

國立政治大學商學院碩士在職專班高階經營管理

科技管理組

碩士論文

指導教授：吳豐祥博士

中鼎工程公司設計部門
核心能耐的建構機制之研究
— 以知識管理的觀點

The Core Competence Establishing Mechanism
of CTCI Engineering Departments
- Knowledge Management Perspective

研究生：劉國棟

Kuo-Tung Liu

中華民國九十八年七月

July, 2009

謝辭

「所有經理級以上幹部都應該要去上 EMBA！」就是這麼簡潔的一個口令，促成了在公司工作已 20 幾年的環境工程師，踏入了政大科管所三年商管知識的驚奇之旅。公司對人才培育的重視，始終讓自己以身為一分子感到榮幸。

當然，所有任務總是喜樂參半。所有的晚上與假日，若不是在上課，就是在讀書或寫報告，把投影片做漂亮一點很耗時，偶而還要上 Skype 大伙兒討論一下。與老師、同學們吃吃飯，上上 KTV，當然也少不了。班代 Mike 所創辦，為擴大班費財源的「95 科管之友」與人人都能獲頒的「書卷獎」活動，更是填滿了每一個空隙。「泳渡日月潭」壯舉則純屬意外，想想，若非身處高績效團隊之中，理應無法激發此不可思議之潛力才對。「崇智協會」一年的理事長服務任期，更讓這一趟商管旅程，至今回顧起來，仍感到無比的豐盛與感恩。

撰寫論文確實讓「半白」腦筋打了無數次結，幸好有「小吳」豐祥老師的諄諄教誨，「小吳家族」同學們的相互激盪鼓勵，還有公司各設計部門經理的費心填寫問卷，才讓「畢業」變成一種可能。當然，「老吳」靜吉教授、「大吳」思華校長、有「文化底蘊」的李仁芳老師、有「人文創意」的溫肇東老師、很「幽默」的劉江彬老師、很「憂國憂民」的尹啟銘老師、很「孔孟」風的李瑞華老師等，若沒有他們的努力協助打底，論文也只能做到黑白。

最後，感謝家人讓我能無後顧之憂地去享受當老學生的樂趣。論文終於要交卷了！記得老師常提醒我們：「工作與生活要平衡。」「要會 ON 也要會 OFF。」相信政大科管所學到的一招半式，將能使自己未來的人生旅程愈走愈有趣。

中文摘要

本研究以中鼎工程公司為個案，針對各專業設計部門主管以問卷調查的方式，探討國際統包工程公司設計部門應有的核心能耐，並採取知識管理的觀點，探討此核心能耐的建構機制。

研究結果發現國際統包工程公司設計部門的核心能耐為「工程設計整合能力」。此整合能力包括（一）跨設計部門整合（二）軟硬體資訊平台整合（三）EPC 整合（四）專案目標整合（五）企業文化整合。國際統包工程公司為確保設計的品質，會訂定嚴謹的作業準則、進行紮實的教育訓練；並全力發展整合性設計平台，以縮短設計時程與減少重做成本；除此之外，也強調總成本觀念，在設計階段即考量採購、建造與試車的各種要求。國際統包工程公司為能在國際市場充分發揮出團隊的效能，設計人員需具備充分的專業技術能力，並輔之以管理領導能力與英語溝通能力。而公司的企業文化，諸如專業、誠信、團隊合作與創新，則是促進整合的關鍵底蘊。業主對國際統包工程公司品牌商譽特別重視，品牌商譽是所有努力的綜合結果，有賴長期的蓄積。國際統包工程公司設計部門為蓄積核心能耐，會致力促使知識載體與知識活動產生正向循環，以提升競爭優勢。

研究結果也提出個案公司亟待努力的改善建議，包括（一）應持續招募適合員工，以利長遠之發展，就既有之人力斷層，則應加速訓練養成（二）應加強供應鏈管理，嚴格管控設備廠商設計文件到位時程（三）應採取適切的績效考核與究責方式，使員工產生積極整合態度（四）應加強設計、採購、建造與試車部門之間的互動（五）應加強投入公司層級的研發活動（六）應加強與 Licenser 和 Client 等之合作，以拓展上游端（基本設計）與下游端（試車）的核心能耐。

關鍵字：統包工程公司、工程設計、核心能耐、知識管理、中鼎工程

英文摘要

This case study investigates the core competence of the engineering department of international turnkey contractors and the establishing mechanism of such competence in terms of knowledge management. A survey is conducted on the engineering department managers of CTCI Corporation to supplement this study.

Results show that engineering design integration is the core competence of the engineering department of international turnkey contractors. This includes the integration of (1) engineering departments, (2) hardware and software information platforms, (3) EPCK, (4) project objectives, and (5) corporate culture. International turnkey contractors will establish strict SOPs and provide solid education and training to ensure the quality of engineering work, and develop integrated design platforms to shorten design lead-time and reduce rework cost. Additionally, they emphasize cost concepts and consider the procurement, construction and commissioning requirements right at the beginning of design. Designers are equipped with adequate professional core competence, management and leadership competence, and English communication competence for international turnkey contractors to fully display team efficiency. Meanwhile, corporate culture, such as professionalism, sincerity, teamwork, and innovation, are also the keys to integration. As brand reputation is the synergy of all efforts and long-term accumulation, project owners pay special attention to the contractor's brand reputation. Therefore the contractor's engineering department is devoted to promote positive circulation of knowledge carriers and activities in order to build up core competence and enhance competitiveness.

Suggestions for immediate improvement of the case company were also proposed, including (1) continue to recruit suitable employees to facilitate long-term development and accelerate training process to close the gap of existing interrupted staffing; (2) strengthen supply chain management and apply strict deadline on suppliers' technical documents; (3) adopt appropriate and fair performance assessment to motivate employees; (4) encourage interactions among engineering, procurement, construction and commissioning departments; (5) reinforce corporate level R&D activities; and (6) promote cooperation with licensor and client to expand upstream (basic design) and downstream (commissioning) core competence.

Keywords: turnkey contractor, engineering, core competence, knowledge management, CTCI Corporation

目錄

	頁次
致謝	i
中文摘要.....	ii
英文摘要.....	iii
目錄	iv
圖目錄.....	vi
表目錄.....	viii
英文縮寫對照表.....	ix
第一章 緒論	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究問題.....	2
第二章 文獻探討	3
2.1 核心能耐.....	3
2.2 工程公司核心能耐.....	12
2.3 知識管理.....	15
第三章 研究設計與方法	23
3.1 研究架構.....	23
3.2 研究方法.....	24
3.3 研究對象與資料蒐集.....	25
3.4 研究限制.....	26
第四章 研究內容與分析	27
4.1 個案公司概况.....	27
4.2 個案公司核心能耐調查結果分析.....	42

4.3 個案公司知識載體調查結果分析.....	42
4.4 個案公司知識活動調查結果分析.....	63
4.5 個案公司知識載體與知識活動之關連性分析.....	81
第五章 研究發現與討論.....	85
5.1 核心能耐的內涵.....	85
5.2 重要的知識載體與活動.....	87
5.3 核心能耐的建構機制.....	90
第六章 結論與建議.....	91
6.1 結論.....	91
6.2 建議.....	92
參考文獻.....	95
附錄一、問卷調查表.....	A1
附錄二、問卷調查結果.....	B1

圖目錄

	頁次
圖 2.1-1 能耐：競爭力根源	4
圖 2.1-2 資源為何有價值？	6
圖 2.1-3 各種競爭優勢關係圖	11
圖 2.3-1 知識螺旋	16
圖 2.3-2 組織知識創造螺旋	17
圖 2.3-3 核心能耐的四構面與知識活動	18
圖 2.3-4 抑制知識的活動	19
圖 3.1-1 核心能耐建構機制之研究架構	23
圖 4.1-1 個案公司海內外關係企業分布圖	28
圖 4.1-2 個案公司組織圖	29
圖 4.1-3 個案公司資訊系統架構	41
圖 4.1-4 個案公司未來資訊系統整合示意圖	41
圖 4.3-1 三種知識載體類型分佈特性	45
圖 4.3-2 各種知識載體特性調查結果	46
圖 4.3-3 知識載體各個變數平均值與標準偏差之相關性	47
圖 4.3-4 核心載體次數與其他變數之相關性	48
圖 4.3-5 知識載體-實體技術系統調查結果	49
圖 4.3-6 知識載體-管理系統調查結果	52
圖 4.3-7 知識載體-價值觀與規範調查結果	53
圖 4.3-8 知識載體-員工知識與技能調查結果	54
圖 4.3-9 設計部門知識載體重要性矩陣/四構面	58
圖 4.3-10 設計部門知識載體擁有度矩陣/四構面	59
圖 4.3-11 設計部門知識載體擁有度矩陣/類型	60
圖 4.3-12 設計部門知識載體擁有度矩陣/次數	61

圖 4.3-13 設計部門知識載體擁有度矩陣/重要性	62
圖 4.4-1 三種知識活動類型分佈特性	64
圖 4.4-2 各種知識活動特性調查結果	65
圖 4.4-3 知識活動各個變數平均值與標準偏差之相關性	66
圖 4.4-4 核心活動次數與其他變數之相關性	67
圖 4.4-5 知識活動-共同解決問題調查結果	67
圖 4.4-6 知識活動-整合新科技與方法調查結果	70
圖 4.4-7 知識活動-持續不斷實驗調查結果	71
圖 4.4-8 知識活動-外部輸入專業知識調查結果	72
圖 4.4-9 設計部門知識活動重要性矩陣/四構面	76
圖 4.4-10 設計部門知識活動擁有度矩陣/四構面	77
圖 4.4-11 設計部門知識活動擁有度矩陣/類型	78
圖 4.4-12 設計部門知識活動擁有度矩陣/次數	79
圖 4.4-13 設計部門知識活動擁有度矩陣/重要性	80
圖 5.1-1 工程設計整合層面簡圖	85
圖 5.2-1 設計與採購/建造/試車整合示意圖	88
圖 5.2-2 國際統包工程公司員工知識與技能	89
圖 5.2-3 國際統包工程公司價值理念	89
圖 5.3-1 核心能耐之建構機制	90

表目錄

	頁次
表 2.1-1 「公司」的兩種概念：策略性事業單位 (SBU) 或核心能耐	4
表 2.1-2 策略性資源的內涵	7
表 2.1-3 不同學者對核心能耐內涵之詮釋比較	11
表 2.2-1 工程公司核心能耐	14
表 2.3-1 不同學者對知識載體之分類比較	21
表 2.3-2 不同學者對知識活動之分類比較	21
表 3.2-1 不同研究策略的相關狀況	24
表 4.2-1 設計部門核心能耐調查結果	43
表 4.2-2 設計部門核心能耐之陳述方式分類	44
表 4.3-1 各種知識載體排序 (前十大)	57
表 4.4-1 各種知識活動排序 (前十大)	75
表 4.5-1 個案公司知識管理載體與活動關連表	82

英文縮寫對照表

- CMS (Construction Management System)：建造管理系統
- CRM (Customer Relation Management)：顧客關係管理系統
- ERP (Enterprise Resource Planning)：企業資源規劃系統
- LE (Lead Engineer)：設計主任
- KM (Knowledge Management)：知識管理系統
- PMC (Project Management Contractor)：專案管理承包商
- PSSCM (Project Service Supply Chain Management)：專案服務供應鏈管理系統
- QTO (Quantity Take off)：建造工程數量化系統
- SP-3D (Smart Plant 3D)：SPE 之三維設計軟體
- SP-4D (Smart Plant 4D)：SP-3D 加入時間軸的功能
- SPE (Smart Plant Enterprise)：鷹圖 (Intergraph) 公司之智慧工廠企業軟體
- SPEL (Smart Plant Electrical)：SPE 之電機設計軟體
- SPF (Smart Plant Foundation)：SPE 之資料倉儲管理系統
- SPR (Smart Plant Review)：SPE 之模型檢討軟體
- SPI (Smart Plant Instrument)：SPE 之儀控設計軟體
- SPPID (Smart Plant Piping & Instrumentation Diagram)：SPE 之管線與儀控圖設計軟體
- SPM (Smart Plant Materials)：SPE 之材料控制系統
- WBS (Work Breakdown Structure)：工作分工結構



第一章 緒論

本章首先概述論文的研究背景，其次說明研究的目的，最後提出研究的問題。

1.1 研究背景

工業革命造就了今日文明的物質基礎，雖然以知識經濟為基礎的新經濟世代已經來臨，但製造業（包括煉油廠、石化廠、煉鋼廠、發電廠等等）顯然還會繼續成長，才能因應全球人口持續增加與生活水準不斷提升的需求。當然，人口與經濟能否持續永久成長，大有疑問。面對各種資源耗竭、環境污染，特別是地球暖化的緊箍咒，要在經濟與環保之間取得適當的平衡，這個挑戰已愈來愈趨嚴峻。

既然製造業仍然有強烈的市場需求，而環保呼聲又如此高昂，未來的工廠理應建造得更有品質、更為環保且更有智慧。成功建廠的影響因素很多，設計一座理想的工廠要考量各種工程專業之間的设计如何整合、所需的設備與材料如何取得、工地如何施工、未來如何試車與運轉維修等。由於考量的因素愈來愈多，為了降低業主的風險與成本，國際上的大型建廠工程，業主已逐漸採取統包方式辦理，亦即將設計、採購、建造與試車等全部委由一家統包工程公司負責。相對而言，國際統包工程公司亦需具備某些特殊的能耐，才能在此競爭激烈的國際統包工程市場中勝出。

早期的工程，尤其是國內的工程，大都採取設計與建造分開的方式辦理。只負責設計與監造的工程顧問公司，較缺乏採購與建造的實務經驗，一旦開始進入統包的行列，往往難以在短期內產生設計、採購與建造整體最佳化的效果。有鑒於「設計是工程的靈魂」，尤其是在國際市場上，面對不同的設計規範以及不同

的供應鏈與施工條件，如何建立防患於未然的設計能耐，應該是國際統包工程公司的當務之急。

1.2 研究目的

台灣的市場有限，工程產業若要持續成長，走入國際市場已是一條難以迴避的發展之路。除此之外，面對國際工程市場趨向統包方式，原只做設計或建造的公司要踏入此統包市場，非得有效增加自己的設計核心能耐，才能爭得一席之地。

然而此設計核心能耐的建構是耗時耗力的，若未能澄清真正的努力目標與努力重點，則雖已竭盡其力，仍可能始終落後於競爭對手。因此，本研究的目的即在探討統包工程公司設計部門關鍵的核心能耐，以及此核心能耐之積蓄機制，以提供有心踏入此國際統包工程業務的工程公司參考，加速提升其競爭優勢，避免多走冤枉路。

1.3 研究問題

本論文將聚焦於探討以下四個問題：

- 一、國際統包工程公司設計部門的核心能耐為何？
- 二、哪些資源是構成現有核心能耐的基礎？哪些資源則應該再予以強化？
- 三、哪些活動是形塑現有核心能耐的重要方式？哪些活動應該再加強才能夠有效提升此核心能耐？
- 四、重要資源與重要活動兩者之間是否存在某種互動關係？如何才能使其產生有效的正向循環？

第二章 文獻回顧

本章首先針對核心能耐的意涵加以回顧。其次，就近年來國內數篇論文述及工程公司的核心能耐加以彙整。最後，針對核心能耐的建構機制，以知識管理的層面，整理相關之文獻重點。

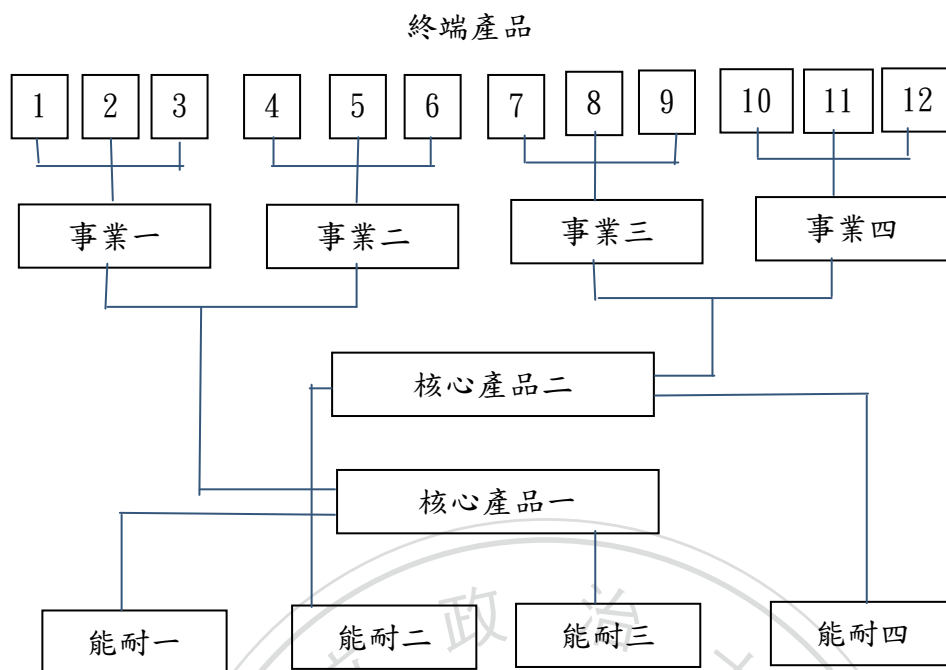
2.1 核心能耐

一、核心能耐 (Core Competence)

Prahalad & Hamel (1990) 在哈佛商業評論提出「核心能耐」(Core Competence) 的概念。Prahalad & Hamel 描述公司就像一顆樹，如圖 2.1-1 所示，由根部開始生長，能耐滋養出核心產品，核心產品則產生事業單位，事業單位的果實是終端產品。許多企業往往在發展過程中，強調「事業」的組合多於「能耐」的組合。然而長期來說，競爭力源自有能力建立核心能耐，創造出奇制勝的產品，而且要比競爭對手更快、成本更低地建立核心能耐。優勢真正的根源，來自管理者能整合全公司的技術與生產技能，使個別事業得以迅速因應變動不居的商機。

核心能耐是組織內的集體學習，特別是關於多元生產技巧的協調，還有多種技術的整合。如何確認公司的核心能耐所在，至少有 3 個測試項目：

- (1) 此核心能耐有可能協助公司進軍廣泛多元的市場。(延展性)
- (2) 此核心能耐應能讓終端產品的顧客很明顯地感覺到好處。(價值性)
- (3) 此核心能耐應讓競爭者難以模仿。(難以模仿性)



資料來源：Prahalad & Hamel (1990)

圖 2.1-1 能耐：競爭力根源

基於持續成長需求的壓力，往往會使企業走向多元化發展，許多公司採取策略性事業單位 (SBU) 的組織結構。但是 SBU 若執行得太過極端，可能會造成對核心能耐與產品投資不足、該分享的資源遭禁錮，以及創新機會受限的缺點。應適度回歸到以核心能耐為導向的資源與組織配置方式。此兩種概念的「公司」，其特性比較如表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 「公司」的兩種概念：策略性事業單位 (SBU) 或核心能耐

	策略性事業單位 (SBU)	核心能耐
競爭基礎	現今產品的競爭力	公司之間建立核心能耐之爭
公司結構	產品與市場上互有關聯的事業組合	核心能耐、核心產品與事業的組合
事業單位的地位	標榜自主性，SBU「擁有」現金以外的所有資源	SBU 是核心能耐的潛在儲藏所
資源分配	以各事業為獨立的分析單位：以個別事業為單位來分配資金	以事業與能力為分析單位：由最高管理階層分配資金與人才
最高管理階層的加值	透過各事業之間資金配置的取捨，讓公司獲得最高的報酬	闡述策略架構並建立核心能耐，以確保公司未來的發展

資料來源：Prahalad & Hamel (1990)

要有效建構公司的核心能耐，需特別注重以下三點：

- (1) 重新開發策略架構：前進未來的地圖，確認深度。
- (2) 充分發揮關鍵人才：核心能耐，由公司配置與部署；輪調讓關鍵人員歷練。
- (3) 讓效忠有新的定義：與其忠於部門，不如忠於領域。

二、企業資源基礎觀點 (Resource-Based View of the Firm, RBV)

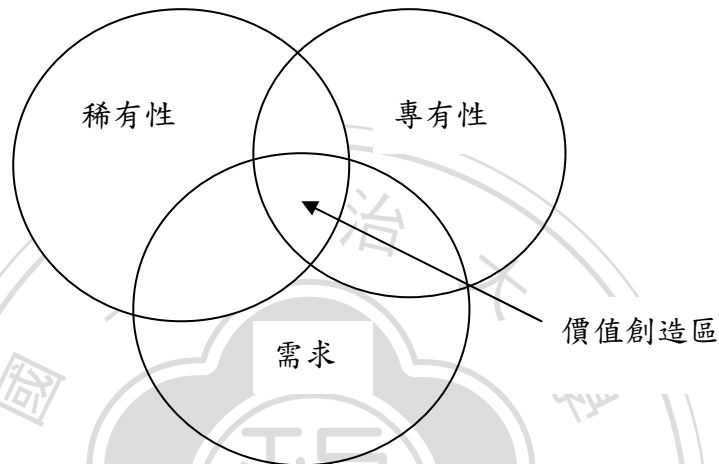
Collis & Montgomery (1995) 在哈佛商業評論提出「以企業資源為基礎的觀點」(Resource-Based View of the Firm, RBV)。Collis & Montgomery 認為 RBV 結合了外部分析 (早期策略方法的重心) 與內部分析 (1980 年代中期以來許多管理學大師的關注焦點)。資源 (resource) 包括資產 (asset) 與能力 (capability)，資產可進一步分成有形資產與無形資產。一家公司擁有的資產與能力，決定它執行各種功能時的效率與成效。一家公司若能在事業及策略上擁有最佳且最適當的資源，就能邁向成功。

資源不能單獨被評價，而要在資源與各項市場力量的互動之中，才能評定資源的價值。三種基本市場力量是：需求 (demand)、稀有性 (scarcity) 與專有性 (appropriability)。如圖 2.1-2 所示，三種基本市場力量的動態相互作用，決定某一資源或能力的價值。

實務上如何判斷哪些才是真正有價值的資源？作者提出五道測試關卡：

(1) 資源是否難以複製？(不可模仿性, inimitability)：如果公司擁有的資源容易被競爭對手模仿，這項資源就只能產生短暫的價值。所以這個資源須至少具有下列四個特徵之一：

- a. 實質的獨特性 (physical uniqueness)
- b. 途徑依存性 (path dependency)
- c. 原因不明 (causal ambiguity)
- d. 經濟性阻嚇 (economic deterrence)



資料來源：Collis & Montgomery (1995)

圖 2.1-2 資源為何有價值？

(2) 資源的耗損有多快？(持久性, durability): 愈是耐久的資源, 愈具有價值。相反的, 在快速變動的產業, 專業技術是很快就會耗損的資產。

(3) 誰能掌握資源創造的價值？(專有性, appropriability): 企業想利用自己無法密切掌控的資源做為策略基礎, 就很難取得利潤。

(4) 獨特資源能否被其他資源取代？(替代性, substitutability): 所有策略規劃者應該都要非常注意替代性產品可能帶來的衝擊。

(5) 誰的資源真的比較好？(競爭優越性, competitive superiority): 所謂的「核心能耐」, 不應該是公司自行評定所有能力中表現最突出者, 而是要與外部所有競爭對手一較高下, 找出表現優於競爭者的特殊能力, 比較恰當的用詞是「獨特能耐 (distinctive competence)」。

在持續變動的世界中，公司必須在市場前線隨時枕戈待旦，為下一回合的競爭厚植實力。不論現在的資源多麼卓越，經理人都必須持續在資源上投資與升級，並透過有效的策略，將這些資源運用在具有吸引力的產業中，為公司創造競爭優勢。

三、策略九說：資源說

吳思華（1996）於「策略九說」的第三章亦綜合學者看法，闡釋策略性資源的要義。策略性資源的內涵包括資產（有形/無形）與能力（個人/組織），如表 2.1-2。

表 2.1-2 策略性資源的內涵

資 產	有形資產	實體資產	土地廠房、機器設備
		金融資產	現金、有價證券
	無形資產	品牌/商譽、智慧財產權（商標、專利、著作權、已登記註冊的設計）、執照、契約/正式網路、資料庫等	
能 力	個人能力	專業技術能力、管理能力、人際網路	
	組織能力	業務運作能力、技術創新與商品化能力、組織文化、組織記憶與學習	

資料來源：吳思華（1996）

能夠強化組織能耐的資源，大致上都有以下三個特點：

（1）獨特性：是指該項資源必須具有使企業在執行策略時增進效能或效率的價值，同時市場供給量非常稀少，又無其他代替品。換言之，獨特性同時包含了有價值、很稀少、不可替代三項特性。

（2）專屬性：是指該項資源與企業的設備、人員、組織、文化或管理制度緊密結合，不易轉移與分割。其他企業縱然取得該項資源，亦不一定能發揮類似功能，如此才更能確保核心資源的價值。

(3) 模糊性：是指資源的建構過程，及其與競爭優勢之間的因果關係，不易清楚的釐清，使得競爭者不僅無法取得，亦根本無從學習。模糊性包含了內隱性與複雜性。

資源基礎的策略邏輯，包含以下三個層面：

(1) 策略規劃程序：首先確認並評估現有資源；然後檢測價值，設定核心資源；其次，制定企業未來的發展策略；最後，努力強化核心資源。

(2) 資源的建構與蓄積：企業可以透過內部自行發展、外部市場購買或合作發展等三種不同的途徑，來取得所需要的資源。至於資源的蓄積，最困難的是知識資源，必須採行知識萃取、知識擴散與機構化等作法。

(3) 資源的運用與維持：當資源有剩餘時，則應充分有效的運用核心資源，以創造最大的價值。其次，檢討同一資源是否可轉移到各種不同的業務或範疇。當然，也可考慮授權給他人來運用。

四、「動態能耐」(Dynamic Capability)

Teece (1997) 進一步提出「動態能耐」(Dynamic Capability) 的概念，強調組織必須適時調整組織能耐，以回應外部的需求與環境的變化。Teece 認為「動態能耐」為公司整合、建立及重新配置內部與外部能力來因應快速變動環境的能力，也就是 3P 動態能力的觀點。包括三大構面：

(1) 組織與管理流程 (Processes)：是指企業為生產顧客所需的產品，而集合各項的資源所構成的一連串的活動，包含三種作用：

a. 協調與整合：在快速變動的環境中，能迅速因應內外部轉變而調整公司資產與組織結構的能力，是企業重要資源之一。擁有整合內外部資源之管理能力的廠商，並迅速地進行產品創新，才能在變動快速的環境下獲得成功。

b.學習：在學習方面，對組織而言，透過這樣的學習過程可以培養出個人的技能，也可以使組織從這樣的活動中獲得更多的知識。

c. 重組與轉型：企業重組的意思是指將現有的能力和資源重新調整與組合，企業如果能夠察覺出本身在專屬資產結構上重建的需求，以及為了因應環境的改變而採取內、外部的轉型，這將有助於提昇企業本身的市場價值。而為了能夠培養出這樣的能力，企業就必須持續性地觀察與監控市場及技術的變動，同時也接納變革，才能夠達成。

(2) 企業專屬資產的地位 (Positions)：決定一個企業的策略性位置不只是透過學習流程以及協調整合，也需要透過企業專屬的資產來決定。這些企業專屬資產較重要的包括企業內部難以交易的技術性資產和企業活動所需的互補性資產以及財務性資產、商譽資產、結構性資產、制度性資產、市場性資產與組織疆界等等，而這些資產在任何的時間點上可影響競爭的優勢。

(3) 企業發展的途徑 (Path)：企業發展途徑為企業從現有的專屬資產地位、組織與管理流程，發展到新的專屬資產地位、組織與管理流程之移動軌跡。最重要有兩項因素：

a.途徑依存性：企業過去的投資與已建立的常規，會顯著影響未來的發展行為。能提升報酬的作為會放大途徑依存性的重要性，但也可能產生被次等技術鎖住 (lock-in) 的風險。

b.技術機會：技術機會是新科學突破的衍生物，途徑依存性會受到未來技術機會還多遠與多快的引導。

整體而言，動態能耐強調集合性與動態性，這個能耐當然也必須具有獨特性且難以複製與模仿。

五、持續競爭優勢 (sustainable competitive advantage)

吳錦鋁 (2005) 比較三種競爭優勢觀點，歸納出核心能耐四種屬性。此研究選取三家台灣企業，探討企業持續競爭優勢 (sustainable competitive advantage) 議題。藉由資源基礎觀點 (resource-based view)、能耐基礎觀點 (competence-based view) 與動態能耐觀點 (dynamic capability view)，比較這三種競爭優勢意義，並歸納出以下四種屬性：

(1) 價值性 (value)：企業資產 (競爭優勢基本分析單位) 強調價值性。企業所擁有或已經取得資產 (包括有形與無形有價值事物)，以達成組織目標。

(2) 獨特性 (distinctive)：企業能力 (應用資產的能量) 強調獨特性。能力為應用資產組合 (實體資產、知識資產與關係資產)，以執行某種活動之能量。能力之獨特性包括稀少性、不能模仿性與不能替代性。

(3) 集合性 (collective)：企業能耐 (企業能力之集合) 強調集合性。能耐是經由活動及程序的協調與整合所形成，是個別資產集體學習之產物。能耐是企業內多種事業與產品的平台，亦是跨功能的企業程序最重要組成。

(4) 動態性 (dynamic)：核心能耐 (因應環境變化之企業能耐) 強調動態性。動態性包括資源重新分配和能力重新建構，以及例行程的重新安排。

此研究認為企業能否持續創造新型態競爭優勢以因應外在環境變化，大部分是受到企業目前既有經營態勢所影響，此既有經營態勢為能耐稟賦 (competence endowment)。各種競爭優勢之間的關係，如圖 2.1-3 所示。

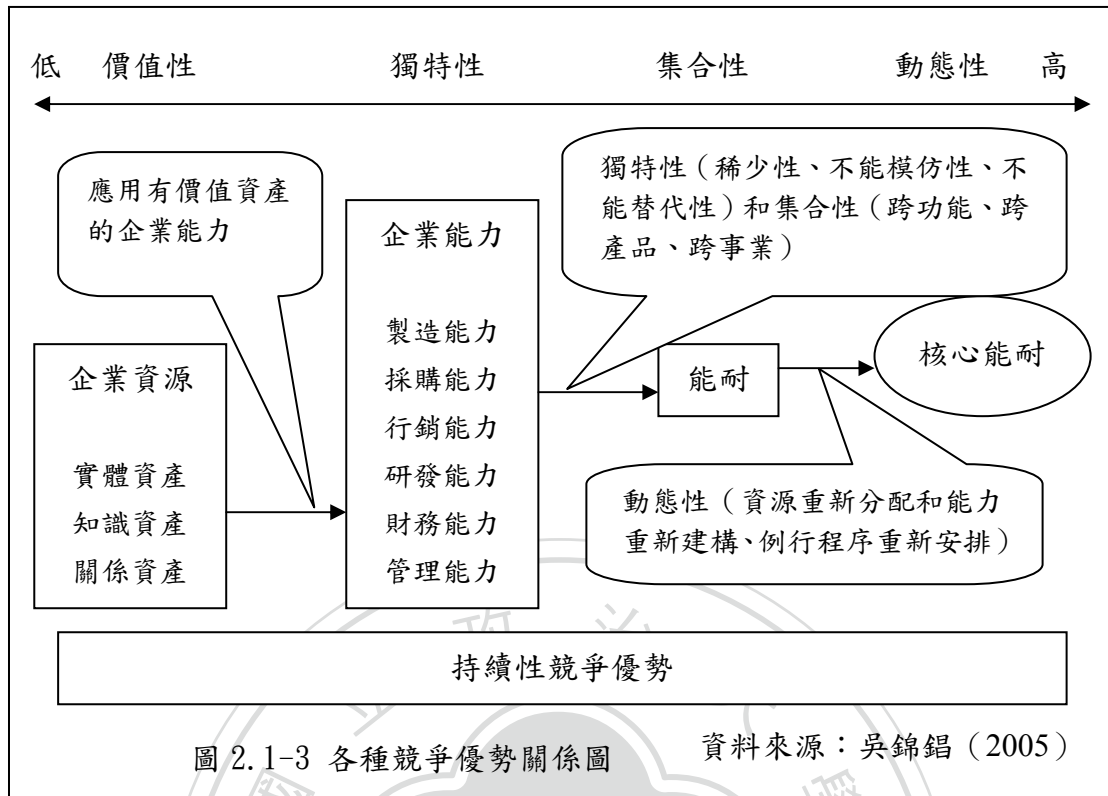


圖 2.1-3 各種競爭優勢關係圖 資料來源：吳錦鋁 (2005)

六、小結

茲就各學者針對核心能耐內涵之詮釋，綜合比較如表 2.1-3 所示。

表 2.1-3 不同學者對核心能耐內涵之詮釋比較

	核心能耐 Prahalad (1990)	資源基礎 Collis (1995)	資源說 吳思華 (1996)	動態能耐 Teece (1997)	核心能耐 吳錦鋁 (2005)
市場 面	A. 延展性 B. 價值性	A. 需求性 4. 替代性 5. 競爭優越性	A. 獨特性 ○有價值 ○不可替代	流程：動態性	A. 價值性 B. 獨特性 稀少性
技術 面	C. 難以模仿性	B. 稀有性 1. 不可模仿性 (1) 實質獨特性 (2) 途徑依存性 (3) 原因不明 (4) 經濟性阻嚇 2. 耐久性	A. 獨特性 ○很稀少 C. 模糊性 ○內隱性 ○複雜性	流程：集合性 地位：獨特性 途徑： 途徑依存性 技術機會 難以複製 難以模仿	不能模仿性 不能替代性 C. 集合性 D. 動態性
掌 控 權		C. 專有性 3. 專有性	B. 專屬性		

2.2 工程公司核心能耐

一、工程顧問業核心資源

劉武雄（2003）鑑於台灣重大建設陸續完成，環保意識抬頭，市場需求漸形飽和，加之又面對 WTO 的開放市場，工程顧問業面臨經營困境。乃藉著資源基礎理論之構思，探討國內五家工程公司所擁有的核心資源之內涵與特性。透過深度訪談及定性研究，得到初步結論如下：

（一）工程顧問業的核心資源能夠建構未來市場上的競爭優勢，其內涵重要項目依序為：業務經驗、專業技術能力、管理領導能力、人力資源、技術研究創新、團隊工作能力、組織記憶與學習等七項。

（二）工程顧問業的核心資源特性對競爭優勢產生非常強烈的影響性的重要內容依序為：價值性、不可替代性、內隱性、複雜性、不可分割性、不可移轉性等六項。

（三）工程顧問業的核心資源與資源特性，兩者對競爭優勢具強烈影響的重要特性內容，其內容則依序為：價值性、不可分割性、不可移轉性、不可替代性、擴充性、內隱性、複雜性等七項。

工程顧問業的核心資源建構累積時，對於資源特性的發展，應以符合核心資源與資源特性兩者共通的特性為發展目標，如此對競爭優勢的取得能有加成的效果。

二、工程機構之經營策略

魏騰輝（2003）有感於隨著工程之大型化及工程內容之多元化，工程統包型

態已大致取代過去之設計與施工分段發包之方式，加上近年政府財政之考量，BOT 與 BOO 之方式，已隨國際趨勢，在台灣漸被採用。此外，台灣於 2002 年初繼中國大陸之後成為第 144 個 WTO 之會員經濟體，會員間市場之相互開放，對相關產業固然帶來了衝擊，亦提供業者更多機會。國內業者如何順應大環境的脈動，調適企業體質、厚植競爭優勢、掌握新契機，確實是業者必須謹慎因應之道。

該研究透過工程產業之分析，由資源的觀點及策略管理活動的內容來探討工程相關作業階段的核心能力與競爭優勢。研究中歸納出工程產業中企業的成功關鍵因素為：(1) 財務的調度能力、(2) 商譽與顧客關係、(3) 規劃設計與成本估算能力、(4) 經濟規模與議價能力、(5) 工程管理與整合能力、(6) 營運與維修能力。研究的另一重點為透過與個案公司經營高層之深度訪談，探討個案公司之經營策略，以供相關企業選擇經營模式及策略之參考。

三、跨國工程公司之組織策略與公司治理

廖文忠 (2003) 以中鼎集團為個案來研究探討跨國工程公司的組織策略與公司治理。針對核心能耐與核心專長的探討，本論文歸納出最重要的三項為：一、設計能力。二、專案管理與整合能力。三、完整而嚴謹的內部作業程序。

四、工程公司國際化成長策略

林俊華 (2007) 以個案研究方式，透過產業結構分析，能耐與策略基架、價值基礎策略理論的導引，針對一家來自新興經濟體的工程公司，討論其如何透過能耐基礎架構，發展在區域與國際工程市場的競爭力與永續成長的動力。

本研究認為總價承包仍係未來在國際市場上的主流營運模式，而總價承包的統包能耐是建構在專案管理能力、專案控制能力、設計技術能力、採購技術能力、建造技術能力、試車技術能力、資訊應用能力、供應鏈管理能力、業務管理能力、財務管理能力、人資管理能力、風險管理能力、精緻工程能力等核心專長上。因此，台灣工程公司必須以能耐建構與延伸為經營基礎，在短期策略上，改善技能與流程迎頭趕上主導廠商的能耐，在長期策略上，應在策略基架上建構創新思維，轉化為技術與流程，以建立長期的核心競爭優勢。

五、小結

彙整以上四篇論文所提及之工程公司核心能耐，如表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 工程公司核心能耐

主導單位	劉武雄(2003)	魏騰輝(2003)	廖文忠(2003)	林俊華(2007)
專案管理	管理領導能力	工程管理與整合能力	專案管理與整合能力	專案管理能力 專案控制能力
設計部	專業技術能力	規劃設計與成本估算能力	設計能力	設計技術能力
採購部		經濟規模與議價能力		採購技術能力
建造部				建造技術能力
技術中心		營運與維修能力		試車技術能力
資訊部				資訊應用能力
採購部				供應鏈管理能力
業務部	業務經驗	商譽與顧客關係		業務管理能力
財務部		財務的調度能力		財務管理能力
人資部	人力資源			人資管理能力
創新研發部	技術研究創新			
綜合性	團隊工作能力 組織記憶與學習		完整而嚴謹的內部作業程序	風險管理能力 精緻工程能力

2.3 知識管理

一、知識創造螺旋

Nonaka & Takeuchi (1995)提出知識創造螺旋理論。人類的知識可分為外顯 (explicit) 知識與內隱 (tacit) 知識兩大類。外顯知識可以正式語言表達，包括合乎文法的陳述、數學式的表達、規格以及手冊等等。內隱知識則難以正式語言表達，它是蘊藏在個人經驗中的個人知識，關係到無形的個人信仰、觀點和價值體系。

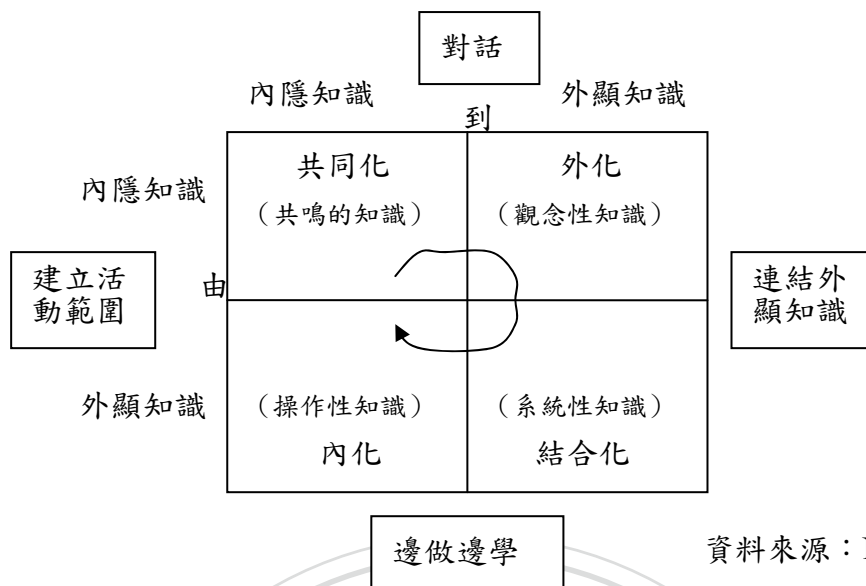
內隱與外顯這兩類知識的互動，如圖 2.3-1 所示，會有四種模式：

(1) 共同化 (Socialization) — 由內隱到內隱，產生共鳴的知識。共同化是藉由分享經驗從而達到創造內隱知識的過程，心智模式和技術性技巧的分享亦為同一類。個人可以不透過語言而自他人處獲得內隱知識。學徒即是透過觀察、模仿與練習來學習大師的技藝，而非透過語言。

(2) 外化 (Externalization) — 由內隱到外顯，產生觀念性知識。外化是將內隱知識明白表達為外顯知識的過程。內隱知識透過隱喻、類比、觀念、假設或模式表達出來。

(3) 結合化 (Combination) — 由外顯到外顯，產生系統性知識。結合是將觀念加以系統化而形成知識體系的過程。這種模式的知識轉化牽涉到結合不同的外顯知識體系。

(4) 內化 (Internalization) — 由外顯到內隱，產生操作性知識。內化是將外顯知識轉化為內隱知識的過程。擴大親身體驗是內化的重要一環。快速的標準化亦可加速發展經驗的累積而導致內化的產生。



資料來源：Nonaka & Takeuchi (1995)

圖 2.3-1 知識螺旋

在圖 2.3-1 同樣可看到知識螺旋的順序。第一，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與心智模式的分析。第二，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。第三，結合化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。最後，內化的原動力則來自於「邊做邊學」。

以內隱與外顯所組成的認識論構面的螺旋，仍屬於二維尺度，需加入組織層次的本體論構面，才能充分展現出三維的組織知識創造螺旋，如圖 2.3-2 所示。組織本身並無法創造知識，個人的內隱知識是組織知識創造的基礎。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。由個人的層次開始，逐漸上升並擴大互動範圍，逐步超越單位、部門和整個組織的界線。

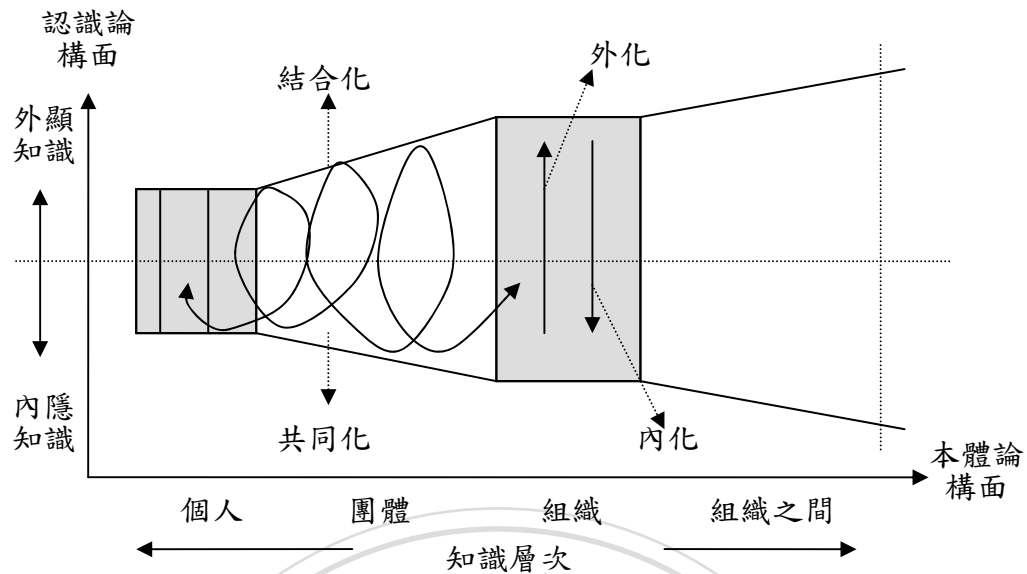


圖 2.3-2 組織知識創造螺旋
資料來源：Nonaka & Takeuchi (1995)

二、知識創新之泉

Leonard-Barton (1995)認為組織的能力可區分為三類：**核心能力 (core capabilities)**、**輔助能力 (supplemental capabilities)** 及**必要能力 (enabling capabilities)**。組織要做好知識管理，首先必須了解何謂核心能力。構成公司競爭優勢的核心能力，是日積月累的結果，是他人無法輕易加以模仿的能力。輔助能力對核心能力有貢獻，但易於模仿。必要能力指公司不可或缺的條件，但本身不足以構成公司的競爭優勢。

Leonard-Barton 認為核心能力包含下列四種：(前兩項著力於動態知識儲存，後兩項作用在於導引和控制知識)

(1) **實體技術系統**：包括資訊及程序，具體呈現在設備上的軟硬體知識，如果知識能建立成為專屬資料庫，則可以成為長期存在的核心能耐，這些知識屬於外顯知識，如技術測試資料、顧客資料等。

(2) **員工知識與技能**：為存於員工腦中的內隱知識，經過多年的累積、編碼及結構化而形成。包括公司專屬的技術和科學理念，例如公司的製程設計專家。此種生產或資訊系統往往源自多個個人的知識，因此整個技術系統的功能將大於個別部分的加總。

(3) **管理系統**：人們知識的累積係由公司的教育、報酬和激勵系統加以引導和監督。這些管理系統，尤其是激勵系統，創造了知識取得與流通的管道，同時對不合需要的知識設立障礙。

(4) **價值觀和規範**：決定應追求和培育何種知識，以及何種知識創造活動可被容許和鼓勵。各種科技知識所衍生的階級和身分系統、行為儀式及強烈的信心，其堅定和複雜的程度並不亞於一般宗教。因此價值觀可做為知識篩選與控制的機制。

此四個構面如圖 2.3-3 的四個同心圓所示。若就改變的困難度而言，由難而易依序為：價值觀和規範 > 員工知識與技能 > 管理系統 > 實體技術系統。

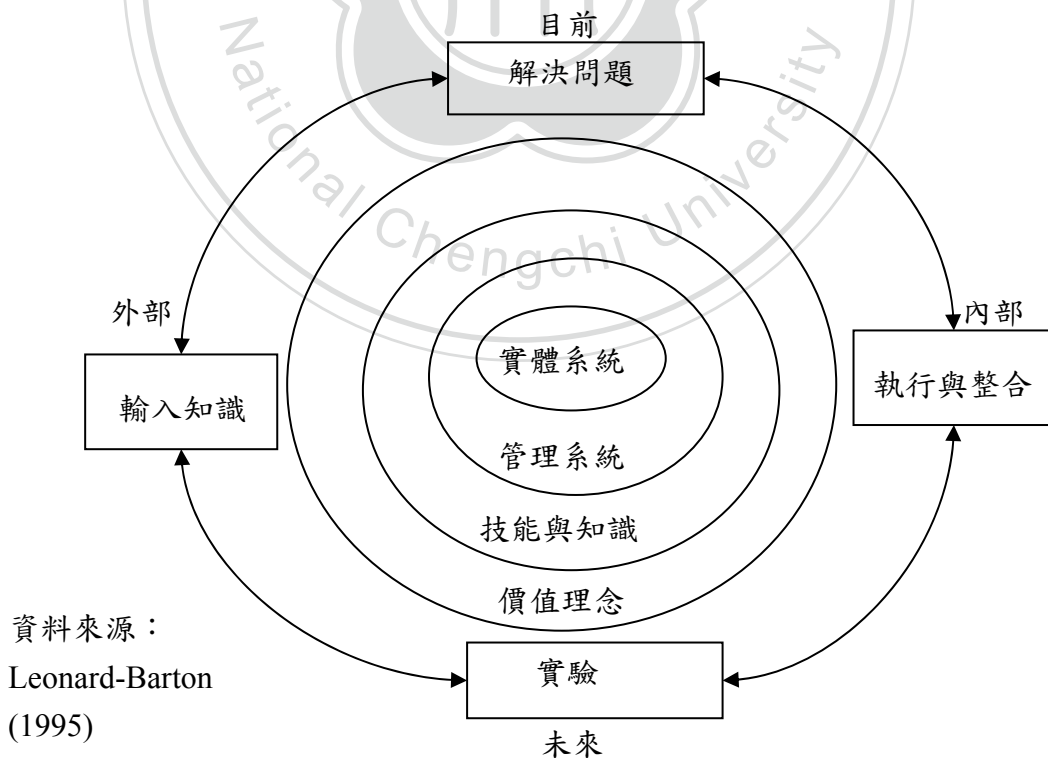


圖 2.3-3 核心能耐的四構面與知識活動

圖 2.3-3 圓周的四個方塊則是公司在建構核心能耐時所需進行的四類活動：

(1) **共同解決問題**—個人和組織的創造力，容易受限於個人專業化、偏好的認知方式以及偏好的特殊工具與方法。經理人應確保個人之間認知衝突所產生的能量，能夠被導引至創造性的知識活動，而非不具生產力的個人戰爭。

(2) **整合新方法和製程工具**—在設計過程中，製造工具的使用者可以提供很多值得加以整合的知識。積極地與使用者共同開發工具，科技與使用者環境相互調適，以期開發所有潛能，但切勿過度耗損員工的精力。

(3) **持續不斷的正式與非正式實驗**—經理人需創造容忍、鼓勵實驗的環境，確保眾多實驗與原型試驗的活動產生，並設立讓組織由這些活動學習的機制。應仔細區分可避免的失敗與「智慧型失敗」（向前失敗）的差別。

(4) **從外部輸入專業知識**—必需持續廣泛掃描科技機會，使組織疆域具有滲透性；確認並有效使用能夠擔任科技守門員和疆界跨越者的員工，以及對抗「我們不必從事二度發明」的心態。

若以上四類活動進行不當，則會逐步造成核心僵化，如圖 2.3-4 所示。

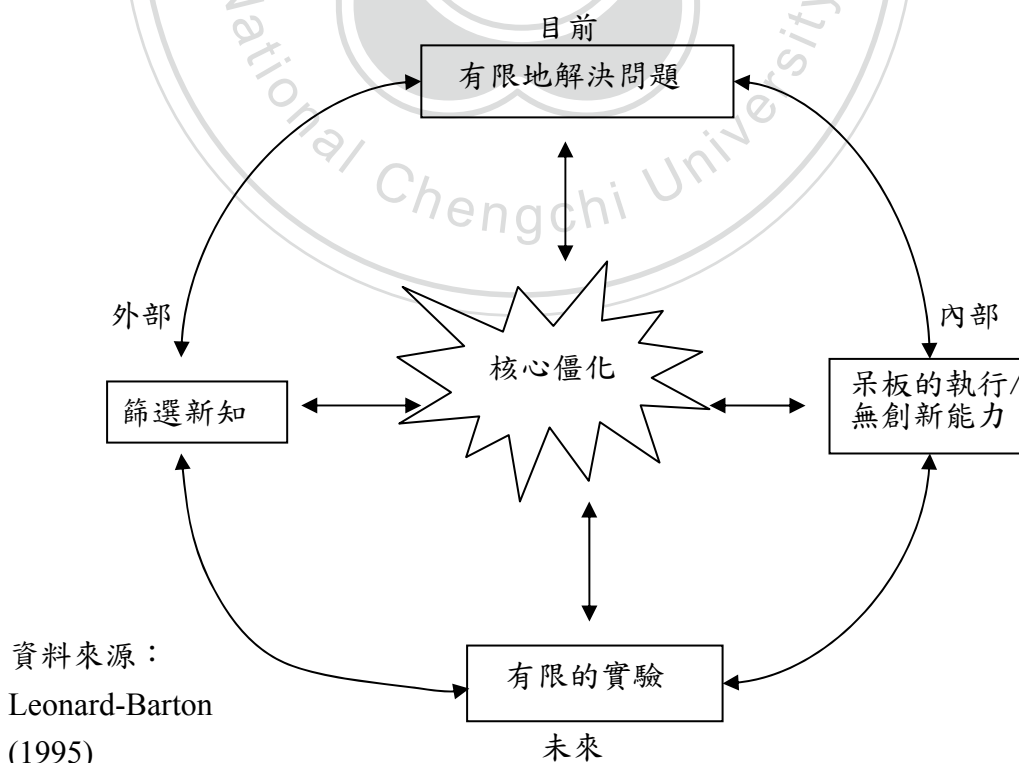


圖 2.3-4 抑制知識的活動

Leonard-Barton 在深入討論過核心能力的本質，也就是實體系統、技能與知識、管理系統及價值觀這四個構面，並探索了創造與維持這些能力的四種類型活動—富創意地解決問題、執行創意方法和作業工具、實驗與輸入知識。進一步貫穿這些分類，萃取以下若干特質，它們在組織內不斷重覆，深藏在經理人的行為當中。

- 一、對知識的熱忱：經理人尊重並鼓勵知識的累積。
- 二、在知識上領先的企圖心：此欲望賦予經理人前瞻性。
- 三、緊密結合互補技能：尋找它們之間的介面，並妥善加以管理。
- 四、熟能生巧：了解持續重覆所有活動的重要性。
- 五、更高層次的學習：鼓勵長程的思考，而非反射動作。
- 六、傾聽與學習的領導人：否則會成為知識輸入與創新的障礙。

三、小結

參考財務報表中以存量觀念表達的資產負債表（balance sheet），以及以流量觀念表達的損益表（income statement），**將知識管理亦分解成知識載體（存量）與知識活動（流量）兩個構面**。茲就不同學者針對知識載體與知識活動的分類比較，整理如表 2.3-1 與表 2.3-2 所示。

總結而言，知識管理的方法雖可由許多不同角度切入，但最著名的前文所摘述的「知識創造螺旋」與「知識創新之泉」兩種理論。歸納起來亦皆有「知識載體」與「知識活動」兩個構面。相對而言，「知識創造螺旋」較適合分析專案類的知識創造過程，而「知識創新之泉」則較適合盤點、分析整個組織的知識創新構面。因本研究側重在設計部門的知識管理，因此將採用「知識創新之泉」為本研究之知識管理架構。

表 2.3-1 不同學者對知識載體之分類比較

Nonaka (1995)	Leonard-Barton (1995)	Collis (1995)		吳思華 (1996)		Teece (1997)	
外顯知識	實體技術系統	資產	有形	資產	有形	地位	技術性資產 互補性資產 財務性資產 商譽資產 結構性資產 制度性資產 市場性資產 組織疆界
組織之間			無形		無形		
組織			能力		能力		
團體	個人	個人		流程			
個人			管理系統		能力	能力	個人
內隱知識	價值觀與規範						
	員工知識與技能						

表 2.3-2 不同學者對知識活動之分類比較

Nonaka (1995)	Leonard-Barton (1995)	Collis (1995)	吳思華 (1996)		Teece (1997)	
內化	外部輸入 專業知識 持續不斷 實驗	資源升級	資源取得	外部市場購買	途徑	途徑依存性 技術機會
				合作發展		
	內部自行發展					
結合	整合新科技與方法	資源投資	資源蓄積	知識萃取		
				知識擴散		
				機構化		
外化	共同解決 問題	資源利用	資源運用	充分運用資源		
				可否移轉範疇		
			可否授權他用			
			資源維持	遏止搭便車問題		
				遏止代理問題		
避免組織斷層						
共同化			避免資源僵固性			



第三章 研究設計與方法

相關重要文獻回顧之後，本章首先提出論文研究的架構，其次說明研究的方法，接著界定研究的對象與資料蒐集方式，最後說明研究的限制。

3.1 研究架構

本論文的研究架構如圖 3.1-1 所示。核心能耐是企業長久累積的實力，其乃由價值性、獨特性、集合性與動態性等特質所構成之競爭優勢，除了建基於已擁有的優勢資源，更有賴於持續性的活動來保持它的永續發展。國際統包工程公司的本質屬於服務業，其賴以生存的最重要基礎即是各種工程知識，做好知識的管理，才能有效建構其核心能耐。

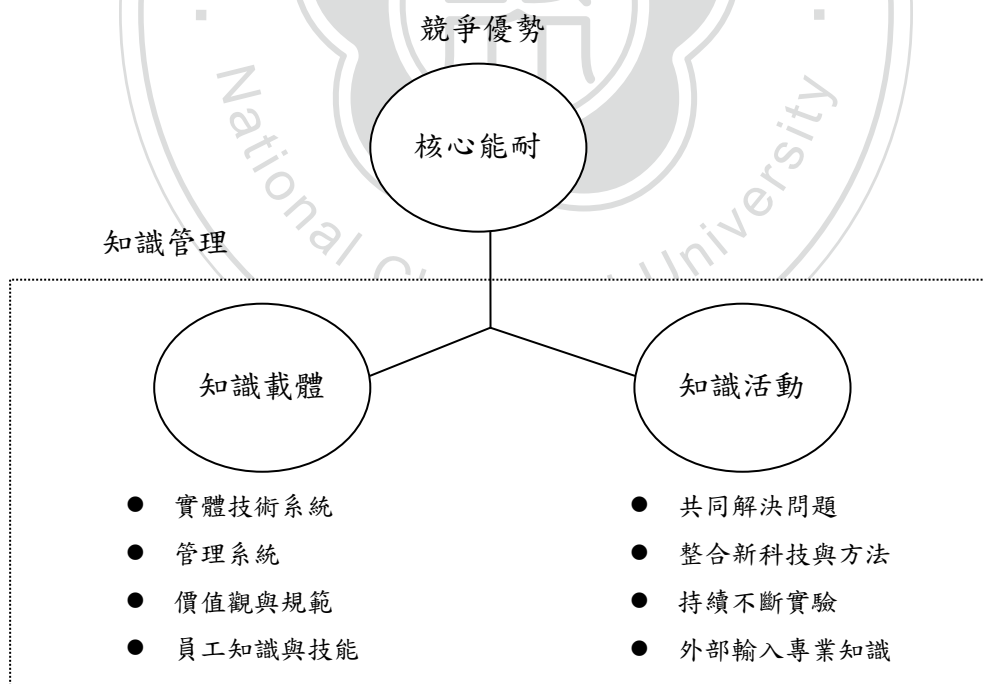


圖 3.1-1 核心能耐建構機制之研究架構

知識管理雖然有許多不同面向，但如同前章文獻回顧最後總結所示，由於 Leonard-Barton (1995) 在「知識創新之泉」所列出的構面，較適合盤點、分析整個組織的知識創新構面。因此本研究採用此知識管理與知識活動構面，來加以探討國際統包工程公司設計部門核心能耐的建構機制。

3.2 研究方法

Yin (1994) 指出在社會科學中有五種主要的研究策略，包括實驗法、調查研究、檔案記錄分析、歷史研究法與個案研究法。這五種研究策略之選擇，主要依三個條件而定：所提出研究問題的類型、研究者在實際行為的事件上擁有的控制程度，以及著重在當時現象（非歷史現象）的程度。如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 不同研究策略的相關狀況

策略	研究問題的形式	需要在行為事件上操控嗎？	是否著重在當時的事件上？
實驗法	如何，為什麼	是	是
調查研究	什麼人、是什麼、在哪裡、有多少	否	是
檔案記錄分析	什麼人、是什麼、在哪裡、有多少	否	是/否
歷史研究法	如何，為什麼	否	否
個案研究法	如何，為什麼	否	是

資料來源：Yin (1994)

一般而言，「是什麼」的問題，比較偏好調查研究與檔案記錄分析；「如何」與「為什麼」的問題，則比較偏好實驗法、歷史研究法與個案研究法。進一步細分後三種研究方式，實驗法需要操控行為事件；歷史研究法主要分析過去的資料；個案研究法則在檢視當時的事件而且相關行為無法操弄時候較受偏好。

由於本研究主要在探討國際統包工程公司設計部門如何透過知識管理手段來強化其核心能耐的問題，側重在目前情況的盤點檢討，且相關行為變數不宜操控、做實驗，因此採用個案分析法。

3.3 研究對象與資料蒐集

中鼎為國內最大的統包工程公司，服務內容包含完整的設計、採購、建造與試車，且在國際市場上已有豐富的煉油與石化廠的建廠業積。一路走來，從純設計與純建造逐步發展出來統包能力，有成功也有失敗，以中鼎為個案，應能反映出國際統包工程公司設計部門形塑核心能耐所需具備知識管理的深度與廣度。

依前章文獻回顧結果顯示，四篇有關工程產業的研究重點皆以公司整體發展策略出發，討論的面向較為廣泛，本研究擬縮小範圍，從設計部門的角度出發，但較詳細的檢視其核心能耐與所指涉之知識管理構面。

受訪對象含蓋個案公司所有設計部門主管（包括設計部本部、專案設計經理群、Project IT、方法設計部、土建設計部、設備設計部、儀控設計部、管線設計部、電機設計部與環工設計部等）。由於個案公司各設計部門主管皆資歷深、經驗豐富，隨著公司一路走來的發展歷程，皆深知公司賴以產生競爭優勢的關鍵因素。雖然 10 位受訪者對特定細項的見解或許略有差異，但透過歸納與統計分析，應可呈現出大致的真實風貌。

資料搜集方式，除了企業網站所揭露的公開資訊，主要以問卷調查的方式進行。問卷調查表，如附錄一所示。設計部門核心能耐以文字陳述為之，邀請每位受訪者各列舉 3~5 項。至於知識載體與知識活動，乃依 Leonard-Barton（1995）

的四種載體與四種活動，配合個案公司的細項特性所發展出來。同時也仿照 Leonard-Barton (1995) 將能力細分為核心、必要與輔助三種類型，本調查表亦將各項知識載體與知識活動，皆細分為核心、必要、輔助類型，請受訪者三選一；至於各項知識載體與知識活動的重要性、困難度與擁有度，則請受訪者填寫 1~10 分，分數高者表示重要性高、困難度高與擁有度高。

至於對問卷調查結果的分析方式，核心能耐文字陳述部分的調查結果，將以關鍵字歸納方式為之；至於知識載體與知識活動的調查結果則將進行統計分析，輔以個人深入之實地觀察，以呈現各種不同面向的風貌。

3.4 研究限制

本研究屬探索性研究，雖然採取個案研究法有諸多優點，且透過多人的問卷調查盡可能提高客觀性，對於本研究內容上難免會有不足，本研究的限制如下：

一、研究對象：本研究只有單一個案，未能含蓋其他主要工程公司，且受訪對象只局限在此個案各設計部門主管，未能擴及採購、建造與專案管理部門，可能較難嚴謹說服他人接受本研究發現之普遍性。

二、研究資料：本研究主要採用問卷調查的方式，雖然透過統計分析加以量化，但受訪者填寫問卷時仍是以其主觀意見回答，可能會有扭曲，而研究者也可能受限於對個案公司觀察深度與廣度的不足，在調查結果的分析與詮釋上略有偏頗，以致影響本研究發現的客觀性。

第四章 研究內容與分析

本章首先整理個案公司的背景狀況，其次就問卷調查結果分析個案公司的設計核心能耐、知識載體與知識活動，最後討論載體與活動兩者之間的關係。

4.1 個案公司概况

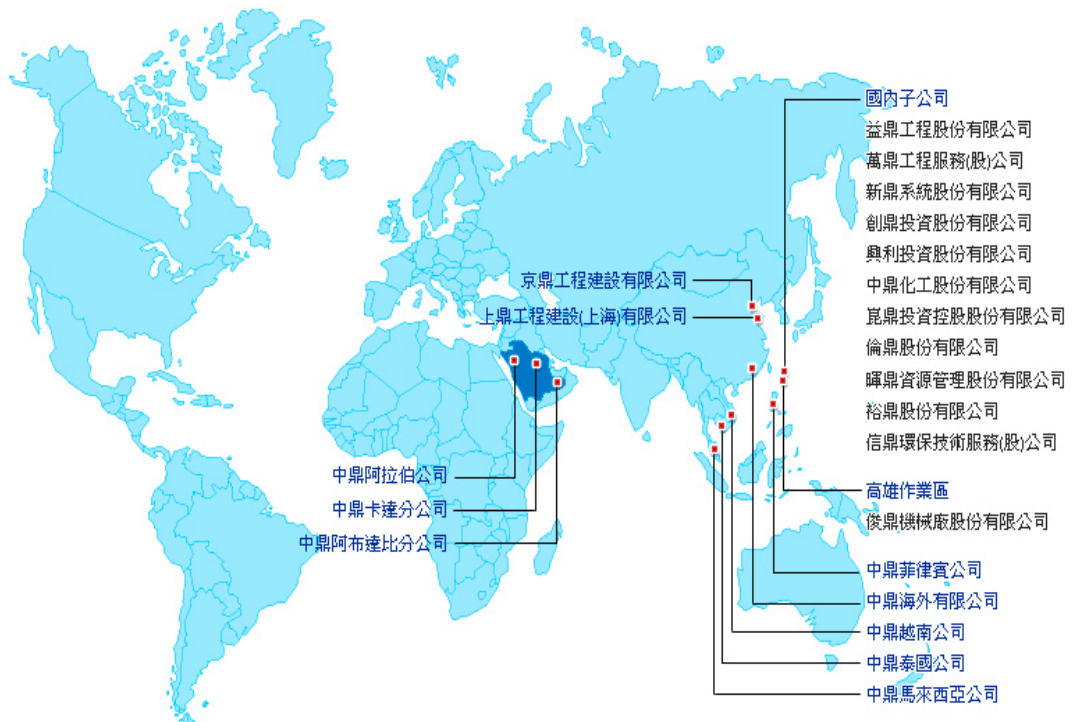
一、公司簡介

中鼎公司創立於西元 1979 年，總部設立於台北市。數十年來，以豐富的技術經驗、穩健的財務與管理制度、精實整齊的人力資源以及卓越的品質口碑，執台灣工程業界之牛耳，同時享譽國際。目前於全球共設立 20 多家子公司，如圖 4.1-1。員工人數由創立時 800 人增加到目前海內外的 7200 人。實收資本額由新台幣 1 億元擴增至 2008 年為新台幣 63 億元。年營業額由新台幣 2 億元成長為 2008 年的新台幣 522 億元，

中鼎公司是台灣最大也是唯一自工程規劃、設計、採購、製造、建造施工、監理到試車操作都能勝任的一貫性統包工程公司。一路發展下來，除原有煉油、石化、化工等服務範圍之工程設計建造外，更進而開拓電力、鋼鐵、儲運、交通、焚化爐、公共建設、及環境工程等領域。

除了獲得 ISO 9001 國際品質認證外，中鼎公司是台灣工程業第一家同時通過 ISO 14001 環境管理系統及 OHSAS 18001 職業安全衛生系統標準驗證之工程公司。充分展現中鼎在服務品質提升、健康安全管理及環境保護等方面不遺餘力，其成果亦獲得全球顧客之肯定與信任。此外，中鼎公司善盡企業公民責任，

並致



資料來源：個案公司

圖 4.1-1 個案公司海內外關係企業分布圖

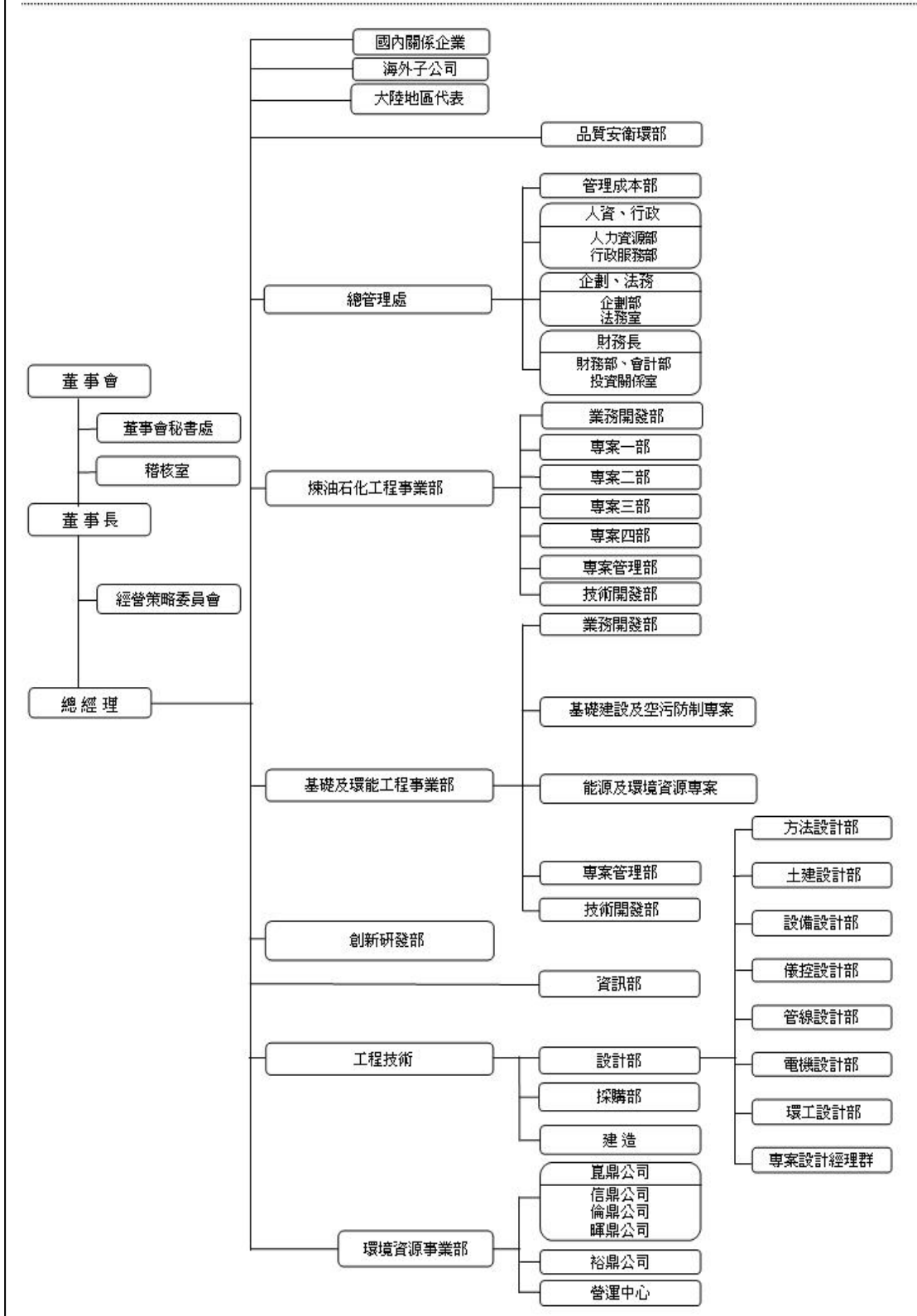
力於永續經營，2008 年 5 月首次以發行企業社會責任報告書之形式，說明中鼎實現永續發展與社會責任的用心與作法，並順利通過英國標準協會台灣分公司驗證獲頒證書，成為全國第一家經由獨立驗證機構查證社會責任報告書之企業。

中鼎公司屢次榮登台灣知名天下雜誌標竿企業 TOP 10 營建業第 1 名；2008 年同時獲得天下雜誌台灣 500 大服務業工程承攬類第 1 名及 500 大服務業第 23 名；2008 年 ENR 雜誌國際工程設計公司 (International Design Firms) 排名第 63 名，國際工程統包商 (International Contractors) 排名第 88 名。

中鼎公司的公司組織圖如圖 4.1-2。

圖 4.1-2 個案公司組織表

2009年04月02日版



資料來源：個案公司

二、關係企業

(一) 國內關係企業

1. 益鼎工程股份有限公司 (1980年成立，目前資本額新台幣5.76億元，員工人數約640人)：益鼎是中鼎集團和美商EbascoServices, Inc.合資成立，是為建設國內電廠，特別是引進高品質、高安全性的核能電廠建廠技術而設立。迄今益鼎仍是國內電廠建廠的主要工程公司。益鼎憑藉十數載的工程基礎，融合全球知名廠商在電力工程、能源開發、廢棄物處理、環境保護、公共工程建設與工業設施方面之先進專業技術在國內生根並成長茁壯，於1994年改由以中鼎公司為主要股東。

2. 萬鼎工程服務股份有限公司 (1984年成立，資本額新台幣7,500萬元，員工人數約270人)：萬鼎專營交通工程、大地工程、電力輸運、土地開發、廠房工程、房屋建築、環境工程及水利港灣工程等之規劃、設計、營造、營建管理及試驗、油槽頂升、古蹟遷移等業務。服務對象遍及公民營企業及政府機構。近年來，萬鼎承辦的重大工程建設包括台北捷運土壤冰凍改良、高雄捷運、高速鐵路、台電六輸、鐵路地下化、第二高速公路及六輕建廠等。

3. 新鼎系統股份有限公司 (1987年成立，目前資本額新台幣2.13億元，員工人數約230人)：中鼎有鑒於電腦、通訊、控制和資訊C3I (Computer, Communication, Control & Information) 之整合應用與服務日益蓬勃發展，甚具發展潛力，投資設立新鼎。新鼎初期以工廠自動化、即時動態模擬系統及相關應用軟體為主，近年來，新鼎的系統整合及應用軟體開發能力亦深獲肯定與好評。

4.中鼎化工股份有限公司（1999年成立，目前資本額新台幣7,000萬元，員工人數約60人）：中鼎基於擴大及延續建廠完成後之服務理念，轉投資成立中鼎化工公司，以特用化學品、化工設備代理及產銷技術服務為主要業務範圍。與國內外石化製品專業公司聯盟合作，進入煉油廠製程添加劑等市場，並全力發展電子化解製程添加劑等業務。

5.崑鼎投資控股股份有限公司（1999年成立，目前資本額新台幣4.75億元，員工人數8人）：中鼎集團為發展廢棄物處理範疇之相關事業於1999年12月投資成立崑鼎股份有限公司，以期整合中鼎集團陸續取得之焚化爐及廢棄物處理事業相關領域之BOO、BOT工作。為擴大營運，崑鼎在2007年更名為崑鼎投資控股公司，致力於發展專業投資業務。主要業務為合併或收購BOO/BOT公司、合併或收購O&M公司、國際市場開發等。

6.信鼎技術服務股份有限公司（1994年成立，目前資本額新台幣1.5億元，員工人數約610人）：信鼎於1995年間成功取得國內第一座委託民間經營的焚化廠操作服務合約—台北縣新店廠，由於新店廠的穩定營運，又陸續爭取到台南市城西里廠、台中縣后里廠、桃園縣桃南廠、新店廠、樹林廠、台中縣烏日廠、基隆廠、苗栗廠及台南科學工業園區資源再生中心等九座焚化廠的營運據點，為國內最大的焚化廠操作營運機構。

7.倫鼎股份有限公司（2000年成立，目前資本額新台幣8.5億元，員工人數4人）：中鼎於2000年4月獲得「台中縣烏日BOT垃圾資源回收廠興建營運計畫」之興建營運權，乃依約投資成立興建營運公司—倫鼎，專責籌措興建資金，進行本廠之規劃、設計、採購、安裝、試車等之建廠工程，以及為期20年之操作營運管理、灰渣清運與自行收受一般事業廢棄物之處理等工作。

8.暉鼎資源管理股份有限公司（2001年成立，資本額新台幣2,000萬元，員工人數約50人）：暉鼎為一合法專業之甲級廢棄物清除機構，隸屬於崑鼎公司旗下。

9.裕鼎股份有限公司（2002年成立，目前資本額新台幣7.5億元，員工人數6人）：中鼎於2002年9月獲得「苗栗縣BOT垃圾焚化廠」之興建營運權，依約於2002年10月與崇越科技合資成立興建營運公司—裕鼎。

10.俊鼎機械廠股份有限公司（2007年成立，目前資本額新台幣1.2億元，員工人數約170人）：原屬中鼎部門之一的高雄機械廠，創建於白1976年，累積工業設備製造工程經驗逾30年，陸續通過U/U2/S/PP（ASME標記授權）、R（美國National Board標記授權）、ISO9001、中國大陸鍋爐壓力容器安全質量認證、核能級N-Stamp等資質，確保提供之服務與產品品質。隨著中鼎集團的全球化與多角化發展，機械廠以其輕重機設備製造安裝專業，經總公司多年規劃與期許，於2007年4月初正式獨立為集團子公司之一。

（二）國外關係企業

1.中鼎泰國公司（1987年成立，目前資本額泰銖2.55億元，員工人數約750人）：中鼎泰國公司係一間集工程設計、採購、設備製作及施工等服務於一身之專業廠商，服務範圍涵蓋煉油工業、石化工業、化學工業、製藥工業、煉鋼廠、發電廠、焚化爐及高速公路、捷運等專業。主要服務項目包含可行性研究及規劃、基本及細部設計、設備器材採購、工程建造與安裝、設備管線及鋼構製作、工廠維修及試車服務、專案管理等。

2.京鼎工程建設有限公司（1993年成立，目前資本額美金193萬元，員工人數約420人）：中鼎為開拓大陸市場並加強海峽兩岸工程界的交流與合作，於1993年成立京鼎公司。引進先進專案管理與工程設計技術，並結合大陸制度、法規及特殊要求，彙集境內外具有豐富工程經驗的工程技術人員，為各類公司提供最完善的工程服務，包括：可行性研究及規劃、專案管理、工程設計、工程總承包。業務範圍為煉油、石化、儲運、醫藥及生物科技、市政工程、高科技、環境工程等。

3.中鼎馬來西亞公司（1998年成立，目前資本額馬幣75萬元）：因應馬來西亞政府促進經濟發展之各項大型投資計畫，以及國油公司（PETRONAS）配合國家計畫推動之煉油石化興建工程，未來2~5年煉油石化及電廠將有許多商機釋出。

4.中鼎越南公司（2001年成立，目前資本額美金209萬元，員工人數約200人）：有感於越南各項民生建設之起步與發展，並把握其工程市場對外開放之契機，中鼎繼成功拓展泰國市場後，於2001年與當地知名建造公司LILAMA Corporation (佔33%)及台商SINCERITY Engineering Co., Ltd. (佔17%)合資設立中鼎越南公司，期將中鼎成功泰國經驗與模式引進越南，成為中鼎於東南亞市場另一個重要的衛星工廠。

5.中鼎阿拉伯公司（2002年成立，目前資本額沙幣500萬元，員工人數約80人）：中東為全世界石油藏量與產量最豐富的地區。中鼎集團早於1980年代即與沙烏地阿拉伯當地企業合作設立子公司，並在Yanbu、Jubail等地區取得不少工程，創造了輝煌的成果。之後，隨著中東市場日漸式微，中鼎決定暫時退出該

地。直到2000年以後，中東石化工業再度興起，中鼎為及早布局，搶得機先，便於2002年獨資成立中鼎阿拉伯公司，大力推展業務。

6.上鼎工程建設（上海）有限公司（2003年成立，目前資本額美金1,668萬元，員工人數約220人）：上鼎係中鼎集團在大陸提供高新科技工程，基礎、電力、環境工程及信息自動化工程服務之主要據點。2006年3月公司取得機電安裝施工總承包一級、房屋建築施工總承包二級、電力工程施工總承包二級、市政工程總承包二級、石油化工施工總承包二級、環保工程專業承包一級、機電設備安裝專業承包一級資質。

7.中鼎印度公司（2008年成立，目前資本額盧比6,000萬元，員工人數約120人）：中鼎印度公司成立目標主要是獨立發展成為從工程規劃、設計、採購、建造施工、監理到試車均能勝任之統包工程公司，配合印度經濟成長，前進印度工程市場，支援中東市場開拓，並能適時支援母公司之工作。

三、工程領域

（一）煉油：中鼎以從事煉油及石化工程業務起家，煉油廠包含許多工場：諸如分餾工場、煤組工場、石油焦工場、重油轉化工場、真空蒸餾工場、氫氣純化工場、加氫脫硫工場、烷化工場、燃料油脫硫工場、硫磺回收工場等。

（二）石化及特化：中鼎參與石油化學工廠建廠工程諸如：輕油裂解、聚乙烯、聚丙烯、合成橡膠、純對苯二甲酸、丁二烯、乙二醇、己內醯胺、乙醛、丙烯、苯乙烯、酚、聚苯乙烯等。

(三) 化學：中鼎在化學工程方面之主要業績有通霄精鹽廠、優品化工之橡膠化學劑廠、台肥複合肥料廠、苗栗尿素廠、台蠟之石蠟廠、保生之 B 型肝炎製藥廠、汽巴嘉基抗氧化劑廠、法台工程塑膠廠及公賣局復興啤酒廠等。

(四) 鋼鐵：中鼎自始即參與中國鋼鐵公司建廠工程，除各種管線之設計施工外，亦承造煉鋼廠最主要之高爐工程。近幾年來，中鼎持續參與中國鋼鐵公司建廠擴廠工程，並參與中龍鋼鐵公司建廠工程，如一期燒結工場工程及氧氣工場工程，未來除仍積極參與中國鋼鐵公司及中龍鋼鐵公司工作以外，亦將結合國外設備廠商共同走向海外市場。

(五) 電力及汽電共生：中鼎在國內外曾參與核能、公民營火力電廠、汽電共生工程及複循環機組建廠工程，並對於各種特殊線與設備製裝實績卓著。在國內，首先引進汽電共生技術，於 1983、1984 年為正隆 紙業公司興建二套汽電共生設備，是節約能源聲中的里程碑。

(六) 儲運：中鼎過去除為中油、中鋼承辦多座巨型儲槽外，於 1990 及 1997 年分別完成的中油公司永安液化天然氣接收站及儲槽一、二期工作。三期擴建，仍由中鼎負責，並於 2003 年順利完工。

(七) 交通工程：中鼎自 1980 年代起開始參與國內各項重大交通工程建設，諸如台北捷運、高雄捷運、中正機場至台北捷運、鐵路行車保安、台北市區鐵路地下化、台中市區鐵路地下化、高速鐵路、第二高速公路、一般公路及輕軌電車系統研發等計畫。

(八) 環境工程：中鼎自 1981 年即跨入環境工程領域，能提供廣泛而完整之服務，包括環境影響評估、飲用水、工業用水、工廠廢水、下水道建設、土壤及地下水污染防治、能源節約等工程之整體規劃、設計與建造。

(九) 垃圾焚化廠工程：中鼎在都市垃圾資源回收廠(Waste-to-Energy)領域，是國內及世界上唯一兼具開發(BOO/BOT)、工程顧問、統包工程和操作營運(O&M)各階段經驗與實績的公司，擁有豐富完整的知識、技術、人力與為人稱道的聲譽。

(十) 空污防治工程：為因應國內環保法規正趨嚴格，開始管制工廠煙囪排放污染物氮氧化物之濃度，中鼎自 1990 年 4 月開始開發此專業領域，並選擇「選擇性觸媒還原法(SCR)」卻除氮氧化物(De-NOx)技術做為發展技術並逐步深入研究，遂於 1991 年完成中鼎第一套 SCR De-NOx EPC 之實績——中油高廠 NO.2 FCC De-NOx 工程。從 2001 年起中鼎也積極和 FGD vendors 合作投入 Coal Fired Utility Plant, Co-Gen Plant 和燒結工場的脫硫工程投標，中鼎和德國 Luhr 於 2006 年成功獲得中龍鋼鐵擴建案的燒結工場的脫硫工程(Dry FGD)。

四、服務內容

(一) 可行性研究及規劃：可行性研究包括：實地調查、各種可能情況的分析、外在因素探討、經濟效益評估等。利用各種電腦程式，從事製程模擬、系統分析、模型研究。對製程的選擇、最適合的產能及廠址之選定、環境影響評估、投資額、成本與利潤等，均深入研究探討。

(二) 工程管理：中鼎採行矩陣式專案組織。縱向部分依技術專業，由各設計、製造、採購及建造等部門經理督導。橫向部分應工作需要，由專案經理統籌指揮。此外尚有專案控制部統計各專案之工料成本及進度，運用電腦技術確實控制工程的品質、進度與預算。

(三) 工程設計：設計部門為中鼎之主力，分別設有方法、土建、設備、儀控、管線、電機及環工等工程設計部，共聘有各種工程領域之專業技術人員約 1,100 多人；其中 8 成以上為大專畢業，具有博、碩士學位者 400 多人，平均年齡約 38 歲，平均服務年資約 11 年。中鼎所擁有之工程技術人員，在質與量方面均不亞於世界一流之工程公司，並具有獨立承辦 3D(三維)整廠工程設計之能力，而且各領域之專業設計人員均熟諳國際工程實務與標準，使每項設計符合業主規範，並配合中鼎不斷研發更新之技術資料，引進或自行研發各式最新設計方法，用電腦程式加以整合開發應用，已達到國際工程公司的效率與品質。

(四) 工程採購：中鼎的採購服務包括：市場資訊蒐集、採購、品管與檢驗、器材供應協調、運輸、申請進出口許可、協助報關及其他追蹤與協調等，是統包工程中重要的一環。為確實掌握材料設備來源與品質，中鼎在海外(泰國、中國、中東)亦設立採購辦事處和工地採購中心。

(五) 工程建造：中鼎有各種輕重型機具設備與新穎精密的儀器與工具，搭配經驗豐富的工程師、技術優越的領班與技工，配合運用電腦化管理，嚴格掌握工期進度，控制成本。工程類別則除煉油石化外，在捷運、電力、焚化爐、交通、電信、生化、電子等工程。除國內地區外，建廠亦涵蓋中國大陸、沙烏地阿拉伯、約旦、卡達、新加坡、泰國、印尼、馬來西亞、越南、菲律賓等國。

(六) 試車與保養：工廠施工告一段落後，中鼎的專業工程師將會同業主進行各系統測試運轉。參與試車測驗的團隊成員，均選自各專業技術工程部門，能確實掌握工作特性，有效處理問題，如期完成任務。中鼎也可為業主提供保養服務，擁有專業的技術人員、精密的機具，可從事大修、緊急事故搶修或例行維護等工作，協助業主工廠順利運轉。

(七) 設備製造：中鼎公司於 1975 年在高雄成立機械製造廠，生產高品質之煉油石化、電廠、煉鋼廠、環保工程等相關設備，並提供完善售後服務。經美國機械工程師學會考驗合格授權使用其 U、U2、S、PP 四種標誌及美國鍋爐及壓力容器檢驗師委員會認證通過授權使用 R 標誌。工廠位於高雄縣大社石化工業區，經鄰近之鐵路、高速公路及國際海港與國際航空站，具運輸便捷之優勢，業主可以經濟之運輸成本，享受媲美進口品質之機具設備。因應中鼎集團發展之需，高雄機械廠於 2007 年 4 月正式獨立成為集團子公司之一，新公司定名「俊鼎機械廠股份有限公司」。

(八) 品質保證及工地安全：中鼎為確保工程品質能符合業主要求及相關工程法規之規定，設有品保及工安部，專責推行及稽核各專案作業之工作品質與安全。中鼎之品質保證作業方式是根據國際標準之各項規定，凡專案管理、文件控制、設計作業控制、採購發包作業、製造管理、工程建造控制、試車作業等，各項工作細節都訂有工作準則，各工作準則中都明定品質標準，使各工程專案都能達安全、可靠之成果。中鼎可依業主要求，按照國際標準 ISO 9001 執行品保作業。另為配合政府勞工安全衛生之管理，經訂定工地安全衛生工作準則及工程環境保護準則，並在各工地全面嚴格執行。目前中鼎建造工程中具有安全管理師及安全衛生管理員資格者共有 200 餘名，可見中鼎對於勞工安全及衛生之重視程度。

五、經營理念

(一) 中鼎的使命：培植工程人才、發展工程事業、服務工業建設、實踐企業社會責任。

(二) 中鼎的經營理念：專業、誠信、團隊、創新。

(三) 中鼎的目標：精緻工程、顧客滿意、形象提昇、同仁歡喜。

(四) 中鼎的願景：成為世界級工程與科技服務團隊。

六、設計平台

工程設計在建廠工程中所占金額約僅 5-10%，但有 70% 資料係由工程設計階段產生，所以工程設計是整個建廠工程專案成敗樞紐。在建廠工程中工程設計又因專業分工，可分成方法製程設計、土木建築設計、設備設計、儀器控制設計、管線設計、電機設計、環境工程設計，每一專業因其獨特性，如何以資訊系統將其有效的整合就顯得特別重要。

中鼎集團在 30 多年前就開始將電腦應用於工程設計上，以提昇工程設計品質與效率。多年來，伴隨著資訊科技與 CAD/CAE 技術的進步，工程設計工作均藉由電腦系統完成；從程序模擬、應力分析、設計圖到製造圖、材料管理... 等完全電腦化。

在經營管理系統方面除了業務預測與合約控制系統、人力運用系統、人事系統、財務與會計系統等外；為執行各承辦工程，特別著重專案成本與進度的規劃與控制，已經和圖件管理、材料管理、採購管理、建造管理等系統整合。

中鼎電腦系統包含大型伺服器、工程設計工作站、及個人電腦等數千部，其它尚有大型繪圖機、彩色繪圖機及雷射印表機等週邊設備。台北總公司與國內外各關係企業及主要專案工地之間均以數據專線連接，充份整合集團的各種管理作業、工程設計工作及專案管理作業，達到無國界遠距協同作業的境界。另外，也用高速數據專線和網際網路連線，提供對外全天候的資訊服務。

中鼎在快速成長與擴張的過程中，不斷地思考如何從員工、制度及軟硬體設施間保留專案的經驗價值。因此，中鼎從知識管理的觀點創設知識庫管理系統（CTCI Corporate KM），提供一個知識分享與傳承的平台。中鼎知識庫管理系統利用資訊科技彙整公司內部與外來的資訊，可累積、傳承及更新既有的工程實務經驗與創新的技術觀點，並配合全球化、網路化、虛擬化及即時化之發展，積極擴充知識社群、知識專家及線上學習等作業模組，以因應知識經濟時代追求協同整合速度與創新之需求。

中鼎現行資訊系統架構分成二大主軸：作業層面與管理層面，如圖 4.1-3 所示。其最底層為公司知識庫，透過公司知識庫建立公司作業及管理共用資訊系統，可供作業面的設計、採購及建造功能部門使用。第二層為資料倉儲，是公司所有資料的群集。第三層為設計（E）、採購（P）與建造（C）部門功能作業平台，以及專案資訊管理系統(Project IT)，可做為實際專案運作平台；最頂層之 Corporate MIS，為財務、會計、行政及決策單位資訊管理平台。

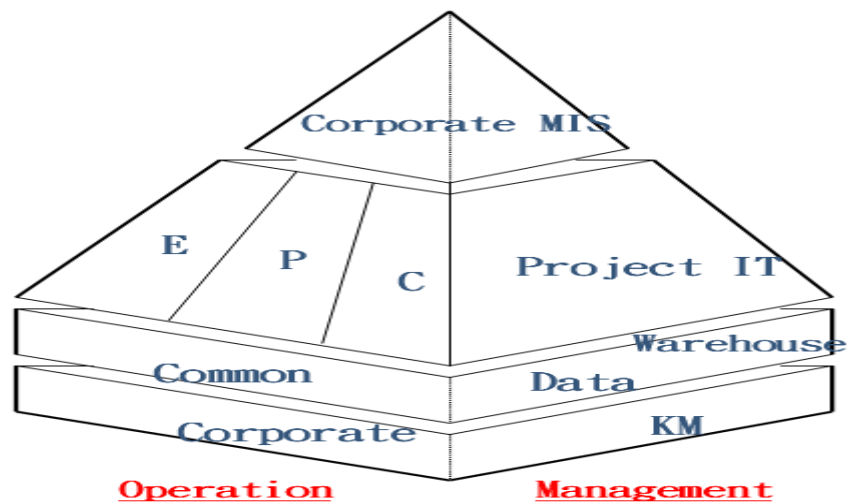


圖 4.1-3 個案公司資訊系統架構

資料來源：個案公司

中鼎未來整合資訊系統的發展如圖 4.1.4 所示，正導入 SAP 系統，整合全公司的財會資訊，扮演 ERP 的高效率即時功能。此外也積極引進鷹圖（Intergraph）公司的 SPE 系列設計軟體，提升操作工共通性，有效減少重複設計成本。專案管理與供應鏈管理等資訊系統亦將檢討更新。

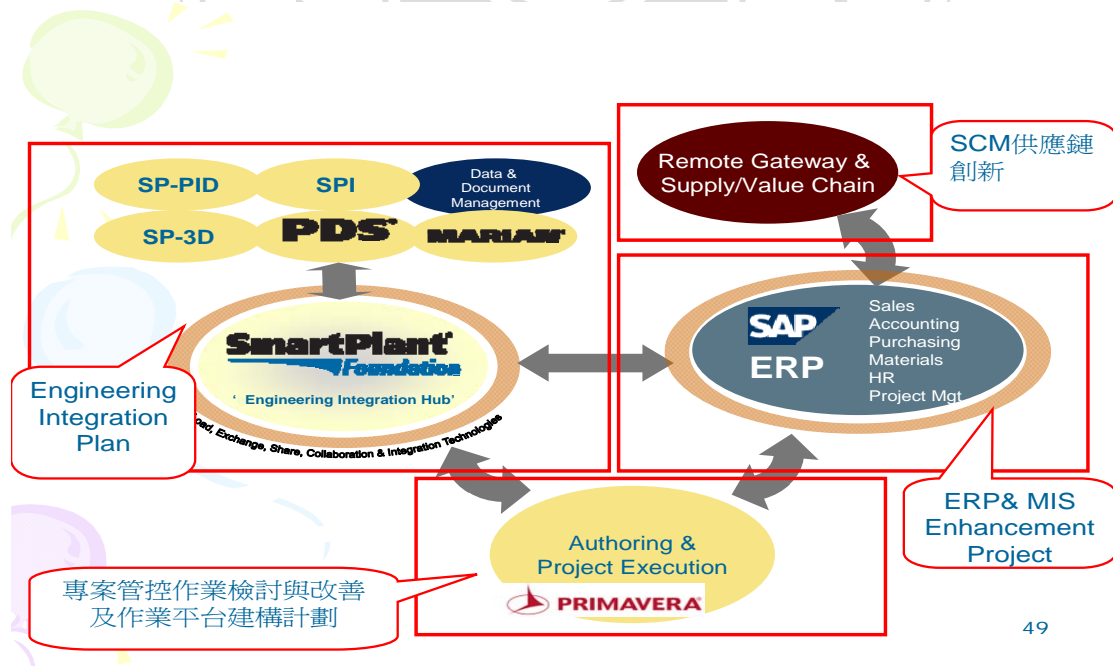


圖 4.1-4 個案公司未來資訊系統整合示意圖

資料來源：個案公司

4.2 個案公司核心能耐調查結果分析

十位受訪者共提出中鼎公司設計部門核心能耐的 33 個描述方式，如表 4.2-1 所示。在這 33 個描述方式中，出現最多的關鍵字就是「設計」（15 次），其次是「整合」（11 次），也就是說最有共識的核心能耐就是「設計整合」。但若只以這四個字描述似過於廣泛，因此將其限縮為「煉油與石化廠工程設計整合能力」，較能反映出中鼎公司設計整合的主要範疇。

設計整合的面貌是很多元的，若將此 33 個描述方式進一步歸納如表 4.2-2 所示，其實設計整合是涵蓋企業文化整合、管理系統整合、專案整合、EPC 整合、設計整合與平台整合等。

4.3 個案公司知識載體調查結果分析

一、整體分析

（一）知識載體屬性分析

中鼎公司各種知識載體究竟應歸類為核心載體、必要載體或輔助載體，以十位受訪者調查結果，依選填三種載體的次數統計，如圖 4.3-1 所示。大部份的項目都有人勾選為核心載體，特別有共識的是：軟體程式的 SPF（7 次）與 CMS（7 次）；品牌商譽（8 次）；作業準則（8 次）；重大價值觀的專業（9 次）、誠信（9 次）、團隊（9 次）與創新（8 次）；以及員工的專業技術能力（8 次）。

(二) 重要性與缺口分析

三種知識載體屬性分佈，只取核心與必要載體的次數。並將重要性平均分數減掉擁有度的平均分數，另增一項為「缺口」的平均分數。將此三者，連同各知識載體的重要性、困難度與擁有度，共六種變數，將中鼎公司各種知識載體調查結果，彙總如圖 4.3-2 所示。

表 4.2-1 設計部門核心能耐調查結果

訪談對象	設計部門核心能耐陳述方式				
訪談對象 1	專業知識(工程知識)	設計整合與部門間溝通協調	IT 技術能力與設備(研發投資不遺餘力)		
訪談對象 2	專注發展核心專長	重視管理創新功能	以服務為導向,使我們顧客更滿意		
訪談對象 3	化工廠完整專業設計整合能力	先進的設計工具及應用開發能力	專業技術能力、素養及紀律		
訪談對象 4	工具平台及整合能力	隱形知識轉化成知識庫	機動性強、有效支援		
訪談對象 5	設計資訊整合建置及延伸應用能力	跨部門設計及整合能力	設計、繪圖、檢料一貫化作業能力	EPC 需求整合能力	
訪談對象 6	轉機設計整合能力	靜態設備設計創新能力	Multi-Office 設計整合能力	科技技術導入能力	
訪談對象 7	石化工廠設計整合能力	知識累積及傳承能力			
訪談對象 8	國際 EPC 統包工程之能力	完善的品質管理系統	彈性化的 3D 軟體應用設計能力	多家海內外子公司之人力支援網	追求企業卓越的公司文化
訪談對象 9	專業技術能力	專案管理能力	技術、流程創新與整合能力		
訪談對象 10	煉油、石化廠整廠設計整合能力	藉系統性的設計平台進行平行設計,縮短設計時間	團隊合作的態度		
綜合陳述	煉油與石化廠工程設計整合能力				

表 4.2-2 設計部門核心能耐之陳述方式分類

文化整合 管理整合	追求企業卓越的公司文化	以服務為導向，使我們顧客更滿意			
	團隊合作的態度	機動性強、有效支援	重視管理創新的功能		
	專注發展核心專長	專業技術能力、素養及紀律	專業技術能力		
	專業知識(工程知識)	隱形知識轉化成知識庫	知識累積及傳承能力		
專案整合	煉油、石化廠整廠設計整合能力	石化工廠設計整合能力	化工廠完整專業設計整合能力	完善的品質管理系統	專案管理能力
EPC 整合	多家海內外子公司之人力支援網	Multi-Office 設計整合能力	EPC 需求整合能力	國際 EPC 統包工程之能力	
設計整合	靜態設備設計創新能力	轉機設計整合能力	設計整合與部門間溝通協調	跨部門設計及整合能力	
平台整合	科技技術導入能力	IT 技術能力與設備(研發投資不遺餘力)	先進的設計工具及應用開發能力	設計資訊整合建置及延伸應用能力	技術、流程創新與整合能力
	工具平台及整合能力	彈性化的 3D 軟體應用設計能力	設計、繪圖、檢料一貫化作業能力	藉系統性的設計平台進行平行設計，縮短設計時間	

圖4.3-1 三種知識載體類型分佈特性

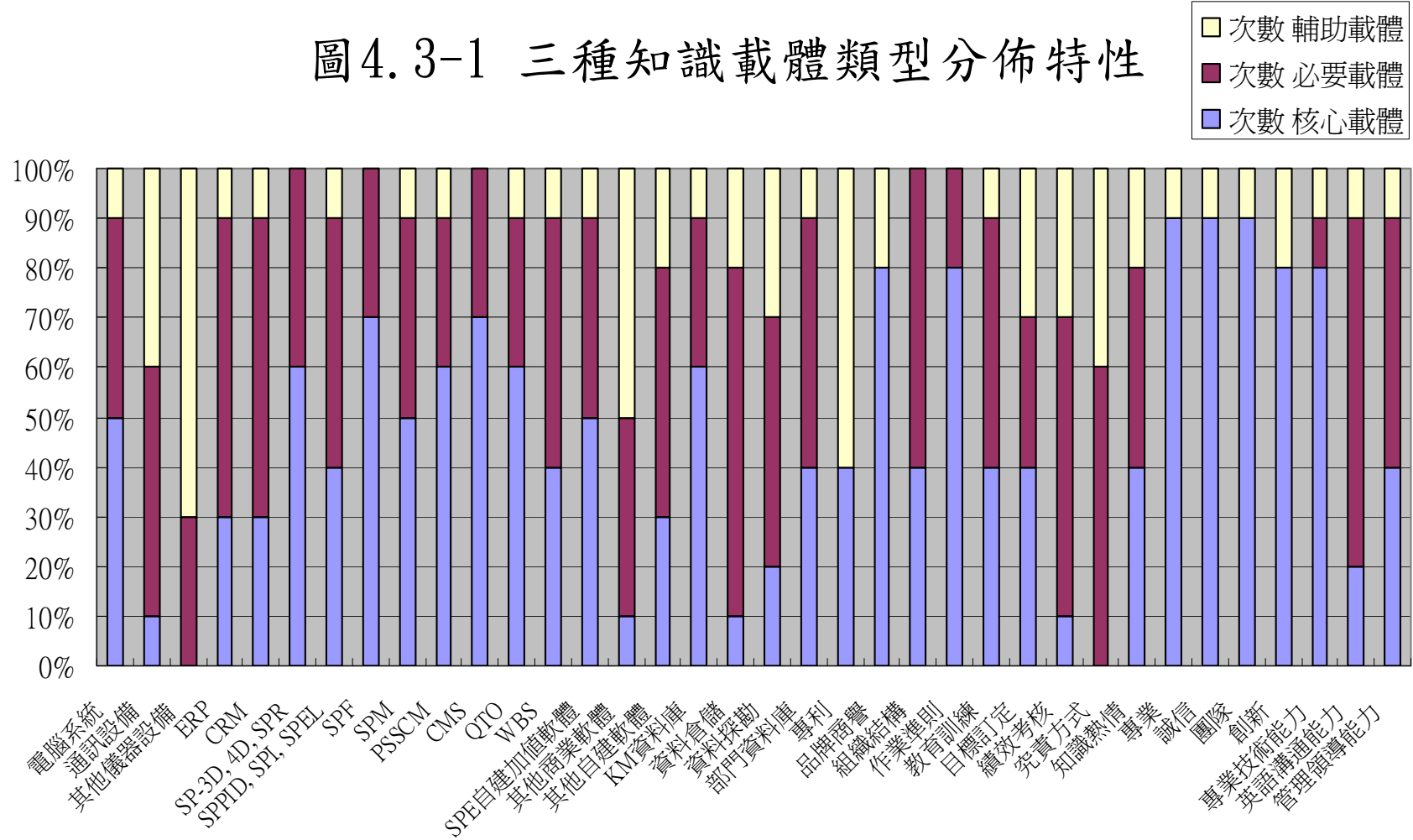
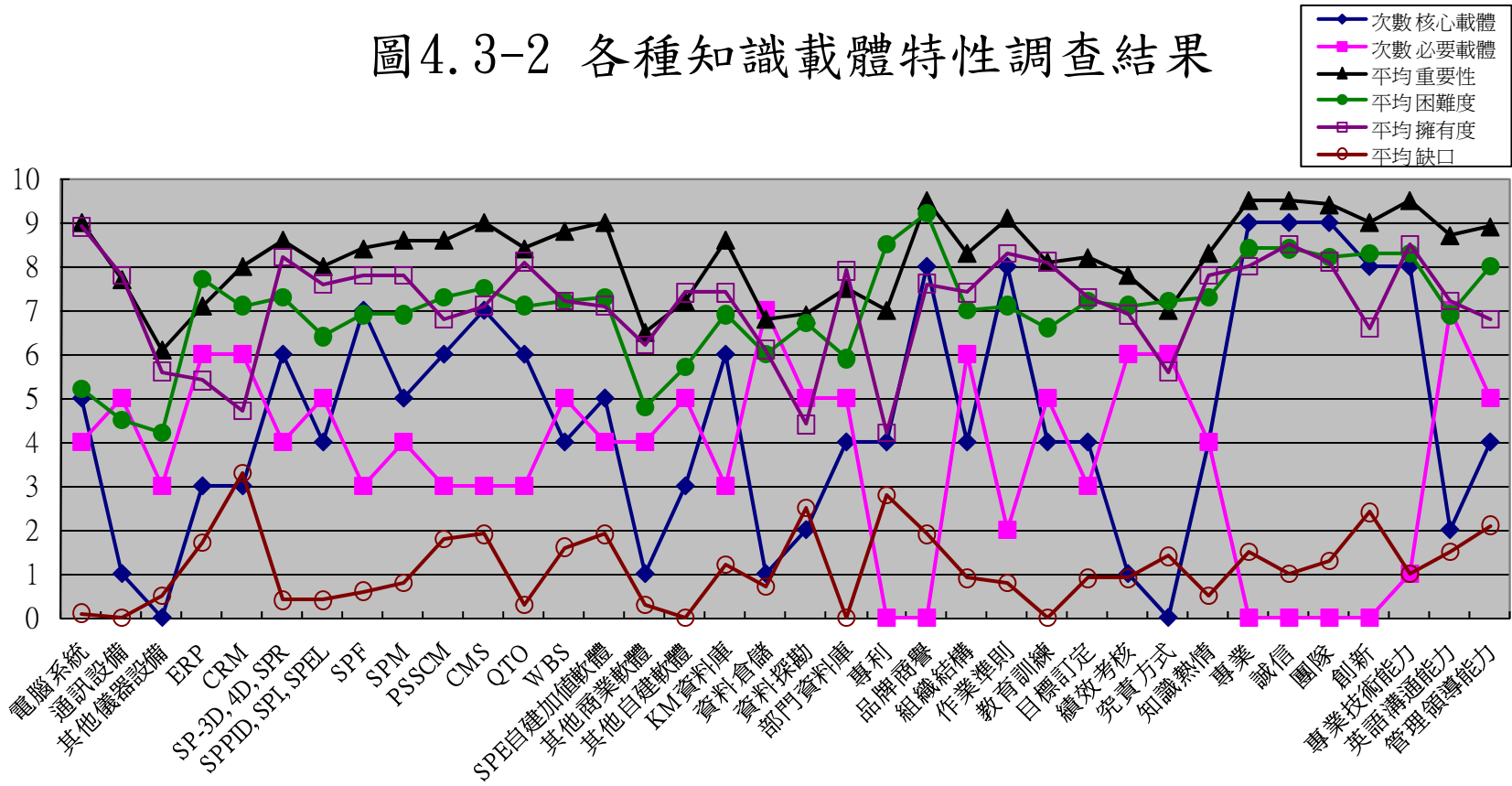


圖4.3-2 各種知識載體特性調查結果



大致而言，核心載體與必要載體的次數，互為消長（以重大價值觀的專業、誠信、團隊與創新，最為凸顯）。重要性、困難度與擁有度的分數，普遍以重要性的分數最高。困難度與擁有度的分數，則互有高低，亦即有些知識載體的困難度低擁有度高（例如電腦系統與通訊設備等）；有些則困難度高擁有度低（例如ERP、CRM與專利等）。至於就待加強的知識載體而言，CRM、資料探勘、專利與創新等的缺口，相對來講是較高的。

（三）標準偏差分析

由於各種知識載體的重要性、困難度與擁有度，皆有十個受訪者的調查資料，因此可同時計算其平均值與標準差。茲將每組平均值與標準偏差進行回歸分析，結果如圖 4.3-3 所示。

知識載體重要性、困難度與擁有度，此三者，其平均值與標準偏差皆展現出明顯的負相關。亦即重要性、困難度與擁有度愈大的知識載體項目，其標準偏差愈小。換句話說，對於重要性、困難度與擁有度愈大的知識載體項目，十位受訪者之間愈有共識。

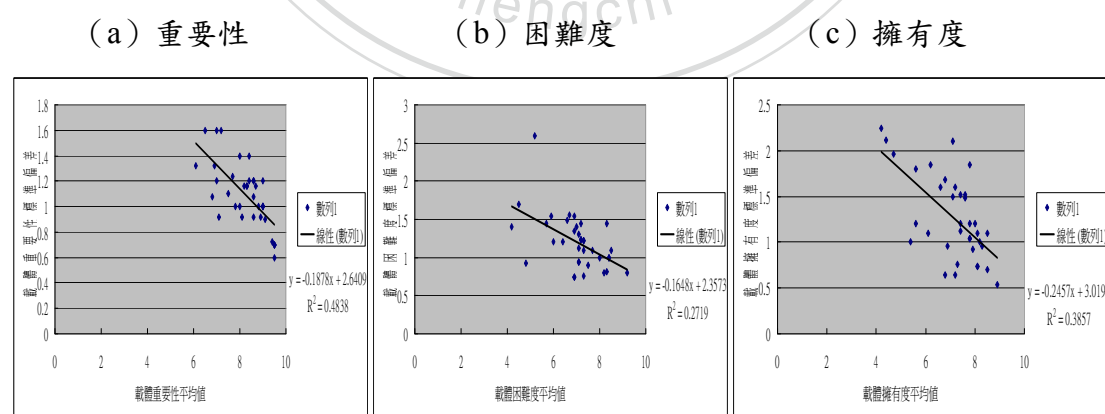


圖 4.3-3 知識載體各變數平均值與標準偏差之相關性

(四) 相關性分析

進一步將核心載體次數與重要性、困難度、擁有度與缺口等平均值分別做回歸分析，結果如圖 4.3-4 所示。四張圖皆呈現出正相關，亦即愈多受訪者認定是核心載體的項目，其重要性、困難度、擁有度與缺口也都愈大。

擁有度與缺口是相反的概念，呈現相同趨勢看似矛盾，其實不然。知識載體擁有度的斜率(0.249)比重要性的斜率(0.2978)與困難度的斜率(0.2831)都小，主要即是被缺口的斜率(0.0409)分掉一些，但還不到逆轉的程度。換句話說，個案公司大部份知識核心載體的擁有程度很高，少部份則有待加強。

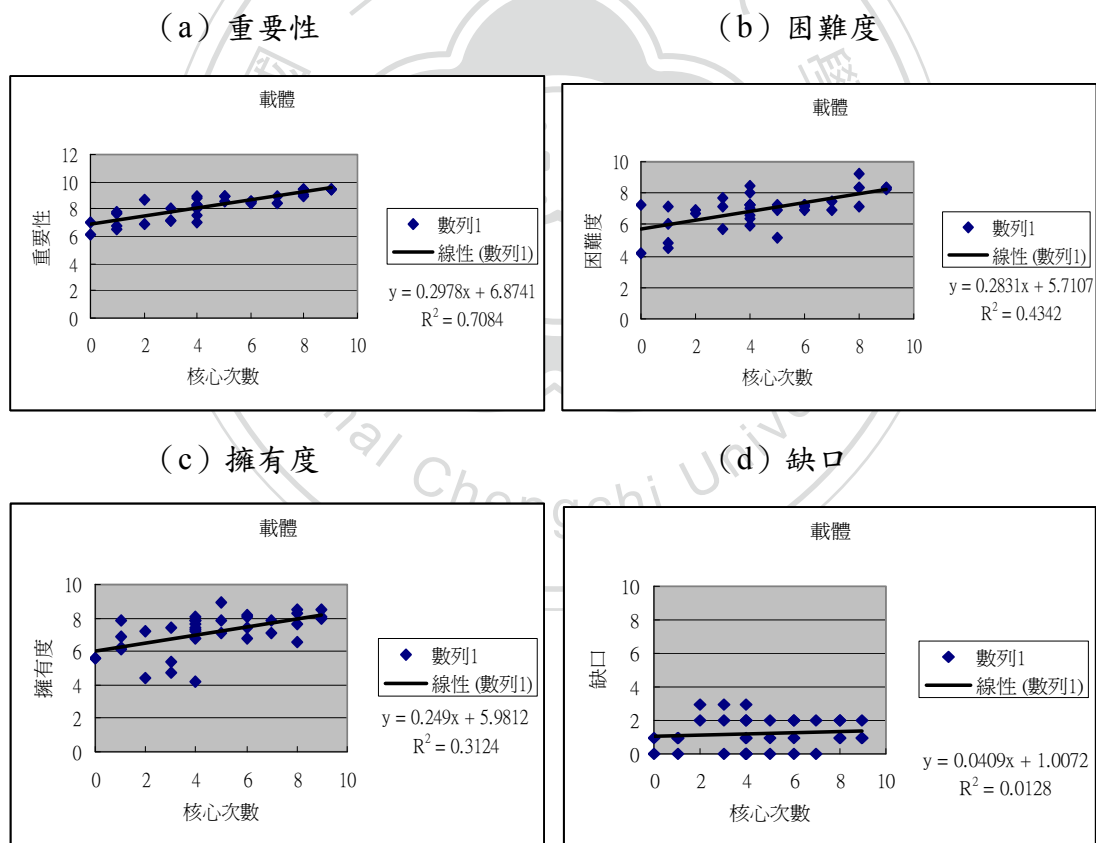
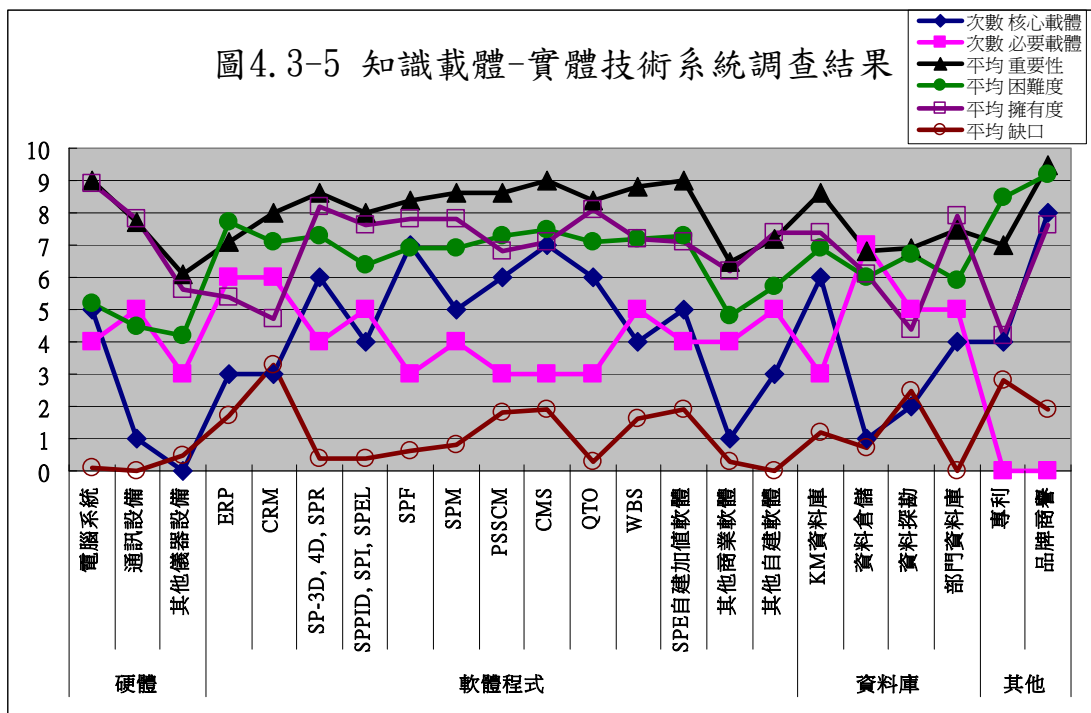


圖 4.3-4 核心載體次數與其他變數之相關性

二、構面分析

(一) 實體技術系統

將圖 4.3-2 的實體技術系統的調查結果，放大如圖 4.3-5 所示。茲進一步逐項討論說明下：



1. 硬體部份

(1) 電腦系統極為重要 (9.0)、擁有度也高 (8.9)，但建置起來並不困難，核心載體次數中等，與其說它是核心載體，倒不如說它是必要載體，似更為貼切。

(2) 通訊設備，整體而言，不管就重要性、擁有度、困難度與核心載體次數，皆比電腦系統次之，可見視訊與協同等通訊設施的建置技術成熟，難度較低。

(3) 對設計部門而言，其他儀器設備的重要性等又更次之。

2.軟體程式部份

(1) ERP，企業資源規劃系統，主要應用於中鼎公司的財會系統，對設計部門而言，影響較為間接。所導入 SAP 系統今年開始運作，有 1.7 分的缺口，仍然有一段磨合期要走。

(2) CRM，顧客關係管理系統，主要由專案與業務部門負責，對設計部門的而言，影響也較為間接。有 3.3 分的缺口，待加強空間仍甚大。

(3) SP-3D, 4D, SPR，三維設計軟體、四維設計軟體與模型檢討軟體，核心載體次數高（6 次），重要性高（8.6）且擁有度也高（8.2），是公認的設計強項。

(4) SPID, SPI, SPEL，製程、儀控與電機的專業功能設計軟體，重要性與擁有度，略低於 SP-3D, 4D, SPR。

(5) SPF，資料倉儲管理系統，是設計資料與設計文件的共同平台，重要性（8.4）與 SP-3D, 4D, SPR 不相上下，核心載體次數甚至比其還高（7 次）。

(6) SPM，材料控制系統，重要性高（8.6）且擁有度也高（7.8），屬設計強項。

(7) PSSCM，專案服務供應鏈管理系統，重要性高（8.6）但缺口較大（1.8 分），有待加強。

(8) CMS，建造管理系統，重要性高（9.0）但缺口較大（1.9 分），有待加強。

(9) QTO，建造工程數量化系統，重要性高（8.4）且擁有度也高（8.1），屬設計強項。

(10) WBS，工作分工結構，重要性高（8.8）但缺口較大（1.6 分），有待加強。

(11) SPE 自建增值軟體，重要性高（9.0）但缺口較大（1.9 分），有待加強。

(12) 其他商業軟體，各項分數皆較低，主要應為較重要軟體大都被個別列出，所剩需求較為零星，所以重要性較低。

(13) 其他自建軟體，普遍各項分數只比其他商業軟體略高，但仍低於 SPE 自建增值軟體的分數，顯示大家有共識將軟體開發心力聚焦於 SPE 相容系統。

3. 資料庫部份

(1) KM 資料庫，核心載體次數 (6 次) 與重要性 (8.6) 皆高。1.2 分的缺口，則顯示 KM 資料庫亟需持續累積有用資料。

(2) 資料倉儲，各項分數都比 KM 資料庫低，尤其是核心載體次數更低，顯示資料倉儲只屬基本功而已。

(3) 資料探勘的擁有度遠低於資料倉儲，缺口極大 (2.5 分)，但重要性、困難度與核心載體次數則比資料倉儲高，顯示大家對已累積之豐富資料，如何應用先進統計技巧，以整理出有用資訊，甚感興趣，亟待努力。

(4) 部門資料庫在擁有度的分數最高，幾乎無缺口，重要性與核心載體次數則僅次於 KM 資料庫。顯示各部門積極維護這個交流平台，認同部門內同仁藉此交流之重要性。除此之外，有些資料不宜開放在 KM 資料庫者，儲存在部門資料庫，也是一個重要功能。

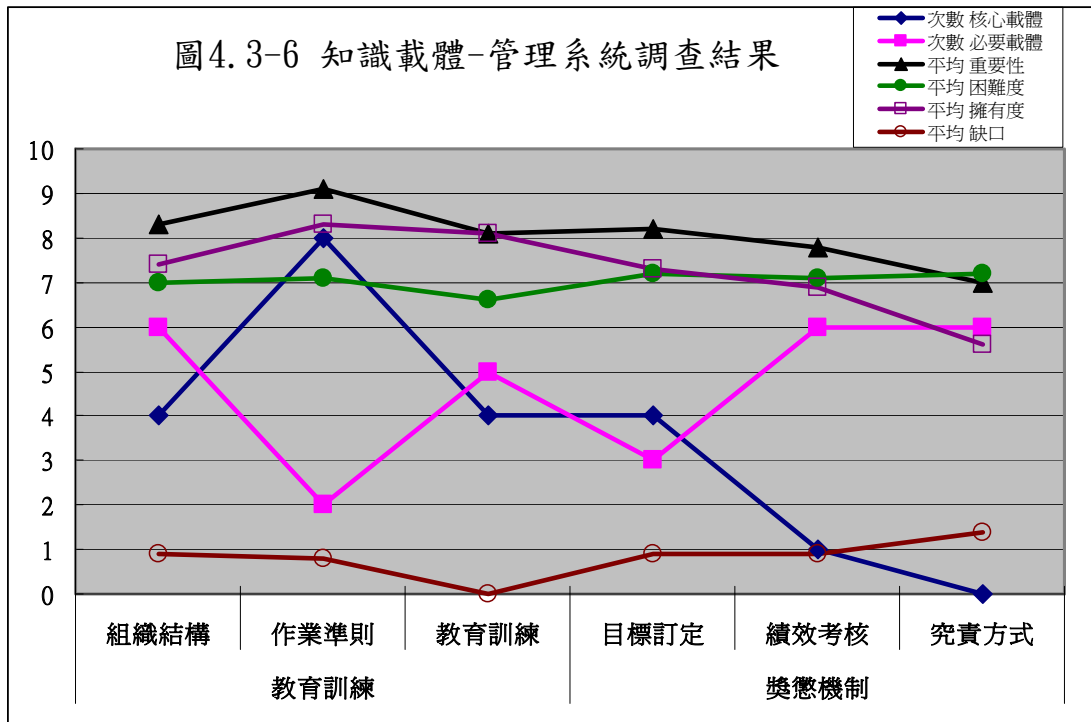
4. 其他部份

(1) 就專利而言，困難度與重要性皆高，但核心載體與擁有度則低。此顯示，對中鼎公司而言，專利並非絕對必要，通常製程專利是由專利廠商提供，工程公司只要以成熟的工程技術將其實現即可。若能擁有一些專利當然更好，惟困難度很高，需投入大量的研發努力或購併始能獲得。

(2) 至於品牌商譽方面，大家則一致認為其核心載體次數、重要性、困難度與擁有度皆極高，顯示大家對公司目前的成就相當自豪。惟仍有 1.9 分的缺口，顯示大家也擔心正進行中少數工程案執行不夠嚴緊，已引起業主的關切，若未能積極補救，好不容易累積起來的商譽，或恐毀於一旦。複雜的工程金額大且工期長，業主所冒的風險非常大，若工程公司有不良的紀錄，很容易導致業主不敢再委以新案。

(二) 管理系統

管理系統調查結果如圖 4.3-6 所示。



1. 教育訓練部份

有了優良的實體技術系統之後，仍須有良好的管理系統，才能使其發揮應有的潛力。在教育訓練三個子項（組織結構、作業準則與教育訓練）中，以作業準則的核心載體次數最多（8次）與重要性最高（9.1）。作業準則即所謂的內隱知識外顯化的成果，中鼎公司多年來累積的各種作業準則，是大家所公認的重要資產。

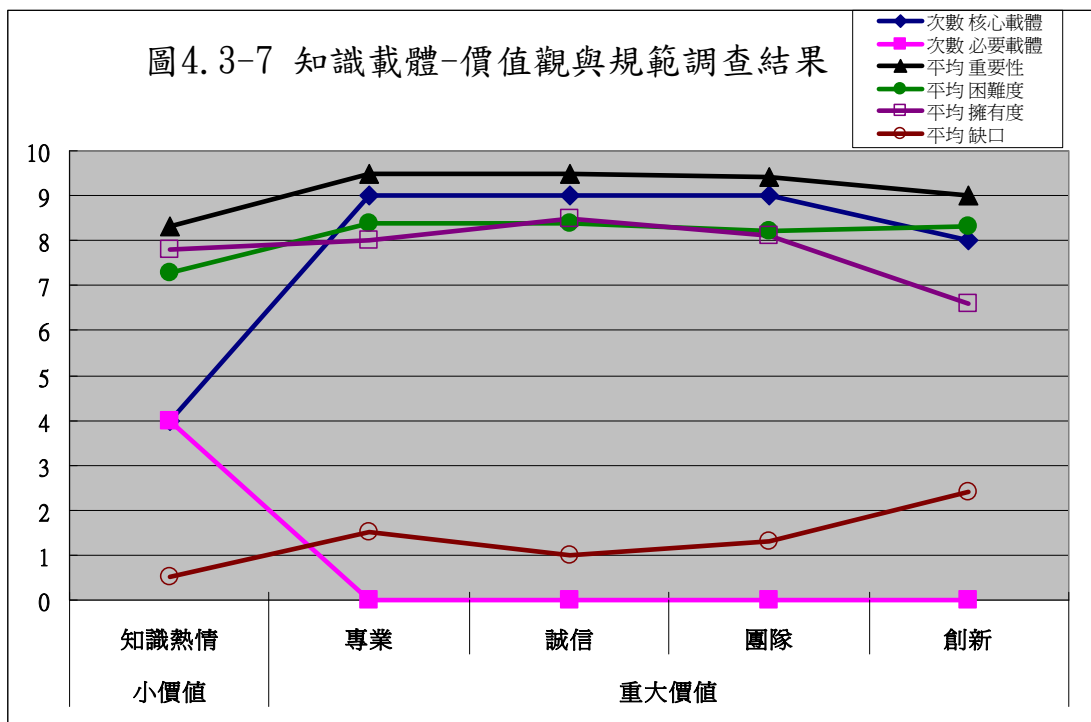
2. 獎懲機制部份

期初訂定目標，期中與期末考核績效，是大部份組織都會採用的例行管理機制。訂定兼具挑戰性與可達成性的目標，客觀公允的考核工作績效，重要性高，皆在8分左右，擁有度也還不錯，皆約有7分。然而究責方式的擁有度則低於6

分，顯示在缺失檢討時，有時會將過失責任歸咎於無控制權的一方，使受檢討者不甚服氣，是中鼎公司需改善之處。

(三) 價值觀與規範

價值觀與規範調查結果如圖 4.3-7 所示。



1. 小價值

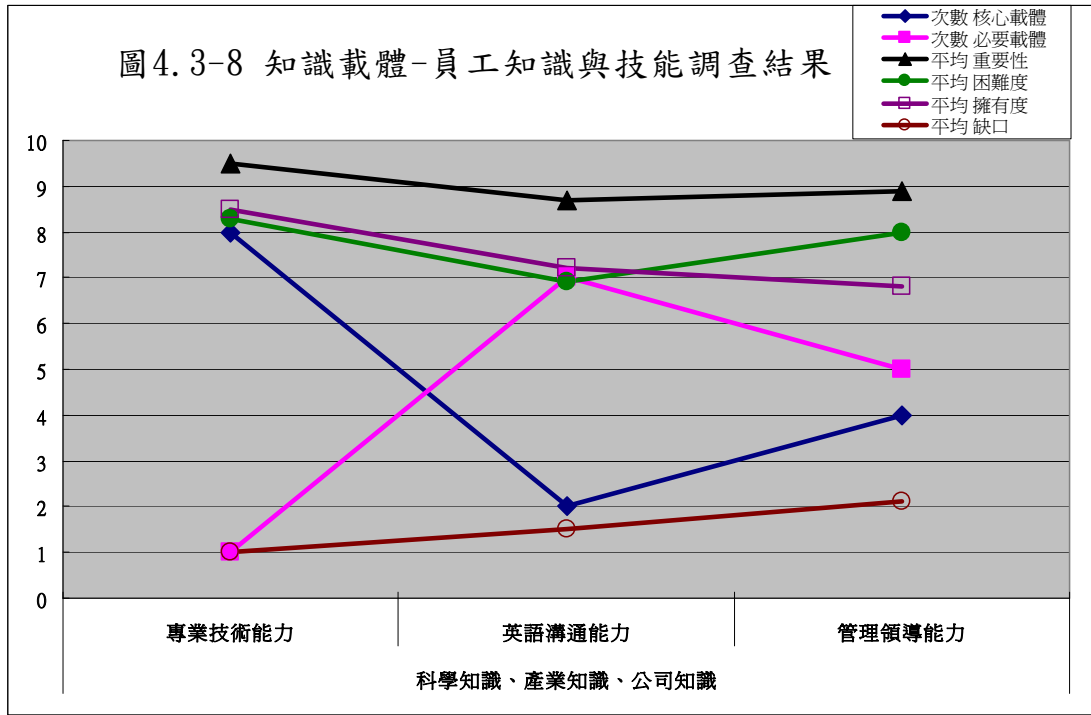
對於建廠設計相關知識與工具的建置熱情，核心載體次數只有 4，另 4 次是必要載體，從重要性、困難度與擁有度皆高，顯示此項應屬基本功。

2. 重大價值

專業、誠信、團隊與創新，是中鼎公司所揭示的經營理念，是其所欲遵行的核心價值，由調查結果也反映出大家對此價值觀的高度認同。四項之中，只有「創新」的分數略低，

(四) 員工知識與技能

員工知識與技能調查結果如圖 4.3-8 所示。



中鼎公司的絕大多數成員為各類專業工程師組合而成，專業技術能力的核心載體次數、重要性、困難度與擁有度皆名列前茅。英語溝通能力與管理領導能力的重要性雖次之，惟擁有度比之專業技術能力降幅較大。英語溝通能力與管理領導能力都有約 2 分的缺口。近年來中鼎公司正積極在推動所有員工英語 TOEIC 資格檢定、LiveABC 線上學習、中高階主管上 EMBA 學程、甫上任主管上『管理總論』等課程，即為達成「成為世界級工程與技術服務團隊」願景而努力。

三、歸納分析

(一) 排序分析

將核心載體、必要載體、重要性、困難度、擁有度與缺口，依各種知識載體排序，列舉前十大（與第十大同分者亦並列），結果如表 4.3-1 所示。

(二) 群組分析

以重要性為橫座標，困難度為縱座標，可劃分成四個區塊。重要性高且困難度高，屬於最強載體；重要性高但困難度低，屬於次強載體；重要性低且困難度低，是次弱載體；重要性低但困難度高，是最弱載體。知識載體的四個構面，如圖 4.3-9 所示，大部分載體皆落在最強與次強區域。

若將橫座標換成擁有度，其他維持不變，則知識載體的四個構面，如圖 4.3-10 所示，整體而言，分布狀況往左分散。價值觀與規範以及員工的知識與技能，主要分佈在最強的區塊，管理系統集中在困難度 7 的軸線附近，實體技術系統則項目多、散佈較廣。

以同樣的底圖，來區別核心載體與必要載體，如圖 4.3-11 所示。核心載體的分佈，散落在反斜線的右上側，亦即困難度與擁有度兩者，至少有一項分數較高。專利與電腦系統是兩個極端，專利是擁有度低/困難度高，電腦系統則是擁有度高/困難度低。而專業、誠信、團隊與員工的專業技術能力，則困難度與擁有度兩者皆高。大部份的核心載體集中在最強的區塊。

若以核心載體與必要載體合計次數顯示，如圖 4.3-12。合計次數大於 9 的載體，散落在反斜線的右上側。合計次數介於 7~9 的載體，則略往左下方擴散。

再以同樣的底圖，區分各種知識載體的重要性，如圖 4.3-14 所示。較重要的知識載體同樣集中在反斜線的右上側，愈右上側分數愈高。

(三) 小結

1.價值觀與規範（專業、誠信、團隊與創新），大都位於最強的區塊，困難度高且擁有度高，都屬於核心載體，且重要性高。

2.員工知識與技能（專業技術能力、英語溝通能力與領導溝通能力），大都接近於最強的區塊，困難度高且擁有度高，重要性也高。

3.管理系統的困難度中等，擁有度較高的是組織結構、作業準則、教育訓練與目標訂定，最需改進的是績效考核與究責方式。

4.實體技術系統，最強的是品牌商譽，以及部份的軟體程式（SP-3D,4D,SPR、CMS、QTO、WBS）。次強的是 KM 資料庫與部門資料庫，以及部份的軟體程式（SPF、SPM、SPPID,SPL,SPEL）。次弱的是資料倉儲與資料探勘，最弱的則是專利、ERP、CRM。

表4.3-1 各種知識載體排序（前十大）

排序	核心載體	必要載體	重要性	困難度	擁有度	缺口
1	9 專業	7資料倉儲	9.5 品牌商譽	9.2 品牌商譽	8.9電腦系統	3.3 CRM
2	9 誠信	7英語溝通能力	9.5 專業	8.5 專利	8.5誠信	2.8 專利
3	9 團隊	6ERP	9.5 誠信	8.4 專業	8.5專業技術能力	2.5 資料探勘
4	8 品牌商譽	6CRM	9.5 專業技術能力	8.4 誠信	8.3作業準則	2.4 創新
5	8 作業準則	6組織結構	9.4 團隊	8.3 創新	8.2SP-3D, 4D, SPR	2.1 管理領導能力
6	8 創新	6績效考核	9.1 作業準則	8.3 專業技術能力	8.1QTO	1.9 CMS
7	8 專業技術能力	6究責方式	9.0 電腦系統	8.2 團隊	8.1教育訓練	1.9 SPE自建 增值軟體
8	7 SPF	5通訊設備	9.0 CMS	8.0 管理領導能力	8.1團隊	1.9 品牌商譽
9	7 CMS	5SPPID, SPI, SPEL	9.0 SPE自建 增值軟體	7.7 ERP	8.0專業	1.8 PSSCM
10	6 SP-3D, 4D, SPR	5WBS	9.0 創新	7.5 CMS	7.9部門資料 庫	1.7 ERP
10	6 PSSCM	5其他自建 軟體				
10	6 QTO	5資料探勘				
10	6 KM資料庫	5部門資料 庫				
10		5教育訓練				
10		5管理領導 能力				

(紅色：實體技術系統；橙色：管理系統；
綠色：員工知識與技能；藍色：價值觀與規範)

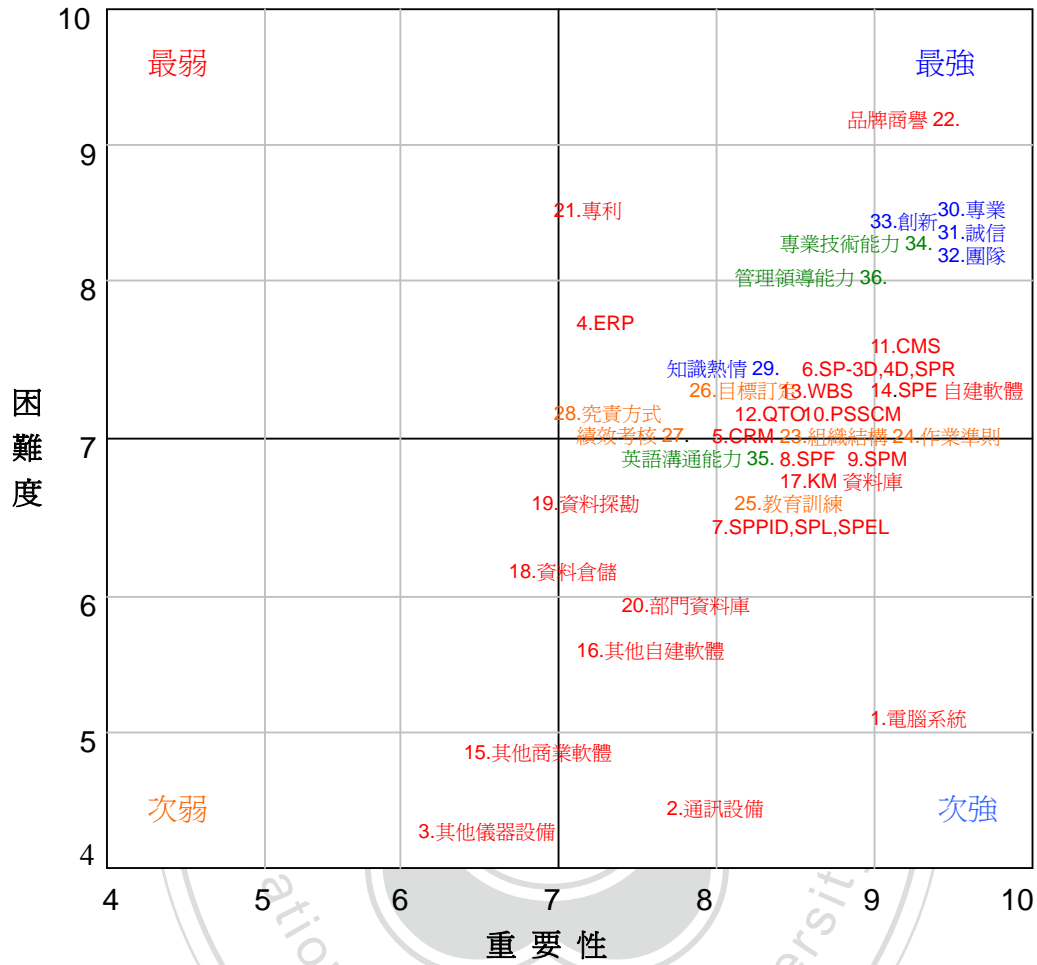


圖 4.3-9 設計部門知識載體重要性矩陣/四構面

(紅色：實體技術系統；橙色：管理系統；
綠色：員工知識與技能；藍色：價值觀與規範)

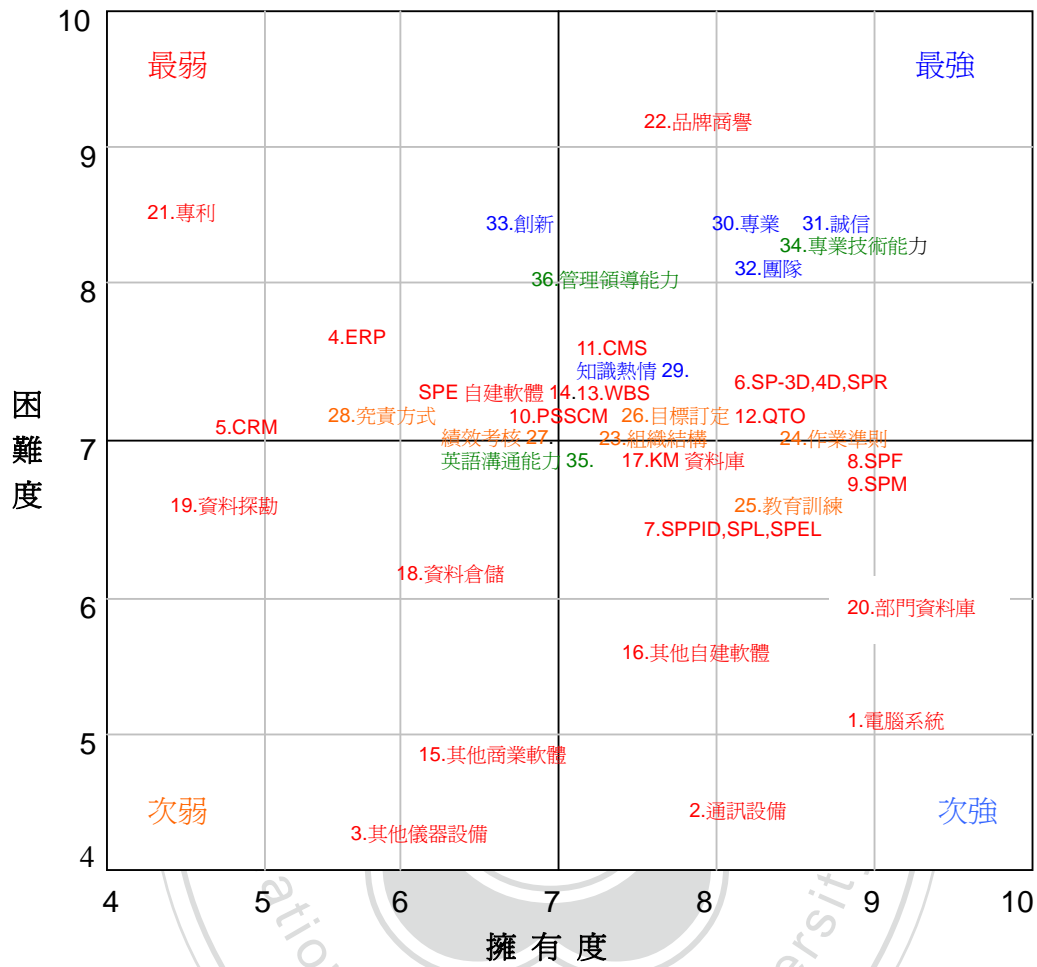


圖 4.3-10 設計部門知識載體擁有度矩陣/四構面

(綠色：核心載體；黑色：必要載體)

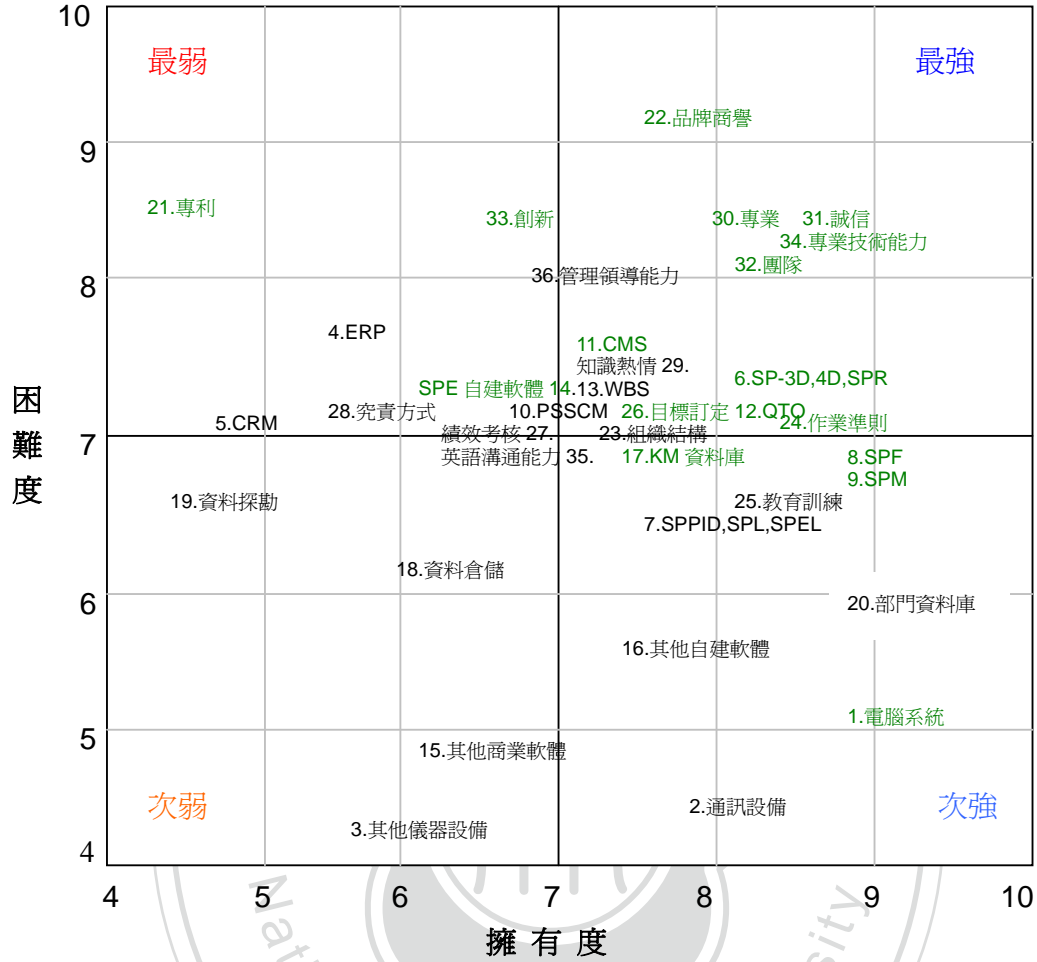


圖 4.3-11 設計部門知識載體擁有度矩陣/類型

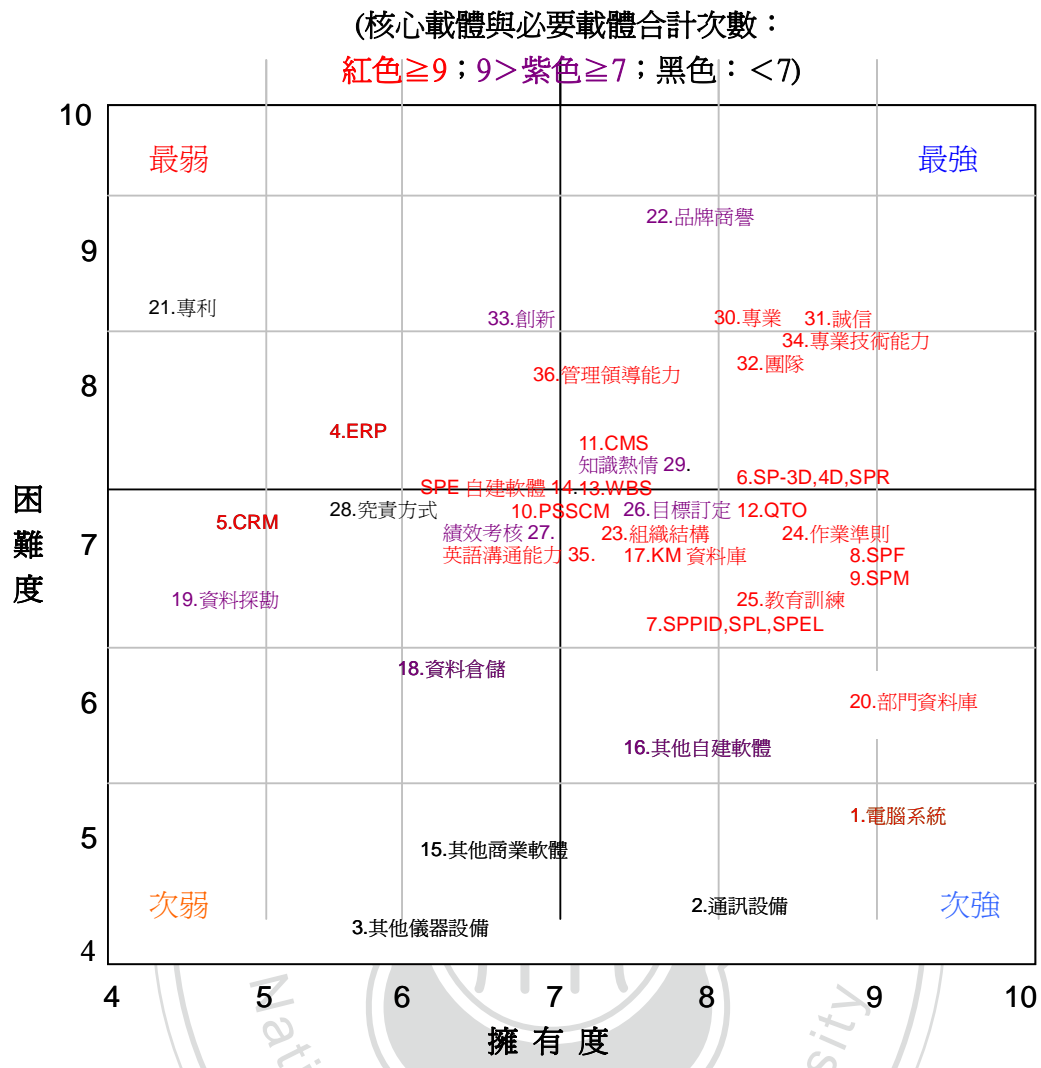


圖 4.3-12 設計部門知識載體擁有度矩陣/次數

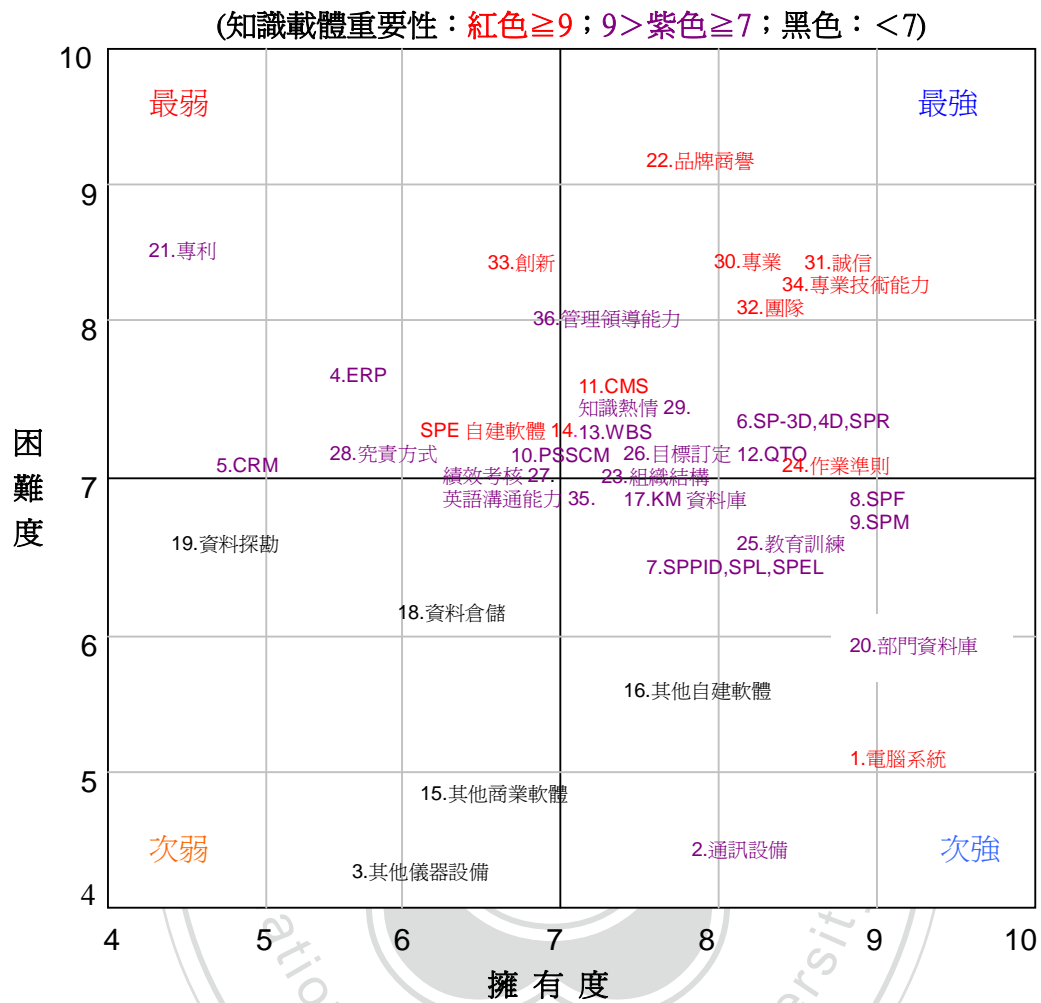


圖 4.3-13 設計部門知識載體擁有度矩陣/重要性

4.4 個案公司知識活動調查結果分析

一、整體分析

(一) 知識活動屬性分析

中鼎公司各種知識活動究竟應歸類為核心活動、必要活動或輔助活動，以十位受訪者調查結果，依選填次數統計，如圖 4.4-1 所示。雖然大部份的項目也都有人勾選為核心活動，但次數普遍很低，略高的只有：加速 LE 與 Checker 的養成訓練（5 次）、作業程序標準化（5 次）；以及公司級研發（創新小組）（6 次）。絕大部份的知識活動，普遍被認為是必要活動。

(二) 重要性與缺口分析

三種知識活動屬性分佈，只取核心與必要活動的次數。並將重要性平均分數減掉擁有度的平均分數，另增一項為「缺口」的平均分數。將此三者，連同各知識活動的重要性、困難度與擁有度，共六種變數，將中鼎公司各種知識活動調查結果，彙總如圖 4.4-2 所示。

大致而言，核心活動與必要活動的次數，互為消長，必要活動的次數遠比核心活動的次數多。重要性、困難度與擁有度的分數，普遍以重要性的分數最高。困難度與擁有度的分數，則互有高低，亦即有些知識活動的困難度低擁有度高（例如配備適當軟硬體等）；有些則困難度高擁有度低（例如平行化作業等）。至於就待加強的知識活動而言，加速 LE 與 Checker 養成訓練、廠商設計文件控管、易試車性、平行化作業、公司級研發（創新小組）與從 Licensor 學習等的缺口，相對來講是較高的。

圖4.4-1 三種知識活動類型分佈特性

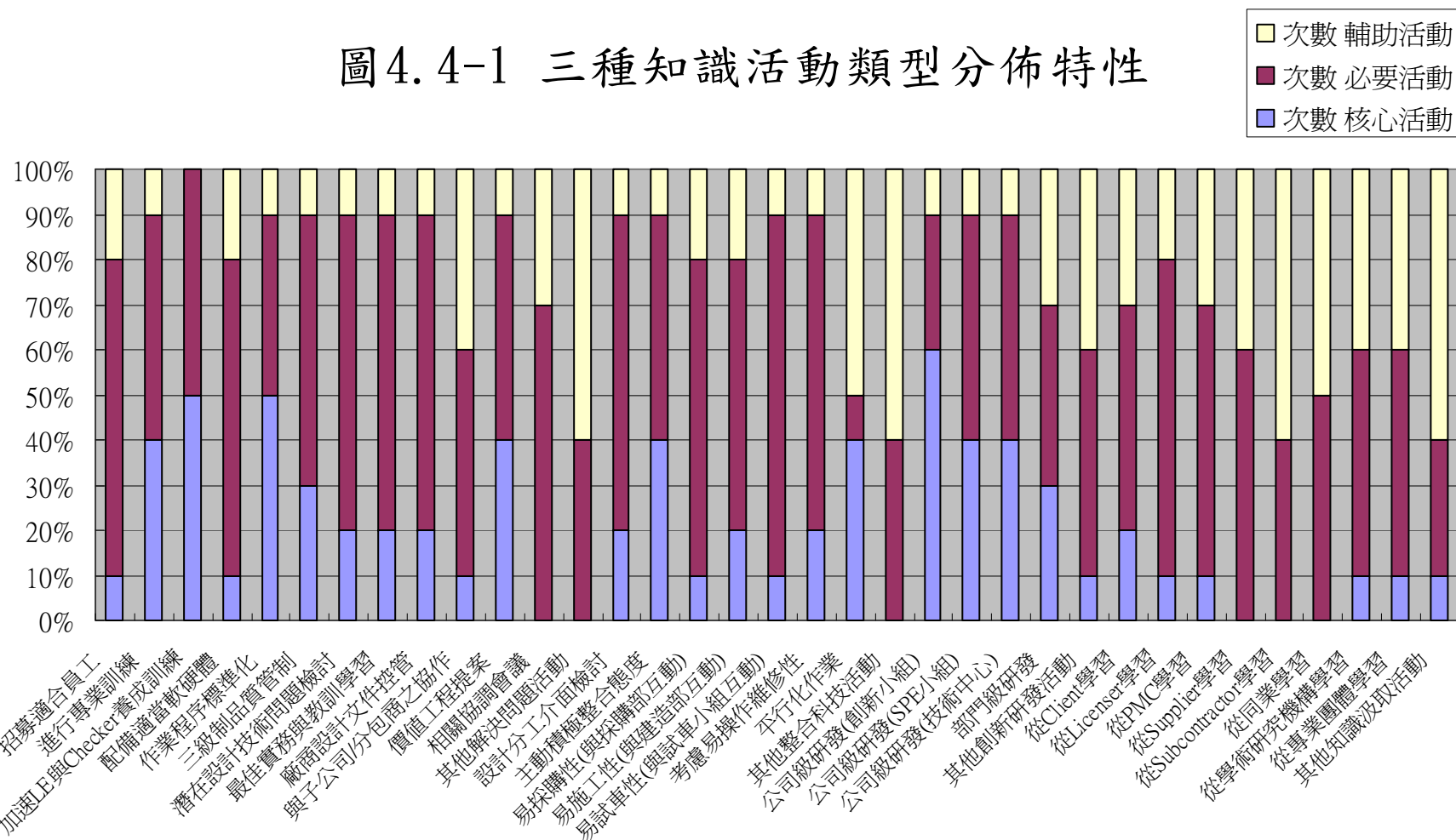
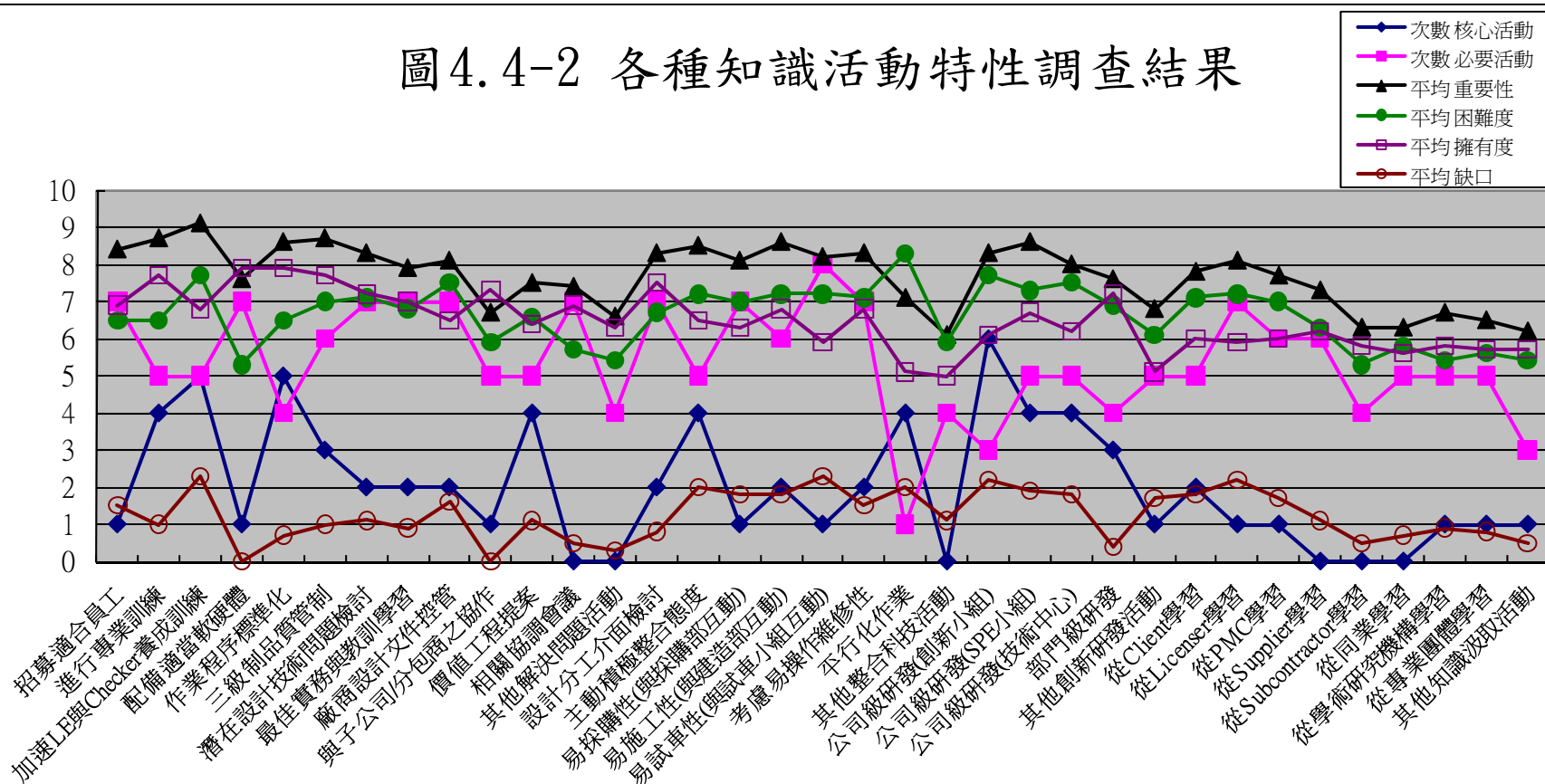


圖4.4-2 各種知識活動特性調查結果



(三) 標準偏差分析

由於各種知識活動的重要性、困難度與擁有度，皆有十個受訪者的調查資料，因此可同時計算其平均值與標準差。茲將每組平均值與標準偏差進行回歸分析，結果如圖 4.4-3 所示。

知識活動重要性、困難度與擁有度，此三者，其平均值與標準偏差也都展現出明顯的負相關。亦即重要性、困難度與擁有度愈大的知識活動項目，其標準偏差愈小。換句話說，對於重要性、困難度與擁有度愈大的知識活動項目，十位受訪者之間亦愈有共識。

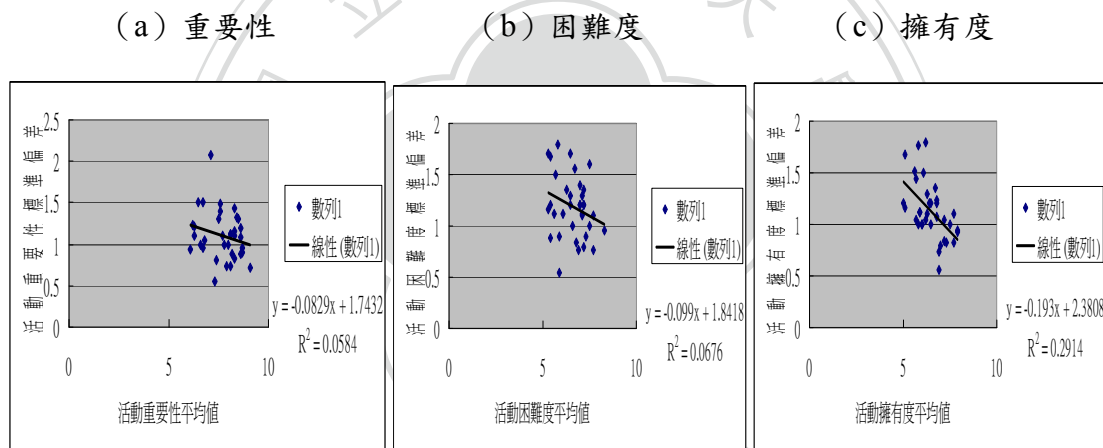


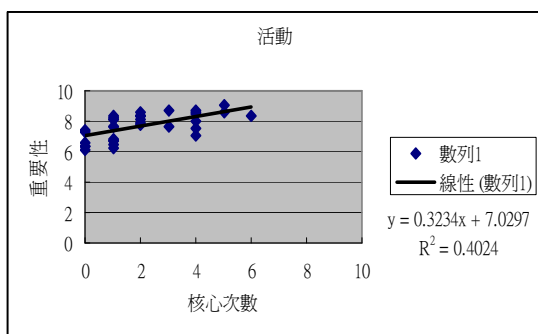
圖 4.4-3 知識活動各變數平均值與標準偏差之相關性

(四) 相關性分析

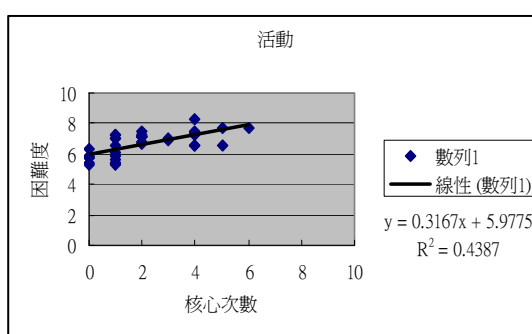
同樣進一步將核心活動次數與重要性、困難度、擁有度與缺口等平均值分別做回歸分析，結果如圖 4.4-4 所示。四張圖亦皆呈現出正相關，亦即愈多受訪者認定是核心活動的項目，其重要性、困難度、擁有度與缺口也都愈大。

知識活動擁有度的斜率(0.1477)比重要性(0.3234)與困難度(0.3167)小很多，主要即是被缺口(0.219)分掉一大部份，但還不到逆轉的程度。換句話說，中鼎公司大部份知識核心活動的擁有程度雖高，有待加強的項目也很多。

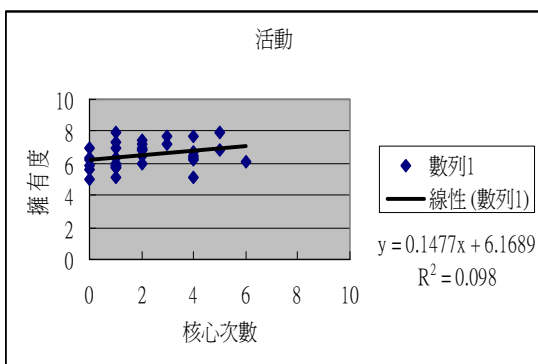
(a) 重要性



(b) 困難度



(c) 擁有度



(d) 缺口

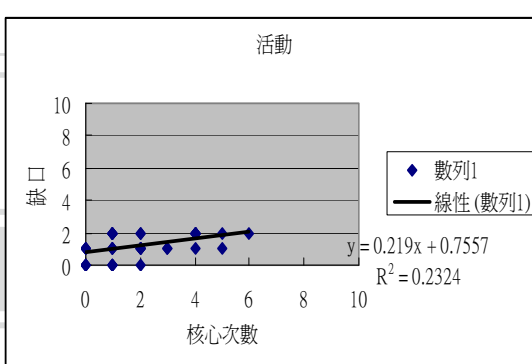
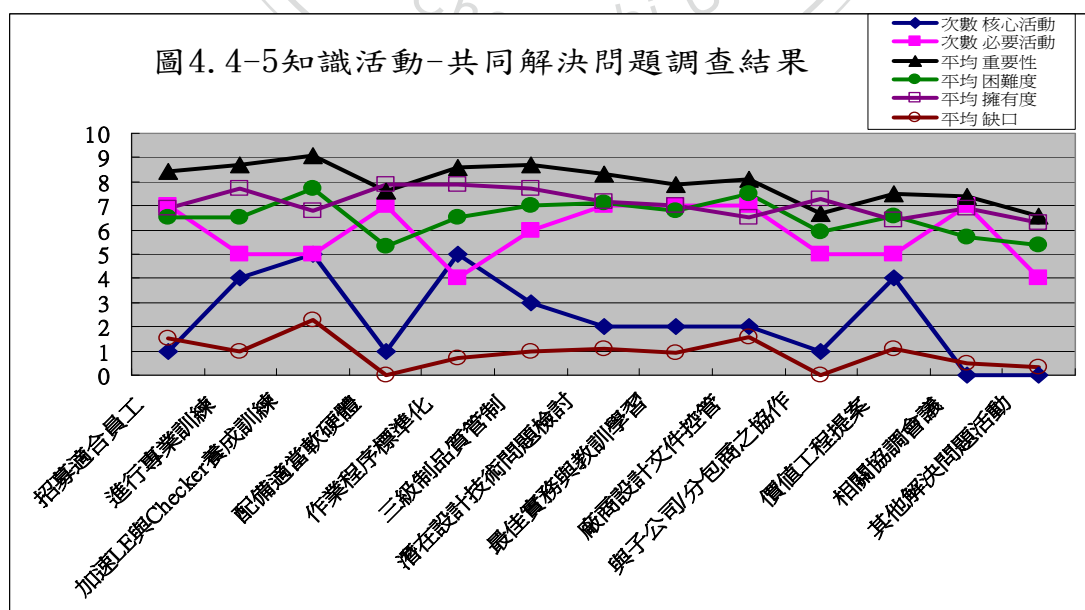


圖 4.4-4 核心活動次數與其他變數之相關性

二、構面分析

(一) 共同解決問題

共同解決問題調查結果如圖 4.4-5 所示。



1.招募適合員工：屬於必要活動（7次），重要性高（8.4），困難度中等。

2.進行專業訓練：核心活動（4次），重要性高（8.7），擁有度高，顯示做得不錯。

3.加速 LE 與 Checker 養成訓練：中鼎公司前幾年曾有一段期間未招募新人，造成現有人力集中在資深與資淺的兩端，中間階層的主任工程師(LE)與審查工程師(Checker)比例偏低，如何促使較資淺員工加速勝任此職位，乃當務之急。從圖中可以看出，核心活動（5次）、重要性（9.1）與困難度（7.7）皆高，缺口大（2.3）。

4.配備適當軟硬體：所謂工欲善其事必先利其器，配備適當軟硬體，明顯屬於必要活動（7次），擁有度也很高（7.9），顯示中鼎公司此項做得不錯。

5.作業程序標準化：各設計部門的工作，上下游的關係非常繁複，作業程序標準化是設計整合的主要基礎。核心活動（4次），重要性（8.6）與擁有度（7.9）皆高。

6.三級制品質管制：落實設計、審查與核准的三級品管制度，是確保設計品質的重要手段。重要性（8.7）與擁有度（7.7）皆高。

7.潛在設計技術問題檢討：在設計之初即能將最容易發生問題之處加以審視，則可降低未來發生問題的機率。重要性（8.3）與擁有度（7.2）皆高。

8.最佳實務與教訓學習：從經驗中歸納出最佳實務與從失敗案例中學習教訓，是品質持續改善與不重蹈覆轍的關鍵。重要性（7.9）與擁有度（7.0）皆高。

9.廠商設計文件控管：供應廠商的設計文件，若未能依照時程提交進來，將會嚴重影響後續相關的設計工作。此項的缺口大（1.6），亟需改善。

10.與子公司/分包商之協作：有時考量工作負荷過重，或者為提高價格競爭力，將部份設計工作委由子公司或其他公司協助執行，需確保能發揮預期的效益。從調查結果顯示協作良好，並無缺口。

11.價值工程提案：價值工程的提案，乃以較低的成本，提供等值或更高價值的工程單元，令業主與工程公司分享該產生的利益。此項核心活動（4次）。

12.相關協調會議：設計工作進行時，一定有許多問題要澄清、許多衝突要解決，有效召開各種相關協調會議，能使設計工作進行得較為順利。明顯的屬於必要活動（7次）。

13.其他解決問題活動：主要解決問題活動已分別列出，比較此項就比較無明顯重要性。

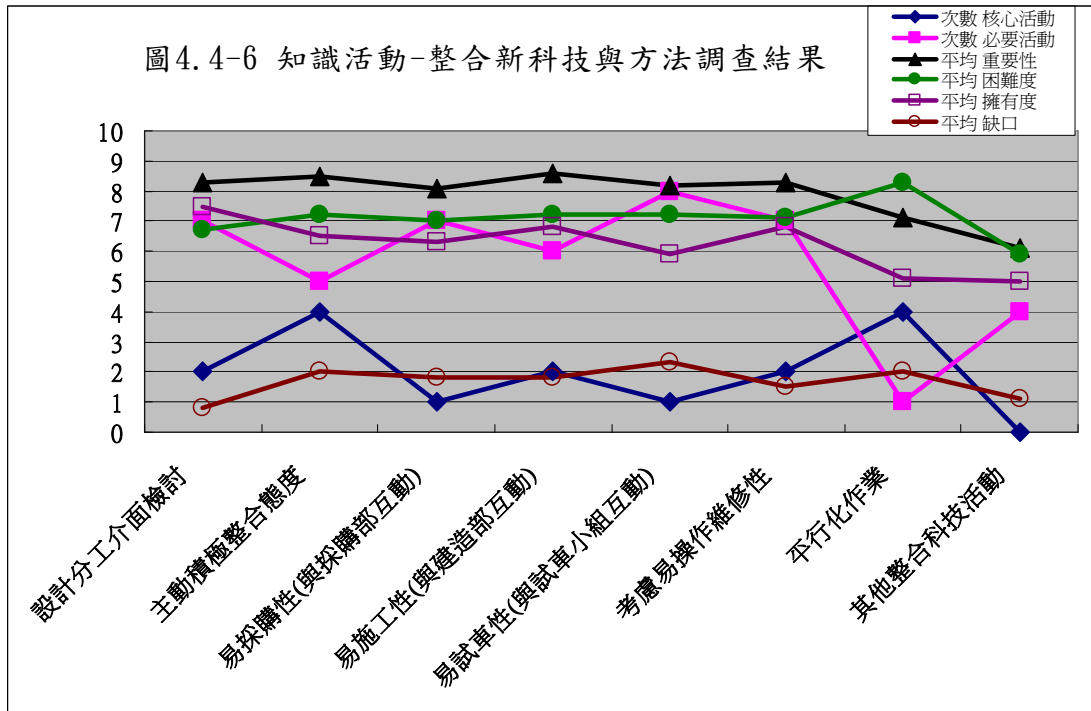
（二）整合新科技與方法

整合新科技與方法調查結果如圖 4.4-6 所示。

1.設計分工介面檢討：一般而言，組織愈大分工愈細，介面必需愈清楚才能發揮分工的效益。除此之外，將某一工作歸於哪一部門執行效率較高，應優於本位主義。調查結果顯示重要性（8.3）與擁有度（7.5）皆高。

2.主動積極整合態度：每個專案設計工作都有其獨特性，執行中都會面臨很多模糊與衝突，若無主動積極的整合態度，往往會嚴重妨礙工作效率。核心活動（4次），缺口大（2.0），顯示多一事不如少一事的心態仍有改善空間。

3.易採購性(與採購部互動)：設計時需考慮所設計的規格是否有合適的廠商能供應所需的材料與設備。重要性高 (8.1) 且仍有缺口 (1.8)。



4.易施工性(與建造部互動)：設計時需考量可建造性，特別是廠區佈置需滿足施工動線的安排，檢料與工量的解析度能配合工作包與工序的要求等。重要性高 (8.6) 且仍有缺口 (1.8)。

5.易試車性(與試車小組互動)：設計時需考量易試車性，特別是配合系統試車順序的分類要求等。重要性高 (8.2) 且仍有缺口 (2.3)。

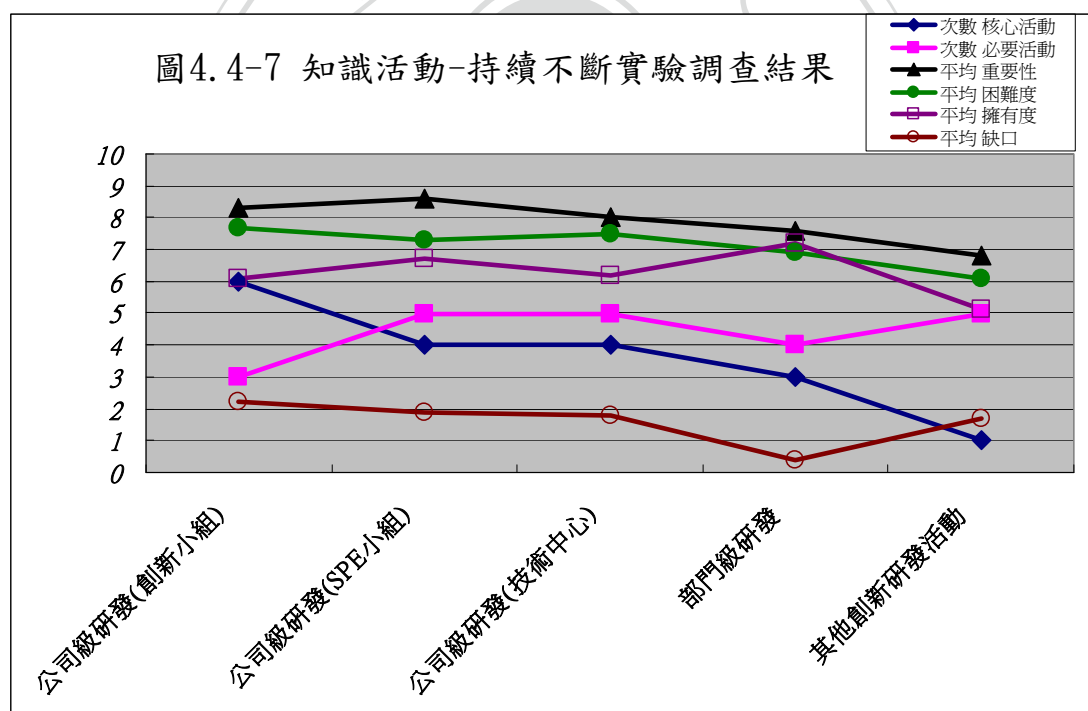
6.考慮易操作維修性：設計時需考量易操作維修性，特別是維修備品種類的簡化等。重要性高 (8.3) 且仍有缺口 (1.5)。

7.平行化作業：業主總是期望所委辦的建廠工程能愈快完工運轉愈好，因此如何使設計、採購與建造，原本是採取整批上下游關係，轉變成部份重疊提早開始，將可提高競爭力。調查結果顯示，大家認為此項活動屬於核心活動（4次），困難度很高（8.3），同時缺口也很大（2.0）。

8.其他整合科技活動：主要整合科技活動已分別列出，所以此項就比較無明顯重要性。

（三）持續不斷實驗

持續不斷實驗調查結果如圖 4.4-7 所示。



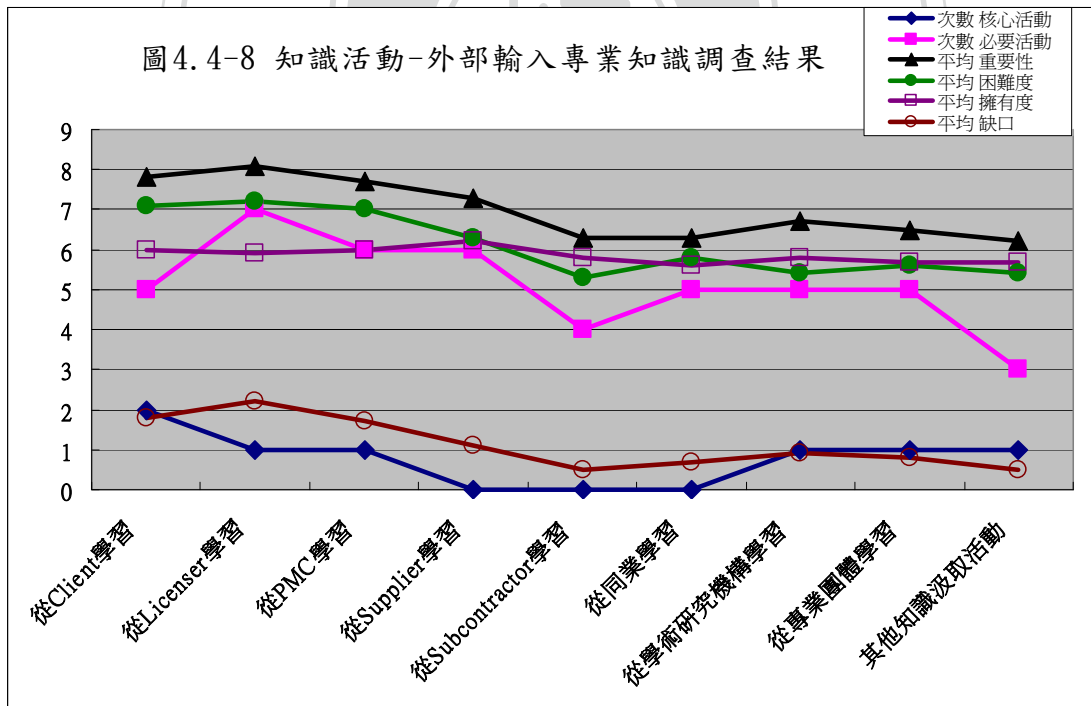
公司級的創新小組，主要任務乃針對亟待突破的困境，研發跨部門的創新流程與技術，例如 PSSCM 等。核心活動的次數高（6次）、重要性高（8.3）但缺口也較大（2.2）。而公司級的 SPE 小組，主要任務則是引進鷹圖公司之智慧工廠企業軟體（SPE）系列，使全公司的設計、採購與建造等，整個建廠生命週期的作業平台一致化，重要性最高（8.6）、缺口次之（1.9）。

公司級研發之技術中心，屬於各事業部（煉油、石化、基礎、環保、能源等）的研發案，以該營建內容的關鍵整合技術為主，重要性（8.0）與缺口（1.8），都比前兩者略低一點。各專業部門（方法、土建、設備、儀控、管線、電機、環工等）的研發案，則以該部門的作業方法改進為主。部門級研發案的缺口（0.4）比事業部級研發案的缺口小一些。

（四）外部輸入專業知識

外部輸入專業知識調查結果如圖 4.4-8 所示。

重要的外部專業知識輸入來源前三名分別為 Licensor、Client 與 PMC，缺口的順序亦同。向 Subcontractor 與同業學習的重要性則最低、缺口亦最小。



三、歸納分析

(一) 排序分析

將核心活動、必要活動、重要性、困難度、擁有度與缺口，依各種知識活動排序，列舉前十大（與第十大同分者亦並列），結果如表 4.4-1 所示。

(二) 群組分析

以重要性為橫座標，困難度為縱座標，可劃分成四個區塊。重要性高且困難度高，屬於最強載體；重要性高但困難度低，屬於次強載體；重要性低且困難度低，是次弱載體；重要性低但困難度高，是最弱載體。知識活動的四個構面分布，如圖 4.4-9 所示，整體而言，各項活動分布偏右。

若將橫座標換成擁有度，其他維持不變，則知識活動的四個構面，如圖 4.4-10 所示，整體而言，分布狀況明顯左偏。最強的區塊項目很少，共同解決問題的活動，大都分佈在次強的區塊。外部輸入專業知識的活動，大都分佈在次弱的區塊。而整合新科技與方法以及持續不斷實驗，則大都分佈在最弱的區塊。

以同樣的底圖，區分核心載體與必要載體，如圖 4.4-11 所示，核心載體的分佈，散落在次強與最弱的區塊，公司級研發/創新小組是擁有度低/困難度高，作業程序標準化則是擁有度高/困難度低。

若以核心活動與必要活動合計次數顯示，如圖 4.4-12，合計次數大於 9 的活動，散落在反斜線的偏右上方附近。合計次數介於 7~9 的載體，則略往左下方擴散。

再以同樣的底圖，區分各種知識活動的重要性，如圖 4.4-13 所示，較重要的知識活動同樣偏在反斜線的右上側。

(三) 小結

1. 相較於知識載體有許多核心項目，知識活動大都只被視為必要項目，核心項目很少，且落在最強的區塊的活動也很少。

2. 共同解決問題的活動，分佈較廣，次強的區塊占的項目最多，較重要的項目偏在反斜線的右上側。

3. 外部輸入專業知識的活動，大都分位於次弱的區塊，重要性亦較低。

4. 整合新科技與方法，以及持續不斷實驗，則大都分佈在最弱的區塊，但重要性高。

表4.4-1 各種知識活動排序（前十大）

排序	核心活動	必要活動	重要性	困難度	擁有度	缺口
1	6 公司級研發(創新小組)	8易試車性	9.1 加速LE與Checker養成訓練	8.3 平行化作業	7.9配備適當軟硬體	2.3 加速LE與Checker養成訓練
2	5 加速LE與Checker養成訓練	7招募適合員工	8.7 進行專業訓練	7.7 加速LE與Checker養成訓練	7.9作業程序標準化	2.3 易試車性(與試車小組互動)
3	5 作業程序標準化	7配備適當軟硬體	8.7 三級制品品質管制	7.7 公司級研發(創新小組)	7.7進行專業訓練	2.2 公司級研發(創新小組)
4	4 進行專業訓練	7潛在設計技術問題檢討	8.6 作業程序標準化	7.5 廠商設計文件控管	7.7三級制品品質管制	2.2 從Licenser學習
5	4 價值工程提案	7最佳實務與教訓學習	8.6 易施工性(與建造部互動)	7.5 公司級研發(技術中心)	7.5設計分工介面檢討	2.0 主動積極整合態度
6	4 主動積極整合態度	7廠商設計文件控管	8.6 公司級研發(SPE小組)	7.3 公司級研發(SPE小組)	7.3與子公司/分包商之協作	2.0 平行化作業
7	4 平行化作業	7相關協調會議	8.5 主動積極整合態度	7.2 主動積極整合態度	7.2潛在設計技術問題檢討	1.9 公司級研發(SPE小組)
8	4 公司級研發(SPE小組)	7設計分工介面檢討	8.4 招募適合員工	7.2 易施工性(與建造部互動)	7.2部門級研發	1.8 易採購性(與採購部互動)
9	4 公司級研發(技術中心)	7易採購性	8.3 潛在設計技術問題檢討	7.2 易試車性(與試車小組互動)	7.0最佳實務與教訓學習	1.8 易施工性(與建造部互動)
10	3 三級制品品質管制	7考慮易操作維修性	8.3 設計分工介面檢討	7.2 從Licenser學習	6.9招募適合員工	1.8 公司級研發(技術中心)
10	3 部門級研發	7從Licenser學習	8.3 考慮易操作維修性		6.9相關協調會議	1.8 從Client學習
10			8.3 公司級研發(創新小組)			

(紅色：共同解決問題；橙色：整合新科技與方法；
藍色：持續不斷實驗；綠色：外部輸入專業知識)

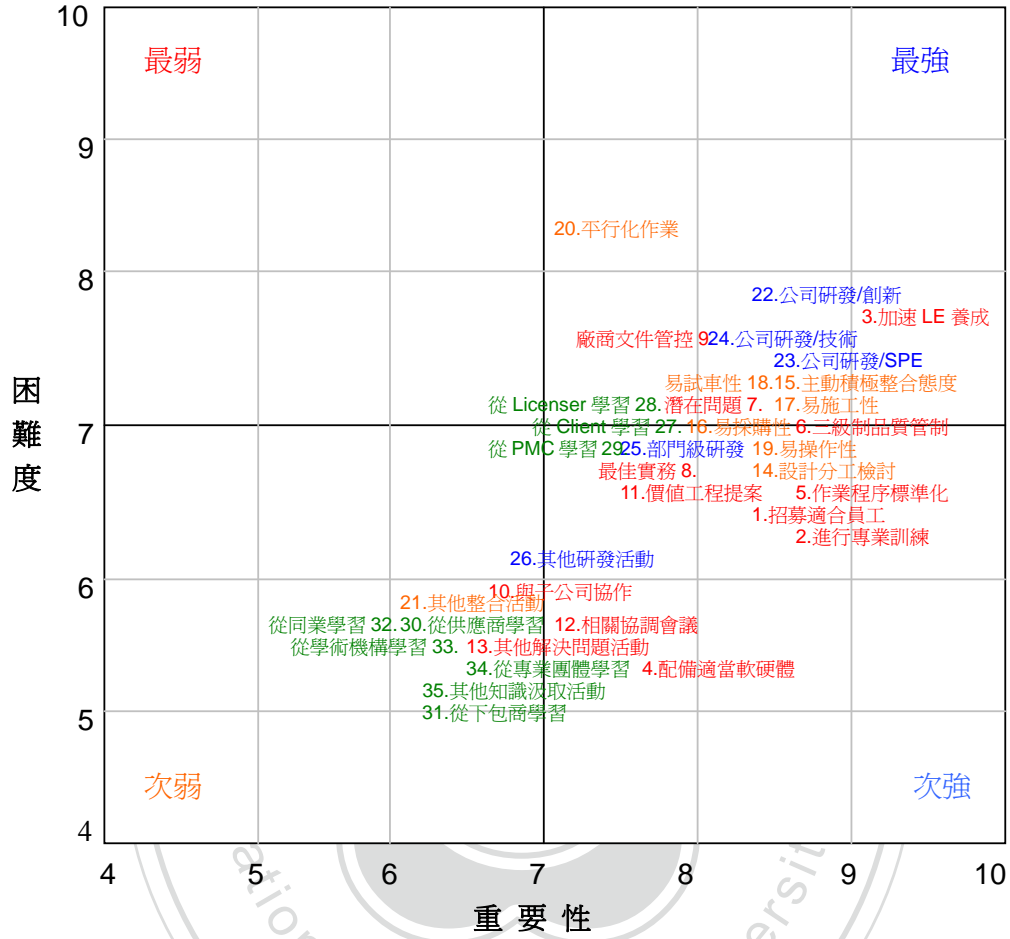


圖 4.4-9 設計部門知識活動重要性矩陣/四構面

(紅色：共同解決問題；橙色：整合新科技與方法；
藍色：持續不斷實驗；綠色：外部輸入專業知識)

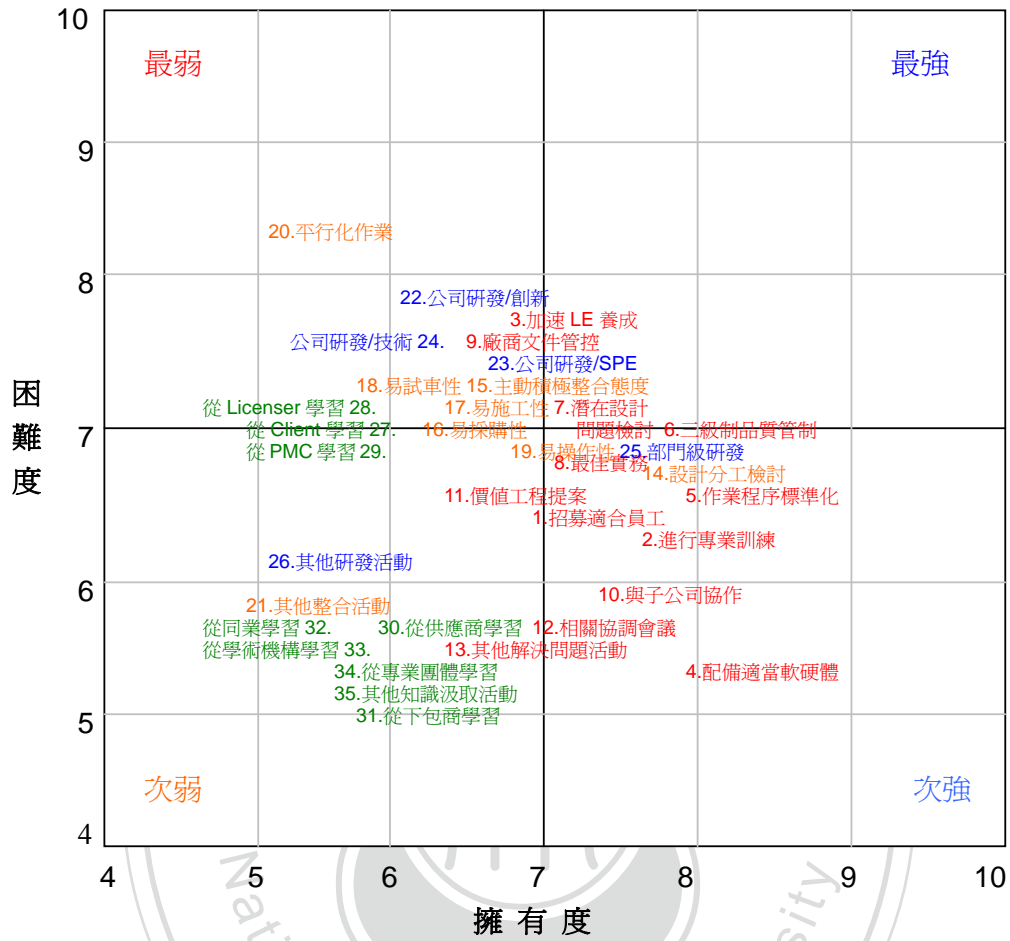


圖 4.4-10 設計部門知識活動擁有度矩陣/四構面

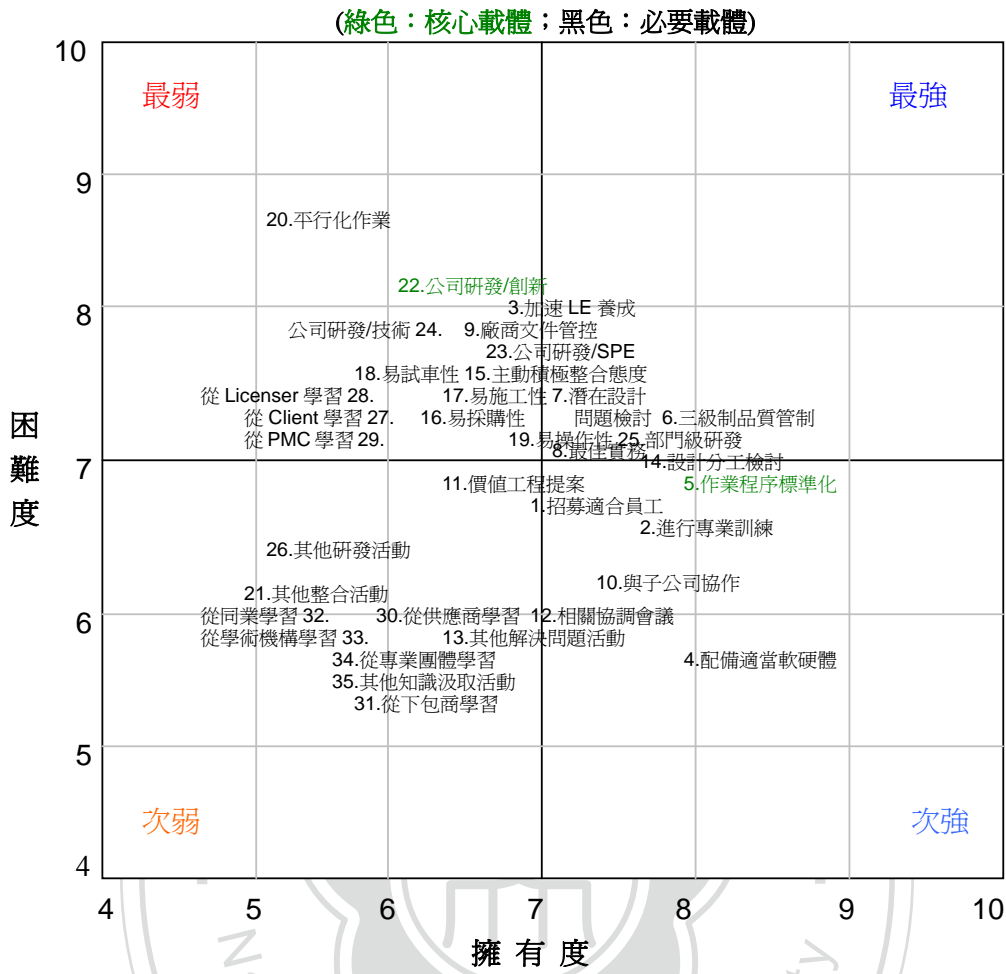


圖 4.4-11 設計部門知識活動擁有度矩陣/類型

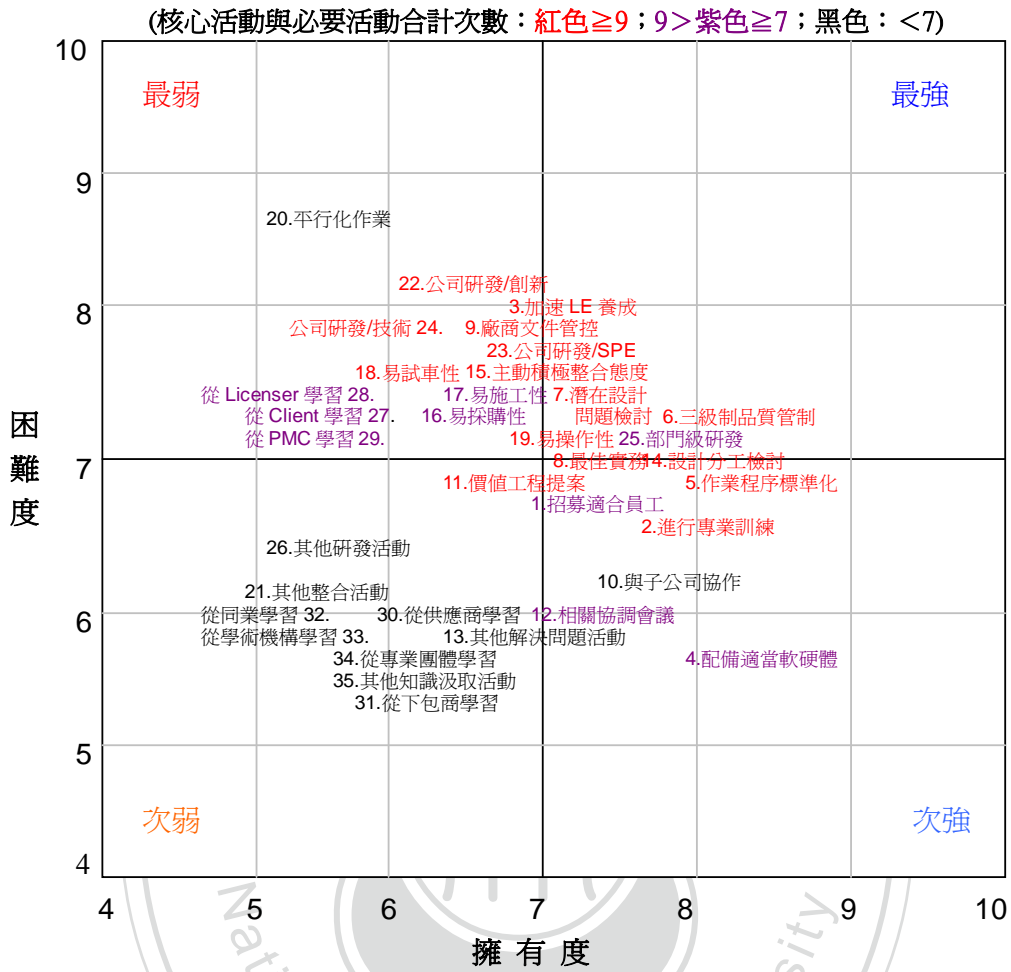


圖 4.4-12 設計部門知識活動擁有度矩陣/次數

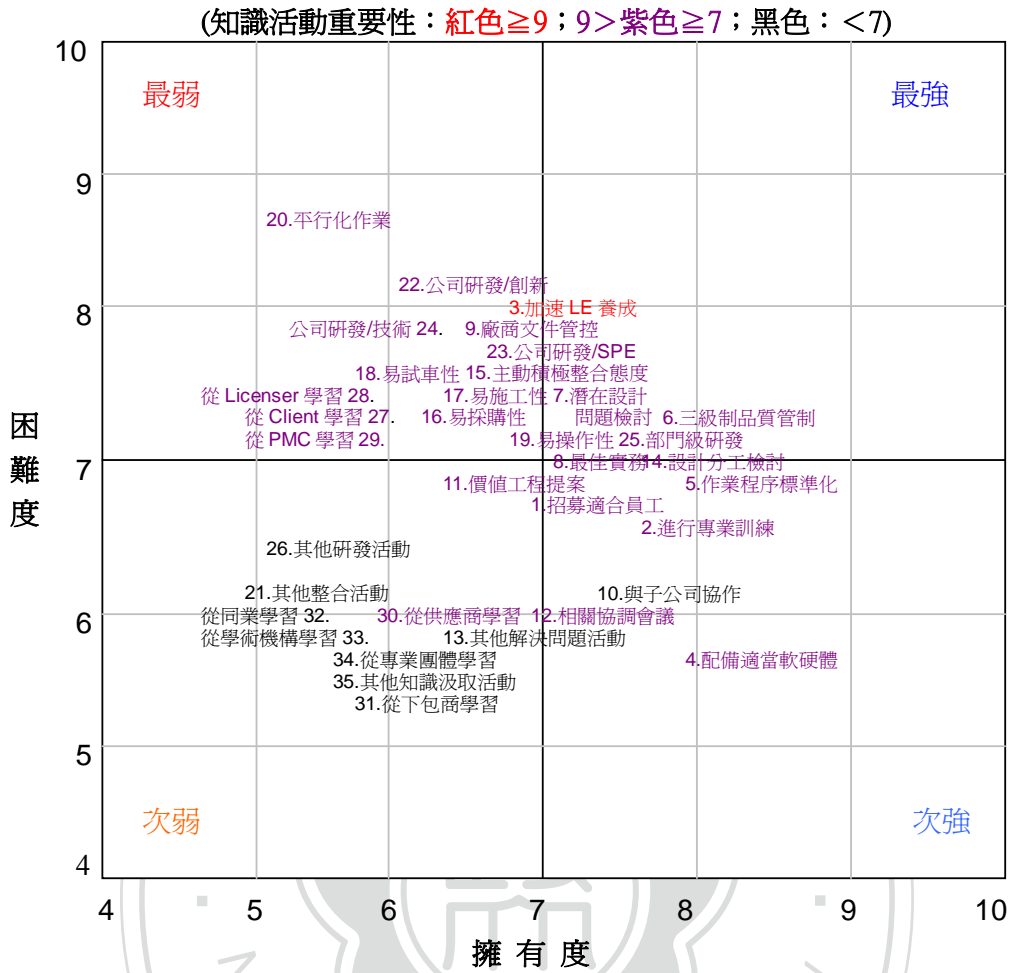


圖 4.4-13 設計部門知識活動擁有度矩陣/重要性

4.5 個案公司知識載體與知識活動之關聯性分析

茲就中鼎公司之知識載體與知識活動，將核心與必要之合計次數小於 7 且重要性小於 7 之項目刪除，分成最強、次強、次弱與最弱四個區塊加以並列，如表 4.5-1 所示。每項目括弧內的數字依序為：擁有度、困難度、核心與必要之合計次數、重要性。在四個區塊內之排列順序以擁有度為主。

整體而言，知識載體屬於「存量」的概念，是公司成立以來長久累積的結果，觀諸中鼎公司過去營收快速成長的歷史軌跡，可呼應多數載體項目被歸納為最強與次強區塊，應有其相當程度的合理性。相對而言，知識活動屬於「流量」的概念，面對市場愈來愈嚴苛的挑戰，較多活動項目則被歸屬於最弱或次弱項目，有待積極努力強化，才能在競爭叢林中繼續生存與發展。

一、強項知識載體與活動

誠信與團隊，是公司最珍貴的價值理念。有誠信才能獲得業主、廠商與同仁的信任感。有強烈的團隊精神，才能協力合作完成複雜的專案。而員工專業技術能力、專業的價值理念與知識熱情，則是工程設計的基礎。累積大量寶貴的作業準則、矩陣式的組織結構兼顧專案團隊與部門功能的長處，以及每年具挑戰性目標訂定機制，都是目前中鼎公司的強項，當然也包括許多實體技術系統（SP-3D/4D/SPR、QTO、品牌商譽、WBS、CMS、SPE 自建增值軟體等等）。

建構這些強勁的知識載體，最主要是靠以下一連串的知識活動，包括對員工進行新進與在職專業訓練，配備適當軟硬體以利其工具，所有設計作業程序盡全力標準化，設計結果除自我檢查外尚需經過兩道審核程序（三級制品質管制），

表4.5-1 個案公司知識管理載體與活動關連表

	知識管理載體	知識管理活動
最強	31.誠信 (8.5,8.4,9,9.5)	
	34.專業技術能力 (8.5,8.3,9,9.5)	
	24.作業準則 (8.3,7.1,10,9.1)	
	6.SP-3D, 4D, SPR (8.2,7.3,10,8.6)	
	32.團隊 (8.1,8.2,9,9.4)	
	12.QTO (8.1,7.1,9,8.4)	
	30.專業 (8.0,8.4,9,9.5)	
	29.知識熱情 (7.8,7.3,8,8.3)	
	22.品牌商譽 (7.6,9.2,8,9.5)	
	23.組織結構 (7.4,7.0,10,8.3)	
	26.目標訂定 (7.3,7.2,7,8.2)	
	13.WBS (7.2,7.2,9,8.8)	
	11.CMS (7.1,7.5,10,9.0)	6.三級制品質管制 (7.7,7.0,9,8.7)
	14.SPE自建增值軟體 (7.1,7.3,9,9.0)	7.潛在設計技術問題檢討 (7.2,7.1,9,8.3)
次強	1.電腦系統 (8.9,5.2,9,9.0)	5.作業程序標準化 (7.9,6.5,9,8.6)
	25.教育訓練 (8.1,6.6,9,8.1)	4.配備適當軟硬體 (7.9,5.3,8,7.6)
	20.部門資料庫 (7.9,5.9,9,7.5)	2.進行專業訓練 (7.7,6.5,9,8.7)
	8.SPF (7.8,6.9,10,8.4)	8.最佳實務與教訓學習 (7.0,6.8,9,7.9)
	9.SPM (7.8,6.9,9,8.6)	14.設計分工介面檢討 (7.5,6.7,9,8.3)
	2.通訊設備 (7.8,4.5,6,7.7)	25.部門級研發 (7.2,6.9,7,7.6)
	7.SPPID, SPI, SPEL (7.6,6.4,9,8.0)	
	17.KM資料庫 (7.4,6.9,9,8.6)	
	16.其他自建軟體 (7.4,5.7,8,7.2)	
	35.英語溝通能力 (7.2,6.9,9,8.7)	
次弱		1.招募適合員工 (6.9,6.5,8,8.4)
		12.相關協調會議 (6.9,5.7,7,7.4)
	18.資料倉儲 (6.1,6.0,8,6.8)	11.價值工程提案 (6.4,6.6,9,7.5)
	19.資料探勘 (4.4,6.7,7,6.9)	30.從Supplier學習 (6.2,6.4,6,7.3)
最弱	27.績效考核 (6.9,7.1,7,7.8)	3.加速LE與Checker養成訓練 (6.8,7.7,10,9.1)
	36.管理領導能力 (6.8,8.0,9,8.9)	17.易施工性(與建造部互動) (6.8,7.2,8,8.6)
	10.PSSCM (6.8,7.3,9,8.6)	19.考慮易操作維修性 (6.8,7.1,9,8.3)
	33.創新 (6.6,8.3,8,9.0)	23.公司級研發(SPE小組) (6.7,7.3,9,8.6)
	28.究責方式 (5.6,7.2,6,7.0)	9.廠商設計文件控管 (6.5,7.5,9,8.1)
	4.ERP (5.4,7.7,9,7.1)	15.主動積極整合態度 (6.5,7.2,9,8.5)
	5.CRM (4.7,7.1,9,8.0)	16.易採購性(與採購部互動) (6.3,7.0,8,8.1)
	21.專利 (4.2,8.5,4,7.0)	24.公司級研發(技術中心) (6.2,7.5,9,8.0)
		22.公司級研發(創新小組) (6.1,7.7,9,8.3)
		27.從Client學習 (6.0,7.1,7,7.8)
		29.從PMC學習 (6.0,7.0,7,7.7)
		18.易試車性(與試車小組互動) (5.9,7.2,9,8.2)
		28.從Licensor學習 (5.9,7.2,8,8.1)
		20.平行化作業 (5.1,8.3,5,7.1)

註1.知識載體類別：實體技術系統；管理系統；員工知識與技能；價值觀與規範。

註2.知識活動類別：共同解決問題；整合新科技與方法；持續不斷實驗；外部輸入專業知識。

註3.括弧內數字依序為：擁有度，困難度，核心與必要合計次數，重要性。

隨時將好與壞的經驗轉化為最佳實務與教訓學習，透過潛在設計技術問題的檢討發揮預防功能，若有碰到設計分工混淆則立即修改相關分工介面準則，同時不斷研發改進各專業部門的設計作業效率。

二、弱項知識載體與活動

多年凍結招募新入之人才斷層問題，致使中間層級的工程師比例偏低，將使未來三級制品質管制的落實產生隱憂，所以如何招募適合（有經驗）員工，以及如何加速資淺同仁晉升 LE/Checker 之養成訓練，將是未來影響強項載體維持的重要活動。

許多相關協調會議進行的較無效率，部份員工缺乏主動積極整合態度，將工作盡量往外推。這些現象，除了個人本職學能的差異影響之外，管理系統中的績效考核制度與究責方式，也是重要影響因素。管理領導能力較弱，更加深突破此困境的難度。

雖然中鼎公司在純設計與純建造工作已有深厚的基礎，但跨入統包領域，對於採購、建造與試車等，需有更強烈的總成本考量。在學習曲線的前半段，易採購性、易施工性、易試車性、易操作維修性等，就顯示出有較大的進步空間。

統包工程金額龐大、作業複雜。要讓業主有充分信心，不過度遲疑或挑剔；內部複雜的資訊流，要能充分整合，發揮最高的效率；對設備廠商則應有相當的議價能力，以降低採購成本及確保廠商文件皆能適時到位。從部份業主仍對中鼎公司不太放心、對廠商設計文件管控較弱，也可反映出 CRM、ERP 與 PSSCM 等，仍待積極努力強化。

較弱的 PSSCM，以及對廠商設計文件管控較弱，也嚴重影響平行化作業之推展。平行化作業的前提是大部份的廠商文件都能儘早到位，若有缺漏的項目，統包公司需有能力先做合理之概估。倘缺漏項目太多，平行化作業將反而會是一場災難。

價值工程提案並不容易，業主的招標文件往往已精打細算一遍，要能額外找出對業主與統包公司雙方都有利的替代方案，需在專業技術上不斷精進。至於所累積的大量資料，雖已有很好的 KM 資料庫系統，但對資料倉儲與資料探勘的技術，如何應用在統包工程公司，仍有幾許遲疑。

部門級研發活動相當強，但大都屬於各部門內設計作業效率之提升，公司級研發活動則尚屬起步階段，所以公司經營理念的「創新」這一項，仍被評價為最弱項目，唯重要性高，是決定未來競爭力的重要活動。至於「專利」，雖然也被歸納在最弱項目，對工程公司而言，較屬輔助性質，短期內應非決戰關鍵。

外部輸入專業知識（包括 Client, PMC, Licensor）的活動極弱，只有從供應商學習的活動略好一點。中鼎公司細部設計的專業雖然很強，但隨著國際競爭愈來愈激烈，由是韓國與大陸的緊迫追趕，往基本設計之上游技術發展，是重要的方向，若未能加強外部專業知識的輸入，勢將影響未來進步之速度。

整體而言，設計部門核心能耐的建構機制，即是強項知識載體乃強項知識活動長期努力的結晶，現在則除了持續落實精進強項知識活動之外，應進一步以強項知識載體為推力，加強弱項知識活動的改善；藉由弱項知識活動改善成果，進而能提升弱項知識載體的強度，以提升競爭優勢。

第五章 研究發現與討論

本章針對幾個重要研究發現加以進一步討論，首先是有關核心能耐的內涵，其次是重要的知識載體與活動，最後是核心能耐的建構機制。

5.1 核心能耐的內涵

研究發現一、國際統包工程公司設計工作，由於包含多種專業領域且作業流程環環相扣，所以設計部門的核心能耐就是「工程設計整合能力」。

說明與討論：「做對的事情，一次就把它做好」，簡單一句話，卻很傳神的表達出工程設計整合能力所要追求的境界。統包工程包含巨額的物料實體採購，實體的建造又受一定工序限制，設計時若未能考量周全，影響至鉅。參考表 4.2-2，工程設計整合能力包含多樣面貌，茲再整理成五個層面，如圖 5.1-1 所示。

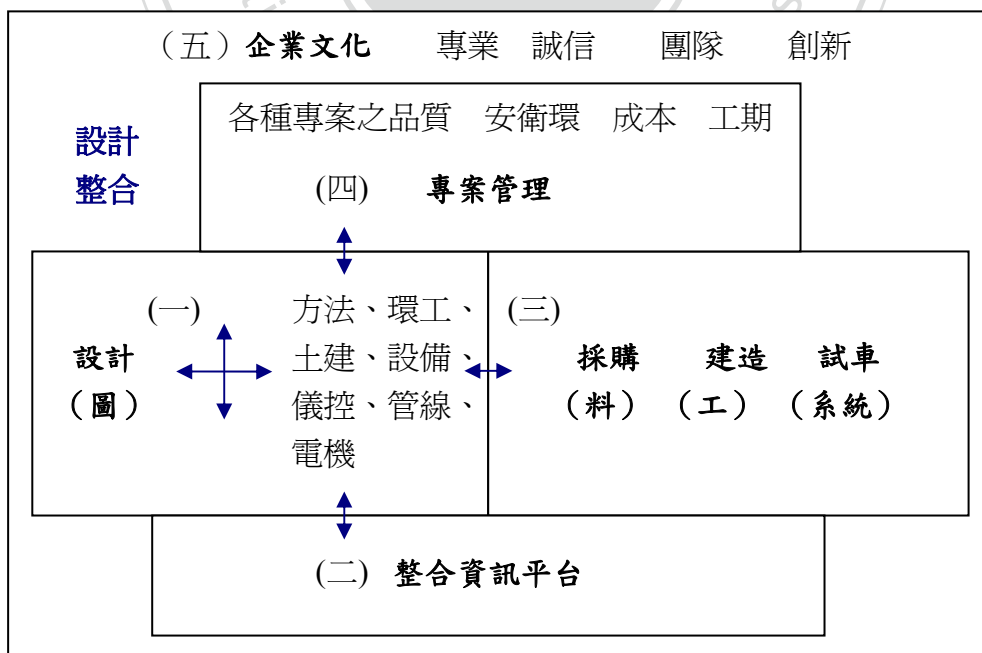


圖 5.1-1 工程設計整合層面簡圖

(一) 跨設計部門整合：除了各專業設計部門內之整合，跨設計部門間之上下游設計關係亦應充分整合。絕大部份設計工作，方法部皆跑在最前面，製程資料明朗化後，才能據以進行各項設備與儀控系統之細部設計，而有了正確的平面配置與載重資料後，基礎工程的設計工作也才有辦法展開，若任一環節未能於規劃時程內完成作業，就會嚴重影響下一階段工作之進行。

(二) 軟硬體資訊平台整合：建置一個具有作業互通性的資訊平台，能更有效率的產製詳實的圖、料、工與系統等資訊。由於一個專案的設計資料量，動輒以百萬筆計，若不同部門所需的資料都要重新輸入或轉檔，不但浪費時間，而且容易產生不必要的錯誤。

(三) EPCK 整合：愈早整合設計、採購、建造與試車的不同需求，愈能降低各階段的重做成本。

(四) 專案目標整合：面對不同類型的專案、不同的業主，應整合各種資源與限制，達成確保品質、提升安衛環、降低成本與縮短工期的目標。

(五) 企業文化整合：有一致鼓勵整合的企業文化存在，才能長久有效的使整合能力不斷生根與發芽。

中鼎公司廖文忠副總在 2008 年年初指示 EPC 部門四大努力方向為「訓練」、「整合」、「品質」、「創新」。依本研究發現，「整合」為真正的核心能耐，「訓練」是讓還不會整合的人建立整合的能力，「品質」是整合工作所欲達成的目標，而「創新」則是找出比目前更好的整合方法。以「整合」做為核心能耐，能發揮出絕佳的含攝效果。

5.2 重要知識載體與活動

研究發現二、國際統包工程公司為確保設計的品質，會訂定嚴謹的作業準則，並進行紮實的教育訓練。

說明與討論：參考圖 4.3-9 中之作業準則與教育訓練，以及圖 4.4-9 中之作業程序標準化與進行專業訓練，重要性皆高，可知作業準則與教育訓練是整合品質的基本功夫。隨著技術的不斷發展，每種設計專業皆有其複雜的原理與細節，而每件統包工程專案又都具有其獨特性。愈是大型的專案，所需動員專業工程師的種類與數量皆多，要做好該專業的設計以及跨專業的設計整合工作，有賴嚴緊的作業準則與紮實的教育訓練，始能克竟其功。隨著技術的發展與經驗的累積，這些準則要定期修訂，準則的落實與否應有專人查核。至於訓練，則應以受訓者的需求角度來規劃，而非以有辦過就算的態度，才能真正達到功效。

研究發現三、國際統包工程公司為縮短設計時程與減少重做成本，會全力發展整合性設計平台。

說明與討論：參考圖 4.3-9 中之許多軟硬體項目，重要性皆高。設計工具與平台的改善，可大幅提高設計作業的效率。從早期的紙筆與計算機走向電腦輔助繪圖與設計，已是工程設計領域的一大革命。近年來資訊科技的快速發展，更使具作業互通性的設計平台獲得技術的突破，原始設計資料只輸入一次，下游設計單位皆直接在資訊平台上進行增值設計。觀諸個案公司全力導入鷹圖公司的 SPE 系列軟體，並自行開發相容的增值軟體，即展現對此整合設計平台的迫切共識。

研究發現四、國際統包工程公司設計部門強調總成本觀念，在設計階段即會考量採購、建造與試車的各種要求。

說明與討論：參考圖 4.4-9 中之易採購性、易施工性、易試車性與易操作性，重要性皆高。採購、建造與試車等可視同為設計的顧客，其各有不同之作業與分類要求。一般而言，採購分類需考量對不同供應商應分別採購哪些東西，這些東西運到工地需如何分批。建造往往以分區的方式發包，較能發揮施工效率。至於試車時則需改以系統別逐一推展。如圖 5.2-1 所示，若設計時即能面面俱到，亦即後面的分類需求在前面設計階段就同時鍵入相關資訊，雖然設計時所花費的人時會增加，但卻能有效降低總成本。

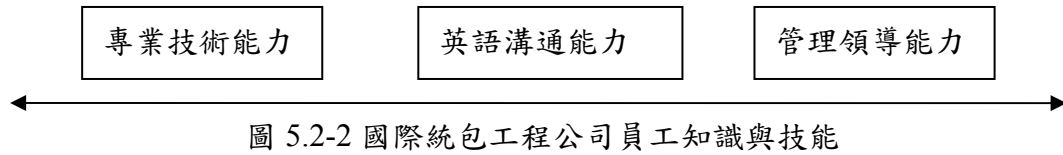
設計	採購	建造	試車

圖 5.2-1 設計與採購/建造/試車整合示意圖

研究發現五、國際統包工程公司為能在國際市場充分發揮出團隊的效能，設計人員需具備充分的專業技術能力，並輔之以管理領導能力與英語溝通能力。

說明與討論：參考圖 4.3-9 中之專業技術能力、管理領導能力與英語溝通能力，重要性皆高。國際統包工程公司的員工所需具備的知識與技能，如圖 5.2-2

所示，專業技術能力是基本功，具有管理領導能力才能促使團隊合作，帶領多國部隊則有賴良好的英語溝通能力，此三類能力缺一不可。



研究發現六、國際統包工程公司設計部門最重要的價值理念是專業、誠信與團隊合作，而創新則是開拓未來發展的關鍵能力。

說明與討論：參考圖 4.3-9 中之專業、誠信、團隊與創新，重要性皆高。企業文化是形塑成員行事風格的重要潛在力量，如圖 5.2-3 所示，尊重專業才能成就事的整合，重視團隊精神才能使人樂於合作，合作要能持久則必需有誠信做為基礎，而時時保有創新的精神才能因應市場與技術的快速變化。

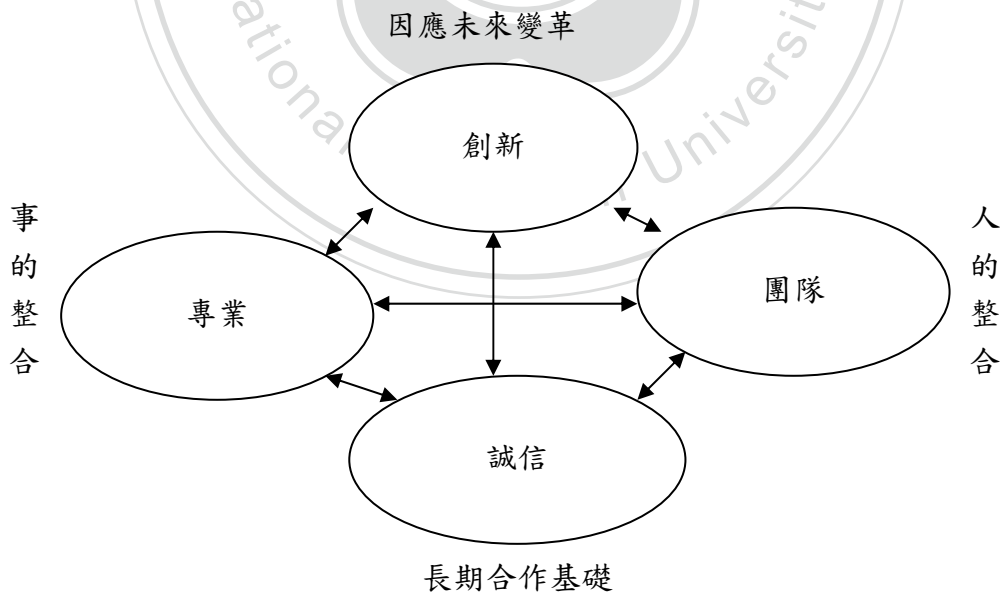


圖 5.2-3 國際統包工程公司價值理念

5.3 核心能耐的建構機制

研究發現七、國際統包工程公司設計部門為蓄積核心能耐，會致力使知識載體與知識活動產生正向循環。

說明與討論：由第 4.5 節的分析討論結果，進一步將核心能耐的建構機制，整理如圖 5.3-1 所示，步驟如下：

- (1) 強項知識載體乃強項知識活動的長期努力結晶；
- (2) 持續以強項知識載體為推力，加強弱項知識活動的改善；
- (3) 弱項知識活動獲得改善；
- (4) 弱項知識活動的改善，使弱項知識載體增強；
- (5) 弱項知識載體獲得改善；
- (6) 更多的強項知識載體，激發更多的強項知識活動；

繼續進入 (1) ~ (6) 的循環。藉由 (1) ~ (6) 的持續正向循環，即能使核心能耐不斷蓄積，而使競爭優勢獲得有效的提升。

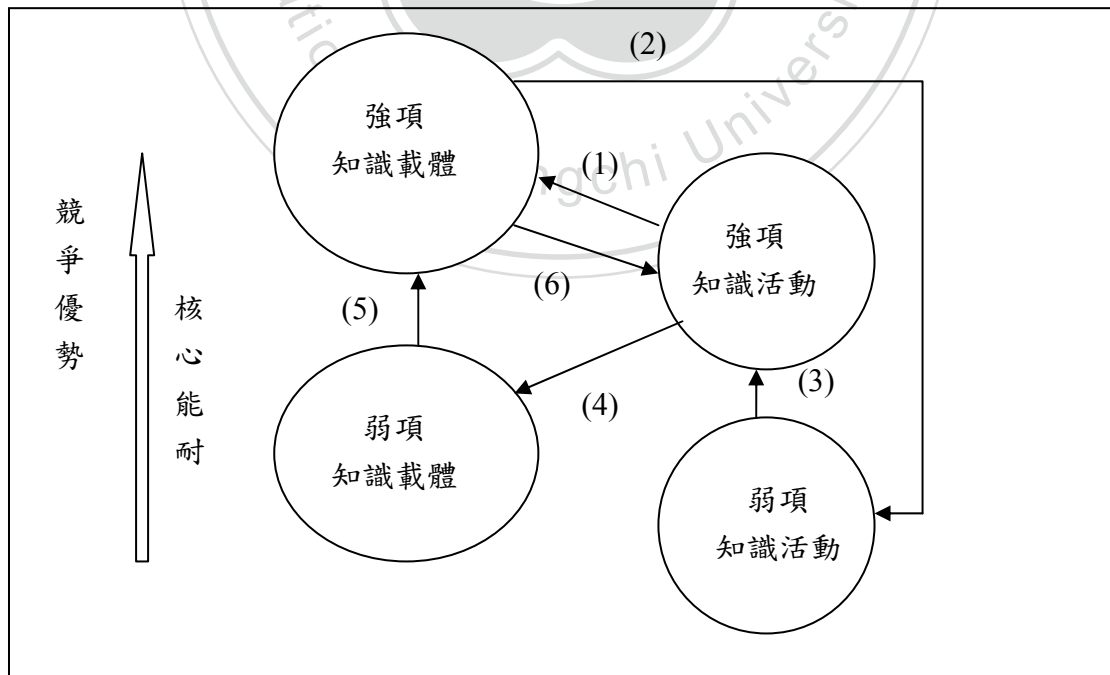


圖 5.3-1 核心能耐之建構機制

第六章 結論與建議

本章針對研究成果歸納出幾個重要結論，其次提出一些建議供管理實務與後續研究之參考。

6.1 結論

本研究以個案研究法，透過問卷調查的方式，探討國際統包工程公司設計部門的核心能耐，並採用知識管理的觀點，探討此核心能耐的建構機制，茲歸納幾個重要結論如下：

一、國際統包工程公司設計部門的核心能耐為「工程設計整合能力」。此整合能力包括五種層面：(一) 跨設計部門整合 (二) 軟硬體資訊平台整合 (三) EPCK 整合 (四) 專案目標整合 (五) 企業文化整合。當這五種層面皆有效整合，才能真正發揮出可長可久的競爭力。

二、國際統包工程公司為確保設計的品質，會訂定嚴謹的作業準則、進行紮實的教育訓練；並全力發展整合性設計平台，以縮短設計時程與減少重做成本；除此之外，也強調總成本觀念，在設計階段即考量採購、建造與試車的各種要求。

三、國際統包工程公司為能在國際市場充分發揮出團隊的效能，設計人員需具備充分的專業技術能力，並輔之以管理領導能力與英語溝通能力。而公司的企業文化，諸如專業、誠信、團隊合作與創新，則是促進整合的關鍵底蘊。

四、品牌商譽之困難度居所有知識載體之首。國際統包工程金額龐大，業主對工程品質、工期與安全性皆要求嚴苛，所以對統包工程公司品牌商譽特別重視。品牌商譽是所有努力的綜合結果，有賴長期的蓄積，若不幸出現瑕疵，則可能瞬間毀於一旦。除此之外，隨著服務範疇的拓展，例如從純設計進入統包工作，由於所需的技能增加，若來不及搭配得宜，雖然原執行純設計時所累積之商譽卓著，在統包領域仍可能無法取得業主充分的信心。國際統包工程公司設計部門為蓄積核心能耐，會致力促使知識載體與知識活動產生正向循環，以提升競爭優勢。

6.2 建議

一、管理實務的建議

由個案研究結果，缺口（重要性減擁有度）較大的項目，即是個案公司未來管理上應積極努力的重點，茲歸納數點建議如下：

（一）由於設計人員養成期很長，在業務較為平緩階段，仍應持續招募適合員工，以利長遠之發展，就既有之人力斷層現象，則應加速新人之訓練養成。在營收額較低的年度要再進新人，的確有很大的成本壓力，但是工程師之養成時間很長，一旦業務機會大量擴增時，就可能無法充分掌握成長的契機。當然，對於績效表現不良之資深員工，促使其轉換跑道發展，也是一種痛苦的必要措施。

（二）國際統包工程設計內容複雜，為縮短設計時程，應加強供應鏈管理，嚴格管控設備廠商設計文件到位時程，如此才能提高平行化作業（加速設計）的可能性。供應鏈的管理是大多數國際統包工程公司心中的痛，其也都很難要求供應商完全配合所需的時程提供設計文件。改善的重點是確實將文件時程要求載明

於合約並訂定延誤時之罰則。當然，若能挑選幾個較好的供應商，建立長期的互惠關係，亦有助於此問題之舒緩。

(三) 為提高公司的設計整合能力，適切的績效考核機制與究責方式，是使員工產生主動積極整合態度的關鍵因素。每年年終打考績固然是促使員工努力提高工作績效的重要推力，平時上層長官於工作中對下屬之讚賞與責備是否過當，也會顯著影響員工的工作情緒。員工每天都很想來上班或每天都很不想上班，對團隊績效高低之影響可想而知。雖然當責(Accountability)精神的推動非常重要，每位員工應皆為所負責的工作盡全力獲致成果，但對無法受其控制之缺失，上層仍應協助化解，才不致使得當責精神的推動產生反效果。

(四) 唯有能先考慮到採購、建造與試車需求的設計，才能真正達成最低總成本的目標，應有效加強 EPCK 的互動。第一次就設計適當，避免後續反覆修改，能有效縮短工期與降低成本。但是設計者工作繁忙，往往沒有機會吸收後面程序的知識，應考慮增加相關的課程，並安排定期的互動增加經驗交流深度。

(五) 公司層級研發活動是未來發展的關鍵活動，應加速相關資源之投入。部門層級的研發活動，較屬局部作業效率之改善，所以成果相對較小。公司層級的研發活動若能有效推展，使 EPCK 能更有效的串接，則所能產生之正面影響將會更巨大與深遠。

(六) 由基本設計與細部設計往上游端 (FEED) 與下游端 (試車) 拓展是必經途徑，所以應積極加強向 Licensor 與 Client 等學習。正如研發與行銷分占微笑曲線的兩端，具備充分的 FEED 與試車能力，才能使工程的利潤率更有效提升。可考慮透過研發或購併，掌握幾項專利技術，以及與業主合作建立操作經驗。

二、後續研究的建議

第三章已提及本研究之若干限制，以下提出兩點建議供後續研究參考：

(一) 本研究以設計部門的角度來檢視統包工程公司的核心能耐與建構機制，未來可進一步以同樣的分析架構，就採購、建造、試車與專案管理等，檢視不同角度之間的異同。若能進一步擴及國內其他主要工程公司，則代表性將更為提高。

(二) 本研究以「知識創新之泉」的四種載體與四種活動為分析架構，在時間軸上的解析似略嫌薄弱，未來或可再以「知識創造螺旋」的共同化/外化/結合/內化做為分析架構，同樣探討設計部門的核心能耐建構機制，看是否會得到一些互補的結果。

參考文獻

- Collis, D. J., & Montgomery, C. A. (1995), "Competing on Resources: Strategy in the 1990s," *Harvard Business Review*, 90, (July/August), pp.118-128
- Leonard-Barton, D. (1995), *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*, 知識創新之泉－智價企業的經營 (遠流, 1998)
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995), *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press, Inc. 創新求勝－智價企業論 (遠流, 1997)
- Prahalad, C. K., & Hammel, Gary (1990), "The Core Competence of the Corporation," *Harvard Business Review*, 90, (May/June), pp.79-91
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen A. (1997), "Dynamic Capabilities and Strategic Management," *Strategic Management Journal*, Vol.18, No.7, pp.509-533
- Yin, R. K. (1994), *Case Study Research – Design and Methods*. Sage Publications Inc.
- 吳思華(1996), 策略九說－策略思考的本質, 臉譜出版社, 民國八十五年九月。
- 吳錦錫 (2006), 企業競爭優勢之個案研究－以台灣企業為例, 明道學術論壇 2 (2): 1-99 (2006)。
- 林俊華 (2007), 台灣工程公司國際化成長策略的個案研究, 國立台灣大學管理學院碩士在職專班國際企業管理組碩士論文, 民國九十六年七月。
- 廖文忠 (2003), 跨國工程公司之組織策略與公司治理－中鼎工程公司個案研究, 國立台灣大學國際企業學研究所碩士論文, 民國九十二年七月。
- 劉武雄 (2003), 台灣工程顧問業核心資源個案研究, 國立政治大學經營管理碩士學程科技管理組碩士論文, 民國九十二年七月。
- 魏騰輝 (2003), 台灣工程機構之經營策略－以中鼎工程公司為例, 國立中山大學管理學院高階經營碩士學程碩士在職專班碩士論文, 民國九十二年七月。
- 個案公司網站資料 <http://www.ctci.com.tw>

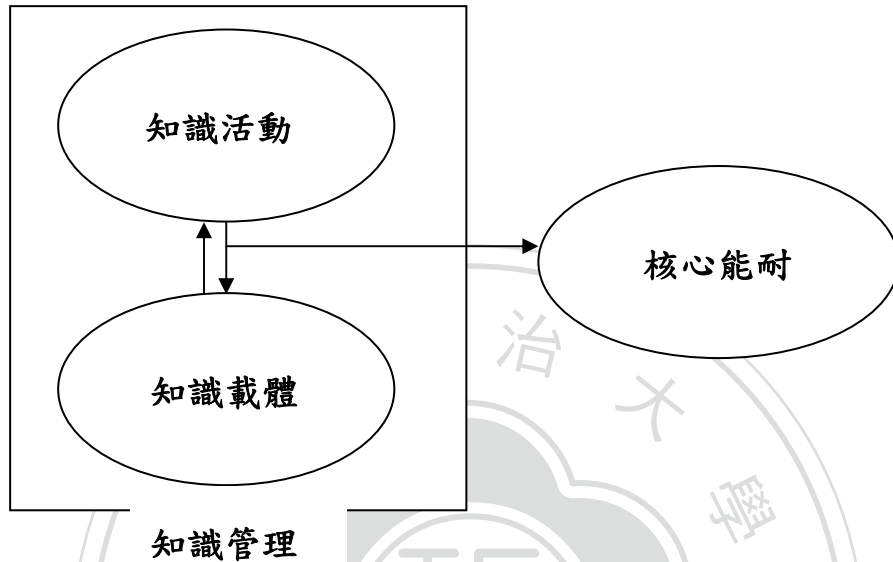


附錄一、問卷調查表

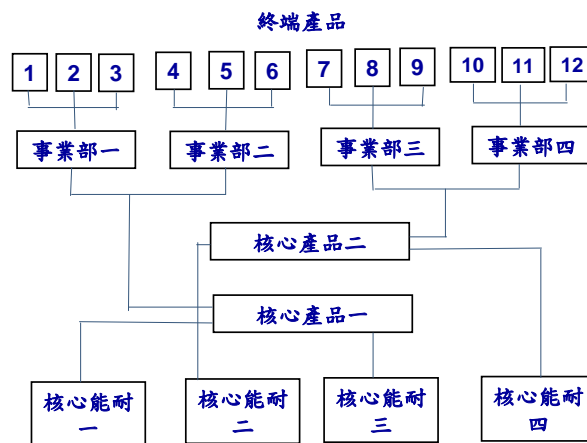
國際統包工程公司設計部門核心能耐 之建構機制研究—A 工程公司個案分析

研究架構

By 劉國棟 Mar.06, 2009



核心能耐：競爭力根源 (C.K.Prahalad, 1990)



- 確認個案公司設計部門核心能耐，檢視什麼是它賴以生存的最核心能耐？
- 盤點各種知識載體，檢視哪些知識載體是強化設計部門核心能耐的重要基礎？
- 盤點各種知識活動，檢視哪些知識活動對強化設計部門核心能耐最為重要？

不同學者對核心能耐內涵之詮釋比較

	核心能耐 Prahala (1990)	資源基礎 Collis (1995)	資源說 吳思華(1996)	動態能耐 Teece(1997)
市場面	A. 延展性 B. 價值性	A. 需求性： 2. 持久性 4. 替代性 5. 競爭優越性	A. 獨特性：有價值 很稀少 不可替代	A. Processes B. Positions
技術面	C. 難以模仿性	B. 稀有性：1. 不可模仿性 (1) 實質的獨特性 (2) 途徑相依性 (3) 原因不明 (4) 經濟性阻嚇	C. 模糊性：內隱性 複雜性	C. Path 途徑相依性 技術機會 Overall 難以複製 難以模仿
掌控權		C. 專有性：3. 專有性	B. 專屬性	

總結以上不同學者說法，核心能耐必須具有市場價值，可長期滿足不同專案與業主的需求；核心能耐也必須具有技術難以模仿性，亦即此能耐必須具有內隱、複雜、途徑相依等特性，競爭者很難在短期間內跟進。

◎核心能耐範例(Prahala 1990)

NEC：數位科技，流尤其是超大型積體電路與系統整合技能，
 電腦與通訊合 本田：引擎與動力傳動裝置
 佳能：光學、影像與微處理 飛利浦：光學媒體
 JVC：錄影技術 SONY：微小化的能力，微型馬達與微處理器控制
 卡西歐：微小化、微處理器設計、材料科學、超薄精密外殼
 3M：基板、塗裝與黏著劑
 花旗銀行：可以一天 24 小時投入全球市場的作業系統

◎劉武雄 (2003)，台灣工程顧問業核心資源個案研究

- 五個個案訪談分析結果。
- 被業界公認最重要核心資源有七項：業務經驗、專業技術能力、管理領導能力、人力資源、技術研究創新、團隊工作能力、組織記憶與學習。此外，品牌商譽、資料庫、技術創新能力等三項也很重要。目前工程顧問業者較欠缺技術研究創新。
- 被業界公認對競爭優勢影響非常強的核心資源特性為：價值性、內隱性、複雜性、不可分割性、不可移轉性。

◎魏騰輝 (2003)，台灣工程機構之經營策略—以中鼎工程公司為例
●在工程產業的成功關鍵因素為：(1) 財務的調度能力、(2) 商譽與顧客關係、(3) 規劃設計與成本估算能力、(4) 經濟規模與議價能力、(5) 工程管理與整合能力、(6) 營運與維修能力。

◎廖文忠 (2003)，跨國工程公司之組織策略與公司治理—中鼎工程公司個案研究

●中鼎工程公司之核心能耐與核心專長：一、設計能力。二、專案管理與整合能力。三、完整而嚴謹的內部作業程序。

◎林俊華 (2007)，台灣工程公司國際化成長策略的個案研究

●國際煉油石化工程統包商需具備以下十三種重要能耐：
一、專案管理能力。二、專案控制能力。三、設計技術能力。四、採購技術能力。五、建造技術能力。六、試車技術能力。七、資訊應用能力。八、供應鏈管理能力。九、業務管理能力。十、財務管理能力。十一、人資管理能力。十二、風險管理能力。十三、精緻工程能力。

中鼎設計部門的核心能耐是什麼？

例：如質如期以最低總成本方式完成設計的能力

例：強大設計平台、高設計效能

例：設計經驗有效累積避免重蹈覆轍加速創新的能力

例：採購、建造與試車經驗有效融入設計的能力

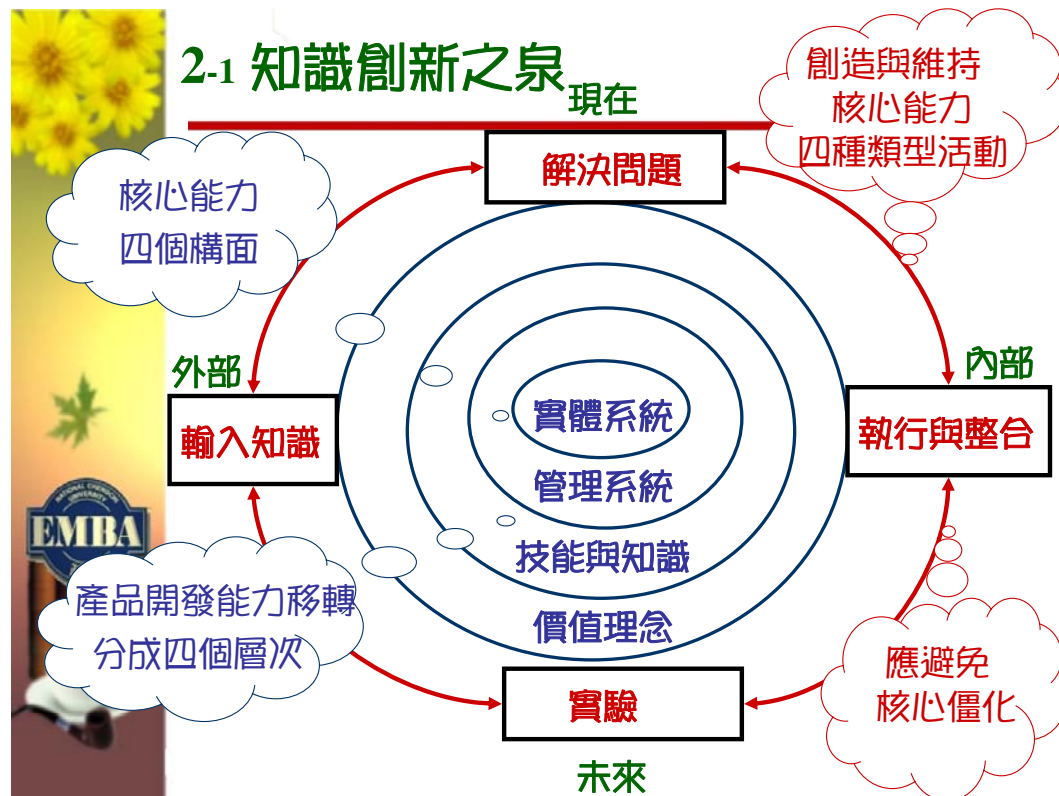
例：石化工廠設計整合能力

例：化工廠完整專業設計整合能力

A. 中鼎設計部門的核心能耐，請最多列舉三~五項：

一、	_____
二、	_____
三、	_____
四、	_____
五、	_____

Dorothy Leonard-Barton (1995), *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*
 知識創新之泉－智價企業的經營（遠流，1998）



2-2 核心能力的四個構面

- 一、隱含在**實體系統**中的知識
- 二、藉由精心設計的教育和激勵方案，來支持並強化知識成長的**管理系統**
- 三、人們的**技能與知識**
- 四、藉以篩選和激勵，或阻止各類知識累積的**價值理念**

低
 ↑
 改善的困難度
 ↓
 高

產品開發能力移轉發展中國家分成四個層次：
 (一)組裝或整廠輸出作業 構面一
 (二)調適與零件本土化 構面二
 (三)產品再設計 構面三
 (四)獨立設計產品 構面四

比例加重

B. 盤點各種知識載體，檢視哪些知識載體是強化設計部門核心能耐的重要基礎？

核心科技能力本質的四個構面		個案工程公司知識載體	(三選一)			(1~10分)			
			核心載體	必要載體	輔助載體	重要性	困難度	擁有度	
動態知識 儲存(有形與無形 資產)	實體技術 系統	硬體	電腦系統						
			通訊設備(視訊、協同)						
			其他儀器設備						
		軟體程式	ERP						
			CRM						
			SP-3D, 4D, SPR						
			SPPID, SPI, SPEL						
			SPF						
			SPM						
			PSSCM						
			CMS						
			QTO						
			WBS						
			SPE自建增值軟體						
			其他商業軟體						
	其他自建軟體								
	資料庫	KM資料庫							
		資料倉儲							
		資料探勘							
		部門資料庫							
其他	專利								
	品牌商譽								
知識導引 機制(組織 能力)	管理系統	教育訓練	組織結構						
			作業準則						
			教育訓練						
	獎懲機制	目標訂定							
		績效考核							
		究責方式							
知識導引 機制(組織 能力)	價值觀和 規範	小價值(對何種 知識情有獨衷)	建廠設計相關知識與工 具的建置熱情						
			專業(品質、訓練)						
		重大價值(界定 與他人之間的 態度與信仰)	誠信						
			團隊(整合)						
動態知識 儲存(個人 能力)	員工知識 與技能	科學知識、產 業知識、公司 知識	專業技術能力						
			英語溝通能力						
			管理領導能力						

C. 盤點各種知識活動，檢視哪些知識活動對強化設計部門核心能
最為重要？

創造與維持核心科技能力的四種活動			個案工程公司知識活動	(三選一)			(1~10分)		
				核心活動	必要活動	輔助活動	重要性	困難度	擁有度
目前	共同解決問題(品質、訓練)	創造性摩擦、專業化、偏好認知方式、偏好工具與方法、鼓勵整合技巧	招募適合員工						
			進行專業訓練						
			加速LE與Checker養成訓						
			配備適當軟硬體						
			作業程序標準化						
			三級制品質管制						
			潛在設計技術問題檢討						
			最佳實務與教訓學習						
			廠商設計文件控管						
			與子公司/分包商之協作						
			價值工程提案						
			相關協調會議						
			其他解決問題活動						
內部	整合新科技與方法(整合、創新)	使用者參與、相互調適(交付模式、諮詢模式、共同開發、見習模式)	設計分工介面檢討						
			主動積極整合態度						
			易採購性(與採購部互動)						
			易施工性(與建造部互動)						
			易試車性(與試車小組互)						
			考慮易操作維修性						
			平行化作業						
			其他整合科技活動						
未來	持續不斷正式與非正式實驗(創新)	實驗、原型試製、建立有效的學習機制	公司級研發(創新小組)						
			公司級研發(SPE小組)						
			公司級研發(技術中心)						
			部門級研發						
			其他創新研發活動						
外部	外部輸入專業知識(品質、訓練、整合、創新)	廣泛掃描、提供持續的互動、培養科技守門員、培養跨越疆界者、對抗NIH、詢問、同理心設計、創造新市場	從Client學習						
			從Licenser學習						
			從PMC學習						
			從Supplier學習						
			從Subcontractor學習						
			從同業學習						
			從學術研究機構學習						
			從專業團體學習						
其他知識汲取活動									

填表說明：

一、核心載體(活動)、必要載體(活動)、輔助載體(活動)，
三選一，打勾。

引用三種能耐的概念來區分三種載體(活動)：

◎核心載體(活動)：構成公司競爭優勢的「核心」能耐，
是日積月累的結果，其他公司無法輕易加以模仿。

◎必要載體(活動)：必要能耐是公司不可或缺的要件，但
其本身不足以構成公司的競爭優勢。

◎輔助載體(活動)：輔助能耐是對核心能耐有所貢獻，但
易於被模仿。

二、重要性、困難度、擁有度，每項皆填分數(0~10分)。

◎重要性：此項載體(活動)對公司設計部門核心能耐的建
構，愈重要，分數愈高。

◎困難度：此項載體(活動)之取得(進行)，愈困難，分
數愈高。

◎擁有度：此項載體(活動)已擁有(進行)的程度愈高，
分數愈高。

三、表中各項載體(活動)，若有不適當處，請修改加註。
謝謝！

政大 EMBA 95 科管組 劉國棟
指導老師：政大科管所所長吳豐祥教授
2009 年 3 月 6 日



附錄二、問卷調查結果

訪談對象	設計部門核心能耐陳述方式				
訪談對象 1	專業知識(工程知識)	設計整合與部門間溝通協調	IT 技術能力與設備(研發投資不遺餘力)		
訪談對象 2	專注發展核心專長	重視管理創新的功能	以服務為導向,使我們顧客更滿意		
訪談對象 3	化工廠完整專業設計整合能力	先進的設計工具及應用開發能力	專業技術能力、素養及紀律		
訪談對象 4	工具平台及整合能力	隱形知識轉化成知識庫	機動性強、有效支援		
訪談對象 5	設計資訊整合建置及延伸應用能力	跨部門設計及整合能力	設計、繪圖、檢料一貫化作業能力	EPC 需求整合能力	
訪談對象 6	轉機設計整合能力	靜態設備設計創新能力	Multi-Office 設計整合能力	科技技術導入能力	
訪談對象 7	石化工廠設計整合能力	知識累積及傳承能力			
訪談對象 8	國際 EPC 統包工程之能力	完善的品質管理系統	彈性化的 3D 軟體應用設計能力	多家海內外子公司之人力支援網	追求企業卓越的公 司文化
訪談對象 9	專業技術能力	專案管理能力	技術、流程創新與整合能力		
訪談對象 10	煉油、石化廠整廠設計整合能力	藉系統性的設計平台進行平行設計,縮短設計時間	團隊合作的態度		

核心科技能力本質的四個構面			個案工程公司知識載體	載體序號	次數			平均		
					核心載體	必要載體	重要性	困難度	擁有的度	缺口
動態知識儲存(有形與無形資產)	實體技術系統	硬體	電腦系統	1	5	4	9.0	5.2	8.9	0.1
			通訊設備	2	1	5	7.7	4.5	7.8	0.0
			其他儀器設備	3	0	3	6.1	4.2	5.6	0.5
		軟體程式	ERP	4	3	6	7.1	7.7	5.4	1.7
			CRM	5	3	6	8.0	7.1	4.7	3.3
			SP-3D, 4D, SPR	6	6	4	8.6	7.3	8.2	0.4
			SPPID, SPI, SPEL	7	4	5	8.0	6.4	7.6	0.4
			SPF	8	7	3	8.4	6.9	7.8	0.6
			SPM	9	5	4	8.6	6.9	7.8	0.8
			PSSCM	10	6	3	8.6	7.3	6.8	1.8
			CMS	11	7	3	9.0	7.5	7.1	1.9
			QTO	12	6	3	8.4	7.1	8.1	0.3
			WBS	13	4	5	8.8	7.2	7.2	1.6
		資料庫	SPE自建增值軟體	14	5	4	9.0	7.3	7.1	1.9
			其他商業軟體	15	1	4	6.5	4.8	6.2	0.3
			其他自建軟體	16	3	5	7.2	5.7	7.4	0.0
KM資料庫	17		6	3	8.6	6.9	7.4	1.2		
其他	資料倉儲	18	1	7	6.8	6.0	6.1	0.7		
	資料探勘	19	2	5	6.9	6.7	4.4	2.5		
	部門資料庫	20	4	5	7.5	5.9	7.9	0.0		
知識導引機制(組織能力)	管理系統	教育訓練	專利	21	4	0	7.0	8.5	4.2	2.8
			品牌商譽	22	8	0	9.5	9.2	7.6	1.9
		獎懲機制	組織結構	23	4	6	8.3	7.0	7.4	0.9
			作業準則	24	8	2	9.1	7.1	8.3	0.8
	教育訓練		25	4	5	8.1	6.6	8.1	0.0	
	目標訂定		26	4	3	8.2	7.2	7.3	0.9	
	價值觀和規範	績效考核	27	1	6	7.8	7.1	6.9	0.9	
		究責方式	28	0	6	7.0	7.2	5.6	1.4	
員工知識與技能		小價值(對何種知識情有獨衷)	相關知識熱情	29	4	4	8.3	7.3	7.8	0.5
		重大價值(界定與他人之間的態度與信仰)	專業	30	9	0	9.5	8.4	8.0	1.5
	誠信		31	9	0	9.5	8.4	8.5	1.0	
	團隊		32	9	0	9.4	8.2	8.1	1.3	
創新	33		8	0	9.0	8.3	6.6	2.4		
動態知識儲存(個人能力)	科學知識、產業知識、公司知識	專業技術能力	34	8	1	9.5	8.3	8.5	1.0	
		英語溝通能力	35	2	7	8.7	6.9	7.2	1.5	
		管理領導能力	36	4	5	8.9	8.0	6.8	2.1	

創造與維持核心科技能力的四種活動			個案工程公司知識活動	活動序號	次數		平均			
					核心活動	必要活動	重要性	困難度	擁有度	缺口
目前	共同解決問題(品質、訓練)	創造性摩擦、專業化、偏好認知方式、偏好工具與方法、鼓勵整合技巧	招募適合員工	1	1	7	8.4	6.5	6.9	1.5
			進行專業訓練	2	4	5	8.7	6.5	7.7	1.0
			加速LE與Checker養成訓	3	5	5	9.1	7.7	6.8	2.3
			配備適當軟硬體	4	1	7	7.6	5.3	7.9	0.0
			作業程序標準化	5	5	4	8.6	6.5	7.9	0.7
			三級制品質管制	6	3	6	8.7	7.0	7.7	1.0
			潛在設計技術問題檢討	7	2	7	8.3	7.1	7.2	1.1
			最佳實務與教訓學習	8	2	7	7.9	6.8	7.0	0.9
			廠商設計文件控管	9	2	7	8.1	7.5	6.5	1.6
			與子公司/分包商之協作	10	1	5	6.7	5.9	7.3	0.0
			價值工程提案	11	4	5	7.5	6.6	6.4	1.1
			相關協調會議	12	0	7	7.4	5.7	6.9	0.5
			其他解決問題活動	13	0	4	6.6	5.4	6.3	0.3
內部	整合新科技與方法(整合、創新)	使用者參與、相互調適(交付模式、諮詢模式、共同開發、見習模式)	設計分工介面檢討	14	2	7	8.3	6.7	7.5	0.8
			主動積極整合態度	15	4	5	8.5	7.2	6.5	2.0
			易採購性(與採購部互動)	16	1	7	8.1	7.0	6.3	1.8
			易施工性(與建造部互動)	17	2	6	8.6	7.2	6.8	1.8
			易試車性(與試車小組互)	18	1	8	8.2	7.2	5.9	2.3
			考慮易操作維修性	19	2	7	8.3	7.1	6.8	1.5
			平行化作業	20	4	1	7.1	8.3	5.1	2.0
			其他整合科技活動	21	0	4	6.1	5.9	5.0	1.1
未來	持續不斷正式與非正式實驗(創新)	實驗、原型試製、建立有效的學習機制	公司級研發(創新小組)	22	6	3	8.3	7.7	6.1	2.2
			公司級研發(SPE小組)	23	4	5	8.6	7.3	6.7	1.9
			公司級研發(技術中心)	24	4	5	8.0	7.5	6.2	1.8
			部門級研發	25	3	4	7.6	6.9	7.2	0.4
			其他創新研發活動	26	1	5	6.8	6.1	5.1	1.7
外部	外部輸入專業知識(品質、訓練、整合、創新)	廣泛掃描、提供持續的互動、培養科技守門員、培養跨越疆界者、對抗NIH、詢問、同理心設計、創造新市場	從Client學習	27	2	5	7.8	7.1	6.0	1.8
			從Licenser學習	28	1	7	8.1	7.2	5.9	2.2
			從PMC學習	29	1	6	7.7	7.0	6.0	1.7
			從Supplier學習	30	0	6	7.3	6.3	6.2	1.1
			從Subcontractor學習	31	0	4	6.3	5.3	5.8	0.5
			從同業學習	32	0	5	6.3	5.8	5.6	0.7
			從學術研究機構學習	33	1	5	6.7	5.4	5.8	0.9
			從專業團體學習	34	1	5	6.5	5.6	5.7	0.8
			其他知識汲取活動	35	1	3	6.2	5.4	5.7	0.5

圖1a.訪談對象一

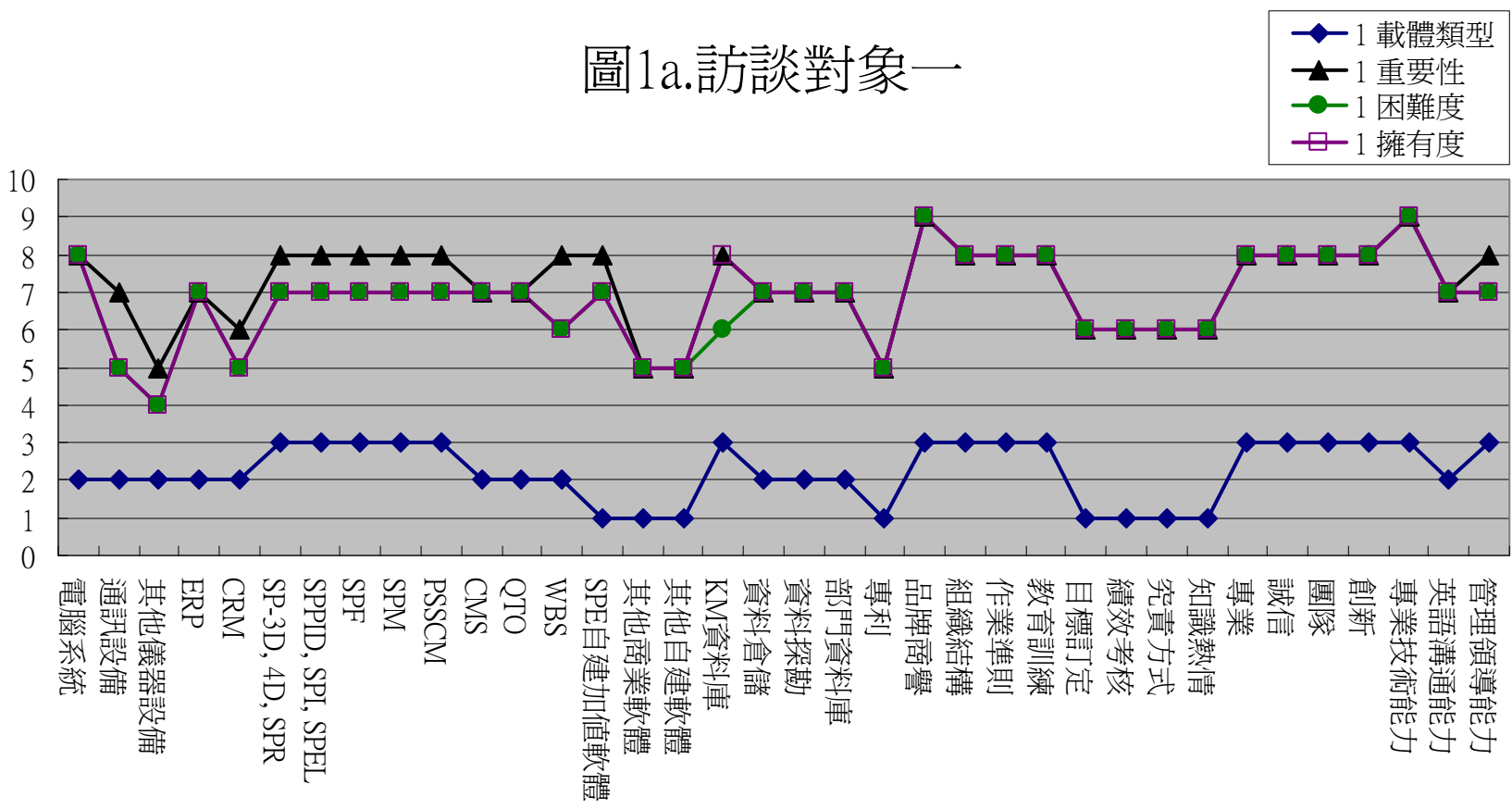


圖1b.訪談對象一

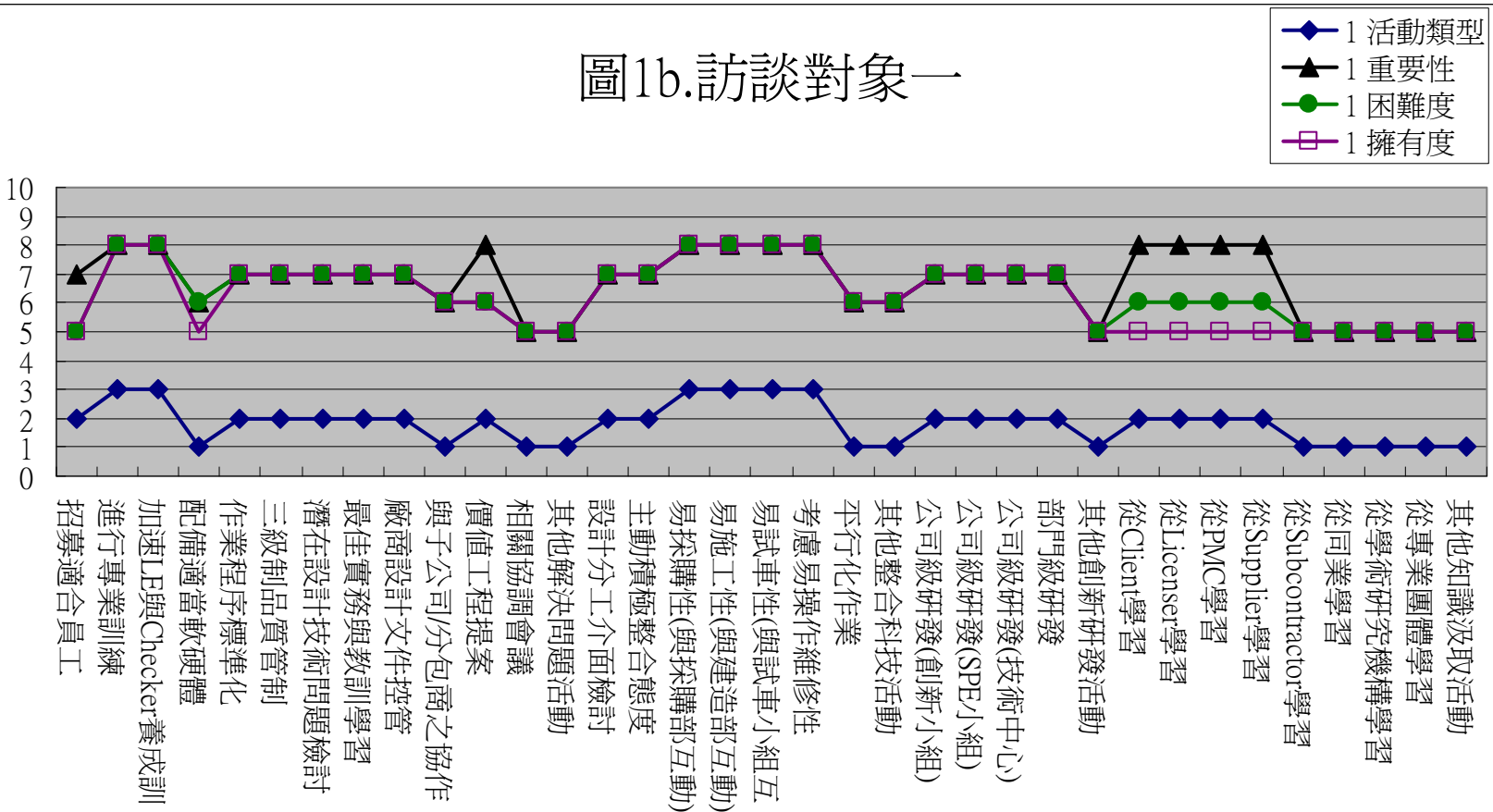


圖2a.訪談對象二

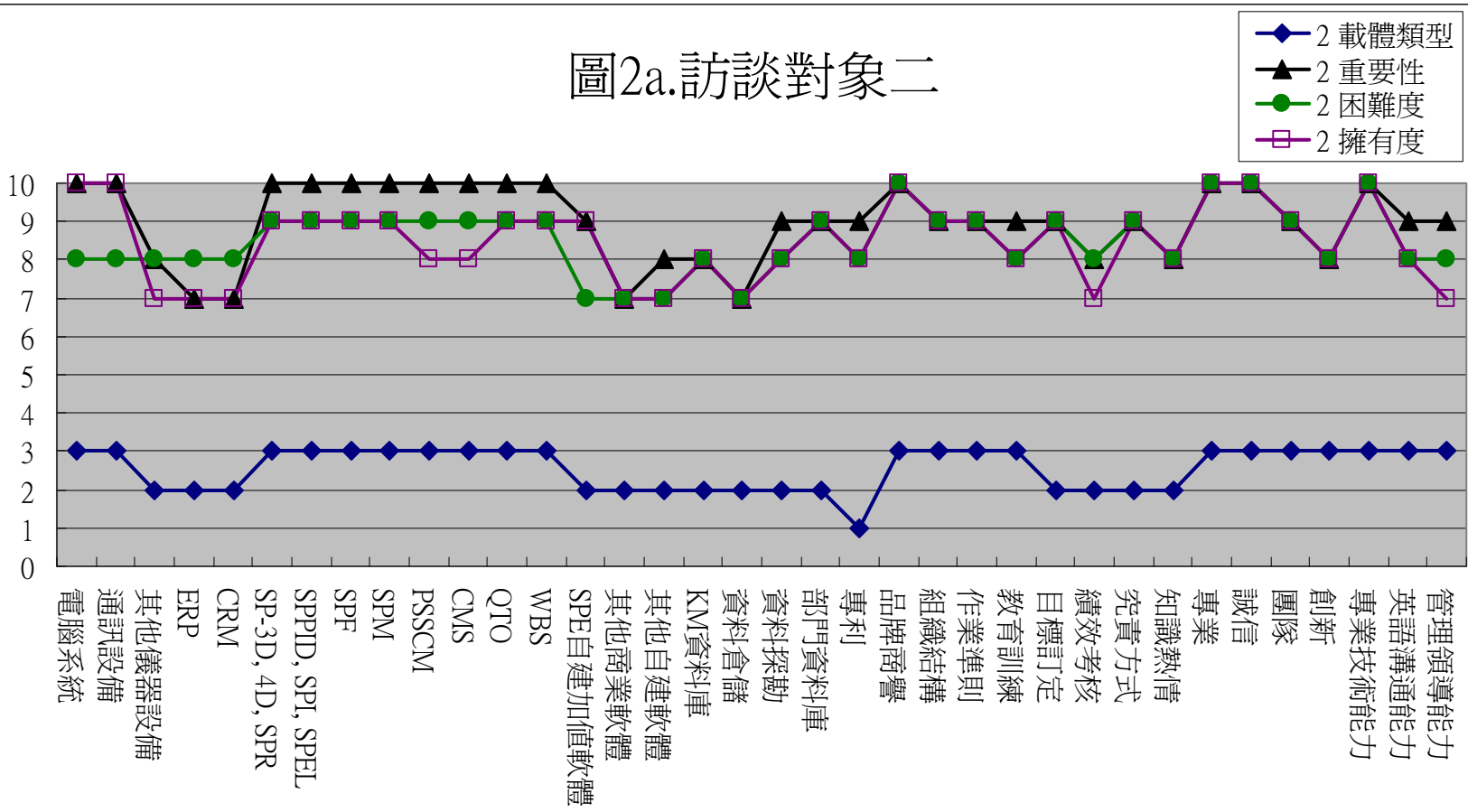


圖3a.訪談對象三

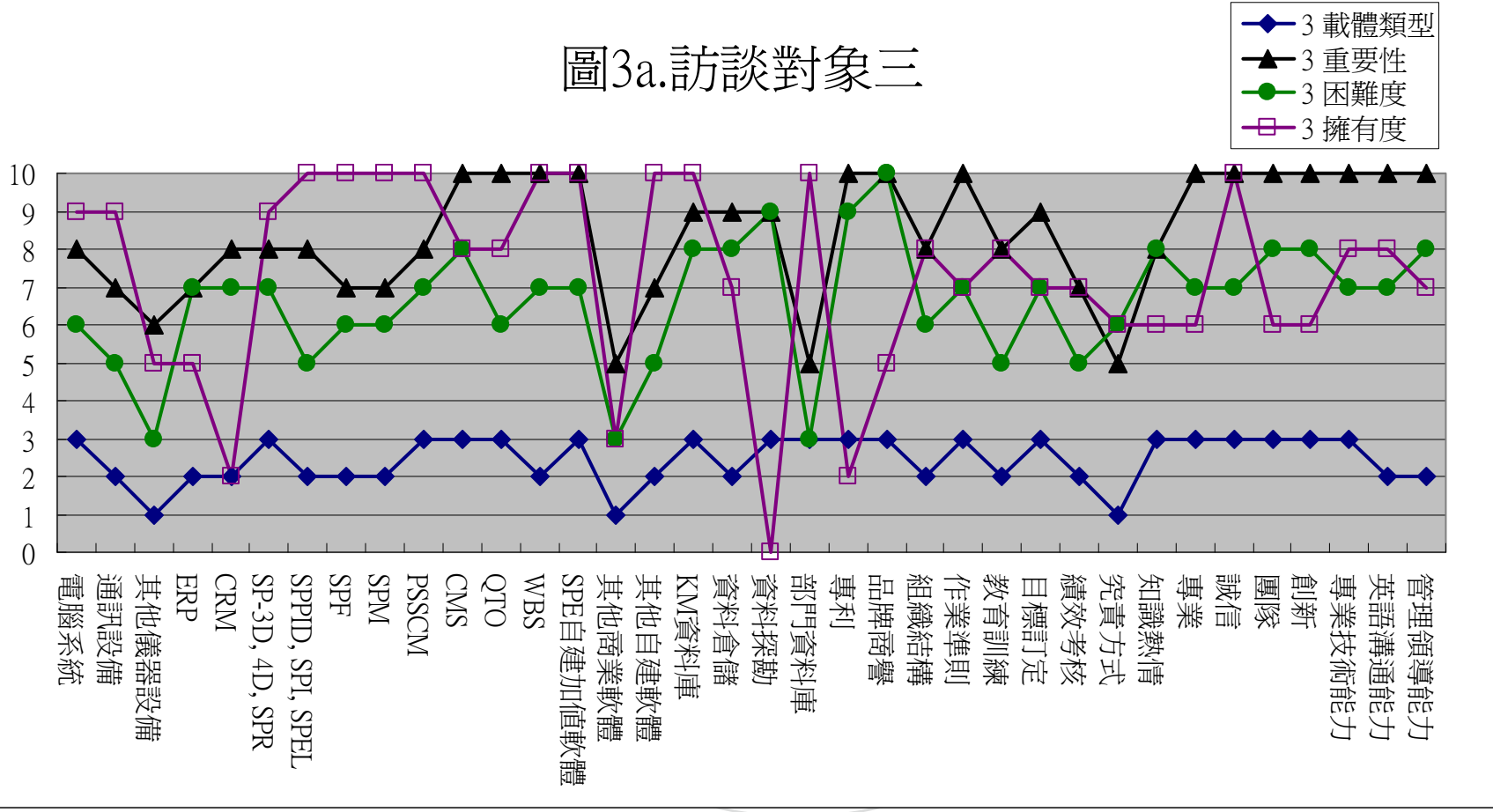


圖3b.訪談對象三

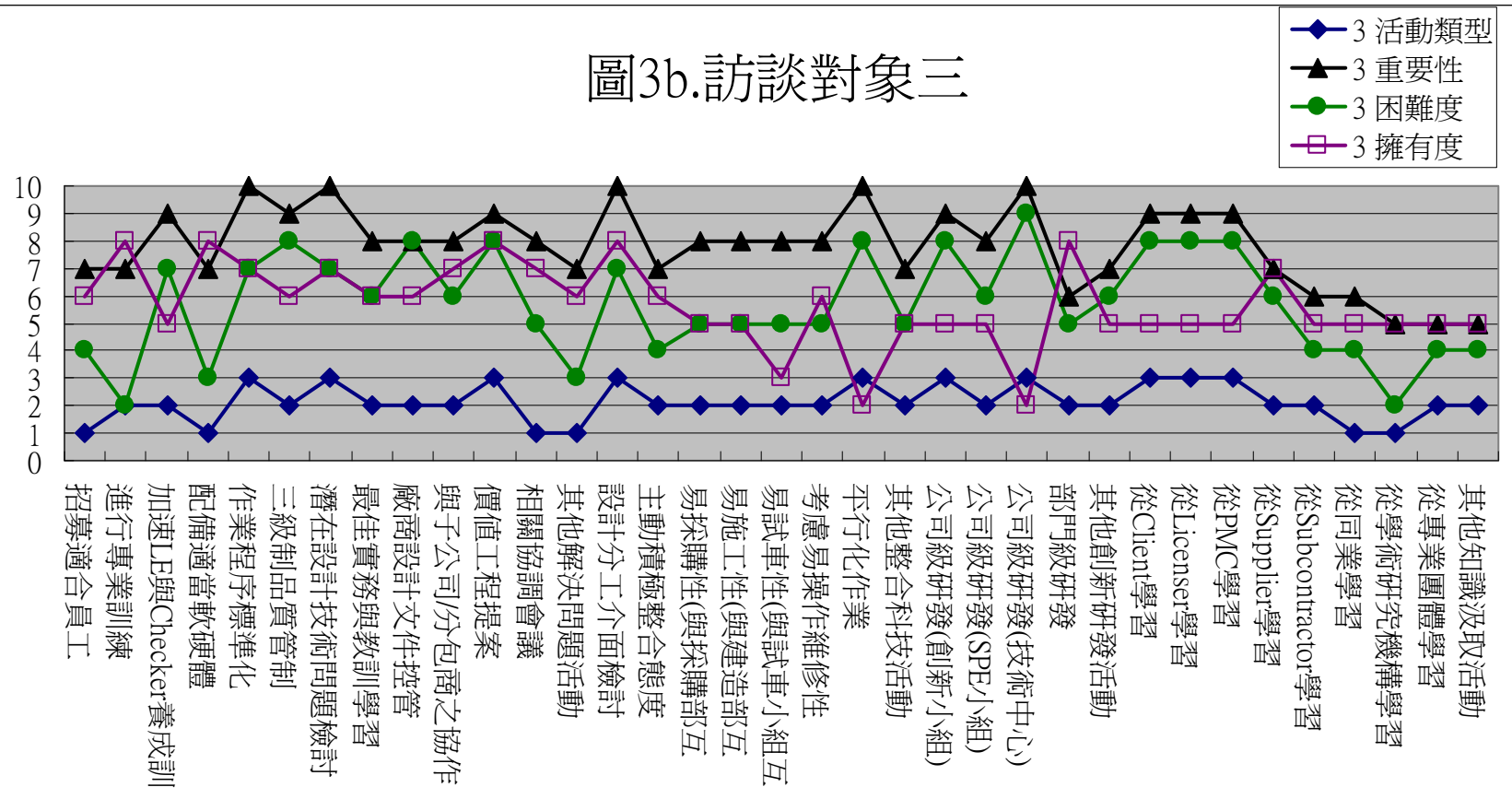


圖4a.訪談對象四

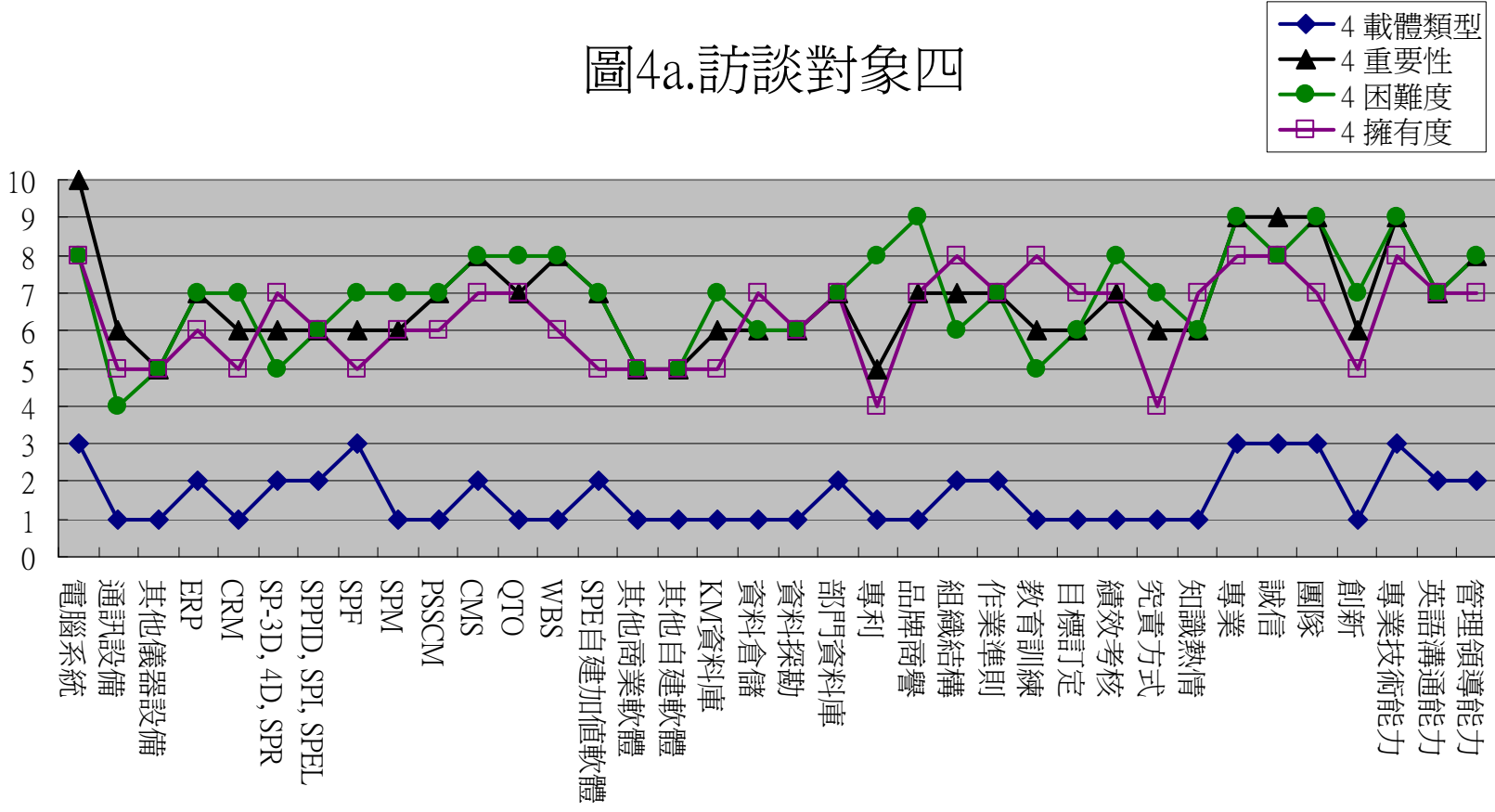


圖4b.訪談對象四

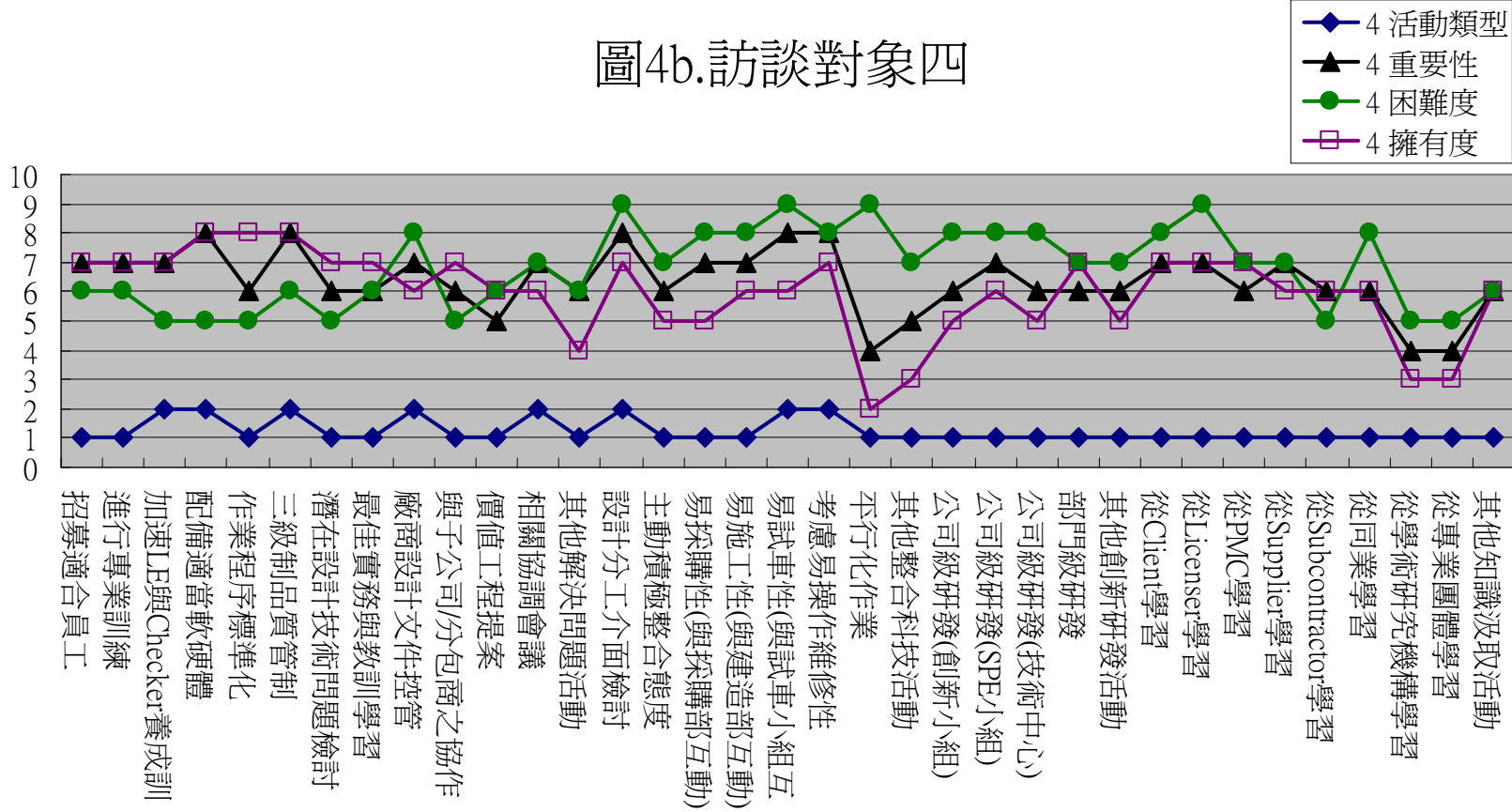


圖5a.訪談對象五

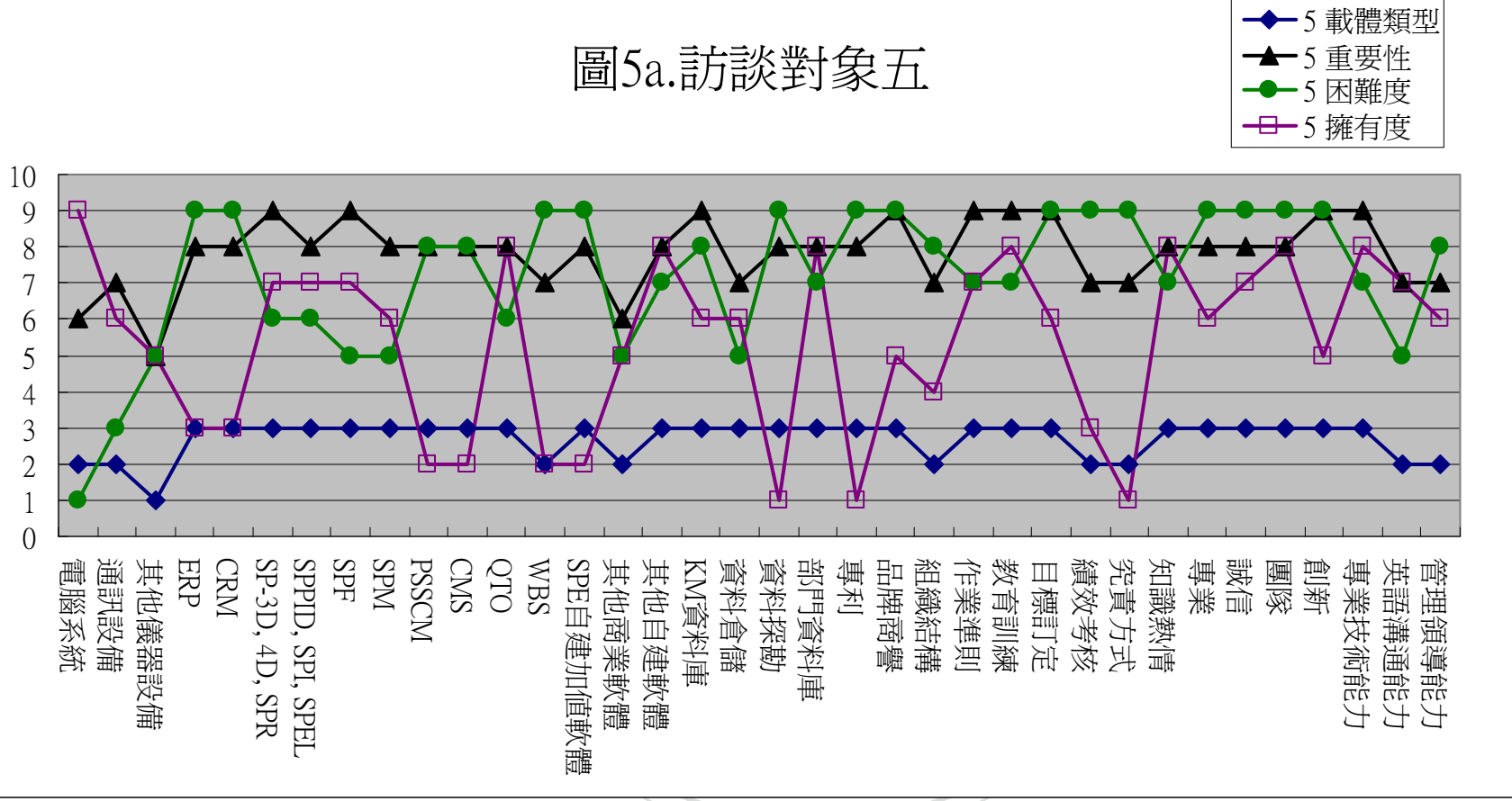


圖5b.訪談對象五

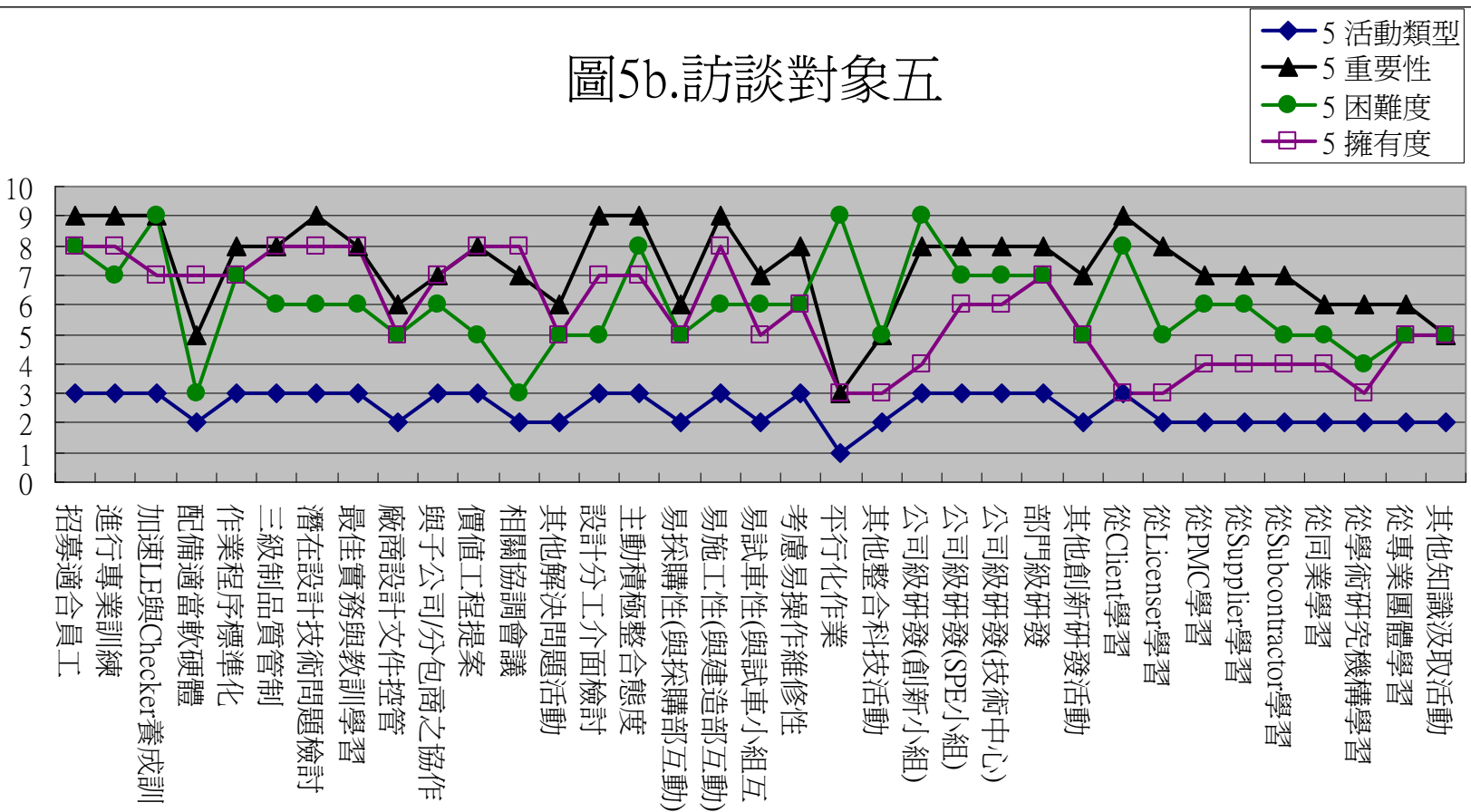


圖6a.訪談對象六

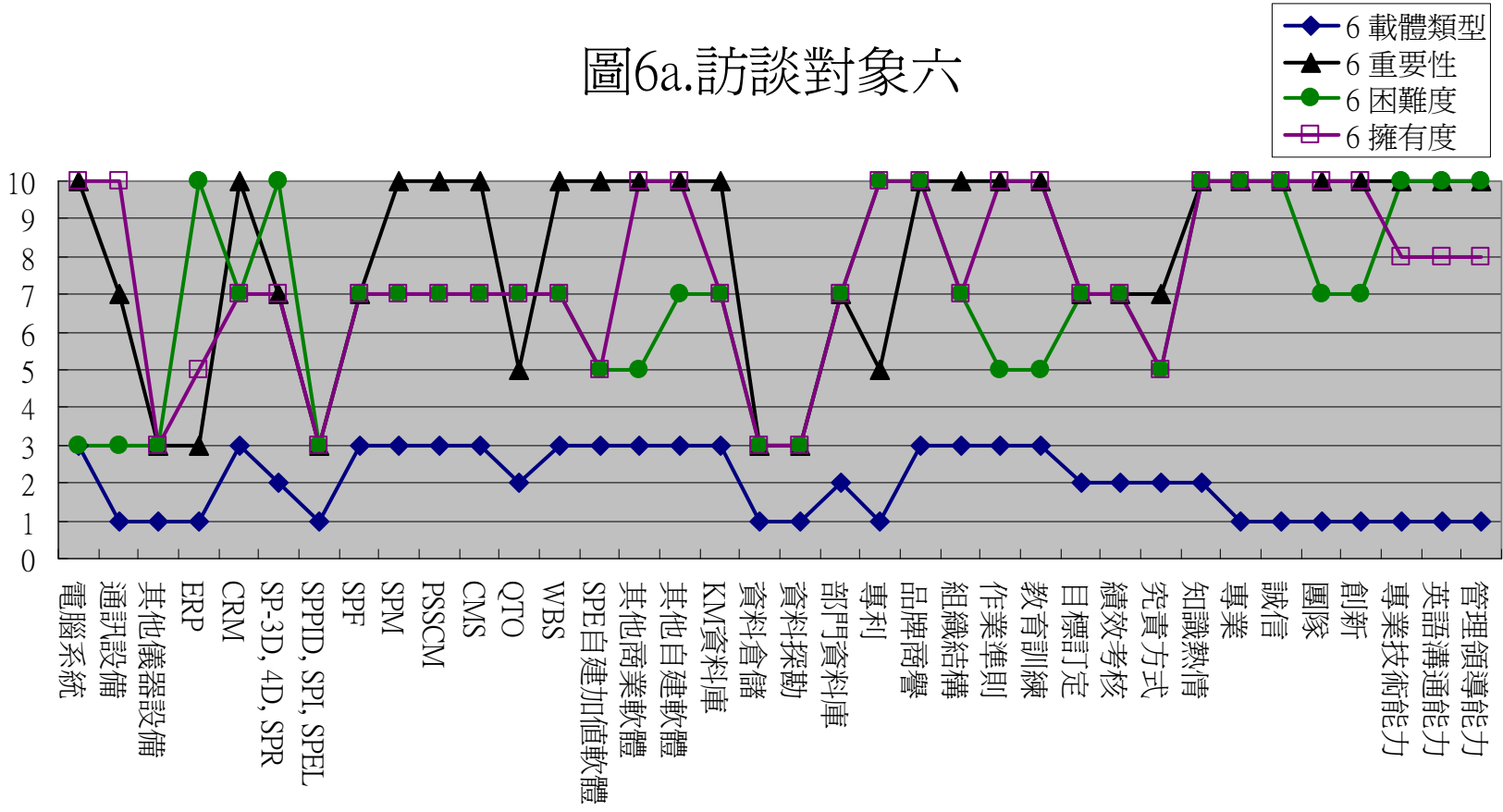


圖6b.訪談對象六

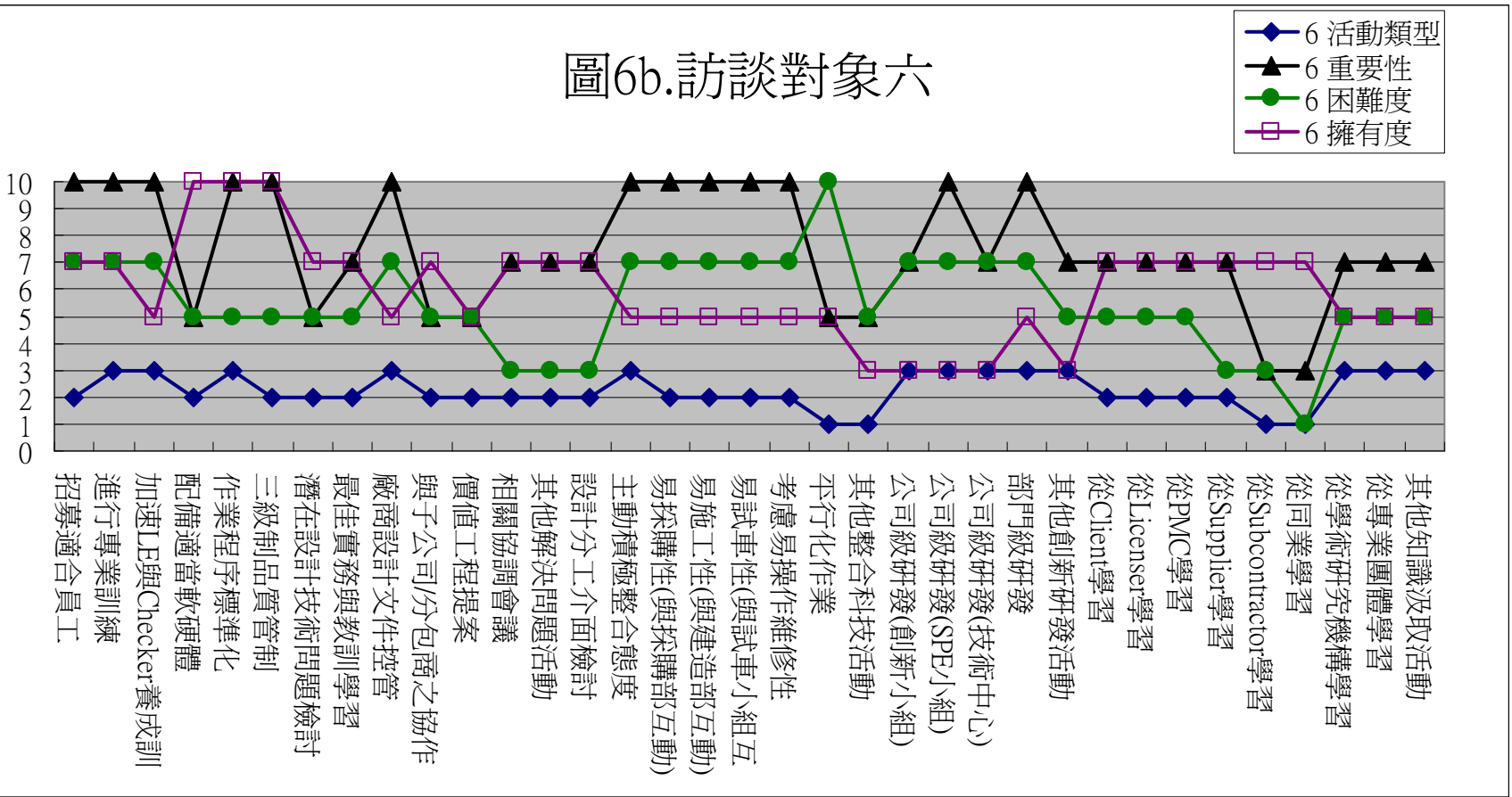


圖7a.訪談對象七

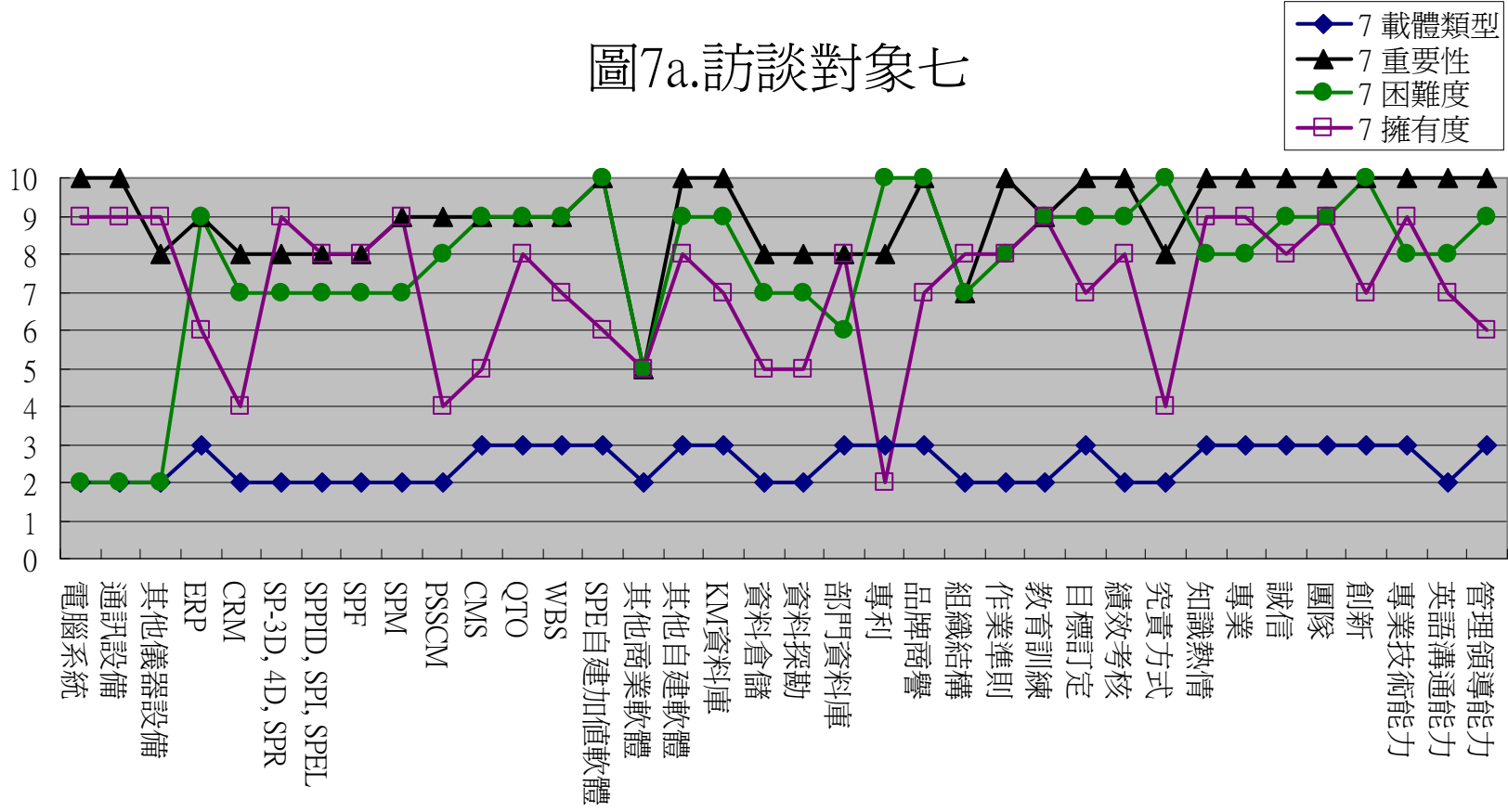


圖7b.訪談對象七

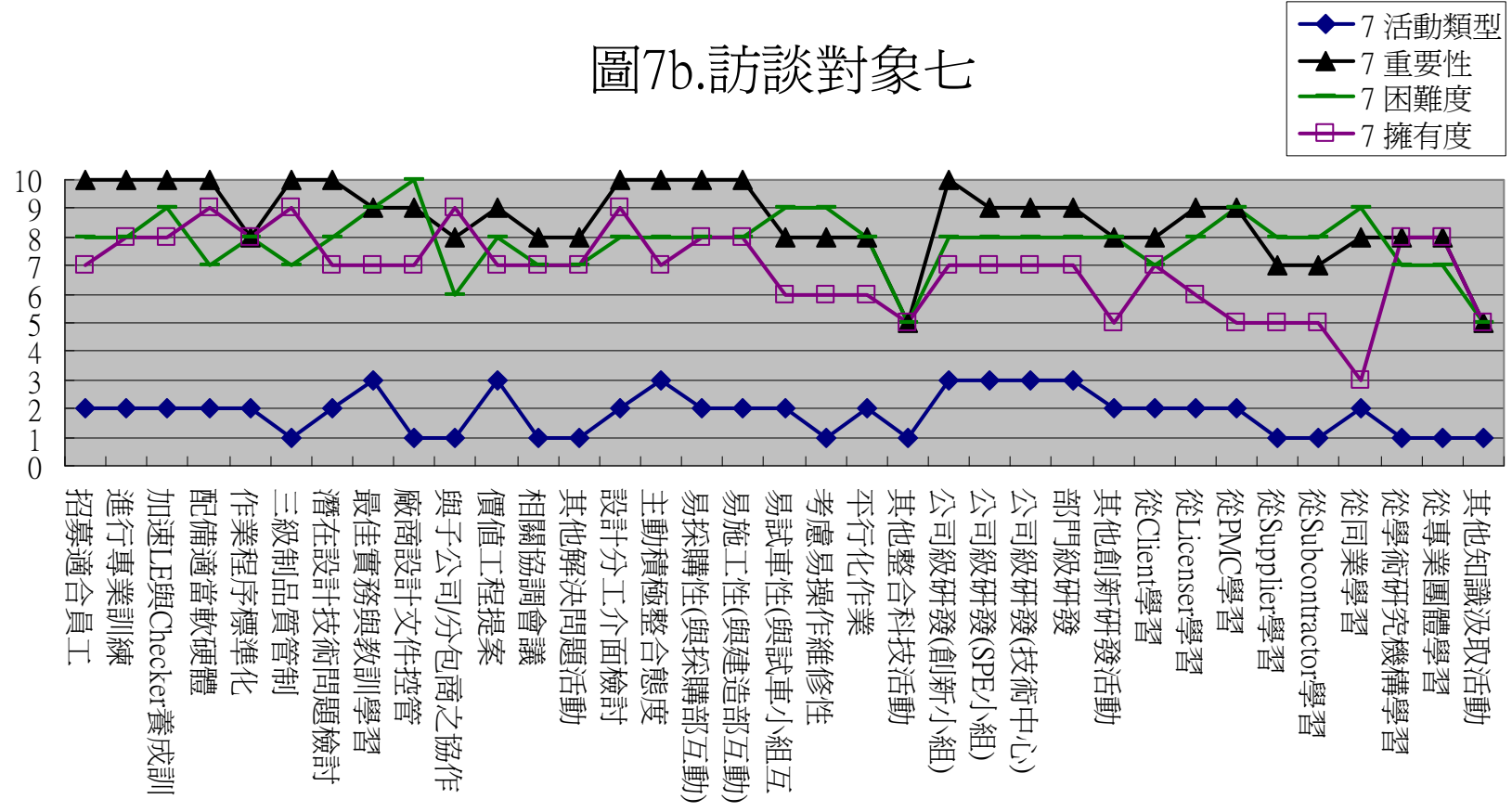


圖8a.訪談對象八

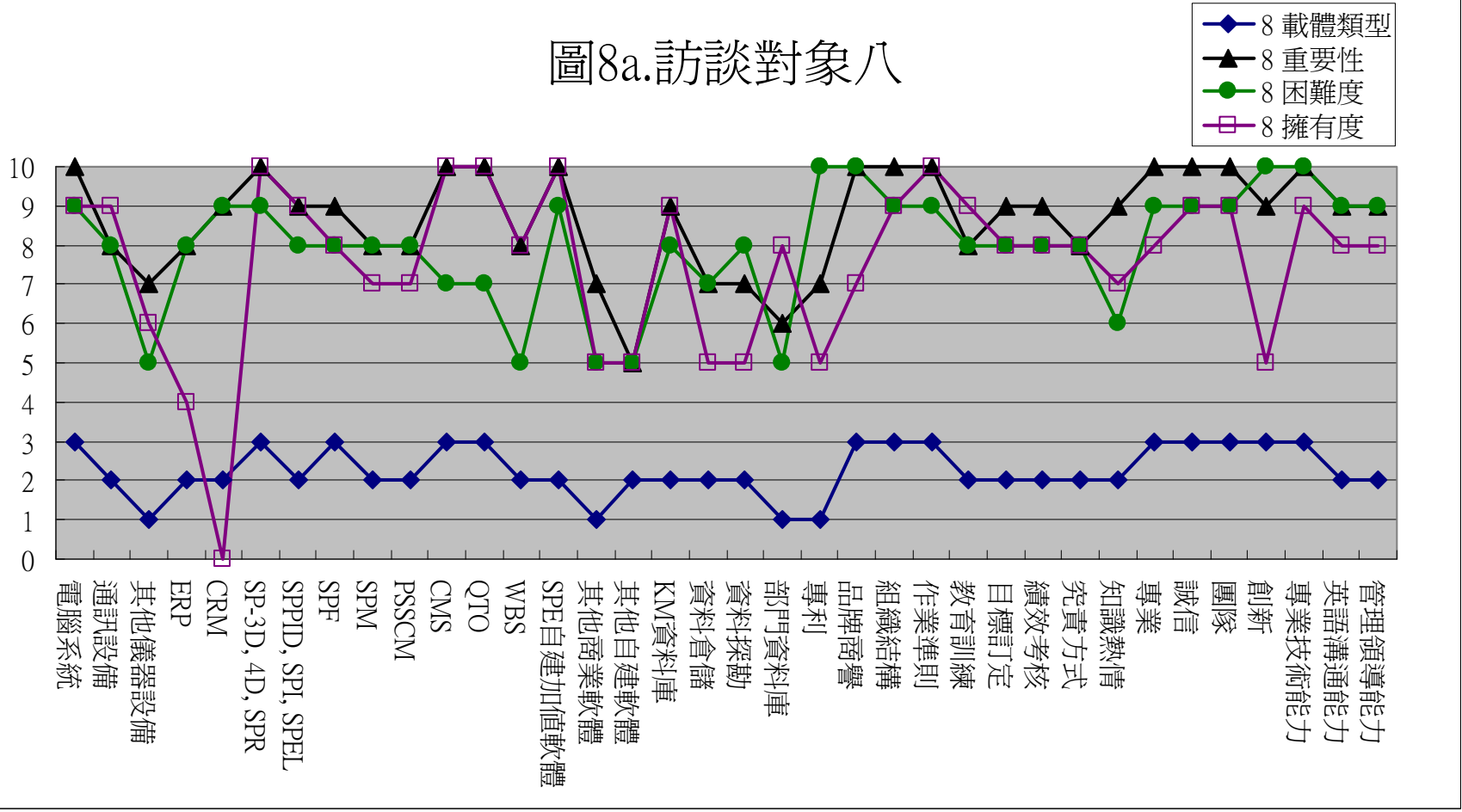


圖8b.訪談對象八

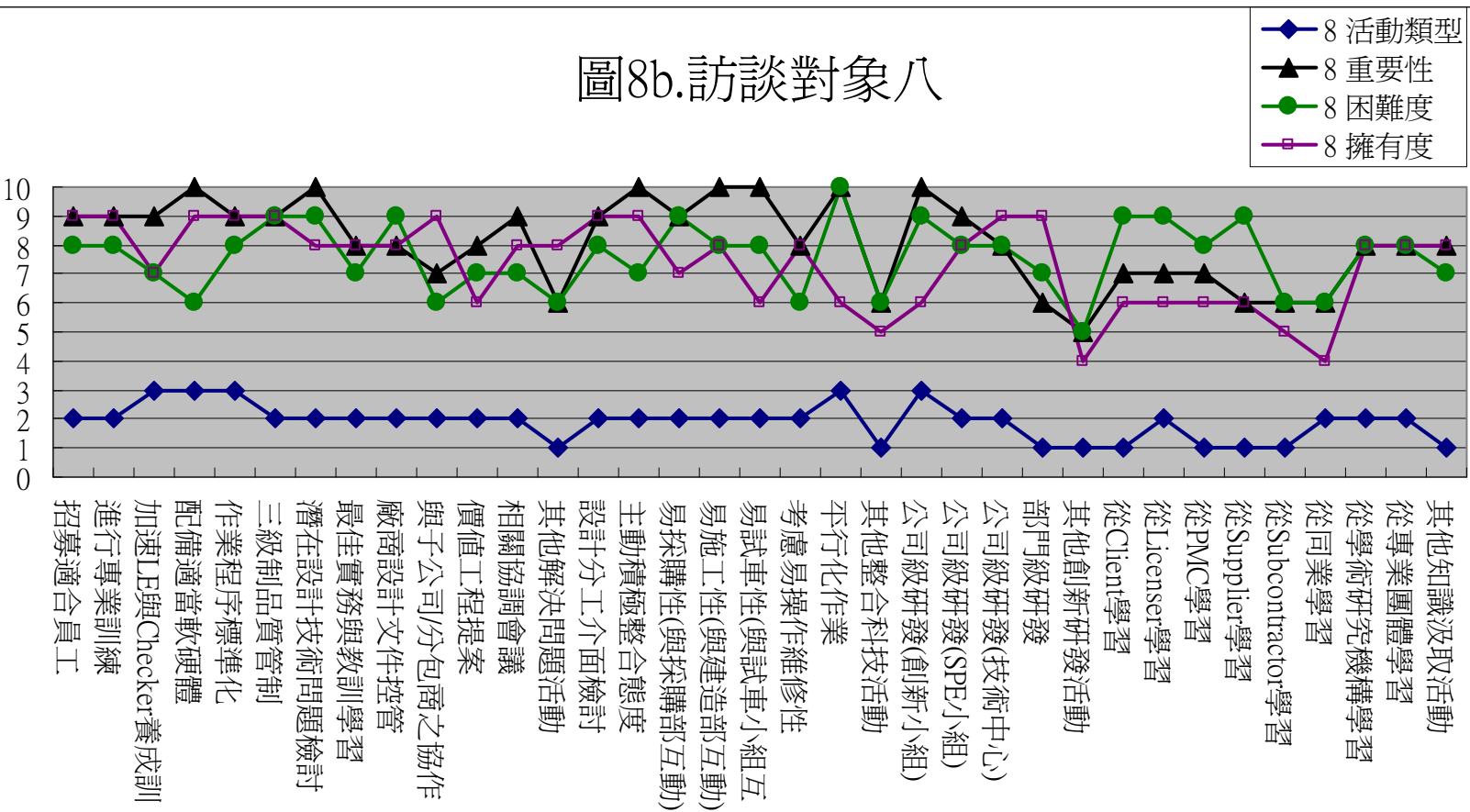


圖9a.訪談對象九

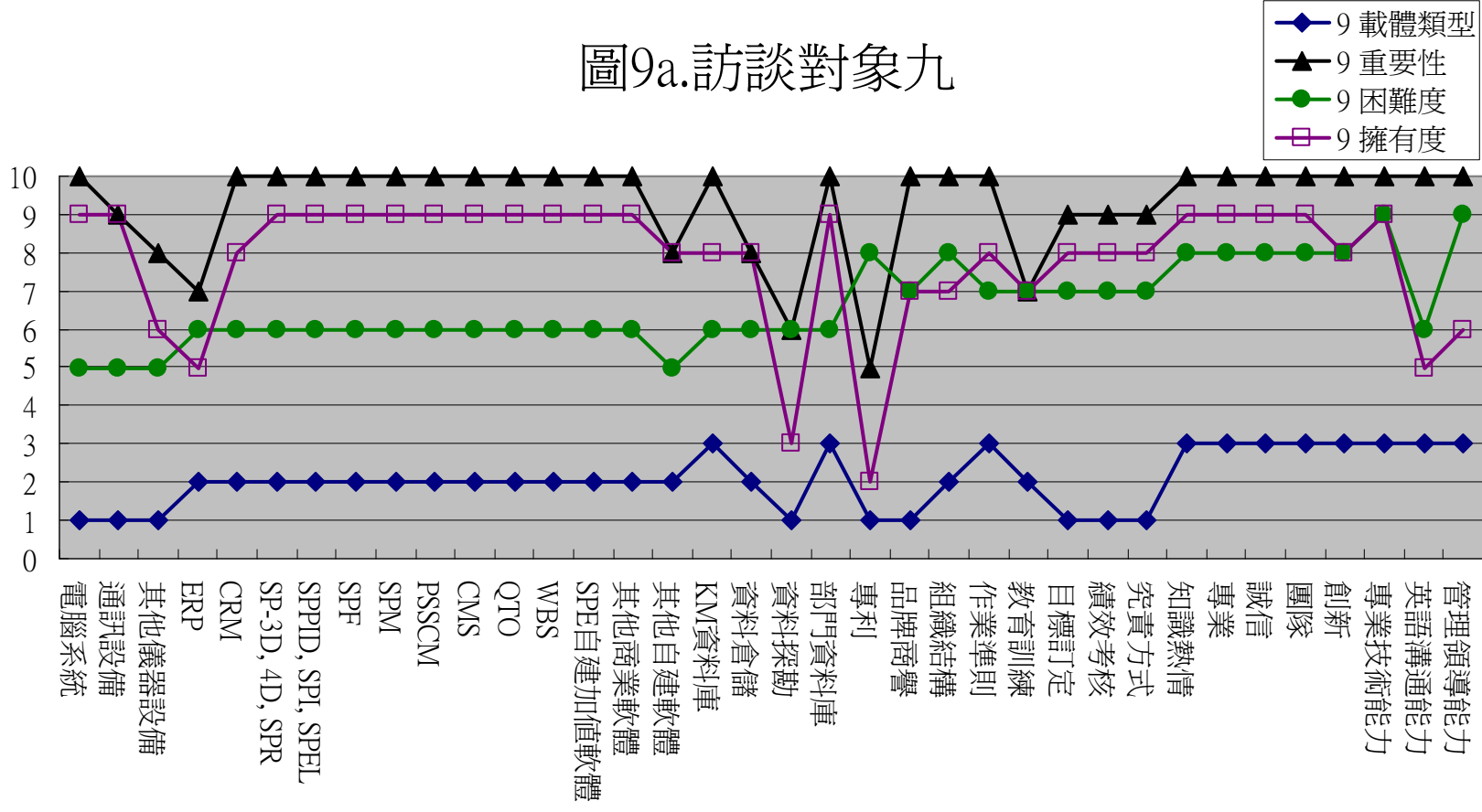


圖9b.訪談對象九

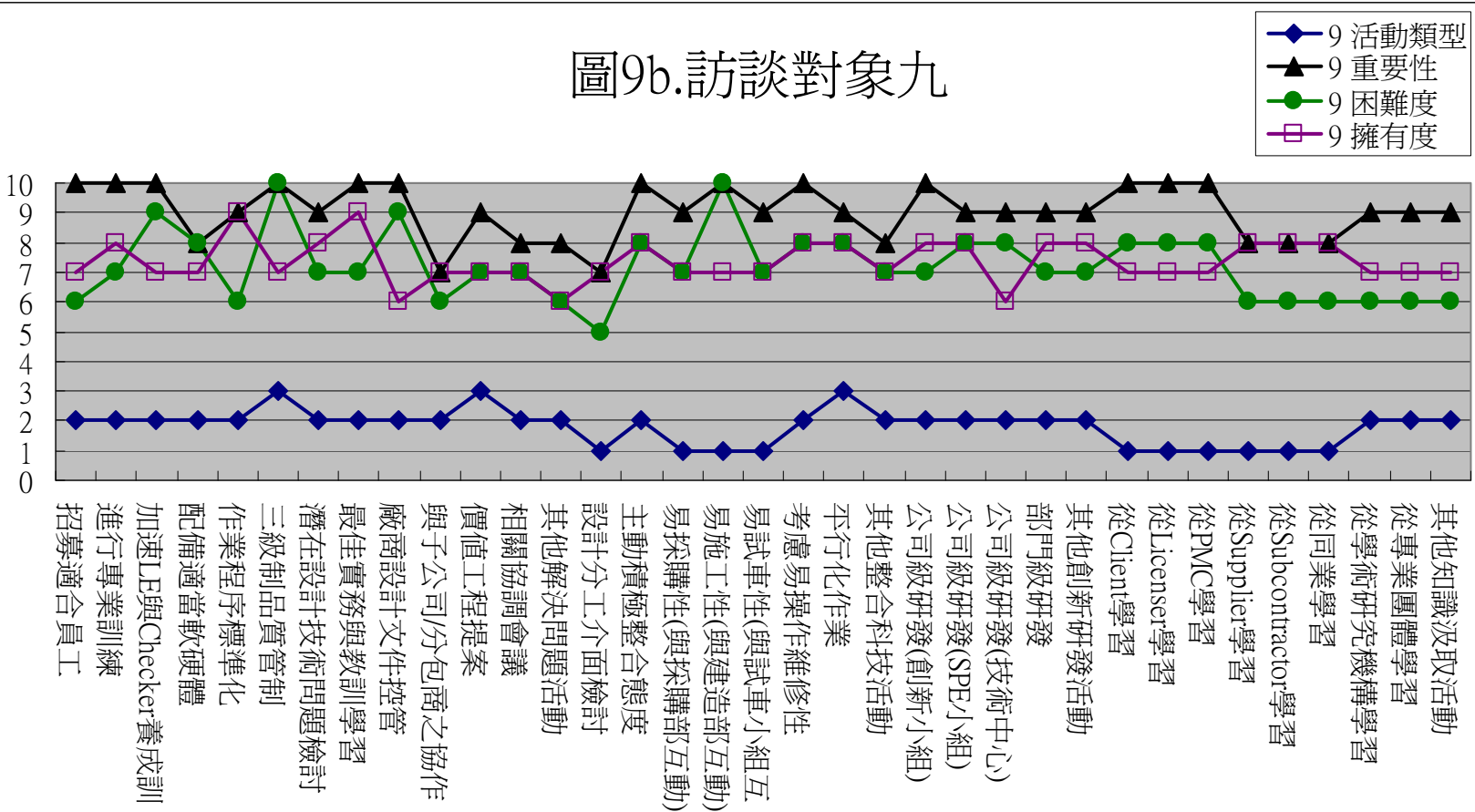


圖10a.訪談對象十

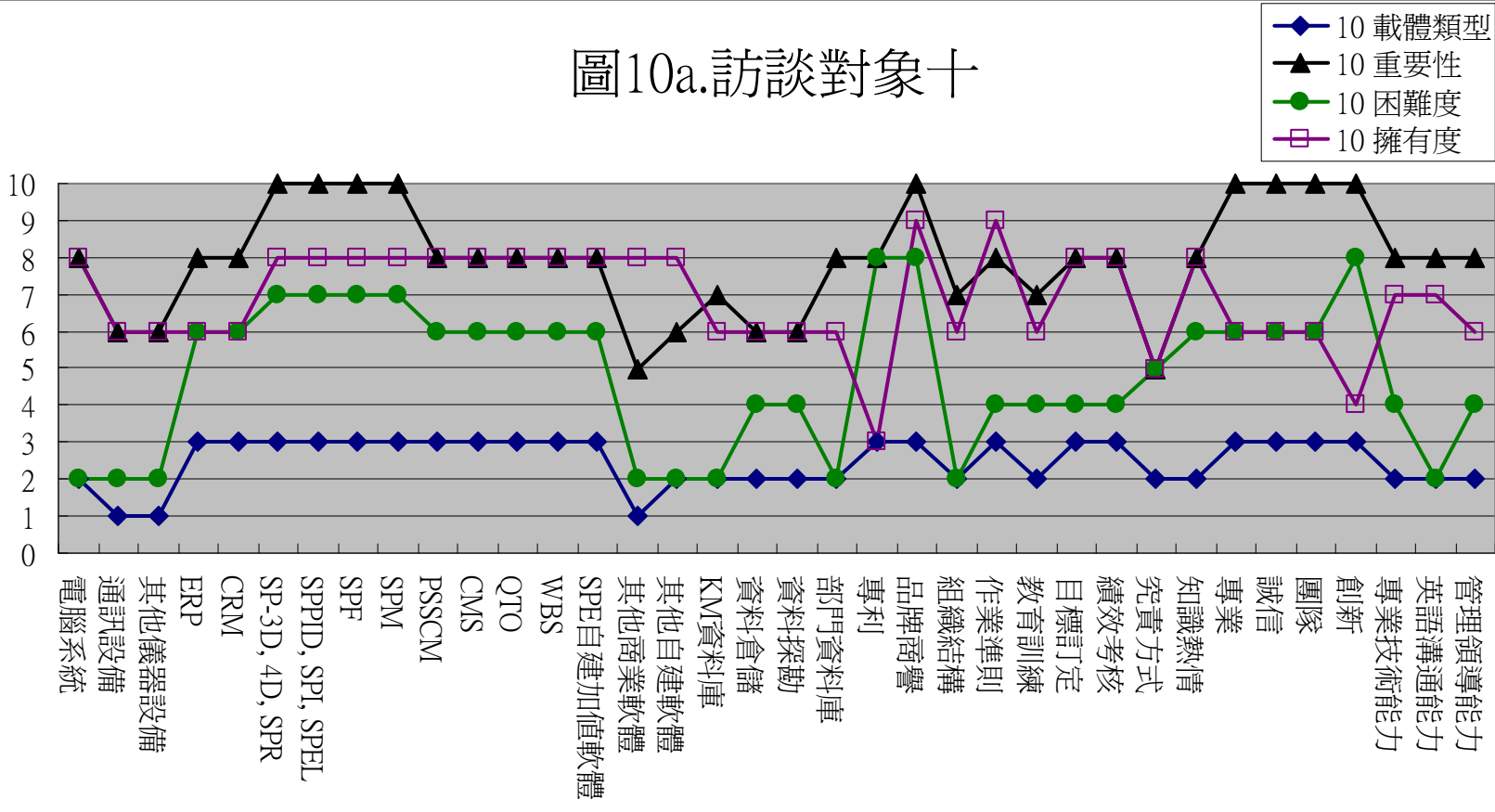


圖10b.訪談對象十

