

# 주변 환경을 고려한 대규모 교통유발시설 주차면산정 모형개발에 관한 연구

## - 판매시설을 중심으로 -

박제진\* · 오석진\*\* · 김성훈\*\*\* · 하태준\*\*\*\*

Park, Je jin\*, Oh, Seok Jin\*\*, Kim, Sung Hun\*\*\*, Ha, Tae Jun\*\*\*\*

## Development of Parking Space Forecast Model for Large Traffic-inducing Facilities Considering Surrounding Circumstance

### ABSTRACT

With the rapid industrial development and national economic advance since 1970, the national income of Korea has sharply increased. As a result, issues regarding city expansion, urban concentration, increase in the number of registered motor vehicles, and increase in traffic have caused transportation issues such as traffic congestion and problems with parking. Especially, enforcement ordinances and rules have been established on installation and management of parking lots to solve problems with parking which are raised as social problems such as conflict with neighbors but the flexible calculation of legal parking space has the limitations because of the diversity and complex functionality of purposes of facilities. Accordingly, this study attempted to supplement such demerit of the parking space demand forecast method based on the legally required number of parking spaces and average unit requirement in the parking space supply. This study estimated the required number of parking spaces by analyzing existing literature, collecting field research data, and analyzing the factors that have an impact on the parking demand. Also, it compared the required number of parking spaces based on the average unit requirement as well as the required number of parking spaces by the forecast model based on the cumulative number of motor vehicles parked. The result was that the required number of parking space based on average unit requirement was less than the cumulative number of motor vehicles parked by 9.99%. Meanwhile, the required number of parking spaces by the forecast model was more than the cumulative number of motor vehicles parked by 4.37%. Therefore, it is believed that the parking space forecast model is more efficient than the others in estimating there quired parking space. The parking space forecast model of this study consider different environmental factors to enable practical parking demand forecast considering the local characteristics and thus supply the parking space in an efficient way.

**Key words :** Transportation impact facility, Parking space, Average parking unite, Multiple regresion

### 초 록

우리나라는 1970년 이후 급격한 산업발달로 인해 도시의 팽창과 집중현상, 그리고 자동차등록대수의 증가로 교통량이 증가하게 됨으로써 교통의 지정체, 주차문제와 같은 다양한 교통문제가 야기되고 있는 실정이다. 특히, 이웃주민과의 다툼 등 사회적 문제로도 제기되고 있는 주차문제를 해결하기 위해 주차장 설치 및 관리에 관한 시행령 및 규칙을 재정하여 운영하고 있으나, 시설별 용도의 다양성과 복합적인 기능으로 인해 탄력적인 법정주차면 산정에는 그 한계를 내포하고 있다. 이에 본 연구에서는 주차면 공급에 법정주차대수 및 평균 원단위를 이용한 주차수요예측

\* 종신회원 · 한국도로공사 도로교통연구원 수석연구원, 공학박사 (Korea Expressway Corporation · [jjpark@ex.co.kr](mailto:jjpark@ex.co.kr))

\*\* 정회원 · 교신저자 · 전남대학교 토목공학과, 박사수료 (Corresponding Author · Chonnam National University · [osj5752@jnu.ac.kr](mailto:osj5752@jnu.ac.kr))

\*\*\* 전남대학교 토목공학과, 공학석사 (Chonnam National University · [ksh74563@naver.com](mailto:ksh74563@naver.com))

\*\*\*\* 종신회원 · 전남대학교 토목공학과 교수, 공학박사 (Chonnam National University · [tjha@jnu.ac.kr](mailto:tjha@jnu.ac.kr))

Received February 13, 2017/ revised March 4, 2017/ accepted May 7, 2017

방법의 단점을 보완하기 위해 기존의 연구문헌 고찰을 통해 변수를 선정하여, 변수에 따른 현장조사 자료를 수집하고 주차수요에 영향을 미치는 요인을 다중회귀분석을 통해 적정 주차면을 산정하였으며, 누적주차대수를 기준으로 평균 원단위로 산정된 주차면과 예측모형으로 산정된 주차면을 비교하였다. 그 결과, 평균원단위법으로 산정된 주차면은 누적주차대수보다 9.99% 더 적게 산정되었고, 모형식을 활용한 주차면의 경우에는 4.37% 더 많게 산정되었다. 이는 주차면 산정방식에 있어서 주차면 예측모형이 보다 더 효율적임을 알 수 있다. 본 연구에서 구축한 주차면 산정 모형은 주차수요에 영향을 미칠 수 있는 다양한 환경 요인들을 고려하게 됨으로써, 지역의 특성에 맞는 현실적인 주차수요 예측이 가능하게 되었고, 효율적인 주차면의 공급이 이루어질 수 있을 것으로 판단된다.

**검색어** : 교통유발시설, 주차면, 평균주차원단위, 다중회귀

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라는 1980년대 이후 급격한 산업발달로 인해 개인소득 수준 및 자가용 보급률이 크게 향상되어 현재 2.4명 당 1대의 자동차를 보유하고 있는 실정이다. 도심지 내 건축물의 대형화 및 밀집화 현상으로 인해 교통량이 크게 증가하게 됨으로써 교통 지정체 및 주차문제와 같은 교통부문에서의 사회적 문제가 지속적으로 증가되어지는 추세이다. 특히, 대규모 교통유발시설의 주변 교통환경에 막대한 영향을 미쳐, 시설별 주차공간의 부족은 주변가로와 교차로의 교통체증 및 불법주정차를 증가시키는 원인으로 작용하여, 차량이 보도와 같은 보행공간을 침범하는 상황이 발생되어 보행자와의 상충 등 보행 상의 안전문제가 야기되기도 한다. 이외에도 대형 위락·판매시설 등의 경우, 주차장 공급과대로 인해 또 다른 주차수요를 창출하게 됨으로써 통행로의 혼잡, 대기오염, 소음 등 토지이용에 부정적인 영향을 미치고 있다.

이에 정부에서는 주차문제 해결을 위해 주차장 설치 및 관리에 관한 법령을 제정하고 있으나, 시설별 용도의 다양성과 복합적인 기능으로 인한 탄력적인 법정주차 산정이 어려운 한계점을 내포하고 있다. 특히, 교통영향분석·개선대책에서 주로 사용되는 주차원단위법의 경우, 조사시설의 가중평균을 적용하여 주차면을 산정하고 있으나, 이 또한 분산이 큰 경우 예측의 오류가 커진다는 단점이 존재한다.

이에 본 연구에서는 대규모 교통유발시설인 판매시설의 주차수요에 영향을 미칠 수 있는 제반 환경 요인을 고려하여 지역특성에 맞는 실제적 주차수요예측을 통한 효율적 주차면 공급이 가능한 주차면 산정 모형식을 개발하는데 그 목적을 두고 있다. 또한 다중회귀분석을 사용함에 따라 대규모 교통유발시설의 주차면 산정에 영향을 미치는 요인을 추가적으로 분석하였다.

### 1.2 연구의 내용 및 방법

본 연구는 대규모 주차유발시설의 주차수요 산정시 평균원단위를 이용한 주차수요 예측방법의 단점을 보완하기 위해 새로운 모형을 개발하였으며, Fig. 1의 과정으로 연구를 수행하였다.

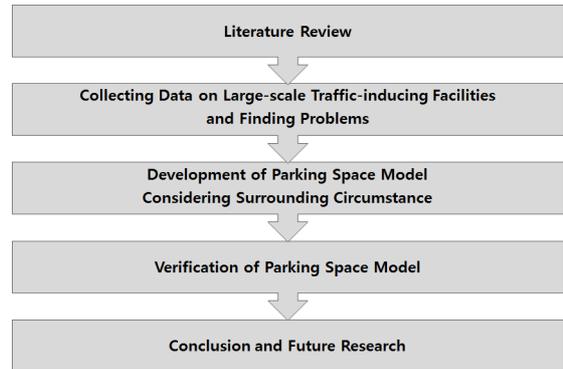


Fig. 1. Flow Chart of Research

- 주차수요예측에 대한 이론적 고찰 및 선행 연구를 통해 주차수요 예측방법 및 지자체별 조례에 따른 법정주차 설치 기준에 대해 검토하였다.
- 각 지자체에서 운영 중인 대규모 교통 유발시설 중 판매시설의 기초현황을 분석하여 문제점을 도출하였다.
- 대규모 교통 유발시설의 특성 및 지역의 특성을 반영할 수 있는 다중회귀분석을 통해 주차면을 산정하였다.

### 1.3 연구의 범위

본 연구는 2015년 통계연보를 기준으로 기초현황분석에 활용하였고, 서울특별시를 제외한 주요 광역시와 수도권의 대규모 교통유발시설 중 하나인 대형할인점 및 마트를 대상으로 연구의 시간적·공간적 범위를 특정하였다.

## 2. 기존 연구문헌 고찰

### 2.1 주차관련 법규 및 설치기준

#### 2.1.1 주차장법

주차관련 법규는 주차장의 설치 정비 및 관리에 필요한 사항을 규정하여 교통을 원활하게 하여 공공의 편의를 도모하는 목적을 가지고 있다. 주차장법 시행령 6조의 부설주차장 설치기준은 Table 1과 같다.

Table 1. Parking Policy

Facility	Standard of Establishment
Sales Facilities	Facility Area 150 m <sup>2</sup> / Vehicle

Table 2. Parking Policy by Cities

Item	Sejong	Seoul	Gwangju	Incheon	Busan
Standard Criteria	134 m <sup>2</sup> / Vehicle	100 m <sup>2</sup> / Vehicle			

**2.1.2 교통영향평가법**

교통영향평가법의 경우 교통계획의 적정성을 판단하기 위한 방법 중 하나인 유사시설 및 동일지역 수준을 파악하여 단위화시킨 주차원단위법을 활용하고 있다. 교통영향분석·개선대책수립 지침 12조, 15조의 경우 교통유발원단위는 1개 이상의 실측자료와 3개 이상의 관련 자료를 활용하여 비교·분석하여야 하고, 교통유발 원단위가 현실성과 대표성이 없을 경우 다른 유사 건축물을 조사하여 사용이 가능하다고 제시되어 있다.

**2.1.3 지방자치단체 조례**

각 지방자치단체에 따른 부설주차장 설치기준의 경우 세종특별시를 제외한 서울특별시와 주요 광역시는 유사한 것으로 확인되었고, 이는 Table 2와 같다.

**2.2 주차수요 산정기법**

**2.2.1 과거추세연장법**

과거 주차수요의 증가율을 토대로 장래 주차수요를 예측하는 방법으로 개략적이고 단기적인 수요예측에 적합하고 적용변수가 간단하여 이해가 쉽고 적용이 단순하나, 신뢰성이 떨어지며 장래의 불확실성을 전혀 고려할 수 없다.

**2.2.2 P 요소법**

피크시 승용차 도착 통행량과 주차장 용적률 및 이용효율 등의 변수에 따라서 변화한다는 전제하에 정립된 방법으로, 여러 가지 지역적인 특성을 고려하여 추정이 가능하나, 계산식이 복잡하여 주차집중계수 및 주차조정계수 정립이 되지 않아 신뢰성이 떨어진다.

**2.2.3 사람통행에 의한 수요 추정법**

사람의 활동을 중심으로 통행발생을 예측하고 이에 따른 교통수단 분담률을 통해 얻을 수 있는 승용차 도착통행량을 기초로 하여 예측하는 방법이다.

**2.2.4 자동차 기·종점에 의한 방법**

승용차의 기·종점과 총 주차대수의 상관관계에 따라 주차수요를 분석하는 방법으로 어느 지역에서나 조사가 가능하며 단기 및 장기계획에 높은 신뢰도를 갖고 있으나, 불법주정차 또는 시의 유출입 차량이 반영이 되지 않고 제한된 수요에 따른 분석이 가능하며 조사인원과 조사에 소요되는 비용 및 시간이 많이 필요하다는 단점이 있다.

**2.2.5 주차발생 원단위법**

주차수요 예측시 기존의 자료를 이용하여 원단위를 구한 후 주차수요를 추정하는 방법으로, 주차발생 원단위법, 건물연면적 원단위법, 교통량 원단위법이 있다.

**2.3 국내·외 주차면 산정에 관한 연구**

**2.3.1 국내 주차면 산정에 관한 연구**

(1) Park (2013)

판매시설 및 업무시설 산정을 위해 새로운 모형을 구축하였다. 주차수요와 상관관계가 높은 연면적을 통해 회귀식을 도출하였고, 추가적으로 보정계수를 산정하여 모형식에 적용한 결과, 구축된 모형을 평균 원단위를 이용한 주차수요 예측방법 보다 판매시설은 21.1% 업무시설은 15.0%가 낮게 주차수요가 산정되었다.

(2) Oh and Jang (2001)

대량 교통유발시설의 부설주차장을 이용하는 차량들의 평균주차시간 및 평균 도착시간을 고려하여 대기행렬 시뮬레이션인 GPSS 모형을 활용하여 적정 주차면 산정 및 연면적과 적정 주차면수의 관계를 회귀식으로 구축하였다. 그 결과 대기행렬은 발생하지 않았고, 주차면수의 경우 20% 정도가 초과 공급되었다고 제시하였다.

(3) Kim (2007)

대형할인점 적정 주차공급규모를 정성적인 기준에 따라 발생 주차수요보다 과도하게 주차시설을 공급하여 도시규모별, 매장규모별, 매장입지별 주차유출입 조사를 통해 주차수요 원단위 분석모형을 재산정 하였으며, 주차원단위는 도시 및 매장규모에 따라 상이하게 나왔다고 제시하였다.

(4) Wang (2011)

상권유형별 대형마트의 영향권 및 매출 영향요인 분석으로 대형마트 영향권을 거리별 매출비중을 1차 상권(1 km) 매출비중 30%, 2차 상권(3 km) 매출비중 70%로 하고, 매출비중 50% 수준을 발생거리 기준으로 핵심 상권으로 판단하였다. 대도시 대규모 상권의 경우 유통산업발전법 시행령 개정안에 3000 m<sup>2</sup> 이상으로 점포의

면적과 매출이 크며, 상권상 인구소득 및 경쟁상황이 양호한 지역을 의미하며, 핵심 상권을 1.7 km, 대도시 중규모 상권을 1.2 km, 소도시 소규모 상권을 1.8 km로 정하고, 신도시의 경우는 2.0 km로 나타내었다. 대형마트는 영업면적 뿐만 아니라 인구요인, 소득요인 경쟁요인에도 매출 영향을 미친다고 제시하였다.

(5) Jung and Lee (2014)

비역세권 인근에 위치한 할인점 주차장의 경우 역세권 인근 할인점보다 높게 나타나 최대 20% 감축하는 방안을 고려할 것을 제안하였다. 토지이용이 일반 상업지역 외 타 용도가 주를 이룰 경우 주차면수의 50%까지 감축시키더라도 대기행렬은 발생하지 않는다고 분석하였다.

2.3.2 국외 주차면산정에 관한 연구

(1) Ransford S. Mc Court (2009)

토지의 용도에 따라 판매시설, 제조시설, 업무시설 등으로 세분화 하여 요일, 연도, 시간대 등 다양한 유형으로 회귀분석을 통해 주차수요 및 원단위를 산정하였다.

(2) ATCS (2008)

고용 전망의 성장보다는 대상지역의 상업특성의 인구 성장을 기반으로 예측을 실시하였으며, 시설의 용도별 주차공급의 변화와 수요의 변화, 그리고 점유율의 변화에 대한 분석을 실시하였다.

2.4 연구의 차별성

이 연구는 대규모 교통유발시설 주차면산정 모형을 주변 환경을 고려하여 다중회귀모형을 통해 구축하였으며, 기존 연구와의 차별성은 다음과 같다.

기존 연구문헌의 대규모 교통유발시설 중 판매시설의 경우에는 주차면산정시 주차수요와 상관관계가 높은 연면적을 통해 회귀식을 도출하고 있다. 판매시설의 경우 실질적인 주변 환경을 고려한 회귀식모형의 국내 연구는 매우 부족한 실정이다. 따라서 이연구는 대규모 교통유발시설인 판매시설의 주변 환경을 고려하여 주변 환경의 변수를 기초로 한 주차면산정 다중회귀모형을 구축하였다.

3. 대규모 교통유발시설 자료수집 및 문제점 도출

3.1 대규모 교통유발시설 자료수집

3.1.1 조사지점 선정기준

대규모 교통유발시설 주차면 산정 예측모델 개발을 위한 기초조사를 위해 주요 광역시 및 시도의 주변 환경을 파악하였다. 조사지점의 선정 기준은 다음과 같다.

첫째, 대규모 교통유발시설 중 대형할인점 및 대형마트를 선정하였다.

둘째, 지역선정은 일구밀도가 높은 서울특별시를 제외한 주요 광역시 및 시도로 선정하였다.

셋째, 선정 지점은 주변의 도시개발이 대부분 이루어진 지점을 선정하였다.

넷째, 대규모 교통유발시설 중 누적주차 수집가능 여부 및 연면적, 주차면수 등의 수집이 용이한 지점을 선정하였다.

상기 기준을 근거로 2015년 1월 ~ 2016년 11월까지 주차시설 현황조사 및 기초 현황조사를 실시하여 총 25개의 조사지점을 선정하였다.

3.1.2 기초 환경조사 기준

대규모 교통유발시설의 주변 기초 환경을 조사하였으며, 조사지점 현황은 Table 3과 같고, 조사내용은 다음과 같다.

첫째, 국토교통부에서 발행하는 토지대장을 바탕으로 주차면과 각 지점의 공시지가를 조사하였다.

둘째, 대규모 교통유발시설 지점별 영향권의 경우, 선행 연구를 바탕으로 대규모 대도시 영향권인 1.7 km 이내의 행정구역상의 동단위를 기준으로 2015년 기초현황을 조사하였다.

셋째, 인터넷 지도 데이터를 바탕으로 영향권 1.7 km 이내 대중교통 현황을 조사하였다.

3.2 기존 주차면 산정의 문제점

기존 연면적을 고려하여 주차면을 산정하였으나, 연면적의 크기에 따라 주차수요가 과대, 과소 산정되는 현상이 발생하였다. 주차수요 과다 산정으로 주차면의 과다 공급이 이루어지면, 자동차 운전자의 운전심리를 자극하게 되어 도심지 교통혼잡을 유발시킬 수 있다. 또한, 과소 산정하게 될 경우, 주차공간 부족으로 주변지역 불법주정차로 인하여 보행자의 안전문제와 차량 간 안전문제를 야기시킬 수 있다.

3.3 평균 주차원단위의 문제점

3.3.1 평균 주차원단위 조사의 한계

현재 교통영향평가의 주차원단위에 대한 세부규정이 없이 유사 시설에 대하여 자체 조사한 내용이 제시되어 있지 않다. 적용된 주차원단위의 평균치 또는 최대치를 일반적으로 사용하고, 건축승인에 유리한 既 조사된 주차원단위를 선별할 목적으로 지역 및 주변의 환경을 고려하지 않은 주차원단위 선택의 문제점이 있는 것으로 파악되었다.

또한, 이용자 면접조사의 경우 협조를 구하기가 어렵고, 조사내용의 신빙성 문제로 제대로 수행되지 못하고 있는 실정이다. 특히,

Table 3. Data Point for Survey

Item	Point	Parking Space (space)	Population density (person/km <sup>2</sup> )	Vehicles (Vehicle)	Competitors (point)	Official Price (thousand won)	Personal Income (thousand won)	Personal Consumption (thousand won)	Bus Route (number)	Subway
A Mart	Yeosu	849	10997.4	69,768	2	2,290	15,570	13,250	15	○
	Geomdan	726	2963.5	71,656	1	1,832	15,570	13,250	16	○
	Dongincheon	800	13478.9	60,446	3	1,120	15,570	13,250	4	○
	Ulsan	959	12491.4	54,776	1	1,577	16,563	14,864	10	×
	Wastbusan	1,004	5763.5	45,457	2	1,624	16,563	14,864	5	×
	Daejeon-Terminal	1,327	13486.6	71,017	1	2,700	16,280	14,724	13	×
	Gwangcheon	1,414	11016.5	66,427	0	2,380	15,226	14,347	17	×
	Sangmu	685	3656.2	51,618	3	2,610	15,226	14,347	3	×
	Bongseon	604	3513.0	56,274	3	1,401	15,226	14,347	4	×
	Gwangsang	655	3647.0	41,095	1	1,057	15,226	14,347	5	×
B Mart	Gyeonggi	1,087	10008.5	69,185	2	5,120	15,226	14,347	21	○
	SamSan	1,324	24015.3	118,497	2	6,463	15,570	13,250	9	○
	Sangmu	492	3116.1	44,856	3	2,265	15,226	14,347	2	×
	Yulha	1,157	2095.8	55,041	0	2,470	15,947	14,232	7	○
	Daedeok	833	1343.3	44,190	1	2,161	16,280	14,724	5	×
	sasang	780	6341.4	45,968	1	1,794	16,563	14,864	10	×
	saha	678	7065.8	44,023	3	965	16,563	14,864	2	×
C Mart	Ganseok	919	19670.9	41,320	0	1,450	15,570	13,250	4	×
	Donggu	758	8300.8	60,446	1	2,580	16,563	14,864	13	○
	junggwan	298	1937.2	30,954	2	2,060	16,563	14,864	21	×
	Jangnim	634	77.6	41,320	2	1,453	16,563	14,864	14	○
	Yeosan	654	19826.3	41,095	1	2,512	16,563	14,864	12	×
	Dongdaejeon	800	11622.9	82,648	3	2,000	16,280	14,724	2	×
	Naedang	365	14219.5	30,954	1	2,089	16,280	14,724	5	×
Gyerim	434	9907.0	41,320	2	1,219	15,226	14,347	8	×	

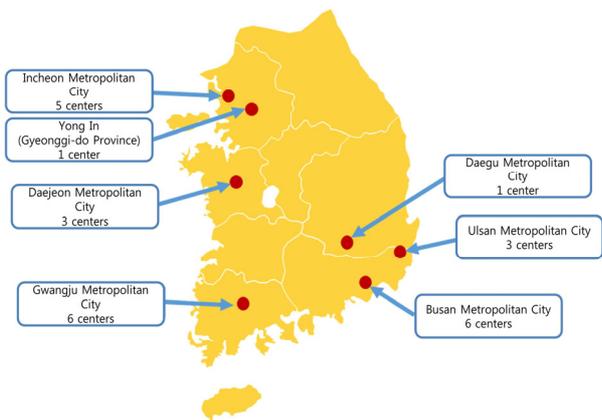


Fig. 2. Data Point for Survey

상주인구 조사 및 이용자 인구의 유출입을 별도로 조사해야하지만, 일일 이용객을 물어보기는 현실적으로 불가능하고 전수조사 수행도 어려우므로 자료의 신뢰성이 저하되는 것으로 판단된다.

### 3.3.2 주차원단위 적용의 한계

주차원단위법 선정방법과 과정에 대한 세부기준이 없어 산술평균, 기중평균 최대치 중 한 가지를 임의로 선택하여 사용하고 있다. 또한, 사업자에게 유리한 주차원단위 적용이 가능하고, 지역적 상관성이 약한 용도의 주차원단위를 선정하기도 한다.

주차원단위의 경우, 단위면적당 교통유발을 산출하여 쓰고 있으나, 실질적으로는 면적의 증가와 교통량과의 상관관계는 비례하지 않는 시설물이 많은 것으로 파악되었다. 결과적으로, 대부분 연면적

을 주차면단위로 적용되는 사례가 많아 과다/과소 예측되는 경향이 있는 것으로 판단되어진다.

평균 주차면단위의 경우, 연면적에 따른 주차면 산정에 추가적인 보정계수를 곱하여 주차면을 산정하고 있어 실제 이용자의 현실성 및 편의성을 고려하여 못하는 한계점을 내포하고 있다.

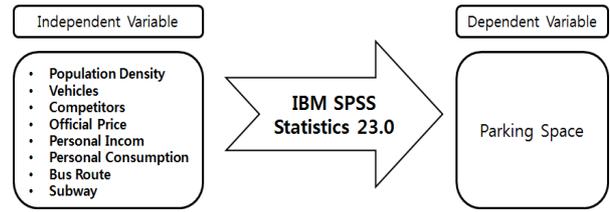


Fig. 3. Procedure of Parking Space Model

#### 4. 주변 환경을 고려한 주차면 산정 예측모형 개발

##### 4.1 주차면 산정 예측 방법론

주차면 산정 예측모형 개발을 위해 주차면을 종속변수로 선정하였다. 독립변수들과의 상관관계 분석을 통해 1차적으로 유의 변수를 선정한 결과, 종속변수인 주차면에 영향을 미치는 요인인 독립변수가 1개 이상으로 확인되어 다중회귀분석을 실시하여 다중공선성을 확인하고, 신뢰수준 95%로 주차면 예측식을 산정하였다.

##### 4.1.1 주차면 산정 변수 선정

주차면 산정 예측모형 개발을 위해, 현재 운영 중인 주차면을 종속변수로 선정하고, 자료수립을 통해 조사한 인구와 면적을 활용한 인구밀도, 그 외 자동차등록대수, 경쟁 업체수, 공시지가, 개인 소득, 민간소비, 버스 노선수, 지하철 유무를 독립변수로 선정하였고, 이를 Fig. 3에 도시화하였다.

Table 4. Variables Coefficient Correlation of Variables Pearson

Item		Parking Space	Vehicles	Population Density	Competitors	Official Price	Personal Income	Personal Consumption	Bus Route	Subway
Pearson Coefficient	Parking Space		.647	.469	-.481	.498	.035	-.148	.474	.200
	Vehicles	.647		.501	.026	.686	-.062	-.390	.383	.429
	Population Density	.469	.501		-.084	.427	.073	-.298	.319	.123
	Competitors	-.481	.026	-.084		-.017	-.191	.026	-.455	-.004
	Official Price	.498	.686	.427	-.017		-.036	-.167	.429	.445
	Personal Income	.035	-.062	.073	-.191	-.036		.626	.169	-.238
	Personal Consumption	-.148	-.390	-.298	.026	-.167	.626		-.059	-.641
	Bus Route	.474	.383	.319	-.455	.429	.169	-.059		.297
	Subway	.200	.429	.123	-.004	.445	-.238	-.641	.297	
P-value (one Side)	Parking Space		.000	.009	.007	.006	.434	.240	.008	.168
	Vehicles	.000		.005	.451	.000	.384	.027	.029	.016
	Population Density	.009	.005		.346	.017	.365	.074	.060	.279
	Competitors	.007	.451	.346		.468	.180	.451	.011	.493
	Official Price	.006	.000	.017	.468		.432	.212	.016	.013
	Personal Income	.434	.384	.365	.180	.432		.000	.209	.126
	Personal Consumption	.240	.027	.074	.451	.212	.000		.389	.000
	Bus Route	.008	.029	.060	.011	.016	.209	.389		.075
	Subway	.168	.016	.279	.493	.013	.126	.000	.075	

**4.1.2 변수 상관관계**

각 변수들 간의 Pearson 상관관계를 통해 각각의 변수 간 관련성을 설명한 결과, 주차면과 가장 높은 양의 상관관계를 보이는 변수는 자동차등록대수로 나타났다. 경쟁업체에 대한 상관관계 분석 결과는 Table 4와 같다.

**4.1.3 채택/제외 변수**

상관분석을 통해 채택된 독립변수는 인구밀도, 자동차등록대수, 경쟁업체수, 공시지가, 버스노선수에 해당하고, 제외된 변수는 개인소득, 소비물가, 지하철 유무에 해당한다.

**4.1.4 주차면 예측식 모형 요약**

선정된 독립변수를 대상으로 회귀분석한 결과값이 0.61로 나타나, 종속변수인 주차면을 68.1% 설명력을 가지는 것으로 분석되었으며, 수정된 R<sup>2</sup>값은 0.597로 예측되었고, 유의확률(p-Value)의 값은 0.0003으로 나타나, 신뢰수준 95%에서 통계적 유의성을 확보하는 것으로 나타났다. 주차면 예측식 모형요약 분석은 Table 5와 같다.

**4.1.5 주차면 예측모형 계수**

주차면 예측모형의 모든 요인 VIF값이 10 미만으로 다중공선성 문제는 없는 것으로 나타났으며, 주차면 예측모형 계수의 베타값은 자동차등록대수 0.569, 인구밀도 0.128, 경쟁업체 -0.502, 공시지가 0.061, 버스노선수 -0.04으로 자동차등록대수, 인구밀도, 공시지가

Table 5. Summary of Parking Space Model

Model	R	R <sup>2</sup>	Modify R <sup>2</sup>	F Variation	p-Value
1	.825	.681	.597	8.105	0.000309

Table 6. Coefficient of Parking Space Model

Model	B Standard coefficient		Standard coefficient	t	VIF
	B	Standard Error	B		
(constant)	515.38	150.32		3.428	
Vehicles	.009	.003	.569	2.983	2.164
Population Density	.006	.007	.128	.838	1.386
Competitors	-149.2	44.855	-.502	-3.33	1.356
Official Price	.015	.045	.061	.331	2.051
Bus Route	-2.333	9.888	-.040	-.236	1.697

가는 주차면에 정(+)의 영향을 미치며, 베타값에 있어서 자동차등록대수가 가장 크게 나타났기 때문에 주차면에 더 큰 영향을 미치는 것으로 판단된다.

인구밀도, 공시지가, 버스노선수의 경우 t-value가 너무 낮아 통계적 유의성이 적은 것으로 나타나, 주차면에 유의한 영향을 미친다고 판단하기 어려움을 확인할 수 있었다. 단, 자동차등록대수와 경쟁업체 두 변인만으로 주차면 예측모형을 산정하는 것에 다소 무리가 있다고 판단되어 상기 변수들을 포함시켜 주차면 예측모형을 개발하였다. 예측모형 개발의 한계를 극복하기 위해 연구의 시공간적 범위를 보다 확대하여 변수의 채택 및 선별을 보다 명확히 할 수 있도록 향후 연구과제를 추가 진행하고자 한다. 주차면 예측모형 계수는 Table 6과 같다.

**4.2 주차면 산정 예측모형 개발**

주차면 예측모형 계수 중 비표준화 계수 B를 통하여 최종적으로 도출된 식은 Eq. (1)과 같다.

$$Y = 515.38 + 0.009X_1 + 0.006X_2 - 149.25X_3 + 0.015X_4 - 2.33X_5 \quad (1)$$

여기서, Y : 주차면(면)

X<sub>1</sub> : 자동차 등록대수(대)

X<sub>2</sub> : 인구밀도(명/km<sup>2</sup>)

X<sub>3</sub> : 경쟁업체(개소)

X<sub>4</sub> : 공시지가(원/m<sup>2</sup>)

X<sub>5</sub> : 버스노선수(개)

**4.3 주차면 산정 예측모형 검증**

**4.3.1 주차면 산정 모형 검증**

다중회귀모형을 검증하기 위해 모형 산정시 사용된 대상시설물을 제외한 다른 시설물을 적용하여 주차면 예측모형 검증을 수행하였고, 각 지점의 누적주차대수를 통해 평균 주차원단위법과 새롭게 구축한 모형식 간의 오류를 비교하였다.

**(1) 검증지점 선정**

주차면 산정 모형을 검증하기 위해 「2011년 국가교통수요조사 및 DB 구축사업 교통유발 원단위조사, 한국교통연구원」의 데이터 및 현장 조사자료를 활용하였다. 연면적과 누적주차대수를 제시한 지점에 대하여 검증을 실시하여, 총 검증지점 8개소, 평균 주차원단위 21.06으로 분석되었다. 선정된 검증지점의 현황은 Table 7과 같다.

Table 7. Parking Space Model of Validation Facility

No.	Facility	Gross Area (m <sup>2</sup> )	MAX Accumulation Parking
1	A Mart / Incheon	44733.53	860
2	A Mart / Gimhae	41492.03	903
3	A Mart / Cheonan	30664.63	836
4	B Mart / Busan	29188	518
5	B Mart / Gwangju	21031	620
6	C Mart / Ulsan1	25597.5	784
7	C Mart / Ulsan2	30668.5	669
8	C Mart / Daejeon	36022.7	644

(2) 주차면 산정 예측모형 검증 결과

새롭게 구축된 모형을 이용한 주차면 산정 예측치와 평균 주차원 단위를 이용한 주차산정 예측치는 Table 8과 같다. 누적주차대수가 비슷한 지점을 비교한 결과, 평균 주차원단위법에 의한 주차면 산정은 대규모 교통유발시설의 연면적 크기에 따라 주차면수가 누적주차대수에 비해 과대, 과소 산정되었다. 모형식의 경우 영향권 내 대규모 교통유발시설의 영향을 미치는 변수를 선정함으로써 최대 누적주차대수와 크게 차이가 나지 않는 것으로 분석되었다.

전체 누적주차대수를 기준으로 평균 주차원단위로 산정된 주차면과 예측모형으로 산정된 주차면을 비교한 결과는 Table 9와 같다. 본 연구에서 산정한 예측모형의 경우, 평균 주차원단위를 활용한 주차면보다 발생 오차율이 5.62% 더 낮은 것으로 산정되었다. 결과적으로, 구축된 모형이 대규모 교통유발시설을 이용하는 이용객의 현실성 및 이용객의 편의성을 고려할 수 있다고 판단된다.

Table 8. Comparative Analysis Result of Parking Space

No.	Facility	Law Parking	Avg.Parking Units (A)	MAX Accumulation Parking (B)	Parking Model (C)	Variation	
						(A)-(B)	(C)-(B)
1	A Mart / Incheon	447	905	860	885	45	25
2	A Mart / Gimhae	415	840	903	895	-63	-8
3	A Mart / Cheonan	307	621	836	902	-215	66
4	B Mart / Busan	292	591	518	647	73	129
5	B Mart / Gwangju	210	426	620	639	-194	19
6	C Mart / Ulsan1	256	518	784	779	-266	-5
7	C Mart / Ulsan2	307	621	669	660	-48	-9
8	C Mart / Daejeon	360	729	644	682	85	38

Table 9. Validation Result Parking of Space Model

Item	Avg.Parking Units (A)	Parking Model (B)	(A) - (B)
Comparison (%)	9.99	4.37	5.62

5. 결론 및 향후 연구과제

5.1 결론

본 연구는 대규모 교통유발시설인 판매시설을 대상으로, 서울특별시 및 경기도를 제외한 주요 광역시 및 시도 25개 지점을 선정하여 주차면 산정 예측모형 개발에 활용하였다. 선정된 조사지점의 영향권 1.7 km<sup>2</sup> 주변을 대상으로 기초 현황자료를 수집하고, SPSS Statistics 23.0을 이용하여 주차면에 영향을 미치는 주요 변수의 선정 및 다중회귀분석을 수행하였다. 이를 토대로, 주차수요 및 평균 주차원 단위로 분석한 주차면과의 비교·검증을 통해 기존 주차면 산정방식 보다 정확도 높은 주차면 산정 예측모형을 개발하였다. 또한, 기존 주차면을 고려하여 주차면을 산정할 경우, 연면적의 크기에 따라 주차수요가 과대, 과소 추정되어 주차면이 과다·과소공급될 수 있음을 확인하였다.

교통영향평가에서 주로 사용되는 평균 주차원단위의 경우, 조사 기준이 명확히 제시되어 있지 않아 적용 가능한 유사시설 및 적용 주차원단위를 건축승인에 유리하게 선별되는 문제점을 내포하고 있다. 이외에도 대인 면접조사를 수행할 경우, 조사에 대한 협조를 구하기 어려워 상주인구 및 이용자 인구 유출입 조사의 한계로 자료의 신뢰성이 결여되는 것으로 판단된다.

주차면 산정 예측 모형식은 주차면을 종속변수로 하고, 인구밀도, 자동차등록대수, 경쟁업체 공시지가, 버스노선수를 독립변수로 선

정하여 분석하였다. 다중회귀분석 결과, 다중공선성인 VIF가 10 이하이고,  $R^2$  값이 68.1로 나타나 회귀분석모형이 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

주차면 산정 예측모형식의 검증은 모형에 산정되지 않은 8개의 참고자료 및 조사자료를 활용하여 검증을 수행하였다. 누적주차대수가 비슷한 지점을 비교한 결과, 평균 주차원단위법에 의한 주차면 산정은 대규모 교통유발시설의 연면적 크기에 따라 주차면수가 누적주차대수에 비해 과대·과소 산정되었다. 모형식의 경우 영향권 내 대규모 교통유발시설의 영향을 미치는 변수를 선정함으로써 최대 누적주차대수와 크게 차이가 나지 않는 것으로 분석되었다.

전체 누적주차대수를 기준으로 평균 주차원단위로 산정된 주차면과 예측모형으로 산정된 주차면을 비교한 결과, 평균 주차원단위를 활용한 주차면보다 발생 오차율이 5.62% 더 낮은 것으로 산정되었다. 결과적으로, 구축된 모형이 대규모 교통유발시설을 이용하는 이용객의 현실성 및 이용객의 편의성을 고려할 수 있을 것으로 판단된다.

## 5.2 향후 연구과제

본 연구는 연구의 범위 및 자료 분석이 제한된 바, 이를 보완하기 위하여 다음과 같이 향후 연구내용을 제안한다.

- 자료수집의 한계로 인하여 연구의 범위가 제한되는 바, 모형 변수에 신뢰성을 높일 수 있는 추가적인 조사가 필요할 것으로 판단된다.
- 판매시설의 모형 구축을 위한 표본으로 대형마트 현장조사 자료를 활용하였으나, 복합시설의 주차수요예측 모형에 대한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 판단된다.
- 영향권을 대도시 대규모로 가정하여 1.7 km를 기준으로 주차면 산정 예측을 실시하였으나, 향후 중·소도시 영향권을 고려

하여 주차면 예측을 할 수 있도록 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

- 대규모 교통유발시설이 위치해 있는 지역의 토지이용계획을 고려하여 모형을 보완토록 하여 좀 더 신뢰할 수 있는 모형개발이 필요할 것으로 판단된다.

## References

- ATCS, P. L. C. (2008). "Wheaton Parking study." *Montgomery County Department of Public Works*.
- Jung, H. Y. and Lee, H. Y. (2014). "A study on the re-examination of parking requirements for discount stores and the utilization plan of parking space." *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, Vol. 34, No. 6, pp. 1863-1871 (in Korean).
- Kim, H. B. (2007). "A study on calculating large discount store parking units in application of statistical analysis methods." *Journal of the Korean Society of Civil Engineers D*, Vol. 27, No. 4, pp. 397-404 (in Korean).
- Oh, Y. P. and Jang, M. L. (2001). "Research on the modeling of appropriate parking space for mass traffic generating facilities." *Journal of Korean Society of Transportation*, Vol. 19, No. 3, pp. 61-73 (in Korean).
- Park, Y. S. (2013). *Calculation methods of parking demand for sales facilities and business facilities*, Master's Degree Thesis, University of Seoul (in Korea).
- Ransford, S. and McCourt, P. E. (2009). "Parking Generation." *Institute of Transportation Engineers*.
- Richard, W. W. (1992), "Estimating the travel and parking demand effects of employer-paid parking." *Regional Science and Urban Economics*, pp. 133-145 (in Korean).
- Wang, H. S. (2011) *(An) analysis on the hypermarket's catchment area and the determination factors of sales volume by catchment type*, Master's Degree Thesis, HanYang University (in Korea).