大學圖書館
18 卷 2 期（民國 103 年 9 月） 頁 141-165

導入決策支援系統於大學圖書館

Building Decision Support System for Academic Library

邱莉媛 Li-Yuan Chiu
國立臺灣大學圖書館系統資訊組幹事
Librarian, Information Technology Services Division,
National Taiwan University Library
E-mail: lychiu@ntu.edu.tw

江玉婷 Yu-Ting Chiang
國立臺灣大學圖書館系統資訊組組員
Librarian, Information Technology Services Division,
National Taiwan University Library
E-mail: tingchiang@ntu.edu.tw

黃乾綱 Chien-Kang Huang
國立臺灣大學工程科學及海洋工程系副教授兼圖書館系統資訊組主任
Head, Information Technology Services Division,
National Taiwan University Library
Associate Professor, Department of Engineering Science and Ocean Engineering,
National Taiwan University
E-mail: ckhuang@ntu.edu.tw

【摘 要】

為最佳化圖書館統計資料之利用分析，本文探討如何以決策支援系統導入圖書館。系統建構主要工作有三大重點：首先希望以自動化的數據介接，逐步代替人工登錄統計數據；利用各項數據產出圖書館績效指標，幫助管理者對整體發展政策或特定資源之分配，有量化數據與初步分析指標可以參考；使用者介面以圖形化方式即時呈現資料，更可直觀地反映讀者使用行為與各類資源使用情況。系統收集量化數據後，引入國際評鑑資料及排名，與國際標準接軌，績效指標資料可以進一步做更深入的智慧化運用。圖書館評鑑導入決策支援系統，期能達成統計自動化、評鑑數據化、資訊視覺化，並逐步邁向標準國際化與系統智慧化。

臺灣大學學術期刊資料庫

收稿日期：民國 103 年 4 月 15 日；接受日期：民國 103 年 5 月 13 日 doi:10.6146/univj.18-2.07

【Abstract】

In order to maximize the benefit of library statistical analysis, National Taiwan University Library utilizes Decision Support System for library assessment. First of all, we propose the automatic data collection and analysis instead of manual statistical data collection. Secondly, calculating library performance indicators by reference to a variety of data provides decision makers with quantitative data and preliminary analytical results which are useful for policy development and resources allocation. Thirdly, data could be displayed in graphic forms on a timely basis therefore user behavior and resources utilization can be directly perceived. What is more, with the quantitative data being collected, the system is able to cite worldwide assessment publications and rankings in order to be in accordance with international standards. Furthermore, these performance indicators can be used in intelligence approaches. In conclusion, we expect that the utilization of Decision Support System for library assessment will help us to obtain automatic statistics collection, quantitative assessment, and information visualization, to meet international standard and ultimately to establish an intelligent system.

關 鍵 字：決策支援系統；圖書館統計

Keywords：decision support system; library statistics

壹、前言

大學圖書館運作的精神，在於配合學校整體教育目標，蒐集、組織、運用各式資源支援教學研究，具備教育性、文化性、資訊性與休閒性等功能。隨著科技發展日新月異，網際網路服務的崛起，在資訊爆炸的年代，大眾閱讀習慣、獲得資訊的方法也不斷變遷。圖書館服務也越見多元，不僅限於提供紙本圖書資料，更包括各式多媒體資料、電子資源等，以及各項支援研究教學的服務與活動，圖書館藏數量不再是唯一的發展重點。圖書館服務與系統複雜性逐漸提高，硬體設施所支援的多媒體資料從錄音帶、CD、DVD 到線上影音系統；支援的讀者服務從紙本輸出的影印機，到產生電子檔案並可於雲端儲存的掃描機；出版品與電子資源的訂購，從多種類書籍到電子期刊、資料庫、電子書，其五花八門的訂購方式讓成本估算盤根錯節；教學方式、研究方法的多變，也讓圖書館的服務從被動的參考諮詢轉變為主動的推廣與專精的學科服務。

一、圖書館現況

雖然圖書館為非營利機構，組織的評鑑一直是必做的項目，而資產估算

臺灣大學學術期刊資料庫

更是近年來受重視的議題。本文將圖書館營運狀況，分為讀者服務與技術服務兩類，需由館員以人工每月計算、登錄業務資料數據，既無自動連接數據來源機制，也無法提供即時資料與進一步的資料分析。若將資料處理用於圖書館規劃決策，須由館內同仁手動進行各項分析，曠日廢時，不僅無法即時反映現況，也無法有效利用既有的架構產生新時間區段的分析結果。

二、研究目的

在全球經濟景氣低迷的情況下，各大專院學校普遍面臨經費持續緊縮、而電子資源、硬體設備等資源費用卻不斷攀升的窘境，如何以有限的經費提供讀者最佳的服務，對快速變化的環境及需求做出即時且有效的回應，對當今圖書館的確是一大考驗。因此，有效地從現有狀況來應變、進行各項決策與變革亦顯重要，圖書館各項績效與服務評估在圖書館界成為方興未艾的議題。

圖書館的讀者服務評估是各圖書館重視的工作之一，廣為使用的方法就是透過線上或紙本問卷調查，進行讀者服務滿意度的評估以及讀者重視的新服務，而問卷調查的方式誠然可以確實反映讀者對於圖書館服務的評價與意見，但是執行需耗費許多人力、物力與時間。圖書館必須面對資訊科技的進步與讀者使用習慣的改變，讀者使用圖書館的重心從早期需要倚賴借閱書籍整理各類資訊與知識，到如今知識爆炸的年代，網路隨時可獲取大量資訊，顯示在圖書館業務相關資訊上，就是進館人數與借閱書籍數量持續下降，因此我們希望能使用系統自動化數據，以使用者行為流量模擬部分問卷調查的項目，達到減低成本、使調查更有效率的目標，也可以更即時反映各項服務品質的評鑑，集中資源於讀者最需要效益最高的服務。

隨著行動上網普及率越來越高，提供即時訊息的服務也越來越重要，讀者對於圖書館的服務品質有更高標準的期待，圖書館亦持續開發創新的讀者服務。然而各項新服務並非一蹴可幾，如電子資源、網路服務、行動服務等裝置，所需要的資源以及發展時間所費不貲，本文希望透過圖書館決策支援系統（Decision Support System，簡稱DSS）的研究，幫助圖書館管理者對於整體發展政策或是各單位的重點規劃方向，以既有的業務統計數據為基礎，有量化數據與初步分析指標可以參考使用，使圖書館在有限的支出下，能有最有效益的服務產出。

三、問題定義

決策支援系統之應用範圍十分廣泛，本文希望探討圖書館在使用上，支援內容為管理者感興趣的圖書館評鑑之量化數據與初步分析指標。

本文以某大學圖書館作為研究對象，以下簡稱T館，探討大學圖書館能夠建立決策支援系統的功能與應用範圍，圖書館決策支援對象以評鑑指標為實務內容，從各項業務統計資訊作為

出發點，逐步建構決策支援系統。以T館來說，業務統計系統由各業務單位人工登錄各項資料數據，可透過系統介面進行查詢：讀者服務及技術服務各分項之日期區間總計，以及指定分項之歷年數值；單月或指定時間區間累加數據；各分館數據及加總後之圖書館整體數據。其主要儲存之統計資料內容可歸納為四大類別：圖書館資源提供數量、資源使用次數、服務或空間使用次數、以及行政作業處理數量，其登錄之數據內容與資料登錄來源如表1。

由表1可知，業務統計涵蓋項目廣泛，資料雖然主要來自圖書館自動化系統（Integrated Library System，簡稱ILS），也存在於不同外部系統，或由人工以紙本表單進行統計。館員每月均需將統計資料逐一自各相關系統取得並彙整後，集中填入業務統計系統，不僅耗費人力，抄寫數據的過程也有可能產生錯誤。

因此，本文構思導入決策支援系統，由數位系統自動擷取的業務數據建立資料庫，並研究國內外圖書館重視的各項評鑑指標，以其建立模式庫，提供管理者感興趣的量化數據與初步分析指標。依組織架構分別計算分項指標以及整體指標，藉由自動化提供系統數據的方式，產出數據綜合交叉分析，以指標形式產出報告，並引用國際標準以供決策者參考，達成系統自動化、標準國際化。

四、研究流程

本文之研究流程如圖1所示，茲簡略說明如下：

表1：圖書館統計數據內容與來源

類別	登錄資料	登錄來源
資源提供（數量）	圖書、期刊、資料庫等	自動化系統
資源使用次數（人次）	實體書刊借閱次數	自動化系統
	線上資料庫存取、下載次數	各資料庫系統
服務／空間使用次數（人次）	活動舉辦次數	人工統計
	諮詢等服務次數	人工統計
	入館人次	圖書館門禁系統
	空間／設備使用次數	各空間／設備管理系統
行政作業處理（數量）	採購、編目、資料整理、加值、館藏維護等	自動化系統（部分以人工統計）

臺灣人文學術期刊資料庫

(一) 文獻資料收集與探討

為探討圖書館之決策支援系統在圖書館評鑑工作上相關應用，本文進行兩大方向的相關文獻蒐集：一為決策支援系統在圖書館領域的應用；其次為大學圖書館各項常用評估指標。

(二) 圖書館需求蒐集與分析

本文對於圖書館各項業務與工作進行需求蒐集，並分析決策支援系統所能幫助管理者在建立整體發展政策或各單位的重點規劃方向時，能建立之精確的量化數據與初步分析指標。

(三) 決策支援系統架構規劃

規劃決策支援系統之架構，包括：資料庫、模式庫，與使用者介面等模組的設計與作用。

(四) 系統功能與介面設計

對於圖書館各項需求，在決策支援系統上可以達到的功能進行規劃，並設計量化數據與初步分析指標之介面呈現方式，與人機互動的介面。

(五) 系統結果模擬

根據前述研究內容，模擬圖書館業務統計資料，產出初步分析指標，並檢視決策支援系統介面。

(六) 結論與建議

根據前述研究內容與結果，提出結論與建議，以作為後續系統建立與方向之參考。



圖 1：研究流程圖

臺灣大學學術期刊資料庫

貳、文獻分析

本文嘗試於大學圖書館導入決策支援系統，藉以支援評鑑工作。本節從兩個方向分析相關文獻：一為決策支援系統在圖書館領域的應用；其次為大學圖書館各項常用評估指標。

決策支援系統的定義隨科技進步與時間演變，1971 年決策支援系統的名詞被提出：「電腦系統透過與管理者的互動，輔助管理者對於不僅是結構化，也包括半結構化的問題，以擴展管理者對問題了解能力進行支援決策過程。」（Gorry & Morton, 1971）。1970 年代對於決策支援系統的重點是：支援，而非取代管理上的判斷；改善決策過程的效果，而非效率（Keen & Scott Morton, 1978）。決策支援系統也開始廣為應用在各種領域，Alter 在檢視 56 種決策支援系統後，將其分為資料導向與模式導向兩種型態（Alter, 1980）。在人工智慧工具與專家系統的進步之下，決策支援系統也融合了商業智慧，2000 年以後定義演變為互動式電腦系統，運用資料、模式分析、專家知識及其他資源，透過友善的人機互動，協助個人或團體決策者提升半結構化決策的績效（梁定澎，2006）。本文所闡述之決策支援系統內涵，接近以下定義：「DSS 係以電腦為基礎的資訊系統，並在管理者與專業經理人制定決策時，提供互動式的資訊。使用分析模型、特定資料庫、決策者的個人見識與專業判斷，互動式的電腦化模型程序。DSS 支援半結構化的企業決策，模式庫與資訊庫是決策支援系統的重要系統資源庫。」（O’Brien、Marakas、董和昇，2008）

一、決策支援系統相關文獻

早於 1980 年代，決策支援系統即應用於大學圖書館的研究。Chorba 等人的相關研究，在圖書館依內容主題建立基本資料於關聯式資料庫中，涵蓋館藏資料、教職員資料、學生資料、學科課程資料，與館際合作資料。決策支援系統以流通資料為主軸，在後端資料庫進行單一或是不同主題之間的交叉分析，例如，以館藏資料為分析對象，呈現特定分類號館藏資料占整體流通數量的比例，與流通與館際合作的比例；以館藏與教職員借書的資料分析，呈現教職員身分與借出數量之關係，其中亦發現資歷越淺之助理教授借書數量越少，研究中推論是新教授研究領域較新，故對於圖書館書面資料需求較低。在 1980 年代，要使決策支援系統資料庫具備足夠的容量，所必須產生的硬體花費很高，是當時決策支援系統實作上的一大瓶頸（Chorba & Bommer, 1983）。

隨著科技進展，電腦儲存設備成本下降、執行效率提高，圖書館流通資料自動化也越來越普及，因此，決策支援系統用於評鑑圖書館績效的研究進展就更加快速。英國萊斯特理工圖書館（Leicester Polytechnic Library）（後改制為帝蒙佛大學 De Montfort University）研究中採用 Open Access II 軟體作為決策支援系統架構，輸入英國若干圖書館業務統計，套用

美國圖書館學會（American Library Association，簡稱 ALA）與英國特許公共財務會計師公會（Chartered Institute of Public Finance and Accountancy， 簡稱 CIPFA）績效指標，大多為統計數據的簡單運算，以文字模式或試算表產出（Bloor, 1991）。

決策支援系統應用於績效評鑑，Adams 等提出幾個成功的要素：首先，系統需保留足夠的彈性，以便可以因應層出不窮的需求；其次，使用者對於系統的了解不僅限於操作上，更應該對系統資料來源與架構有一定程度的認識，以便正確使用分析結果與提出有效的擴充需求；系統的建立可以區分不同的使用單位，同一個單位內共享其分析結果，可以更有效的激盪出資源分配的因應措施（Adams, 1993）。

南佛羅里達大學使用多種工具與軟體建構館藏管理與讀者服務資訊：Atlas Systems 公司的 Aeon 系統，管理特藏資料調閱、讀者使用資料與讀者問卷管理，系統可以產出定性與定量的分析；由 Compendium Library Services LLC 開發 Desk Tracker 紀錄讀者問題與諮詢服務；Springshare 的 LibGuides 建構圖書館網頁；其他分析報告與管理則採用免費工具：網站的統計分析來自 Google Analytics；多媒體資料的倉儲管理使用開放原始碼的 Fedora Commons Repository。此外，也根據 Aeon 系統與其他系統的介接進行讀者意見分析與使用時間統計，發現圖書館需要新增掃描機，且使用高峰期是中午至下午；另外亦調整了館員在諮詢櫃檯的服務時間，使其提早開始，並停止晚上的服務。文中也提及，既有技術隨著時間可能無法滿足新的需求，所以引進新的軟體，再與舊系統介接，以滿足現有需求，並持續對分析結果進行檢討，以便了解讀者對於營運模式改變的看法，透過與讀者的互動，館員也可以教學相長，了解專業領域的思考邏輯和意見（Griffin, Lewis, & Greenberg, 2012）。

MetriDoc 是賓州大學在美國博物館與圖書館服務研究局計畫資助下，自行開發的資訊系統架構。依循決策支援系統的方式，MetriDoc 分為資料管理層、模組管理與資料治理層、資料倉儲、使用者介面。後端的資料管理層來源可以是各種資料，包括資料庫、文字檔、XML 等，經過資料萃取、轉置、載入（Extract, Transform, Load， 簡稱 ETL）的過程後，將結果儲存在資料倉儲，提供使用者查詢。MetriDoc 架構之系統尚在開發中（Zucca, 2013）。

綜合來說，決策支援系統在架構上與資料面的可擴充性是系統成功的要素。

二、圖書館績效指標相關文獻

一般電子圖書館的統計有兩項重點：一為針對電子資源本身，包括資源總量、資源增加量及淘汰量；二為服務統計，包括連線數量、紀錄及檔案下載數量、連線時間、檢索次數等。而一般圖書館會以線上公用目錄、電子化館藏系統（資料庫、電子期刊系統、電子書系統）、圖書館網站、網際網路連線做

為統計的標的（林呈潢，2005）。由於圖書館服務項目繁多、範圍廣泛，並具有變動頻繁、不易測量的特質，使得圖書館一直缺乏一套明確、可以一體適用的績效評估準則（王怡璇、劉宜臻、柯皓仁，2012）。本文針對目前較常被提出、應用的圖書館績效評估標準，區分為國際標準、國內標準，並針對量化服務績效指標分別探討（王麗蕉、鄭雅靜，2006）。

(一) 國際標準

1. 國際標準組織 ISO（International Organization for Standardization）制定的圖書館績效評估標準，目前較常見有兩種，分別是 ISO 11620 與 ISO 2789。ISO 11620：2008 年延伸了 1998 年版本的精神，採平衡計分卡的模式，將指標分成四大構面：(1) 資源、獲取與基礎建設；(2) 使用；(3) 效率；(4) 潛力與發展，每一構面又進一步分為館藏、獲取、設施、團隊及一般等層面，共 45 項指標（International Organization for Standardization, 2008）。ISO 2789 國際圖書館統計標準電子圖書館服務統計，則考量電子圖書館服務使用評量的機制，以圖書館、館藏、服務與資源使用、使用與設備、經費、圖書館工作人員等六大面向蒐集圖書館各項統計資料（International Organization for Standardization, 2013）。
2. 國際圖書館協會聯盟（International Federation of Library Associations and Institutions，簡稱 IFLA）自 1996 年起出版績效評估指標指引手冊，在 2007 年的版本中也利用了平衡計分卡（Balanced Score Card，簡稱 BSC）的評估模式，將 40 項圖書館績效評估指標分為資源與基礎設施、使用、效率、潛在機會與發展四構面，針對每項指標皆分別定義其目的、方法、設計問題、收集資料、統計資料、詮釋資料、可行解決方案等，並詳細解說每一指標在圖書館之實際操作應用（Poll, Boekhorst, & Abad Hiraldo, 2007）。
3. 美國研究圖書館協會（Association of Research Libraries，簡稱 ARL）2000 年 5 月開始進行 ARL E-Metrics project，發展出電子資源統計與衡量指標。2004 年起，許多其下的會員圖書館依據此標準化之測量準則及步驟，實際進行評估及統計分析。目前 ARL 發展出 StatsQUAL®，整理集合各項圖書館量化及質化的評估工具及實施方法，輔導研究圖書館選用適當的指標進行評鑑並產生報告。以下列舉幾種廣為研究圖書館應用的評鑑工具：(1)DigiQUAL：評估數位圖書館各層面之服務品質，以問卷為主要實施方式，共約 180 個問題。(2) LibQUAL+：以使用者角度評估圖書館服務品質，採問卷形式調查讀者滿意度，共約 200 多個問題。(3) MINES for libraries：採線上隨機問卷方式調查使用者特性及行為傾向，主要針對電子資源居多。(4) 平衡計分卡：與其他機構所定義之平衡計分卡內容項目不盡相同，由維吉尼亞大學

（University of Virginia，簡稱 UVa）圖書館作為先導計畫圖書館公布成果（Association of Research Libraries, 2014）。

4. BIX 德國圖書館協會標竿計劃：亦採平衡計分卡模式，將評鑑項目分為四大構面（Der Bibliotheksindex, 2013）。
5. 電子資源使用統計格式標準（Counting Online Usage of Networked Electronic Resources，簡稱 COUNTER）：2002 年由英國 JISC、ALPSP 及 PALS 集團所創立，目的為規範一標準的統計報表格式以便使用單位整合不同出版商來源的電子資源平台統計數據。主要的項目包括連線次數（session）、檢索次數（search）、下載次數（download），目前已獲得許多出版商認可，依據此標準產出固定格式的報表提供給使用者。2012 年 COUNTER 發表第四版，規範的範圍除了電子期刊、資料庫、電子書外，亦包括了多媒體資料、圖書館聯盟會員使用統計報表，標準中對於這些不同資料類型與來源的報表產出，均有各自的格式標準定義與規範（COUNTER, 2012）。

(二)國內標準

1. 中華民國國家標準（CNS）：圖書館相關的指標有 CNS 13151 中華民國國家標準圖書館統計（經濟部標準檢驗局，2007）；CNS 15543 資訊與文獻－圖書館績效指標，由經濟部標準檢驗局制定（經濟部標準檢驗局，2012）。
2. 教育部「大學圖書館評鑑設立及營運基準」：訂定包括組織與人員、經費、圖書資訊資源、建築與設施、服務、經營管理等評鑑標準（教育部，台高（四）字第 0970018494C 號，2004）。
3. 全國大專校院圖書館評鑑項目指標：為臺灣大學圖書館承中華圖書資訊館際合作協會委託，根據國內外現有標準及評鑑項目及問卷調查，研擬大專校院圖書館評鑑項目指標初稿，共計 12 項，個別評鑑項目 9 大類 75 項，其中共同評鑑項目屬量化數據，個別評鑑項目則屬於質性項目（陳雪華、張慈玲、杜宜凌，2009）。

(三) 量化服務績效指標

投資報酬率（Return On Investment，簡稱 ROI）為常見的績效量化方法，利用成本效益分析的概念，以投入的成本與收益總額來計算整體價值，若收益除以投入總額大於 1，也就是收益大於投入，則為正投資，反之為負投資。由於圖書館多為非營利機構，較難產生實質的收益數字，投入的成本也十分分散，難以估算投資報酬率，因此許多圖書館嘗試自行發展服務定價計算模式，推估圖書館的收益。例如：假設市場評估法（Contingent Valuation Method，簡稱 CVM）以問卷調查使用加上對電子資源的願付價格作為服務單價；美國麻州圖書館學會（The Massachusetts Library Association，簡稱 MLA）圖書館服務價值計算器採用透過館際合作文獻傳遞

臺灣大學圖書館

取得資料之單筆平均價格計算；伊利諾大學香檳分校（University of Illinois at Urbana-Champaign，簡稱 UIUC）圖書館模式則以研究者使用圖書館電子資源而獲得校外研究補助案的實質效益，作為服務收益的預估值；以電子資源為例，成本（計算分母）均為圖書館購買資源的成本價格，服務收益（計算分子）則為多電子資源使用次數乘以推估之服務單價（李勅毅，2010）。

國內近年來亦陸續有依據投資報酬率計算圖書館的服務價格的研究，例如某大學圖書館於 2006 年所進行的服務價值評量（童敏惠，2009），針對館藏使用、提供之服務、以及辦理之活動三大項目，對各資源細項分別嘗試不同的服務定價，期能反應服務之合理價值。在與本文較相關的館藏使用方面，該研究採用的服務單價估計方式如表 2。

2009 年，美國研究圖書館協會執行三年的 LibValue 計劃（Kingma & McClure, 2014），旨在以一適當的指標呈現圖書館的價值及投資報酬率。同期亦有英國資訊系統聯合委員會（Join Information System Committe，簡稱 JISC）於 2011 年贊助開始的 LibValue 計劃。而美國研究圖書館協會每年均會公布 ARL ranking，針對其會員蒐集統計之指標進行排名公告，排名計算方式近年來採用圖書館投資報告 Library Investment Index（Franklin, Cook, Kyrillidou, & Thompson, 2010），透過圖書館總支出、圖書館專業館員薪資、圖書館購買資源支出以及專業人員與支援館員的數量四大面向衡量學術圖書館的投資統計。

表 2：2006 年大學圖書館服務價值評量計算方式

<table>
<tr><th rowspan="2">評量項目</th><th colspan="2">服務單價計算方式</th></tr>
<tr><th>方法 1
（購入成本）</th><th>方法 2
（保守估計）</th></tr>
<tr><td>借出之圖書</td><td rowspan="3">購入平均成本</td><td rowspan="3">比照館際合作收費 100 元／件</td></tr>
<tr><td>借出之電子書</td></tr>
<tr><td>提供之期刊和報紙</td></tr>
<tr><td>借出之視聽資料</td><td>比照二輪戲院票價 80 元／件</td></tr>
<tr><td>館內使用的圖書</td><td colspan="2">以館際合作提供外校使用之收費 100 元／次</td></tr>
<tr><td>資料庫</td><td colspan="2">比照檢索服務收費平均價格 30 元／次</td></tr>
<tr><td>電子期刊使用</td><td colspan="2">參考各電子期刊資料庫收費價格 600 元／篇</td></tr>
</table>

臺灣大學學術期刊資料庫

綜合以上各項指標，本文以目前廣為使用的投資報酬率、平衡計分卡、以及圖書館投資報告指數作為討論重點。其中，平衡計分卡部分乃依據「以大學圖書館績效評估指標可行性之研究」（蔡欣如，2013）一文所載之四大構面評估細項，集 ISO、IFLA、BIX、台灣評鑑標準之大成。由於本文著重於討論以自動化方式產生統計數據來輔助圖書館評鑑及決策，平衡計分卡中部分細項有些無法即時自動取得，因此僅列舉部份適合系統計算的指標如表 4，以便討論。這些指標亦涵蓋在四大構面中，包括：(A) 資源與基礎建設構面－評估軟硬體設施之足夠性；(B) 使用構面－檢視圖書館提供服務的使用情況；(C) 效率構面－評估圖書館提供資源與服務的效率；(D) 潛在機會與發展構面－呈現圖書館於新興領域是否可以得到充足的發展資金。

參、研究方法

一、圖書館需求分析

圖書館因業務統計與管理需要，目前產出各式統計報表之目的與時機可粗分為三類。首先是公務報表，如圖書館定期工作報告、使用評鑑與統計年報，依需求在每月、每季、或每年產生報表；其次是定期採購續用評估時，需要於既有系統中取得特定資料庫、圖書、期刊之館藏使用狀況，或者是各種系統及服務的利用對象與狀況，多用於年度預算規劃呈報，以及下年度採購決策參考；最後是不定期針對單一事件的決策，可能涉及館藏與服務，例如：圖書館各區域開放時間調整、借用資料逾期罰金調整、採購新服務之評估等。

T 館擬建立之圖書館決策支援系統乃以業務統計系統為原始資料來源基礎，將評鑑對象分為圖書館整體與個別服務項目，資料時間的區段以月為基礎單位。以本文研究之圖書館現況來說，亦需構思自外部系統自動介接數據的方法，以提昇效率、減少錯誤機率。

圖書館導入決策支援系統，可幫助管理者在建立整體發展政策或各單位的重點規劃方向時，能有精確的量化數據與初步分析指標可以參考使用。另外，針對某些指標，以系統自動化數據模擬取代一次性服務問卷調查，可以更即時反映各項服務的績效。

二、系統架構

在文獻探討中，我們可以發現決策支援系統的建置需要可以不斷演進與延伸，如此不但能適應一日千里的硬體環境與用戶介面的技術，也可以支援使用者與時俱進的需求。本文規劃之決策支援系統架構，可分為資料處理面與模式處理面，如圖 2，將各階段與功能切分為模組，在模組之間的介接程式獨立於模組之外。模組化架構可保留系統彈性，新增功能只需要增加對應模組的功能，不影響既有架構與其他資料處理過程。在開發的步驟上，也可達到循序漸進，分階段實作上線，貼近管理者在決策過程中的需求。

臺灣人文及社會學術期刊資料庫

外部資料的來源為 T 館使用之各項系統，包括：業務統計系統、圖書館自動化系統 ILS、電子資源資料庫系統、門禁系統、以及其他周邊管理系統，有些指標則需從多個資料來源整合可用資料。由於美國研究圖書館學會每年公布許多圖書館營運或是績效表現之指標和結果，故引用美國研究圖書館協會統計資料，不僅可以進行有效的績效指標評估，更可以與國際接軌，瞭解本館在世界各美國研究圖書館協會會員中表現的排名。

決策支援系統以資料流程來說，外部各項業務統計資料或是美國研究圖書館學會資料匯入 ETL 引擎，進行資料萃取、轉置、載入等步驟，再進入資料管理模組，並提供後端使用者介面可讀取原始資料，以便管理者了解系統內可供分析的資料種類；在模式處理流程方面，將既有系統的商業邏輯或者是知識擷取匯入知識管理模組，亦可針對不同需求進行小區塊的模組知識庫設計，模擬實際決策流程產出模式，匯入模式管理工具，同樣地，管理之使用者介面可讀取模式與進行模式內容修改，例如：修改投資報酬率計算服務內容的單價、新增圖書館分析指標等。最後的使用者介面分成三大類功能：檢視原始資料、管理模式庫，以及圖書館分析指標計算與檢視。

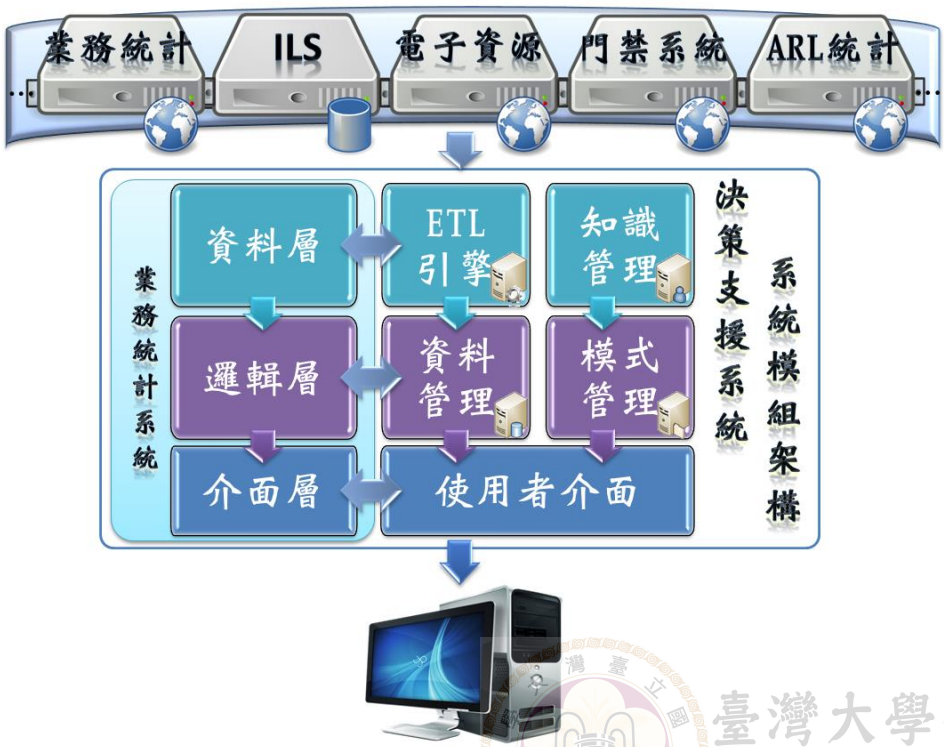


圖 2：圖書館決策支援系統架構圖

臺灣大學學術期刊資料庫

三、資料蒐集

根據本文設計之系統架構，我們依據不同資料來源，分別討論實際運作時的介接，以及各項數據自動化引入問題。

部分業務統計系統之數據來源為傳統紙本式統計，或是整合多個系統的來源。自各來源系統萃取出所需數據時，所執行篩選的條件不盡相同，從系統計算的結果，需要各業務單位確認每個細項，有可能因為有各種不同條件的變因，或者是人工登錄資料的欄位定義在系統讀取資料過程會誤判，導致自動化過程困難。因此，本系統於初期規劃分階段，先採取半人工方式，由系統產出參考數據予業務同仁核對，待確認後再上傳系統成為正式資料。由於決策系統用於評鑑與平日公務報表之需求與目的不盡相同，還需要進行數據的整合，未來待自動化系統數據產出邏輯確認無誤，再進行系統上線，取代人工填寫或是上傳數據。另外，有些統計項目於既有系統中是採人工統計，也嘗試使用系統自動化方法模擬介接，例如：服務／空間使用次數統計中的活動舉辦場次項目，系統可讀取圖書館公告消息中之展覽／活動之筆數，以作為活動場次數之初步依據，而活動場地可能為開放空間，人數統計還需要人工統計登錄。

T 館採用的自動化系統 ILS，系統資料可透過應用程式介面（Application Programming Interface，簡稱 API）自動介接資料，亦可以自由使用結構化查詢語言（Structured Query Language，簡稱 SQL）直接查詢，取出所需之各式統計資料。存取資料時，由於目前該系統之 API 功能尚未完備，且原始資料庫系統雖有資料庫架構文件可參考，但是實際讀取資料以後發現，如後端介面中查詢到的流通資料統計，與既有文件定義直接利用 SQL 語法取得資料的結果比較，有部分落差，除了需要由資訊人員對系統資料庫架構重新釐清（包括流通資料的表格欄位命名方式、格式內容檢視），也需要各業務單位協助配合驗證定義資料內容，以進行錯誤資料的校正、資料的正確分類、遺失資料補正等工作。由於圖書館藏流通資料為圖書館評鑑之核心，其自動化資料萃取、轉置、載入之過程，於實務運作上尚需要反覆詳細驗證。

圖書館購置之電子資源資料庫目前大部分支援產出 COUNTER 標準的報表。館員需人工下載存檔後自行合併檔案，並進行各式的統計、加總。有鑑於以上作業十分耗費人力及時間，因此撰寫了管理系統，自動化抓取 COUNTER 報表，省去人工下載檔案的時間，並藉由程式自動剖析各大資料庫的 COUNTER 報表資料，將結果存入中央資料庫，可以合併同一期刊在各不同資料庫中的統計數據。管理介面提供以時間區間、資料庫、期刊資料為條件的各式查詢，支援館員彙整每年度的統計資料報表，提供各系所作續訂決策的參考。

圖書館自行開發之自習室座位管理系統，主要功能為管制並紀錄讀者於自習室的進出。系統亦提供了 JSON

API，讓遠端程式於需要時查詢即時的自習室使用人次、剩餘座位等，並寫入統計資料庫。目前於圖書館首頁，可顯示總圖在館人數、自習室即時已佔／可用座位，方便讀者查詢評估是否來館使用，另亦提供圖書館網站使用人次和總圖進館累積人次之圖表供參考。

圖書館於新生入學或教職員入校時，將資料統一匯入門禁系統，資料內容可能在事後有異動但並未隨時於門禁系統中同步修正，例如帳號身分及狀況的轉變等。由於安全性考量，門禁系統為獨立主機，並未對外連線，產生的進出系統紀錄檔案也存在本機上，因此需要架設另一台主機與門禁主機以實體線路連接，定時存取門禁系統紀錄檔案，將資料寫入遠端資料庫以供隨時存取。目前於圖書館首頁可顯示即時入館人次，並以圖表呈現當日累計人次、當月入館人次變化等歷史紀錄。

四、系統導入過程

根據系統架構，資料管理與模式管理是依據模組分開處理，如圖 2 右半所示。本文導入決策支援系統之內容為評鑑圖書館各項績效，所以模式管理核心為各項評鑑指標，如文獻分析提到的投資報酬率、平衡計分卡、投資指數等等。在決策支援系統中，資料與模式分開處理，邏輯也不同，在資料面，ETL 引擎將存取資料庫中的所需資料做為源頭，進行資料邏輯的判斷，匯入對應的資料表中，作為資料管理所使用的資料表。模式處理根據指標種類與使用構面，依照所產出的主題，建立模式，模式可由知識管理系統產出，亦可直接建立既定模式，不取用資料庫中的資料作為來源，如計算機模式，輸入數據後計算出所需要的指標結果。

在模式管理中，根據文獻探討中評估投資報酬率項目（童敏惠，2009），分為三大項：館藏使用、提供服務、與舉辦活動，系統以樹狀結構建立投資報酬率之指標模式，例如：館藏使用類中的項目包括中西文圖書借出的單價等，並提供管理投資報酬率模式的模組，由於圖書館經常推出新服務，需要新增項目或根據物價指數修正各項服務單價。模組中亦設定該指標存取何項資料，並將自動化系統的部分自動帶入，若數據不存在資料庫中，無法自動介接帶入資料（例如預算），則以決策者自行輸入的方式，建立簡便的計算機模式，輸入數據之後，系統即自動產出分析結果。

平衡計分卡主要分為四個構面（詳見表 4），但是依其利用之數據，我們也將項目及數據計算之方式儲存於模組中。模組中指標約略分為四種計算形式：既定常數、自動化系統數據、公式計算、電腦化模擬計算。(1) 既定常數計算：基礎建設構面中可以看到相對較無變動的數據，例如：A.1 人均使用區域、A.3 人均公用電腦數等，因學校學年度中師生與教職員流動比率相對較小，本系統將圖書館服務人口數亦視為固定常數；(2) 自動化系統介接數據：這些數據來源依據流通資料經常變動，在基礎建設與使用構面中都有用到，例如：A.6 人均獲配館藏量、A.7 館際互

國家圖書館 期刊資料庫

借外來申請案件，使用構面之 B.1 人均圖書館拜訪次數、B.2 未被使用的館藏比率、B.3 人均借閱冊數；(3) 公式計算系統：由於某些統計項目因為現況或各種其他考量，無法直接經由自動化介接得到數據，例如預算與費用項目，本館系統中無法直接與財務系統介接，則由模組中建立計算模組，可人工輸入數據，即時計算結果，例如：C.2 每次借閱平均成本、D.1 電子化館藏支出比率；(4) 電腦化模擬近似數據：許多指標原設計需要訪談與問卷方式獲得，我們採用系統量化方式模擬近似所需要的結果，例如：A.5 館藏立即可得性，原意為立即借閱佔總借閱量的比例，若是使用訪談或以問卷方式，必須詢問讀者所需要的圖書資料，與可以直接從書架上或是網路中可以取得的圖書資料來進行統計，難以定期實施。因此本系統採用圖書館自動化系統資料，將立即借閱冊數為總借閱冊數扣除預約冊數，再除以總借閱冊數，得到近似之館藏立即可得性；A.4 需求館藏之可得性，原指標計算方式為樣本中可取得之需求館藏量除以樣本中需求館藏總數量，亦需要以訪談或是問卷方式取得，本系統利用館內之推薦採購系統，以申請的總件數為需求館藏總數量，再以通過件數代表可取得的需求館藏量，其中包括欲採購書籍或已採購書籍等，雖然一般讀者需求若可從現有館藏直接取得就不會再申請，但是以系統自動方式統計此數據，或可做為不可得之需求館藏之抽樣參考；A.9 首頁直接取用（Direct access from the homepage）是關於「圖書館網站好用性測試」（Usability Test），T 館於 2013 年 9 月至 2014 年 1 月與該校圖書資訊學系合作，以課程方式完成網頁好用性測試，並據以逐步改版，改版後之網頁功能可以連結社交網頁進行評論，即時反應使用者的意見，達到可以持續更新需求之目標；C.3 上架正確性的計算方式為隨機檢核若干書架，記錄架位清單所列之館藏是否放於正確架位，由於平日讀者若無法直接從架上找到所需要的書籍，就會至櫃台填寫尋書單，待找到書本以後通知，本系統藉由年度尋書案件數量模擬非正確上架數，再除以可借閱書籍數量，計算出上架正確性。

美國研究圖書館協會定期產出各項研究圖書館績效報告於其網站，由於 T 館並非其會員，故採用電子資料匯入，將統計結果之 Excel 或者 PDF 檔案定期寫入模組檔案，例如：圖書館投資報告（Library Investment Index），共需要四項經費相關數據，加上該年度標準值與平均值等係數計算，根據公布之 Excel 格式，匯入美國研究圖書館協會公布資料與其會員排名數據，以建立該指數所需要之完整模式。

肆、成果討論

一、統計指標呈現結果討論

依據前述系統方法所建立之決策支援系統產出，應用於圖書館評鑑所需統計項目，本段將分別闡述其結果以及圖書館統整數據交叉分析內容，以下我們

將 T 館以臺灣大學圖書館的規模進行數據的試算，主要探討產出指標的過程以及呈現結果的方式。

首先討論投資報酬率 ROI 之指標，本文根據過去年報公告資料與學校業務統計公告資料以表 2 之保守估計項目進行模擬，產生 2005-2012 年之歷史資料如表 3，以投入的成本與收益總額來計

表 3：T 館投資報酬率與預算年度列表

年度	服務價值（千元）	圖書館經費（千元）	ROI
2005	432,341	254,019	1.70
2006	827,521	264,341	3.13
2007	899,043	302,590	2.97
2008	1,068,142	326,686	3.27
2009	1,023,861	352,496	2.90
2010	1,365,483	358,630	3.81
2011	1,215,351	349,426	3.48
2012	1,398,556	362,254	3.86

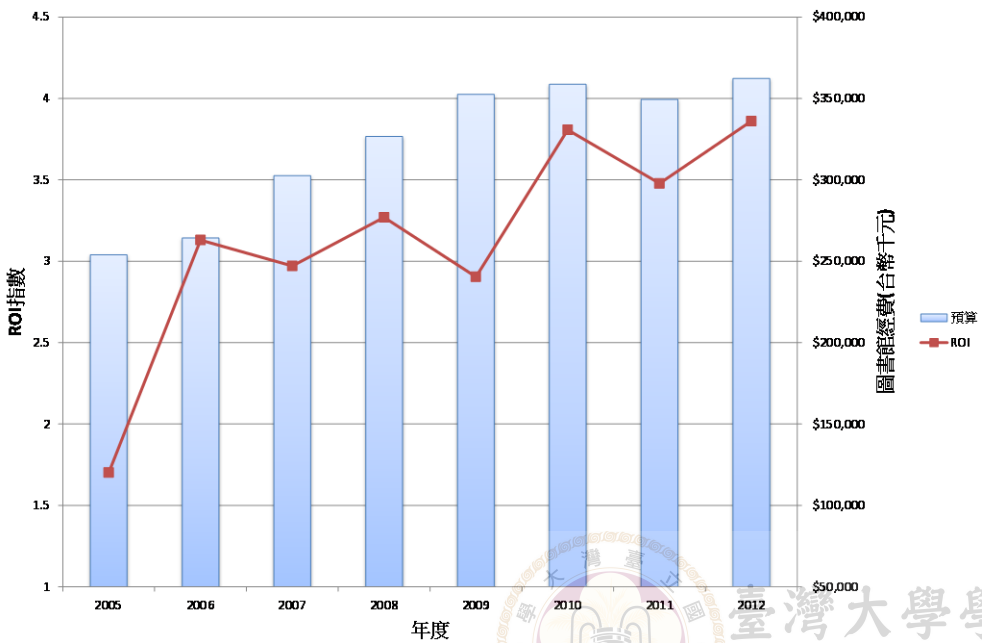


圖 3：2005-2012 年 T 館投資報酬率與預算趨勢圖

臺灣大學學術期刊資料庫

算整體價值依年度產出比較。如圖 3 所示，藉由圖表呈現投資報酬率之趨勢，模擬數據顯示些微上揚的走勢。

平衡計分卡之涵蓋內容較廣，計算結果也分為多種格式，有百分比、數量、更有問卷或訪談結果。本文以 2012 年為計算基準，針對系統可處理之指標，擷取部分統計項目進行討論，如表 4。以系統介接計算之數據，A.8 館際互借外來申請案件與對外申請比例為 5.66，意即 T 館向它館申請 1 件時，它館向本館申請 5.66 件；B.2 未被使用的館藏比率 22.73%，計算分子為總館藏量扣除館內閱覽與非外借館藏量再扣除曾借出館藏量，分母是總館藏量，由於館內閱覽只能統計視聽資料與非外借資料，故實際未流通率推測比 22.73% 更低；B.3 人均借閱冊數有 13.69 本，也就是在圖書館服務人口中，平均每人每年借出近 14 本書。在電腦化模擬數據的項目中，A.5 立即可得性為 93.05%；A.4 需求館藏之可得性為 88.96%。為了驗證以上模擬方式之有效程度，與維吉尼亞大學圖書館執行之平衡計分卡計畫中 2009 年公告之結果相似項目比較（University of Virginia Library, 2014）：其館藏當天可得性為 83.7%，館藏四天內通知可得性為 94.4%，與 T 館數據落在同區間，可見電子化模擬結果產出之年度統計結果有其可行性；C.3 上架正確性計算結果為 99.88%，由於系統根據尋書案件作

表 4：本文列舉討論之平衡計分卡項目

構面	分項	指標標號	指標名稱 計算方式
A. 資源與基礎建設構面	館舍	A.1	人均使用區域＝（讀者使用空間／圖書館服務人口數）×1000
		A.2	人均席位＝（圖書館閱覽席次／圖書館服務人口數）×1000
		A.3	人均公用電腦數＝（公用電腦數／圖書館服務人口數）×1000
	館藏	A.4	需求館藏之可得性＝（樣本中可取得之需求館藏量／樣本中需求館藏總數量）×100
		A.5	立即可得性＝立即借閱／總借閱量
		A.6	人均獲配館藏量＝總館藏量／圖書館服務人口數
		A.7	人均獲配館藏年增量＝館藏增加量／圖書館服務人口數
		A.8	館際互借外來申請件與對外申請件的比率＝（館際互借外來申請件數／館際互借對外申請件數）×100

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

構面	分項	指標標號	指標名稱 計算方式
A. 資源與基礎建設構面	館員	A.9	人均館員數＝（全時館員人數／圖書館服務人口數）×1000
		A.10	首頁直接取用＝採用網站好用性評估方法（Usability Test）進行衡量
B. 使用構面	一般	B.1	人均圖書館拜訪次數＝（實體到館次數＋虛擬到館次數）／圖書館服務人口數
	館藏	B.2	未被使用的館藏比率＝{（總館藏量－館內閱覽與非外借館藏量－曾借出館藏量）／總館藏量}×100
		B.3	人均借閱冊數＝年度總借閱冊數／圖書館服務人口數
		B.4	外部讀者借閱比率＝（外部使用者借閱量／總借閱量）×100
	資訊服務	B.5	人均訓練課程參與次數＝（訓練課程參與人數／圖書館服務人口數）×1000
		B.6	人均參考問題數＝參考問題總數／圖書館服務人口數
		B.7	以電子化方式提出資訊需求之比率＝（特定期間內以電子化方式提出資訊需求數／相同期間內收到之資訊需求總數）×100
	活動	B.8	人均活動參與次數＝（圖書館活動參與次數／圖書館服務人口數）×1000
C. 效率構面	一般	C.1	每次到館的平均成本＝圖書館作業支出／（實體到館總次數＋虛擬到館總次數）
	館藏使用與建置花費	C.2	每次借閱的平均成本＝圖書館作業支出／借閱數
	程序—速度	C.3	上架正確性＝（館藏正確上架之數量／樣本館藏總數量）×100
D. 潛在機會與發展構面	電子化服務	D.1	電子化館藏採訪支出比率＝（電子化館藏之支出／總支出）×100
	館員發展	D.2	每位館員參與訓練課程的平均時數＝參與正式訓練課程的總時數／館員總人數
	預算	D.3	由特別補助或自給收入的資金比率＝（圖書館接受特別補助或自給收入的資金／圖書館總資金）×100
		D.4	母機構分配給圖書館的資金比率＝（母機構分配給圖書館的資金／母機構的資金）×100
		D.5	館藏支出比率＝（館藏支出／圖書館作業支出）×100

臺灣大學學術期刊資料庫

表 5：平衡計分卡 T 館分項數據列表

構面	分項	2011	2012	分項成長率	構面成長率
A. 資源與基礎建設構面	館舍	306.50	306.50	0.00%	3.38%
	館藏	171.47	179.08	0.69%	
	館員	163.00	180.00	9.44%	
B. 使用構面	一般	164.16	138.86	-18.22%	2.58%
	館藏	14.58	13.69	-0.13%	
	資訊服務	209.69	243.34	13.83%	
	活動	33.99	39.92	14.85%	
C. 效率構面	一般	52.97	64.92	-18.40%	-9.30%
	館藏使用與建置花費	596.40	658.48	-9.43%	
	程序—速度	99.93%	99.88%	-0.05%	
D. 潛在機會與發展構面	電子化服務	86%	87%	1.50%	1.68%
	館員發展	70.00	70.00	0.00%	
	預算	34.94%	36.22%	3.54%	

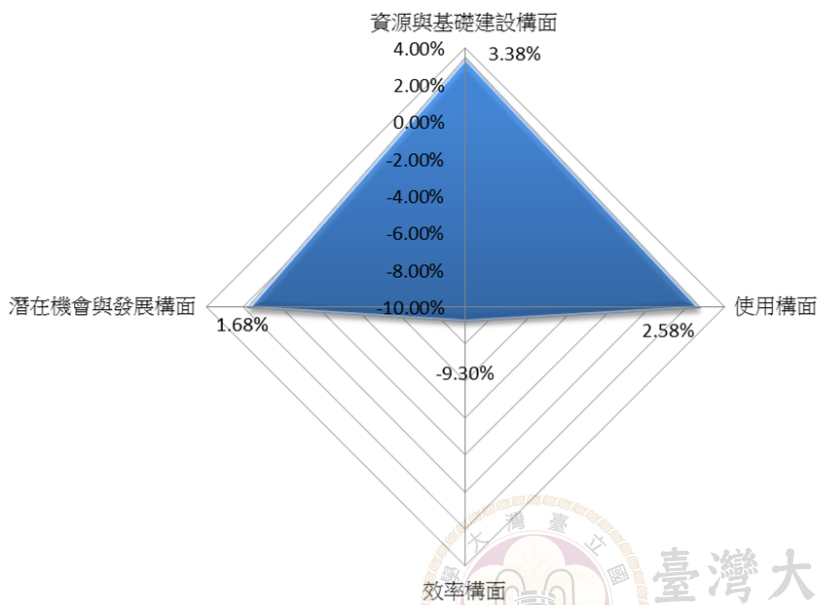


圖 4：T 館 2012 年平衡計分卡四大構面成長比率雷達圖

臺灣大學學術期刊資料庫

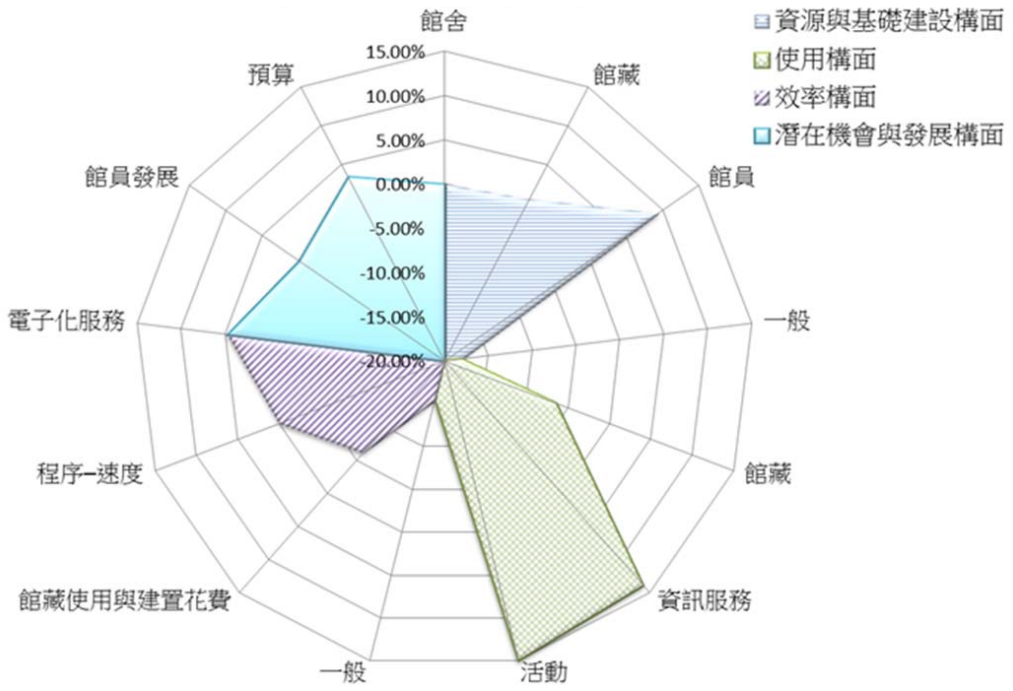


圖 5：T 館 2012 年平衡計分卡細項成長比率雷達圖

為正確上架之依據，推測讀者亦有可能是不熟悉特定書籍在書架上位置，所以本指數模擬結果可作為上架正確性之下限數據。

圖書館投資報告指數因為經費相關數據無法在 T 館系統權限下以自動方式介接資料數據，且考量經費資料的機密性，也不適合長期將原始資料存於系統中，故於決策支援系統中以單純模式管理方式呈現，決策者只需要填入圖書館總支出、圖書館專業館員薪資、圖書館購買資源支出以及專業人員與支援館員的數量等四項經費數據，即可產出 T 館之績效於 ARL 會員中之排名位置。例如：哈佛大學圖書館之總花費為 1.2 億美金、薪資花費、圖書館購買資源支出各為 0.4 億左右美金、專業人員與支援館員的數量有 922 人，計算出圖書館投資報告之 2011 至 2012 年指數結果為 5.94，為 ARL 會員之首位。

綜合以上系統產出指標結果，我們可以看到決策支援系統產生部分圖書館評鑑所需統計項目確實可行，但是並非所有的圖書館評鑑項目，都可以使用量化數據做代換。在國內外各項圖書館評鑑指標訂定時，主要討論的重點為評估圖書館的服務各個層面是否可以涵蓋，但是非常少研究提及這些指標是否易於收集，或者是透過數位化介接數據可以取得。本文提出圖書館決策支援系統的

可能架構，與傳統只解決單一服務項目的評估不同，從系統階段性整合開始，分為資料面與模式面進行處理，更著眼於圖書館整體的評鑑與讀者服務評估各項指標，提供決策者具有便利及彈性的操作介面，接下來討論系統使用者介面。

二、使用者介面討論

T 館既有的業務統計系統使用者介面為表格形式，依照各項組別及業務分細項顯示靜態數據。未來規劃以一目瞭然的常見圖表類型呈現，管理者對於資料查詢區間後，系統產出曲線趨勢圖，也可以就系統中資料庫之既有資料建立計算模式，以彈性的架構管理模式庫，以維持系統的生命週期，以下就本文規劃之計有三大評鑑項目做說明。系統查詢到投資報酬率區間結果，因為成本在投資報酬率中占有重要的因子，圖表設計可以長條圖交叉呈現圖書館成本，以曲線圖呈現投資報酬率跨年度趨勢分析，結果模擬見圖 3：橫軸為年度，縱軸包括投資報酬率之 1 至 4.5 之區間，與副座標軸為費用五十萬至四千萬台幣為區間，最後交叉顯示該年度預算與投資報酬率數值。

平衡計分卡除了可將圖書館營運之有關指標分為四大構面指標，分別呈現資源與基礎建設構面、使用構面、效率構面和潛在機會與發展構面之相關指標數據，本系統設計以雷達圖呈現各構面之間的關係。由於指數有多種格式，有百分比、數量等等，單位不相同無法在同一圖中進行比較，故各種構面採取成長比例，也就是將呈現之年度成長率數據，唯 C 效率構面因為數據定義問題，成本花費越高效率越差，故 C.1、C.2 以下降率表示，其餘構面為成長率，如表 5，使用者可以清楚區分圖書館績效表現上的強弱之處，並顯示圖書館各構面的發展情況。結果模擬呈現依四大構面呈現如圖 4，其中可發現資源與基礎建設構面成長率表現亮眼，使用構面次之，而效率構面成長率表現相對較弱。若以構面分項為單位，產生的結果如圖 5，使用構面之資訊服務及活動分項成長率非常突出，因為 B.5 至 B.8 各項圖書館舉辦活動場次增加，參與人數也有大幅上升，資源與基礎建設構面之館員分項也有相對較高的成長率，因為 A.9 人均館員數之圖書館服務之館員人數增加，表現較弱之分項為使用構面之一般細項 B.1 人均圖書館拜訪次數與效率構面之一般細項 C.1 每次到館的平均成本，因為到館人數下降，故指標上表現明顯較弱。

圖書館投資報告由於有完整的美國研究圖書館協會會員之排名數據，故在決策者輸入財務相關四項數據後，除了可以產生一個指數結果之外，亦可以產出盒狀圖（Box-plot），更清楚地顯示 T 館位於幾分位，在整體美國研究圖書館協會會員中的相對表現。模擬結果如圖 6，若帶入以下模擬數據，T 館薪資支出 2 億元、圖書館購買資源支出約為 3 億元，指標為 0.25，並顯示 2011-2012 年美國研究圖書館協會公告之會員國數據，最高為 5.94，是美國哈佛大

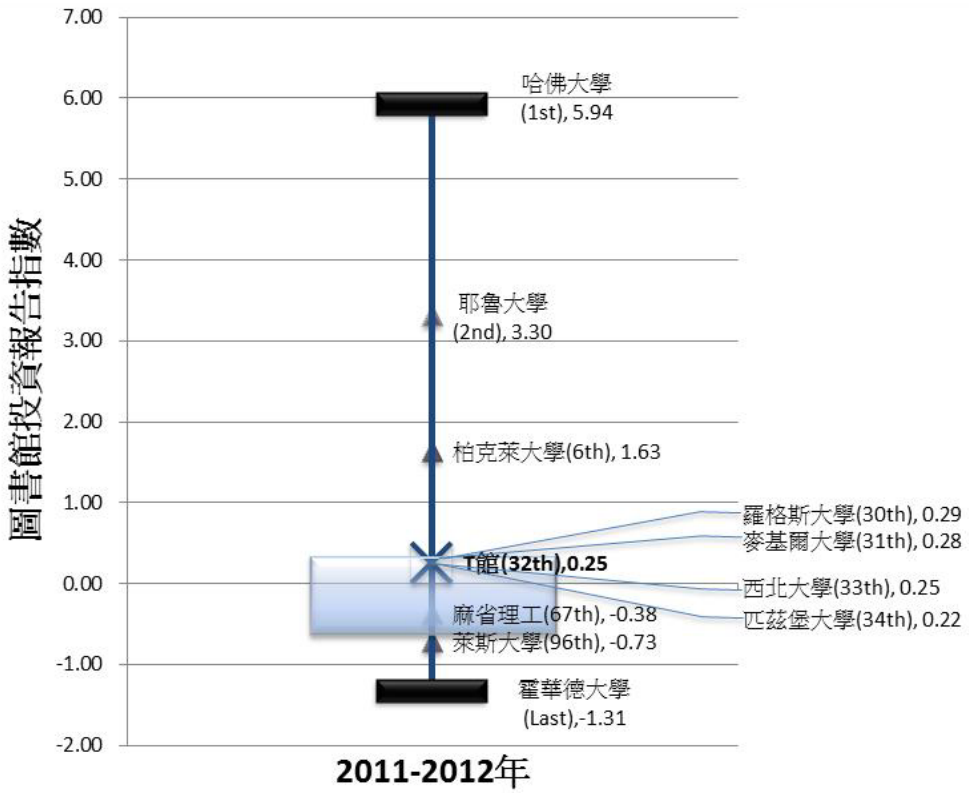


圖 6：2011-2012 年模擬 T 館於 ARL 圖書館投資報告指數排名盒狀圖

學圖書館之數據，最低為 -1.31 為美國霍華德大學圖書館的結果，25 百分位到 75 百分位顯示如圖 6 盒狀圖，呈現 T 館數據於排名中的百分位情況。

伍、結語與未來工作

本文探討導入決策支援系統於圖書館評鑑的方法並模擬實作。首先，以圖書館實務的角度出發，以系統自動化方式彙整不同資料來源，逐步代替人工登錄統計業務數據，經由實際整合幾個圖書館常用外部系統的經驗，建立介接數據的介面規格及標準程序，使各項統計資料能即時地於資料庫中呈現並可隨時被查詢。再者，嘗試採用決策支援系統的模式與架構，藉由各項統計數據產出圖書館績效指標，幫助圖書館管理者對於整體發展政策或是各單位的重點規劃方向上，有量化數據與初步分析指標可以參考。在績效指標的呈現上也設計以圖形化的方式，以直觀地視覺化方式展示結果。除此之外，更期待績效指標的數據資料可以進一步做深入的智慧化運用。

現階段 T 館已能以半自動化的方

臺灣大學學術期刊資料庫

式產出某些特定指標的成果，並期待未來能依據本文提出的導入程序及方法，逐漸完成系統的實際建置及加值工作。由於圖書館統計資料來源十分複雜且多樣，在實際自動取得數據來源的過程中，必須克服並考慮某些例外因素，或者適時在系統中提供使用者自訂變數的彈性機制，才能確切符合使用者需求，對現有的業務做有效及高度的支援。另外，計算各項指標的依據及機制，宥於其本質及公式操作複雜度等因素，部分指標獲取成本較高，尚需人工介入才能取得準確的結果。這也是一般圖書館進行大型評鑑工作十分耗時耗力的因素之一。在某些指標的計算上，目前尚難以自動化方式導出絕對準確的數值，但圖書館仍可以就同一指標分析其在不同時間區間的消長及趨勢，在反映現況及支援相關決策上仍是有助益的。因此，本研究並非主張現階段能有一個單一窗口（One-Stop Shop）、完全整合的解決方案，而是著眼於提出一個自動化介接、並可即時呈現的流程及機制，以降低現有工作的複雜度並提昇作業效能。

未來在決策者指標運用熟悉後，也期望可以對於各項圖書館評鑑指標訂定關鍵績效指標（Key Performance Indicators，簡稱 KPI），依循 SMART 原則，重點規劃符合具體（Specific）、可度量（Measurable）、可實現（Attainable）、有關聯性（Relevant）、有時限（Time bound）特性的指標，提供定期檢視，並可設定警戒值，當該指標低於設定之下限警戒值時，自動發送電子郵件給相關決策者，如此不僅是在系統上呈現報表，更能化被動為主動，在關鍵時刻提示決策者各項指標的異常狀況。

在決策支援系統蒐集圖書館各面向之績效更趨完善之後，利用關鍵績效指標可以建立儀表板（Dashboard）的介面形式，使用單一介面作為圖書館績效情況的入口，總結出來的結果，可以用最簡單、最快速的視覺化元件表達關鍵資料，對於特定面向的績效可以深入檢視相關報告與原始資料來源，方便決策者進行監控、分析、管理各項工作。

隨人工智慧領域技術不斷進步，筆者亦希望未來可以導入智慧型決策支援系統，協助預測特定服務效益，根據圖書館讀者使用情況，或者是電子資源採購使用頻率，系統預測特定服務之使用人數較多，可加強採購，使用人工智慧技術使決策支援系統功能更臻完善。

圖書館評鑑導入決策支援系統，本文希望能藉由初步的實作方法作個良好的開端，未來將系統實際建置完成後，再逐漸擴充其於各個應用面向的支援，期能達成統計自動化、評鑑數據化、資訊視覺化，並逐步邁向標準國際化與系統智慧化。也希望此系統推行的經驗模式，對一般大學圖書館有參酌應用的價值。

誌謝

感謝圖書館各單位協助提供決策支援系統之相關業務數據。感謝徵集組邱婉容組長及陳小玲編審對統計項目產出的說明與釋疑。

國家圖書館 期刊資料庫

參考文獻

O'Brien, J. A.、Marakas, G. M.、董和昇（2008）。*管理資訊系統概論*。新北市五股區：麥格羅希爾。

王怡璇、劉宜臻、柯皓仁（2012）。大學圖書館績效評估指標之研究。*圖書館學與資訊科學，38*(1)，43-64。

王麗蕉、鄭雅靜（2006）。大學圖書館評鑑之探討。*國家圖書館館刊，95*(1)，35-38。

李勅毅（2010）。*大學圖書館電子資源投資報酬率評估之研究－以南台科技大學圖書館為例*。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所，臺北市。doi:10.6146/univj.2010.14-2.08

林呈潢（2005）。圖書館統計標準與電子圖書館服務使用評量。*國立成功大學圖書館館刊，14*，10-17。

教育部（2004）。*大學圖書館設立及營運基準（台高（四）字第0970018494C號）*。檢自 http://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=FL031322

梁定澎（2006）。*決策支援系統與企業智慧 = Decision support systems and business intelligence*。臺北市：知識達。

陳雪華、張慈玲、杜宜凌（2009）。*大專校院圖書館評鑑工作小組執行成果報告*。臺北市：中華圖書資訊館際合作協會。

童敏惠（2009）。從投資報酬觀點檢視大學圖書館的服務績效。*大學圖書館，13*(1)，107-122。doi:10.6146/univj. 2009.13-1.05

經濟部標準檢驗局（2007）。*圖書館統計（中華民國國家標準 CNS 13151）*。臺北市：經濟部標準檢驗局。

經濟部標準檢驗局（2012）。*資訊與文獻－圖書館績效指標（中華民國國家標準 CNS 15543）*。臺北市：經濟部標準檢驗局。

蔡欣如（2013）。*大學圖書館績效評估指標可行性之研究*。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所，臺北市。

Adams, R. J. (1993). *Decision support systems and performance assessment in academic libraries*. New York: Bowker-Saur.

Alter, S. (1980). *Decision support systems: current practice and continuing challenges*. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub.

Association of Research Libraries. (2014). *StatsQUAL*. Retrieved February 27th, 2014, from http://www.arl.org/focus-areas/statistics-assessment/statsqual

Bloor, I. G. (1991). *Performance indictors and decision support systems for libraries: a practical application of 'Keys to success'*. London: British Library Board [for] British Library Research and Development Department.

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

Chorba, R. W., & Bommer, M. R. (1983). Developing academic library decision support systems. *Journal of the American Society for Information Science, 34*(1), 40-50. doi:10.1002/asi.4630340107

COUNTER. (2012). The COUNTER code of practice for e-resources: Release 4 *COUNTER online metrics*. Retrieved February 27th, 2014, from http://www.projectcounter.org/r4/COPR4.pdf

Der Bibliotheksindex (2014). *BIX–The library index*. Retrieved February 27th, 2014, from http://www.bix-bibliotheksindex.de/

Franklin, B., Cook, C., Kyrillidou, M., & Thompson, B. (2010). Library investment index—Why is it important?. In *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries: Theory and Applications: Proceedings of the International Conference* (p. 243). Greece: World Scientific. doi:10.1142/97898/4299701_0032

Gorry, G. A., & Morton, M. S. S. (1971). A Framework for management information systems. *Sloan Management Review.* From http://cpe.njit.edu/dlnotes/MIS645/Frame_Management_Info.pdf

Griffin, M., Lewis, B., & Greenberg, M. I. (2012). Data-driven decision making: A holistic approach to assessment in special collections repositories. *Evidence Based Library and Information Practice, 8*(2), 225-238.

International Organization for Standardization (2008). *ISO 11620 Information and Documentation: Library Performance Indicators*. From https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:11620:ed-2:v1:en

International Organization for Standardization (2013). *ISO 2789 Information and documentation: international library statistics.* From https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:2789:ed-5:vl:en

Keen, P. G. W., & Scott Morton, M. S. (1978). *Decision support systems: an organizational perspective.* Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co.

Kingma, B., & McClure, K. (2014). Lib-value: Values, outcomes, and return on investment of academic libraries, Phase III: ROI of the Syracuse University Library. *College & Research Libraries*, crl13-485.

Poll, R., Boekhorst, P. t., & Abad Hiraldo, R. (2007). Measuring quality: International guidelines for performance measurement in academic libraries (2nd Rev. ed.). *IFLA Journal, 21*(4), 278.

University of Virginia Library. (2014). *Balanced scorecard.* Retrieved February 27th, 2014, from http://www.lib.virginia.edu/bsc/index.html

Zucca, J. (2013). Business intelligence infrastructure for academic libraries. *Evidence Based Library and Information Practice, 8*(2), 172-182.

臺灣大學學術期刊資料庫