

圖書館資訊科技與應用

柯皓仁

壹、綜述

全國文獻傳遞服務系統（Nationwide Document Delivery System，以下簡稱 NDDS）是圖書館進行館際合作、文獻傳遞的重要系統，其結合了聯合目錄、讀者申請文獻複印或圖書借閱、館員後臺管理等機制，是整合國內學術資訊資源及促進圖書館資源共享的重要系統。為切合新興電子資源供應鏈及數位服務發展需求，NDDS 於 107 年進行了系統改版，強化了數位文件管理與線上服務，期能以數位科技解決文件傳遞、雲端列印與未來金流交付。

圖書館服務平臺（Library Service Platform）採以「服務為導向的架構」（Service Oriented Architecture），以「軟體即服務」（Software as a Service）模式導入圖書館，未來更有可能替代傳統的整合圖書館自動化系統、電子資源管理系統、OpenURL 連結解析及知識庫。圖書館服務平臺做為新一代的圖書館資訊系統，期盼能實現紙本資源和電子資源的統一管理；並解決圖書館現行必須整合許多異質產品的困擾，不僅可節省館員必須在多套系統中重複類似動作的負擔，亦能減

少使用者必須適應不同系統使用介面的情形（姜義臺，民 104）。

傳統圖書館有大量的空間用以陳列館藏，近年來，圖書館的空間改造模式多思考將圖書館營造為可以讓使用者討論、閱讀、學習、休閒的多元化場所，故朝向資訊共享空間（Information Commons）、學習共享空間（Learning Commons）的概念來活化圖書館空間，如此一來，便必須以密集書庫或其他方式保存圖書館內原有館藏，近年來已有利用「自動倉儲系統」（Automated Storage and Retrieval System）來管理大量館藏的案例。

「憑證刷條碼入館」一直是圖書館門禁管制的標準做法，近年來越來越多的圖書館使用了 RFID 技術的非接觸式晶片卡已逐漸取代了條碼卡片，儘管如此，圖書館仍持續思考是否有更便利讀者的入館方式，例如行動借書證（吳錦範，民 107）。我國的國際機場近年來已開始採用人臉辨識自動通關，節省旅客通關的時間，效果卓佳；亦有圖書館開始採用人臉辨識進行讀者認證，進一步言，人臉辨識僅是生物特徵辨識認證的其中一種。

近年來，有部分大專校院將圖書館



與電算（資訊）中心合併為圖書資訊處，期望能藉由合併而起綜效，因此二者合併後的效果也是圖書館界所關注的。此外，本專題亦觸及 107 年大數據、人工智慧（Artificial Intelligence）、物聯網（Internet of Thing）、影像辨識、虛擬實境（Virtual Reality）、機器人等資通訊科技在圖書館的應用概況。

貳、自動倉儲與雲端圖書管理系統

國立臺灣大學圖書館（以下簡稱臺大圖書館）於民國 107 年導入自動倉儲與雲端圖書管理系統，期望透過自動倉儲書庫，以及雲端服務平臺與開放介面的服務架構，充分發揮管理效能、節省時間及人力成本，同時改善作業流程、加強系統與資源的整合，提供全校師生及讀者更為便捷的服務。下文分別說明自動倉儲系統與雲端圖書管理系統於臺大圖書館之應用。

一、自動倉儲系統

自動倉儲系統係指一組用來存放與取用物料的電腦控制機器設備，由相關裝置、控制系統、資訊系統組成，能夠高速且準確地自動處理諸如原料、零件、半成品、成品等的存取，常見於製造與倉儲業界（Hill, 2012）。國外於 1990 年代開始陸續運用於圖書館的館藏管理與服務，國內則是由臺大圖書館率先導入並建置為自動化書庫。

（一）導入背景

館藏空間不足一直是圖書館必須面對與解決的課題之一，臺大圖書館亦然。為

支援師生教學研究與學習，圖書館積極蒐集與組織各類型學術資料，館藏量因此急速成長，截至 107 年底館藏量已逾 810 萬冊（件），實體館藏逾 400 萬冊（件），加上每年平均有 200 萬人次以上的讀者進館，現有空間已經不敷使用。為使珍藏資料得以永續保存並滿足學術研究之需要，抒解空間窘境並提升典藏效率已經刻不容緩。館方考量可用基地位在寸土寸金的校區，且就在鄰近總圖書館周邊等現況，進而決定導入以自動倉儲系統為架構設計的自動化書庫，期望能夠充分運用有限空間、精簡作業時間人力成本，同時節省讀者時間、兼顧服務品質。臺大圖書館的自動化書庫位於校總區新建教學館之地下二至四樓立體空間，同時在一樓設立自動化書庫服務中心提供相關服務，於 107 年 10 月正式啟用。

（二）建置特色

臺大圖書館自動化書庫具備「高密度藏書空間設計」、「自動化控制存取能力」及「輔助典藏管理系統化」三項主要特色。

1. 高密度藏書空間設計：書箱包括 A5、B5、A4、自由型等 4 種規格，按擬入庫圖書尺寸估算所需數量與配置比例；此外，高約 10 公尺的儲存架收納書箱，加上 4 部軌道堆疊機搬運書箱所需各約 1 個書箱寬度的走行範圍，使得有限空間得以發揮最大藏書效益。若以每本圖書厚度 3 公分估算，書庫可典藏

至少 128 萬冊的圖書。書庫的耐震防落裝置，當發生地震等災害時，可降低對書籍產生的可能危害。

2. 自動化控制存取能力：藉由每本圖書與書箱的條碼，書庫管理系統可管控圖書存置與取用，不僅無錯放之虞，也精簡上架及整架的人事成本，利用軌道堆疊機等高速運送設備，更可準確地取出所需特定館藏，在 2 分鐘之內就可自動送達服務中

心的流通工作站（如圖 38），大幅縮短讀者從申請到取得的時間。

3. 輔助典藏管理系統化：透過書庫管理系統，館員得以快速地查詢典藏紀錄與出入庫情形；藉由各個入庫書箱的清單與影像畫面，輔助館藏盤點；利用書箱充填率等資料，亦有助於掌握書庫整體空間使用狀況。管理效能非傳統書庫管理模式可以比擬。



圖 38 國立臺灣大學圖書館自動化書庫與流通工作站

（三）服務方式

圖書館提供讀者二種取用自動化書庫館藏方式，一為臨櫃申請，由館員操作設備將讀者所需館藏提交出庫；一為讀者透過館藏目錄系統，自行以預約功能提交出庫指令（如圖 39）。當館員操作設備，或讀者從館藏目錄送出預約申請，書庫管

理系統即會接受指令，啟動軌道堆疊機取出儲存架上的指定書箱，再經由輸送設備（水平輸送臺車、垂直升降機等），從地下 4 樓傳送至 1 樓的流通工作站。館員將讀者所需圖書自書箱中取出後，即可歸還書箱，完成出庫程序。

至於圖書的入庫作業，館員只需判斷



圖書高度，叫出符合尺寸規格且尚有空位的書箱即可，毋須放回前次收納書箱。但針對套書或叢書，考量讀者使用習慣與行為，可能同時需要取出多本的需求，館員亦可指定將同一套或同系列館藏集中存放於固定書箱。



圖 39 讀者可透過臺大圖書館館藏目錄系統查到館藏並預約，即可調閱自動化書庫中的藏書。

（四）預期效益

臺大圖書館自動化書庫是臺灣第 1 座採用自動倉儲系統方式建置的書庫，為典藏管理與服務揭開嶄新扉頁。自動化書庫帶來以下效益：

1. 提升空間效能：依據圖書尺寸密集存放，提升建物土地坪效。
2. 精簡營運成本：改變傳統圖書取用與歸架流程，節省上架、整架、盤點等作業成本。
3. 強化書庫管理：系統提供書箱入庫影像紀錄、書箱充填率、書庫使用統計，有效掌握館藏與書庫使用狀況。
4. 優化服務品質：讀者接獲預約書到

館郵件通知後，再到館取用即可，大幅縮減讀者等候取書時間。

二、雲端圖書管理系統

臺大圖書館自 82 年第一代圖書館自動化系統 TULIPS 導入之後，原系統架構使用已近 25 年，雖然歷經了數次系統升級，然面對當前支援讀者服務與館員作業需求已顯現不足，考量維護成本與相關服務開發彈性，並經長時間討論與評估，決定採購 ExLibris 的 Alma 及 Primo VE 雲端自動化系統（ALMA 為後臺處理系統，Primo VE 為前臺整合檢索系統），並於 107 年開始進行圖書自動化系統轉換工作，同年 10 月 11 日雲端圖書館自動化系統（System for Library Information Management，簡稱 SLIM）正式啟用。

圖書館自動化系統的轉換工作是一個龐大且複雜的作業，自 106 年 9 月開始至 107 年 10 月 11 日系統正式上線，歷經一年多系統導入各個階段的流程，有賴事前完整且謹慎的規劃方能減少可能的失誤。不管是讀者服務或技術服務等相關的部門在系統轉換中，均有相當繁雜的細節要考量和因應，囿於篇幅，以下僅說明導入 SLIM 雲端管理系統後，在讀者服務、技術服務及系統整合三方面使用上的差異及其應用。

（一）讀者服務部分

1. 單一介面：將所有資源（含實體、電子形式）的管理，統整於單一系統，並結合整合查詢系統，可取代圖書館其他相關系統，如館藏目錄

系統、電子資源管理系統、電子期刊查詢系統等，讀者透過單一介面即可。

2. 雲端系統：採用雲端運算之「軟體即服務」(Software as a Service) 為基礎，使用戶可大幅減輕軟硬體更新之負擔，並不斷優化系統效能與速率。
3. 校內系統串接以及單一登入：系統提供完整 APIs 及 Web Services，可與校內系統進行介接，並整合單一簽入 (Single Sign On)，降低資料建立與維護之頻率。
4. 高度彈性的設定政策：流通規則或開放時間等政策皆可依不同的需求彈性設定，符合館別政策或讀者類型繁多的大學圖書館所需。
5. 服務導向架構 (Service-oriented Architecture)：以概念性的工作目的區隔為系統框架，且功能著重於任務導向，操作上較具直覺性，使服務櫃臺館員容易上手。

(二) 技術服務部分

1. 單一介面：ALMA 以書目紀錄為主幹，結合實體、電子資源於單一介面下，相較於傳統式以實體資源為主的系統，須另以其他系統（例如電子資源管理系統）介面輔助，大大提升了便利性與整體性。
2. 電子資源的整合管理：電子資源因其變動頻率高、數量龐大、來源易重複等特性，在傳統圖書館自動化

系統環境下一直是管理上的困擾，除了以圖書館自動化系統放置書目及訂購紀錄外，還須另配合電子資源管理系統及知識庫來處理異動、試用、統計分析等業務。但因 ALMA 為基於網路環境而生的服務平臺，結合其內建知識庫及特有的 Community Zone 服務，在其單一介面下，從試用、訂購、服務設定、啟用、下架等，可自成一流程，也可透過相關工具進行各種統計分析，除了人工匯入大量電子資源書目資料的情況減少之外，其他管理工作的流程也相對簡化許多。

(三) 系統整合部分

SLIM 屬於新一代的圖書館服務平臺，可以達成僅由一個介面即可管理所有資源的服務，透過新平臺希望能減少維護不同系統的成本和縮短內部的作業流程，所以整併以下外掛系統和功能需求：

1. 取代傳統館藏目錄系統：ALMA 為一提供單一介面的整合查詢系統，完全取代傳統館藏目錄系統；在整合查詢系統可設定搜尋範圍，亦可限定僅搜尋圖書館藏。ALMA 同時管理電子資源，重新定義並取代館藏目錄之角色。
2. 整合電子資源管理系統：ALMA 可由其 Journal search 以及 Database search 取代電子期刊系統及資料庫管理系統，並結合其內建知識庫，



整併試用、訂購、服務設定、啟用、下架等流程，不須額外建置電子資源館藏，大幅減少資源管理及維護的負擔，簡化電子資源的採編及管理工作流程。

3. 結合數位典藏系統：ALMA 可結合數位資源平臺，並可進行數位資源取用管理，減輕圖書館對於各項異質性資源系統建置與管理負擔，降低人力及技術成本，並提供讀者可透過單一介面，同時搜索到更豐富的實體及數位資源。

新穎的產品通常也意味著仍有進步或改善的空間，SLIM 系統上線至今，仍有待改善之處：

1. 雲端系統連線品質及速度不甚穩定，偶有系統反應速度過慢，甚至系統不穩而斷線之現象發生，連線品質有待加強。
2. 整合查詢系統介面較為陽春，搜尋速度及許多小功能或細節尚待補強，必須工程師的介入進行程式或語法的改寫。
3. 因系統基本核心功能為全球共用版本，無法因國情或文化不同而客製化，難以依館方需求客製調整。
4. 系統服務雖以每個月規律地進行系統功能的補強及修正，也開放讓用戶發表功能建議或回報問題，但經常處於下列情境：需要的功能遲遲未開發或改善，調整了服務功能政

策設定之後又為了新加入的功能再次調整，影響的則是館員們的適應期拉長以及流程的穩定性。

使用雲端開放性系統，除了減少硬體的維護成本外，更重要的是可以整併原有的外掛系統及滿足不同的功能需求；系統上線後圖書館仍持續摸索和瞭解新系統的各個功能，未來的發展重點為：

1. 與自行開發的系統進行更完善的串接或進行功能整併，降低讀者資料維護之困擾，並可讓讀者透過單一系統滿足更多元的需求。
2. 鏈結資料（Linked Data）的落實：ALMA 支援多種詮釋資料格式，也階段性的納入與鏈結資料相關的 BIBFRAME 框架，讓使用者可在現行的 Dublin Core 及 MARC 21 格式上更無縫地接近鏈結資料，也期待未來 ALMA 能開發更多相關功能，特別是能考量非西文環境下詮釋資料豐富化（metadata enrichment）議題。

107 年臺大圖書館經歷了自動化書庫及新雲端圖書管理系統的啟用，期望在既有的服務基礎上提供更開放且更多元的增值服務，並期結合圖書館進行中的各項新系統開發及影音資料呈現等技術的測試，擴大圖書館服務的領域及方向，也為未來圖書館的樣貌增加更多的想像。（陳慧華、劉應琳）

參、NDDS 改版改善文獻傳遞服務流程

全國文獻傳遞服務系統（以下簡稱 NDDS）是提供線上文獻申請及圖書互借的館際互借服務的系統，其結合國內重要圖書館館際互借資訊流通機制，以及科技政策中心與國際圖書資訊機構布建的文獻傳遞管道，以協助研究人員快速獲取全文資料、整合國內學術資訊資源及促進圖書館資源共享的目的。換句話說，科技政策中心建置 NDDS 及國內圖書館期刊聯合目錄，同時布建國內外全文文獻取得機制與管道，再藉由串連我國重要的學術研究資訊資源查詢系統，形成完整的全文資訊服務系統，讓參與此系統運作的 400 餘所

圖書館所之讀者及研究人員，得以快速取得所需的期刊、圖書、博碩士論文、研究報告及會議論文等。

為維護服務品質，科技政策中心每年均進行 NDDS 服務滿意度調查；使用者普遍反映申請畫面與系統服務機制問題，於是自 105 年經評估世界主要館際互借系統之發展概況，且隨科技發展服務平臺及功能都有必要更新、改進，於是衡量不同角色使用者之功能需求緩急、系統模組開發難易及須降低服務衝擊等因素，規劃並啟動二期（計三階段）的系統改版作業，並在 107 年完成系統上線。NDDS 系統改版階段進程，如圖 40。

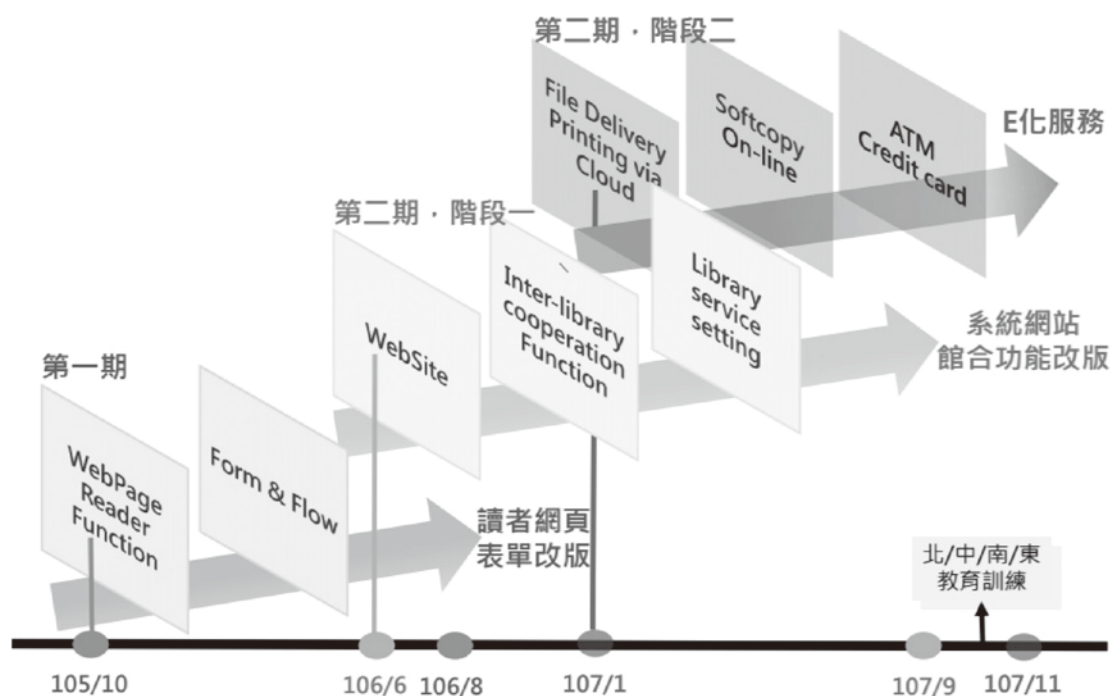


圖 40 全國文獻傳遞服務系統改版進程。資料取自 107 年 NDDS 使用者座談會改版說明簡報



106 年完成第 1 期讀者申請文獻之線上表單及專屬網頁的改版，提供申請者個人資料維護、圖書館公告即時顯示、申請件處理情形追蹤與查詢等功能。107 年底完成第 2 期系統網站與視覺版面設計（圖 41、圖 42）、館際合作功能改版（圖 43）與測試，並在 9 月及 12 月分兩階段上線，推出全新的操作介面與服務項目統計、介接圖書期刊相關系統查詢以及電子期刊傳送機制（圖 44），期能配合新科技發展與資源發展趨勢，提供切合的資源取用服務。本次系統改版，亦為服務提供者、接收者、傳遞通道間導入電子商務服務。

為普及各項改版後運作，NDDS 系統改版團隊於 11、12 月分別在北、中、南、東分區舉辦了 5 場教育訓練，共計有 222 人次參加。系統上線後，於 107 年底使用者會議中調查改版後的整體滿意度，使用者認為「新版 NDDS 系統功能符合工作需求」，滿意程度為 8.59 分（滿分為 10 分），未來仍將持續依客戶之使用意見強化功能，以提升圖書館館際合作服務之品質。（林孟玲）

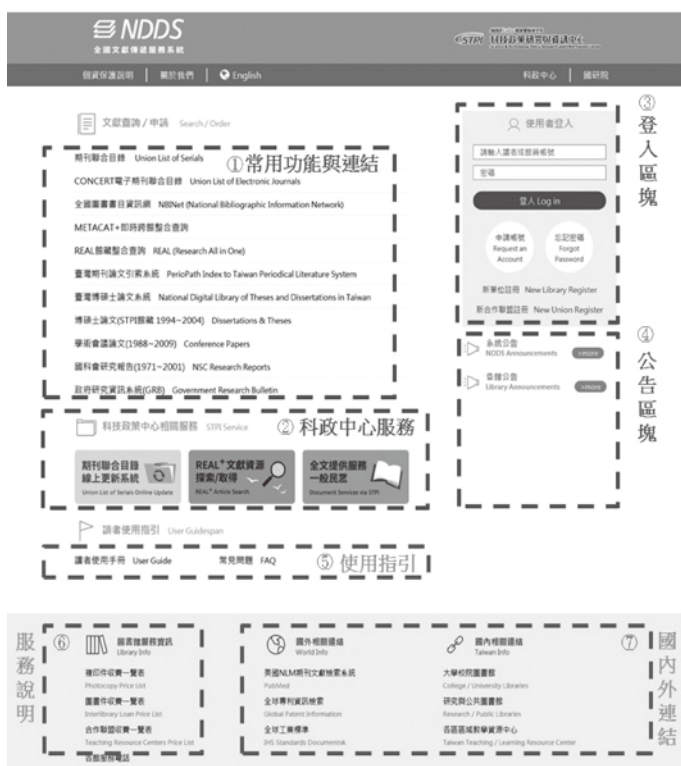


圖 41 NDDS 介面設計

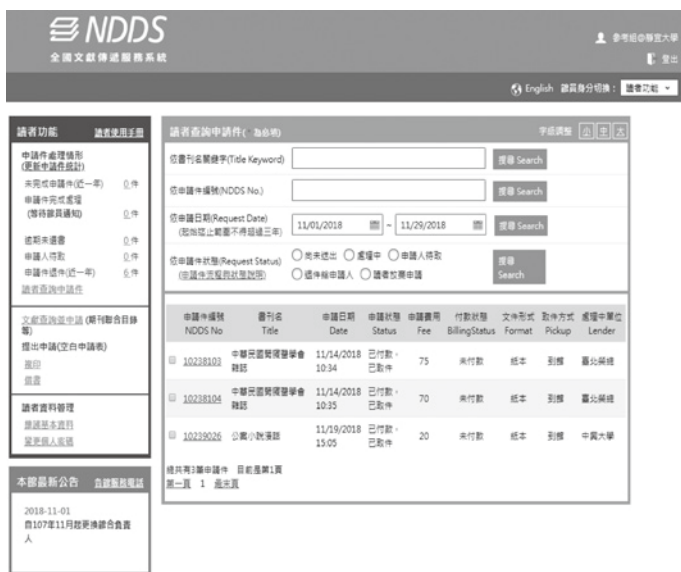


圖 42 NDDS 讀者查詢申請介面

複印申請表 (· 點必填)

字級調整 小 中 大

☒ 國內複印 ☐ 國內無則轉國外複印 ☐ 國外複印 複印時必費一覽表

文獻類別(Document Type) ☒ 期刊 ☐ 圖書 ☐ 會議論文 ☐ 博碩 ☐ 研究報告

申請日期(Request Date) 11/29/2018

申請人姓名(Patron Name) 參閱組

申請館(Borrower) 靜宜大學圖書館

*期刊類別(Journal Type) 西文期刊(Western Journals)

*期刊名(Journal Title) 請填寫期刊名 查詢全區期刊聯合目錄(UNICAT)
請輸入期刊名(is required)

篇 名(Article Title)

作 者(Article Author)

*出版年(Year) 例: 2017 ISSN/ISBN 請輸入出版年(is required)

*卷號(Volume) 期號(Number)
請輸入卷號(is required)

*起頁(Start Pages) 訖頁(End Pages)
請輸入起訖頁碼(is required)

*被申請館(一)(Lender1) 查詢 清除
請選擇被申請館(is required)

被申請館(二)(Lender2) 查詢 清除

被申請館(三)(Lender3) 查詢 清除

申請時限(Needed By) 前提供, 否則請取消本申請件

*到館傳遞方式(Delivery Method) 請選擇Please choose
請選擇到館傳遞方式(is required)

收據(Receipt) ☒ 是(Yes) ☐ 否(No)

圖 43 NDDS 文獻複印申請介面



圖 44 NDDS 圖書館端作業功能與管理設定

肆、圖書館應用生物特徵多元認證

科技始於人性，生物特徵辨識認證（Biometric Authentication）應用於各領域是一項漸趨熱門的電腦技術，生物特徵所指包括臉、手指、眼球、聲音等，它的特點就是屬於生物體（人）本身的特徵，用來驗明正身，因為不需要攜帶其他身外之物（證件）來比對個人資料及照片，身體就是證件在認證上將更方便與安全。生物辨識技術之應用已在多領域實現，如金融業遠端客服、ATM、行動支付、門禁系統、監視系統、智慧型相機、手機、考勤、借書、存物櫃管理、選位系統、廁所取紙系統等，科技發展帶來人類使用行為的改變，圖書館讀者服務也在創新，辨識系統的開發分自行研究及委外合作二種，本節概述 107 年人臉及指靜脈辨識技術被圖書館應用於讀者服務與管理的成功個案。

一、人臉辨識系統認證

生物辨識認證以人臉辨識系統被圖書館應用，最早在民國 98 年亞東技術學院就已自行開發「讀者借還書影像紀錄



系統」，協助圖書館應用於借還書服務；101 年臺北醫學大學圖書館運用人臉辨識記錄影像來提供存物櫃的借用服務。這二所大學圖書館都希望藉此提升圖書館服務效能，不過目前都仍採傳統方式以靠卡認證（王君逸，民 101）。

國立交通大學於 107 年 4 月 10 日校慶當日啟用圖書館人臉辨識系統，該系統由電機系特聘教授吳炳飛團隊協同圖書館自行研究開發，應用在圖書館的門禁、借還書櫃臺。依交通大學經驗，人臉辨識系統認證解決了學生借用同學證件的冒用問題，本人親到無需證件也可以借書，且辨識的效率與服務的正确性較以往提高許多，是比刷手機入館更佳的方式（黃明居，民 107）。中原大學張靜愚紀念圖書館亦於同年 5 月 4 日正式啟用人臉辨識系統，該系統係委託資訊公司開發，應用於圖書館門禁。圖書館以人臉辨識取代傳統靠卡進館模式，不僅提供師生、校友及社區民眾感受最先進的系統服務，在門禁安全方面提供更安心的閱讀環境（陳建霖，民 107）。

國立臺東大學圖書資訊館於 6 月 21 日正式啟用「自助預約借書區」，該區圖書全部採用 RFID 管理（吳錦範，民 108），圖書外借率約六成，為提升讀者的自主性及便利性，除持續提供行動借書外，並委託資訊公司開發人臉辨識系統介接圖書館自動化系統及自助借書機，使用者首辦註冊時，必須先經過證號及密碼驗證，通過驗證後才會啟動人臉偵測，採集特徵值存入資料庫，下次使用者要借書時，只要通過人臉辨識，數秒鐘內即可完成借書手續（圖 45）。該館並進行用後評估調查，有高達 85% 的讀者不會因為個資問題而拒絕使用這項服務，借書過程中有 84% 的讀者同意「借書快速便利」，也有超過 75% 讀者認為註冊過程「簡單快速，一次就能上手」（王兆麟，民 107；吳錦範，民 107）。

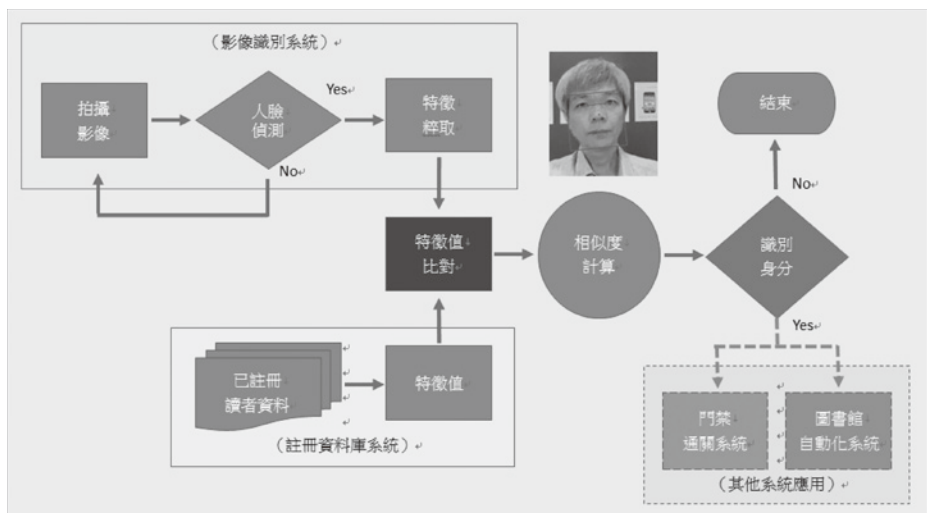


圖 45 國立臺東大學圖書館人臉辨識系統架構圖

開國內公共圖書館之先，新北市立圖書館於 107 年 8 月 14 日啟用人臉辨識於自助借書服務及智慧無人圖書館之門禁。民眾首辦人臉辨識，需本人攜帶證件至圖書館櫃臺透過人臉註冊啟用，註冊後之檔案均經加密，並依照個人資料保護法等相關法令來保障讀者的肖像與個資安全。讓民眾除了一般借閱證、行動借閱證之外，又多了「刷臉」借書新選擇，107 年完成建置據點包括總館、板橋車站智慧圖書館、蘆洲仁愛智慧圖書館及捷運三重 iReading 智慧借還書站，再推廣至各區分館（黃村杉，2018）。

二、指靜脈辨識認證

德明財經科技大學於 106 年 9 月更換圖書館自動化系統時，即評估如何在自動化系統中導入更方便的讀者服務，希望應

用生物辨識於圖書借閱，讓讀者免持實體證件；在評估人臉辨識或指紋認證模式，且考量到科技的應用要避免衍生新的問題，決定導入指紋認證模式。指靜脈辨識簡言之就是利用個人手指內的靜脈分布，透過指靜脈認證機採集圖像來進行身分識別的技術。該技術是依據人類手指中流動的血液可吸收特定近紅外線波長的特性，在圖像採集器上採集靜脈影像，圖書館應用於認證時，將得到的特徵與事先註冊的特徵進行比對，確認登錄者的身分。歷經近一年的系統分析與開發測試，107 年 11 月 1 日啟用指靜脈認證借書系統（圖 46），為忘記帶證件的借書人另一個認證新選擇——「手指頭借書」（陳維華，民 107）。

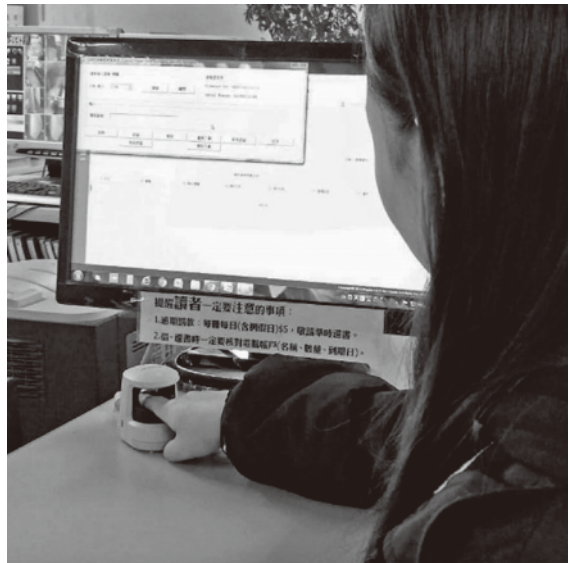


圖 46 德明財經科技大學圖書館應用指靜脈模組認證借書



三、小結

圖書館應用生物辨識於服務管理，以人臉辨識的應用最早。人臉辨識率的高低，取決於特徵值的相似度計算值，但也容易受到環境因素的干擾而影響識別率；而指靜脈認證相較其他生物特徵辨識，具較高的穩定性、安全性、準確率、樣本小、成本相較低。茲就 107 年 5 個圖書館成功案例，整理二者之差異及優缺點，如表 123。

表 123

人臉辨識與指靜脈認證的比較

解決方案	辨識度	缺點	優點
人臉辨識	70% - 80%	人臉的相似性 人臉的干擾性 建置的成本高 注意個資授權	流行風潮 趣味性高
指靜脈認證	99%	極端氣溫影響血管縮脹 圖書館目前應用少	建置成本相對低 偽造難度相對高

伍、圖資服務再造邁向智慧校園

國立高雄師範大學圖書資訊處 107 年為提升「諮詢服務」及創造「資源活化」，發展六大智慧化圖書服務，包含智慧管理、智慧社群、智慧綠能、智慧行政、智慧教學、智慧保健，透過大數據、人工智慧、物聯網、影像辨識、深度學習與機器人等資訊通訊科技，取代勞務型服務項目，進而將館員節省下來的工作時間，提供知識型的諮詢服務；另外，導入資訊科技探究及盤點冷門借閱圖書，將其置放圖書館顯眼處期以提高借閱率，並提

圖書館導入新興科技於圖書資訊服務的同時，亦應注重資安問題。金融機構為提高身分管控的安全性，註冊及識別作業會綁定行動裝置，或需要再輸入一組密碼；機場過海關則同時與護照雙認證。圖書館應用生物特徵在認證上包容度相對較寬，在選擇應用人臉或是指靜脈時，要有明確想要改善的事項及考慮日後發展上可能遭遇的後續問題。（陳維華）

升該校圖書館服務的價值。

一、資源活化之智慧管理

（一）多元使用空間優化再造—問題導向式學習環境建構

1. 改造圖書館多媒體空間

圖書館導入物聯網概念，應用於智慧座位管理與智慧電控，並進行空間改善，提供讀者線上預約座位的服務及結合智慧控制進行能源管控，配合多媒體影音廣播系統並結合數位藝廊概念，開啟一個兼具支援教學與資源學習的多元化應用

空間。

2. 結合藍芽定位技術之智慧學習資訊推播牆

為打造自主行動學習環境及活化圖書資源，圖書館一樓設有智慧學習推播牆，結合時下最夯的藍芽定位技術（Beacon）的推播功能部署 Beacon 裝置，並配搭應用軟體，使用者只要開啟手機藍芽，即可透過主動推播介面，與智慧學習資訊主動推播的功能結合起來，一方面發揮導航功能，指引讀者於書庫中尋找想要的書，另一方面掌握讀者個人喜好借閱書籍的類別、使用習慣，主動推播讀者感興趣的情報資訊，藉以行銷圖書館資源。

3. 活化愛閱館空間

為營造複合式學習環境，將空間轉化為學習、生活、休閒、與同儕互動學習的場域，逐步將圖書館與愛閱館屬性分流，在服務和定位上作不同區隔，圖書館偏靜態閱覽；愛閱館則開放輕聲討論互動，成為多功能活動空間，並運用智慧化門禁服務與空間借用管理，未來可朝 24 小時無人化模式經營，延長服務時間，以科技工具提升館舍使用效益。

（二）圖書館智慧化資訊服務暨自助化服務

為使讀者全面掌握使用圖書館服務的情形，將不同系統予以串接，並擴增訊息即時通知功能。

1. 智慧置物櫃 iLocker

與廠商合作串接置物櫃系統與讀者系統，透過物聯網概念，搭配電子郵件發送通知信，使用者可預約申請置物櫃之使用；亦提供兩造約定透過置物櫃交換資料，提供教職員生 24 小時異地放物、取物之多元便利寄取物品服務措施。

2. 預約書自助提取通知服務

讀者預約書取書完畢後，會收到系統所發送的預約書提取通知單，讀者可確認預約提取書籍冊數、書名與還書到期日等相關資訊。

3. 自助還書服務系統通知功能

讀者使用自助還書機還書後，系統同時寄送還書通知郵件，供讀者查核與確認。

（三）升級版門禁系統，專屬通行碼入館及 QRcode 感應服務

107 年 12 月圖書館裝設 QR Code 感應設備，並結合學校單一登入系統之師生個人專屬碼機制，提供師生多元化入館機制，方便師生進出並使用圖書館。

（四）推出年費制校友借閱證線上申辦服務

為簡化校友申辦圖書館借閱證流程並提升辦理效率，推出線上申辦新版感應式校友借閱證，以取代紙本表單申辦流程；校友只需綁定悠遊卡或一卡通，經過身分認證後，即可免費入館閱覽，搭配手機使用前述智慧推播服務，找到興趣喜好書籍，促進各項資源利用。



(五) 圖書推薦系統暨圖書經費調查線上化
系所單位人力吃緊，為改善傳統文書作業處理程序耗時費力的情形，啟用新版線上圖書推薦系統暨線上年度圖書經費調查，包含系所推薦圖書、教職員生個人推薦圖書，整合圖書經費調查資料，詳細呈現經費使用情形，隨時均可調閱各系所歷年之圖書經費規劃及使用狀況，並掌握各系所學生可分配到的圖書費用額度。

(六) 修繕通報服務

為方便館員通報圖書館內使用的電腦及相關硬體設施設備故障，或發現其他物件有損壞情形，於館內物品貼有 QR Code，館員或讀者只要透過掃描物品即可上傳修繕通報，提升修繕時效性。

二、智慧社群諮詢服務

(一) 高師瓦力機器人 (Line 官方帳號)

為整合資訊需求，提升諮詢服務品質，圖書館提供 LINE 高師瓦力機器人服務管道，讀者加入好友不僅可掌握各類最新消息，並可透過多元的查詢功能，由機器人解惑，即時取得資訊。

(二) 個人化圖書推薦服務

為提供教職員生有感服務，圖書館依其在學校各系統中的操作過程及紀錄，透過智慧搜尋、爬蟲程式、關鍵字資料庫方式，配合圖書館書目分析，找到教職員生可能有興趣閱讀的書籍；或依據學生的選課狀況，提供閱讀書單建議；或依據休假的安排，推薦相關圖書等。

三、智慧綠能節能

為具體落實節能方案，圖書館採分

區、分樓層管控，有效執行日常節電、節能減碳措施，結合智慧電錶裝置，輔以智慧電控進行空調與電燈的管控，以因應集中讀者於閱讀區及討論區的管理方式，管理者並可透過 email、LINE 通知隨時掌握用電狀況。

四、校務與圖書資訊服務數據即時公開

為提供有效數據資料作為相關管理者決定相關決策，建置校務數據公開平臺，各類校務數據資料透過系統串接均能即時呈現；與圖書館統計相關項目，如圖書每月借閱統計、圖書經費統計、圖書借用方式統計、進館人次統計，輔以視覺化圖表顯示，讓使用者更易理解及分析資料，並能依數據趨勢於圖書資訊業務規劃中。

(余遠澤)

陸、人工智慧於圖書館的應用

亞洲大學將 107 年訂為該校 AI 元年，撰寫 AI 白皮書、設立 AI 學院推動人工智慧教育、將 AI 融入教學研究和產學，建立智慧環境、營造 AI 校園，未來逐步發展為 AI 大學。亞洲大學圖書館因應學習模式的轉變，不斷調整圖書館營運的發展策略與方向，為打造智慧學習環境以迅速回應師生教與學的需求，分三個面向打造 AI 圖書館。

一、打造智慧圖書館

利用人臉辨識、行動 APP 刷卡、職員證 / 學生證感應卡提供多元的門禁系統；利用人臉借書、行動 APP、自助借書機，提供智慧借書服務；打造智慧型的

空間管理環境；即時影像人臉分析系統及 IPCam 人流分析；Zenbo 機器人聊天。配合這些資訊科技的應用，當讀者來到圖書館，首先就可以和迎賓機器人打招呼，並可簡單詢問圖書館的相關資訊；入館時不一定要用證件才能進入、借書，透過 FaceID、行動條碼一樣可以進出圖書館和借書，而圖書館的各式空間，透過系統，能更加便利地使用，同時也節省管理的人力成本；未來將導入人流分析系統，也能對學生使用圖書館的行為進行分析，作為圖書館改善或提升服務的參考依據。

二、設置 AI 練功坊

AI 練功坊內有可隨意組合的桌椅設備、觸控式大螢幕、以智慧手機控制討論室燈光，是學生的 AI 實作區，也是遠距和視訊教學的討論空間；透過空間預約系統，師生隨時可於線上預約使用時段，安排討論或會議時間、空間。

三、設置 AI 體驗坊

該校 AI 人工智慧學院、醫學暨健康學院、資訊與電機學院等跨領域於圖書館合作設置 AI 體驗坊，分六大區塊供讀者體驗 AI 生活。

（一）AI 簡報區：提供參加體驗者 AI 體驗坊各區宣導影片介紹，並可先體驗即時人臉影像分析，可以顯示體驗者的性別、年齡、心情等，若曾於圖書館註冊 FaceID 者，還能秀出姓名、證號顯示歡迎詞。

（二）智慧復健區（醫健院）：可體驗省力且安全並結合 AI 智慧的自動化

復健方式，提供該校醫健院相關科系學生教學利用。

（三）智慧機器人（資電院）：具有人臉辨識與跟隨之功能，也能識別危險物品，具影像及視訊通話功能，同時也是教學平臺，本區除可提供資電院相關科系教師領導學生做軟體設計與導入，同時可以跨領域與護理系、社工系或幼教系合作，共同研發老人或兒童居家陪伴或照護機器人。

（四）智慧家居（資電院）：智慧家居是結合物聯網，透過控制模組與感測器與平面顯示器等設備，建立智慧家庭的應用，提供該校資電院及管理學院相關科系學生教學利用。

（五）無人車（資電院）：無人車技術包括環境感知、行駛路線規劃和主動控制三大部分，提供該校資電院相關科系學生教學利用。

（六）無人工廠（資電院）：利用樂高 EV3 可程式教學套組機器人建置而成，所有工作都由電腦控制的機器人、無人運輸小車和自動化倉庫來實現，提供該校資電院相關科系學生教學利用。

AI 圖書館的設置提升和拓展圖書館的多元服務，圖書館安排各個班級來體驗 AI 的各種設備，成立 AI 學生社團協助體驗中心的導覽活動，並與教師合作開設 AI Maker 創課體驗課程，鼓勵各系帶班體驗，並與各系相關課程設計結合，舉辦



各種 AI 競賽，積極協助推動該校 AI 教育。亞大圖書館未來將以人工智慧技術與應用作為館藏發展的重點之一，支援人工智慧相關課程的教學與研究。同時規劃 AI 相關的主題書展等活動，將有助於人工智慧教育的推展。未來擴增的 VR 和機器人將可提供互動性對談的諮詢服務，這些具有良好對談能力的機器人就可以依據預先設定好的資訊回答提供幫助，或提供智慧型導覽等更多元的圖書館服務，既可以減輕櫃臺服務人員的負擔，亦可加深來館讀者的印象。亞大圖書館運用 AI 智慧工具，掌握圖書館利用情況，並依現代資訊社會的資訊需求，不斷開發、實驗、推出前所未有的體驗創新服務，進行即時影像人臉分析系統及 IPCam 人流分析，提升圖書館進館人次，便利圖書館設備運用，增進圖書館資源使用效益，達成師生智慧學習與智慧圖書館的目標。（廖淑娟）

柒、iLib Guider 尋書導引系統

為幫助讀者快速尋找到圖書館的實體圖書資料，國立公共資訊圖書館（簡稱國資圖）應用物聯網相關資訊技術（賴忠勤，民 105）提供互動式館藏指引服務，其中透過全館（含兩分館）尋書導引系統（iLib Guider）之開發與建置，朝向智慧化環境及創新服務模式發展，除提供讀者

新的前瞻數位科技體驗，也透過累積讀者的借閱紀錄及尋書行為大數據作為了解讀者尋書路徑與閱讀取向之依據（劉仲成、吳可久，民 108）。

一、iLib Guider 室內定位導引建置範圍

iLib Guider 是利用 Beacon 定位技術並輔以地理資訊，串接圖書館線上服務及結合行動載具之應用，所開發的行動智慧服務。國資圖於總館（225 顆）、中興分館（49 顆）及黎明分館（35 顆）共部署 309 顆 Beacon，室外定位採用 GPS 定位系統，室內定位採混合訊號模式（Beacon、WiFi、地磁訊號、手機陀螺儀）整合之定位技術（如圖 47），提供讀者不同於傳統的查書、尋書、借書、查詢借閱紀錄的新體驗，更提供讀者認識及使用各種行動導覽與智慧導引體驗，隨時可連結使用圖書館的數位資源，取得最新活動訊息推播與公告資訊等服務（蔡素娥，民 107）。

二、iLib Guider 服務功能

國資圖於 107 年 6 月完成運用 Beacon 於室內定位導航的基礎建設，iLib Guider APP 則於同年 11 月 25 日上架供讀者下載使用，使用者介面包含館藏查詢、手機借書、我的書房、訊息中心、書展影展、VR 導覽、主題導覽、智慧導引及任務集點等九大服務（如圖 48）。



圖 47 國立公共資訊圖書館 iLib Guider 服務建置範圍



圖 48 國立公共資訊圖書館 iLib Guider APP 介面

(一) 館藏查詢、書展影展及手機借書

1. 館藏查詢：iLib Guider 即時介接圖書館自動化系統，在「館藏查詢」功能提供以書名、關鍵詞及 ISBN 等檢索點，查到的圖書資料系統顯示基本書目資料、樓區、索書號及狀態，若圖書資料在架上，可進行尋書導引，系統顯示導引路線、書庫區及架號；若已外借，則可直接預約（如圖 49 及圖 50）。
2. 書展影展：提供新進或推薦的主題書籍展示訊息，包含展示主題、地點、時間及書籍之書目資料、館藏位置、索書號及狀態等訊息，讓讀者快速找到新書及推薦書籍。
3. 手機借書：不論透過尋書導引或自行尋找取得之圖書資料，可直接開啟手機借書畫面，掃描館藏圖書條碼即完成外借程序。



圖 49 國立公共資訊圖書館 iLib Guider APP 館藏查詢



圖 50 國立公共資訊圖書館 iLib Guider APP 館藏導引及手機借書

4. 我的書房：提供讀者登入，快速查詢借閱之圖書資料清單、應還日期及提供續借功能；預約及收藏的圖

書資料。提供顯示行動借閱證條碼，方便讀者需要顯示借閱證時使用（如圖 51）。



圖 51 國立公共資訊圖書館 iLib Guider APP 我的書房

（二）訊息中心

APP 提供訊息推播、活動與資訊公告、總分館館區相關資訊及簡介。推播訊息功能提供當讀者進入圖書館時，主動將最新活動公告訊息推播到讀者手機，讓讀者即時取得最新訊息。此外，提供讀者快速連結圖書館數位資源平臺，以及圖書館官網、FAQ 常見問題、社群媒體 Line 好友及 FB 粉絲專頁等，使讀者在不同平臺間可以迅速轉換連結使用。

（三）圖書館導覽及任務集點

透過主題導覽、VR 導覽及智慧導引等功能對圖書館總館各樓層的服務、空間及設施能有具體的了解（如圖 52）。

1. 主題導覽：提供總館各樓層主題服務項目及簡介，並可透過定位導航，導引讀者至服務櫃臺或所在區域。
2. VR 導覽：提供總館各樓層 VR 導覽，使民眾在館外亦有身歷其境到訪圖書館的經驗。
3. 智慧導引：提供快速尋找館內設施、無障礙、快速服務及室內尋車定位導引服務。
4. 任務集點：配合總館的活動辦理任務集點及獎勵活動。

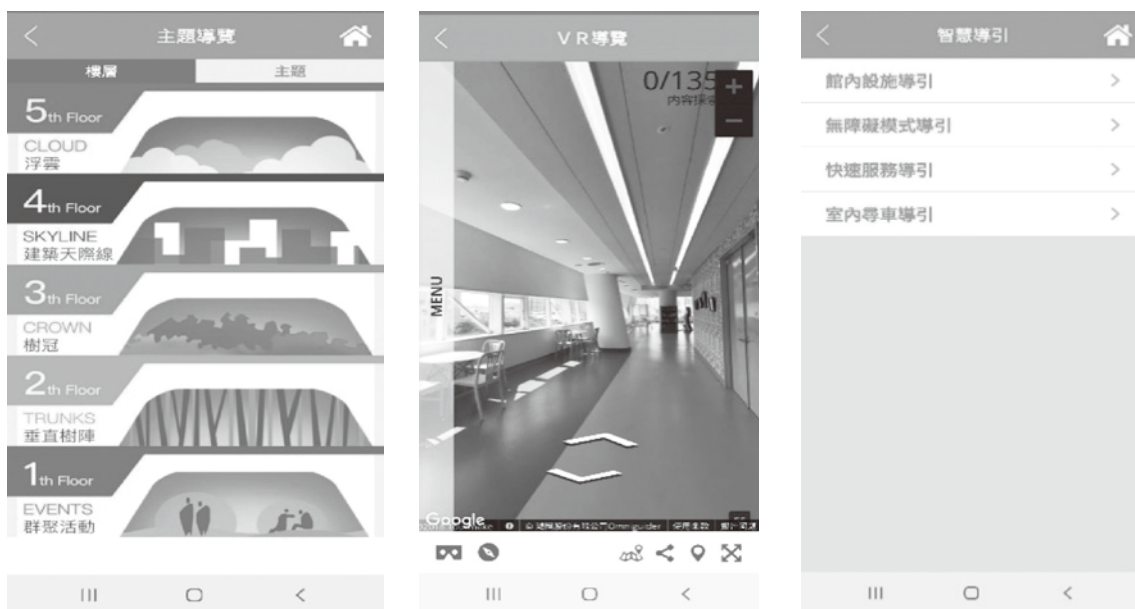


圖 52 國立公共資訊圖書館 iLib Guider APP 圖書館導覽

三、結語

國資圖的 iLib Guider 系統，具有行動圖書館、智慧導引、智慧導覽、手機借書、訊息通報及數據分析等功能，整合了圖書館「查導取借」服務（如圖 53），提

供智慧化圖書館之基礎架構，以創新服務模式及整合之資訊內容，吸引讀者使用圖書館。iLib Guider 系統導入 Beacon 館藏導引機制的創新服務，榮獲 107 年資訊月百大創新產品獎數位政府類獎項。（賴麗香）



圖 53 國立公共資訊圖書館 iLib Guider APP 圖書館「查導取借」整合服務

捌、虛擬實境印象太陽

國家圖書館（簡稱國圖）於 107 年獲教育部數位人文計畫補助，與臺南藝術大學（簡稱南藝大）、科學工業園區實驗高級中學（科園實中）共同執行「印象太陽：林良作品虛擬實境 VR 互動展示計畫」。該計畫以國圖典藏之林良先生手稿為基礎，結合大學之科研能量，運用 VR 技術開發一套具人文特色的文學 VR 作品，並將之融入中學文學課程教案中，落實於教學現場，讓林良先生作品裡的豐厚情感與情境意象透過 VR 呈現，讓青年學子體驗現代文學閱讀的新風貌。

一、印象太陽 VR 之文本選擇與詮釋分析角度

國圖典藏的林良先生手稿係於民國 101 年由作家本人捐贈，內含童詩、散文、書信隨筆等共 177 件，並有發表於《國語日報》專欄之 59 件圖文創作，讀者可於字跡流轉與彩筆濃淡間，體會作家的溫暖筆觸與幽默性格。印象太陽 VR 精選《小太陽》書中經典文章〈一間房的家〉、〈小太陽〉作為串連整個故事線的基礎文本。〈一間房的家〉寫於民國 45 年林良先生新婚之際，描述一個文藝男子走入婚姻後，期待與妻子胼手胝足共創美好未來的想望；〈小太陽〉則寫大女兒在眾人殷殷期盼中出生，為多雨的城市與溼冷的家帶來了溫暖喜悅。印象太陽 VR 讓 VR 體驗者以探訪者（第三人稱）身分走入林良作品的虛擬實境中，看作家在生活起居與居家育兒間展現的溫婉生命情調。

二、印象太陽 VR 之敘事情境設計與沉浸式內容製作

（一）場景規劃與設計

VR 內容主要場景有二，一為作者新婚時的「一間房的家」及大女兒出生時的醫院。為了還原當代的空間情境，計畫執行團隊向林良先生及其三女林瑋女士詢問當年「一間房的家」內外空間配置，根據其提供的草圖繪製房間內外空間，尤重於門戶方位等細節。此外，團隊也前往保有民國 40 至 50 年代前後的眷村地點（如臺北四四南村、臺南 321 巷藝術聚落）實地考察，並拍攝當時眷村的家庭用品與空間環境。另外調閱國圖館藏、訪問家庭長輩、搜尋網路資訊等，儘可能還原〈一間房的家〉文本所敘物件配置（如圖 54）及當年臺灣的家具器物形式。

（二）印象太陽之沉浸式內容製作

在此沉浸式 VR 體驗系統中，當體驗者戴上 VR 裝置進入「印象太陽 VR」的虛擬世界後，體驗者跟隨作者以第一人稱視角的旁白文字在場景中遊歷，同時也透過文本朗誦與視覺引導讓使用者更沉浸於作者描繪的情感之中。在系統外部設置上，則以一大型顯示器在展覽空間中，顯示使用者的體驗畫面，以吸引其他民眾的目光。系統結構圖如圖 55。

（三）VR 互動設計

1. 視覺引導

為了讓體驗者可以根據導演的視角安排進行體驗，系統加入視覺引導球的功能，引導球會提示使用

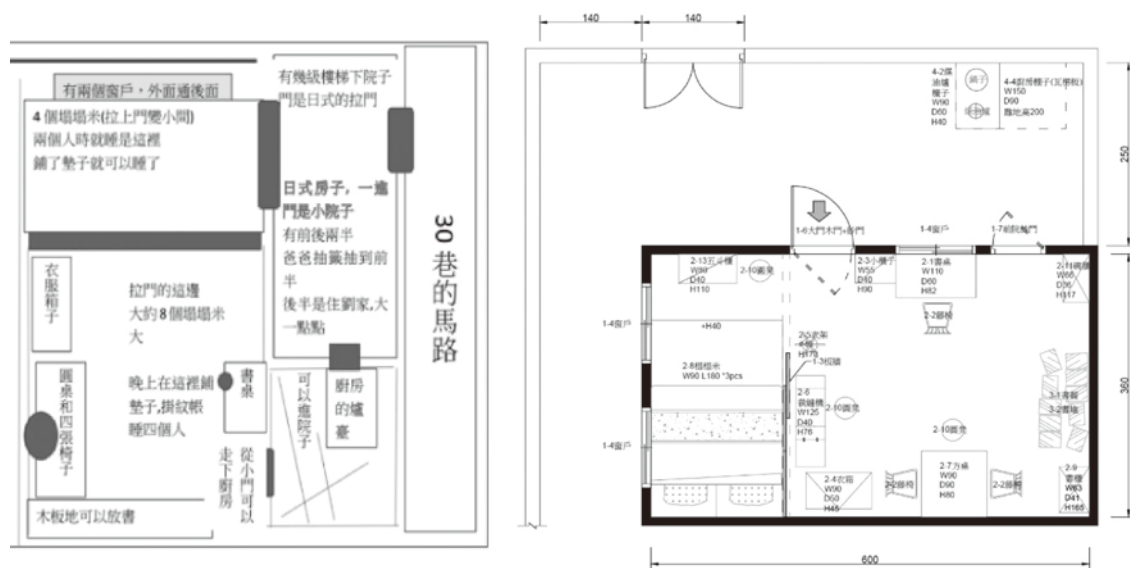


圖 54 「印象太陽」場景設計，左為作者家屬提供的「一間房的」草圖，右為團隊重新整理後的平面圖

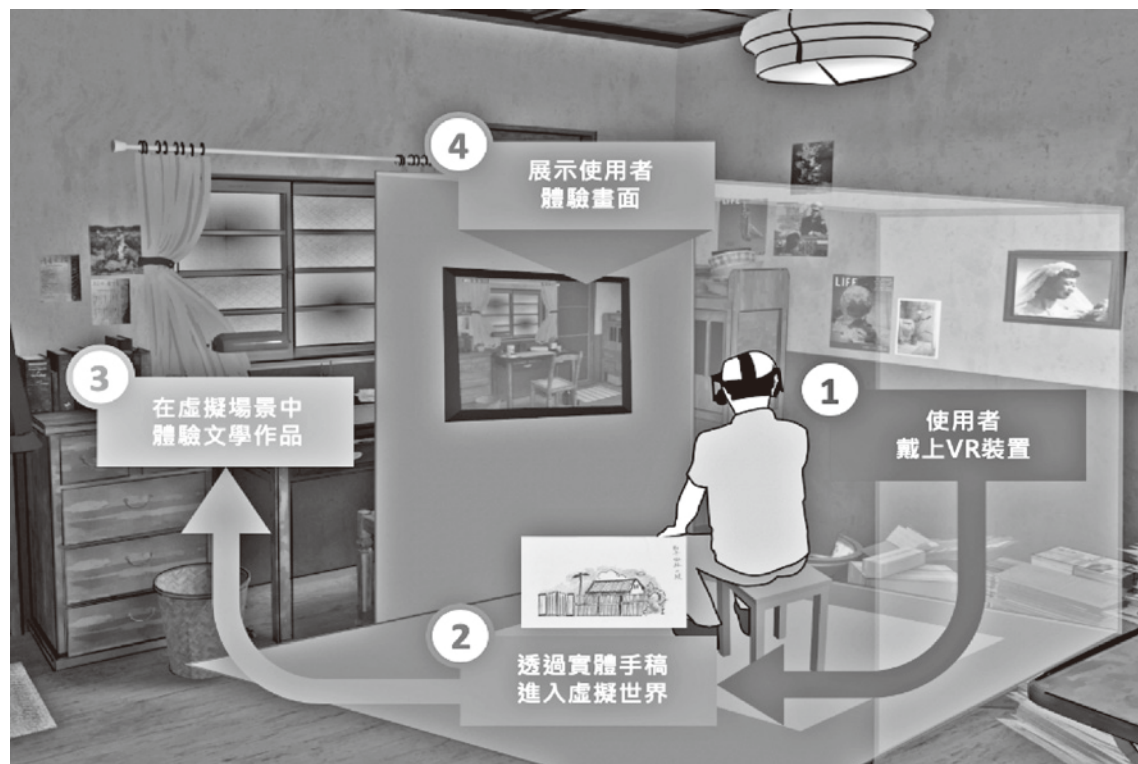


圖 55 「印象太陽」系統結構圖

者在觀看虛擬場景中的位置，逐步探索作品空間與文句間的連結。

2. VR 使用者研究

為了讓體驗更加流暢與舒適，在開發前期，系統設計團隊、國圖承辦同仁與科圖實中教師進行前期使用者研究。經多次討論，印象太陽 VR 之體驗方式採定點坐於椅上的方式進行，使用者坐在圓型旋轉椅上使其可以 360 度視角隨意觀看，如此一來亦可避免場景轉移或移動產生的不適；虛擬場景中，各章節的移動採用傳送（teleport）的方法並搭配黑幕，降低使用者暈眩感，而各橋段的運鏡安排則利用直線性緩慢移動，讓使用者感受的視覺畫面不會劇烈改變，從而降低暈動症的不適。

3. VR 場景圖繪風格渲染

VR 內容的 3D 美術設計分為二個部分，主體模型以傳統的模型建置為主，根據過去美術製作流程，製作出房間的物件與整體空間的形體；而為了讓圖像呈現繪畫感，在物件的貼圖製作套用數種濾鏡效果，讓物體呈現更加柔和（如圖 56）。另一部分採用較新模型製作方式，利用 Google Tilt Brush 來繪製物件的框線與柔軟物體的繪製（如圖 57），透過 Tilt Brush 繪製的結果搭配基礎的物件模型，可以讓畫面更有手繪溫暖，讓體驗者感

覺如觀看藝術家作品，而減少電腦圖形的生硬感。



圖 56 「印象太陽」基礎 3D 模型與貼圖

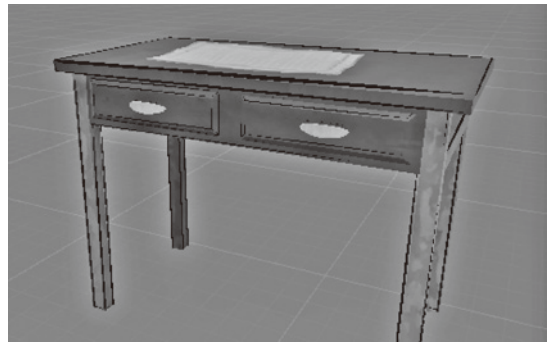


圖 57 「印象太陽」模型加入 Tilt Brush 風格化線

4. VR 視覺效果設計

結合劇情脈絡，使用 Unity Timeline 為基礎（如圖 58），將物件與筆觸設計為可播放形式，讓導演可自由安排指定物件的進場時間與播放時間。在進場與出場的效果上，團隊製作了數種視覺呈現方式，如筆畫逐筆、淡入淡出或是帶有特效的刷入方式等，讓視覺根據不同的物件有更豐富的表現方式。在營造視覺氣氛上，則採用調控場景的環境色調與光源，利用 Unity



光源系統的特性並配合播放時間，使整體色調能漸進式改變，再搭配虛擬太陽光的變化，讓體驗者短時間內就可以接收不同的光影效果，猶如縮時攝影一般。

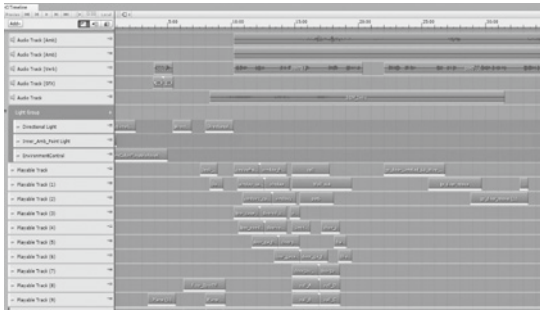


圖 58 「印象太陽」運用 Timeline 系統編排互動腳本

5.VR 聲音設計

以文本口白作為聲音設計的節奏主體，並針對每個環境設計不同的背景音樂，包含白天的屋內、下著雨的陰天與寧靜的夜晚等。除了背景音樂外，也針對不同的動態效果設計音效，包含擺設家具、太太煮菜、嬰兒哭鬧聲或是在醫院待產的痛嚎聲等，亦針對較多情緒表達的文句出現時，加入具有情感之配樂設計，將文章中描寫之情感，運用視覺與聽覺效果讓體驗者更有體會且印象深刻。

6.VR 體驗設置與呈現方式

印象太陽 VR 系統開發主要以二種方式呈現，一為透過電腦主機連接高階的 VR 頭盔如圖 59，

可用於展館體驗設置、教學展示之場合或讓體驗者回家觀看，體驗時擁有較好的視覺效果並可與內容進行互動，而此 VR 體驗內容還可以進行擴展，如搭配觸覺回饋之額外裝置，可擁有更佳的沉浸感；二為 360 影片版本，為增加擴散率與觀看之方便性，將 VR 內容錄製為 360 影片，可提供沒有 VR 裝置的使用者利用手機觀看與感受專案之虛擬實境內容如圖 60。



圖 59 「印象太陽」高階 VR 版本



圖 60 「印象太陽」360 影片版本

三、教案設計：從散文到 VR

（一）設計動機

在閱讀《小太陽》作品的過程中，常讓人不自覺地回到臺灣五十年代去生活。加斯東·巴舍拉在《空間詩學》中指出，記憶不僅僅是時間刻度上的檔案，而是充滿於整個空間的氛圍影像。在〈一間房的家〉中透過「一間房」的描述，讀者參與著一個家庭的建構；而在〈小太陽〉中，更見證著一段關係從愛情轉為親情。這份教案的設計動機便是從「詩學空間」發想，試著引導學生細加體會空間對感受的影響。

（二）抒情策略

林良先生在《小太陽》中，透過敘述生活瑣事，彷彿與家人閒話的語調，訴說著對家與家人的種種依戀。即使描述的是老臺灣，仍讓讀者主動地發揮想像力，跨越時代，連結日常經驗的真實與滋味。不直接抒情的方式，很適合讓學生在閱讀中練習掌握「間接抒情」的策略。

（三）課堂實踐

國圖及設計團隊於 107 年 6 月 13 日假科園實中高二元選修課——「從文學到影像」課堂上辦理教學演示觀摩。課程先由陳一綾老師帶領學生閱讀〈一間房的家〉、〈小太陽〉，討論其書寫策略；第二堂課繼續由 VR 團隊成員韓秉軒助理教授，引領學生從 VR 導演視角布局〈一間房的家〉空間與塑造情境，並於教室現場實際架設一套 VR 設備體驗，再輔以 360 影片讓學生可透過 cardboard 多元體驗

VR。由於教學方案演示課程內容豐富活潑，學生對文本能輔以 VR 科技創新運用開啟閱讀新視角，備覺新鮮有趣；課程設計與 VR 內容亦獲觀課之校方人員、訪視之外聘委員予以高度評價，並建議能開發其他文類之文學 VR 作品。

四、未來展望

印象太陽 VR 之開發由社教機構邀請大學與中學共同合作，以國圖豐富獨特的手稿館藏為基礎，開發出一套具人文特色的沉浸式現代文學虛擬實境 VR 系統，藉此透過計畫的執行，除了援引大學的研發能量外，並藉此培育人文社會領域之數位人才，並將科研成果實際運用於中學課程中，以最新科技營造數位學習新場域，實踐翻轉學習。印象太陽 VR 360 影片亦已上傳國家圖書館 Youtube 平臺，並歡迎各社教單位索取系統安裝光碟，多元利用推廣。未來，計畫執行團隊將積極推廣本次 VR 開發成果，將之置於公用教育平臺，引介予各級學校教師做為教學教材運用。（莊惠茹）

玖、大學圖書館自動化與網路科技應用舉隅

為了解全國大專校院圖書館在 107 年將資訊科技導入圖書館的應用情況，乃發函請各館提供資料，計有虎尾科技大學圖書館、國立中山大學圖書資訊處、弘光科技大學圖書館、中原大學張靜愚紀念圖書館、中國醫藥大學圖書館提供應用成果，分述如下。



一、虎尾科技大學圖書館

（一）應用物聯網技術控制圖書館環境

圖書館爭取內政部建築研究所補助，將具有 30 多年歷史的老圖書館，導入物聯網技術改造圖書館。此平臺整合並建置偵測與智慧控制系統，以物聯網技術建置電力使用、燈光控制、二氧化碳空氣品質等感測網絡，連結到智能控制主機，藉由圖控系統，及蒐集之感測數據累積為具有大數據概念之資料庫，之後經由統計分析可做為最佳化分區燈控、空調溫控及空氣品質換氣控制之基礎。此一改造，每年約可節省電費 11 萬元。

（二）應用機器人提供圖書館導覽服務

圖書館於 107 年的圖書館週活動，利用 Zenbo 智慧機器人進行推廣與宣傳活動。Zenbo 智慧機器人內建數種簡單的基本語音指令說明，可讓讀者輕易地與 Zenbo 機器人互動。除了基本語音導覽指令外，圖書館利用積木式程式編寫需要的活動影片與文字稿，擴增 Zenbo 智慧機器人建構圖書館地圖資訊。Zenbo 機器人與入館讀者們有良好的人機互動，入館人數比以往高出許多。（車廷倫）

二、國立中山大學圖書資訊處

（一）圖書館館藏盤點資訊化應用

館藏盤點是書庫管理重要的一環，經過盤點可清查書刊現況，早期盤點工作係以人工清冊比對進行盤點，現今則應用資訊科技以簡化盤點作業流程。館藏盤點資訊化流程，包含（1）掃描書籍條碼，上傳至比對網頁端。（2）接收 APP 上

傳之館藏條碼，產生館藏紀錄號並匯出。

（3）在圖書館自動化系統中載入館藏紀錄號，產生 review file，批次註記盤點日期後匯出資料。（4）執行實際修正作業，檢核館藏狀態及位置情況，將錯置書籍重新歸位或修正資訊。其實際成效，約可歸納如后：

1. 有效掌握圖書所在位置：因盤點作業效率大幅提升，圖書排架取用更有條理，錯置及長期搜尋中的圖書因此尋獲，也能探詢外單位經年持借書籍的現況，書目及館藏資訊更為清楚，增進讀者取用館藏的速度與方便性。
2. 提升書目資料庫完備性：部分書籍早期僅以紙本卡片編目，盤點過程也能找出未編目圖書，重新建立書目檔；偶有疏漏或錯誤書目（如館藏地錯置）亦可在作業中發現並隨之修正，使書目資料庫更為完備。
3. 有助館藏淘汰或報廢之決定：盤點有助於日後進行館藏淘汰和報廢，藉此可找出使用率低和年代久遠、書況不佳的圖書。
4. 促進館藏發展應用：系統館藏冊數和實際在書架上的圖書冊數，有利於檢討使用情形及修訂館藏發展政策。
5. 資料型態延伸應用：系統原僅規劃盤點紙本館藏，實施後更擴大適用資料類型，可應用於視聽及光碟資料的盤點。

（二）智慧機器人導入大學圖書館利用教育

圖書館利用教育是培養讀者具備圖書館素養的主要工作，在大學圖書館透過圖書館利用教育協助學生使用館藏資料與各種服務，已有非常長的實施經驗。然而，在外在環境、資訊技術與新一代學習者的巨大改變之下，如何導入新的教學策略、彈性的教材製作與新穎的互動模式來吸引新世代的讀者，實為負責施行圖書館利用教育的部門及人員所需面對的課題。近年來，資訊技術於人工智慧、自然語言處理等領域蓬勃發展，「導覽機器人」亦為熱門議題之一。因此，中山大學圖資處發展以圖書館服務為內容，結合資訊技術開發，導入解說機器人服務運用於利用教育導覽，使導覽機器人的新穎性與趣味互動的模式，提升圖書館服務與資源推廣及教導學生利用的功效，並節省導覽人力的訓練與養成。

（三）智慧機器人導入大學圖書館利用教育的創新教學模式

1. 導入模式

- （1）教學設計：使用 Zenbo 機器人語音功能作為利用教育課程內容之講解說明介紹，賦予 Zenbo 小講師的任務；在課程中運用 Zenbo 機器人進行課程有獎徵答活動，增加學生與機器人的互動。運用機器人語音程式的設計模式，分段建置利用教育課程解說影片，增加影音教材編修的彈性，提升教材再利用的效率與效能，並增

加導覽的趣味性。

- （2）應用開發：使用原廠提供的 Zenbo APP Builder 與 Zenbo SDK 等開發工具，並結合 DDE Editor 語音對話開發環境，以 Zenbo 機器人為基礎建立導覽與對話互動的人機結合應用程式。

2. 實施績效

由智慧機器人來解說圖書館的利用方式，透過預先攝錄好的聲音、內容，剪輯輸出成為導覽教材，不同的對象可以透過模組化的教材局部客製化組合為最適當之內容，除可降低人力成本與時間外，利用 Zenbo 機器人在課程中進行互動，增加趣味性，讓學生對於圖書館有不同以往之感受。

第一年於大學部新生圖書館利用教育導覽課程後，蒐集學生對課程的滿意程度，整體滿意結果為 4.2 分（滿分為 5 分），學生對於課程設計—「跳脫傳統導覽模式，以不同面貌創新教學，製造好玩有趣的話題，增加學生對於圖書資源認識的方式」，多持正面肯定的態度。（孫繡紋）

三、弘光科技大學圖書館

- （一）VR 密室逃脫遊戲串連歷史、科技與感官

弘光科技大學圖書館於 51 週年校慶活動中舉辦為期二週的校史室虛擬實境（VR）密室逃脫遊戲，帶領學生透過虛



擬實境串連該校過去歷史、資訊科技與感官體驗。此一遊戲軟體從腳本規劃、內容構思、場景設計、遊戲關卡到配樂選擇，均由圖書館同仁親力參與及開發。為提高玩家感受，在遊戲過程中透過說明文及前導片精準掌握節奏，同時以創用 CC (Creative Commons) 授權配樂為主，而每次玩家體驗完，均以酒精棉片消毒 VR Box。

此外為讓玩家及旁觀者有不同感受，玩家視角採用同步鏡像投影，透過 HDMI 線路串接電視，其他觀眾即可同步看到第一視角的玩家遊戲歷程。至於遊戲方式則是玩家須以凝視 3 秒的方式回答 VR 場景中出現的問題，完全答對 6 題並找到正確的鑰匙，方可逃脫成功。活動期間共 687 人參與，參與體驗的玩家包含教、職、員、生。此外，另辦理幼兒園 VR 體驗日，共有 25 位大班園生體驗人生的第一次虛擬實境遊戲。

(二) 資訊檢索雲端化精簡主機

弘光科技大學於 107 年 4 月起，陸續整合各伺服器主機，加速邁入雲端化腳步。電腦教室採用「樹莓派精簡型主機」(Raspberry Pi) 及「超融合主機」，並搭配 3D 列印技術製作主機外殼，完成節能、簡約、成本控制的雲端架構。圖書館亦導入此一模式，將所有的軟體置於雲端，同時改造原有排排坐的資訊檢索區，改以明亮、流線的時尚氛圍取代之。導入初期，常有學生找不到 PC 不會開機，為此，圖書館在服務區提供的相關說明，也捨棄紙本改於電腦桌面提供操作流程。

資訊檢索區改造 3 個月後，諮詢開機和如何登入雲端的案件幾乎為 0，成功地轉換使用者的習慣；而超融合主機的強大運算能力，也讓學生明顯感受到其帶來的速度感和便利性。而資訊檢索區的精簡型主機加空間改造 7 個月內提供 1,548 人次使用雲端化服務，平均人次是改變前的 223%。(段翰文)

四、中原大學張靜愚紀念圖書館「自助預約取書櫃」

中原大學張靜愚紀念圖書館於 107 年 8 月啟用「讀者自助預約取書櫃」，設於館外二樓期刊區旁邊通道走廊內的預約取書櫃，是一座 24 小時可提供讀者自助取書的服務設置(圖 61)。讀者預約圖書選擇取書地點為「自助預約取書櫃」者，讀者可以不受圖書館閉館時間限制，在取書期限內，在「自助預約取書櫃」完成借閱取書。(彭淑珍)

拾、結語

綜合上述，可發現 107 年大數據、人工智慧、物聯網、機器人、虛擬實境等資訊科技逐步應用於圖書館的服務規劃中。不僅在實現館際合作的重要利器—全國文獻傳遞系統 NDDS 上利用最新的數位科技進行改版，也看到在國外受到極度重視的圖書自動倉儲系統與圖書館服務平臺在臺灣被應用。包含人臉辨識在內的多元生物特徵辨識認證逐漸導入到圖書館進行門禁管控，然而人臉辨識是否侵犯到讀者隱私權的議題則需要圖書館同道深思。



圖 61 中原大學張靜愚紀念圖書館「自助預約取書櫃」

參考文獻

王兆麟（民 107）。東大首創「人臉辨識借書服務」啟用 3 秒完成自助借書（2018 年 6 月 21 日）。檢自 <https://www.ettoday.net/news/20180621/1196065.htm>

王君逸（民 101）。人臉辨識技術在圖書館的應用分析與實例。《中華民國圖書館學會會訊》，20(2)，53-58。

吳錦範（民 107）。資訊科技在圖書館的應用—人臉辨識系統之初探與體驗。檢自 <http://www.ilca.org.tw/sites/all/doc/1070712-3.pdf>

吳錦範（民 108）。行動借書與自助預約借書服務。在國家圖書館編，*中華民國一〇七年圖書館年鑑*（頁 230-237）。臺北市：國家圖書館。

姜義臺（民 104）。圖書館自動化系統與資訊服務發展趨勢。在國家圖書館編，*中華民國一〇三年圖書館年鑑*（頁 194-196）。臺北市：國家圖書館。

陳建霖（民 107）。中原大學推動全人閱讀及人臉辨識服務（107 年 5 月 22 日）。檢自 <http://www.epochtimes.com/b5/18/5/22/n10415904.htm>

陳維華（民 107）。德明科大率先開創手指就是借閱證一指靜脈免卡借書服務!!。檢自 http://netinfo.takming.edu.tw/tip/sec_onenews.php?N=13907

黃村杉（民 107）。全台首創人臉辨識借書—新北市圖推新科技服務（2018 年 8 月 14 日）。檢自 <http://www.taiwanhot.net/?p=612587>

黃明居（民 107）。新科技在圖書館服務之應用—以人臉辨識與虛擬實境為例，在虛實悠遊・科技狂潮：在圖書館的應用研討會成果報告。《中華圖書資訊館際合作協會通訊》，72。檢自 <http://www.ilca.org.tw/sites/all/doc/1070323.pdf>

劉仲成、吳可久（民 108）。公共圖書館創新經營與智慧科技 iLib Guider 尋書導引應用。在國家圖書館編印，*第六屆玄覽論壇*



論文集—金針度人：活化古學・提煉新知

（頁 169-178）。臺北市：國家圖書館。

蔡素娥（民 107）。當 iBeacon 微定位遇到圖書館。《書香遠傳》，138，62-63。

賴忠勤（民 105）。淺談物聯網在圖書館之應用。《公共圖書館》，3，10-1~10-4。

Hill, A. V. (2012). Automated Storage & Retrieval System (AS/RS). In *The encyclopedia of operations management: a field manual and glossary of operations management terms and concepts* (pp. 32). Upper Saddle River, N.J: FT Press.