

산업단지내 공장용지의 최적형태 결정 모형구축에 관한 연구

- 부산광역시를 중심으로 -

A Study on Making a Suitable Lot Size and form of a Factory Site in Industrial Park

오윤표* · 임재문**

Oh, Yun-Pyo · Lim, Jae-Moon

Abstract

This study is intended to investigate the relationship between traffic factors and lot size and form of a factory site in supposing that those factors will influence lot size & form. The purpose of this study is to build up the decision model of lot form in the industrial park. The multiple regression analysis was used to examine the model and explanation variables were 7 traffic factors; workers, production, area, amount of freight, distance to main load, width of front load, short side length of block. According to the model, suitable lot form was confirmed that slenderness ratio(ratio of the inside length in case that the front is '1') was 1.23 ± 0.46 in factory land. And this model was found to be reliable in testing.

키 워 드 • 산업용지, 획지형태, 최적모델, 세장비, 중회귀분석

Keywords • Industrial Land, Lot form, Suitable Model, Slenderness Ratio, Multiple Regression Analysis

1. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

우리나라는 1960년대 이후 지난 40년간 산업화가 급진적으로 추진됨에 따라 기술 및 노동의 집약적 활용을 위하여 많은 산업(공업)단지가 전국적으로 개발되어 왔다. 그러나 산업단지내 획지계획의 기준에 관한 연구는 각종

유틸리티 원단위(1998), 업무편람(1991), 지원시설의 원단위(1991) 등에 불과하고 이들은 우리나라 전체 산업의 현황자료를 토대로 각종 유틸리티 또는 지원시설에 대한 현재규모와 시계열법에 의한 장래의 적정원단위를 제시할 뿐 획지형태에 관해서는 언급하지 못하고 있다.

획지계획에서 획지형태를 결정하는 방법은 산업입지 원단위자료중 업종별 평균획지구모를 활용하여 단지내 계획업체수, 가구(Block)의 형

* 본학회 정회원, 동아대학교 도시계획·조경학부 교수(주저자: ypoh@dau.ac.kr)

** 본학회 정회원, 동아대학교 대학원 도시조경학과 박사과정

상 등을 결정하고 있으나 산업단지는 일반 주택지, 상업지와 달리 업종간, 업체간 생산요소의 수요가 달라 규모의 편차가 100배 이상 발생되기도 하여 그 결과를 정확히 예측하여 획지 계획을 수립한다는 것은 대단히 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 제조업에 있어서 업종 또는 업체별 요소수요가 서로 다르다고 하더라도 모든 업체는 교통량이 발생된다는 점에 착안하여 교통요인과 획지의 형태가 일정한 관련이 있을 것이라는 가정하에 이들 변수를 이용한 결정모형을 구축하고 자 한다.

본 연구에서는 교통요인들을 이용하여 산업단지계획에서 활용 가능한 획지의 규모와 형태를 결정하는 모형을 구축하고 공장용지의 최적형태산정에 필요한 기초 자료를 제공함으로써 계획에서 발생될 오차를 최소화 하는데 그 목적이 있다.

2. 연구의 내용과 범위

본 연구는 부산지역내 현재 가동중인 공장의 획지구도 및 형상과 교통요인과의 관계를 살펴보고 이를 이용하여 산업단지 계획시 필요한 획지의 형태를 제시하는 연구로서 먼저 획지의 개념과 선행연구를 고찰하여 연구이론의 배경을 정립하였으며 현행 획지 계획의 일반적인 방법론과 계획 이후에 발생하는 문제점을 지적하였다.

이러한 문제점의 해결방안으로 획지 및 가구(Block)에 대한 새로운 기준의 설정이 필요하므로 그 기준을 제시코자 하며, 새로운 기준은 부산시내에 산재한 개별공장을 대상으로 획지구도와 형상을 검토하고 교통요인(종업원, 가

로, 생산액, 화물량)과의 관계를 이용하여 형태 결정모형을 구축하였다.

또한 본 모형이 통계적으로 적합한지를 검증하기 위하여 본 모형에 의하여 계산된 최적 획지형태와 실제획지 형태를 비교하여 두 집단의 동질성을 판단하는 T-검증과, 집단의 분산 정도를 파악할 수 있는 F-검증을 시행하였다.

일반적으로 공장의 입지형태는 크게 자유입지와 계획입지로 구분할 수 있으며 계획입지에는 현행법률¹⁾상 국가산업단지, 지방산업단지, 농공단지, 공업지역으로 구분된다. 공장의 획지형태는 입지유형에 따라 다소 차이가 있을 것으로 판단되나 공업계열의 일반적인 획지형태를 규명코자 하므로 입지유형은 구분하지 않았다. 이와 같은 일반적인 형태를 밝히기 위해서는 전국 제조업체 전체를 모집단으로 설정하여 분석하여야 하나 연구자료 취득의 한계점 때문에 부산지역으로 한정하였으며 부산시내 전체 제조업체수는 약 8,700개에 달한다.²⁾

이중 본 연구는 계획단지의 획지형태를 밝히는 것을 주요목적으로 하고 있으므로 부산지역내 계획단지 중 녹산국가산업단지, 신평·장림지방산업단지, 사상공단의 공장획지를 주요 연구대상으로 정하였다.

전국공장획지의 특성을 상기 3개 계획단지로서 설명할 수 있는지를 알아보기 위하여 업종별 비중을 표1에서와 같이 비교하여 보았다.

섬유·의복, 조립금속(1차금속포함), 운송장비는 본 연구대상계획단지의 구성이 높고 목재·종이, 석유화학, 전기전자 업종은 다소 낮은 특성이 있으나 업종별 순위에 있어 전국과 유사한 경향을 보여주고 있다.³⁾

다만, 본 연구대상지내 공장에 있어 획지의 규모 또는 형태의 파악이 불가능한 아파트형

공장, 가내공장 등과 같이 건축물 위주로 구성되거나 하나의 획지에 여럿 공장이 함께 입주해 있는 경우는 제외하였다.

표 1. 전국과 연구대상단지의 업종 비교
(단위: 업체, %)

구 분	합 계	음식료	섬유 의복	목재 종이	석유 화학	비금속	조립 금속	전기 전자	운송 장비	기타
전국	업체수	16,871	630	1,746	889	1,470	1,011	6,893	1,887	1,404
	구성비	100.0	3.73	10.35	5.27	8.71	5.99	40.86	11.18	8.32
녹산 산업단지	업체수	170	4	5	16	8	8	95	11	14
	구성비	100.0	2.35	2.94	9.41	4.71	4.71	55.88	6.47	8.24
신평 산업단지	업체수	565	26	104	5	23	18	316	14	50
	구성비	100.0	4.60	18.41	0.88	4.07	3.19	55.93	2.48	8.85
녹산+신평	업체수	735	30	109	21	31	26	411	25	64
	구성비	100.0	4.08	14.83	2.86	4.22	3.54	55.92	3.40	8.71

주) 가동업체수 기준

자료: 한국산업단지공단, 한국산업단지총람, 2001.

3. 연구의 방법

본 연구에서 연구이론을 고찰하는 부분은 주로 기존이론서와 연구서를 중심으로한 관련이론을 정립하였으며 현 계획의 실태와 문제점은 특정 산업단지를 선정 계획당시의 획지 규모와 형태가 실제 공급시에 어떻게 변화되었는지, 공급 이후에 획지의 분할, 합병 과정은 어떠한지를 규명하여 정부에서 설정한 계획기준과의 차이점을 제시하고 공급메카니즘상 이러한 차이점이 발생될 수 밖에 없는 원인을 규명하였다.

또한 새로운 기준설정을 위한 업종별 획지특성 분석은 조사업체 전체의 업종별 규모와 형상을 기준으로 접근성과 교통요인에 어떤 관련을 갖는지를 분석하였으며 이 결과를 토대로 한 모형은 회귀분석을 통하여 획지형태에 영향을 미치는 각 변수의 관련성을 검토하고 분포도와 기술통계량 분석을 통하여 획지의 최적규모와 형태를 분석하였다.

II. 이론적 고찰

1. 공장용지 및 획지의 개념

1) 공장용지의 개념

‘산업입지 및 개발에 관한 법률’에서 정의한 개념을 이용하여 과거의 공업단지와 최근의 산업단지개념을 재정립해보면 공업단지는 제조업체만을 위한 단지로, 산업단지는 업무, 유통 등의 개념이 복합적으로 도입된 것으로 해석할 수 있다. 다시 말하면 공업단지는 제조업체가 집적되어 있는 단지를 말하는 것이나 산업단지는 제조업체뿐만 아니라 상품 또는 서비스를 생산하거나 공급하는 업체가 집적된 단지라고 표현할 수 있다.

이를 보아 공장용지는 산업용지와 달리 제조업체의 생산활동을 위하여 제공된 용지라고 해석할 수 있으며 제조업은 물품을 제조 또는 가공하는 것을 영업의 기반으로 하는 기업을 포괄적으로 칭하고 있다. 이러한 내용에 따라 유추해보면 공장용지는 물품을 제조하거나 가공하여 상품을 생산하는데 제공되는 토지로 정의된다.

2) 획지의 개념

획지는 건축행위를 목적으로 공간적으로 구획된 하나의 영역이라 할 수 있으며 획지(lots)의 형태는 도시내부의 어떤 구역(Districts) 또는 단지(Site)의 공간형태와 개발양상을 결정하게 되는 기본단위가 될 뿐만 아니라 토지를 대지로 분할하는 구획분할(sub-division)에 있어서도 더 이상 분해할 수 없어 마치 물질의 분자 또는 원자의 구성형태에 따라 물질의 고유 성격을 나타내듯이 그 환경의 특성을 구성하게 되

는 기본적인 요소이다. 따라서 획지는 도시공간간의 형태를 결정하는 최하위의 공간단위라고 할 수 있으며 이들 획지가 모여 가구(block)가 형성되고 이들 가구가 모여 도시가 형성되는 형태가 물질의 구성요소와 다름이 없다.

일반적으로 건축행위가 이루어진다는 점에서 획지와 유사한 용어로는 필지, 대지 등이 혼용되어 사용되기도 하나 이들 개념을 보다 명확하게 구분하면 획지는 형태적 또는 경제적 개념이라 볼 수 있으며, 필지는 법적 또는 관리적, 대지는 용도적 개념이라 할 수 있을 것이다. 그러나 계획원칙적인 측면에서 서로 목적에 따라 달리 사용하고 있는 획지, 필지, 대지가 하나로 일치시키는 것이 이상적이다.

그리고 이와 유사한 용어로 대와 부지가 있는데 대는 반드시 필지마다 부여되는 지적법상의 지목의 일종으로 영구적 건축물의 부지와 이에 접속된 부속시설물의 부지로 사용되는 토지를 의미하나 부지는 주로 나지와 대비되어 사용되는 용어로 건축물 등 구조물의 기반이 되는 토지를 말한다.

2. 선행연구의 고찰

본 연구는 공업용토지의 최적형태를 밝히고자 하는 연구로서 이와 관련된 공업용토지의 규모 또는 형태를 규명하고 있는 연구는 전무한 실정이다. 다만, 산업단지계획 등에 적용하기 위한 지침적 성격의 획지규모관련 연구는 정부 또는 정부연구기관에서 일부 행해졌다. 이들 연구는 대부분 전국의 획지규모를 조사하여 업종별 그 적정규모의 기준을 제시코자 하는 것으로 국토개발원의 공업단지편람(1991), 산업연구원의 산업입지 원단위산정에 관한 연

구(1998) 등이 대표적이다.4)

따라서 본 연구에 있어서 토지형태에 대한 이론적인 근거가 제시되지 않는 이들 연구결과를 선행연구로 받아들이기 어려운 부분이 있어 공업용 토지로 한정하지 않고 도시지역의 일반 토지의 규모와 형태를 밝히고 있는 제 연구결과를 선행연구로 고찰코자 한다.

선행 연구에 있어 획지의 형상 또는 형태를 분석함에 있어 사각형의 형태를 기준으로 도로 폭원, 토지이용의 효율성 등에 따라 세장비4)에 영향을 주는 정도 또는 효율적인 세장비의 형태를 주로 밝히고 있다.

획지 세장비는 건물과 각종부속시설의 형태를 결정하는 기본요소로서 도시공간내 가구의 구성, 나아가 도시의 형태를 결정하는 중요한 요소이므로 그 결과에 따라 토지이용성과 편의성에 많은 영향을 미치고 있다.

본 연구에서는 획지관련연구동향과 본 연구에서의 적용가능성 및 그 한계를 살펴보고자 한다.

1) 기존연구 동향

획지형태 관련 연구 동향은 연구의 목적에 따라 크게 획지형태의 결정요인에 관련한 연구와 획지계획의 효율성과 도시공간구조의 영향에 관련한 연구 등 2가지로 나눌 수 있다.

먼저, 획지형태의 결정요인에 관한 연구로 대표적인 것은 윤주선(1986)의 연구로서 그 내용을 경제적인 측면과 도시공간구조적 측면, 규제적 측면으로 설명하고 있으며 이는 토지공사(1983)의 연구에서도 동일하다. 앞의 연구는 William Alonso와 N.J.Hbraken의 연구결과를 국내에 적용하여 개념화한 연구이다.6)

또 다른 측면에서의 획지결정요인에 영향을

미치는 것으로 본 연구는 안경호(2003)의 연구로서 이는 건축물 부설주차장의 규모와 형태, 구조가 획지형태에 영향을 미친다고 보고 적절한 부설주차장을 확보하기 위한 획지형태를 제시하고 있다.

둘째, 획지계획의 효율성과 도시공간구조의 영향에 관련한 연구로는 대부분 연구사례지역의 분석과 주민의 만족도 조사를 통하여 현재의 획지형태에 따른 여러 가지 문제점을 밝히고 그 개선대안을 찾고자 하는 연구와 이론상 가장 효율적인 획지의 형태를 밝히고자 하는 연구로 나눌 수 있다. 전술한 연구의 가장 대표적인 것은 장문봉(1989)의 연구로서 그 내용을 보면 획지의 형태가 계획단지내 도로율과 하부시설 등의 설치에 영향을 주게 되므로 개발비용이 최소화(같은 가치분면적)할 수 있는, 즉 공급자적 측면에서 가장 효율적인 획지의 형태를 밝히고자 하는 연구이다.

또 다른 연구로서 손창옥(1999)의 연구에서는 현재 개발 완료된 상업용지의 획지 형태를 분석하여 그 문제점과 개선된 획지계획의 기준을 제시하고 있고 유사한 연구로서 홍경구(1999)의 연구에서는 현재 가구형태의 문제점을 5가지로 유형화한 후 유형별로 문제점과 앞으로의 계획기준을 제시하고 있으며 일부 연구⁶⁾에서는 신시가지내 가구 및 획지 형태와 건축물의 용도, 규모 등을 검토하여 이것이 도시공간구조변화에 어떠한 영향을 미치고 있으며 어떻게 계획되어야 하는가를 규명하고 있는 연구도 있다.

반면에 후술한 연구의 가장 대표적인 것은 박병주의 연구(1986,1987)로서 그 내용을 보면 주택지⁸⁾의 획지형태기준이 일제시대에 정한 것으로 사용하고 있으므로 현실에 맞는 새로운

형태를 주택배치의 측면과 일조, 공공시설(도로 및 하부시설), 연립주택으로 변용가능성을 검토하여 적절한 형태를 제시하였고 이는 최근까지의 주택지 계획에 많은 영향을 주었다.⁹⁾ 또한 오윤표의 연구(2004)에서는 상기 연구결과들이 대부분 공급자적인 측면에 편중되어 있다는 점에 착안하여 소비자측면에서 가장 효율적인 획지의 형태를 밝히기 위하여 도시토지를 주택, 상가, 숙박, 오피스, 공장으로 분류하여 최적의 형태를 제시하고 있다.

결과적으로 이들 연구는 획지라고 하는 도시공간내 기본요소의 형태가 형성되는 요인을 밝히고자 하는 연구와 이들 기본요소를 이용하여 가구의 형태 또는 도시의 형태와 구조, 계획의 기준을 제시하고 있는 것으로 사료된다.

2) 선행연구의 적용 및 한계

앞의 선행연구들은 대부분 주택, 상가 등 도시토지의 일반적인 용도를 중심으로 연구되어 공장획지라는 특수한 용도에 대해서는 아직까지 연구된 적이 없어 선행연구를 공장획지 형태에 적용하기가 매우 어려운 실정이다. 그러나 산업혁명 이후 도시를 구성하는 단위조직으로서 공장용지는 크게 도시의 형태를 변화시키기도 하는 중요한 요소이기 때문에 반드시 연구되어야 하는 대상이기도 하다.

그러나 선행연구의 경우 주거, 상업기능과 관련된 획지의 형태를 규명하고 있어 본 연구에서 제시하고자 하는 공장획지의 형태에 적용하기 매우 어렵다. 공장획지는 같은 성격의 공장이라 하더라도 획지의 규모와 형태가 현저히 다르게 나타나고 있고 표준산업분류에 의하면 업종 또한 23개에 달하고 있어 업종간, 또는 동일 업종내에서도 광범위한 형태의 획지출현

이 가능하기 때문이다.

III. 획지형태계획의 실태

1. 계획단지의 획지결정 메카니즘

계획단지는 기업이 편리하게 생산활동을 영위하도록 관련법령에 의하여 조성된 일단의 토지로서 기업이 소유한 일정한 토지에 입지하는 자유입지의 반대개념으로 사용되는 형태이다.

대규모의 계획단지는 대부분 새로운 도시를 출현시키거나 대도시 주변에 입지하게 되고 어떠한 경우에도 도시계획시설의 설치기준¹⁰⁾의 틀을 크게 벗어날 수 없다. 이 경우 획지의 형태는 도시를 구성하는 골격(간선도로)을 기준으로 작은 가구(Block)가 형성되고 이는 또한 획지의 형태를 결정하는 중요한 요소로 작용되고 있다.

획지의 결정을 초기 계획단계, 설계단계, 기업입주단계로 나누어 보면 그 단계에 따라 많이 변화하는 모습을 알 수 있다. 그 이유는 사업이 점차 현실화되어 가는 과정에서 살아있는 생명체와 같이 진화되어가는 것으로 이해될 수 있는 반면에 계획초기의 분석과 판단이 현실과 괴리되어 있었던 것으로도 이해될 수 있다.

이러한 경우의 예로서 부산의 신호지방산업단지와 녹산국가산업단지의 획지결정과정을 살펴보면 초기 계획단계에서 정한 획지 규모 또는 형태가 기업이 유치되는 과정에서 상당수가 변화된 것을 알 수 있다.

1) 신호지방산업단지

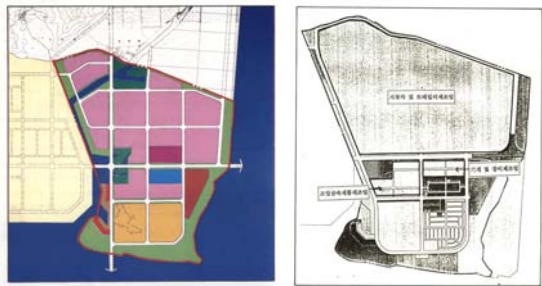
신호지방산업단지는 부산광역시에서 시행한 산업단지로서 강서구 신호동에 소재하고 있다.

본 단지는 1994년 1월에 신호지방공업단지로 지정되었고 동년 12월에 지방공업단지 지정변경 및 개발계획승인, 1995년5월에 개발계획변경 및 실시계획 인가를 받아 조성된 산업단지이다.

관련자료¹¹⁾에 의하면 최초 개발계획수립당시(1992년)에는 일반적인 형태의 공장이 입지할 것으로 예상하고 계획기준에 의거 도시의 간선가로망을 형성하였다. 계획된 간선가로망, 즉 대가구(Super Block)는 약 400m×400m의 간격으로 구성되어 있으나 세부 획지와 관련해서는 기본적인 원칙만 정하고 있고 구체적인 계획은 수립하지 않고 있다. 이는 공장용지의 규모 또는 형태가 매우 변동성이 큰 데 그 이유가 있는 것으로 사료된다.

이를 보아 하나의 대가가가 하나의 획지로 구성된다 하더라도 해당획지의 규모는 약 160,000㎡로 나타나게 될 것이고 여러 개로 나누어지게 되면 보다 규모가 작은 획지로 나누어지게 될 것이다.

반면에 1994년12월에 개발계획승인을 받을 당시에는 초기의 계획과 달리 여러 개의 대가가가 하나로 합쳐진 초대형의 가구로 수정되어 고시되었다. 이는 시행청에서 개발계획수립과 동시에 토지의 분양을 고려하였고 그 결과 삼



계획수립당시(1992) 개발계획승인당시(1994)

그림 1. 신호지방산업단지 가구구성의 변화

성자동차라는 대형업체의 입주를 유치하게 됨에 따라 획지의 구성은 단일 공장이 입주할 수 있도록 조정되었던 것이다.

따라서 계획단지의 획지 규모와 형태는 입주기업이 결정되게 되면 계획과 달리 급격하게 변화됨을 알 수 있다. 이는 그림 1을 보면 그 차이를 확연히 알 수 있다.

2) 녹산국가산업단지

녹산국가산업단지는 한국토지공사에서 시행한 산업단지로서 동남권 공업벨트화 사업의 일환으로 추진되어 조성된 계획단지이다. 본 단지는 강서구 녹산동일원의 공유수면을 매립하여 조성코자 계획된 단지로서 89년 10월에 산업기기개발구역으로 지정하였고 91년 4월에 국가공업단지로 지정되었으며 1992년 3월에 최초 개발계획승인, 1999년 6월에 개발계획변경승인, 동년 7월에 실시계획변경인가를 받아 2000년 7월에 조성사업준공인가된 산업단지이다.

관련자료12)에 의하면 1992년 개발계획수립 당시의 계획업체수는 787개업체이나 2001년 현재 관리계획승인된 업체수는 647업체로서 그 수가 변화되어 있다. 그 변화의 정도를 추적하기 위하여 도시간선도로로 이루어진 일단의 대가구(Super Block)를 중심으로 살펴보고자 한다.

연구대상블럭은 1567~1593, 1608~1614번지의 총 8개 소가구이다. 그림2를 보면 기본계획 수립 당시 해당지역의 소가구수는 총 10개로 계획되었고 획지수는 128개이나 2001년에 발행한 분양안내서에는 8개 가구에 51개획지로, 또한 최종 지적등록된 2004년 지적도를 보면 8개가구에 43개획지로 변화되었다. 이는 초기계획단계와 분양공고시, 그리고 실제분양이 이루어졌을 경우와 많은 차이를 나타내고 있다.

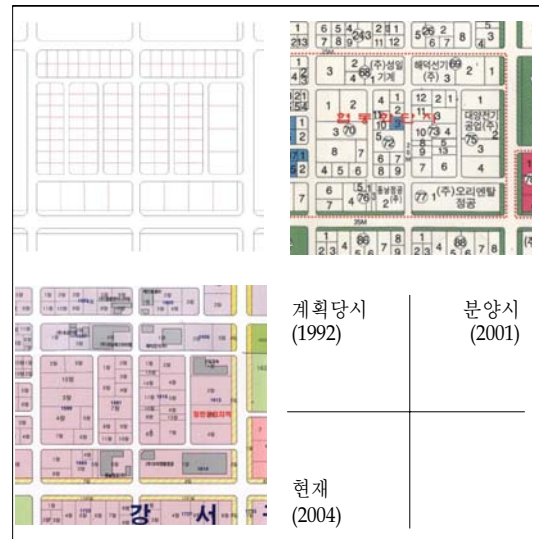


그림 2. 녹산국가 산업단지 가구 및 획지의 형태 변화

2. 현행 획지형태에 대한 계획기준

도시의 골격형성에 결정적으로 영향을 미치는 도시계획시설 설치기준을 보면 표2와 같이 도시의 가로에 있어서 주간선도로와 주간선도로는 1,000m, 주간선도로와 보조간선도로는 500m, 국지도로는 앞길이가 긴 경우는 90~120m, 앞길이가 짧은 경우는 30~60m로 설정하고 있다.

공장용 획지는 획지의 크기가 일률적으로 정하여지는 것이 아니라 업종에 따라, 생산능력에 따라 매우 큰 차이가 있다. 정부에서 제시하고 있는획지계획기준을 살펴보면 표3과 같이 공업의 입지유형에 따라 업종(경공업, 중공업)에 따라 서로 다른 형태를 제시하고 있다.

여기에 따르면 경공업지의 경우 40×40을 기본획지로 80×120을 표준획지로 제시하고 있는 반면에 중공업지의 경우 60×60을 기본획지, 120×150을 표준획지로 제시하고 있다. 따라서 공장획지의 경우 업종에 따라 매우 큰 차이를 보여주고 있다.

표 2. 도로의 배치간격

구분	배치간격
주간선도로와 주간선도로	1,000m내외
보조간선 또는 주간선과 보조간선도로	500m내외
주간선도로, 보조간선도로와 집산도로 집산도로상호간	250m 내외
국지도로	장측:90~150m내외 단측:30~60m내외

자료: 건설부, 도시계획 수립기준, 1983.

3. 현행획지의 형태와 변화

조성이 완료된 계획단지의 획지는 도시화가 진전됨에 따라 획지의 형태도 변화된다. 공장주는 공장의 설치후 시간이 경과함에 따라 시설 및 설비의 노후화로 시설교체의 필요성을 절감하게 되고 도시의 확장으로 인하여 지가가 상승될 뿐만 아니라 교통혼잡의 정도도 심해져 교외지역으로 이전하게 된다. 이는 공장주의 입장에서 자본의 순환, 즉 고지가의 부지를 매각하고 저지가의 부지로 이전하게 되는 측면으로 해석할 수 있으나 도시내의 고지가 지역은 많은 노동력과 새로운 기술을 필요로 하는 소규모 업체, 외곽지역은 노동력의 의존보다 기계설비에 의존하는 대규모 업체가 입지할 수 밖에 없다는 공업입지적 측면에서 해석되기도 한다.(임재문, 1996)

조성된 단지의 획지형태변화는 교외지역의 신규단지와 시가지내 오래된 단지의 단순비교

를 통하여 쉽게 증명할 수 있다.

본 연구를 위하여 조사된 신평·장림단지와 녹산단지를 비교해 보면 표4에서 신평·장림단지의 경우1981~1990년까지 조성되었으며 업체당 평균면적은 3,151㎡로 분석된 반면에 녹산단지의 경우 1990~2003년까지 조성되었고 업체당 평균면적은 5,490㎡로 나타나 조성완료된 단지는 시간이 경과함에 따라 점차 소규모의 획지로 분화되는 것을 알 수 있다.

표 4. 신평·장림과 녹산산업단지의 획지구모 비교

항 목	신평·장림 지방산업단지	녹산국가산업단지
위 치	부산 사하구 신평동, 장림동 일원	부산 강서구 명지동, 송정동일원
조성기간	1981.5~1990.6	1990.1~2003.2
총면적(㎡)	2,845,000	6,958,000
공장용지(㎡) ¹³⁾	1,790,000	3,552,000
입주업체수	565	647
평균면적(㎡)	3,151	5,490

조성된 획지의 변화는 소규모획지가 합병되어 대형화되는 것과 대규모 획지가 여러 개의 작은 규모로 나누어지는 것으로 구분할 수 있다.

무작위로 추출된 공장획지의 형태를 조사하는 과정에서 획지의 변화는 대부분 대규모 획지가 소규모로 나누어지는 것이 일반적이나 일부획지는 합병된 경우도 발견되었다. 그림3에

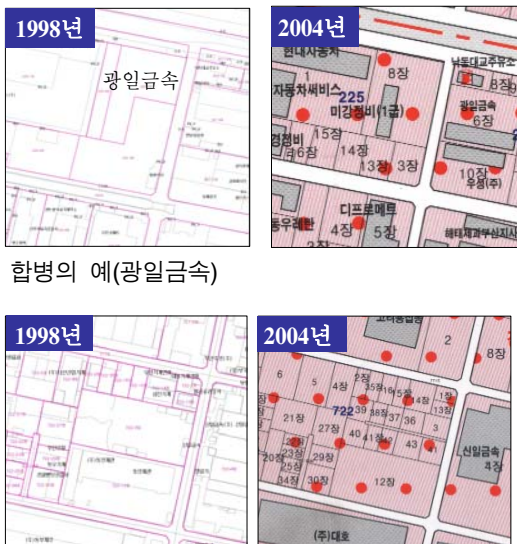
표 3. 공업지 성격에 의한 획지기준

구분 입지유형		기본획지		표준획지		기본블록		표준블록		특수블록	
		면적	형태	면적	형태	면적	형태	면적	형태	면적	형태
내 륙	경공업지	1,600	40×40	9,600	80×120	38,400	160×240	115,200	250×480	691,200	720×960
	중공업지	4,800	60×60	19,200	120×150	115,200	240×480	230,400	480×480	1,382,400	960×1,440
임 해	제철중기	38,400	160×240	115,200	240×480	460,800	480×960	1,843,200	960×1,920	3,456,000	1,440×2,400
	석유화학	115,200	240×480	230,400	480×480	691,200	480×1,440	691,200	480×1,440	1,382,400	960×1,440

자료: 건설교통부령 제343호, 도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙.

서 합병의 예를 보면 2개의 획지가 하나의 획지로 합병됨과 동시에 돌출된 부분을 인접한 획지와 나누어 합병하여 획지의 형태가 정형화되어 있는 것을 알 수 있다.

반대로 분할의 경우를 보면 대형공장이 이전한 획지의 중앙에 진입도로를 설치하고 양변으로 소규모획지로 분할되어 있다. 이 소규모획지는 도로에 면한 변의 길이는 짧게 하고 안길이가 길어지는 전면단형으로 변화되었다.



합병의 예(광일금속)

분할의 예(동일케미칼)

그림 3. 획지의 합병 및 분할의 예

따라서 단지내 획지는 시간이 경과함에 따라 항상 변화의 과정을 겪고 있으며 특히 시가지 확대되고 대규모공장이 이전함에 따라 해당획지는 소규모로 분할되는 것이 획지변화의 일반적인 형태로 해석된다. 또한 획지의 변화과정에서 합병되는 경우는 이미 형성된 가구의 영향으로 전면장형의 형태로 변화되고 획지의 분할과정에서는 전면단형의 형태로 변화되는 것으로 사료된다.

IV. 최적형태결정모형 구축

1. 연구가설 설정

본 연구는 이윤의 창출을 목적으로 하는 공장용지의 최적형태를 밝히기 위하여 기본적인 가설을 설정하였다. 일반적으로 획지의 형태는 그 획지의 정문을 기준으로 한 접근성 측면과 시설의 설치에 유리한 활용성 측면으로 파악할 수 있다. 본 연구에서 연구하고자 하는 공장용지의 경우 생산성이 우선되는 기능적 특성으로 보아 접근성과 활용성이 중요하게 작용할 것으로 사료된다. 이는 오윤표(2004)의 “도시토지의 획지구도 및 최적형상결정 모형 구축에 관한 연구”에서 유추할 수 있다. 이를 통해 볼 때 공장용지는 생산에 제공되는 용지로서 생산액의 변화에 따라 다양한 규모의 획지출현이 가능하나 모든 공장획지는 단위면적당 최대의 생산이 이루어져야 하고 이들 생산에 투입되는 요소와 생산물의 수송에 편리한 형태로 구획되어야 할 것이다.

따라서 본 연구에서는 생산투입요소와 접근성의 측면에서 발생하는 교통적인 요소가 획지의 규모 및 형태에 영향을 미칠 것이라는 가설을 설정하고 그 관련성과 규칙성을 연구하여 본 가설에 가장 적합한 획지의 형태를 정립한 후 이 형태가 현실적으로 적용가능한지를 검증하였다.

2. 최적형태 결정 모형

공장용지의 최적형태는 생산성이 높고 접근성(Accessibility)이 좋은 형태라고 말할 수 있다. 생산성이 높다는 의미는 최소의 비용을 투

입하여 최대의 효과를 얻는 것이라고 할 때 최소의 비용은 토지구입비, 노동투입비, 유틸리티 이용료, 상품수송을 위한 접근비용 등을 말할 수 있으나 본 연구에서는 토지구입비와 접근비용의 최소, 즉 최소의 토지를 사용하여 최대의 효과를 얻는 것으로 한정하여 연구코자 한다. 다만, 입지적인 조건에 따라 같은 면적이라도 구입비가 다를 수 있으므로 일정한 지역으로 한정할 필요가 있다.

1) 선호도에 따른 획지규모와 형태

소비자 선호도에 따른 도시토지(주거, 상업, 공업)의 형태는 세장비가 0.883인 전면장형이라는 점은 이미 연구된 바 있다.¹⁴⁾ 그 연구에서는 공장용지를 소형공장과 대형공장으로 구분하여 조사하였고 그 조사개요는 표5와 같다.

표 5. 설문조사개요

구 분	조 사 개 요
조사일자	2004.5.22(토)~5.29(토)
조사지역	경남 창원시, 경남 김해시
조사대상	부동산 공인중개사 60명
조사방법	조사원의 개별방문에 의한 인터뷰조사
설문회수율	83.3%(총 60매중 50매 수거)

획지의 형태를 정사각형, 전면장형, 전면단형¹⁵⁾으로 나누어 조사하였고 이에 의하여 도출된 결과를 보면 표6에서와 같이 소형공장은 전면장형의 형태를 선호하는 것으로 나타났으나 다른 형태와 비교해 볼 때 그 비중의 편차는 크지 않다. 그러나 대형공장의 경우 전면단형의 형태를 선호하고 있으며 그 비중에 있어서도 매우 큰 편차를 보여주고 있어 공장용지의 경우 대체로 전면단형의 형태를 선호하는

것으로 사료된다.

이는 도시토지의 기본형태인 전면장형과 상반되는 결과로서 도시 토지는 토지의 용도에 따라 많은 차이가 있음을 단적으로 보여주고 있다.

표 6. 선호획지 형태

(N=50, 단위:%)

구 분	합 계	정사각형	전면장형	전면단형
합 계	100.0	21.0	38.0	41.0
소형공장	100.0	34.0	40.0	26.0
대형공장	100.0	8.0	36.0	56.0

이에 대하여 표7과 같이 선호획지의 규모를 살펴보면 도시토지는 대체로 200~5,000m²의 규모로 분포하고 소형공장의 경우도 동일하나 대형공장의 경우 5,000m²이상으로 나타났다. 따라서 공장의 규모에 있어서 소형과 대형의 구분은 5,000m²를 기준으로 나누어 질 것으로 사료된다.

표 7. 선호획지 규모

(N=50, 단위:%)

구 분	합 계	200m ² 이하	200~500m ²	500~1,000m ²	1,000~5,000m ²	5,000~10,000m ²	10,000m ² 이상
합 계	100.0	1.0	13.0	12.0	21.0	23.0	30.0
소형공장	100.0	2.0	26.0	24.0	34.0	14.0	-
대형공장	100.0	-	-	-	8.0	32.0	60.0

2) 교통요인과 획지형태의 상관성

① 획지실태조사

전향에서는 소비자들에게 획지의 형태를 보여주고 선호하는 획지를 선택토록 하여 그 형태를 규명하고자 하였으나 실제 형태를 조사한 것이 아니므로 실제로 어떤 형태로 사용되고 있는지를 알아보기 위하여 표8과 같이 전화 및 현장, 문헌조사를 실시하였다.

표 8. 분석대상업체조사개요

구 분		조 사 개 요
조사 일자	전화조사	2005.4.7(목)~4.8(금)
	현장실사	2005.4.17(일)~5.8(일)
조사지역		부산광역시 사상구, 사하구, 강서구
조사대상		지역내 계획단지에 가동중인 공장 중 무작위출한 260개 업체
조사내용		화물량, 생산액, 종업원수, 면적 등
조사방법		전화조사와 현지조사, 문헌조사 병행
유효업체율		52.7%(총 260개 업체중 137개 업체)

조사방법으로 먼저, 부산시내 등록된 상공인 명부 중 계획단지가 입지되어 있는 사상구, 사하구, 강서구를 중심으로 업종별로 20개씩 무작위로 추출하여 조사대상업체명부를 작성하였으며 종업원수는 본 문헌에 수록된 데이터를 사용하였다.

이들 업체의 화물발생량을 조사하기 위하여 조사원을 고용, 전화인터뷰조사를 하였으며 이 중 무응답자와 무게로 전환이 어려운 응답, 즉, 섬유업체에서 사용하는 야드와 목재업체에서 사용하는 원목 몇 개 등으로 응답한 업체를 제외하였다. 그 결과 사용가능한 자료수는 144개이나 이 중 현장실사 과정에서 아파트 형 공장의 경우 그 확지의 특성을 파악할 수 없으므로 제외하여 최종적으로 137개 업체가 분석대상이 되었다.

그리고 분석대상업체에 대하여 관련문헌16)을 통하여 생산액을 추출하였고 현장조사와 관련 지적도17)를 활용하여 간선도로와의 접근성, 세장비, 면적, 획지분할 및 합병여부 등을 조사하였다.

② 교통요인 추출

공장은 최소의 자원을 투입하여 최대의 수익을 얻고자 하는 특성을 갖고 있고 생산활동을 위해서는 기본적으로 토지와 인력을 수반하며 이로 인하여 생성되는 산출물은 화물량 또는

생산액이라고 하는 지표로 나타나게 된다. 공장용지의 교통요인은 기본적인 이들 투입과 산출이라는 항목외에 교통접근성으로 대표되는 진입도로의 상태, 도시간선도로와의 거리등을 생각할 수 있으며 이들 요소는 운송비를 최소화하는데 필수적인 요소들이다.

또한 기타요소에 있어 가구단변의 길이는 가구의 크기를 결정하는 중요한 요소로서 가구의 크기에 따라 교통효율성에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다.(노만영, 2002)

따라서 공장용지의 교통요인은 표9와 같이 정리할 수 있으며 면적을 전면길이와 안길이로 분해하게 되면 교통요인은 8개로 나타난다.

표 9. 공장용지의 교통요인

구분	교통요인
투입요소	면적(전면길이, 안길이), 종업원수
산출요소	생산액, 화물량
접근요소	간선도로와의 거리, 전면도로폭
기타요소	가구단변의 길이

③ 교통요인과 획지형태의 상관분석

본 분석은 획지의 규모 및 형태와 교통요인과의 관련성을 규명하기 위하여 Pearson 상관분석을 시행하였으며 양측검정을 선택하였다. 획지의 규모는 면적, 형태는 전면길이, 안길이로 나타낼 수 있으므로 이를 중심으로 분석하였다.

그 결과 표10을 보면 면적의 경우 면적과 다른 교통요인과는 $r=0.20\sim0.83$ 으로 나타나 대단히 높은 상관성이 있는 것으로 판단되며 모든 항목에서 통계치가 유의함을 나타나고 있다. 면적에 가장 높은 상관성이 있는 변수는 전면길이, 안길이를 제외하였을 때18) 종업원수로 파악되고 가장 작은 상관을 보여주는 항목은 간선도로까지의 거리이다. 특이하게도 간선

도로까지의 거리는 부(-)의 상관을 보여주고 있어 간선도로까지의 거리가 멀수록 확지의 규모는 작아지는 것으로 판단된다.

그리고 경제적인 측면에서 면적에 영향을 주는 항목 중 화물량과 생산액으로 구분할 수 있는 바, 이 중 화물량($r=0.600$)이 생산액($r=0.461$)보다 높은 상관을 보여주고 있다. 이는 결국 면적이 크면 생산액도 같이 증가하는 것이 일반적이나 화물량과 비교해 볼 때 그 영향이 보다 낮은 것으로 해석할 수 있다.

다음으로 형태에 관한 사항을 보면 대체로 높은 상관성을 보여주고 있으나 전면길이 보다 안길이가 다소 높게 나타나고 있다. 특히, 생산량에 관련되는 경제변수들은 안길이가 전면길이보다 높게 나타나는 것으로 보아 확지의 형태중 안길이는 경제변수에 있어 매우 중요한 요인인 것으로 판단된다.

표 10. 교통발생요인과 확지형태의 상관분석
(N=93(생산액), 124(블럭단변), 137)

변수	종업원	생산액	블럭단변	간선도로	도로폭	전면길이	안길이	면적	화물량
종업원	1	.609(**)	.202(*)	-.170(*)	.271(**)	.614(**)	.598(**)	.680(**)	.280(**)
생산액	.609(**)	1	.154	-.105	.054	.367(**)	.526(**)	.461(**)	.081
블럭단변	.202(*)	.154	1	-.106	.405(**)	.347(**)	.464(**)	.365(**)	.279(**)
간선도로	-.170(*)	-.105	-.106	1	-.461(**)	-.356(**)	-.198(*)	-.201(*)	-.096
도로폭	.271(**)	.054	.405(**)	-.461(**)	1	.394(**)	.330(**)	.265(**)	.139
전면길이	.614(**)	.367(**)	.347(**)	-.356(**)	.394(**)	1	.629(**)	.802(**)	.442(**)
안길이	.598(**)	.526(**)	.464(**)	-.198(*)	.330(**)	.629(**)	1	.830(**)	.453(**)
면적	.680(**)	.461(**)	.365(**)	-.201(*)	.265(**)	.802(**)	.830(**)	1	.600(**)
화물량	.280(**)	.081	.279(**)	-.096	.139	.442(**)	.452(**)	.600(**)	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

다만, 종업원수와 간선도로, 전면도로폭 등은 전면길이가 안길이 보다 높게 나타나 있어 종업원과 주변도로의 상황은 전면길이에 더 크게 영향을 받는 것으로 사료된다.

3) 획지형태결정모형

전항에서 본 연구의 모형정립에 필요한 변수들의 관련성을 살펴 본 결과 모든 변수들이 관련이 있는 것으로 파악되었다. 따라서 본 연구에서는 전항의 변수들을 이용한 모형을 정립 하되 모형은 규모에 관한 모형과 획지형태에 관한 모형으로 구분하여 구축하였다.

규모에 관한 모형은 확지의 면적을 종속변수로 두고 다른 교통요인을 설명변수로 한 중회귀모형을 구축하고 형태에 대한 모형은 전항에서 살펴본 것과 같이 전면길이 보다 안길이가 더 많은 영향을 미치고 있으므로 안길이에 대한 모형으로 구축하였다.

이에 대하여 확지의 규모와 형태, 즉 세장비의 관계를 식으로 나타낸 식1과 회귀분석 결과에 의한 회귀식인 식 2를 이용하면 형태를 나타낼 수 있는 세장비(α)의 계산식, 즉 식 3으로 변환할 수 있다.

본 연구에서 규모는 면적, 형태는 세장비라고 하는 지표로서 설명되어짐으로 이에 대해 관계식으로 나타내면 식1과 같이 나타낼 수 있다.

$$Y = l_1 \times l_2, \quad \alpha = \frac{l_2}{l_1}, \quad \text{식1}$$

Y: 면적, l_1 : 전면길이(앞길이), l_2 : 안길이, α : 세장비

여기서 확지의 형태에 따른 면적, 회귀모형에 의하여 면적을 구하는 식을 구축하면 아래 식2와 같이 나타낼 수 있다.

$$Y = a x_1 + b x_2 + c x_3 + d x_4 + e x_5 + f x_6 + g$$

$$Y = l_1 \times \alpha \quad \text{식2}$$

y : 면적, x_1 : 종업원, x_2 : 생산액, x_3 : 블럭단변폭,

x_4 : 간선도로거리, x_5 : 전면도로폭, x_6 : 화물발생량

따라서 이를 이용하여 형태결정 모형을 구축하면 아래 식3과 같이 변환가능하다.

$$\therefore l_1 = \sqrt{\frac{Y}{a}}, \quad a = \frac{Y}{l_1^2} \quad \text{식3}$$

연구모형을 구축하기에 앞서 면적을 종속변수로 두고 교통요인을 설명변수로 한 중회귀분석모형의 설명력을 보면 표11에서와 같이 $R^2=0.469$ 으로서 보통으로 나타났으나 F검증값에 대한 유의 수준이 0.000으로 나타나 본 모형은 사용가능함을 알 수 있다.

표 11. 분석모형의 설명력(면적)

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
				R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
.685(a)	.469	.429	2846.34	.469	11.633	6	79	.000

a Predictors: (Constant), 화물량, 종업원, 간선도로, 블럭단변, 생산액, 도로폭

본 분석에 의한 모형은 상수와 간선도로와의 거리, 전면도로폭 등의 계수값에 대한 유의 수준이 다소 낮으나 앞에서 살펴본 것과 같이 F검증 값에 대한 유의수준이 낮아 사용가능함으로 이들 모두를 사용한 모형으로 구축하고자 하며 이 때 정립된 모형은 다음 식4와 같다.

다만, 변수간 공선성에 있어 분산팽창요인(VIF)이 '1'일때 공선성이 없는 것으로 판단할 수 있으나 상관이 있는 변수간 VIF가 '1'이라는 것은 이론상으로 불가능하다. 공선성 존재여부의 판단은 일반적으로 VIF값이 10이상이거나 공차한계값이 0.1이하를 기준으로 판단하므로 본 모형의 공선성은 존재하지 않는 것으로 사료된다. 19)

본 모형의 분석결과인 표 12를 보면 모형에

가장크게 영향을 미치는 변수는 종업원이고 가장 작은 영향을 미치는 변수는 간선도로로 나타났다으며 대체로 생산요소에 관계되는 변수는 높고 획지로의 접근성에 관계되는 변수는 낮게 나타남을 알 수 있다.

$$y = 27.468 x_1 + 0.056 x_2 + 11.283 x_3 - 3.15 x_4 + 43.254 x_5 + 0.313 x_6 + 33.498 \quad \text{식4}$$

y = 면적, x_1 = 종업원, x_2 = 생산액, x_3 = 블럭단변폭, x_4 = 간선도로 거리, x_5 = 전면도로폭, x_6 = 화물발생량

표 12. 중회귀분석결과(면적)

변수	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	공선성 통계량	
	B	Std. Error	Beta			공차 한계	VIF
(Constant)	33.498	1130.438		.030	.976		
종업원	27.468	8.422	.345	3.261	.002	.600	1.666
생산액	.056	.029	.200	1.938	.056	.631	1.585
블럭단변	11.283	7.751	.150	1.456	.149	.632	1.582
간선도로	-3.150	3.864	-.079	-.815	.417	.710	1.408
도로폭	43.254	57.266	.084	.755	.452	.540	1.852
화물량	.313	.113	.241	2.785	.007	.896	1.116

a Dependent Variable: 면적

다음은 획지형태변수인 안길이에 대한 중회귀분석 모형의 설명력을 나타낸 표13를 보면 $R^2=0.432$ 이고 F검증값에 대한 유의 수준이 0.000으로 나타나 본 모형은 사용가능함을 알 수 있다.

표 13. 분석모형의 설명력(안길이)

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
				R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
.687(a)	.472	.432	25.22	.472	11.787	6	79	.000

a Predictors: (Constant), 화물량, 종업원, 간선도로, 블럭단변, 생산액, 도로폭

본 분석에 의한 모형은 표14와 같이 간선도로와의 거리, 전면도로폭, 화물량 등의 계수값에 대한 유의수준이 다소 낮으나 앞에서 살펴본 것과 같이 F검증 값에 대한 유의수준이 낮아 사용가능하므로 이들 모두를 사용한 모형으로 구축하고자 하며 이 때 정립된 모형은 다음식5와 같다.

본 모형의 분석결과인 표14를 보면 안길이에 가장 큰 영향을 미치는 변수는 면적모형과 달리 생산액이나 가장 작은 영향을 미치는 변수는 면적모형과 같이 간선도로임을 표준화계수를 보면 알 수 있다.

$$y = 0.134 x_1 + 0.001 x_2 + 0.215 x_3 - 0.001 x_4 + 0.203 x_5 + 0.001 x_6 + 17.662 \quad \text{식5}$$

y = 면적, x_1 = 종업원, x_2 = 생산액, x_3 = 블럭단면폭, x_4 = 간선도로 거리, x_5 = 전면도로폭, x_6 = 화물발생량

표 14. 중회귀분석결과(안길이)

변수	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	17.662	10.017		1.763	.082
종업원	.134	.075	.190	1.799	.076
생산액	.001	.000	.359	3.487	.001
블럭단면	.215	.069	.322	3.134	.002
간선도로	.001	.034	.003	.032	.975
도로폭	.203	.507	.044	.400	.690
화물량	.001	.001	.086	.997	.322

a Dependent Variable: 안길이

4) 연구모형에 따른 최적형태

본 연구의 중회귀분석모형에 의한 최적형태를 밝히기 위하여 모형구축에 사용된 Data 137개 중 자료값이 없어 세장비가 음(-)의 수로 나타나는 등 편차가 큰 항목을 제외한 131개 자료를 본 연구모형에 대입하여 세장비를 산출하고 세장비와 획지의 생산력을 대표할 수 있는

생산액과의 관계를 나타내면 그림4와 같다. 그림을 보면 생산액에 대한 본 모형에 의하여 계산된 세장비의 변화는 3,200백만원까지는 급격하게 감소하다 그 이후에는 점진적으로 증가하는 경향을 보여주고 있다.

이 그림을 보면 최적의 획지형태는 규모에 따라 달라질 것으로 예상되나 분포의 정도로 판단할 때 세장비 0.75~ 1.75사이에 분포할 것으로 사료된다.

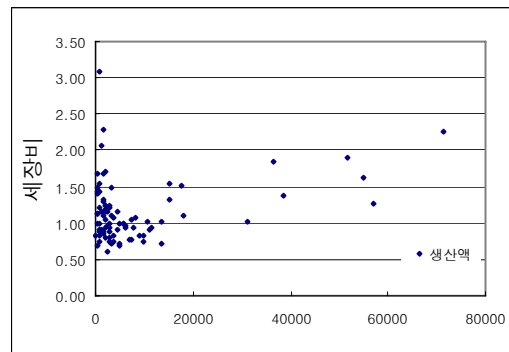


그림 4. 중회귀 모형에 의한 세장비의 변화추이 (생산액)

이에 대하여 보다 정확하게 최적형태를 찾기 위하여 기술통계량을 분석하였다. 그 결과인 표15를 보면 평균 세장비가 1.23, 표준편차가 0.46로 나타나 본 모형에 의한 최적형태는 세장비가 1.23 ± 0.46 , 즉 0.77~1.69형태인 것을 알 수 있다.

본 연구대상획지의 실제 세장비는 1.56 ± 1.13 인 형태로서 분산이 매우 크다. 이를 본 모형에 의한 계산치와 비교해 보면 계산치가 보다 안정적인 형태임을 알 수 있다. 전반적으로 본 모형에 의한 획지의 형태는 전면단형이고 이는 획지의 선호도 조사(표6)에서 밝힌 것과 같다.

표 15. 중회귀분석결과에 대한 기술통계량

구분	N	범위	최소값	최대값	평균	표준 편차	분산
면적	131	14037.0	249.0	14286.0	2961.16	2609.14	6807615.61
안길이	131	132.0	20.0	152.0	53.98	22.22	493.53
전면길이	131	174.0	11.0	185.0	48.71	24.37	593.87
세장비	131	2.8	.3	3.2	1.23	.46	.21

4. 구축모형의 적합성 검증

본 연구에 있어서 모형에 대한 검증은 모분산의 정도를 알아 볼 수 있는 F-검증과 모형에 의하여 산출된 이론치와 실제치의 정확도 정도를 비교해 볼 수 있는 T검증을 시행하였다.

먼저, F-검증은 집단간 모분산의 정도를 알아보기 위한 검정으로 모형의 설명력(R²)이 “0”이라는 가설에 대하여 계산된 F값이 F(α)의 임계값보다 크면 가설은 기각된다.

$$\text{즉, } F \geq F_{(k-i, k(n-1), \alpha)} \quad \text{식6}$$

여기서 6개의 교통요인을 이용한 중회귀분석 모형의 계산된 F값은 표16에서와 같고 F(α)의 임계값은 유의수준 0.05일 때 2.22(자유도 6)로 나타나므로 모형에 대한 가설은 기각됨을 알 수 있다.

표 16. 중회귀에 대한 분산분석

모 형		제곱합	자유도	평균제곱	F	유의 확율
면적	선형회귀	565494085.4	6	94249014.2	11.6	.000(a)
	잔 차	640031960.1	79	8101670.4		
	합 계	1205526045.5	85			
안길이	선형회귀	10.0	6	1.7	3.0	.010(a)
	잔 차	43.3	79	.5		
	합 계	53.2	85			

a 예측값: (상수), 화물량, 종업원, 간선도로, 블록단변, 생산액, 도로폭

따라서 본 모형의 설명력이 “0”이 아니므로 본 모형에 의하여 획지의 형태를 계산할 수 있

다.

다음은 본 모형에 의하여 산출된 이론치가 실제치와 얼마나 유사하게 나타나는지를 알아보기 위하여 2개의 집단간 대응표본 T검증을 시행하였다. 대응표본 T검증은 두 집단이 동일한 집단인지를 판단하는 것으로서 두 집단은 서로 같다.(H₀): μ₁ = μ₂)는 가설을 검증하는 것이다. 여기서 계산된 T값이 T(α)의 임계값 보다 크면 가설은 기각된다.

$$\text{즉, } T \geq T_{((n-1), \alpha)} \quad \text{식7}$$

본 연구에서 6개의 설명변수를 이용, 중회귀 분석한 모형의 실제치와 이론치를 비교해 본 결과 표17에서와 같이 T값은 -3.284로 계산되었고 T의 임계값은 유의수준 0.05에서 1.960(자유도130)로 나타나 가설은 기각되지 않으므로 두 집단은 동질집단임을 알 수 있다.

표 17. 중회귀에 대한 대응표본 검증

모형	대응치					t	자유도	유의 확률 (양쪽)
	평균	표준 편차	평균의 표준 오차	차이의 95% 신뢰구간				
				하한	상한			
세장비 - 실제치	-.332	1.159	.101	-.532	-.1321	-3.284	130	.001

V. 결론

본 연구에서는 교통요인들이 획지의 규모와 형태에 일정한 영향을 미칠 것이라 보고 이를 이용한 형태결정모형을 구축하였다. 공장용지 즉, 공장획지의 규모와 형태는 면적과 획지의 세장비로서 설명되므로 일정한 연구대상지를 선정 이에 대한 실태조사를 시행하였다. 그 결과를 통계처리한 결과 평균면적은 3,200m², 평균세장비는 1.56으로 분석되었으나 표준편차가

매우 크게 나타나 전체현상을 대표할 수 있는 일정한 범위를 나타내기가 어려웠다. 다시 말하면 평균값에 표준편차를 적용할 경우 그의 모든 규모와 형태가 이 범위내에 포함되어 현상에 대한 규칙성을 하나로 설명할 수 없는 상황이 발생되었다.

본 모형의 구축에 필요한 변수들에 대한 관련성을 알아보기 위하여 상관분석을 시행해본 결과 대부분의 변수들간에는 상관이 있는 것으로 분석되었으나 세장비와의 관련성은 찾을 수 없었다.

획지의 형태는 세장비로 표현되고 세장비는 안길이와 전면길이의 비로서 표현되므로 세장비 대신에 안길이를 대입하여 분석해 보았고 그 결과 모두 일정한 관련이 있는 것으로 나타났다. 세장비는 안길이와 전면길이의 관계에서 계산되어진 숫자이므로 안길이와의 관련성을 분석해보면 세장비와의 관련성을 유추할 수 있기 때문이다.

따라서 본 연구의 모형은 면적을 산출하는 모형과 안길이를 산출하는 모형으로 나누어 구축하였다. 이들에 의하여 계산되어진 결과값은 세장비의 관계식을 이용하여 형태를 계산할 수 있기 때문이다.

교통요인은 생산에 필요한 투입요소, 산출요소, 접근요소로 구분하여 선정하였으며 그 결과 면적, 종업원수, 생산액, 화물량, 간선도로와의 거리, 전면도로폭, 가구단변의 길이 등 총 7개의 변수를 사용하였다. 이들 변수 중 면적모형의 종속변수는 면적, 형태모형의 종속변수는 안길이를 사용하였고 나머지 변수들은 설명변수로 사용되었다.

그 결과 면적모형의 경우 6개의 설명변수 중 표준화된 베타(Beta)값을 보면 종업원, 화물

량, 생산액이 보다 큰 영향을 미치고 나머지 변수들은 모형에 미치는 정도가 약하게 나타났다. 반면에 안길이 모형의 경우 생산액, 블록단변의 길이, 종업원이 큰 영향을 미치고 나머지 변수들은 그 정도가 약하게 나타났다.

본 연구 모형에 의하여 획지의 최적형태를 찾아보면 세장비가 1.23 ± 0.46 인 형태, 즉 전면단형이 공장용지의 최적형태로 연구되었다.

다만, 본 연구에 의한 결과치는 부산지역내 계획적으로 조성되어 현재 운영중인 획지형상을 기준으로 제시한 것으로서 기계설비배치 등 이용자 측면에서 운영의 효율을 기할 수 있는 것은 연구되지 못한 단점이 있다. 따라서 향후에는 계획적으로 공급된 공급자 측면뿐만 아니라 이용자 측면에서의 연구도 필요할 것으로 사료되며 이러한 연구가 계속될 때 공장획지의 형태가 보다 완벽하게 규명될 수 있을 것이다.

- 주1. 계획입지는 적극적인 개발행위가 이루어지는 “산업입지 및 개발에 관한 법률”에 의한 산업단지와 용도의 지정만으로 개발을 유도하는 “국토의 계획 및 이용에 관한 법률”에 의한 공업지역으로 구분됨.
- 주2. 한국산업단지공단에서 발행한 “한국산업단지총람”과 부산광역시에서 발행한 “부산광역시 공업용지 정비기본계획”에서 추출
- 주3. 업종별 특성이 유사하다 하더라도 공장획지는 입지유형, 입지지역에 따라 많은 차이를 보여주고 있다. 건설교통부에서 1995년 전국을 대상으로 샘플조사하여 발간한 “산업입지 원단위 산정에 관한 연구”를 보면 제조업체의 전국평균면적은 $4,656 \text{ m}^2$ 이나 계획단지는 $12,774 \text{ m}^2$, 개별입지는 $3,024 \text{ m}^2$ 로 제시하고 있고(p/37) 지역별로는 서울이 가장 적은 491.5 m^2 , 전남이 가장 큰 $18,596.9 \text{ m}^2$ 로 제시하고 있다.(p/24) 본 연구대상업체의 평균규모는 $3,202 \text{ m}^2$ 로서 규모면에서 타 지역과 많은 차이가 존재한다.
- 주4. 이외에 서영기술단의 “산업단지개발사업 실무편람(1997)”이 있음.
- 주5. 세장비=안길이/전면길이(앞길이)
- 주6. Alonso는 Location & Land Use라는 논문(1964)에서 경제적인 요인에 의하여 획지의 위치와 형태가 결정된다고 주장하였고, Habraken은 Variation on Urban Tissue라는 논문에서 가구 및 획지를 도시구조와 도시형태를 결정하는 단위 즉, 세지(Cell)와 도시조직(Urban Tissue)으로 봄.

- 주7. 변수연의 연구를 의미함.
- 주8. 1980년대의 기준에서 주택지라 함은 대부분 단독주택지를 말하는 것으로 최근의 주택지(주로 공동주택)개념과는 다소 상이함.
- 주9. 최근의 주택지 개념은 한국토지공사의 획지계획기준(1:1.2~1.5) 등에 영향을 받아 전면단형(장방향)의 계획이 많이 이루짐.
- 주10. 도시계획의 설치기준은 "국토계획법"에 근거를 두어 제정된 건설교통부령 제343호, "도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙"을 말함.
- 주11. 관련자료는 "부산신호지방산업단지 조성사업"과 "전국공업단지 현황", "한국산업단지 총람"을 말함.
- 주12. 관련자료는 "녹산국가공업단지 개발사업 기본계획 및 기본설계보고서 자료집"과 "한국산업단지 총람"을 말함.
- 주13. 공장용지는 분양된 공장용지 기준임. 2001년 현재 신평·장림산단은 100%분양완료되었고 녹산산단의 분양율은 86.1%임.
- 주14. 오윤표(2004)는 "도시토지의 획지구도 및 최적형상결정모형 구축에 관한 연구"에서 도시토지 전체를 설명할 수 있는 형태는 전면장형이나 토지의 용도에 따라 그 형태가 다르게 나타남을 증명하였음.
- 주15. 전계서에서 제시한 개념을 인용하여 사용
- 정사각형: 네변의 길이가 모두 같으며 꼭지점의 각이 90°인 형태
 - 전면장형: 도로에 면해 있는 변의 길이가 수직변보다 길고 꼭지점의 각이 90°인 형태
 - 전면단형: 도로에 면해 있는 변의 길이가 수직된 변보다 짧고 꼭지점의 각이 90°인 형태
- 주16. 관련문헌은 "한국중소기업연감", "한국기업총람", "환경기업총람"을 말함.
- 주17. 관련지적도는 "부산 1/5,000 지적약도"와 "부산광역시 지적,임야약도"를 말함.
- 주18. 면적은 전면길이와 안길이의 곱으로 나타나므로 분석에서는 제외함.
- 주19. 이학식외1(2004), 초급자를 위한 한글 SPSS 10.0 가이드, p/260
5. 부산직할시, 1992, "부산신호지방산업단지 조성사업".
6. 손창옥, 1999, "택지개발사업지구 상업용지의 획지구도 및 형상에 관한 연구", 부산대학교 환경대학원 석사학위논문.
7. 안경호, 2003, "상업지역의 획지세장비에 영향을 미치는 주차특성변수 도출에 관한 연구", 한양대학교 환경대학원 석사학위논문.
8. 오윤표, 임재문, 2004, "도시토지의 획지구도 및 최적형상결정모형 구축에 관한 연구", 「국토계획」 제39권 제6호.
9. 윤주선, 1986, "간선도로변 가구 및 획지의 형태결정요인에 관한 연구", 홍익대학교 대학원 석사학위논문.
10. 임재문, 1996, "수도권 공업억제 정책 개선방안에 관한 연구", 한양대학교 환경과학대학원 석사학위 논문.
11. 장문봉, 1989, "경제적 주택단지 설계방안에 관한 연구", 중앙대학교 건설대학원 석사학위논문.
12. 홍경구, 1999, "강남대로변 가구구성과 도시형태에 관한 연구", 서울대학교 환경대학원 석사학위논문.
13. 한국산업단지공단, 2001, 한국산업단지총람.
14. 한국토지공사, 1983, "상업편익시설의 획지구도 및 형상 연구".
15. 한국토지공사, 1991, "공업단지 지원시설에 관한 연구".
16. 한국토지공사, 1992, "녹산국가공업단지 개발사업 기본계획 및 기본설계보고서 자료집".
17. 황희연, 1995, 「경제지리학」, 법문사.
18. Alonso, W., 1964, *Location & Land Use: Toward a General Theory of Land Rent*, Cambridge, Mass.; Harvard University Press.
19. Conzen, M. and Conzen, K., 1979, "Geographical Structure in Nineteenth Century Urban Retailing, Milwaukee", *Journal of Historical Geography*, p45~46.
20. E.Gallian, 1986, *The Urban Pattern*, N.Y.
21. N.J.Habraken, 1980, *Variation on Urban tissue*, Cambridge: MIT Press, p13~20.

접 수 일 : '05. 08. 04

인용문헌

1. 건설교통부, 1998, "산업입지 원단위 산정에 관한 연구".
2. 노만영, 2002, "소가구와 대가구가로망의 교통효율성 비교연구", 경원대학교 대학원 박사학위 논문.
3. 박병주, 1986, "주택지의 획지·가구의 계획적정규모설정에 관한 연구", 「국토계획」 제21권 제1호(통권44호).
4. 변수연, 1999, "신시가지 개발에 따른 도시공간구조 변화에 관한 연구", 성균관대학교 대학원석사학위논문.