

드라이브 스루 시설의 도착률 및 서비스시간에 따른 필요 대기공간 분석

Analysis of Required Queue Storage Length for Drive-Through Facilities According to Vehicle Arrival Rate and Service Time

전우훈^{1*}

Woo Hoon Jeon^{1*}

요 약

최근 커피전문점과 패스트푸드점을 중심으로 드라이브 스루 시설이 증가하고 있으나, 이용수요가 집중되는 시간대에는 시설 내부의 대기공간을 초과한 대기행렬이 본선도로까지 연장되어 교통혼잡과 안전문제를 유발할 수 있다. 본 연구에서는 드라이브 스루 시설의 차량 도착률과 서비스시간에 따른 대기행렬 특성을 분석하고, 이를 기반으로 필요한 대기공간 길이를 제시하고자 하였다. 이를 위해 커피전문점과 패스트푸드점을 대상으로 현장조사를 수행한 결과, 평균 서비스시간은 각각 151초와 306초로 조사되었다. 이를 토대로 차량 도착률을 5분당 1.0대, 1.5대, 2.0대, 2.5대 및 3.0대로 구분하고 미시적 교통시뮬레이션 프로그램인 VISSIM을 이용하여 시나리오별 대기행렬을 분석하였다. 분석 결과, 커피전문점은 5분당 2.5대까지 본선에 미치는 영향이 미미하였으나, 3.0대에서는 추가 대기공간이 평균 8m, 최대 46m 필요한 것으로 나타났다. 패스트푸드점은 5분당 1.5대까지 본선 영향이 미미하였으나, 2.0대에서는 평균 4m, 최대 38m, 2.5대에서는 평균 16m, 최대 83m, 3.0대에서는 평균 36m, 최대 132m의 추가 대기공간이 필요한 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 동일한 도착률에서도 서비스시간에 따라 대기행렬 규모가 크게 달라질 수 있음을 보여준다. 따라서 드라이브 스루 시설의 대기공간은 일률적인 길이 기준보다는 업종별 서비스시간과 이용차량의 도착률을 함께 고려하여 계획할 필요가 있다. 본 연구의 결과는 향후 드라이브 스루 시설의 진출입계획 및 대기공간 설계기준 마련을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

핵심어 : 드라이브 스루, 대기행렬, 대기공간, 도착률, 서비스시간

Abstract

The increasing use of drive-through facilities at coffee shops and fast-food restaurants has raised concerns regarding queue spillback onto adjacent roadways, particularly during periods of high demand. This study analyzes queue characteristics according to vehicle arrival rate and service time and estimates the additional queue storage length required for drive-through facilities. Field surveys were conducted at coffee shops and fast-food restaurants, resulting in average service times of 151 seconds and 306 seconds per vehicle, respectively. Based on the survey results, five vehicle arrival rates ranging from 1.0 to 3.0 vehicles per five minutes were established, and microscopic traffic simulations were conducted using VISSIM. The

¹ Department of Highway & Transportation Research, KICT, Gyeonggi-do, Korea [Research Fellow]
e-mail: cwsoon@kict.re.kr

Received(September 4, 2026), Review Result(1st: September 29, 2026), Accepted(October 13, 2026), Published(October 31, 2026)



© 2026 The Authors. Published by NCIS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

results showed that the impact on the adjacent roadway was insignificant for coffee shops at arrival rates of up to 2.5 vehicles per five minutes. At an arrival rate of 3.0 vehicles per five minutes, however, an additional queue storage length of 8 m on average and up to 46 m was required. For fast-food restaurants, the roadway impact was insignificant at arrival rates of up to 1.5 vehicles per five minutes. At arrival rates of 2.0, 2.5, and 3.0 vehicles per five minutes, the average additional queue storage lengths were 4 m, 16 m, and 36 m, while the maximum lengths reached 38 m, 83 m, and 132 m, respectively. These results demonstrate that queue storage requirements can vary substantially depending on service time even under the same vehicle arrival rate. Therefore, queue storage for drive-through facilities should be designed by considering both vehicle arrival rate and service time rather than applying a uniform length criterion. The findings of this study can provide a basis for developing planning and design guidelines for drive-through facilities.

Keyword : Drive-Through, Queue, Queue Storage Length, Vehicle Arrival Rate, Service Time

1. 서론

최근 자동차 이용과 함께 비대면 소비활동이 증가하면서, 커피전문점과 패스트푸드 매장 중심으로 기존의 매장 방문 중심의 구매 행위에서, 이용자가 차량에서 하차하지 않고 주문과 결제를 한꺼번에 할 수 있는 드라이브 스루(Drive-Through) 운영이 빠르게 증가하고 있다. 매장을 운영하는 기업 입장에서 고객 소비행태가 변화됨에 따라 고객접점을 증대시키기 위해 드라이브 스루 운영을 늘리고 있는 것이 사실이다 [1]. 특히 사람과의 접촉이 최소화되어야 했던 코로나19 이후부터 많은 이용자들이 비접촉 서비스에 대한 익숙함으로 인해 커피전문점 등에서는 이제 드라이브 스루 매장의 설치에 중요한 사업계획의 일환이다. 그러나 드라이브 스루 매장의 차량 대기공간 길이는 공간 및 예산 문제로 인해 제한적일 수밖에 없으며, 이용 수요가 집중되는 시간대에는 일시적으로 대기행렬이 발생하여 진입로를 벗어나 본선 도로까지 차량이 대기하게 되어 차량의 통행 지체 및 추돌사고 등의 위험성이 커지게 된다. 따라서 상품을 구매하는 지점에서부터 발생하는 긴 대기열로 인한 교통체증 문제를 해결하기 위해 대기행렬 이론을 적용하여 매장의 이용률을 제고하는 등 다양한 연구가 시행되었다 [2].

드라이브 스루 매장의 대기행렬에 따른 문제점은 단순히 매장 운영의 문제만이 아니라 차도의 혼잡을 유발하고 차로변경이 증가함에 따른 교통사고 위험 증가, 도로용량의 감소 등의 다양한 문제점을 발생시키게 된다. 이승원 등 [3]의 연구에서는 드라이브 스루의 대기열을 정량적으로 분석하여 필요한 저장공간(queue storage)을 산정하고자 하였으며, 대기행렬 모형을 이용하여 운영 서버 수와 대기열 규모의 관계에서 필요 대기공간 확보가 운영 효율 향상에 중요한 요소임을 제시한 바 있다. 미국 포틀랜드에서는 출입구의 위치를 교차로에서 최소 50피트(15.24m)를 이격하게 하고 대기차선의 구조는 주차차량과 차량흐름을 방해하지 않도록 규정하고 있으며, 캐나다 아약스에서는 매장설치 위치를 주거지역으로부터 최소 30m 이상 떨어진 곳에 설치하고 대기차선은 건물 뒤쪽 또는 내부 측면에 위치하게 하여 공공도로에 인접하지 못하도록 규정하고 있다 [4].

현재 국내에서는 대형 상업시설이나 공공기관 등의 진출입시설과 주차장 설치 등에 대해서는 관련 기준이 마련되어 있으나, 드라이브 스루에 대한 설치기준은 일부 지자체를 중심으로만 제시되어 있다. 서울특별시 「승차구매점交通安全 관리 조례」를 근거로 승차구매점 안전계획을 수립하고, 진입부에 대기차량이 보도를 침범하지 않도록 차량 1대가 대기할 수 있는 약 6m의 공간을 확보하도록 하고 있다. 또한 시설 주위에 블라드(자동차진입억제용말뚝)와 점자블록 등의 안전시설 설치 등에 대해서도 제시하고 있다 [5].

그러나 이러한 기준은 드라이브 스루에 진출입하는 차량과 보행자의 상충을 방지하기 위한 기준이며, 드라이브 스루를 운영하면서 발생하는 필요 대기공간을 정량적으로 산출하기 위한 기준과는 차이가 있다. 특히 드라이브 스루를 이용하기 위해 도착하는 차량들의 도착률과, 상품을 수령하기 위해 필요한 서비스 시간은 대기행렬의 길이에 큰 영향을 미치게 되지만 현재 기준에는 안전관리 수준에 그치고 있는 실정이다. 따라서 드라이브 스루 운영에 따라 발생하는 대기행렬로 인해 본선 도로에 미치는 영향을 최소화하기 위해서는 업종별로 서비스 시간과 차량의 도착률을 고려한 정량적인 대기공간 산정방법 마련이 필요하다. 이에 본 연구에서는 드라이브 스루를 적용하고 있는 가장 대표적인 업종인 커피전문점과 패스트푸드의 실제 서비스 시간을 조사하고, 차량 도착률 변화에 따른 대기행렬을 미시적 교통 시뮬레이션 프로그램인 VISSIM을 활용하여 시나리오별 시뮬레이션을 통해 분석하고자 한다. 이를 통해 최종적으로 실제 드라이브 스루 시설의 정량적 필요 대기공간을 제시하고자 한다.

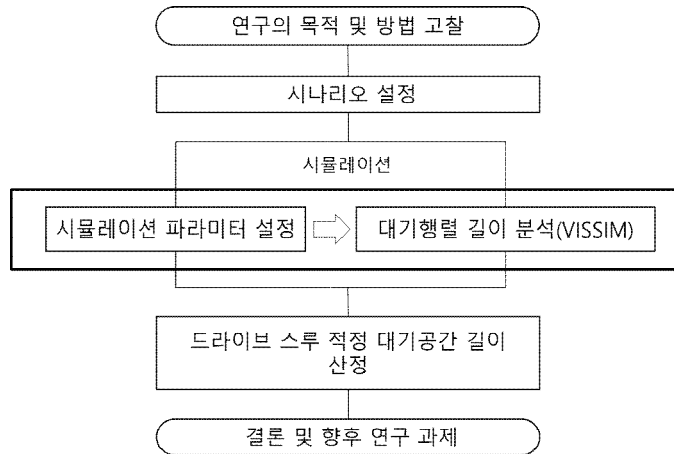
2. 시나리오 분석 방법론

본 연구에서는 드라이브 스루에서의 대기행렬로 인한 본선의 영향을 최소화하고 보행자와의 상충을 완화하기 위해 도착률(대/5분)과 서비스 시간(초/대) 등 드라이브 스루의 대기행렬 길이에 영향을 줄 수 있는 변수를 시뮬레이션 분석하고, 드라이브 스루의 대기공간 길이 설계시 적용할 수 있도록 제시하였다. 본 연구의 분석 방법론은 [그림 1]과 같다.

3. 시나리오 설정

본 연구에서는 드라이브 스루 매장의 기하구조를 실제 기하구조를 반영하여 구축하였다. 시설 구성은 진입구간, 대기구간, 진출구간 각각 25m로 구성하였으며, 전체 길이는 75m로 설정하였다. 진입교통량은 1.0대/5분, 1.5대/5분, 2.0대/5분, 2.5대/5분, 3.0대/5분을 기준으로 시나리오를 작성하였다. 드라이브 스루에서 가장 중요한 변수는 서비스시간이며, 여기서 서비스시간은 차량이 주문을 시작하는 시점부터 상품을 수령하고 출차하는 시점까지의 시간이라고 정의하였으며, 본 연구에서는 현장조사를 통해 직접 서비스시간을 측정하였다. 드라이브 스루 매장은 커피전문점은 총 8개

지점에서 30회를 측정하였으며, 평균 151초로 조사되었고 최소 73초, 최대 227초로 나타났다. 패스트푸드점 역시 총 2개 지점에서 30회를 측정하였으며, 평균 306초로 조사되었다. 커피전문점과 패스트푸드점의 평균 서비스시간은 패스트푸드점이 약 2배의 차이가 보여 동일한 도착률에서도 더 긴 대기행렬을 형성할 가능성이 높은 것으로 판단되었다. 분석대상 커피전문점과 패스트푸드 전문점은 [그림 2]와 [그림 3]과 같으며, 드라이브 스루 분석 네트워크 구성도는 [그림 4]와 같다.



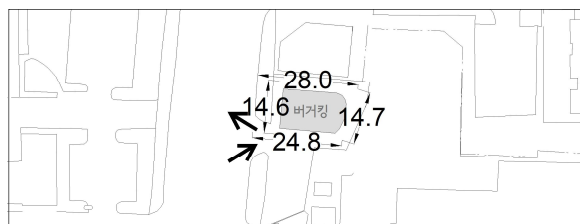
[그림 1] 시뮬레이션 분석방법

[Fig. 1] Simulation Analysis Method



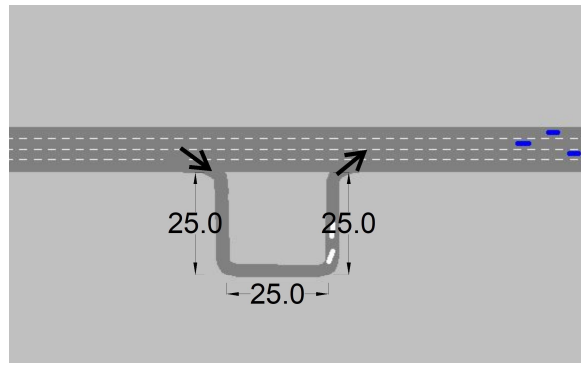
[그림 2] 커피전문점_춘의역점

[Fig. 2] Coffee Shop - Chunui Station Branch



[그림 3] 패스트푸드점_고양덕이점

[Fig. 3] Fast-Food Restaurant - Goyang Deogi Branch



[그림 4] 드라이브 스루 분석 네트워크

[Fig. 4] Drive-Through Simulation Network

커피전문점과 패스트푸드점의 서비스시간은 현장 조사치를 근거로 평균값을 사용하고, 도착시간은 5분에 도착하는 차량을 1.0대에서 3.0대까지로 설정하였다. 미시적 교통 시뮬레이션 프로그램 VISSIM에서 분석한 서비스시간과 이용차량의 도착률을 정리하면 [표 1]과 같다.

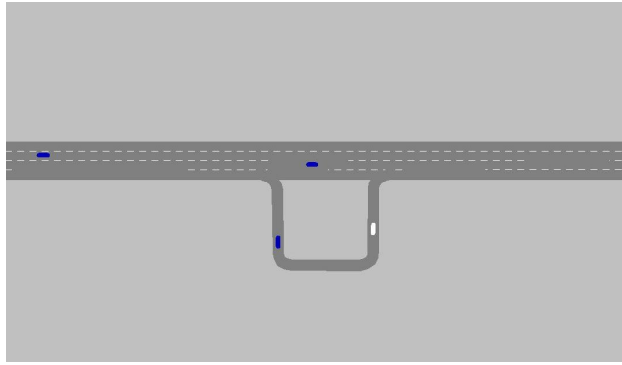
[표 1] 시나리오 분석 조건

[Table 1] Conditions for Scenario Analysis

구분	시나리오	비고
드라이브 스루 서비스 시간	커피전문점 - 150초(주문-15초, 수령-135초)	평균시간
	패스트푸드점 - 305초(주문-30초, 수령-275초)	
드라이브 스루 이용차량 도착률	12대/시(5분당 1.0대 도착기준 이용차량대수)	도착률 시나리오
	18대/시(5분당 1.5대 도착기준 이용차량대수)	
	24대/시(5분당 2.0대 도착기준 이용차량대수)	
	30대/시(5분당 2.5대 도착기준 이용차량대수)	
	36대/시(5분당 3.0대 도착기준 이용차량대수)	
드라이브 스루 길이	75m (2개 지점 대기공간 길이)	현장조사

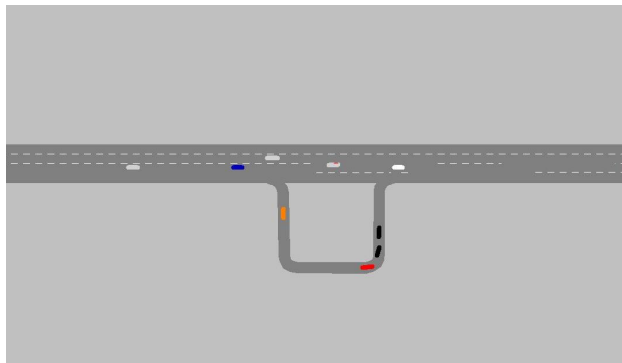
4. 시나리오 분석 및 결과

본 연구는 시뮬레이션을 기반으로 분석하므로 현실을 최대한 반영하도록 시뮬레이션을 구현하기 위해 [그림 5] ~ [그림 7]과 같이 먼저 커피전문점의 각 시나리오별 분석을 시행하였다. 5분당 1.0대 도착교통량에서 5분당 3.0대 도착교통량에 따른 분석결과는 [그림 5] ~ [그림 7]과 같으며, 커피전문점의 대기행렬 분석결과는 [그림 8]과 같다.



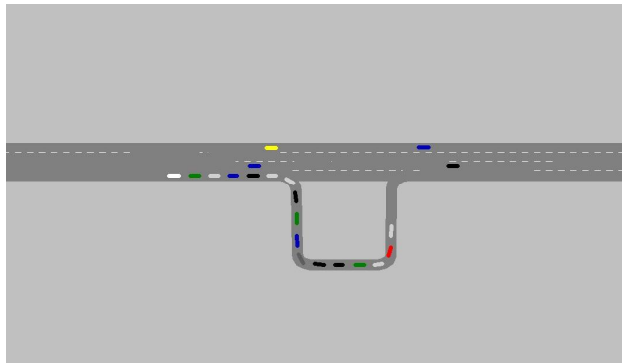
[그림 5] 커피전문점 분석(5분당 1.0대 도착률)

[Fig. 5] Coffee Shop Analysis at an Arrival Rate of 1.0 Vehicle per 5 Minutes



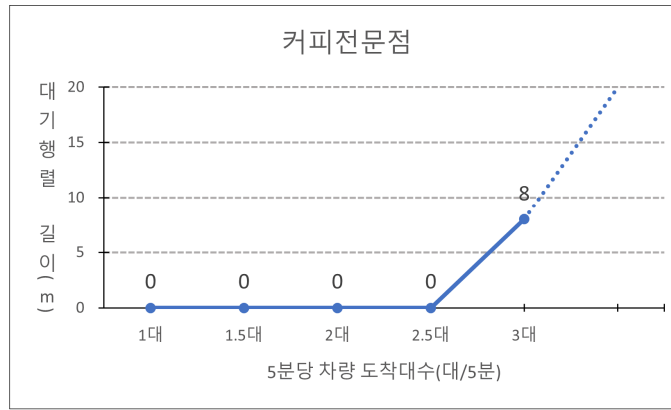
[그림 6] 커피전문점 분석(5분당 2.0대 도착률)

[Fig. 6] Coffee Shop Analysis at an Arrival Rate of 2.0 Vehicles per 5 Minutes



[그림 7] 커피전문점 분석(5분당 3.0대 도착률)

[Fig. 7] Coffee Shop Analysis at an Arrival Rate of 3.0 Vehicles per 5 Minutes

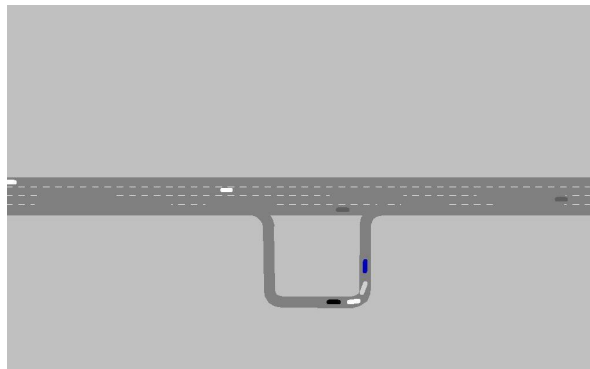


[그림 8] 커피전문점 대기행렬 분석 결과

[Fig. 8] Queue Analysis Results for Coffee Shops

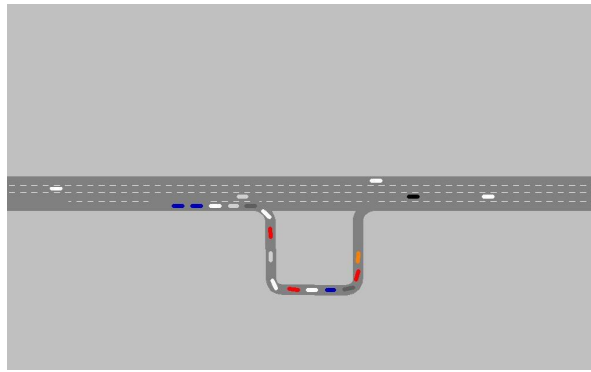
커피전문점의 경우 5분에 2.5대까지는 본선에 미치는 영향은 미미한 것으로 분석되었으며, 5분에 3.0대일 경우에는 본선 대기공간 길이가 평균 8m, 최대 46m가 필요한 것으로 분석되었다. 이는 커피전문점이 5분에 3.0대 이상이 도착하는 경우에는 내부 대기공간만으로는 수요를 충분히 처리하지 못함을 의미한다. 따라서 5분에 3.0대 이상 도착하는 경우가 많은 드라이브 스루에서는 대기공간을 추가로 확보해야 하며, 일시적으로 대기행렬이 발생하는 경우에는 본선 통행차량과 드라이브 스루 이용차량의 상충을 고려한 안전대책(신호수, 안전시설 설치 등)이 필요하다.

패스트푸드점 역시 커피전문점과 동일하게 분당 1.0대 도착교통량에서 5분당 3.0대 도착교통량을 기준으로 시뮬레이션 분석을 시행하였으며, 분석결과는 [그림 9] ~ [그림 11]과 같으며, 패스트푸드점의 대기행렬 분석결과는 [그림 12]와 같다.



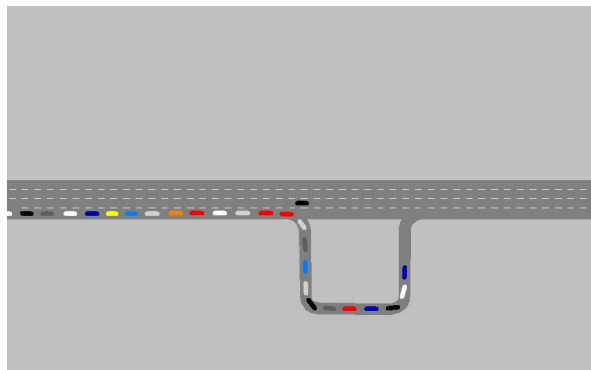
[그림 9] 패스트푸드점 분석(5분당 1.0대 도착률)

[Fig. 9] Fast-Food Restaurant Analysis at an Arrival Rate of 1.0 Vehicle per 5 Minutes



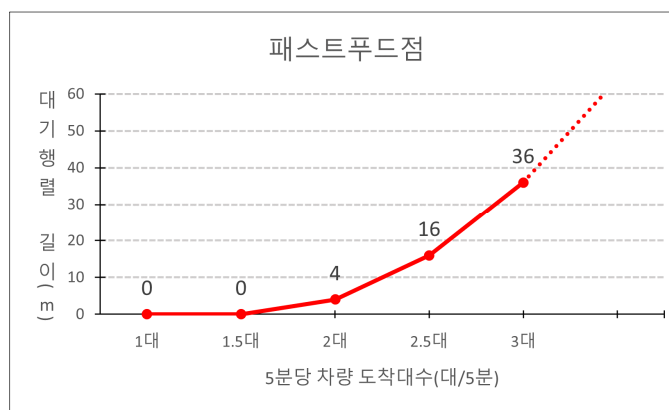
[그림 10] 패스트푸드점 분석(5분당 2.0대 도착률)

[Fig. 10] Fast-Food Restaurant Analysis at an Arrival Rate of 2.0 Vehicles per 5 Minutes



[그림 11] 패스트푸드점 분석(5분당 3.0대 도착률)

[Fig. 11] Fast-Food Restaurant Analysis at an Arrival Rate of 3.0 Vehicles per 5 Minutes



[그림 12] 패스트푸드점 대기행렬 분석 결과

[Fig. 12] Queue Analysis Results for Fast-Food Restaurants

패스트푸드점의 경우 5분에 1.5대까지는 본선에 미치는 영향은 미미한 것으로 분석되었으나, 5

분에 2.0대일 경우에는 본선 대기공간 길이가 평균 4m, 최대 38m가 필요한 것으로 분석되었다. 또한 5분에 2.5대일 경우에는 필요 대기공간 길이가 크게 증가하게 되는데, 본선 대기공간 길이가 평균 16m, 최대 83m가 필요한 것으로 분석되었고, 5분에 3.0대일 경우에는 본선 대기공간 길이가 평균 36m, 최대 132m가 필요한 것으로 분석되었다. 커피전문점과 비교해 볼 때, 동일한 드라이브 스루 매장이라 하더라도 서비스시간이 길어질수록 내부 대기공간의 길이 확보가 더 중요하다는 것을 알 수 있다.

5. 결론

최근 커피전문점과 패스트푸드점을 중심으로 드라이브 스루 시설이 증가하면서 이용차량의 대기행렬이 시설 내부의 대기공간을 초과하여 본선도로까지 연장되는 문제가 발생하고 있다. 특히 드라이브 스루 시설은 업종 및 매장 운영방식에 따라 차량당 서비스시간이 상이하므로, 일률적인 대기공간 기준을 적용하기보다 차량의 도착률과 서비스시간을 함께 고려한 대기공간 계획이 필요하다. 이에 본 연구에서는 커피전문점과 패스트푸드점의 실제 서비스시간을 조사하고, 차량 도착률을 변화시킨 미시적 교통시뮬레이션을 수행하여 드라이브 스루 시설에서 필요한 대기공간을 분석하였다.

현장조사 결과 커피전문점의 평균 서비스시간은 151초, 패스트푸드점은 306초로 나타나 패스트푸드점의 서비스시간이 커피전문점보다 약 2배 긴 것으로 조사되었다. 이를 바탕으로 도착률을 5분당 1.0대에서 3.0대까지 단계적으로 변화시켜 VISSIM 시뮬레이션을 수행하였다.

분석 결과 첫째, 커피전문점은 5분당 2.5대까지의 도착률에서는 대기행렬이 본선도로에 미치는 영향이 미미한 것으로 나타났다. 그러나 도착률이 5분당 3.0대로 증가하는 경우에는 추가 대기공간이 평균 8m, 최대 46m 필요한 것으로 분석되었다. 이는 일정 수준 이상의 수요가 발생할 경우 시설 내부의 대기공간만으로 차량을 처리하기 어려우며, 대기행렬이 본선도로까지 확장될 가능성이 있음을 의미한다.

둘째, 패스트푸드점은 상대적으로 긴 서비스시간으로 인해 커피전문점보다 낮은 도착률에서부터 대기공간 부족이 발생하였다. 5분당 1.5대까지는 본선도로에 미치는 영향이 미미하였으나, 2.0대에서는 추가 대기공간이 평균 4m, 최대 38m 필요한 것으로 나타났다. 또한 2.5대에서는 평균 16m, 최대 83m, 3.0대에서는 평균 36m, 최대 132m까지 증가하는 것으로 분석되었다. 특히 도착률 증가에 따라 필요 대기공간이 비선형적으로 증가하는 경향을 보였으며, 서비스시간이 긴 시설일수록 충분한 내부 대기공간의 확보가 중요한 것으로 나타났다.

셋째, 분석 결과를 종합하면 드라이브스루 시설의 대기공간은 시설 유형에 관계없이 동일한 길이를 적용하기보다 업종별 서비스시간과 첨두시간대 차량 도착률을 함께 고려하여 결정할 필요가

있다. 특히 서비스시간이 긴 패스트푸드점의 경우 상대적으로 낮은 도착률에서도 대기행렬이 본선 도로까지 확장될 가능성이 있으므로, 시설계획 단계에서 충분한 내부 대기공간을 확보하거나 주문 및 상품수령 과정의 서비스시간을 단축하는 운영방안을 함께 검토할 필요가 있다.

현재 국내 일부 지방자치단체에서는 드라이브 스루 시설의 진출입 과정에서 발생하는 보행자와 차량 간 상충을 감소시키기 위한 안전관리 기준을 운영하고 있으나, 도착률과 서비스시간 등 실제 운영특성을 반영하여 필요한 대기공간을 정량적으로 결정하기 위한 기준은 제한적이다. 본 연구는 실제 현장조사를 통해 산정한 업종별 서비스시간과 차량 도착률을 미시적 교통 시뮬레이션에 적용하여 대기행렬의 변화를 정량적으로 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 연구 결과는 향후 드라이브 스루 시설의 진출입계획, 교통안전 검토 및 대기공간 설계기준 마련을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

다만 본 연구는 제한된 매장을 대상으로 조사한 평균 서비스시간을 대표값으로 사용하였으며, 차량 도착을 일정한 시나리오로 단순화하여 분석하였다는 한계가 있다. 실제 드라이브 스루 시설에서는 매장별 주문방식, 시간대별 수요변동, 차량 구성, 모바일 주문 여부 및 복수 주문·수령창구 운영 등에 따라 서비스시간과 대기행렬이 달라질 수 있다. 또한 본 연구에서 제시한 최대 대기행렬은 설정된 시뮬레이션 조건에서 도출된 결과이므로 모든 드라이브 스루 시설에 직접적인 설계기준으로 적용하는 데에는 한계가 있다. 향후 연구에서는 다양한 매장을 대상으로 도착률과 서비스시간의 분포를 추가 조사하고, 반복 시뮬레이션을 통해 대기행렬의 확률분포 및 신뢰수준을 분석함으로써 일정 수준의 서비스 신뢰도를 만족하는 대기공간 산정기준을 제시할 필요가 있다.

Reference

- [1] J. H. Kim, "Effect of Service Perception on Satisfaction and Revisit Intention by Drive-Through Process in Coffee Shop: Moderating Effect of Customers Perceived Waiting Time," Master's thesis, Graduate School, Sejong University, Republic of Korea, 2023.
- [2] J. Y. Namgung, "Research on Optimizing Queues in Drive-Thru Stores," Master's thesis, Graduate School of Engineering, Hanyang University, Republic of Korea, 2025.
- [3] S. W. Lee, S. H. Huh, K. I. Yoon, and J. J. Kim, "Quantitative Queue Estimation and Improvement of Drive-Through with Queuing," *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 24, no. 1, pp. 21-30, Jan. 2023, doi: 10.6106/KJCEM.2023.24.1.021.
- [4] Korea Consumer Agency, "Survey on the Safety Conditions of Drive-Through Facilities," Consumer Safety Bureau, Life Safety Team, Korea Consumer Agency, Eumseong, Republic of Korea, Aug. 2016.
- [5] Seoul Metropolitan Government, "Seoul Metropolitan Government Ordinance on Traffic Safety Management of Drive-Through Facilities," Seoul Metropolitan Government, Seoul, Republic of Korea, Ordinance No. 7635, Jul. 2020.