

외래환자 대기시간 단축에 대한 시뮬레이션 모델 연구

정태준[†], 윤진숙^{**}, 유선국^{***}

A Study on the Simulation Model for Outpatient Waiting Time Reduction

Tae Joon Chung[†], Jin Sook Yoon^{**}, Sun Kook Yoo^{***}

ABSTRACT

The medical service, accompanied by various disease and disease of modern people, must collect various information about patients through various tests, and demand continued to increase. As a result, interest in waiting time for medical services is rising, and various studies are underway to reduce waiting time. However, medical procedure is complex and diverse in the procedure of the services need to be conducted for each procedure. In this study, we are going to propose ways to improve the waiting time of the test procedures that are basically experienced by outpatients through the simulation experimental method. Based on the actual measurement data, the Arena Simulation program was used to implement the hospital's ophthalmic examination model and alternative model. Through this analysis, the waiting time of the examination procedure, the size of the queue, and density of the waiting room were analyzed.

Key words: Medical Service, Outpatients Waiting Time, Simulation, Queue Length, Density Degree

1. 서 론

의료서비스는 하나의 서비스로 공급자와 고객이 상호작용하여 생산과 소비가 동시에 이루어지는 것으로 공급과 소비가 비대칭 구조로 이루어진다면 고객은 기다려야 하는 대기가 발생하게 된다. 서비스 시스템에서 대기는 인지된 서비스의 질과 관련이 있고 고객들의 만족도에 크게 기여 한다[1].

병원도 서비스제공 기관이므로 같은 원리가 적용되거나 환자의 대기는 심리적·신체적으로 불편한 대기로 의료서비스에서의 대기는 일반적인 대기의 경우보다도 매우 부정적으로 느끼게 된다[2]. 이렇듯, 의료기관에서는 환자의 대기시간을 개선하기 위해

예약, 시설 등의 병원 시스템관리와 잡지, TV, 편안한 대기실 환경조성 등의 편의시설을 제공함으로써 서비스의 질을 높이는 노력을 하고 있다. 그러나 한국보건사회연구원에서 보고된 의료서비스경험조사에 따르면 응답자 중 52.3%가 외래진료 대기시간이 적당했다는 응답을 받았다[3]. 또한, 통계청이 대구광역시를 대상으로 의료서비스 불만 이유에 관한 통계조사 결과를 따르면 주요 불만 사항은 필요 이상 진료 및 검사, 의료비, 대기시간 등으로 높게 나타났고, 특히 '진료 대기 및 입원 대기'가 38%로 가장 많은 응답 받았다[4]. 이렇듯 의료서비스 시스템에서는 대기시간을 단축하는 것은 환자의 만족도를 증진 시키는 것에 있어 중요한 요소이다[1].

※ Corresponding Author: Sun Kook Yoo, Address: (03722) Yonsei-ro 50, Seodaemun-gu, Seoul, Korea, TEL : +82-2-2228-1919, FAX : +82-2-363-9923 E-mail : SUNKYOO@yuhs.ac
Receipt date : Nov. 25, 2019, Revision date : Jan. 14, 2020
Approval date : Feb. 11, 2020

[†] Graduate Program of Biomedical Engineering, Yonsei University (E-mail : jtext_1011@gmail.com)

^{**} Dept. of Ophthalmology, Institute of Vision Research Yonsei University College of Medicine (E-mail : YOONJS@yuhs.ac)

^{***} Dept. of Medical Engineering, Yonsei University College of Medicine

인구의 고령화로 인하여 의료서비스를 이용하는 인구가 점차 많아지고 있고, 의료서비스 이용 환자의 권리의식, 의료 기술의 향상으로 의료 요구 수준이 높아져 대학병원과 같은 3차 병원의 선호도가 높아짐에 따라 환자 쏠림 현상이 나타난다는 보고가 있다[5]. 또한, 식습관과 생활환경의 변화로 질병이 다양해지고 여러 질환을 동반하는 환자가 많아져 여러 검사를 통해 환자에 대한 다양한 정보를 정확하게 수집해야 한다[14]. 의료기관에서 시설, 의료장비, 인력투입과 같은 물리적인 투자의 필요성을 지각하나 비용적 발생의 한계로 해결방안이 되지 못한다[6]. 따라서 기관은 병원정보시스템(EMR), 원격진료시스템 개발 및 성능향상과 같이 시스템적 개선을 통해 대기시간을 줄이는 연구가 진행되고 있다[7,22].

위와 같이 병원은 이용하는 환자에게 편안하고 효율적인 의료서비스를 제공하기 위해서는 다양한 병원 시스템관리 기술 개발을 통해 대기시간을 단축하는 노력이 필요하다. 의료서비스는 복잡하고 다양하게 구성이 되어있고, 환자들이 경험하는 서비스 대기를 부분적으로 연구를 진행하여 이용자의 흐름을 효율적으로 관리할 필요가 있다.

국내에서 시뮬레이션을 이용한 연구는 외래환자 진료 시스템이나 진료의 프로세스를 개선하는 연구가 진행되었다[20,21]. 따라서 각각의 프로세스 내에서 체계 변화에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구는 진료 전후에 진행되는 검사 프로세스를 대상으로 시뮬레이션 기법과 대기 행렬이론(Queueing Theory)을 통해 대기시간 단축하기 위한 대안을 설계하여 현재 병원의 시스템과 비교·분석 및 방법을 제안하려고 한다.

2. 이론적 배경

2.1 의료서비스

의료는 과학 및 기술을 통해 질병의 예방, 경감·치료, 관리와 신체적, 정신적 안녕 상태를 보존하는 것 또는 질병을 치료하기 위한 도구, 사람을 의미한다[8].

의료서비스는 의료와 서비스가 접목되어 전문적인 지식을 통해 자격·면허를 가진 의료행위자의 진료·진단뿐만 아니라 행위로 인하여 부가적으로 발생하는 의료 외적 행위까지 일련의 과정을 이야기한다[8].

의료서비스는 여타 일반적인 서비스와는 복잡하고 다른 성격을 지니고 있고 특수한 고객에게 서비스 재화를 제공하기 때문에 고객들이 경험하는 절차가 유기적으로 진행되도록 소비자의 필요(Needs)에 귀를 기울여 환자 중심적 시각으로 변화해야 한다.

2.2 의료서비스의 특징

서비스는 객체에 보이지 않는 것을 제공하는 것으로서 무형성, 제공자에 의해 제공되는 동시에 고객에 의해 소비가 되는 동시성, 서비스가 전해지는 과정에서 여러 가지 가변적 요소에 의해 고객마다 서비스가 다를 수 있는 이질성, 재고로 보관할 수 없는 소멸성의 특징을 갖는다고 하였다[9]. 의료서비스도 서비스로서 일반적인 서비스의 성격을 띤다. 그러나 사람을 대상으로 제공하는 재화로써 실수나 실패가 발생하면 복구가 어렵고, 서비스 이용 전후에 있어서 기대와 결과에 대한 불일치가 강하게 나타날 수 있는 특수성을 가지게 된다. 따라서 의료기관에서 의료진의 의료행위는 환자와의 상호작용으로 서비스가 제공되는 것으로써 제공의 절차, 환경 등이 서비스품질평가에 많은 영향을 끼치게 된다[10].

2.3 대기행렬(Queue)과 대기시간(Waiting time)

서비스 구매과정은 크게 3단계로 서비스제공 전(Pre-Process), 서비스 제공(in-process), 서비스제공 후(post-process)로 구분한다[11]. 서비스에서 대기행렬(Queue)은 서비스제공 전 단계에서 제공자(Server)의 공급과 고객(Customer)의 소비에서 소비가 더 많은 비대칭 구조에서 서비스를 받기 위해 기다리는 열(line)을 의미한다.

서비스 분야에서는 대기시간이 필연적으로 발생하고 대기시간과 관련하여 지각된 대기시간이 있다. 기다림에 있어 고객들에게 긴장(Tension)과 스트레스(Stress)를 증가시켜 부정적인 영향을 미치게 되면 대기시간보다 지각된 대기시간이 더 길게 느끼게 된다[12]. 이렇듯 서비스에서 대기 발생은 고객의 경제적·심리적 비용을 유발하므로 경험된 서비스 평가에 중요한 요인으로 작용한다[13].

2.4 시뮬레이션

시뮬레이션이란 현실 시스템 혹은 가상 시스템에 대해 수학적·논리적인 모형 설계를 통해 필요한 결

과를 도출하는 방법으로 일련의 시스템의 동적인 공정(Process)을 실험하는 과정이다. 이 기법을 통해 비용과 시간을 비교적 적게 소비하며 예측 및 의사결정을 할 수 있다.

의료분야에서도 시뮬레이션이 연구·교육 등의 목적으로 활용할 수 있다. 의료 시뮬레이션의 예로, 새로운 질병, 의료장비 등에 대해 실제와 유사한 모델 설계를 통해 의사와 의대생들에게 실습해볼 수 있는 도구로써 의료학습 효과를 볼 수 있고[15], 병원의 현재 시스템 모델 설계를 하여 시스템을 변수로 변화에 따른 결과를 얻어 예측·의사결정을 한다[16]. 시뮬레이션 기법을 통한 연구는 다양한 분야에서 활용할 수 있다.

3. 대기시간 연구 방법

3.1 연구대상 및 연구 절차

본 연구는 진료 전후에 진행되는 검사에서 발생하는 검사 대기시간을 개선하여 의료서비스의 효율을 증진 시키고자 한다. 먼저, 일반적으로 외래환자가 병원에 도착하면 “접수-진료-검사-수납” 혹은 “접수-검사-진료-(검사)-수납”이라는 절차를 거치게 된다. 검사의 경우 환자의 대부분이 경험하는 절차로 대기시간을 개선하기 위해서는 현황 파악이 필요하여 서울시에 있는 대학병원 안과에 내원하여 검사실을 이용하는 외래환자의 분포 및 동선을 조사하였다. 외래진료 시작부터 종료 시까지 환자의 동선에 따라 개인(민감)정보 없이 환자를 구분하여 150명을 대상으로 검사 접수, 검사 시작·종료 시각을 관찰·기록하였다.

두 번째, 검사 대기시간을 결정하는 파라미터와 시뮬레이션 모형 설계의 파라미터를 설정하여

기록된 자료로부터 요일, 시간에 따른 외래환자 도착 분포, 환자의 검사 항목 분포, 검사 항목에 따른 평균 소요시각을 얻는다.

세 번째, Arena Simulation 프로그램으로 병원 시스템 모형(Model-O)과 대안의 모형(Model_DIV)을 설계하고, 실험을 진행한다. 실험은 180일로 진행하고 앞 60일 실험 데이터는 데이터 안정화로 제외한다.

네 번째, 각 모델에 대해 검사실의 대기시간, 대기열의 크기, 공간에 대해 혼잡도를 비교·분석한다.

다섯 번째, 대안의 시뮬레이션 실험을 통해 환자의 대기시간을 개선 방안을 제시한다.

3.2 시뮬레이션의 가설과 대안

시뮬레이션을 통한 실험은 수치적·논리적으로 설계되기 때문에 실제 시스템과 동일하게 모방하기 어려운 한계점이 있으므로 가정을 한다는 제한적인 부분이 있다.

본 연구에서 시뮬레이션 모형의 가정은 첫째, 안과 검사를 진행하는 환자의 도착 분포는 관찰한 자료와 같다. 둘째, 검사 항목별 소요되는 시각은 관찰한 자료의 평균 시각이다. 셋째, 외래환자가 검수하는 항목 및 항목의 개수는 관찰된 확률과 동일하게 백분율에 따라 무작위로 부여된다. 넷째, 대기행렬 유형은 다수경로-단일단계(Multi channel, Single phase)와 다수경로-다수단계(Multi channel, Multi phase)이다. 다섯째, 응급환자 발생과 환자의 자리 이탈, 예약을 안 지키는 상황은 없다고 한다.

검사 대기시간 단축의 시뮬레이션 대안모형으로 검사 항목의 평균 소요시간과 대기행렬의 길이를 연산하여 예상 대기시간이 짧은 항목의 검사를 우선으로 진행하는 모형이다.

4. 시뮬레이션 결과

4.1 시뮬레이션 실험

본 연구에서는 시뮬레이션 시험을 진행하기에 앞서 관찰된 자료를 기반으로 모든 자료를 분석·추출하였다. 외래환자의 도착 분포를 Fig. 1과 같이 15분 간격으로 추출하였고, 각 검사실의 평균 검사 소요시각은 8.4, 4.1, 15.2, 10.8분이다.

대기 행렬이론에 따라 시각마다 외래환자 도착 스케줄은 푸아송 분포(Poisson Distribution)를 따르고 서비스 시설에 의한 서비스시간은 지수분포(Exponential distribution)로 설정하였다. 또한, 실행시간은 병원의 외래운영시간에 따라 08:00부터 18:30까지 시뮬레이션을 진행한다. R 통계 프로그램을 통하여 환자의 도착 분포에 대한 데이터 적합도 검정을 Fig. 2와 같이 진행하였고, p-value는 0.015이다.

시뮬레이션 모형은 M/M/s(s≥2) Queue로 설계하였고, 기본적인 구조를 Fig. 3에 표현하였다. 첫 번째, 접수 단계(node 1)에서 객체는 백분율에 따라 검

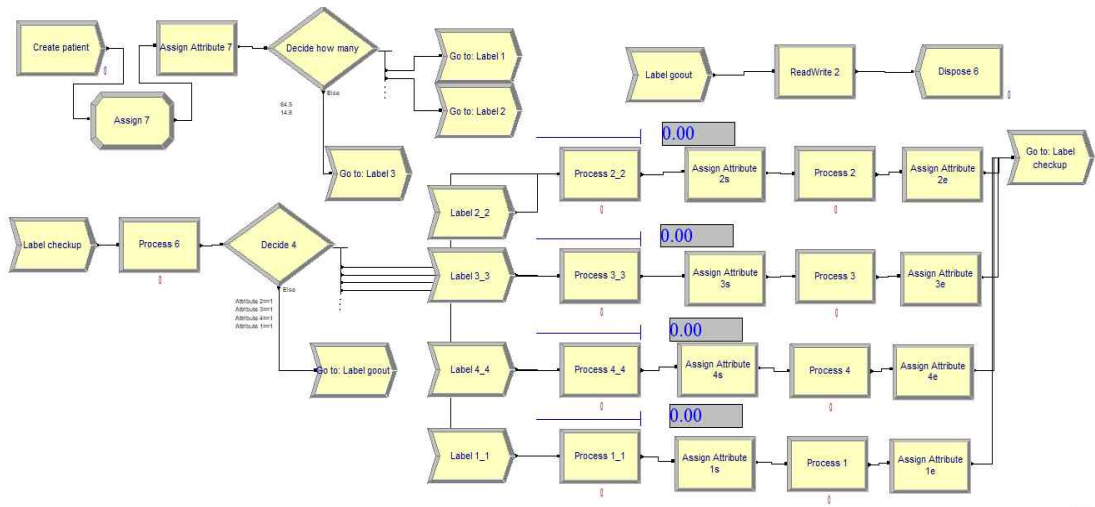


Fig. 1. Alternative Simulation Outpatient examination model.

사 개수와 항목을 할당받는다. 두 번째, 대기 단계 (node 2)에서는 Model-O는 객체가 대기실에서 대기 중 각 할당된 항목의 검사 Process가 non-busy 상태

가 되면 입실하여 검사를 진행하고, Model-DIV는 각 검사의 예상 대기시간 계산을 통해 할당된 검사의 예상 대기시간이 가장 짧은 검사부터 객체가 대기하여 검사 Process를 진행한다. 세 번째, 완료확인 단계 (node 4)로 추가 검사 여부를 검사하여 미 완료 시에 객체를 대기실(node 2)로 보낸다.

검사 대기실 흐름의 문제점인 대기 열(node 2)을 개선하여 시뮬레이션 실험을 진행하였고 본 연구에서 대기 열을 효율적으로 관리할 수 있는 시스템적 방법을 적용하여 대기행렬을 분석하였다.

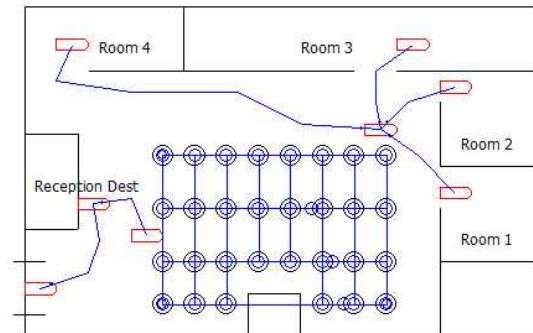


Fig. 2. Alternative Simulation 2D Animation.

4.2 외래환자 대기시간과 대기열의 크기

외래환자들은 분산시켜 대기시간이 얼마나 단축이 되는지 분석해보았다. 검사 단계(node 3)의 평균 대기시간을 Fig. 4에 표현하였다. Exam room 1 (node 3-1)은 Model-O와 비교해 Model-DIV가 6분(24%)이 증가하였지만, Exam room 2(node 3-2) 6.8분(45%), Exam room 3(node 3-3) 5.7분(28%), Exam room 4(node 3-4) 8.6분(22%)이 감소하였다. 이러한 결과로 평균 263명의 환자가 검사를 진행하는 동안에 전체 인원 대기시간 평균이 3.3분(12%)이 단축된 것을 확인하였다.

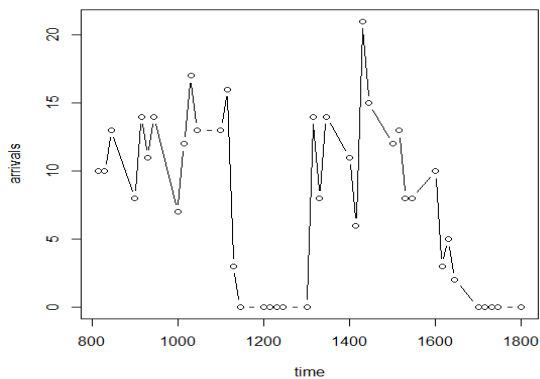


Fig. 3. Outpatient Arrival Distribution.

4.3 대기열의 크기 및 밀집도

검사 대기열의 크기가 얼마나 개선이 되는지 분석하였다. 즉, Fig. 5에서는 대기시간이 줄어들음으로 환

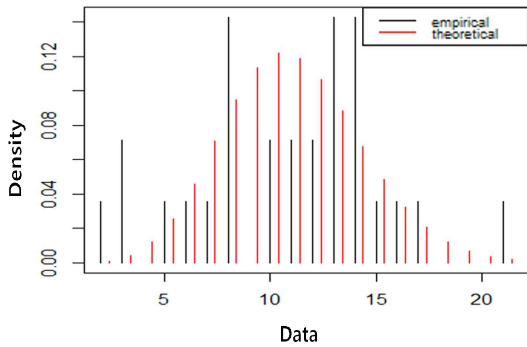


Fig. 4. Poisson Goodness of fit test.

자의 대기행렬과 공간의 밀집도가 개선되는 것을 볼 수 있었다. Model-O의 경우 대기실의 최대 대기 인원이 31명인 것에 반해 Model-DIV는 26명으로 5명(16%)이 감소하였다.

밀집도의 경우 쾌적한 공간을 확보하기 위한 1인당 면적은 1m²이고, 자유로운 보행하기 위한 공간은 0.8/m²이다[17]. 1m²당 3명이 위치하게 되면 밀집도가 100%이고, 6명이 되면 200%라고 한다[18]. 따라서 밀집도가 40%까지 쾌적한 공간이라고 정의하고 밀집도를 산정한다[17]. 사람들은 혼잡 정도에 따라 불편함을 느끼는 것을 볼 수 있다[19]. Table 1에 따르면 비 환자의 감내할 수 있는 혼잡도는 125%로 환자의 경우에는 비 환자에 비해 낮을 것으로 판단된다[18].

대기실에서 환자가 좌석이 없이 대기 할 수 있는 공간은 5m²이고, 좌석이 20개가 있다고 가정을 하면,

Table 1. User congestion allowance standard

Sortation	The current level of congestion							
	50%	100%	125%	150%	175%	200%	전체	
Tolerable congestion	50%	0	1.6	0.0	0.7	0.0	0.0	0.6
	100%	0.0	16.0	19.0	15.7	29.7	0.0	17.5
	125%	0.0	68.8	48.2	62.1	39.1	51.6	56.3
	150%	0.0	13.6	27.0	18.6	28.1	35.5	21.9
	175%	0.0	0.0	5.8	1.4	3.1	0.0	2.4
	200%	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	12.9	1.2

Model-O의 밀집도는 73%이고 Model-DIV는 40%로 밀집도와 쾌적도를 개선할 수 있는 것으로 나타났다.

5. 결론

의료서비스는 본질적으로 타 서비스와는 다르게 환자를 대상으로 치료하는 서비스이며, 사람의 생명을 다룬다는 점에서 대기시간은 중요한 요소이다.

본 연구는 제한된 안과 검사 대기실 안에서 자료를 수집하여 실험하였다. 연구 결과를 통해 다 항목 검사 시에는 예상 대기시간에 따라 검사를 선택적으로 우선 진행하는 것이 대기시간을 단축할 수 있다는 결과를 얻었다. 또한, 대기시간을 단축하게 함에 따라 대기 열도 짧아져 제한된 공간에서의 혼잡 정도를 낮출 수 있을 것으로 나타났다. 혼잡도는 환자가 보호자와 동행을 한다는 조건을 고려하면 더욱 효과 크다고 볼 수 있다.

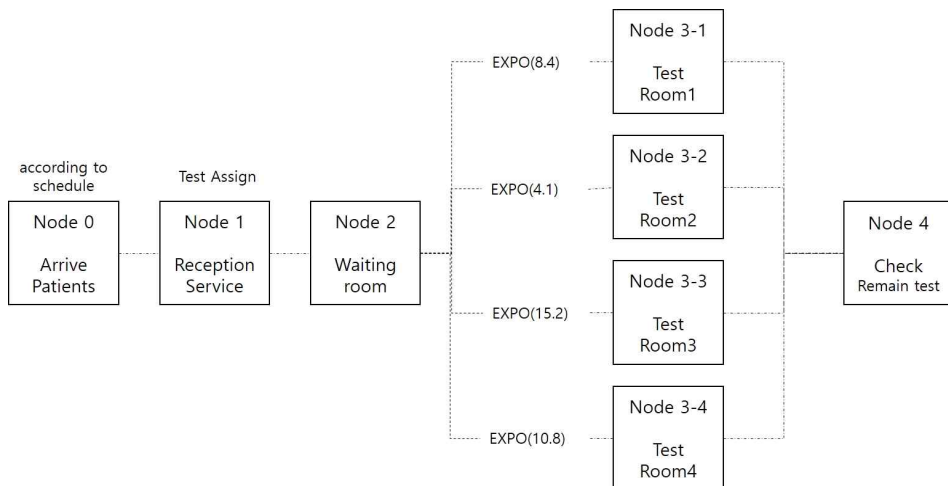


Fig. 5. Procedure Configuration for Simulation Model.

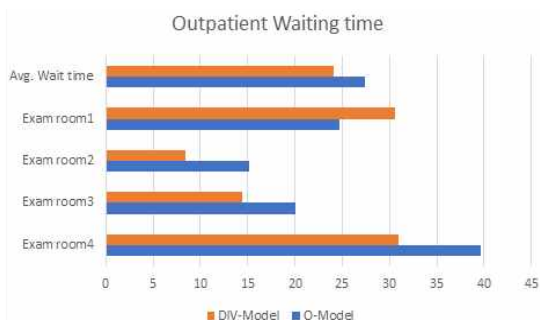


Fig. 6. Outpatient Waiting time Avg.

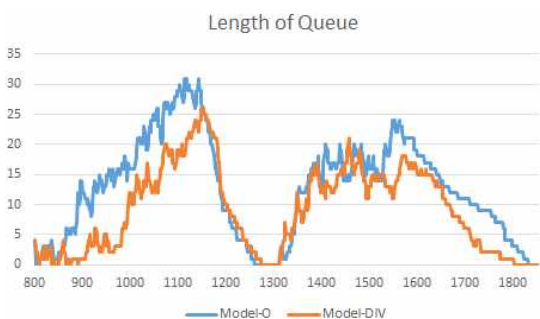


Fig. 7. The amount of people Waiting in the waiting room.

실제 대학병원 안과 검사 대기실에서 관측 자료를 수집하여 시뮬레이션에 적용하였다. 동선에 따라 시간을 측정하는 장치를 사용하지 못하여 자료수집 단계에서 같은 시간 내에 많은 표본을 수집하지 못하였다는 제한이 있었으나, 실제 시스템에 대한 시뮬레이션 모델 설계를 통해 대기시간 단축에 대한 대안을 평가하였다. 시뮬레이션 모델에서 변수는 실측자료로부터 추정되어 사용된다. 시스템에 대한 모델은 주관적인 부분이 있지만, 이 과정을 안과를 한정하지 않고 검사 항목 수가 많은 진료과를 대상으로 연구를 진행한다면 더 큰 효과를 볼 수 있을 것으로 보인다.

국외뿐만 아니라 국외에서도 의료 등의 분야에서 시뮬레이션 기법을 활용하여 환자의 동선 및 진료 대기시간에 관해 다양한 연구가 이루어지고 있으나, 국내에서는 검사 대기행렬 프로세스에 관한 연구는 이루어진 연구 사례가 없었다. 따라서 본 연구는 환자들이 경험하는 치료 기본절차 중 검사절차의 환경을 개선하기 위해 방법을 시뮬레이션 실험과 대기행렬이론으로 제시하고자 하였다. 검사의 순서를 의료진에 의존하는 기존의 시스템과는 다르게 검사실의 예상 대기시간이 짧은 것을 우선으로 진행함으로

써 환자가 경험하는 대기시간을 전체적으로 줄이는 방법을 제시하였다.

REFERENCE

[1] H.T. Kim, "Strategic Use of Customer Service," *Service Management Society*, Vol. 11, No. 4, pp. 57-72, 2010.

[2] S.H. Kim, U.S. Son, J.Y. Choi, J.S. Roh, and Y.J. Yang, "Analysis of Factors Delaying on Waiting Time of Outpatient in a General Hospital," *The Korean Society of Health And Welfare*, Vol. 10, No. 1, pp. 107-120, 2008.

[3] J.W. Shin, B.H. Cho, B.R. Choi, H.S. Kim, K.H. Kim, J.Y. Shin, et al., *2017 Medical Service Experience Survey*, 11-1352000-002155-10, 2017.

[4] Reasons for Medical Service Complaints, http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=203&tblId=DT_20308_14_02_01_01 (accessed November 28, 2019).

[5] M.S. Choi, *Simulation of Alternative Policies for Reducing Waiting Time at the Emergency Room*, Doctor's Thesis of Graduate School of Public Health Yonsei University, 2000.

[6] J.M. Son and H.J. Yoo, "A Case Study on Managing Customer Waiting Time in a Medical Institution," *Journal of the Korea Service Management Society*, Vol. 18, No. 1, pp. 47-66, 2017.

[7] C.H. Ahn, *Study on the Economic Analysis of Hospital Information System for Regional Medical Center*, Doctor's Thesis of Graduate School of Public Health Yonsei University, 2013.

[8] K.I. Han and B.D. Kim, "The Effects of Medical Service Quality and Service Value by Relationship Quality on Customer Behaviour," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 8, No. 4, pp. 137-150, 2010.

[9] W.J. Choi, "Medical Service with Designm," *Journal of The Korean Academy of Pediatric Dentistry*, Vol. 43, No. 4, pp. 473-479, 2016.

- [10] Y.S. Park and M.J. Song, "Importance of Service Quality Factors Affecting Trust and Satisfaction in Medical Service," *Journal of Korean Management Consulting Review*, Vol. 8, No. 4, pp. 83-101, 2008.
- [11] D.R. Laurette, B.H. Schmitt, and F. Leclerc, "Consumers' Reactions to Waiting: When Delays Affect the Perception of Service Quality," *Advances in Consumer Research*, Vol. 16, No. 1, pp. 59-63, 1989.
- [12] J.Y. Kim and B.M. Yoo, "An Explortory Study on Customer'Individual Factors on Waiting Experience," *Asia Marketing Journal*, Vol 12, No. 1, pp. 1-30, 2010.
- [13] K.Y. Lee and Y.C. Kim, "The Effects of Waiting Management Activities on Customers' Negative Emotion and Customer Loyalty in Medical Service," *Journal of the Global Management Association*, Vol. 16, No. 2, pp. 21-41, 2019.
- [14] S.M. Kim,; Improving Work Efficiency by Establishing an Effective Patient Care System, The 46th *Korean Society of Gastrointestinal Endoscopy seminar*, 221-223, 2012.
- [15] J.J. Lee, C.H. Seo, H. Lee, H.W. Kye, and M.S. Lee, "Real-time Bleeding Animation for Virtual Surgery Medical Simulation," *Journal of the Multimedia Society*, Vol. 15, No. 5, pp. 664-671, 2012.
- [16] B.H. Kwon, "A Simulation Analysis for the Minimization of Outpatient's Waiting Time at the Enrollment and Receipt Counter in a General Hospital," *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, Vol. 2, No. 1, pp. 97-108, 1997.
- [17] *A Study on the Analysis of Social Acceptance in National Hangeul Museum*, 11-1371577-000 022-01, 2017.
- [18] S.J. Kim, *A Study on the Estimation of Congestion Cost and Policy Implications in Seoul Metropolitan Subway*, Seoul Researcher Policy Report 208, 2016.
- [19] J.Y. Joo, J.H. Lee, and J.H. Lee, "The Study for Improvement Plan of Congestion Criteria in Urban Railway," *Journal of the Korean Society for Railway*, pp. 275-279, 2015.
- [20] C.H. Sook, J.E. Hee, and K.S. Hong, "A Study on the Improvement of Outdoor Process Using Simulation," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 12, No. 8, pp. 377-387, 2014.
- [21] K.B. Hyun, "Simulation Analysis for Minimizing Receiving/Accepting Waiting Time for Outpatients in General Hospitals," *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, Vol. 2, No. 1, pp. 97-108, 1997.
- [22] E.S. Park, "Performance Improvement of U-health Telemedicine System," *Journal of Korean Multimedia Society*, Vol. 2007, No. 2, pp. 179-179, 2007.



정 태 준

2017년 금오공과대학교, 전자공학부 학사
2020년 연세대학교, 생체공학협동과정 전기전자공학전공 석사
관심분야 : u-Health, 의료정보시스템, 스마트 디바이스



유 선 국

1981년 연세대학교 전기공학과 학사
1985년 연세대학교 전기공학과 석사
1989년 연세대학교 전기공학과 박사

1995년~ 현재 연세대학교 의과대학 의학공학교실 교수
관심분야 : u-Health, 의료영상, 스마트 디바이스, 생체신호처리 및 패턴, 딥 러닝



윤 진 숙

2000년 연세대학교 의과대학 학사
2005년 연세대학교 의과대학 석사
2010년 연세대학교 의과대학 박사
2019년~현재 연세대학교 의과대학 안과학교실 교수
관심분야 : 안검내반 및 안검외반, 안와골절, 안검 및 안와종양, 갑상선 안병증