

紙品印刷業運用管理資訊系統掌握訂單生產進度-以某印刷公司為例

Using the Management Information System to Master the Production Scheduling in Printing Industry - A Case of a Printing Company

陳同孝

國立臺中科技大學

資訊工程學系 教授

e-mail :

tschen966@gmail.com

陳民枝

國立臺中科技大學

資訊工程學系 教授

e-mail :

jeanne.m.chen@gmail.com

劉安城

國立臺中科技大學

資訊工程學系 研究生

e-mail :

ancherng@gmail.com

摘要

傳統紙品印刷產業的生產進度管理，主要是客戶訂單確認生產後，由作業人員手寫開立生產工作單，拿單到各部門派工生產，這樣常因派工作業的疏忽，而導致生產進度延誤或者製程安排錯亂而產生不良品，也無法即時掌握訂單目前的生產進度。本研究為個案提出兩點解決方法：重新規劃設計即時生產進度管理流程、開發符合實際需求的印刷製程管理資訊系統，整合其生產製造程序，確保工作單派工內容一致，完善管理訂單生產的每個階段，並由現場操作人員透過系統回饋目前進度，同時結合郵件、網頁及行動裝置，透過應用程式回報給業務及客戶，達成即時生產進度掌握。本研究以每月客戶總訂單數與準時交貨訂單數的比率做為訂單控管依據，再與個案提供的傳統工作模式控管率做比較，實驗結果顯示訂單控管率是逐月明顯提升。本研究方法確實能掌握訂單生產進度，可提供給紙品印刷業日後在改善生產流程、掌握生產進度做為參考。

關鍵詞：製程管理、印刷、即時進度管理、生產進度、資訊系統。

Abstract

Production schedule management in the traditional paper printing industry requires confirmation of customer orders for executing production. Orders are taken manually. Production begins after an order manually completes its round in the various departments. Negligence during the rounds may cause delays in production or disorder

in scheduling, thereby resulting on poor quality products. Also, progress of the order is not easy to control. In this research we proposed two approaches by first restructuring real time production and then to develop a Print Process Management Information System. Stages in the production process are integrated in order to ensure consistency in executing orders where every stage of the production is completed satisfactorily. In-store clerks feedback real-time progress to customers via the system which includes emails, website and mobile devices. In this research the ratio pf monthly total customer orders and on-time delivery orders are used as basis for comparison between the new order management and traditional order management. Experimental results showed significant increase in the monthly order management rate. The approaches can control the progress of the production and may be made available to the paper printing industry to improve production processes and to control production schedules.

Keywords: process management, printing, real-time progress management, production schedule, information systems.

1. 前言

一般在市面看到的紙製產品，如：教科書、工具書、海報、雜誌、日曆等，基本上是紙張大量印刷製成的。台灣常用的印刷尺寸有分四六版尺寸與菊版尺寸兩種，紙張尺寸四六版是31*43 英吋，菊版是 25*35 英吋，這種尺寸的紙張，印刷業界一般稱為”大紙”，傳統印刷的原料是油墨，所以稱為大紙油墨印刷，做法是

在印刷機上注入顏色油墨，大紙由印刷機將各色油墨疊印而生成印刷品。

印刷品的生產製造程序可分為三大部份，如圖 1 所示，包括印前、印刷(中)、印後，以紙本書籍印刷品來說，印前製程包含客戶訂單的接單設計、客戶對檔案內容進行校稿、依書籍

頁數拼成印刷用的規格檔案、準備要印刷的紙張；印中製程則包含將拼好的規格檔案製成印刷要用的版、依訂單要求的顏色調控油墨深淺、上機進行印刷作業產出大紙印刷品；印後製程則包含將書本封面上一層亮亮的保護膜、將大紙摺成訂單要求的尺寸、將摺好的印刷頁裝訂成書、最後透過物流將成品運送給客戶。

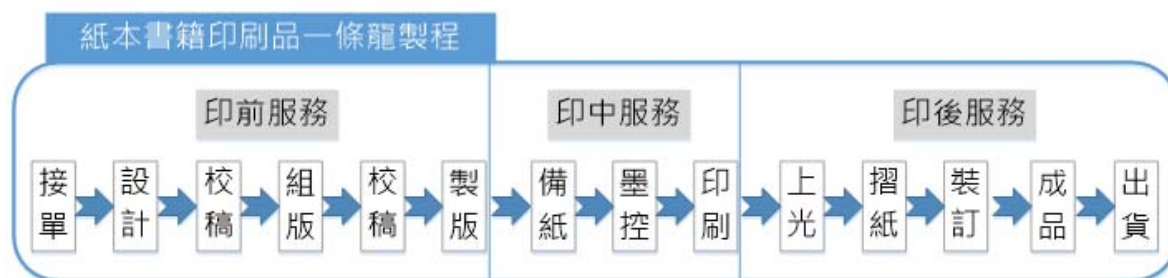


圖 1. 印刷產業一條龍作業流程

基本上傳統紙品印刷產業是屬於產品樣式多、產量彈性大的生產模式，而且是代工式接受訂單生產的加工製造業。

根據經濟部統計處統計資訊網路查詢資料得知 [18]，民國 101~103 年印刷產業的生產量與銷售量資料如下表：

表 1. 經濟部統計處印刷生產量及銷售量統計

年度	生產量(億元)		銷售量(億元)	
	印刷品及製版品	印刷品裝訂及代工	印刷品及製版品	印刷品裝訂及代工
101	1295.49	760.53	1289.15	774.14
102	1255.89	707.75	1248.24	725.76
103	1211.67	684.40	1204.36	699.73

由表 1 得知印刷產業的生產量與銷售量是逐年下降的，印刷製版品、裝訂及代工的下降量相當的驚人，這讓我們不禁為印刷產業的未來憂心。而大環境的改變、營業利潤的降低，為了能持續生存不被淘汰，迫使業者必須強迫自我升級，傳統的作業流程模式勢必要進行調整，並應整合科技輔助產品以增加產業競爭力、創造企業優勢。

印刷產業的產品應用遍及各行業，市場龐大相對地競爭激烈，在這的產業特性之下，為了提供更好更快的服務，應用新技術快速變革，所需投入的設備成本相當驚人，勢必要將設備的效益發揮到完善，才能讓投資有相對的回報。

個案是一間臺灣中部的中小企業印刷公司，其生產流程管理一開始是以手寫工作單為主，然而手寫文件的流程管理模式無法快速整理、

明確控管及彙整客戶的訂單資料。在生產進度管理上，由作業人員拿單到各部門派工生產，常因派工作業疏忽導致生產進度延誤或者製程安排錯亂而產生不良品，也無法即時掌握訂單目前的生產進度。

個案近年投資許多新型印刷相關設備，希望可以由傳統代工轉型為客製化生產(Configuration to Order)一條龍服務，為達此生產模式，必須管理好生產進度並發揮設備的生產效益，曾導入坊間販售的公版通用型的印刷開單系統，在使用一段期間後，發現無法完全符合實務面的生產製程需求，必須退而求其次配合該系統，結果造成整個製程大亂、出錯率增加、生產效益不彰，後來就放棄不用，改回原來的手寫工作單搭配 Excel 文件查詢的生產管理方式。

傳統的印刷品生產進度流程管理只是純粹努力的將產品生產完成然後交貨給客人，如圖 2，並無著力於即時取得目前的生產進度回報業務及客戶，客戶常因無法了解目前訂單的狀態，而衍生出一些客戶服務上的磨擦與不愉快。

個案整合歸納提出目前傳統的生產製造程序有以下幾點極待處理解決的問題：

- 傳統手寫工單無效率且說明不清，常有生產作業錯誤。
- 傳統手寫出貨單及工單的品項名稱與數量規格不相符。
- 工單內容資訊更新後，無法立即傳達各部門，導致工作交接失誤而造成排程延宕。

- 歷史資料查詢困難。
- 帳單整理及稽核不易，常有漏單問題。
- 各部門自建資料無統一造成資料查詢不便。
- 製程跟催不易，訂單生產進度無法即時取得。

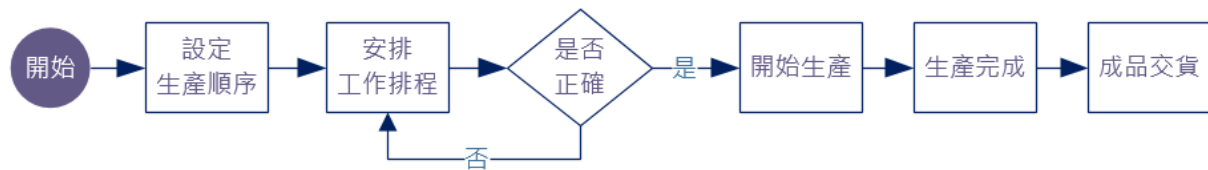


圖 2. 個案傳統生產進度管理流程



圖 3. 個案的紙類印刷品生產工作流程

然而，生產製造程序的安排掌控是非常的重要的，關係到客戶訂單進度的回報、訂單可否準時交貨等。個案傳統的訂單進度掌握方式是由特定人員去跟催每個製程，所有的訂單進度僅有某些人知道，常會導致無法即時的回報客戶目前進度，部門之間的配合也偶爾出現了一些磨擦。本研究為達即時生產進度管理，將依個案實際生產流程調整為一貫化作業並規範出一套製程管理系統，使朝向網路化、資訊化、標準化發展。我們相信良好的生產進度掌握，可以縮短生產時程、提升生產效率及產品品質、減少生產成本，並能明確即時回報客戶其訂單的生產進度，是可以提升客戶滿意度並增加客戶信任度。

研究目的改善生產進度控管流程並透過製程管理資訊系統達成印刷訂單的生產進度掌握，使得生產製程更加流暢順利，發揮設備的最大效能。本研究為個案開發一套專屬於紙品印刷的製程管理資訊系統，以解決傳統手寫開單所造成的上述七項問題，應用資訊科技創造便捷化之生產製程管理環境，使製程資訊傳達的更加快速，確實掌握訂單的生產進度並即時

回覆業務及客戶。整合研究個案的各生產製程階段，包含訂單估價、工作單派工、美工設計、拼版組版、出版製版、備紙生產、上機印刷及各種印後加工(譬如：紙張摺頁、裝訂成書)，最後是成品品管後出貨，在各個製程階段即時回饋目前進度以利訂單掌控(圖 3)。

2. 文獻探討

2.1 工作流程與生產進度管理

優良的生產計劃和控制 (Production Planning and Control) 流程是實現高承諾交貨日期的先決條件 [22]。在不久的將來，印刷的未來經濟發展利用新興的網路基礎設施與網際網路業務和重新設計印刷工作流程管理有關。大多數印刷工作流程將在網路間進行，不論公司業務、客戶、檔案提供者和供應商間將直接透過網路鏈接，並且其系統將在整個印刷品的生命週期中互相共享內容和工作流程訊息 [28]。

過去的文獻中提及建築業利用網路並配合專業軟體，由工地現場人員回饋並取得目前的

峻工進度，即時獲取關於建築項目的績效訊息，使設計團隊和承包商能夠改進其決策，以確保滿足項目可交付成果 [25]。不同產業對於即時的進度回饋取得都有其重要性，對於紙品印刷業而言，這是對客戶保證生產效率及交貨品質的一種承諾。

傳統流程的進度掌握是當客人打電話詢問進度時，客服人員先跟客人說稍候回覆，掛電話後，再向廠務開單派工人員詢問進度，廠務人員再向各部門詢問目前進度，再回報給客服人員，再由客服人員打電話回報給客戶目前訂

單生產進度；一直循環直到生產完成交貨(圖 4)。這個過程至少要打兩通電話，一天如果問三次，那來回就有六通電話，有時客服人員尚未回覆而客戶急著要知道進度就會自己再打來，常會有擦槍走火的情況發生，客訴問題曾出不窮，業者為了要滿足客戶也需要加聘人員服務，間接也增加人事成本的支出。Advanced Manufacturing Research (AMR)文獻中也有提到：製造業缺乏現場即時回饋機制，因此無法立即掌握製造生產每個階段的相關活動，導致現場管理功能無法發揮而造成工作績效不彰。

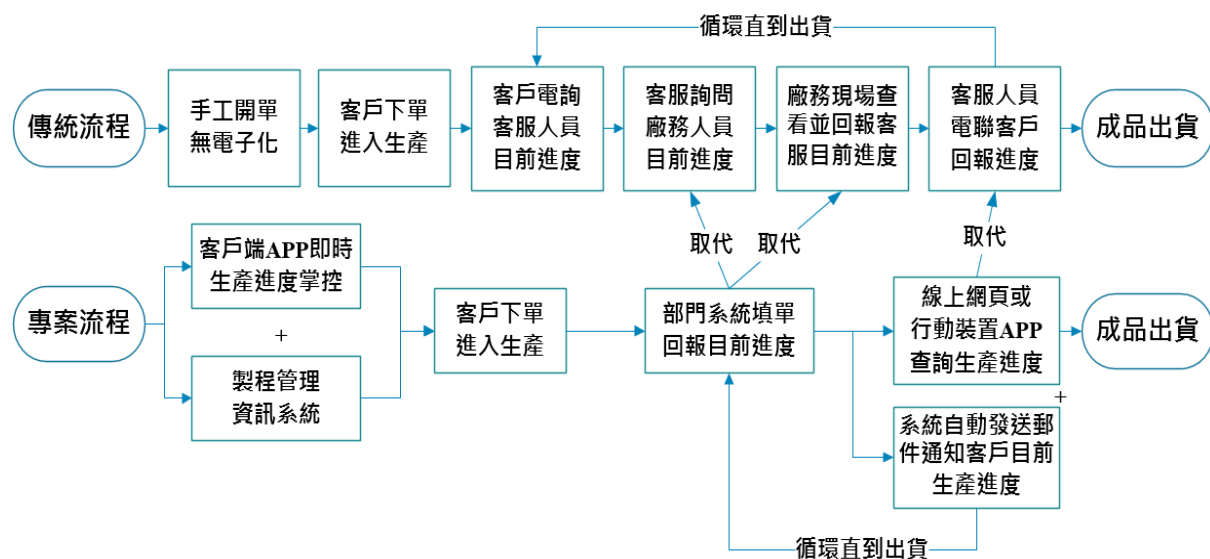


圖 4. 本專案取代個案傳統的生產進度回報流程說明

本專案流程透過製程管理資訊系統在生產端由各製程階段的現場作業員於完成立即回報目前進度，並由系統自動發送郵件通知客戶，同時結合專案開發的客戶端網頁介面及行動裝置應用軟體提供業務及客戶查詢案件生產進度(圖 4)。此作法將能減少內部人力負擔、減少電話費支出、避免客訴，相對地即時取得訂單進度，也將有利於出貨及到貨時間的掌握，也能提升客戶對業者的信賴度。

2.2 態勢分析法 (SWOT)

態勢分析法 (SWOT)是 20 世紀 80 年代初由美國舊金山大學的管理學教授韋里克提出，包括分析企業的優勢 (Strengths)、劣勢 (Weaknesses)、機會 (Opportunities) 和威脅 (Threats)，經常被用於企業戰略制定、競爭對手分析等 [5]。

應用 SWOT 分析本專案系統的最大的優勢就是為個案量身訂作，完全符合個案實務面的需求，最大的機會則是日後可以進行上、中、下游系統資訊整合，以提升印刷品品質、降低成本，詳細的 SWOT 分析如表 2 所述。

表 2. 本研究的印刷製程管理資訊系統的 SWOT 分析結果

優勢(Strength)	劣勢(Weakness)
● 量身訂作，完全符合個案需求。熟知個案的需求設計，對產業有專業程度的了解。 ● 系統與製程整合，容易配合發展可調整性高，可降低生產成本。	● 依個案需求量身訂作，故系統開發費用較高。 ● 系統開發時程較長以及需投入較多人力。 ● 系統僅適用於印刷製程應用。

機會(Opportunities)	威脅(Threats)
● 系統與印刷製程整合，達到實務面應用，有機會可用於其他相同製程的印刷公司。 ● 印刷製程管理網路化、資訊化的市場需求潛力高。 ● 未來可進行上、中、下游系統資訊整合，以提升印刷品品質、降低成本。	● 市面上印刷類的資訊系統眾多，價格競爭激烈。 ● 大陸及東南亞新興國家印刷產業的資訊系統發展快速，政府開放 ECFA 造成個案生存壓力。 ● 電子出版發展日益增多，影響傳統印刷品市場，可能造成印刷廠商投資製程管理資訊系統的意願降低。

2.3 三角測量法 (Triangulation)

為了研究在生產期間如何使用製程管理資訊系統來提供即時進度回饋和改進生產期間的決策，採用了利用三角測量 (Triangulation) 的案例研究。三角測量是數據收集過程的基礎，是在案件生產期間在現場進行。三角測量包括使用多種研究方法和(或)測量措施在特殊的事物上，以克服偏差和有效性的問題 [30]，採用這種方法以確保規劃的系統能夠與現有系統相結合。本研究使用的數據收集方法是研究人員除了積極的參與個案現場的日常運作；也參考與即時進度管理相關文獻資料來源；基於印刷品的多樣性，並對現場作業的關鍵人員進行非結構性訪談 (Unstructured Interviews)。所謂非結構訪談，係指無提出問題的標準程序，依題目由訪談者與受訪者自由交談，問題提出的順序及方式不需統一，可依實際需要做調整，兩造之間可以自由地講出自己的意見與想法 [13]。這樣才能多方的取得有用的資訊，不會受問題內容及提問順序所限制，而造成受訪者無法自由發揮、暢所欲言。

2.4 參與性行動研究 (Participatory Action Research)

考量到所進行的研究性質，採用了參與性行動研究 (Participatory Action Research) 的案例研究方法 [26,29,31]。簡言之，本研究 PAR 應用的主要精神是[21]：

- 參與 (Participatory)：實際參與組織的運作，了解現場實際需求。
- 合作 (Cooperative)：組織成員和研究人員在一個企業中共同合作且兩者同樣作出貢獻。
- 方法 (Way)：平衡研究和行動所需的一種方式，以確保製程管理資訊系統能實現“即時生產進度監控”。

參與性行動研究的特點是：行動和變革方針、問題重點、組織化流程、參與系統運作和各階段重覆應用以及與參與者的合作 [26,31]。

由於需要從業者參與，所以他們被作為主體和聯合研究人員。在這種情況下，研究主在解決行業合作夥伴的實際問題，以及透過選定的案例研究項目上合作展開研究目標(也就是開發和評估基於網路化的製程管理資訊系統的協作來監控即時進度管理)。

2.5 系統開發與建置

本專案在系統塑模的實作面是使用統一塑模語言 (Unified Modeling Language) [6]的使用案例圖 (Use Case Diagram)、活動圖 (Activity Diagram)進行需求分析；而系統分析與設計則用到類別圖 (Class Diagram)及循序圖 (Sequence Diagram)。並使用物件導向分析設計技術(Object-Oriented Analysis and Design) [6]開發印刷製程管理資訊系統，應用於個案的生產製程。透過文獻資料及個案實例分析，我們了解專案系統完成的步驟包含專案規劃、需求分析、系統分析與設計、細部設計、程式功能開發撰寫、系統測試、教育訓練及系統上線使用，如圖 5 所示，透過此流程整合建置真正符合個案實務需求的專案系統。系統正式運作後應確保系統穩定，則需要更長期的維護與調整。



圖 5. 系統整合導入流程

3. 研究方法

由文獻資料中我們知道個案研究 (Case Study) 適用於研究當前的現象，解決當前的問題，是一種將研究注意力集中於單一環境中可能發生之各種變化的研究 [2]。本研究為印刷產業的個案依實務面開發其專屬的印刷製程管理資訊系統，實際應用者的成果將影響研究結果，故在個案的選擇上，僅限於紙品印刷廠商，且需要有專屬印刷製程管理資訊系統者

為主要對象，以生產應用面的製程生產控制順暢直到成品出貨為主。

3.1 重新設計進度管理流程

與個案密切合作，繪製了現有傳統”基於紙張”的流程，重新設計開發新的工作流程，整合解決傳統流程與修正後流程間一致性問題，並使相關人員了解及確定實施”基於網路”的製程管理資訊系統實現的諸多好處。

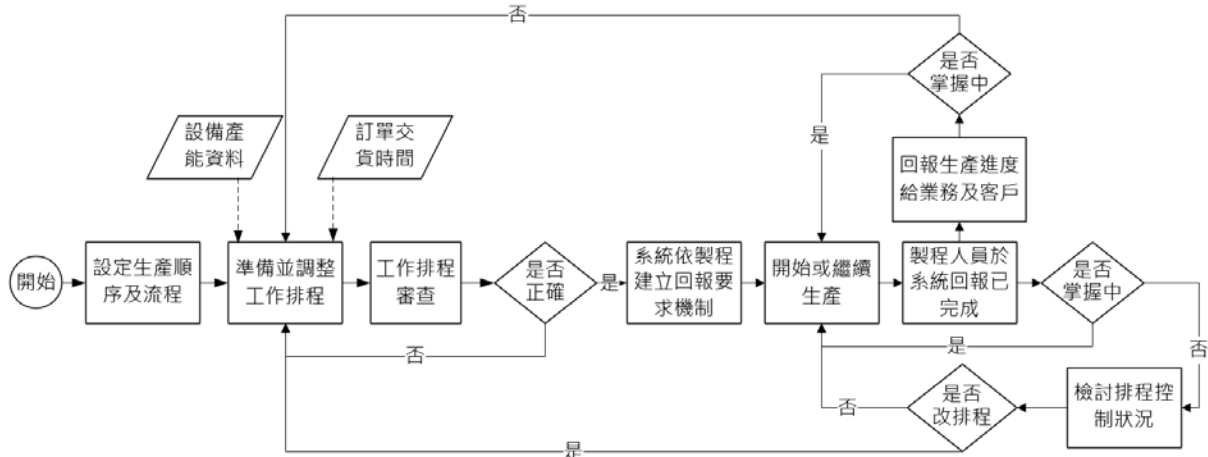


圖 6. 重新規劃設計即時生產進度管理流程

依據個案目前的生產進度管理流程進行重新規劃，系統整合個案的生產製造程序，透過量身訂做網路化的管理資訊系統，在各部門建置對應的子系統，由現場操作人員於作業完成後透過區域網路，即時回饋系統完成進度，相關人員透過系統可立刻取得目前案件的生產進度訊息，將可以有效取得並掌握生產進度。圖 6 是重新設計的即時生產進度管理流程。

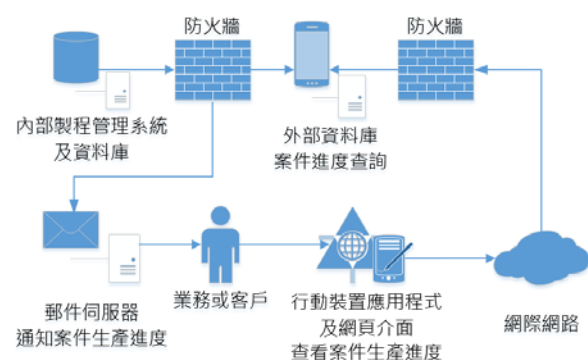


圖 7. 業務或客戶取得生產進度流程

3.2 建立生產進度回饋模式

結合郵件、網頁及行動裝置，透過應用程式回報即時生產進度，讓業務及客戶能確實的掌握目前進度；本專案是透過由系統自動寄送郵件及簡訊給業務及客戶，同時業務及客戶也可以主動透過登入公司網站系統或專案開發專屬的行動裝置 Android 平台應用軟體查看其訂單生產進度，當發現流程不在掌握中時重新整合排程立即進行調整，除了能取得即時進度也可以達到準時生產交貨的目標。資料查詢的方式，是由內部資料庫定期撈出資料到外部進度查詢資料庫，供業務及客戶查詢。撈資料週期由業者自行設定，可定為兩小時或半天或一天...等。外部查詢資料僅呈現客戶名稱、案件名稱、目前進度、預交日期...等重點資料(圖 7)。

3.3 專案系統開發與導入

系統開發工具為 Visual Studio 2013，程式核心為 Microsoft .NET Framework 4.5，程式語言為 VB.NET [9,10,15]，並透過 ASP.NET 建置網頁應用程式，資料庫為 Microsoft SQL Server 2012 Standard [7,8]。使用 Android Studio 整合平台開發行動裝置應用程式 [3,11]，此 APK 檔僅應用於個案，所以未公開在 Play 商店，僅提供給個案相關之人員使用，如：內部人員、外部業務及客戶、協力廠商等。

製程管理系統的現場使用者透過區域網路連結伺服器執行本系統之主程式，透過 GUI

(Graphical User Interface)介面操作本系統，執行製程管理之各項系統功能，並即時回報目前生產進度，伺服器前端並建置硬體或軟體防火牆以確保資訊安全性，如圖 8 所示。



圖 8. 系統執行操作方式示意圖

系統設計開發與個案充分溝通，依實務面進行本專案系統建置。而導入系統時，採用漸近方式 (Step by Step)進行，系統是持續進行開發及調整，將完成的模組先行上線且穩定後，再導入下一個模組直到整個系統完整應用 [1,17]。為了確保系統運作順暢、資料內容及流程應用正確性，系統於每階段開發完成後由個案派員進行系統測試，並依下列方式進行 [1]：

- **安裝測試：**依據專案進行的步驟，依序完成功能開發、測試與上線，並確認其正常運作。
- **模組測試：**由個案測試人員建立測試資料以確認系統模組功能正常運作。
- **鏈結測試：**在各模組間建立測試資料，並進行資料互動測試，以確認各模組間的鏈結環境可以正常運作。
- **整合測試：**模擬實際運作整體流程進行最終測試，在各功能及模組間重覆進行資料互動測試，以確保系統整合性是沒有問題的。

專案導入時，現場操作人員面臨工作流程改變及資訊系統導入所帶來的不安及抗拒，為了解決這個問題，我們透過教育訓練讓現場操作人員對系統從基本認識到願意使用最終做到完全熟悉操作。

透過漸近方式 (Step by Step)進行系統導入，搭配著階段性的系統測試作業，先訓練他們學會使用系統功能與操作流程，並記錄使用

者的操作問題以利系統的改進；系統上線時，由現場操作人員接管系統，配合實務作業進行功能微調；系統上線成功後，全面整合現有流程使生產工作流暢並取得即時的生產進度；日後仍需配合個案生產設備採購的實際狀況，進行製程調整並對系統程式進行修改。

3.4 即時生產進度回報

以下說明目前即時生產進度回報及進度資訊取得流程，分為內部及外部進行說明：

3.4.1 企業內部

以現場組版及製版生產進度為例，因為商業隱私及個資安全保護，所以將公司名稱、客戶名稱、案件名稱及員工姓名設為不顯示：

- **系統登入：**各製程的現場操作人員輸入帳號及密碼登入系統，如圖 9。
- **開單派工：**廠務人員建立客戶訂單資料並進行派工，產生如圖 10 的案件進度管制總表資料記錄，其中可查看目前該案件的所有製程進度資訊，完成的會以打勾顯示。
- **組版製程：**組版人員透過組版案件管制表，對案件進行目前的進度回饋，目前案件進度為噴墨各 1 次，並可查看案件的相關資料，如圖 11。
- **製版製程：**製版人員透過製版案件管制表，對案件進行目前的進度回饋，因為組版作業正在進行尚未完成所以這裡顯示的進度狀態為”組版中”，並可查看案件的相關資料，如圖 12。

圖 9. 製程資訊管理系統登入介面

案件進度管制總表

條件

請選擇

1202104

條件二

案件名稱

列印

期間

2016

年

12

月

2

日

~

2016

年

12

月

4

日

查詢

No.	來源	案件編號	客戶資訊	類別	案件名稱	等級	重出	建單者	助理	出貨	功能				
1.	建	20161202104		型錄		普通				未出貨					
派工資訊	No.	派工單號	類別	數量	派工	組版	噴墨	校稿	回樣	製版	領紙	雪色	印刷	加工	功能
	1-1.	W20161202104_2_1	內頁	500 本			1 次	0 次		未製版				未開始	
	1-2.	W20161202104_2_2	封面	500 本			1 次	0 次		未製版					

劉安城

圖 10. 印刷案件進度管制總表

組版案件進度管制表									
☐ 只列未出版 條件一: 請選擇 1202104 條件二: 案件名稱									
期間: 2016 年 12 月 2 日 ~ 2016 年 12 月 4 日 查詢									
No.	PD_ID	派工單號	客戶資訊	類別	案件名稱	紙張	等級	建單者	功能
1.		W20161202104_2_2		型錄 / 封面		菊版	普通		修改 噴 折 校 出
2.		W20161202104_2_1		型錄 / 內頁		菊版	普通		修改 噴 折 校 出

圖 11. 組版案件進度管制表

製版案件進度管制表									
☐ 只列未製版 條件一: 請選擇 1202104 條件二: 案件名稱									
期間: 2016 年 12 月 2 日 ~ 2016 年 12 月 4 日 查詢									
No.	PD_ID	派工單號	客戶資訊	類別	案件名稱	紙張	等級	建單者	功能
1.		W20161202104_2_2		型錄 / 封面		菊版	普通		組版中
2.		W20161202104_2_1		型錄 / 內頁		菊版	普通		組版中

圖 12. 製版案件進度管制表

3.4.2 企業外部

客戶訂單生產進度通知，專案系統是使用以下方式進行：

- 製程現場人員回饋目前生產進度時，系統自動透過發送郵件功能，將訂單即時的生產進度通知業務人員及客戶。
- 業務人員及客戶主動透過行動裝置 Android 平台專屬應用程式，查看案件目前生產進度，如圖 14 所示。

條件一--請選擇--▼1202104															條件二案件名稱▼													
期間2016▼年12▼月2▼日~2016▼年12▼月4▼日查詢																												
No.		案件編號			預交日期			客戶資訊			類別			案件名稱					等級		重出		建單者		助理		出貨	
1.		20161202104			2016/12/05						型錄								普通								未出貨	
派工資訊		No.	派工單號						類別	數量		派工	組版	噴墨	校稿	回樣	製版	領紙	看色	印刷	加工							
		1-1.	W20161202104_2_1						內頁	500 本		☒	☒	1 次	0 次		未製版	無		無	未開始							
		1-2.	W20161202104_2_2						封面	500 本		☒	☒	1 次	0 次		未製版	無		無								

圖 13. 網頁介面查詢案件生產進度

生產進度掌控除了內部人員做整體排程管理，業務人員及客戶也可以透過以上訊息介面，當發現生產進度不在排程時間內則連絡客服人員重新整合排程立即進行調整，除了能取得即時進度也可以達到準時生產交貨的目標。



圖 14. 行動裝置應用程式查詢生產進度

4. 研究結果

系統導入個案後，以前言章節中由個案依實務經驗提出並期盼解決的七項傳統問題做為評估項目，並以 100 筆訂單做為評估數量，先由個案提供在系統導入前傳統工作模式下各項評估依據的比率，再與系統導入後的比率做比較，如表 3 所述。

評估依據說明如下：

- **出錯率**：導入前約為 15%；導入本系統後，出錯率降為僅剩約 1%，經稽核發現，此乃人為操作錯誤，將加強使用者教育訓練及公司內部賞罰制度並行，以減少出錯率。
- **平均查詢秒數**：導入前要找舊的工作單，必須花費很多的時間在翻找紙本資料上；系統導入後的查詢速度，取決於指令效能、資料庫回應速度、網路品質等，於個案主管的支持下對電腦軟硬體進行大力投資，實際上的回饋速度是非常迅速的。

- **訂單控管率**：導入前是由特定人員跟催每個製程，所有的訂單進度僅有某些人知道，常會導致無法即時回報客戶目前進度，連帶也影響準時出貨的排程；系統導入後，操作人員可掌握每筆進入製程生產的客戶訂單，六個月後更高達 90% 的訂單控管、準時出貨，其中 10% 的不足是因為現場人員疏漏忘了回報進度，已持續進行在職訓練並由主管公告懲處規則，相信在個案主管的支持下一定能有 100% 的達成率。
- **漏單率**：導入前必須手工本專案系統管理下，每筆案件皆需進行系統開單派工，才可以開始進行生產，所以並未發生漏單的問題。

為期六個月的系統開發及整合應用，在外部查詢訂單生產進度的效益評估上，由於客戶

端的行動裝置及電腦配備性能不一，無法做到全面性的評估，僅能就進度掌握這方面的客訴減少及進度詢問的電話量減少，由個案主觀判斷透過本專案提供的郵件、網頁及行動裝置的訂單生產進度通知回饋模式是有發揮其功能。

研究人員與個案相關人員討論可在未來新版的外部生產進度查詢系統中，加入客戶服務的滿意度調查子系統，由客戶端直接回饋滿意程度以做為客戶服務及外部系統調整的依據。

個案很滿意本專案的外部訊息系統，並進一步希望未來可以整合線上詢價的功能，使客戶可以直接透過網頁及行動裝置應用程式進行印刷品的線上估價，更能大大的減少人力成本並縮短報價時間。

表 3. 印刷製程管理資訊系統導入前後效益評估表-1

評估項目	評估依據 (以 100 筆訂單評估)	導入前	導入後
傳統手寫工單無效率且說明不清，常有生產作業錯誤	出錯率(x)= $\frac{\text{出錯單數量}}{\text{總開單數量}}$	x≒15%	x≒1%
傳統手寫出貨單及工單的品項名稱與數量規格不相符	出錯率(x)= $\frac{\text{出錯單數量}}{\text{總開單數量}}$	x≒15%	x≒1%
工單內容資訊更新後，無法立即傳達各部門	平均查詢秒數(t)= $\frac{\text{工單總查詢秒}}{\text{總評估工單數}}$	t≒540 秒	t≒10 秒
歷史資料查詢困難	平均查詢秒數(t)= $\frac{\text{工單總查詢秒}}{\text{總評估工單數}}$	t≒960 秒	t≒10 秒
各部門各自建立資料無統一，造成工單資料查詢不便	平均查詢秒數(t)= $\frac{\text{工單總查詢秒}}{\text{總評估工單數}}$	t≒660 秒	t≒10 秒
帳單整理及稽核不易，常有漏單問題	漏單率(d)= $\frac{\text{漏單數}}{\text{總漏單數}}$	d≒8%	d≒0
製程跟催不易，訂單生產進度無法即時取得	訂單控管率(c)= $\frac{\text{準時交貨數}}{\text{總訂單數}}$	c≒65%	c≒90%

表 4. 系統導入前後效益評估表-2

專案運作階段	效益% (訂單控管率= $\frac{\text{準時交貨數}}{\text{總訂單數}}$)
傳統作業方式	約 65%
導入第一個月	約 40%
導入第二個月	約 50%
導入第三個月	約 65%
導入第四個月	約 77%
導入第五個月	約 85%
導入第六個月	約 90%

個案表示在傳統生產進度管理中，最多只能做到 65% 的案件控管率就已經滿意了，有時甚至更低；由表 4 我們了解到專案導入後，系統的績效面，不是立即呈現的，因為使用者不熟悉、不習慣、不了解新系統而抗拒使用，造成導入初期作業績效是下降的；一段時間後，

當使用者願意學習，且已習慣操作使用系統，此時在整體作業績效上是一直持續成長的；接著我們發現使用者開始會提供一些意見，來要求改善以利其作業更流暢，調整後本系統整合個案作業製程的整體績效已完全發揮、持續作用，如圖 15 所示。

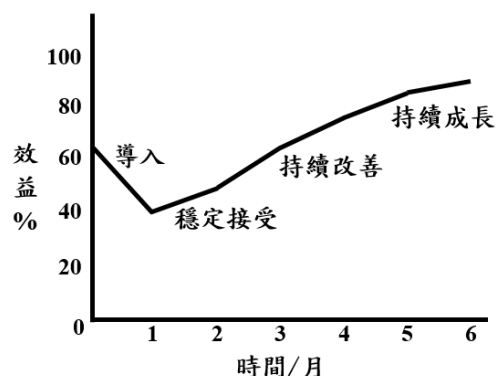


圖 15. 系統導入後訂單控管率狀態

5. 結論

本研究運用物件導向技術開發印刷製程管理資訊系統，並將之應用於個案的生產製程管理中，透過本研究我們了解一個專案系統的建置基本步驟包含需求分析、專案規劃、系統建置、系統測試及系統上線應用，而系統正式運作後，除了能即時掌握案件生產進度，要能符合實務面應用則需要更長期的維護、修改、調整。專案系統之於企業應用，正如對的藥用在對的病上，能解決問題才是好方法。我們歸納以下結論：

- **主管的認同與推行對資訊系統的成敗有重要的影響：**本系統獲得個案主事者對生產製程管理數位化、資訊化、標準化的全力支持並且明令要求員工配合執行，使系統得以順利推行並發揮效用，其決策影響整個推動過程及最終結果，更是個案成功e化的關鍵，這一步踏出了、成功了，個案將有更好的管理效益與願景，誠如 SWOT 機會分析中提及的：「未來可進行上、中、下游系統資訊整合，以提升印刷品品質、降低成本」。
- **系統建置流程確實執行即可掌握生產進度：**本研究為個案提出兩點解決方法：重新規劃設計即時生產進度管理流程、開發符合實際需求的印刷製程管理資訊系統，整合其生產製造程序，確保工作單派工內容一致，完善管理訂單生產的每個階段，現場作業人員落實製程的回報機制，確實能有效控管生產進度，達成即時生產進度掌握。
- **即時生產進度掌握能增進客戶關係：**透過本專案系統，利用郵件自動發送訂單的生產進度，客戶可以立即掌握案件生產進度，客戶上網查詢所有的生產訂單進度，來電詢問進度次數減少，確實能節省電話費，同時也達到確實迅速的回報生產進度、準時無誤的訂單交貨處理；相對地個案也不需要加聘人員來處理進度回報，能減少人事費用支出。
- **符合企業實際需求的資訊系統是好的資訊系統：**在專案建置的前置作業，如需求分析、規劃等皆確實執行，在系統運作初期的測試階段，個案要求做大幅度調整，在這個過程中，我們不斷與個案溝通討論，最終完全整合個案的生產製程與實際需求。這個過程不順利且辛苦，但結果是圓滿的，我們很慶幸本研究帶給我們一個很好的實務經驗。實驗

結果顯示訂單控管率是逐月明顯提升，本研究方法確實能掌握訂單生產進度，可提供給紙品印刷業日後在改善生產流程、掌握生產進度做為參考。

前言中提到印刷產業的生產量與銷售量是逐年下降的，產業大環境的改變，這樣的趨勢個案無法阻止，只能透過自我升級，增強自身的競爭力，進行現代化的變革以應因配合局勢的變化，避免被淘汰。引入資訊化系統對製程進行管理是接受改變的一步，立基穩固則公司下一步的永續經營發展策略將更能施行。

參考文獻

- [1] C. J. Chang,『Enterprise Resource Planning』, Taiwan University of Technology(臺灣科技大學), [線上存取]: http://mail.tut.edu.tw/~th0046/past/98/ERP-9801/handout/11_System%20Implementation.pdf, 2009。
- [2] R. K. Yin、陳禹辰(校閱), *個案研究法(Case study research: design and methods, 2nd ed.)*, 弘智文化, 2001。
- [3] 文淵閣工作室, *Visual Studio 2015 X Cordova 跨平台 App 實戰特訓班(附近120分鐘關鍵影音教學/全書範例程式)*, 基峰資訊, 2016。
- [4] 台灣產業服務基金會,『SWOT 分析法實際案例』, [線上存取]: <https://www.ftis.org.tw/eta2/active/G99cptD.pdf>, 2010。
- [5] 朱成, *那些年一直錯用的SWOT分析*, 創見文化, 2015。
- [6] 吳仁和, *物件導向系統分析與設計：結合MDA與UML*, 智勝出版, 2012。
- [7] 李春雄, *動畫圖解資料庫系統理論(第二版)*, 全華圖書, 2013。
- [8] 施威銘研究室, *Microsoft SQL Server 2012 設計實務 Developer's guide*, 旗標出版, 2013。
- [9] 唐瑤瑤,『使用 ASP.NET (C#) 產生 PDF 檔的好幫手—iTextSharp library (上)』, 國立臺灣大學計算機及資訊網路中心電子報(第 0015 期), [線上存取]: http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0015/20101220_1509.htm, 2010。

- [10] 唐瑤瑤,『使用 ASP.NET (C#) 產生 PDF 檔的好幫手—iTextSharp library (下)』,國立臺灣大學計算機及資訊網路中心電子報(第 0016 期),[線上存取]:
http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0016/20110320_1610.html, 2011。
- [11] 孫宏明, **Android Studio 程式設計入門、應用到精通**, 基峰資訊, 2015。
- [12] 徐聯恩、郭靜怡, ”創新導向組織學習之個案研究”, **創業管理研究**, Vol. 8, No. 1, pp. 1-22, 2013。
- [13] 袁方, **社會研究方法**, 五南圖書, 2002。
- [14] 財團法人印刷工業技術研究中心,『台灣印刷產業白皮書』,[線上存取]:
<http://www.ptri.org.tw/NewContent.aspx?RNo=U870>, 2013。
- [15] 陳惠貞, **Visual Basic 2013 程式設計**, 松崗出版, 2013。
- [16] 陳湘揚等, **軟體工程-物件導向程式設計與 UML 系統分析實作**, 博碩文化, 2004。
- [17] 翁林威,『企業資源規劃系統(ERP)導入與資訊策略、企業策略之研究』,國立中央大學,[線上存取]:
<http://etd.lib.nctu.edu.tw/cgi-bin/gs32/ncugswb.cgi?o=dncucdr&s=id=%22NCU89433014%22.&searchmode=basic>, 2002。
- [18] 經濟部統計處,『工業產銷存動態調查』,[線上存取]:
<http://dmz9.moea.gov.tw/gmweb/investigate/InvestigateDB.aspx>, 民國 101~103 年。
- [19] Chun-Hua Hsiao, Jung-Jung Chang and Kai-Yu Tang, “Exploring the influential factors in continuance usage of mobile social Apps: Satisfaction, habit, and customer value perspectives,” **Telematics and Informatics**, Vol. 33, pp. 342-355, 2016, doi: 10.1016/j.tele.2015.08.014.
- [20] Filippo Visintin, “Providing integrated solutions in the professional printing industry: The case of Oce,” **Computers in Industry**, Vol. 63, pp. 379-388, 2012, doi: 10.1016/j.compind.2012.02.010.
- [21] G. Susman, R. Evered, “An assessment of the scientific merits of action research,” **Adm. Sci. Q.**, Vol. 23, No. 4, pp. 582-603, 1978.
- [22] Günther Schuha, Christina Thomasa, Annika Hauptvogela and Felix Brambringa, “Achieving higher scheduling accuracy in production control by implementing integrity rules for production feedback data,” **Procedia CIRP**, Vol. 19, pp. 142-147, 2014.
- [23] H.A. Reijersa, I. Vanderfeesten and W.M.P. van der Aalst, “The effectiveness of workflow management systems: A longitudinal study,” **International Journal of Information Management**, Vol. 36, pp. 126-141, 2016, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2015.08.003.
- [24] Jaeil Park, “Evaluating a mobile data-collection system for production information in SMEs,” **Computers in Industry**, Vol. 68, pp. 53-64, 2015, doi: 10.1016/j.compind.2014.12.006.
- [25] Jane Matthews, Peter E.D. Love, Sam Heinemann, Robert Chandler, Chris Rumsey and Oluwale Olatunji, “Real time progress management: Re-engineering processes for cloud-based BIM in construction,” **Automation in Construction**, Vol. 58, pp. 38-47, 2015, doi: 10.1016/j.autcon.2015.07.004.
- [26] L. Smith, L. Bratini, A. Chambers, R.A. Jensen, L. Romero, “Between idealism and reality: meeting the challenges of participatory action research,” **Action Res.**, Vol. 8, No. 4, pp. 407-425, 2010.
- [27] Linda G. Wallace and Steven D. Sheetz, “The adoption of software measures: A technology acceptance model (TAM) perspective,” **Information & Management**, Vol. 51, pp. 249-259, 2014, doi: 10.1016/j.im.2013.12.003.
- [28] M. Glykas, “Workflow and process management in printing and publishing firms,” **International Journal of Information Management**, Vol. 24, pp. 523-538, 2004.
- [29] M. Peters, V. Robinson, “The origins and status of action research,” **J. Appl. Behav. Sci.**, Vol. 20, No. 2, pp. 113-124, 1984.
- [30] P.E.D. Love, G.D. Holt, H. Li, “Triangulation in construction management research,” **Eng. Constr. Archit. Manag.**, Vol. 9, No. 4, pp. 294-303, 2002.
- [31] R. Baskerville, “Distinguishing action research from participative case studies,” **J. Syst. Inf. Technol.**, Vol. 1, No. 1, pp. 25-45, 1997.
- [32] Zhenzhen Zhao and Christine Balague, “Designing branded mobile apps: Fundamentals and recommendations,” **Business Horizons**, Vol. 58, pp. 305-315, 2015, doi: 10.1016/j.bushor.2015.01.004.