

산업용지 수요예측 및 산업단지 입지선정에 관한 연구

- 안성시를 사례로 -

조규영 · 박현수* · 정일훈

안양대학교 도시정보공학과 · *중앙대학교 도시 및 지역계획학과

A Study on the Forecast of Industrial Land Demand and the Location Decision of Industrial Complexes - In Case of Anseong City

Cho, Kyuyoung · Park, Heonsoo* · Chung, Ilhoon

Dept. of Urban Information Engineering, Anyang University

*Dept. of Urban and Regional Planning, Chungang University

ABSTRACT: This study aims to build a model dealing with the location decision of new manufacturing firms and their land demand. The model is composed with 1) the binary logit model structure identifying a future probability of manufacturing firms to locate in a city and their land demand; and 2) the land use suitability of the land demand. The model was empirically tested in the case of Anseong City. We used establishment-level data for the manufacturing industry from the Report on Mining and Manufacturing Survey. 48 industry groups were scrutinized to find the location probability in the city and their land demand via logit model with the dependent variables: number of employment, land capital, building capital, total products, and value-added for a new industry since 2001. It is forecasted that the future land areas (to 2025) for the manufacturing industries in the city are 5.94km² and additional land demand for clustering the existing industries scattered over the city is 2.1km². Five industrial complex locations were identified through the land use suitability analysis.

Key words: Industrial Complex, Location Decision, Manufacturing Firms, Binary Logit Model

1. 서 론

산업입지의 유형과 지역의 선택은 기업활동의 성패를 결정하는 중요한 의사결정일 뿐만 아니라 지역의 입장에서서는 생산활동의 유치여부가 지역성장의 성패를 좌우하게 된다. 기업을 유치한 지역은 기업의 생산활동에 따른 지역내 자원유입과 지역외부로의 수출활동을 통한 부의 증진으로 성장하는 반면, 기업을 유치하지 못한 지역은 쇠퇴하게 된다(Henderson, 1994).

더 나아가 지역발전을 국가경쟁력의 토대로 삼으면서 지역산업의 중요성이 갈수록 높아지고 있다. 지방자치단체들은 경쟁력을 갖추기 위해 지역산업 육성을 통한 자족도시로의 변모를 꾀하고 있다. 지역산업육성의 일환으

로 도시성장을 유도하는 산업단지를 조성함으로써 산업입지의 원활한 공급과 산업의 합리적인 배치를 통해 지역균형 개발을 촉진 할 수 있다. 또한 무분별하게 산재되어 있는 개별공장들을 계획적인 입지와 상호 연관된 기업의 집적을 통해 기업 시너지 효과의 극대화를 가능하게 할 뿐만 아니라 체계적이고 지속적인 관리 및 지원을 할 필요가 있다.

최근 정부의 국가균형발전의 시책추진과 함께 수도권 산업입지 규제완화에 대한 요구가 높아지고 있다. 수도권이 지속적으로 성장할 수 있는 경쟁력을 확보하기 위해서는 수도권 산업입지의 계획적 관리, 즉 산업단지에 대한 적절한 수요의 추정과 입지의 결정이 중요해지고 있다.

그동안 수도권의 산업단지 관리는 공공부문의 독점적 개발에 의존해 기업의 입지수요 특성을 반영하는 데 미흡했을 뿐 아니라, 수도권 집중억제라는 정책목표에만

Corresponding author: Park, Heonsoo

Tel: 031-670-3050

E-mail: heonsoo@cau.ac.kr

치중한 나머지 수급불균형 문제가 심각하다.

수도권의 산업단지의 설립과 관련된 법률은 산업입지 및개발에관한법률, 산업집적활성화및공장설립에관한법률과 수도권정비계획법의 공장총량제 등에 의하여 결정되어 왔으며, 총량적 규제의 대상이 되어 왔다.

개발여건이 나아지고 개발규제를 완화하려는 움직임 속에 공장부지에 대한 수요가 더욱 증가 될 것으로 예상되며, 이러한 산업 환경 변화에 능동적으로 대처하고 부족한 공장수요를 적기에 효율적으로 공급할 수 있는 산업단지의 개발 및 공급이 시급한 상태이다. 하지만, 한국토지공사(2007)에 따르면 무분별한 산업단지 조성으로 산업단지의 공급초과 또는 수요초과의 문제가 나타나 막대한 개발비용을 투자하고도 산업단지가 활성화 되지 못하는 경우가 발생하거나 산업단지의 부족현상이 발생할 수 있다. 따라서 경쟁력 있는 산업단지 조성을 위해서는 당장의 입지수요 뿐 아니라 장래의 입지수요까지 충분히 고려하여 추진될 필요가 있다.

정부의 산업입지 관리정책의 합리적 개선방향을 모색하기 위해 산업입지 공급의 근간이 되는 수요분석과 효율적인 산업입지 공급을 위한 입지분석에 대한 심도 있는 연구가 필요하다.

그동안 산업단지에 대한 수요분석은 대부분 국가 혹은 광역적 차원에서의 분석이 대부분이었으며 기초자치단체 입장에서의 분석은 거의 없는 실정이다. 본 연구는 안성시를 사례지역¹⁾으로 선정하여 산업단지의 토지수요 추정과 적정입지를 결정하는 방법론의 제시와 실증분석을 수행하는 것을 목적으로 한다.

산업단지 수요예측방법으로는 개별공장의 입지유형에 대한 자료와 기업의 생산 활동에 대한 자료를 수집한 다음 산업별 부가가치성장률을 이용하여 장래부지면적을 추정한 다음 산업단지공단의 FEMIS 자료와 통계청의 개별광공업통계 데이터를 사용하여 이항로지토형(binomial logit model)을 추정하여 각 산업입지에 대한 수요를 예측한다.

산업단지개발에 대한 입지분석은 앞서 공간 분석 자료와 입지계수를 활용하여 산업클러스터 존재 및 유지가능 업종들을 분석하고 산업단지 평가항목들을 바탕으로 공간분석을 하여 개별 결과 값을 도출한 다음 최종적으로 산업단지 개발지지를 도출한다.

산업단지에 대한 합리적인 개선방향을 위해서는 산업동향의 검토와 산업단지에 대한 개발수요에 대한 체계적인 분석을 바탕으로 적정한 입지에 대한 산업단지의 지정과 개발이 체계적으로 추진되고 적합한 개발 방향의 제시가 필요하다. 특히 산업단지 계획 및 입지결정은 기초자치단체의 몫으로 적절한 분석방법에 대한 모색이 절

실하다.

본 연구의 구성을 보면, 2장 선행연구, 3장 분석모형의 설정, 4장 실증분석, 5장 요약 및 결론으로 구성된다. 개발수요 예측부분에서는 국가 전체적으로 중장기 산업별 부가가치 비율을 이용하여 산업별 장래부지 면적을 추정한다. 산업별 전국의 총수요를 추정한 다음 원단위와 수요예측 모형을 이용하여 본 논문의 대상지인 안성시 산업단지의 수요와 산업별 합리적인 수요를 예측하여 장래 수요면적을 도출한다. 개발입지분석에서는 적합한 개발입지를 선정하기 위해 구축된 자료를 바탕으로 공간분석을 실행하고, 산업단지 입지요소가 되는 평가항목들을 통하여 최종 우선개발지역을 도출하게 된다.

II. 선행연구

통상적으로 산업단지의 수요분석과 입지분석은 별개로 이루어져왔다.

산업단지에 대한 수요분석은 크게 원단위를 이용하는 방법과 계량모형을 이용하는 방법으로 나눌 수 있다. 원단위를 이용하는 방법은 산업을 주요 업종별로 구분하여 중장기로 산업성장을 예측하고 업종별 부지면적 원단위를 구하여 산업단지의 수요를 예측하는 방법이다(국토연구원, 1988; 경기도, 2001; 건설교통부, 2002; 경기도, 2004; 한국토지공사, 2007).

계량모형을 이용하는 방법은 횡단면(cross-section) 자료에 의한 회귀분석(regression analysis) 방법과 시계열(time-series) 자료에 의한 시계열 분석(time series analysis)으로 크게 나눌 수 있다. 회귀분석은 기업의 생산활동에 영향을 미치는 생산투입요소와 외부효과인 지역의 어메니티(amenities), 접근성(accessibility) 등 여러 요인들과의 인과관계를 설정한 후 횡단면 자료를 사용하여 회귀관계식을 추정하여 장래 산업생산규모를 추정하고 이를 바탕으로 산업단지 수요를 추정하는 방법이다.

시계열 분석은 추정하고자 하는 특정 변수에 대해 그 변수와 인과관계에 있는 다른 변수들을 고려하지 않고 그 자신의 시계열(time series)이 가지고 있는 특성을 파악하여 예측하는 방법이다.

시계열 분석방법은 경제이론보다는 자기시차 또는 일부 경제변수 간의 상관관계에 바탕을 두고 있기 때문에 회귀분석에 비해 예측작업이 용이하고 예측력도 크게 뒤지지 않아 산업단지 수요예측에 많이 이용되고 있다(국토연구원, 2005).

산업단지의 입지분석은 주로 입지결정요인을 규명하는 연구와 적지분석으로 나눌 수 있다. 산업입지 결정요

인을 다룬 연구로는 이변송·장수명(2001), 이변송·김석영(2005), 박현수(2006) 등의 연구가 있다. 이러한 연구들은 생산성함수를 사용하거나 확률선택모형을 사용하여 기업의 입지결정요인을 찾고자 하였다. 하지만 이러한 연구들은 지방자치단체의 산업단지 수요나 적지를 분석하는 연구로 이어지지는 않았다. 지금까지 있어온 산업단지의 수요와 입지에 관한 연구들은 국책연구기관이나 광역지자체, 공사에서 이루어진 연구 보고서가 주를 이루고 있다.

국토연구원(1988)은 공업단지에 대한 수요와 입지에 대한 연구를 수행하였다. 이 연구에서는 28개 업종에 대해 생산액과 부지면적과의 회계분석을 통해 장래 공업단지에 대한 수요를 추정하였다. 이와는 달리 연도별로 부지면적 증가량에 대한 추세(trend)를 연장하는 방법으로 시계열분석 방법을 사용하였다. 국토연구원(1999)은 산업입지에 대한 장기적인 수요추정방법으로 업종별로 장래 생산액 또는 매출액을 추정한 다음 생산 또는 매출액에 대한 부지원단위를 사용하여 산업입지를 추정하였다. 부지원단위는 주요 선진국의 부지원단위를 사용하였다.

경기도(2001)는 수요추정을 위해 세 가지 모델을 사용하였다. 첫 번째 모델은 공업지역면적 증가에 대한 추세를 이용하여 연도별 공업지역 총면적을 추정한다. 두 번째 모델은 지목에서 공장용지에 대한 증가추이를 반영하여 경기도 각 시·군별 공장용지를 추정한다. 세 번째 모델은 제조업 총 생산액과 공장용지 증가에 대한 상관분석을 통해 시·군별 공장용지를 추정한다. 이렇게 추정된 값들을 산술평균하여 공업지역 면적을 예측하였다.

건설교통부(2002)는 제2차 산업입지 공급계획 (2002 ~ 2011)을 수립하는 과정에서 산업입지 공급규모는 순수요면적에 추가수요면적을 추정하여 반영하였다. 순수요면적은 추세치 및 생산액 원단위 방법으로 추정하고 추가수요는 선공급 면적과 재정비 면적을 추가하고 미분양 면적과 해외이전에 따라 발생된 이전적지 면적을 제외하여 산정하였다.

경기도(2004)는 1인당 국민소득 2만달러를 전제로 수도권 및 경기도의 산업용지 수요를 추정하였다. 이를 위해서 노동, 자본, 토지를 생산요소로 하는 생산함수를 추정한 다음 적정 토지투입량을 산업용지 소요량으로 파악하였다. 아울러 업종별 성장 또는 쇠퇴 추세와 업종별 산업용지 원단위를 활용하여 수요를 추정하였다.

산업단지에 대한 수요예측은 대부분 시계열자료에 대한 분석방법이 대부분을 차지하고 있다. 그렇지만, 일부 연구에서는 생산함수 추정을 통한 산업단지 요소투입량의 적정규모를 통해 적정 산업단지 수요를 추정하는 시도가 있다. 일부분이지만 로짓모형을 이용한 기업의 이

전수요에 대한 행태(behavior) 분석을 통해 지역별 이전수요를 확률적으로 추정하는 시도가 있다. 본 연구에서는 한국토지공사(2007)에서 제시한 방법 중 거시적 추정의 원단위 결과는 산업연구원(2006)의 연구를 차용하며, 기초자치단체인 안성시의 수요는 확률선택모형을 적용하도록 한다.

GIS를 이용한 적지분석은 다양하게 많이 있지만, 산업단지의 적지분석에 대한 연구는 많지 않아 이근수·정종철(2003)의 연구가 있다. 그 연구에서 환경적 요인과 사회문화적 요소에 의해 최적의 입지지역을 구분하였으며, 자연환경 요소인 토지이용 상태와 지형요소가 활용되었다. 자료가 부재한 북한지역을 연구대상으로 하려는 점에서 위성영상자료를 이용한 자료의 구축부분에 주안점을 둔 연구였다.²⁾

적지분석이라는 포괄적 영역에서의 연구는 매우 많이 존재하여 적정입지의 결정방법은 GIS분석을 이용한 평가요소별 가중중첩법이 주를 이룬다. GIS분야나 공공시설입지 등에서 다루어진 선행연구(구자훈·성금영, 2001; 이진덕·이연화·김성길, 2001; 김영표·최용복·박성미, 1997)에서 중요한자로 거론된 개발 입지 선정 관련 평가항목을 검토해 보면, 이근수·정종철(2003)의 연구와 유사한 인문·자연·사회적 측면의 요인들(가령 인구, 표고, 경사, 경제력 등)이 중요 공업지역 입지요인으로 간주되었다. 즉 기존 공업지역 분포, 인구밀도 분포, 인구포텐셜, 지가분포, 도로, 자연녹지 및 공원녹지 분포, 행·재정 분포, 거주자 환경분포, 생활편익분포, 방재공해분포, 산업경제분포, 제조업 분포, Green-Belt 등을 고려하고 있다.³⁾

III. 분석모형의 설정

산업단지 수요를 예측하기 위해서는 개별공장의 입지 유형에 대한 자료와 기업의 생산 활동에 대한 자료가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 통계청의 광공업통계 데이터를 활용하여 산업단지 수요의 경험적 관계를 추정하고 그 추정된 계수를 토대로 미래수요를 예측하기로 한다. 산업단지에 대한 수요는 산업을 주요 업종별로 부지면적 원단위를 구하여 산업별 성장기 산업단지 수요를 예측하고, 확률선택모형을 이용하여 수요에 대한 산업별·지역별 배분을 한다.

수요 예측 방법은 장래 부지면적 수요(D_N)⁴⁾를 추정하는 다음 이항로짓모형(binary logit model)을 이용하여 전국에서 수도권에 입지할 확률(P_S)과 수도권에서 특정

지자체에 입지할 확률(P_A)을 각각 추정하고, 확률에 따라 전국에서 특정지자체에 입지할 확률을 추정하여 특정 지자체의 산업단지 개발 수요를 예측한다. 그 수리적인 구조는 다음과 같다.

$$D_A = D_N \times P_S \times P_A$$

예측된 개발수요의 적지는 적지평가요소에 따라 점수가 높은 순위가 우선 개발되도록 선정한다.

1. 개발수요 산정방법

본 연구에서는 기업의 입지선택에서 입지유형은 고려하지 않고 입지지역 선택만을 모형화하였다. 모형의 단순화를 위해 기업이 선택하는 입지지역은 일차적으로 수도권권과 비수도권을 구분하여 수도권은 안성과 안성 이의 지역으로 다시 구분하여 업종별 로짓모형을 통하여 안성시 입지확률을 추정할 수 있다.

단계별 확률 간에는 확률적 독립성이 전제되어 있으므로 곱확률로 표현할 수 있다. P_i 를 첫 번째 단계의 결과라 하고, P_{ji} 를 두 번째 단계의 결과인 수도권 중 안성 입지확률이라고 하면 최종 확률 P_{ij} 는 전국 중 안성 입지확률로써 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$P_{ij} = P_i \cdot P_{ji} \quad (1)$$

각각의 의사선택 과정은 이항선택의 로짓모형을 적용하여 분석이 가능하다.

이성우 외(2005)⁹⁾에 따르면, 이항로짓모형(Binary Logit model)은 두 가지 선택항목에 대해서만 분포가 나타나기 때문에 일반 선행회귀모형을 적용할 경우 분석의 정확도 및 신뢰성이 떨어진다. 이항 선택모형은 선행회귀식의 이러한 취약점을 보완하기 위해 다음과 같은 관계를 가정한다.

$$y^* = \sum_{k=1}^k \beta_k x_k + \varepsilon \quad (2)$$

단, ε 는 $E(\varepsilon)=0$ 인 대칭(symmetric) 분포이며, CDF(Cumulative Distribution Function) $\equiv F(\varepsilon)$

y^* 는 관찰 불가능한(unobservable) 응답변수(Response variable)로 흔히 잠재변수(Latent Variable)로 불리며, y^* 가 어떠한 수준 이상에서 이항 선택항 범주인 사건 A가 일

어나며, 이하에서는 일어나지 않는 경우로 상정하여 더미변인(dummy variable)으로 처리함. 따라서 다음의 조건으로 표현할 수 있다.

$$y = \begin{cases} 1, & y^* > 0 \text{인 경우} \\ 0, & \text{기타} \end{cases} \quad (3)$$

여기서, y^* 을 이항으로 구분 짓는 기준을 0 으로 보고, $y^* > 0$ 의 경우에 연구자가 관찰 가능한 응답변수 $y = 1$ 로 나타나게 된다. 따라서 입지선택확률은 다음과 같은 식에 의해 도출될 수 있다.

$$\begin{aligned} P(y=1) &= Prob\left(\sum_{k=1}^K \beta_k x_k + \varepsilon > 0\right) \\ &= Prob\left(\varepsilon > -\sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right) \\ &= 1 - F\left(-\sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right) \\ &= F\left(\sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right) \end{aligned} \quad (4)$$

<식 4>로부터 이항 선택의 확률이 곧 오차항 ε 의 CDF 함수인 $F(\varepsilon)$ 로 정의될 수 있다. 따라서 이항 선택성을 가진 불연속적 변수가 종속변수로 사용됨에 따라 연속성을 확보할 수 있으며, 선형회귀식으로 설명할 수 없었던 부분이 대칭성을 가정하고 있는 분포함수의 CDF를 이용함으로써 비선형함수 분석 또한 가능하다는 것을 알 수 있다.

이항로짓모형의 적용을 위해서는 위와 같은 가정과 함께 추가적으로 다음의 가정이 필요하다. 첫째, 통계적 유의성을 확보하기 위해 표본의 임의성(Randomness)을 확보해 주는 이항분포의 무작위성(Random Component)을 가정해야 한다. 이 가정은 특정 표본의 선택으로부터 발생하는 표본선택편기(Sample Selection Bias)를 방지하기 위한 것임과 동시에 모든 계량분석을 통계학적 기반 위에 설 수 있게 하는 가장 기초적인 단계이기도 하다. 둘째는 오차항 ε 이 로짓 분포(Logistic Distribution)를 한다는 가정이다. 로짓분포는 연속확률분포함수에서 정의되는 형태의 함수로 다음과 같이 정의된다.

$$F(\theta) = \frac{1}{1+e^{-\theta}} = \frac{e^{\theta}}{1+e^{\theta}} \quad (5)$$

<식 5>에서 임의의 확률변수로 정의된 θ 를 독립변수들의 선형결합(Linear Combination)으로써 선형변환(Linear

Transformation)을 하면 $\left(\sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right)$ 로 나타낼 수 있으며, 다음과 같은 확률 추정식을 얻을 수 있다.

$$P(y=1) = F\left(\sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right) = \frac{\exp\left(\sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right)}{1 + \exp\left(\sum_{k=1}^K \beta_k x_k\right)} \quad (6)$$

2. 적지선정방법

입지 선정에 있어서 각종 공간 및 지리정보는 기회요소(opportunities)와 제한요소(constraints)의 두 가지 요소로 구분할 수 있으며 기회요소는 다시 이윤요소(benefit criterion)와 비용요소(cost criterion)로 구분하고, 제한요소는 적지선정에 있어서 배제되는 제척요소이다(조규영·옥진아·서주환, 2002).

이윤요소(benefit criterion)는 측정값이 높을수록 입지선호도가 높은 항목으로 긍정적인 효과를 내며, 비용요소(cost criterion)는 측정값이 낮을수록 입지선호도가 높은 항목으로 입지에 부정적인 영향을 미친다. 각각의 기회요소들은 자료의 단위 및 범위가 다르게 구축되어 있기 때문에 각 요소별 점수를 표준화(standardization)하여 0~1의 값을 가진 형태의 자료로 비교되어야 한다.

앞선 선행연구의 검토로부터 공통적으로 활용된 평가요소를 본 연구에 맞게 정리하면, 다음과 같다.⁶⁾

IV. 실증분석

1. 대상지의 특성

안성시는 2007년 말 기준 조성 완료된 산업단지 16개와 산업단지 예정지구 9개로 총 25개의 일반산업단지가 입지하고 있으며, 전체 산업단지의 면적은 6,993 천㎡이다. 조성 완료된 산업단지는 안성시 산업단지 전체 면적 중 37.65%를 차지하는 2,633 천㎡이며, 성장관리권역에 위치하는 산업단지 12개와 자연보전권역에 위치하는 산업단지 4개로 구성되어 있다. 산업단지 예정지구는 안성시 산업단지 전체 면적 중 62.35%를 차지하는 4,360 천㎡이다(Table 2)와 (Figure 1)참조).

Table 1 세부 평가항목의 선정 및 평가기준

대분류	자료항목		자료 구축 방법	
	중분류	소분류		
기회요소	이윤요소	교통접근성	고속도로	고속도로 I.C와의 거리
			국도(지방도)	국도(지방도)와의 거리
			철도	철도역 거리
			항만	항만과의 거리
	비용요소	산업연계성	산업단지 접근성	기존에 조성된 산업단지와의 거리
			유통시설접근성	유통시설과의 거리
			산업클러스터	ArcGIS의 kriging을 통해 interpolation(SAS, ArcGIS)
		자연·환경·사회·경제적용지조건	불류단지접근성	주변 불류단지 거리
			지형적용지조건	표고
			경사	
제척요소	자연·법·제척·제약·조건	지가	공시지가	
		주거지 밀도	면적(㎡) 당 인구수	
		개발 불능지	안성시 도시기본계획에서 제시하고 있는 표고, 경사 기준	
	기 개발지	개발 억제지	보전녹지, 생산녹지, 도시공원, 농업진흥지역, 보전산지, 녹지자연도, 임상도, 수변구역, 저수지, 상수원보호구역, 문화재보호구역, 군사시설보호구역, 자연환경보전구역 등	
		기 개발지	주거/상업/공업지역, 택지개발예정지구, 제2종 지구단위계획구역, 공공 및 체육시설, 시설녹지, 유원지, 도로, 지방산업단지 등	

Table 2 안성시 산업단지 현황

(단위 : 천㎡, %)

권역	단지명	개발 유형	조성 기간	총면적	분양대상	분양률
성장관리권역	안성1	완료	'79-' 85	668	549	100.0
	안성2	완료	'91-' 93	716	549	100.0
	안성3	완료	'99-' 02	397	285	100.0
	공도	완료	'94-' 96	69	63	100.0
	가을	완료	'94-' 95	58	50	100.0
	동항	완료	'95-' 96	57	43	100.0
	원곡	완료	'94-' 95	100	79	100.0
	미양2	완료	'94-' 97	160	144	100.0
	두교	완료	'93-' 98	56	48	100.0
	미양농공	완료	'87-' 88	117	-	-
	무능	미개발		263	-	-
	개정	미개발		210	-	-
	대덕신령	예정	'09-' 12	300	-	-
	안성4	예정	'09-' 13	2342	-	-
	대덕진현	예정	'10-' 13	300	-	-
	자연보전권역	원곡지문	예정	'10-' 13	300	-
보개북평		예정	'11-' 14	300	-	-
삼죽진촌		예정	'11-' 14	150	-	-
삼죽마전		예정	'11-' 14	75	-	-
금산		완료	'93-' 98	58	34	100.0
덕산		완료	'96-' 98	59	48	100.0
용월		완료	'03-' 04	59	41	100.0
장원		완료	'96-' 98	59	47	100.0
일죽신흥		예정	'09-' 13	60	-	-
일죽금산		예정	'10-' 14	60	-	-

자료 : 전국 산업단지 현황통계(2007년 2/4분기), 한국산업단지공단 산업입지연구센터, 안성시내부자료를 참조하여 재구성

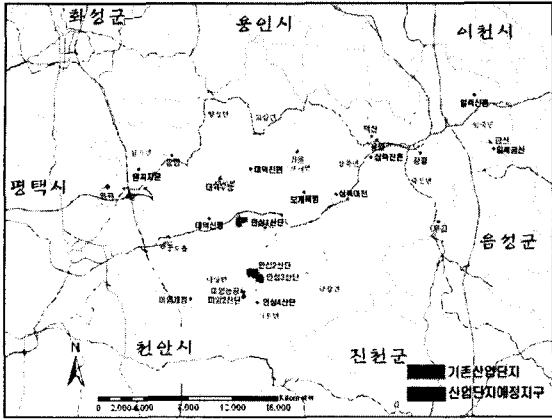


Figure 1 안성시 산업단지 현황.

개별공장의 총부지면적은 2,812,743.88㎡으로 안성시 전체면적 중 0.5%에 해당하며 총 개별공장 수는 625개로 Figure 2를 보면 안성시 전 지역에 산재되어 있는 것을 볼 수 있다.

지역별로 살펴보면 부지면적은 원곡면이 가장 높은 490,067.59㎡, 건축면적은 공도읍이 가장 높은 165,090.79㎡으로 나타났다. 개별공장이 가장 많은 분포를 보이는 지역은 원곡면으로 117개소가 위치하고 있으며, 다음으로 공도읍이 87개소로 입지해 있고, 대덕면, 미양면, 일죽면에 많은 입지를 보이고 있다. 종사자수는 공도읍이 2,271명으로 가장 높으며, 다음으로 원곡면이 2,078명, 대덕면이 1,629명으로 나타나, 대체적으로 원곡면과 공도읍을 중심으로 개별공장 및 종사자가 많이 분포하고 있다.

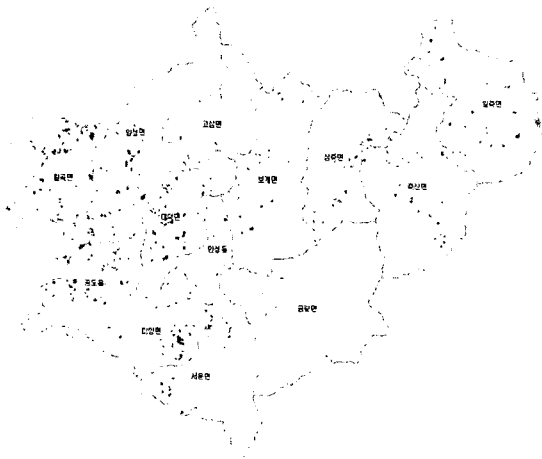


Figure 2 안성시 개별입지 현황.

2. 공장수요 추정결과

앞서 설정된 확률선택모형에 따라 본 연구에서는

2005년 통계청의 광공업통계 개별기업자료를 이용하여 개별공장의 산업별·지역별 입지유형을 종속변수로 하며, 설명변수에는 종사자수, 연말잔액 (토지), 연말잔액 (건물), 생산액, 부가가치액을 두고 확률값을 추정하였다. 각 개별공장 중 2001년부터 최근 5년간 새롭게 신설된 공장⁷⁾을 대상으로 지역별 입지여부에 따라 0과 1로 유형화한 후 분석하였다.

전국에서 수도권에 입지할 확률을 산정한 뒤 수도권에서 안성시에 입지할 확률 값을 추정했으며 각 변수별 추정계수 값은 Table 3, Table 4와 같다.

위 추정된 계수값을 이용하여 앞의 <식 6>에 대입하여 입지확률을 구할 수 있다. 계산한 결과는 Table 5의 ①전국 평균 특성의 공장이 수도권에 입지할 확률과 ②수도권 평균 특성의 공장이 안성시에 입지할 확률로 도출된다. 단계별 확률 간에는 확률적 독립성이 전제되어 있으므로 곱확률로 표현할 수 있다. P_i 를 첫 번째 단계의 결과인 전국 중 수도권 입지확률(Table 5)의 ①이라 하고, P_{ji} 를 두 번째 단계의 결과인 수도권 중 안성 입지확률(Table 5)의 ②이라고 하면 최종 확률 P_{ij} 는 전국 중 안성 입지확률로써 두 사건의 곱으로 표현되며, 그 결과는 Table 5의 제일 우측에 나타내었다. Table 5에서 보듯이 전국에서 안성에 입지할 확률은 업종별로 차이가 있으며, 이는 의약품 및 화장품(0.0524) > 기타비금속광물제품(0.0451) > 식료품(0.0201)의 순으로 나타났다.

원단위법과 로짓모형의 산정방법을 이용하여 수요를 추정한 결과는 Table 6과 같으며, 이는 원단위법에서의 전국 부지면적의 수요⁸⁾를 로짓모형을 이용하여 산정한 안성시에 입지할 확률값에 곱하여 도출한 결과이다.

안성시의 수요면적 추정 결과는 2007년 현재부터 2025년까지 약 5.59km²에서 9.87km²로 약 20년간 4.28km²의 수요가 있을 것으로 추정되었고, 이 중 기타화학제품(1.55km²), 기타비금속광물제품(1.45km²), 식료품(0.92km²)이 2025년에는 공장면적에 많은 비중을 차지할 것으로 예상된다.

3. 적지분석결과

여기서는 Table 6에서 추정된 안성시의 2025년까지의 산업단지 개발수요의 증가량을 어느 지역에 어떻게 개발·입지시킬지를 분석하는 것이다. 적지분석에 사용된 GIS자료는 KLIS 주제도면을 1차적으로 사용하였으며, 그 외의 통계자료를 이용하여 ArcGIS 9.2로 10m×10m 격자로 2차 가공하였다.

산업용지 수요예측 및 산업단지 입지선정에 관한 연구

Table 3 전국에서 수도권에 입지할 경우 계수 추정 결과

제조업 부문		intercept	중사자수	연말잔액 (토지)	연말잔액 (건물)	생산액	부가가치액
10	식료품	-0.6343 (144.89)	0.0005 (0.03)	0.0002 (3.25)	-0.0004 (10.99)	0.0000 (0.00)	0.0000 (1.80)
11	음료품	0.7030 (2.89)	0.0030 (0.02)	0.0022 (1.27)	-0.0003 (0.08)	0.0005 (0.81)	0.0002 (*)
12	담배	-	-	-	-	-	-
13	섬유	0.5267 (85.67)	-0.0155 (10.94)	-0.0012 (28.31)	-0.0001 (0.19)	-0.0001 (2.61)	0.0003 (5.57)
14	의복	2.3140 (999.89)	-0.0656 (80.05)	0.0002 (0.12)	0.0005 (0.23)	-0.0001 (0.79)	0.0014 (13.12)
15	가죽 및 모피제품	2.2560 (60.06)	0.0175 (0.25)	0.0012 (0.76)	-0.0029 (5.19)	0.0000 (0.10)	-0.0007 (1.65)
16	신발	0.2374 (2.22)	-0.1006 (23.36)	-0.0029 (0.95)	-0.0036 (2.64)	-0.0003 (2.07)	0.0030 (14.07)
17	목재 및 나무제품	0.4623 (12.48)	0.0081 (0.37)	0.0006 (4.34)	-0.0015 (6.94)	0.0001 (1.75)	-0.0002 (1.33)
18	펄프 및 종이	0.7142 (44.99)	0.0020 (0.04)	-0.0001 (0.09)	-0.0009 (7.05)	-0.0001 (0.44)	0.0002 (0.95)
19	인쇄, 출판 및 복제	1.6422 (278.39)	-0.0315 (18.08)	-0.0003 (0.52)	-0.0006 (3.66)	0.0004 (5.05)	0.0001 (0.04)
21	석유화학	-0.2839 (2.80)	-0.0110 (0.64)	0.0005 (4.71)	-0.0010 (5.66)	0.0000 (1.55)	0.0001 (1.74)
22	의약품 및 화장품	0.2621 (0.59)	0.0298 (1.67)	0.0000 (0.00)	-0.0001 (0.01)	0.0003 (2.04)	-0.0010 (2.97)
23	기타화학제품	0.3536 (9.47)	0.0168 (4.56)	-0.0001 (0.37)	-0.0006 (9.76)	0.0000 (2.55)	-0.0001 (1.13)
24	고무제품	0.5248 (8.51)	-0.0453 (10.08)	-0.0011 (3.25)	0.0000 (0.00)	0.0002 (3.53)	-0.0001 (0.60)
25	플라스틱제품	0.5072 (99.46)	-0.0002 (0.01)	0.0001 (0.41)	-0.0006 (20.22)	-0.0001 (5.70)	0.0001 (4.86)
26	유리 및 유리제품	1.2351 (34.04)	-0.0054 (0.09)	-0.0003 (0.38)	-0.0032 (10.55)	0.0001 (0.90)	-0.0003 (0.43)
27	도기 및 자기제품	0.2582 (0.93)	-0.0104 (0.17)	-0.0041 (7.14)	0.0013 (3.45)	0.0004 (0.77)	-0.0008 (1.00)
28	기타비금속광물제품	-1.0131 (63.16)	-0.0050 (0.28)	0.0000 (0.12)	-0.0005 (3.89)	0.0001 (3.33)	0.0000 (0.15)
29	철강	-0.2699 (3.49)	-0.0168 (4.10)	0.0002 (5.24)	-0.0001 (1.79)	0.0000 (0.33)	-0.0001 (1.98)
30	비철금속제품	0.5293 (9.44)	-0.0089 (1.32)	-0.0004 (2.16)	0.0001 (0.25)	0.0000 (0.05)	0.0002 (2.37)
31	금속제품	0.3891 (100.60)	-0.0112 (18.05)	0.0002 (4.78)	-0.0007 (32.30)	0.0001 (4.91)	-0.0001 (1.01)
32	일반산업용기계	0.3396 (28.37)	-0.0191 (13.05)	0.0000 (0.00)	-0.0003 (4.16)	0.0000 (0.70)	0.0000 (0.91)
33	특수산업용기계	0.3442 (36.54)	-0.0091 (4.77)	0.0000 (0.25)	-0.0002 (2.04)	0.0000 (0.11)	0.0001 (2.14)
34	가정용전기기계	0.6006 (17.23)	-0.0266 (9.58)	0.0009 (1.78)	-0.0021 (8.59)	0.0001 (2.06)	0.0001 (0.55)
35	컴퓨터 및 사무기기	1.5779 (74.52)	-0.0096 (4.71)	0.0000 (0.00)	-0.0002 (0.31)	0.0000 (0.02)	0.0000 (0.03)
36	전기기기 및 장치	0.8830 (206.58)	-0.0084 (5.67)	-0.0003 (2.40)	-0.0002 (1.22)	0.0000 (0.35)	0.0001 (1.89)
37	반도체 및 전자제품	1.2570 (232.40)	-0.0055 (12.24)	0.0000 (0.14)	-0.0001 (9.82)	0.0000 (0.02)	0.0000 (8.87)
38	영상음향기기	1.5989 (72.66)	-0.0145 (4.21)	0.0001 (0.02)	-0.0004 (1.36)	0.0000 (2.42)	0.0002 (2.63)
39	통신기기	1.3599 (151.54)	-0.0117 (10.21)	0.0003 (0.32)	0.0000 (0.02)	0.0001 (5.56)	-0.0002 (2.42)
40	의료용정밀기기	0.6258 (12.26)	0.0142 (0.68)	-0.0011 (1.85)	0.0004 (0.28)	0.0003 (2.88)	-0.0006 (3.65)
41	기타정밀기기	0.6106 (33.86)	-0.0014 (0.06)	-0.0005 (1.49)	-0.0006 (3.59)	0.0002 (4.39)	-0.0002 (2.74)
42	자동차	-0.6749 (78.31)	-0.0040 (1.97)	0.0000 (0.01)	-0.0001 (1.82)	0.0000 (0.24)	0.0000 (1.71)
43	조선	3.0154 (2.12)	0.1825 (0.68)	0.0003 (*)	0.0005 (*)	-0.0002 (0.95)	0.0003 (*)
44	철도차량	36.8577 (1.06)	-3.2091 (*)	1.2515 (*)	-0.7000 (*)	0.0050 (*)	0.0034 (*)
45	항공기	-	-	-	-	-	-
46	기타수송기기	-0.4250 (0.03)	-0.3887 (1.84)	0.0185 (0.80)	-0.0675 (*)	0.0036 (1.50)	0.0045 (0.21)
47	가구	1.3181 (240.63)	-0.0109 (1.81)	0.0008 (5.65)	-0.0007 (4.70)	-0.0001 (3.66)	0.0002 (2.68)
48	기타제조업제품	0.9983 (103.14)	0.0064 (0.51)	-0.0009 (6.35)	-0.0002 (0.26)	0.0000 (0.02)	0.0000 (0.06)

주 1) 괄호안의 숫자는 χ^2 통계값이며, 2.70보다 클 때 0.10 유의수준에서 통계적으로 의미있다.
 주 2) - 표시의 경우 추정이 불가능한 경우이며, (*)는 infinite한 χ^2 값을 보이는 경우이다.

Table 4 수도권에서 안성에 입지할 경우 계수 추정 결과

제조업 부문		intercept	종사자수	연말잔액 (토지)	연말잔액 (건물)	생산액	부가가치액
10	식료품	3.4263 (213.26)	-0.0028 (0.03)	-0.0002 (0.06)	-0.0002 (0.21)	0.0001 (0.80)	-0.0002 (1.15)
11	음료품	21.9397 (0.23)	-9.5331 (*)	-0.0968 (*)	-0.0029 (*)	0.7772 (*)	-0.6768 (*)
12	담배	-	-	-	-	-	-
13	섬유	4.3760 (88.10)	0.0244 (0.21)	-0.0009 (1.44)	-0.0006 (1.19)	-0.0005 (3.26)	0.0020 (1.80)
14	의복	-	-	-	-	-	-
15	가죽 및 모피제품	-	-	-	-	-	-
16	신발	-	-	-	-	-	-
17	목재 및 나무제품	3.9627 (38.98)	-0.0022 (0.00)	0.0000 (*)	-0.0003 (0.23)	0.0000 (*)	0.0000 (0.00)
18	펄프 및 종이	4.0098 (55.13)	0.1548 (4.25)	-0.0025 (5.09)	0.0088 (4.43)	-0.0003 (0.64)	-0.0018 (2.60)
19	인쇄, 출판 및 복제	6.6721 (32.72)	0.0163 (*)	0.0042 (0.37)	-0.0028 (2.97)	0.0001 (*)	0.0015 (0.72)
21	석유화학	2.4931 (2.87)	0.1779 (0.67)	-0.0002 (0.02)	0.0003 (0.02)	-0.0004 (0.46)	0.0008 (0.22)
22	의약품 및 화장품	2.8191 (13.97)	-0.0528 (2.42)	0.0010 (0.36)	-0.0009 (1.30)	-0.0001 (0.06)	0.0008 (0.88)
23	기타화학제품	3.6866 (99.51)	-0.0553 (6.79)	0.0001 (0.07)	-0.0004 (1.11)	-0.0001 (1.64)	0.0007 (1.95)
24	고무제품	3.0288 (3.26)	0.1857 (0.70)	-0.0030 (1.20)	0.0013 (*)	-0.0001 (*)	0.0001 (*)
25	플라스틱제품	4.1018 (327.74)	-0.0005 (0.00)	0.0004 (0.38)	-0.0006 (1.08)	-0.0001 (0.40)	0.0001 (0.37)
26	유리 및 유리제품	4.1697 (20.23)	0.0259 (0.10)	0.0252 (0.71)	-0.0119 (2.89)	0.0005 (0.18)	-0.0017 (0.42)
27	도기 및 자기제품	32.7930 (1.05)	-0.5648 (*)	0.0521 (*)	0.0053 (*)	-0.0303 (*)	0.0504 (*)
28	기타비금속광물제품	2.5920 (36.25)	-0.0017 (0.00)	-0.0001 (0.08)	-0.0003 (0.75)	0.0000 (0.07)	0.0002 (0.31)
29	철강	1.2706 (0.61)	0.2305 (1.03)	-0.0004 (*)	0.0013 (0.77)	-0.0005 (0.85)	0.0029 (0.82)
30	비철금속제품	3.2342 (6.55)	-0.0909 (0.81)	-0.0001 (*)	-0.0016 (0.70)	0.0008 (1.32)	-0.0001 (*)
31	금속제품	4.6641 (244.47)	0.0168 (0.50)	0.0006 (0.52)	-0.0001 (0.26)	-0.0003 (6.11)	0.0003 (1.47)
32	일반산업용기계	5.0584 (162.63)	-0.0208 (0.94)	0.0011 (1.51)	-0.0015 (8.06)	0.0000 (0.04)	0.0001 (0.04)
33	특수산업용기계	4.5721 (207.60)	-0.0159 (0.96)	-0.0002 (2.45)	-0.0004 (3.01)	0.0001 (1.34)	0.0000 (0.04)
34	가정용전기기계	30.0136 (0.62)	-0.2722 (*)	0.7491 (*)	-0.2499 (*)	0.0025 (*)	-0.0034 (*)
35	컴퓨터 및 사무기기	3.1474 (26.73)	0.0223 (0.31)	-0.0009 (1.69)	0.0014 (0.29)	-0.0001 (1.02)	0.0003 (0.49)
36	전기기기 및 장치	5.2452 (176.24)	-0.0242 (3.32)	-0.0003 (0.04)	0.0016 (0.62)	0.0000 (0.11)	0.0002 (0.28)
37	반도체 및 전자제품	5.4737 (117.08)	-0.0250 (18.81)	0.0001 (*)	0.0000 (*)	0.0001 (13.02)	-0.0001 (8.41)
38	영상음향기기	4.6830 (15.47)	-0.1184 (3.09)	-0.0020 (*)	0.0249 (*)	-0.0003 (0.49)	0.0065 (2.27)
39	통신기기	6.2862 (37.45)	-0.0025 (0.22)	0.0021 (*)	0.0008 (*)	0.0000 (*)	0.0000 (*)
40	의료용정밀기기	-	-	-	-	-	-
41	기타정밀기기	6.3818 (20.60)	-0.0279 (0.68)	0.0003 (0.05)	-0.0020 (0.14)	-0.0009 (1.26)	0.0035 (0.92)
42	자동차	3.1579 (94.89)	-0.0098 (0.45)	0.0005 (0.26)	-0.0016 (4.34)	0.0003 (4.20)	-0.0001 (*)
43	조선	-	-	-	-	-	-
44	철도차량	-	-	-	-	-	-
45	항공기	-	-	-	-	-	-
46	기타수송기기	-	-	-	-	-	-
47	가구	5.3377 (131.44)	-0.0964 (5.26)	-0.0004 (0.17)	-0.0006 (0.50)	0.0002 (0.17)	0.0010 (0.64)
48	기타제조업제품	5.3666 (46.95)	-0.0265 (0.14)	0.0038 (2.54)	-0.0044 (8.85)	-0.0008 (3.99)	0.0034 (5.59)

주 1) 괄호안의 숫자는 χ^2 통계값이며, 2.70보다 클 때 0.10 유의수준에서 통계적으로 의미있다.

주 2) - 표시의 경우 추정이 불가능한 경우이며, (*)는 infinite한 χ^2 값을 보이는 경우이다.

산업용지 수요예측 및 산업단지 입지선정에 관한 연구

Table 5 전국 중 수도권 입지확률과 안성 입지 확률

제조업 부문		전국 중 수도권 입지확률		수도권 중 안성 입지확률		전국 중 안성에 입지할 확률
		e^{θ}	① 확률 (전국-수도권)	e^{θ}	② 확률 (수도권-안성)	① × ②
10	식료품	-0.6609	0.65946	3.459	0.0305	0.0201
11	음료품	2.6493	0.06603	125.56	0	0.0000
12	담배	0	0	0	0	0.0000
13	섬유	0.2499	0.43785	4.887	0.00749	0.0033
14	의복	2.0489	0.11417	0	0	0.0000
15	가죽 및 모피제품	2.1058	0.10853	0	0	0.0000
16	신발	-0.3139	0.57783	0	0	0.0000
17	목재 및 나무제품	0.6633	0.34	4.044	0.01722	0.0059
18	펄프 및 종이	0.6227	0.34916	4.992	0.00674	0.0024
19	인쇄, 출판 및 복제	1.7605	0.14673	8.024	0.00033	0.0000
21	석유화학	-0.9694	0.725	4.115	0.01607	0.0117
22	의약품 및 화장품	-0.376	0.59291	2.333	0.08839	0.0524
23	기타화학제품	0.3062	0.42403	3.238	0.03777	0.0160
24	고무제품	-0.0169	0.50421	5.176	0.00562	0.0028
25	플라스틱제품	0.3343	0.4172	4.079	0.01664	0.0069
26	유리 및 유리제품	-0.0712	0.5178	5.609	0.00365	0.0019
27	도기 및 자기제품	-0.4437	0.60914	27.089	0	0.0000
28	기타비금속광물제품	-0.9722	0.72555	2.714	0.06214	0.0451
29	철강	-0.7018	0.66859	6.55	0.00143	0.0010
30	비철금속제품	0.4537	0.38848	6.739	0.00118	0.0005
31	금속제품	0.1992	0.45037	4.749	0.00859	0.0039
32	일반산업용기계	0.0829	0.47929	4.898	0.0074	0.0035
33	특수산업용기계	0.2764	0.43135	4.425	0.01184	0.0051
34	가정용전기기계	0.2713	0.43259	70.516	0	0.0000
35	컴퓨터 및 사무기기	1.3097	0.21253	3.715	0.02377	0.0051
36	전기기기 및 장치	0.7728	0.31588	5.089	0.00613	0.0019
37	반도체 및 전자제품	0.8691	0.29544	5.09	0.00612	0.0018
38	영상음향기기	1.3095	0.21256	11.034	0.00002	0.0000
39	통신기기	1.2737	0.21863	6.57	0.0014	0.0003
40	의료용정밀기기	0.7612	0.31839	0	0	0.0000
41	기타정밀기기	0.553	0.36516	6.779	0.00114	0.0004
42	자동차	-0.7884	0.68749	4.575	0.0102	0.0070
43	조선	12.5047	0	0	0	0.0000
44	철도차량	8.1125	0.0003	0	0	0.0000
45	항공기	0	0	0	0	0.0000
46	기타수송기기	-1.8243	0.86108	0	0	0.0000
47	가구	1.2365	0.22504	4.962	0.00695	0.0016
48	기타제조업제품	1.0077	0.26744	5.708	0.00331	0.0009

Table 6 산업별 면적 (예측)

(단위 : km)

제조업부문		전국 공장 면적						안성시 공장면적				
		2003	2007	2010	2015	2020	2025	2007	2010	2015	2020	2025
식료품	10	32.50	33.40	35.85	40.73	43.22	45.86	0.67	0.72	0.82	0.87	0.92
음료품	11	7.30	8.92	10.28	12.44	14.07	15.91	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
담배	12	2.80	2.97	2.97	2.95	2.87	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
섬유	13	30.30	27.53	27.53	27.12	26.72	26.32	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
의복	14	2.30	1.95	1.94	1.91	1.88	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
가죽 및 모피제품	15	1.30	1.10	1.06	1.00	0.96	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
신발	16	1.10	0.85	0.80	0.74	0.70	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
목재 및 나무제품	17	8.30	8.87	8.90	8.77	8.55	8.34	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06
펄프 및 종이	18	15.30	16.58	18.22	20.40	22.62	25.09	0.17	0.17	0.18	0.19	0.19
인쇄, 출판 및 복제	19	3.70	3.17	3.51	4.05	4.40	4.79	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
석유화학	21	17.50	22.36	26.61	33.28	36.91	40.93	0.14	0.19	0.27	0.31	0.35
의약품 및 화장품	22	4.20	5.39	6.50	8.65	10.92	13.79	0.19	0.25	0.36	0.48	0.63
기타화학제품	23	61.00	76.92	90.51	114.29	135.63	160.95	0.20	0.42	0.80	1.15	1.55
고무제품	24	5.40	5.70	6.32	7.25	7.43	7.62	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
플라스틱제품	25	22.60	27.18	30.82	36.58	39.97	43.69	0.50	0.52	0.56	0.59	0.61
유리 및 유리제품	26	5.60	6.86	7.67	8.84	9.43	10.06	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
도기 및 자기제품	27	5.50	5.10	5.80	6.75	7.45	8.22	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
기타비금속광물제품	28	41.30	44.13	49.46	57.02	60.51	64.21	0.54	0.79	1.13	1.28	1.45
철강	29	48.10	54.32	59.50	66.95	74.24	82.33	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21
비철금속제품	30	7.90	9.30	10.79	13.37	15.34	17.60	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
금속제품	31	34.40	35.37	41.15	50.99	60.22	71.11	0.39	0.42	0.45	0.49	0.53
일반산업용기계	32	16.00	19.31	23.43	30.44	38.44	48.54	0.32	0.34	0.36	0.39	0.43
특수산업용기계	33	26.30	34.49	41.04	53.82	66.36	81.83	0.30	0.33	0.40	0.46	0.54
가정용전기기계	34	3.50	4.22	5.15	6.89	8.37	10.18	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
컴퓨터 및 사무기기	35	3.40	3.85	4.32	5.80	6.85	8.09	0.11	0.11	0.12	0.13	0.13
전기기기 및 장치	36	14.50	16.74	19.92	25.39	30.28	36.11	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
반도체 및 전자제품	37	17.20	27.28	33.57	42.79	50.78	60.26	0.26	0.27	0.29	0.30	0.32
영상음향기기	38	3.00	5.72	7.34	10.04	12.26	14.97	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
통신기기	39	3.80	7.23	9.25	13.07	16.43	20.65	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
의료용정밀기기	40	1.10	1.45	1.81	2.71	3.69	5.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
기타정밀기기	41	2.10	2.22	2.47	2.78	3.05	3.35	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
자동차	42	38.40	47.61	56.66	67.88	80.55	95.59	0.23	0.30	0.37	0.46	0.57
조선	43	24.00	31.14	34.91	40.63	45.06	49.97	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
철도차량	44	1.40	1.55	1.65	1.72	1.76	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
항공기	45	2.50	2.76	3.78	6.18	7.23	8.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
기타수송기기	46	0.60	0.65	0.67	0.71	0.73	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
가구	47	7.10	8.26	8.63	8.81	9.03	9.26	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
기타제조업제품	48	5.30	4.29	4.63	5.21	5.47	5.75	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
계		528.6	616.74	705.42	848.95	970.38	1,113.59	5.59	6.40	7.71	8.71	9.87

개발적지를 분석하기 위하여 개발가능성을 검토, 확인해야 한다. 이를 위하여 법률적인 제약요소와 자연적인 제약요소를 통하여 개발가능성을 확인하고 개발이 불가능한 지역을 입지 선정지역에서 배제한다. 개발가능성을 검토하기 위하여 고려되어야 할 내용은 크게 기개발지역, 개발억제지역, 개발불능지역으로 나눌 수 있다. 기개발지역은 개발이 완료된 시가화구역으로 주거/상업/공업지역 및 개발예정지구, 공공시설 등 개발이 예정된 지역이거나 완료된 지역이다. 개발억제지역은 도시지역 중 보전이 필요한 지역이나, 상위관련법에 의거한 보전지역(농림/산지 보전요소, 자연/수질 보전요소, 기타 제약요소 등)이다. 개발불능지역은 자연지형상 개발이 어려운 지역(표고 100m이상, 경사 25%이상)이다.

위 기준에 따라 부지를 가용지 분석을 한 결과는 < Figure 3>과 같으며, 개발불능지가 전체의 49.4%, 개발가능지 50.6%를 각각 차지하고 있다. 개발가능한 미개발지역은 기개발지(4.0%), 개발억제지(2.8%)를 제외한 242.894 km²로 전체면적의 43.8%를 차지하여 개발가용 토지자원은 풍부한 실정이며, 장래도시발전가능성이 풍부하다. 기개발지역은 도시관리계획 상 주거·상업·공업용지, 공공시설용지, 각종 개발사업지역 및 기존개발지역 등으로 전체면적 대비 4.0%인 22.143km²이다. 개발가능지가 많은 것에 비해 기개발지의 비율이 4.0%인 것으로 보아 개발이 미약한 실정이며 도시공간구조상 중심기능이 확립되지 않아 상호연계가 미흡하다 할 수 있다. 개발불능지는 대부분 차령산맥이 위치해 있는 산악지역으로 금광면, 보개면, 고삼면 일대가 포함된다.

앞의 Table 1의 평가 체계를 바탕으로 평가요소맵을 구축하면 다음 Table 7과 같다. 이러한 평가요소맵을 중분류 기준으로 표준화하여 중첩⁹⁾하고, 그 결과를 재표준화하면 아래의 Figure 4와 같다.

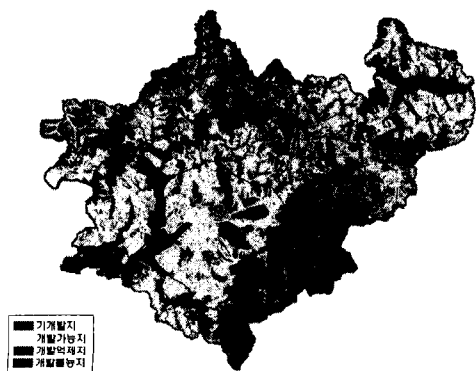


Figure 3 개발가능 부지(밝은 색).

산업단지의 개발계획은 공장부지와 적정 공공시설용지의 개발을 함께 필요로 한다. 건설교통부의 “제2차 산업입지공급계획” 내용 중 산업단지 내 공장부지의 비율을 72%로 가정하여 개발 규모를 산정하고 있다. 이를 수용하여 추정된 공장부지 수요면적(4.28km²)과 더불어 필요한 기반시설면적(1.66km²)이 고려된 면적(5.94km²)을 입지 배분하도록 한다.

또한 기존 개별공장의 집적화를 고려하여야 한다. 2015년까지 개별공장의 50%(1.4km²), 2025년까지 나머지 중 25%(0.7km²)를 집적시킨다는 가정 하에 입지적지를 선정한다.⁹⁾ 공간적 범위는 생활권별로 하며 배분되는 수요면적은 각 생활권의 현재 개별공장 분포 비율 현황에 따라 지역별로 분배한다.

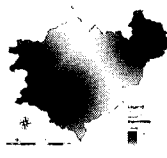
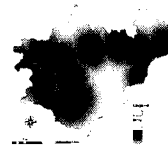
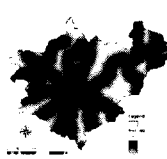
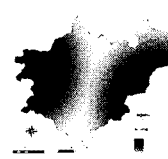

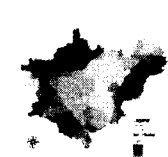


단계별 적지선정을 위하여 2015년과 2025년을 기준으로 입지 우선적지를 선정한다. 먼저 2015년 미래수요 적지를 선정해 본 결과 안성시 원곡면 일대 및 양성면 서측 일부에 집중된 형상을 보이고 있다. 다음 단계로 전체 개발가용지 중 2015년 미래수요 입지가 빠진 나머지 가용지를 대상으로 개별공장의 집적화를 위한 적지를 선정하도록 한다. 개별공장의 집적화를 위한 적지의 경우 4개의 중생활권별로 배분된 수요량을 입지시키도록 한다.

그 결과 공도생활권과 안성생활권의 집적화 적지는 2015년까지의 미래수요적지 주변에 입지하여 미래수요 적지가 확장하는 형상을 보이며 죽산생활권과 미양생활권에 개별공장의 집적화 적지가 각각 선정되었다. 이후 2025년까지의 산업단지 수요에 대한 적지는 2015년에 선정된 적지가 확장되는 미래수요 적지와 개별공장 집적화 적지가 선정되었다.

지역별 적지를 파악하기 위하여 선정된 적지의 군집정도(밀도)를 고려하여 Grouping 하도록 한다. 그 결과, 공도생활권과 안성생활권의 집중되어 있는 군집, 죽산생활권에 독립된 군집, 미양생활권에 독립된 군집으로 크게 3개의 군집이 생기며 가장 큰 군집을 이루는 공도생활권과 안성생활권의 군집은 다시 3개 Group으로 재분류하여 Figure 5와 같이 총 5개의 산업단지 적정 집적지가 선정되었다.¹⁰⁾

2015년 입지적지와 2025년 입지적지의 변화를 살펴보면 2015년에 만들어진 산업단지 지점을 중심으로 2025년까지 확장하고 있는 형태임에 따라 개발계획 설정에 있어서 단계별 개발에 대한 고려가 필요하다.

Table 7 평가 요소맵

평가항목			평가 기준	MAP	평가항목		MAP
대분류	중분류	소분류			중분류	소분류	
이윤요소 (benefit criterion)	교통 접근성	고속도로	고속도로 IC부터 의 거리 역수를 기준		산업단지 접근성	기존에 조성된 산 업단지와 의 거리 역수를 기준	
		국도 (지방도)	국도(지방도)로 부 터의 거리 역수를 기준		유통시설접 근성	제품의 유통을 위 한 유통시설과의 거리 역수를 기준	
		철도	철도역으로 부 터의 거리 역수를 기준		산업 연계성	형성되어있는 산업 클러스터 분석을 통해 기준설정	
		항만	항만으로 부 터의 거리 역수를 기준		물류단지접 근성	주변 물류단지와의 거리 역수를 기준	

선정된 Group의 특징은 앞에서 살펴본 산업별 입지
확률 특성에 따라 각각 다른 특성을 가지게 된다. 이상의
내용을 종합하여 권역별 산업단지별 특성을 살펴보면 다
음의 Table 8과 같이 정리할 수 있다.

V. 결 론

지금까지 산업단지의 토지수요추정과 적지선정에 관

한 모형설정과 안성시를 대상으로 실증분석을 해 보았
다. 실제 지방자치단체의 산업단지개발계획의 과정에서
이러한 시도들이 필요하나 특별히 정형화된 분석방법이
적용되고 있지 못하여, 광역적으로 추정된 결과를 차용
하는 정도의 수준에서 이루어져 왔다. 또한 관련 학술연
구도 매우 미미한 실정이어 본 논문을 계기로 보다 적극
적인 실증분석이 이루어질 필요가 있다.

본 논문에서 다루어진 확률선택모형을 이용한 공장부
지수요의 추정과 자치단체 내에서의 미세토지특성을 고
려한 적정부지 선정방법의 결합을 통한 실질적 결과의

산업용지 수요예측 및 산업단지 입지선정에 관한 연구

Table 7 평가 요소맵(계속)

평가항목			평가 기준	MAP
대분류	중분류	소분류		
비용요소 (cost criterion)	지형적 용지조건	표고	개발비 증가요 소로 고려 함	
		경사	개발비 증가요 소로 고려 함	
	사회· 경제적 용지조건	지가	안성시의 공시지 가자료를 활용	
		주거지 밀도	산업단지의 부정 적인 영향(공해, 혐오시설)을 고 려	
제한요소 (constraints)	개발 불능지	개발불능지 개발억제지 기개발지	제한요소로 boolean algebra 를 사용하여 제 외시킴	

Table 8 권역별 산업단지(Group)별 특성

산업 단지 (생활권)	면적 (km ²)	유치 우위 산업		인접한 산업클러 스터
		주요 산업군(群)	보조 산업군(群)	
A (공도)	5.7	- 영상 음향 및 통신 장비 제조업 - 의료정밀광학기기 및 시계 제조업	- 화학물 및 화학제품 제조업 - 자동차 및 트레일러 제조업	용인-안 성 클러스터
B (안성)	0.79	- 자동차 및 트레일 러 제조업 - 기타운송장비 제 조업 - 기계 및 장비 제 조업	-	용인-안 성 클러스터
C (미양)	0.48	- 화학물 및 화학제품 제조업 - 재생재료 가공 처 리업	- 비금속광물 제조업 - 기계 및 장비제조 업 - 영상 음향 및 통신 장비제조업 - 펄프 및 종이제품 제조업	천안-아 산-안성 클러스터
D (죽산)	0.16	- 섬유제품 제조업 - 목재 및 나무제품 제조업 - 펄프 및 종이제품 제조업 - 비금속광물 제조 업	- 전기기계 및 전기 변환장치제조업	
E (죽산)	0.47	- 음식료품 제조업 - 비금속 광물제품 제조업	- 전기기계 및 전기 변환장치제조업 - 자동차 및 트레일 러 제조업 - 재생재료 가공 처 리업	음성-진 천-안성 클러스터

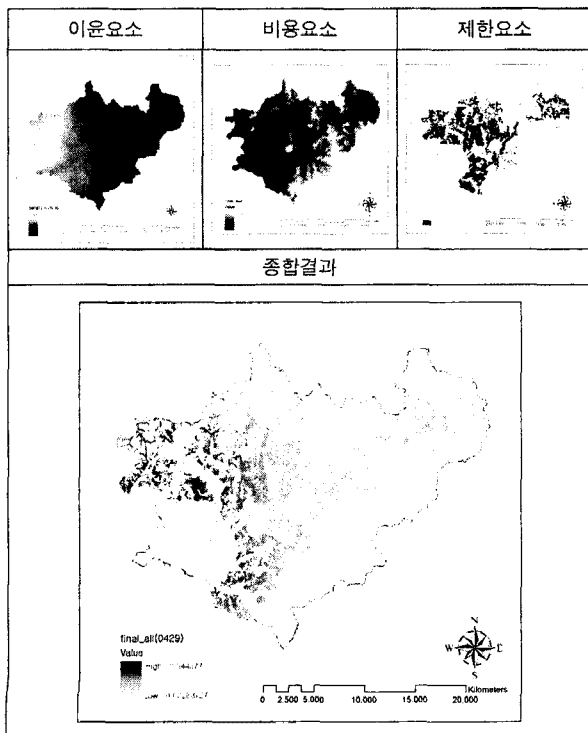


Figure 4 적지분석 결과.

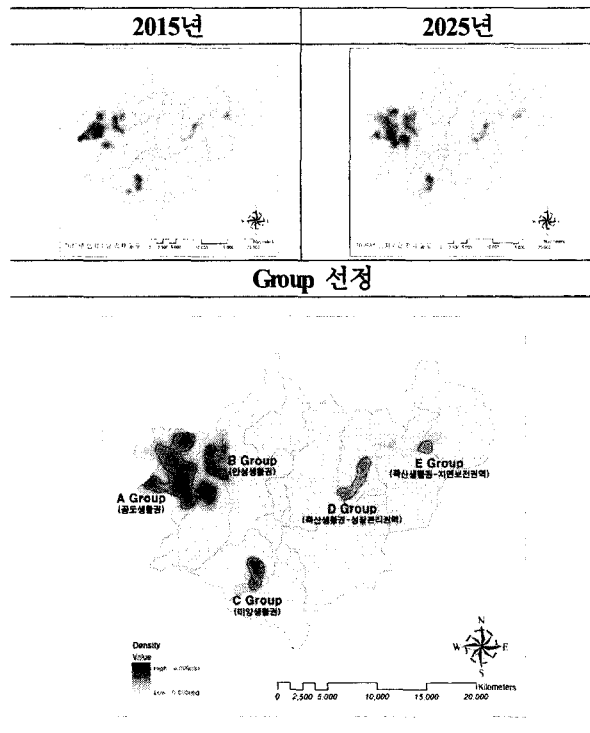


Figure 5 산업단지 적정입지.

제시는 그것 자체로 의미를 지닌다 할 수 있다. 하지만, 분석과정에서 개별 광공업통계자료에 산업단지입지와 개별입지의 구별이 없었다는 점에서 추정된 확률을 모두 산업단지(혹은 공장집적지)의 수요로 간주할 수밖에 없었다는 점은 극복되어야 할 연구의 한계이다.

또한 확률선택모형과 적지선정에서에서 보다 다양한 설명변수를 포함하여 분석의 정확도를 높이는 연구들과 개발목표에 따른 시뮬레이션별 비교분석도 추가적으로 이루어질 필요가 있다. 각 세부토지이용의 변화자료가 존재한다면, 각 필지별 혹은 격자별 토지이용변화확률의 추정에 근거한 미래예측 연구도 시도될 필요가 있다.

- 주1) 안성시는 수도권권의 70여개 일반산업단지 중 가장 많은 16개가 입지하고 있으며, 추가적으로 다수의 산업단지조성을 계획하고 있어 사례지역으로서의 의미가 크다.
- 주2) 산업단지 수요에 대한 추정이기보다는 적지분석에 중점을 둔 연구로 본 논문의 접근방법과는 다르다.
- 주3) 각 요소별 가중치의 경우 주로 설문을 통한 AHP분석기법을 많이 사용하고 있으며, 요소의 선정 및 가중치에 대한 연구는 또 다른 주제의 논문으로 다루어질 필요가 있다.
- 주4) 본 연구에서는 산업연구원(2006)에서 추정한 제조업 중분류 부가가치 성장률을 이용하여 원단위법을 통해 국가의 부지면적 자료를 활용한다.
- 주5) pp.59-64의 내용을 부분적으로 인용 및 참조
- 주6) 평가요소와 체제에 대한 결정을 위해 전문가 설문을 이용할 수도 있으나 본 연구에서는 연구자의 선험적 기준과 기존연구에서 일반적으로 사용되는 요소를 구득가능한 자료의 범주 안에서 활용하였다.
- 주7) 통계청의 광공업통계자료에는 산업단지입지나 개별입지나를 구분하는 항목이 없다. 따라서 추정된 확률은 해당기업체의 지역별 입지선호정도를 포괄적으로 의미하는 것으로 본 연구의 산업단지에만 국한된 수요라고 말하기는 어렵다.
- 주8) 전국의 각 산업별 부지면적 수요는 산업연구원(2006)에서 발표한 2020년 제조업 실질 부가가치 증가율과 2003년 광공업통계자료의 부가가치생산액과 부지면적의 비율을 기준으로 그 수요면적을 추정하였다. 2025년의 추정은 2015년에서 2020년의 변화가 지속된다고 가정하였다.
- 주9) 중첩은 중분류 기준으로 0~1(중분류 수준의 동일 가중치를 의미)로 표준화된 값을 재중첩하여 나타낸 것으로 가중치를 다르게 줄 경우 결과는 달라질 수 있다. 표준화에 사용된 수식은 다음과 같다.

$$\frac{(DN - \text{최소값})}{(\text{최대값} - \text{최소값})}$$

여기서 최대값, 최소값은 해당 요소의 안성전체 map상의 수치이며, DN은 각 격자의 평가요소값이다. 결과맵에서 최대값은 0.94, 최소값은 0.00으로 나타났으며, 가용지 격자의 평균은 0.42였다.

- 주10) 본 논문에 포함되지 않았지만, 입지수요를 설문을 통하여 조사하였다. 설문조사결과 내용 중 사업장의 이전 및 신설/확장의사가 있는 경우 64%, 이중 안성시 일반산업단지에 입주할 의사가 있는 기업 67%인 것을 고려하여 2015년 50%수용,

2025년 25%수용하도록 가정하였다.

- 주11) 실제로 적정입지의 결정은 개발목적에 따라 다수의 대안이 존재할 수 있으며, 이는 평가요소에 대한 가중치의 차이에 따라 또한 개발목표에 따라 여러 대안별로 시뮬레이션될 수도 있다. 본 연구에서는 연구의 시간적, 공간적 제약 상 다루지 못하였다.

참고문헌

1. Henderson, J. V., 1994, Where Does an Industry Locate?, *Journal of Urban Economics*, 35, 83-104.
2. 건설교통부, 2002, 산업입지 공급계획 수립을 위한 연구.
3. 경기도, 2004, 공업지역 수요 및 타당성 조사 용역.
4. 경기도, 2001, 지식기반산업 육성전략 및 수도권정책 전환방안.
5. 국토개발연구원, 1988, 공업단지 수요와 입지에 관한 연구.
6. 국토연구원, 2005, 산업단지 개발편람 연구.
7. 김영표, 최용복, 박성미, 1997, 입지선정을 위한 GIS 활용방안, 국토연구원 보고서.
8. 김영, 김경환, 조재영, 2001, 다기준 의사결정모형과 GIS를 이용한 공업입지선정: 진주시의 GB해제지역을 대상으로, 국토계획, 36(6), 57-67.
9. 나상균, 이준수, 2007, 제조기업의 최적생산입지 결정에 관한 연구: AHP기법을 중심으로, 대한설비관리학회지, 12(1), 5-15.
10. 박헌수, 2006, 제조업 기업의 입지유형선택에 관한 연구, 수도권연구, 2, 71-89, 안양대학교 수도권발전연구소.
11. 산업연구원, 2006, 한국산업의 발전비전 2020.
12. 산업연구원, 2007, 남원 지방산업단지 조성사업 타당성 조사 연구.
13. 안성시, 2004a, 안성 제4지방산업단지 조성사업 기본계획.
14. 안성시, 2004b, 안성 제4지방산업단지 조성사업 기본구상 및 타당성 조사.
15. 안성시, 2007a, 안성시 2006년 통계연보.
16. 안성시, 2007b, 2020년 안성도시기본계획.
17. 안성시, 2007c, 안성방조 일반산업단지 개발 사업 기본구상 및 타당성 조사.
18. 이근수, 정종철, 2003, 북한지역 산업단지적지선정을 위한 GIS적용, 한국GIS학회지, 11(3), 241- 249.
19. 이번송, 김석영, 2005, 지역적 특성이 신생제조업체의 입지결정에 미치는 영향분석, 국토계획, 4(6),

산업용지 수요예측 및 산업단지 입지선정에 관한 연구

209-227.

20. 이변송, 장수명, 2001, 제조업체의 시도별 생산성 차이에 관한 연구, 경제학연구, 49(3), 165-188.
21. 이성우 외, 2005, 로짓·프라빗 모형 응용, 박영사.
22. 조규영, 옥진아, 서주환, 2002, GIS를 활용한 주거용 적지분석에서의 절차적·방법론적 합리성 II: 용인시를 사례로, 한국도시지리학회지, 5(2), 65- 77.
23. 한국토지공사 부산지사, 1998, 부산과학 산업단지

수요조사 학술 용역.

24. 한국토지공사 연구개발처, 2000, 산업구조 변화에 따른 산업단지 수요전망.
25. 한국토지공사 국토도시연구원, 2007, 산업단지의 수요분석 기법에 관한 연구.

* 접수일 : 2008년 7월 31일

■ 3인 익명 심사필