

레스토랑의 고객 동선을 고려한 통로별 혼잡도 측정 알고리즘 개발을 위한 기초연구

A Preliminary Study to Development an Algorithm for Measuring Congestion by Aisle in Restaurant Considering Customer Flow

조병주*

Jo, Byeong-Ju

Abstract

After plummeting during COVID-19, restaurant sales have recently returned to previous years' levels. As the pandemic has ended, consumers' desire to return to their normal routines has led to an increase in sales for offline restaurants. However, offline restaurants need to differentiate their strategies to compete with the online food market that has evolved during COVID-19. One important consideration for offline restaurants is the flow of customers and employees, as overlapping pathways and increased congestion can be a major inconvenience for customers. While there are many previous studies on congestion measurement in other industries, there is a lack of previous research on congestion measurement in the restaurant industry. Therefore, this study proposes a method for measuring congestion by aisle that considers the movement of customers in a restaurant. Through this study, restaurants can make new operational plans by arranging tables, self-bars, etc. to reduce congestion in areas where congestion is concentrated.

**주제어 : 혼잡도(Congestion), 고객 동선(Customer Path),
레스토랑(Restaurant), 외식산업(Food Service Industry),
고객 만족도(Customer Satisfaction)**

* 세종대학교 호텔관광경영학전공 석사과정, e-mail: jbj99001@sju.ac.kr

I. 서 론

식품산업통계정보(2023)에 따르면 외식업의 업체당 평균 매출액은 코로나19의 여파로 인해 2020년에는 2019년 대비 13%가 감소하였고, 영업이익률 또한 8%에서 6%로 소폭 감소하였다. 음식점 및 주점업의 실질 총매출액은 사회적 거리두기, 영업제한, 소비자들의 외식 기피 현상이 가장 심하던 2020년 124조 원이었으나, 2021년과 2022년 각 131조 원, 154조 원으로 추정되어 회복세를 보이고 있다. 통계청(2023)에서 제시한 음식점 및 주점업 생산지수를 살펴보면, 2018년 1분기부터 2019년 4분기까지 120대를 웃돌던 생산지수 값이 2020년 98을 기록하였으며, 2021년 4분기부터 상승세로 전환된 이후 2022년 2분기 예년 수준을 되찾았으며, 2023년 3분기까지 유지되고 있다.

팬데믹 기간, 외식업은 오프라인 매장이 감소하고, 배달 시장이 급속도로 성장하는 추세를 보였다. 그러나 잃어버렸던 일상을 되찾고자 하는 소비자들의 욕구는 오프라인 매장의 매출 증가로 이어졌다. 빅데이터 핀테크 기업 ‘핀다’가 상권 분석 플랫폼 ‘오픈업’을 통해 공개한 자료에 의하면, 2023년 상반기 오프라인 영업 매장 수는 198만 7,777곳으로 183만 3,440곳, 191만 5,873곳으로 집계되었던 2021년 상반기, 2022년 상반기에 비해 증가한 것으로 나타났다. 업종별로 볼 경우, 외식업은 82만 1,742곳으로 49만 5,384곳, 28만 9,672곳으로 집계된 소매업, 서비스업에 비해 두드러진 영업 매장 수를 보였다. 창업 건수 또한 2023년 상반기 23만 6,820건으로 전년 동기 보다 약 11.2% 증가했다(핀다, 2023).

이처럼 외식업계의 창업 건수가 증가하는 상황에서 오프라인 외식 시장은 소규모화, 프랜차이즈화, 골목식당화라는 큰 세 가지 흐름과 이어질 가능성이 높다. 이는 저출산-고령화에 따른 노동인구 감소, 1인 가구 증가에 따른 식사에 대한 편의성, 효율성 중시 등의 시대적 배경이 바탕이 된다(박진우, 2023). 이러한 배경에 따라 배달, 가정간편식, 밀키트 온라인 외식업 시장의 가장 중요한 요소로 자리 잡게 되었고, 오프라인 외식업은 온라인 시장과는 차별화된 전략이 필요한 것이다. 오프라인 식당이 점차 소규모화될 경우, 식당 주인들의 운영 형태에도 큰 변화가 따를 것이다. 협소한 매장을 효율적으로 관리하기 위해 테이블 배치부터, 키오스크, 화장실, 셀프바 등의 위치에 대한 고민이 필요하며, 특히 최근에는 고객 믹스, 테이블 믹스에 대한 분석을 토대로 매장의 형태를 구성하고 이는 식당의 성과와도 직접적으로 연관된다(한국외식신문, 2022).

이러한 오프라인 식당의 운영적 측면의 다양한 고민 중 고객과 종업원의 동선을 고려하는 것도 매우 중요하다. 매장 내에서 키오스크, 셀프바 등을 설치한 상황에서 이를 이용하려는 고객 대기열과 종업원의 동선이 겹쳐 혼잡도가 높아지는 상황은 고객에게 큰 불편함을 유발한다(강진희, 2018). 식당의 동선은 크게 3가지로 분류할 수 있다. 첫 번째는 고객 동선으로, 고객이 매장에 들어와서 자리에 앉아 식사를 마친 후 계산하고 퇴장할 때까지의 동선이고, 두 번째는 종업원의 서비스 동선으로 종업원의 응대, 주문받기, 주문한 음식 제공하기, 식사 후 테이블 정리까지의 동선이며, 마지막은 상품 동선으로 완제품이나, 식재료가 음식점 내부로 들어오거나, 주방에서 발생한 쓰레기를 반출하기 위한 동선이다(진익준, 2021). 이러한 동선에서 혼잡도가 크게 발생하는 지점을 찾아 완화하게 될 경우, 고객의 불편을 감소시키고, 매장의 효율적인 운영이 가능할 것이다.

따라서 본 연구에서는 식당 내 고객의 동선을 고려한 통로별 혼잡도를 측정하는 방법을 제안한다. 고객의 움직임에 중점을 둔 연구이기에 식당 내 세 가지 동선 중 상품 동선은 고려되지 않으며, 연구에서 적용된 실제 식당은 셀프바를 운영하기에 종업원의 서비스 동선은 혼잡도에 큰 영향을 미치지 않기에 고려하지 않는다. 본 연구를 통해 식당은 혼잡도가 집중되는 구역의 혼잡도를 완화하기 위해 테이블, 셀프바 등의 배치를 달리하여 새로운 운영 계획을 수립할 수 있을 것이다.

식당 내 혼잡도를 완화하여 고객의 만족도를 높이고, 식당의 운영효율성이 향상될 경우, 고객의 재방문을 유도하여 매출을 증대시키는 효과가 나타날 수 있다(김순하, 2001). 식당 내 혼잡도를 완화하는 방안을 고안하기 위해서는 정확한 혼잡도를 측정하는 것이 우선되어야 한다. 그러나 현재 식당 내 혼잡도를 측정하는 연구는 미비한 상황이다. 혼잡도가 증가할 때 이용자들의 안전과 직접적인 영향이 있는 타 산업의 경우, 혼잡도 측정에 관한 선행 연구가 다수 존재하지만, 외식산업 내에서는 혼잡도 측정을 위한 기존의 연구가 미비하다. 이는 제1장 세 번째 단락에서 설명하듯 기존의 식당은 혼잡도 완화에 대한 필요성을 느끼지 못하였지만 매장의 소규모화에 따라 외식산업에서도 혼잡도 측정의 필요성이 증가한 것이다. 따라서 본 연구에서 제안하는 혼잡도 측정 방법은 향후 외식산업의 혼잡도 측정 연구에 중요한 역할을 할 것으로 보인다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 고객의 이동 동선과 혼잡도 측정에 관한 선행 연구에 대해 살펴보고 있다. 제3장에서는 연구의 대상이 되는 식당 및 가정 사항에 대한 구체적인 설명을 바탕으로 문제상황에 대해 수립한다. 제4장에서는 실제 혼잡도 측정 로직과 측정 결과를 설명하고 검증 과정을 거치며, 제5장에서는 결과에 대한 제언 및 향후 연구 과제로 구성된다.

II. 이론적 배경

1. 고객과 직원의 이동 동선에 관한 연구

고객의 동선에 관한 연구는 다양한 분야에서 선행되었다. 정인철·권영식(2011)은 서울에서 운영되는 대형 할인 매장의 데이터를 활용하여 RFID 리더를 활용한 고객의 쇼핑 동선 패턴을 분석하여 이동 및 방문이 집중되는 구역과 집중되지 않는 구역을 구분하여, 이를 바탕으로 매장 내의 제품 진열이나 레이아웃 변경에 중요한 기반을 제시하였다. 문정은·김봉애(2010)는 면세점 내 고객의 체류 시간, 영역별 통합도/연결도, 정지 지점 수를 측정하여 변수 간의 상관관계를 분석하였다. 이에 따라 면세점 내 상품의 종류에 따라 매장의 위치에 대한 설계를 제시하였다. 강태수·김성호·배경석(2012)은 도시철도 이용 고객의 고객 통행량, 고객 접점 시설량, 고객 이동 시간 등을 측정하여, 역사별 특성 요소 및 시설물 관리를 위한 표준화된 도면 구성 방안을 제안하였다. 송지성·이가진(2012)은 대형마트에서 고객이 상품을 찾는데 많은 시간을 소비하고 있다는 점을 발견하여, 고객이 희망 구매 상품을 등록할 경우 가장 효율적인 동선을 제공하여 빠른 시간 내에 상품 구매가 가능케 하였다.

식당 내 동선에 관한 연구도 다수 존재한다, 박재호·조우제(2010)는 패스트푸드 레스토랑의 특성을 분석하고, 편안하고 즐거운 분위기를 유지하고 고객의 동선을 고려한 공간적 배치를 통해 고객의 재방문을 유도하는 것이 중요하다는 것을 증명하였다. 이종란(2012)은 백화점 푸드코트 식당에서 고객 동선을 연구하기 위해 서울 소재 백화점 푸드코트 네 곳의 현장 조사를 실시하였고, 공간을 세분화하여 고객의 이동 패턴을 관찰하여 동선 분석 결과를 토대로 효과적인 동선계획과 공간 구성을 제안하였다.

해외에서도 고객 동선에 관한 연구가 존재한다. Anastasia, Indrawan, & Widayani (2023)은 2020년 전 세계를 덮친 코로나-19 바이러스로 인해 인도네시아 호텔은 고객의 안전을 위해 다양한 노력이 필요하였고, 바이러스의 전파를 최소화 할 수 있는 고객 동선을 위한 차단, 구획 설정, 이동 패턴을 고려한 실내 디자인을 제안하였다. Yang & Cheng(2019)은 식당의 혼잡도 지도를 바탕으로 최단 경로로 이동하는 동선을 찾는 것을 목적으로 식당의 서비스 로봇 시스템을 구축하는 알고리즘을 제안하였다. 이처럼 국내·외, 다양한 분야에서 고객과 직원의 업장 내 이동 동선에 관한 선

행 연구에 대해 알아보았으며, 이는 본 연구의 설계 단계에 바탕이 되었다.

2. 혼잡도 측정에 관한 연구

2022년 10월 29일 22시경 이태원동에는 헬러윈 축제를 즐기기 위해 수많은 사람이 모여 있었는데, 해밀톤 호텔 옆 도로에서 최악의 참사가 발생한다. 좁은 골목에서 수많은 인파가 뒤엉키고 넘어지는 과정에서 159명이 사망하고 196명이 중경상을 입어 국내 역사상 최악의 압사 사고로 평가되는 ‘10.29 이태원 참사’가 발생하였다(이호영, 2023). 위 사건 이후로 국가는 재난 상황에 대비하기 위한 여러 법제적 검토를 진행하였고, 안전 시스템에 관한 관심이 높아지기 시작했다(이정술, 2022).

이처럼 혼잡도가 지나치게 높아질 경우, 시민의 안전이 위협될 수 있는 상황을 초래할 수 있으며, 레스토랑에서는 높아진 혼잡도로 인해 고객이 서비스에 대한 만족도가 낮아져 낮은 재방문율로 이어질 수 있기에 혼잡도 측정에 관해 선행된 연구에 대해 살펴볼 필요가 있다.

이호·최진경(2015)은 수도권 도시철도의 이용객 집중에 따른 극심한 혼잡 상황에 대한 대책을 수립하고자 대중교통카드 데이터를 활용하여 도시철도 승강장의 혼잡도를 추정하는 알고리즘을 개발하였다. 정성일·안철웅·최병걸·김승호(2000)은 도로가 수용할 수 있는 한계 차량 수를 넘어가 발생하는 다양한 문제점으로 인해 교통감시카메라 영상을 활용해 혼잡도를 산출하는 교통 혼잡도 측정 알고리즘을 제안한다. 이처럼 주변에서 쉽게 혼잡한 상황을 접할 수 있는 교통 분야에서는 혼잡도를 측정하고 높은 혼잡도를 완화하기 위한 다양한 방안에 관한 연구가 선행되었다.

호텔·관광·외식 산업에서도 혼잡도와 관련한 연구가 다수 존재하는데, 김병원(2007)은 테마파크의 혼잡도가 방문객의 만족도에 미치는 영향을 분석하여 테마파크의 혼잡도 관리의 중요성에 대해 논의하였다. 김광지(2015)는 카페 내 혼잡도가 음료 소비 시간, 감정 및 고객 만족도에 미치는 영향에 대해 분석하여 카페의 회전을 향상에 기여하는 방안을 제안하였다. 전위·한희섭(2019)은 유명 레스토랑에서 고객이 혼잡한 상황을 지각했을 때의 감정과 고객만족도의 변화에 관해 분석하였으며, 분석 결과를 바탕으로 고객의 만족도를 향상 시킬 수 있는 학문적, 실무적 시사점을 제시하였다. 이상훈·김수연(2022)은 SNS 마케팅을 통해 ‘핫플레이스’로 불리는 관광 명소에 짧은 시간 내 많은 사람이 집중되어 혼잡도가 높아 방문객의 부정적인 경험을 야기시킬 수 있다는 점을 강조하며, SNS 데이터를 활용하여 혼잡 정도와 방문객의 특성을 식별할 수 있는 시스템을 제안하였다. 호텔·관광·외식 산업에서도 다양한 관점에서 혼잡도와 관련한 연구는 진행되었으나, 필요성이 점차 높아지는 실제 관광

지나 레스토랑의 혼잡도를 측정하고자 한 연구는 찾아보기 어려운 상황이다.

현재까지 호텔·관광·외식산업에서는 혼잡도와 고객 만족도 외 다양한 요인의 상관관계에 대한 분석이 주된 연구였으나, 본 연구는 실제 식당을 현장 조사하여 혼잡도를 측정한다는 점에서 기존의 연구와는 차별성이 존재하고, 향후 연구에 밑거름이 될 것으로 판단된다.

III. 연구 설계 및 문제상황

1. 레스토랑 현장 조사

제3장 1절에서는 본 연구에서 조사 대상이 되는 레스토랑의 현장 조사 과정과 범위, 조사 결과 데이터에 관한 설명으로 이어진다.

1) 레스토랑의 공간구성

본 연구의 조사 대상인 레스토랑은 충청북도 충주시에 자리한 ‘보릿고개, 한우담’이라는 식당이다. 정육식당 형태로, 정육점에서 구매한 고기를 식당에서 먹을 수 있으며, 셀프바와 주류 및 음료를 추가로 구매하여 이용할 수 있다. <그림 1>의 ‘보릿고개, 한우담’ 평면도를 살펴볼 때, 남/녀 화장실 우측으로는 정육점 입구와 상품이 진열 되어있는 쇼케이스가 위치하며, 식당 입구를 지나게 되면 칸막이로 구분된 두 개의 메인 홀과 룸으로 들어가는 통로가 존재한다. 두 개의 홀은 같은 형태의 좌석 배치 구조이며, 4인 테이블이 2개씩 연결되어 한 홀당 8개의 테이블 세트가 존재한다.



〈그림 1〉 레스토랑의 평면도

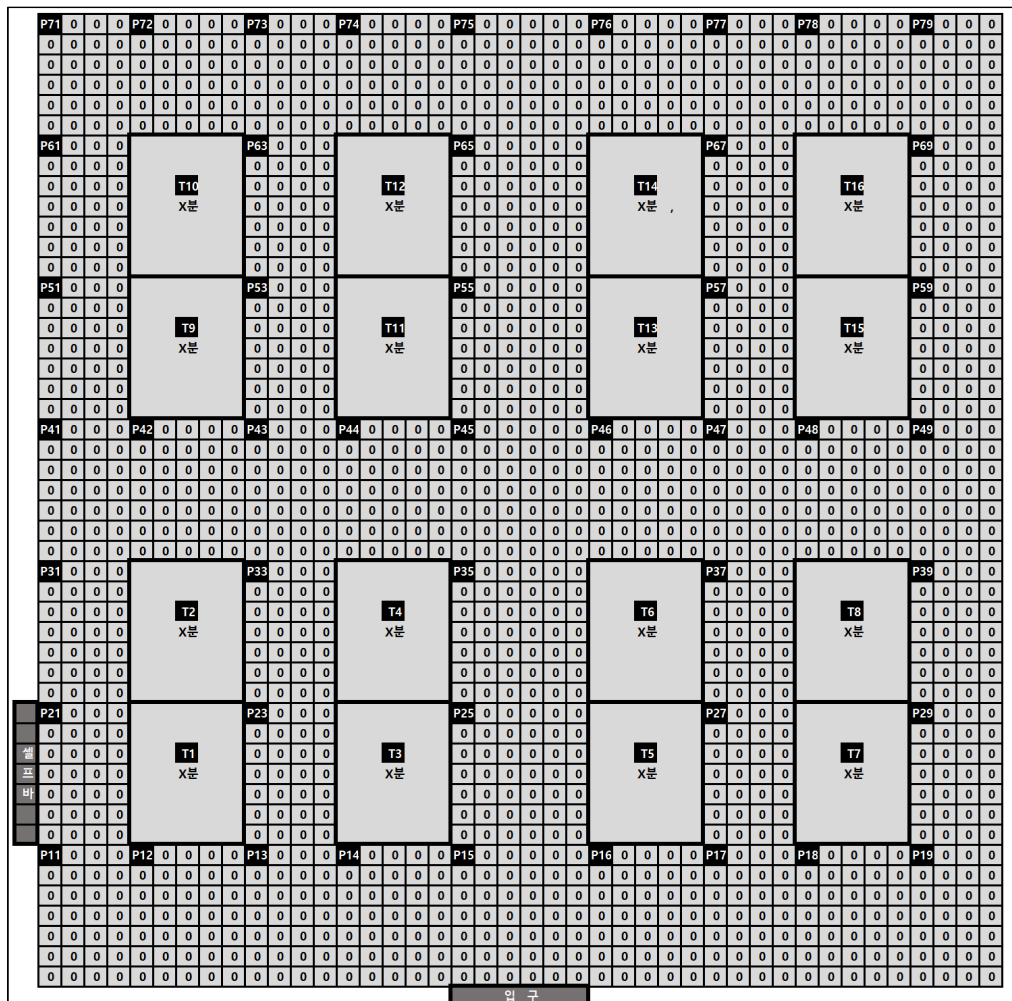
2) 조사 범위 및 데이터 수집

레스토랑의 실내 공간에 대한 이해와 고객의 수요 및 동선에 대한 데이터를 수집하기 위해 2023년 10월 ‘보릿고개 한우담’에 현장 방문하였다. 현장 조사는 식당 내부 전체의 레이아웃에 대한 이해, 테이블, 통로, 가구 등의 실제 규격 측정, 고객의 이동 동선 및 유형 파악, 고객의 선호 좌석과 테이블 파악을 목적으로 수행되었으며, 측정한 데이터를 바탕으로 ‘EdrawMax’라는 데이터 시각화 프로그램을 이용하여 <그림 1>과 같은 평면도를 완성하였다.

룸을 이용하는 고객의 경우, 셀프바를 이용하지 않고 종업원이 서비스를 제공하기

에 입장과 퇴장에 대한 고객 동선만 존재하여 본 연구의 조사 범위에서 제외하였다. 고객의 이동 동선 조사는 대상 식당의 주간 매출이 가장 높은 토요일에 진행되었으며, 운영 시간(11:00~20:30) 중 휴식 시간(14:30~16:30)을 제외한 시간에 측정하였다. 수집된 데이터에는 고객 식별번호, 성별, 추정 연령대, 총인원, 방문 시각, 착석 테이블, 기타 행동, 퇴장 시각이 있으며 모든 데이터는 10분 단위로 측정되었다.

2. 혼잡도 측정을 위한 문제상황



〈그림 2〉 문제상황에 따른 테이블, 통로, 시설 배치

1) 문제상황의 범위

현장 조사를 통해 수집한 데이터에 의하면 식당 입구와 칸막이를 지나야 이용할 수 있는 두 번째 홀의 경우, 고객의 이동 동선을 일반화하기에는 이용 고객의 수가 지나치게 적기에 <그림 2>와 같이 첫 번째 홀을 이용한 고객의 동선만을 본 연구의 문제상황으로 설정한다. 따라서 테이블은 총 16개를 고려하며, $T1 \sim T16$ 으로 나타낸다. 통로의 경우 테이블의 위치에 따라 직사각형 형태로 분할하여 $P11 \sim P79$ 로 나타낸다. 경로의 숫자는 통로의 혼잡도를 나타내며, X분은 고객의 체류 시간을 나타낸다. 또한 고객이 테이블을 점유하고 있는 경우, 좌석이 위치한 통로에는 혼잡도가 발생한다.

2) 가정 사항

혼잡도 측정을 위한 연구의 편의성을 위해 몇 가지 가정 사항이 존재한다. 먼저 고객의 유형은 1인, 2인, 3인, 4인으로 구분하며, 대상 식당의 운영 정책상 테이블에 추가 좌석을 배치할 수 없기에 5인 이상의 고객은 고려하지 않는다. 또한 고객의 동선은 입장, 퇴장, 셀프바 이용, 화장실 이용, 정육점 쇼케이스 이동으로 한정한다. 마지막으로 고객의 유형에 따라 이동 동선별 경로는 일정하다고 가정한다.

IV. 혼잡도 측정 결과

1. 혼잡도 측정 방법

혼잡도 측정 방법은 다음과 같다. 고객의 유형별로 어떤 테이블을 이용하는지에 따라 통로의 혼잡도를 나타낸다. 체류 시간은 현장 조사에서 측정한 고객 유형별 체류 시간의 평균값으로 고려한다. 또한 총 혼잡도는 고객의 입장, 퇴장, 셀프바 이용, 화장실 이용, 정육점 쇼케이스 이용의 합으로 나타내며, 시간대에 따라 혼잡도는 변화한다. 4장의 2절에는 고객의 입·퇴장 및 기타 이동 동선의 혼잡도 측정 결과에 관해 설명한다.

2. 혼잡도 측정 결과

<그림 3>과 <그림 4>는 1인 고객과 2인 고객이 1번 테이블에 입장하는 상황의 혼잡도 결과를 나타낸다. 1인 고객이 1번 테이블을 이용할 경우, 입구에서 출발하여, P15 ~ P13을 필수적으로 거치게 되며, 1번 테이블을 기준으로 좌·우측에 앉을 확률은 50%로 측정한다. 따라서 P11, P12, P21, P23의 혼잡도는 0.5로 측정되며 나머지 통로에는 혼잡도가 측정되지 않는다. 이와 같은 접근을 통해 2인 고객이 1번 테이블에 입장할 경우의 혼잡도는 <그림 4>와 같이 나타난다.

T1 1명												
T	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P21	P23	P25
0	0.5	0.5	1	1	1	0	0	0	0	0.5	0.5	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<그림 3> 1인 고객이 1번 테이블에 입장할 시 통로별 혼잡도

T1 2명												
T	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P21	P23	P25
0	1	1	2	2	2	0	0	0	0	1	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<그림 4> 2인 고객이 1번 테이블에 입장할 시 통로별 혼잡도

<그림 5>는 1인 고객이 2번 테이블에 입장하는 경우, 통로별 혼잡도를 나타낸다. 고객은 입구를 통과하여 P15 ~ P13을 필수적으로 거치고 2번 테이블의 좌·우측에 앉을 확률이 50%이기에 P11, P12, P21, P23, P31, P33의 혼잡도는 0.5로 측정된다. 또한 본 연구에서는 고객이 입구에서 테이블까지 최단 경로로 이동하는 상황만을 고려하기에 P15, P25, P35를 거쳐 2번 테이블로 가능 경로는 고려하지 않는다.

T2	1명																
T	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P21	P23	P25	P27	P29	P31	P33	P35
0	0.5	0.5	1	1	1	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0.5	0.5	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<그림 5> 1인 고객이 2번 테이블에 입장할 시 통로별 혼잡도

이처럼 인원 수에 따른 고객 유형이 각 테이블을 이용할 경우, 모든 통로의 혼잡도를 구할 수 있다. <그림 6>, <그림 7>, <그림 8>, <그림 9>는 각각 1인 고객이 1번 테이블을 이용할 시 퇴장, 셀프바, 화장실, 쇼케이스 동선에 대한 통로별 혼잡도를 나타낸다. 입·퇴장을 제외한, 셀프바, 화장실, 쇼케이스 이용에 대한 동선은 인원 수에 따른 고객 유형의 평균 이용 수에 따라 측정되었다. 즉, 고객의 인원수에 따라 입·퇴장을 제외한 기타 동선 횟수의 평균치를 각 동선의 이동 횟수로 고려하여 혼잡도를 측정하였다.

개발하였다는 점이다. 혼잡도 측정 모델의 개발은 이론적 연구의 중요한 부분이다. 제안된 모델은 레스토랑 내 통로의 혼잡도를 정량적으로 측정하는 데 사용될 수 있으며, 혼잡도를 측정하는 기존의 방법론을 확장하거나 개선하는 데 기여할 수 있다. 또한 레스토랑 뿐만 아니라 유사한 다른 환경에서도 적용할 수 있을 것으로 생각된다. 둘째, 레스토랑 내 통로의 혼잡도와 다른 변수 간의 관계 이해에 기여하였다. 혼잡도와 다른 변수 간의 관계 이해는 연구의 또 다른 중요한 부분이다. 본 연구는 혼잡도와 레스토랑 이용자의 만족도, 효율성, 안전성 등과 같은 다른 변수 간의 관계를 이해하는 데 도움이 될 수 있다. 이러한 이해는 레스토랑 이용 고객의 만족도를 높이고 운영 효율성을 향상시키는 연구에 도움이 될 수 있다. 셋째, 혼잡도를 관리하기 위한 향후 연구에 관한 방향성을 제시하였다. 다양한 유형의 레스토랑이나 다른 환경에서의 혼잡도 측정 및 혼잡도 감소 전략의 효과성 평가 등에 대한 연구가 본 연구를 기반으로 향후에도 이어질 수 있을 것이다.

실무적 시사점으로는, 첫째, 본 연구의 결과는 레스토랑 운영의 효율성과 고객 만족도를 향상시키는 전략 도출에 기초연구로서 중요한 역할을 할 수 있다. 특히, 혼잡도를 줄이는 전략을 개발함으로써 레스토랑의 운영 효율성을 향상시키고, 고객들에게 더 쾌적한 환경을 제공하여 고객 만족도를 증가시킬 수 있다. 둘째, 레스토랑 내부의 공간 배치와 디자인에 대한 통찰력을 제공한다. 이는 레스토랑 운영자들이 더 효과적인 레스토랑 레이아웃과 운영 전략을 개발하는 데 도움이 될 수 있다. 이러한 결과는 앞에서 언급한 레스토랑 운영의 효율성과 고객 만족도를 향상시키는 데에도 중요한 역할을 할 수 있다. 셋째, 긴급 상황에서는 혼잡도가 낮은 통로가 더 빠르고 안전한 대피를 가능하게 한다. 안전에 대한 경각심이 높아진 현재 상황에서 통로의 혼잡도를 낮추는 것은 안전 확보에도 도움을 줄 수 있을 것이다.

본 연구의 한계점으로는 혼잡도를 측정하는 것에 그쳤다는 것이다. 물론 혼잡도를 측정하는 모델을 개발하는 것을 중요하나, 이렇게 개발된 혼잡도 측정 모델을 이용하여 혼잡도를 낮추는 방안에 관한 연구로 이어져야 한다. 향후에는 개발된 혼잡도 측정 모델을 이용하여 혼잡도를 최소화할 수 있도록 고객을 어느 테이블로 안내할 지를 알려주는 고객 배치 알고리즘 혹은 레스토랑 내 테이블을 어떻게 배치하는 것이 통로의 혼잡도를 낮추는 데 긍정적인 영향을 미치는지 알려주는 테이블 레이아웃 알고리즘 등을 연구하여 고객 만족도를 극대화하거나 레스토랑의 운영 효율성을 극대화할 수 있도록 연구를 진행할 예정이다.

참고문헌

- 강진희(2018). 외식기업의 무인주문결제시스템에 대한 소비자 수용의도 연구. *관광연구저널*, 32(1), 153-168, 10.21298
- 강태수·김성호·배경석(2012). 도시철도 고객센터 서비스 만족을 위한 역 특성요소의 표준화 관리방안. *한국철도학회 논문집*, 15(3), 300-305.
- 김광지(2015). 커피전문점 수익관리를 위한 혼잡도에 관한 연구-체류시간, 감정, 고객만족을 중심으로. *외식경영연구*, 18(3), 249-266.
- 김병원(2007). 테마파크 이벤트의 혼잡도가 방문객 만족에 미치는 영향분석-롯데월드를 중심으로. *관광연구저널*, 21(4), 263-274.
- 김순하(2001). 서울시내 패밀리 레스토랑 이용객의 선택속성과 고객만족분석. *호텔경영학연구*, 10(3), 25-46.
- 문정은·김봉애(2010). 면세점 판매공간의 공간구조와 고객 이동동선의 상관성에 관한 연구. *대한건축학회 학술발표대회 논문집-계획계*, 30(1), 149-150.
- 박진우(2023), 미래 외식업의 두 갈래(下)
<https://www.fcmedia.co.kr/news/articleView.html?idxno=24865>
- 박재호·조우제(2010). 패스트푸드 레스토랑의 서비스 스케이프가 고객만족과 자발적 행위에 미치는 영향. *관광연구*, 25(5), 143-158.
- 송지성·이가진(2012). 대형마트 쇼핑객의 동선 유도를 위한 서비스 디자인 연구. *한국디자인문화학회지*, 18(4), 223-235.
- 식품산업통계정보(2023), 2022년 외식업 주요 동향 및 특징
<https://www.atfis.or.kr/home/board/FB0003.do?act=read&bpoId=4667&bcaId=0&subSkinYn=N&pageIndex=1>
- 이상훈·김수연(2022). SNS 데이터를 활용한 관광지 혼잡도 및 방문자 특성 분석에 관한 연구. *한국산업정보학회논문지*, 27(5), 13-24.
- 이정술(2022). 이태원 참사를 교훈으로 대한민국 안전시스템을 다시 세워야 한다. *월간 한국노총*, 587, 5-6.
- 이종란(2012). 백화점 푸드코트 식당의 고객 동선에 관한 사례 연구. *한국 디지털 건축. 인테리어학회 논문집*, 12(1), 53-59.
- 이호·최진경(2015). 대중교통카드 자료를 활용한 도시철도 승강장 혼잡도 추정 알고리즘 개발. *한국철도학회 논문집*, 18(3), 270-277.
- 이호영(2023). 10.29 이태원 참사에 대한 행정안전부 장관의 법적 의무와 책임—‘재난 및 안전관리 기본법’을 중심으로—. *민주법학*, 81, 47-78.
- 전위·한희섭(2019). 관광지 유명 레스토랑의 혼잡도에 따른 고객의 감정과 고객만족

- 도에 관한 연구: 중국인 관광객을 대상으로. *호텔경영학연구*, 28(8), 161-177.
- 정성일·안철웅·최병걸·김승호(2000). DCT 를 이용한 교통 혼잡도 측정 알고리즘. *정보과학회논문지: 컴퓨팅의 실제 및 레터*, 6(2), 196-205.
- 정인철·권영식(2011). 공간적 패턴클러스터링을 위한 새로운 접근방법의 제안: 슈퍼마켓고객의 동선분석. *산업공학 (IE interfaces)*, 24(4), 447-456.
- 진익준(2021), 매출이 낮다면 고객을 쳐다보지 말고, 테이블을 쳐다보라. 매거진 디자인 팩토리. <https://brunch.co.kr/@jinikjun/78>
- 통계청(2023), 서비스업 동향 조사
https://kostat.go.kr/statDesc.es?act=view&mid=a10501010000&sttr_cd=S009005
- 핀다(2023), 2023 상반기 자영업 창업 보고서 공개
<https://www.post.finda.co.kr/news230807>
- 한국외식신문(2022), 돈 버는 ‘테이블믹스’ 어떻게 만들 수 있나?
<https://www.kfoodtimes.com/news/articleView.html?idxno=23135>
- Anastasia, D., Indrawan, H., & Widyani, A. I. (2023). LAYOUT AND CIRCULATION FLOW AT THE AKMANI HOTEL RESTAURANT, JAKARTA. *International Journal of Application on Social Science and Humanities*, 1(2), 1558-1567.
- Yang, R. & Cheng, L. (2019, December). Path planning of restaurant service robot based on a-star algorithms with updated weights. In *2019 12th International Symposium on Computational Intelligence and Design (ISCID)* (Vol. 1, pp. 292-295). IEEE.

2024년 1월 27일 원고 접수

2024년 2월 7일 수정본 접수

2024년 2월 19일 최종 수정본 접수 및 게재확정

3인 익명심사 필