

## 주차원단위 산정 모형 개발에 관한 연구

### -광주광역시 공동 주택 아파트를 대상으로-

권성대\* · 고동봉\*\* · 박제진\*\*\* · 하태준\*\*\*\*

Kwon, Sung-Dae\*, Ko, Dong-Bong\*\*, Park, Je-Jin\*\*\*, Ha, Tae-Jun\*\*\*\*

## Development of Estimation Models for Parking Units

### -Focused on Gwangju Metropolitan City Condominium Apartments-

#### ABSTRACT

The rapid expansion of cities led to the shortage of housing in urban areas. The government compensated for this shortage through large scale residential developments that increased the housing supply. The supply of condominium apartments remains above 83% of the entire housing supply, and the proportion of apartments are at a steady increase, at about 50%. Due to the increase, illegally parked cars resulting from the shortage of parking spaces within the apartment complex have become increasingly problematic as they block the transit of emergency vehicles, and heighten the tension among neighboring residents in obtaining a parking space. Especially, the future residents are considered to plan the parking based on the estimated demand for parking. However, the parking unit method utilized to estimate the parking demand accounts for the exclusive use of space, which is believed to be far from the parking demands in reality. The reason for this discrepancy is that, as the number of households decrease, and area of exclusive space is expanded, the planned parking increases. On the other hand, when the number of households increase, and the area of exclusive space is reduced, the planned parking decreases, thus methods to recalculate the parking units based on estimated parking demand is an urgent concern. To estimate the parking units based on condominium apartments, this study first examined the existing research literature, and appointed the field of investigation to collect the necessary data. In addition, field study data and surveys collected and analyzed, in order to identify the problems underlying parking units, and problems regarding the current traffic impact assessment parking unit calculation method were deduced. Through identifying the influential factors on parking demand estimates, and performing a factorial analysis based on the collected data, the variables were selected in relation to the parking demand estimates, to develop the parking unit estimate model. Finally, through comparing and verifying the existing traffic impact assessment parking unit estimate against the newly developed model using collected data, a far more realistic parking unit estimate was suggested, reflecting the characteristics of the residents. The parking unit estimate model developed in this study is anticipated to serve as the guidelines for future parking lot legislature, as well as the basis to provide a more realistic estimate of parking demands based on the resident characteristics of an apartment complex.

**Key words** : Parking units, Regression model, Forecasting parking demand, Parking plan, Parking lot act

\* 전남대학교 토목공학과 공학박사 (mj0124@jnu.ac.kr)

\*\* 전남대학교 토목공학과 공학석사 (powergd2@nate.com)

\*\*\* 정회원 · 교신저자 · 한국도로공사 도로교통연구원 책임연구원 (Corresponding Author · Korea Expressway Corporation · jjpark@ex.co.kr)

\*\*\*\* 정회원 · 전남대학교 토목공학과 교수 (tjha@jnu.ac.kr)

Received February 15, 2013/ revised April 30, 2013/ accepted November 25, 2013

**초 록**

도시의 급격한 팽창과 함께 주택부족 현상이 나타나게 되자, 정부는 주택부족 문제 해결을 위해 대규모 택지개발을 통하여 주택보급을 확대시켰다. 이러한 현상으로, 공동주택은 우리나라 전체 주택의 83% 수준을 유지하고 있고, 그 중 아파트가 차지하는 비중은 50%로 꾸준한 증가 추세를 보이고 있다. 이로 인해 아파트의 경우 입주민들의 승용차 보유 증가에 따른 아파트 단지 내 주차공간 부족문제 등 제반 주차 관련 문제가 발생하고 있다. 특히, 주차계획대수 수립 시 교통영향평가의 주차수요예측 중 전용면적을 고려한 주차원단위 산정 방법은 기존 계획보다 세대수는 증가하여도 전용면적이 작아지면 계획주차대수는 감소하는 것으로 나타나, 보다 현실적인 주차원단위 산정이 필요한 실정이다. 이에 본 연구는 공동주택 아파트를 대상으로 현실에 적합한 주차원단위를 산정하고자 한다. 현장조사 및 설문조사를 실시하고, 구독자료를 대한 분석을 수행함으로써, 기존 교통영향평가의 주차원단위 산정 문제점을 도출하였다. 또한, 주차수요예측에 영향을 미치는 요인 선정을 통해 주차원단위 산정 모형을 개발하였다. 마지막으로 실제 조사된 아파트 주차원단위 자료를 통해 기존 교통영향평가의 주차원단위 산정과 본 연구에서 제시한 주차원단위 산정모형을 비교·분석하였다. 향후 본 연구에서 개발된 주차원단위 산정모형은 주차장법 기준 정립은 물론 보다 현실적인 주차수요예측 수행에 적극 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

**검색어** : 주차원단위, 회귀모형, 주차수요예측, 주차계획, 주차장법

**1. 서론**

**1.1 연구의 배경 및 목적**

도시의 급격한 팽창과 함께 주택부족 현상이 나타나게 되자, 정부는 주택부족 문제 해결을 위해 대규모 택지개발을 통하여 주택보급을 확대시켰다. 결국, 공동주택 공급량은 전체 주택 공급량의 83% 수준을 유지하고 있고, 그 중 아파트가 차지하는 비중은 50%로 꾸준한 증가 추세를 보이고 있다. 특히, 아파트 단지 내 주차공간 부족으로 인한 불법주정차는 긴급차량의 통행을 제한하게 하고, 차량의 주차장 확보를 위해 주민들 간의 갈등을 야기시키고 있으며, 이로 인한 주거단지로서의 기본적인 기능과 거주환경의 질을 악화시켜 생활공간으로서 집합주거단지가 가지고 있는 맹점을 저하시키는 등 제반 주차 관련 문제가 발생하고 있는 실정이다.

이외에도 교통영향평가의 주차수요예측 중 주차원단위 산정방법은 현실적인 주차수요예측과는 거리가 먼 것으로 판단된다. 그 대표적인 이유로 세대수는 감소하고 전용면적이 넓어지면 계획주차대수가 증가하는 반면, 세대수는 증가하고 전용면적이 작아지면 계획주차대수는 감소하는 것으로 나타남에 따라, 보다 현실적인 주차원단위 산정방법의 수립이 필요한 실정이다.

따라서, 본 연구는 공동주택을 중심으로 주차원단위를 산정하기 위해 기존 연구문헌들을 고찰한 후 주차원단위 문제점을 파악하기로 하고, 현장조사 및 설문조사를 통해 자료의 수집·분석을 통해 기존 교통영향평가의 주차원단위 산정의 문제점을 도출한 후, 주차수요예측에 영향을 미치는 영향인자를 추출하고 수집된 자료를 토대로 요인분석을 실시하였다. 또한, 주차수요예측과 관련된 변수를 선정한 후 주차원단위 산정 모형을 개발하여, 기존 교통영향평가의 주차원단위 산정과 개발된 모형의 주차원단위 산정에 적용하여 비교·검증함으로써, 거주자들의 특성을 반영한 보다 현실적인 주차원단위를 산정하고자 한다.

**1.2 연구의 내용 및 방법**

본 연구에서는 공동주택 아파트를 대상으로 현장조사 및 설문조사의 분석을 통해 기존 교통영향평가의 주차원단위 산정의 문제점을 도출한 후, 주차수요예측에 영향을 미치는 요인 선정을 통해 주차원단위 산정 모형을 개발하고자 한다.

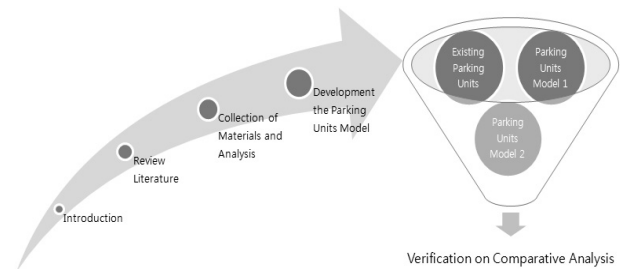


Fig. 1. Flowchart of Research

**1.3 연구의 범위**

본 연구의 공간적 범위는 광주광역시에 위치한 공동 주택 아파트 단지를 대상으로 하였으며, 시간적 범위는 기존 주차원단위의 적용 및 결과를 분석할 수 있는 공동주택 주택단지의 2011년 현장조사 및 설문조사 자료를 활용하였다.

**2. 기존 연구문헌 고찰**

**2.1 주차장 관련 법규**

아파트 단지의 법정주차대수는 공동주택의 주거시설에 대해 주택건설촉진법 중 『주택건설기준등에관한규정』에 따라서 산정한다. 공동주택 주차장의 설치기준을 Table 1에 제시하였다.

Table 1. Installation Criteria of Condominium Apartments Parking Lot

Condominium Apartments Scale ( $A_{EU} : m^2$ )	Standard of Establishment (Unit/ $m^2$ )			Standard of Establishment (Unit/Household)		
	Metropolitan City	Megalopolis, City Within Confines of the Capital	City, Gun Outside Confines of the Capital	Other Area	$A_{EU}$	Standard of Establishment
Greater Than or Equal $85 m^2$	1/75	1/85	1/95	1/110	Greater Than or Equal $60 m^2$	0.7 (Unit/Household)
Greater Than $85 m^2$	1/65	1/70	1/75	1/85	Greater Than $60 m^2$	1 (Unit/Household)

## 2.2 주차수요예측에 관한 연구

### 2.2.1 Park (1997)

공동주택지 주차수요분석에 관한 연구를 통하여 주차수요에 영향을 미치는 변수 중 주택규모별 변수와 입지별 변수 2가지를 추출하여 주차수요와 어떠한 관계를 갖고 있는지 밝혔다. 또한, 주택규모별로 소중대규모의 공동주택으로 분류하여 각각 공동주택지의 주차수요분석과 시계열분석을 이용한 주차수요예측을 하였다.

### 2.2.2 Lee and Park (1999)

공동주택지 개발에서 요구되는 장래의 주차수요를 예측하고, 지하주차공간과 지상 주차공간의 확보 정도와 평형별 구성비에 따라 적정 개발밀도를 산정하여 공동주택단지 주차문제의 핵심인 주차의 수요와 공급에 관한 문제점을 지적하였다.

### 2.2.3 Park (2004)

아파트 단지의 주차수요분석과 예측에 관한 연구를 통해 아파트 단지의 세대규모에 따른 정확한 주차수요의 분석과 장래 특정 시점에서 예상되는 주차수요를 찾아낼 수 있는 예측모형을 구축하여 아파트 단지의 주차실태 분석 및 세대규모별 주차수요분석, 그리고 장래 주차수요 예측모형을 도출하였다.

### 2.2.4 Ahn (2010)

현장조사를 통해 산업단지 내 공장시설에 대한 기존 주차수요산정에 대한 문제점을 분석하고, 시설용도 및 규모 특성을 고려한 주차수요예측모형을 구축하고 개선방안을 제시하였다. 주차수요 예측모형을 구축하여 연면적이 큰 구간에도 적용이 가능한 2차 회귀모형식을 기본으로 한 곡선형 주차수요예측모형식이 적합하다는 것을 제시하였다.

## 2.3 주차원단위에 관한 연구

### 2.3.1 Oh and Kwon (2006)

도시규모별과 지역용도별로 구분하여 회귀분석을 통해 주차원단위를 산출함으로써, 도시의 특성과 지역용도별 특성을 감안한 부설

주차장 설치기준을 제시하였다. 또한, 주차원단위 조사결과에 의한 시설용도별 설치기준 개선방향 제시에서 현행 주차장법상의 설치기준과 비교를 위해 최소주차원단위(하위 95%)를 적용하였다.

### 2.3.2 Kim and Ahn (2007)

통계적인 분석기법을 통해 판매시설의 입지별, 규모별, 기타 지역여건 등에 따른 이용자 통행특성, 주차이용 특성 및 주차원단위를 분석하여 판매시설의 유형별, 입지별 적정 기준치(가이드라인)를 제시하였으며 이러한 기준치의 법적 주차시설 설치기준과의 관계, 기 설치된 판매시설의 주차시설 규모와의 관계 등에 대해서도 객관적인 자료를 제시하였다.

### 2.3.3 Lee (2008)

주차원단위 분석을 통한 주택의 주차수요산정기법 연구를 통해, 현장조사를 통한 기존방법의 주차원단위를 산정하고, 이를 적용할 경우 발생될 수 있는 문제점에 대해 분석하고 많은 시설물들이 주차수요를 반영할 수 있는 주차원단위 적용기준을 제시하였다.

### 2.3.4 Jung (2008)

주차특성에 대한 연구를 수행하기 위해 2개 도시를 중심으로 용도지역별로 세분하여 주차특성을 분석하였으며, 주차수요 산정 방법인 주차원단위의 문제점을 분석함으로써 새로운 주차수요 산정 모형을 구축하였다.

## 2.4 기존 연구와의 차별성

기존 연구문헌에서는 주차원단위에 대한 실질적인 연구와교통 영향평가에서의 한계점 분석이 미비한 실정이다. 이에 대해, 본 연구는 현재의 공동주택 아파트에 적용된 주차원단위 현황과 실제 주차현황을 조사하여, 주차원단위 및 교통영향평가의 문제점을 살펴보고, 주차원단위에 영향을 주는 변수를 선정하여 주차원단위 산정모형 개발 및 검증을 통해 현실적인 주차원단위를 산정하기로 한다.

### 3. 주차원단위 문제점 분석 및 자료수집

#### 3.1 주차원단위 문제점 분석

##### 3.1.1 교통영향평가 분석

전용면적별에 따른 실제 현장조사의 세대당 차량보유대수와 교통영향평가에 의한 계획주차면수의 상대비교를 한 결과 Fig. 2와 같이 제시되었다.

비교 결과,  $A_{EU} \leq 85$ 의 아파트는 실제 보유차량 수 보다 못미치고 있어, 소규모 아파트 단지에서는 주차부족 현상이 일어나고 있으며,  $A_{EU} > 85$ 의 아파트 단지에서는 실제 거주자들의 차량보유대수 보다 과대평가되어, 주차장의 수요와 공급의 절충이 이루어지지 않다는 것을 알 수 있다. 결국 이런 주차난으로 인해 도로의 차로수가 부족하여 교통흐름이 원활치 못함으로써 방재문제, 보행자 안전문제, 시야확보의 어려움으로 인한 교통사고 유발 및 도로의 기능상실 등 사회적 문제를 야기시키고 있는 실정이다.

##### 3.1.2 아파트 현황 분석

아파트별 관리사무소에 등록된 차량수를 조사분석한 결과는 Fig. 3과 같다.

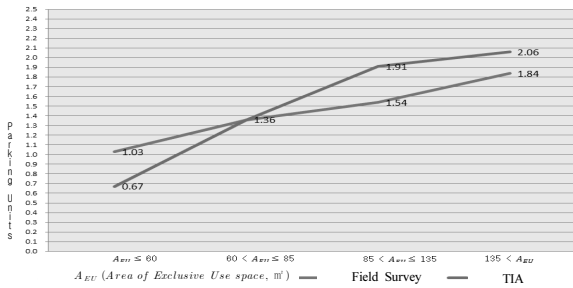


Fig. 2. The Parking Plan Number of Transportation Impact Assessment

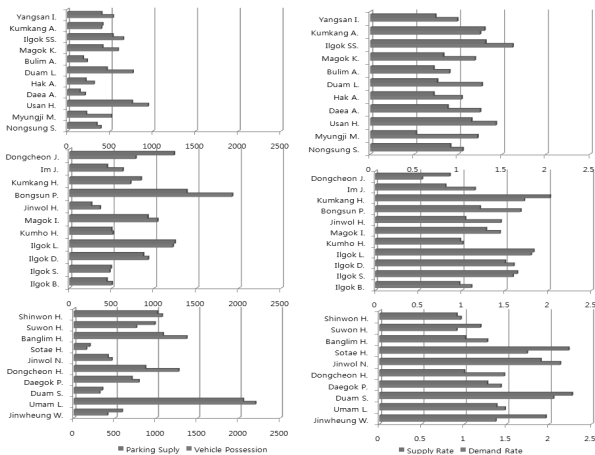


Fig. 3. Comparison on Car Ownership Rate and Parking Supply/Demand Rate

Fig. 3과 같이 대체로 차량보유대수에 비해 주차면수가 부족한 것으로 나타나 주차문제가 심각한 상황임을 알 수 있다. 주차공급률 역시 주차수요를 충당시키지 못하는 것으로 나타나 주차수요의 한계점이 나타나고 있다.

##### 3.1.3 주차만족도 설문조사 분석

아파트 주차 만족도에 관련하여 4문항의 질문에 답변한 결과는 Fig. 4와 같다.

아파트 단지 내 주차장이 만원일 때 불만족스럽다는 답변이 56%, 주차가능지역 찾는 시간은 보통이다 라는 답변이 50%, 주변 상가 및 도로의 불법주차를 볼 때 불만족스럽다는 답변이 57%, 주차면수의 만족도는 과반 수 이상인 54%가 불만족스럽다 라고 답하였다. 전반적으로 아파트 단지의 주차수요 예측에 대해 과소평가되어지고 있다는 것을 알 수 있으며, 주차원단위의 값을 재조정해야 할 필요가 있음을 알 수 있다.



Fig. 4. Survey Results

### 3.2 조사지점 선정 및 자료수집

조사지점 선정은 광주광역시의 아파트 단지를 대상으로 교통영향평가의 문헌조사와 실제 현장조사를 실시하고, 각 아파트 단지의 세대평형별로 정확한 주차실태자료를 파악하기 위해 다음과 같은 가정을 수립하여 선정하였다.

- (1) 광주광역시에 위치한 5층 이상의 공동주택
- (2) 각 자치구별로 위치한 아파트 단지
- (3) 150세대 이상인 아파트 단지

#### 3.2.1 교통영향평가 자료

광주광역시에 위치한 아파트 단지의 교통영향평가를 대상으로 선정된 19개 지점의 보고서 자료는 Table 2와 같다.

Table 2. Transportation Impact Assessment Survey Data

Apartment	Year of Completion	Total Floor Area (m <sup>2</sup> )	Total Household	Parking Area	
				Legal	Present Condition
Bia-dong H.	1999	75,902.06	951	606	638
Sinyong-dong G.	2005	84,708.98	598	602	700
Pungam-dong W.	2005	103,897.31	440	871	883
Jinwol-dong G.	2005	88,703.52	418	811	843
Bongseon-dong S.	2005	100,715.26	442	910	917
Yongbong-dong I.	2006	4,056.04	368	707	738
Ssangchon-dong TS	2006	120,697.57	491	1,080	1,163
Im-dong H.	2007	101,387.13	598	808	826
Yeonje-dong G.	2007	170,531.33	775	1,409	1,633
Dongbaemaetul M.	2008	129,726.42	642	1,139	1,158
Kumho-dong SS.	2008	74,063.16	336	635	640
Yongbong-dong H.	2008	64,851.31	301	480	535
Ochi-dong H.	2009	5,163.42	333	600	620
Ssangchon-dong D.	2009	135,919.05	593	1,150	1,168
Hoban-dong B.	2009	203,276.03	1096	1,582	1,777
Maewol-dong H.	2009	116,503.86	460	925	932
Bongseon-dong N.	2009	77,751.15	315	621	656
Ssangchon-dong K.	2009	135,570.90	623	1,158	1,172
Juwol-dong J.	2010	78,207.46	419	645	654

Table 3. Classification of Questionnaire Survey Subject

No.	Number of Family Member	Driving Licence Possession	Vehicle Possession	$A_{EU}$ (m <sup>2</sup> )	Yearly Income (Ten Thousand WON)
1	1	1	0	61 ~ 85	3,000
2	4	1	0	61 ~ 85	3,000
3	4	1	1	61 ~ 85	4,000
4	1	1	1	61 ~ 85	4,000
5	3	2	1	61 ~ 85	5,000
6	4	3	2	61 ~ 85	6,000
⋮					
162	3	3	2	$A_{EU} > 135$	4,000
163	2	1	1	$A_{EU} > 135$	5,000
164	4	3	2	$A_{EU} > 135$	5,000
165	3	3	2	$A_{EU} > 135$	5,000
166	4	4	2	$A_{EU} > 135$	5,000
167	4	4	3	$A_{EU} > 135$	6,000

3.2.2 주차수 설문조사

설문조사 대상지는 공동주택 아파트 단지 거주자를 대상으로 총 167명을 실시하였다. 또한, 아파트 주차에 관련한 만족도 질문에 답변하는 형식으로 설문조사를 실시하였으며, 전용면적별로  $A_{EU} \leq 60$ 에서  $A_{EU} > 135$ 까지 다양한 거주면적별로 조사를 실시하였다.

3.2.3 주차실태 현장조사

현재 아파트 단지의 주차실태를 파악하기 위해 광주광역시외의 아파트 단지를 대상으로 주택건설기준 등에 관한 규정에 적용을 받는 20세대 이상의 주택 단지 중 32개 지점의 아파트 단지에 대하여 직접 방문조사하여 수집된 관련 자료는 Tables 4 and 5와 같다.

Table 4. The Number of Data by Site Selection

Separation	Dong-gu	Seo-gu	Nam-gu	Buk-gu	Gwangsan-gu	Total	
Branch	3	4	6	16	3	32	
House hold	550	2,040	3,512	9,876	2,260	18,238	
Separation	$A_{EU} \leq 60$		$60 < A_{EU} \leq 85$		$85 < A_{EU} \leq 135$		$A_{EU} > 135$
House hold	6,507		5,784		4,605		1,342

Table 5. Data Collection

Apartment	Year of Completion	Total Household	Vehicle Number	Parking Area
Nongseong-dong S.	1985	374	391	342
Munheung-dong M.	1988	420	514	220
Usan-dong H.	1991	660	944	757
Gwangcheon-dong D.	1993	165	207	146
Hak-dong A.	1994	299	311	215
Duam-dong L.	1994	606	767	462
⋮				
Dongbaemaoul H.	2008	864	1,268	865
Jinwol-dong N.	2009	216	459	411
Sotae-dong H.	2009	86	150	192
Bangnim-dong H.	2009	1,071	1,365	1,080
Suwan-dong H.	2010	826	1,079	980
Shinwanmaeul H.	2010	1,166	1,067	1,010

## 4. 주차원단위 산정 모형 개발 및 검증

### 4.1 주차원단위 산정 방법론

본 장에서는 선정된 조사지점의 자료를 통해 수집된 교통영향평가, 아파트 현황 및 설문조사 자료를 분석한 결과를 토대로, SPSS 19.0 프로그램을 사용하여, 실제 주차원단위에 영향을 주는 변수의 선정 및 주차원단위 산정 모형식을 개발한 후, 기존 아파트에 모형식을 적용시켜 비교·검증하는 절차로 진행한다.

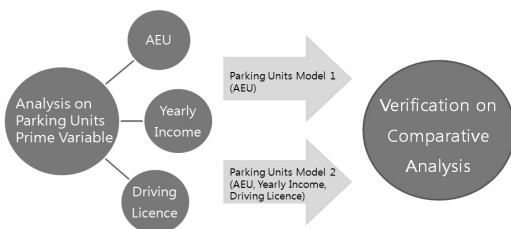


Fig. 5. Methodology of Research

### 4.2 주차수요에 관한 변수분석

주차수요에 영향을 미치는 주요변수를 분석한 결과는 Fig. 6과 같다. 차량보유대수는 소득에 비례하여 증가하는 것으로 나타났으며, 차량보유대수는 운전면허수와 비례하는 것을 알 수 있다. 또한, 평형과 차량 보유대수의 관계는 대체로 비례하는 것으로 나타났고, 전용면적 역시 거주평형과 마찬가지로 차량보유대수의 관계는 대체로 비례하는 것으로 나타났다.



Fig. 6. Correlation Between Parking Demand and Prime Variable

### 4.3 주차원단위 산정 모형 개발

#### 4.3.1 주차원단위 주요 변수의 선정

본 연구는 공동주택 아파트 단지에 국한되어 있으므로 아파트 단지의 주차수요와 관련된 변수에 국한하여 살펴보고자 한다. 단지 내 차량등록대수(세대 당 차량보유대수), 세대별 연간소득, 운전면허 보유수, 전용면적, 주택소유형태, 세대주 직업, 향후 차량 구입계획, 가족 구성원 수, 아파트 세대수 등이 있다.

이에 따라 본 연구에서는 앞서 제시한 주차수요에 관한 주요변수를 통해 전용면적으로 주차수요를 예측할 수 있는 모형과 전용면적, 운전면허 보유수, 연간수입을 변수로 하는 주차수요예측 모형 두 가지를 개발하고자 한다. 독립변수(설명변수)들과 종속변수(반응변수)들 간의 함수관계를 밝히기 위한 통계적 방법은 SPSS 19.0버전을 이용한 회귀분석을 사용하였다.

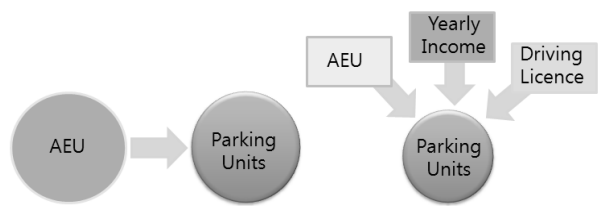


Fig. 7. Variable Selection of Estimation Model for Parking Units

Table 6. Independent and Dependent Variables

Model	Dependent Variable	Independent Variable
Variable Selection of Estimation Model 1. (Simple Regression Model)	Parking Units (Vehicle Possession Nimer)	$A_{EU}$
Variable Selection of Estimation Model 2. (Multiple Regression Model)	Parking Units (Vehicle Possession Nimer)	$A_{EU}$ , Yearly Income, Driving Licence Possession

Table 7. Descriptive Statistics Quantity

Separation	Average	Standard Deviation	N
Parking Units	1.442	0.608	165
$A_{EU}$	88.317	21.276	165
Yearly Income	44.848	9.837	165
Possessor of Driving Licence	2.358	0.862	165

Table 8. Analysis of Correlation Coefficient and Significance Probability

Separation		Parking Units	$A_{EU}$	Yearly Income	Possessor of Driving Licence
Pearson Correlation	Parking Units	1.000	0.202	0.225	0.359
	$A_{EU}$	0.202	1.000	0.318	0.310
	Yearly Income	0.225	0.318	1.000	0.154
	Possessor of Driving Licence	0.359	0.310	0.154	1.000
Significance Probability (Single)	Parking Units	.	0.005	0.002	0.000
	$A_{EU}$	0.005	.	0.000	0.000
	Yearly Income	0.002	0.000	.	0.024
	Possessor of Driving Licence	0.000	0.000	0.024	.
N	Parking Units	165	165	165	165
	$A_{EU}$	165	165	165	165
	Yearly Income	165	165	165	165
	Possessor of Driving Licence	165	165	165	165

첫 번째 모형은 독립변수(전용면적)와 종속변수(차량보유수)가 하나인 두 변수 간에 직선방정식을 가정한 단순회귀모형을 실시하였으며, 두 번째 모형은 차량보유대수를 종속변수로 놓고, 나머지 변수인 운전면허 보유수, 연간 소득, 전용면적을 독립변수로 하여 두 개 이상의 독립변수를 가진 다중회귀분석을 실시하였다.

4.3.2 주차원단위 산정 모형 분석

(1) 기술통계량

Table 7에서는 평균과 표준편차가 제시되어 있다. 설문대상 세대의 보유차량 평균은 1.44대, 전용면적은 88.32 m<sup>2</sup>, 연간수입은 4,484만원, 운전면허 수는 2.36개로 나타났다.

(2) 상관계수

주차원단위 산정 모형의 주요변수들 간의 상관관계는 Table 8과 같다. 각각의 독립변수는 종속변수와 모두 유의적인 상관관계 (P<0.5)가 있는 것으로 나타났다. 또한, 주차원단위와 운전면허수, 그리고 주차원단위와 연간소득이 주차원단위와 전용면적보다 높은 상관관계를 가지는 것으로 나타났다.

(3) 분산분석

Table 9에 따르면, 회귀식에 의해 설명되는 분산(SSR)은 모형1의 경우 2.466이며 설명되지 않는 분산(SSE)은 58.2371이다. 이 값들을 각각의 자유도로 나눈 값이 평균제곱(MS)이다. 두 평균

Table 9. Dispersion Analysis of Estimation Model for Parking Units

Model	Square	Degree of Freedom	Mean Square	F	Significance Probability	
1	Regression Model	2.4658	1	2.466	6.902	9.43E-3
	Residual	58.2371	163	0.357	.	.
	Total	60.7030	164	.	.	.
2	Regression Model	9.7639	3	3.2546	10.2867	3.11E-6
	Residual	50.9391	161	0.3164	.	.
	Total	60.7030	164	.	.	.

제곱값들의 비율(MSR/MSE)은 F-value로서 6.902이며, F-value에 대한 P-value (유의확률)은 9.43E-3이다. 모형2의 경우 분산(SSR)은 9.7639이며 설명되지 않는 분산(SSE)은 50.9391이다. 두 평균 제곱값들의 비율(MSR/MSE)은 F-value로서 10.2867이며, F-value에 대한 P-value (유의확률)은 3.11E-6이다. 따라서, 모형1,2의 분산분석 유의확률은 각각 9.43E-3 (p<0.05), 3.11E-6 (p<0.05)로 나타나, 회귀모형이 적합한 것으로 나타났다.

(4) 계수

설문조사를 바탕으로 SPSS 19.0버전을 이용하여 단순회귀분석 및 다중회귀분석 한 결과 비표준화 계수에 의해 Table 10과 같이

Table 10. Analysis Result of Simple / Multiple Regression Models

Model	Non-Standardized Path Coefficients		Standardized Path Coefficients	t	Significance Probability	Collinearity Statistic		
	B	Standard Error	$\beta$			Tolerance	VIF	
1	(constant)	0.933	0.199	.	4.684	5.888E-6	.	.
	$A_{EU}$	5.763E-3	0.002	0.202	2.627	0.009	1.000	1.000
	$R=0.202, R^2=0.041, \text{Adjusted } R^2=0.035, F=6.902, p=9.43E-3$							
2	(constant)	0.338	0.247	.	1.369	0.173	.	.
	$A_{EU}$	1.489E-3	0.002	0.052	0.657	0.512	0.829	1.206
	Yearly Income	9.876E-3	0.005	0.160	2.094	0.038	0.896	1.116
	Driving Licence	0.225	0.054	0.318	4.186	4.664E-5	0.900	1.111
$R=0.401, R^2=0.161, \text{Adjusted } R^2=0.145, F=10.287, p=3.11E-6$								

Table 11. Estimation Model for Parking Units

Contents	Estimation Model for Parking Units	
	Floor Area	Household
Traffic Impact Assessment	$\cdot A_{EU} \leq 85 \text{ m}^2 : 1 \text{ per } 85 \text{ m}^2$ $\cdot A_{EU} > 85 \text{ m}^2 : 1 \text{ per } 75 \text{ m}^2$	$\cdot A_{EU} \leq 60 \text{ m}^2 : 0.7 \text{ per Household}$ $\cdot A_{EU} > 60 \text{ m}^2 : 1.0 \text{ per Household}$
Model 1	$\mathbf{Y} = 0.933 + 0.005763X_1$	$\cdot Y : \text{Parking Units}$ $\cdot X_1 : A_{EU}$
Model 2	$\mathbf{Y} = 0.338 + 0.001489X_1 + 0.00009876X_2 + 0.225X_3$	$\cdot Y : \text{Parking Units}$ $\cdot X_1 : A_{EU}$ $\cdot X_2 : \text{Yearly Income}$ $\cdot X_3 : \text{Driving Licence Possession}$

표현된다.

이로써 전용면적을 독립변수로 하고 차량보유수를 종속변수로 한 모형[1](단순회귀모형)과 전용면적과 연간수입, 그리고 운전면허수를 독립변수로 하고 차량보유수를 종속변수로 한 모형[2](다중회귀모형)는 Eq. (1), Eq. (2)와 같이 도출하였다.

$$\text{모형[1]} \quad Y = 0.933 + 0.005763X_1 \quad (1)$$

여기서,  $Y$  : 주차원단위,  $X_1$  : 전용면적

$$\text{모형[2]} \quad Y = 0.338 + 0.001489X_1 + 0.009876X_2 + 0.225X_3 \quad (2)$$

여기서,  $Y$  : 주차원단위,  $X_1$  : 전용면적

$X_2$  : 연간수입,  $X_3$  : 운전면허 수

4.4 주차원단위 산정 모형 검증 및 비교분석

4.4.1 주차원단위 산정방법 비교

교통영향평가에서 사용하고 있는 공동 주택의 주차원단위 산정 방법과 주차원단위 산정에 영향을 주는 변수를 고려한 모형[1], 모형[2]의 방법을 살펴보면 Table 11과 같다.



4.4.2 주차원단위 산정 모형 비교·분석

주차원단위 산정 모형 검증 및 비교를 위해 주차원단위 산정 모형[1], 모형[2]와 교통영향평가의 전용면적  $A_{EU} \leq 60$ 에서  $A_{EU} > 135$ 를 포함하는 광주광역시 아파트를 임의로 추출한 400세대의 자료를 이용하여 비교해 보기로 한다.

임의 추출된 광주광역시의 아파트 거주자 400세대의 주차현황을 살펴보면, 전용면적이 적은  $A_{EU} \leq 60$ 의 세대들은 세대 당 1.02대의 차량을 보유하는 것으로 나타났고,  $60 < A_{EU} \leq 85$ 의 세대들은 1.27로 나타났으며,  $85 < A_{EU} \leq 135$ 는 1.42,  $A_{EU} > 135$ 는 1.87로 나타나, 전용면적이 큰 아파트일수록 세대 당 차량보유가 많은 것으로 일반적인 결과가 도출되었다.

이 현황을 이용하여 주차원단위 산정모형 1, 2와 교통영향평가 각각의 주차원단위 산정 비교 및 검증을 하고자 한다.

다음 Table 13 and Fig. 8은 전용면적에 따른 각각의 주차원단위 산정 및 비교검증 결과이다.

결과를 살펴보면, 교통영향평가의 경우 전용면적 A, B는 전용면적이  $85 \text{ m}^2$ 가 되지 않기 때문에 주택법에 따라  $85 \text{ m}^2$ 당 1대를 적용하여 0.71, 1.00을 나타냈으며, C, D의 경우 전용면적이  $85 \text{ m}^2$ 를 초과하므로  $70 \text{ m}^2$ 당 1대를 적용하여 1.67, 2.39를 나타냈다. 현황자료와 비교하였을 때 전용면적  $85 \text{ m}^2$ 이하의 소규모의 아파트 주차원단위가 -0.31, -0.27로 과소평가되어 있으며,  $85 \text{ m}^2$  초과

중·대규모 아파트 주차원단위는 +0.25, +0.50으로 과대평가로 나타났다.

주차원단위 산정모형 [1], 모형[2]를 살펴보면, 모형[1]의 경우 A, B, C, D의 주차원단위가 각각 1.28, 1.42, 1.65, 1.96으로 전용면적이 증가함에 따라 균일하게 증가되는 양상을 보였으며, 현황자료와 비교하였을 때 전체적으로 +0.09 ~ +0.26로 높게 나타났다. 모형[2]의 경우 현황자료와 비교하였을 때 전체적으로 -0.16 ~ +0.05로 가장 가까운 주차원단위 값이 산출됨에 따라,

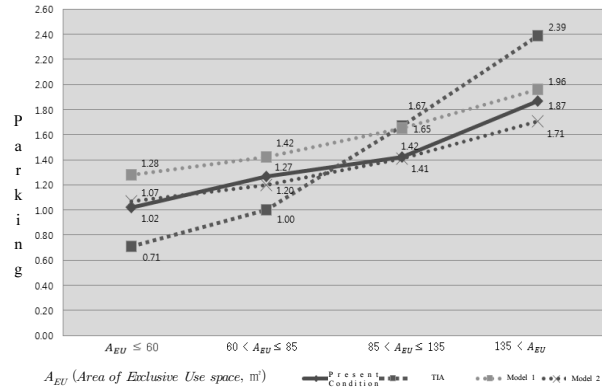


Fig. 8. Validation Result

Table 12. Apart Data by Random Sampling

Separation	$A_{EU}$ ( $\text{m}^2$ )		Household	Estimation of $A_{EU}$ ( $\text{m}^2$ )	Vehicle Possession Number	Parking Units
	A ( $A_{EU} \leq 60$ )	B ( $60 < A_{EU} \leq 85$ )				
Random Apartment 400 Household	A ( $A_{EU} \leq 60$ )	59.89	100	5,989	102	1.02
	B ( $60 < A_{EU} \leq 85$ )	84.32	100	8,432	127	1.27
	C ( $85 < A_{EU} \leq 135$ )	125.16	100	12,516	142	1.42
	D ( $A_{EU} > 135$ )	178.87	100	17,887	187	1.87
Total			400	44,824	558	1.40

Table 13. Results of the Validation/Comparison of Estimation Model for Parking Units

$A_{EU}$ ( $\text{m}^2$ )	Household	Vehicle Possession Number	Parking Units (Present Condition)	Parking Units (Traffic Impact Assessment)	Parking Units (Model[1])	Parking Units (Model[2])
A	59.89	100	102	0.71(-0.31)	1.28(+0.26)	1.07(+0.05)
B	84.32	100	127	1.00(-0.27)	1.42(+0.15)	1.20(-0.07)
C	125.16	100	142	1.42	1.67(+0.25)	1.41(-0.01)
D	178.87	100	187	1.87	2.39(+0.50)	1.96(+0.09)

Table 14. Optimum Parking Units

Separation	Parking Units ( $A_{EU}$ )			
	$A_{EU} \leq 60$	$60 < A_{EU} \leq 85$	$85 < A_{EU} \leq 135$	$A_{EU} > 135$
Parking Units (Traffic Impact Assessment)	0.71	1.00	1.67	2.39
Parking Units (Model)	1.18	1.31	1.53	1.84

본 연구의 주차원단위 산정모형식이 현재 시행되고 있는 교통영향평가의 주차원단위 산출방법보다 더 현실성이 있는 것으로 나타났다.

이에 따라 본 연구의 주차원단위 산정모형식에 의한 적정 주차원단위는 다음 Table 14와 같다.

## 5. 결론 및 향후 연구과제

### 5.1 결론

본 연구는 주차원단위를 산정하기 위해 주차수요예측 시 문제점을 파악하고, 주차수요에 영향을 미치는 주요변수를 고려하여 주차원단위 산정 모형을 개발하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 주차장 이용 만족도 설문조사 결과, 주차장 이용, 주차공간 부족, 불법주정차 및 이중주차 등 전반적으로 주차장 이용 시 불만족을 나타냈으며, 이를 해결할 수 있는 주차면 확보가 필요하다고 분석되었다.
- (2) 32개 지역의 현장조사를 통하여 아파트 단지의 주차수요율과 주차 공급률을 비교한 결과, 주차수요는 1.32, 공급은 1.15로 나타나 공급률이 낮은 것으로 분석되었다.
- (3) 교통영향평가에서 주차수요 예측한 결과, 실제 조사된 자료와 비교해 보았을 때, 85 m<sup>2</sup> 이하의 소규모 아파트는 과소평가되어 있고, 85 m<sup>2</sup> 초과의 중·대규모 이상의 아파트는 과대평가된 것으로 분석되었다.
- (4) 전용면적, 연간수입, 운전면허수 등을 고려한 주차원단위 모형 [1]  $Y = 0.933 + 0.005763X_1$  과 주차원단위 모형 [2]  $Y = 0.338 + 0.001489X_1 + 0.00009876X_2 + 0.225X_3$  를 이용하여 현장조사를 통해 본 연구에서 개발된 모형과 실제 조사된 결과 값을 비교하여 검증한 결과, 두 모형 모두 실제 값과 비슷한 양상을 나타낸 것으로 분석되었다. 따라서, 이에 따른 적정 주차원단위를 제시하였다.

이에 본 연구에서 개발된 주차원단위 산정 모형을 이용하여 아파트단지에 적용할 경우 거주자 특성에 맞는 주차수요예측을 할 수 있으며, 주차면 부족현상으로 인한 주차문제를 해결할 수 있을 것으로 사료된다. 또한, 공동주택 아파트 주차원단위 산정 관련하여 주차정책 및 교통영향평가 지침을 개정 시 기초자료로 활용될 것으로 기대된다.

### 5.2 향후 연구과제

본 연구는 시간적/공간적 한계 등으로 인하여 각종 정보자료 구축 및 충분한 내용 검토 등 연구의 범위가 제한된 바, 이를 보완하기 위하여 다음과 같이 향후 연구내용을 제안하고자 한다.

- (1) 본 연구는 광주광역시의 아파트 단지의 거주자들을 중심으로, 주차문제 분석 및 주차수요예측을 통한 주차원단위를 도출하였지만 이 외 지역의 수도권 및 지방도시의 거주자 특성을 반영한 주차원단위 관련 연구가 필요할 것으로 판단된다.
- (2) 본 연구에서는 아파트 단지의 세대별 특성만으로 주차수요를 예측하였지만, 향후에는 외적인 영향변수인 입지조건, 대중교통의 편리성에 의한 접근성 등과 주차수요와의 관계를 밝혀 주차수요를 확충하는 방안에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다.
- (3) 본 연구는 주차원단위 산정 모형의 변수를 전용면적, 연간수입, 운전면허수 등을 고려하여 모형을 개발하였지만, 현재 차량증가는 지속적이므로 차량증가율과 아파트 노인 구성 등을 고려한 연구가 추가되어야 할 것으로 판단된다.
- (4) 본 연구는 광주광역시의 공동주택 아파트단지에 국한하여 주차수요예측을 수행하였지만, 향후에는 공동주택에 포함되는 연립주택, 다세대주택, 기숙사 등에 대한 주차수요예측 연구가 필요할 것으로 판단되며, 이외에도 각 지역도시의 주거, 교통, 거주자 특성을 고려한 지역별 주차수요예측 연구가 필요할 것으로 판단된다.

## References

- Ahn, W. Y. (2010). "A study on parking generation forecasting model for factory facilities in industrial site." *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, Vol. 30, No. 1D, pp. 37-44 (in Korean).
- Bradley, M. (1988). "Realism and adaptation in designing hypothetical travel choice concepts." *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. XXII, No. 1, pp. 121-137.
- Ergun, G. (1971). "Development of a downtown parking model." *Highway Research Record* 369, pp. 118-134.
- Feeney, B. P. (1989). "A review of the impact of parking policy measures on travel demand." *Transportation Planning and Technology* 13, pp. 229-244.
- Jung, M. P. (2008). *A study about establishment of parking demand calculation model utilizing parking basic unite*, Doctoral Thesis, Daegu University (in Korean).
- Kim, H. B. and Ahn, W. Y. (2007). "A study on calculating large discount store parking units in application of statistical analysis methods." *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*, Vol. 27, No. 4D, pp. 397-404 (in Korean).
- Lee, N. Y. and Park, M. S. (1999). "A study on the proper development density of multi-family housing estates considering the parking demand." *Conference of Architectural Institute of Korea*, Vol. 19, No. 2, pp. 787-792 (in Korean).
- Lee, Y. W. (2008). "Calculation methods of parking demand for housing using parking basic units analysis." *Journal of Korean*

- Society of Transportation*, Vol. 26, No. 103, pp. 149-157 (in Korean).
- Oh, J. H. and Kwon, Y. I. (2006). *A study on the demand analysis for parking units*, Research Paper, The Korea Transport Institute (in Korean).
- Park, C. D. (2004). *A study on the analysis and estimating of the parking demands in apartment complex*, Doctoral Thesis, Kyungpook National University (in Korean).
- Park, J. H. (2003). *Parking demand estimation model of apartments*, Master's Thesis, Chonnam National University (in Korean).
- Park, K. H. (1997). *A study on the analysis of the parking demands in apartment housing*, Master's Thesis, Kyungpook National University (in Korean).