

산업단지 공장시설의 주차수요예측모형 구축에 관한 연구

A Study on Parking Generation Forecasting Model for Factory Facilities in Industrial Site

안우영*

Ahn, Woo-Young

Abstract

The present annexed parking lot standards for buildings in Parking Act are categorized in 9 groups with 13 parking standards in terms of recreation, culture and assembly, housing, factory, warehouse, and so on, in which same grouped facilities have same parking standards. These days diversity in building types and functions need more fractionated parking standards; however, most local governments focusing merely on applying strengthened parking standards in general without systematic rules of consistency. The current problem of parking standards being used is lack of regarding facility characteristics; especially, a large sized high-tech manufacturing facility located in industrial site is still applied by same parking standards as normal manufacturing facility, even though most part of manufacturing process is automated and hence less manpower is employed. This paper presents a parking generation forecasting model for factory facilities in industrial site in terms of facility use and scale characteristics.

Keywords : annexed parking lot standards, parking standards, Parking Act, industrial site, parking generation forecasting model

요 지

현행 부설주차장 설치기준은 평균적인 의미의 주차유발원단위로 위락시설, 문화 및 집회시설, 단독주택, 공장, 창고시설 등 9개 설치대상 시설물 그룹에 13개의 설치기준을 주차장법에 따라 적용하고 있다. 최근 건축물의 종류가 다양해지고 기능이 혼재되어 같은 시설물 그룹에 속하더라도 시설물의 용도 및 규모에 따라 설치기준을 세분화 할 필요가 있으나, 대부분 지자체의 경우 체계적이고 일관된 기준 없이 주차장법에서 제시된 시설분류기준에 강화된 획일적인 설치기준을 적용하고 있어 자원의 낭비를 초래하고 있다. 특히, 산업단지 내 위치한 대규모 첨단제조시설의 경우 공정이 자동화되어 건물규모대비 근무 인력이 소수임에도 불구하고 이에 대한 별도의 세부적인 구분 없이 공장시설로 분류되어 일반 제조공장과 동일한 일괄적 기준을 적용하고 있다. 따라서 본 연구에서는 현장조사를 통해 산업단지 내 공장시설에 대한 기존 주차원단위 산정에 대한 문제점을 분석하고, 이를 해결하기 위한 방안으로 시설물의 용도 및 규모특성을 고려한 주차수요예측모형을 제시하였다.

핵심용어 : 부설주차장 설치기준, 주차유발원단위, 주차장법, 산업단지, 주차수요예측모형

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

우리나라의 주차장에 관계되는 법령은 자동차가 널리 보급되기 이전인 1979년 4월 주차장법이 최초로 제정되었으며 7월에 시행령 및 시행규칙이 제정공포되었다. 당시 전국 자동차 등록대수는 약 50만대로 2008년 12월 현재 전국 자동차 등록대수 1,679만대 대비 2.9% 수준이었다. 1990년 8월 심각한 주차문제를 해결하기 위해 주차장법 시행령 개정을 통해 대상시설물을 확대하고 부설주차장 설치기준을 50%이상 대폭 상향조정(강화) 하였으며 2004년 개정을 통해 주차장의 체계적인 관리를 위한 주차수급실태조사의 조사구역 설정방법, 조사주기, 조사방법 등 주차문제 해결을 위한 지속

적인 노력을 기울여 왔다. 또한, 2009년 4월 지자체 조례로 세부 시설물별 설치기준을 달리 정할 수 있도록 주차장법 시행령 및 시행규칙을 개정하여 효율적인 주차행정을 추진할 수 있도록 하였다.

현행 부설주차장 설치기준은 23개 시설을 위락시설, 문화 및 집회시설, 근린생활시설, 단독주택, 공동주택, 공장 등 9개의 설치 대상 시설물그룹으로 분류하고 13개의 설치기준을 적용하고 있다. 지자체별로는 필요하다고 인정될 경우 주차장법 시행령 제6조2항에 의거 지자체 조례로 시설물의 종류를 세분화하거나 설치기준의 2분의 1의 범위(±50%) 안에서 이를 강화 또는 완화할 수 있도록 되어있다.

최근 건축물의 종류가 다양해지고 기능이 혼재되어 같은 그룹에 속하더라도 도시특성 및 개별여건을 감안하여 시설

*정회원 · 국립공주대학교 건설환경공학부 교수 (E-mail : ahnwy@kongju.ac.kr)

물에 따라 설치기준을 세분화 할 필요가 있다. 하지만 대부분 지자체는 체계적이고 일괄된 기준 없이 주차장법에서 제시된 시설물 분류기준에 강화된 설치기준을 적용하고 있다.

특히, 공장시설의 경우 공정이 자동화되어 건물규모대비 근무인력이 소수인 첨단사업장에 대한 별도의 세부적인 구분 없이 시설물이 “공장¹⁾”으로 분류되어 일반 제조공장과 동일한 일괄적 기준을 적용하고 있어 자원의 낭비를 초래하고 있다.

이와 같은 배경 하에 본 연구에서는 산업단지 조성 및 각종개발계획 등으로 급변하는 도시구조 변화에 따른 주차정책 개선을 위해 기존 주차원단위법에 의한 주차수요산정의 문제점을 분석하고 개선방안을 제시하고자 한다.

따라서 본 연구에서는 현장조사를 통해 산업단지에 위치한 공장시설을 대상으로 현행 부설주차장 설치기준의 문제점을 분석하고, 이를 해결하기 위한 시설물 세분화 방안과 주차수요예측모형(parking generation model)을 구축하는데 본 연구의 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 현대자동차, 삼성 LCD, 삼성 코닝정밀유리 등 대규모 첨단제조시설과 일반제조시설이 같이 위치한 아산시 산업단지를 대상으로 실제 조사를 통해 얻어진 자료를 이용하여 시설용도별 그리고 규모별 특성을 고려한 주차수요예측모형을 구축하였다.

현장 조사결과를 바탕으로 주차발생원단위 구축을 위한 선형모형(Linear model) 그리고 연면적이 큰 구간에서도 적용이 용이한 2차모형(Quadratic model)과 성장모형(Growth model)을 이용하여 주차수요예측모형을 구축한 후 선행연구결과와 비교·검토를 실시하였다.

우선적으로 통계청 한국표준산업분류표(2008)를 기준으로 제조업에 대한 시설용도 세분화 방안을 검토 하였다. 시설물 세분화와 이에 따른 주차수요예측모형은 연면적을 독립변수(independent variables)로 주차수요를 종속변수(dependent variables)로 한 회귀분석(Regression Analysis)을 수행하고, 가설검증테스트(Hypothesis Test)를 통하여 통계적 유의성(statistical significance)을 95% 신뢰구간(confidence level)에 대해 검증하였다. 시설용도별 특성을 고려한 주차수요산정모형은 다음과 같이 3가지 대안에 대하여 분석을 수행하였다.

첫째, 시설용도 및 규모별 특성고려 없이 산업단지에 위치한 모든 시설물을 대상으로 주차수요예측모형을 구축하고 비교분석을 수행한다.

둘째, 통계청 한국표준산업분류표(2008)를 기준으로 기계·금속 및 자동차, 전기·전자 및 통신, 기타로 시설용도를 분류하여 주차수요예측모형을 구축하고 비교·분석을 수행한다.²⁾

셋째, 규모별 특성을 고려하여 연면적 1만²m² 이하, 1만²m²~10만²m² 이하 그리고 10만²m² 이상의 대형건축물을 분리

표 1. 주차수요예측모형 분석대안

대안	주차발생원단위 분석
대안 1	- 전체 시설물(37개 샘플)
대안 2	- 용도세분화(통계청 한국표준산업분류표 기준) • 3개 용도로 시설물 분류 (기계·금속 및 자동차/ 전기·전자 및 통신/ 기타)
대안 3	- 규모세분화(시설물의 연면적 기준) • 3개 규모로 시설물 분류 (1만 ² m ² 이하/1만 ² m ² ~10만 ² m ² /10만 ² m ² 이상) * 총 37개 조사대상 시설물(총 연면적 2,242,541m ²)중 연면적 1만 ² m ² 이하 22개 시설이 차지하는 연면적비 5.14%, 연면적 1만 ² m ² ~10만 ² m ² 12개시설이 차지하는 연면적비 10.76% 그리고 연면적 10만 ² m ² 이상 3개시설이 차지하는 연면적비 84.1%

하여 주차수요예측모형을 구축하고 비교·분석을 수행 한다.

이러한 연구결과를 바탕으로 산업단지 내 공장시설에 대한 기존 주차원단위 산정방법을 보완하고 용도별 그리고 규모별 특성을 고려한 공장시설에 대한 새로운 주차수요예측모형을 구축하였다.

2. 이론적 고찰 및 선행연구 검토

2.1 이론적 고찰

주차수요산정방법에는 주차원단위법, P요소법, 과거추세연장법, 누적주차수요추정법, O/D분석법 등이 있다. 이 중 주차원단위법은 적용이 편리하며 비교적 높은 신뢰도로 인해 가장 널리 쓰이고 있다.

주차원단위법은 특정토지이용과 주차발생량과는 뚜렷한 상관관계가 있다고 가정하는 것으로 용도별 건축물의 연면적당 주차발생량을 회귀분석을 통해 산출하고 이를 원단위로 하여 장래 연면적을 추정하여 주차수요를 결정하는 방법이다.

P 요소법은 원단위법보다 정밀화된 기법으로 여러 가지 지역특성을 포괄적으로 고려하여 추정하는 장점을 지니고 있고, 특정한 장소의 주차수요를 추정하는 데 적합하나, 계산이 복잡하고 신뢰성 있는 적용계수를 산정하기에 어려운 점이 있어 주차원단위법에 비해 많이 사용되고 있지 않다.

과거추세연장법은 개략적이고 단기적인 주차수요추정에 적합한 방법으로 이해하기 쉽고 적용이 편리한 장점이 있는 반면 너무 개략적이므로 신뢰성이 떨어지므로 안정된 성장률을 나타내는 도시라든가 사회경제적 여건이 급격히 변하지 않는 도시지역에서 개략적 계획의 목적으로 이용될 수 있다.

누적주차수요추정법은 개별시설에 대한 진출입 교통으로 추정하는 방법으로 단위시간 동안에 도착하는 주차차량의 평균도착대수를 산출하여 총 주차수요를 예측하고 용도별 주차특성의 산출에 따른 용도별 누적주차수요를 예측하는 방법이다.

O/D분석법은 승용차의 기중점을 분석하여 주차수요를 추

1) 공장시설의 경우 주차장법 시행령 제6조1항 별표1에 의거 “그 밖의 건축물”로 분류되어 시설면적 300m²당 1대를 적용하였으나, 2008년 1월 1일부터 용도가 세분화 되어 350m²당 1대로 설치기준을 따로 정하고 있다.

2) 2008년 7월 국토해양부는 시설면적이 1만²m²이상인 공장시설에 대해서는 조례로 설치기준을 따로 정할 수 있도록 법을 개정하였으나, 지자체별 조례분석결과 대부분 분리된 설치기준을 정하고 있지 않다.

정하는 방법으로 두 가지 유형이 있는데, 하나는 승용차의 기종점과 총주차대수와의 상관관계에 따라 주차수요를 분석하는 방법이고, 또 하나는 도심지 등과 같은 특정한 지구로 진입하는 모든 도로의 출입지점을 기점으로 설정하여 차량번호판을 기록한 후, 승용차 주차장에서 조사원이 기록한 차량번호와 비교하여 주차수요를 분석하는 방법이다.

2.2 선행연구 검토

안정근(1999)은 국내·외 공동주택단지에 대한 주차장 공급 및 수요관리방안을 분석하고, 주택규모 및 도시규모 변화에 따른 차별적 공동주택 주차장 공급 및 관리방안시행의 필요성을 지적하였다.

이영우(2008)는 누적분포분석을 통하여 단독주택과 공동주택에 대한 비선형회귀모형식을 구축하고, 조사대상시설물의 88%가 만족하는 주차원단위가 바람직한 것으로 제시하였다. 또한 이영우(2008)는 도시별, 용도지역별 주차특성이 분명한 차이를 나타내고 있으나, 주차장설치기준은 도시별로 획일적으로 적용되고 있는 문제점을 제기하였다.

오윤표, 장무렬(2001)은 차량의 평균도착시간 간격과 평균주차시간 간격을 이용한 대기행렬시뮬레이션인 GPSS모형을 이용하여 적정주차규모를 산정한 후 연면적과 적정주차면수의 관계를 용이하게 추출할 수 있는 회귀모형식을 구축하였다.

한국교통연구원(2006)은 30개 도시를 인구규모별로 5개 그룹으로 분류하여 도시규모별 특성을 고려한 주차원단위수요 분석을 수행하였다. 그 결과 주차원단위는 인구규모와 크게 상관없이 도시별로 개별적인 특성을 보이는 비선형관계가 있음을 지적하였다. 따라서 현행 공급위주의 일률적인 부설주차장 설치기준을 향후 도시특성 및 입지여건을 감안하여 설치기준의 개선이 필요함을 지적하였다.

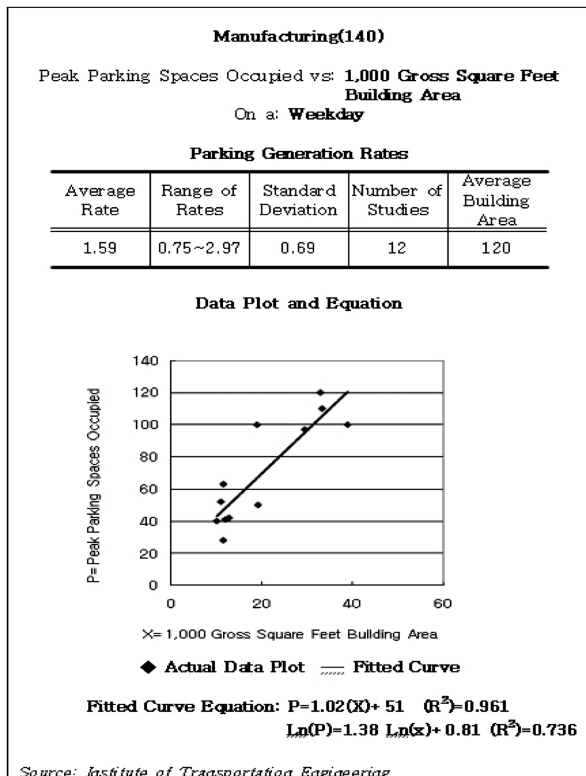


그림 1. ITE Parking Generation 샘플

박상우, 오재학, 권영인(2007)은 선진외국의 부설주차장 설치기준에 관한 실제사례에 대한 분석을 통하여 도시특성 및 입지여건을 감안한 부설주차장 설치기준의 개선필요성을 제시하였다.

김황배, 안우영(2007)은 전국 대형할인점의 전수조사를 통해 입지별, 규모별 적정 주차원단위를 제시하였다. 도시규모별로 주차원단위를 유형별로 분석한 결과 도시규모별 매장 간 확연한 차이가 있는 것으로 분석되었다.

Institute of Transportation Engineers(2004)에서 발간한 Parking Generation 3rd Edition의 경우 91개 시설에 대해 그림 1과 같이 시설용도별 특성을 고려한 주차수요예측모형을 주중(weekday)과 주말(weekend)로 구분하여 제시하고 있다. ITE에서 제공되는 분석 결과표에는 시설별 평균 주차원단위, 최소 및 최대 주차원단위, 표준편차, 주차수요모형식 등이 있다. 일부시설에 대해서는 연면적 외에 고용자수, 좌석 수 등 기타 단위면적을 독립변수로 한 분석결과를 제시하고 있다. 국내의 경우 기존연구의 대부분이 단독주택이나 공동주택, 대형할인점 등을 대상으로 주차장법 시설분류기준에 따른 설치기준을 제시하는데 그쳤다.

이러한 관점에서 본 연구는 산업단지 내 공장시설을 대상으로 같은 시설용도에 동일한 설치기준을 적용하기 보다는 시설용도별 그리고 규모별 특성을 고려한 주차수요예측모형을 구축하고 개선방안을 제시하는데 중점을 두고 연구를 수행하였다.

3. 자료수집 및 분석

3.1 조사일시 및 방법

본 연구에서는 아산시에 위치한 인주산업단지, 탕정산업단지, 특산농공단지 등 10개 산업단지 내 총 90개 공장시설 중 고용자 40인 이상인 37개 공장을 대상으로 현장조사를 실시하여 기초자료를 수집 하였다. 산업분류는 통계청 한국 표준산업분류표(제조업 기준)에 따라 표 2와 같이 기계·금속 및 자동차가 21개, 전기·전자 및 통신이 5개 그리고 기타가 11개로 분류되었다.

조사일시는 2008년 1. 14~18일까지 5일간 시설별 주소, 위치, 용도, 연면적, 주차공급면수, 진·출입구 위치, 부지 외 주차현황 등 사전조사를 실시했고, 본 조사는 2008. 1. 21~31일까지 10일간 시간대별 주차대수, 유·출입차량대수를 조사 하였다. 시설별로 침두시간대는 조금씩 차이를 보였으나 대부분 오전 10~12시 사이로 조사되었다.

3.2 분석방법론 정립

본 연구에서는 통계패키지인 SPSS Ver. 12.0을 활용하여 산업단지 공장시설에 대한 주차수요예측모형을 선형모형, 2차모형 그리고 성장모형을 사용하여 회귀모형식을 구축하였다.

적정 주차수요예측모형 구축을 위해 식 (1), (2), (3)과 같이 연면적에 대한 절편의 값을 0으로 한 회귀모형식을 구축하고, 시설용도별 특성을 고려한 새로운 주차수요예측모형을 제시하였다. 대안별로 추정된 모형식에대한 적합도를 검증하기 위해 결정계수(R^2)를 이용하고, 추가적으로 t -value를 비교하여 95% 신뢰구간에서 독립변수에 대한 통계적 유의성

표 2. 조사대상 시설별 주차이용특성 및 산업분류 (제조업)

용도	공장명	산업단지	연면적 (1000)	주차 대수 (A)	법정주차면수 (B)	점유율 (A/B)	산업분류코드
기계·금속 및 자동차 (21개)	나스텍	배미	11.964	41	59	0.70	24. 1차 금속
	우신금속	인주	2.949	20	14	1.43	24. 1차 금속
	순덕철강	인주	12.787	42	63	0.67	24. 1차 금속
	제일합석	인주	7.466	24	37	0.65	25. 금속가공제품
	에스웨이패널	인주	9.751	30	48	0.63	25. 금속가공제품
	글로벌비스	인주	32.936	120	164	0.73	25. 금속가공제품
	서영	인주	29.538	97	147	0.66	25. 금속가공제품
	광진	인주	18.961	100	94	1.06	25. 금속가공제품
	한국분말야금	인주	9.421	38	47	0.81	25. 금속가공제품
	유진	득산	2.794	17	13	1.31	25. 금속가공제품
	본테크	득산	7.592	15	37	0.41	25. 금속가공제품
	대륙제관	영인	33.329	110	166	0.66	25. 금속가공제품
	현대기공	인주	11.516	28	57	0.49	29.기타 기계 및 장비
	지엔엑스	인주	3.926	12	19	0.63	29.기타 기계 및 장비
	케이엠씨	인주	4.988	42	24	1.75	29.기타 기계 및 장비
	홍국	득산	3.457	12	17	0.71	29.기타 기계 및 장비
	미주공업	득산	2.9	10	14	0.71	29.기타 기계 및 장비
	평산	둔포	11.545	63	57	1.11	29.기타 기계 및 장비
	명회공업	인주	9.749	37	48	0.77	30.자동차 및 트레일러
	현대자동차	인주	327.658	1,260	1,638	0.77	30.자동차 및 트레일러
	유진기공	득산	5.884	17	29	0.59	30.자동차 및 트레일러
전기·전자 및 통신 (5개)	삼성LCD	탕정	1207.058	2,170	6,035	0.36	26.전자부품,컴퓨터,영상,음향및통신장비
	동양텔레콤	득산	4.466	18	22	0.82	26.전자부품,컴퓨터,영상,음향및통신장비
	화일전자	득산	5.641	20	28	0.71	26.전자부품,컴퓨터,영상,음향및통신장비
	바이오스마트	득산	4.164	16	20	0.80	26.전자부품,컴퓨터,영상,음향및통신장비
	하이트리닉스	득산	2.047	8	10	0.80	26.전자부품,컴퓨터,영상,음향및통신장비
기타 (11개)	푸르온	신창	4.016	15	20	0.75	10. 식료품
	삼아인터내셔널	신창	1.921	13	9	1.44	10. 식료품
	코리아후드	영인	10.09	40	50	0.80	10. 식료품
	매일유업	영인	4.654	22	23	0.96	10. 식료품
	정산생명공학	신인	11.001	52	55	0.95	20. 화학물질 및 화학제품
	정우제약	신창	7.494	23	37	0.62	21. 의약품 물질 및 의약품
	동성제약	둔포	19.189	50	95	0.53	21. 의약품 물질 및 의약품
	오웬스코닝	인주	5.791	27	28	0.96	23. 비금속 광물제품
	세라컴	득산	3.603	35	18	1.94	23. 비금속 광물제품
	삼성코닝정밀유리	탕정	351.307	810	1,756	0.46	23. 비금속 광물제품
동서산업	탕정2	38.988	100	194	0.52	23. 비금속 광물제품	

을 분석하였다.

$$Y = a + b_1x \quad (1)$$

$$Y = a + b_1x + b_2x^2 \quad (2)$$

$$Y = \exp(a + b_1x) \quad (3)$$

여기서, Y : 주차수요
 a : 회귀계수(=0)
 b_1, b_2 : 회귀계수
 x : 연면적(1,000m²)

4. 주차수요 분석

4.1 지자체별 부설주차장 설치기준 분석

2008년 개정된 주차장법(시행령 제6조1항 별표1)에 따르면 공장시설은 수련시설 및 발전시설과 같은 시설그룹으로 분류되어 350당 1대를 적용하도록 설치기준이 정해져있다. 표 3과 같이 지자체별 부설주차장 설치기준을 분석해보면 대부분 주차장법상의 설치기준보다 30% 이상 강화된 기준을 적용하고 있다.

표 3. 지자체별 부설주차장 설치기준

지역	설치기준(공장시설 기준)
서울	시설면적 233m ² 당 1대
부산	시설면적 233m ² 당 1대
울산	시설면적 233m ² 당 1대
대구	시설면적 350m ² 당 1대
대전	시설면적 200m ² 당 1대 단, 산업단지내 공장용 건축물은 450m ² 당 1대
광주	시설면적 200m ² 당 1대
인천	시설면적 350m ² 당 1대
김포	시설면적 200m ² 당 1대
강릉	시설면적 300m ² 당 1대
아산	시설면적 200m ² 당 1대(산업단지내 공장시설은 300m ² 당 1대 단, 연면적 10만m ² 이상 대형건축물은 525m ² 당 1대)
충주	시설면적 350m ² 당 1대
춘천	시설면적 200m ² 당 1대

특히, 산업단지 내 공장시설의 경우 시설특성을 고려한 세분화된 설치기준 없이 일반 제조업공장과 같은 기준을 적용하고 있다. 조사대상 도시 중 대전과 아산은 산업단지에 대해 별도의 설치기준을 정하고 있다.

4.2 주차수요예측모형 구축

본 연구에서는 연면적을 독립변수로 표 1과 같이 3가지 대안에 대하여 주차수요예측모형을 구축하고 분석하였다.

4.2.1 대안 1 분석결과

공장시설에 대한 시설용도별 특성 고려 없이 전체시설에 대한 주차수요예측모형을 구축한 결과 선형회귀모형식의 $R^2 = 0.935(t=22.86)$, 2차회귀모형식의 $R^2 = 0.980(t=19.88, t=-9.06)$ 그리고 성장회귀모형식의 $R^2 = 0.248(t=3.44)$ 로 분석되었다. 그림 2와 같이 삼성 LCD, 현대자동차 등 대규모 공장시설의 연면적 증가로 2차회귀모형식의 결정계수가 가장 높게 나타났다.

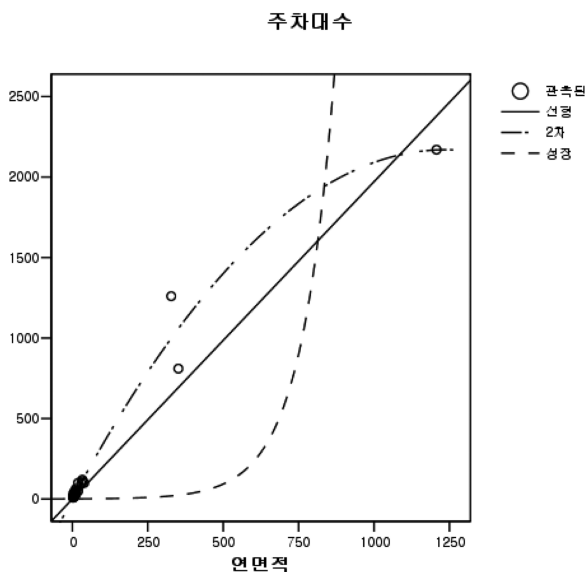


그림 2. 전체시설물 주차수요 분석결과

$$Y = 1.97x \quad (R^2 = 0.935) \quad (4)$$

$$Y = 3.51x - 0.001421x^2 \quad (R^2 = 0.980) \quad (5)$$

$$Y = \exp(0.009070x) \quad (R^2 = 0.248) \quad (6)$$

전체 조사시설물에 대한 선형회귀분석결과 평균 주차발생원단위는 1대/508m²가 적정한 것으로 분석되었다. 이는 현행기준(1대/350m²)이 약 1.45배 강화된 기준을 적용하고 있음을 알 수 있어 설치기준 완화의 필요성이 요구된다. 그러나 연면적대비 주차수요가 상대적으로 적은 삼성LCD, 삼성코닝정밀유리 등 대형첨단산업시설로 인해 편중된 결과를 보이고 있어 용도의 세분화가 필요한 것으로 판단된다.

4.2.2 대안 2 분석결과

통계청 한국표준산업분류표를 기준으로 아산시 산업단지 내에 위치한 공장시설을 기계·금속 및 자동차, 전기·전자 및 통신 그리고 기타 시설물로 분류하여 용도별 주차수요예측모형을 구축하였다.

기계·금속 및 자동차 시설에 대한 주차수요예측모형을 구축한 결과 선형회귀모형식의 $R^2 = 0.998(t=104.35)$, 2차회귀모형식의 $R^2 = 0.998(t=18.32, t=1.19)$ 그리고 성장회귀모형식의 $R^2 = 0.313(t=3.02)$ 로 분석되었다. 그림 3과 같이 선형회귀모형식과 2차회귀모형식의 결정계수가 가장 높게 나타났다.

$$Y = 3.84x \quad (R^2 = 0.998) \quad (7)$$

$$Y = 3.60x + 0.000732x^2 \quad (R^2 = 0.998) \quad (8)$$

$$Y = \exp(0.029306x) \quad (R^2 = 0.302) \quad (9)$$

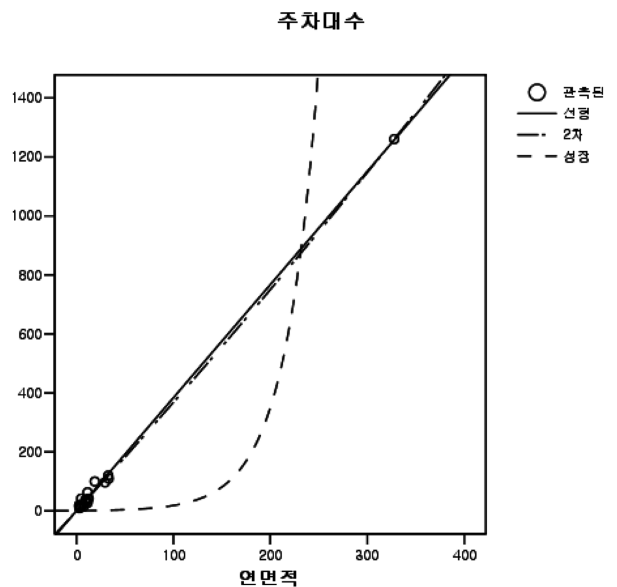


그림 3. 기계·금속 및 자동차 시설 주차수요 분석결과

기계·금속 및 자동차 시설에 대한 주차원단위 선형회귀분석결과 평균 주차발생원단위는 1대/260m²가 적정한 것으로 분석되었다. 이는 현행기준(1대/350m²)이 약 1.35배 완화된 기준을 적용하고 있음을 알 수 있어 설치기준 강화의 필요성이 요구된다.

전기·전자 및 통신 시설에 대한 주차수요 산정모형을 구축한 결과 선형회귀모형식의 $R^2 = 0.999(t=255.86)$, 2차회귀

모형식의 $R^2 = 0.999(t = 255.86, t = 0.00)$ 그리고 성장회귀모형식의 $R^2 = 0.674(t = 2.87)$ 로 분석되었다. 그림 4와 같이 선형회귀모형식과 2차회귀모형식의 결정계수가 가장 높게 나타났다.

전기·전자 및 통신 시설에 대한 주차원단위 선형회귀분석결과 평균 주차발생원단위는 1대/556m²가 적절한 것으로 분석되었다. 이는 현행기준(1대/350m²)이 약 1.59배 강화된 기준을 적용하고 있음을 알 수 있어 설치기준 완화의 필요성이 요구된다.

$$Y = 1.80x \quad (R^2 = 0.999) \quad (10)$$

$$Y = 1.79x - 1.100472x^2 \quad (R^2 = 0.999) \quad (11)$$

$$Y = \exp(0.06396x) \quad (R^2 = 0.674) \quad (12)$$

주차대수

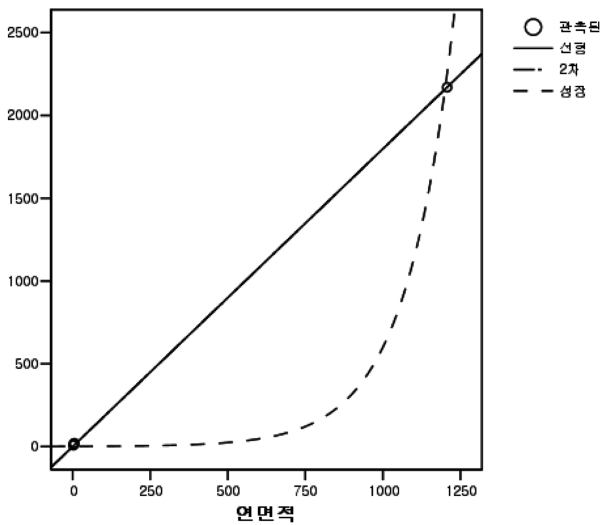


그림 4. 전기·전자 및 통신 시설 주차수요 분석결과

기타시설에 대한 주차수요예측모형을 구축한 결과 선형회귀모형식의 $R^2 = 0.996(t = 54.40)$, 2차회귀모형식의 $R^2 = 0.997(t = 9.85, t = -2.13)$ 그리고 성장회귀모형식의 $R^2 = 0.365(t = 2.40)$ 로 분석되었다. 그림 5와 같이 2차회귀모형식의 결정계수가 높게 나타났다.

기타 시설에 대한 선형회귀분석결과 평균 주차발생원단위는 1대/431m²가 적절한 것으로 분석되었다. 이는 현행기준(1대/350m²)이 약 1.23배 강화된 기준을 적용하고 있음을 알 수 있어 설치기준 완화의 필요성이 요구된다.

$$Y = 2.32x \quad (R^2 = 0.996) \quad (13)$$

$$Y = 2.94x - 0.001831x^2 \quad (R^2 = 0.997) \quad (14)$$

$$Y = \exp(0.022070x) \quad (R^2 = 0.365) \quad (15)$$

3개 시설용도그룹별로 회귀분석을 실시한 결과 용도별로 큰 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 특히 기계금속 및 자동차 시설의 경우 현행기준대비 강화된 설치기준이 그리고 나머지 시설은 모두 현행기준대비 완화된 설치기준이 요구된다. 그러나 여전히 소규모시설과 대규모 시설이 혼재하여 규모별 세분화가 필요한 것으로 판단된다.

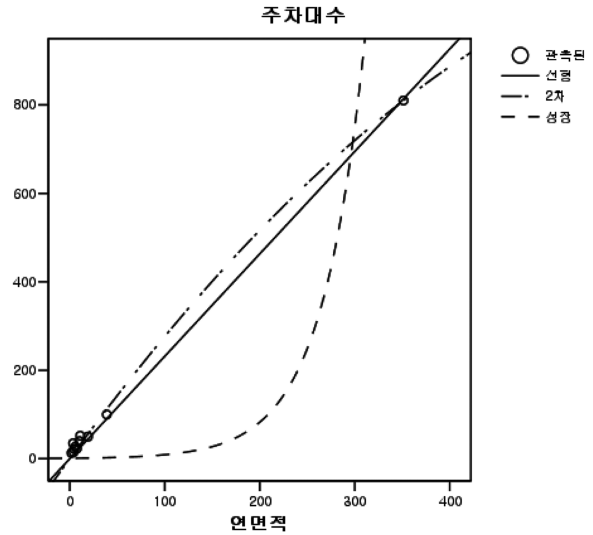


그림 5. 기타 시설 주차수요 분석결과

4.2.3 대안 3 분석결과

표 1과 같이 총 37개 조사대상 시설물(총 연면적 2,242,541m²)중 연면적 1만m² 이하 22개 시설물이 차지하는 비율이 5.14%, 연면적 1만m²~10만m² 12개 시설물이 차지하는 비율이 10.76% 그리고 연면적 10만m² 이상 3개 시설물이 차지하는 비율이 84.1%임을 고려하여 주차수요예측모형을 구축하였다.

연면적 1만m² 이하의 시설에 대한 주차수요예측모형을 구축한 결과 선형회귀모형식의 $R^2 = 0.874(t = 12.07)$, 2차회귀모형식의 $R^2 = 0.894(t = 5.73, t = -1.94)$ 그리고 성장회귀모형식의 $R^2 = 0.882(t = 12.58)$ 로 분석되었다. 그림 6과 같이 2차회귀모형식의 결정계수가 가장 높게 나타났다.

선형회귀분석결과 평균 주차발생원단위는 1대/261m²가 적절한 것으로 분석되었다. 이는 현행기준(1대/350m²)이 약 1.34배 완화된 기준을 적용하고 있음을 알 수 있어 설치기준 강화의 필요성이 요구된다.

$$Y = 3.82x \quad (R^2 = 0.874) \quad (16)$$

$$Y = 5.64x - 0.251323x^2 \quad (R^2 = 0.894) \quad (17)$$

$$Y = \exp(0.492320x) \quad (R^2 = 0.882) \quad (18)$$

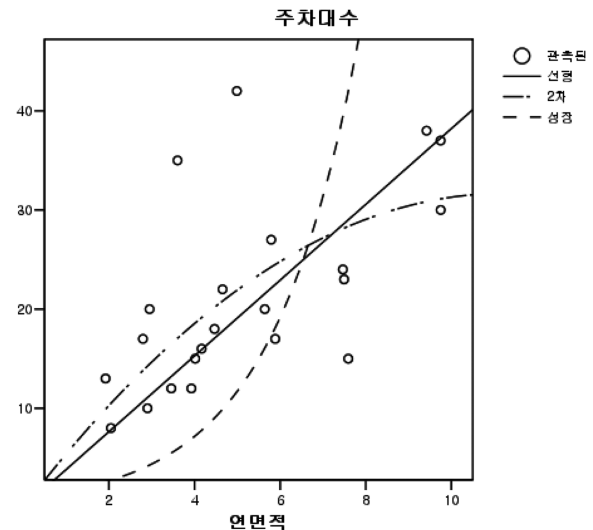


그림 6. 연면적 1만 이하 시설 주차수요 분석결과

연면적 1만m²~10만m² 시설에 대한 주차수요예측모형을 구축한 결과 선형회귀모형식의 R²=0.950(t=14.47), 2차회귀모형식의 R²=0.963(t=6.59, t=-1.94) 그리고 성장회귀모형식의 R²=0.864(t=8.37)로 분석되었다. 그림 7과 같이 2차회귀모형식의 결정계수가 가장 높게 나타났다.

선형회귀분석결과 평균 주차발생원단위는 1대/287로 분석되었다. 이는 현행기준(1대/350m²)이 약 1.22배 완화된 기준을 적용하고 있음을 알 수 있어 설치기준 강화의 필요성이 요구된다.

$$Y = 3.32x \quad (R^2 = 0.950) \quad (19)$$

$$Y = 4.62x - 0.044076x^2 \quad (R^2 = 0.963) \quad (20)$$

$$Y = \exp(0.171899x) \quad (R^2 = 0.864) \quad (21)$$

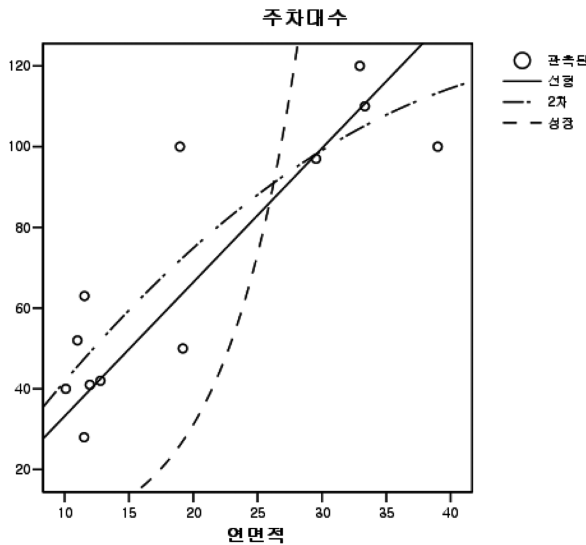


그림 7. 연면적 1만m²~10만m² 시설 주차수요 분석결과

연면적 10만m² 이상 시설에 대한 주차수요예측모형을 구축한 결과 선형회귀모형식의 R²=0.937(t=5.47), 2차회귀모형식의 R²=0.981(t=3.34, t=-1.52) 그리고 성장회귀모형식의 R²=0.746(t=2.42)로 분석되었다. 그림 8과 같이 2차회귀모형식의 결정계수가 가장 높게 나타났다.

선형회귀분석결과 평균 주차발생원단위는 1대/508m²로 분석되었다. 이는 현행기준(1대/350m²)이 약 1.45배 강화된 기준을 적용하고 있음을 알 수 있어 설치기준 완화의 필요성이 요구된다.

$$Y = 1.97x \quad (R^2 = 0.937) \quad (22)$$

$$Y = 3.51x - 0.001426x^2 \quad (R^2 = 0.981) \quad (23)$$

$$Y = \exp(0.008274x) \quad (R^2 = 0.746) \quad (24)$$

3개 시설규모그룹별로 회귀분석을 실시한 결과 10만m² 이하 중·소시설의 경우 규모별로 큰 차이를 보이고 있지 않으나, 10만m² 이상 대규모시설과는 큰 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 따라서 10만m² 이하 시설의 경우 현행 기준대비 강화된 설치기준이 그리고 10만m² 이상의 대규모 시설은 현행기준대비 완화된 설치기준이 필요한 것으로 판단된다.

주차대수

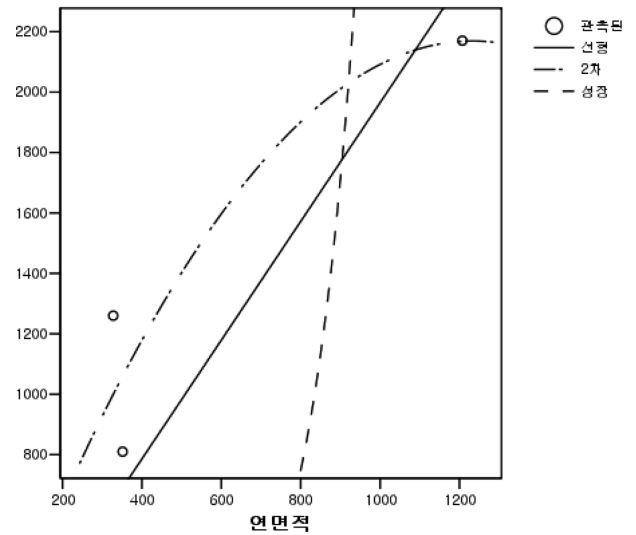


그림 8. 연면적 10만m² 이상 시설 주차수요 분석결과

5. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 현장조사를 통해 산업단지 내 공장시설에 대한 기존 주차수요산정에 대한 문제점을 분석하고, 이를 해결하기 위한 방안으로 시설용도 및 규모 특성을 고려한 주차수요예측모형을 구축하고 개선방안을 제시하였다. 주차수요예측모형구축결과 연면적이 큰 구간에도 적용이 가능한 2차회귀모형식을 기본으로 한 곡선형주차수요예측모형식이 적합한 것으로 판단된다.

본 연구의 결과를 요약하면 산업단지 내 공장시설을 시설용도별로 세분화 할 경우 현행기준(1대/350m²) 대비 기계·금속 및 자동차 시설은 강화된 예측모형과 설치기준이 그리고 전기·전자 및 통신 등 기타시설은 현행기준대비 완화된 예측모형과 설치기준이 필요한 것으로 판단된다. 시설규모를 세분화 할 경우 10만m² 이하 중·소시설의 경우 현행기준 대비 강화된 예측모형과 설치기준이 그리고 10만m² 이상의 대규모시설은 현행기준대비 완화된 예측모형과 설치기준이 필요한 것으로 판단된다. 특히 공정이 자동화되어 건물규모 대비 근무인력이 소수인 첨단공장에 대한 별도의 기준이 필요하며, ITE의 Parking Generation 분석 결과와 같이 일부시설에 대해서는 연면적 외에 고용자수, 좌석 수 등 기타 단위면적을 독립변수로 한 주차수요예측모형의 제시가 필요하다고 판단된다.

기존시설간의 형평성문제 그리고 용도세분화에 대한 명확한 분리기준 부재 등 갑작스러운 변화에 따른 사회적 손실을 최소화 하기 위해서는 우선적으로 산업단지 내 공장시설에 대해서는 일반 공장시설과의 분리가 필요하고 용도세분화보다는 규모세분화가 바람직하다.

본 연구결과는 비용과 시간적 한계로 인해 산업단지가 위치한 다양한 도시를 대상으로 한 조사·분석에 있어 미흡한 측면이 있다. 그러나 주차특성은 도시별 그리고 규모별 특성에 따라 서로 다름을 알 수 있듯이 하나의 표준화된 주차수요예측모형을 구축함에는 한계가 있다. 따라서 향후 도시별 특성을 고려한 광범위한 조사·분석을 통해 해당도시에 적

합한 주차수요예측모형이 구축되고 적용되어야 할 것이다.

참고문헌

김황배, 안우영(2007) 통계분석기법을 적용한 대형할인점 주차발생원단위 산정기법 연구, **대한토목학회논문집**, 대한토목학회, 제27권 제4D호, pp. 397-404.

박상우, 오재학, 권영인(2007) 입지 및 토지용도를 고려한 부설주차장 설치기준 개선방안, **교통정책연구**, 한국교통연구원, 제14권 제1호, pp. 77-91.

안정근(1999) 공동주택 주차공급 및 관리방안 연구, **대한교통학회지**, 대한교통학회, 제7권 제2호, pp. 41-53.

오윤표, 장무렬(2001) 대량 교통유발시설의 적정주차 추정모형구축

에 관한연구, **대한교통학회지**, 대한교통학회, 제19권 제3호, pp. 61-73.

이영우(2008) 주차원단위 분석을 통한 주택의 주차수요산정기법 연구, **대한교통학회지**, 대한교통학회, 제26권 제4호, pp. 149-157.

이영우(2008) 용도지역별 주차특성분석, **한국산업응용학회논문집**, 한국산업응용학회, 제11권 제3호.

통계청(2008) **한국표준산업분류표**.

한국교통연구원(2006) **주차원단위 수요분석 등 연구**.
Institute of Transportation Engineers (2004).
Parking Generation 3rd Edition.

(접수일: 2009.12.15/심사일: 2009.12.27/심사완료일: 2009.12.27)