

利用整合資訊架構分析製造面之知識管理系統

THE ANALYSIS OF MANUFACTURING KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEMS UNDER THE STRUCTURE OF INTEGRATED INFORMATION

賴宏峰

國立聯合大學經營管理學系

Hong Feng Lai

Department of Business Administration

National United University

摘 要

本文從資訊技術觀點探討知識管理系統的建置課題，應用整合資訊架構 ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) 工具，有效組織企業內的知識，建立其知識結構圖與知識地圖，以執行企業內有關知識之分類、組織、與儲存等作業，作為實作知識管理系統的基礎。因為在知識經濟世紀中，知識成為企業維持與提升競爭優勢的重要因素，因此有關企業內知識之創造、組織、正規化、散佈、應用與發展等課題，投以高度重視。因此，建構有效的知識管理系統經由以下六個基本程序：蒐集與建立企業內個人的知識、確認企業內之知識、分類其中繁多的知識、透過溝通建立知識管理的共識、產生理解、最後從有效的知識管理系統創造群體的知識。本文除建立知識管理系統發展架構外，並以實際的離散式製造系統為例說明其發展步驟。最後，並提出後續之具體建議與發展方向。

關鍵字：知識管理、整合資訊架構、知識結構圖、知識地圖

ABSTRACT

This paper aims at constructing knowledge management systems by the perspective of information technology. ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) is chosen as a tool to aid system designers to classify, organize, and store knowledge by knowledge structure diagrams and knowledge maps. In the era of knowledge economic, knowledge becomes the most important key factor of organizational competitiveness. These issues about knowledge creation, organization, formalization, distribution, application and

evolvment are highly addressed by scholars. The effective knowledge management system must be built on the basis of six procedures including: create knowledge from individual, clarify knowledge, classify knowledge, communicate, comprehend, and create knowledge from group. In this study, the authors propose a framework for developing a knowledge management system by the example of discrete manufacturing systems. Finally, the authors draw on some propositions and research issues for the future study.

Key Words: Knowledge management system, ARIS, Knowledge structure diagram, Knowledge map

壹、前言

知識管理日益被重視的原因，在於知識本身除可促進經濟發展與刺激組織的成長，甚至取代土地與能源地位 (Thurrow, 1999)，因此近來廣被各界所研究。

在企業組織內，知識本身具有多樣化的特性，例如企業所研發的專利、品牌和設計的軟體系統等，甚至企業內各種作業所累積的經驗與技術等；因此，知識管理的目標在於透過適當的資訊管理流程以發掘、開發、利用、傳遞和共享組織內外的知識，以因應企業目前與未來的挑戰與需求 (Broadbent, 1998)。其實作之方向一般透過如：將組織內之知識擷取出來創造知識寶庫 (repository) 讓組織成員更容易接觸知識、建立有效之知識環境、與把知識當成資產管理 (Davenport, De Long, & Beers, 1998) 等。

知識管理的內容上，由於知識管理涉及組織結構、文化、內部人員、流程和技術等層面 (Chait, 2000)，不但包括

各種資料庫之結構化資訊，也包括各種非結構化的知識，因此企業不但要學習如何透過內外的環境去取得和動員知識，就跨組織部門的知識移轉而言，尚須克服隱性 (tacit) 知識不易移轉的問題，並擷取外部知識和保護內部知識，創造與善用知識資本 (Wiig, 1997)。

從知識程序 (knowledge processes) 的觀點，知識管理涉及企業內所有知識相關的活動，例如知識的創造、知識的存取 (storage/retrieval)、知識的轉換 (transfer) 與知識的應用 (Alavi & Leidner, 2001)，它的功能去規劃、建置、操作及監督所有知識相關的活動，以有效管理知識資產。建立知識管理系統的步驟一般包括：首先將組織內之資料或資訊予以文件化與數位化，其次分析分類所有數位化的資料資訊使其成為有用的知識，然後嘗試建立知識的使用介面與工具以方便知識的搜尋與取出，最後經由企業群體的普遍使用與充實此知識管理系統，增進溝通理解並創造新的知識。

從企業推行知識管理之實務經驗角度，Davenport (1997) 提出知識管理十

大原則可作為組織推行知識管理的參考，該文來自實務經驗因此具有實務推行之參考價值，例如將知識管理定位為改善知識工作程序；然而偏向個案診斷之綜合結果報告，並沒有提出發展知識管理的程序與相關工具，也沒有以整合觀點探討知識管理系統之建構。

從知識管理之領域 (domain) 分析，其組成元件包括：概念 (concepts)、法則 (rules)、程序描述 (process descriptions) 與能力 (capabilities) 等 (Bertziss, 2001)，依此觀點知識管理可應用知識工程 (knowledge engineering) 之相關工具與方法，例如知識獲取 (knowledge acquisition) 程序與知識表示技術 (Preece et al., 2001)；Nissen (1999) 以專家系統知識庫 (knowledge base , KB) 的角度設計知識管理 (knowledge management , KM) 系統，以即時性 (real-time) 建構專家系統軟體工具 G2 設計知識管理系統的方法，可作為需要及時快速反應功能知識管理系統的參考。該文從 KB 與 KM 的功能需求分析，指出在知識獲取、正規化、組織、分佈、與應用上兩者的相似性，然後以 G2 設計案例，具知識整合性一致性與完全性；其中以知識庫設計的知識管理系統在成員協同作業上需要補強，此外在組織知識的成長性或學習型組織的建立上，KBKM 需進一步探討。

從知識管理之整合觀點，Wu (2001) 之論文中則以多重代理人 (multi-agent) 的觀點設計知識管理架構，可作為知識管理架構之參考，該文之特色以多重代理人發展協同作業之知識管理系統，並以供應鏈與拍賣系統為例說明可能的應

用與新的研究方向；不過該文提出之架構因為屬於實驗階段尚待進一步之驗證。Fernández-Breis and Martínez-Béjar (2000) 是以整合領域知識概念規格的觀點整合知識管理系統本體論 (ontology)，提供網路基底下有關知識整合的演算法 (algorithms) 之參考。該文藉由概念整合與合併的演算法為基礎設計知識分享的網路架構，並透過知識協同作業架構可整合不同來源之知識；不過該文沒有討論知識多樣的表示的方式或內容，僅從概念層次切入，在知識散佈 (distribution) 與應用領域尚待研究。

企業推行知識管理所面臨的瓶頸之一在於實作上的不易，例如建立人員對知識管理的共識，或使員工熟悉知識管理的技術並成為日常管理的一部份，而且更需要一套建置知識管理系統的方法論 (Preece et al., 2001; Papavassiliou, Ntioudis, Mentzas, & Abecker, 2002)；然而過去論文偏向介紹知識管理的重要性 (Wiig, 1997)；或概念性闡述知識管理 (Broadbent, 1998)，如組織內人員知識的萃取，流程的控制管理；知識管理策略之分析與擬定 (Clarke, 1998; Kamara, Anumba, & Carrillo, 2002)；與界定知識管理原則或內容等 (Davenport, 1997)。至於如何從技術的角度實際進行知識管理作業，則較少觸及，甚至實際以企業系統為例闡述知識管理的方法與步驟。

因此，本文研究主要目標在於提出一個發展知識管理的方法論，應用整合資訊工具 ARIS (Architecture of Integrated Information Systems)，在整合資訊架構下發展，並以機械切削業之離

散式製造系統為例說明如何發展知識管理系統，以此方法論作為建置其知識管理系統的開端。

本文其餘章節安排如下：第二節為研究方法與工具之介紹，其中包括整合資訊架構；第三節為介紹實際應用之例子，為一機械製造系統探討其面臨知識管理的壓力與問題；第四節為應用整合資訊架構下知識管理的方法於製造系統之知識管理架構與其設計結果；第五節為知識管理系統之相關討論；最後一節為結論與建議。

貳、整合資訊架構下發展知識管理系統的工具與方法

目前企業在推行知識管理未能達到完善境界，原因之一在於建構知識管理系統的需求與目前資訊科技提供的技術支援彼此存在著落差，亦即目前的資訊技術與方法論，無法全面滿足企業發展知識管理系統的需求。

一般企業系統包含多樣的資料、資訊、與知識，在建構其資訊化系統時將面臨極大的挑戰，因此，從資訊學派的觀點，發展知識管理系統可透過結合軟體工具以提升實作的效率與可行性，例如公文或文件管理工具、知識庫儲存裝置、訊息系統之群組軟體與電子郵件工具、知識產出工具、與一般性的輔助分析/設計工具等，其中以整合資訊角度模式化系統，功能完備而且普遍被應用的工具如 ARIS 是由德國教授 August-Wilhem Scheer 所提出的整合資

訊架構 (van der Aalst, 1999)，可應用於各種領域如資訊科技、企業管理、與工程領域等。

ARIS 以四種觀點，根據於由上到下的策略定義描述系統，其中包括組織、資料、流程控制，與組織功能等視野，在每個觀點中，又可細分為需求定義、設計規格、與實作描述等。

ARIS 整合各類型的資訊在相同的環境下，因此不但方便資訊系統的分析設計與實作，進一步也可應用此整合環境建置知識管理架構，然而一般應用 ARIS 工具發展資訊系統的案例多數著重於系統分析與設計領域上 (van der Aalst, 1999; Ou-Yang & Chang, 2000)，並未發現有關 ARIS 應用在知識管理系統發展上的理論或實證研究範例，此為本節主要探討的重點。

應用 ARIS 整合資訊架構執行知識管理所需要應用的工具包括：用以表示企業基本組織與功能的「組織圖」及「功能圖」、用以表示知識發生與應用程序的知識流 (knowledge flow) 的「事件程序圖」(eEPC)、表示知識結構關係的「知識結構圖」(knowledge structure diagram) 與表示知識與組織關係的「知識地圖」(knowledge map) 等，其中知識結構圖可用以分類知識，知識地圖則用以統合知識與組織之關係，描寫組織知識之所有者與其所在位置。

建置知識管理系統，不只是資訊技術的問題，還包括企業之組織、功能、流程、甚至策略與文化等，因此在整合資訊架構下，本文所提出之發展知識管理系統的架構(如圖 1 所示)，其中包括：

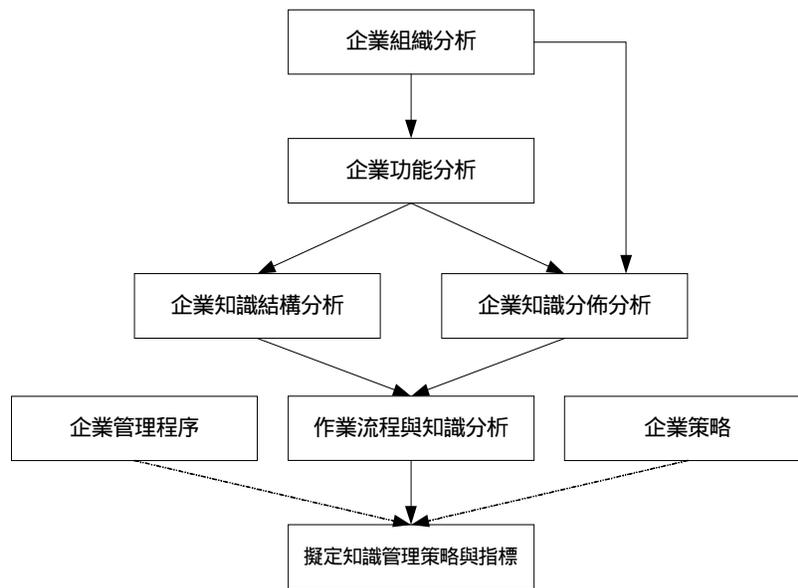


圖1 整合資訊架構知識管理系統發展流程

1. 分析企業之組織與人員部門結構，繪製其組織圖。
2. 分析企業之作業功能，繪製其功能圖。
3. 分析知識範疇間的關係並予以分類、繪製知識結構圖。
4. 一個公司的組織圖不足以成為一個完整的知識地圖，尚須考慮知識產生或使用的個人或部門所在位置，依此繪製其知識地圖。
5. 整合企業流程與知識流程，經由蒐集與辨認系統內涉及的知識與其發生與應用的程序，按照企業的作業流程配合動態的觀點繪製其事件程序圖（eEPC），並包含知識的產生與應用。
6. 依據組織內之知識管理策略，設定組織內有關知識管理的各種指標，作為推行知識管理的依據，與知識管理績效量測的標準；其中決定組織內之知識管理策略，必須全盤考量知識管理涉及之相關資訊如：知識架構、知識管理程序架構、組織架構、與資訊技術架構等（Kim, Yu, & Lee, 2003）。
針對上述發展知識管理系統的分析架構，以下將依序進一步說明其使用的工具，與知識管理作業的關連。

一、ARIS 組織圖與知識管理系統的關係

組織結構支撐知識管理各種活動之運作，如知識的創造、組織、正規化、散佈、應用與發展等（Nissen, Kamel, & Sengupta, 2000），透過企業組織圖可表示

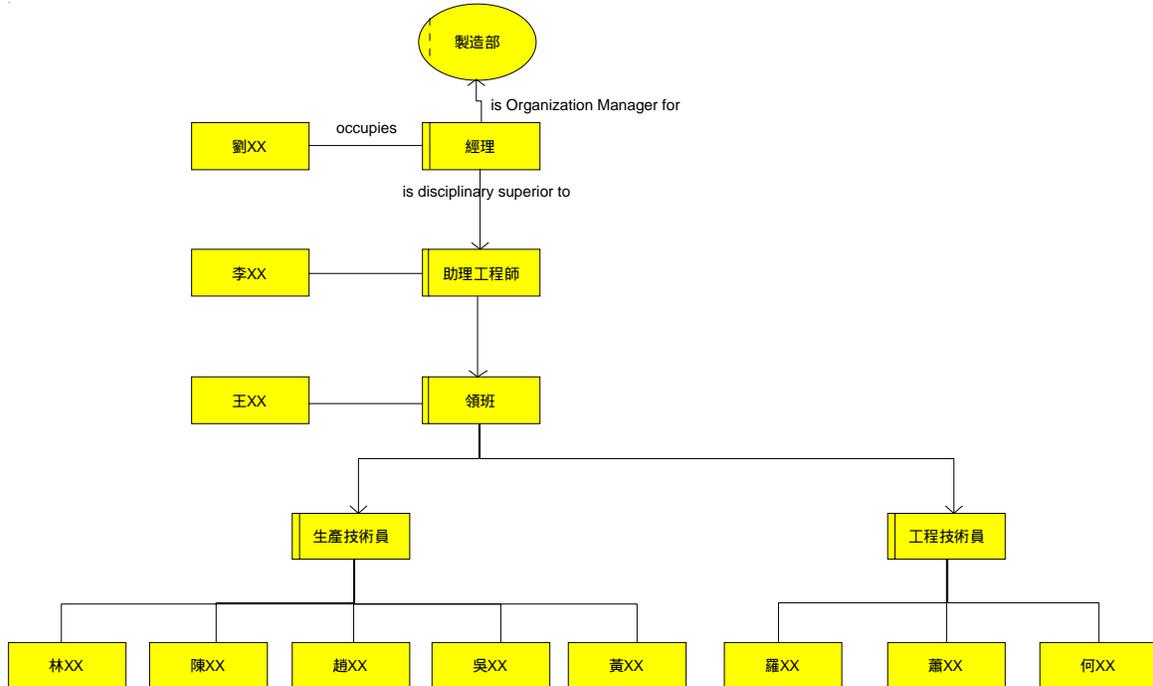


圖2 製造部門的ARIS組織圖（部分）

其人力資源管理之內容：權力運作模式、協調機制、控制與責任歸屬關係，因此 ARIS 組織圖（如圖 2 所示）可以清晰釐清企業的組織結構關係，也可顯示知識使用分享或散播的途徑與對象，甚至企業內知識本身的結構關係，與其企業組織圖有密切關係。

組織圖是 ARIS 工具的重要特色之一，可整合組織結構資訊與其他的分析模式，也就是將「人力」、「職務」因素納入資訊系統之分析中。

二、ARIS 功能圖與知識管理系統的關係

ARIS 中的功能圖類似 IDEF0 的作業流程圖（activity flow diagram），由基本功能模組與其連接關係構成，ARIS 進一

步將需求定義轉換成設計功能規格（Design Specification），以供後續設計或實作之應用。

應用在知識管理功能分析上，功能圖是知識管理系統實作之藍圖，經由釐清企業的機能與作業內容，作為知識蓄積與利用的基礎，而且功能圖中的每個功能模組可為事件程序圖的基本組成。

三、ARIS 知識結構圖與知識管理系統的關係

辨認組織內之知識內容，進一步分析知識之結構，以知識結構圖表示知識的分類與其所包含（subsumes）的知識細目，其中知識範疇（knowledge category）用以表示一般化之知識，進一

步分析知識範疇則可包含許多外顯明確之文件化知識 (documented knowledge), 兩者皆有相同的屬性格式。

知識範疇可由某一領域內容知識所組成, 一般可包括隱性知識、顯性知識、員工知識或群體知識等, 如圖 4 知識結構圖中之產品知識、作業規劃知識、與機器工具知識 (以橢圓形表示) 等。

文件化知識表示特定明確之顯性知識, 例如應用軟體的手冊 (manual) 文件或製造系統內的標準操作程序手冊為典型的文件化知識, 如圖 4 知識結構圖中之作業程序知識 (以方形表示) 。

四、ARIS 知識地圖與知識管理系統的關係

知識地圖是一種有效評估組織需求知識之分佈與涵蓋的工具, 表示知識產生 / 使用的個人 / 部門所在位置, 指出不同知識來源之存取途徑, 依此組織內知識分佈之情形, 與建立知識應用之可追蹤性 (traceability) 之基礎 (Ramesh, 2002), 以作為知識分享、企業組織內成員協同合作與彼此交流的依據, 而且從知識管理的角度, 知識地圖是組織改變的結果。

如圖 5 中製造課擁有產品知識、作業規劃知識、與機器工具知識, 也可指出組織內成員需要知識範疇的情形, 如圖 5 中林 XX 需要產品知識範疇, 李 XX 需要品質知識範疇。

五、ARIS 事件程序圖與知識管理系統的關係

企業程序模型用以描述企業之程序, 並定義企業如何運作, 然而並不包括其程序所涉及之知識, 因此無法顯示「如何 (how)」與「什麼 (what)」知識應用在企業程序中; 因此本節提出之在 eEPC 中納入企業流程中所需要或產生的知識, 可將描述企業之執行程序與知識管理工作結合在一起, 從企業流程中揭示知識, 以掌握企業知識從何處產生, 與實際上應用文件化知識的情形。

如圖 6 之企業程序圖表示製造系統內從製造到測試產品的作業流程, 於製造程序中將產生與累積製造知識, 於測試程序中則產生品質知識, 並需要測試知識; 因此, 在進行知識管理的過程中, 只要企業程序圖已經抽象化描述清楚, 其對應的相關知識便可以一併予以收集、分類、文件化、與建檔, 將企業流程所涉及之相關知識納入知識管理的架構中。

六、設定知識管理的各種指標

藉由賦予知識範疇物件或文件化知識物件的各種屬性值, 可設定知識管理的目標與指標, 作為規範知識管理業務的標準, 或改善組織知識管理的依據, 例如評估組織內知識優勢的情形、知識的重要性、組織內知識使用率、知識異動更新的頻率、預測知識範疇物件未來的重要性、與其在組織內涵蓋的情形等 (IDS, 2000) 。

如圖 7 為知識範疇“產品知識”的各種知識管理指標的設定值, 其中“updating frequency”表示知識的更新頻率, 按照知識更新的時間間隔分別

有：“daily, weekly, monthly, yearly, seldom, never”；其中“significance”表示知識的重要性，0-20 可表重要性很低，21-40 表重要性低，41-60 表示重要性中，61-80 表示重要性高，81-100 表示重要性很高。

知識涵蓋指數以“degree of coverage”表示，指某類知識在組織內普及的程度，0 表示不存在於某組織中，100 則表示完全被涵蓋於某組織部門中。“knowledge advantage”表示企業面對同行在此知識領域上的競爭優勢，0 表示無競爭優勢，100 表示競爭優勢遠高於同行。“knowledge usage”表示知識被使用比例，“desired degree of coverage”表示知識預定的涵蓋率，“future significance”表示知識未來的重要性，計有“sharply rising, rising, stable, falling, sharply falling”等。“structural change speed”表示有關獲取知識方法其結構性異動的速度，對於知識更新時間較短，而且知識未來重要性高的對象，其獲取知識方法之結構性異動的速度相對需要較快。

按照上述知識管理系統的分析 / 設計方法與步驟，在整合資訊架構 ARIS 下，以下經由實際的製造系統案例，說明其建構知識管理系統的初步分析結果。

參、以製造工廠為例說明整合 資訊架構方法

本節以機械零件製造供應商為案例，說明如何利用整合資訊架構分析其知識管理系統，該公司擁有將近二十部的 CNC 車床與銑床，營業內容為國內外各類工業的精密金屬五金零件的設計與製造。

本案例屬委託代工型態，所承接訂單中之機械零件種類繁多，所需工具種類繁多，造成管理之不易。而且製程規劃作業，仰賴資深工程師與技術人員的經驗與知識，如果人員流動將造成工作銜接的困難與浪費人才培育成本，因此藉由知識管理系統，以提高知識的流通與應用，為該公司的管理重點。以下將應用整合資訊分析架構逐步探討案例公司推行知識管理之分析內容。

一、組織結構分析

組織結構支撐知識管理各種活動之運作，如知識的創造、保留、散播、分享與應用等 (Nissen et al., 2000)，透過企業組織圖可表示其人力資源管理之內容：權力運作模式、協調機制、控制與責任歸屬關係，因此 ARIS 組織圖 (如圖 2 所示) 可以清晰釐清企業的組織結構關係，也可顯示知識使用分享或散播的途徑與對象，甚至企業內知識本身的結構關係，與其企業組織圖有密切關係。

以機械加工之工具機作業流程為例，涉及工件圖的知識，加工機的知識，製程知識，這些知識一般分散存於製造現場中的操作手冊、生產紀錄報表、工單文件或員工個人經驗與知識，因此，造成知識不易交流與分享的問題。

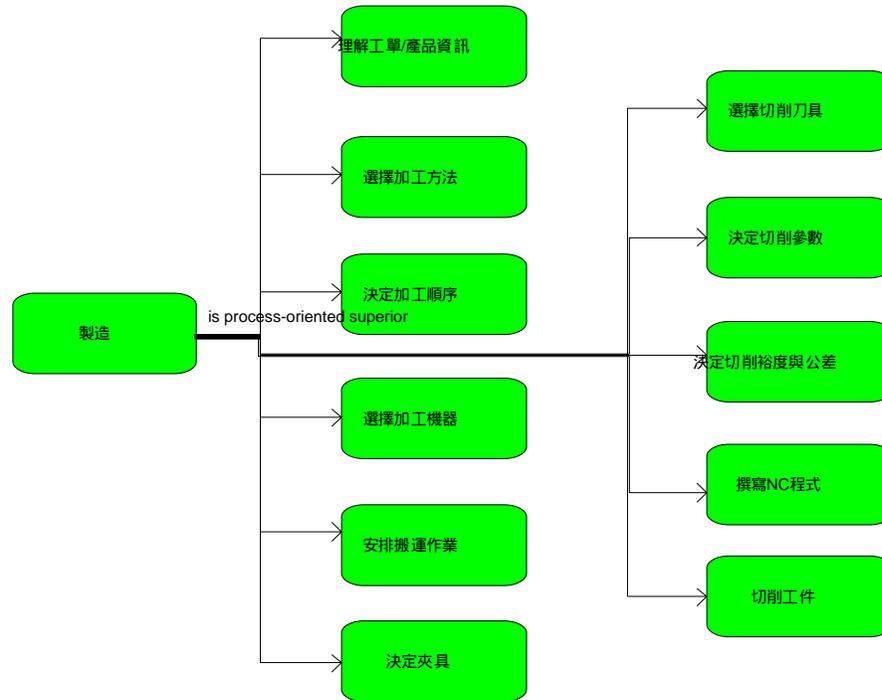


圖 3 製造工廠之功能圖（部分）

二、功能分析

其次，本案例中的製造工廠是以電腦數值控制（CNC）機器執行切削加工作業，其製造功能如圖 3 所示包括：(1) 設計圖面之瞭解與確認。(2) 選擇加工方法。(3) 決定加工順序。(4) 選擇加工機器。(5) 安排搬運與檢驗等作業。(6) 選擇夾持方式與夾具。(7) 選擇切削刀具。(8) 決定切削參數。(9) 決定切削裕度與公差。(10) 撰寫 NC 程式。(11) 切削工件。

其中切削工件作業功能包括銑削、車削、磨削、與製孔等作業功能，每個作業功能皆可進一步分解為更詳細的功能。

肆、知識相關分析

延續上節之分析，以下將分別建構案例公司之知識結構圖、知識地圖、與包含應用知識之企業流程圖。

一、知識結構分析

一般在離散式製造工廠內製程規劃所涉及之知識，至少包含三大類之知識，其一為工件或產品之之相關知識，其二為有關機器工具等設備之相關知識，其三為有關製程規劃與生管知識，依此分類原則，細分之總計十五種知識：(1) 工件圖面的知識。(2) 工件品質的知識。(3) 工件特徵的知識。(4) 機器性能規格的知識。(5) 刀具性能規格的知識。(6) 夾具性能規格的知識。(7) 加工作業知識。(8) 選擇作業的知識。(9) 作業順序的知識。(10) 機器選用的知識。(11) 刀具選

用的知識。(12)夾具選用的知識。(13)決定切銷參數的知識。(14)撰寫刀具路徑程式的知識。(15)整合上述知識之知識。

(一) 有關產品的相關知識

工件圖面知識包括：工程圖知識、物料規格、產品結構、技術文件、與工程變更知識等，其中在切削加工領域的工件描述一般利用幾何資訊，輔以其加工精密度要求水準與加工作業之特徵。

工件品質知識中之裕度(Allowance)指兩配合件間所留下的最小尺寸或所容許的最緊配合；公差 (Tolerance) 則指可容許的總尺寸差。在考慮公差與裕度時，一般系統所需考慮的因素如下：(1)工件之大小。(2)配合長度。(3)組件之材料。(4)允許之表面精度。(5)配合件間相對之速率。(6)配合件間的潤滑方式。

工件特徵知識指從加工角度定義之特徵加以描述工件，例如溝槽、貫穿孔、或倒角等。

(二) 有關工具與機器的相關知識

刀具用以製造產品，因此有關刀具性能知識是製造部門內的基礎知識，以孔加工為例則包括：鑽頭類、搪刀類、鉸刀類與牙攻等。刀具靜態知識可包括刀具之編號、形式、直徑、材質、長度補償與刀具功能等。刀具之動態知識主要配合識別系統與監視系統，包括刀具之編號、加工時間、預定之刀具壽命、刀角、與目前位置等知識。

在製造工廠中，工件一般固定在托板上；然而對於無法利用現有托板定位加工的零件，則需決定其夾持方式，並

設計夾具。夾具性能規格知識，指為增加加工之幾何公差之精度，如何決定夾持的方式與使用夾具之知識。

(三) 有關製程規劃的相關知識

加工作業知識包括：(1)加工方法特性知識。(2)加工精度知識。(3)經濟性知識。其中經濟性知識指按照批量大小決定加工作業方式之知識，例如批量少時可用切削加工，批量大時則改採壓製或鑄造。

作業順序知識一般包括：(1)加工本質的知識：例如細加工在粗加工之後。(2)幾何上的知識：例如先加工基準面。(3)經濟性知識：涉及機器之使用率、模夾具之更換率等。

機器選用知識指從工件與機器之配合、機器功能因素、與經濟性等加以決定機器之知識。

決定切銷參數的知識指設定削速度、主軸轉速、進給率等所需之知識，此類知識一般存於公式或經驗數據表內。其中經驗數據表，為機械切削之累積經驗值，一般可從各種機械工程手冊、或由工廠內部製造工程師、資深技術員等經驗整理而得。

撰寫刀具路徑程式的知識，刀具路徑指一連串的刀具移動詳細資料，其目的在於將工件加工成所需的形狀與尺寸。綜合上述企業內知識本質之分析，可得如圖 4 之知識結構圖。

二、知識地圖分析

知識地圖是一種有效評估組織需求

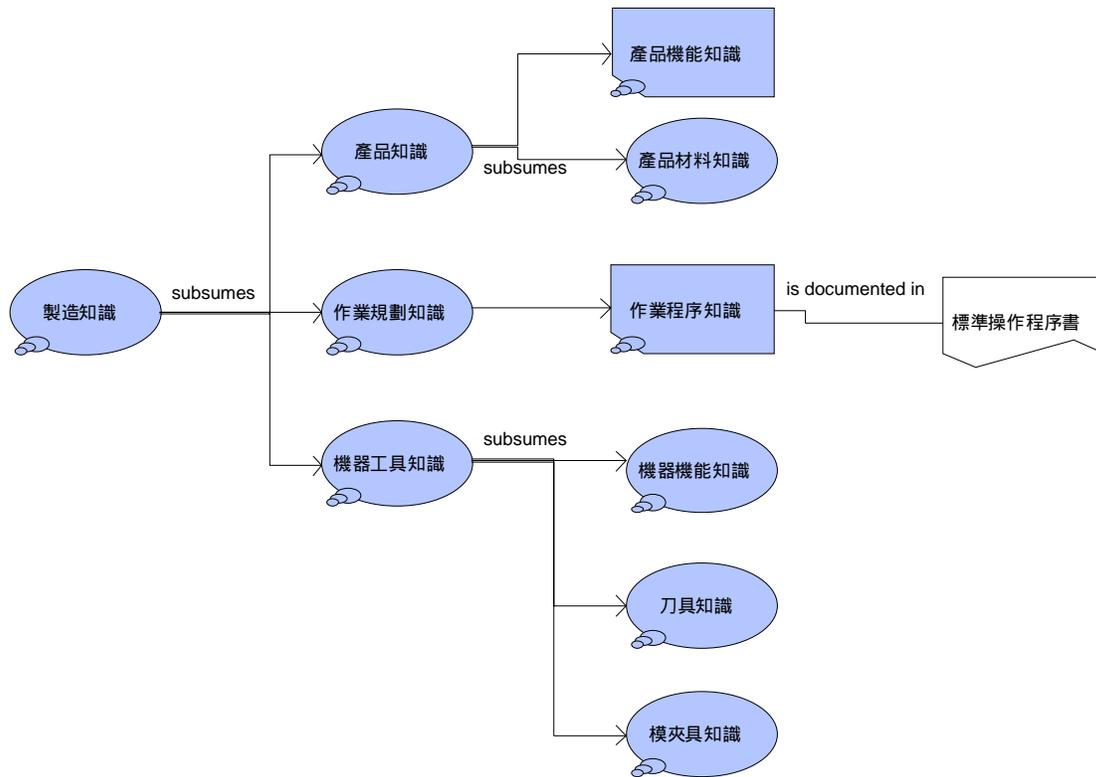


圖 4 製造工廠之知識結構圖 (部分)

知識之分佈與涵蓋的工具，表示知識產生或使用的個人或部門所在位置，依此組織內知識分佈之情形，作為知識分享、企業組織內成員協同合作與彼此交流的依據，而且從知識管理的角度，知識地圖是組織改變的結果。如圖 5 為組織內知識分佈之情形。

三、知識流程分析

程序模型 (process model) 可以輔助知識管理，知識管理程序可視為廣義企業流程之一，核心企業流程如果是製

造，其知識管理相關課題很可能被忽視。正如財物流程或人力資源管理一般，KM 流程可以與企業流程平行或重疊，端視企業之策略目標而定 (Nissen, Kamel, & Sengupta, 2000)。

如圖 6 之企業程序圖表示製造工廠內從製造到測試產品的作業流程，於製造程序中將產生與累積製造知識，於測試程序中則產生品質知識，並需要測試知識；因此，在進行知識管理的過程中，只要企業程序圖已經抽象化描述清楚，其對應的相關知識便可以一併予以收集

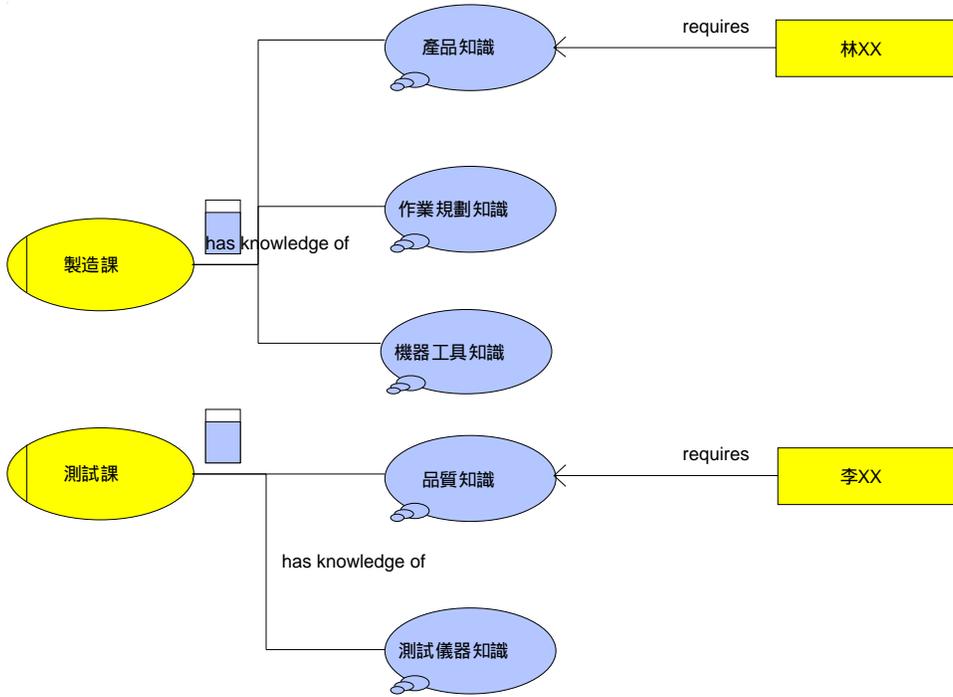


圖 5 製造工廠之知識地圖 (部分)

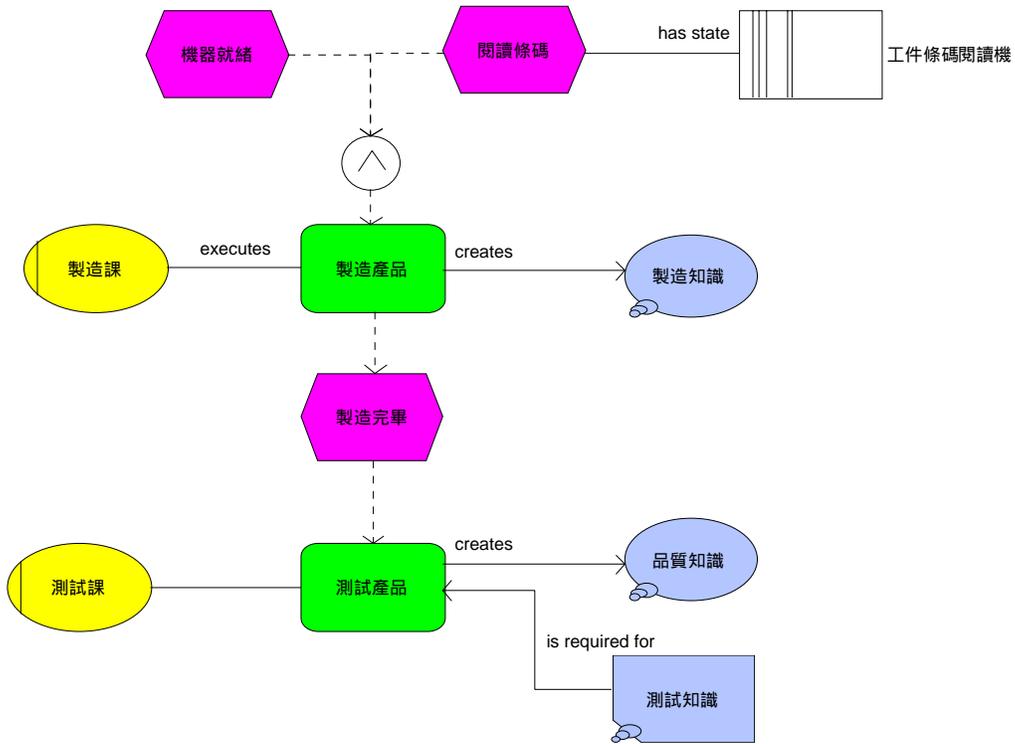


圖 6 企業程序圖中包含知識應用 (部分)

	產品知識 [English]
Name	產品知識
Identifier	Product-01
Full name	產品知識
Description/Definition	有關產品機能性質等知識
Remark/Example	使用壽命一百小時
Processing code	process-1
Author	賴宏峰
Source	製造課
Short description	生產部門知識
Type	Knowledge category
Time of generation	2001/5/8 PM 09:20:37
Creator	system
Last change	2001/5/8 PM 09:22:11
Last user	system
Module code	Product
Hierarchy number	01
Updating frequency	Monthly
Significance	80
Degree of coverage	80
Knowledge advantage	60
Knowledge usage	100
Desired degree of coverage	100
Future significance	Rising
Structural change speed	50

圖 7 知識管理之指標設定 (部分)

、分類、文件化、與建檔，將企業內知識納入知識管理的架構中。

四、知識策略分析與指標設定

在企業背景下將 KM 問題轉換為一組 KM 課題 (issue)，其發展步驟為：定義 KM 問題，辨認目標結果，辨認關鍵遷移路徑，與選擇適當的知識管理程序 (Kamara et al., 2002)。

藉由賦予知識範疇物件或文件化知識物件的各種屬性值，可設定知識管理的目標與指標，作為規範知識管理業務的標準，或改善組織知識管理的依據，例如評估組織內知識優勢的情形、知識的重要性、組織內知識使用率、知識異動更新的頻率、預測知識範疇物件未來

的重要性、與其在組織內涵蓋的情形等。如圖 7 為利用知識管理之管理指標。

伍、製造系統內知識管理系統之相關討論

(一) 製造系統內知識特性之比較

本文從整合資訊架構的角度提出一個可以結構化、系統化分析知識管理系統之方法與步驟，有別於組織行為學派著重知識管理系統的概念性探討，本文則偏重於知識管理系統實作的研究，以供建置知識管理系統的參考架構。

實作本文探討的切削製造系統案例之知識管理系統，著重於組織內結構化知識中的流程知識，建立其知識結構圖

表 1 製造系統內各種知識特性之比較

比較層面	研究發展知識	製程技術知識	組織管理知識
知識創新壓力源	市場	製造部門	上層管理者
專業創新能力	高	中等	低
知識創新的經費	非常高	中等	低
應用知識管理	高	中	低
知識分享程度	高	中	低
知識更新速度	非常快	快	較慢
新知識的應用	快	中	慢
知識創新的數量	高	中	低
知識創新的結構化程度	高	中	低
實作知識管理之難易度	易	中	較難
知識在組織中的涵蓋率	較低	中	高
知識在未來的重要性	中	中	高
知識結構性異動速度	很快	快	慢

、知識地圖、組織圖與功能圖之關連，至於組織內其他類型知識如研究發展與管理階層的知識，由於後者涉及決策性知識，屬於內隱知識，因此不易實作建置其知識管理系統。研究發展知識屬結構化知識，因此在創新知識的質量、應用、與速度上明顯優於屬內隱知識居多的組織管理知識。

製造系統內依照組織部門的不同，其知識的內涵與本質亦隨之相異，如表 1 比較製造系統內各種知識特性，其中區分為研究發展知識、流程知識、與組織管理知識等，所謂組織管理知識包含有關具體顯現於制度內的知識如組織、管理、協調、與企業文化等知識。綜合各種層面的考量，每一層面的比較可作為進一步研究的命題。

表 1 從各領域知識特性本質上之不同，配合各種觀點加以比較，例如從專

業創新能力角度，研發型知識創新速度、結構化程度與數量相對較高，組織文化型知識異動較慢，源自組織制度文化變動本質上較為不易，介於其中的是製造流程型知識。從知識在組織中的涵蓋率比較可發現，研究發展單位成員因個有專長或專屬計畫團隊，彼此知識領域交集較少，因此涵蓋率較低；相反地，管理人員彼此必須時常溝通交流，必須具備共通之背景與知識，因此組織管理知識其涵蓋率相對較高。比較特殊的是知識在未來的重要性比較，組織管理型知識相對較高，源自管理或策略型知識影響整體組織層面更廣更深，而研發或製程知識一般屬個別獨立型，故其影響層面相對較小。

(二) 相關研究

本文在知識分類上將知識以實作角度分為知識範疇與文件化知識，其他的

分類方式如 Nonaka (1991) 以認識論 (epistemology) 之角度將知識區分為內隱與外顯知識，但在實作上並無助益。

在知識管理系統實作上，常見的方式有三種，其一為從既有資訊技術出發，如 Papavassiliou et al. (2002) 提出應用各種資訊圖形模型將企業程序與知識管理整合之方法與模型。Zhuge (2002) 則分析知識流程，建構其知識流程模型，並以網路分享架構實作對口團隊的知識管理系統；由於資訊技術中某些領域屬較為明確與成熟例如資料庫系統，將知識嵌入資料庫中，如此將從資料管理環境變遷為知識管理環境 (Mineau, Missaoui, & Godinx, 2000)。有關其實作輔助軟體工具類型包括：資料倉儲、知識倉儲、資料庫與知識庫等 (O'Leary, 1998)，另外以群組軟體為基礎之知識管理架構組合 (knowledge management framework) 以支援組織內文件與信件管理之軟體工具也廣被應用。

另一方向則以管理技術為基礎，例如從管理智慧資本的角度建構組織內之知識管理相關作業 (Brooking, 1997)；若從組織行為的觀點，則著重於建立學習型組織 (learning organization)，所謂學習型組織是指該組織具有蒐集、儲存並轉化知識的能力 (Garvin, 1998)，這種能力可幫助傳統產業在知識經濟世代中不致被淘汰，因組織具持續改善能力，可增加其對變動環境的適應性並獲得競爭力。

介於其間的角度為從社會技術 (sociotechnical) 出發，結合組織行為與資訊技術以發展知識管理系統 (Schwabe,

1999)，例如以組織記憶 (Organizational Memory, OM) 的角度，其工作項目包括：系統化蒐集不同來源的資料與組織資訊、最小化知識工程之前置作業、利用使用者之回饋以維護與發展 OM 整合現存之工作環境、與主動呈現相關資訊等；在知識管理系統實作方面則從工作層次區分為物件層次、知識描述層次與應用層次等 (Abecker, Bernardi, Hinkelmann, Kuhn, & Sintek, 1998)。

陸、結論與建議

本文以製造系統為例說明應用 ARIS 工具分析/設計企業發展知識管理系統之過程與結果。此為一個可系統化發展知識管理之方法與步驟，其中以知識結構圖將系統內的知識類型予以分類組織表示其靜態結構，其次將分析結果以知識地圖表示知識被擁有或被需求的所在位置，最後對應其作業流程利用事件程序圖表示知識之動態應用關係。

利用本文所提出之分析架構，可輔助企業辨認組織內的優勢知識，促使此優勢知識外顯化與易於利用，從分析結果可輔助企業選擇反映組織特徵的知識管理策略，並作為實作知識管理系統之基礎。

本文所舉之製造系統案例偏向結構性知識與製造流程知識的探討，有關非結構性內隱知識的研究則未涉及。未來的研究方向包括：完成本案例的知識管理系統的實作部分；研究如何直接轉換文件化知識，建立其法則庫成為專家系

統，以方便知識之查詢與推論；探討有關知識管理系統的效益與提升企業競爭力之正規性研究。

參考文獻

1. Abecker, A., Bernardi, A., Hinkelmann, K., Kuhn, O., & Sintek, M. (1998). Toward a technology for organizational memories. IEEE Intelligent Systems, 13(3), 40-48.
2. Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues. MIS Quarterly, 25(1), 107-136.
3. Berztiss, A. T. (2001). Dimensions of the knowledge management process. Proc. 12th International Workshop on Database and Expert Systems Applications, 437-441.
4. Broadbent, M. (1998, May). The phenomenon of knowledge management: what does it mean to the information profession? Information Outlook, 23-36.
5. Brooking, A. (1997). The Management of Intellectual Capital. Long Range Planning, 30(3), 364-365.
6. Chait, L. P. (2000). Creating a successful knowledge management system. IEEE Engineering Management Review, 28(2), 92-95.
7. Clarke, P. (1998). Implementing a knowledge strategy for your firm. Research Technology Management, 41(2), 28-31.
8. Davenport, T. H. (1997). Ten Principles of Knowledge Management and Four Case Studies. Knowledge and Process Management, 4(3), 187-208.
9. Davenport, T. H., De Long, D. W., & Beers, M. C. (1998). Successful knowledge management projects. Sloan Management Re-view, 43-57.
10. Fernández-Breis, J. T., & Martínez-Béjar, R. (2000). A cooperative tool for facilitating knowledge management. Systems with Applications, 18, 315-330.
11. Garvin, D. A. (1998). Building a learning organization. In Harvard business review on knowledge management. Boston: Harvard Business School Press.
12. IDS Scheer. (2000). Methods For Knowledge Management, ARIS Version 5.0.0.1 Release 7, 7.1-7.9.
13. Kamara, J. M., Anumba, C. J., & Carrillo, P. M. A. (2002). Clever approach to selecting a knowledge management strategy. International Journal of Project Management, 20(3), 205-211.
14. Kim, Y. G., Yu, S. H. & Lee, J. H. (2003). Knowledge strategy planning: methodology and case. Expert Systems with Applications, 24(3), 295-307.

15. Mineau, G. W., Missaoui, R., & Godin, R. (2000). Conceptual modeling for data and knowledge management. Data and Knowledge Engineering, 33(2), 137-168.
16. Nissen, M. E. (1999). Knowledge-based knowledge management in the reengineering domain. Decision Support System, 27, 47-65.
17. Nissen, M. E., Kamel, M. N., & Sengupta, K. C. (2000). A Framework for Integrating Knowledge Process and System Design. Information Strategy: The Executive's Journal, 16(4), 17-26.
18. Nonaka, I. (1991). The knowledge-creating company. Harvard Business Review, 69(6), 96-104.
19. O'Leary, D. E. (1998). Enterprise knowledge management. Computer, 31(3), 54-61.
20. Ou-Yang, C., & Chang, R. H. (2000). Applying an Integrated Analysis Method to Develop a Shop Floor Control System. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 16(5), 353-369.
21. Papavassiliou, G., Ntioudis, S., Mentzas, G., & Abecker, A. (2002). Business process knowledge modeling: method and tool. Proc. 13th International Workshop on Database and Expert Systems Applications, 117-121.
22. Preece, A., Flett, A., Sleeman, D., Curry, D., Meany, N., & Perry, P. (2001). Better knowledge management through knowledge engineering. IEEE Intelligent Systems, 16(1), 36-43.
23. Ramesh, B. (2002). Process knowledge management with traceability. IEEE Software, 19(3), 50-52.
24. Schwabe, G. (1999). Understanding and supporting knowledge management and organizational memory in a city council. Proc. of the 32nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 1-12.
25. Thurow, L. C. (1999). Building wealth: The new rules for individuals, companies, and nations in a knowledge-based economy. New York: Happer Collins.
26. van der Aalst, W. M. P. (1999). Formalization and verification of event-driven process chains. Information and Software Technology, 41(10), 639-650.
27. Wiig, K. M. (1997). Integrating Intellectual Capital and Knowledge Management. Long Range Planning, 30(3), 399-405.
28. Wu, D. J. (2001). Software agents for knowledge management: coordination in multi-agent supply chains and auctions. Expert Systems with Applications, 20, 51-64.
29. Zhuge, H. (2002). A knowledge flow model for peer-to-peer team knowledge sharing and management. Expert

Systems with Applications, 23(1),
23-30.

2004 年 07 月 27 日收稿

2004 年 08 月 05 日初審

2004 年 09 月 02 日複審

2004 年 09 月 10 日接受