

圖書資訊領域期刊引用影響之 結構方程模式分析

黃元鶴

副教授

輔仁大學圖書資訊學系

E-mail: yuanho@blue.lins.fju.edu.tw

摘要

本研究提出一個測量期刊引用影響的整合式概念模型，並應用結構方程模式方法在圖書資訊學相關領域的50種期刊資訊進行以「期刊屬性」、「期刊易取性」及「期刊多樣性」等三項為「期刊引用」的前置因素理論模型的實證。整體模型的可解釋變異量為39.4%，其中測量模型的結果：以文獻篇數測量「期刊屬性」，以文件獲取性測量「期刊易取性」，及主題多樣化來測量「期刊多樣性」具顯著效果；而影響係數、立即指數及全部引用數來測量「期刊引用」，則均具顯著效果。結構模型的結果：「期刊引用」受到「期刊多樣性」的影響，但「期刊屬性」與「期刊易取性」則不具顯著性影響。

關鍵詞：期刊引用，結構方程模式，期刊評鑑

前 言

學術社群的知識產生與散播的樣態是圖書資訊學的重要研究之一。其研究結果可幫助圖書資訊從業人員了解各學科領域的資訊尋求行為，進而提昇資訊服務的精準度。此外，期刊的出版與期刊文獻的利用是學術傳播的核心管道，而期刊引用的相關指標，如影響係數或立即指數等，常被視為測量期刊文獻品質的變項之一，而影響期刊引用相關指標的因素相當多元，但較少的研究將所有相關前置因素考慮其整體的影響力。因此本研究嘗試引入社會科學在測量潛在變項上使用的結構方程模式的方法論結合書目計量學的若干研究變項，如作者的機構別及國家別、影響係數、文獻發表量等，以及運用期刊本身若干特性所衍生的相關資訊，如刊期、流通量等進行多重方法論結合使用的初探研究，冀望能藉由加入不同研究方法的運用而產生新的綜效。

2007/02/10投稿; 2007/03/10修訂; 2007/03/16接受

二、文獻探討

現今書目計量學的相關研究大致上可區分為以下三大方向：第一、書目計量學方法論本身的探討；第二、以書目計量學進行各學科相關學術活動的分析並探討其資訊檢索的型態；第三、書目計量學來進行學術研究的評鑑以做為科技政策的制定與管理 (Glänzel, 2003)。國內學者蔡明月教授在半導體、電腦科學及生命科學領域相關的文獻進行了許多先驅的研究。專利文獻的研究則由黃慕萱教授及羅思嘉教授等進行相關的研究。另外，書目計量學的相關研究範圍不僅在方法論本身，其應用範圍更可延伸至學術評鑑 (Rinia, E. J., Van Leeuwen, Th. N., Van Vuren, H. G., & Van Raan, F. J., 1998) 及科技政策的制定 (Kameoka, Yokoo, & Kuwahara, 2004)，甚至公司層級的相關決策 (McMillan & Hamilton, 2000)，如專利組合分析與建構 (王明好, 2005；林明緯, 2002)。而書目計量學研究的最大分支則是引文分析。

引文分析在書目計量學上的研究與應用相當多元，如以下數種類型：第一、引文分析方法論本身的探討 (蔡明月, 2005)；第二、圖書館的館藏發展 (詹麗萍, 2006)；第三、科技發展的歷程分析 (陳達仁等, 2005)；第四、知識型態的分布 (Eom, 1996；Kostoff, 2005；Sandstrom, 2000；Huang & Lee, 2005)；第五、專利分析及公司研發策略 (黃慕萱、蔣禮芸、陳達仁, 2002)。

引用次數的計數亦常被做為測量個人研究或期刊的品質、重要性及影響力等的指標 (Wilson, 1999)。期刊引用影響資料，可以做為圖書館館藏管理的參考資料 (蔡明月, 2003, 頁 125)。雖然期刊引用與使用率的關聯並未有一致性的結論，Tsay (1999) 提出期刊使用年齡 (use age) 的分佈並不符合引用年齡 (citation age) 的分佈，Tanta & Unal (2005) 的研究結果呈現使用率與期刊引用影響等指標並未具統計上顯著性地相關，Bollen (2006) 則將使用資料與引用資料進行集群分析、主成份分析及多元尺度法並以圖形呈現方式比對，兩種類型資料雖個別出現若干集中主題群，但主題不太相同；而 Brody, Harnad, & Carr (2006) 則收集 arXiv.org (提供物理、數學及電腦科學家上傳及下載全文研究論文檔的開放社群網站) 在 2000 年的文件下載資料分析其與後在正式期刊出版後的引用資料的關連性，相關係數為 0.462。所以除了流通研究法、館內使用調查法、使用者調查法、館際互借分析法、文獻傳遞測試法等，Journal Citation Report 所提供的相關數據如影響係數等，成為評估期刊影響力的主要工具 (詹麗萍, 2006)。

以上相關的研究大多為應用引文分析的結果來推論該領域的相關現象，而引用次數或影響係數等指標所呈現的結果，是否會受到其他前置因素的影響，則較少論及。

曾有學者提出期刊特性 (Journal characteristics)、期刊易取性 (Journal ac-

cessibility)、期刊可見度 (Journal visibility) 及期刊跨國性 (Journal internationality) 等四大因素會影響期刊的引用結果，並利用臨床神經學的 41 種專業期刊的相關資料進行該假設模型的實證 (Yue & Wilson, 2004)。本研究即應用並修正該假設模型，試圖延伸該學者的理論模型在不同的領域驗證，並檢視該模型的形成通論的可能性。

然而雖然引文分析的研究已成為資訊科學研究範疇的顯學 (蔡明月，2001，頁 401)，但由於引用動機的原因複雜，如自我引用、引用均等、引用錯誤及二次引用等因素均對引文分析的結果產生疑義，加上至今尚未建立一系統化的引用理論或引用行為理論 (蔡明月，2001)。因此本研究嘗試引入社會科學在測量潛在變項上使用的結構方程模式來分析引文分析中的若干變項對期刊引用相關指標的整體影響。

結構方程模式 (Structural Equation Modeling, SEM) 可以同時處理在社會行為科學領域中兩個很基本的問題。第一個問題是有關測量部分；第二個問題是有關變數間的因果關係以及他們能解釋的範疇。結構方程模式主要在測試兩類模式。其一為測量模型 (measurement model)。此模型的目的是在於說明觀察變項 / 可測量變項 (observed variables/measurable variable) 是如何地測量潛在變項 / 潛在構念 (latent variables/latent construct)，其構成的數學模型是驗證性因素分析。其二為結構模型 (structural model)。此模型的目的則在於辨認潛在變項之間的因果關係。結構方程模式具有下列特性：理論先驗性、同時處理測量與分析問題、以共變數的運用為核心而可處理平均數估計、適用於大樣本的分析、包含了許多不同的統計技術，如多變量的變異數分析及迴歸分析、重視多重指標的運用等 (邱皓政，2003)。圖 1 為結構方程模式的基本程序 (邱皓政，2003，頁 1.21)。

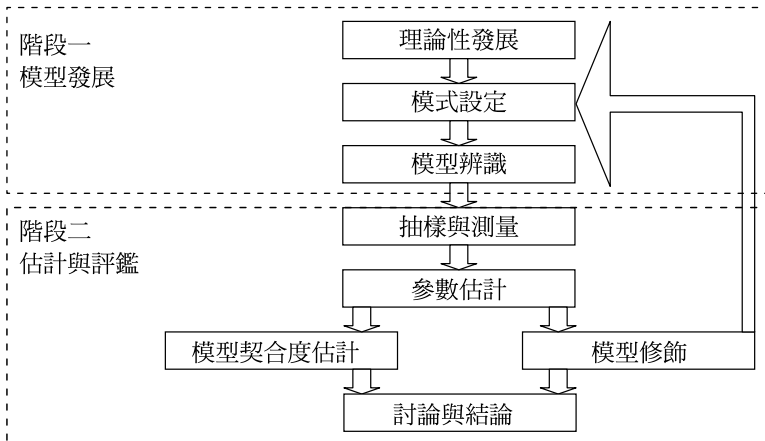


圖 1 結構方程模式基本程序

由於結構方程模式是驗證性的統計方法，主要於理論架構的檢驗，因此在研究方法中說明本研究依文獻探討所提出的研究模型及三個假設。

目前在相關的研究主題上，多針對引文分析的相關指標進行後續的分析，如作者或機構間的引用關係，試圖判讀該學科領域的研究活動的知識樣態而較少探索影響期刊引用等相關指標有哪些前置因子，以及前置因子對期刊引用的關聯強度與整體結構模型的分析。因此，本研究所提出的研究問題如下：

- * 探討影響期刊引用等相關指標的前置因子為何？並以本研究所提出的理論模型以圖書資訊領域相關期刊資料來進行實證資料分析，此模型結果的解釋力為何？
- * 探索期刊的不同特性對期刊引用等相關指標的整體因果關係為何？
- * 本研究所提出的測量變項對各潛在變項在測量上的信效度如何？

三、研究方法

以下針對文獻探討所提出的研究問題分別在研究模型之建立、潛在構念之操作性定義及測量變項之發展、樣本資料收集範圍與相關資料的來源、分析工具等方面進行說明。

(一)研究模型之建立

期刊相關屬性等如期刊年齡，期刊創刊越早，則該期刊被引用的相關指標會越高 (Cooper, Blair & Pao, 1993)；期刊所收錄的篇數會影響該期刊的被引用次數，期刊所收錄的篇數較少，會有較高的比例是未曾被引用的文獻 (Van Leeuwen & Moed, 2005)。因此，本研究提出以下假設：

假設一：期刊屬性 (Journal attributes) 會影響期刊引用。

曾有相關研究發現沒有引用該期刊的原因是無法獲取到該期刊 (Cooper, Blair & Pao, 1993)；另外，由於網路環境的即時性與方便性，增加了網路文件的流通性以及在電腦科學領域的自動化建立引用關係工具的出現—CiteSeer，而增加作者的曝光度並延伸了引用影響的範圍，所以網路媒體成為擴增學術傳播範圍的重要因子 (Zhao, 2005)。因此，本研究提出以下假設：

假設二：期刊易取性 (Journal accessibility) 會影響期刊引用。

跨國或跨機構的合作越頻繁，表示其知識生產力與知識的流動越活躍 (Huang & Lee, 2005)；另外，曾有學者以環境科學中的 *Forest Science* 期刊為例，收集約十年間的 762 篇期刊文獻為核心樣本文獻，再由 ISI 公司的引文資料庫中收集該核心樣本文獻的被引文資料及該核心樣本文獻的參考文獻資料 (排除書及會議資料等其他型的文獻，僅收集期刊文獻)。該研究結果顯示，若該文獻具較多樣性的參考文獻 (係指期刊的主題或作者所屬機構及其地域種類

的多寡程度)，會得到比較多的引用次數；該研究更建議在有限的預算下，各機構的期刊館藏應橫跨較多學科領域以提高使用效益 (Steele & Stier, 2000)。因此，本研究提出以下假設：

假設三：期刊多樣性 (Journal diversity) 會影響期刊引用。

綜上所言，本研究所提出的研究模型如圖2。期刊引用影響的三個前置因子為「期刊屬性」、「期刊易取性」與「期刊多樣性」。即期刊引用影響結果會受到該三項因素的影響。

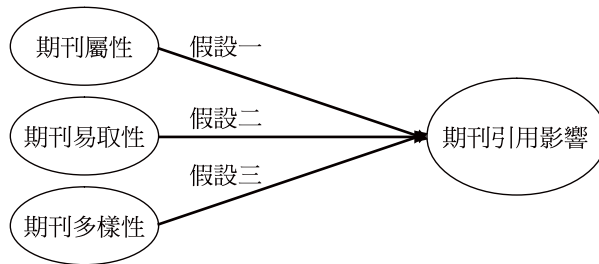


圖2 研究模型

以下即針對本研究所提之理論模型進行實證資料的分析及結果的詮釋。

(二) 潛在構念之操作性定義及測量變項之發展

本研究所提及的各項期刊相關的潛在構念及其測量變項說明如下。

期刊屬性 (Journal attributes)：指某一特定期刊的各項基本屬性。本研究以該期刊年齡、該期刊某一年的刊登篇數、刊期等三項做為此項構念的測量變項。

期刊易取性 (Journal accessibility)：指獲取該期刊內容管道的多元程度。本研究以在 *Ulrich's International Periodicals Directory* 的期刊流通量、被多少種索摘資料庫所收納，及取得文件的管道數 (Document availability) 等三項做為此項構念的測量變項。

期刊多樣性 (Journal diversity)：指某一特定期刊的主題或作者所屬機構及其地域種類的多寡程度。本研究以在 SSCI 資料庫中該期刊所歸屬的類別種類數、在該期刊發表的作者所屬機構別、在該期刊發表的作者所屬國家別等三項指標做為此項構念的測量變項。

期刊引用影響 (Journal citation impact)：由 JCR 資料庫的影響係數 (Impact factor)、立即指數 (Immediacy index) 及全部引用數 (Total citations) 等三項做為此項構念的測量變項。

(三)樣本資料收集範圍與相關資料的來源

由JCR (Journal Citation Report) 資料庫中，選擇主題類別為「Information Science and Library Science」並查詢在2005年該主題類別的期刊各項指標報告，共查檢到55種期刊，而其中有5種期刊因各項指標，如文章篇數及影響係數等項均未提供，所以刪除該5種期刊，總分析樣本數為50種期刊。其他各項測量指標等則分別在*Ulrich's International Periodicals Directory*與Social Science Citation Index (SSCI) 資料庫中查檢取得，以2005年為樣本資料收集年代。本研究在收集流通量該項指標時，因在*Ulrich's International Periodicals Directory*中，有16種期刊在該欄位並未提供，本研究進行分析資料時，以平均值來填補該項之遺漏值，詳細原始數據請見附錄。

(四)分析工具

為了測量本研究所提出的潛在變項的信效度及驗證本研究的模型，本研究使用結構方程模式軟體進行分析，目前結構方程模式軟體在計算基礎上區分為兩大類型(Chin, 1998b; Chin, 1999)：第一、以共變數矩陣進行估計的結構方程模型軟體，如LISREL (Linear Structural Relation model) 與AMOS等；第二、成份分析為基礎的Partial Least Squares (PLS)，如以休士頓大學任教的金博士所維護的PLS-Graph 3.0 (註1)。由於PLS是唯一可以處理同時具有反映性 (reflective) 及形成性 (formative) 指標 (indicator) 的模型；另外，相較於LISREL，PLS對於處理小樣本資料上較為適合(Chin, 1998a; Chin, 1999; Sambamurthy & Chin, 1994)。此外，PLS對於進行估計及路徑係數是否顯著的測試方法上，另外運用了不同種的再取樣 (resample) 的程序，本研究運用了其中的「jackknifing」及「bootstrapping」(Chin, 1998a) 的方法來分析。

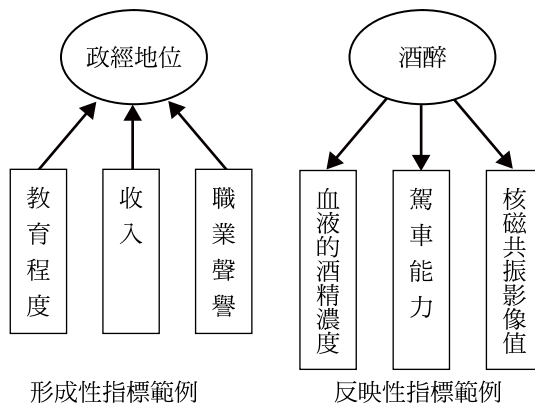


圖3 形成性指標與反映性指標範例說明

註1 相關PLS的說明見<http://disc-nt.cba.uh.edu/chin/plsfaq/plsfaq.htm>

一般以共變數矩陣進行估計的結構方程模型軟體，如 LISREL 與 AMOS 等僅可處理反映性指標的模型。一個潛在變項 (Latent Variable, LV) 若為反映性指標所構成，當任一指標有所變動時，則會連帶影響其他指標，因為所有的指標是受該潛在變項所影響。如酒醉為一潛在變項，反映在血液的酒精濃度及駕車能力等可測得的指標。而當一個潛在變項若為形成性指標所構成時，指標會影響潛在變項而潛在變項並不會對個別指標有影響。如政經地位 (LV) 是由教育程度、收入、職業聲譽等所形成，工作辭去會對政經地位有影響，但政經地位下降並不見得會喪失工作機會 (Chin, 1998b; Black, 1964)。

本研究的「期刊屬性」、「期刊易取性」及「期刊多樣性」等三構念是由形成性指標的概念來測量，而「期刊引用」則是以反映性指標來測量。以下針對本研究各構念的測量信效度及結構模型進行分析。

四、研究結果與分析

(一) 測量模型分析

在測量模型分析，PLS 同時可產生權重值 (weights) 及負荷值 (loadings)。一般而言，權重值較適宜於詮釋形成性指標，而負荷值則較適宜解釋反射性指標 (Chin, 1998a)，但因本研究同時處理反映性與形成性構念，所以以下分表 1 及表 2 來說明。

表 1 為形成性構念的指標、權重與 t 值，其中顯著性考驗是以 t 檢定來進行，由 t 值可以檢視該項指標適用於該潛在變項的適宜性為何，t 值越大表示強度越強 (邱皓政, 2003)。在表 1 中的 P 值是說明在不同程度的顯著水準下，該指標具解釋力的強度。其中期刊屬性僅在「該期刊某一年的刊登篇數」的指標中具 $p < 0.01$ 的顯著水準，其他兩項指標 (「期刊年齡」與「刊期」) 在解釋期刊屬性此潛在變項上則不具統計上的顯著性。而期刊易取性僅在「取得文件的管道數」的指標中具 $p < 0.1$ 的顯著水準，而其他兩項指標 (「期刊流通量」與「多少種索摘資料庫所收納」) 在解釋期刊易取性此潛在變項上則不具統計上的顯著性。另外，期刊多樣性僅在「該期刊所歸屬的類別種類數」具 $p < 0.001$ 的顯著水準，其他兩項指標 (「該期刊發表的作者所屬機構別」與「該期刊發表的作者所屬國家別」) 在解釋期刊多樣性此潛在變項上則不具統計上的顯著性。

表1 形成性構念的指標、權重與t值

潛在變項	指 標	權重值	t 值
期刊屬性	期刊年齡 (Age)	0.352	1.33
	該期刊某一年的刊登篇數 (Articles)	0.886	2.65†
	刊期 (Frequency)	0.341	0.36
期刊易取性	期刊流通量 (Circulation)	0.192	0.1294
	多少種索摘資料庫所收納 (A&I service)	0.424	0.1192
	取得文件的管道數 (Document availability)	0.996	1.5274*
期刊多樣性	該期刊所歸屬的類別種類數 (Subject)	0.978	6.4613‡
	在該期刊發表的作者所屬機構別 (Affiliation)	0.163	1.0759
	該期刊發表的作者所屬國家別 (Country)	0.16	0.0984

*p < 0.1 ; †p < 0.01 ; ‡p < 0.001

表2為反映性構念的指標、負荷值與t值，由該表的三項指標對於解釋期刊引用影響此潛在變項上均具顯著性的影響。

表2 反射性構念的指標、負荷值與t值

潛在變項	指 標	負荷值	t 值
期刊引用影響	影響係數 (Impact factor)	0.926	8.069‡
	立即指數 (Immediacy index)	0.826	6.79‡
	全部引用數 (Citations)	0.897	7.3‡

‡p < 0.001

表3為各構念的組成信度及平均變異抽取量，一般而言，組合信度 (Composite reliability) 超過0.7是建議的門檻值 (Nunnally, 1978)，但表3所提供的組合信度值，僅期刊引用影響此項之組合信度超過0.7，表示該項相關指標較具內部一致性；而期刊屬性與期刊易取性尚未超過0.7，但較接近門檻值，表示該兩項相關指標的一致性上不足，但較期刊多樣性此項目穩定些。此外，平均變異抽取量 (Average Variance Extracted, AVE) 建議的門檻值為0.5 (Fornell & Larcker, 1981)，表示該指標可解釋50%或更多的變異量。本研究結果僅期刊引用影響超過0.5，期刊易取性接近0.5但尚未達到，而期刊屬性及期刊多樣性兩構念的可解釋變異量約為33%。

表3 各構念組成信度及平均變異抽取量

潛在構念	組成信度	平均變異抽取量
期刊屬性	0.558	0.342
期刊易取性	0.592	0.403
期刊多樣性	0.46	0.336
期刊引用影響	0.915	0.781

(二)結構模型分析

圖4為結構模型分析結果，由於PLS強調其可建構形成性(formative)指標的能力，且與建立在所有指標均為反射性(reflective)而以樣本之共變量為估計的方式不同，所以並未提供適配度指數(Goodness of fit index, GFI)的測量值，其中R²值與路徑係數(path coefficients)值是主要判斷模型好壞的指標(Chin, 1998b)。本研究分析結果，R²值為0.394表示本模型所提出的由期刊屬性、期刊易取性及期刊多樣性等三項潛在變項，可解釋39.4%期刊引用的結果，相較於資訊管理研究中以相同方法論進行分析所得出的R²值未達0.3，如Subramani (2004)的研究中該值為19%，Rai, Patnayakuni, & Seth (2006)的研究中該值為18.6%。本研究的結果其可解釋的變異量雖未達50%，但也具有一定的影響性，另外在路徑係數的顯著性上，由圖4的t值來判別，其中僅期刊多樣性達p<0.001的顯著水準，其他在期刊的易取性與期刊屬性上均未達顯著水準，表示在此模型中，期刊引用僅受到期刊多樣性的影響。

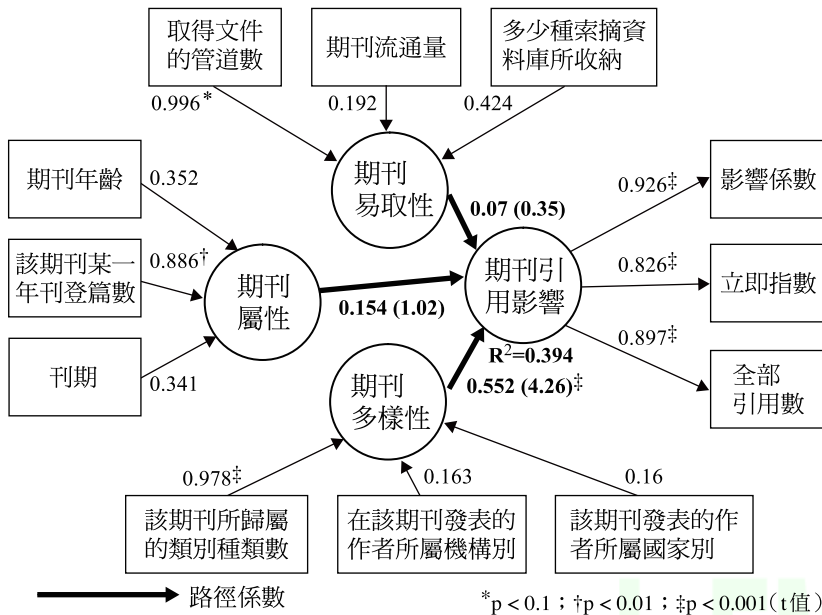


圖4 結構方程模型分析結果

五、討論與結論

本研究由圖書資訊類期刊相關資訊進行本研究模型的實證，由文獻探討中提出期刊引用受到「期刊屬性」、「期刊易取性」及「期刊多樣性」等三項因素的影響；而實證資料分析結果顯示，整體模型的解釋力並未如臨床神經學相關的期刊上驗證結果 (Yue, 2004) 佳，但尚具約 40% 的可解釋變異量。但期刊易取性對期刊引用影響上卻未達顯著性影響，這是令人較意外的結果，是否不同學門的學者在期刊運用上是不相同的？由本研究結果來看，圖書資訊領域相關的學者在該研究領域有其固定獲取期刊文獻的管道，並不會因獲取的管道較多而影響該期刊引用的相關指標。而在期刊內容的多樣性上的確對期刊引用具顯著性影響，可見圖書館在期刊館藏政策上應朝向多樣化主題的收藏與管理。

在各個潛在變項的測量上，在形成性構念項目上的分析如下：「該期刊某一年的刊登篇數」較能測量「期刊屬性」此潛在變項，但期刊年齡與刊期在測量「期刊屬性」上卻不具統計上的顯著性，且「期刊屬性」各項測量指標間的信效度值較低，因此後續應再找尋更適合測量「期刊屬性」此潛在變項的因子；「該期刊所歸屬的類別種類數」則較能測量「期刊多樣性」此潛在變項，但作者所屬機構別與國家別在測量此構念上則不具顯著性，表示主題的多樣化比起跨機構合作更能測量「期刊多樣性」此潛在變項；在「期刊易取性」此構念上是以「取得文件的管道數」的測量指標達顯著性，在「有多少種索摘資料庫所收納」及「流通量」上的指標均未達顯著性水準。本研究在收集流通量該項指標時，因在 *Ulrich's International Periodicals Directory* 中，有 16 種期刊在該欄位並未提供，本研究進行分析資料時，以平均值來填補該項之遺漏值，由於總樣本數為 50 個，雖以平均值來填補該項之遺漏值是可接受的方法 (邱皓政, 2005)，但因總樣本數不夠多，可能因而影響該指標的準確性。而在反映性構念項目上的分析僅期刊引用一項潛在變項，其三項指標「影響係數」、「立即指數」、「全部引用數」均具顯著效果。表示此三項來檢視期刊引用影響的指標的確有其公信力。

以上在結構模型與潛在變項測量上的分析，與臨床神經學相關期刊上驗證結果 (Yue & Wilson, 2004) 不太相同，顯現此研究模型仍無法普及到各個研究領域在期刊引用的測量上，未來研究應可朝向下列三點：第一、擴大樣本期刊範圍到上千種期刊與跨領域的收集，因結構方程模型的分析在大樣本時的穩定性較高。第二、加入更多測量指標。本研究由於時間限制，無法完整地檢視現有資料庫中可運用的所有相關資訊，未來應可廣泛地蒐集各相關資料庫的可利用資訊，或引入新的引用影響指標來進行後續研究，如 H-index 等 (Hirsh, 2005)。該指標定義為被引用文獻的次數大於或等於 H 的文章數，如某人的 H-index 為 66，則表示他有 66 篇論文的被引用次數大於或等於 66。該指標應用在期刊的分析上，則有 Braun, Glanzel, & Schubert (2005) 曾依 H-index 的值來

排序包含 *Nature* 等 21 種期刊，並與影響係數相互比較。第三、本研究在研究架構與假設提出的嚴謹性上較弱，影響期刊引用結果的其他潛在變項上，除了本研究所提三項前置因素外，應將不同領域的資訊尋求行為因素加入本研究模型，收集樣本資料上除了在資料庫的各資訊欄位取得外，也應合併些許資訊尋求行為相關的問卷調查，如此研究模型才能更加周延與完整。

參考文獻

- 王明好 (2005)。專利組合分析方法之建構：以磁阻性隨機存取記憶體為例。科技管理學刊，10(3)，7-120。
- 林明緯 (2002)。專利分析與專利投資組合建構：以半導體系統單晶片技術為例。未出版之碩士論文，元智大學管理研究所，桃園縣。
- 邱皓政 (2003)。結構方程模式。台北市：雙葉。
- 邱皓政 (2005)。量化研究法(一)：研究設計與資料處理。台北市：雙葉。
- 黃慕萱、蔣禮芸、陳達仁 (2002)。我國資訊電子業專利引用網路之研究：1998 年至 2000 年。在 2002 年科技管理研討會論文集(頁 717-712)。
- 詹麗萍 (2006)。引文分析與電子期刊使用評鑑。在中興大學圖書資訊學研究所編，數位時代圖書館館藏發展研討會論文集(頁 265-278)。台中市：編者。
- 蔡明月 (2001)。引用文獻分析與引用動機研究。教育資料與圖書館學，38(4)，385-406。
- 蔡明月 (2003)。資訊計量學與文獻特性。台北市：國立編譯館。
- 蔡明月 (2005)。引用索引與引用分析之探討。圖書館學與資訊科學，31(1)，45-53。
- Blalock, H. M. (1964). *Causal inferences in nonexperimental research*. Chapel Hill, NC: University of North Carolina Press.
- Braun, T., Glanzel, W., & Schubert, A. (2005). A Hirsch-type index for journals. *The Scientist*, 19(22), 8-10.
- Brody, T., Harnad, S., & Carr, L. (2006). Earlier web usage statistics as predictors of later citation impact. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(8), 1060-1072.
- Bollen, J., & Van de Somel, H. (2006). Mapping the structure of science through usage. *Scientometrics*, 69(2), 227-258.
- Chin, W. W. (1998a). The partial least squares approach for structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295-336). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chin, W. W. (1998b). Issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly*, 22(1), 7-16.
- Chin, W. W., & Newsted, P. R. (1999). Structural equation modeling analysis with small samples using partial least squares. In R. Hoyle (Ed.), *Statistical strategies for small sample research* (pp. 307-341). Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Cooper, R. B., Blair, D., & Pao, M. (1993). Communicating MIS research: A citation study of journal influence. *Information Processing & Management*, 29, 113-117.

- Eom, S. B. (1996) Mapping the intellectual structure of research in decision support systems through author cocitation analysis (1971-1993). *Decision Support Systems*, 16(4), 315-338.
- Fornell, C. R., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- Glänzel, W. (2003). Bibliometrics as a research field. Retrieved August, 2006, from http://www.norslis.net/2004/Bib_Module_KUL.pdf
- Hirsch, J. D. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 16569-16572.
- Huang, Y. H., & Lee, C. M. (2005, May). Knowledge production and flow of Taiwan, Hong Kong, China Innovation system, In *IAMOT 14th International Conference on Management of Technology*, Symposium held at the Vienna, Austria.
- Kameoka, A., Yokoo, Y., & Kuwahara, T. (2004). A challenge of integrating technology foresight and assessment in industrial strategy development and policymaking. *Technological Forecasting & Social Change*, 71, 579-598.
- Kostoff, R. N. (2005). The structure and infrastructure of Mexico's science and technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 72, 798-814.
- McMillan, G. S., & Hamilton, R. D. (2000). Using bibliometrics to measure firm knowledge: An analysis of the US pharmaceutical industry. *Technology Analysis and Strategic Management*, 12(4), 465-475.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Rai, A., Patnayakuni, R., & Seth, N. (2006). Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities. *MIS Quarterly*, 30(2), 225-246.
- Rinia, E. J., Van Leeuwen, Th. N., Van Vuren, H. G., & Van Raan, F. J. (1998). Comparative analysis of a set of bibliometric indicators and central peer review criteria: Evaluation of condensed matter physics in the Netherlands, *Research policy*, 27(1), 95-107.
- Sambamurthy, V., & Chin, W. W. (1994). The effects of group attitudes toward alternative GDSS designs on the decision-making performance of computer-supported groups. *Decision Sciences*, 25, 215-241.
- Sandstrom, A., Pettersson, I., & Nilsson, A. (2000). Knowledge production and knowledge flows in the Swedish biotechnology innovation system, *Scientometrics*, 48(2), 179-201.
- Subramani, M. (2004). How do suppliers benefit from information technology use in supply chain relationships? *MIS Quarterly*, 28(1), 45-73.
- Steele, T. W., & Stier, J. C. (2000). The impact of interdisciplinary research in the environmental science: A forestry case study. *Journal of the American Society for Information Science*, 51(5), 476-484.
- Tonta, Y., & Unal, Y. (2005). Scatter of journals and literature obsolescence reflected in document delivery requests. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 56(1), 84-94.
- Tsay, M. H. (1999). Library journal use and citation age in medical science. *Journal of Documentation*, 55(5), 543-555.
- Wilson, C. S. (1999). Informetrics. *Annual Review of Information Science and Technology*, 34,

107-247.

Van Leeuwen, Th. N., & Moed, H. F. (2005). Characteristics of journal impact factors: The effects of uncitedness and citation distribution on the understanding of journal impact factors. *Scientometrics*, 63(2), 357-371.

Yue, W., & Wilson, C. S. (2004). Measuring the citation impact of research journals in clinical neurology: A structural equation modeling analysis. *Scientometrics*, 60(3), 317-332.

Zhao, D. (2005). Challenges of scholarly publications on the web to the evaluation of science: A comparison of author visibility on the web and in print journals. *Information Processing and management*, 41, 1403-1418.

附 錄

原始數據資料

Abbreviated journal title*	Journal attributes			Journal accessibility			Journal citation impact			Journal diversity		
	Age	Size	Freq.	Circulation†	A&I service	Document availability	Impact factor	Immediacy index	Total citations	SUB	AFF‡	COU‡
<i>Mis Quart</i>	29	28	4	3000	15	8	4.978	0.643	2395	3	44	6
<i>J Am Med Inform Assn</i>	12	69	6	5000	23	7	4.339	0.71	2040	4	121	11
<i>Annu Rev Inform Sci</i>	40	14	1	4844	7	13	2.652	0.643	298	2	15	6
<i>Inform Syst Res</i>	16	21	4	2000	13	6	2.054	0.048	949	1	28	6
<i>Scientometrics</i>	28	112	4	4844	28	11	1.738	0.241	1406	2	145	33
<i>J Am Soc Inf Sci Tec</i>	68	124	14	4800	52	11	1.583	0.371	2552	2	126	25
<i>Int J Geogr Inf Sci</i>	19	52	5	1150	27	8	1.562	0.346	960	4	75	24
<i>J Inf Technol</i>	20	19	4	4844	23	8	1.543	0.158	347	3	30	13
<i>Inform Manage-Amster</i>	38	62	8	2500	21	9	1.524	0.113	1230	3	89	17
<i>J Manage Inform Syst</i>	22	31	4	4844	16	6	1.406	0.129	1167	3	61	8
<i>Coll Res Libr</i>	67	29	6	13000	38	9	1.245	0.138	369	1	45	4
<i>J Med Libr Assoc</i>	95	64	4	4700	22	8	1.225	0.203	200	1	108	12
<i>Inform Process Manag</i>	43	87	6	2000	29	11	1.192	0.23	1137	2	100	29
<i>Inform Soc</i>	25	35	5	4844	18	8	1.018	0.057	294	1	56	17
<i>J Doc</i>	61	35	6	2000	36	9	0.983	0.429	754	2	49	21
<i>Libr Inform Sci Res</i>	27	26	4	650	17	7	0.957	0	287	1	48	8
<i>J Health Commun</i>	10	60	8	4844	13	5	0.802	0.55	306	2	104	14
<i>Soc Sci Comput Rev</i>	23	41	4	500	51	7	0.757	0.073	241	3	49	15
<i>J Inf Sci</i>	27	44	6	3800	47	10	0.747	0.091	413	2	51	13
<i>Inform Res</i>	30	31	4	1100	6	1	0.701	0.065	124	1	46	19
<i>Libr Quart</i>	75	15	4	1300	31	10	0.688	0.067	253	1	6	4
<i>Portal-Libr Acad</i>	5	29	4	306	10	6	0.613	0.207	89	1	53	3
<i>Inform Syst J</i>	15	18	4	400	21	6	0.559	0.222	163	1	32	11
<i>J Acad Libr</i>	31	68	6	3000	22	7	0.559	0.059	285	1	93	12
<i>Soc Sci Inform</i>	52	20	4	4844	38	5	0.558	0	231	2	22	12
<i>Knowl Organ</i>	32	5	4	1000	13	7	0.533	0	63	1	12	8

<i>Libr Resour Tech Ser</i>	49	22	4	6500	18	10	0.512	0.136	80	1	43	4
<i>Gov Inform Q</i>	24	24	4	4844	11	7	0.48	0.083	97	1	55	10
<i>Int J Inform Manage</i>	26	34	6	4844	25	8	0.479	0.059	270	1	55	18
<i>Res Evaluat</i>	15	20	3	4844	7	7	0.474	0.05	93	1	34	17
<i>Online Inform Rev</i>	29	39	6	4844	26	8	0.469	0.231	100	2	52	25
<i>Telecommun Policy</i>	29	45	11	4844	24	9	0.458	0.111	240	3	52	16
<i>Interlend Doc Supply</i>	35	29	4	4844	17	10	0.431	0.552	69	1	28	12
<i>Program-Electron Lib</i>	40	25	4	4844	17	9	0.375	0.24	170	2	48	17
<i>Libr Trends</i>	54	38	4	2000	18	10	0.365	0.026	261	1	47	8
<i>Restaurator</i>	37	22	4	4844	19	7	0.364	0.16808	132	1	30	15
<i>Scientist</i>	20	254	12	53000	17	10	0.356	0.374	412	2	119	18
<i>J Libr Inf Sci</i>	37	18	4	1400	16	7	0.355	0.056	68	1	28	14
<i>Aslib Proc</i>	57	37	6	4844	35	10	0.333	0.027	124	2	30	14
<i>Law Libr J</i>	98	29	4	5400	18	7	0.308	0.069	118	2	62	15
<i>J Scholarly Publ</i>	37	17	4	1200	23	5	0.303	0.059	23	2	14	5
<i>Ref User Serv Q</i>	46	20	4	6800	17	6	0.298	0.05	84	1	95	3
<i>Libr Collect Acquis</i>	29	22	4	5300	26	9	0.296	0	40	1	43	13
<i>Inform Technol Libr</i>	38	24	4	7000	24	10	0.288	0	69	2	24	5
<i>Electron Libr</i>	23	56	6	2000	29	10	0.26	0	89	1	73	24
<i>Online</i>	29	34	6	6000	22	12	0.246	0.059	100	2	17	3
<i>Libr J</i>	130	121	22	19510	37	10	0.227	0.314	285	1	1008	10
<i>Libri</i>	55	20	4	900	16	7	0.192	0	76	1	23	14
<i>Econtent</i>	28	52	10	4500	25	10	0.125	0.115	39	1	6	4
<i>Z Bibl Bibl</i>	53	19	6	2000	16	6	0.119	0	14	1	30	33

* 刪除五種期刊清單如下：*Can J Inform Lib Sci*, *J Gov Inform*, *P Asist Annu Meet*, *J Inform Ethics*, *Libr Inform Sc*。

† Circulation之資訊，其中有16個journal原為空值，以平均數4844取代該項之空值。

‡ 「期刊發表的作者所屬機構別」(AFF欄位)「在該期刊發表的作者所屬國家別」(COU欄位)之取得方式：由Web of Science資料庫在General Search中的「SOURCE TITLE」及「PUBLICATION YEAR」(以2005年為樣本資料收集年代)欄位中查詢，再由個別檢索的資料集中，選取右側的analyze result進行資料分析，分別由其中的Institution name與Country/Territory的分析結果計算其不同機構別及不同國家別的数量。

The Structural Equation Analysis on the Journal Citation Impact in the Field of Library and Information Science

Yuan-Ho Huang

Associate Professor
Department of Library & Information Science
Fu Jen Catholic University
Taipei, Taiwan, R.O.C.
E-mail: yuanho@blue.lins.fju.edu.tw

Abstract

The study proposes an integrated conceptual model to assess the journal citation impact. The antecedent factors include journal attributes, journal accessibility, and journal diversity. The structural equation modeling (SEM) with partial least square (PLS) is applied to conduct the empirical study within the fifty journals in the field of library and information science. The result shows that the antecedent factors account for 39.4% of the variance in journal citation. The result of measurement model shows that the number of articles is a good indicator for journal attributes; document availability is a good indicator for journal accessibility; and subject variety is a good indicator for journal diversity. As for the journal citation, three indicators include impact factor, immediacy index, and total citations are all good indicators. Moreover, the result of structural model shows that journal citation is significantly influenced by journal diversity, while there is no significant effect of journal attributes and journal accessibility.

Keywords: *Journal citations; Structural equation modeling; Journal evaluation*

JoEMLS

<http://research.dils.tku.edu.tw/joemls/>