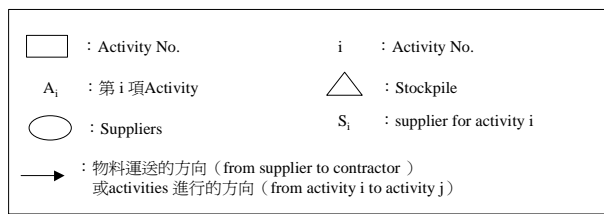


圖 1、主要作業項目之符號表

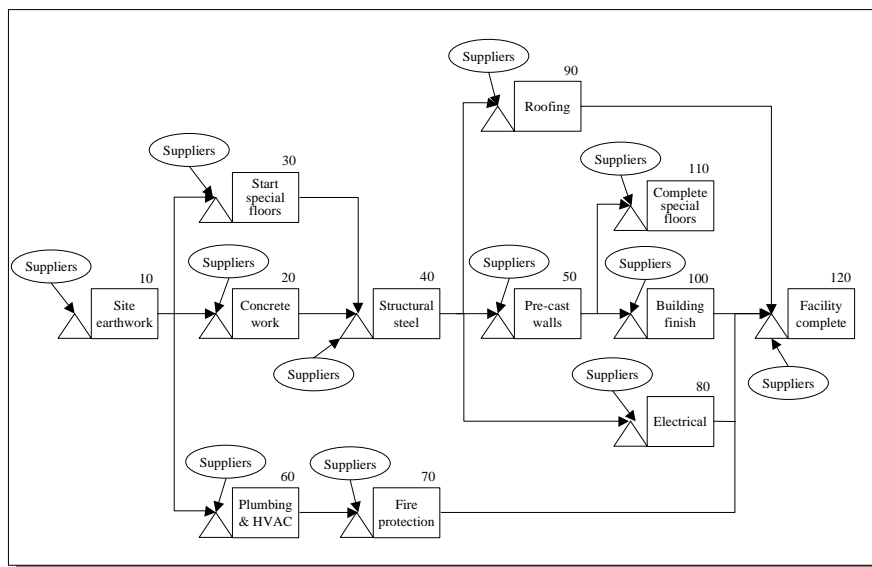


圖 2、資源供應符號示意圖

表 1、一般供應鏈管理與營建供應鏈管理之比較表[資料來源：本研究]

| 項目 | 一般供應鏈管理 | 營建供應鏈管理 |
|------------------|-----------|-----------|
| 普遍率 | 較高 | 較低 |
| 介面複雜度 | 較低 | 較高 |
| 應用領域 | 預測、選點、控制 | 預測、控制 |
| 實施困難度 | 較低 | 較高 |
| 效益明顯度 | 較高 | 普通或較低 |
| 軟體解決方案 | 較多 | 較少 |
| 供應鏈階層數 | 較多 | 較少 |
| 跨國際性 | 較多 | 較少 |
| 重視程度 | 較多 | 普通或較少 |
| 應用層面 | 較多 | 較少 |
| 即時需求性 | 非常高 | 普通或較慢 |
| 最重要的貢獻 | 資源分享 | 資源分享 |
| 分析預測的功能 | 較多 | 較少 |
| 伺服器(Server)主導意願 | 非常高 | 非常高或普通 |
| 伺服器(Server)主導困難度 | 較少 | 較多 |
| 客戶端(Client)配合度 | 非常高 | 普通或較低 |
| 客戶端(Client)困難度 | 較低 | 較高 |
| 客戶端(Client)數量 | 普通或較高 | 較少 |
| 與內部資訊搭配 | 企業資源規劃 | 企業資源規劃 |
| 導入方式 | 整體式 | 專案式 |
| 實施方式 | 策略聯盟合作 | 策略聯盟合作 |
| 生產方式 | 推式系統與拉式系統 | 推式系統與拉式系統 |

表 2、營造廠與上下游之資訊分享內容表[資料來源：本研究]

| 供應端 | 需求端 | 資料分享內容 | 供應端 | 需求端 | 資料分享內容 |
|--------|-----------|--------|-----|--------|--------|
| 營造廠 | 業主 | 施工進度 | 營造廠 | 業主 | 合約 |
| | | 計價申請依據 | | | 變更合約 |
| | | 發文公告 | | | 規範 |
| | | 收發文進度 | | | 圖說 |
| | 顧問 | 施工進度 | | | 發文公告 |
| | | 計價申請依據 | | | 收發文進度 |
| | | 發文公告 | | | 計價結果 |
| | | 收發文進度 | | | 合約 |
| | 設計 | 發文公告 | | | 變更合約 |
| | | 收發文進度 | | | 規範 |
| | 下承包商 | 施工進度 | | | 圖說 |
| | | 計價結果 | | | 發文公告 |
| | | 發文公告 | | | 收發文進度 |
| | | 收發文進度 | | | 計價結果 |
| | | 合約 | | | 原始圖說 |
| | | 規範 | | | 修改圖說公佈 |
| | | 圖說 | | 收發文進度 | |
| | | 材料供應商 | | 施工進度 | 施工進度 |
| | 計價結果 | | | 發文公告 | |
| | 發文公告 | | | 計價申請依據 | |
| | 收發文進度 | | | 發文公告 | |
| | 合約 | | | 施工進度 | |
| | 規範 | | | 發文公告 | |
| | 圖說規格及合約數量 | | | 計價申請依據 | |
| 產品電子訂單 | 發文公告 | | | | |
| 機具供應商 | 施工進度 | 產品電子型錄 | | | |
| | 計價結果 | 機具供應情況 | | | |
| | 發文公告 | 發文公告 | | | |
| | 收發文進度 | 計價申請依據 | | | |
| | 合約 | 發文公告 | | | |

