

東 海 大 學

工業工程與經營資訊學系

高階醫務工程與管理碩士在職專班

碩士論文

以系統模擬進行區域醫院藥局作業改善

研 究 生：郭庭均

指 導 教 授：黃欽印 教授

中 華 民 國 一 〇 五 年 七 月

Operation Improvement by System Simulation in the Pharmacy of a District Hospital

By
Ting-Chun Kuo

Advisor : Prof. Chin-Yin Huang

A Thesis
Submitted to Tunghai University
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Health Administration

July 2016
Taichung , Taiwan

東海大學

工業工程與經營資訊學系高階醫務工程與管理碩士在職專班

碩士學位論文口試委員會審定書

本系 郭庭均 君

所提論文 以系統模擬進行區域醫院藥局作業改善

合於碩士資格水準，業經本委員會評審通過，特此證明。

口試委員：

謝良博

邱創鈞

黃鈺平

指導教授：

黃鈺平

系主任：

黃鈺平

中華民國 一〇五年 七月 二十 日

東海大學

工業工程與經營資訊學系高階醫務工程與管理碩士在職專班

碩士學位論文指導教授推薦書

本系 郭庭均 君

所提論文 以系統模擬進行區域醫院藥局作業改善

係由本人指導撰述，同意提付審查。

此致

工業工程與經營資訊學系

指導教授

郭庭均

日期 年 月 日

以系統模擬進行區域醫院藥局作業改善

學生：郭庭均

指導教授：黃欽印 教授

東海大學工業工程與經營資訊學系高階醫務工程與管理碩士在職專班

摘要

在醫療服務過程中，最容易聽到病人抱怨就是等候時間過久的問題。現今醫院普遍都有「五長兩短」(等待掛號時間長、等待看診時間長、等待批價時間長、等待檢驗時間長、等待領藥時間長、等待問診時間短及解釋病情時間短)的現象發生。因此，藥局藥事作業流程管理成為藥局管理者關切的重點。如能更有效運用藥事人力、設備及物力資源，將有助於提升藥事人員工作效率，縮短病人候藥時間、減少病人抱怨。

本研究主要目的為使門診藥局整體作業流程更順暢，提高工作效率，使藥師可以做更多對病患的服務項目。藉由系統模擬 Simul8 過程評估不同藥事作業流程策略對藥局管理之影響。以個案醫院藥局實際紀錄各動作單元完成時間作為數據參數設定，並設計四種策略改善方式，分別為(1)藥總包自動配送至指定調劑藥師工作站(2)自動錠劑分包機藥品低於最低庫存量再行補藥(3)強化調劑櫃位功能-增加櫃位指示燈及電子劑量秤(4)重新規劃藥局空間，重整藥品存放位置。同樣以 Simul8 評估此四種對策對於藥局藥事作業流程及工作時間之影響。結果得知本研究所提出的四項策略分別能夠使模擬結果為助理員工作時間佔比由 85.08% 下降至 66.46%(降幅 21.89%)；助理員補藥工作之時間佔比由 14.29% 下降至 3.53%(降幅 75.30%)；調劑藥師工作時間佔比由 87.49% 下降至 76.9%(降幅 26.16%)；磨粉調劑藥師工作時間佔比由 64.03% 下降至 48.04%(降幅 24.97%)；核藥師工作時間佔比由 96.06% 下降至 75.96%(降幅 20.92%)的改善成果。

關鍵字詞：系統模擬、候藥時間、藥局作業流程、Simul8

Operation Improvement by System Simulation in the Pharmacy of a District Hospital

Student : Ting-Chun Kuo

Advisor : Prof. Chin-Yin Huang

Master Program for Health Administration
Department of Industrial Engineering and Enterprise Information
Tunghai University

ABSTRACT

In the process of medical service, complaint of long waiting time is the most heard problems. "Five-long & two-short" is the general problem of hospitals (long registration waiting time, long outpatient waiting time, long cashier waiting time, long examination waiting time, long getting prescribed medicine waiting time, short physicians consulting time, short patients' condition explanation time). Therefore, management of pharmaceutical affairs operating procedure in pharmacy becomes the priority issue of managers. Effectively using pharmacists' manpower, equipment and materials will improve pharmacists' work efficiency, hence shorten patients' waiting time for getting the prescribed medicine and reduce patients' complaints.

The main purpose of this study is to better the workflow of outpatient pharmacy, to improve work efficiency, and to enable pharmacists to offer more services to patients. The approach of the study is to evaluate the effects of different pharmaceutical operating procedures on pharmacy management by simulation software Simul8. This research designs four improvement strategies as followed: (1) Automatically distribute all medicines to the dispensing pharmacists' workbench, (2) Refill medicines in automatic tablet distributor when the inventory is below the designated refilling level, (3) Enhance the functions of dispensing counters by adding indicating lamps and electronic scales, and (4) Replan the space of the pharmacy and rearrange the location of medicines. The above four improvement strategies are simulated by Simul8 as well. The result of this study reveals that these 4 strategies lead to the following improvement results: working time of assistants declined from 85.08% to 66.46% (decreased by 21.89%); resupplying medicines time of assistants declined from 14.29% to 3.53% (decreased by 75.30%); working time of dispensing pharmacists declined from 87.49% to 76.9% (decreased by 26.16%); working time of powdering dispensing pharmacists declined from 64.03% to 48.04% (decreased by 24.97%); working time of checking pharmacists declined from 96.06% to 75.96% (decreased by 20.92%).

Keywords : System Simulation, Waiting Time, Pharmacy Operation and Process, Simul8

誌謝

本論文承蒙恩師 黃欽印教授悉心指導，能如期完成。感謝恩師在學業或工作都給予學生亦師亦友的鼓勵及關懷，在此謹獻上最高敬意與感激。再者也誠摯感謝口試委員 謝良博教授、邱創鈞教授口試時給予本論文建議與指正，對於論文內容不完善之處提供許多精闢的看法，讓本論文內容更為完整。

在職場上，感謝澄清綜合醫院中港分院醫療品管部謝良博主任的督促與支持鼓勵，使得我有再進修的動力；在兩年的求學過程中，感謝所屬醫療品管部的主管：謝良博主任、莊瑞蓉主任、李怡慶副主任、蔡哲福管理失、黃雅君管理師及藥劑部同仁等，因為有你們在各自工作崗位上的負責努力、付出與執行工作上的改善措施，也使得我在論文寫作過程中比別人擁有更多的資料來源，職場上有你們的全力相挺，讓我在工作上無後顧之憂也有充裕的時間進修，謝謝你們。

感謝家人長久以來無論在學業或工作上都給予我全力的支持與鼓勵，家人無怨的付出都讓我備感溫馨，更讓我能夠毫無後顧之憂地在課業上衝刺。

對未來，我更具信心，在人生的道路上因為有您們相伴，生活也將更充實、精彩。最後，懷著感恩的心情，將此篇論文獻給所有關愛我的師長、職場上的夥伴及親愛的家人，謹致上最誠摯的謝意！

郭庭均 謹誌於

東海大學工業工程與經營資訊學系

中華民國一〇五年七月

目錄

摘要.....	i
ABSTRACT.....	ii
誌謝.....	iii
目錄.....	iv
表目錄.....	v
圖目錄.....	vi
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究流程及架構.....	2
第二章 文獻回顧.....	5
2.1 醫療服務.....	5
2.2 藥事服務現況.....	6
2.3 績效指標.....	10
2.4 候藥等候時間.....	11
2.5 系統模擬.....	11
第三章 研究方法.....	16
3.1 研究對象.....	16
3.2 等候時間資料收集.....	27
3.3 劃分作業程序及測時.....	28
3.4 研究變項定義.....	28
3.5 模擬模型建構.....	29
第四章 研究結果.....	36
4.1 系統模擬參數設定方式.....	36
4.2 模擬結果.....	50
4.3 研究討論策略分析.....	53
4.4 策略系統模擬參數設定.....	56
4.5 策略結果.....	57
第五章 策略實施結果比較.....	60
第六章 結論與建議.....	64
6.1 結論與建議.....	64
6.2 臨床上之應用.....	64
6.3 研究限制及未來研究建議.....	64
參考文獻.....	66

表目錄

表 2.1 國內外運用系統模擬於醫院管理的相關研究.....	13
表 3.1 藥劑部週間及週末各時間點人數分配.....	17
表 3.2 調劑作業流程可分為主要四大步驟.....	19
表 3.3 模型物件圖示及意義.....	29
表 3.4 實際量測藥品總單列印時間彙整表.....	33
表 3.5 候藥評估單各工作站時間彙整表.....	34
表 3.6 個案醫院門診業務量統計表.....	34
表 5.1 策略實施之參數設定改善幅度比較表.....	60
表 5.2 各暫存站策略實施前後模擬結果比較.....	60
表 5.3 各工作站策略實施前後模擬結果比較.....	61
表 5.4 各資源工作站策略實施前後模擬結果比較.....	62
表 5.5 各資源工作站策略實施前後模擬結果比較.....	63

圖目錄

圖 1.1 門診候藥等候時間趨勢圖.....	1
圖 1.2 出院帶藥等候時間趨勢圖.....	2
圖 1.3 本研究之流程及架構.....	4
圖 2.1 醫療服務的層次.....	5
圖 2.2 模擬步驟.....	13
圖 3.1 藥劑部平面圖.....	16
圖 3.2 藥劑部組織圖.....	17
圖 3.3 磨粉處方調劑標準作業流程圖.....	24
圖 3.4 非磨粉處方調劑標準作業流程圖.....	25
圖 3.5 雙重覆核標準作業流程圖.....	26
圖 3.6 發藥標準作業流程圖.....	27
圖 3.7 候藥時間評估單.....	28
圖 3.8 模擬模型建構圖.....	29
圖 3.9 模擬時間及次數.....	32
圖 3.10 處方箋/藥袋/用藥紀錄卡及藥總包列印時間施測(錄影畫面擷取).....	33
圖 4.1 處方箋、藥袋、用藥紀錄卡及藥總包列印時間分布.....	36
圖 4.2 到達系統人數(Source)設定-依照時段區分設定分布.....	37
圖 4.3 到達系統人數(Source)設定-各時段區分設定參數.....	37
圖 4.4 助理員工作站設定-助理員平均作業時間參數設定.....	38
圖 4.5 助理員工作站設定-助理員平均作業時間參數設定.....	39
圖 4.6 助理員工作站設定-助理員補藥時間參數設定.....	39
圖 4.7 助理員工作站設定-批次送出處方箋參數設定.....	40
圖 4.8 助理員工作站設定-磨粉/非磨粉處方參數設定.....	41
圖 4.9 調劑藥師工作站設定-調劑藥師平均作業時間參數設定.....	42
圖 4.10 磨粉調劑藥師工作站設定-調劑藥師平均作業時間參數設定.....	42
圖 4.11 覆核藥師工作站設定-覆核藥師平均作業時間參數設定.....	43
圖 4.12 發藥工作站設定-發藥藥師平均作業時間參數設定.....	44
圖 4.13 發藥工作站設定-批次接收處方箋參數設定.....	44
圖 4.14 發藥工作站設定-批次按出燈號參數設定.....	45
圖 4.15 磨粉調劑藥師工作站設定-人力資源調控參數設定.....	46
圖 4.16 非磨粉調劑藥師工作站設定-人力資源調控參數設定.....	46
圖 4.17 覆核劑藥師工作站設定-人力資源調控參數設定.....	47
圖 4.18 發藥劑藥師工作站設定-人力資源調控參數設定.....	47
圖 4.19 磨粉調劑藥師工作站設定-人力資源時間參數設定.....	48
圖 4.20 非磨粉調劑藥師工作站設定-人力資源時間參數設定.....	48
圖 4.21 覆核藥師工作站設定-人力資源時間參數設定.....	49
圖 4.22 發藥藥師工作站設定-人力資源時間參數設定.....	49
圖 4.23 模擬時鐘參數設定.....	50

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

隨著民眾生活水準提升與醫療資源的普及，病人對於醫療機構的服務品質也要求越來越高，提高顧客滿意度也逐漸成為各醫療機構間重視的課題之一，尤其各大型醫院除了持續題更應有的醫療技術與水準之外，也不斷地對於各項醫療與管理流程做改善，希望能夠提高整體顧客的滿意度。因應國內外各項評鑑、認證、訪查作業，院內採用多項管理指標進而監測該院所的醫療品質及服務品質。其中，最能讓病人親身感受的非「等候時間」莫屬了。

在醫療服務過程中，最容易聽到病人抱怨就是等候時間過久的問題。現今醫院普遍都有「五長兩短」(等待掛號時間長、等待看診時間長、等待批價時間長、等待檢驗時間長、等待領藥時間長、等待問診時間短及解釋病情時間短)的現象發生。以中部某區域教學醫院候藥時間資料統計如下圖所示：

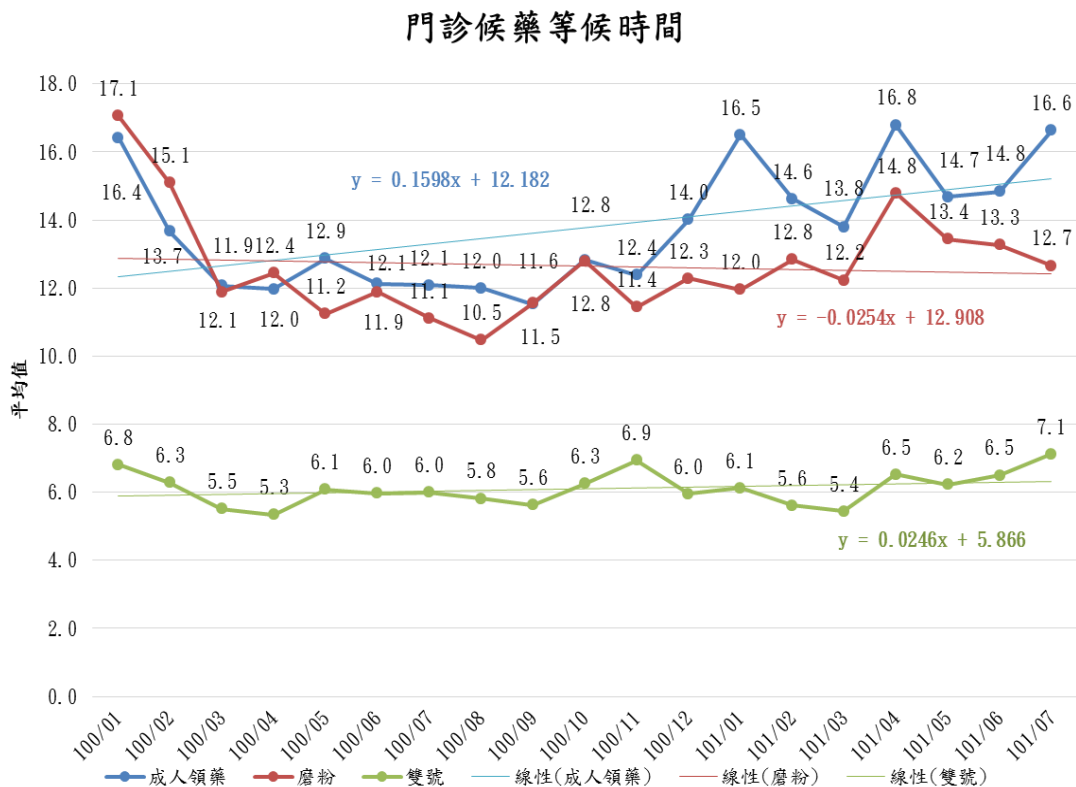


圖 1.1 門診候藥等候時間趨勢圖

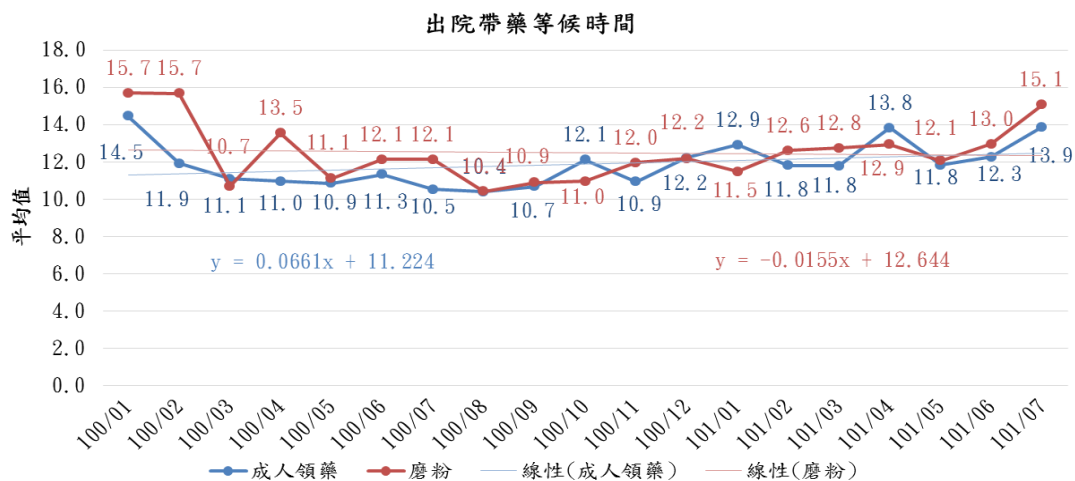


圖 1.2 出院帶藥等候時間趨勢圖

在門診候藥等候時間數據來說，「成人領藥」和「雙號」領藥的等候時間逐年皆有上升的趨勢、「磨粉」領藥等候時間則有下降的趨勢；在出院帶藥的部分統計數據來看，「成人領藥」等候時間也有逐年上升的趨勢、「磨粉」等候時間也是有下降的趨勢，由此圖 1.1~圖 1.2 可知，門診領藥的等候時間整體看來皆有待改善的空間。

1.2 研究目的

本研究欲建立出符合現實情況之門診藥事服務模型後，達成下列目的：

1. 分析各類型藥品儲存配置，進行儲位改善，使調劑流程更加順暢。
2. 藉由錄影配合碼錶量測及現場觀察之方式，透過系統模擬建構門診藥局調劑作業流程，作為藥局作業改善之參考依據。
3. 利用時間測量及現場觀察，分析調劑流程耗時之因素，並提出改善事項。
4. 使門診藥局整體作業流程更順暢，提高工作效率，使藥師可以做更多對病患的服務項目。

1.3 研究流程及架構

本研究流程如圖 1.3 所示，共分為下列八項步驟，茲分述如下：

1. 研究背景與動機

根據上述章節所說明之研究背景動機與目的，來確立研究問題。

2. 文獻探討

主要在回顧藥事服務之發展現況以及模擬方法實際運用之相關文獻，並且針對本研究所需探討之相關主題以及相關研究方法進行文獻探討。

3. 研究方法(背景資料收集及整理)

本研究以中部某區域教學醫院的藥劑部為對象，為求研究之正確性及完整性，再進行模擬研究流程採回溯資料方式及仿真形式，實際前往藥劑部蒐集模擬過程中所需之相關資料。

4. 系統模擬模型建立

資料收集完畢後，將運用模擬系統 Simul 8 進行模擬分析，模型建立完全依照實際情形繪製架構，並以所有物件參數輸入到模擬軟體中，作為分析準備。

5. 模擬及策略分析

當模型建立完畢，模型的驗證與確認是很重要的一環。模型驗證是有關如何使模擬模式正確(Building the model right)，也就是模型所表達或描述的，模擬軟體是否可以如預期的去執行與實際情況相符。而模型確認是有關如何建構正確模擬模式(Building the right model)，也就是模型之結果是否符合實際情況。一般而言，模型的確認方法有下列幾種：

(1) 與領域專家進行模型確認

由於領域專家對於實際情況很熟悉，因此透過模擬軟體模擬之動畫呈現以及與領域專家互動，觀察結果是否如預期中應有的行為，進一步確定了模型的正確性。

(2) 使用歷史資料進行模擬確認

透過與實際資料相同的輸入資料，將模擬跑出來的輸出值與真實系統輸出值做比較，利用統計方法的檢定來確認模擬的正確性。

6. 建構新模型

模型驗證與確認後，依據不同的計劃與策略進行資源分配，或者是流程重編，將所構想的新方案建構出來。

7. 結論分析

針對模擬建構出來的新方案，透過模擬軟體模擬，以得知新模型結果是否有達到原模型之需求；新模型是否有比原模型結果來的優異；或者在不同的情況下採用哪個方案效率會較高等等分析。

8. 實際運用

最後將分析後的結果實際運用於真實產業中，達到模擬的目的。

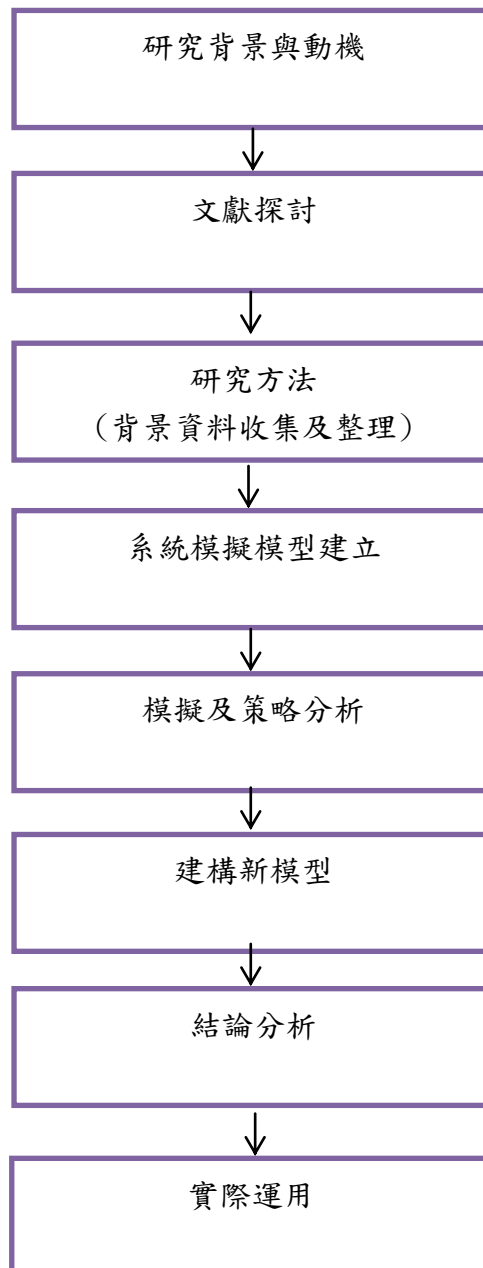


圖 1.3 本研究之流程及架構

第二章 文獻回顧

本章針對本研究醫療服務、藥事服務、系統模擬、等候時間及相關背景問題，進行相關文獻探討，其內容分述如下：

2.1 醫療服務

一般民眾及病人為醫院主要服務對象，提供能滿足病人的醫療照護需要。其服務產出分別為實體貨物與無形服務兩部分。顏振榮(2002)指出：以某醫學中心的成本結構做比較，藥品、材料約佔 25%，無形服務約佔 75%。

2.1.1 醫療服務的層次

顧建欽 (2006) 指出第一個層次是核心醫療服務。它是醫療服務的最基本層次，消費者到醫療服務機構就醫是為儘快解除病痛，獲得康復，是醫療消費者購買醫療服務的核心。

第二個層次是形式醫療服務。指醫療服務的形式體現，是醫療消費者購買的醫療服務的實體或外在質量。如醫療服務的項目、技術水平、設備新舊、治療效果。

第三個層次是附加醫療服務。它是醫療服務各種附加利益的總和，也是醫療消費者購買的醫療服務延伸部分與更廣泛、寬延的醫療服務，如在得到第一、二層醫療服務的同時，得到醫學知識的介紹、病情咨詢、服務承諾、特色環境、個性化生活及保障服務等。它能給醫療消費者帶來更多的利益和更高層次的滿足。所以說，醫療服務的含義及實質是一個整體系統的概念，它不僅為醫療消費者提供有效的醫療功能，還要為其提供滿意的服務功能，如圖 2.1 所示。

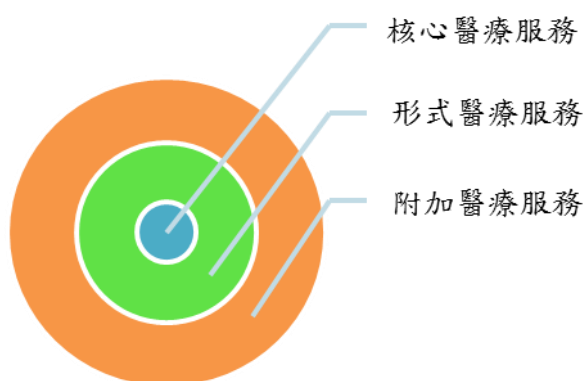


圖 2.1 醫療服務的層次

2.2 藥事服務現況

依據衛生福利部訂定 102 年 11 月 02 日發布之「藥事法」針對藥事之管理，包含藥物、藥商、藥局及其有關事項進行規範。

2.2.1 藥局定義

依「藥事法」內容，第 19 條提及：本法所稱藥局，係指藥師或藥劑生親自主持，依法執行藥品調劑、供應業務之處所。前項藥局得兼營藥品及一定等級之醫療器材零售業務。前項所稱一定等級之醫療器材之範圍及種類，由中央衛生主管機關定之。

2.2.2 醫院附設藥局

醫院附設藥局指：附屬於醫療院所之中，以配合醫療院所醫療目的所需之藥局，本研究所稱之藥局及為此類型之門診藥局，也是附屬在醫療院所內無商業行為之藥局。

2.2.3 藥事作業之準則

依行政院衛生福利部公告之「優良藥品調劑作業規範(GDP)」之中指出，為確保調劑作業之品質及民眾獲得良好之藥事照顧，並就藥事作業處所之人員、環境設施、調劑設備、調劑過程及管理予以規範如下：

2.2.3.1 調配作業

係指調劑作業過程中，依處方箋選取正確藥品、計數正確數量、書寫藥袋或貼標籤、包裝等過程之行為。

2.2.3.2 調製作業

本規範所稱調製，係指調劑作業過程中，基於病患之個別需要，依醫師所開處方箋，改變劑型或配製新製品之行為。

2.2.3.3 調劑作業

係指藥師、藥劑生（以下簡稱藥事人員）從接受處方箋到病患取得藥品之間所為之處方確認、處方登錄、用藥適當性評估、藥品調配

或調製、再次核對、交付藥品、用藥指導及其他藥品調劑有關之行為。藥事人員在調劑時必須充分瞭解處方醫師的用意，在適當的時間內完成調劑工作，並使用適當的包裝或容器與正確的標籤來指示病患如何用藥。

1. 藥事人員應確認處方的合法性、完整性與處方期限有效性。前項確認處方，應包括下列各項：

- (1) 病患的姓名、年齡、性別、診斷。
- (2) 處方醫師姓名、執業執照或管制藥品使用執照號碼及簽名或蓋章，醫療院所名稱地址、電話。
- (3) 藥品之名稱、劑型、單位含量。
- (4) 藥品數量。
- (5) 劑量與用藥指示。
- (6) 開立處方日期。
- (7) 連續處方指示，包括連續處方的調劑次數及時間間隔。

2. 藥事人員於處方登錄前應查詢或建立病患用藥基本資料。前項資料，應包括下列各項：

- (1) 姓名、外號。
- (2) 地址。
- (3) 電話號碼。
- (4) 出生年月日。
- (5) 身分證字號或識別號。
- (6) 性別、身高、體重。
- (7) 既往病史。
- (8) 目前正接受的治療種類。
- (9) 藥品過敏史。
- (10) 藥品不良反應既往史。

3. 藥事人員至建立病患用藥資料，並儘可能以電腦建立檔案。前項登錄處方資料，包括下列各項：

- (1) 調劑日期。
- (2) 處方號碼。
- (3) 藥品之名稱、品牌、劑型、單位含量、藥品數量。
- (4) 給病患的劑量與用藥指示。
- (5) 處方醫師姓名。
- (6) 連續處方再調劑紀錄。

※病患使用之所有藥品宜以電腦輔助檢查各藥品是否有交互作用及任何治療問題存在，並查閱藥品資訊。

4. 藥事人員於調劑前應對處方用藥做適當性評估。前項用藥適當性評估，包括下列各項：
 - (1) 病患是否會對處方上的藥品過敏。
 - (2) 用藥目的。
 - (3) 劑量、頻次。
 - (4) 劑型與給藥途徑。
 - (5) 療程。
 - (6) 目前所有用藥是否有重複給藥現象。
 - (7) 目前所有用藥是否有交互作用情形。
 - (8) 其他。
5. 藥事人員經依前條用藥適當性評估後，認為對病患有相關用藥治療問題之虞時，應該主動與開立處方的醫師聯絡，請其確認或重新開立處方。前項過程皆應記錄在處方或加註於藥品治療問題專用紀錄表上，並註明與醫師討論的時間。
6. 藥事作業處所未備足所需藥品的種類或數量時，藥事人員應主動告知病患並協助其取得所需藥品。
7. 藥事人員於藥品調配或調劑時應依處方指示，選擇正確藥物。前項選擇正確藥品，包括下列各項：
 - (1) 確認不宜隨意更換廠牌之品項及取用正確的藥品品牌。
 - (2) 若醫師未註明處方藥品不得替代，藥事人員得以與原處品之同成分、同劑型、同單位含量之學名藥替代，並記錄之必要時應通知

原處方醫師。

(3) 確認藥廠標示之藥品效期。

8. 藥事人員依處方調配或調製藥品時，應避免藥品相互污染，並不得以手與藥品直接接觸，身體之傷口必須以適當敷料覆蓋。

9. 藥事人員應依藥品優良製造規範包裝藥品：

(1) 選擇符合要求之適當種類及大小的容器。

(2) 宜使用兒童安全包裝之包裝器材。

(3) 應注意專業包裝藥品之包裝材料與貯存環境，並標示藥品名、單位含量及分裝或有效日期。

10. 藥事人員應依藥師法規定，於藥品容器包裝上記明下列事項：

(1) 藥局之名稱、地址、電話號碼。

(2) 處方編號及調劑日期。

(3) 病患姓名、性別。

(4) 藥品商品名。

(5) 藥品單位含量與數量。

(6) 清楚的劑量、頻次、途徑與簡短的用藥指示。

(7) 藥品使用期限。

(8) 調劑者姓名。

11. 藥事人員應於前條規定之容器包裝上黏貼適當之輔助標籤。藥事人員進行調劑時，對於療程較長之處方，應確保所有藥品在治療期間內均未超過藥廠標示之有效期，並於調劑後於處方箋簽名蓋章。

12. 藥事人員於交付藥品，應再次核對下列事項：

(1) 標籤內容、藥品種類、數量與處方指示是否一致。

(2) 輔助標籤內容是否正確。

13. 藥事人員交付藥品時，應確認交付對象。前項交付之藥品如屬第一級至第三級之管制藥品，應由領受人憑身分證明簽名領受。

14. 藥事人員交付藥品時，應進行必要之用藥指導。前項指導包括下列各項：

(1) 藥品名稱。

- (2) 給藥原因。
- (3) 用藥劑量、頻次、途徑及療程。
- (4) 用藥方法，包括解釋及示範劑量的量取及用藥的技巧。
- (5) 預期藥品產生藥效的時間，及藥效維持的時間。
- (6) 忘記用藥的處理。
- (7) 常見的副作用，如何處理及何時尋求醫師協助。
- (8) 對同時使用非處方藥品或食物，以及生活型態的建議。
- (9) 儲存環境及效期。
- (10) 調配數量及處方再調劑的提醒，以強調服藥順從性。
- (11) 輔助的藥品相關資料。

※病患諮詢，當病患要求藥事人員提供藥品治療資訊時，藥事人員應進行病患用藥諮詢。

2.2.4 藥師所需資格條件與執業內容

依藥師法第二條規定：應為公立或私立大學、獨立學院藥學科、系畢業，並經實習期滿成績及格，領有畢業證書者。或符合教育部採認規定之國外大學、獨立學院藥學系畢業，領有畢業證書，經教育部學力甄試通過，並於國內實習期滿成績及格者；若在外國政府已領有藥師證書，經教育部學力甄試通過，並於國內實習期滿成績及格者。

藥師應向執業所在地直轄市、縣（市）主管機關申請執業登記，領有執業執照，始得執業。在執行業務方面，其內容為：①藥品販賣或管理、②藥品調劑、③藥品鑑定、④藥品製造之監製、⑤藥品儲備、供應及分裝之監督⑥含藥化粧品製造之監製⑦依法律應由藥師執行之業務⑧藥事照護相關業務。

2.3 績效指標

績效指標為評估系統中是否達成特定之依據，本研究主要探討藥局領藥等候之系統狀態評估，衡量在藥事人員資源有限之下，藥局營運之成效，本研究參考之藥局績效指標，來做為評估藥局績效之依據，其相關績效指標彙整和定義解釋如下：

1. 總等候時間：醫師由診間醫令系統開立處方箋後，到門診發藥櫃檯按出所屬領藥號區間，其每一位病人在藥局所花費的時間，稱為總等候時間。
2. 調劑時間：由助理將藥品總單送出後，到調劑藥師完成調劑之時間統計。
3. 病患各藥事服務過程等待時間：指病人在各藥事服務過程(包含調劑、覆核、發藥)過程中，所等待的時間。

2.4 候藥等候時間

根據國外研究指出：門診病人忍受的看診時間為 30 分鐘，但是能忍受的候藥時間卻少於 15 分鐘，有些病人更希望能在 10 分鐘之內就拿到藥品(張秀如、陳光和，1999)。然而，現今醫院管理者均免面臨到醫療成本不斷上升的困境，使得大醫院現有之服務設備及人力不足，導致看診時後病患的候藥時間過長。若增加服務設備及人力勢必可減少等候時間，但一味的增加設備及人力可能造成設備及人力成本高於等候成本，如此則不符合經濟效益，但從另一角度來看，若可從現行調劑流程加以改善，提升作業效率，除了可以減少病患的候藥時間亦能提升服務品質(林慧欣,2006)。

Kauffman(2002)，將自動配藥系統整合至藥師配藥的工作流程中，縮短候藥時間、增長藥物諮詢時間及提供病患重要藥物使用資訊，藉此改善服務品質，可明顯增加病患滿意度。黃素丹(1997)針對門診病患滿意度與服務品質相關的研究中發現，等候時間是顧客滿意度最低的項目。

2.5 系統模擬

模擬目的是分析系統的控管方式對於個體流程的影響，可以應用於生產管理、服務管理、倉儲管理、供應鏈管理以及其他工業與管理領域。許多專業領域都會使用模擬，對於模擬的定義也不盡相同，但是可以概分為實體模式與理論模式。實體模式包括早期訓練軍人騎馬的模擬器具，或是服務業訓練新進員工的情境教室；理論模式則分為數學模式與電腦模式。

2.5.1 模擬特性

一種被廣泛使用的分析工具，而通常廣泛使用的工具，通常會利用設

定一連串的假設與限制，以規範其運作後再建構組成模型，因此模型即可用於了解系統行為，分析一些相關數據以提供實際應用，並減少人力、物力的浪費。

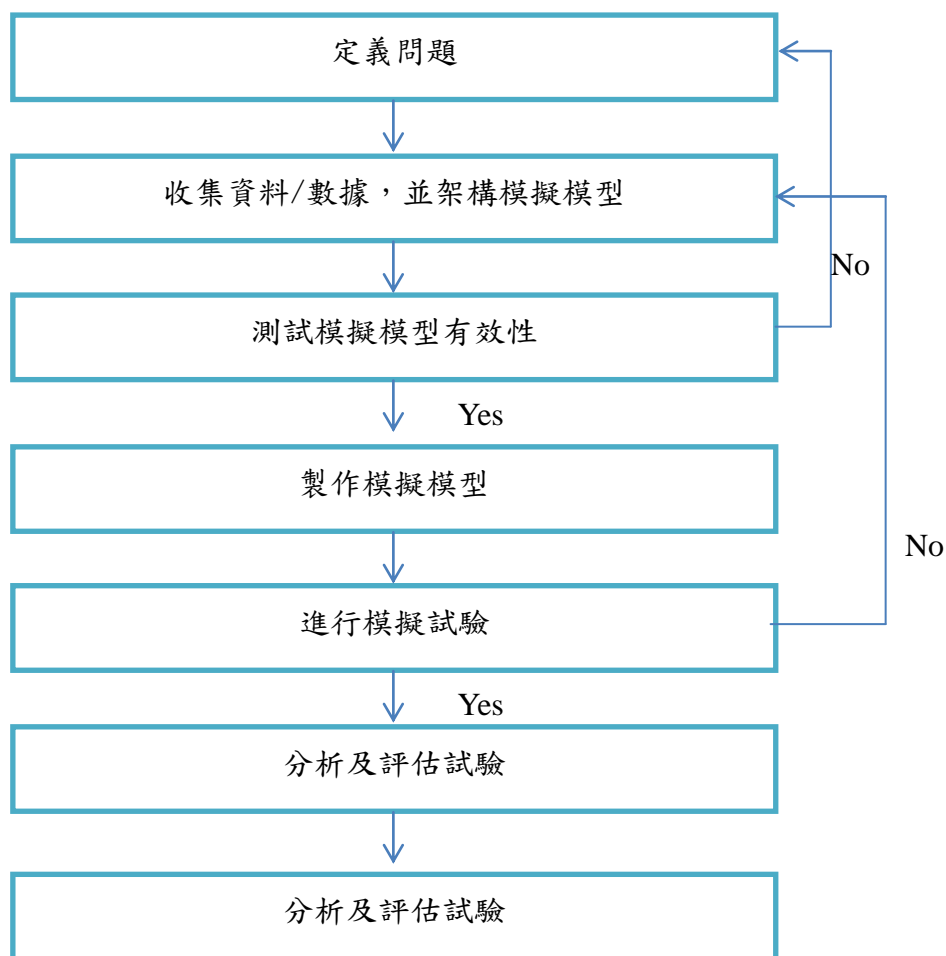
系統中的元素會隨著時間產生相互作用而改變，由一連串相互作用的個體或元素為完成特定目的之組合，主要可分為兩種系統型態：靜態系統及動態系統。靜態系統係指模擬系統的狀態不會隨著時間的改變；動態系統係指模擬系統的狀態會隨著時間的改變。動態系統又可分為連續型、離散型及合併型。連續型是指系統行為會隨時間不同而連續變更；離散型是指系統行為在某一個時間點或某段時間之內；合併型是包含連續型和離散型的特徵(張文睿,2011)。

2.5.2 模擬的優缺點

模擬有優點也有缺點，優點使它成為廣受使用的分析工具，而缺點則是常常導致模擬的結果不如預期，但是妥善規畫可以降低這些缺點的負面影響。主要優點為①可分析複雜系統②可處理不確定性③節省時間與成本④降低風險；模擬系統其缺點為①只是評估工具②需要正確的資訊與數據③隨機的結果需要統計分析④模擬與真實的差距。

2.5.3 模擬步驟

一般而言，模擬的進行可分為以下幾個步驟，如下圖 2.2 所示：



資料來源：Law(2003)

圖 2.2 模擬步驟

2.5.4 醫療產業運用系統模擬之研究

近年來，國內外學者應用系統模擬技術於醫院管理之相關議題，本研究彙整國內外應用系統模擬於醫療實務之研究如下表 2.1 所示：

表 2.1 國內外運用系統模擬於醫院管理的相關研究

運用類別	研究主題	研究目的	軟體工具	作者	年份
領藥流程	系統動態模擬分析門診領藥燈號之設計評估	降低病患領藥次序之爭議	Vensim	錢才瑋、 陳麗芳、 梁安億、 羅培德	2008
資源分配	應用系統模擬探討檢傷分類對於急診績效的影響	1. 提昇醫院醫療品質 2. 提升營運績效	eM-Plant	林耀庭	2012

運用類別	研究主題	研究目的	軟體工具	作者	年份
資源分配	運用系統模擬最佳化探討動態急診部資源規劃之研究	1. 降低等候時間 2. 提升營運績效	Simul8	黃柏諭	2013
資源分配	醫療資源績效評比與改善之研究	1. 急診資源獲得最佳使用方式 2. 節省資源使用	Simul8	蔡柏祥	2011
等候時間	運用系統模擬規劃急診醫療作業：分配的最合適畫及績效評估	提升營運績效	Simul8	王立敏	2012
等候時間	用模擬技術縮短辦理出院程序時間之實證研究-以南部某區域醫院為例	縮短辦理出院程序時間	eM-Plant	洪國偉	2007
等候時間	應用模擬技術探討手術排程與病患等候時間、開刀房利用率及醫護人員超時工作之關係	模擬不同病患到達率、比較不同策略模擬分析，進而選擇最合適之策略方案	eM-Plant	張歆惟	2003
等候時間	The use simulation to reduce the length of stay in an emergency department	1. 縮短病人在急診的時間 2. 提升急診業務量	Arena	Samaba et al.	2003
等候時間	利用系統模擬方法改善骨科門診-運動醫學組織門診服務品質	1. 降低等候時間 2. 提升營運績效	Arena	連耕鋒	2012
等候時間	門診流程改善對於醫療品質之影響-以某區域教學醫院為例	降低病人等候時間	AutoMod	林知行	2007
排程管理	運用模擬系統於手術室排程管理-以某醫學中心為例	不同排程策略，改進手術排程	eM-Plant	林怡君	2003
排程管理	Open scheduling: A block scheduling strategy-based operating theatre planning	增加開刀房與恢復室病床使用率	Arena	Kharraja et al.	2005
排程管理	手術室排程系統之研究-以大腸直腸外科為例	提高手術房利用率	SIMPLE++	謝佑綾	2000

運用類別	研究主題	研究目的	軟體工具	作者	年份
員工排班	Using simulation technique and genetic algorithm to improve the quality care of a hospital emergency department	<ol style="list-style-type: none"> 1. 調整護理人員排班方式 2. 提升照護品質 	eM-Plant	Yeh et al.	2007
人力配置	運用動線分析與系統模擬進行門診藥局設施規劃	<ol style="list-style-type: none"> 1. 減少病人領藥等候時間 2. 提高門診藥局整體工作效率 	eM-Plant	王淑娟	2007

資料來源：本研究整理

第三章 研究方法

3.1 研究對象

研究個案醫院創立於民國八十五年迄今已二十年，為中部某一區域教學醫院。藥事作業空間依作業型態分為：門診調劑區、住院調劑區、藥品庫、無菌製劑室、急診藥局、發藥櫃檯、門診候藥區，總共 106 坪空間大小符合作業，需求設備等皆符合「優良藥品調劑作業規範」的標準。藥劑部硬體設備：全自動錠劑分包機；連線印字藥劑自動分包機；半自動包藥機；錠劑粉碎機；自動數粒機；水平落地式無菌無塵操作台；負壓式無菌無塵操作台；冷藏用冰箱；電腦計數秤台；保險櫃；電子磅秤；不斷電系統；洗手檯；每個護理站有 2 台 UD 交換車；輸送系統（包含氣送、輸送帶、傳送梯等）設備。

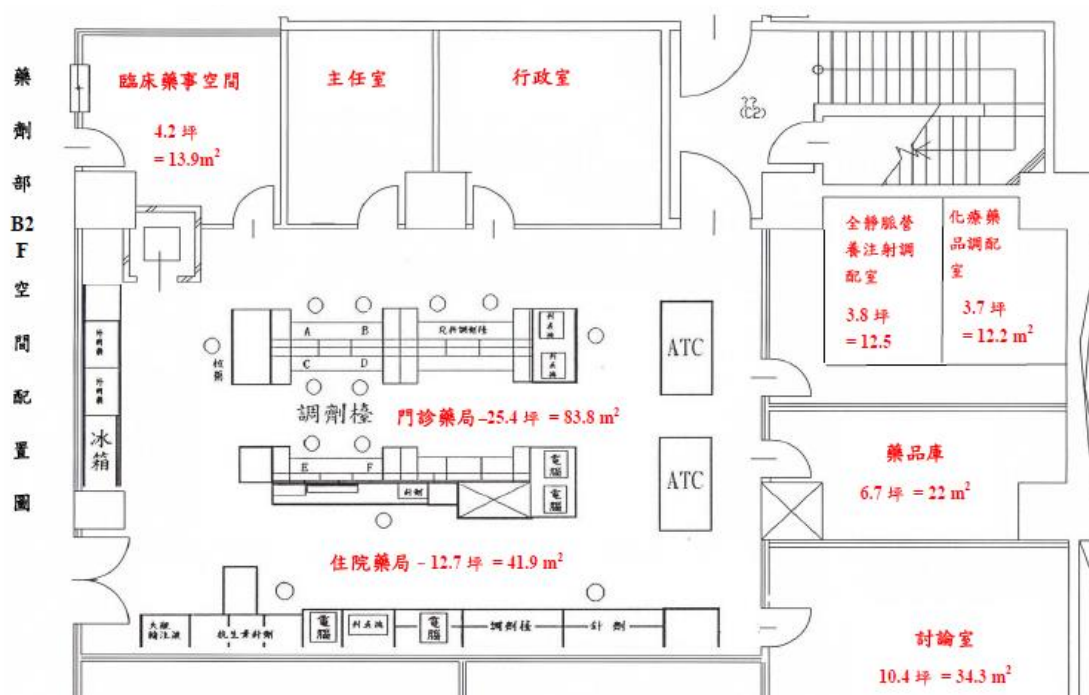


圖 3.1 藥劑部平面圖

在業務量的部分，回溯過去處方籤數量：100 年門診處方張數量有 391541 張(大約 1174623 筆藥品);101 年門診處方張數量有 400744 張(大約 1202232 筆藥品);102 年門診處方張數量有 393112 張(大約 1179336 筆藥品);103 年門診處方張數量有 390974 張(大約 1172922 筆藥品)。

3.1.1 門診藥局人事現況

藥劑部共配置 41 名藥事人員，包含一名主任及五名組長。該部門組織圖及業務內容如下圖：

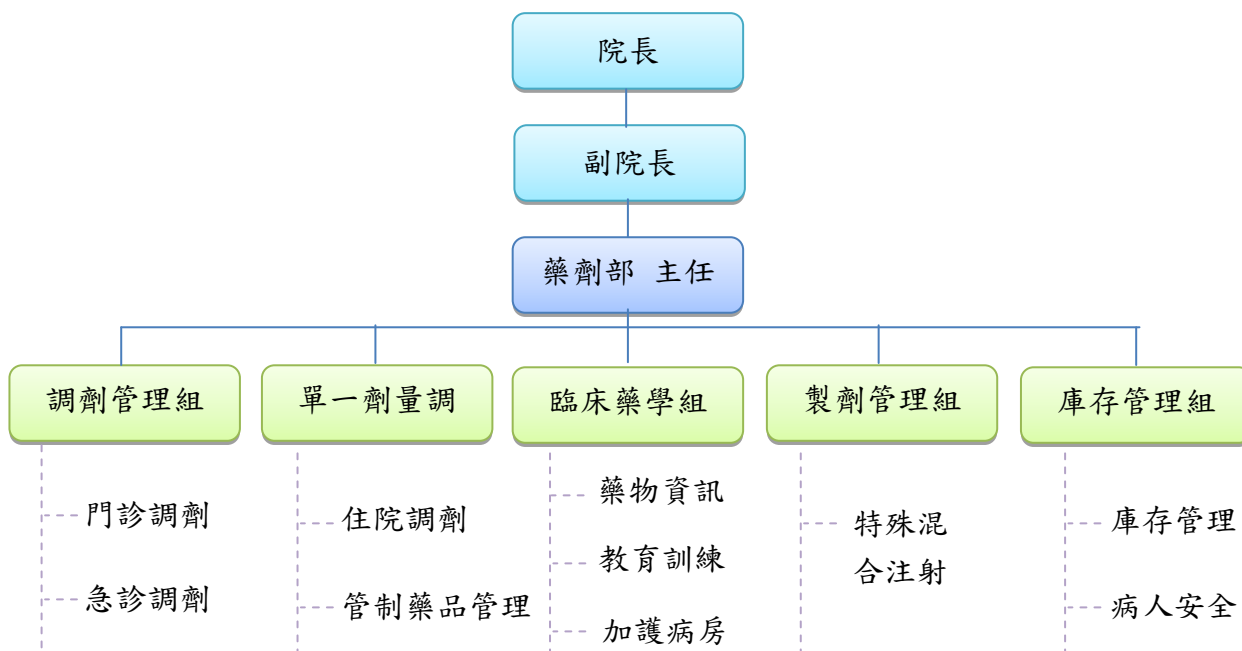


圖 3.2 藥劑部組織圖

藥劑部人力配置 41 名中，門診藥局週間及週末各時間點人數分配如下表 3.1 所示：

表 3.1 藥劑部週間及週末各時間點人數分配

服務類別	週一~週五			週六		
	服務時間	服務地點	人力配置	服務時間	服務地點	人力配置
門診藥局	08:00-17:30	發藥櫃檯、 藥劑部	11-15	08:00-12:30	發藥櫃檯、 藥劑部	8
	17:30-夜診結束		4-8	12:30-門診結束		4

3.1.2 門診藥局作業流程

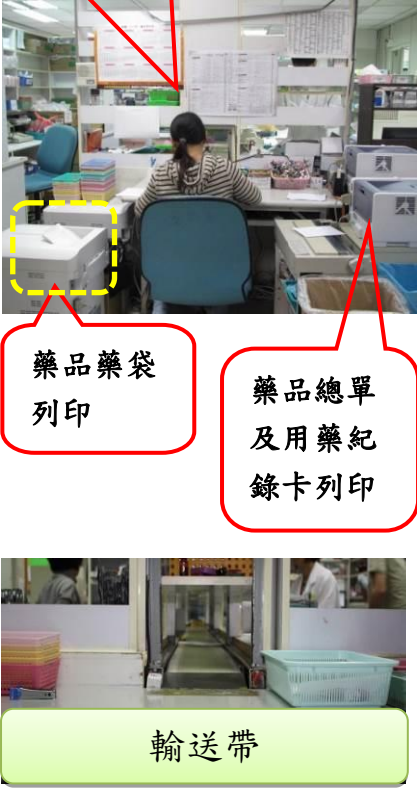
門診藥局共有四處發藥窗口，分別為單號、雙號、兒科、出院帶藥。單號窗口負責有口服藥之非磨粉處方；雙號窗口負責無口服藥品之處方、高齡友善門診及特約門診；兒科窗口負責磨粉處方(處方號碼由 5001 為起始號碼)；出院帶藥：出-1 為起始號碼。

門診病人領藥作業流程之起始點乃由醫師看完診後直接將處方箋輸入

於電腦中，藥劑部處方印表機同步印出藥品總單。此時病人先行至醫療服務室繳費，再至門診發藥櫃檯候藥。而藥品處方輸入電腦的同時，處方箋上的領藥號會經過資訊系統的判斷及編碼分類為：單號、雙號、兒科、出院帶藥，領藥號分流後，即同步由藥劑部處方印表機印藥品總單及藥袋。

藥劑部助理員自印表機取出藥品總單、藥袋、藥總包(自動錠劑分包機包藥)及用藥紀錄卡(只有出院帶藥、高血壓、高血脂、高血糖的病人才會有用藥紀錄卡)後依照領藥號碼合併，並以不同顏色之夾子做區別：二次處方及非磨粉處方箋夾上黃色夾子；雙號及特別門診處方夾上藍色夾子；雙號針劑處方箋夾紅色夾子；其他處方箋使用一般黑色夾子夾著即可。處方箋依領藥類別分盤完成後，藉由輸送帶將分盤後的處方箋分送至各調劑台進行調劑作業。調劑藥師依照藥品總單上的藥品調劑，並依照順序排放後使用釘書機將藥品總單及整份藥品的訂在藥袋的左上方，用藥紀錄卡夾在最後面。將調劑完成之藥品，再次經由輸送帶送至核對處，經過覆核藥師複檢無誤後，以 dumb waiter 傳送至一樓發藥櫃檯，發藥藥師接收核對完成的藥品，依「出院帶藥」、「兒科」、「單號」、「雙號」的號碼，將燈號按出。故調劑作業流程可分為主要四大步驟：列印藥袋、調劑作業、覆核作業、發藥，其順序及內容如下表 3.2 所示：





表 3.2 調劑作業流程可分為主要四大步驟

門診調劑作業流程	各步驟業務內容	圖示	備註
<p>步驟一： 列印藥袋</p>	<p>醫師看完診後直接將處方箋輸入於電腦中，藥劑部處方印表機同步印出藥品總單。</p> <p>由助理員將相同領藥號的「藥品總單」、「藥袋」、「用藥紀錄卡」及「藥總包」，依序由上而下夾在一起，並以不同顏色之夾子做區別(二次處方及非磨粉處方箋夾上黃色夾子；雙號及特別門診處方夾上藍色夾子；雙號針劑處方箋夾紅色夾子；其他處方箋使用一般鐵夾)。</p> <p>處方箋依領藥類別分盤完成後，藉由輸送帶將分盤後的處方箋分送至各調劑台進行調劑作業。</p>	<p>藥品總單、藥袋、用藥紀錄卡、藥總包合併後由輸送帶送調劑檯</p>  <p>藥品藥袋 列印</p> <p>藥品總單 及用藥紀 錄卡列印</p> <p>輸送帶</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 只有出院帶藥、高血壓、高血脂、高血糖的病人才會有用藥紀錄卡。 2. 自動包藥機包出的藥總包，助理必須檢視是否有混藥之情形，有混藥用紅色速乾筆畫x，再夾出混藥。

門診調劑作業流程	各步驟業務內容	圖示	備註
<p>步驟二： 調劑處方</p>	<p>將藥品總單右下角及調劑的第一個藥袋上調劑藥師欄位蓋藥師職章，並檢視處方是否正確。</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. 若發現處方有疑慮之情形，處方如有錯誤或疑義，須向處方醫師再次確認，進行異常通報：修改處方則勾選藥物事件；若不修改處方則勾選醫療疑義。 2. 醫師確認修改處方，調劑藥師告知核對藥師，通知發藥藥師，請病人回診間更換處方箋。
	<p>讀取藥品總單上料位號，遵循三讀五對步驟，逐項調劑正確的藥品及數量，藥總包的病人姓名、藥名和藥品正確包數。</p>		
<p>步驟二： 調劑處方</p>	<p>調劑完成藥品裝入藥帶時，片裝藥有藥品名稱面及機器包出印有藥品名面要朝藥袋透明面放置。</p>		

門診調劑作業流程	各步驟業務內容	圖示	備註
	<p>藥品總單上水劑於品名前的料位號打勾(✓)註記；眼用及針劑用螢光筆標示(針劑藥袋蓋藥師職章)；外用藥用原子筆於料位號圈起藥品名下方畫線標示。</p>		<p>衛材、水劑及外用藥，由核對藥師調配；第一至第三級管制藥品，由急診藥師調配。</p>
	<p>依照藥品總單上的藥品調劑，並依照順序排放後使用釘書機將藥品總單及整份藥品的訂在藥袋的左上方，用藥紀錄卡夾在最後面。</p>		
	<p>將調劑完成之藥品，再次經由輸送帶送至核對處。</p>		
<p>步驟三：覆核處方</p>	<p>調劑水劑、外用藥及衛材。</p> <p>依藥品總單上的藥品順序，逐一核對與藥袋上標示相同否？掃讀條碼並核對螢幕上的藥品圖片和藥袋內的藥品正確與否？</p>	<p style="text-align: center;">調配完成後由輸送帶送至核對檯刷條碼進行覆</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掃讀「藥品總單的條碼」，螢幕呈現整份處方藥劑部庫別的所有品項。二次處方螢幕上呈現黃色底；二次以上處方螢幕會呈現紅色底。 2. 若發現螢幕上的藥品圖片與藥袋內的藥品不符

門診調劑 作業流程	各步驟業務內容	圖示	備註
			合，將完整的整份藥品退還調劑藥師更正錯誤。
	依序將「藥品總單」、「藥袋」、「用藥紀錄卡」於中間正上方訂一次釘書針，藥袋兩份以上需用正反釘方式。排放後使用釘書機將藥品總單及整份藥品的訂在藥袋的左上方，用藥紀錄卡夾在最後面。		需冷藏 2°~8° C 的針劑，夾紅色鐵夾，整份藥品暫放在 1F 急診藥局冷藏櫃，病人來時，發藥藥師通知再拿出來。
	將正確藥品依下列方式分別置於各個籃子：單號、雙號、兒科、出院帶藥、特約門診(放置方法：領藥號多的放最前面)，以 dumb waiter 傳送到 1F 急診藥局。	<div data-bbox="751 999 1161 1182" style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">覆核完成後由 dumb waiter 將藥品送 1F 發藥櫃檯</div> 	特別門診藥品由急診藥師掃讀條碼，在急診窗口發藥。
步驟四： 發藥作業	接收核對完成之藥品依照「出院帶藥」、「兒科」、「單號」、「雙號」的號碼按出。		

門診調劑 作業流程	各步驟業務內容	圖示	備註
	領藥者持「處方箋」至發藥櫃檯領藥。發藥藥師需檢查藥品總單是否有第一至三級管制藥品並檢視該單張上是否有批價章及醫師章。		若無收費章，請病人回醫療服務室繳費或補蓋收費章。
	拿取藥品後，先核對「處方箋」與「藥品總單」姓名是否吻合。		
	掃描「藥品總單」的條碼並核對螢幕上的藥品圖片和藥袋內的藥品正確與否？		
	完成核對手續後，於「藥品總單」及第一個藥袋「發藥藥師」欄位蓋章。		
	將藥品交付予領藥者。		

各項步驟之細部標準作業流程如下所示(含磨粉處方調劑標準作業流程、非磨粉處方調劑標準作業流程、雙重覆核標準作業流程及發藥標準作業流程)：

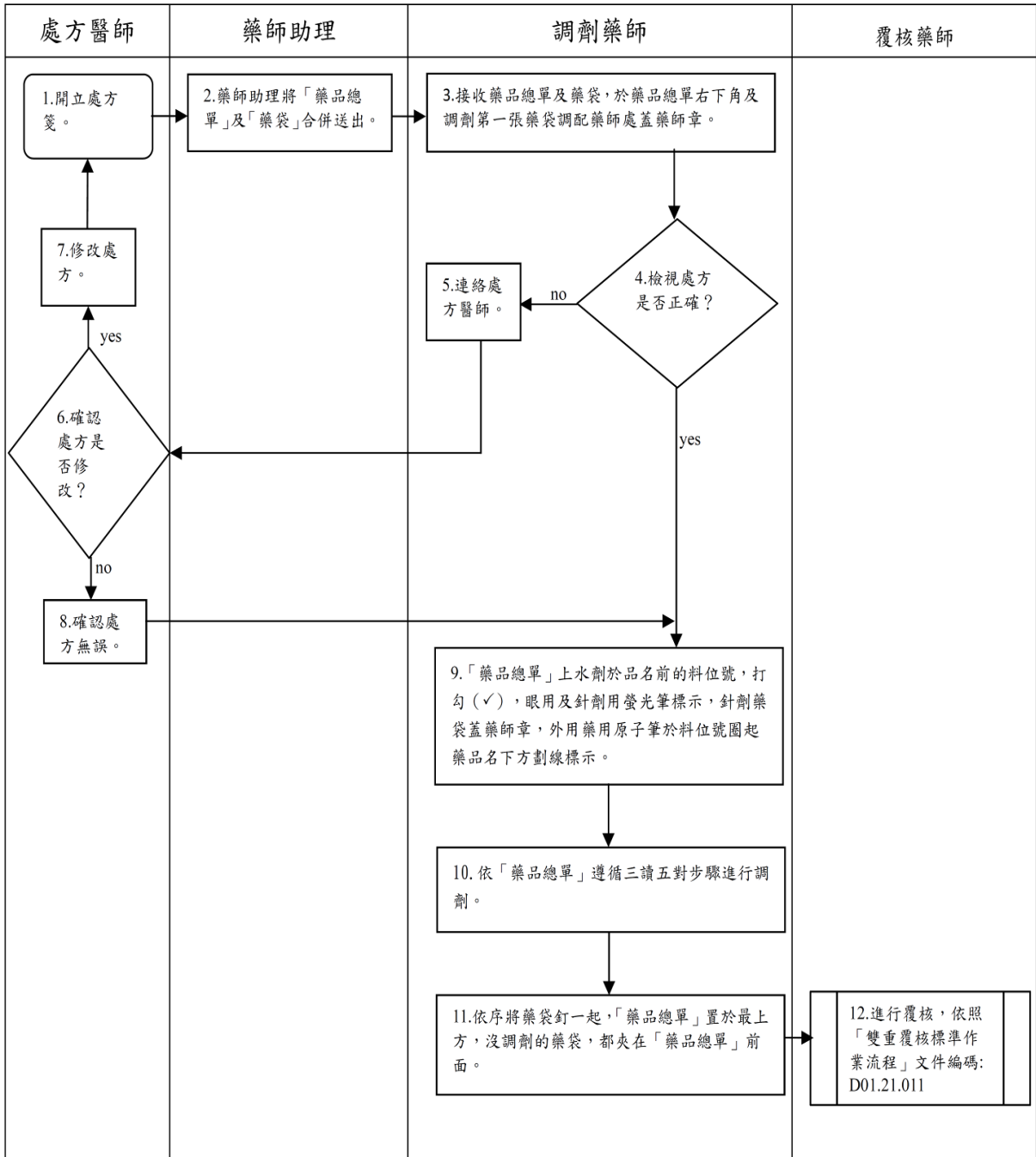


圖 3.3 磨粉處方調劑標準作業流程圖

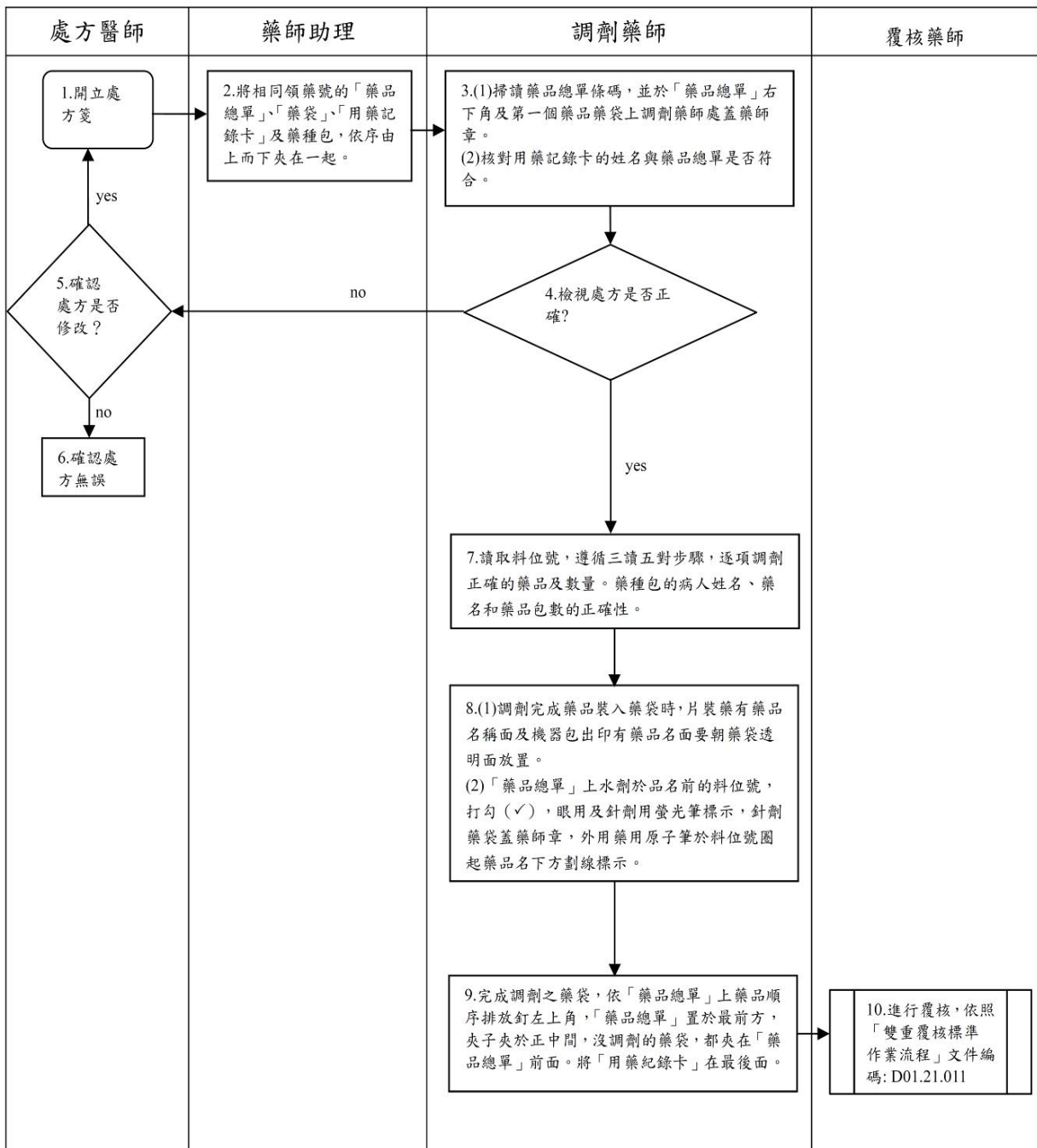


圖 3.4 非磨粉處方調劑標準作業流程圖

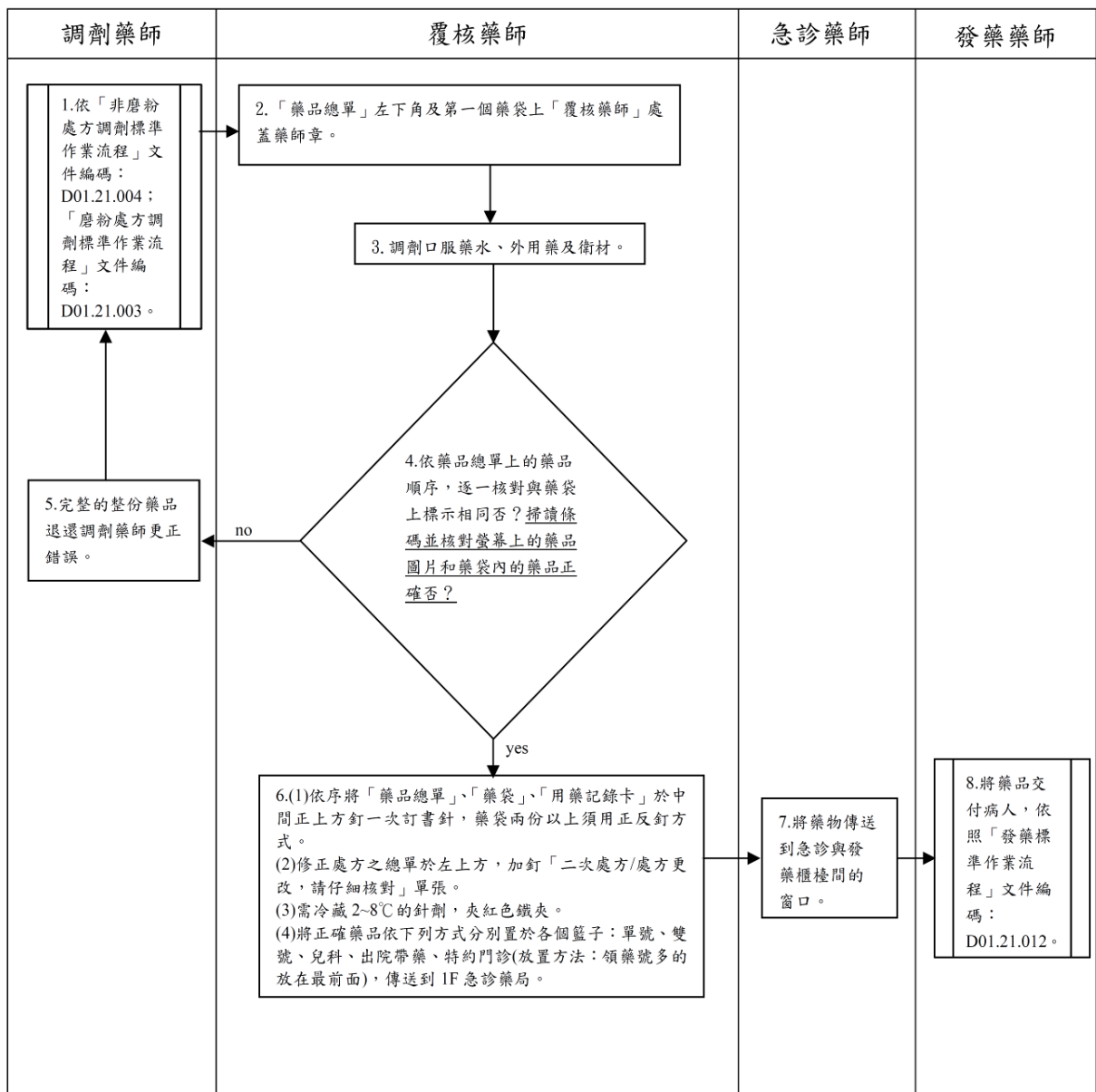


圖 3.5 雙重覆核標準作業流程圖

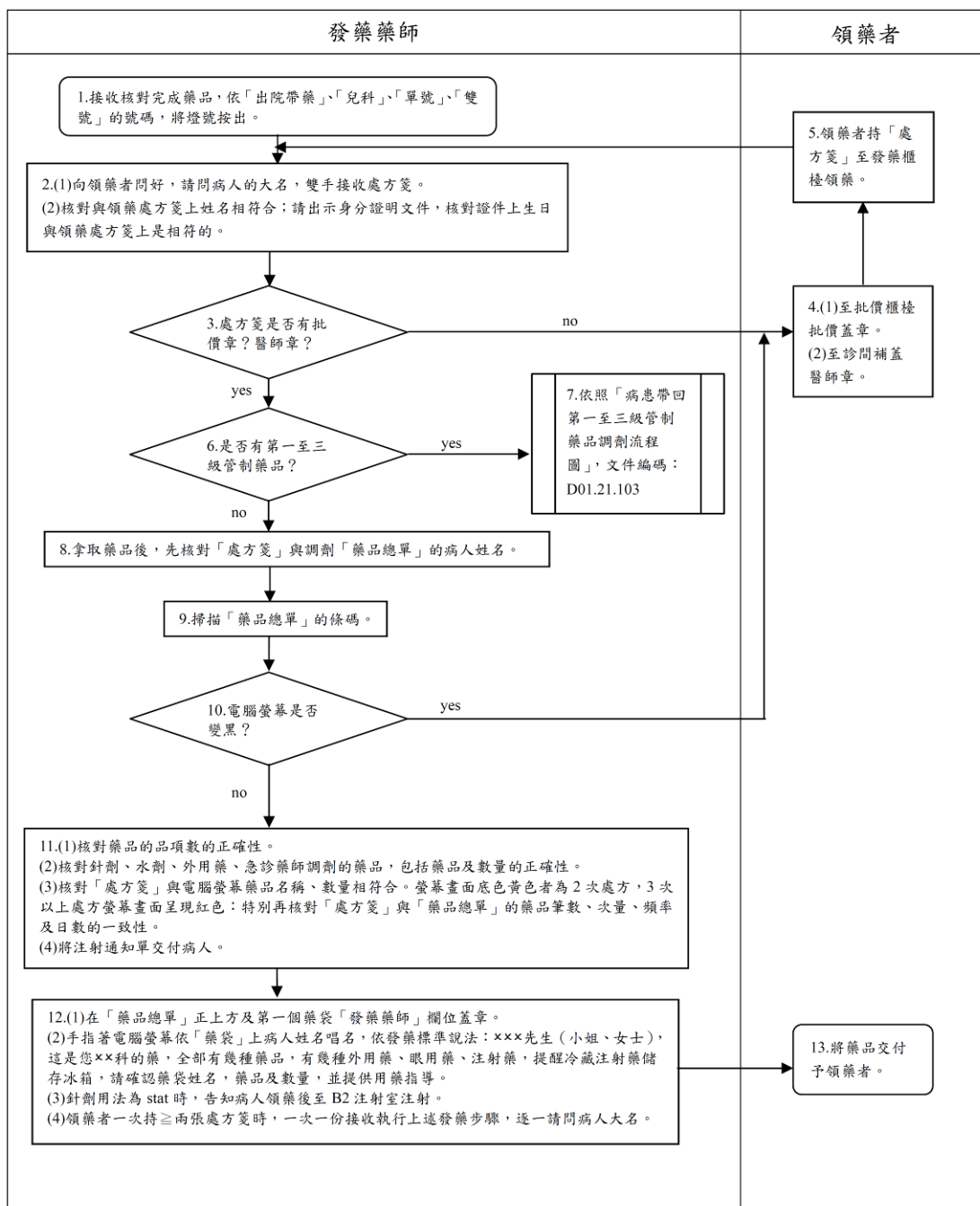


圖 3.6 發藥標準作業流程圖

3.2 等候時間資料收集

數據資料取自個案醫院藥劑部資料實際記錄各項動作單元完成的時間點,利用兩兩的間隔時間,取得藥事人員整個調劑作業所需之工作時間。收集期程為每週看診時間:週一至週五 09:00-21:30;週六 09:00-12:30。依照領藥類別不同,有不同的候藥評估收樣方式(如圖 3.3):

1. 出院帶藥處方每 5 號做一次候藥評估(紅色紙)。下午每份做一次候藥評估。

2. 出院磨粉處方每一份都需要做候藥評估(黃色紙)。
3. 單號處方上午每 100 號做一次候藥評估單，下午和晚上每 50 號做一次候藥評估(白色紙)。
4. 雙號處方每 20 號做一次候藥評估(綠色紙)。
5. 磨粉處方每 10 號做一次候藥評估(藍色紙)。

磨粉處方 候藥時間評估單		
103年	月	日 早午晚
領藥號		
列印時間	點	分
送出時間	點	分
接收處方	點	分
調劑完成	分	
核對完成	分	
燈號按出	分	

出院帶藥處方 候藥時間評估單		
103年	月	日 早午晚
處方單號		
列印時間	點	分
送出時間	點	分
接收處方	點	分
調劑完成	分	
核對完成	分	
燈號按出	分	

出院磨粉 候藥時間評估單		
103年	月	日 早午晚
處方單號		
列印時間	點	分
送出時間	點	分
接收處方	點	分
調劑完成	分	
核對完成	分	
燈號按出	分	

雙號 候藥時間評估單		
103年	月	日 早午晚
領藥號		
列印時間	點	分
送出時間	點	分
調劑完成	分	
核對完成	分	
燈號按出	分	

候藥時間評估單		
103年	月	日 早午晚
領藥號		
用藥筆數	筆	天份
列印時間	點	分
送出時間	點	分
接收處方	點	分
調劑完成	分	
核對完成	分	
燈號按出	分	

圖 3.7 候藥時間評估單

3.3 劃分作業程序及測時

為計算出門診藥局調劑流程之標準時間，本研究以作業研究中的時間研究作為分析工具，先將藥師調劑工作細分為動作元素。但因領藥類別不同，各調劑台處方箋調劑單位差異大，因此依據不同類別處方箋來測量個動作單元所需時間，以便於測量出各流程程序觀測時間。

3.4 研究變項定義

本研究之研究變項定義如下說明：

變數		定義
類別 變項	領藥類別	共分為五種領藥(出院帶藥處方、出院帶藥磨粉處方、單號、雙號、磨粉)之類別。
連續 變項	藥品總單列印時間	印表機印出藥品總單的時間。
	送出時間	助理員將藥品總單、藥袋、藥總包及用藥紀錄卡送至輸送帶的時間。
	調劑完成時間	將調劑完成之藥品放置輸送帶的時間。
	核對完成時間	將覆核無誤的藥品，放入 dumb waiter 的時間。
	燈號按出時間	發藥藥師將燈號按出之時間。

3.5 模擬模型建構

本研究運用 SIMUL 8 模擬軟體建構藥事作業系統模擬模型，根據所收集資料加以整理，將各項資料分析結果，利用一個物件及事件作為導向的圖形化模擬軟體來建構藥事作業系統模擬，透過此軟體的功能，使使用者可以迅速的將複雜的系統建構完成，本研究各模型物件之說明如如下：

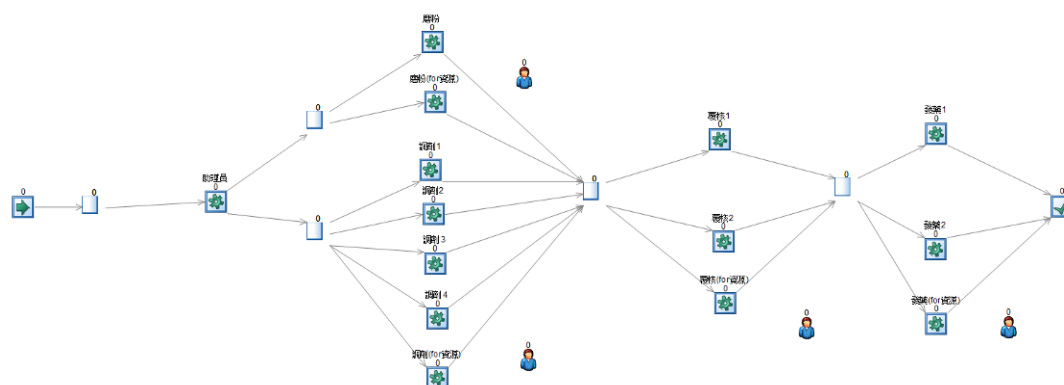



圖 3.8 模擬模型建構圖










3.5.1 模型物件圖示及定義

以下針對模型中個物件之圖示及定義進行簡單說明(如表 3.3)：

表 3.3 模型物件圖示及意義

調劑作業流程	物件名稱及圖示	定義	情境說明
步驟一：列印藥袋	 Source (來源)	調劑來源	代表列印藥品總單、藥袋、用藥紀錄卡、藥總包，為整個調劑流程的起源，指醫師看完診後直接將處方箋輸入於電腦中，藥劑部處方印表機同步印出藥品總單。

調劑作業流程	物件名稱及圖示	定義	情境說明
	 Storage Area (暫存區)	等候助理員 合併行政文 件	代表文件列印完成後，等待助 理員前往處理。
	  Work Center (工作站)	助理員工作 站	代表助理員須將相同領藥號的 「藥品總單」、「藥袋」、「用藥 紀錄卡」及「藥總包」，依序由 上而下夾在一起，並以不同顏 色之夾子做區別。
	 Storage Area (暫存區)	等候磨粉調 劑藥師	代表助理員完成工作後，等待 磨粉調劑藥師前往處理。
	 Storage Area (暫存區)	等候調劑藥 師	代表助理員完成工作後，等待 調劑藥師前往處理。
步驟二： 調劑處方	  Work Center (工作站)	磨粉調劑藥 師工作站	代表磨粉調劑藥師工作站。
	    Work Center (工作站)	調劑藥師工 作站	代表調劑藥師工作站。
	 Resource Work Center (資源工作站)	磨粉調劑藥 師浮動工作 站	代表磨粉調劑藥師浮動性質的 工作站，用來當作人力資源調 控的工作站(通常於 10:00~11:30 需 要浮動人力支援)。
	 Resource Work Center (資源工作站)	調劑藥師浮 動工作站	代表調劑藥師浮動性質的工作 站，用來當作人力資源調控的 工作站(通常於 10:00~11:30 需要浮 動人力支援)。
	 Resource (資源)	磨粉調劑藥 師浮動資源 人力	代表磨粉調劑藥師用來當作資 源人力的調控。
	 Resource (資源)	調劑藥師浮 動資源人力	代表調劑藥師用來當作資源人 力的調控。
	 Storage Area (暫存區)	等候覆核藥 師	代表調劑藥師完成工作後，等 待覆核藥師前往處理。

調劑作業流程	物件名稱及圖示	定義	情境說明
步驟三： 覆核處方	 Work Center (工作站)	覆核藥師工 作站	代表覆核藥師工作站。
	 Resource Work Center (資源工作站)	覆核藥師浮 動工作站	代表覆核藥師浮動性質的工作站，用來當作人力資源調控的工作站(通常於 10:00~11:30 需要浮動人力支援)。
	 Resource (資源)	覆核藥師浮 動資源人力	代表覆核藥師用來當作資源人力的調控。
	 Storage Area (暫存區)	等候發藥藥 師	代表覆核藥師完成工作後，等待發藥藥師前往處理按燈號。
步驟四： 發藥	 Work Center (工作站)	發藥藥師工 作站	代表發藥藥師工作站。
	 Resource Work Center (資源工作站)	發藥藥師浮 動工作站	代表發藥藥師浮動性質的工作站，用來當作人力資源調控的工作站(通常於 10:00~11:30 需要浮動人力支援)。
	 Resource (資源)	發藥藥師浮 動資源人力	代表發藥藥師用來當作資源人力的調控。
	 模擬時鐘	模擬時鐘	用來控制模擬開始與結束的時間。
	 Complete (完成時間)	發藥完成時 間	代表發藥藥師將領藥號碼燈號按出。

3.5.2 模擬時間及次數

本研究透過 Simul8 軟體模擬門診調劑作業流程 30 次，取 30 次模擬結果之平均值。為了達到模擬之穩態，因此本研究每一次模擬的結果，均先模擬 30 次，且為了與真實統計資料時間點相同，模擬時間設置為週一至週五 09:00~12:30。因考量以流程及空間規劃為基礎進行各方案之改善配套措施，非以人力調配為主要改善項目，故僅取上午診的候藥時間數據進行

模擬。

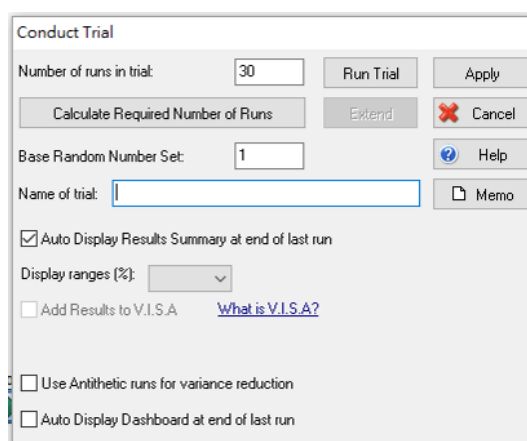


圖 3.9 模擬時間及次數

3.5.3 系統模擬各項參數設定來源

本研究建構之門診領藥等候流程模組模型之內部參數包含了處方箋、藥袋、用藥紀錄卡及藥總包列印時間分布、助理員工作時間、磨粉/非磨粉藥品的比例、人力資源調控時段區間、調劑藥師工作時間、覆核藥師工作時間及發藥藥師按出領藥燈號之間的時間差...等，以上統計數據參考院方提供過去兩年門診處方歷史數據。此系統模擬模型內部時間以「分鐘」為單位計算。

藉上述資料的收集，再將原始資料運用 Simul8 的分析功能從資料的型態中找出最符合資料現況的統計分配模式。

1. 到達系統(處方箋、藥袋、用藥紀錄卡及藥總包)列印時間分布

(1) 依處方箋量區隔不同時段的時間分布

a. 離峰時段數據來源(離峰時段定義：09:00~10:00；

11:30~12:30)：

此項數據蒐集來源為現場觀察法的「非參與觀察法」類型，透過不涉入該團體的活動，而為一消極的觀察者，觀看與聆聽工作同仁的活動，並以此作為結論。

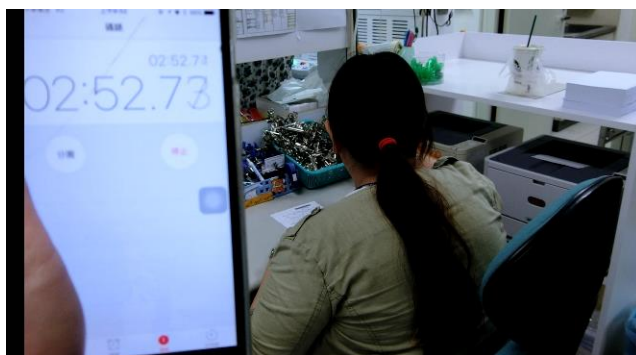


圖 3.10 處方箋/藥袋/用藥紀錄卡及藥總包列印時間施測(錄影畫面擷取)

過程中，藉由錄影的方式並配合碼錶量測得以清楚知道處方箋列印的時間分布。抽樣方法以錄製 10 分鐘短片，便於紀錄處方箋、藥袋、用藥紀錄卡及藥總包列印時間(採樣時間為某星期四上午 09:50)。下表依影片內容彙整數據，共計 49 筆資料：

表 3.4 實際量測藥品總單列印時間彙整表

編號	總單列印時間	時間差	編號	總單列印時間	時間差	編號	總單列印時間	時間差
1	00:03.28	-	21	02:55.67	00:02.59	41	06:51.71	00:19.23
2	00:05.78	00:02.50	22	03:22.21	00:26.54	42	07:22.25	00:30.54
3	00:14.56	00:08.78	23	03:45.77	00:23.56	43	07:25.81	00:03.56
4	00:18.15	00:03.59	24	03:53.52	00:07.75	44	08:02.85	00:37.04
5	00:22.22	00:04.07	25	04:14.56	00:21.04	45	08:13.64	00:10.79
6	00:23.83	00:01.61	26	04:35.15	00:20.59	46	09:14.08	01:00.44
7	00:26.26	00:02.43	27	04:36.62	00:01.47	47	09:17.32	00:03.24
8	00:46.44	00:20.18	28	04:38.72	00:02.10	48	09:35.02	00:17.70
9	00:56.66	00:10.22	29	04:45.25	00:06.53	49	09:55.58	00:20.56
10	01:07.40	00:10.74	30	04:48.85	00:03.60	備註： 錄製影片中第 32、33 筆資料間，助理員補印表機 B5 紙張，共花費 13.44 秒。(馬錶時間為：05:39.68~05:53.12)		
11	01:17.21	00:09.81	31	05:06.24	00:17.39			
12	01:28.03	00:10.82	32	05:17.61	00:11.37			
13	01:48.26	00:20.23	33	05:58.71	00:41.10			
14	01:58.87	00:10.61	34	06:02.14	00:03.43			
15	02:02.38	00:03.51	35	06:03.61	00:01.47			
16	02:06.20	00:03.82	36	06:09.32	00:05.71			
17	02:29.93	00:23.73	37	06:20.40	00:11.08			
18	02:50.18	00:20.25	38	06:22.10	00:01.70			
19	02:52.47	00:02.29	39	06:30.84	00:08.74			
20	02:53.08	00:00.61	40	06:32.48	00:01.64	單位：分:秒.毫秒		

b. 尖峰時段數據來源(尖峰時段定義：10:00~11:30)：

經與藥劑部主管及資深藥師訪談得知：依實際臨床經驗，候藥處方雍塞時間為 10:00~11:30。

2. 助理員工作時間、調劑藥師工作時間、覆核藥師工作時間、發藥藥師按出領藥燈號之間的時間差

參考過去兩年資料中，以實際記錄各項動作單元完成的時間點，利用兩兩的間隔時間，取得藥事人員整個調劑作業所需之工作時間。採樣方式為依星期別隨機抽取三份上午診等候時間評估單並計算各項工作單元之平均工作時間。上午診看診時間：週一至週六 09:00-12:30。

表 3.5 候藥評估單各工作站時間彙整表

星期 各項工作單元	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六	平均
列印時間→丟出處方	2.17	2.01	2.25	1.88	1.99	1.79	2.02
丟出處方→接收處方	5.57	7.57	7.59	5.36	8.88	6.48	6.91
接收處方→調劑完成(非磨粉)	0.96	1.27	2.11	0.98	1.17	1.06	1.26
接收處方→調劑完成(磨粉)	4.38	1.83	3.13	4.33	2.83	2.00	3.09
調劑完成→核對完成	4.47	3.95	4.78	2.55	6.01	3.47	4.21
核對完成→號碼按出	1.74	2.35	1.86	2.30	2.19	1.78	2.04
總耗時	14.92	17.24	17.40	13.06	20.31	14.83	16.29

單位：分鐘

3. 磨粉/非磨粉藥品的比例

參考個案醫院過去兩年門診業務量資料，統計結果為：兒科病人佔門診就醫人數趨近於 6%(65902/11676063≐5.60)。在分類定義上，將兒科病人定義為磨粉處方，其他處方定義為非磨粉處方。

表 3.6 個案醫院門診業務量統計表

科別 季別	內科 (佔率)	外科 (佔率)	婦產科 (佔率)	兒科 (佔率)	耳鼻喉科 (佔率)	其他科 (佔率)	合計
102Q1	37674 (34.7%)	26106 (24.1%)	4805 (4.4%)	6951 (6.4%)	5664 (5.2%)	27316 (25.2%)	108516
102Q2	38727 (33.6%)	29267 (25.4%)	5324 (4.6%)	6994 (6.1%)	5884 (5.1%)	28968 (25.2%)	115164
102Q3	38597 (33.2%)	30972 (26.6%)	5464 (4.7%)	6617 (5.7%)	5292 (4.6%)	29367 (25.3%)	116309

科別 季別	內科 (佔率)	外科 (佔率)	婦產科 (佔率)	兒科 (佔率)	耳鼻喉科 (佔率)	其他科 (佔率)	合計
102Q4	27912 (26.8%)	29632 (28.5%)	5388 (5.2%)	6989 (6.7%)	5535 (5.3%)	28548 (27.5%)	104004
103Q1	36437 (33.6%)	25909 (23.9%)	4766 (4.4%)	6753 (6.2%)	5667 (5.2%)	28957 (26.7%)	108489
103Q2	38241 (33.0%)	29931 (25.9%)	5567 (4.8%)	6523 (5.6%)	5852 (5.1%)	29664 (25.6%)	115778
103Q3	37971 (33.7%)	30759 (27.3%)	5248 (4.7%)	5445 (4.8%)	4553 (4.0%)	28788 (25.5%)	112764
103Q4	38336 (34.0%)	30309 (26.9%)	5527 (4.9%)	5807 (5.2%)	4711 (4.2%)	27974 (24.8%)	112664
104Q1	37028 (34.1%)	27317 (25.2%)	5252 (4.8%)	5304 (4.9%)	5053 (4.7%)	28556 (26.3%)	108510
104Q2	40069 (34.0%)	30663 (26.0%)	6122 (5.2%)	5970 (5.1%)	5596 (4.8%)	29451 (25.0%)	117871
104Q3	18996 (33.9%)	15132 (27.0%)	3000 (5.4%)	2549 (4.6%)	2291 (4.1%)	14026 (25.1%)	55994

單位：人次

4. 人力資源調控時段區間

由於調劑時間有離峰及尖峰時段之區別，故於尖峰時段(10:00~11:30)，於每一個工作站增加各一名人力資源協助既有工作站，分別為：磨粉調劑藥師、調劑藥師、覆核藥師及發藥藥師，共調控四名藥師協助調劑作業。

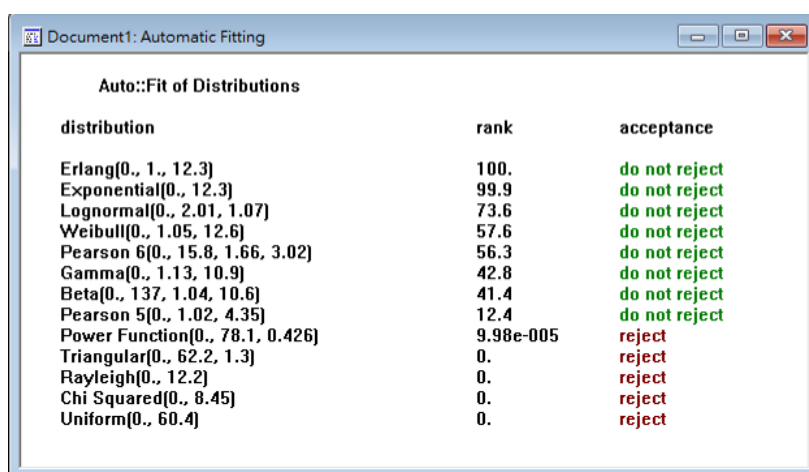
第四章 研究結果

4.1 系統模擬參數設定方式

由於本研究重點並非著重在於時間點的準確與否，而是著重於藥局作業流程的改善，故數據稍作修正以符合實際作業。

1. 到達系統人數(Source)設定

以錄影觀察的數據利用 stat-fit 軟體將處方箋、藥袋、用藥紀錄卡及藥總包列印時間進行統計分布類別確認。將處方箋與處方箋之間的時間差計算，結果顯示：可以選擇的時間分布包含了 Erlang、Exponential、Lognormal、Weibull、Pearson 6、Gamma、Bata 及 Pearson 5。本研究選擇最佳的分布 (Rank=99.9) 為 Exponential，平均時間為 12.3 秒。



distribution	rank	acceptance
Erlang(0., 1., 12.3)	100.	do not reject
Exponential(0., 12.3)	99.9	do not reject
Lognormal(0., 2.01, 1.07)	73.6	do not reject
Weibull(0., 1.05, 12.6)	57.6	do not reject
Pearson 6(0., 15.8, 1.66, 3.02)	56.3	do not reject
Gamma(0., 1.13, 10.9)	42.8	do not reject
Beta(0., 137, 1.04, 10.6)	41.4	do not reject
Pearson 5(0., 1.02, 4.35)	12.4	do not reject
Power Function(0., 78.1, 0.426)	9.98e-005	reject
Triangular(0., 62.2, 1.3)	0.	reject
Rayleigh(0., 12.2)	0.	reject
Chi Squared(0., 8.45)	0.	reject
Uniform(0., 60.4)	0.	reject

圖 4.1 處方箋、藥袋、用藥紀錄卡及藥總包列印時間分布

因實際調劑作業中間隔時間，故本研究將分布自定義為「入口」，其詳細內容依照時段區分設定分布。

上午門診開始時間為 09:00 開始，平均列印時間約 0.25 分鐘(15 秒)；依臨床經驗得知，於 11:00 過後處方量逐漸減少，平均列印時間估計約 0.35 分鐘(21 秒)。

個案醫院門診結束時間為 12:00，因考量部分門診人數較多，無法於 12:00 準時下診，故將調劑時間延長至 12:30，且將 12:30 的數據調整固定為 1000(代表 12:30 後不會再有處方箋進入藥劑部等候線)。

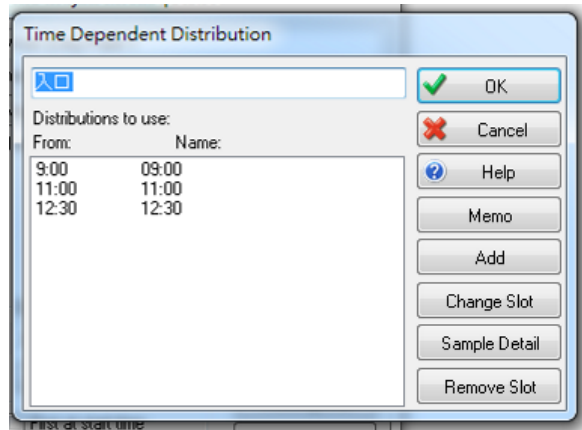
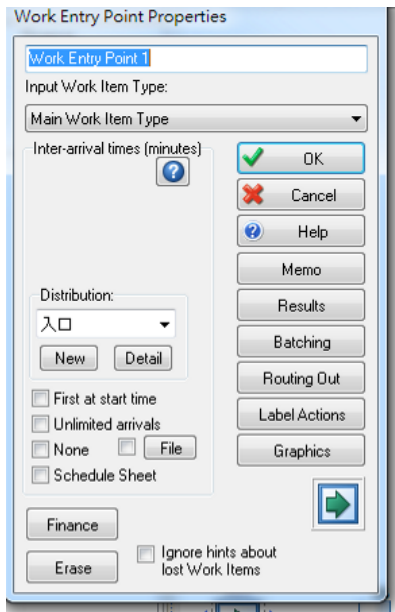


圖 4.2 到達系統人數(Source)設定-依照時段區分設定分布

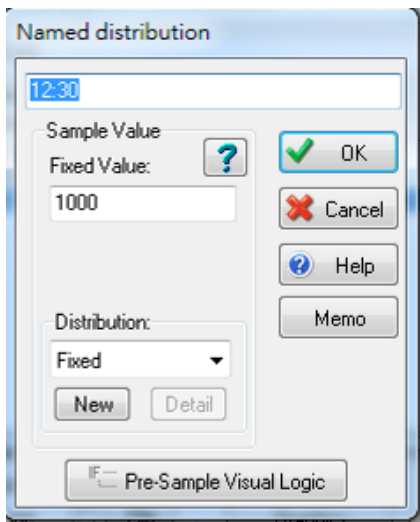
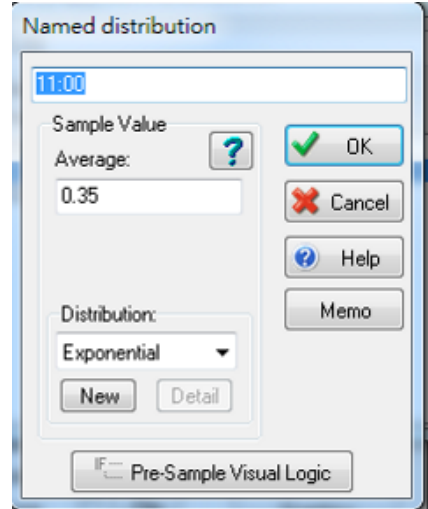
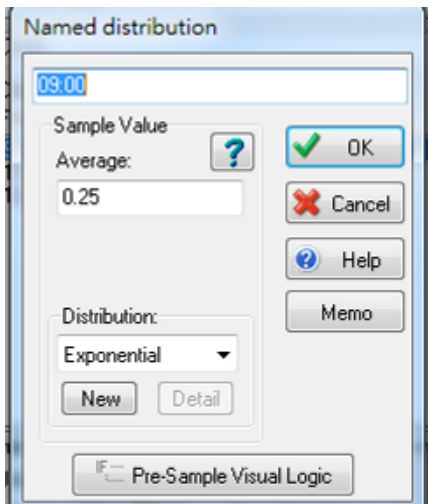


圖 4.3 到達系統人數(Source)設定-各時段區分設定參數

2. 助理員工作站設定

參考過去兩年資料，以實際記錄各項動作單元完成的時間點，利用列印時間及丟出處方兩個動作的時間差，取得平均值為 2.02 分鐘(122 秒)，但本研究重點並非著重在於時間點的準確與否，而是著重於藥局作業流程的改善，故數據稍作修正以符合實際作業。在模擬參數設定 Distribution 為 Fixed、數據為 1.2 分鐘(72 秒)。

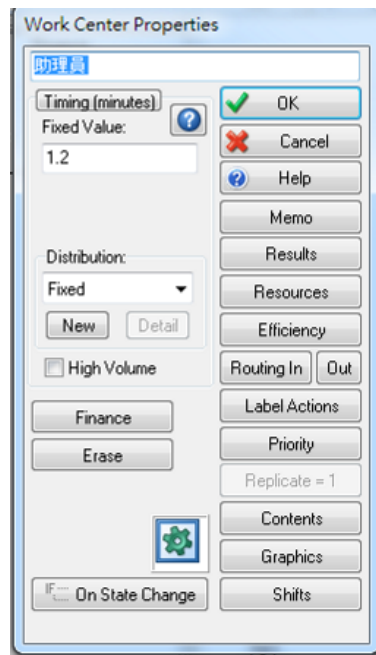


圖 4.4 助理員工作站設定-助理員平均作業時間參數設定

自動錠劑分包機配合醫囑進行自動包藥作業而產出藥總包，機器內有近 400 種藥物，每個藥盒容量有限，助理員每日早上需進行兩次補藥作業。依序將藥品倒入藥盒中放置相對應的藥架上並將資料記錄於「自動包藥機補藥紀錄表」中，由於作業繁瑣，故補藥一次為 30 分鐘。

在設定參數的部分，上午調劑作業時間為 09:00~12:30，共計 210 分鐘，助理員每日早上需進行兩次補藥作業，故將時間除以 2，設定為每 105 分鐘就要補一次藥物，每次補藥 30 分鐘。

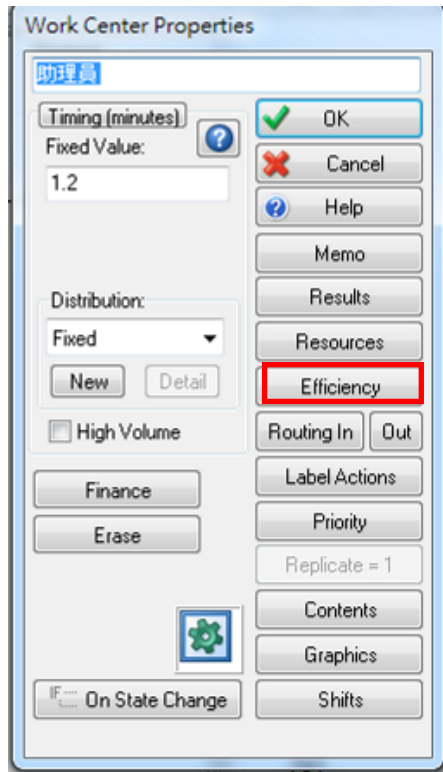


圖 4.5 助理員工作站設定-助理員平均作業時間參數設定

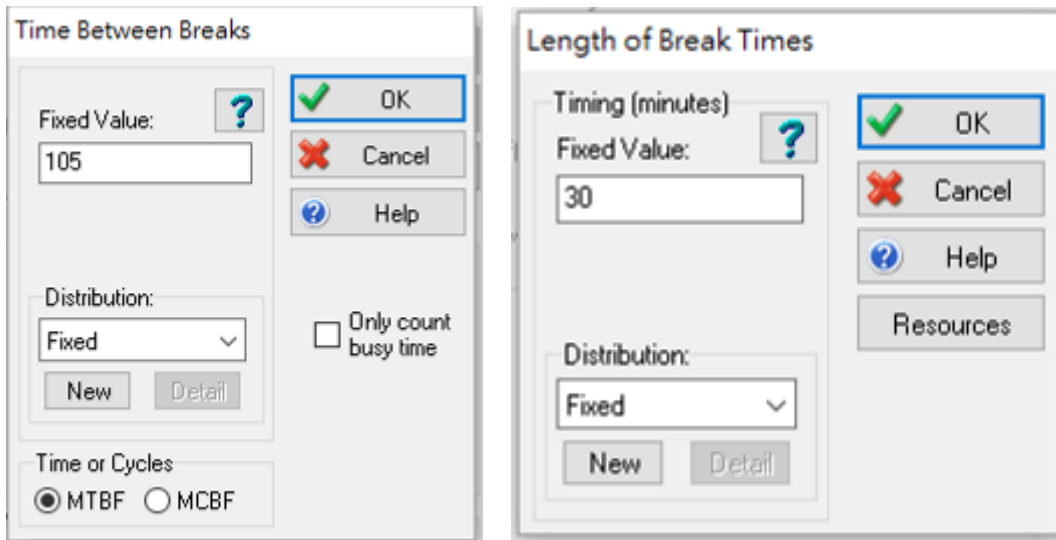


圖 4.6 助理員工作站設定-助理員補藥時間參數設定

由於發藥時均以領藥號碼依序發出藥品，所以第一站在助理員送出藥袋/藥品總單/藥總包/用藥紀錄卡時，就必須將上述行政作業整理好後，每五份批次放入輸送帶，傳送至下一站(調劑藥師工作站)。

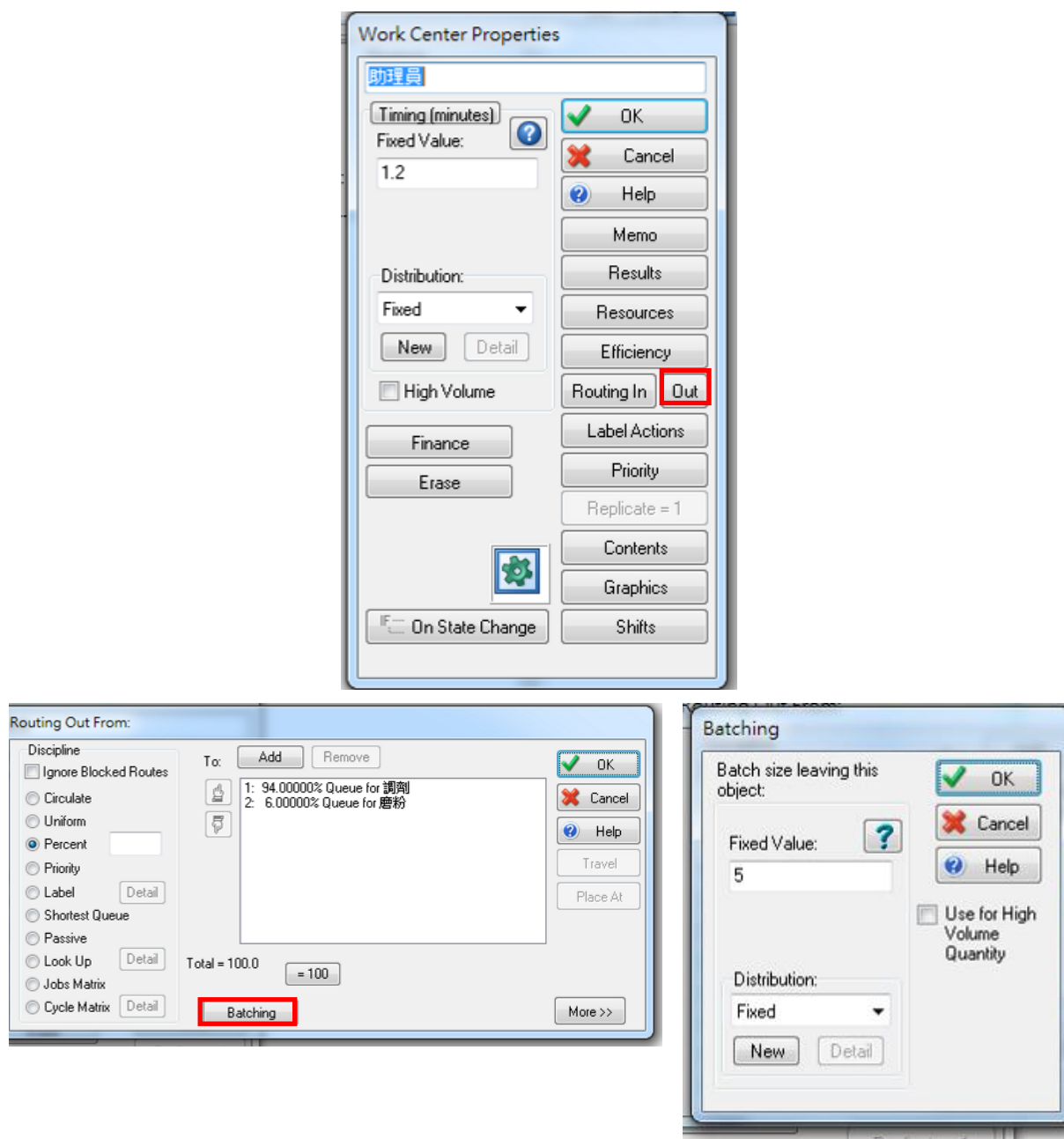


圖 4.7 助理員工作站設定-批次送出處方箋參數設定

依個案醫院過去兩年門診業務量資料，兒科病人佔門診就醫人數近6%(65902/11676063 \div 5.60)，在分類定義上，將兒科病人定義為磨粉處方，其他處方定義為非磨粉處方。故在參數設定時，將輸出路徑(Routing Out)之比率設定為：94%處方箋至調劑工作站，另外6%處方箋至磨粉調劑工作站。

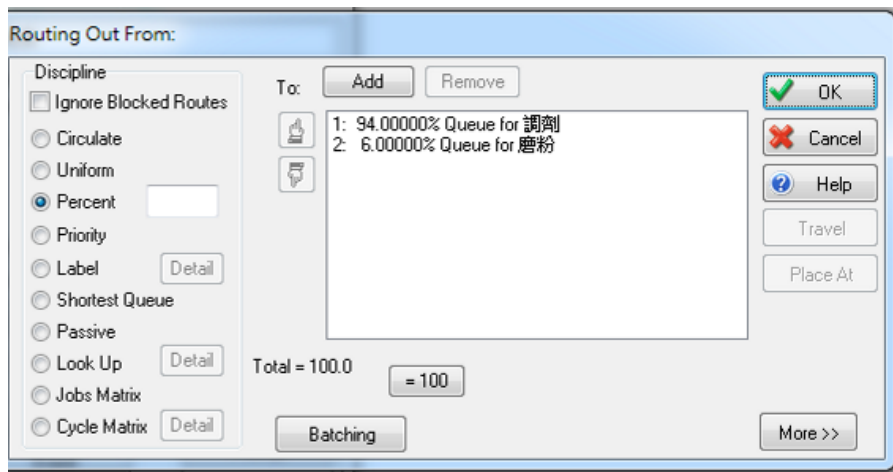
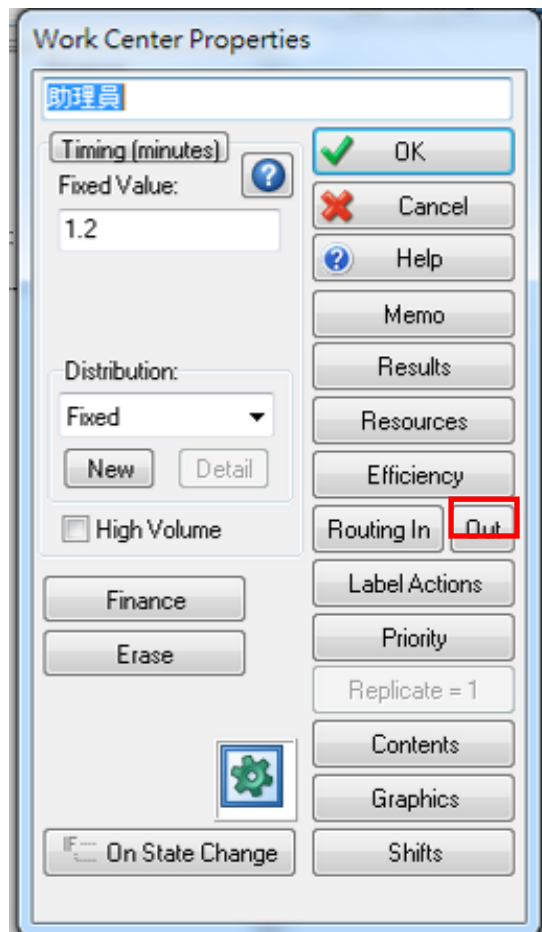


圖 4.8 助理員工作站設定-磨粉/非磨粉處方參數設定

3. 調劑/磨粉調劑藥師工作站設定

參考過去兩年資料中，以實際記錄各項動作單元完成的時間點，利用兩兩的間隔時間，得知接收處方至調劑完成之工作時間差。採樣方式為依星期別隨機抽取三份上午診等候時間評估單並計算各項工作單元之平均工作時間。上午診看診時間：週一至週六 09:00-12:30。在非磨粉調劑工作站

之工作時間參數設定 Average 為數據為 1.26 分鐘(75.6 秒);磨粉調劑工作站之工作時間參數設定 Average 為數據為 3.09 分鐘(185.4 秒)。

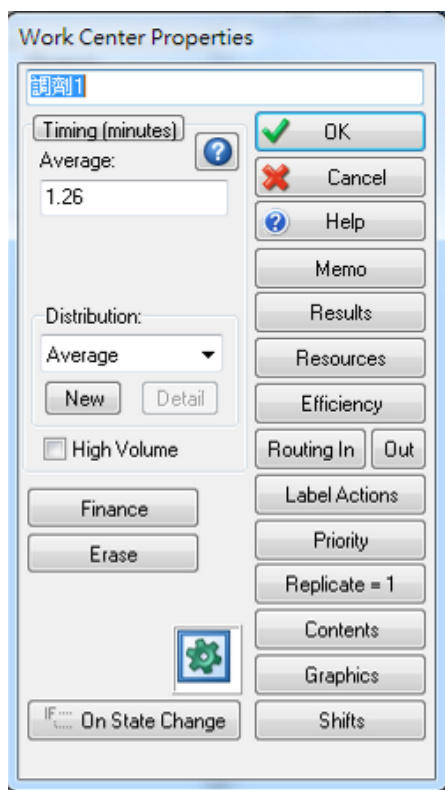


圖 4.9 調劑藥師工作站設定-調劑藥師平均作業時間參數設定

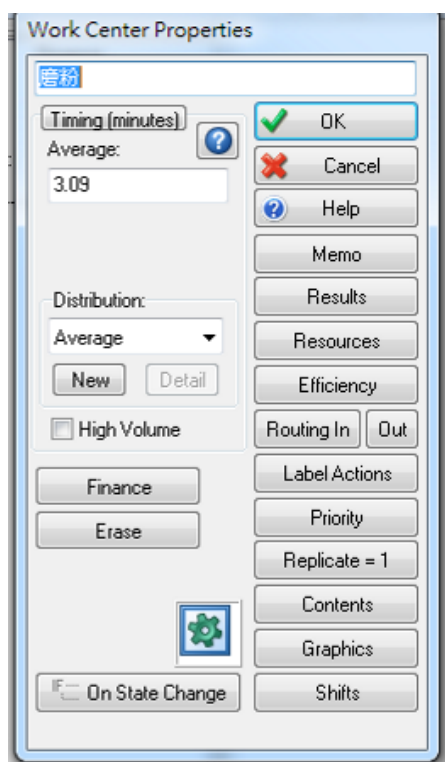


圖 4.10 磨粉調劑藥師工作站設定-調劑藥師平均作業時間參數設定

4. 覆核藥師工作站設定

經現場觀察發現：覆核藥師工作內容包含領取衛材、水劑及外用藥，故工作時間將近一分鐘，在參數設定的部分，以 0.8 分鐘(48 秒)為計算時間標準。

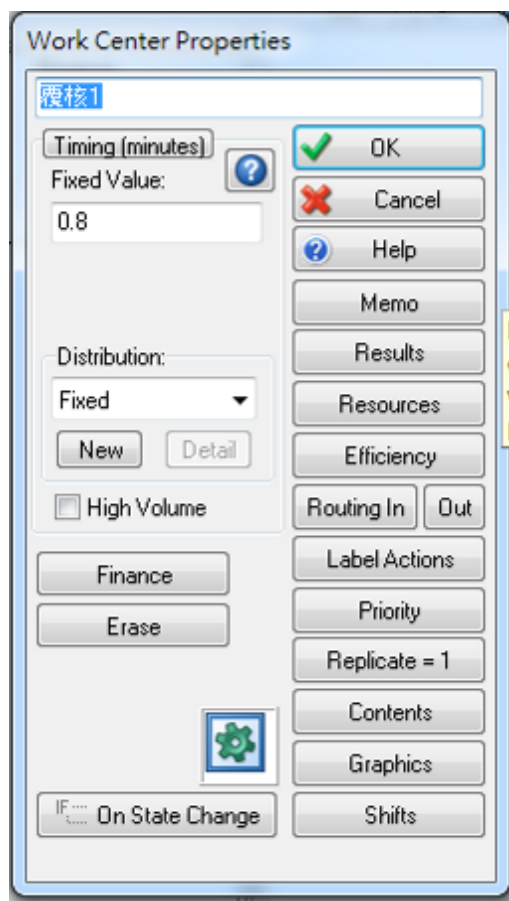


圖 4.11 覆核藥師工作站設定-覆核藥師平均作業時間參數設定

5. 發藥藥師工作站設定

參考過去兩年資料中，以實際記錄各項動作單元完成的時間點，利用兩兩的間隔時間，得知覆核處方至號碼按出之工作時間差。採樣方式為依星期別隨機抽取三份上午診等候時間評估單並計算各項工作單元之平均工作時間。上午診看診時間：週一至週六 09:00-12:30。在發藥工作站之工作時間參數設定 Average 為數據為 2.04 分鐘(122.4 秒)。

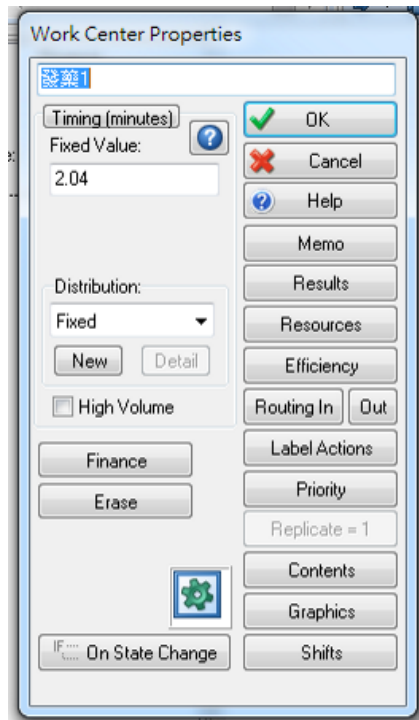


圖 4.12 發藥工作站設定-發藥藥師平均作業時間參數設定

由於發藥時均以領藥號碼依序發出藥品，所以在覆核藥師執行完覆核工作後，須依照領藥號碼依序放置於傳送盒中，每十份為一單位，放入 dumb waiter 送至 1F 發藥櫃檯等候按出領藥燈號。

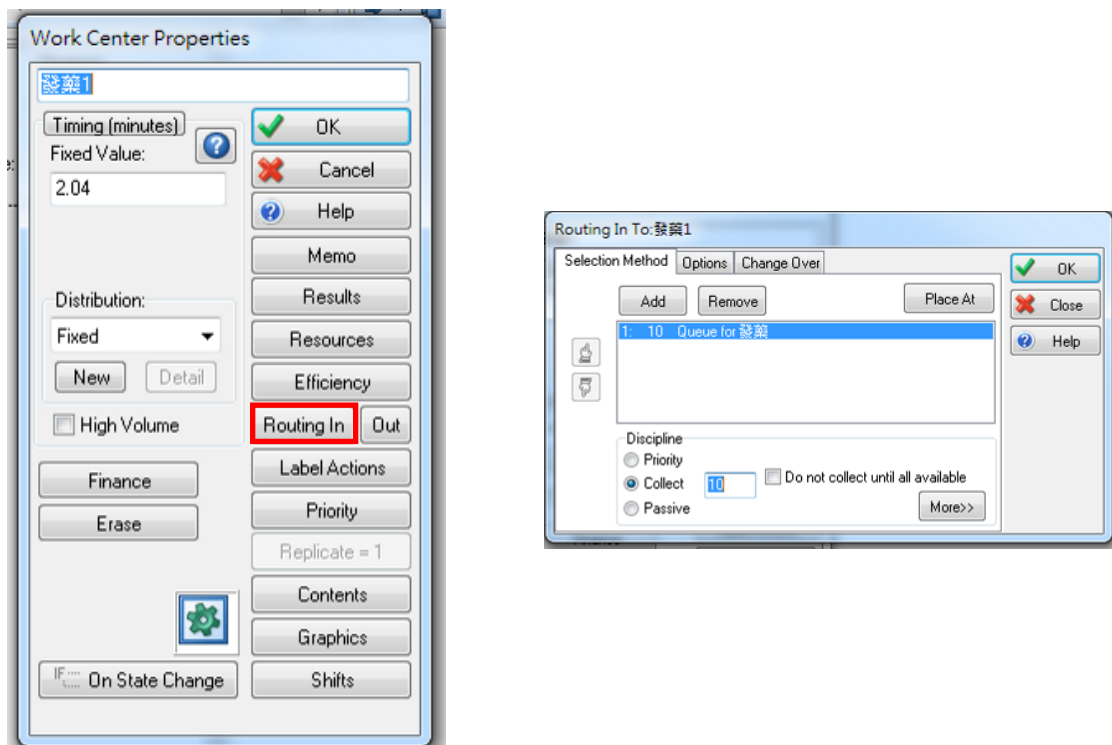


圖 4.13 發藥工作站設定-批次接收處方箋參數設定

發藥藥師一次按 10 個燈號通知病人前來取藥，並依病人領藥順序逐一進行用藥須知及相關衛教。此工作站僅計算發藥藥師按出燈號後之時間，因病人前來領藥時間無法預測(例如趕上班、趕私人行程...等原因無法當場等候領藥)，故本研究不計算實際病人領到藥品之時間。

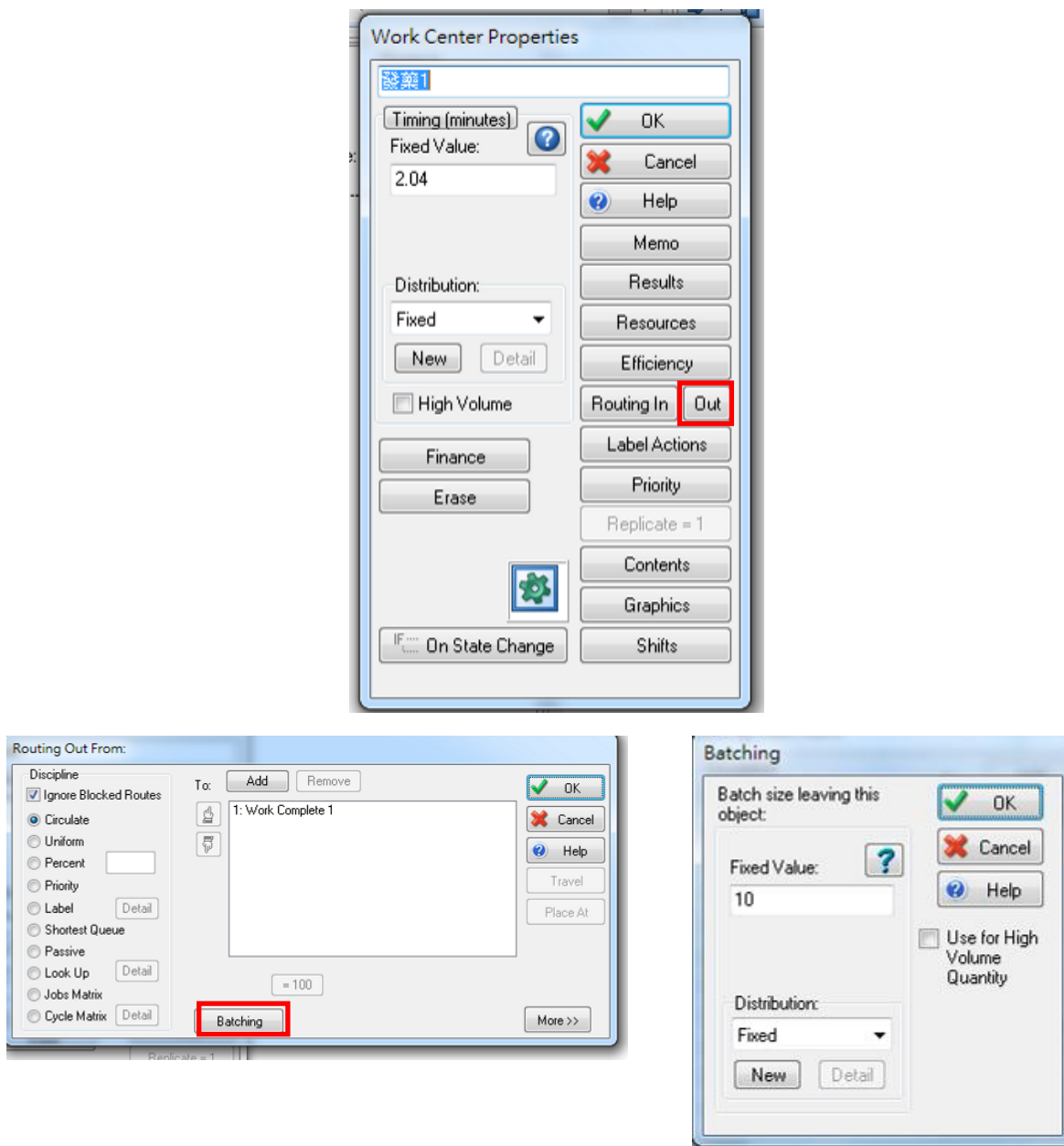


圖 4.14 發藥工作站設定-批次按出燈號參數設定

6. 人力資源調控工作站設定

上午調劑時間有離峰及尖峰時段之區別，故於尖峰時段(10:00~11:30)於每一個工作站增加各一名人力資源協助既有工作站，分別為：磨粉調劑藥師、調劑藥師、覆核藥師及發藥藥師，共調控四名藥師協助調劑作業。

另外，各資源工作站之工作時間的設定，全部比照原本該站的時間設定，並無變更時間。

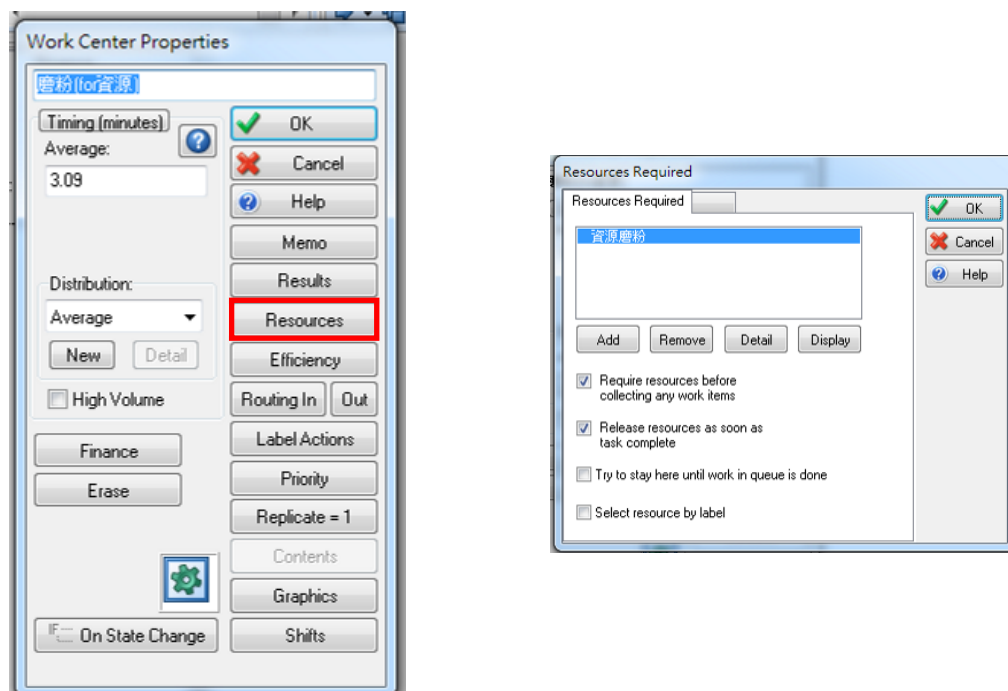


圖 4.15 磨粉調劑藥師工作站設定-人力資源調控參數設定

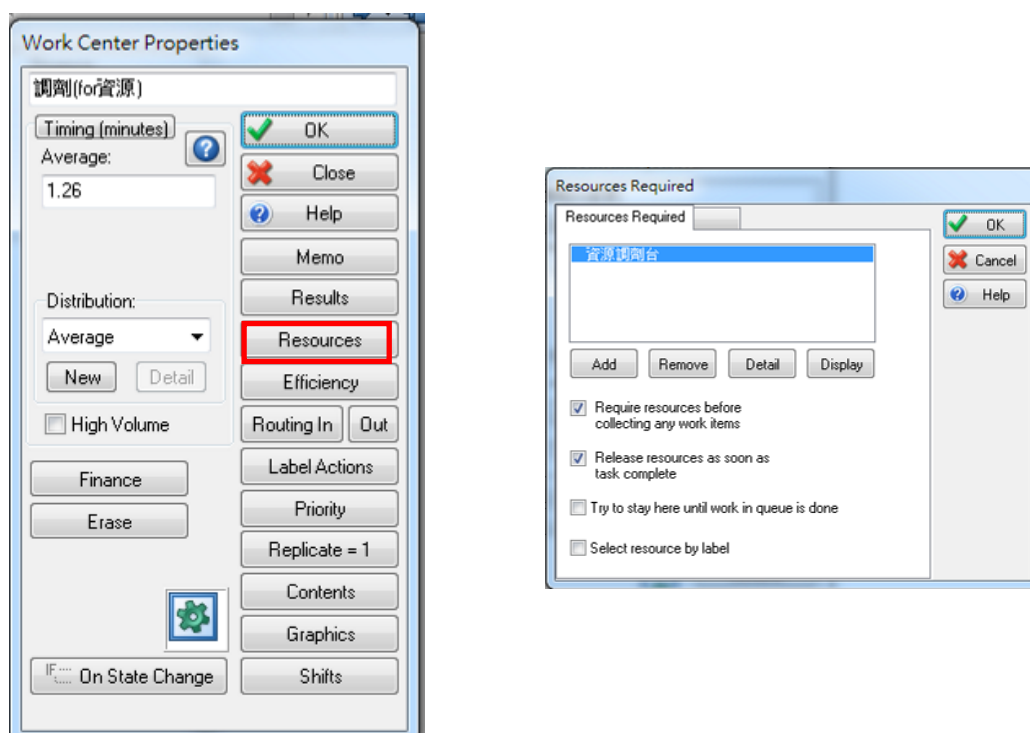


圖 4.16 非磨粉調劑藥師工作站設定-人力資源調控參數設定

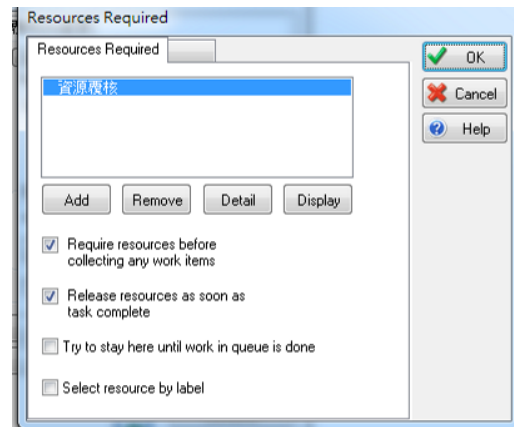
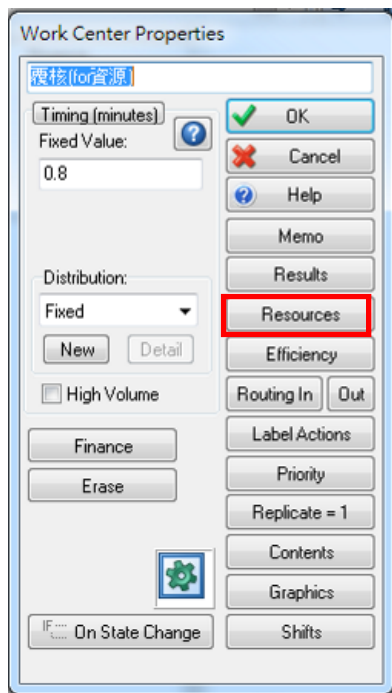


圖 4.17 覆核劑藥師工作站設定-人力資源調控參數設定

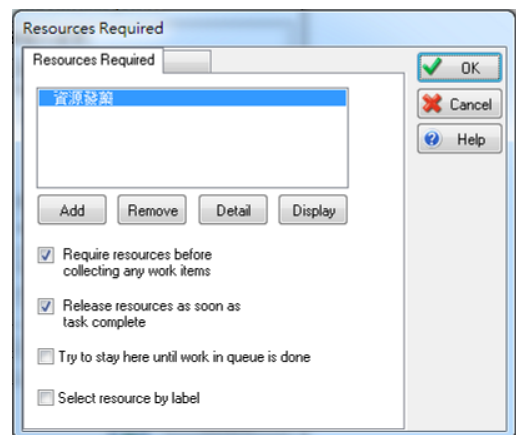
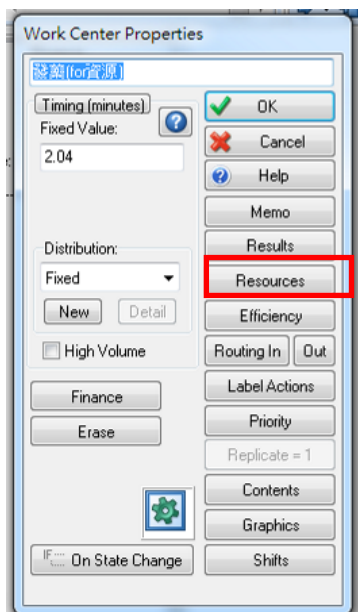


圖 4.18 發藥劑藥師工作站設定-人力資源調控參數設定

7. 人力資源調控時間設定

因周一至周六每日上午 10 時開始至 11 時 30 分間為尖峰時間，為避免影響病人等候時間，須加派人手協助消化處方箋，故於資源磨粉人力、資源調劑人力、資源覆核人力及資源發藥人力之 Shift Properties 的 Star Time 設定 10:00，End Time 設定 11:30。

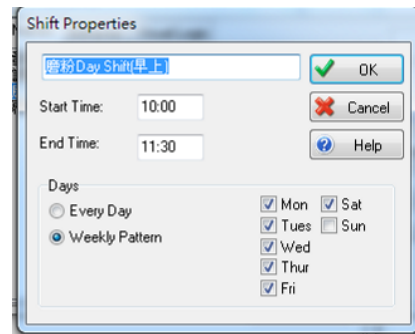
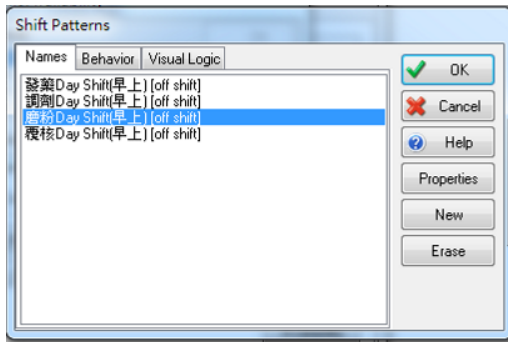
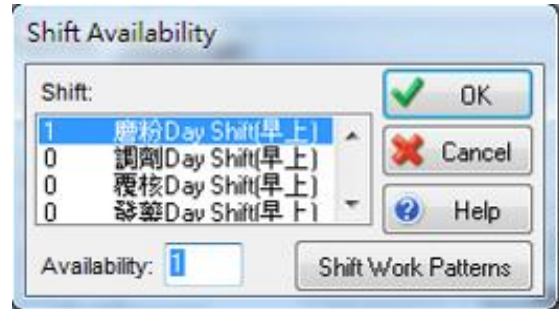
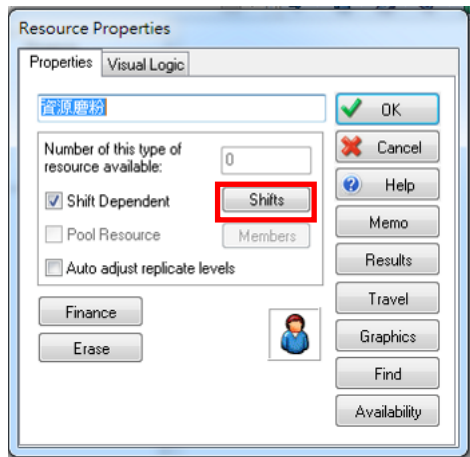


圖 4.19 磨粉調劑藥師工作站設定-人力資源時間參數設定

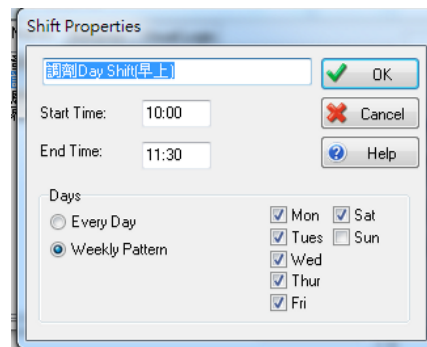
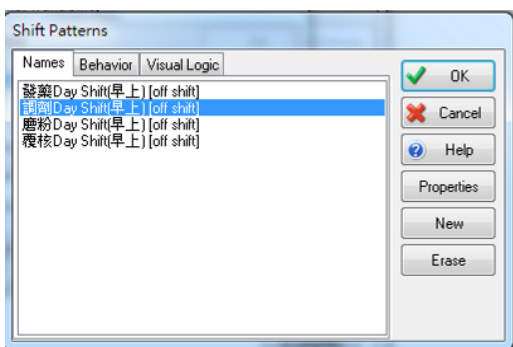
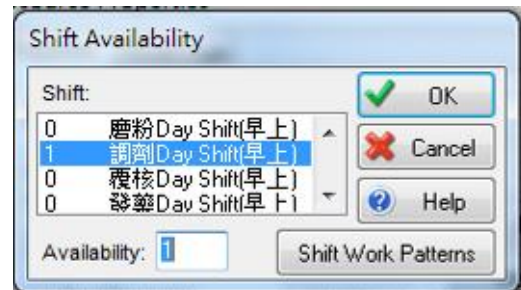
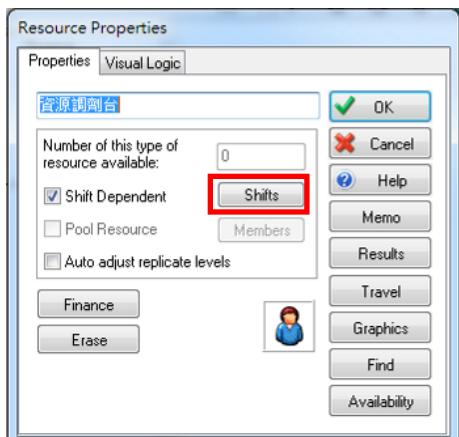


圖 4.20 非磨粉調劑藥師工作站設定-人力資源時間參數設定

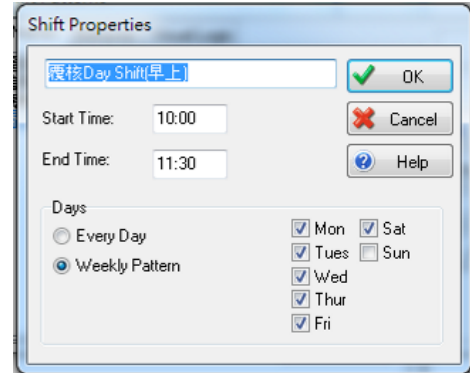
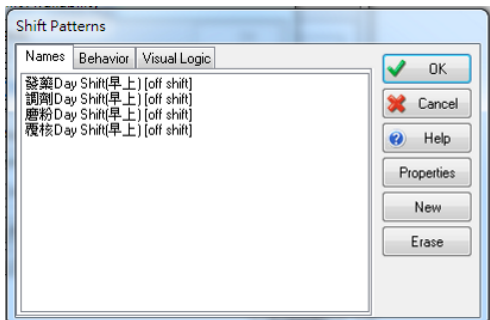
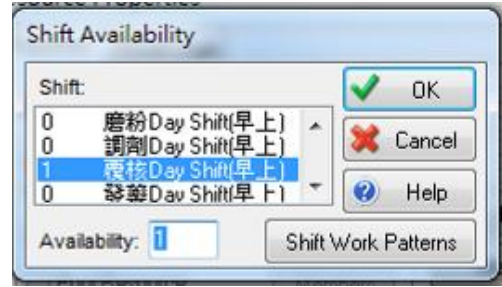
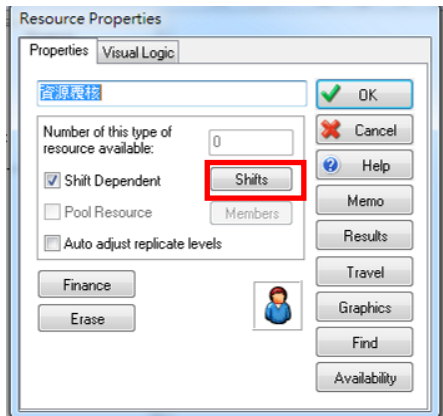


圖 4.21 覆核藥師工作站設定-人力資源時間參數設定

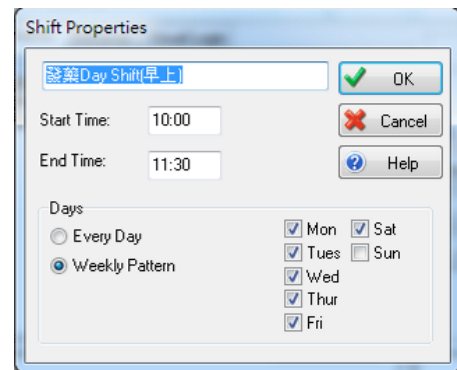
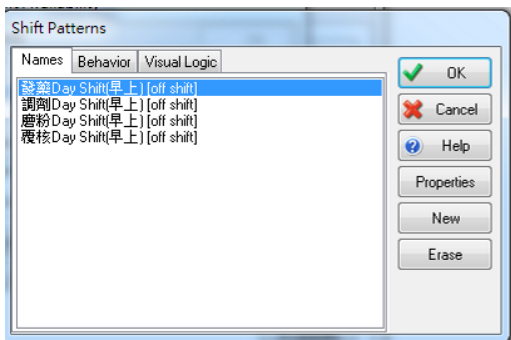
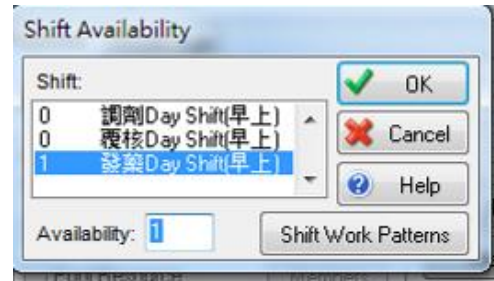


圖 4.22 發藥藥師工作站設定-人力資源時間參數設定

8. 模擬時鐘設定

在時間設定的部份，系統模擬模型內部時間皆以「分鐘」為單位計算。

每天的 Running Time 設定為每天早上門診開始時間(09:00)為起始點，由於個案醫院門診結束時間為 12:00，因考量部分門診人數較多，無法於 12:00 準時下診，故將調劑時間延長至 12:30。所以在系統設定方面，設定三個半小時之後停止印製處方箋，收集數據的時間也就是設定模擬系統執行的時間：210 分鐘(三個半小時)。

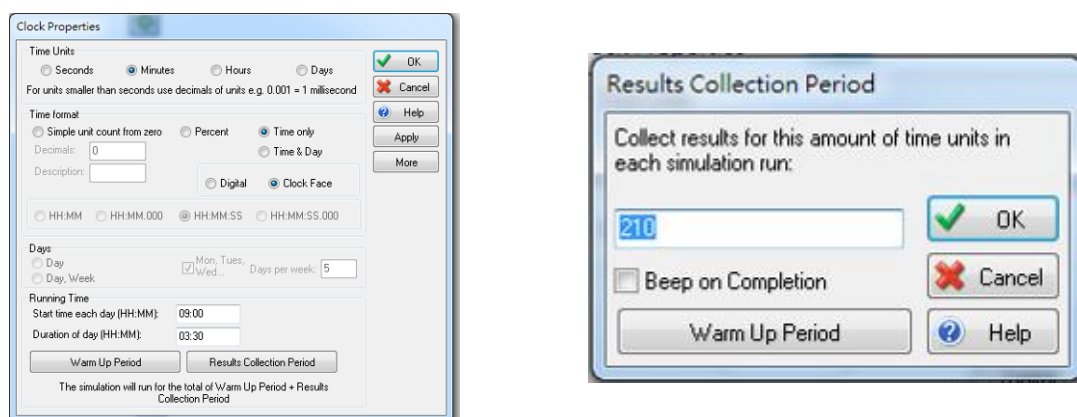


圖 4.23 模擬時鐘參數設定

4.1.1 模型驗證

本研究經與藥劑部主管及相關人員進行溝通後形成共識，研究的方向是以目前營運的現行探討多種可行性方案比較；主要思考現在藥劑部空間的最佳利用效率及同仁工作內容調配，在以不增加人力的情況下，擬先利用模擬技術建構藥劑部單位內各種流程配置的可行性，主要以流程及空間規劃為基礎進行各方案之改善配套措施，再從經營管理目標的角度去思考與決定未來的營運方向。

4.2 模擬結果

本研究透過模擬軟體 Simul8 模擬區域醫院藥局作業流，得到下列輸出結果：

1. 每個早上，三個半小時的作業時間共 781 張處方箋。

	Number Entered	Number Lost	Net Number Entered
Work Entry Points	781	0	781

2. 各站暫存區模擬結果：

	Average queue size	Maximum queue size	Current Contents	Items Entered	各站處方箋量趨勢(時間軸)
Queue for 助理員	49.67	129	36	781	
Queue for 磨粉	0.83	4	1	51	
Queue for 調劑	19.5	47	44	684	
Queue for 覆核	35.93	76	61	677	

	Average queue size	Maximum queue size	Current Contents	Items Entered	各站處方箋量趨勢(時間軸)
Queue for 發藥	0.02	3	0	608	

3. 各工作站模擬結果：

	Waiting (%)	Working (%)	Stopped (%)	Number Completed Jobs	Resource Starved (%)
助理員	0.64	85.08	14.29	148	0
磨粉	35.97	64.03	0	41	0
調劑 1	12.36	87.64	0	147	0
調劑 2	12.04	87.97	0	149	0
調劑 3	12.51	87.49	0	144	0
調劑 4	11.90	88.11	0	141	0
覆核 1	3.94	96.06	0	252	0
覆核 2	4.06	95.95	0	251	0
發藥 1	76.10	23.90	0	24	0
發藥 2	76.69	23.31	0	24	0
磨粉(for 資源)	36.76	10.49	0	8	52.75
調劑(for 資源)	12.89	32.38	0	54	26.17
覆核(for 資源)	4.18	42.17	0	110	25.08
發藥(for 資源)	28.98	10.41	0	10	32.04

4. 資源人力模擬結果：

	Utilization (%)	Average Use
資源調劑	75.55	0.32
資源磨粉	24.46	0.11
資源覆核	98.39	0.42
資源發藥	98.47	0.42

5. 結束站模擬結果：

	Average Time in System	Number Completed	Maximum Time In System	Minnum Time In System
Work Complete	47.72	580	68.32	20.40

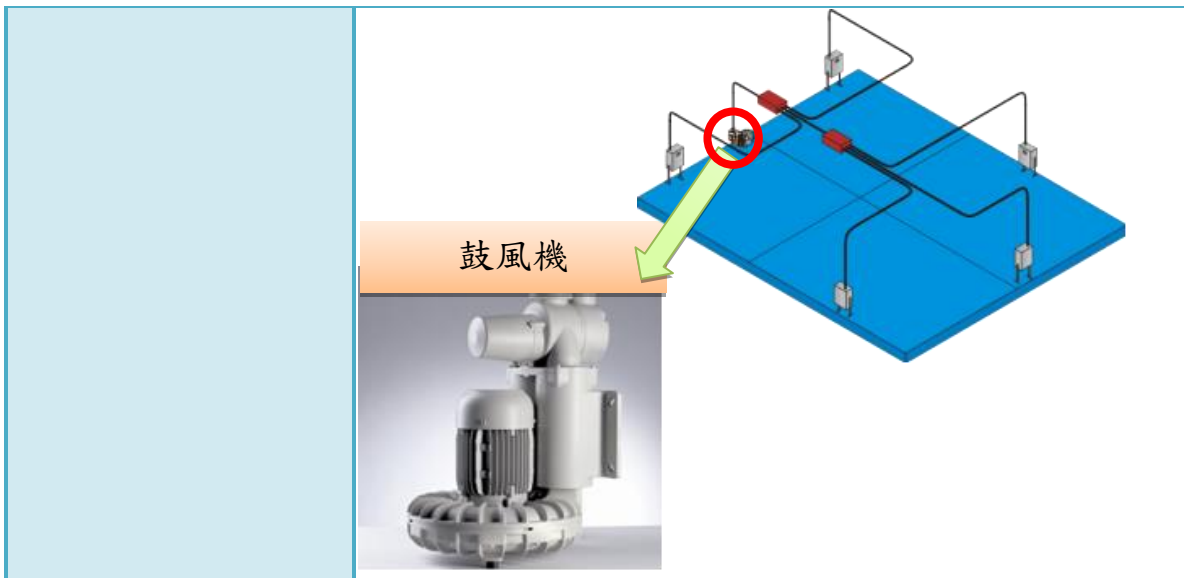
4.3 研究討論策略分析

本研究目的除了在不改變藥劑部人力資源(藥師及助理)的情況下找出最佳的資源配置，還要探討是否能夠藉由其他策略來改善藥事人員工作繁瑣的作業內容。針對猶如多工產線的調劑作業，藉由改變繁瑣工作內容最終能夠達到縮短病人等候領藥時間的目的，並且提升用藥安全品質。

策略的方式與建立皆與藥劑部主管及資深藥師討論，為比較策略結果，再經由閱讀相關文獻及藥劑部主管的經驗，本研究建立了四種策略，期望可以縮短病人等候時間。四種策略說明如下：

策略一：藥總包自動配送至指定調劑藥師工作站

工作站別	助理員工作站
目前作業方式	由助理員將相同領藥號的「藥品總單」、「藥袋」、「用藥紀錄卡」及「藥總包」，依序由上而下夾在一起後放入傳輸帶上。
發現問題	助理員合併上述行政文件後，檢視處方箋內容是否含有藥總包。若發現病人有某幾項藥品屬於自動包藥機包出的藥品，助理員再到座位後方的全自動錠劑分包機撕下藥總包，增加助理員移動的工作時間。
主要改善	簡化助理員作業內容
建議實施策略內容	<p>新增-全自動藥品配送系統</p> <p>全自動錠劑分包機完成藥總包製作後，待調劑藥師刷取藥品總單上的條碼開始調劑時，電腦自動將藥總包上病歷號碼與調劑藥師的病歷號碼執行配對，並運用氣送系統功能將包好的藥直接送至相對應的藥師進行調劑。</p>



策略二：自動錠劑分包機藥品數量低於最低庫存量時，再行補藥

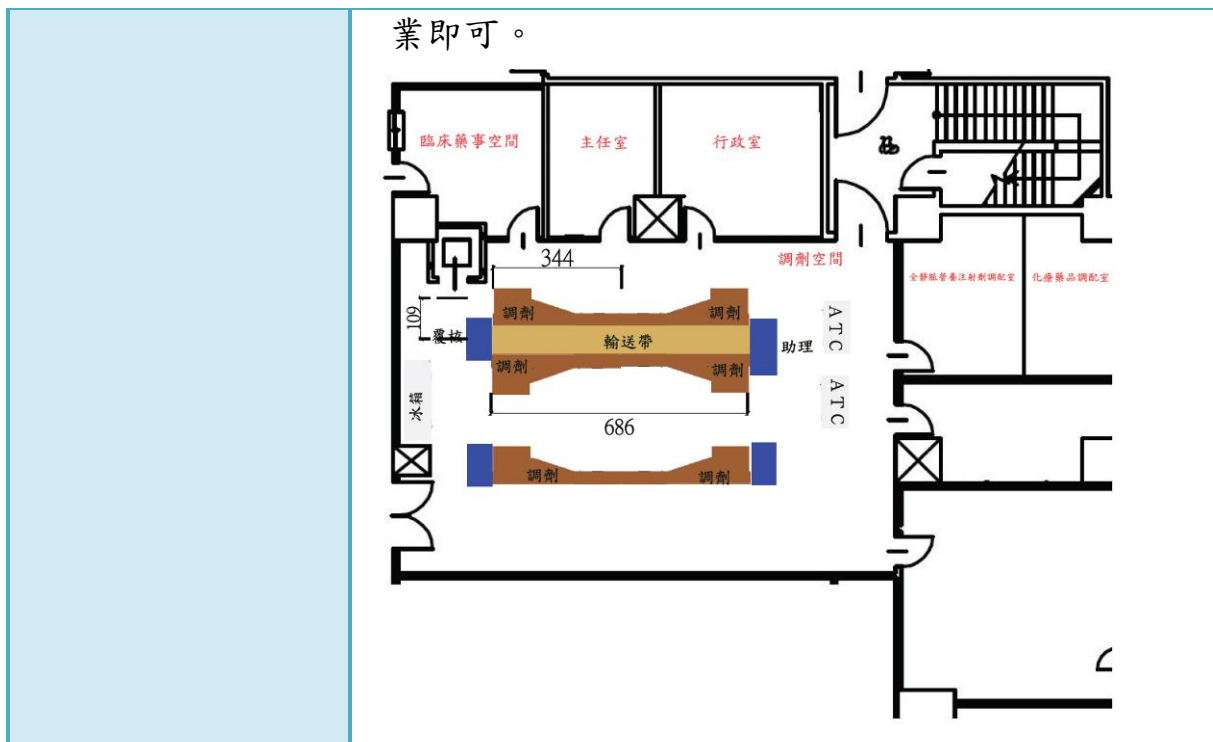
工作站別	助理員工作站
目前作業方式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自動錠劑分包機器內有近 400 種藥物，每個藥盒容量有限，助理員每日早上需進行兩次補藥作業。 2. 依序將藥品倒入藥盒中放置相對應的藥架上並將資料記錄於「自動包藥機補藥紀錄表」中，由於作業繁瑣，故補藥一次為 30 分鐘。
發現問題	助理員有時因處理線上作業過於繁忙，而忘記補藥，導致藥品缺藥時造成調劑作業停擺。
主要改善	簡化助理員作業內容
建議實施策略內容	增加-自動錠劑分包機數量監測系統
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設定各項藥品最低庫存量。 2. 運用倉儲系統的概念，將自動錠劑分包機器內的藥品進行數量監測，當藥品數量低於最低庫存量時，再行補藥即可，不需定時補藥。 3. 於助理員工作站新增螢幕，監控目前自動錠劑分包機裡的各項藥品庫存量，當藥品數量低於庫存量時，螢幕開始閃爍以便提醒助理員補藥。 4. 「自動包藥機補藥紀錄表」可以由螢幕上選單直接列印紀錄，助理員僅需簽名即可，減少手寫紀錄的時間。

策略三：強化調劑櫃位功能-增加櫃位指示燈及電子劑量秤

工作站別	調劑藥師工作站
目前作業方式	1. 依照藥品總單內容進行調劑，藥師需至藥品總單上庫別代碼取藥。 2. 若劑型為口服藥(非片裝藥)，藥師需拿數藥盤算劑量。
發現問題	1. 花費時間尋找藥品 2. 容易取錯藥或調錯劑量。
主要改善	1. 減少調劑藥師尋找藥品時間 2. 降低調劑錯誤事件發生
建議實施策略內容	增加-調劑櫃位指示燈及電子劑量秤
	1. 當調劑藥師刷總單上的條碼時，所有該病人此次門診開立之藥物，在櫃位標示藥品名稱的格位就會有燈號亮起，告知藥師取藥。不再因為類似的藥品名及包裝，眼花撩亂調劑錯藥物。 2. 運用電子劑量秤來得知藥品的重量(單顆藥*劑量)，並將電子秤與電腦系統連線，即時了解是否有調錯劑量的事件發生。

策略四：重新規劃藥局空間，重整藥品存放櫃位

工作站別	覆核藥師工作站
目前作業方式	所有衛材、水劑及外用藥，由覆核藥師調配
發現問題	覆核藥師依照醫囑指示移動至衛材、水劑及外用藥櫃位進行拿取，造成移動距離及時間上的浪費。
主要改善	覆核藥師工作單純化
建議實施策略內容	重新規劃藥局空間，重整藥品存放櫃位
	1. 所有衛材、水劑及外用藥，改移置調劑藥師調劑櫃由調劑藥師進行配藥作業。 2. 因在調劑櫃位指示燈協助下，調劑藥師可縮短找藥時間增加調劑速度，故所有衛材、水劑及外用藥可由調劑藥師一手包辦，覆核藥師僅需進行 check 作



4.4 策略系統模擬參數設定

因上述四項改善策略皆於助理員工作站、調劑藥師工作站(含磨粉藥師工作站)及覆核藥師工作站，所以在系統模擬中，針對此四個工作站之平均工作時間有所縮減，以下分別詳細說明：

1. 助理員工作站

因新增全自動藥品配送系統後，可以大幅縮減助理員等候自動包藥機包出的藥總包時間，亦可減少助理員核對藥品是否與藥袋上姓名吻合的時間。故，在系統模擬中的助理員工作站時間，由原本的 1.2 分鐘，減少為 0.9 分鐘。

再者，增加自動錠劑分包機數量監測系統後，當藥品數量低於最低庫存量時，再行補藥即可，不需定時補藥。所以將原本改善前的工作時間設定為每 105 分鐘進行補藥，每次補藥約 30 分鐘；改善後的工作時間調整為每 160 分鐘~200 分鐘之間進行補藥，每次補藥只需要 5~15 分鐘即可。

2. 調劑藥師工作站及磨粉藥師工作站

新增調劑櫃位指示燈及電子劑量秤後，可幫助藥師刷總單上的條碼時，在櫃位標示藥品名稱的格位就會有燈號亮起，告知藥師取

藥。並且可以運用電子劑量秤來得知藥品的重量(單顆藥*劑量)，並將電子秤與電腦系統連線，即時了解是否有調錯劑量的事件發生。藉由硬體設備的協助，不論是在調劑藥師或磨粉藥師的工作時間，預期都可能會降低許多時間。

故，在系統模擬中的調劑藥師工作站時間，由原本的 1.26 分鐘，減少為 1 分鐘；磨粉藥師工作站時間，由原本的 3.09 分鐘，減少為 2.5 分鐘。

3. 覆核藥師工作站

所有衛材、水劑及外用藥，回歸由調劑藥師進行配藥作業後，覆核藥師僅單純執行覆核藥物之工作即可，所以在覆核藥師的工作站時間，由原本的 0.8 分鐘，減少為 0.5 分鐘。

4.5 策略結果

在本節，本研究擬呈現，若以原有設定的模擬模型架構，加上上述四項策略的做法，將原本設定的參數調整為 4.4 所提及的預期參數，對於藥局作業的影響結果為何。

1. 因改善策略並未針對來源處有任何改善措施，所以每個早上，三個半小時的作業時間維持 781 張處方箋。

	Number Entered	Number Lost	Net Number Entered
Work Entry Points	781	0	781

2. 各站暫存區模擬結果：

	Average queue size	Maximum queue size	Current Contents	Items Entered	各站處方箋量趨勢(時間軸)
Queue for 助理員	2.38	20	1	781	

	Average queue size	Maximum queue size	Current Contents	Items Entered	各站處方箋量趨勢(時間軸)
Queue for 磨粉	0.36	4	0	51	
Queue for 調劑	1.93	16	0	719	
Queue for 覆核	3.48	20	0	765	
Queue for 發藥	0.07	7	0	759	

3. 各工作站模擬結果：

	Waiting (%)	Working (%)	Stopped (%)	Number Completed Jobs	Resource Starved (%)
助理員	30.01	66.46	3.53	155	0
磨粉	51.96	48.04	0	39	0
調劑 1	20.91	79.09	0	169	0
調劑 2	23.1	76.9	0	164	0
調劑 3	21.33	78.67	0	164	0
調劑 4	22.64	77.37	0	156	0
覆核 1	23.81	76.19	0	320	0
覆核 2	24.04	75.96	0	319	0
發藥 1	69.89	30.11	0	31	0
發藥 2	69.89	30.11	0	31	0
磨粉(for 資源)	33.68	13.41	0	12	52.91
調劑(for 資源)	14.12	30.75	0	65	26.56
覆核(for 資源)	16.36	29.76	0	125	53.88
發藥(for 資源)	31.50	12.63	0	13	55.88

4. 資源人力模擬結果：

	Utilization (%)	Average Use
資源調劑	71.75	0.31
資源磨粉	31.29	0.13
資源覆核	69.44	0.30
資源發藥	105.54	0.45

5. 結束站模擬結果：

	Average Time in System	Number Completed	Maximum Time In System	Minmum Time In System
Work Complete	19.78	740	27.53	15.84

第五章 策略實施結果比較

統整第四章的策略進行改善後，本章節著重於系統模擬架構中，各項物件之模擬參數設定及模擬結果進行比較。

在參數設定的部分，共有五個工作站之數值有所變更，分別為：助理員工作站、調劑藥師工作站、磨粉藥師工作站及覆核藥師工作站的部分，改善幅度約在 19%~38%之間。

表 5.1 策略實施之參數設定改善幅度比較表

	原始參數設定	策略實施後參數設定	改善效果
助理員工作時間	1.2	0.9	▼25%
自動包藥機補藥時間	每 105 分鐘 補藥 30 分鐘	每 160~200 分鐘 補藥 5~15 分鐘	-
調劑藥師工作時間	1.26	1	▼20.6%
磨粉藥師工作時間	3.09	2.5	▼19.09%
覆核藥師工作時間	0.8	0.5	▼37.5%

單位：分鐘

在暫存站的部分，由下表 5.2 明顯看得出來，經過改善後平均等候時間大幅減少，尤其是等候助理員的工作時間最為明顯，而且各暫存站的工作效率都有提升的趨勢。

表 5.2 各暫存站策略實施前後模擬結果比較

	Average queue size		Maximum queue size		Current Contents		Items Entered	
Queue for 助理員	49.67	↓	129	↓	36	↓	781	-
	2.38		20		1		781	
Queue for 磨粉	0.83	↓	4	-	1	↓	51	-
	0.36		4		0		51	
Queue for 調劑	19.5	↓	47	↓	44	↓	684	↑
	1.93		16		0		719	
Queue for 覆核	35.93	↓	76	↓	61	↓	677	↑
	3.48		20		0		765	
Queue for 發藥	0.02	↑	3	↑	0	-	608	↑
	0.07		7		0		759	

註：藍色底為策略實施後之模擬結果

藥總包自動配送至指定調劑藥師工作站：模擬結果為助理員工作時間佔比由 85.08% 下降至 66.46%(降幅 21.89%)；完成件數由 740 件(148*5)提升至 775 件(155*5)。

助理員補藥的動作原本由每 105 分鐘進行補藥一次，每次三十分鐘，改為彈性 160~200 分鐘之間進行補藥之業務，所以工作暫停的比率也大幅下降：模擬結果為助理員補藥工作之時間佔比由 14.29% 下降至 3.53%(降幅 75.30%)。

增加櫃位指示燈及電子劑量秤後模擬結果為：調劑藥師工作時間佔比由 87.49% 下降至 76.9%(降幅 26.16%)、磨粉調劑藥師工作時間佔比由 64.03% 下降至 48.04%(降幅 24.97%)；調劑藥師(調劑 4 個工作站合計)完成件數由 581 件提升至 653 件、磨粉調劑藥師完成件數由 41 件下降至 39 件。

重新規劃藥局空間/重整藥品存放櫃位後模擬結果為：覆核藥師工作時間佔比由 96.06% 下降至 75.96%(降幅 20.92%)。

由於本研究之策略實施方案並未針對發藥藥師工作站進行改善，所以除了發藥工作站之外，工作時間有下降的趨勢，相對地，每站同仁有更多時間等候調劑；而工作效率的部分，除了磨粉藥師工作效率沒有提升之外，其他各站的效率皆有上升。

表 5.3 各工作站策略實施前後模擬結果比較

	Waiting (%)		Working (%)		Stopped (%)		Number Completed Jobs		Resource Starved (%)	
		↑		↓		↓		↑		-
助理員	0.64	↑	85.08	↓	14.29	↓	148	↑	0	-
	30.01		66.46		3.53		155		0	
磨粉	35.97	↑	64.03	↓	0	-	41	↓	0	-
	51.96		48.04		0		39		0	
調劑 1	12.36	↑	87.64	↓	0	-	147	↑	0	-
	20.91		79.09		0		169		0	
調劑 2	12.04	↑	87.97	↓	0	-	149	↑	0	-
	23.1		76.9		0		164		0	
調劑 3	12.51	↑	87.49	↓	0	-	144	↑	0	-
	21.33		78.67		0		164		0	
調劑 4	11.90	↑	88.11	↓	0	-	141	↑	0	-
	22.64		77.37		0		156		0	
覆核 1	3.94	↑	96.06	↓	0	-	252	↑	0	-

	Waiting (%)		Working (%)		Stopped (%)		Number Completed Jobs		Resource Starved (%)	
	23.81		76.19		0		320		0	
覆核 2	4.06	↑	95.95	↓	0	-	251	↑	0	-
	24.04		75.96		0		319		0	
發藥 1	76.10	↓	23.90	↑	0	-	24	↑	0	-
	69.89		30.11		0		31		0	
發藥 2	76.69	↓	23.31	↑	0	-	24	↑	0	-
	69.89		30.11		0		31		0	
磨粉(for 資源)	36.76	↓	10.49	↑	0	-	8	↑	52.75	↑
	33.68		13.41		0		12		52.91	
調劑(for 資源)	12.89	↑	32.38	↓	0	-	54	↑	26.17	↑
	14.12		30.75		0		65		26.56	
覆核(for 資源)	4.18	↑	42.17	↓	0	-	110	↑	25.08	↑
	16.36		29.76		0		125		53.88	
發藥(for 資源)	28.98	↑	10.41	↑	0	-	10	↑	32.04	↑
	31.50		12.63		0		13		55.88	

註：藍色底為策略實施後之模擬結果

每天早上 10:00~11:30 資源各站之藥師，扣除發藥藥師外(因並未針對發藥藥師工作站進行改善)，接看的出來運用資源人力的使用比率下降，但資源磨粉的藥師反而增加資源的使用率。

表 5.4 各資源工作站策略實施前後模擬結果比較

	Utilization (%)		Average Use	
資源調劑	75.55	↓	0.32	↓
	71.75		0.31	
資源磨粉	24.46	↑	0.11	↑
	31.29		0.13	
資源覆核	98.39	↓	0.42	↓
	69.44		0.30	
資源發藥	98.47	↑	0.42	↑
	105.54		0.45	

註：藍色底為策略實施後之模擬結果

整體看起來，經過四項資訊科技技術的改善，將病人等候領藥時間由 47.72 分鐘下降至 19.78 分鐘(降幅 58.5%)；三小時半完成的處方箋數由 580 件提升至 740 件；最長等候時間由 68.32 分鐘降至 27.53 分鐘；最短等候時

間由 20.40 分鐘降至 15.84 分鐘，可見經過此項策略改善措施能夠有效提升藥師調劑效率，進而縮短病人等候領藥之時間。

表 5.5 策略實施前後整體效率比較

	Average Time in System		Number Completed		Maximum Time In System		Minmum Time In System	
Work Complete	47.72	↓	580	↑	68.32	↓	20.40	↓
	19.78		740		27.53		15.84	

註：藍色底為策略實施後之模擬結果

第六章 結論與建議

6.1 結論與建議

本研究利用 Simul8 模擬軟體建構完整的藥局藥事作業流程模擬物件，提供藥局管理者依照醫院的資料數據，建構符合研究醫院之模型，進行模擬分析，管理者可依據不同方案的需求，加以調整，以思考選擇最適合的管理方案。

希望藉由研究結果，讓藥局管理者，未來在進行決策時，可依照醫院文化及藥局業務量多寡等多方面考量下，選擇最合適的方案。本研究提供的方法為一理論的呈現，現實中需要考慮到更加複雜的因素，像是在資源工作的調配中，需要考慮硬體設備、空間等因素之影響；實際執行人力資源也需要考慮到個人能力、心理等不確定因素之影響。而在前章節提及之四項改善策略執行內容，也要需要有經營者的支持，才有辦法改善目前藥局之藥事作業流程，進而改善病人等候領藥之時間、減少病人抱怨。

6.2 臨床上之應用

可分二方面陳述：

1. 臨床上

- (1) 可做為醫院經營者參考依據，以做為藥局營運策略之考慮。
- (2) 可做為藥局管理者在藥局作業流程及空間規劃上之管理參考依據。
- (3) 可做為藥局管理者在安排藥事人力之參考依據。
- (4) 可做為藥局作業流程管理及服務品質之參考依據。

2. 教育上

- (1) 可做為藥局管理者在規劃藥局作業流程管理及服務品質方面之參考。
- (2) 可提供從事藥局作業及醫院經營管理者，未來在研究上之參考。

6.3 研究限制及未來研究建議

1. 本研究在模型建置與策略的執行時有一些假設以及限制條件：

- (1) 不管助理員或藥師資歷深淺，假設每位助理員及藥師的能力都相同，調劑時間與執行行政作業時間均相同。
- (2) 假設所有處方箋都沒有藥物事件的發生。

- (3) 假設助理員及藥師都是獨立作業的，不會有不是門診調劑管理組的藥師支援調劑。
- (4) 假設藥局環境處於理想穩定狀態，未受到環境、硬體設備、重大事故等外在因素影響。
- (5) 假設助理員與藥師均無排班上的問題，助理員及藥師在每天同一時段人力均相同。

2. 未來研究建議

- (1) 由於磨粉調劑藥師除了調劑藥品之外，還需要針對磨粉品項進行磨粉，且個案醫院兒科業務量也較小，所以在模擬結果看來改善幅度並不如預期，建議未來可針對磨粉調劑藥師工作內容進行細部分析及改善。
- (2) 本研究只探討助理員、調劑藥師、磨粉調劑藥師、覆核藥師的工作流程之改善，建議未來可以針對發藥藥師的工作流程進行探討。

參考文獻

1. 王立敏(2012)。運用系統模擬規劃急診醫療作業:分配的最合適化及績效評估,臺灣大學,台北市。
2. 王淑娟(2007)。運用動線分析與系統模擬進行門診藥局設施規劃與調劑作業指派法則改善之研究—以某醫學中心為例,東海大學,台中市。
3. 余宗琪(2013)。大型醫院批價與領藥服務人力配置之最佳化模型,國立臺北科技大學,台北市。
4. 林年慶(2000)。系統模擬方法在人力與區位資源配置改善之研究,國立中興大學,台中市。
5. 林育成(2008)。運用系統模擬於實驗室績效最佳化,雲林科技大學,雲林縣。
6. 林知行(2007)。門診流程改善對於醫療品質之影響-以某區域教學醫院為例,華梵大學,新北市。
7. 林勇伸(2013)。基於等候時間分配和在製品預算的新派工法則,國立清華大學,新竹市。
8. 林慧欣(2006)。門診藥局運用流程再造之概念於縮短候藥時間之研究,東海大學,台中市。
9. 林耀庭(2012)。應用系統模擬探討檢傷分類對於急診績效的影響,雲林科技大學,雲林縣。
10. 姜育辰(2013)。運用系統模擬在連續式生產系統資源最佳化,東海大學,台中市。
11. 張文睿(2011)。應用系統模擬於手術作業改善之探討,雲林科技大學,雲林縣。
12. 張凌誠(2008)。G/G 等候系統模擬次數分配問題之模型基礎法,臺灣大學,台北市。
13. 張嘉芳(2012)。改善骨科部創傷醫學組門診病人之等候時間-利用系統模擬方法,國立臺北科技大學,台北市。
14. 連耕鋒(2012)。利用系統模擬方法改善骨科門診-運動醫學組之門診服務品質,國立臺北科技大學,台北市。
15. 陳秉群(2011)。醫療資源分配模擬最佳化之研究,東海大學,台中市。
16. 陳楷縈(2012)。混合派工法則與變動鄰域搜尋法應用於流程型生產系統,逢甲大學,台中市。
17. 陳義政(2011)。傳統服務業之顧客等候模擬分析,南開科技大學,南投縣。
18. 童麗清(2013)。運用系統模擬技術縮短手術房病患等候時間之研究—以中部某區域教學醫院手術室為例,東海大學,台中市。

19. 黃柏諭(2013)。運用系統模擬最佳化探討動態急診部資源規劃之研究,東海大學,台中市。
20. 蔡柏祥(2011)。醫療資源績效評比與改善之研究,東海大學,台中市。
21. 錢才瑋、陳麗芳、梁安億、羅培德(2008)。系統動態模擬分析門診領藥燈號之設計評估. 醫療資訊雜誌,17(4)。
22. 謝宜勳(2010)。降低多功能透視檢查排程之病人等候時間研究,國立聯合大學,苗栗縣。
23. 顧建欽(2006)。現代醫院的經營與管理: 河南科學技術出版社。