

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

醫療資源與設施規劃之研究-
以某醫院抽血站為例

研究生：楊怡玲

指導教授：彭 泉 博士

中華民國一〇二年一月

**A Study of Medical Resource and Facilities Planning –
Blood Inspection Station In Hospital As Example**

By
Yi-Ling Yang

Advisor: Dr. Chayun Perng

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

January 2013
Taichung , Taiwan , Republic of China

醫療資源與設施規劃之研究-以某醫院抽血站為例

學生：楊怡玲

指導教授：彭 泉 博士

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

醫院是一個提供醫療服務的地方，因此在醫院內有各式各樣生病的民眾，因此如何減少民眾在醫院停留看診的時間，需各部門間團隊合作，順暢作業流程，有效提升醫療服務品質。此次研究以改善研究醫院之門診抽血站服務為目標。本研究論文主要就是針對等候檢驗時間長的部分，希望透過有系統的研究與探討來改善其長時間等待的問題。抽血站服務的流程受到(1)從抽取號碼牌規劃，(2)等待人數多寡，(3)服務項目之分流而影響病人等候時間，因此而如何讓等待的時間縮短，抽血作業順暢，與抽血硬體配置，或是與人力排班時間的調度有關。我們這次的研究「如何提升抽血站服務的效率與降低病人等候時間」的主要目的。

整體而言，透過系統模擬分析，將能有效改善抽血站服務作業：(A)提升門診抽血服務流暢度，以標準化作業方式，降低因服務人員與病人差異，影響整體作業；(B)建議增設電子設備與服務資訊系統之功能，有效服務項目分流：設備增加且增設具確認身分功能之排號的機器，於當遇上尖峰時刻，可以不用大排長龍，等著同一台機器，可以縮短病人等待排號的時間，讓作業流程整體效率提高。(c)訂定相對合理的服務等候人數「標準數值」，當病人數達到一定數量時，就會增加人力開設一個抽血服務的調整模式，減少人力資源之浪費。

對於未來的研究發展，我們建議從醫院的核心-抽血站開始，由一個點開始，改變，延伸到後端的生化檢驗流程、整個部門的動線與流程，甚至再進入到涵蓋了整個醫院的面。由點、線、面之間的連結重新改變後，冀望能將研究之個案醫院其秉持著全人醫療-「全人」、「全家」、「全隊」、「全程」、「全社區」，發揮到最完善最極致，造福更多民眾。

關鍵字詞：抽血站流程改善、等候時間、排班時間、系統模擬、標準數值

A Study of Medical Resource and Facilities Planning – Blood Inspection Station In Hospital As Example

Student: Yi-Ling Yang

Advisor: Dr. Chayun Perng

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

ABSTRACT

Hospital is a place to provide medical services, so sick in the hospital with a variety of people, and therefore how to reduce people stay in the hospital to see the doctor of the time, the need to inter-departmental teamwork and smooth work flow, effectively improve the quality of medical services . This study in order to improve the patient's Research Hospital for blood-stop service for the target. This research paper is mainly devoted to wait a long time part of the test, I hope through systematic research and discussion to improve their long wait for the problem. Blood station service processes are (a) take a number from the plan, (2) to wait for the number of British, (3) Services of diversion affect patient waiting time and thus how to shorten the waiting time, blood work smoothly, hardware configuration with blood, or scheduling time and manpower scheduling information. We believe this study "How to improve the efficiency of blood service station and lower the patient waiting time," the main purpose.

Overall, the simulation analysis through the system will be able to effectively improve the blood service station operations: (A) to enhance fluency Outpatient Blood Services to standardize practices, reduce staff and patients due to differences affect the overall operation; (B) proposes the creation of electronic equipment and service information systems function effectively triage services: equipment increases and the creation of a confirmed identity Arranging function of the machine, when met at rush hour, you can not long queues, waiting for the same machine, you can Arranging shorten patient waiting time, so that the overall workflow efficiency. (C) provide for a relatively reasonable number of people waiting for service "standard values", when the patient reaches a certain number, it will increase the creation of a human blood service adjustment mode, reducing the waste of human resources.

For future research and development, we recommend that the core from the hospital - blood Station, by one point, alter, extend to the rear of the biochemical processes of the entire department moving lines and processes, and even then go to cover the entire hospital surface. From the point, line, surface re-link between changes, hope can study period uphold case hospital holistic medical - "holistic", "family", "team", "full", "whole community" to play to the most complete and ultimate benefit more people.

Keyword: Improved Blood Flow Stops, Waiting Time, Scheduling Time, System Simulation, The Standard Values

誌謝

本論文能夠順利完稿，首先誠摯的感謝指導教授彭泉博士，感謝老師多年來對我的諄諄教誨，不時的討論並指點我正確的方向，使我收穫良多，獲益匪淺，且對於學生於生活上遭遇親人重病與病故，亦適時給予關懷與鼓勵，使學生能順利渡過生活中的每一天。在這段求學的過程中，老師授予我們的不僅是研究的態度與方法，更重要的是學習做人處事的道理。

在進修的這段日子裡，要感謝的人太多了。感謝碩班的彥傑、士瑋與大學部士瑋、柏榕、菽讌、姿儀、佳蓉、至晟、瀚中、哲鳴，一年來的幫忙，有你們的幫忙，我才能順利的做研究。感謝台中慈濟醫院檢驗醫學科技術主任簡如慧博士給予協助，以及醫院內主管與同仁的支持。還有系上的同仁們，宏華姐、月香姐，在行政事務上給予我許多幫助，謝謝你們。

最後，謹以此文獻給我摯愛的家人，你們的支持與鼓勵是我求學過程中的精神支柱，讓我可以大膽向前邁進，順利完成學業。

楊怡玲 謹誌於

東海大學工業工程與經營資訊學系

中華民國一百零二年一月

目錄

摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
誌謝.....	III
目錄.....	IV
表目錄.....	VI
圖目錄.....	VII
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究主題與目的.....	2
1.3 研究範圍與研究方法.....	2
1.4 研究流程與步驟.....	3
1.5 論文架構.....	5
第二章 抽血站作業流程與文獻探討.....	7
2.1 抽血站作業程序.....	7
2.2 抽血器材使用介紹.....	10
2.3. 醫院作業流程改善相關研究探討.....	11
2.4 系統模擬應用在流程改善之文獻探討.....	12
第三章 現狀與問題描述.....	14
3.1 現況.....	14
3.2 現況問題描述.....	17
3.3 現況問題分析.....	18
3.4.病人意見調查.....	24
第四章 系統模型與分析.....	27
4.1 系統建模.....	27
4.2 模擬現況分析檢驗科抽血服務服務—實際資料的現況.....	28
4.3 模擬改善分析 檢驗科抽血站—實際資料的搭配改善方案一.....	34
4.4 模擬改善分析 檢驗科抽血站—實際資料的搭配改善方案二.....	36
4.5 模擬改善分析 檢驗科抽血站—實際資料的搭配改善方案三.....	38
4.6 模擬改善分析 檢驗科抽血站—實際資料的搭配改善方案四.....	39
4.7 模擬改善分析 檢驗科抽血站—實際資料的搭配改善方案五.....	40
4.8 數據分析.....	42
第五章 結論與建議.....	47

5.1 研究結論.....	47
5.2 後續研究與建議.....	48
參考文獻.....	49
附錄.....	50

表目錄

表 3.1 年度服務量資料統計表.....	17
表 3.2 病人抽血不同階段作業之平均時間統計.....	22
表 4.1 五種改善方案模擬說明.....	33
表 4.2 現況與各方案之號碼機被使用情形統計表.....	42
表 4.3 現況與各方案之各櫃臺工作情況（工作）一覽表.....	43
表 4.4 現況與各方案之各櫃臺服務人數一覽表.....	43
表 4.5 現況之等候區至各櫃臺平均距離與平均花費時間.....	44
表 4.6 改善方案之等候區至各櫃臺平均距離與平均花費時.....	44
表 4.7 現況與改善方案之等候區至各櫃臺平均距離與平均花費時間.....	45
表 4.8 現況與各改善方案之各等候區等候時間彙整表.....	46

圖目錄

圖 1.1 研究方法.....	3
圖 1.2 研究流程.....	4
圖 1.3 論文架構.....	6
圖 2.1 病人一次採集多管血之採檢試管建議使用順序.....	10
圖 2.2 真空抽血之針具.....	10
圖 2.3 空針空抽血之針具.....	11
圖 3.1 當日門診檢驗當診看報告/當日檢驗下次看報告流程圖	15
圖 3.2 下次回診當日檢驗當診看報告/下次回診看報告流程圖	16
圖 3.3 病人至抽血站檢驗動線圖(現況).....	19
圖 3.4 病人分類後檢驗動線圖.....	20
圖 3.5 病人於抽血站作業流程圖.....	21
圖 3.6 病人抽血位置/抽血方式/管數統計圖	21
圖 3.7 抽血站區 小兒抽血室與低矮特殊櫃臺區.....	23
圖 4.1 現況-系統模擬圖	29
圖 4.2 平均到達率 (0.85 分)	30
圖 4.3 領取號碼牌後至等候區 (ABC) 之比例	30
圖 4.4 領號碼牌至 ABC 等候區所花費的時間	31
圖 4.5 領號碼牌至 ABC 等候區所花費的時間	31
圖 4.6 各櫃臺工作人員每人服務平均所花費的時間.....	32
圖 4.7 各等候區與櫃位之配置圖.....	33
圖 4.8 方案一各等候區安排服務之人員配置圖.....	34
圖 4.9 從等候區走至各櫃臺所花費時間.....	34
圖 4.10 方案一系統模擬圖.....	35
圖 4.11 方案一 模擬之各櫃臺每人服務花費時間圖.....	35
圖 4.12 方案二 各等候區安排服務之人員配置圖.....	36
圖 4.13 方案二 模擬系統圖.....	37
圖 4.14 方案二 模擬之各櫃臺每人服務花費時間圖.....	37
圖 4.15 方案三各等候區安排服務之人員配置圖.....	38
圖 4.16 方案三 系統模擬圖.....	38
圖 4.17 方案三 模擬之各櫃臺每人服務花費時間圖.....	39

圖 4.18 方案四 各等候區安排服務之人員配置圖.....	39
圖 4.19 方案四 系統模擬圖.....	40
圖 4.20 方案四 模擬之各櫃臺每人服務花費時間圖.....	40
圖 4.21 方案五各等候區安排服務之人員配置圖.....	41
圖 4.22 方案五 系統模擬圖.....	41
圖 4.23 方案五模擬之各櫃臺每人服務花費時間圖.....	42

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

醫院作業主要分三大部分，第一部分是門診、第二部分是急診、第三部分是住院。而其中對病人來說最為詬病的是所謂的三長兩短，所謂的三長指的是，領藥時間長、檢驗時間長、候診時間長。醫院為提供病人醫療服務的地方，因此醫院裡有各式各樣的病人，是一個容易接觸到病原體而生病的場所，故大家都不想在醫院裡面停留太久，因為停留太久會容易感染，尤其在病人人潮很多的地方，如何降低病人等候時間是一個重要的課題。在台中市潭子區某區域教學醫院(以下簡稱個案醫院)，裡面的抽血站就是一個典型的人潮聚集之處。本研究論文主要就是針對等檢驗時間長的部分，希望透過有系統的研究與探討來改善其長時間等待的問題。

叡揚資訊 CRM 事業處副總經理蘇守謙(2001)指出在最佳的時間點，透過最適當的管道，提供最適當的產品 (或服務)，給當時最需要的顧客，以提高企業營收、顧客滿意度，和獲利能力，是客戶關係管理的基本精神。所以本研究將針對抽血站部分作分析跟研究，讓病人在醫院中最容易受到感染的抽血站接受服務的時候，能得到最適當的安排並減少等待的時間，也希望因此提高病人的滿意度，達到客戶關係管理的目標。蘇守謙也指出如果顧客未作分級評等或價值分析，對於重要顧客，無法立即識別，提供更好的服務，因此我們也採用有結構的方式將病患和作業人員分門別類。另外成功大學統計系陳順宇教授在基礎統計學書籍指出柏拉圖(Pareto Chart) 是品質管制的七大手法之一，在工業界經常使用，因為公司要改善品質最重要的是要抓到主因，然後才能下對策，將不良原因消除，而柏拉圖就是找出主因的方法之一。所以，我們也將應用柏拉圖的概念來針對醫院的病人及醫院的人員及設施分類，再依各類別不同屬性之需求與特徵來進行規畫與改善，以提昇醫療服務之品質。

一般來說醫院之作業流程與設施並不能做任意的調整，為了比較改善前與改善後的效益，我們將應用系統模擬來觀查各個可能的改善方案。除了作業流程以外，服務人員與設施之安排是否妥當之部份，我們也採取滿

意度調查的方式找出病人認為有問題的部份來做為改善之依據。

1.2 研究主題與目的

醫院，是搶救生命的堡壘，是給人希望的地方，所以我們也希望可以讓醫院的醫療，尤其是抽血站能更有效率，並且節省許多不必要的等候時間。而一個醫院的心臟就非抽血站檢驗服務莫屬了，不管是檢驗、抽血、保存血液供輸血用等等，都與抽血站檢驗服務有著密切關係。所以抽血作業的流程以及抽血站硬體設施的配置，是影響整個抽血站效率的主要原因之一。

除了硬體配置與流程外，人力的調度也是其中一個重要的原因，尖峰時刻需要的人手需求較多，離峰時刻則可以減少調度的人力，不造成人力上的浪費，除此之外，還有經驗較少的新手，抽血所需的時間可能較長，需要有經驗的老手在旁指導，這些也是會造成抽血流程時間的增長，相對的需要等待的機會也就越多，一個個環節環環相扣，所以本研究之主題就是要發現可改善的地方就著手進行改善，希望藉此改善可以提高病人對醫院之服務的滿意度，達到顧客關係管理的目標。

抽血站服務的流程受到(1)從抽取號碼牌規劃，(2)等待人數多寡，(3)服務項目之分流而影響病人等候時間，因此而如何讓等待的時間縮短，抽血作業順暢，與抽血硬體配置，或是與人力排班時間的調度有關。我們這次的研究「如何提升抽血站服務的效率與降低病人等候時間」的主要目的。

1.3 研究範圍與研究方法

門診抽血站服務作業流程與作業模式之改善是本研究之範圍，如何縮短病人的等候時間是本研究之重點。所以抽血作業的流程以及配置，是影響整個抽血站效率的主要原因之一，也是造成病人等候時間延長的最主要因素之一。所以，採取到醫院實際觀察與工時測定的方法去了解抽血之作業流程及蒐集相關數據，將據以分析延長病人等候問題所在，進而提出改善方案，最後藉由設計不同的情境，透過系統模擬的程式模擬各種方案的可行性，根據各方案結果作效益評估，最後提出最有效率的抽血站人力配

置與抽血流程安排之建議，本研究之方法可以歸納為圖 1.1 之流程。

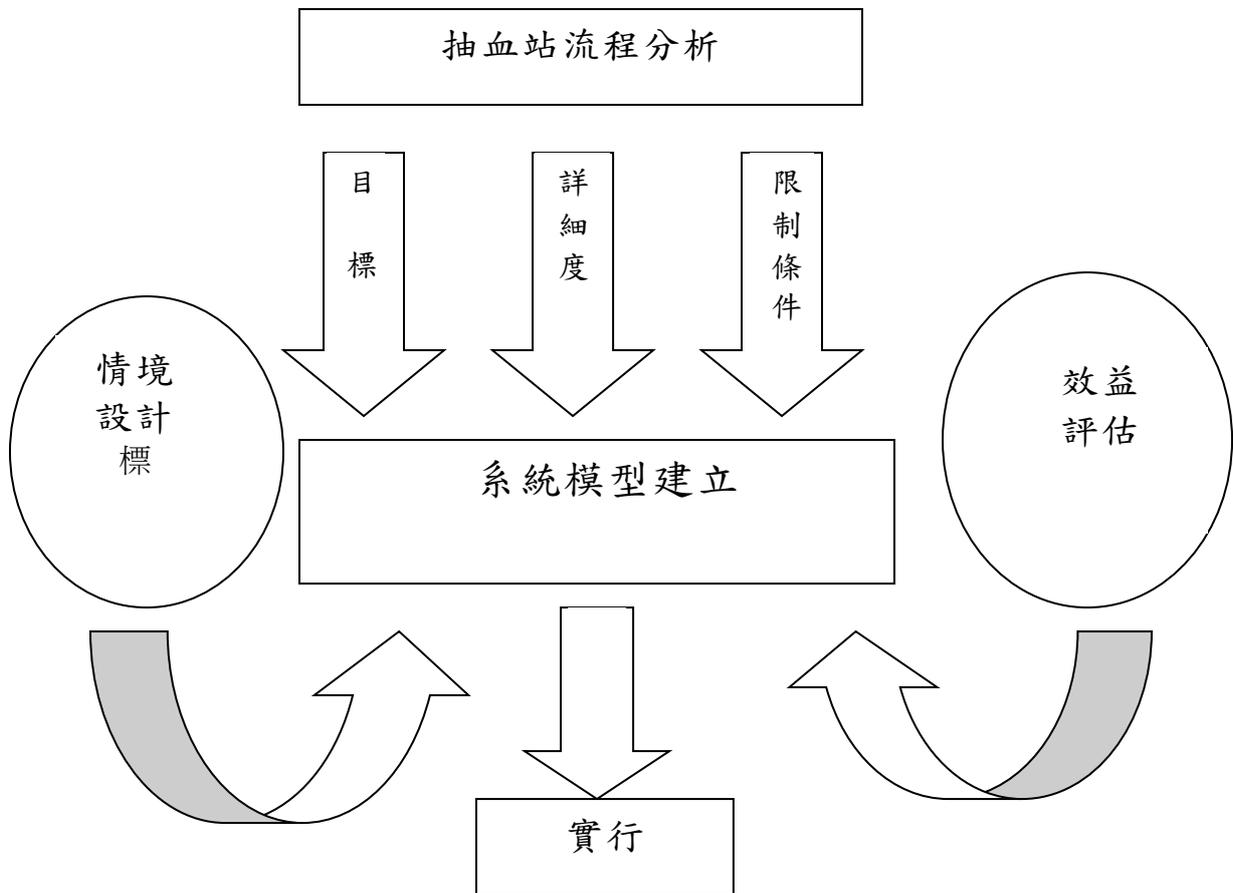


圖 1.1 研究方法

1.4 研究流程與步驟

本研究之流程首先透過與研究醫院檢驗醫學科相關人員訪談的方式開始，試著找出問題點，然後到研究醫院抽血站實際觀察病人進入抽血站進行抽血之動線與流程，接著再以碼錶測時的方法對每一位抽血之醫檢人員做操作時間之測定，然後以系統模擬技術(Simul8)建構出抽血作業之現況流程模式，希望能夠將問題點明顯而具體化的表現出來，再經過多次訪談與討論中，找出最佳化之抽血站與人員配置排程組合，最後將病人按照最適當的分流來完成抽血站等候時間的改善。以下將說明研究流程、模擬專案的進行步驟、系統架構、系統流程等相關開發過程及結果（見圖 1.2）

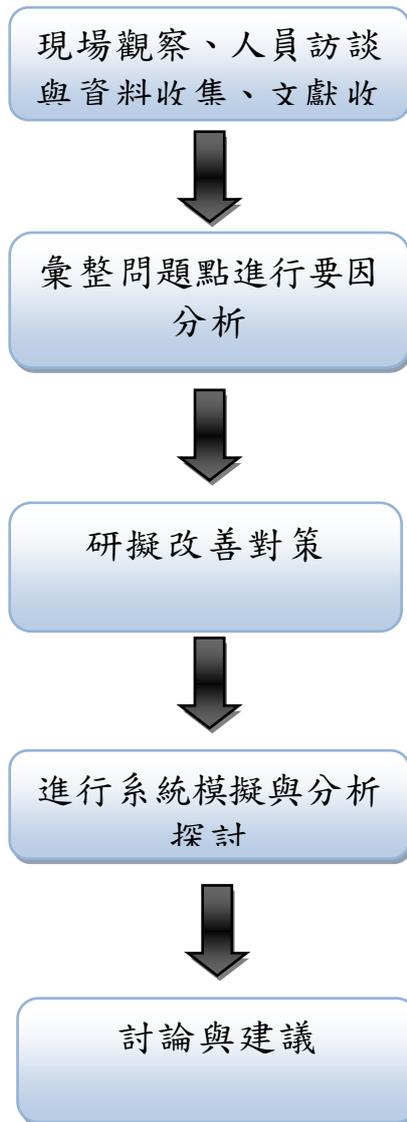


圖 1.2 研究流程

1.5 論文架構

本論文架構共分成五個章節，其章節順序與內容概要如圖 1.3 所示，說明如下：

1. 第一章依序說明研究動機與背景、研究目的、研究範圍及研究流程之介紹
2. 第二章醫院抽血站作業流程與相關文獻之探討。
3. 第三章將探討醫院之現狀與問題描述
4. 第四章為系統模型與分析
5. 第五章為結論與建議

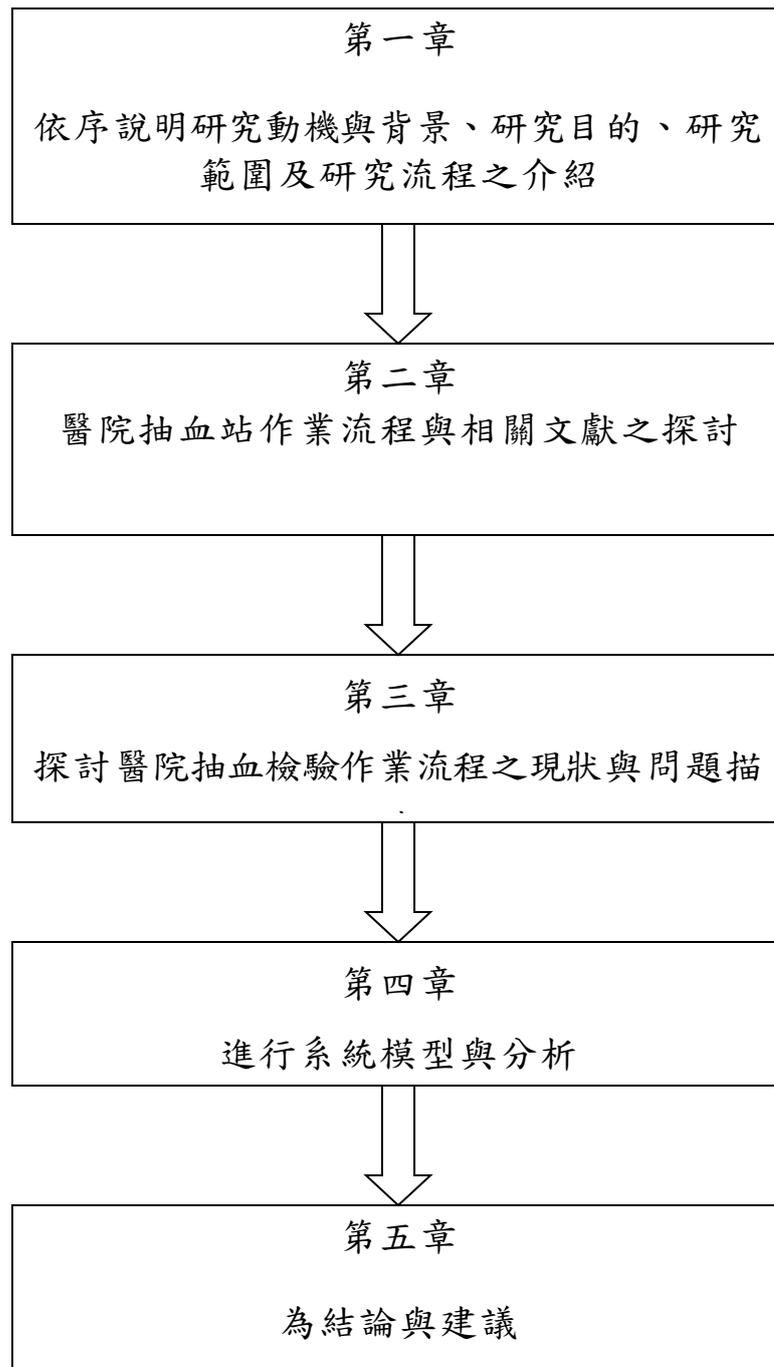


圖 1.3 論文架構

第二章 抽血站作業流程與文獻探討

2.1 抽血站作業程序

抽血之作業流程包括採血與檢體運送兩大部份，其中採血之作業包含病人辨識與貼標之作業，其詳細之流程可以歸納如下：

2.1.1 檢驗科門診病人採血程序與檢體運送過程

1. 門診病人先到門診抽血站報到後，等候進行抽血作業。
2. 醫檢師收到檢驗申請單後，須依檢驗醫學科之規範，確實核對病人身份及檢驗項目，再行採血。
3. 採血後，檢驗申請單與檢體均貼上一致之標籤，包捲起來並置於適當溫度之場所。
4. 工讀生每日定時於檢驗醫學科抽血站取回送驗實驗室之檢體。

而血液檢體採集程序又可細分如下：

(1) 血液採集

採血前應注意事項說明如下：

- A. 核對及處理醫囑(簽收作業)並印出試管 barcode 貼紙
- B. 核對檢驗單上姓名、病歷號碼、床號(門診病人無此欄位)、檢體名稱、檢驗項目，核對採檢試管標籤姓名、病歷號
- C. 依檢驗項目選擇正確的採檢試管貼上標籤並在貼紙上註明檢體名稱及採檢日期時間
- D. 抽血者洗淨雙手，戴上手套
- E. 詢問病人姓名、核對手圈或健保 IC 卡符合採檢試管上標籤資料以確認病人
- F. 向病人或家屬告知抽血檢查
- G. 評估可能躁動病人，應取得病人或家屬同意予以保護性約束

(2) 採血步驟

- A. 協助病患採舒適姿勢，露出合宜之採血部位
 - (a) 選擇明顯具有彈性的血管
 - (b) 不可選擇有點滴注射之手臂
- B. 備妥採檢試管，針頭、holder、真空試管、空針、頭皮針試管、針頭、棉球、鑷子等
- C. 抽血人員用乾洗手液洗淨雙手，戴上手套
- D. 選擇適當血管，綁上止血帶
 - (a) 第一選擇為手肘中央部分較粗的靜脈血管，用食指觸摸，是否為有彈性的血管(肌肉就較無彈性)，若無明顯血管，請輕拍手肘中央部位(約 5~10 次)，讓血管較易浮現，若仍無把握時，請第二選擇為手背處(請病人手輕握)，輕拍手背中央部位(約 5~10 次)，讓血管較易浮現，再選擇適當血管後，綁上止血帶
 - (b) 確定扎針部位後，先以 75 %酒精棉球塗拭消毒(消毒皮膚時應以選定之靜脈穿刺部位為中心點，由內往外以環狀塗拭消毒，消毒直徑約 7.5 cm)稍待乾躁後再行抽血
- E. 採血針抽血
 - (a) 真空採血
 - 取出雙向採血針，一手握住針套彩色部分，另一手則轉動白色部分針套丟棄
 - 將注射針頭扭入 holder 中，彩色套子仍留於針頭
 - 除去針頭彩色針套，以 15°角針頭朝下在手臂上進行靜脈穿刺
 - 將試管放入 holder 中，食指及中指握住 holder 的凸緣，拇指置於試管底部，將試管推到 holder 末端，穿破試管橡膠蓋頭的隔膜，血液開始流入試管
 - 當試管中的真空消失，血流便停止，此時輕輕用拇指壓

住 holder 的凸緣將試管橡膠蓋頭脫離針頭，然後將試管從 holder 移出，若要採多支試管，則重複此步驟

- 血液收集適量於試管內後，輕輕的傾倒試管 8~10 次(180 度輕微搖晃)，使試管內原本充填好的添加劑與血液混和均勻，但不可過度搖動，過分搖動可能造成溶血現象，針頭從靜脈拔除前，先將最後一支試管退出 holder，再拔除針頭
- 針頭拆卸，直接丟入污染廢棄桶內。

(b) 空針採血

- 取出空針，將針頭與空筒栓緊
- 選擇適當血管，除去針頭塑膠針蓋，以 15°角針頭朝下在手臂上進行靜脈穿刺
- 血液收集適量於空針後，將針頭從靜脈拔除，先將針頭拆卸後，再將血液緩慢徐徐注入適量於試管內

F. 抽血完成

- (a) 採檢後之採檢試管，應適時溫和上下混合均勻
- (b) 將針頭拔除後，用乾淨無菌棉球覆蓋於針扎傷口上，告知病人手伸直，稍加壓力於抽血點至少五分鐘
- (c) 協助病人恢復原來舒適姿勢
- (d) 抽血者洗淨雙手
- (e) 將採檢試管與檢驗單核對後交予助理員送至檢驗室

※病人一次採血做多項檢查時，採檢試管建議使用順序如下：



圖 2.1 病人一次採集多管血之採檢試管建議使用順序

2.2 抽血器材使用介紹

2.2.1 真空抽血：

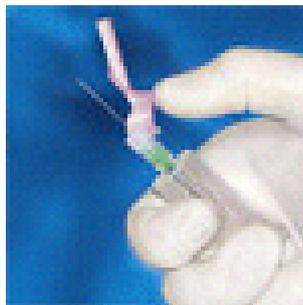


圖 2.2 真空抽血之針具

1. 抽血原理

所謂真空採血針頭，只是一支針頭，需搭配所檢驗項目專用的試管(試管皆為真空狀態)，他的使用目的在於當病人需要採集大量血液檢查，且需使用於不同試管(每種試管都有檢查時最低需要血液量，若沒有達到則無法檢驗出)時，一般針頭抽血時，最多可搭配 20CC 空針，或可能分次扎針，但採血時會花費較多時間，故為減少抽血時造成之疼痛，故使用真空採血器，只需換試管不需再增加針扎次數，及減少疼痛感。

2. 使用程序：

先選對抽血位置後，使用真空採血針頭插入，固定針頭後插入所需試管，到達需要量後移除試管，此時繼續固定針頭(血液不會流出)，在插入另一支試管，而後移除試管，再移除針頭，加壓抽血處止血即可。切忌當試管插入中時，將針頭移除，否則大氣會被吸入試管中。

2.2.2 空針抽血



圖 2.3 空針抽血之針具

抽血原理：空針針筒以真空負壓抽吸，故抽血是因為針筒裡的負壓壓力產生吸力，血液才會被吸入進入針筒內。

2.3. 醫院作業流程改善相關研究探討

隨著健保各項支付制度，醫療機構迫於運用各項手法，提升組織運作的效率與效能，以降低成本，提供高服務品質，追求機構永續生存。陳仁傑(2008)指出「等候」是影響顧客滿意度重要因素之一，能夠縮短顧客的等候時間，就能夠提升滿意度促進服務的品質。增加資源是解決等候時間最簡單的方法，但是資源是有限且珍貴的。如何將有限的資源花在刀口上成為經營管理者的重要的課題。而流程改善或流程再造成為相當好的工具，透過流程改善循環方式，從作業流程面簡化，並從異常事件通報、顧客抱怨、作業程序、員工提案中發現問題，將流程不符合之現況，經檢討重整

後，去除一些沒有附加價值的流程，根據問題討論、使用品管手法、專案改善計畫等，找出關鍵流程並將流程重新再造，使服務品質維持一定之水準(莊子清，2010)。

歐素貞等(2010)運用失效模式與效應分析，實施晶片讀卡機應用病人辨識及檢驗簽收、delta-check 等改善對策，有效改善檢驗作業流程。柯依君(2010)應用 FMEA 方法改善門診病歷作業流程，他們建議採用一讀二對的作業模式來降低錯誤率。亞東醫院品質管理中心莊子清(2010)在「提升以病人為導向的就醫流程」一文中，提到亞東醫院就醫流程是以病人角度思考訂定，使工作人員有作業準則依循，減少服務過程之差異性、設計有效率之作業模式、減少抱怨及等候時間之流程，以滿足顧客需求。前衛生署豐原醫院院長陳進堂(2007)在「運用評鑑提昇醫療品質與病人安全」一文中提到豐原醫院運用失效模式(FMEA)流程改善用藥安全得到不錯的成效。蘇承仕等(2009)探討過醫療導入 RFID 對作業流程改善之影響，他們以國內醫療置入 RFID 對作業流程改善之影響為訪談個案，收集相關的文獻資料，透過對置入 RFID 技術之理念用及整個醫療流程，對該醫療之現有運作流程與置入 RFID 後做改善比較，釐清對其醫療流程之實質影響，以加強醫療流程順暢及營運監控效率之提升為考量，盼能提供業界置入 RFID 前做些微參考。由以上這些研究可以看出醫院之流程，如果能好好的規劃或加以改善可以帶來許多的效益還可大大提生病人的滿意度。

2.4 系統模擬應用在流程改善之文獻探討

醫院為服務病人的場所，在流程規劃部份可能是由過去醫院之經驗法則進行流程設計，且醫院各項作業與病人安全息息相關，無法隨時異動作業流程。系統模擬是藉由研究與事實系統相同或相似之因果關係模型，得到系統活動結論。使用電腦程式模擬事件因果對應與活動間之關係，現今醫療產業面臨的挑戰是如何迅速地改善複雜流程與服務系統，讓其達到最佳效率，運用計算機與軟體科技產生的模擬工具，讓管理者有效的解決所面臨的挑戰。

系統模擬的方法，可以提供醫療機構決策者擬定對個案醫院最佳的流程，縮短作業流程等候時間並提升作業效率。而系統模擬方法廣泛被運用

於流程改善，包括：張文睿(2011) 應用系統模擬於手術作業改善之探討、陳仁傑(2008) 運用模擬技術於門診藥局之流程改善、羅煜翔(2008) 透過系統模擬規劃無痛胃腸鏡檢查中心資源配置、陳昶旭(2004) 醫院健康檢查中心流程之模擬研究、林怡君(2003)運用模擬技術於手術室排程管理等。

第三章 現狀與問題描述

3.1 現況

台中市潭子區某區域級教學醫院檢驗醫學科（以下簡稱檢驗科）目前設置之規劃，包括：門診鏡檢、血庫、生化、血清、血液與細菌等 6 組，各項儀器設備與實驗均由學有專精之醫檢師擔任。

目前可提供之服務項目約 200 多項，包括各項常規血液檢查、生化常規檢查、血清學檢查、細菌培養與提供檢驗合格的捐血中心血品供病人使用。本科為了加強服務品質與內容，已全面採用電腦資訊作業系統，從檢驗單之申請、檢體簽收、檢查機器電腦連線、報告結果登入與確認。檢驗科採用之資訊系統一貫化策略並且配合全院通過 ISO 評鑑，可以更精確掌握檢驗品質與作業流程。目前檢驗科也預計將品管作業系統納入資訊化管理作業，以期作到全科更完整的品質提升。

未來的發展將繼續執著於「追求品質、追求卓越」的服務態度。落實體系之「四大志業、八大腳印」的理念，並配合全球骨髓移植捐贈服務、積極參與偏遠社區醫療、並努力推動全民健康管理概念，以提昇病人健康為己念的服務理想，期望能配合發展「醫人、醫病、醫心」的全人醫療，並朝「社區化、人文化、資訊化、國際化」之目標邁進。

檢驗科本著該院「人本醫療，尊重生命」的創院宗旨，為病人提供優質的服務內容，該科服務主要內容為提供正確快速的檢驗報告，以幫助全院各科醫生能準確的診斷與輔助追蹤治療之成效。

民眾至醫院就醫，醫院最常被人詬病的就是三長兩短（等掛號時間長、等候看病時間長、等領藥檢查時間長；看病問診時間短、醫師話很短），常讓就醫民眾為之氣結，此一情形由以大型醫院為劇。當人身體不舒服，又需要等候許久才能得到醫療服務，不論對於生病的人或者是陪伴的家屬都是一種不佳的感受。

門診抽血檢驗站，在醫院門診作業而言，是一個重要的單位，凡門診病人需要檢驗檢查者，皆須到此櫃檯接受服務。而會到該櫃檯接受服務之病人動線說明如下：

1. 當日門診檢查看報告者

病人當日看診，先至門診看診，由醫師開立檢驗單後，至門診抽血檢驗站接受服務後，再回診間看診。

2. 當日門診下次回診看報告

(1) 病人當日看診，於診間看診完畢，持醫師開立檢驗單，至門診抽血檢驗站接受服務後，批價領藥回家，於下次回診時再至診間看報告。

(2) 亦或者當日病人因情況不符醫囑指示（例：未禁食），故先返家離院後，於下次回診前，先至醫院門診抽血檢驗站進行檢查後，於下次門診回診時看檢驗結果。

3. 下次回診時當日檢驗並看報告

病人回診當日，持醫師前次門診已開立之檢驗申請單，先至門診抽血檢驗站接受服務後，再至診間看診。

整個有關門診病人至檢驗醫學科門診抽血站之情形示意圖如下圖 3.1 與圖 3.2

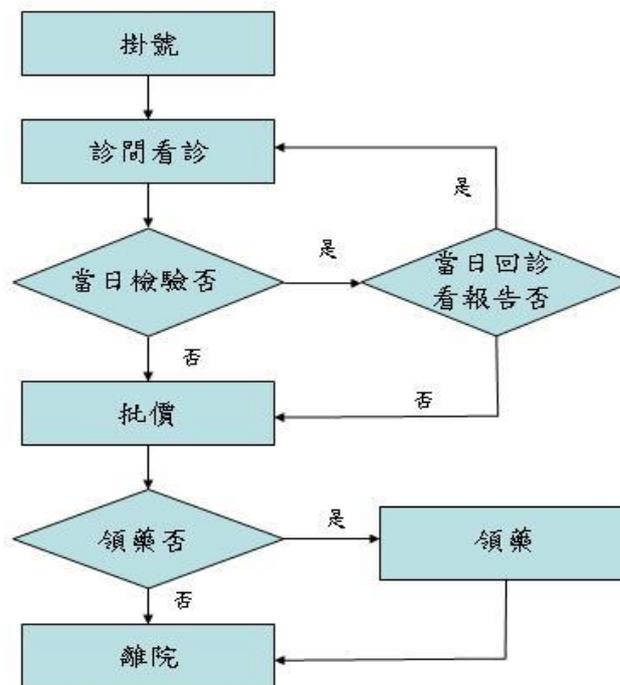


圖 3.1 當日門診檢驗當診看報告/當日檢驗下次看報告流程圖

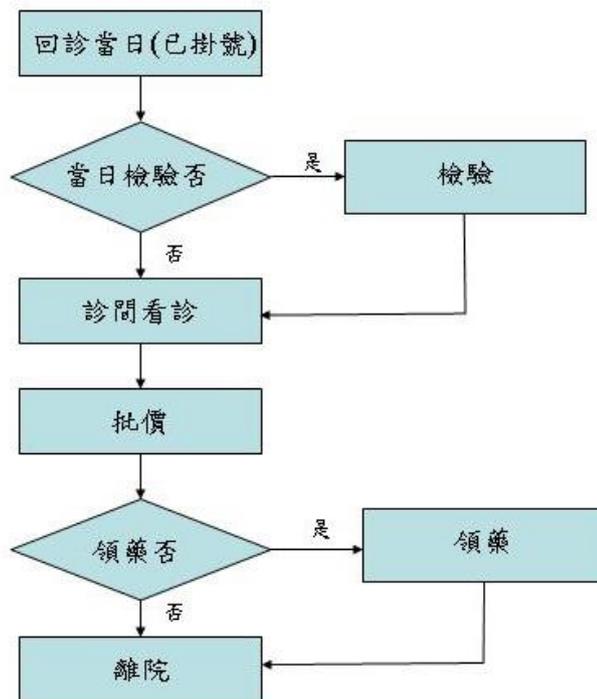


圖 3.2 下次回診當日檢驗當診看報告/下次回診看報告流程圖

研究醫院門診抽血站現計有 9 個服務櫃臺，其中 1 個為愛心櫃臺，以服務坐輪椅或身心障礙人士為主，這些服務櫃臺提供抽血、諮詢、尿糞檢驗盒提供等項目服務。抽血檢驗站櫃臺服務時間，主要以搭配醫院門診時間為主，週一～週五 07:30~21:00；週六 07:30~12:00；例假日不提供服務。

以 99 年度服務量資料來看，平均每日服務量為 209 人次，其中以週一～三人次較高，相關統計如下表 3.1

表 3.1 年度服務量資料統計表

星期別/服務量	總人次	平均人次
週一	13,781	276
週二	13,917	273
週三	14,431	278
週四	11,492	225
週五	11,013	225
週六	6,541	136
週日	1,022	23
總計	72,197	209

3.2 現況問題描述

3.2.1 人潮尖峰時間等候太久

民眾至醫院就醫，醫院最常被人詬病的就是等待時間太久，掛號排隊、等待看診都須要等待，常讓就醫民眾為之氣結，此一情形由以大型醫院為嚴重。當人身體不舒服，又需要等候許久才能得到醫療服務，不論對於生病的人或者是陪伴的家屬都是一種不佳的感受。而研究醫院其抽血服務之處亦然，人潮尖峰時刻時，病人就必須等待較長時間，才能接受到服務。再者，整個作業依照取號順序叫號服務情況下，有些因病人差異性（例：身心障礙、坐輪椅），或醫療人員資深度會影響作業時間，進而使等候的時間因而延長。

3.2.2 醫療人員作業時間不均

通常檢驗科人潮最多的時候是在平日的上午時段，尤其是在約 8 時~10 時間。醫療人員在人潮多的情況下，自然在替病人抽血的作業時間就會盡可能的縮短，以減少其他人的等候時間，可是當夜間或者是其他人潮較稀少的時候，因病人人數不多，醫療人員的線上人潮壓力較小，作業時間就不會向病人多時壓力那麼大，作業就會較和緩些，相對時間會拉的稍長，影響作業的整體效率，再者，檢驗科缺乏一個明確的機制，當病人數於某個程度時需要開放幾個檢驗服務櫃臺，才不會發生病人多而服務人手不

足，或者病人少卻人手過多的情況發生。

3.2.3 病人報到抽取號碼牌之壅塞

病人至抽血站接受服務時，必須先至抽號機取號，目前採以輸入身分證字號或插入健保卡，讀取病人身份的資料，依據病人所選擇的服務項目分流給號。現場只有一台號碼機，同時有多人到場時，需排隊等候取號。再者，有的病人服務項目選擇錯誤，亦造成後線櫃臺服務之醫療人員處理之困擾，使得病人須要等待更久的時間才能得到服務。

3.3 現況問題分析

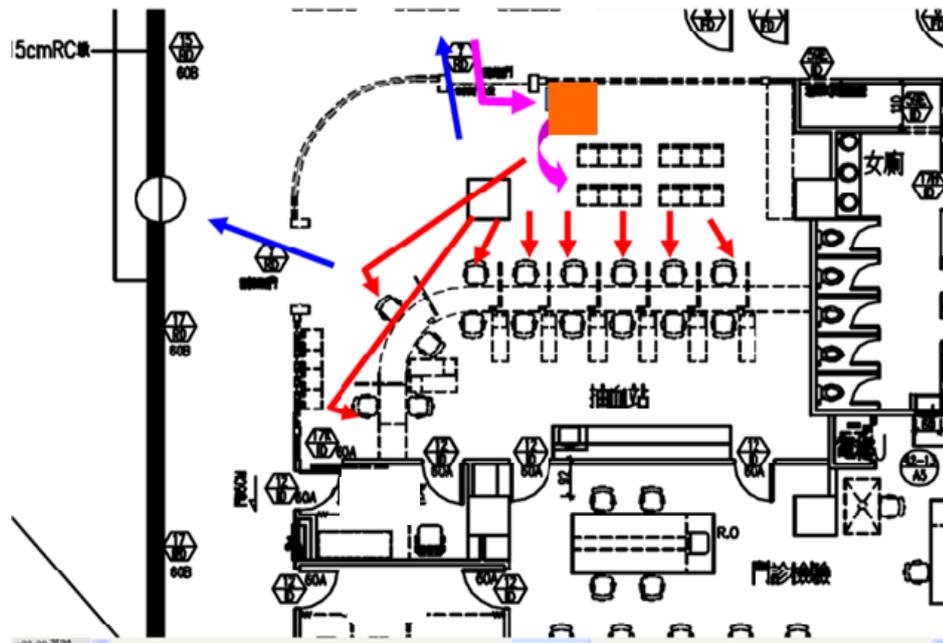
從 3.2 的資料來看，不論問題點為何，其產生的結果都是會讓病人的等候時間無形中慢慢增加。針對上述問題，提出下面分析：

3.3.1 接受服務前之檢驗等候時間太久部分

1. 問題分析:

抽血站是研究醫院第一院區的其中一個服務病人單位。雖然空間規劃了許多櫃位可提供服務，不過實際作業開放的櫃台只有 3~4 個，考量人力和成本，這麼安排雖無不妥，卻可能在等待病人人數較多時出現等候時間過長的情況。再者，現行流程採先取號先服務，取號後每位人員的等候位置與被叫號至櫃臺接受服務的動線皆未固定（動線圖如 3.3），就在病人水平移動中，因彼此間動線交錯，而產生延遲至櫃臺時間，連帶的影響後端整個作業時程。

再者，研究醫院第一院區大樓剛啟用不久，建築物體很大，抽血站離門診和其他治療室的有一段距離，就醫病人常不清楚該往何處去，就在抽血後詢問櫃臺醫療人員該往何處走，這樣又會增加作業時間，使後面的病人等候時間增加。

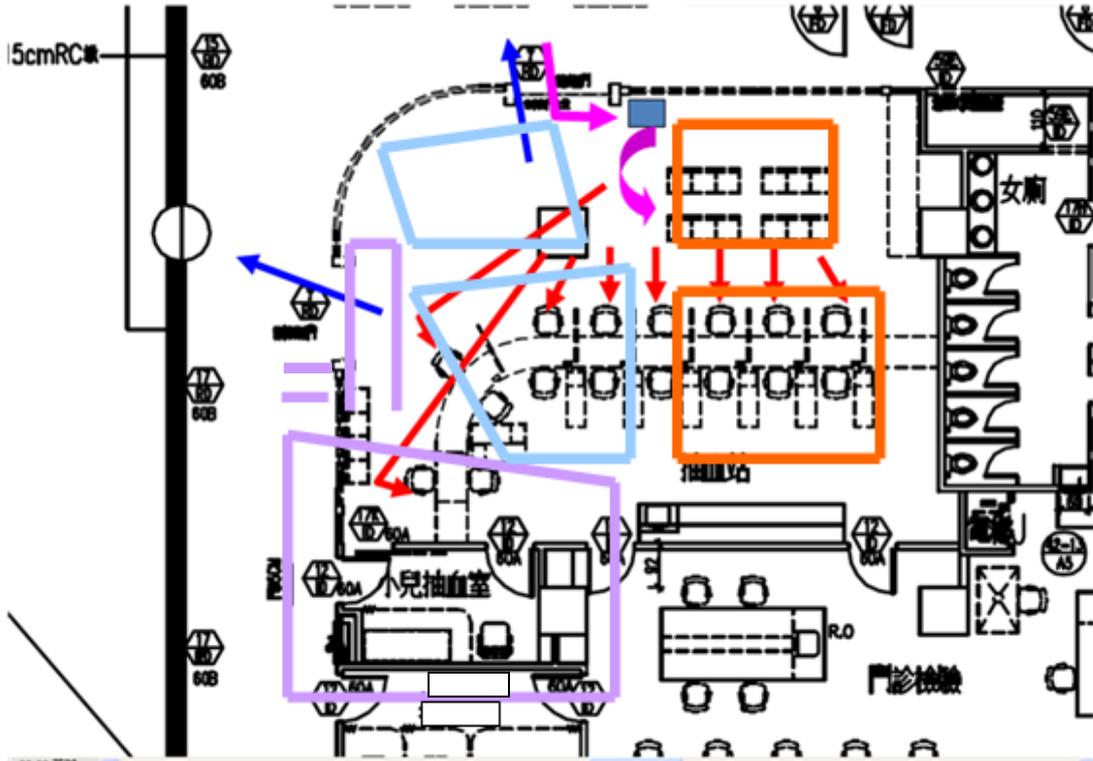


- 紫色箭頭: 為病人進入之地方，入內後須要到門口左手邊橘色框報到。
- 紅色箭頭: 為叫到病人號碼時，病人走到該櫃檯動線，櫃台數有9個。
- 藍色箭頭: 為病人抽完血要離開的動線

圖 3.3 病人至抽血站檢驗動線圖(現況)

2. 改善對策

- (1) 行政上的作業盡量簡化，引進電子化的系統和管理可減少處理個別行政事務的時間；至於專業上的醫療服務應嚴謹以對，若病人反應等待時間冗長，增派人手亦屬於合理範圍。
- (2) 建議將病人分類，依據分類規劃不同等候區與服務櫃檯，減少病人移動之動線交錯，增加等候時間。
- (3) 因研究醫院第一院區建築物體很大，剛啟用不久，抽血站離門診和其他治療室的地方有一段距離，除增加設置簡單詳實且清楚的指標外，建議可安排志工協助提供諮詢或指示等的幫助，減少病人抽血後又詢問櫃檯醫療人員該往何處走之情形。



說明：將病人分類與等候區，並依其等候區位置至對應抽血櫃臺接受服務。
為 A 對 A 類；為 B 對 B 類；為 C 對 C 類

圖 3.4 病人分類後檢驗動線圖

3.3.2 醫療人員服務態度與專業能力

1. 問題分析:

抽血站不是隨時隨地都有病人要等後抽血檢驗，在人潮多與寡時候，因面臨病人之壓力不同，於每個間隔處理下一個病人的過程中，心態上這段時間內難免會鬆懈怠惰，導致效率不彰。

再者，因為每個醫療人員資歷不同，則作業熟練度不同，亦會影響到整個作業時間與病人等候時間。有關整個病人至抽血站作業流程圖如圖 3.5。

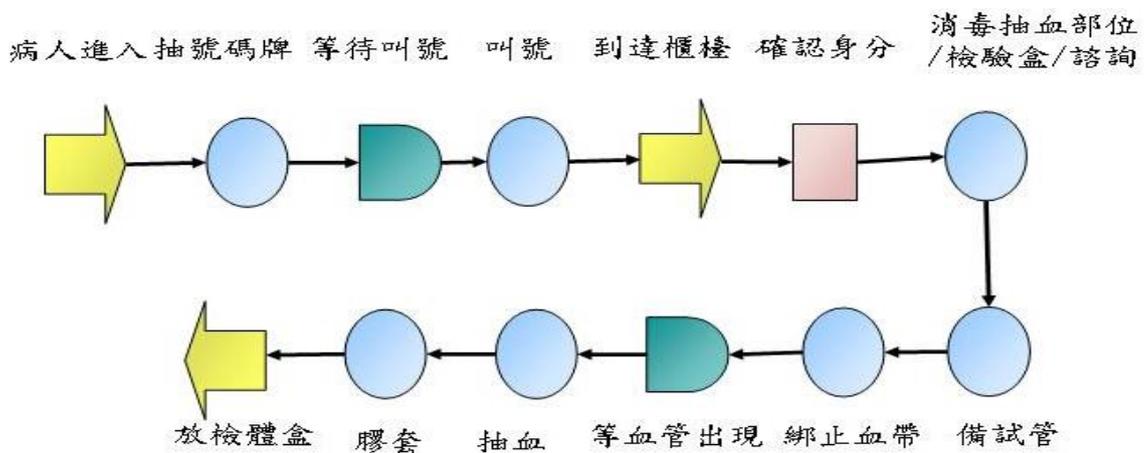


圖 3.5 病人於抽血站作業流程圖

依據至研究醫院現場觀察所收集與記錄的資料，病人抽血作業情形如下（相關數據如圖 3.6）：

- (1) 有 84% 病人抽血位置在手背，16% 抽血位置在手臂
- (2) 有 75% 病人使用真空針頭方式抽血，25% 用空針採血
- (3) 有 43% 病人採 1 管血液，有 33% 採 2 管，採 3 管以上者佔 24%
- (4) 有 76% 為 15~70 歲病人，70 歲以上與 1~15 歲次之，身障人士與嬰兒 9%

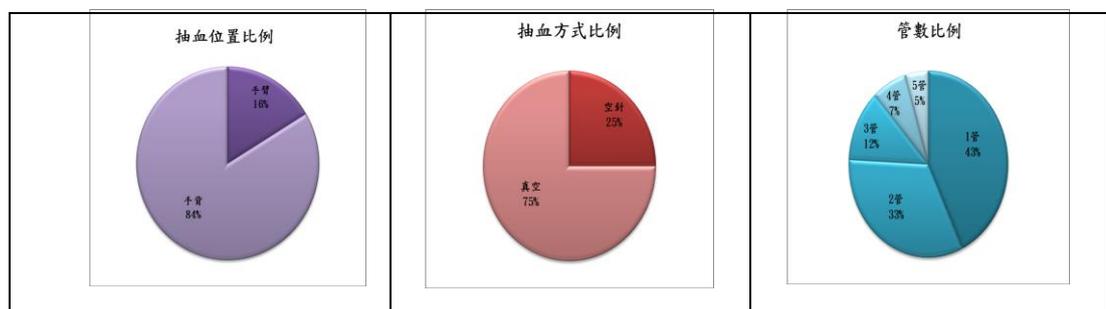


圖 3.6 病人抽血位置/抽血方式/管數統計圖

依據現場觀察所收集到資料（如表 3.2）及圖 3.5 中，可看出病人等待時間除了病人因素外，人員作業時間長短也會影響病人等待時間。

表 3.2 病人抽血不同階段作業之平均時間統計

項目/櫃臺別	櫃臺 1	櫃臺 3	櫃臺 5	櫃臺 7	櫃臺 10
病人等待各櫃臺叫號之平均等候時間 (分)	2.972	3.316	2.92	2.712	2.73
病人移動至各櫃臺平均時間(秒)	13.6725				
醫療人員等候病人至櫃臺平均時間(秒)	13.7256				
醫療人員從確認身份至抽血結束平均時間 (秒)	60				
各櫃臺人員平均抽血時間 (秒)	21.85	19.75	15.68	24.13	17.91

2.改善對策

領導抽血站團隊的幹部要負起監督的責任，控管時間以外還必須注重服務的品質，重點在於把抽血站規劃跟等候位置分為 A、B、C 三類，並且互相對應，依據相對等候區至櫃臺位置相對距離跟醫療人員抽血作業效率適合哪種類型的病人搭配改善，如此一來應可以提高醫療人員的作效率和減少病人等候時間，除此之外，許多相關的作業細節需要搭配調整。再者，從圖 3.5 中可看出，在醫療人員從備試管到要抽血中間共有 4 個動作，是否有可能可稍微調整一下步驟，縮短一個作業時間，這樣就再可減少一些病人需等候時間。

3.3.3 病人差異因素

1.問題分析

至抽血站接受服務的人主要以 15~70 歲的人為主，但是還是有少數身障人士以及年齡幼小的孩童或嬰兒，是屬於較特殊的族群，所以醫院當然也要有相對的措施提供服務，讓病人可獲得適切的服務，以免影響其他病人，造成整體作業時間延長，致使病人產生抱怨。

2.改善對策

整個抽血站的櫃檯有一個是特別寬敞，高度也可以調整的服務櫃

臺，且旁邊設有獨立空間之小兒抽血室區(如圖 3.7 紅框處)，在觀察過現場後，為使有特殊需求（例：需使用推床就醫病人）以及行動不便的病人（例：需坐輪椅病人），可適度運用空間，讓有特殊需求病人可獲得較適切服務，並兼顧其他病人之就醫品質。

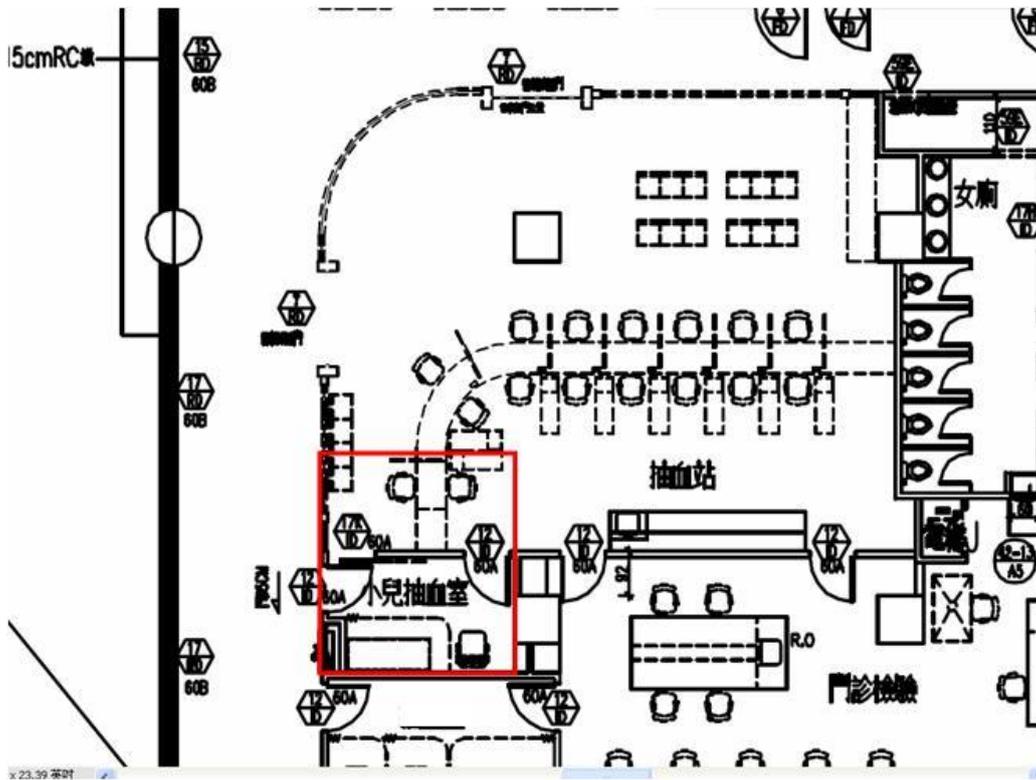


圖 3.7 抽血站區 小兒抽血室與低矮特殊櫃臺區

3.3.4 硬體設備問題

1. 問題分析

抽號碼機目前採以輸入身分證字號或插入健保卡，讀取病人的資料，依據病人所選擇的項目給號。現場只有一台號碼機，同時有多人到場時，需排隊等候取號。再者，因現場取號之作業說明並不明顯，只有畫面顯示，無聲音提示，有的病人會隨意點選，造成後線櫃臺醫療服務人員處理之困擾，使得等候接受服務的病人須要等待更久的時間。

2. 改善對策:

如有空間許可，可以設置一個服務台，並且有專人服務，如此一來

當人數一多時，可以減少病人在機器前等待的時間，或者是有一位專人員在機器旁邊待命，這樣也可以讓病人順利對機器上手並且提昇報到的速度與減少病人等待的時間

3.4.病人意見調查

3.4.1 滿意度

民眾至醫院就醫，最常被人詬病的就是三長兩短。隨著近年來對於醫療品質之重視，即以病人為中心的思考下，常被病人詬病之就醫三長兩短問題，醫院莫不透過各種方式進行改善。例如：透過顧客服務滿意度調查，瞭解其接受服務的滿意情況，並看是否有需改善之問題，進行改善調整。而這是醫院重視的部分，也是醫院評鑑之重要項目之一。

以本研究醫院為例，每年會各至少進行兩次一次門診、急診、住院之病人滿意度調查（101年以後改成每年乙次），瞭解民眾來院接受醫院服務的滿意度情況。而在門診服務滿意度部分，研究醫院設定門診滿意度閾值為87%。

依據研究醫院之品管部門99-100年進行門診病人滿意度調查資料顯示，各類構面中，在有關於「等候時間」部分，雖然呈現滿意度逐漸提升情況，但仍都低於醫院設定之目標值，且是為各構面滿意度最低部分。而其中有關「等候檢驗（抽血、驗尿...）時間」部分，雖病人滿意度程度每次調查都有逐次上升，但仍低於醫院設定目標值。另在服務人員服務態度部分，病人對於檢驗科人員服務態度至少有90%以上滿意程度，有達到醫院設定之目標值，但於100年第一次調查中，以其90.6%滿意度卻是調查12類人員中的第11名。

從上述研究醫院自行進行調查資料可看出，民眾對於至醫院就醫時的等候時間反應，與人員服務態度是很在意的。

3.4.2 研究發現受訪民眾不滿意抽血站服務的原因

於至研究醫院進行觀察時，亦有訪談部分接受服務之民眾意見，彙整如下：

1. 人員服務之部分

- (1) 抽血醫檢師針扎技術不佳或經驗不足，許久仍未找到可適合扎針取血處，使得病人需多次扎針取血。
- (2) 有時因忙碌而忘記要依照標準作業程序，為接受抽血服務之病人先核對其身份，讓病人覺得少一層保障。

2. 硬體與環境設施部分：

(1) 電視叫號系統顯示部分：

- A. 少部分受訪民眾反應叫號太快、太亂且叫號顯示螢幕在某些角度上會被斜前方樑柱擋住而看不到號碼，建議可在其他處再設置叫號顯示螢幕。
- B. 在按號速度部分，醫檢師常在按完叫號燈後，久候不到病人至櫃檯前，就會又按下一號。會看見老人及行動不便的病人因走路速度較慢，當走到醫檢師面前時，醫檢師已按下一號，因此出現有二位病人在同一位櫃檯等候抽血。建議醫檢師可在按完叫號燈後，若經等候一下發現病人未至櫃檯前，可以以人工叫號方式再口述叫號乙次，給老人或行動不便的病人有緩衝的空間。

(2) 等候時間方面：

受訪民眾反應，在人潮尖峰時段，因醫檢師人員未增加開櫃人力或病人差異性導致抽血作業較長下，整體病人所需等候時間會拉長。建議若於人潮尖峰時段，視情況立即增加櫃檯醫檢師的人力，降低病人等候抽血的時間，或設置報章雜誌、健康資訊(如抽血檢查內容文宣)供病人閱讀，分散其注意力，讓病人不會覺得等候太久，也可以順便充實相關醫療新知，進而提升病患滿意度。

(3) 空間方面：

部分受訪者反應，抽血站等候空間較狹小且吵雜，由於該區病人流通量大，在空間狹小時，會覺得吵雜聲太多聽不到叫號碼生。建議可思考將電視電子布告欄系統中，電視聲音撥小，叫號碼聲變大，以改善因空間小造成吵雜聲或病人因素聽不到叫號聲的問題。

第四章 系統模型與分析

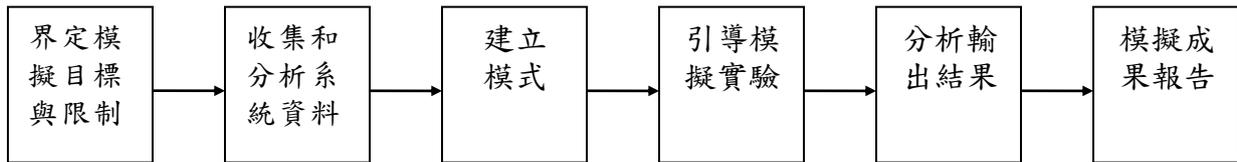
4.1 系統建模

將病人依年齡和身體健康的狀況分成 ABC 三類，分別是一般人、老人、殘障或年紀小的幼兒。於病人等候的地方，也依其距離櫃臺之遠近區分成 ABC 三類，分別是抽血站設置的等候區、等候區旁邊的座椅以及最外面的外圍等候區等三大部份。在醫院的現行作業能不能改變做了一些觀察，將觀察到現況與蒐集到的資料記錄下來，來找出病人接受抽血的等待時間。從現場觀察收集到的資料，透過統計方法做一些統計分析，找出他們的平均值、找出每一道程序的服務時間。依據所觀察統計出的數值，討論各種情境下模擬會有怎麼樣的差別，且一開始現況表現出來的瓶頸在哪裡。假設這個瓶頸的情境，就可以來調整人數、調整工作站數目，多開一個多少能夠紓解一些壓力、每個人的服務時間也多少有點差異、每個等待的時間有多少差異、在整個系統裡面的時間有多少差異，透過我們的系統時間，我們要表現出來，每個人從進來到出去花費多少時間。

我們主要將工作人員配置情況為可變變項，抽血櫃臺為固定變項，進行不同搭配模式，改變每個變項都一定會有不同結果，我們就可以使用假設檢定，simulation 的差異就是我們假設檢定的差異，接下來我們就來看不同情境下，當把工作人員分成 ABC 三類，可以來比較每個工作人員的使用率和效率。先找幾個重點當作指標來看其差異，這就是本研究所做的第一個循環。之後，可再做其他的變化，或再做很多的敏感度分析，來看多一個人或少一個人的差別在哪裡。假設若有成本因素，屬於量化的部分，還可以做質化的比較。

模擬是使用電腦模型來模仿真正系統建模之過程。此系統是會隨時間之改變而變化，為了評估與改善系統之執行成效。模擬提供一種驗證最佳決策之方法，避免昂貴、費時、破碎式的試驗法。

系統建模的程序：



4.2 模擬現況分析檢驗科抽血服務服務—實際資料的現況

1. 空間設備：檢驗科目前建置有 9 組抽血服務櫃臺，每個櫃臺有一致性之設備，包括電腦、Barcode 掃描機、Barcode 機、抽血用具組一套等。櫃臺區設計為半圓弧型，因此病人等候區到抽血櫃臺前之動線長短不一（如圖 3.3 所示）。另備有叫號系統一套，為全組共用，包括自動報到機、叫號電視與叫號按鈕等。
2. 人員配置：檢驗科主要負責抽血業務為 4 位醫檢師，年資為 1~5 年不等，另單位每日會再指派另 1 位醫檢師協助該項業務，主要多為單位主管協助。
3. 服務時間：週一~週五 07：30~21：00，週六 07：30~12：00，例假日部提供服務。
4. 作業說明：現行作業是 FIST IN FIRT OUT，先到的病人先抽號碼牌，隨意至 A、B 與 C 三區等待，待叫到其號碼時再走到櫃檯進行服務（如圖 3.3）

檢驗科抽血站 --現況

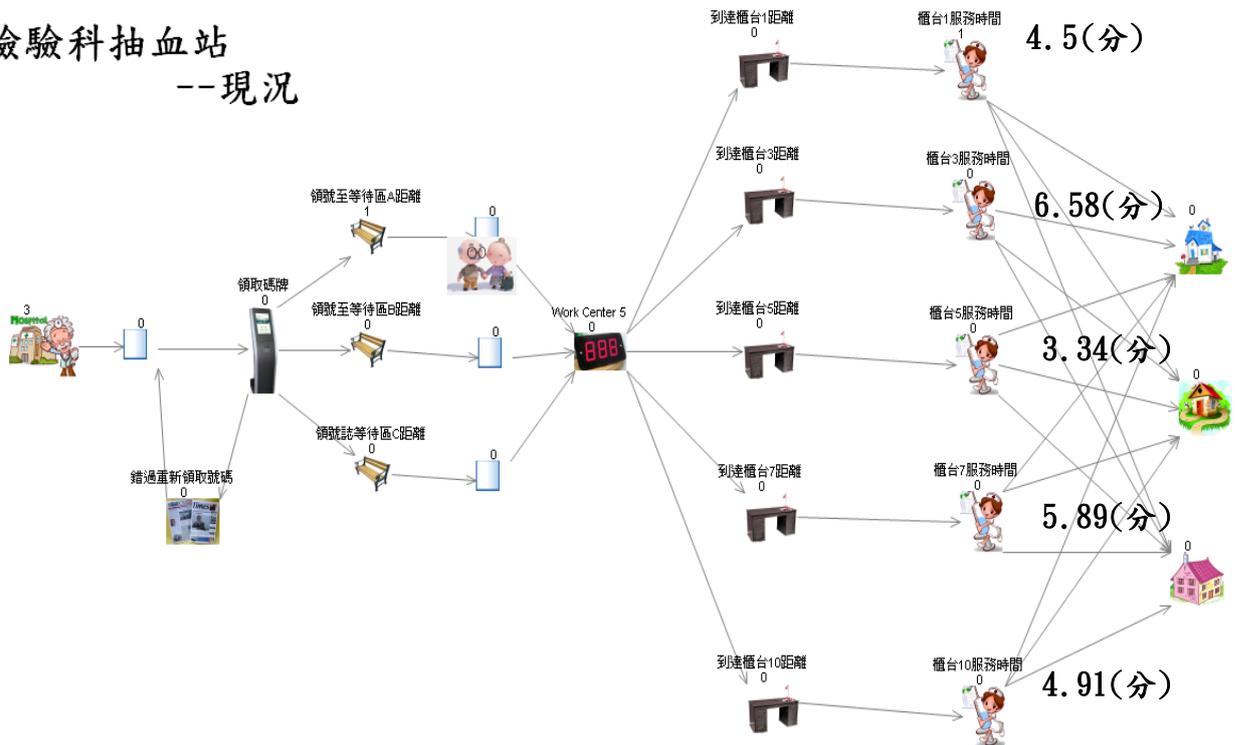


圖 4.1 現況-系統模擬圖

依據現場觀察測量模擬，平均約每 0.85 分就有一位病人到達領取號碼牌（圖 4.2）而領號碼牌後之病人，有 74.65877% 的人走至等候區 A 等候，15.16735% 有人走至等候區 B 等候，9.10041% 人會走至等候區 C 等候，另約有 1.07347% 會錯過叫號重新取號（圖 4.3）。



圖 4.2 平均到達率 (0.85 分)

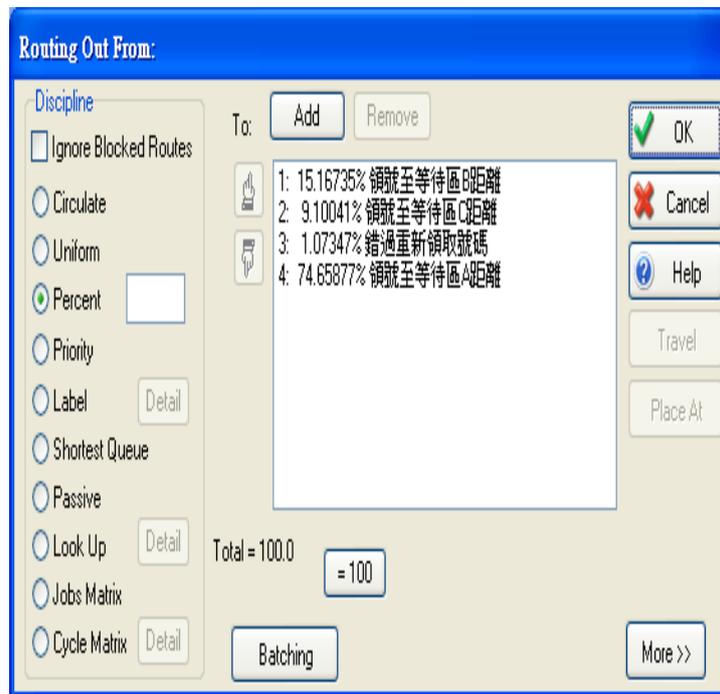


圖 4.3 領取號碼牌後至等候區 (ABC) 之比例

而從領號機器走至到各等候區之花費時間分別為 A 區 0.83 分、B 區 0.1 分、C 區為 0.125 分（圖 4.4）。而由等候區走到櫃臺 1、3、5、7、10 所花費時間分別約為 0.15 分、0.22 分、0.14 分、0.19 分及 0.21 分（圖 4.5）。

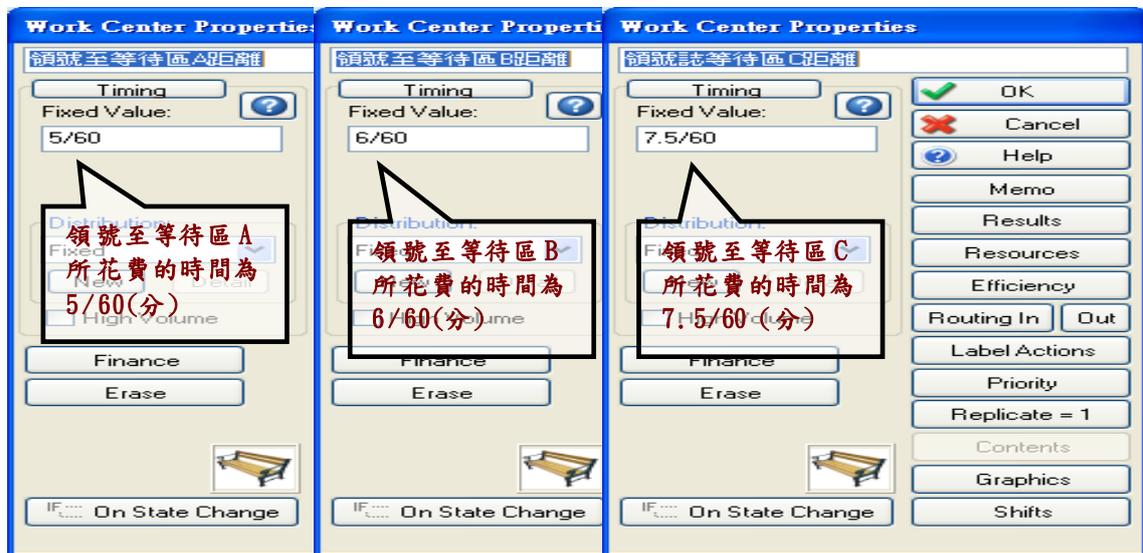


圖 4.4 領號碼牌至 ABC 等候區所花費的時間

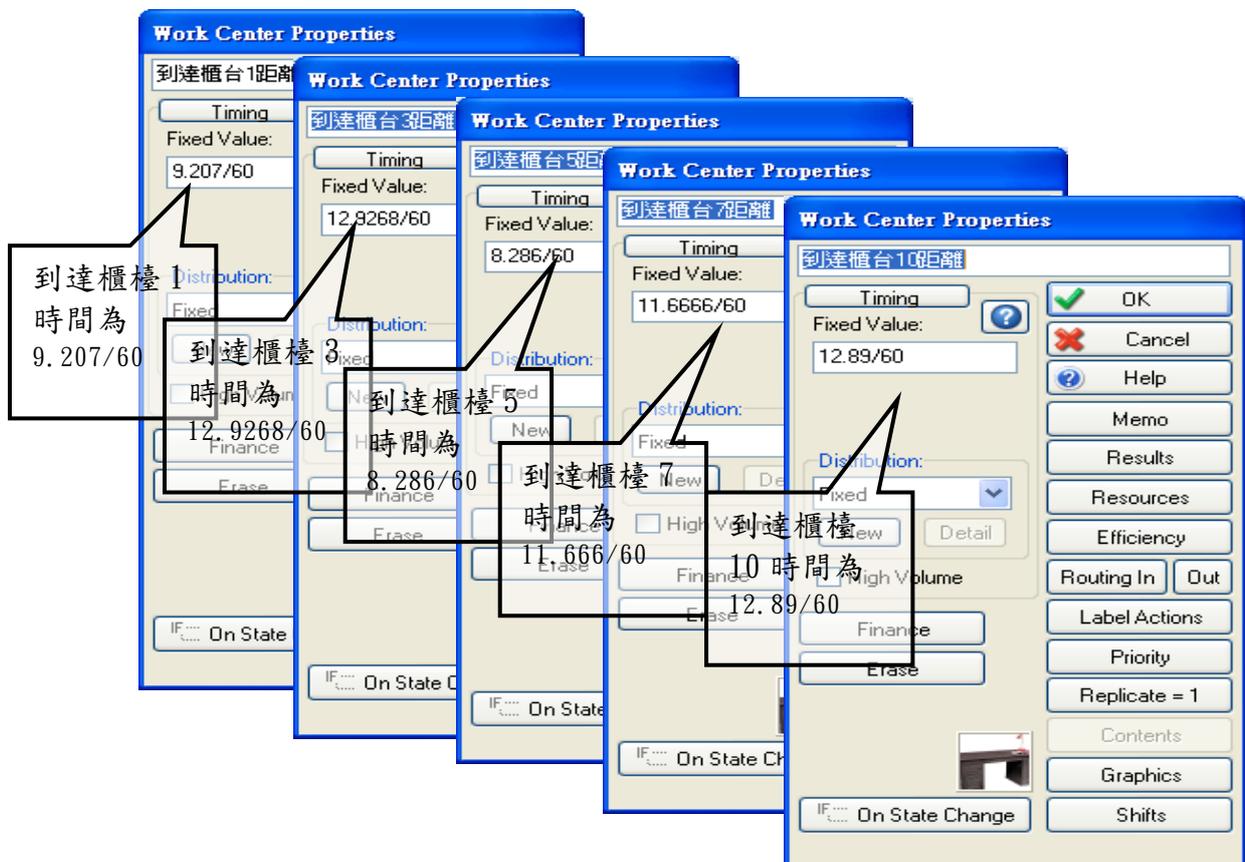


圖 4.5 領號碼牌至 ABC 等候區所花費的時間

當病人走到各櫃臺接受服務，各櫃臺工作人員平均每人次服務所花費之時間，分別為櫃臺 1 人員平均服務時間為 4.5 分、櫃臺 3 人員平均服務時間為 6.58 分、櫃臺 5 人員平均服務時間為 3.34 分、櫃臺 7 人員平均服務時間為 5.89 分與櫃臺 10 人員平均服務時間為 4.91 分。(如圖 4.6) 由此資料可知，每位櫃臺人員服務所花費時間有差異，平均每人次服務時間最短與最長差異約可相差 3.24 分鐘。

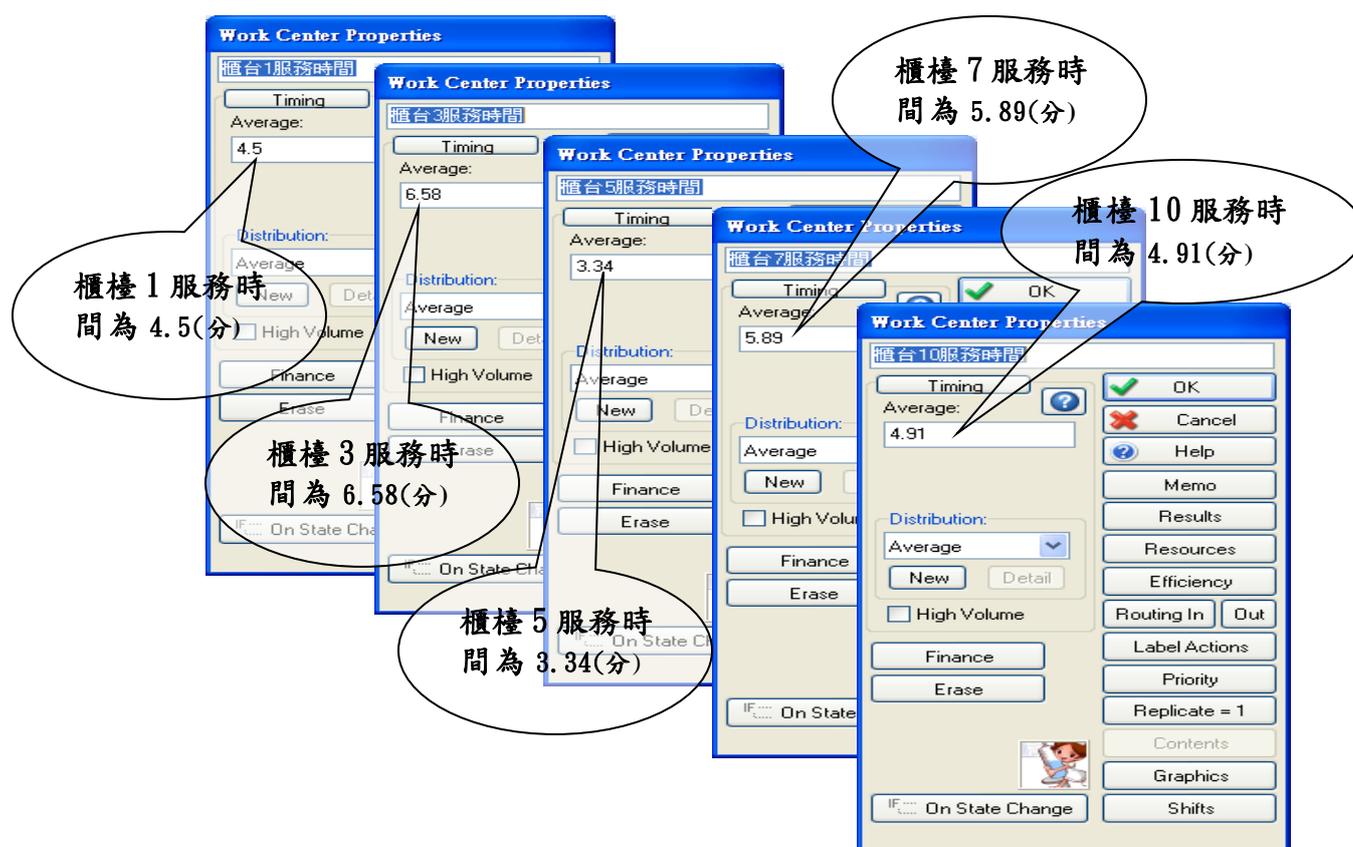


圖 4.6 各櫃臺工作人員每人服務平均所花費的時間

依據現場觀察出得的資料，建議以將病人、等候區與櫃位服務各分成三類，在病人分類部分，視病人年齡和身體狀況分，A 類為一般 15~70 歲病人，B 類為老人與小兒 (70 歲以上與 1~15 歲)，C 類為身障人士與嬰兒。等候區的部分，依據距抽血櫃臺距離分成三區，抽血站前等候區為 A 區，抽血站外圍為 B 區，等候區旁圓弧區為 C 區，櫃臺亦分成三類區，如圖 4.7 所示。

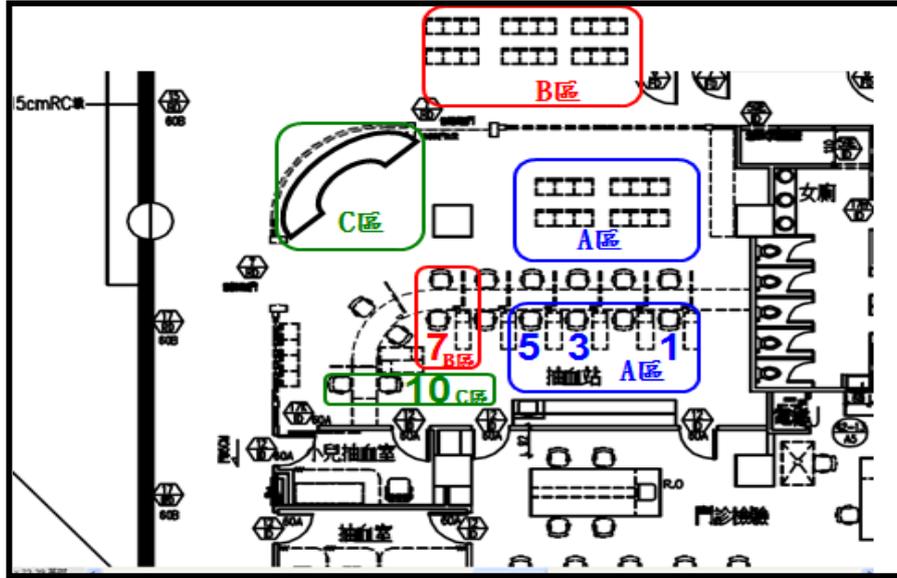


圖 4.7 各等候區與櫃位之配置圖

依上述據將病人、等候區抽血櫃臺之分類，設定各等候區之病人至對應櫃臺區接受服務，依據各區特性安排不同組合之服務效率的人服務，模擬五種搭配情況，如下表 4.1 配置說明。

表 4.1 五種改善方案模擬說明

方案別/相對應等候區櫃臺之服務人員	等候區別		
	A	B	C
方案一	1、2、3	4	5
方案二	3、4、5	1	2
方案三	1、4、5	2	3
方案四	1、2、4	3	5
方案五	1、3、4	2	5

說明：上表服務人員數字係為其服務效率之名次，其數字越低代表效率越高。

4.3 模擬改善分析 檢驗科抽血站—實際資料的搭配改善方案一

將服務人員效率第 1~3 名者安排服務等候 A 區者，第 4、5 名者則負責 B、C 區（圖 4.8）。

服務人員效率名次

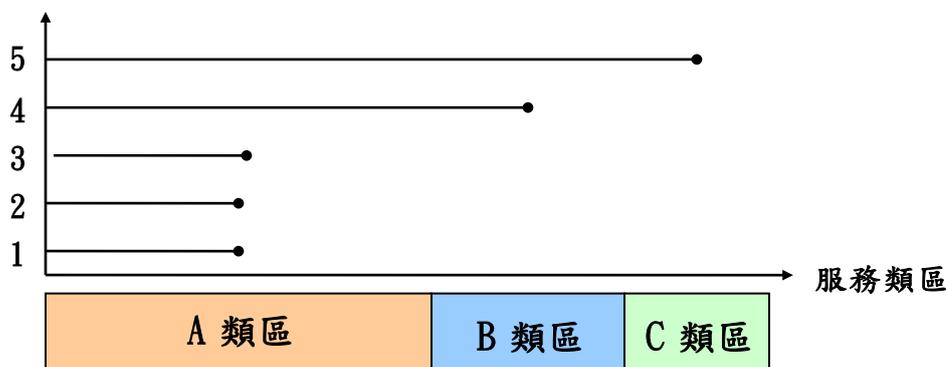


圖 4.8 方案一各等候區安排服務之人員配置圖

由等候區走到櫃臺 1、3、5、7、10 所花費時間分別約為 0.06 分、0.096 分、0.12 分、0.11 分及 0.17 分（圖 4.9）。

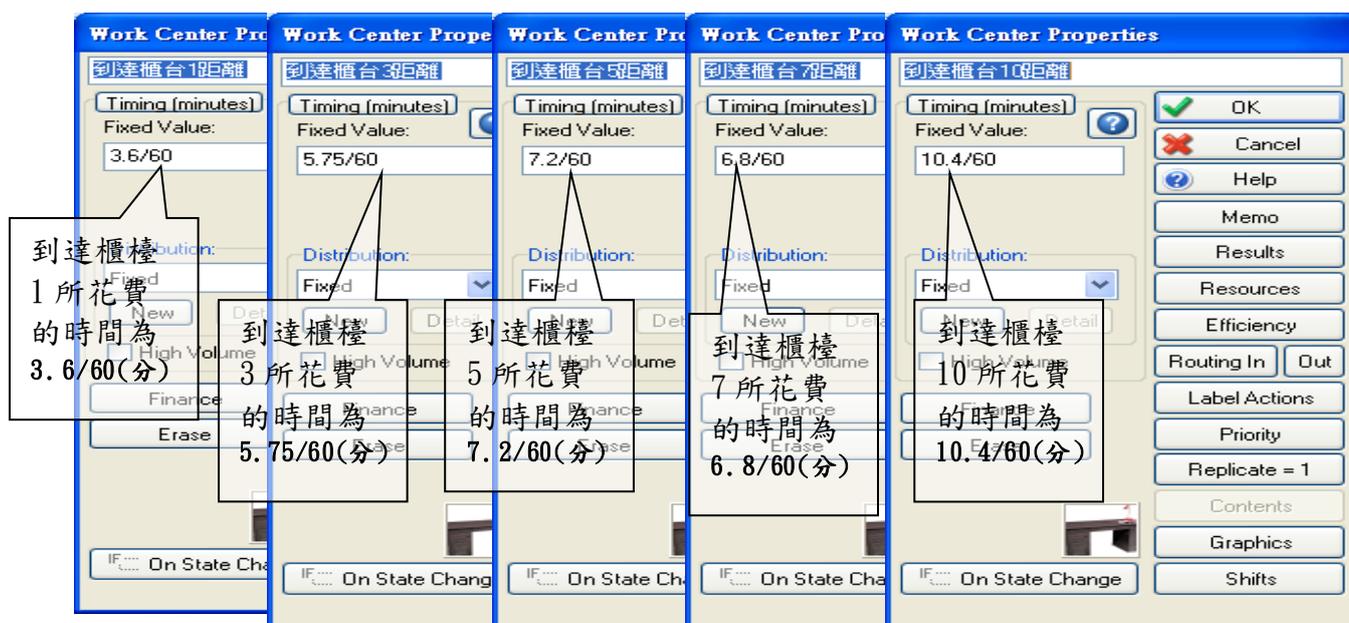


圖 4.9 從等候區走至各櫃臺所花費時間

各櫃臺工作人員平均每人次服務所花費之時間，分別為櫃臺 1 人員平均服務時間為 2.51 分、櫃臺 3 人員平均服務時間為 4.11 分、櫃臺 5 人員平均服務時間為 4.24 分、櫃臺 7 人員平均服務時間為 6 分與櫃臺 10 人員平均服務時間為 6.58 分。(圖 4.10、4.11)。

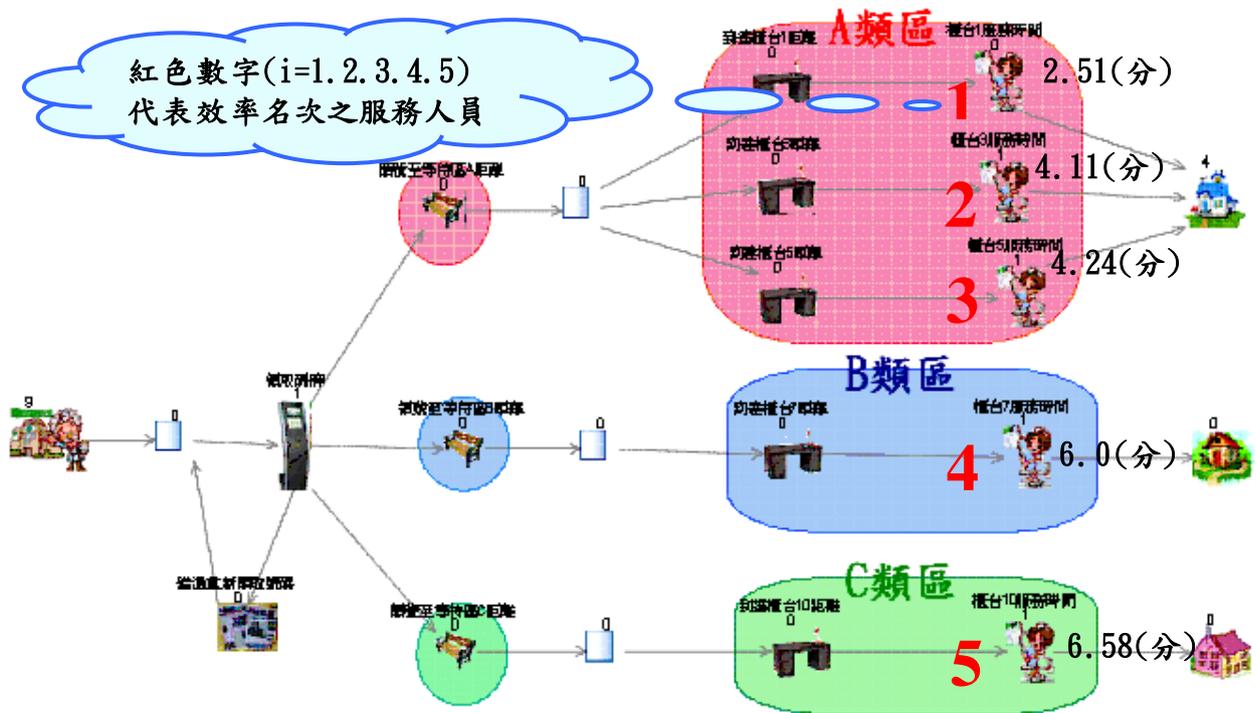


圖 4.10 方案一系統模擬圖

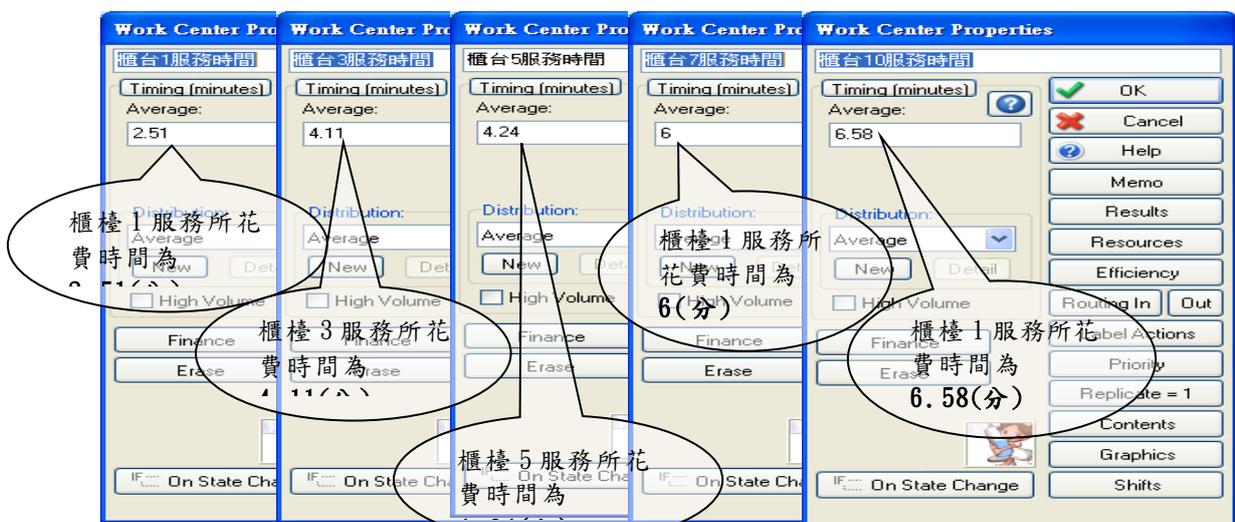


圖 4.11 方案一 模擬之各櫃臺每人次服務花費時間圖

4.4 模擬改善分析 檢驗科抽血站—實際資料的搭配改善方案二

將服務人員效率第 3~5 名者安排服務等候 A 區者，第 2、1 名者則負責 B、C 區（圖 4.12）。

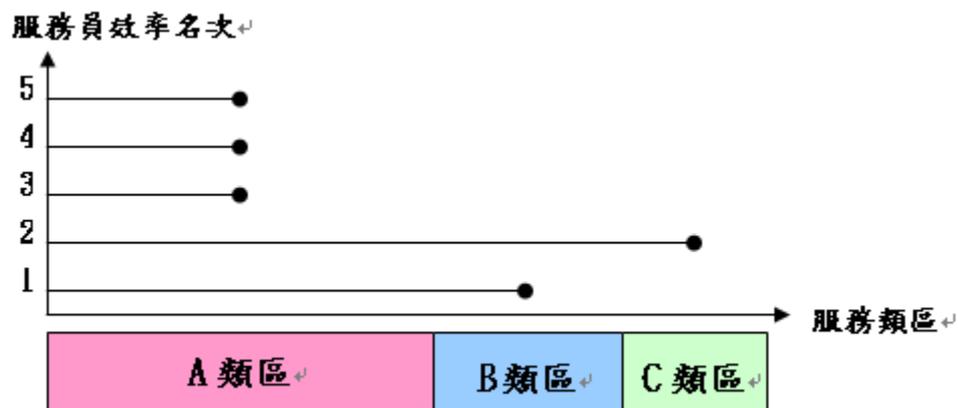


圖 4.12 方案二 各等候區安排服務之人員配置圖

將較難抽病人之區域(B 與 C)，分別由服務效率第一、二名負責，在 B 類型區所花的時間為 3.43(分)，在 C 類型區所花費的時間為 4.49(分)；讓經驗較少服務效率排序第 3~5 名負責較容易抽血的區域(A 區) 讓較無經驗者服務效率排序 3~5 名抽較容易抽的區域(A 區)，第五名在 A 區所花費的時間為 6.07(分)，第四名所花費的時間為 5.1(分)，第三名所花費的時間為 4.24(分)。因 B 與 C 區之病人來的比例較少，但因為 A 類型區病人比例來的比例多，所造成的等待可能會相對來的大。(圖 4.13、4.14)。

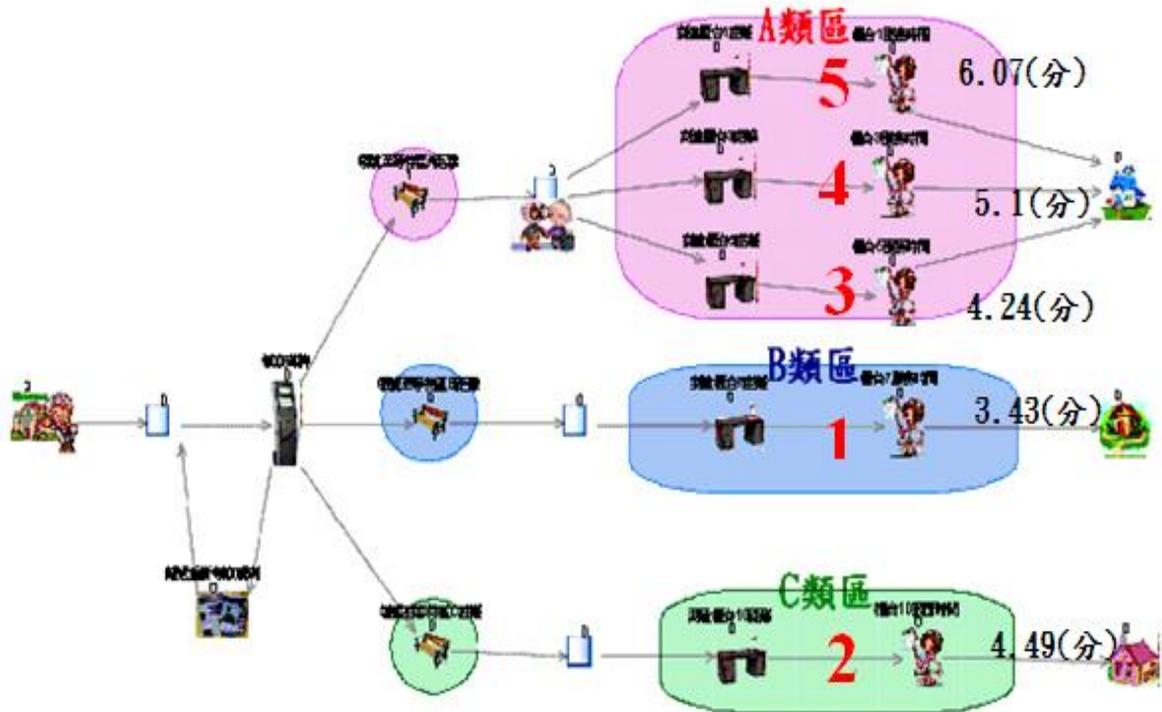


圖 4.13 方案二 模擬系統圖

Work Center Property	Work Center Property	Work Center Property	Work Center Property	Work Center Properties
櫃台1服務時間	櫃台3服務時間	櫃台5服務時間	櫃台7服務時間	櫃台10服務時間
Average: 6.07	Average: 5.1	Average: 4.24	Average: 3.43	Average: 4.49
櫃檯1服務時間為 6.07(分)	櫃檯3服務時間為 5.1(分)	櫃檯5服務時間為 4.24(分)	櫃檯7服務時間為 3.43(分)	櫃檯10服務時間為 4.49(分)
Eraser	Eraser	Eraser	Eraser	Eraser
IF: On State Change				

圖 4.14 方案二 模擬之各櫃臺每人次服務花費時間圖

4.5 模擬改善分析 檢驗科抽血站—實際資料的搭配改善方案三

將服務人員效率第 1、4、5 名者安排服務等候 A 區者，第 2、3 名者則負責 B、C 區（圖 4.15）。

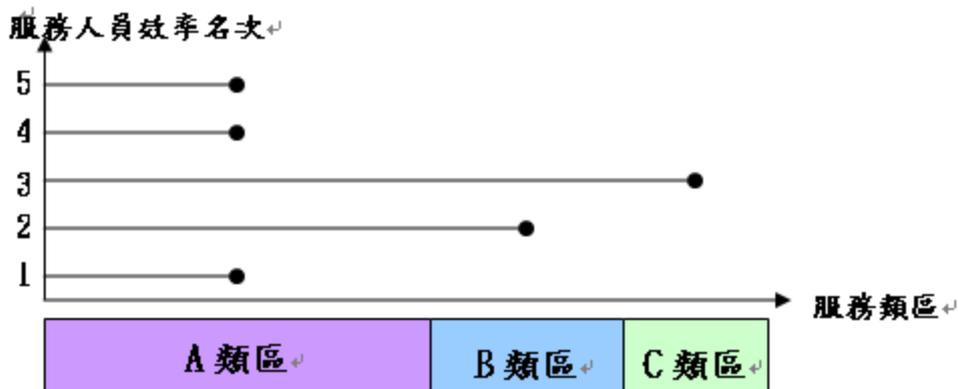


圖 4.15 方案三各等候區安排服務之人員配置圖

將服務效率第 1 名與效率名次第 4、5 名者負責 A 區病人，則於負責第 1 名（櫃臺 1）平均每位服務時間為 2.51 分、第 5 名（櫃臺 5）所花費的時間為 6.07 分與第 4 名（櫃臺 4）所花的時間為 5.1 分；另服務效率第 2 名（櫃臺 7）負責 B 區病人，其所服務時間為 4.48 分，第 3 名（櫃臺 10）負責 C 區病人，其每位服務花費時間為 4.58 分。（圖 4.16、4.17）。

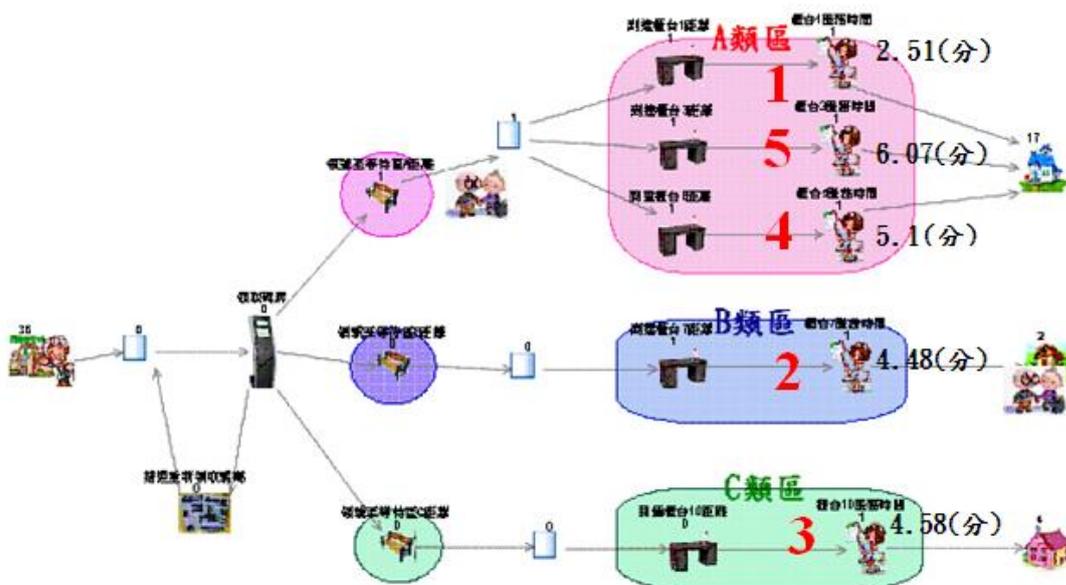


圖 4.16 方案三 系統模擬圖

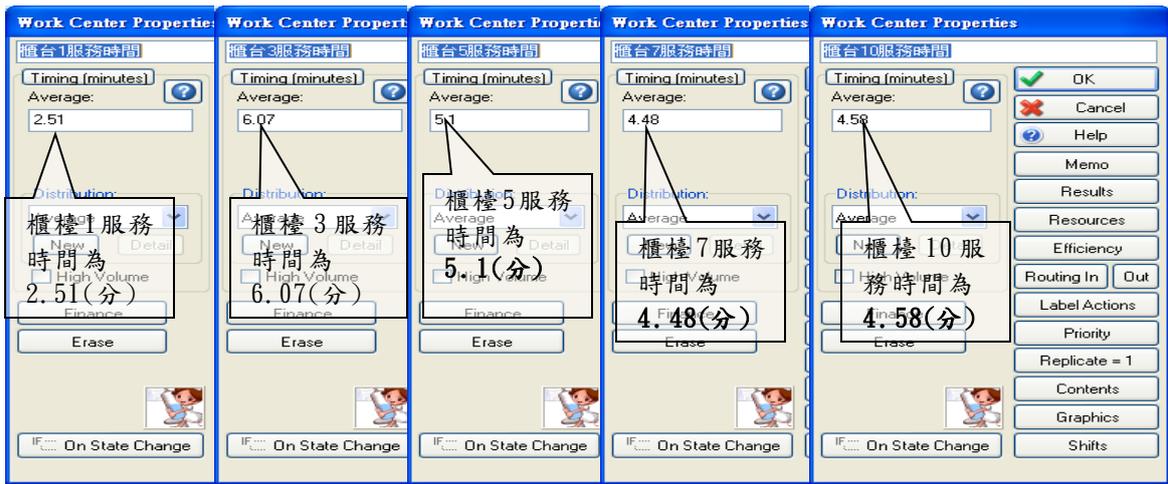


圖 4.17 方案三 模擬之各櫃臺每人每次服務花費時間圖

4.6 模擬改善分析 檢驗科抽血站—實際資料的搭配改善方案四

將服務人員效率第 1、2、4 名者安排服務等候 A 區病人，第 3、5 名者則負責 B、C 區病人（圖 4.18）。則在 A 區的第 1、2、4 名每位服務分別所花費時間為 2.51 分、4.11 分與 5.1 分；第 3 名在 B 區域所花費的時間為 5.03 分，第 5 名在 C 區域所花費的時間為 6.58 分。（圖 4.19、4.20）

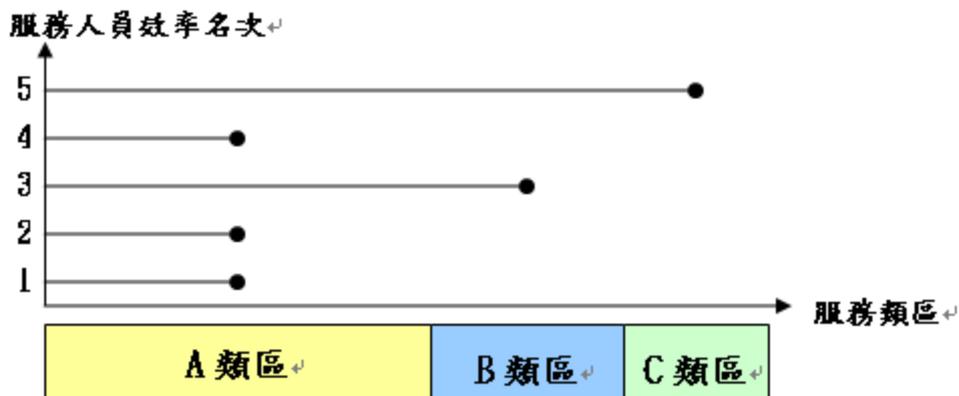


圖 4.18 方案四 各等候區安排服務之人員配置圖

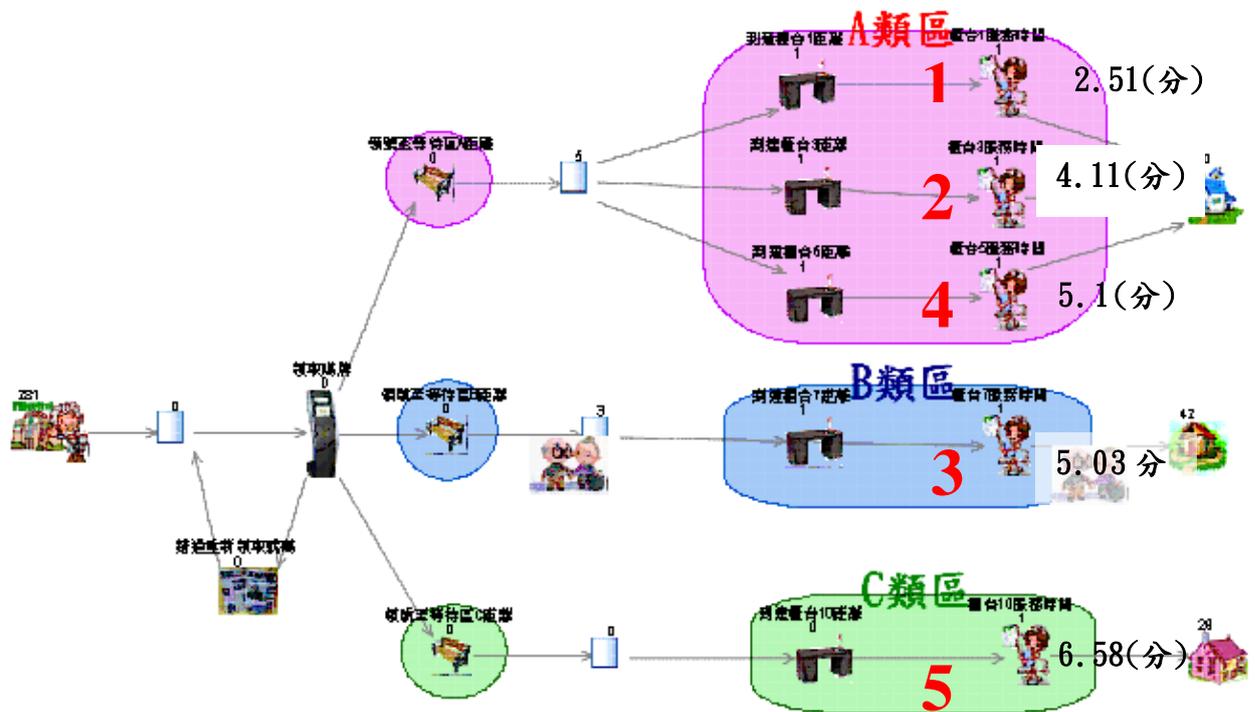


圖 4.19 方案四 系統模擬圖

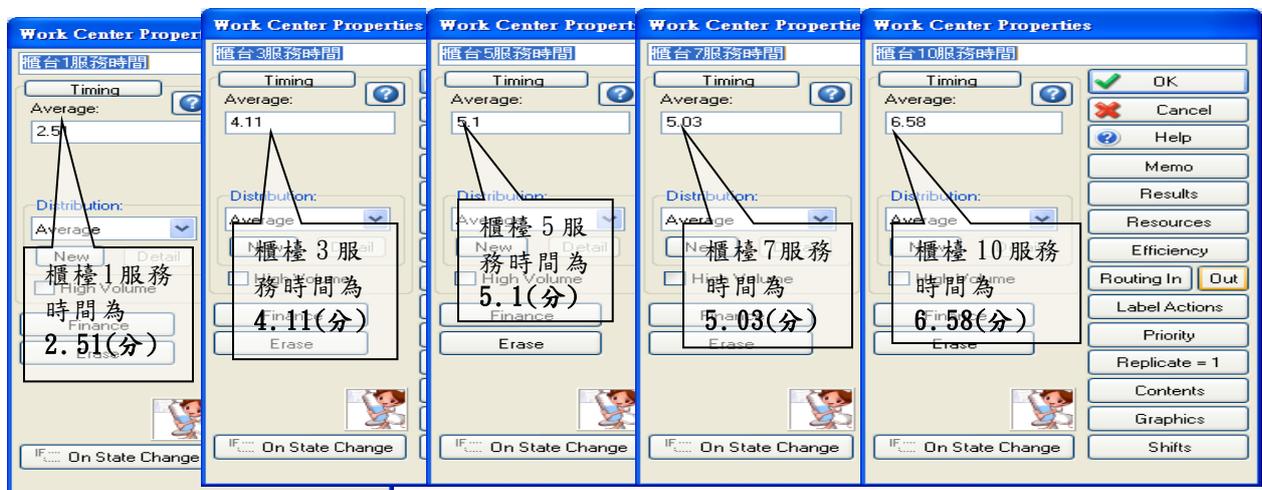


圖 4.20 方案四模擬之各櫃臺每人每次服務花費時間圖

4.7 模擬改善分析 檢驗科抽血站—實際資料的搭配改善方案五

將服務人員效率第 1、3、4 名者安排服務等候 A 區病人，第 2、5 名者則負責 B、C 區病人（圖 4.21）。則在 A 區的第 1、3、4 名每位服務分別所花費時間為 2.51 分、4.24 分與 5.1 分；第 3 名在 B 區域所花費的時間為 5.54 分，第 5 名在 C 區域所花費的時間為 6.58 分。（圖 4.22、4.23）

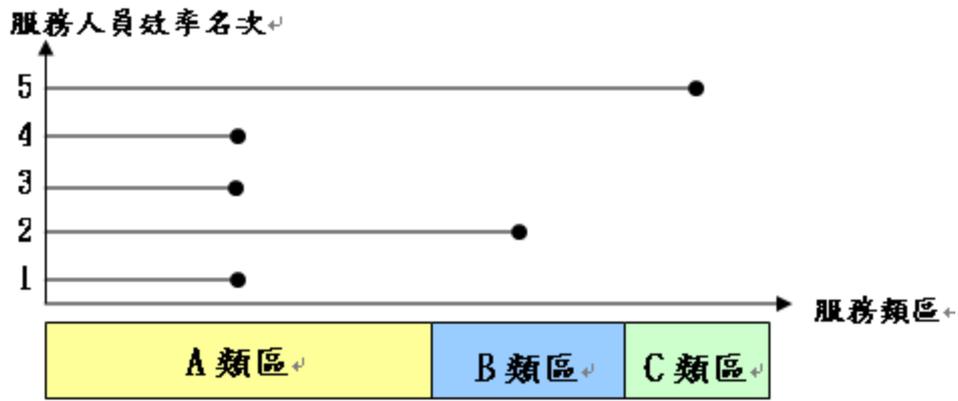


圖 4.21 方案五各等候區安排服務之人員配置圖

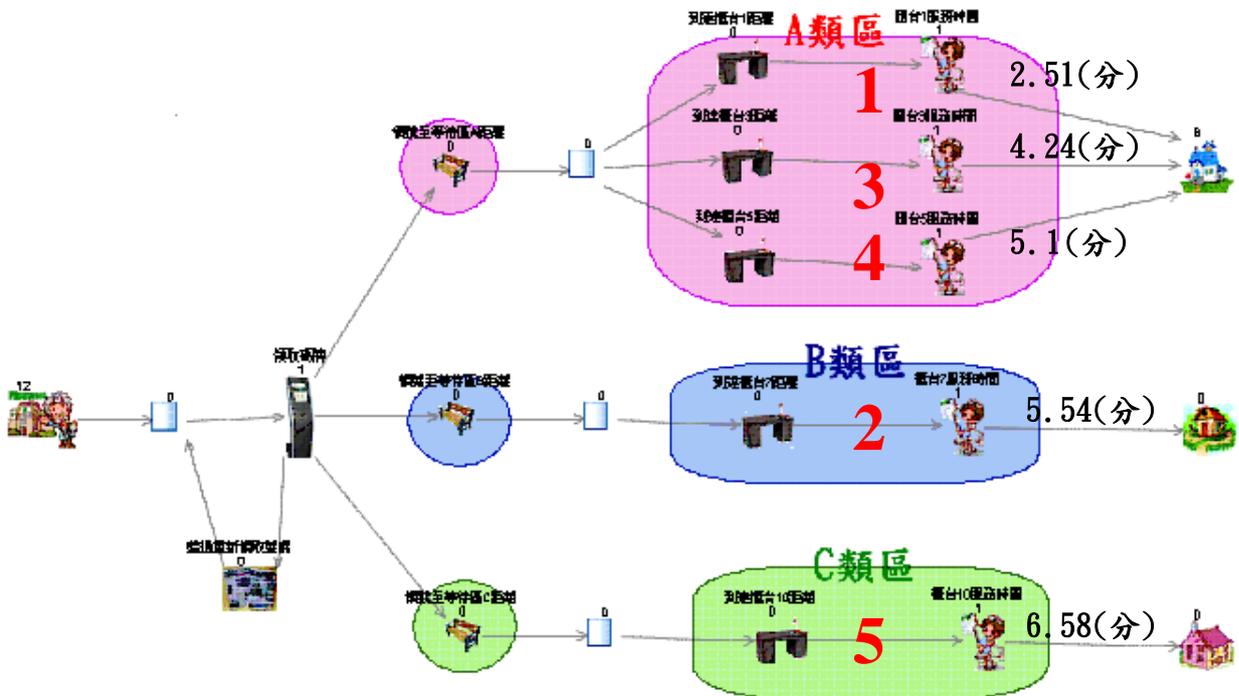


圖 4.22 方案五 系統模擬圖

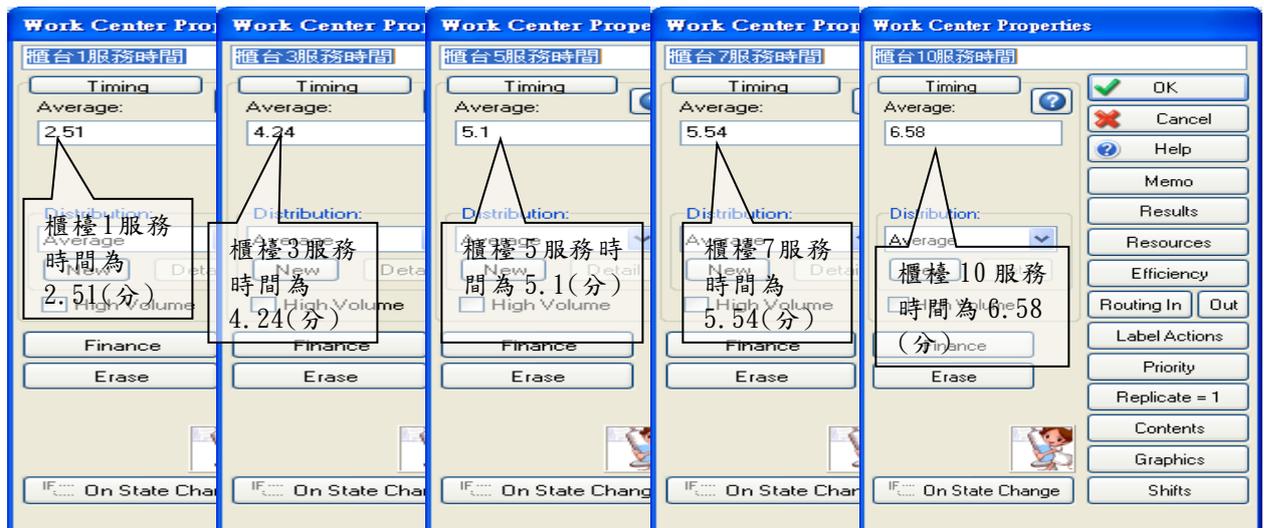


圖 4.23 方案五模擬之各櫃臺每人服務花費時間圖

4.8 數據分析

依據 4.2~4.7 所進行現況與模擬改善方案，瞭解各服務點之使用情況，及病人等候走動距離與等候服務時間之比較等。

4.8.1 現況與各搭配方案號碼牌機被使用情形

依據下表 4.2 所示，各方案所模擬出來之號碼牌機之作業情形與現況接近。

表 4.2 現況與各方案之號碼機被使用情形統計表

方案別/號碼機使用情況	工作	閒置
現況	78.51%	21.49%
方案一	78.83%	21.17%
方案二	79.44%	20.56%
方案三	79.34%	20.66%
方案四	79.34%	20.66%
方案五	79.34%	20.66%

說明：現況與各方案號碼機被使用情形請參照附圖 1

4.8.2 現況與各搭配方案各服務櫃臺工作情況

依據下表 4.3 資料來看，以方案四、五方案所模擬出來之各櫃臺工作情況與現況較接近，各櫃臺工作情況接近；方案一～三則於較集中櫃臺 1~3。

表 4.3 現況與各方案之各櫃臺工作情況（工作）一覽表

方案別/各櫃臺工作 情況(工作)	櫃臺別				
	櫃臺 1	櫃臺 3	櫃臺 5	櫃臺 7	櫃臺 10
現況	98.63%	99.14%	97.03%	98.29%	98.00%
方案一	97.53%	99.67%	98.34%	80.87%	60.54%
方案二	99.31%	98.82%	98.35%	53.02%	64.41%
方案三	97.87%	98.80%	98.53%	87.48%	65.58%
方案四	96.13%	98.34%	98.61%	95.79%	90.58%
方案五	97.30%	99.37%	99.13%	97.19%	94.64%

說明：現況與各方案之櫃臺工作情形（工作/閒置）參照附圖 2

4.8.3 現況與各搭配方案至各櫃臺服務人數

依據下表 4.4 資料來看，除方案二所模擬出來之各櫃臺總服務人次較現況之情況低外，其餘各方案皆可因應現況所需服務量。

表 4.4 現況與各方案之各櫃臺服務人數一覽表

方案別/服務人數	櫃臺別					
	櫃臺 1	櫃臺 3	櫃臺 5	櫃臺 7	櫃臺 10	小計
現況	57	35	65	38	46	241
方案一	92	59	60	34	20	265
方案二	38	45	54	31	31	199
方案三	95	37	43	44	31	250
方案四	93	55	43	43	29	263
方案五	94	54	43	39	31	261

4.8.4 現況與改善方案之等待區到櫃臺之距離與花費時間情形

現況之病人至檢驗科抽血是採先進先出方式，且個人可隨意選擇等候位置，依照各服務人員叫號至任一櫃臺接受服務，故有關等候區至各櫃臺距離及所需時間，係依據所觀察資料平均算出如表 4.5 情況。而所提改善方案，則是依病人分類配置固定等候區，並依據等候區之位置至對應的服務櫃臺區接受服務，有關改善方案之等候區至櫃櫃臺平均距離與平均花費時間如表 4.6 所示。

表 4.5 現況之等候區至各櫃臺平均距離與平均花費時間

項目/櫃臺別	櫃臺 1	櫃臺 3	櫃臺 5	櫃臺 7	櫃臺 10	平均
等待區至各櫃臺平均距離(m)	7.6	7	6.6	9.6	10.7	8.3
等待區到達至櫃臺平均時間(秒)	9.2	12.92	8.28	11.66	12.89	10.99

表 4.6 改善方案之等候區至各櫃臺平均距離與平均花費時間

項目	等待區別	櫃臺別					平均
		櫃臺 1	櫃臺 3	櫃臺 5	櫃臺 7	櫃臺 10	
等待區至各櫃臺平均距離(m)	等待區 A	5.2	6	6.2			6.8
	等待區 B				8.1		
	等待區 C					8.9	
等待區到達至櫃臺平均時間距離(秒)	等待區 A	3.6	5.75	7.2			6.75
	等待區 B				6.8		
	等待區 C					10.4	

依據表 4.5 與 4.6 之資料，可整理出表 4.7 的數據，即改善方案之病人由等候區移動至櫃臺平均距離較現況減少 1.5 公尺（縮短 18.72%），平均移動時間較現況減少 4.24 秒（縮短 38.58%）。

表 4.7 現況與改善方案之等候區至各櫃臺平均距離與平均花費時間

項目/櫃臺別	現況(A)	改善方案(B)	差異(B-A)	
等待區至各櫃臺平均距離(m)	8.3	6.8	(1.50)	-18.72%
等待區到達至櫃臺平均時間距離(秒)	10.99	6.75	(4.24)	-38.58%

4.8.5 現況與各搭配方案之各等候的情況比較

依據現況與各改善方案所模擬出資料，彙整出各等候區最短與最長等待時間等資料，瞭解各方案與現況之差異情形，如表 4.8 所示。由表 4.8 可看到方案四所呈現之各等候區等待情況，皆較現況所需等候時間為短。

再者，依所計算出之病人總等待時間，現況為 3047 分鐘，方案一總等待時間為 1581.53 分鐘，方案二總等待時間為 6815.11 分鐘，方案三總等待時間為 2401.74 分鐘，方案四總等待時間為 1131.32 分鐘，方案五總等待時間為 1413.07 分鐘，亦以方案四總等待時間為最短。由 4.2~4.8 章節之資料來看，以採行方案四是較佳之選擇，病人總等待時間減少 1,916 分鐘，各櫃臺人員工作情形分配較平均，不會有人服務人員閒置過久情況，且相同時間內其可因應之檢驗服務量最大。

表 4.8 現況與各改善方案之各等候區等候時間彙整表

等待區別	方案別	人數	等候時間			與現況差異	與現況差異 (%)
			最少等待時間 (分)	最長等待時間 (分)	平均等待時間 (分)		
A 等待區	現況	195	0	24.79	10.51		
	方案一	202	0	9.86	1.74	(8.77)	-83.44%
	方案二	217	0	83.26	41.97	31.46	299.33%
	方案三	202	0	26.70	10.71	0.20	1.90%
	方案四	202	0	10.12	2.33	(8.18)	-77.83%
	方案五	202	0	10.58	2.69	(7.82)	-74.40%
B 等待區	現況	61	0	24.59	12.05		
	方案一	44	0	44.15	15.65	3.60	29.87%
	方案二	31	0	0.96	0.03	(12.02)	-99.75%
	方案三	46	0	18.93	5.00	(7.05)	-58.50%
	方案四	48	0	33.96	8.52	(3.53)	-29.28%
	方案五	44	0	29.47	7.46	(4.59)	-38.90%
C 等待區	現況	25	0	23.17	10.50		
	方案一	35	0	38.74	15.47	4.97	47.33%
	方案二	32	0	4.05	0.24	(10.26)	-97.71%
	方案三	32	0	4.22	0.26	(10.24)	-97.52%
	方案四	30	0	35.48	8.39	(2.11)	-20.09%
	方案五	35	0	38.74	15.47	4.97	47.33%

說明：現況與各方案之各等待區病人等候圖請參照附圖 3

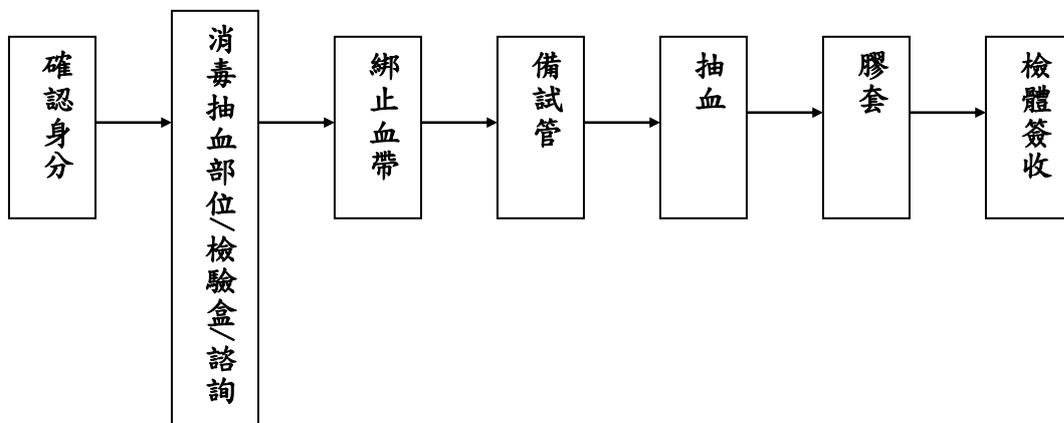
第五章 結論與建議

如何減少醫療資源的浪費並且提昇醫療服務的品質，是本研究探討之主軸。本研究以不同模擬模式提出針對減短抽血服務的病人等候時間及不同系統模擬模組之探討，進而衍生一套標準之作業流程。本研究提出之建議，將有助於實驗室管理在人員分配、基礎設施規劃、作業系統與服務分流上之運用，以提升品質。

5.1 研究結論

本研究在經過問題的探討與方案研究到系統模擬之分析得到如下之調整：

1. 病人等待時間縮短
2. 建立人員排班與調度之配置模式時程
3. 降低服務人員之作業時間
4. 建立服務人員抽血作業之標準流程



最後歸納得到如下之成效：

- (1) 提高整個作業流程順暢，減少因病人因素或操作不當，造成人為延誤而停滯不前，影響服務作業時間。
- (2) 增設電子資訊設備：增設確認身分排號的機器，以於一但遇上尖峰時刻，進行人潮分流。這樣可以縮短病人等待報到的時間，讓作業流程整體效率提高。
- (3) 訂定一個合理等候人數閾值，當等候的病人多達一定之標準時，加開另一個抽血櫃檯。

5.2 後續研究與建議

對於本次研究之個案醫院抽血站的改善方面，以一系列的現場環境以及抽血流程分析之後，規劃設計了新的流程，改善許多不必要的等候浪費。

從毫無規劃的等候空間，到有利於等候的分區規劃，減少了病人走動的距離與時間，使得等待區到櫃檯時間縮短，抽血人員能夠更快的進入抽血程序，讓整個抽血流程能夠更順利更流暢。

當整個抽血站的流程更有效率之後，連帶減少了尖峰時刻因人潮眾多，而造成的塞車、阻塞情況，等候區的位子才不致不敷使用，加上放置的相關醫療雜誌、撥放生動的電視內容使得環境更舒適，將使病人滿意度增加，抽血人員也能更有從容的時間親切的服務病人，不只醫療品質增加，更可增加口碑，以提高病人來源。

從醫院的核心-抽血站開始，由一個點開始。改變，延伸至了整個單位、整個部門的線，甚至再進入到涵蓋了整個醫院的面，點、線、面之間的連結重新改變後，冀望能將研究之個案醫院其秉持著全人醫療之「全人」、「全家」、「全隊」、「全程」、「全社區」，發揮到最完善最極致，造福更多民眾。

參考文獻

- [1] 林怡君(2003)。運用模擬技術於手術室排程管理-以某醫學中心為例(碩士論文)，台灣大學醫療機構管理研究所，台北市。
- [2] 柯依君、馬震中、陳慧敏(2010)，以 FMEA 方法改善某醫學中心門診病歷作業流程，台灣公共衛生學會、台灣流行病學學會暨台灣事故傷害預防與安全促進學會 2010 年聯合年會論文海報展示，台北市。
- [3] 張文睿(2003)。應用系統模擬於手術作業改善之探討(碩士論文)，雲林科技大學工業工程與管理研究所，雲林縣。
- [4] 莊子清(2010)，提升以病人為導向的就醫流程，亞東院訊第 112 期，新北市。
- [5] 陳仁傑(2008)。運用模擬技術於門診藥局之流程改善-以某醫學中心為例(碩士論文)。台灣大學醫療機構管理研究所，台北市。
- [6] 陳昶旭(2004)。醫院健康檢查中心流程之模擬研究(碩士論文)，國立清華大學工業工程與工程管理學系碩士論文，新竹市。
- [7] 陳進堂(2007)，運用評鑑提升醫療品質與病人安全簡報，台中縣。
- [8] 陳順宇、鄭碧娥著 (2004)，基礎統計學，台南市：華泰書局。
- [9] 歐素貞、黃雅芳、幸良蘭、吳珮璣、王鈴燕、沈雅紋、李怡靜、楊佳婷、陳詩怡、黃國柱、張智修、郝宏恕(2010)，運用失效模式與效應分析改善檢驗作業流程簡報，屏東縣。
- [10] 羅煜翔(2008)。透過系統模擬規劃無痛腸胃鏡檢查中心資源配置(碩士論文)，台灣大學醫療機構管理研究所，台北市。
- [11] 蘇守謙(2001)，CRM 從顧客價值分析開始，經營決策論壇。
- [12] 蘇承仕、吳逸寧、廖孟琳、陳俐曄、林郁汶(2009)。醫療導入 RFID 對作業流程改善之影響，東方技術學院行銷與流通管理系，高雄市。

附錄

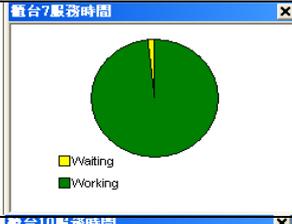
附圖 1 現況與各方案別號碼機被使用情況

1.1 現況與各搭配方法號碼牌機被使用情形

方案別	工作	閒置	比例圖
現況	78.51%	21.49%	<p>領取碼牌</p> <p>Waiting Working</p>
方案一	78.83%	21.17%	<p>領取碼牌</p> <p>Waiting Working</p>
方案二	79.44%	20.56%	<p>領取碼牌</p> <p>Waiting Working</p>
方案三	79.34%	20.66%	<p>領取碼牌</p> <p>Waiting Working</p>
方案四	79.34%	20.66%	<p>領取碼牌</p> <p>Waiting Working</p>
方案五	79.34%	20.66%	<p>領取碼牌</p> <p>Waiting Working</p>

附圖 2 現況與各方案別各櫃臺工作情形

2.1 各櫃臺工作與閒置情況－現況

櫃臺別	工作	閒置	比例圖
櫃臺 1	98.63%	1.37%	
櫃臺 3	99.14%	0.86%	
櫃臺 5	97.03%	2.97%	
櫃臺 7	98.29%	1.71%	
櫃臺 10	98.00%	2.00%	

2.2 各櫃臺工作與閒置情況－方案一

櫃臺別	工作	閒置	比例圖
櫃臺 1	97.53%	2.47%	
櫃臺 3	99.67%	0.33%	

櫃臺別	工作	閒置	比例圖
櫃臺 5	98.34%	1.66%	
櫃臺 7	80.78%	19.22%	
櫃臺 10	60.54%	39.46%	

2.3 各櫃檯工作與閒置情況－方案二

櫃臺別	工作	閒置	比例圖
櫃臺 1	99.31%	0.69%	
櫃臺 3	98.82%	1.18%	
櫃臺 5	98.35%	1.65%	
櫃臺 7	53.02%	46.98%	
櫃臺 10	64.41%	35.59%	

2.4 各櫃檯工作與閒置情況－方案三

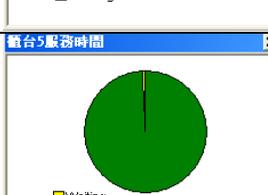
櫃檯別	工作	閒置	比例圖
櫃檯 1	97.87%	2.13%	
櫃檯 3	98.80%	1.20%	
櫃檯 5	98.53%	1.47%	
櫃檯 7	87.48%	12.52%	
櫃檯 10	65.58%	34.42%	

2.5 各櫃檯工作與閒置情況－方案四

櫃檯別	工作	閒置	比例圖
櫃檯 1	96.13%	3.87%	
櫃檯 3	98.34%	1.66%	
櫃檯 5	98.61%	1.39%	

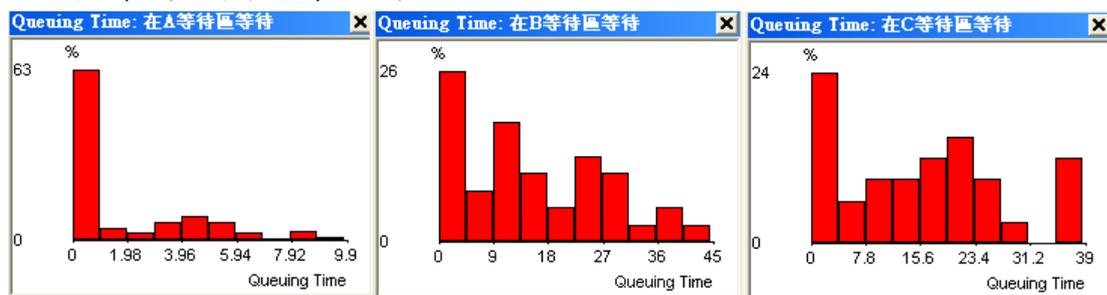
櫃臺別	工作	閒置	比例圖
櫃臺 7	95.79%	4.21%	
櫃臺 10	90.58%	9.42%	

2.6 各櫃臺工作與閒置情況－方案五

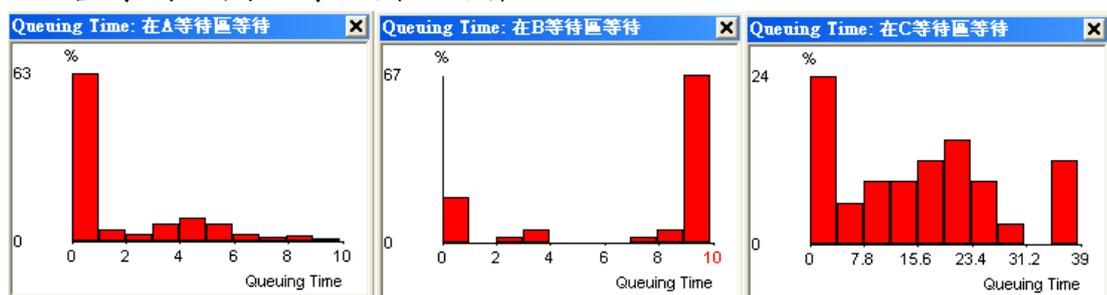
櫃臺別	工作	閒置	比例圖
櫃臺 1	97.30%	2.70%	
櫃臺 3	99.37%	0.63%	
櫃臺 5	99.13%	0.87%	
櫃臺 7	97.19%	2.81%	
櫃臺 10	94.64%	5.36%	

附圖 3 現況與各方案別之各等待區病人等候圖

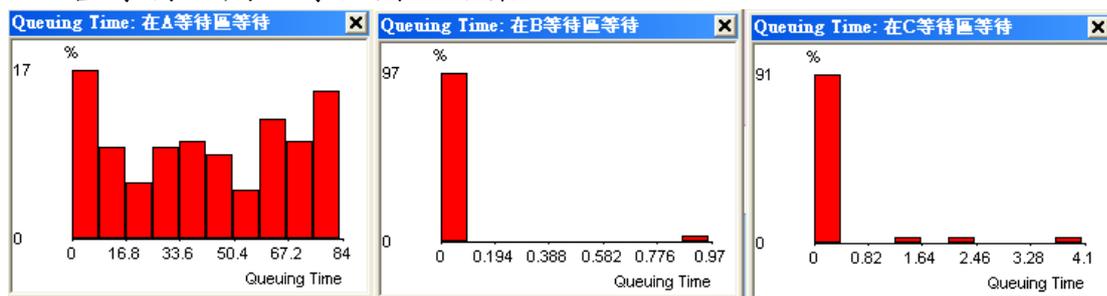
3.1 各等待區病人等候圖－現況



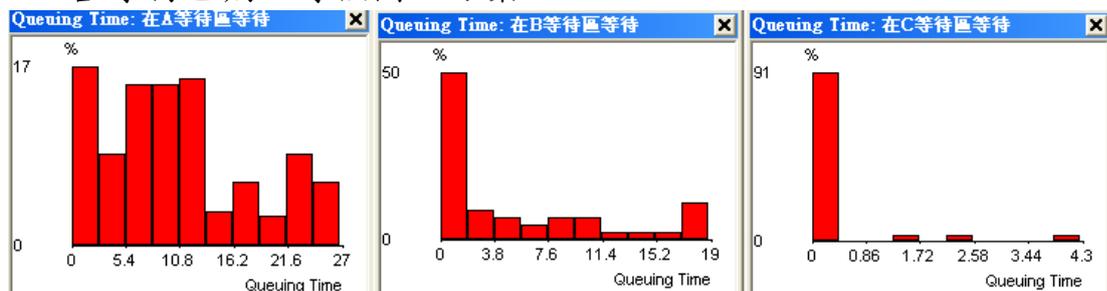
3.2 各等待區病人等候圖－方案一



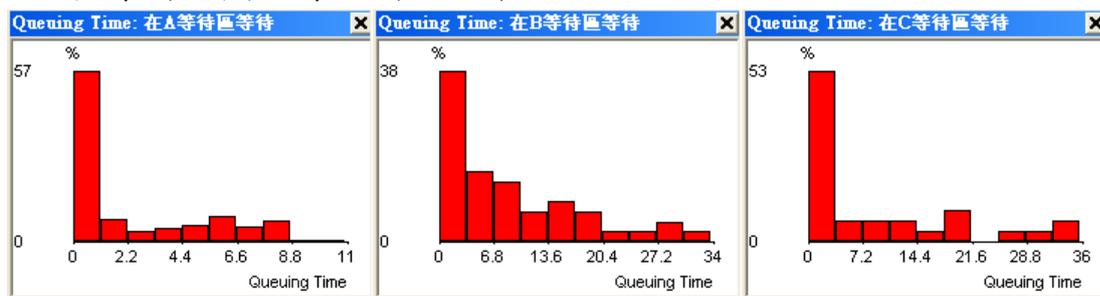
3.3 各等待區病人等候圖－方案二



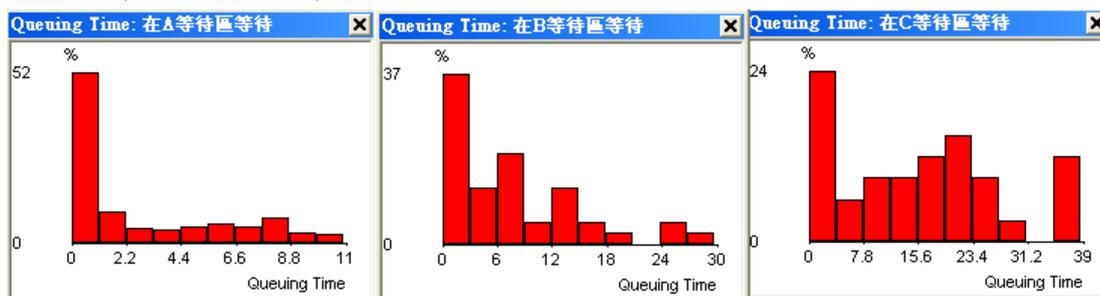
3.4 各等待區病人等候圖－方案三



3.5 各等待區病人等候圖－方案四

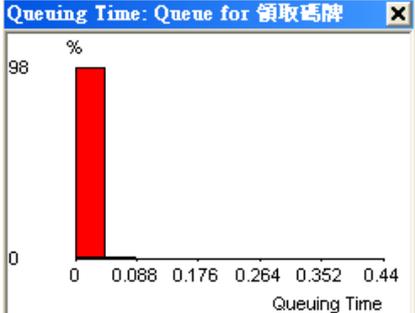
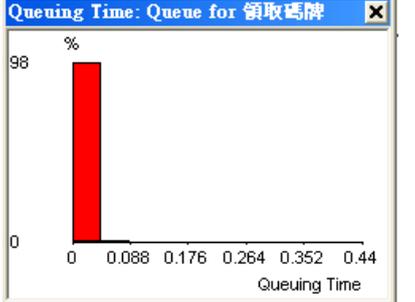
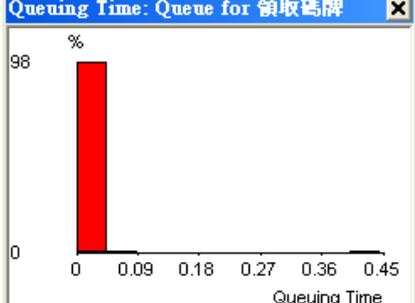


3.6 各等待區病人等候圖－方案五



3.7 現況與各方案等待領號碼牌之等候圖

方案別	等待時間	等候圖
現況	0.25s	<p>Queuing Time: Queue for 領取碼牌</p>
方案一	0.27s	<p>Queuing Time: Queue for 領取碼牌</p>
方案二	0.46s	<p>Queuing Time: Queue for 領取碼牌</p>

方案別	等待時間	等候圖
方案三	0.44s	 <p>Queuing Time: Queue for 領取碼牌</p>
方案四	0.44s	 <p>Queuing Time: Queue for 領取碼牌</p>
方案五	0.45	 <p>Queuing Time: Queue for 領取碼牌</p>