

2024년 춘계학술발표대회 : 일반부문

서빙로봇의 도입이 이용자 동선에 미치는 영향에 관한 연구

-패밀리레스토랑을 중심으로-

The Impact of Introducing Service Robots on User circulation

- Focused on Family Restaurants -

○공 은 미* 김 찬 주*
Kong, Eun-Mi Kim, Chan-Ju

Abstract

This study aims to examine the movement patterns of serving robots and users in family restaurants, and to understand how serving robots influence the movement patterns of users. The survey is conducted targeting franchise buffet restaurants during busy weekends with high visitor numbers. The research procedure is as follows: First, we identify the layout of the venue and the placement of serving robots. Second, we identify the movement patterns of serving robots in each designated area. Third, we observe the relationship between the movement patterns of serving robots and users. As a result, First, in restaurants with high user mobility, it is necessary to plan the movement patterns of serving robots considering overlapping routes. Second, there is a need for spatial planning considering the movement patterns of both users and serving robots.

키워드 : 서빙로봇, 이용자 동선, 로봇 동선

Keywords : Service Robot, User Circulation, Non-human route

1. 서론

1.1 연구의 목적

4차 산업 기술이 다양한 분야에 도입되고 있다. 특히 상업공간에서도 인공지능과 로봇을 활용한 자동화 및 무인화가 활용되고 있는 실정이다. 식음공간은 로봇시스템을 적극적으로 도입하여 인건비 절감 및 편리성을 도모하고 있다. 식음공간에서 로봇시스템은 자동 서빙로봇, 셰프 로봇, 바리스타 로봇이 있다. 특히 서빙로봇은 규모가 큰 프랜차이즈 음식점을 중심으로 활용되고 있으며, 이는 공간적 제약에서 자유롭기 때문이라고 볼 수 있다. 하지만 큰 규모의 공간에서도 이용자의 방문이 증가하는 시간대에는 서빙로봇의 움직임이 이용자들에게 불편함을 주기도 한다. 따라서 레스토랑에서 로봇 도입시 로봇의 이동동선 및 공간의 구조 및 이용자의 행태 고려가 필요하다. 위와 같은 맥락에서 본 연구는 패밀리레스토랑에 서빙로봇과 이용자의 이동 동선을 살펴보고, 서빙로봇이 이용자들의 동선에 어떤 영향을 미치는지 파악하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 공간적 범위는 국내에 많은 지점이 운영되고 있는 프랜차이즈 패밀리레스토랑 중 뷔페형식으로 운영되고 있는 공간을 중심으로 방문객 수가 많은 시간에 서빙로봇과 이용자의 동선을 관찰하고자 한다. 연구절차는 다음과 같다. 첫째, 대상지의 공간배치 및 서빙로봇의 위치를 파악한다. 둘째, 구역별 서빙로봇의 이동동선을 파악한다. 셋째, 서빙로봇과 이용자 동선의 관계를 관찰한다.

2. 문헌고찰

2.1 서빙로봇의 개념 및 동향

4차 산업혁명과 함께 자동화 기술이 도입되면서 푸드테크(Foodtech)라는 새로운 트렌드를 식음 매장에 접목시키고, 서빙로봇과 같은 자동화 시스템을 구현하고 있다. 서빙로봇은 직원이 음식을 고객에게 전달하는 대신, 실내 자율 주행 시스템을 갖춘 로봇이 스스로 공간을 학습해가며 지도를 그리는 매핑(Mapping)기술과 센서(Sensor)를 활용하여 서비스를 제공한다. (최정수,2022)

2.2 서빙로봇 관련 연구

서빙로봇에 관련된 연구 동향을 보면, 전재홍(2016)은 로봇이 사람과 자연스럽게 상호작용하기 위한 로봇의 적절한 목표 위치를 선정하는 방법을 제안하고 타당성을 검증하였다. 최정수(2022)는 서빙로봇을 소규모 카페에 활용 가능하도록 공간배치를 계획하고, 고객의 사용성과 만족도

* 모로, 대림대학교 건축과 겸임교수, 건축학박사

** 대림대학교 건축과 부교수, 공학박사, 건축사

(Corresponding author : Department of Architecture, Daelim University college, cjkim@daelim.ac.kr)

이 연구는 2022년도 한국연구재단 연구비 지원에 의한 결과의 일부분임. 과제번호:NRF-2022R1F1A106323313

가 높아질 수 있는 배치 유형을 제안하였다. 또한 진효림 외 2인(2022)은 다양한 서빙로봇의 사례를 조사 및 분석하고, 서빙로봇의 사용성 및 UI디자인의 문제점을 검토하였다. 이상과 같이 서빙로봇과 관련한 연구는 진행되고 있으나 사용환경 및 사용자 경험에 관한 연구가 이루어지고 있으며, 서빙로봇의 동선과 이용자의 동선의 관계를 분석한 연구는 전무하다.

3. 서빙로봇과 이용자 동선 관계조사

3.1 대상지 현황 및 서빙로봇의 특성

본 대상지는 샐러드바 형태의 패밀리 레스토랑으로 입구로 들어서면 중앙에 샐러드바가 위치하며 6개의 구역으로 테이블이 배치되어 있다. 6개의 구역을 2대의 로봇이 퇴식을 진행하기 위해 테이블 사이를 이동한다. 해당 대상지에서 사용하는 로봇은 표 1과 같이 장애물 인지 및 위치를 정확하게 파악하기 위하여, LiDAR센서, 반응형 LED, 위치카메라, 자동장애물회피 기술을 사용하고 있었다.¹⁾

3.2 서빙로봇과 이용자 동선 관계 조사

서빙로봇과 이용자 동선의 관계를 살펴보기 위해 이용자의 방문율이 높은 주말에 관찰을 진행하였다. 관찰결과 그림 1과 같이, 서빙로봇 동선과 이용자동선의 충돌이 일어나는 지점(③,④)은 각 구역별 동선 및 서빙동선, 로봇 동선이 모두 겹쳐지는 구간으로 방문객이 많은 시간에는 이용자의 불편함이 가중되는 구간이다. 이 구간에서는 이용자가 동선을 변경해서 이동하거나 잠시 멈추어 로봇이 지난 후 동선의 이동이 일어난다. ①,② 지점의 테이블 간격은 약 120cm이다. 서빙로봇과 1명의 사람의 움직임이 없을 때는 문제가 없는 통로 폭이다. 하지만 서로 이동하

면서 동선이 단절되거나 동선의 변경을 선택하는 경우를 관찰할 수 있었다. 이외에도 이용자의 행태를 관찰해보면 이용자의 방향 전환시, 시각적으로 로봇의 이동이 보이지 않을시 이동 중 마찰이 발생하고 있었으며, 이러한 현상으로 이용자는 동선의 변경을 주로 선택하였다.

표1. 대상지 이용 서빙로봇의 특성

제품명	PuduBot 스탠다드 서빙로봇
제품크기/무게	516*500*1288mm / 35kg
트레이 수/적재하중	4단 /13kg
이동속도	0.5-1.2m/s(조절가능)
충전시간/사용시간	4H/10-24H
기능	반응형LED,위치카메라,LiDAR,자동장애물회피

4. 결론

서빙로봇과 이용자 동선의 관계를 조사한 결과는 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 이용자들의 이동이 많은 레스토랑에서는 동선이 겹치는 구간을 고려한 서빙로봇의 이동동선 계획이 필요하다. 둘째, 이용자와 서빙로봇의 동선을 고려한 치수계획이 필요하다. 로봇과 이용자 움직임의 범위 및 크기, 행태를 반영한 치수계획이 필요하다. 앞으로 다양한 기술의 발전으로 비휴먼(로봇)이 휴먼(이용자)의 공간을 점유할 것이다. 따라서 향후 건축공간 계획시 휴먼동선과 비휴먼동선에 대한 다각적 검토가 필요할 것이다.

참고문헌

1. 전재홍, 자연스러운 상호작용을 위한 서비스 로봇의 위치 선정, 2016
2. 진효림 외 2인, 서빙로봇의 사례조사 및 사용환경, 사용문제 연구, 한국디자인학회 학술발표대회 논문집, 2022
3. 최정수, 서빙로봇의 효율적 운용을 위한 공간 배치에 관한 연구-소규모 카페를 중심으로-, 한국디자인문화학회, 2022

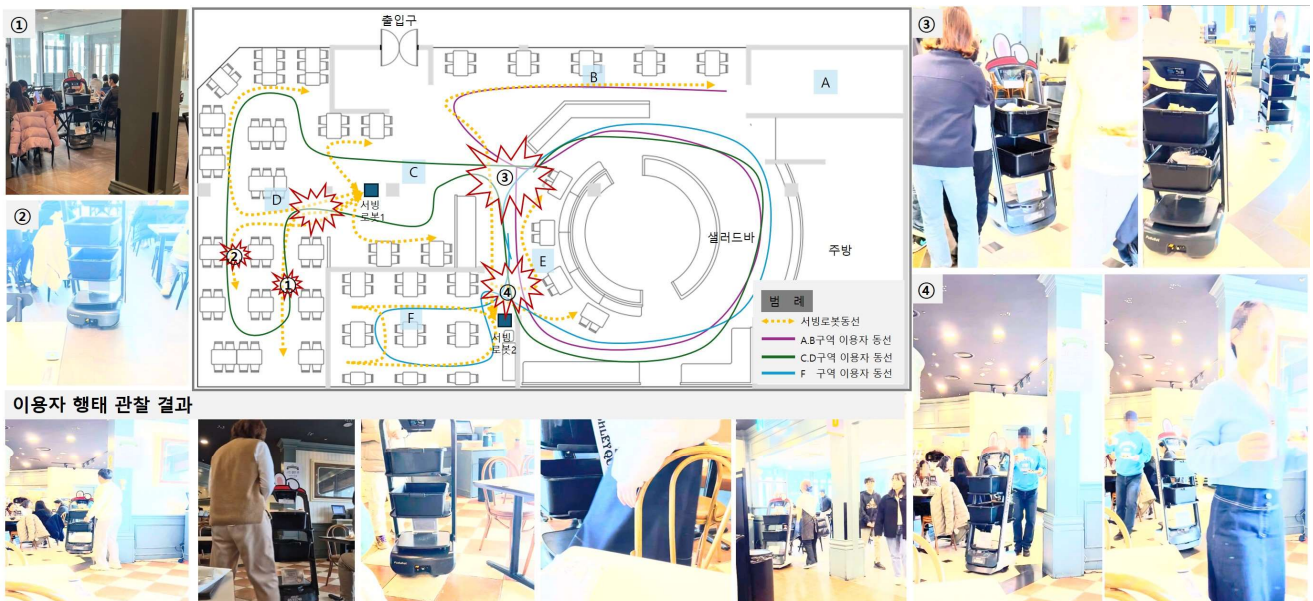


그림 1 . 서빙로봇과 이용자 동선의 관계

1)https://vdrobot.co.kr/pudubot