

第一章、緒論

1.1 計畫背景與目的

知識經濟(knowledge-based economy)指的是：「跟知識與資訊的創造、流通、與應用直接相關的經濟活動。(OECD, 1996)」而資訊科技的發展，或可視為是對更有效的掌握符碼化的知識的回應(OECD, 1996)。約在 1990 年前後，台灣的建築業界為了提高生產力，興起一股電腦化的風潮，利用電腦做為數位文件的生產工具。但經過 10 年間的發展，大部分的業界對資訊科技的應用仍然只停留在生產層次，似乎未能體認到知識經濟時代資訊科技作為知識管理與學習工具的可能性，而沒有將資訊科技應用在保存及開發知識資產上。

營建業具有資訊密集(information-intensive)的產業特性。從土地開發、規劃設計、到營造施工各階段都需要處理大量且複雜的資訊。營建專案(project)是營建產業的主要運作方式。營建專案乃是跨組織團隊合作的成果。此種短暫聯盟之工作團隊特性，加以人員流動率偏高，導致工程知識與經驗之累積、分享、與傳承不易落實。因此營建業亟需尋求克服此障礙之知識管理策略，以達成提升產業競爭力之目的。

建築專案執行為一知識蒐集、創造與整合的過程。專案參與者就自身背景之專業知識應用在進行中之作業項目，因應個別之基地環境與需求而特化成為專案作業決策之依據。由於建築專案執行過程中涉及不同專業與非專業團隊參與，彼此間溝通互動頻繁，傳統以紙張作為溝通與交換標準帶來傳達、保存、交換、維護問題(林添祿, 1999)，不僅易發生錯誤機會、降低整體生產力，甚至將影響整個專案的成效。目前 A/E/C 產業對於資訊科技的應用重點在於利用電腦自動化技術有效率的生產設計圖說(Bentley, 2000)，而實際上作業決策制定以及組織創造力才是影響工程品質之主因。決策制定乃是參與團隊協同運作下予以整合之成果，組織創造力乃是孕育自個別成員多樣化專業背

景知識之間的互動與整合。

建築專業協同作業所牽涉到的知識可以區分為 1.對工程項目本身的知識，指協同作業過程中針對作業項目本身的內涵、構想、動機、背景與進程序等等經特化的知識；以及 2.通用性的專業背景知識，專指與專案工程項目相關，但屬於通用性的建築專業知識，例如構造、結構、物理環境、設備等等。由於建築專案牽涉範圍廣闊，不同專業之間的整合是協同作業的關鍵。然而由於專業的隔閡與責任分屬，往往團隊成員專注於各自專業知識與片面的資訊，而在作業時無法貫徹整體構想。再者，傳統的圖說文件僅僅描述進行階段中之作業內容，對於背後之影響因素與決策相關知識基礎並沒有加以記錄。一個專案初期的重要決策往往在其後的階段中忽略了其原始構想與影響因素，而在專案發展時做出相互矛盾的決定。

綜上所述，資訊科技與網際網路的進步帶來改革的契機，訊息傳達的方式由紙張轉換為透過網路傳達的電子訊號，由電腦儲存、管理並轉換為合適的格式。電子化文件代表建築生命週期中資訊可以被創造與再使用。最顯而易見的優勢是電子化文件減少資訊傳遞延誤，提昇資訊之準確性與重複使用性；加上互動式網路技術開發，提供同步與非同步之知識與資訊分享，使成員溝通更加密切，這一切拜科技發達，將不再是遙不可及之夢想（Kim，2000）。

1.2 計畫內容

建築專案協同作業為一知識蒐集、創造與整合的過程。專案參與者就自身背景之專業知識應用在進行中之工作項目，因應個別之基地環境與需求而特化成為專案決策之依據。而各參與者所具備之專業知識在專案協同作業過程中需要相互參照與配合調適，由個人專有之內隱知識經過知識創新螺旋轉化成為組織共享之外顯知識，才能創造出一個具備全方位考量的整體方案。同時藉由專案的實際操作，提升團隊成員與組織的知識層次與創造力，在爾後作業中更上一層樓。

專案執行過程需要憑藉參與者的知識與經驗來掌握狀況，提出可能的解決方案並加以評估。專案執行過程需要密集的知識分享、整合、與創造，才能處理各種不同層次的複雜問題。因此，專案團隊如何應用資訊科技以取得、應用、或創造知識，來達成團隊經營的目標，成為知識經濟時代維持產業競爭力的重要議題。本計畫試圖以知識管理的理念為藍本，探討專案各個階段參與者（使用者、專案管理者、開發商、建築師、專業顧問團隊、營建工程團隊）之知識共享與群組創作的問題，藉資訊技術建立參與團隊間之協同作業平台，作為深入瞭解建築專案協同作業之知識管理課題的基礎。

組織知識是企業最重要的資產，以網路來管理專案資訊與建築專業知識的技術是建築商際網路的發展重點。對於建築專案參與者而言，如何取得與專案相關之法規、材料、設備、構造與營建等知識是工作的重點，也是為什麼跨組織、跨專業的合作是建築工程實務上普遍的運作方式。本計畫根據上述的兩項目標所擬定的研究重點在於跨組織之專案資料的管理與流通，而其管理與流通資料的特點，即是以專業知識為主的溝通語言、內容，以及其在專案上的應用。

本計畫的目標在探討建築專業團隊協同作業的知識互動型態，嘗試建立理論模型作為研究專案協同作業過程中知識的轉換、分享與創新的理論基礎。並希望據此應用資訊科技來輔助知識活動，提升資訊科技在專案協同作業上的應用層次，並透過與業界的合作，以實質應用對此模型加以測試、分析與評估。

1.3 研究方法與步驟

1.3.1 研究方法

雖然知識的本質難以量度與定義，但在協同作業中的知識互動則是藉由作業成員之間有形的資訊交換而完成。Shannon(1948)為通信所建立的數學模型是資訊交換的理論基礎，本研究擬藉由對協同作業間

資訊交換的觀察與量度來探討協同作業的知識活動以瞭解其本質。針對建築協同作業特性的檢討可以讓我們進一步限制討論範圍並提供更明確的定義。以下為建立此推論所依據的初步假設：

- 1 協同作業的網路環境被視為一群知識體、一個資訊共享機制以及聯繫其間的資訊網路所構成。
- 2 知識體能根據自身的處境、行動以及專業背景對資訊共享機制所提供的資訊做出回應，其回應兼有與其他知識體競爭與互助的本質。
- 3 各知識體能將自身知識根據其處境與行動能力進行編碼，轉換成格式化資訊進行傳輸。各知識體亦能將所接收到的格式化資訊進行解碼，再與自身的處境與行動能力結合以獲得其中蘊含的知識。
- 4 格式化資訊乃是由基本資訊單元以明確定義的結構組織而成。知識體對團體的貢獻可以用其所提供資訊之資訊量以及其被其他知識體使用的程度來衡量。
- 5 本計畫的範圍則限制於網路環境下的溝通，探討的範圍將排除不具外顯格式的溝通。
- 6 資訊共享機制是指存在於網路環境中具備自動化管理格式化資訊能力的機制，可以接受、儲存由知識體傳來的資訊，並將其提供給系統中的知識體，並保存與知識體的互動記錄。

1.3.2 研究步驟

本計畫將據此將建築專業協同作業溝通的資訊基本架構，作為組織溝通的基本格式，從而探討資訊與資訊之間的關連性、從資訊的重組與整合推論背後知識創新的意涵。本計畫之重點為以建築產業結構與作業模式為對象，以組織溝通與知識管理為理論基礎，探討建築專案各階段參與者（使用者、專案管理者、開發商、建築師、專業顧問、營造廠等等）之知識共享與群組創作的機制，如何藉數位資訊技術的

輔助，強化參與團隊間之協同作業品質與效率。本計畫的目標在分析建築團隊協同作業的資訊互動模式，建立理論模型作為研究其協同作業過程中知識的轉換、分享與創新的理論基礎，希望據此提升資訊科技在建築專案協同作業上的應用層次。

本計畫的研究步驟將以網路環境下專案協同作業之應用為主軸，透過知識活動理論模型的建立，以理論探討與實作的方法，分為模型建構階段、實務應用開發與後續之模型檢測評估與回饋。

- 1 模型建構階段：透過文獻回顧，從知識管理的觀點分析現有專案協同作業的資訊流通模式，借用 Shannon 的通信理論，將知識活動模式簡化為後續研究基礎的理論模型架構。
- 2 透過專案協同作業之觀察與資料蒐集、專家訪談調查國內產業現況，使用個案分析與相關資料瞭解國內建築產業之溝通模式，作為理論模型建立與修正的基礎。
- 3 協同作業平台實作：根據所提模型架構，建立網路協同作業系統，配合建築專案進行實際測試。
- 4 檢測評估與回饋：以對建築專案協同作業的實作觀察與實務應用的結果，對所提出之理論模型加以檢測、評估，並探討網路環境中協同作業的知識管理課題。

1.4 章節架構

期末報告章節架構如下：

第二章、文獻回顧

本章以回顧組織溝通、組織知識創造、及電腦輔助合作作業(CSCW)等相關文獻，佐以現有支援協同作業的資訊技術與工具調查及資訊平台之案例分析，作為資訊科技在建築專案協同作業應用之理論基礎。

第三章、建築專案組織的組成與溝通模式

本章透過專案協同作業之觀察與資料蒐集，描述建築專案團隊的組織特性，說明在營建專案生命週期中各主要階段的組織結構與溝通模式，作為探討建築專案團隊協同作業理論模型建立與修正的基礎。

第四章、建築專案團隊協同作業知識互動模型

經由第二章的理論文獻回顧和第三章對營建專案組織的描述，本章將以組織溝通、知識建構主義、以及知識螺旋等相關理論為基礎建構一建築專業團隊協同作業的知識互動模型。並以此模型為依據，說明資訊科技於建築專案團隊協同作業之可能應用。

第五章、實務分析

本章依據建築專案組織之分析架構及協同作業知識互動模型，針對實際案例進行分析，對所提出之理論模型加以檢測、評估。

第六章、協同作業平台實作

以實務分析及專家訪談結果修正建築專案團隊協同作業理論模型、根據所提模型架構，建立網路協同作業系統。目前正在運作中的協同作業平台包括理論性的教學實驗，及應用既有工具建議業界一具體可行的協同作業平台建置模式。這兩個平台運作所累積的資料將作為理論模型檢測、評估之依據。

第七章、結論及建議

歸納本計畫之研究成果及建議後續可能之研究方向。

第二章、文獻回顧

本章以回顧組織溝通、組織知識創造、及電腦輔助合作作業等相關文獻，佐以現有支援協同作業的資訊技術與工具調查及資訊平台之案例分析，作為資訊科技在建築專案協同作業應用之理論基礎。

2.1 組織溝通

2.1.1 組織溝通

原則上來說，組織是一群人為某(些)共同目的而形成、存在。為了有效地達成目的，組織必須設定某些程序、政策及規範以控制協調組織成員之行為。同時由於組織人多事雜，必須藉分工合作來完成工作，達成目的。不論何種形式的組織，其運作都必須透過成員間的資訊交換，也就是溝通行為發生的。

溝通(Communication)原意為共同(Common)，就是分享(Sharing)、交換意見的意思。人與人藉由溝通傳達思想、觀念或交換消息。溝通泛指兩人以上或群體相互間之資訊交流行為。1960年，白羅(D.K.Berlo)根據 Shannon(1948)的資訊交換理論，提出訊息(Message)透過通路(Channel)而傳至另一收訊人之溝程序。其重點在發訊人傳出訊息時，必須將訊息轉化為代碼，經由訊息不斷表達、傳達及回饋而完成溝程序。其程序如圖 2-1：

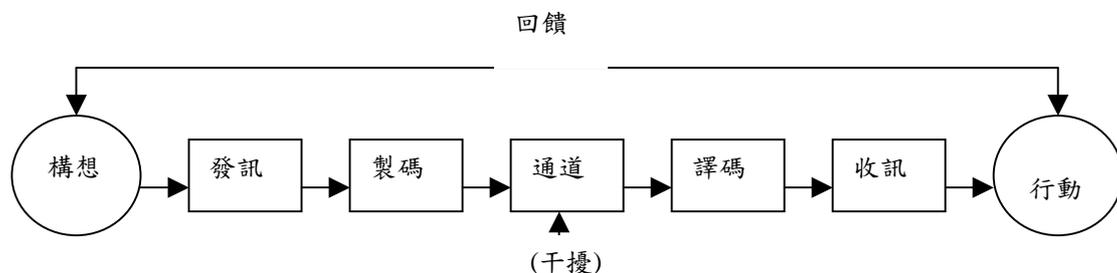


圖 2-1 D. K. Berlo 之溝通基本程序 (吳秉恩, 1986)

1. 溝通主體：發訊人(Sender)與收訊人(Receiver)：溝通為二人及以上，一人為傳送信息者，稱為發訊人，另一人為收訊人。當收訊人對人之信息回應，則其角色互易，此為要件。
2. 溝通工具：發訊機(Transmitter)及收訊器(Receptors)：即為傳遞工具，如口頭溝通，常要藉播音器，文字溝通則需藉助信函或印刷媒體，電報傳輸則要有發報及收報設備。
3. 溝通信號：製碼(Encoding)及譯碼(Decoding)：溝通主體將某種訊息、構想等意思傳送給另一方，這些原意(Original Meaning)需藉由製碼之動作，將原意轉變為文字或符號等方式，收訊人接受信息後，又將其轉譯為原意，方能了解。這種製譯動作越週嚴，越能達到溝通之效果，意思不被歪曲。
4. 溝通路徑：通路(Channel)及干擾(Noise)：溝通路徑是訊息傳遞之必備管道，此時訊息已經製碼符號。如口頭溝通透過「空氣」及「線路」；干擾則泛指對溝通路徑之阻碍因素。
5. 回饋作用：反應(Reaction)及回饋(Feedback)：溝通過程中，收訊人對發訊人之反應及回送訊息，即為回饋，此時雙方角色易位，成為雙向溝通，達到有效意見交流目的。溝通需有回饋動作才能達解決問題目的，溝通才算完整。

許多學者對組織溝通有不同的看法，藉由以下學者對組織溝通的定義，我們可以看出何謂組織溝通。

- (1) 羅傑斯和阿格瓦拉--羅傑斯 (Rogers & Agarwala—Rogers, 1975) 認為：「組織溝通是一廣義概念，包括組織內部與外部訊息的交換。」

- (2) 賽蒙 (Simon, 1976) 認為：「組織溝通是組織中的某一成員，將其決定前題傳達給另一成員的任何歷程。」
- (3) 衛克(Weick,1979)曾說，組成組織過程其實就是傳播過程。組織組成之後，組織成員必須透過商當而有效的傳播、資訊交流以維繫組織的穩定和發展，達成組織目的。(P3)
- (4) 陳義勝(1980: 20)認為，組織是「為求達成某種共同目標，經由人員的分工及功能的分化，並利用不同的權利職責而合理協調一群人的活動」。
- (5) 陳庚金(1979:159)則認為「組織係一群人經由內部分層級區分，並予合理權責後，為達共同目的，建立團體意識，隨時與環境自謀調整適應之一個完整的有機體」

2.1.2 組織溝通類型

溝通類型分法各異，在此依組織結構、溝通網路及組織溝通形式加以討論：

一、依組織結構來分：

組織內的垂直溝通的正式流程包括水平和垂直的，上行和下行的資訊流向，而非正式溝通則包括各種不同的謠言。正式和非正式溝通相互結合形了組織內的溝通網（吳秉恩，1986；陳光榮，1997）。

正式溝通：依組織內正式組織依程級及程序所形成之溝通網路，分以下類型：

- (1) 水平和垂直溝通：水平溝通為平行單位工作性質及單位間溝通；垂直溝通為同事事件之層級溝通。
- (2) 上行和下行溝通：上行溝通為決策事件溝通；下行為執行工作溝通。

非正式溝通：非正式溝通乃循正式組織程序以外之途徑，因此其方式無定型，不受規定之限制，但卻相當重要。非正式溝通之發生常

自然發生，如細究之，大概有數重情況：

- (1) 當有關正式訊息流息流通之不足時；
- (2) 對情境不確定性欠了解；
- (3) 基於私人及情感之興趣；
- (4) 以謠言方式攻擊；
- (5) 為迅速傳佈新訊息。

二、依溝通網路來分：

組織架構在組織中自然建構一正式訊息流通，訊息經由正式管道傳遞，包括向下、向上以及水平的溝通。經檢視正式和非正式溝通網路，能了解訊息傳遞之途徑及實際流通情況。組織溝通網路類型：

群體中成員溝通的運行有些是單向的，有些是雙向的，其差別在於集權或分權的程度上。Bavelas(1951)等人以流向不同的組合，進而分析出四種組織溝通的網路類型（表 2-1，圖 2-2）：

表 2-1 組織溝通網路類型及特性（陳光榮，1997；吳秉恩，1986）

特質	環型	鏈型	輪型	交互式
速度	慢	快	非常快	慢/快
精確度	差	良好	良好	差/特優
士氣	高	低	非常低	非常高
領導權的穩定性	無	顯著的	非常顯著的	無
組織	不穩定	出現穩定性	非常穩定	不穩定
彈性	高	低	低	高
特色	工作滿意度最高 無領導者及組織		最有效率 明顯領導者 組織完全規律性	成員獲得最大滿足 組織具活力及目標 需強勢領導整合者及方法

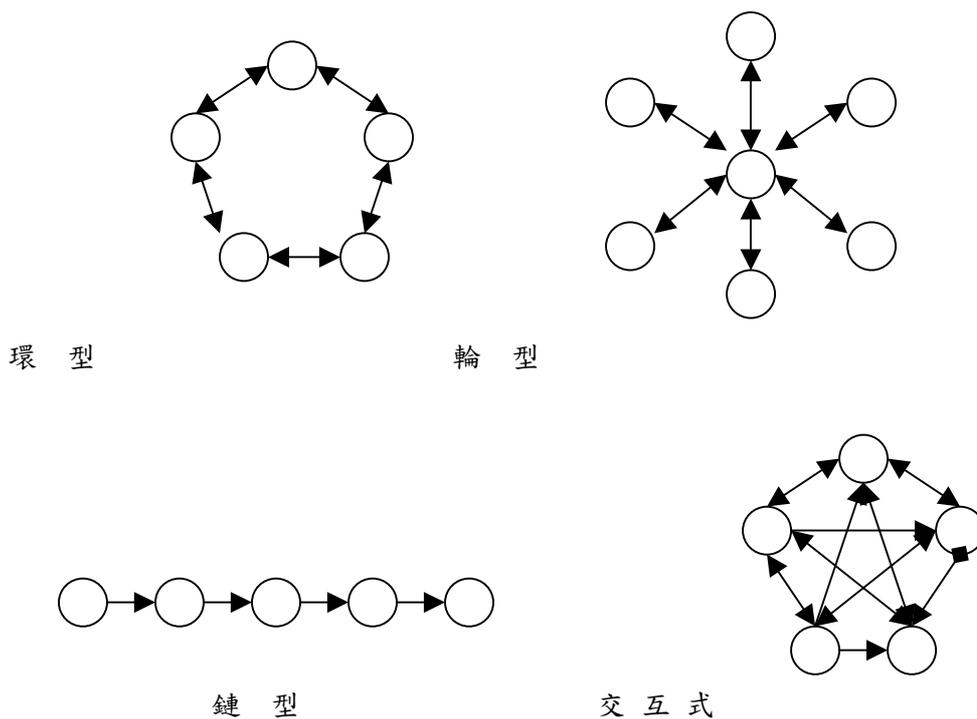


圖 2-2 溝通網路圖

2.2 組織知識創造

野中郁次郎和竹內弘高(1995)援引 Michael Polanyi 的知識概念，將知識區分為內隱(tacit)知識和外顯(explicit)知識兩種。內隱知識是屬於個人內在的，與特別的情境有關，因此難以被形式化的表達與溝通；而外顯知識則是可以形式化的、系統化的語言來傳遞。野中郁次郎和竹內弘高的動態知識創造理論的基本假設即是：「人類的知識係藉由內隱和外顯的社交互動而創造出來並發揚光大。」這是組織成員間內隱和外顯知識的轉換及建構過程。

由內隱及外顯知識的互動，野中定義了知識轉換的四種模式：1. 共同化(socialization)，由內隱到內隱。2. 外化(externalization)，從內隱到外顯。3. 結合(combination)，從外顯到外顯。4. 內化(internalization)，由外顯到內隱。

1. 由內隱知識轉換為內隱知識稱之為共同化，心智模式和技術性技巧的分享為此種知識轉換。利用腦力激盪、觀察模仿、練習等方式，個人可以不透過語言而自他人處獲得內隱知識。共同化的模式常由設立互動的「範圍」開始。這個範圍促進成員經驗和心智模式的分析。
2. 外化是知識創造的關鍵，因為這是由內隱知識中創造出明確的新觀念。外化可以透過隱喻、類比的方式將個人的內隱知識明白表達出來。外化通常由「對話或集體思考」開始，利用適當的隱喻或類比協助成員說出難以溝通的內隱知識。
3. 結合是將觀念加以系統化而形成知識體系的過程，透過文件、會議、電話交談、或是電腦化的溝通網路交換並結合知識。結合模式的功力來自於結合新創造的以及組織其他部門已有的知識，使它們具體化為新的產品、服務或管理系統。
4. 內化是將外顯知識轉換為內隱知識的過程，「邊做邊學」是知識內化的一種方式。當經驗透過共同化、外化與結合，進一步內化到個人內隱知識上時，就成為有價值的資產。



圖 2-3 知識螺旋

組織必須動員個人層次所創造和累積的內隱知識，經由動員的內隱知識由四種知識轉換模式在組織內部加以擴大，成為較高本體論的層次。這個不斷循環的動態過程稱為「知識螺旋」(圖 2-3)。

2.3 電腦輔助合作作業

電腦輔助合作作業(Computer Support Collaborative Work, CSCW)

是九十年代資訊科技研究的主要趨勢之一，所謂的 Groupware 的名詞也因此而被定義出來以代表針對團隊合作溝通所需的應用技術，許多重要的資訊科技公司也因應此趨勢而開發出相關軟體，更有許多公司針對建築專案團隊合作作業需求提出網路整合服務系統如 ProjectWise, Frametech, Aecweb 等。網路合作的研究發展趨勢根據 Coleman (1997) 如表 2-2 所顯示，在初期是以網路建構技術與一般性網路應用系統為主，所投入人力也以資訊科技專業為主，到 1996 年以後逐漸重視知識的管理問題，應用於專業化的網路合作應用系統，其投入人力也移轉到以各種專業的商務應用為主。

表 2-2 網路合作發展趨勢

年代	重點趨勢
1996 以後	知識管理 (Knowledge management)
1993 以後	合作式應用系統 (Collaborative applications / Groupware)
1991-1994	網路應用系統 (Network applications)

專業知識是企業最重要的資產，以網路來管理專案資訊與建築專業知識的技術是建築商際網路的發展重點。對於建築專案參與者而言，如何取得與專案相關之法規、材料、設備、構造與營建等知識是工作的重點，也是為什麼跨組織、跨專業的合作是建築專案實務上普遍的運作方式。本計畫根據上述的兩項目標所擬定的研究重點在於跨組織之作業資料的管理與流通，而其管理與流通資料的特點，即是以專業知識為主的溝通語言、內容，以及其在專案上的應用。與本計畫相關的重要研究大致可歸納為下列二類：

1. 設計合作：關於設計團隊合作與設計參與的作業程序與溝通模式，相關的研究包括 Peng (1994)、邱茂林 (1995)、施乃中 (1995) 與施宣光 (1995)，探討設計團隊合作在設計概念與發展階段的運作模式，其與相關設計理論與溝通理論的相互驗證；Chien and Shih (2000、2001) 探討專業與非專業使用者如何在網路與資訊科技的協助下進行設計溝通，如何提升使用者設計

參與的溝通效率與後續作業處理等等。

2. 建築知識的表達與整合，以及建築專案資料庫的建構與管理：建築知識的表達運用了多種媒介，包括圖面、模型、文字、表格等等，如何將建築知識轉換為電腦可以處理的資料架構，提供作為分析與溝通之用，以及探討如何在使用者成分複雜，各自使用功能各異的應用程式為主要的作業工具的前提下管理複雜而種類繁多的專案資料。相關研究包括 Eastman, Bond and Chase (1991) 試圖建立表達資料模型作為專案操作、溝通與分析之用；Shih (1998、2001) 與 Tatum and Korman (2000) 探討如何整合設計形式與營建程序，利用整合資料庫協助設計與施工規劃決策的制訂；Howe (1997、1998) 建立網路建築構件知識庫，讓使用者可以在遠端進行設計操作與組構；Regli (1996) 探討在網路上運作的電腦輔助設計系統；Jeng and Eastman (1998) 探討設計合作的資料庫架構，讓使用不同應用工具的參與者可以透過整合型資料庫交換與管理設計資料等等。

2.4 支援協同作業與知識管理的資訊技術與工具

資訊科技與網際網路的進步帶來改善建築專案協同作業效率的契機，其優勢包括：1.打破協同作業在時間及空間上的限制，使非同步的溝通成為可能；2.能夠整合不同的媒體格式，包括文字、聲音、圖像、動畫等等，使組織成員更能瞭解溝通資訊的內容；3.龐大的資訊儲存容量，專案進行過程的溝通記錄能夠被完整的儲存，參與成員能隨時回顧決策的來龍去脈，瞭解專案的目標，並提出適當的決策輔助資訊。

因此資訊科技能幫助組織儲存、管理外顯化的知識，並促進知識結合的機會。在知識分享（克服時空的限制）、知識保存與累積（幾乎不佔空間的龐大儲存容量）、知識結合與創造（從不同來源擷取使用者

所關心的資訊結合成新的知識) 等三方面發揮作用。支援協同作業與知識管理的資訊技術與工具簡介如下：

案例式推論 **Case Based Reasoning (CBR) Systems**

是利用過去的案例和經驗去找出一個合適的解答來解決目前所遇到的問題。CBR 可作為知識的擷取(capture)、分享(sharing)、與再利用(reuse)之工具。CBR 解決問題的流程為下：

1. 確認並瞭解目前問題的情況。
2. 從過去的案例中去尋找出相似的案例。
3. 從相似案例的問題解決方法去獲得經驗並利用此一經驗來解決目前的問題。
4. 將目前的問題和解決方法加入 CBR 的案例知識庫中來增加 CBR 的問題解決能力。

實踐社群 **Community of Practice, CoP**

Wenger and Snyder (2000)將實踐社群定義為：「一群人因為同樣的專業背景與進取心所結合而成的非正式組織。」Brown and Duguid (1991)認為實踐社群是整合工作、學習、與創新的理想組織形式，組織學習的運作可以透過實踐社群來達成。Wenger and Snyder 認為實踐社群對組織有六大幫助：

1. 實踐社群是組織的「知識銀行」，能夠提供高品質的資訊與訣竅(know-how)幫助組織擬定發展策略。
2. 實踐社群像個創新的培養皿，能吸引更多的客戶、釐清組織的策略、及提升組織的聲譽。
3. 實踐社群的成員們知道碰到問題的時候該找誰。
4. 除了解決特定的問題，實踐社群同時也是在組織中分享與散播最佳實務的理想場所。
5. 社群成員間亦師亦友的關係使他們能夠互相學習。

6. 實踐社群能夠吸引人才加入組織，並讓他們願意留下來。

內容管理系統 Content Management Systems

內容管理通常包含 web portal、資料庫、檔案伺服器、以及文件管理系統。因為指數成長的資訊量，web portal 和內容管理通常能讓使用者自行設定，過濾並呈現使用者所關心的資訊內容或來源。

資料倉儲/採礦 Data Warehousing / Mining

資料採礦簡單的說就是從龐大的資料中發掘資料間潛藏的關聯性。Binney (2001)將資料採礦歸類為分析性質的知識管理工具。商業應用主要是要瞭解顧客的購買行為與動機，以使供應鏈的運作更有效率，或開發更符合顧客需求的產品。

決策支援系統 Decision Support Systems, DSS

決策支援系統指的是：「利用專家系統、各種統計分析軟體或作業研究的軟體，以幫助一位決策者分析複雜的資料，以便其進行計畫規劃或抉擇。一般都尚需經由電腦模擬各種情況，或嘗試改變因素，以找出可能的最佳解。」¹DSS的三大組成元素是輸入資料、分析工具、及簡報機制。輸入資料是決策分析的基礎資訊。分析工具通常指的是演算法(algorithm)，是「定義明確的一套程序或規則，用以表示解決某一問題的排程，」²此資料分析的處理規則通常牽涉問題中深藏的知識，同時也讓使用者能對特定的參數作調整。簡報工具將複雜的資料重新組織成有意義的資訊，以協助決策者選擇合適的方案。

線上討論區 Discussion Forum / BBS

線上討論區是一群使用者透過網路傳遞信息的管道。討論區就等

¹ 《簡明電腦辭典》，1993，「" Decision Support System(DSS)" 決策支援系統」條，台北市：松崗。

² 同上註，「" Algorithm" 演算法」條。

於一個佈告欄，使用者可以隨時把自己信息貼上去，並且閱讀別人所貼的信息。一般而言，討論區都會提供許多不同的討論主題，讓具有相同興趣的人能夠分享彼此的知識與經驗。

數位文件管理 **Electronic Document Management, EDM**

數位文件管理是「在組織內自動化的掌控電子文件的整個生命週期，從一開始的文件創造到最後的歸檔。.....使組織能更有效的掌控文件的製作、儲存、與流通，能夠在資訊再利用上發揮更大的效益.....。(Cleveland, 1995)」電子文件管理的內容大致可以歸納出以下數項：

- ✓ 文件製作(document creation) - 包括利用應用軟體（CAD、文書處理、試算表等等）製作，利用掃描器掃描影像，或更進一步的利用辨識軟體將其轉換為可進一步處理的格式。
- ✓ 文件索引、儲存、與擷取(index, storage, and retrieval) – 將文件依據某些原則分類整理、編定索引標籤，讓使用者能容易的搜尋與擷取到所需要的檔案或資訊。除了便利性外，也同時衍生安全性與文件編修、存取權限的課題。
- ✓ 文件版本控制(version control) – 在組織作業上文件的內容可能會不斷的修改，如何讓參與人員都能參考到同樣的內容，維持資料的一致性，使參與人員能在共同的基礎上進行溝通。
- ✓ 文件流通(document distribution) – 目前有幾種方式：1.將文件內容輸出到物質媒介上，用運輸工具運送，或用傳真傳送；2.將文件複製到可攜式數位儲存媒體（如磁片或光碟）上，再利用運輸工具運送；3.利用電子郵件傳送；4.建立數位文件資料庫，直接透過網際網路存取。

電子郵件 **E-mail**

電子郵件是網路上個人對個人最常用的通信方式，電子郵件可

從一部電腦傳送訊息到網路上的其它電腦，電子郵件除了可以傳送文字，也可以傳送檔案、如圖形檔或是聲音檔等。

企業資訊入口網站Enterprise Information Portal, EIP³

企業資訊入口網站是針對組織性的知識進行個人化（personalized）及可攜式（portable）存取的單一定點。換言之，這個網站鎖定特定對象與族群，以高度個人化的方式提供下列三大功能：第一，是將相關內容與資訊，集結或傳送給對應的使用者；其次，則需具備協同合作及社群服務功能；再者，是對目標對象提供服務及存取應用程式。企業資訊入口網站所具備的功能細項包括：知識與學習、業務程序支援、客戶直接銷售/服務、協同合作/專案支援、內部企業資訊提供等功能。

企業資源規劃Enterprise Resource Planning, ERP⁴

企業資源規劃的目的是：將企業所有的商業機能整合在一個共享的資料庫，包括訂單、製造、人力資源、財務系統、以及供應商與顧客的配銷。預期的獲益包括：降低存貨、減少作業成本、累積大量的顧客需求資訊；以及同時監看與管理供應商、策略聯盟、及顧客的能力（Chen, 2001）。ERP 是提供與整合供應鏈資訊的基礎設施，決策資源系統可以根據 ERP 所提供的資訊作進一步的分析以協助企業進行相關的決策。

群組軟體 Groupware

群組軟體是用來輔助群組合作的工具，通常包括通訊、協調、協商等功能，跟 IT 相關的技術有 email、newsgroup、videophones、chat 等。

³ Taiwan.CNET.com, [<http://taiwan.cnet.com/>].

⁴ 同上註。

知識地圖 Knowledge Maps

知識地圖又稱為知識黃頁簿，它是知識的庫存目錄。就像一般的地圖利用經緯度來劃分地區，並顯示街名、重要地點等。知識地圖說明了知識的項目及其分布的地點位置，讓人很容易就能搜尋到知識的來源。這些來源並不包含知識內容的本身，它只是個指引，目的是要節省人員搜尋知識的時間。故所謂的知識地圖就是對「知識來源」的索引，為蒐集知識的導引而非儲藏庫。

規則式專家系統 Rule Based Expert Systems⁵

一般來說，所謂的專家系統是依據一些知識，模仿人類專家的推理方式做推論並解決問題，主要分三個模組：使用者介面（User Interface）、知識庫（Knowledge Base）、及推理機（Inference Engine）。使用者介面是一個介於使用者與系統之間的溝通管道，目的是要讓使用者能容易地輸入需求且瞭解系統的推論過程；知識庫是一個專家系統的核心，裡面存放的知識將作為系統推論的依據，而推理機則是負責歸納使用者需求與知識庫內的知識並作適當的推論。

規則式專家系統，其內部知識以「IF . . THEN . . 」的規則方式表示，當事件發生時，被改變的事實（Fact）可被作為知識推論的依據，透過推論引擎針對這些事實，推論儲存於知識庫中的規則式知識，包括如透過這些規則做前向（Forward）、後向（Backward）或模糊（Fuzzy）的推論，取得最後的之推論結果或最初發生之原因的探討。換言之，規則式專家系統由兩大部分所組成，其一為規則式知識庫，另一則為規則推論引擎。規則式知識庫之建置則為規則式專家系統成敗之關鍵。由於規則式知識對於領域專家而言是較為陌生的知識表示方法，因此需要一套有效的知識擷取（Knowledge Acquisition）流程將領域專家的知識轉換成推論引擎所能解讀的規則式知識。

⁵ 核心智識股份有限公司，http://www.coretech.com.tw/c_index.htm。

知識入口網站 Web / Knowledge Portals

知識入口網站是通往其他資訊來源的大門，主要提供的是通往其他網站的連結，如雅虎奇摩、蕃薯藤等。Mack et al. (2001) 認為可以將一般的資訊入口網站 (web portals) ，延伸成為知識工作者 (knowledge worker) 的知識入口 (knowledge portals)。知識工作者主要的工作是處理資訊來完成工作。知識工作者首先先蒐集跟工作(task) 有關的資訊，接著分析、重組這些資訊，然後結合(synthesize)成新的知識來達成工作目標，最後再將工作成果跟其他的知識工作者分享。知識入口即是幫助知識工作者處理資訊的知識管理工具，下面將繼續介紹主要的工作項目及知識入口所使用的相關技術。

自動工作流程系統 Workflow Automation Systems

自動工作流程系統是用來幫助組織推動事務的流程，系統會在適當的時候將提醒承辦人的應辦事項，並提供相關的輔助資訊或工具。更進一步，系統可以幫助組織追蹤及查核工作流程及成效。

XOOPS⁶

XOOPS 開發團隊的目標是為一般大眾使用者及程式開發者創造一個非常易於使用、維護及管理的文件管理系統 (Content Management System, CMS)。XOOPS 的 CMS 系統架構在免費、開放原始碼的族群中。透過統一簡易管理介面維護的模組，提供使用者來增加功能擴充性。

XOOPS 的 CMS 系統，功能包含會員管理、使用者管理、新聞發佈、討論區開設、網站連結系統、流量統計、精華區等，可讓系統管理者做功能區塊的增加或刪除；主要目標是為使用者及程式開發者建立彈性的 XOOPS 系統。(附錄二)

⁶ Extended Object Oriented Portal System, [<http://www.xoops.org>].

2.5 現有營建知識管理及協同作業網站案例介紹

中華營建網

<http://www.newhouse.com.tw/index.asp>

網站所提供的服務主要以營建相關領域針對企業顧客服務的『營建業作業系統』及一般個人顧客使用的『居家房屋修繕中心』兩大部分的網頁服務，結合營建相關知識、資訊及資源運用網路技術對 B2B 與 B2C 的商業模式，針對顧客需求提供專業營建諮詢、評估服務。

『營建業作業系統』部分，以針對建築開發階段先前規劃作業的“建築開發評估”作業，及專案工程進行“專案進度管理”兩部分。『居家房屋修繕中心』則以提供一般顧客關於整建修繕服務的估價評估及專業諮詢，使用者可以使用線上評估工具針對顧客需求自行進行初步的評估作業，幫助使用者自行對整建修繕需求及計畫的瞭解，並對市場資訊的掌握以便整建修繕計畫的實際執行。



圖 2-4 中華營建網首頁



圖 2-5 合創思設計社群首頁

合創思設計社群

<http://thinkdesign.cgu.edu.tw/codesk/about.asp>

合創思設計社群的目的在於提供設計學習者一個互相交流與學習的空間，進而規畫一個適合設計教育所使用的網路教學平台。並且以行動研究的方法 (action research approach) 進行各項資料的蒐集、分析，進而訂定設計目標與方向。經由實際的設計，建置一個適合設計教育使用的教學平台。

此教學平台共計分成三個階層，第一個階層為社群，第二階層為教室，第三階層為工作室。在第一層的社群中，主要提供大家互相認識、交流，並依個別的興趣，型成小社群，以提升合作學習的動機與興趣。第二階層為教室的層級，此層級的網站架構，其目的在於提供一般性的線上教學環境，讓學習者可以透過此網頁，取得學習所需的各項資源，同時與同儕共同來學習。第三階層則為工作室，此階層的目的主要是依設計教育中必定會使用的工作室型式，來讓學生進行設計實務的演練。

瓦都專業建築網

<http://www.wa-do.com.tw/index.asp>

瓦都專業建築網提供財經專家、律師、會計師、建築師、都市計畫師、景觀建築師、工程顧問、資訊工程師等諮詢服務，企圖在兩岸經濟互動頻繁的今日，建立建築領域溝通的機制。網站的設立希望：第一，提供有意前往大陸發展的台商相關投資情報，降低台商親赴大陸所浪費的時間與成本；第二，提供建築人才或建築相關技術的仲介平台；第三，提供學術交流的管道。本網站的特點在於提供台灣一個認識大陸建築投資環境的管道，並可獲得具有實務經驗的規劃設計團隊的專業服務保證。



圖 2-6 瓦都首頁



圖 2-7 易及網首頁

易及網

<http://www.easylines.com.tw/>

易及網目前偏重在工程專案管理上，也就是建築案件生命週期中的施工管理階段，並且這套系統在競圖上已經產生正面的效果。易及網對於建築產業所關注的，是建築生面週期中對各階段的整合。所謂各階段，在易及網中，已明顯區分成兩個階段。首先是建築競圖簡報（案源取得）的部分，其二是工程施工管理的部分。在第一個部分中牽涉到的是資料彙整運用的方面，如何幫客戶作競圖資料整理與補強，達到簡報現場呈現的最佳效果，增加業主的印象分數與信心，進而幫助業主得到競圖。在工程施工階段，工程進度、施工方法的作業過程中，以網路建構資訊平台，施工單位、建築師、顧問等參與人員，將資訊放在平台上，易及網負責整合、管理與呈現目前專案狀況。

新竹市陽光國小用後評估

<http://course.ad.ntust.edu.tw/sunshine/>

新竹市陽光國民小學校園空間設計在現今新的小學校設計中具有一些特別的經驗。在規劃單位台大建築與城鄉研究基金會，提出校園規劃三大理念與九項校園配置準則中，充分表達「校園整體規劃」且成為義務性的地區文化中心的理念，並透過校園所在環境的特性，成為教學的資源與學校的特色，與學校本位的理想結合。

在此目標下，首先經過籌備處期間舉辦各種讀書會、座談會、國內外參觀活動，並透過討論藉此凝結專業教師與規劃單位的共識與加強彼此間的對話，使規劃者與建築師得以在校園配置計劃與教室空間設計構想中，融入新的教學理念而形成更有意義的教學空間。

校園配置計劃如何與「學校本位」配合，並藉此強化學校與社區營造的關係？教學空間如何反映新的教學理念？老師與學生生活空間設計如何兼顧時代的思潮？強調自然與個人私密的需要在共同空間中是否得到調整？在陽光國民小學規劃設計之初已逐步體認到一連串新的校園設計課題，而透過規劃初期的溝通機制迄今已經表現出實際規

劃的成果。在進行新的工程之前，陽光國小利用網路做建築用後評估，參與人員包括小朋友、學校老師及建築師，試圖利用網站作為溝通與資料管理的工具，所得資料可作為後續工程及未來新建學校的參考。



圖 2-8 陽光國小用後評估調查

American Society of Home Inspectors

<http://www.ashi.com/>

ASHI (American Society of Home Inspectors)，是針對舊屋檢查屋況的專門人員，涵蓋對房屋整體主要系統的檢查，並讓消費者對該州的法律有所認識，其審查的標準可從網站下載，內容包括：簡介、目的與範圍、結構系統、外部空間、屋頂系統、配管系統、電力系統、熱水系統、空氣調節系統、內部空間、隔離與通風、壁爐和固體燃料燃燒裝置等內容。



圖 2-9 ASHI 首頁



圖 2-10 Housing Zone 首頁

Housing Zone

<http://www.HousingZone.com>

這是一個整建專業資訊網，內容分為主要的架構與主題討論。主要架構部分為營建材料、專欄、設計、經濟、教育、討論園地、管理、商業工具、整建案例、住宅平面、營建法規等 30 多項，並提供網路上的討論與回顧資料、探討主題等資訊內容，與建造者、改建、業者、住宅擁有者、DIY 等的使用規範手冊，從每個大項目中再分成許多小項目，使有整建需求的人可以從期中獲得自己想要的資訊網站的使用有相關網站的連結與關鍵字的輸入、使用手冊的下載、材料供應商資訊、討論區、估價軟體的使用。

im-prove

<http://www.im-prove.com/>

網站的宗旨為幫助營建相關產業如何發展知識分享工具，並以網站為基礎的應用工具；內容包含了訓練和認識計畫、通訊計畫、工作室、測試系統的效用、改善、知識分享、最新的資訊適用類型。藉由案例分析 4 項知識分享的工具、知識管理的方法，內容包括，列出自我評估的清單、如何達到知識分享的步驟、哪些知識適值得分享的、成功的途徑。



圖 2-11 im-prove 首頁

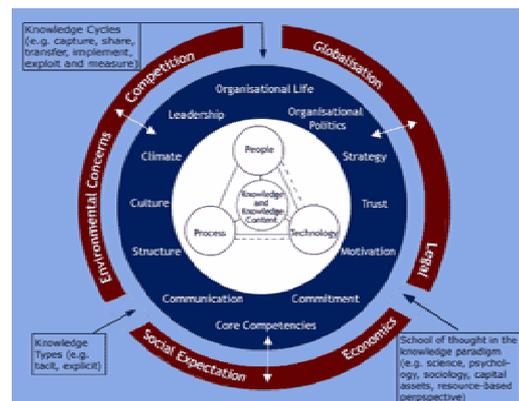


圖 2-12 Knowledge Management for Sustainable Construction Competitiveness 的研究架構

Knowledge Management for Sustainable Construction Competitiveness

<http://www.knowledgemanagement.uk.net/index.htm>

這個網站是為了學術研究與實踐知識管理而成立的,使用的對象設定為注重營建技術的英國各大學院與學術研究機構。主要的知識管理研究方向在於營建知識管理資源與能力的調查比較,並且幫助管理者擬定企業永續經營的有效的管理策略。實施的方法如下:

1. 確認營建技術特殊的生產與應用的知識,即確認關鍵的知識對策與相關部門的能力。
2. 調查與紀錄工作所面臨的所有挑戰,並且開發與培植知識管理在營建機構實施的多樣化與專業化。
3. 仔細分析與紀錄不同的知識創造、內化、外化與分享的過程,以及比較與評估知識管理的實施成效。
4. 探討知識管理在其他部門的實施成效。
5. 仔細分析正在進行訓練的知識管理專家的背景資料,分析它們的工作經歷,並且紀錄他們在營建組織中擔任知識管理者的角色所面臨的挑戰。
6. 製作研究報告,提供營建組織與相關政府單位作為擬定政策與改善方向的參考依據。

National Association of Home Builders

<http://www.nahb.org/default.aspx>

NAHB (National Association of Home Builders) 為一商業團體,創設於 1942 年,至今已有五十餘年的歷史,其功能主要為協助政府提升住宅為優先之政策。NAHB 之主要服務對象為會員、住宅整建產業以及一般大眾等。

NAHB 協會主要提供整建業所需相關資訊之諮詢、協商、教育與

輔導等工作。其內容包括：法令解釋、金融政策、財務規劃、教育訓練、營建材料與技術、就業與市場分析、廠商資訊之建立與提供等。

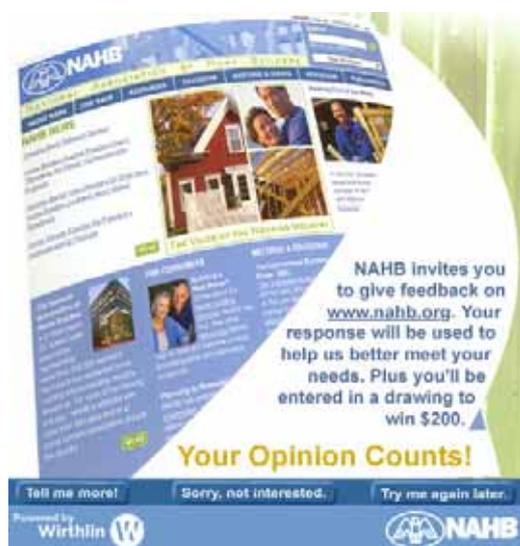


圖 2-13 NAHB 首頁



圖 2-14 Newport Partners LLC. 首頁

Newport Partners LLC.

<http://www.newportpartnersllc.com/index.html>

Newport Partners LLC.為公部門與私部門提供分析與技術服務。對私部門提供的服務包括引介創新技術、市場研究、與資訊科技解決方案。與公部門的合作則透過 The Partnership for Advancing Technology in Housing (PATH) program 與美國聯邦政府與住宅工業結盟，重點放在運用新科技改善新建及既有住宅的品質、效能、耐用性以及降低成本。

PATH 其中一項子計畫 Technology Roadmapping，目的在提供住宅營建過程中的參與成員隨時隨地都能獲得所需要的資訊，以能更正確地、有效地、並及時地完成工作。另一方面，讓設計師、消費者能夠快速的獲得並比較產品的相關資訊。四項改善 Information Technology Roadmap 效率的策略為：

1. 發展共同語言，
2. 程序效率改善，
3. 建置非營利的資訊入口網站，

4. 建置產品管理系統。

Newport Partners LLC.嘗試以知識地圖的策略解決住宅生命週期各階段的知識管理問題，有別於其他大部分嘗試以 product model 與 data base 解決設計、營造、使用管理階段的資訊整合課題。

prodAEC Network

<http://www.prodaec.net/>

prodAEC 主要的目的是要設置一個永續的主題網絡，結合業界與學界，提供歐洲的 AEC 產業促進產品資料交換(product data exchange)、電子作業(e-work)、與電子商務的交換標準使用與最佳實務。目前 prodAEC 所設定的目標包括：

- 成為業界主要的資訊交換標準的資訊來源。
- 支援不同層級(國家級、地區性)的組織發展與使用資料標準。
- 提供一個整體的、程序性的資料交換觀點。
- 鼓勵前瞻性的跨主題資料整合。

prodAEC 是以介紹最佳實務的方式以引介業界採用資料標準與電子商務，並提供 ICT 於 AEC 產業應用專案的資料庫查詢。prodAEC 並提供線上標竿測試服務，以測試產業本身在 ICT 運用上的整體水準。



圖 2-15 prodAEC 首頁

第三章、建築專案組織的組成與組織溝通

營建專案組織在本質上是由不同專業背景的專業人員所組成的跨組織虛擬團隊。隨著專案的進行，組織的成員與結構會隨著改變以完成各階段的不同目標。本章透過專案協同作業之觀察與資料蒐集、描述建築專案的組織特性，說明在建築專案生命週期中各主要階段的組織結構與溝通內容，作為探討建築專案團隊協同作業理論模型建立與修正的基礎。

3.1 營建專案組織

組織可視為是一群人為達成某個（些）特定的目標而集合起來的團體。從這個觀點來看，建築專案團隊是為實踐某個建築計畫，而把業主、建築師、專業顧問、營造廠等等單位集合起來的臨時性組織。這個臨時性組織的特性是：在專案的進行過程中，為解決不同階段及層次的問題，需要不同知識背景的成員參與；隨著階段目標的不同，成員的組成會不斷的變動。在計畫初期，通常只有業主跟建築師；在設計階段，結構、水電、空調等技術顧問跟著加入；設計完成後營造廠加入負責營造的工作；最後完工交給使用者使用。

建築專案團隊並不像一般的企業組織有固定的根據地，而是透過各種不同的通訊工具（會議、電話、傳真、電子郵件等等）來相互聯繫、交換資訊以協調各成員的行動，從而推動專案的執行。建築專案團隊也不像一般的企業組織一樣，有明確的層級結構及從屬關係，在溝通及資訊交換上不若一般的企業組織有效率。

建築專案團隊的組織特徵完全符合虛擬組織(virtual organization)的特性：1.由不同功能、文化的團體所組成；2.團體各自有自己的根據地，藉由電子溝通媒介互相聯繫；3.成員間的合作是種水平的、動態的合作關係(DeSancties and Monge, 1998)。而由於成員分散在不同的地點，彼此的作息時間、作業程序各不相同，因此一個能夠發揮功能的

溝通協調機制，是影響虛擬團隊運作成敗的關鍵因素(Pauleen and Yoong, 2001)。

3.2 傳統營建專案作業方式的組織溝通

溝通是組織賴以運作的方式，尤其對不具明確的層級結構及從屬關係的臨時性組織來說，更是維繫組織的重要因素。因此研究營建專案團隊的溝通系統，成為研究營建專案團隊的組織結構的重要關鍵。圖 3-1 說明傳統作業模式下的方案制定與資訊溝通架構。在此模式之下，每一個參與團隊各自保有其專案作業資訊，在必要時與其他相關團隊進行資料交換或者會議溝通以輔助或者指導其決策的制訂。

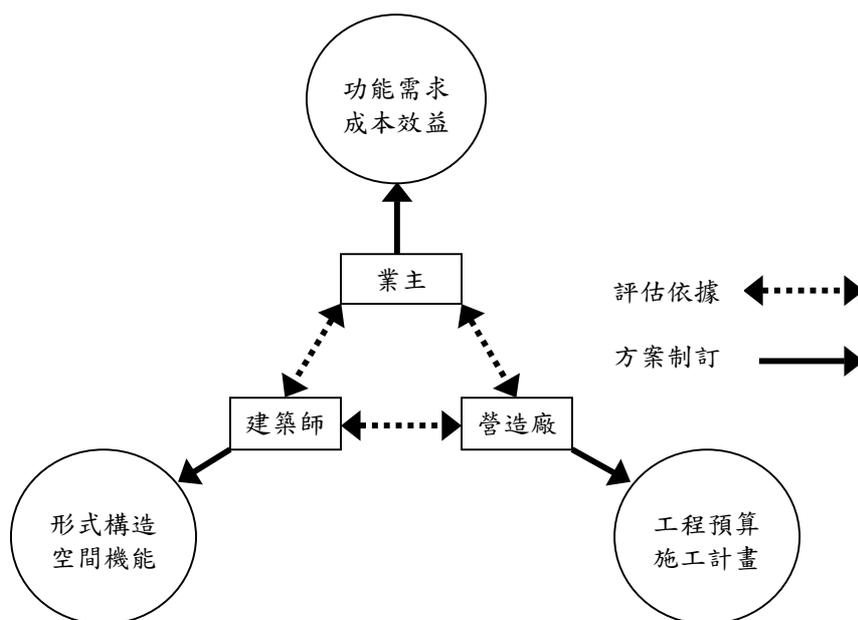


圖 3-1 建築專案傳統作業模式下的資訊溝通與決策制訂架構 (施宣光, 2001)

3.3 建築專案各生命週期的組織結構與溝通模式

營建專案生命週期分為規劃、設計、施工、及使用等階段。各階段有不同的參與成員，各階段也因階段目標與專業背景的不同，而分

為主導專案的角色與提供相關決策資訊的顧問角色（圖 3-2）。表 3-1 說明建築專案生命週期各階段的目標、參與成員、組織結構、以及主要的溝通內容與資訊表達形式。

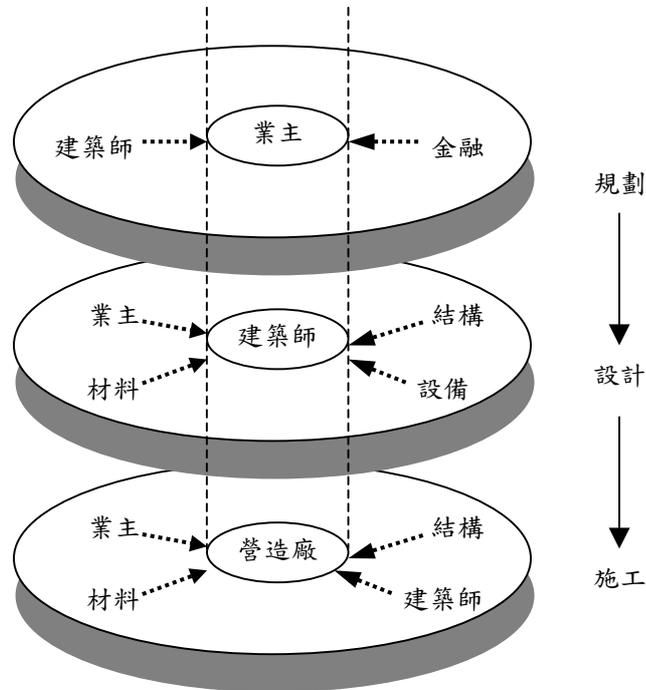


圖 3-2 建築專案生命週期的資訊溝通與決策制訂架構

3.3.1 規劃階段

組織目標

為開發商/業主依據市場需求，擬定開發投資計畫，包括市場調查、土地取得、財務金融分析、投資報酬率分析等。目的為決定整體發展方向，以策略性、原則性為主，謀求最大利益為優先。此綱要計劃階段目的為建立設計的準則，著重資訊收集、分析，以擬定可行方案，換言之，為從開發商/業主需求，設計者經歸納、分析、將初步要求具體化，藉以提出建築計劃書（Architectural Program）。

組織成員

此階段之組織核心為開發商/業主，由其統籌、主導營建專案的進行。其他成員依其專業背景，各自提供決策相關資訊。其後，開發商/業主再雇請建築師從事實質設計。某些開發商/業主尚聘請專案負責人或顧問公司以掌控專案整體進度，以掌控設計品質與進度。

溝通資訊內容與表達形式

此階段溝通的資訊內容包括土地區位、市場分析、財務計畫、都市計畫法規等等。資訊表現形式以條列式的文字以及統計圖表為主，如開發計畫、財務計畫、建築計畫、設計準則等等。

3.3.2 設計階段

組織目標

此階段建築師依建築計畫書所載之內容，分析空間機能、檢討相關法規，提出建築整體構想，並以平面配置、量體分析等等方式表達供業主進行決策。此階段設計單位具主導地位，其決策對往後整體設計成果有決定性之影響。待基地配置、空間機能分區決定後，建築師開始進行建築物詳細設計。此時實體屬性被設定，同時進行評估作業。評估的內容大致是機能、效能、經濟、造型意象等。

組織成員

此階段各專業技術顧問開始加入專案，各專業人員依自身專業知識參與設計決策，例如結構系統設計、空調系統設計、空間單元配置、水電設計等。此階段間成員溝通密切與頻繁，參與者彼此之間密集的知識分享、與整合，需要有效率的資訊整合與管理。

溝通資訊內容與表達形式

此階段最後成果為營建專案施工圖說，為對建築實體付諸實現的準備工作。內容包括：施工圖、材料及施工規範、預算書等。業主並

依據這些圖說文件辦理工程發包，選擇營造廠負責工程興建。

3.3.3 施工階段

組織目標

此階段營造廠依施工相關圖說所載之內容，擬定施工計畫，選擇合適的分包商，期能滿足業主對工期、預算之要求。

組織成員

此階段施工單位具主導地位，營造廠在承攬過程中透過分包程序將各專業工程項目發給分包商來招攬工人來施工。在施工期間施工單位必須負責協調、管理各分包商以使工程順利進行，但須受監造單位之監督以確保工程品質。

溝通資訊內容與表達形式

營造廠須瞭解設計圖面及品質標準，藉以繪製施工詳圖。在施工發生問題時會同建築師、或專業技術顧問共同協商解決。另外此階段的資訊內容上包括材料、人員、機具的調派，施工過程的查核與紀錄等。

3.3.4 使用階段

組織目標

此階段為建築物之實質使用階段，為建築物整個生命週期歷時最久的階段。主要目標為建築物之維護、保養以維持建築物之使用機能，滿足使用者之生活需求。

組織成員

參與此階段之成員複雜，難以明確界定。一般而言，使用建築物之人員、清潔維護人員、使用管理人員、或因使用需求改變之整建、改修人員均可涵蓋在內。本研究將建築物之常駐使用人員，如住宅住

戶、公司員工；以及建築物之專責管理單位，如住宅之管理委員會或商業大樓之經營團隊視為此階段組織之主要成員。

溝通資訊內容與表達形式

使用階段產生之資訊內容包括使用者之空間使用經驗、建築物之維護保養記錄、及改修歷程記錄。這些資訊可用以評估建築物之使用效能，並做為建築新計畫之產品定位與決策依據。但空間使用經驗往往內化為使用者的內在經驗而無法以外顯的資訊形式保存傳遞，一般的管理資訊經常又流於管理費用的支出統計而未能與實質空間產生關聯，因此如何保存使用階段寶貴的使用者經驗，成為建築專案生命週期作業資訊的資訊科技應用的重要議題。

表 3-1 建築物「圖」「文」資訊供需分析列表（郭榮欽，2000）

	作業單項	需求的「圖」「文」資料類別	產生的「圖」「文」資料類別
規 劃	工址踏勘	地籍資料、土地登記簿、地文資料	配置圖、樁位圖、環境評估資料
	需求分析	地籍資料、土地登記簿、地圖、營運需求資料、踏勘成果資料	需求分析表
	計畫書編製	需求分析表、概算、環境評估、地籍、登記簿	計畫書
設 計	鑽探	地籍圖、配置圖、基地土層資料	鑽探報告書
	設計草圖	地籍圖、配置圖、需求分析表、計畫書	設計草圖、概算、設計報告
	結構分析	需求分析表、鑽探報告、設計草圖	結構計算書、配筋圖、斷面設計資料
	設計詳圖	結構計算書、設計草圖、設計報告	設計詳圖、施工說明
	預算書編製	設計詳圖、需求分析表、計畫書、配筋圖	預算書
	申請建照	設計詳圖、申請書相關資料	建造執照
承 攬 施 工	招標作業	設計詳圖、施工說明、標單、合約文件	合約書（含設計詳圖、施工說明等）
	施工規劃	設計詳圖、配置圖、財務資料、工務資料	財務計畫書、施工排程、材料計畫、施工計畫
	施工詳圖	設計詳圖、施工說明	施工詳圖
	各類施工	設計詳圖、施工詳圖、施工說明	施工日記、進度表
	估驗計價	合約書、進度表	估驗表、請款單
	變更設計	建造執照、設計詳圖、施工詳圖、申請書表 設計詳圖或變更設計圖、申請書表	變更設計圖、變更施工說明、變更執照、竣工圖
	門牌申請	建造執照、位置圖	門牌號碼
	竣工請照	建造執照、設計詳圖或變更設計圖、申請書表	使用執照

3.4 小結

傳統的作業模式由於溝通不良與各自的利益考量而造成個別團隊各行其是的現象，在其制訂方案的過程當中耗費大量資源進行缺乏效率的溝通工作，主要的問題包括：

1. 專業團隊各自掌握其作業資訊，造成資料缺漏與決策矛盾的現象，等到營造施工甚至使用階段才一一浮現。
2. 而專案進行過程中所累積之資訊、經驗與知識在專案各階段結束之後隨著參與者的更替而消逝無蹤。
3. 使用階段是整個建築物生命週期中最長的一個階段，但卻缺乏回饋使用者經驗的機制與資訊平台。
4. 生命週期各階段的資訊表達包括抽象的文字、具像的圖形、實際的建築、到內化的使用經驗，因此不同階段需要不同的溝通語言與知識表達形式，以利於專案的執行及知識的累積。

由上述建築專案之特性可知，原本應該關聯性很強的工程資訊，卻因專案執行耗時、耗資，專業分工等原因而變成各成員各行其是而使資訊重複建置、效率大減，徒增錯誤、損耗資源的現況。面對持續變遷的環境與提供更好的服務給顧客，當務之急是將建築專案資訊與知識系統化地整合起來。應用資訊科技以取得、應用、或創造知識，來達成各階段團隊經營的目標，是知識經濟時代維持建築相關產業競爭力的重要議題。

第四章、建築專案團隊協同作業知識互動模型

經由第二章的理論文獻回顧和第三章對營建專案組織的描述，本章將以組織溝通、知識建構主義、以及知識螺旋等相關理論為基礎建構一建築專業團隊協同作業的知識互動模型。並以此模型為依據，說明資訊科技於建築專案團隊協同作業之可能應用。

4.1 組織溝通

組織是一群人為達成共同的目標而集合起來的團體。為了有效地達成目標，組織必須設定某些程序、政策及規範以控制協調組織成員之行為。同時由於組織人多事雜，必須藉分工合作來完成工作，達成目的。建築專案團隊並不像一般的企業組織一樣，有明確的層級結構及從屬關係，在溝通及資訊交換上不若一般的企業組織有效率，因此如何協調成員間的活動以達成組織的目標，是讓營建專案團隊能夠順利運作的主要課題。

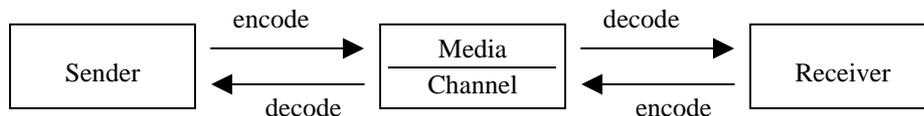


圖 4-1 Shannon 的溝通模型

不論何種形式的組織，其運作都是透過成員間的資訊交換，也就是溝通行為發生的。Shannon 在 1948 年所提出來的「發訊(sender) → 編碼(encoding) → 通道(channel) → 解碼(decoding) → 收訊(receiver)」資訊交換模型是所有溝通理論的基礎(圖 4-1)。根據 Shannon 的模型，組織成員間的資訊交換必須透過通道傳送，會議、電話、傳真、郵件、網路是常見的溝通通道。根據不同的通道類型，組織成員選擇適當的資訊表達形式或媒介 (medium, 如口語、文字、圖面等) 來傳遞資訊。

4.2 知識建構主義與知識螺旋

知識建構主義認為知識是個人對其生活經驗的詮釋，在其以往的生活、學習和社群活動中，每個人逐步地形成了自己對各種現象的理解和看法。而這些理解和看法是利用現有的知識經驗推論而來的。

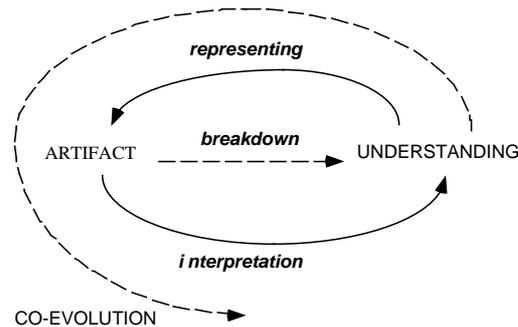


圖 4-2 知識建構模型(Ostwald, 1996)

Ostwald (1996)以知識建構主義為基礎提出知識建構模型（圖 4-2）。Ostwald 認為在設計實踐上，知識建構牽涉到心靈與物質兩個向度。心靈向度是對現況的領會(understanding)；物質向度則是知識物件(artifacts)，是實作的成果。知識的建構是知識物件實作與心靈領會的共同演化(co-evolution)。

個人的領會必須外顯化(construct an explicit representation)才能轉移給其他人，但外顯的結果無法完整的呈現(represent)個人的內隱知識。外顯的結果便是知識物件，是種認知的工具(object-to-think-with)，透過對它的解讀（interpretation，或闡釋）而達成新的領會。

Breakdowns 是對直覺的反思(reflection)。比如建築師憑它的直覺發展設計，但業主提出新的需求時，這種專業的直覺便會被打斷(break down)，因而尋求新的解決方案。Breakdowns 觸動闡釋的過程，基於過去的知識經驗重新衡量 artifacts 並產生新的領會。

Ostwald 的知識建構螺旋和 Nonaka and Takeuchi (1997)的知識螺旋在本質上是相通的。基本上兩者的知識創造都是內隱知識和外顯知識互動的結果。Nonaka and Takeuchi 強調的是在組織的層次，知識的

轉換是透過組織成員之間的互動發生的。在知識創造的過程中，外化是知識創造的關鍵，因為它是由內隱知識中創造出新的明確的觀念。Ostwald 則提出更一般性的知識建構模型，這個模型同樣強調了知識物件（外化）在知識建構過程所扮演的關鍵角色。圖 4-3 是 Ostwald 的知識建構螺旋和 Nonaka and Takeuchi 的知識螺旋的對應關係。

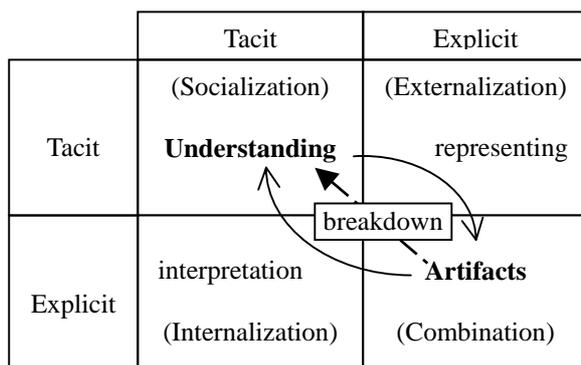


圖 4-3 Ostwald 的知識建構螺旋和 Nonaka and Takeuchi 的知識螺旋的對應關係

知識物件在組織溝通和知識創造上扮演了重要的角色，其功能包括：

- 知識物件是種溝通媒介；
- 知識物件是知識外化的產物，使知識能夠被累積、分享、與散播；
- 知識物件是種認知的工具(object-to-think-with)，透過對它的詮釋而達成知識的內化

4.3 建築專案團隊協同作業知識互動模型

根據組織溝通、知識建構主義、以及知識螺旋等相關理論，本研究嘗試建立一建築專業團隊協同作業的知識互動模型。以下為此模型的初步設定：

1. 協同作業的網路環境被視為一群知識體、一個資訊共享機制以及聯繫其間的資訊網路所構成。知識體與資訊共享機制之間可以透過網路傳送格式化資訊(artifacts)。
2. 視協同作業的參與者為各自獨立的知識體，能根據自身的處境、行動以及專業背景對資訊共享機制所提供的資訊做出回應，其回應兼有與其他知識體競爭與互助的本質。最終目的為透過資訊交換貢獻合作團隊所需的知識以換取最大的報酬。
3. 協同作業中各知識體能將自身知識根據其處境與行動能力進行編碼，轉換成格式化資訊進行傳輸，然其編碼過程可能不完美而有所遺漏或謬誤。各知識體亦能將所接收到的格式化資訊進行解碼，再與自身的處境與行動能力結合以獲得其中蘊含的知識，然其過程也不必然完美的把所接受的資訊還原成原始知識（圖 4-4）。

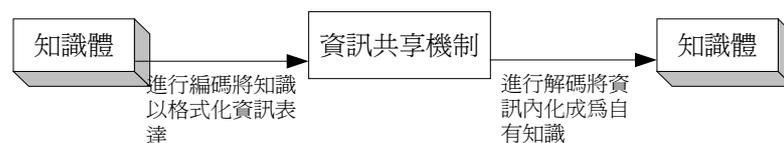


圖 4-4 知識互動的機制

4. 所謂格式化資訊乃是由基本資訊單元以明確定義的結構組織而成。格式化資訊的傳輸是在網路環境下知識體之間互動的憑藉，對其量度可以類比於 Shannon 通信理論中對資訊量的定義與量度方式。知識體對團體的貢獻可以用其所提供資訊之資訊量以及其被其他知識體使用的程度來衡量。
5. 在現實世界中知識體之間的互動並不限於以格式化資訊為媒介進行的溝通方式，本計畫的範圍則限制於網路環境下的溝通，因此本計畫探討的範圍將排除不具外顯格式的溝通，例如觀察、模仿以及社交等等內隱知識的溝通方式。
6. 資訊共享機制是指存在於網路環境中具備自動化管理格式化資訊能力的機制，可以接受、儲存由知識體傳來的資訊，並將其

提供給系統中的知識體，並保存與知識體的互動記錄。資訊共享機制的管理功能還包括以隨機或者既定程序建立其所儲存之資訊間的關連性，而形成某種組織架構。

以上為本研究模型之通用性基本假設。針對建築專案協同作業特性的檢討可以讓我們進一步限制討論範圍並提供更明確的定義。知識的交流與建構是透過溝通行為發生的，因此生產溝通媒介(media/artifacts)的機制在模型的操作發揮重要的功能。根據此模型，本研究亦將探討專案在不同的執行階段所需要資訊內容與表達形式在組織溝通與知識創造所扮演的角色。

4.4 網路作業環境與專案協同作業

圖 4-5 表示建築專案執行之設計階段的傳統建築設計協同作業的知識互動模式。在協同作業中的個別參與者保有與自身專業背景以及專業分工職責所在的相關知識，在作業過程中，把與專案相關的部分知識與其他參與者透過資訊交換彼此共享，以作為協同作業之整合基礎。在溝通過程中，通常透過建築師作為整體作業溝通中心，整合所有相關知識並實際應用於設計上，以滿足業主/使用者的需求。

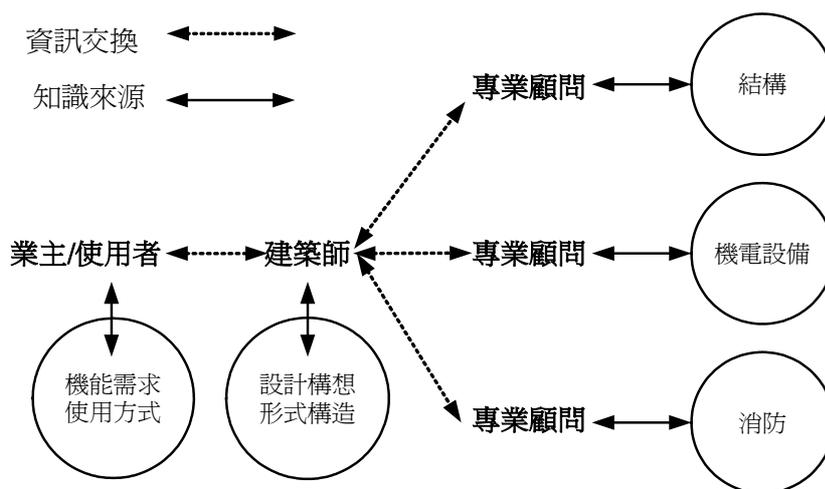


圖 4-5 傳統建築專案協同作業的知識互動模式

資訊科技與網際網路的進步帶來改善建築專案協同作業效率的契機，其優勢包括：1.打破協同作業在時間及空間上的限制，使非同步的溝通成為可能；2.能夠整合不同的媒體格式，包括文字、聲音、圖像、動畫等等，使組織成員更能瞭解溝通資訊的內容；3.龐大的資訊儲存容量，專案進行過程的溝通記錄能夠被完整的儲存，參與成員能隨時回顧決策的來龍去脈，瞭解專案的目標，並提出適當的決策輔助資訊。

透過網路群組作業平台，專案團隊協同作業的資訊流通可以透過電腦資料庫與自動化程序加以集中管理，並提供多媒體表現工具以及網路傳輸以舒緩時間與空間差距所造成的溝通障礙。除此以外並可以電腦數位模型與虛擬實境技術強化專業與非專業之間的溝通效度。在網路作業環境下透過集中管理的專案協同作業的知識互動模式可以用圖 4-6 來說明：在網路協同作業環境下，各參與團隊將相關的知識以格式化的資訊儲存集中管理，以文字、圖面或多媒體方式表現，並依照權限開放參與者在不受時空隔閡限制的情況下使用並進行資訊交換，以此與傳統的知識互動模式並行，作為每一位協同作業成員之決策的參考與創新的依據。

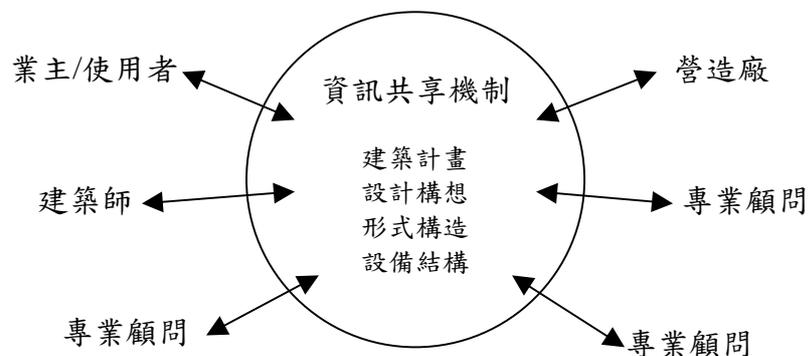


圖 4-6 網路作業環境下建築專案協同作業的知識互動模式

4.5 資訊科技於建築專案團隊協同作業之可能應用

由第三章所描述建築專案團隊的組織特性、目標及溝通資訊與內

容，以及本章所建立之建築專案團隊協同作業知識互動理論模型，探討資訊科技於建築專案團隊協同作業之可能應用。

4.5.1 規劃階段與實踐社群

實踐社群(Community of Practice, CoP)

Rezgui (2001)指出營建產業的知識，大多是相關從業人員的內隱知識。所謂內隱知識，是屬於個人內在的、與特別的情境有關難以被形式化的表達與溝通的知識類型(Nonaka and Takeuchi, 1997)。此種知識類型通常會採取人際關係的知識管理策略(Hansen et al., 1999)。人際關係策略的前提是，知識與人是分不開的，個人知識的成長與分享主要是透過人與人之間的直接接觸，資訊科技主要是用來幫助人際間的知識交流。Wenger and Snyder (2000)將實踐社群定義為：「一群人因為同樣的專業背景與進取心所結合而成的非正式組織。」換言之，實踐社群能透過社會網絡讓建築相關從業人員能夠彼此互相學習。考量建築業現況，實踐社群是現階段可行的知識管理實務。

規劃階段與實踐社群

規劃階段的目標為開發商或業主依據市場需求，決定整體發展方向，所關注的主要是策略性、原則性的議題。此階段的決策大部分依賴從業人員豐富的實務經驗對決策相關資訊的判斷，明顯地，這些決策行動所需要的知識屬於內隱知識的範疇。Wenger and Snyder (2000)認為：實踐社群是組織的「知識銀行」，能夠提供高品質的資訊與訣竅(know-how)幫助組織擬定發展策略。資訊科技的功能主要提供能讓社群茁壯的基礎設施，維繫成員間資訊交換、知識分享的社會網絡。

4.5.2 設計階段與企業資訊入口網站

企業資訊入口網站(Enterprise Information Portal, EIP)¹

企業資訊入口網站是針對組織性的知識進行個人化(personalized)及可攜式(portable)存取的單一定點。換言之，這個網站鎖定特定對象與族群，以高度個人化的方式提供下列三大功能：第一，是將相關內容與資訊，集結或傳送給對應的使用者；其次，則需具備協同合作及社群服務功能；再者，是對目標對象提供服務及存取應用程式。企業資訊入口網站所具備的功能細項包括：知識與學習、業務程序支援、客戶直接銷售/服務、協同合作/專案支援、內部企業資訊提供等功能。

設計階段與企業入口網站

在設計階段各專業技術顧問開始加入專案，各專業人員依自身專業知識參與設計決策，例如結構系統設計、空調系統設計、空間單元配置、水電設計等。此階段間成員溝通密切與頻繁，參與者彼此之間密集的知識分享、與整合，需要有效率的資訊整合與管理。

設計階段的作業必須處理多樣化的內容來源，以及各種類的資料格式。資訊科技在這個階段的應用，對專案團隊而言，團隊的運作需要一個資訊整合的管理中樞；對個別成員而言，需要能支援各自不同的作業處理程序。企業資訊入口網站提供一個機制統籌處理多樣化的資訊來源與格式並能滿足個別化的需求，是資訊科技於建築專案團隊設計協同作業階段之可能應用方向。

4.5.3 施工階段與企業資源規劃

企業資源規劃(Enterprise Resource Planning, ERP)²

ERP 包含品保、生/物管、生產、外包、倉儲、採購、業務、固

¹ 資料來源：Taiwan.CNET.com, [<http://taiwan.cnet.com/>].

² 資料來源：Taiwan.CNET.com, [<http://taiwan.cnet.com/>].

定資產、成會及財會等部份而以營業管理流程，生產管理流程，採購管理流程，財務管理流程，人事管理流程，固定資產管理流程...等流程貫穿，而這些流程又是相互相關的。所以 ERP 是一種流程的組合。

施工階段與企業資源規劃

施工階段營造廠依施工相關圖說所載之內容，擬定施工計畫、繪製施工詳圖，負責管理各分包商，調派人工、物料、機具以使工程順利進行。此階段必須詳細規劃金錢(cash)、物料(material)、資訊(information)、與人力(manpower)四大資源，使組織更節省成本、更具競爭優勢（陳政賢，2002）。

第六章 協同作業平台實作

以第五章之實務分析及專家訪談結果修正建築專案團隊協同作業理論模型。根據所提模型架構，建立網路協同作業系統。目前正在運作中的協同作業平台包括理論性的教學實驗平台，及應用既有工具建議業界一具體可行的協同作業平台建置模式。這兩個平台運作所累積的資料將作為理論模型檢測、評估之依據。

6.1 Kihaus設計工作室 2003¹

6.1.1 工作室簡介

Kihaus 是建築設計協同作業之社群教學實驗，其目的在探討輔助建築設計協同作業的 e 化溝通環境。Kihaus 設計工作室的主題即在以網路資訊科技輔助設計知識的創造與管理，強調群組學習與知識共享，其目標在於探索資訊時代群組設計知識的管理方式（施宣光，2001）。



圖 6-1 Kihaus 設計工作室 2003 首頁

¹ <http://140.118.29.4/design2003fall/index.asp>

6.1.2 知識共享架構

工作室的運作以一個設計知識庫為中心，是工作室所有成員貢獻其成果，交換、汲取設計所需的知識與靈感的來源。同時建立各自的學習歷程檔案作為交流與行動反思的歷程資料，並作為全組設計歷程的紀錄。設計知識庫以 Alexander 等人(1977)的模式語言作為知識記錄的基本架構及設計知識溝通語言。

結構化的知識表達有助於知識的分享與累積，並能由不同的知識來源結合成新的知識。Kihaus 利用模式語彙作為協同設計作業的知識交換協定。參與成員藉由模式的表達，分享對設計課題的認知、對問題的詮釋、與解決問題的知識。

依照 Alexander 的想法，模式之間彼此可以互相關聯、補充，因此產生無限組合的可能，如此才能解決、適應不同的環境問題。模式之間的關聯機制，或者是「文法規則」，是其中的關鍵。只有熟悉文法，才能正確的表達，建立成員間的共識而有助於協同設計的溝通。只有熟悉文法才能結合不同的 patterns，創造新的知識。

Kihaus 定義模式由涵構、問題、解決方案三種資訊結點所構成。其中解決方案同時扮演涵構的角色，因為解決方案 / 涵構這種角色的二元性，使得模式之間彼此能夠互相關聯、補充。因為問題由涵構之間的衝突所界定，使得在不同的需求的交互作用之下，可以產生新的可能性與創造力。Kihaus 的模式關聯機制為 (圖 6-2、圖 6-3): 1.問題由涵構之間的衝突產生，2.設計的決策層級，3.上一層級的解決方案成為下一層級的涵構。

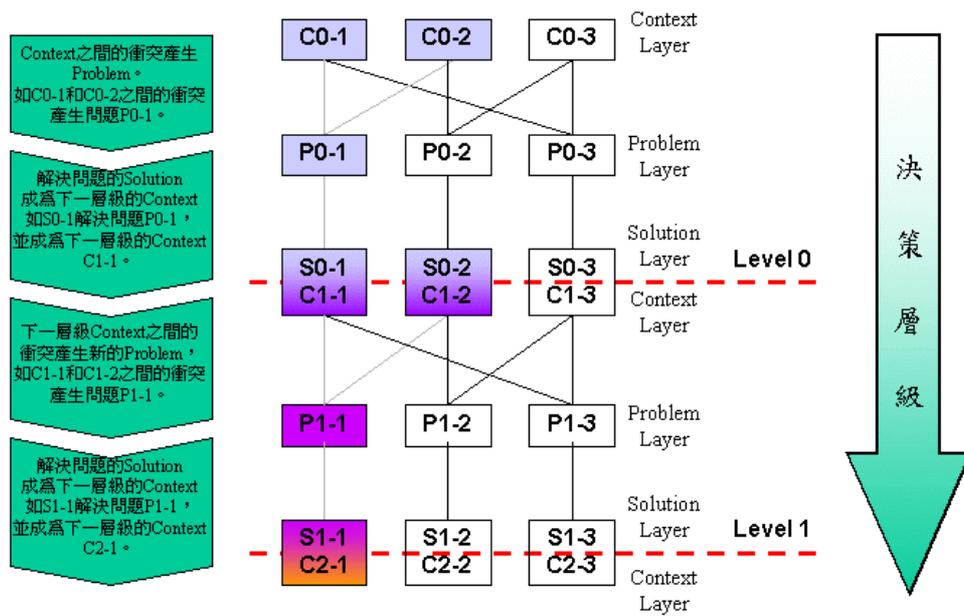


圖 6-2 模式關聯架構

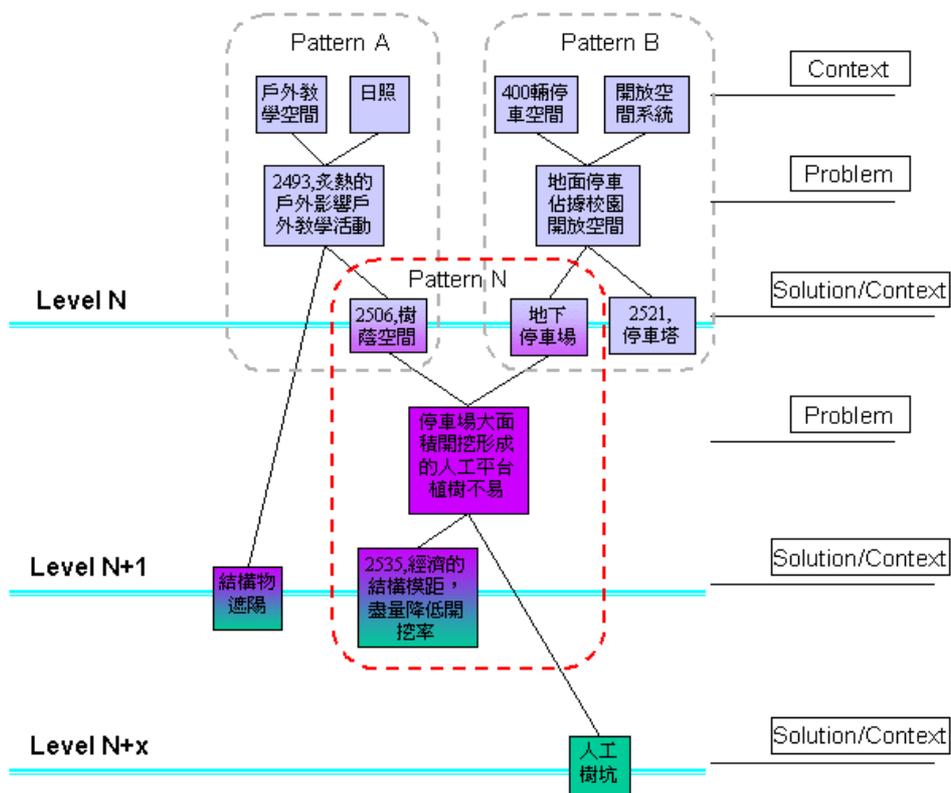


圖 6-3 模式關聯實例

6.2 桃園客家文物館設計溝通管理網站²

6.2.1 專案背景

建築設計規劃階段需整合多樣化的人員並且與業主有充分的互動，是一件極複雜並且充滿可變性的工作。桃園客家文物館的設計目標不只是滿足單純的空間機能問題，客家文化與桃園本地特色需融合於設計當中為首重要點，且在設計規劃期間需舉辦多次住民溝通會議討論基地周圍美化與活動空間問題，故需有一個公開且快速的地方，可以公佈與討論相關重要事項，確保資訊的正確性、即時性與可讀性，並讓其他協力廠商等合作時可以明確知道建築師事務所的規劃設計構想，提高設計規劃階段的高度整合效率。本設計溝通管理網站的目標為：

- 即時與正確的資訊溝通
- 設計規劃目標的明確表達
- 設計規劃需求與相關資訊的統一
- 住民溝通會議資訊的公開與討論
- 相關協力廠商的圖面與檔案整合
- 整體規劃時程的安排整合

6.2.2 網站建置模式

客家文物館設計溝通管理網站是應用現有的模組化工具XOOPS，搭配資料庫與程式語言(PHP&MYSQL)，達到相關資訊的公開統一公佈，檔案的上傳整合，意見的溝通與討論等功能。建置。採用既有系統的原因為：(1) XOOPS 屬於開放原始碼的

² <http://140.118.29.114/html/index.php>

軟體開發組織，換言之，擁有廣大的軟體開發及測試夥伴，對大部分比例為中小公司規模的營建產業而言，可免去系統開發與維護的成本；(2) XOOPS 是以模組化的概念開發，可讓系統管理者做功能區塊的增加或刪除，或自行撰寫功能模組，能為使用者及程式開發者建立彈性的、客製化的 XOOPS 系統。使用者依權限被設定可以觀看與參與的範圍，網站以建築師事務所為主要的系統管理員，負責相關的權限管理、公開資訊的審核與網站的維護等工作。

有別於 Kihaus 的理論性協同作業平台實驗，桃園客家文物館設計溝通管理網站建議業界一具體可行的協同作業平台建置模式。目前討論區的主要功能包括：專案相關新聞發佈、討論區、相關檔案下載區、及推薦網站連結等。客家文物館設計溝通管理網站目前亦積極運作中，其累積成果將亦將成為檢測、評估理論模型的依據。



圖 6-4 桃園客家文物館設計溝通管理網站首頁

6.2.3 網站架構及功能

XOOPS 之軟硬體需求、建置方式與功能模組詳述於附錄二。桃園客家文物館設計溝通管理網站之主要架構及功能如下：

網站公告與新聞發布

本網使用「新聞模組」功能發布最新消息，並將消息依來源以予

分類。事務所所有權管理新聞是否發布的權利，而只要註冊的會員皆有提供新聞的權限。系統將紀錄發布消息的使用者及時間與電腦 IP 位址等重要資訊，只要通過審查的新聞消息即會在首頁上的「最新新聞」處發布。使用者可以依日期、來源、刊登者等方式查詢所要的公告消息。

討論區

是各相關團體、鄰近居民、專家學者、業主及營造廠等，發表意見言論及相互溝通的管道。討論區依其會員等級有幾種分類，一般訪客可以閱讀大部分的文章及匿名發表言論，但涉及某些法律問題等需要註冊會員才能發表，關於網站系統的討論區則是擁有管理權限的會員才有閱讀及發表的權利。

照片紀錄

桃園客家文物館設計溝通管理網站使用「Album 模組」管理上傳之照片，包括會議照片記錄、基地照片、植栽保存及更動照片、施工管理定期照片、設計 3D 模擬透視圖、活動紀錄等等照片。

檔案上傳及下載

此功能主要負責統一最新的檔案，以免有舊版本卻沒有更新之疑慮。事務所可以對外提供檔案及跟營造廠合作時檔案交流，也讓其他合作、協力廠商可以有統一的檔案下載處。

「檔案下載模組」提供所有註冊會員下載事務所提供的資料，包括：執照圖、施工圖、設計說明圖說、透視原始圖檔等。「檔案上傳模組」提供會員上傳的空間給大家下載檔案，營造廠及協力廠商可以將最新的圖檔上傳給使用者統一下載。

行事曆

設計、工程進度使用「行事曆模組」控管，並對各重要事件點提醒通知，有效掌控及安排進度。

會員管理

依照使用者層級分成：訪客、註冊會員、管理員三個層級。

第五章 實務分析

本章依據建築專案組織之分析架構及協同作業知識互動模型，針對實際案例進行分析，對所提出之理論模型加以檢測、評估；並配合專家所提供之寶貴經驗，修正建築專案團隊協同作業理論模型，據以建立網路設計協同作業系統。

5.1 T 公司屋內型變電所新建設計

表 5-1 T 公司屋內型變電所個案基本資料

	案例規模	工作內容	業主 / 使用者	管理單位	設計單位
案例 A	1.基地面積：2400m ² 2.建築面積：3200 m ² 3.建築高度：26m	1.建築物一棟 2.基地綠化及圍牆工程 3.聯外涵洞	T 公司供電區處	T 公司輸變電工程處	工程顧問公司
案例 B	1.基地面積：1370 m ² 2.建築面積：2870 m ² 3.建築高度：35m	1.建築物一棟 2.基地綠化及圍牆工程 3.聯外涵洞	T 公司供電區處	T 公司輸變電工程處	工程顧問公司
案例 C	1.基地面積：2200 m ² 2.建築面積：3100 m ² 3.建築高度：26m	1.建築物一棟 2.基地綠化及圍牆工程 3.聯外涵洞	T 公司供電區處	T 公司輸變電工程處	建築師事務所

5.1.1 組織成員

主要團隊成員及工作內容如下：

1. 業主/使用者：使用、投資者(案例為 T 公司供電營運處)。
2. 管理團隊：業主/使用者委託辦理規劃及監督設計者之專業單位(案例為 T 公司輸工處之建築管理人員、機電設備管理人員、及線路管理人員)。
3. 設計團隊：業主/使用者委託辦理建築設計之顧問公司或建築師事務所。

表 5-2 不同階段之作業項目及溝通內容

	作業項目	溝通內容
規劃階段	需求評估及預算編列 ↓	管理團隊主管需求評估會議、預算編列等會議 製作會議記錄、預算編列、空間需求及設備需求內容訂定
	公告徵地(購地) ↓	管理團隊依需求訂定用地條件，由購地單位辦理購地公告。 依地主提供用地，購地單位會同設計單位(土建、機電、線路、規劃)辦理用地勘查，並整理用地記錄。 依需求及價格選擇用地，法規調查後取得用地所有權。
	設計規劃、設計及施工規範訂定 ↓	管理團隊針對本案進行設計規範、作業標準、需求文字及圖面化等發包契約、相關圖說文件製作。 同時對由用地測量發現基地內一污水幹管，管理團隊協調市政府衛工處理污水管線牽移作業。後決議於設計考量。
初步設計	發包設計 ↓	依管理團隊製作之發包圖說辦理發包設計公告手續，並以最低價得標—取得設計建築師事務所(設計團隊)
	溝通協調會議及地質鑽探作業 ↓	設計團隊針對用地法規、計畫、平立面圖等規劃後，使用單位、設計及管理團隊間召開溝通協調會議，分享經驗及需求。並作成會議記錄。 同時辦理地質鑽探作業及報告製作。
	平立面圖核備製作及審查 ↓	設計團隊針對溝通協調會討論內容及鑽探報告內容，繪製本案平、立面、整地排水、綠化圖面，並交由管理團隊審查，並於核可後進行細部設計。
細部設計及工務製作	細部設計藍圖製作及審查 ↓	設計團隊依據平立面圖內容及意見，繪製細部設計土木、建築、結構、設備等細部藍圖、計算書製作，並交由管理團隊審查，並作成審查記錄。
	細部設計藍圖修改及審查 ↓	修改內容：包括圖面標示、圖面對應、施工細節、材料廠家等
	細部設計藍圖重新修改及審查 ↓	
	細部設計圖審查完成 ↓	設計團隊針對細部圖內容繪製細部設計土木、建築、結構、設備等以原圖出圖及計算書製作，並交由管理團隊審查，並於審查後，雙方於圖面加簽章作為圖面完成之認定
	工務資料製作及相關執照申請 ↓	設計單位工務製作資料(詳細數量及單價)，並交由管理團隊審查，並於審查 同時設計單位辦理相關執照申請(建照、消防、電力、自來水等核可文件)及取得交由管理單位
相關執照取得 ↓		
施工	營建發包及施工	管理團隊針對本案進行施工發包契約及相關圖說文件製作。 並於取得營建廠商後進行施工作業。

表 5-3 建築專案溝通核心單位溝通特性

	管理者	設計者	業主/使用者
溝通內容	協調溝通 1.召開會議及會議協調 依業主/使用者需求內容與設計者協調落實設計內容 提出經驗	協調溝通 參與會議並協調理念 向管理者及業主/使用者表達設計概念及協調設計內容 提出進度及進度說明 設計說明	向管理者提出書面及圖面設計需求 參與會議，協調需求及參與設計意見
執行工作	提出需求並專業化 依業主/使用者需求 訂定設計規範、作業標準 需求文字化及圖面化 訂定施工規範 設計者設計之工作及圖面落實及審查 追蹤設計進度及計算工期 其他	地質調查、鑽探、測量、法規調查 計畫書製作 計算書製作 工務資料及單價分析 材料廠商名錄製作 設計圖繪製 施工圖繪製 自主檢查表 相關執照申請 其他	提出需求 依進度付款

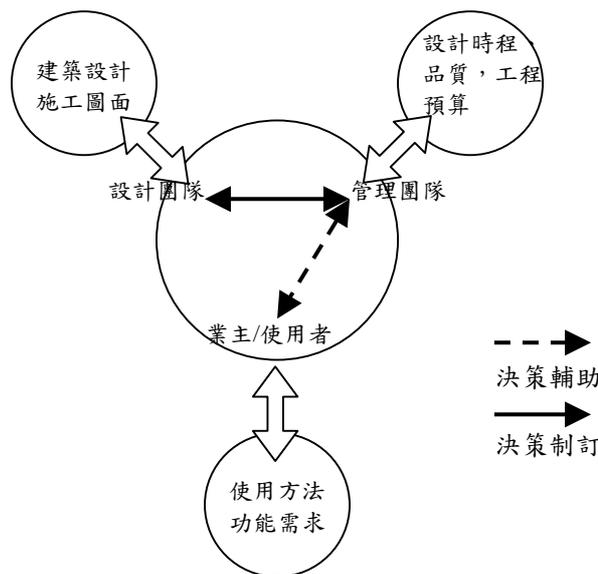


圖 5-1 T 公司建築專案參與團隊溝通關係圖

5.1.2 專案角色溝通關係：

在建築專案參與者(業主/使用者/使用者、管理團隊、設計團隊及施工團隊)中，其各自擁有不同職責(工作內容)及各自建立及維護之資訊(建築物設計階段之法規、設計、需求、時程、預算、進度管理等)。

各參與者之間的資訊流通在必要時，經適合之傳遞途徑，傳遞必要之資訊給予相關人員，故形成協同合作設計形式。本案之參與者溝通關係如圖 5-1 所示。

5.2 U 公司系統辦公家具業務平台及設計繪圖作業系統

本案例研究對象為國內某企業新開發一系列系統辦公家具，主要研究範圍是針對專案進行中設計作業與設計前置作業資訊技術的應用，針對產品特性、作業流程及作業階段需求/目標所對應的資訊技術與策略模式，探討資訊技術應用對提升作業效率及改善作業品質強化企業競爭力的價值。

在日益競爭的市場環境中，產品趨勢朝向小批量、多樣化、客製化、交期短的生產製造模式及產品生命週期縮短、快速反應滿足顧客的種種挑戰。系統辦公家具擁有規格化、模組化與系統化產品特性，有助於設計溝通、資訊作業及製造生產。

小批量、多樣化、客製化產品特性雖然有效滿足顧客需求提升顧客滿意度與競爭優勢，但相對也企業內部作業產生衝擊及負荷，伴隨而來的大量而複雜資訊作業，傳統方式在效率、品質及精準度上已漸漸不能滿足時代需求，企業面臨的挑戰在資訊科技發展下帶來了新的契機。U 公司期望在資訊技術在協同作業應用中可以大幅縮減資訊的重置浪費、提升作業及溝通效率、快速而及時的顧客反應等功效。

5.2.1 作業階段作業內容參與人員與資料形式

U 公司業務執行各階段作業的參與人員、作業內容、及所需資訊內容及形式如表 5-4。專案作業初期之業務洽談階段，由於資訊獲得時效性的要求，僅需針對關鍵資訊進行處理並對應精簡的資料模式呈現以供決策依據。初期決策完成後伴隨進階作業的資料累積、參與人員的作業內容與溝通方式複雜，其對應的資料模式應能詳盡、一致且多方式的資料呈現滿足各作業參與者的作業需求與資訊交換、溝通。

表 5-4 U 公司作業階段作業內容、參與人員與資料形式

作業階段名稱	參與人員	作業內容及功能需求	資料形式對應
業務洽談階段	業主 業務人員 (設計人員)	<p><u>業主</u>：獲取產品簡易關鍵資訊及服務建議，快速評估多方案確認功能需求，進行初步進階決策。</p> <p><u>業務人員</u>：提供產品資訊及建議事項，釐清業主需求並依其需求及產品特性快速反應提供業主決策資訊。</p> <p><u>設計人員</u>：幕後設計知識、諮詢提供。</p>	<p>功能需求表</p> <p>3D 透視彩現圖面</p> <p>快速價格估計</p> <p>產品/商品資訊</p>
設計協商階段	設計人員 業主 (業務人員) (採購人員) (工廠工務)	<p><u>設計人員</u>：提供設計方案建議，處理設計圖面及資訊作業，按業主需求、產品及設計知識調整產品數量、品質、價格、及設計方案，協助業主依需求、條件達最佳決策，此階段作業量。</p> <p><u>業主</u>：評估、修正設計方案，針對設計細項作決策（顏色、材質、樣式、設計配置）。</p> <p><u>其他人員</u>：詢價、技術諮詢。</p>	<p>平面圖</p> <p>立面圖</p> <p>透視彩現圖</p> <p>材料價格清單列表</p>
簽約訂料階段	業主 業務人員 工廠人員 行政人員 (設計人員)	<p><u>業主</u>：確認契約內容：數量、價格、工期、金額等。</p> <p><u>工廠</u>：詢價、訂料、生產、排程。</p> <p><u>行政人員</u>：行政契約相關事項。</p> <p><u>設計人員</u>：契約圖文資料作業</p>	<p>平面圖</p> <p>立面圖</p> <p>透視彩現圖</p> <p>材料價格清單列表</p> <p>工廠定料單</p> <p>工廠 BOM 表</p>
工廠生產及進場施作階段	工廠人員 工務人員 (設計人員)	<p><u>工廠</u>：包裝、運送</p> <p><u>工務</u>：點收、施作</p> <p><u>設計人員</u>：</p>	<p>貨品物料清單</p> <p>施工詳圖</p> <p>(平面配置、型號材質對應)</p>
完工及售後服務	業主 客服人員	<p><u>業主</u>：提供需求獲得服務</p> <p><u>客服人員</u>：提供產品/專案資訊、產品知識及服務聯繫</p>	<p>客戶基本資料</p> <p>相關圖面</p> <p>商品資訊、知識</p>

5.2.2 階段作業與資訊技術策略

每一階段的作業由於參與的人員、階段作業目標與作業內容差異導致對資訊技術的應用取向不同(表 5-5)。專案作業初期由於顧客(非專業者)參與，此階段著重於初步資訊取得、意見/資訊溝通與產品資訊/知識的獲取，資訊技術的應用考量著重於便利性、有效/時效性、建置成本與資訊溝通/管理等因素。後續作業由於資料累積、參與人員複雜、專業參與程度增加與作業集中等特性，資訊技術的應用考量著

重於資料的一致性、完整性、關聯性、資料聯貫/再利用與作業流程的協調。

表 5-5 U 公司階段作業與資訊技術策略

作業階段名稱	參與人員	資訊技術策略	資料形式對應
市場開發階段	業主 業務人員 (設計人員)	遠端操作 操作簡易、快速。 多媒體。 資料集中管理 建置成本低	功能需求表 3D 透視彩現圖面 快速價格估計 產品/商品資訊
設計協商階段	設計人員 業主 (業務人員) (採購人員) (工廠工務)	資料詳細精準。 資訊自動化作業。 各式資料轉換、呈現。	平面圖 立面圖 透視彩現圖 材料價格清單列表
簽約訂料階段	業主 業務人員 工廠人員 行政人員 (設計人員)	資料一致性、完整性	平面圖 立面圖 透視彩現圖 材料價格清單列表 工廠定料單 工廠 BOM 表



圖 5-2 U 公司繪圖作業系統架構

5.3 小結

建築專案團隊各階段作業由於參與人員的角色、作業內容及階段目標各有所差異，各階段參與的成員對決策資訊有不同的需求。為使其符合各階段作業目標，同時有效提升整體作業效率，建築專案協同作業的溝通可由水平及垂直兩個向度來探討。

水平向度為各獨立階段參與成員間之資訊交換（溝通），依 Shannon 的資訊交換理論，其關鍵為在不同專業背景人員建立共同的編碼 / 解碼規則及盡可能降低資訊傳遞時的干擾。要點如下：

- 精簡的資料模式：將真實複雜的資訊，以精簡的資料模式取代轉換，縮減資訊作業負擔有效提升作業效率。
- 改善資訊傳輸品質、效率。
- 資訊轉換：作業與作業階段間及作業成員間的作業資訊交換，有賴於適當的資訊轉換機制，使其成為其他作業階段所需的有效資訊。

垂直向度為專案生命週期各階段間的資訊移轉，其關鍵為『資料再利用與連貫』、『階段目標與資訊作業整合』及『資料的關聯』等因素相互配合：

- 階段目標與資訊作業整合：專案各階段作業目標有不同的資訊需求，協同作業的資訊交換需能有效滿足階段目標並與整體作業聯貫。
- 平行/重疊作業：將作業程序與作業流程進行層級拆解，以平行/重疊作業方式改進作業效率，有效縮減作業時程。
- 資訊聯貫、再利用：專案作業流程的順暢與作業效率，仰賴於各階段資訊的聯貫及再利用，方能將各階段作業成果有效累積、整合。
- 資料一致性、完整性：資訊建構伴隨作業進展逐次累積，資料量大而複雜，且參與人員眾多及作業階段後期資訊要求精

確。資訊的錯誤與不一致將導致作業階段後期執行上的困難與時間、金錢成本重大損耗。資訊的一致性與完整性伴隨資訊的累積其效益更為顯著。

第七章 結論及建議

本計畫之重點為以建築產業結構與作業模式為對象，以組織溝通與知識管理為理論基礎，探討建築專案各階段參與者（使用者、專案管理者、開發商、建築師、專業顧問、營造廠等等）之知識共享與群組創作的機制，如何藉數位資訊技術的輔助，強化參與團隊間之協同作業品質與效率。本計畫的目標在分析建築團隊協同作業的資訊互動模式，建立理論模型作為研究其協同作業過程中知識的轉換、分享與創新的理論基礎，希望據此提升資訊科技在建築專案協同作業上的應用層次。

7.1 計畫成果

本計畫之階段性成果歸納如下：

- 透過文獻資料、專案作業之觀察與資料蒐集、以及專家訪談，建立建築專案團隊的組織特性分析架構。
- 建立建築專案團隊協同作業互動理論模型：分析建築團隊的知識共享與群組創作的機制以及資訊互動模式，建立理論模型作為研究其協同作業過程中知識的轉換、分享與創新的理論基礎。
- 了解資訊科技目前的發展概況及資訊科技於建築專案團隊協同作業之可能應用，探討未來發展趨勢。
- 協同作業平台實作：
 - Kinaus 設計工作室：依據理論模型所發展出來的知識外化及分享架構為基礎所建構的建築協同設計作業平台。此平台目前正積極的運作，系統所累積的資料將對所提出之理論模型加以檢測、評估。
 - 桃園客家文物館設計溝通管理網站：相對於 Kihaus 設計工

作室的理論性操作，桃園客家文物館設計溝通管理網站是利用現有的文件管理系統 Xoops 為開發模組，建議業界一具體可行的協同作業平台建置模式。

- 依據計畫之階段性成果，針對實際案例進行分析，對所提出之理論模型加以檢測、評估，並提出未來可能的發展方向。

7.2 結論

7.2.1 協同作業平台對跨組織協同作業的影響

在日益競爭的市場環境中，產品趨勢朝向小批量、多樣化、客製化、交期短的生產製造模式；以及產品生命週期縮短、快速反應滿足顧客的種種挑戰。建築專案的個別顧客均有個別差異化的需求，傳統大量生產的標準空間單元已經無法滿足個別住戶的需求。在個別使用者對於使用的彈性需求愈來愈殷切的競爭環境中，協同作業平台可以蒐集建築生命週期各階段的使用者資訊，邁向大量客製化提升集體競爭力。

為快速反應市場需求，提供錯誤! 連結無效。產品，營建產業供應鏈的組織結構必須隨之改變；從垂直縱向、循序傳遞資訊的供應鏈轉為同時反應的扁平結構。產業供應鍊扁平化，造成跨組織資訊交換的複雜度與強度提升，協同作業平台將可提升跨組織作業資訊的垂直與水平向度的整合能力。

產業供應鍊扁平化的結果，使得某些作業團隊可提前加入專案作業，迅速累積並整合專案作業資訊以進入成熟期。產業結構及作業模式可能產生的變革如：

- 客戶與使用管理團隊在專案規劃與設計階段的介入強度提升
- 統包專案讓營建團隊提前在設計階段成為專案主導

7.2.2 以知識管理提升集體競爭力

協同作業平台同時可成為建築專案協同作業知識管理的基礎平台，其作用如：

- 建立跨組織協同作業資訊透明化的管理機制，提升集體競爭力
- 組織內與跨組織之知識分享、保存與累積以及知識結合與創造等多方面發揮作用
- 建立與資訊處理技術結合的組織文化

7.2.3 對組織內協同作業的影響

組織結構扁平化，造成組織內與跨單位與跨層級之資訊交換的複雜度與強度提升，因此需要資訊技術人員加入管理階層，形成具有超強資訊處理能力的管理決策團隊。其作用如：

- 總經理級階層加入專業資訊人才協助其處理大量資訊與提供決策分析；
- 運用網路與資料庫管理技術整合部門間的作業資訊，提供決策輔助；
- 建立客戶資訊系統縮短客戶資訊與管理階層的距離。

另外在基層作業執行人員，將配備自動化資訊處理工具與技術，以提升個人資訊處理的質量；並建立與決策核心的及時聯繫機制，快速將所蒐集到的客戶資訊回報。藉由個人資訊處理能力的提升，同時提升組織的反應能力：

- 業務人員配備具機動能力之資訊處理工具建立與客戶與公司內部資訊的聯繫，
- 設計與工程技術人員配備高階視覺模擬工具提升與業務、客戶及其他跨單位、層級溝通能力。

7.3 後續研究建議

缺乏回饋使用者經驗的機制與資訊平台

建築專案團隊各階段作業由於參與人員的角色、作業內容及階段目標各有所差異，各階段參與的成員對決策資訊有不同的需求。建築專案生命週期各階段成果的資訊表現形式，由抽象的文字規範、勾勒遠景的圖像、實際的建築成品、以及內化的使用經驗，各自不同的資訊表現形式亦造成各階段資訊有效傳遞及保存的困難，其中尤以使用階段為最。

由本研究所回顧的現有營建知識管理及協同作業網站案例，缺乏回饋使用者經驗的機制與資訊平台，其中僅有新竹市陽光國小用後評估網站進行這方面的嘗試。陽光國小用後評估是結合專業建築師的實務經驗、研究單位（台灣科技大學建築系）的理論發展及應用、以及最重要的，使用者（陽光國小師生）的參與，來評估空間的使用方式及記錄使用者的使用經驗。從陽光國小的案例，一個用後協同作業的操作模式已經浮現，皆下來的研究即是將其擴張到不同的使用類型，如集合住宅或公共建築，進一步發展出更成熟的用後協同作業的理論與方法。

不同階段需要不同的溝通語言與知識表達形式

不同階段由於所要達成的目標不同，探討的問題不同，因此需要不同的溝通語言與知識表達形式。Kihaus 設計工作室是目前正積極進行中的理論實驗，是依據理論模型所發展出來的知識外化及分享架構為基礎所建構的建築協同設計作業平台。系統所累積的資料將對所提出之知識共享資訊架構加以檢測、評估。同時在 Kihaus 的實驗基礎上，可進一步探討不同形式的數位媒介對協同作業中群組創造力的影響。在桃園客家文物館設計溝通管理網站，則可探討電腦數位模型的溝通效能，以充分瞭解視覺模擬技術在建築專業與非專業溝通的可行性。

IT 技術主要在知識結合上發揮功能

資訊科技能幫助組織儲存、管理外顯化的知識，並促進知識結合的機會。在知識分享（克服時空的限制）、知識保存與累積（幾乎不佔空間的龐大儲存容量）、知識結合與創造（從不同來源擷取使用者所關心的資訊結合成新的知識）等三方面發揮作用。

但也由於資訊科技的驚人發展，大部分組織的知識管理活動僅把重心放在資訊科技上，卻忽略了當中所需的內容，與組織文化的改變。同時對系統的期望過高而無法達成目標，因此當我們把注意力放在資訊科技的應用上的時候，還必須記住人是組織中最重要的組成元素，而依據野中郁次郎與竹內宏高的知識螺旋理論，個體才是組織知識創造力的來源。

IT 技術的導入需要審慎評估

以 ERP 為例，對企業而言，建置 ERP 系統是長期而昂貴的投資，往往需要花費數年的時間及動輒上百萬，甚至上千萬美金的費用。但這樣的投資並不保證能夠發揮預期的成效，在採用 ERP 系統的企業中，有成功也有失敗的例子。Motwani 等人(2002)在分析採用 ERP 的企業案例之後，認為伴隨著變革管理、組織網絡關係、與準備就緒的企業文化，以及謹慎的、漸進的、組織化的(bureaucratic)建置過程，是採用 ERP 系統的成功因素。由此可見，ERP 系統的建置與組織再造的行動有著相輔相成的關係，企業全體必須要有改革的心理準備，採用 ERP 才會有較大的成功機會。

另一方面，絕大部分的營建產業組織為中小規模之商業團體，無力負擔如 ERP 般龐大且需專責人員維護管理之資訊系統，本研究已於第六章建議一具體可行的協同作業平台建置模式。最後，IT 技術應用於營建產業的思考在於幫助我們重新檢討建築專案生命週期組織的管理與運作模式，使產業能取得知識經濟時代的競爭優勢。

參考文獻

中文部分

- Davenport, T.H. and Prusak, L.，胡瑋珊譯，1999，《知識管理：企業組織如何有效運用知識(Working Knowledge: how organizations manage what they know)》台北市：中國生產力。
- Nonaka, I. and Takeuchi, H.，楊子江、王美音譯，1997，《創新求勝(The Knowledge-Creating Company)》，台北市：遠流。
- Robert W. Rasberry & Laura Lemoine Lindsay，陳光榮編譯，1997，《有效的管理溝通》，天一圖書有限公司。
- 邱茂林，1996，《合作式建築設計之實驗研究（子計畫一）-設計學程中進行合作式建築設計之可行性研究》，專題計畫成果報告，行政院國家科學委員會。
- 邱茂林，1996，《合作式建築設計之實驗研究（總計畫）》，專題計畫成果報告，行政院國家科學委員會。
- 施乃中，1996，《合作式建築設計之實驗研究（子計畫二）-設計者與專業顧問間主從合作作業研究》，專題計畫成果報告，行政院國家科學委員會。
- 施乃中、蘇美婷，1991，《合作式建築設計電腦輔助合作作業之研究》，台北：茂榮圖書。
- 施宣光，1996，《合作式建築設計之實驗研究（子計畫三）-建築設計群平行合作作業之研究》，專題計畫成果報告，行政院國家科學委員會。
- 施宣光，2001，《設計資訊的整合運用》，設計資訊管理系統課程講義，國立台灣科技大學建築研究所，
[<http://course.ad.ntust.edu.tw/AD5506701>]。
- 施宣光，2001，《網路科技在建築上的應用》，設計資訊管理系統課程講義，國立台灣科技大學建築研究所，
[<http://course.ad.ntust.edu.tw/AD6504701>]。
- 吳秉恩，1986，《組織行為學》，台北：華泰文化事業公司。

- 鄧成連，1999，《設計管理—產品設計之組織、溝通與運作=Design management: organization, communication and operation of Product Design》，台北：亞太圖書出版社。
- 陳庚金，1979，《人群關係與管理》，台北：五南圖書出版公司。
- 陳政賢，2002，《營建業企業資源規劃導入分析模式之建構》，碩士論文，國立臺灣大學土木工程學研究所。
- 陳義勝，1980，《組織行為》，台北：華泰書局。
- 許勝凱，2001，《建築專案設計資訊管理與溝通網路》，碩士論文，國立台灣科技大學建築研究所，民國 90 年。
- 宋仲浩，2002，《建築專案資訊整合》，碩士論文，國立台灣科技大學建築研究所。
- 郭榮欽，2000，《建築物生命週期資訊共享之研究》，博士論文，國立臺灣大學土木工程學研究所。
- 核心智識股份有限公司，http://www.coretech.com.tw/c_index.htm。
- 蕭元程，2003，《建築設計專案組織溝通與知識創造》，碩士論文，國立台灣科技大學建築研究所。

英文部分

- Alavi, M. and Leidner, D. (2001). Review: knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25:1, 107-136.
- Alexander, C. (1964) *Notes on the Synthesis of Form*, thirteen printing, Cambridge: Harvard University Press.
- Alexander, C.; Ishikawa, S. and Silverstein, M. (1977) *A Pattern Language*, New York: Oxford University Press.
- Anderson, T. and Kanuka, H. (1997) On-Line Forums: New Platforms for Professional Development and Group Collaboration. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3:3, [<http://www.ascusc.org/jcmc/vol3/issue3/anderson.html>].

- APEC, 2000. *Towards Knowledge-based Economic in APEC*, Report to the APEC Economic Committee.
- Bafoutsou, G. and Mentzas, G. (2002) Review and functional classification of collaborative systems. *International Journal of Information Management*, **22**:4, 281-305.
- Binney, D. (2001) The knowledge management spectrum – understanding the KM landscape. *Journal of Knowledge Management*, 5:1, 33-42.
- Carvalho, R. B. and M. A. Ferreira, 2001. “Using information technology to support knowledge conversion processes” *Information Research*, 7(1) [<http://InformationR.net/ir/7-1/paper118.html>]
- Chen, I. J. (2001) Planning for ERP systems: analysis and future trend. *Business Process Management Journal*, 7(5), 374-386.
- Chien, S.F. and Shih, S.G. 2000, “A web environment to support user participation in the development of apartment buildings”, *Special focus symposium on WWW as the framework for collaboration, InterSymp 2000*, July 31-August 5, Bade-Baden, Germany, p.225-231.
- Chien, S.F. and Shih, S.G. 2001, “Design through information filtering – a search driven approach for developing a layperson’s CAAD environment”, *Proceedings of CAAD Futures 2001*.
- Cleveland, Gary 1995, “Overview of Document Management Technology”, *IFLA UDT Core Programme Occasional Paper*.
- Coleman, D., 1997, *Groupware, Collaborative strategies for corporate LANs and Intranets*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ
- Davenport, T.H. and Klahr, P. (1998) Managing customer support knowledge. *California Management Review*, 40:3, 195-208.
- DeSanctis, G. and Monge, P., 1998, “Communication process for virtual organization.”, *Journal of Computer Mediated Communication*, Vol.3(4), [<http://www.ascusc.org/jcmc/vol3/issue4/dsanctis.html>].

- Dieng, R.; Corby, O.; Giboin, A.; Ribi re, M. (1999) Methods and tools for corporate knowledge management. *International Journal of Human-Computer Studies*, 51:3, 567-598.
- Domb, E., 2000, “Managing Creativity for Project Success”, [<http://www.triz-journal.com/whatistriz/index.htm>].
- Earl, M. (2001) Knowledge management strategies: toward a taxonomy. *Journal of Management Information Systems*, 18:1, 215–233.
- Eastman, C.M.; Bond, A.; Chase, S., 1991, “A data model for engineering design databases”, in J. S. Gero (Ed.), *Artificial Intelligence in Design '91*, Butterworth-Heinemann, London, pp. 339-365.
- Egbu, C.O. and Botterill, K. (2002) Information technologies for knowledge management: their usage and effectiveness. *Electronic Journal of Information Technology in Construction*, Vol.7, [<http://www.itcon.org/2002/8/>].
- Elhag T.; McCarthy T.J.; Morris, P.W.G.; Patel, M.B. (2000) The role of IT in capturing and managing knowledge for organisational learning on construction projects. CIB W78, EG-SEA- AI Conference, Reykjavik, Iceland, June.
- Fischer, G. and Ostwald, J. (2001) Knowledge management: problems, promises, realities, and challenges. *IEEE Intelligent Systems Journal*, 16:1, 60-72.
- Gongla, P. and Rizzuto, C.R. (2001) Evolving communities of practice: IBM Global Services experience. *IBM Systems Journal*, 40:4, 842-862.
- Hansen, M.T.; Nohria, N. and Tierney, T. (1999) What’s your strategy for managing knowledge? *Harvard Business Review*, March-April, 106-116.
- Howe, A. S., 1997. “A Network-based Kit-of-parts Virtual Building System”, *CAAD Futures '97* held in Munich, Germany.
- Howe, A. S., “Designing for Automated Construction”, presented at the *International Symposium on Automation and Robotics in*

Construction (ISARC 14) at Westin William Penn Hotel, Pittsburgh, Pennsylvania

- Jeng, T. and C. Eastman, 1988. "A database architecture for design collaboration", *Automation in Construction*, 7 (1998) 475-493
- Johnson, R. and M. Clayton, 1997, "The impact of information technology in design and construction: The owner's perspective", *proceedings of Acadia, representation and design*, Ohio, October, 1997
- Kamara, J.M.; Augenbroe, G.; Anumba, C.J.; Carrillo, P.M. (2002) Knowledge management in the architecture, engineering and construction industry. *Construction Innovation*, 2:1, 53-67.
- Mack, R.; Ravin, Y. and Byrd, R.J. (2001) Knowledge portals and the emerging digital knowledge workplace. *IBM Systems Journal*, 40:4, 925-955.
- Marwick, A.D. (2001) Knowledge management technology. *IBM Systems Journal*, 40:4, 814-830.
- Motwani, J.; Mirchandani, D.; Madan, M.; Gunasekaran, A. (2002) Successful implementation of ERP projects: Evidence from two case studies. *International Journal of Production Economics*, 75(1/2), 83-96.
- Nonaka, I.; Toyama, R. and Konno, N. (2000) SECI, Ba and Leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. *Long Range Planning*, 33:1, 5-34.
- OECD, 1996, *The Knowledge-based Economy*, Paris.
- Ostwald, J., 1996, *Knowledge Construction in Software Development: The Evolving Artifact Approach*, Ph.D. dissertation, University of Colorado at Boulder.
[<http://www.cs.colorado.edu/~ostwald/thesis/home.html>]
- Pauleen, D. J. and Yoong P., "Relationship building and the use of ICT in boundary-crossing virtual teams: a facilitator's perspective.", *Journal of Information Technology*, Vol.16(4), 2001.

- Peng, C., 1994, *Teamwork in Architectural Modelling: Representation and Communication Requirements for Computer Support in Collaborative Design*, Ph.D. thesis, University of Edinburgh.
- Regli, W.C., 1996. "Internet-enabled computer-aided design," *IEEE Internet Computing*, 1:1. New York: IEEE.
- Rezgui, Y. (2001) Review of information and the state of the art of knowledge management practices in the construction industry. *The Knowledge Engineering Review*, 16:3, 241-254.
- Sereno, Kenneth K. & Mortensen, David C. ed., 1970 *Foundations of Communication Theory*, New York: Harper & Row.
- Shannon, Claude E., 1948. "A Mathematical Theory of Communication", *The Bell System Technical Journal*, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656.
- Simon, H., 1981, *The Sciences of the Artificial*, MIT Press.
- Shih, S.G. and W.L. Huang, 2001, "Toward the integration of spatial and temporal information for building construction", to be published in the *Proceedings of CAAD Futures 2001*.
- Starkey, Ken ed., 1996. *How Organizations Learn*, International Thomson Business Press.
- Taiwan.CNET.com, [<http://taiwan.cnet.com/>].
- Tatum, C.B. and T. Korman, 2000, "Coordinating building systems: Process and knowledge", *Journal of architectural engineering*, December 2000
- Tyndale, P. (2002) A taxonomy of knowledge management software tools: origins and applications. *Evaluation and Program Planning*, 25:2, 183-190.
- Veeramani, D., H. Tserng, and J. Russell, 1998. "Computer-integrated collaborative design and operation in the construction industry", *Automation in Construction* 7 (1998) 485-492
- Wenger, E.C. and Snyder, W.M. (2000) Communities of practice: the organizational frontier. *Harvard Business Review*, January-February, 139-145.

Wenger, E.C.; McDermott R. and Snyder, W.M. (2002) *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*, Harvard Business School Press.

Wetherill, M.; Rezgui, Y.; Lima, C.; Zarli, A. (2002) Knowledge management for the construction industry: the E-COGNOS project. *Electronic Journal of Information Technology in Construction*, Vol.7, [<http://www.itcon.org/2002/12/>].

Xoops, Extended Object Oriented Portal System, [<http://www.xoops.org>].

Zeisel, John, 1984. *Inquiry by Design* , 台北市：六合出版社翻印。

附 錄 一

研究計畫審查會議記錄

時間：民國九十二年十一月十一日（星期二）下午

地點：國立台北科技大學設計館八樓會議廳

主持人：葉組長祥海

紀錄：林谷陶、厲妮妮

- 一、本案研究結論具體，應予肯定；為範圍內容廣泛確實不易掌握，尤其企圖以資訊科技、協同作業、跨領域、跨組織之觀念及技術探討在建築專案團隊之運用，建議在強調觀念及專業文化如何協調整合之重點，尤其除電子郵件外，尚有何溝通技術及優勢應加強補充。
- 二、關於協同作業部分，報告中提及客家文化設計溝通網站平台，後續使用者的觀念很好，但是具體要作些什麼？請再清楚說明；此外，相關網站平台回饋累積如何促進，及不同的專業應該有不同網站平台互聯，其構想如何？請予加強補充。
- 三、國內電信網路下載的頻寬很寬可是上載的頻寬卻是很窄，如何讓使用者資訊可以成為有用的資訊？而且有很多系統資料的維護需要非常龐大的經費維持，以建築業絕大部分規模而言卻是負擔不起，如何建立與使用者雙向溝通仍須靠大家的努力。
- 四、有關跨領域整合部分，建築師與專業技師或業主溝通，圖面是專業人員溝通合作的方式，協同作業部分如何以範例，例如 AutoCAD 圖面（不是影像檔）來做說明。
- 五、報告所提有關知識管理相關專有用詞，請予淺顯說明；規劃

設計與施工管理兩者若能強化關聯，則計畫研究會更加有實際效益。

- 六、於營建工程之統包模式中，建築專案團隊間如何整合？建築師與專業技師及業主如何在網路平台上之溝通作業操作模式？均請詳予說明。

審查記錄處理情形

- 一、網際網路技術的優勢包括：1.打破協同作業在時間及空間上的限制；2.能夠整合不同的媒體格式，包括文字、聲音、圖像、動畫等等；3.龐大的資訊儲存容量，專案進行過程的溝通記錄能夠被完整的儲存，參與成員能隨時回顧決策的來龍去脈，瞭解專案的目標，並提出適當的決策輔助資訊。除電子郵件外，其餘的溝通技術及優勢已於 2.4 小節補充說明。
- 二、已於第六章及附錄二補充說明桃園客家文文物館設計溝通管理網站平台的設置目標、網站建置步驟、及網站模組功能敘述，建議業界一具體可行的協同作業平台建置模式。
- 三、在知識共享的過程之中，發現大家勇於下載吝於上傳，這需要大家來推動才有可能。我們曾經跟建築師合作開發一個溝通平台，希望建築師透過平台在整個建築專案進行中溝通，讓建築師事務所的工作人員從平常的作業模式、習慣，將圖檔透過網路來管理、共享，從實際經驗中發現困難重重，這也就是我們從一個比較正式嚴謹的專案作業平台，轉換至社群的溝通方式，我們發現透過一個較為鬆散的社群溝通，作為一個社群成員在提供資訊上比較容易，比較可以鼓勵使用者來上傳他們的使用資訊，這是我們在計畫研究中所學習到的經驗。客家文化設計溝通網站為考慮到經費與維護問題，建議業界可行之建置模式，請參閱第六章之補充說明。

- 四、AutoCAD 本身提供輸出 DWF 格式，透過 AutoDesk 公司提供的免費外掛程式，即可透過瀏覽器觀看、列印 AutoCAD 圖檔。客家文化設計溝通網站具備檔案上傳及管理的功能模組，模組功能敘述請參閱第六章。
- 五、有關知識管理相關專有用詞，請參閱附錄三。規劃設計與施工管理兩者之強化關聯為生命週期各階段之資訊傳遞、移轉議題，請參閱第三章及第五章之補充說明。
- 六、從營建產業供應鏈以資訊溝通的角度來看，以建築產業末端使用者而言，在生命週期中有趨勢往前參與整個過程，對於建築師與土木統包部分，以建築業在資訊科技的衝擊之下，誰有能力整合才有資格說有權來主導專案。建築專案團隊間之溝通作業操作模式，請參閱第五章及第六章之補充說明。

附 錄 二

XOOPS之軟體需求、建置方式與功能模組¹

What Is XOOP?

X -- Cross Efforts, Expanded, Extened, eXperience, everything you want it to be

OO -- Object-oriented

P – Portal

S – System

Xoops 的版權問題

XOOPS 是 GPL，您可以依照需要自行修改，但是要開放你從 xoops 改的的 code 給大家並保留 xoops 在 code 內的版權宣告，並在首頁最後放入

Powered by XOOPS 2 RC2 繁體中文版 build 20030216 © 2001-2003

安裝 XOOPS 的基本需求

作業系統及軟體

1. linux(freebsd & other *nux) + apache + php + mysql
2. MS-Windows + apache + php + mysql
3. MS-Windows + iis + php + mysql
4. mac osX + apache + php + mysql

建議版本：apache = 1.3.26 以上，php =4.1.X 以上，mysql =3.23.x 以上。

¹ <http://www.xoops.org/>

Xoops RC1 的核心系統及功能

1. 模組/區塊

在 Xoops 裡，區塊管理是在網站裡最重要的功能。您可以設定群組對各 Xoops 模組/區塊的使用權、設定模組在區塊中及各區塊的位置（左/右/中間）、設定您的首頁是以什麼模組為基礎。我們把區塊視為一個模組的一部分，或者說區塊可以被當成是個模組。舉例來說，最後光臨模組只包含了一個無內容的區塊，新聞模組包含了新聞主區塊，管理選單及四種不同的區塊。這種方式讓整個結構變得簡潔，當我們關閉一個模組時，所有相關的資料/區塊也同時會被關閉。

所有模組的關閉/啟動都是由模組主選單裡面控制，當您啟動一個模組時，所有的變動會自動反映到整個網站，舉例來說，主選單、搜尋頁、管理者選單等等。只有已被啟動的模組可以供使用者使用。

2. 會員管理系統

您可以建立使用者群組並指定管理/使用權限給各群組，一個會員可以是單一成員或隸屬於多個群組之中。在使用者的電腦中會被放入一個 session id 的 cookie，而且 cookie 中不放會員的密碼、會員代碼及會員名稱。當會員登入超過一定的期間（例如一小時）不再使用，該會員會被自動登出。

會員可以刪除自己的會員資料（這功能是由站長決定是否啟用）。註冊時，會員可以選擇他/她的密碼，而且啟用碼將會被送給他。會員必須完成啟用程序才可以登入，站長亦可在管理選單中看到尚未啟用的會員帳戶資料。站長可以依會員的 ip 位址或會員名稱限制其登入。會員的等級及發表文章數現在不只被應用在討論版，文章評論、投票評論及其他的評論部分也已經被應用。在未來發表的版本中，其他的模組都將會應用（像是網站連結及下載等部分）。

上述統計資訊可以透過按下管理選單中的資料同步按鍵來將該資訊與資料庫同步化。

3. 新聞

整個網站管理系統均採用有著簡而易用的介面的新文章發表系統新聞模組採用完全的巢式主題排列，是類似 phpBB 的評論系統。這個系統會自動產生巢式的瀏覽結構。

4.Xoops 討論版

討論版是整合 phpBB 及 Phorum 而成的使用者系統。

5.網站連結

可自訂的網站連結管理系統有無限目錄層次、網站縮圖及網站評分等功能。

6.精華區

為新的文件管理系統，這將使使用者可以發表分章節的長文章到特定的精華區裡。這個模組裡包括會員等級、類似 phpBB 的評論系統及評分系統。

7.網站流量統計

為基於 Visiteurs 2.0.1 (phpinfo.net) 改良的網站流量統計模組。

8.檔案下載模組

可自訂的檔案下載管理系統有無限目錄層次、檔案縮圖及網站評分等功能。

PHP+Apache+MySQL(WIN32)完整安裝法

測試環境(WINDOWS 2000 + IIS5.0)

安裝 MySQL

1. 下載最新 MySQL WIN32 版本 (版本為 3.23.36)
<http://www.mysql.com>
2. 解壓縮後執行 Setup 程式，安裝完成後，所有程式將會安裝在 C:\mysql
3. 執行 C:\Mysql\bin\winmysqladmin.exe，任意輸入一個管理帳號

以及密碼之後，在狀態列下會出現一個號誌燈示，請圖示上按右鍵，選擇「Show me」

4. 打開 winmysqladmin 之後，選擇「my.ini setup」項目，如果你是 WinNT/2000 環境，請選擇「mysqld-nt」，Win9x 則選擇「mysqld-opt」，儲存「Save Modification」之後，選取「Create ShortCut on Start Menu」將 winmysqladmin 設為開機自動執行
5. 重新啟動電腦後，如果號誌燈示為綠燈表示正常運作。
6. 其他安裝或移除方面的問題可以參考 C:\Mysql\readme

在 IIS 環境安裝 PHP

1. 下載最新 PHP WIN32 版本（版本為 4.0.4p11）<http://www.php.net>
2. 請將 php-4.0.4p11-Win32.zip 解壓縮，例如解至 C:\inetpub\scripts\php4 目錄
3. 複製 C:\inetpub\scripts\php4\php.ini-dist 到 WINDOWS 目錄，並改名為 php.ini
4. 先停止 IIS 運作：開啟命令提示視窗，執行 NET STOP IISADMIN
5. 啟動「控制台—>系統管理工具—>Internet 服務管理員」，選「Web 服務內容」
6. 選取「主目錄」—>「設定」—>「新增」。在「執行檔」內選取 C:\inetpub\scripts\php4\isapi\php4isapi.dll，副檔名為「.php」，勾選「指令引擎」
7. 選取「ISAPI 篩選器」—>「新增」，「篩選器名稱」填入「PHP」，執行檔則指定 C:\inetpub\scripts\php4\isapi\php4isapi.dll
8. 重新啟動 Web 服務：執行 NET START W3SVC
9. 在一個可執行程式的 Web 目錄內建立一測試檔 test.php，內容如下：

```
<? Phpinfo(); ?>
```

，然後在瀏覽器位址列輸入 ?[a href="http://localhost/test.php"](http://localhost/test.php)，測看看是否有正常執行，如果有

執行上的問題，請再看看是否有安裝錯誤，或者再修改一下 php.ini(有關於 Windows 環境的 php.ini 修改方式，稍後會介紹)。
" target="_blank">phttp://localhost/test.php，測看看是否有正常執行，如果有執行上的問題，請再看看是否有安裝錯誤，或者再修改一下 php.ini (有關於 Windows 環境的 php.ini 修改方式，稍後會介紹)。

註：在 Win98 PWS 上裝 PHP：

1. 複製 C:\inetpub\scripts\php4\php.ini-dist 到 WINDOWS 目錄，並改名為 php.ini
2. 在 ISAPI 目錄內找到 PWS-php4isapi.reg，並修改其內容，將 PHP4ISAPI.DLL 路徑輸入。
3. 執行 PWS-php4isapi.reg，將其加入 Windows 登錄檔
4. 打開「PWS 管理程式」，在其中一個欲執行 PHP 的 WEB 目錄上按右鍵選取「內容」，並且將它設為可以執行指令。
5. 測試請參考「在 IIS 環境安裝 PHP」

修改 php.ini，安裝好 PHP 之後，有幾項 php.ini 的設定必須注意：

1. extension_dir 必須設定正確的 PHP 延伸模組的路徑。
2. 需要載入的延伸模組，設定在 extension 選項中。但前提是在 extension_dir 內必須存有檔案。
3. session.save_path=DIR 為設定 session 的暫存目錄，請確認該目錄的使用權限，SYSTEM 帳戶必須有讀寫的權利。例如 session.save_path=C:\temp，則 SYSTEM 帳戶必須對 C:\TEMP 有讀寫的權利

附 錄 三

知識管理相關專有用詞

Benchmarking：基準管理，以一個企業的成功為標準，確定定性與定量規則的實踐，經常與競爭者和行業標準進行對照。

Best practices：最佳實務，被確定了的企業內的或者企業外的，生效的、成文的、普及的、與他人共用的過程或方法，以鼓勵互惠和知識共用。

Business process re-engineering：企業務流程再造：以改造工作為目標，以提高生產力或減少成本的方法論。縮寫為 BPR，它是知識管理的同伴或者副產品。

Chief knowledge officer：首席知識官，負責組織企業知識與資訊，並保證有許可權的員工能使用這些知識的人。

Codified knowledge：符碼化知識，是知識外化的結果。

Communities of Practice：實踐社群，組織內部基於員工才幹和技能、而不是頭銜和等級假定角色的社群，是專業團隊之間的非正式交流，通過針對共同的問題、解決方案的探索，自身成為知識的儲備庫。

Contribution Monitoring and Valuation：貢獻監測和評估，在知識管理系統中分析個人知識支援行為相關價值的方法。包括：知識論壇的共用數量、與個人貢獻相關的成功的問題決議數量、利用個人專業技術進行資訊交易的總數。

Customer Capital：客戶資本，組織與其客戶關係的價值，包括建立在企業的聲望、購買模式、或者客戶的購買能力之上的客戶對企業或者企業某一產品的無形的忠誠。

Customer Relationship Management：客戶關係管理，有選擇的吸引新客戶的同時使現有客戶的忠誠度最大化並從中提高和保持收入水平。

Data：資料，有關某一事件的客觀事實。資料通過上下文值的添加、分類、計算、修正和濃縮被轉化為資訊。

Data Mining：資料採礦，分析容量巨大的資料庫內的資料的技術。通過分析，可以揭示促進重要業務流程的趨勢與模式。

Data warehouse：資料倉儲，儲存大量歷史業務資料的資料庫。

decision support systems：決策支援系統，商務應用軟體，經常包含大量資料，具有過濾、特別是綜合功能，以支援決策。

Document Management：檔案管理，基於基礎資料庫、索引或追蹤檔案的軟體系統。檔案管理系統實施安全監控、提供檔案使用權限、維護歷史檔案。在知識管理系統中，檔案管理能夠提供一種自動內化和外化的方法。在更高級的系統中，使用者的使用情況將被作為目標進行維護，在這種情況下，隱性知識的所有者將被追蹤，並通過電子黃頁作為使用者詢問的知名資源。

document management systems：文件管理系統，推動複雜文件，包括存檔的、分類的、調查與恢復、分析、工作流、工作路由、集合、擴散和分配的套裝應用軟體。

E-business：電子商務，網際網路上的程式、應用軟體和資訊系統的集成。它促進了跨越傳統組織界限的合作、協調和關係結構的迅速形成。電子貿易（e-commerce）是電子商務的組成部分。

Enterprise relationship management：企業關係管理，為了有效的與客戶溝通，從銷售、市場、服務、財務、製造資料庫中分析客戶資料的實踐。

Expert system：專家系統，人工智慧的一個分支，開發電腦程序以模仿專門領域內專家的決策方式。

Explicit Knowledge：外顯知識，容易被編碼並傳遞給他人的知識。顯性知識是由 Michael Polanyi 提出的最著名的知識分類的兩種類型之一。

Externalization：外化，知識以最有效的方式從其所有者的頭腦中傳遞給外部知識庫的過程。外化工具有助於建立知識地圖。

Information：資訊，以文檔、聽覺、視覺等方式交流的消息，如果改變接受者獲取的方式，將影響其判斷和行爲，同時引起資料的差異。

Information (knowledge) technology：資訊（知識）技術，可以組織和傳播大量 know-what 和 know-why 資訊的硬體和軟體。

Information Management：資訊管理，應用資訊科學原則管理組織資訊，通過組織對其進行獲取、格式化、維護以及傳播，以支援決策和供將來利用。

Intellectual capital：智慧資本，1.公司所擁有的知識資產，不僅包括員工所擁有的知識，還包括企業資料庫內的資訊。2.對企業有價值的知識——由人力資本、結構資本和客戶資本組成的。

intellectual property：知識資產，主要專指被公認並受法律保護的版權、專利、商標和商業秘密等顯形知識。

Internalization：內化，顯性知識從外部知識庫（暫時或永久的）以最有效的方式傳遞給個人的過程。內化有兩個方面：取出和過慮。知識管理四個關鍵功能之一。

Intranet：企業內部互聯網，基於瀏覽器的資訊知識庫，為組織資訊提供入口，企業員工提供應用。

Know-how：技能知識，做事情的技能或能力，通常情況下屬於隱性知識。

Knowledge：知識，通過學習、研究、觀察和體驗獲得的事實和思想。在資訊科學的框架中，知識結果來源於利於決策的資訊之間相互關係的分析。

Knowledge Management：知識管理，1.產生、協調、利用知識……管理智力資本。2.搜集、組織、管理和傳播組織結構化和非結構化資

訊資源，以提高組織決策能力，使員工生產力最大化。3.企業有意識的策略，讓恰當的人在恰當的時間獲得恰當的知識，幫助人共用，並努力使用資訊促進企業業績。

Knowledge Map：知識地圖，繪製組織專家圖在很多方面都是非常具有價值的。組織專家圖可以方便組織員工，減少重複的發明，增加員工的滿意度等等。地圖可以用於根據當前專案來有效組織員工，可以為具備良好基本技能的員工提供進一步的培訓，以滿足未來專案的需求。繪製地圖需要考慮四個因素：技能、專家、經驗和位置。

Knowledge-based economy：知識經濟，1.觀念、創新和知識產權是主要驅動力。(Neef 1998：83)(Lehman) 2.知識產品而非物質產品的生產是經濟增長的源泉(Neef1998:9) 3.知識被認為是生產力和經濟增長的動力(OECD1996:3) 4.直接建立在知識和資訊產品的生產、傳播和使用基礎上的經濟。(OECD1996:7)

Know-what：事實知識。

Know-who：關於知道是什麼怎樣做的人的資訊。

Know-why：原理性知識。

Learning organization：學習型組織，利用必要的實踐、文化和系統提升連續經驗和教訓的學習與共用的組織。由 Senge 提出。知識管理系統通過知識地圖、能力管理探求專業組織和個人學習的種類，學習是企業創立與維持所必須的能力和有效的競爭力。

Metadata：元資料，被指定的資訊標記符或關鍵字，通過提供背景資訊(如創建日期、作者和最近更新日期)有助於索引文檔和資源。

Organizational learning：組織學習。

Organizational memory：組織記憶，組織的工作記憶。組織中管理化的行為形成的組織特有操作性知識的重要組成形式。

Portal：入口，通常指群集多重資訊資源和服務(如電子郵件、論壇、搜索引擎、文檔以及文檔和網站超連結)的網站。許多入口網站

圍繞主題和社區進行組織。組織內部入口網站提供一般提供員工工作所需的文檔、表單和應用軟體。

Tacit Knowledge：隱性知識，是由 Michael Polanyi 提出的最著名的知識分類的兩種類型之一。隱性知識是基於線索、預感、本能和個人見識的經驗性的 know-how。

Virtual Organization：虛擬組織，沒有持久員工的組織，依賴於和供應者、發行者以及臨時勞動力的契約關係。

Virtual Team：虛擬團隊，將人力和資源迅速組織起來解決內部或外部的一個特殊問題的工作重組結構。