

☒ 응용논문

병원약제부의 적정약사수를 결정하기 위해 대기시간을 고려한 시뮬레이션 모델 개발

-Development of Simulation Model to Determine the Optimal Number of
Pharmacist at the Hospital Pharmacy Considering the Waiting Time-

최재혁*

Choi, Jae Hyuk

이배진*

Lee, Bae Jin

강창욱*

Kang, Chang Wook

최경업**

Choi, Gyung Up

김정미**

Kim, Jung Mi

ABSTRACT

In order to improve the hospital service quality, some hospitals try to reduce the outpatients' waiting time in the hospital. One of the dissatisfied service items at the hospital is the long waiting time to take the prescribed medicine. In most cases, the smaller the number of pharmacists, the longer could be the waiting time. The suggestion of criteria for optimal allocation of appropriate number of pharmacists must be very important to manage the hospital pharmacy. In this paper, we suggest the method to figure out appropriate number of pharmacists through the real situation study at the Sampling Medical Center Pharmacy. We present the simulation study results using the simulation package ARENA and the analysis of statistical distribution of the arriving prescriptions. The result of this research could be applied to the other service business to figure out the optimal allocation of available human resources and to do the job analysis for better service quality.

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

서비스 품질은 기업 경쟁 환경에서 가장 효과적인 마케팅 자산(Marketing asset)으로 인식

* 한양대학교 산업공학과

** 삼성의료원 약제부

되고 있으며 [Frankel, 1993], 그 결과 높은 서비스 품질의 제공은 시장에서 기업 자신을 효과적으로 위치화 (positioning)시키는 핵심적인 전략이 되고 있다. 이와 같은 사실은 의료업계도 마찬가지라고 할 수 있다. 1989년 전국민 의료보험이 확대 실시됨에 따라 단순 진료 보다는 좀더 다양하고 질 높은 의료 서비스를 받기 원하는 쪽으로 국민 의식이 변화되었고, 그와 함께 고객(환자)들은 진료 시설 등이 좋은 병원들을 선호하게 되었다. 그 결과 의료기관에서는 고객(환자)의 만족을 의료 사업의 가장 중요한 목표로 생각하지 않으면 안되는 상황에 이르렀다. [노지혜, 서윤주 1996] 이와 같은 상황에서 본 연구는 의료 서비스에 대한 고객들의 불만 사항이 무엇인지 파악하고, 그에 적절한 해결 방안을 제시하여 의료기관의 서비스 품질을 향상시키는 데 도움을 주고자 한다.

1.2 연구의 목적

의료 서비스란, 병원 관계자(의사, 간호사 및 직원 등)들의 친절한 태도와 병원 주변의 편의 시설, 간단한 수속 절차 및 저렴한 진찰비용, 그리고 짧은 대기시간 등과 같이 단순히 진료를 받는 것 이외에 환자가 병원을 이용하면서 직면하게 되는 여러 제반 사항들을 가리킨다. 그 중에서도 의료 서비스를 제공하는 병원을 비롯한 모든 서비스산업에서 항상 대두되어 온 문제가 기다리는 시간, 즉 대기시간이다.

병원에서의 대기시간은 다음과 같이 4 가지로 나누어 볼 수 있다.

(단, 여기서 대기시간은 모두 평균 대기시간을 의미함)

- (1) 등록 및 수납을 하기 위한 대기시간
- (2) 진료를 받기 위한 대기시간
- (3) 약국에서 약을 수령하기 위한 대기시간
- (4) 검사를 받기 위한 대기시간

현재 우리나라 종합병원의 수가 환자들의 수에 비해 절대적으로 부족한 것이 사실이다. 따라서 실제 진료 시간보다는 접수를 하기까지 걸리는 시간과 진찰 대기시간, 약국 대기시간 등과 같이 각종 수속 절차에 소요되는 시간이 불필요하게 길다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 위에서 언급한 병원에서의 대기시간 4가지 중에서 대기시간과 관련된 객관적인 자료(약국에서의 조제시간 등) 수집이 가능한 약국 대기시간을 최소화하여 고객에 대한 서비스 품질을 향상시키고자 한다. 따라서 일반 외래환자와 직접적 관련이 있는 병원 외래약국의 적정 약사 수를 산정하기 위하여 통계학 이론과 컴퓨터 시뮬레이션을 사용하여 실제 사례를 분석함으로써 현실적 방안을 제시하고자 한다.

이와 같이 병원 외래약국의 적정 약사 수를 결정함으로써 외부적으로는 고객의 약국 대기시간을 최소화하여 고객이 만족하는 서비스를 제공할 수 있도록 하고, 병원 내부적으로는 인력의 효율적인 운용을 통해 업무 비용을 절감하고, 나아가 경영진이 병원약국 운영에 대한 의사결정의 기준을 마련하는데 도움을 주고자 한다.

1.3 연구의 내용 및 방법

본 연구는 외래약국의 시스템의 자동화 정도에 관계없이 병원 약국을 운영하고 있는 모든 병원들을 적용 대상으로 하였으며 특히 다음과 같은 경우를 포함하고 있다.

- (1) 병원의 환경이 변화하는 경우
- (2) 새로운 시스템을 설치하는 경우
- (3) 기존의 시스템을 변경하는 경우
- (4) 약사를 증원 시키거나 재배치하는 경우

(5) 새로운 자동화 기계를 도입하는 경우
 여기에서는 위의 5 가지 경우 중에서 적정 약사 수 결정과 관련된 (4) 의 경우에 대해서 보다 자세히 살펴보았다.

본 연구는 다음과 같이 크게 3 단계로 나누어 볼 수 있다.

- (1) 업무 분석 단계
- (2) 자료 수집 및 분석 단계
- (3) 시뮬레이션 적용 단계

첫째, 업무 분석 단계에서는 연구의 대상을 선정하고 선정된 대상의 현 상태와 업무상의 특징 등을 파악한다. 여기에서는 서울에 소재하는 삼성 의료원을 연구 대상으로 선정하여 서비스 품질과 적정 약사 수 결정에 대한 사례 분석을 실시하였다.

둘째, 자료 수집 및 분석 단계에서는 다음과 같은 자료들을 조사/분석한다.

- (1) 1일 외래약국 이용 고객 수(또는 처방전 수)
 하루에 외래약국을 이용하는 총 고객의 수(또는 처방전 수)를 조사한다.
- (2) 시간대별 외래약국 이용 고객 수(또는 처방전 수)
 각 시간대별 약국을 이용하는 고객의 수(또는 처방전 수)를 조사한다.
- (3) 고객의 도착 간격(또는 처방전의 접수 간격)
 고객의 도착 간격을 구한 뒤 이것을 도착 확률분포로 변환한다.
- (4) 처방전 분석(각 Unit별로 분류 : 2.2.3 참조)
 처방전을 각 Unit로 분류한 후, 각 Unit별 조제 비율을 구한다.
- (5) 각 Unit별 실 조제 시간 및 감사 시간 측정
 각 Unit의 업무량을 측정하기 위해 실 조제 시간 및 감사 시간을 측정한 뒤, 이것을 각 Unit별 조제 시간 및 감사 시간의 확률분포로 변환한다.

셋째, 시뮬레이션 적용 단계에서는 투약 대기시간을 본 병원이 목표로 하고 있는 20분으로 유지하기 위해 필요한 적정 약사 수를 결정한다. 그리고 본 연구에서는 단순히 적정 약사 수만을 결정하는 것이 아니라 각 Unit간의 Line Balance를 고려하여 각 Unit별로 약사들을 배치한 최적의 배치를 함께 구하도록 하였다. 이때 약사들의 배치는 각 Unit별의 유희 인력을 최소화하도록 하는 데 중점을 두어 약사들을 배치하도록 한다.

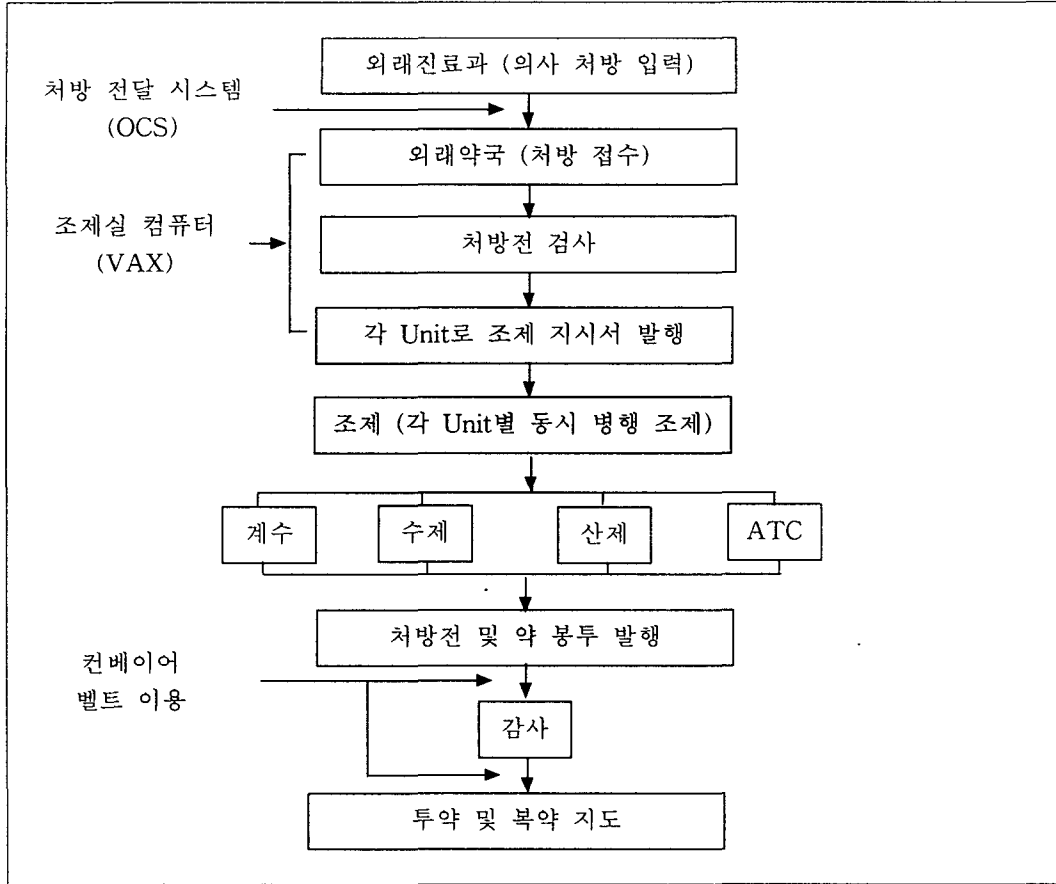
2. 본론

2.1 업무 분석

먼저 연구 대상으로 선정한 삼성 의료원 제 1 약국의 특징은 다음과 같다.

삼성 의료원 제 1 약국은 다음과 같이 크게 5 개의 약국으로 구성되어 있다.

- (1) 본관 외래약국 (외래환자와 관련된 업무 담당)
- (2) 본관 병동약국 (입원환자와 관련된 업무 담당)
- (3) 별관 약국 (안과, 이비인후과, 성형외과, 치과 등의 업무 담당)
- (4) 암병동 (암환자들에 대한 업무 담당)
- (5) 응급실 (응급환자들에 대한 업무 담당)



[그림 1] 삼성 의료원 외래약국의 시스템 흐름도

본 연구의 주목적이 고객(외래환자)의 대기시간을 최소화하여 고객에 대한 서비스 품질을 향상시키는 것이므로 연구 대상을 위에서 설명한 5 개의 약국 중에서 외래환자들과 관련된 업무를 담당하고 있는 본관 외래약국으로 한정하여 분석을 실시하였다. [그림 1]은 본관 외래약국의 시스템을 나타낸 것이다.

본관 외래약국은 약제 업무의 대부분이 전산화되어 있으며 컨베이어 벨트 등과 같은 자동화 시스템을 갖추고 있다. 특히 의사가 환자를 진료한 후 컴퓨터에 입력한 처방이 처방 전달 시스템 (OCS : Order Communication System)을 통해 조제실 컴퓨터(VAX)로 바로 전달되고 처방의 내용에 따라 각 Unit로 자동으로 분류되어 약사들이 조제를 할 수 있도록 되어 있으며, 이와 동시에 봉투발행기는 각 환자에 대한 모든 처방의 내용을 출력하도록 되어 있다. 그리고 자동 포장기(ATC : Automatic Tablet Counter)를 통해 여러 종의 약들이 입력 정보에 따라 정확한 수량으로 조제되고 주어진 정보에 의해 투약 창구까지 자동으로 운반되는 자동화 시스템이 구축되어 있다.

또한 본관 외래약국은 계수, ATC, 수제, 산제, 감사 등 5 개의 Unit에 총 14 명의 약사들이 배치되어 있는데 각 Unit별로 계수(3 명), ATC(4 명), 수제(1 명), 산제(1 명), 감사(5 명) 등과 같이 약사들이 배치되어 있다. 그리고 외래약국을 이용하는 1일 평균 고객(환자) 수는 약 1200 명이며 본 외래약국이 목표로 하고 있는 고객의 평균 대기시간은 약 20 분이다.

2.2 자료 수집 및 분석

2.2.1 자료 수집

분석을 위한 자료 수집은 1996년 11월 25일~12월 20일까지 토.일요일을 제외한 20 일간 실시하였다. 자료 수집 방법으로는 환자들이 가장 많이 이용하는 Peak time의 업무량을 측정하기 위해 먼저 (1) 시간대별로 외래약국을 이용하는 고객의 수(또는 처방전의 수)를 조사하고 이를 기준으로 하여 Peak time을 산정하고, (2) Peak time의 고객의 도착 간격(또는 처방전의 접수 간격)을 구해 도착 확률분포로 변환하여 시뮬레이션의 입력 자료로 이용한다. 그리고 (3) 처방전을 각 Unit별로 분류하여 각 Unit에서 조제하는 비율을 구하고, 마지막으로 약사들의 실제 업무량을 측정하기 위해 (4) 산제, 수제, 계수, ATC, 감사 등 각 Unit의 실 조제 시간을 측정하여 적절한 분포로 변환시킨 후 입력 자료로 사용한다.

2.2.2 자료 분석

자료의 분석을 위해 시뮬레이션 package인 ARENA를 사용하여 대기시간을 최소화(목표치 20 분)하는데 필요한 총 약사 수와 그때의 Line Balance를 고려하여 각 Unit별로 약사들을 배치한 대안들을 제시하여 적정 약사 수와 최적의 배치를 함께 구할 수 있도록 하였다.

또한 본 연구에서는 대기시간의 변화에 대한 분석을 다음과 같이 크게 2 가지로 나누어 실시하였다.

- (1) 현재 14 명인 약사를 1 명씩 증가시키는 경우
- (2) 봉투발생기의 수를 2 개에서 3 개로 증가시키는 경우
- (3) 컨베이어 벨트의 속도를 3 분에서 2 분으로 단축시키는 경우

여기서 (1) 과 같은 경우에는 1.3절에서 언급한 바와 같이 단순히 대기시간만을 감소시키기 위해 약사 수를 늘린 것이 아니라 대기시간을 병원이 목표로 하고 있는 20 분에 근접시키면서 각 Unit별로 유휴 인력을 최소화하도록 인원을 추가, 배치하는 대안들을 제시하였다.

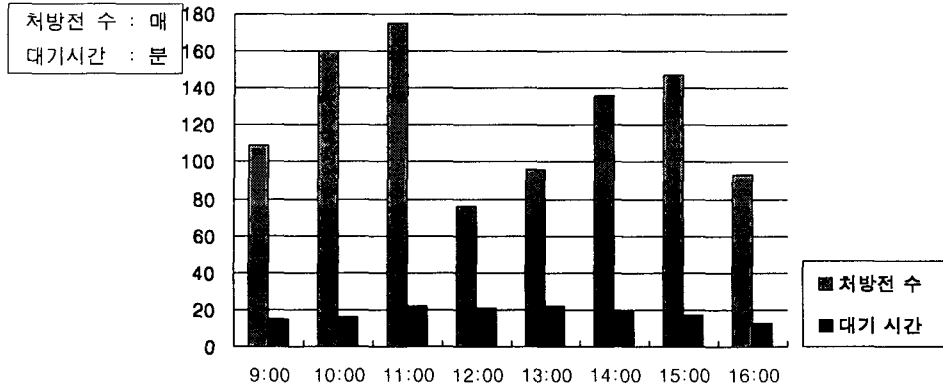
2.2.3 자료 분석 내용

자료 분석은 첫째, 2.2.1절에서 알아본 바와 같이 (1) 시간대별로 외래약국을 이용하는 고객의 수(또는 처방전의 수)를 조사하여 Peak time을 산정하였다. [그림 2] 는 병원의 업무 시간에 대한 고객의 수(처방전의 수)와 대기시간과의 관계를 그래프로 나타낸 것이다.

[그림 2]에서 보는 바와 같이 병원의 업무 시간(9:00~17:00) 중에서 10:00~12:00 사이의 고객의 수(처방전의 수)가 다른 시간에 비해 많음을 알 수 있다. 그런데 업무 시간 전체에 대한 대기시간을 보면, 비교적 한가한(고객의 수가 적은) 시간인 점심시간(12:00~14:00)이나 고객의 수가 가장 많은 10:00~12:00 때에도 대기시간이 큰 변화 없이 본 병원이 목표로 하고 있는 20 분에 모두 근접해 있음을 알 수 있다.

이것은 고객의 수가 많아짐에 따라 대기시간이 급격히 증가하는 것을 방지하기 위해 임시 방편으로 타 약국에서 약사들을 지원 받아 운영하고 있기 때문이다.(여기서 타 약국에서 지원 받는 약사의 수는 상황에 따라 유동적임)

따라서 본 연구에서는 환자가 가장 많이 몰리는 시간인 10:00~12:00 사이를 Peak time으로 산정하여 분석을 실시하였다.



[그림 2] Peak time 선정 기준 (1996. 7. 22 자료 참조)

둘째, (2) Peak time의 고객의 도착 간격(또는 처방전의 접수 간격)을 조사하기 위해 업무 시간 동안 처리한 전체 처방전의 수와 각 처방전이 접수된 시간을 저장하고 있는 조제실 컴퓨터(VAX)의 자료를 이용하였다. [표 1]은 그 일부를 나타낸 것이다.

[표 1] 처방전의 접수 간격(VAX내의 자료 참조)

처방전의 번호	처방내용 입력시간
5	09:03
6	09:03
7	09:03
8	09:04
9	09:05
10	09:06
11	09:06

위의 [표 1]과 같은 자료를 가지고 Peak time의 처방전의 접수 간격(즉 고객의 도착 간격)을 도착 확률분포로 변환하여 시뮬레이션의 입력 자료로 이용하였다. 도착 확률분포로 변환한 값에 대한 적합도 검정 및 Kolmogorov-Smirnov test를 실시한 결과가 [표 3]에 나타나 있다.

셋째, (3) 처방전을 각 Unit별로 분류하여 각 Unit의 조제 비율을 구해 보았다. [표 2]는 처방의 내용에 따라 각 Unit에서 조제하는 비율을 구한 것이다. 예를 들면, 아래의 [표 2]에서 조제 Unit의 수가 2 인 곳의 합계 207은 처방의 내용이 계수와 ATC 만으로 구성된 처방의 합계를 말한다. [표 2]에서 보는 바와 같이 계수와 ATC 그리고 계수와 ATC가 함께 있는 처방이 62.5%로 전체 처방의 대부분을 차지하고 있음을 알 수 있다.

넷째, 약사들의 1 일 업무량을 측정하기 위해 Time & Motion study를 통해 (4) 산제, 수제, 계수, ATC, 감사 등 각 Unit의 실 조제 시간 및 감사 시간을 측정하고 이것을 각각 적절한 분포로 변환시켜 시뮬레이션의 입력자료로 이용하였다.

[표 2] 처방전의 내용에 따른 각 Unit의 조제 비율

조제 Unit의 수	계수	ATC	수제	산제	합계	비율(%)
1	O	X	X	X	334	28.3
	X	O	X	X	197	16.7
	X	X	O	X	136	11.5
	X	X	X	O	65	5.5
2	O	O	X	X	207	17.5
	O	X	O	X	50	4.2
	O	X	X	O	22	1.9
	X	O	O	X	34	2.9
	X	O	X	O	18	1.5
	X	X	O	O	42	3.6
3	O	O	O	X	40	3.4
	O	O	X	O	24	2.0
	O	X	O	O	4	0.3
	X	O	O	O	6	0.5
4	O	O	O	O	2	0.2
계					1181	100

(○ : 조제 함, X : 조제 안 함)

다음의 [표 3]은 Peak time의 처방전의 접수 간격(즉 고객의 도착 간격)과 각 Unit에서 실측한 실조제 시간 및 감사 시간을 확률분포로 변환한 값에 대해서 타당성을 조사하기 위해 적합도 검정(Goodness of fit test) 및 Kolmogorov-Smirnov test를 실시한 결과를 나타낸 것이다.

이 분석은 ARENA에서 제공하는 Tool인 Input Analyzer를 사용하여 실시하였으며 유의수준 α 는 5%로 하였다.

[표 3] 적합도 검정(Goodness of fit test) 및 Kolmogorov-Smirnov test 실시 결과

종류	분포	적합도 검정(Goodness of fit test)			Kolmogorov-Smirnov test		
		검정통계량	$\chi^2_{\alpha, k}$	p-value	검정통계량	$d(\alpha, n)$	p-value
계수	Lognomal	3.47	5.99	0.19	0.07	0.18	0.15 이상
ATC	Beta	0.79	3.84	0.40	0.15	0.25	0.15 이상
수제	Exponential	0.39	3.84	0.55	0.17	0.21	0.15 이상
산제	Uniform	1.33	9.49	0.75 이상	0.09	0.26	0.15 이상
감사	Lognomal	5.99	5.99	0.368	0.05	0.12	0.15 이상
처방전 접수	Lognomal	243	14.07	0.005 이하	0.082	0.06	0.01 이하

$\chi^2_{\alpha, k}$: 카이제곱분포(유의수준 : α , 자유도 : k)

$d(\alpha, n)$: Kolmogorov-Smirnov 적합도 검정통계량(유의수준 : α , 자료개수 : n)

[표 3]에서 보는 바와 같이 적합도 검정(Goodness of fit test)과 Kolmogorov-Smirnov test에 대해서 각각 검정통계량과 p-value를 구해 보았다.

적합도 검정에서와 같이 Kolmogorov-Smirnov test에서의 검정통계량값(0.07)이 유의수준이 $\alpha=0.05$ 일때 Kolmogorov-Smirnov 적합도 검정통계량표로부터 찾은 값(0.18)보다 작으므로 계수 Unit의 실조제시간이 대수정규분포를 따른다는 가정을 기각할 수 없다. 또한 p-value(0.15 이상)가 유의수준 0.05보다 큰 값을 가지므로 검정통계량으로 검정하였을 때와 같은 결과를 얻을 수 있다.

ATC, 수제, 산제, 감사의 경우에도 이와 같은 과정을 통해 가정된 분포가 모두 적합한 것을 알 수 있다.

그러나 Peak time의 처방전의 접수 간격(즉 고객의 도착 간격)을 도착 확률분포로 변환한 값에 대해서는 위에서 보는 바와 같이 가정한 분포가 실험에 의해 결정된 분포와 완전히 일치하지는 않는 것으로 나타났다. 따라서 이 경우에는 정확하게 일치하지는 않지만 자료에 가장 근접한(자료를 가장 잘 표현할 수 있는) 분포(Lognormal)를 사용하여 분석하였다. 이 분포는 Input Analyzer에서 자료를 분석해서 얻은 값이다.

2.3 시뮬레이션 적용

다음은 시뮬레이션을 이용하여 삼성 의료원의 제 1 약국을 모델화한 것이다. [그림 3]의 구성요소들을 설명하면 다음과 같다.

① : 삼성 의료원 제 1 약국의 현 시스템을 시뮬레이션을 이용하여 모델링한 것이다.

제 1 약국의 현 시스템은 그림에서 보는 바와 같으며, 앞에서 설명한 바와 같이 산제, 수제, 계수, ATC, 감사 등 총 5 개의 Unit로 구성되어 있고, 각 Unit별 약사들의 배치는 계수(3명), ATC(4명), 수제(1명), 산제(1명), 감사(5명) 등 총 14 명으로 되어 있다.

각 Unit에서 조제가 완료된 약은 Box에 담겨 가운데 있는 컨베이어 벨트를 통해 감사Unit로 이동되며, 감사가 완료된 약은 마찬가지로 컨베이어 벨트를 통해 투약구로 보내어 진다. 현재 화면에서는 컨베이어 벨트상으로 약이 담긴 Box(검은색)가 이동하고 있는 모습을 볼 수 있으며 감사 Unit를 제외한 각 Unit에서는 대기하고 있는 처방전(흰색)이 있음을 볼 수 있다. 또한 감사Unit에서는 현재 처방전과 약이 함께 들어 있는 Box(검은색)가 대기하고 있음을 알 수 있다.

② : 현재시간(시:분:초)을 나타내고 있다.

③ : 고객이 약국에서 약을 수령하기 위해 대기하는 시간(분)을 나타내고 있다.

여기에서는 본 연구에서 관심을 가지고 있는 평균 대기시간 외에 최대 대기시간과 최소 대기시간을 함께 나타냄으로서 현 상태에 대해 보다 명확한 분석이 가능하도록 하였다. 그림에서 보는 바와 같이 10시 56분(Peak time에 해당)의 평균 대기시간은 약 25분으로 병원이 목표로 하고 있는 20 분을 초과하고 있는 것을 알 수 있다.

④ : 현재 제 1 약국에서 처리한 전체 처방전의 수(개)를 나타내고 있다.

⑤ : 현재 각 Unit에서 대기하고 있는 처방전의 수(개)를 나타낸다.

⑥ : 현재 각 Unit에서 처리한 처방전의 수(개)를 나타낸다.

⑦ : 현재 각 Unit에서 업무를 수행하고 있는 약사들의 작업률(Utilization)(%)을 나타낸다. 이 때 그림에서와 같이 작업률(Utilization)이 100%인 경우는 작업자가 쉬지 않고 계속 작업을 하고 있다는 것을 나타낸다.

⑧ : ⑤ 번에서 보여준 현재 각 Unit별 대기 처방전의 수를 그래프를 이용하여 1 시간 단위로 표시하여 상태의 변화를 파악하는데 용이하도록 하였다.

본 시뮬레이션은 Peak Time(10시~12시)의 시스템의 상태를 알아보기 위해, 9시~10시의 고객의 도착분포를 구해서 60분 동안 실시한 후, 10시~12시의 도착분포로 변환시켜 분석하였으며, 10번 반복해서 실행한 결과 각각의 결과값에 큰 차이가 없었으므로 그 평균값을 취하였다.

다음은 시뮬레이션을 이용해 분석해 본 결과로서 현재 14 명으로 구성되어 있는 약사 수를 18명까지 1 명씩 증가시켜 각각의 대기시간의 변화를 알아본 것이다. 각 대안들의 인원 배치의 기준은 병목현상이 가장 심한 Unit에 우선적으로 인원을 투입하였으며 그때 각 Unit의 유휴인력을 비교하여 이것을 최소화하는 방향으로 대안들을 변화시켜 보았다.

[표 4] 약사 수가 14명인 경우의 배치

	대안 1	대안 2	대안 3	대안 4	대안 5	대안 6	대안 7
계 수	3	2	3	3	3	2	3
A T C	5	4	4	3	3	4	4
수 제	1	1	1	1	1	1	1
산 제	1	3	2	3	2	2	1
감 사	4	4	4	4	5	5	5
평균대기시간(분)	58.1	57.6	57.1	56.9	46.2	45.9	38.9

(단위 : 명)

[표 5] 약사 수가 18명인 경우의 배치

	대안 1	대안 2	대안 3	대안 4	대안 5	대안 6	대안 7
계 수	4	3	4	3	3	3	4
A T C	5	4	4	6	5	5	5
수 제	1	1	1	1	1	1	1
산 제	2	4	3	2	3	2	1
감 사	6	6	6	6	6	7	7
평균대기시간(분)	32.5	31.6	31.4	26.9	25.2	23.1	18.5

(단위 : 명)

위에서 알아본 바와 같이 같은 인원으로 약국을 운영하더라도 약사들의 배치를 어떻게 하는가에 따라 대기시간이 최대 20분까지 차이를 보이는 것을 알 수 있다. 즉 1.3절에서 언급한 바와 같이 약사를 증원 시키는 것도 중요하지만 증원 시킨 약사를 어떻게 배치하는가 하는 것이 더 중요한 문제라고 할 수 있다.

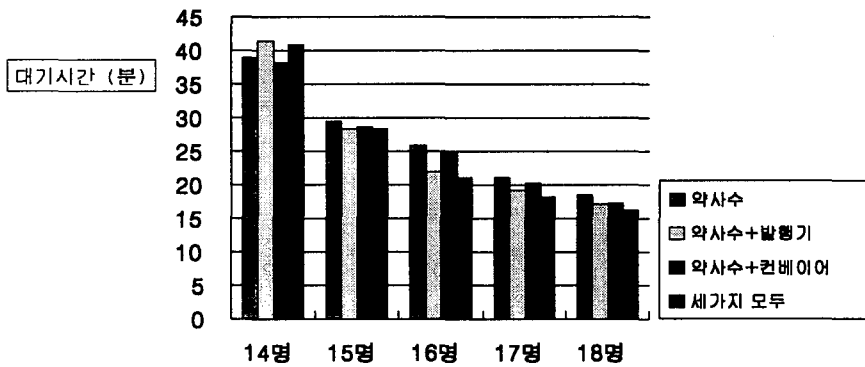
[표 6]는 2.2.2절에서 제시한 내용으로 약사 수만 고려한 경우와 약사 수뿐만 아니라 컨베이어 벨트의 속도를 함께 고려한 경우에 대해 각각 대기시간의 변화를 나타낸 것이다 .

[표 6] 총괄 비교 (1)

평균 대기시간(분)	약사수(명)				
	14	15	16	17	18
약사수만 고려한 경우	38.9	29.4	25.9	21.1	18.5
약사수와 봉투발행기의 수를 함께 고려한 경우	41.4	28.3	22.0	19.1	17.1
약사수와 컨베이어 벨트의 속도를 함께 고려한 경우	38.2	28.6	25.0	20.3	17.2
위의 세가지 모두 고려한 경우	40.8	28.4	21.1	18.2	16.2

약사 수와 컨베이어 벨트의 속도를 함께 고려한 경우는 컨베이어 벨트의 속도를 1 분 단축시켰으므로 전체 대기시간도 약사 수만 고려하였을 경우보다 약 1분 정도 감소하는 것으로 나타났다. [그림 4]는 [표 5]를 그래프로 나타낸 것이다.

본 연구에서는 대기시간을 줄이기 위해 단순히 약사 수를 늘리는 방법을 사용한 것이 아니라, 앞에서 제시한 여러 대안들과 같이 약사를 늘리는 경우에 대해 각 Unit별로 유틸 인원을 최소화하도록 약사를 배치하고, 그 때의 대기시간의 변화를 함께 알아 보았다.



[그림 4] 총괄 비교 (2)

3. 결론 및 제안

2.1절에서 언급한 바와 같이 총 14 명의 약사들로 운영되고 있는 삼성 의료원의 본관 외래 약국의 약사들의 배치는 계수(3 명), ATC(4 명), 수제(1 명), 산제(1 명), 감사(5 명)이다. 이것은 본 연구에서 통계적 기법과 컴퓨터 시뮬레이션을 이용하여 구한 [표 4]의 최적의 배치인 대안 7 과 일치한다. 따라서 현재 삼성 의료원 본관 외래약국의 시스템이 14 명의 약사로 운영하였을 경우에는 최적임을 알 수 있다.

이상에서 알아본 바와 같이 과학적인 분석을 하기 위하여 통계학 이론과 통계적 자료 분석 및 컴퓨터 시뮬레이션을 이용하여 병원 외래약국의 적정 약사 수 산출에 대한 다양한 대안을 제시함으로써 고객에 대한 서비스 품질을 향상 시키는 데 도움을 줄 수 있으며, 이러한 여러 대안을 기초로 하여 병원 내부적으로는 병원 업무(인력 관리 등)를 효율적으로 관리, 운영해 나갈 수 있는 의사결정의 토대를 마련하도록 하였다. 또한 추후에 본 시스템을 변경하고자 할 때 경영자가 빠른 시간 내에 올바른 의사결정을 내리는 데 도움을 주었다고 할 수 있다.

그리고 경영진이 최종적인 의사결정을 할 때에는 [표 6]와 같이 각 경우에 대한 대기시간의 변화를 참조로 하여 이것 뿐만 아니라 각각의 경우에 대해 경제성 분석을 함께 실시하여 최종 의사결정을 내려야 좀 더 정확한 의사결정을 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 김영희, 이영해(1989) 최신 공업통계학 청문각
- [2] 노지혜, 서윤주(1996) 고객서비스를 고려한 병원의 품질경영 국립기술품질원 p 95-121
- [3] 송문섭, 허문열(1992) 수리통계학 전영사
- [4] 이근희(1989) 작업관리의 이론과 실제 창지사
- [5] 이용구(1995) 통계학원론 울곡출판사
- [6] 조규갑, 김갑환, 이영해, 윤원영, 문일경(1995) 생산시스템 시뮬레이션 창현출판사
- [7] William W.Hines, Douglas C.Montgomery(1990)

Probability and Statistics in Engineering and Management Science John Wiley & Sons

- [8] 정원관리에 대한 연구 포스코 경영 연구소 p 41-55