

# 공공투자 의사결정 합리화를 위한 일반산업단지 유효 가동률에 관한 연구\*

## A Study on the Effective Operating Rate of Industrial Complexes for Public Investment Decision-Making Process

김 대 중\*\*

Kim, Dae Joong

### ■ 목 차 ■

- I. 서론
- II. 이론적 배경과 선행연구 분석
- III. 분석자료의 특성과 가공
- IV. 분석결과
- V. 결론 및 정책적 시사점

산업단지의 유효 가동률은 사업계획 단계에서의 경제성 분석은 물론, 산업단지의 활성화 또는 쇠퇴화 수준에 관한 연구에서 널리 사용되었다. 이러한 중요성에도 불구하고 유효 가동률에 대한 실증연구는 부족하였다. 이에 본 연구에서는 2001년 이후에 준공된 산업단지를 대상으로 유효 가동률이 규모, 지역, 활성화 수준에 따라 어떠한 차이를 보이는지 기술통계, 데이터 시각화, 부트스트랩 등을 통해 분석하였다. 분석 결과 다음과 같은 사항을 확인하였다. 첫째, 규모가 작을수록 유효 가동률이 빠르게 증가하였다. 둘째, 지역의 사회경제적 여건, 특히 수도권 접근성 또는 지역 산업여건에 따라 산업단지의 활성화 수준이 차별화되었다. 셋째, 부트스트랩 분석을 통해 일반산업단지의 규모 및 연차별 유효 가동률의 범위를 제시하였다. 이러한 분석결과는 사업계획 단계의

\* 본 연구는 한국지방재정공제회 지방투자분석센터의 2024년 기본연구과제인 “산업단지 유효 가동률 추이의 유형 연구”에 기반하고 있다. 본 연구의 기술통계분석 및 시각화는 R프로그램을 이용하여 수행되었으며 구체적인 코드 등은 저자의 홈페이지(<https://rpubs.com/mannerist/1357171>)에서 확인 가능하다. 또한 분석대상 관련 데이터 원자료는 후속 연구에서 활용 가능하도록 해당 연구보고서에서 부록으로 수록하였다(<https://lomac.lofa.or.kr/subList/20000003431>).

\*\* 한국지방재정공제회 지방투자분석센터 부연구위원

논문 접수일: 2025. 10. 27. 심사기간: 2025. 10. 27. ~ 2025. 11. 18. 게재확정일: 2025. 11. 18.

산업단지 경제성 분석의 타당성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 보다 합리적인 지방 정부의 산업정책의 수립에도 활용될 수 있다.

□ 주제어: 산업단지, 유효 가동률, 데이터 시각화, 부트스트랩

The effective operating rate of industrial complexes has been widely used not only in economic feasibility analyses during the project planning stage but also in academic research on the activation or decline levels of industrial complexes. Despite its importance, empirical research on the effective operating rate has been lacking. Therefore, this study analyzed industrial complexes constructed after 2001 to examine how the effective operating rate varies according to scale, region, and level of activation. This analysis employed descriptive statistics, data visualization, and bootstrapping. The results showed the following: First, the effective operating rate increased more rapidly for smaller complexes. Second, the level of revitalization differed among industrial complexes based on regional socioeconomic conditions, particularly accessibility to the metropolitan area or local industrial conditions. Third, bootstrapping showed the range of effective operating rates for industrial complexes by size and age. These findings can enhance the validity and reliability of economic feasibility analyses during the planning stage of industrial complexes and can also facilitate local industrial policy for local governments.

□ Keywords: Industrial Complex, Effective Operating Rate, Data Visualization, Bootstrap

## I. 서론

일자리 창출과 산업진흥을 위해 추진되는 지방정부의 산업단지 조성은 장기간에 걸쳐 대규모의 인력과 자본이 투입되는 사회기반시설 투자이다. 이에 지방정부에서는 합리적인 투자의 사결정을 위해 사업계획 단계에서 합리적인 투자 의사결정을 위해 비용 - 편익 분석을 수행함이 일반적이다. 또한 총사업비 500억원 이상의 지방투자사업에 대해서는 지방재정법 타당성조사를 수행하여 사업 추진의 합리성을 검증하는 절차를 수행하고 있다. 이 과정의 핵심은 비용 - 편익 분석이며, 산업단지의 경우 편익 산정 시 해당 사업의 추진으로 인해 유발되는 새로운 부가가치 창출 규모에 기반하고 있다(김남주 외 2021: 87). 이러한 현행 분석방법에서 편익 산정을 위한 핵심 변수는 다음 세 가지이다. 첫째, 산업단지 계획에서 어떤 종류의 업종을 어떠한 규모로 유치하고자 하는가? 이에 따라 업종별 부가가치의 원단위와 최대 규모가 결정된다. 둘째, 본 사업의 추진을 통해 국가경제 전체의 관점에서 기존에 존재하지 않던 신규 투자가 어떠한 수준인가? 이는 지역 간 산업시설의 단순 이전은 국가경제 전체의 관점에서 새로운 편익을 창출하지 않음을 의미한다. 셋째, 해당 사업의 추진에 따라 준공 이후 연차별로 상부건축물(공장 등 산업시설 등)의 가동률이 어느 수준으로 증가하는가? 산업시설의 가동을 위해서는 산업시설입지의 분양과 산업시설의 건축 등에 상당한 시간과 자원이 소요되기 때문에 준공 이후 연차별 가동률 수준에 따라 생산되는 부가가치의 규모도 상이하게 된다.

본 연구에서는 사업계획 단계에서 산업단지의 편익 추정을 결정하는 세 가지 중 마지막 변수인 상부건축물 가동률의 특성을 고찰하고, 궁극적으로는 이를 통해 산업단지 계획 단계에서의 편익 추정방법을 개선하고자 한다. 앞서 제시한 바와 같이, 산업단지 상부건축물 가동률은 계획 단계에서 산업단지 편익 산정의 핵심 변수이기도 하지만 기존에 운영중인 산업단지의 활성화 또는 낙후 정도를 판단하는 유용한 변수로서 선행연구에 활용되어 왔다(박병호 외 2009; 유상민 외 2011; 진정규·허재완 2014; 장철순 외 2011: 50; 한지혜·남진 2020; 양원탁 2018; 김민선·이재수 2023). 그러나 이러한 넓은 활용도에도 불구하고, 계획 및 학술연구에서 해당 변수의 특성에 대한 이론적·실증적 고찰은 매우 미흡한 실정이다. 먼저 계획 단계에서 시행되지 않는 가상의 산업단지의 상부건축물 가동률을 어떻게 추정하여야 할 지에 대한 체계적인 분석 방법은 지침 및 학술연구에서 활발히 연구되고 있다 보기 어렵다. 이에 따라 계획 단계에서 분석대상 산업단지의 상부건축물 가동률 적용 시 내적·외적 타당성 및 신뢰성이 충분히 확보되었다고 보기 어렵다. 또한 학술연구에서도 기존 산업단지의 활성화 또는 낙후 정도를 판단하는 변수로서 회귀분석 등에 널리 사용되고 있음에도, 구체적으로 상부건축물 가동률이 구체적으로 어떠한 수준에서 활성화 또는 낙후화되었다 판단할 수 있는지에

대한 고찰을 수행한 연구는 찾기 어렵다. 산업단지 운영의 궁극적인 목적이 산업시설의 원활한 운영을 통한 지역경제 활성화라는 점을 고려 시, 이처럼 산업단지 활성화의 핵심 변수가 상부건축물 가동률임에도 불구하고 이에 대한 실증적 고찰이 부족하다는 점은 사회경제적·현실적 요구와 학술연구 간에 적지 않은 괴리가 있음을 시사하며, 이러한 격차는 실증연구에 대한 필요성을 방증한다.

이에 본 연구는 다음과 같은 목표를 지닌다. 첫째, 상부건축물 가동률이라는 변수가 산업단지의 계획 단계 분석 또는 관련 학술연구에 어떻게 활용되고 있는가를 체계적으로 고찰하여 현재의 문제점을 고찰한다. 둘째, 상부건축물 가동률 변수를 체계적으로 고찰하여 그 특성을 분석하고 활용방안을 모색한다. 셋째, 이를 통해 사업계획 단계에서 산업단지의 편익 산정 개선 방안을 고찰하고자 한다.

## II. 이론적 배경과 선행연구 분석

### 1. 사업계획 단계에서의 상부건축물 가동률 활용

본 장에서는 현재 산업단지의 사업계획 단계, 특히 경제성 분석을 위한 편익 산정 시 상부건축물 가동률이 어떻게 정의되고 활용되는지에 대해 다루고자 한다. 먼저 유사한 개념으로서 입주율, 가동률, 유효 가동률의 개념에 대해 고찰하고, 구체적으로 현재 산업단지의 경제성 분석 수행 시 편익 산정에 어떠한 방식으로 활용되는지 고찰하고자 한다.

#### 1) 입주율·가동률 및 유효 가동률의 정의

현재 지방재정법 타당성조사의 산업단지 관련 지침에서는 기준연도 총 입주업체수 대비 당해 연도에 입주한 업체의 비율인 입주율과, 입주한 기업 가운데 실제로 생산활동에 참여하는 업체의 비율인 가동률을 구분하고 있으며, 유효 가동률을 다음과 같이 정의하고 있다(김남주 외 2021: 105).

$$\text{유효 가동률} = \frac{\text{당해연도 입주업체}}{\text{기준연도 총입주업체}} \times \frac{\text{당해연도 가동업체}}{\text{당해연도 총입주업체}}$$

$$\text{또는 유효 가동률} = \text{가동률} \times \text{입주율}$$

다만 위 산식은 특정 연도별 입주업체 및 입주업체 중 가동업체 수를 개별적으로 모두 구해야 적용가능하기 때문에 현실적으로는 보다 간편한 다음 산식을 적용함이 일반적이며, 예비타당성조사 지침에서도 아래 산식을 준용하고 있다(강동석 외 2023: 141).

$$i\text{연차의 유효가동률} = i\text{연차가동업체 수} \div \text{분석기간내 최대 입주업체 수}$$

이러한 유효 가동률 산정을 위한 산업단지의 연차별 가동업체 수 및 최대 입주업체수는 한국산업단지공단이 관련 자료를 비교적 체계적인 구성에 따라 분기별로 공시하기 때문에 분석 및 모형화를 용이하게 수행할 수 있다. 그렇다면 현재 사업계획 또는 타당성조사의 경제성 분석 수행 시 산업단지의 연차별 유효 가동률은 어떻게 적용되고 있는가?

상부건축물 유효 가동률의 경우 관련 지침(김남주 외 2021: 106)에서는 대략적인 원칙만 제시하고 구체적인 산정 방법 등을 제시하고 있지 않으며, 이는 예비타당성조사 지침에서도 마찬가지이다(강동석 외 2023: 140-141). 이에 기존 사업계획 또는 타당성조사 보고서에서는 대체로 인접성에 중점을 두어 같은 지방정부 관내(광역 또는 기초)에 존재하는 산업단지를 선정함이 일반적이고 업종별 코드, 규모 등에 대한 유사성은 그다지 심도있게 고려되지 아니하였다. 이 중 특히 산업단지 규모의 경우 주의를 요하는데, 동일한 면적의 산업입지에서도 상대적으로 작은 규모의 산업단지는 빠르게 산업용지가 분양되고 공장 등의 상부건축물이 건립되어 빠르게 유효 가동률이 증가하는 반면, 대규모 산업단지의 경우 가동률의 증가 수준이 낮다. 하나의 예를 들어보면, 5만㎡의 산업시설용지에 공장이 건립될 경우, 산업시설용지 규모가 10만㎡의 산업단지의 유효 가동률은 50%p가 증가하지만 50만㎡ 산업단지의 유효 가동률은 10%p 증가에 그치는 수준이다. 뿐만 아니라 지역 특성에 따라 클러스터링, 특성화 효과 등이 존재하는 산업단지의 경우 실제의 유효 가동률과 상이할 가능성이 높다. 이처럼 계획 단계에서 산업단지의 경제성 분석 수행 시 상부건축물 유효 가동률 추정을 위한 유사 산업단지의 선정 시 규모를 합리적으로 연구진이 고려하지 않을 경우, 편익이 과소 또는 과대추정될 우려가 있다. 이렇듯, 상부건축물 유효 가동률은 사업계획 단계에서 연차별 편익을 산정하는데 있어 핵심적인 변수임에도 연구진의 임의적 선택의 재량이 폭넓음에도 불구하고, 이에 대한 실증 자료에 기반한 분석 및 합리적인 기준이 제시되고 있지 않음은 실무 활용의 중요성과 분석 도구의 합리성에 적지 않은 괴리가 있음을 시사한다.

## 2) 산업단지 편익 산정 방법과 상부건축물 가동률

앞서 고찰한 상부건축물 가동률은 사업계획 단계의 경제성 분석에 활용되며, 구체적으로는

준공 후 연차별 편익을 산정하는 핵심 요소이다. 현재 예비타당성조사 또는 지방재정법 타당성조사에서 활용되는 타당성조사연구의 경제성 분석 시 분석대상기간  $i$  연차의 편익은 다음과 같이 분석대상 산업단지의 신규투자율(%), 업종별 면적( $m^2$ ), 단위면적당 업종별 부가가치액(원/ $m^2$ ),  $i$  연차의 상부건축물 유효 가동률의 네 가지 변수로 구성된다(김남주 외 2021: 92; 강동석 외 2023: 146).

$$i\text{연차의 편익} = \text{신규투자율}(\%) \\ \times \sum_{i=1}^n [\text{업종별 면적}(m^2) \times \text{단위면적당 업종별 부가가치액}(원/m^2)] \\ \times i\text{연차의 상부건축물 유효 가동률}$$

이러한 네 가지 변수의 특성을 보다 면밀히 고찰해본다. 신규투자율은 분석대상 산업단지에 건립되는 산업시설(공장 등) 수요 중 타 지역으로부터의 이전수요를 제외한 신규수요의 비중을 의미하며, 보통 2단계(1단계 전화조사, 2단계 면접조사)에 걸친 설문조사 또는 필요 시 유사 산업단지 소재 기업을 대상으로 한 현황조사<sup>1)</sup>를 통해 도출된다. 업종별 면적은 사업계획에 정의되어있으며 이를 활용하거나 설문조사 결과에 따라 산정된 수요면적을 활용할 수 있다. 단위면적당 업종별 부가가치액은 광업·제조업조사 또는 경제총조사의 기업체 규모 별 매출액 자료, 한국산업단지공단에서 제공하는 사업체 수 및 면적자료, 한국은행에서 제공하는 기업경영분석의 부가가치율 자료 등을 활용하여 산출할 수 있다. 마지막으로 연차별 상부건축물 유효 가동률의 경우, 현재 운영중인 산업단지 중 분석대상과 유사한 다수의 사례를 선정하여 연차별 유효 가동률을 조사하고, 이 데이터를 기초로 비선형 회귀분석이나 시계열 자료를 이용하는 예측 분석방법(ARIMA 등)을 통해 추정한다(김남주 외 2021: 106; 강동석 외 2023: 141). 다음 <표 1>에서는 이러한 산업단지 편익 산정 산식의 요소를 정리하여 제시하였다.

1) 설문조사 수행 결과 2차 조사 수행 기업의 수가 작을 경우(보통 30개 미만), 분석대상 인근의 유사 산업단지의 소재 기업을 대상으로 입주 현황조사를 수행하여 신규투자율을 도출한다. 구체적인 수행 절차는 김남주 외 (2021: 78)을 참조

〈표 1〉 산업단지 편익 산정 산식의 세부요소

요소	단위	산정방법	비고
신규투자율	%	신규투자 기업 수 ÷ 입주회사 기업 수	직-간접영향권내 유치대상 기업 설문조사로 측정
업종별면적	m <sup>2</sup>	사업계획을 기본으로 하며 필요 시 설문조사 응답 결과로 보정	-
단위면적당 업종별 부가가치액	원/m <sup>2</sup>	해당지역 업종별 매출액 ÷ 해당지역 산업시설 면적	경제총조사, 광공업조사, 기업경영분석 등
상부건축물 유효 가동률	%	i 연차의 가동업체 수 ÷ 분석기간 내 최대 입주업체 수	전국산업단지 현황통계자료

출처: 김남주 외(2021: 106) 및 강동석 외(2023: 141) 등을 기반으로 연구진이 재구성

이러한 네 가지 변수 중 업종별 면적, 단위면적당 업종별 부가가치액은 외생변수의 성격을 지녀 조사연구를 수행하는 연구진이 임의로 조정하기 어렵다. 업종별 면적은 사업계획 단계에서 지역별 수요 및 중장기 산업계획에 따라 시행주체가 결정하고, 이에 대한 수요면적도 입주회향 기업 대상의 설문조사에 따라 결정되기 때문이다. 또한 단위면적당 업종별 부가가치액은 앞서 제시한 바와 같이 광업·제조업조사, 경제총조사, 기업경영분석 등의 공인통계자료에 따라 결정된다. 신규투자율의 경우, 2차 조사 수행 기업이 충분히 확보된다면 설문조사 결과에 따라 도출되므로 연구진의 임의성이 개입할 여지가 상대적으로 작다.<sup>2)</sup> 그러나 상부건축물 유효 가동률은 현재 운영중인 산업단지 중 어떠한 사례를 유사하다 판단할지에 대해 연구진의 재량적 판단이 개입되는 여지가 매우 높다. 준공 후 연차별 산업단지의 상부건축물 유효 가동률 추이가 어떻게 변화하느냐에 따라 편익 산정에 큰 영향을 미침에도 불구하고 어떠한 기준으로 이를 산정하여야 하는지 최소한의 기준이 마련되어 있지 않다. 따라서 산업단지 사업계획 단계에서 경제성 분석의 편익 산정 시 내적·외적 타당성 및 신뢰성을 확보할 수 있도록 상부건축물 유효 가동률 산정을 위해 최소한의 기준을 마련할 필요가 있다.

2) 다만 설문조사 수행 시 입주의향기업의 수가 작아(30개 미만 등) 인근 유사 산업단지 현황조사에 따라 신규투자율을 산정할 경우, 어떠한 기준으로 “유사한” 산업단지를 선정할지, 그리고 이러한 유사 산업단지의 유치업종 현황이 사업계획과 상이할 경우 이를 어떻게 반영할지에 대한 연구진 재량의 영역이 존재하기도 한다. 다만 본 연구의 대상은 상부건축물 유효 가동률이므로 해당 변수에 대한 구체적 고찰과 분석은 향후 연구의 과제로 남겨두고자 한다.

## 2. 산업단지 가동률과 관련된 선행연구

산업단지는 일자리 창출 효과에 따른 지역경제 활성화의 효율적인 수단일 뿐만 아니라 체계적인 중·장기 지역계획에 따라 난개발을 지양한 산업시설 유치 및 운영이 가능하기 때문에 중앙 및 지방정부의 지속적인 투자가 이루어져왔다. 이러한 현실적 필요성과 의의에 부합하여 상당한 선행연구가 축적되었으며, 산업단지의 가동률은 산업단지의 활발한 운영 정도를 측정·판단하는 유용한 변수로 널리 활용되어 왔다. 다만 선행연구에서 활용한 가동률의 개념과 현재 사업계획 및 타당성조사에서 활용하는 유효 가동률의 정의가 상이하다는 점을 유념할 필요가 있다. 이에 본 절에서는 산업단지의 가동률이 학술연구에서 어떻게 활용되어왔고, 타당성조사에서 사용하는 개념과 어떻게 상이한지에 대해 고찰하고자 한다.

중앙·지방정부에서 추진하는 산업단지는 기본적으로 산업시설의 유치를 위한 토지 분양 사업이다. 다만 앞서 고찰한 바와 같이 산업단지의 실질적인 가치는 공장 등 산업시설의 상부건축물의 운영에 따라 발생하는 일자리와 생산되는 부가가치의 수준에 따른다. 산업단지의 조성에 따라 제조업의 가동률이 높아질수록 안정적인 상용직 일자리의 창출 기회가 증가하기 때문에(이종호·김진수 2012) 이를 산업단지의 성공적 운영과 이를 통한 지역경제 활성화에 관한 핵심 변수로 판단할 수 있다. 따라서 준공 이후 산업단지의 토지가 얼마나 빠르게 분양되는지, 그리고 분양된 토지에 상부건축물이 활발히 운영되는지를 고찰함은 매우 중요하다. 이에 산업단지가 얼마나 활발하게 운영되어 지역에 부가가치를 생산하는가와, 그에 대한 영향요인에 대한 고찰에 대한 선행연구가 주로 수행되었다.

이러한 산업단지의 가동률은 산업단지의 원활한 운영, 즉 활성화 정도를 측정하는 지표로서 널리 사용되나, 단순히 토지의 판매를 측정하는 분양률과 실제 공장 등 산업시설의 건립과 운영에 대한 개념인 가동률은 구분될 필요가 있다. 임운환·김태중(2011)은 이 두 변수의 개념과 활용을 면밀히 구분하여 산업단지 활용 정도를 파악할 수 있는 변수로서 미분양률과 가동률을 고찰하였다. 전자는 분양대상 토지 중 실제 토지계약이 발생한 토지의 비중이며, 후자는 계약된 토지 내에서 얼마나 많은 업체가 가동중인가를 측정하는 개념이다. 미분양률은 신생업체의 입지 의사결정과 관련되며, 후자는 토지계약을 마친 상태에서 영업활동의 여부 및 이주 등을 결정하는 입지조정을 포함하는 개념이다. 이러한 선행연구에서는 입주계약 업체 수 대비 가동업체 수의 비율로 정의한 가동률을 기술통계 분석 및 회귀모형 등 통계적 추론에 활용하였다(유상민 외 2011; 임운환·김태중 2011; 양원탁 2018). 특히 시간의 흐름에 따라 산업단지가 노후화되면 산업단지의 가동률은 낮아지는 현상이 나타나며, 이를 증가시키기 위해서는 적절한 시점에 생산시설의 현대화와 기반시설의 정비が必要하게 된다. 이처럼 가동

률은 산업단지의 노후화 수준을 나타내는 변수로 선행연구에서 주로 사용되었다. 이에 가동률은 전국 산업단지의 쇠퇴 정도를 평가하는 지표로서 독립적으로 사용되거나(박병호 외 2009; 유상민 외 2011; 진정규·허재완 2014; 장철순 외 2011: 50; 한지혜·남진 2020; 양원탁 2018; 김민선·이재수 2023). 다른 변수와 결합하여 도출한 산업단지 활력지수의 구성 요소로서, 산업집적 정도를 측정하는 지표로 활용되는 사례도 존재한다(허문구 외 2011).

지금까지 고찰한 바와 같이 가동률을 분석대상 산업단지의 활성화 또는 노후화 수준을 설명하는 지표로 활용하는 선행연구 외에, 지역경제 활성화라는 산업단지의 궁극적인 사업목표 달성 및 성과의 관점에서 영향요인 또는 통제변수로 활용되기도 하였다(이우배 외 2014; 권경환·최연태 2014; 김성제 외 2017). 이러한 선행연구에서는 고용창출, 생산액, 수출액, 부가가치 등을 산업단지의 주요 성과로 정의하여 종속변수로 두고 회귀분석을 수행하였는데, 대부분의 연구에서는 가동률이 산업단지의 성과에 긍정적인 영향을 미친다고 분석되었다.

또한 성과의 관점과 유사하게 투입 대비 산출이라는 관점에서 개별 산업단지의 효율성을 분석한 연구에서도 가동률이 활용되기도 한다. 주목할 점은 다수의 투입과 산출이 존재하는 경우 효율성을 분석하는 비모수적 분석방법인 자료포락분석(DEA, Data Envelopment Analysis)에서 개별 산업단지를 분석대상(DMU: Decision Making Unit)으로 본 선행연구에서 가동률을 투입 변수로 활용한 연구(장광홍·이윤 2021)가 있는 반면 산출 변수로 활용한 연구(이윤·안영효 2011; 안우정·이만형 2015; 조성택·민소영 2022)가 모두 존재<sup>3)</sup>한다는 점이다. 이는 산업단지의 가동률이라는 개념이 효율성 측정에서 투입과 산출 중 어느 쪽에 가까운지에 대한 학술적 합의가 완벽히 이루어지지 않는다는 후자의 성격이 보다 널리 받아들여지고 있음을 보여준다. 높은 가동률은 보다 많은 기업이 입지함을 의미하는데, 이는 해당 산업단지의 여건이 우수하여 타 지역에서 이전하거나 신규 투자가 이루어졌음을 고려하면 투입보다는 산출의 성격이 보다 합리적이라 판단된다.

다음 <표 2>에서는 이러한 선행연구에서 가동률 개념이 어떻게 활용되었는지 정리하였다. 이를 보면 대부분의 학술연구에서는 유효 가동률이 아닌 가동률의 개념을 활용하였고, 상당수가 구체적인 개념정의를 수행하지 않았음을 확인할 수 있다. 이는 가동률의 개념이 관련 선행연구에서 널리 활용되고 있었을 뿐만 아니라, 한국산업단지공단에서 제공하는 현황통계 자료에서 쉽게 사용할 수 있었기 때문이라 판단된다.

3) 가동률 변수를 다른 연구에서는 보통 업체 수를 기준으로 산정하는 반면, 이윤·안영효(2011)는 예외적으로 생산액을 기준으로 가동률을 산정하였다.

〈표 2〉 산업단지 관련 선행연구에서 가동률 개념의 활용

활용방법	저자	활용개념	개념의 정의
산업단지의 활성화 또는 노후화 수준	박병호 외(2009)	가동업체 증감률	(현재년도 가동업체 수 - 기준년도 가동업체 수) ÷ 기준년도 가동업체 수
	임윤환·김태중(2011)	가동률	가동업체 ÷ 계약업체
	양원탁(2018)	가동률	the proportion of operating companies
	유상민 외(2011)	가동률	별도 정의없음
	진정규·허재완(2014)	가동률	별도 정의없음
	장철순 외(2011: 50)	가동률	별도 정의없음
	한지혜·남진(2020)	가동률	별도 정의없음
산업단지 성과 측정 시 변수 활용	이우배 외(2014)	가동률	별도 정의없음
	권경환·최연태(2014)	가동률	별도 정의없음
	김성제 외(2017)	가동률	별도 정의없음
자료포락분석(D EA)의 투입 또는 산출변수	장광홍·이운(2021)	가동률	별도 정의없음
	조성택·민소영(2022: 37)	가동률	가동업체 ÷ 입주업체
	안유정·이만형(2015)	가동률	가동업체 ÷ 입주업체
산업집적화 정도의 측정	허문구 외(2011)	가동률	가동업체 ÷ 입주업체

여기서 주목할 것은 대다수의 선행연구에서 활용한 “가동률”이라는 개념은 한국산업단지공단에서 제공하는 전국산업단지 현황통계에서 제시하는 공장가동률로서, 다음과 같이 정의된다.

$$\text{공장가동률} = \text{공장가동업체 수} \div \text{입주계약업체 수}$$

앞서 계획단계에서 수행하는 경제성 분석 시 편의 산정에 활용하는 변수로서 상부건축물 유효 가동률의 산식과 다른 점은 우향의 분모가 분석기간 내 최대 업체수가 아니라 해당 시점의 입주계약업체 수라는 점이다. 이는 분석대상 산업단지의 운영기간 전체가 아닌, 해당 연도의 통계를 생산하는 시점에서 토지를 분양받아 입주계약을 맺은 업체 수이기 때문에, 통계 생산 시점에서 미분양 산업입지가 존재하는 경우 가동률은 분석대상 기간 전체를 대상으로 하는 가동률에 비해 높게 산정되는 문제가 있다. 이는 유효 가동률이 아닌 가동률 변수를 활용한 기존의 선행연구는 분석대상 산업단지의 실질적인 운영 수준을 과다추정했을 우려가 존재함을 시사한다.<sup>4)</sup> 다시말해 분석대상 산업단지의 노후화 수준이 연구의 주요 변수로 활용된 경우, 한국산업단지공단에서 제공하는 가동률 개념보다는 유효 가동률이 보다 적절한 기준으로 판단된

다. 아래 <표 3>에서는 입주율과 유효 가동률의 산식과 특성을 비교하여 제시하였다.

<표 3> 입주율과 유효 가동률 비교

분류	가동률	유효 가동률(경제성 분석 시 활용)
산식	$\frac{i \text{시점의 공장가동업체 수}}{i \text{시점의 입주계약업체 수}}$	$\frac{i \text{시점의 공장가동업체 수}}{\text{전체 운영기간 중 최대 가동업체 수}}$
측정 목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>특정 시점(연도)에서 산업입지를 구매하여 입주 계약을 체결한 업체 중 실제 가동한 업체의 비율</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전체 운영기간 중 가장 활성화된 시점과 비교, 특정 시점(연도)의 활성화 수준을 파악함</li> </ul>
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>시점(연도)별로 한국산업단지공단의 공식 통계가 제공됨</li> <li>특정 시점에서 미분양 산업입지 존재 시 입주율이 과대평가됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>최대 가동업체 수 파악을 위해 비교적 긴 시계열이 필요하며, 산출을 위한 별도의 작업이 요구됨</li> <li>실제 활성화 수준을 최대 수준 대비로 분석 가능</li> </ul>

### 3. 이론 및 선행연구 분석의 시사점과 연구문제 및 분석방법

#### 1) 산업단지 가동률 관련 이론 및 선행연구 분석의 시사점

앞서 고찰한 바와 같이 산업단지의 사업계획 단계에서 상부건축물 유효 가동률은 설문조사를 통해 추정하는 신규투자율, 사업계획 및 공인통계 등으로 산정하는 업종별면적 및 단위면적당 부가가치액과 함께 경제성 분석의 편익 산정에 활용되는 주요 요소이다. 또한 다른 요인에 비해 연구진의 재량이 개입하는 여지가 매우 높음에도 현존하는 예비타당성조사 및 지방재정법 타당성조사 관련 지침에서는 신규 산업단지의 상부건축물 유효 가동률 산정을 위한 참조대상 산업단지 선정기준, 분석방법 등에 대한 최소한의 기준이 제시되어있지 않다. 이는 사업계획 단계에서 산업단지의 경제성 분석 결과의 타당성 및 신뢰성 향상을 위해 상부건축물 유효 가동률 변수 자체에 대한 실증연구를 통해 그 특성을 정확히 분석하고, 그에 따라 합리적인 기준 산정이 필요함을 시사한다.

이러한 사업계획 단계의 필요성에도 불구하고 직접적으로 산업단지의 상부건축물 유효 가

4) 예를 들어, 분석대상 산업단지가 특정 시점에서 산업용지가 50%만 분양되었을 경우, 해당 시점의 입주계약업체 전체가 공장을 가동한다면 가동률은 100%가 되지만, 향후 전체 산업용지가 분양되어 운영되는 시점에서 유효 가동률은 전체 산업용지를 사용하는 최대 가동업체 수가 기준이 되기 때문에 해당 시점의 유효 가동률은 100%가 되지 않는다. 이처럼 시점별로 미분양 산업용지가 존재할 경우 가동률은 유효 가동률보다 높게 나타난다.

동률을 주된 분석 대상으로 삼아 분석하는 연구는 활발하게 수행되고 있다 보기 어렵다. 대부분의 산업단지 관련 연구에서는 유효 가동률이 아닌 가동률을 분석대상 산업단지의 활성화 또는 노후화 수준을 측정하는 변수로 활용되거나, 산업단지의 성과를 측정하는 분석모형의 독립변수 또는 통제변수, 또는 효율성을 측정하는 자료포락분석의 투입 또는 산출변수 중 하나로 활용되고 있다. 이처럼 산업단지의 규모 또는 기타 사회경제적 특성별로 상이하게 나타나리라 예상되는 상부건축물 유효 가동률의 특성이 사업계획 단계에서 중요하게 활용되고, 유효 가동률에 비해 산업단지의 활성화 정도를 정확하게 파악한다 보기 어려운 가동률 개념이 보다 많이 활용되는 문제점이 있음에도, 이에 관한 실증적인 분석 및 연구가 부족한 실정이다.

## 2) 연구문제 및 분석방법의 제시

이에 본 연구에서는 산업단지 상부건축물 유효 가동률 변수에 대해, 사업계획 단계에서의 실무적 필요성에 부응하기 위해 다음과 같은 연구문제에 대한 분석을 수행하고자 한다.

### 연구문제1) 산업단지 규모별로 연차별 상부건축물 유효 가동률의 차이가 존재하는가?

산업단지의 사업계획 단계의 경제성 분석을 위한 편익 산정 시 연구진이 상부건축물 유효 가동률 산정에 활용할 수 있는 재량의 범위가 상당함을 앞에서 보였다. 가장 큰 위험은 편익 산정 시 상부건축물 가동률을 과소 또는 과다하게 적용함에 따라 편익 산정이 합리적으로 도출되지 않을 수 있다는 점이다. 이 중 가장 중요한 변수는 산업단지의 규모이다. 동일한 산업용지가 분양 및 가동되어도 소규모 산업단지에서는 높은 수준으로 유효 가동률이 증가하며, 반대로 대규모 산업단지에서는 낮은 수준으로 증가한다. 이런 점을 볼 때 규모별 상부건축물 유효 가동률의 추이를 실증자료에 근거하여 합리적으로 분석하고, 이에 따라 적절한 분석방법론을 제시한다면 사업계획 단계에서 산업단지의 경제성 분석의 타당성 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다. 이에 본 연구에서는 공신력 있는 공식 자료에 근거하여, 산업단지 규모에 따라 연차별 상부건축물 유효 가동률이 어떠한 추이를 보이는지, 그 차이가 존재하는지를 기술통계분석 및 데이터 시각화 등의 분석방법에 따라 고찰하고자 한다.

### 연구문제2) 지역별 산업단지 유효 가동률의 차이가 존재하는가?

산업단지가 입지하는 지역의 사회경제적 특성이 상이하기 때문에 동일 규모 및 특성(유치

업종 등)을 지닌 산업단지라도 소재지에 따라 유효 가동률의 차이가 존재한다고 봄이 자연스럽다. 이러한 지역별 특성을 반영하기 위해 사업계획 단계에서는 분석대상 산업단지와 유사한 사례를 동일 권역(광역 및 기초) 내에 소재한 산업단지로 한정함이 일반적이다. 그러나 이러한 지역별 특성이 정말 가동률에도 영향을 미치는지, 아니면 규모 또는 유치업종과 같은 특성이 지역별 특성보다 더 큰 영향을 미치는지에 대한 실증적인 분석은 제시되지 아니하고 있다. 이에 본 연구에서는 지역별 산업단지 유효 가동률의 차이가 존재하는지 여부를 기술통계 분석 및 데이터 시각화 등의 정량적 분석방법에 따라 고찰하고자 한다.

### 연구문제3) 연차별, 규모별 산업단지 유효 가동률 범위는 어떻게 나타나는가?

다년간 다수의 산업단지에 대한 상부건축물 유효 가동률 자료가 존재하기 때문에 이를 근거로 연차별, 규모별 산업단지 가동률의 분포가 어떻게 나타나는지를 분석해보고자 한다. 이를 통해 특정 연차 및 규모별로 산업단지 유효 가동률이 어떠한 형태로 분포하는지에 대한 실증분석을 수행한다면, 향후 사업계획 단계에서 분석 대상 산업단지에 잘 부합하는 상부건축물 유효 가동률을 산정할 수 있으리라 판단된다. 앞서 제시한 분석방법과 마찬가지로, 기술통계분석과 데이터 시각화를 기본으로 하되, 분석자료의 관측치 수가 제한적인 경우 보조적으로 부트스트랩 기법을 통해 상부건축물 유효 가동률 범위와 그 특성을 보다 면밀히 고찰하고자 한다.

### 3) 연구수행의 기대효과

앞서 산업단지의 사업계획 단계에서 유효 가동률이 현재 경제성 분석의 편익 산정에 어떻게 활용되는지, 그리고 현재 실증자료에 기반한 구체적인 분석방법이 부재함이 어떠한 문제를 유발하는지 제시하였다. 또한 관련 선행연구에서 산업단지 운영기간 전체를 대상으로 한 유효 가동률 대신, 시점별 입주계약업체 대비 가동업체 수로 정의되는 가동률이 적용되는 경우 실질적인 산업단지의 운영수준을 과대평가할 우려가 있음을 보였다. 실증자료에 기반하여 위의 세 가지 연구문제를 고찰한다면 현재 운영중인 산업단지의 상부건축물 유효 가동률에 대한 보다 많은 지식을 축적할 수 있다. 이를 통해 현재 관련 지침상에 별다른 기준이 제시되지 않아 연구진의 재량에 따라 임의로 추정하는 상부건축물 유효 가동률의 산정 방식을 보다 합리적으로 개선하리라 기대한다. 궁극적으로는 사업계획 단계의 산업단지 경제성 분석을 위한 편익 산정의 내적·외적 타당성 및 합리성 개선에 기여하고자 한다.

### Ⅲ. 분석자료의 특성과 가공

#### 1. 분석대상 자료

본 연구의 분석에 사용되는 원자료는 한국산업단지공단(www.kicox.or.kr)의 전국산업단지 현황통계자료이다. 한국산업단지공단에서는 다음 <표 4>와 같이 2001년도부터 분기별로 전국의 국가·일반·도시첨단·농공의 네 가지 분류별로 산업단지 기초정보 및 운영현황 통계를 제공한다. 특히 운영현황 자료에서는 전국의 유형별 산업단지의 입주업체 및 가동업체 수를 분기 및 연도별로 제공하고 있다.

<표 4> 산업단지 편익 산정 산식의 세부요소

유형	제공정보
기초정보	조성상태(완료/조성중), 지정면적(천㎡), 관리면적(천㎡), 전체면적(천㎡), 분양대상면적(천㎡)
운영현황	분양면적(천㎡), 미분양면적(천㎡), 분양률(%), 입주업체(개), 가동업체(개), 성별·고용현황(명), 누계생산액(백만원), 누계수출액(천달러)

출처: 한국산업단지공단 전국산업단지 현황통계를 기반으로 재구성

다음 <표 5>에서는 2023년 말 기준 국내 산업단지의 4가지 유형(국가·일반·도시첨단·농공)에는 1,306개의 산업단지가 조성 및 분양·운영중이며, 전체 지정면적은 14.5억㎡이다. 이 중 지방정부가 지역 산업발전을 위해 조성하는 일반산업단지의 비중이 단지 수 기준 56%로 가장 높게 나타난다. 유형별 평균면적은 국가산업단지는 158만㎡로 대체로 가장 큰 규모이며, 농공단지의 경우 평균면적이 16만㎡로 비교적 작은 수준으로 나타난다.

<표 5> 국내 산업단지 현황통계(2023년 기준)

분류	국가	일반	도시첨단	농공	계
단지 수(개, A)	50	731	44	481	1,306
지정면적(천㎡, B)	789,424	571,481	11,311	78,050	1,450,266
평균면적(천㎡/개소, B÷A)	15,788	782	257	162	1,110

출처: 한국산업단지공단 전국산업단지 현황통계를 기반으로 재구성

본 연구에서는 이러한 네 가지 유형의 산업단지 중, 특·광역시와 제주도를 제외한 지역의 일반산업단지를 대상으로 분석하고자 한다. 국가산업단지의 경우 중앙정부가 LH 및 KDI

PIMAC 등 공기업·연구기관과 함께 사업계획 단계에서 주도적으로 사업을 추진하여 지방정부의 직접적인 투자와는 거리가 있다. 도시첨단 및 농공산업단지의 경우 비교적 소규모이고 특정 산업유형에 집중되어 있어 사업계획 및 타당성조사의 수요가 일반산단에 비해 많지 않다. 또한 특·광역시 경우 대규모 부지의 산업단지 개발이 상대적으로 어려운 경우가 많다. 이에 지방재정법 타당성조사의 주된 대상이 되는 일반산업단지를 대상으로 분석을 수행하고자 한다. 또한 분석 시에는 상부건축물 가동률 분석의 합리적 추정을 위해 30만㎡ 미만의 소규모 산단을 제외하고자 한다. 앞서 이론적 검토에서 제시한 바와 같이, 경험적으로 상부건축물 가동률에 가장 큰 영향을 미치는 변수 중 하나는 규모로서 동일 면적이 가동되더라도 소규모 산업단지에서는 큰 영향을 받는 반면, 대규모에서는 그 영향이 상대적으로 제한적이다. 따라서 일정 규모 이상의 산업단지만 분석에 포함함이 합리적이며, 그 기준으로서 30만㎡ 미만의 사업은 분석에서 제외하고자 한다.<sup>5)</sup> 또한 급격한 경제성장기에 조성된 산업단지 가동률이 성숙기에 들어선 한국경제와 잘 부합한다고 보기 어렵기 때문에 2000년대 이후에 준공된 산업단지만을 대상으로 한다.

## 2. 자료의 가공

앞서 제시한 바와 같이 ① 지정면적 30만㎡ 이상의 ② 특·광역시 및 제주도를 제외한 ③ 2000년대 이후 준공된 전국의 일반산업단지를 분석의 대상으로 선정하였다. 그러나 이러한 조건을 충족한 분석대상에 대해 산업단지공단에서 제공하는 현황조사 자료를 분석하기에는 다음과 같은 어려움이 존재하여 데이터의 적절한 가공이 필요하다. 첫째, 동일한 산업단지라 하더라도 연도별 정보에서 지역명 유무, 띄어쓰기 등에 따라 산업단지 명칭이 상이한 경우가 존재한다. 둘째, 단계별로 개발되거나 외국인 대상, 특성화 산업단지 등의 특성으로 전체 산업단지 정보와 세부 정보를 분리할 필요성도 존재한다. 셋째, 행정구역 개편으로 인해 지역분류가 변동되는 경우도 존재한다. 이러한 분석대상 산업단지의 원 자료를 2001년 ~ 2023년 간 23개의 시점을 지나는 불균형 패널자료로 가공하되, 현재 지방재정법 타당성조사 지침에 따라 1년차 유효 가동률은 0%로 통일하였다.

5) 이는 2022년 ~ 2024년 지방재정법 타당성조사 전문기관인 한국지방재정공제회 지방투자분석센터에서 의뢰된 산업단지 타당성조사 의뢰 중 부지면적이 가장 작은 사업이 295,166㎡이었음을 준용하였음을 밝힌다.

## IV. 분석결과

### 1. 분석대상 전체에 대한 기술통계 및 시각화

다음 <표 6>에서는 분석대상 산업단지의 지역별 기술통계를 나타내었다. 8개 도 지역 광역지자체에 소재한 분석대상 산업단지의 수는 133개소이며, 전체 면적 합은 약 1.5억㎡, 1개소당 평균 면적은 115만㎡로 나타난다. 지역별로는 개수 기준으로 충청북도의 산업단지가 27개소로 가장 많고, 강원 지역이 5개소로 가장 작다. 면적 기준으로는 충남 지역이 3,690만㎡로 가장 크고, 강원 지역이 374만㎡로 가장 작게 나타난다. 다만 이러한 기술통계는 본 연구의 분석목적에 따라 지정면적 30만㎡ 미만의 소형 일반산단을 제외한 결과임을 염두에 둘 필요가 있다.

<표 6> 분석대상 산업단지의 지역별 기술통계

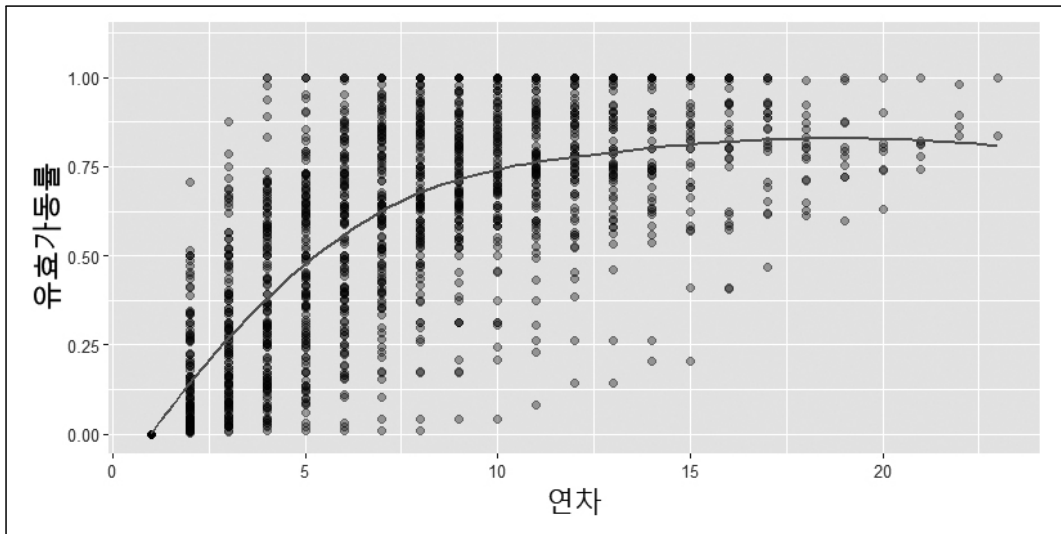
지역	개수(개)	면적평균(천㎡)	면적총합(천㎡)
강원	5	747	3,736
경기	23	946	21,751
경남	16	995	15,927
경북	21	981	20,599
전남	9	1,114	10,028
전북	7	1,794	12,561
충남	25	1,476	36,900
충북	27	1,166	31,473
계	133	1,150	152,975

다음 <그림 1>에서는 분석대상 전체 산업단지 133개소의 연차별 유효 가동률을 산점도 및 국소회귀(LOESS, Locally Estimated Scatterplot Smoothing) 모형으로 나타내었다. 먼저 주목할 점은 연차별 유효 가동률이 매우 큰 편차를 보이고 있다는 점이다. 이는 사업계획 단계에서 상부건축물 유효 가동률을 어떻게 가정하느냐에 따라 편익 산정에 매우 큰 차이가 발생함을 시사함과 동시에 타당성과 신뢰성 높은 유효 가동률 추정치의 중요성을 보여준다.

평균적인 추이를 보면 유효 가동률은 대체로 7~8년까지는 비교적 빠르게 증가하는 추세를 보이다 이후 점차 증가세가 완만해지며, 15년차 이후로는 큰 변동이 없다. 다만 2000년대 이후에 준공된 산업단지만을 대상으로 하여 15년 이상의 시계열이 관측되는 산업단지의 수가 그리 많지 않다는 점은 고려한다면, 해당 연차 이상의 유효 가동률 분석에는 주의를 기울일

필요가 있다.

〈그림 1〉 분석대상 국내 전체 산업단지 유효 가동률의 산점도



다음 <표 7>에서는 분석대상 전체 산업단지의 연차별 유효 가동률 분포를 고찰하기 위해 준공 이후 20년차까지의 하위 25%, 중위수, 평균, 상위 25% 유효 가동률을 제시하였다. 10년차 이전까지는 100개 이상의 관측치가 나타나 수리모형 분석에 비교적 충분한 관측치를 확보하였다 판단된다. 다만 10년차 이후에는 점차 급격하게 관측치가 감소하여 모형화 시 주의할 필요가 있다.

먼저 평균을 보면 3년차 27.1%, 5년차 47.9%로, 분석대상 전체 기준 일반산업단지는 평균적으로 5년차에 절반 수준의 유효 가동률을 보임을 알 수 있다. 이후 증가율이 점차 둔화되어 15년차에 80% 수준의 유효 가동률을 보이고, 그 이후에는 비교적 안정적인 추세를 보인다. 다음으로 유효 가동률이 저조하여 활성화가 느린 편으로 간주되는 하위 25%를 기준으로 볼 경우, 3년차 10.0%, 5년차 28.2%로, 평균 및 중위 수준과 비교적 큰 차이를 보이고 있다. 반면 유효 가동률이 높아 상대적으로 활성화된 산업단지로 간주되는 상위 25%를 보면, 3년차 39.3%, 5년차 66.1%로 나타나 평균 및 하위 25%와 비교적 큰 차이를 보인다. 특히 7년차에 80%를 초과하여 평균 수준의 산업단지가 15년차에 도달하는 유효 가동률을 절반 수준의 기간에 확보한다 분석되었다. 이러한 분위별 산업단지 유효 가동률 기술통계는 유사한 여건의 산업단지라 하더라도 유효 가동률에 따라 생산되는 연차별 부가가치의 규모가 상당히 차이가 나타남을 시사한다.

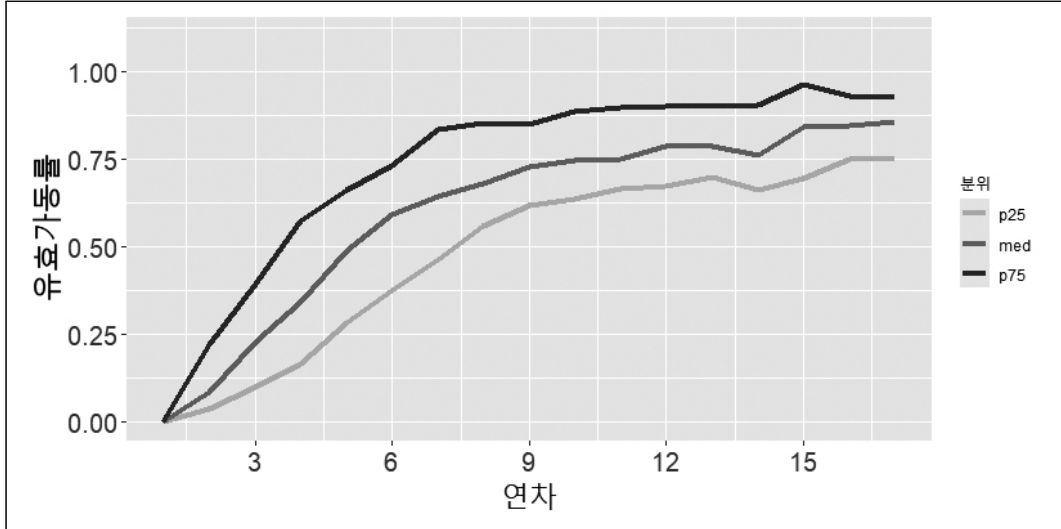
〈표 7〉 분석대상 국내 전체 산업단지의 연차별 유효 가동률 기술통계

(단위: %)

연차	산단 수	하위 25%	중위	평균	상위 25%
1	133	0	0	0	0
2	133	3.7	8.33	14.6	22.2
3	133	10.0	22.9	27.1	39.3
4	132	16.5	34.3	38.0	57.2
5	127	28.2	48.9	47.9	66.1
6	122	37.4	59.1	55.3	73.3
7	117	46.4	64.3	63.2	83.3
8	114	55.8	67.9	68.4	85.4
9	106	61.8	72.9	71.3	85.1
10	90	63.6	74.8	73.9	88.7
11	81	66.7	75.0	74.5	89.5
12	66	67.4	78.7	76.7	90.1
13	55	69.7	78.6	77.3	90.2
14	41	66.2	75.9	77.7	90.3
15	34	69.6	84.1	80.6	96.3
16	29	75.0	84.6	81.0	93.0
17	23	74.9	85.8	83.0	92.5
18	16	71.9	80.2	79.5	85.8
19	11	74.9	79.2	81.1	87.3
20	8	74.1	79.8	80.3	83.7

다음 〈그림 2〉에서는 위 〈표 7〉을 이용하여 분석대상 전체 산업단지의 하위 25%, 중위, 상위 25%의 연차별 유효 가동률 추이를 시각화하여 나타내었다. 앞서 분석한 바와 같이 하위 25%, 중위, 상위 25%의 유효 가동률이 시간의 흐름에 따라 수렴되지 않고 각자의 수준에서 고착화되는 현상이 뚜렷하게 나타난다. 이는 2023년 말 기준 한국산업단지공단 공식 통계상으로 국내 일반산업단지의 분양률이 95.1%로, 산업용지의 판매라는 관점에서 매우 양호하게 나타나는 바와 상이하게 나타난다는 점에 주목할 필요가 있다. 다시말해 산업단지 조성사업이 토지개발 및 매각이라는 관점에서 비교적 긍정적이라 판단할 수 있지만 실제 부가가치의 창출을 통한 지역경제 활성화라는 관점에서는 비판적 검토가 필요함을 시사한다.

〈그림 2〉 국내 분석대상 전체 산업단지의 주요 분위별 유효 가동률 추이



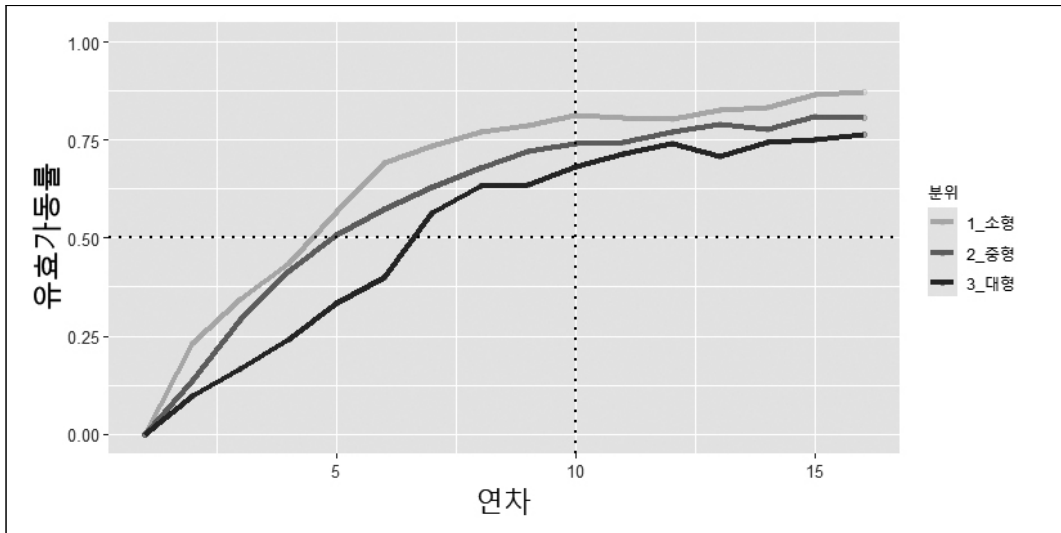
## 2. 산업단지 규모에 따른 연차별 상부건축물 유효 가동률 차이 분석.

분석대상 산업단지의 규모별 분류는 다음과 같은 방식으로 수행하였다. 중앙정부가 주도적으로 수행하는 국가산단의 평균 면적이 158만㎡로 제시됨을 고려하여 대형 일반산단을 150만㎡ 이상으로 설정하였다. 다음으로, 소형 일반산단은 이미 30만㎡ 미만의 산업단지를 분석에서 제외한 점과 150만㎡ 이상의 산업단지를 대형 유형의 기준으로 분류한 점을 고려, 50만㎡를 기준점으로 삼았다. 이에 따라 부지면적 30만㎡ 이상 ~ 50만㎡ 미만을 소형, 50만㎡ 이상 ~ 150만㎡미만을 중형, 150만㎡ 이상을 대형 산업단지로 구분하여 규모별 유효 가동률 차이를 분석하고자 한다.

다음 〈그림 3〉에서는 규모별 평균 유효 가동률 추이를 시각화하여 나타내었다. 시각화의 원활한 이해를 위해 10년차(X축), 유효 가동률 50%(Y축)의 기준을 각각 수직 - 수평선으로 제시하였으며, 이러한 보조선의 교차점과 비교하여 왼쪽 상단으로 떨어질수록 유효 가동률 추세가 빠르게 증가한다고 볼 수 있다. 이를 보면, 규모가 작은 소형 산업단지가 중형 및 대형 산업단지에 비해 유효 가동률이 빠르게 증가하고, 10년차 이후에도 비교적 높은 수준에서 고착화됨을 파악할 수 있다. 중형 산업단지의 경우 5년차 이전까지는 소형 산업단지와 큰 차이를 보이지 않으나 이후에는 다소간의 차이를 보인다. 대형 산업단지의 경우, 7년차 미만의 초기 시점에서 소형 및 중형 산업단지와 비교 시 유효 가동률의 증가 추이가 두드러지게 낮은

수준을 보여, 이후 증가율이 상승함에도 12년차 이후 고착화되는 유효 가동률이 소형 및 중형에 비해 낮은 수준을 보인다. 이는 지방정부가 추진하는 대규모 산업단지가 실질적으로 창출하는 부가가치의 수준이 산업용지의 매각으로 나타나는 분양률과 상당한 차이가 나타날 수 있음을 시사한다.

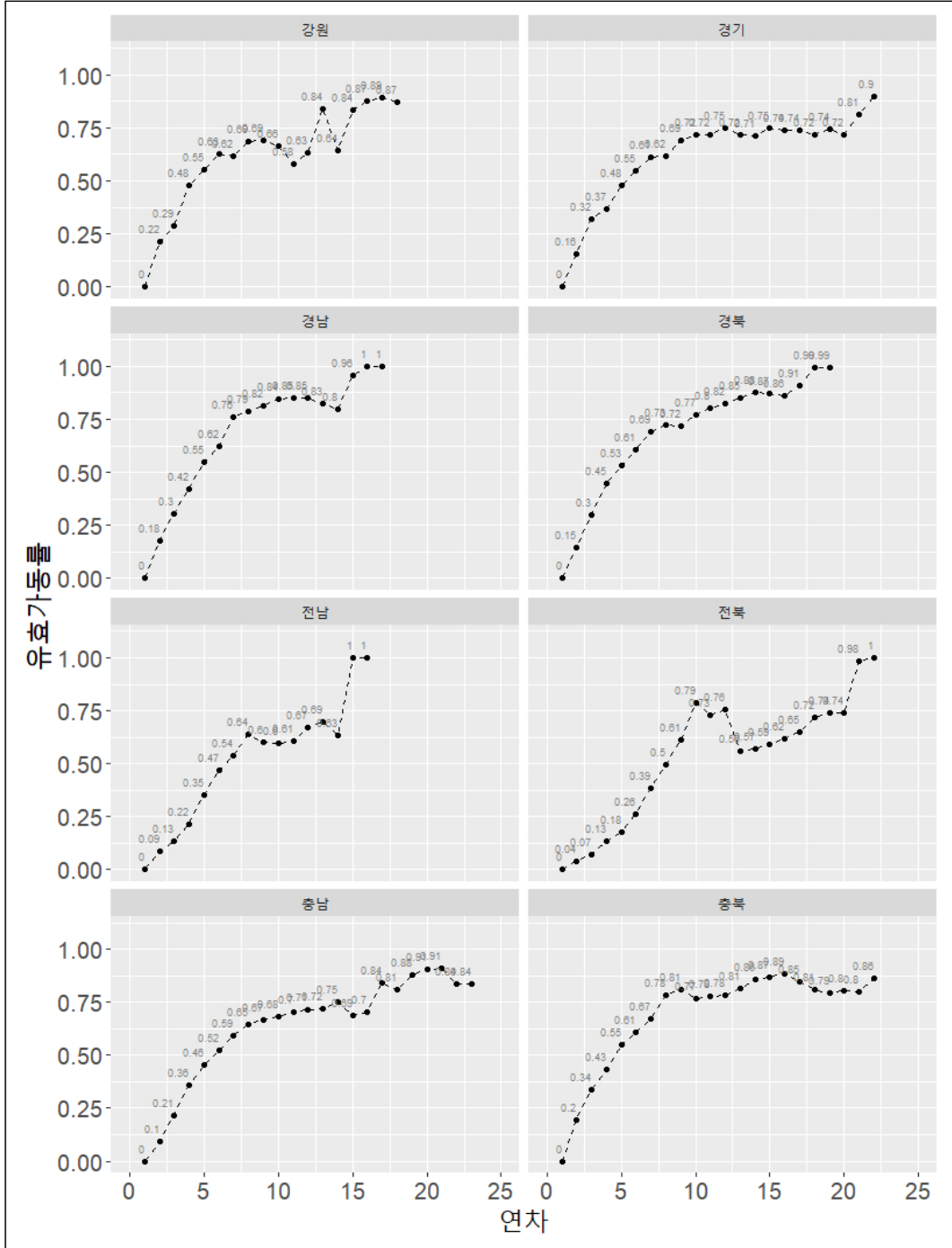
〈그림 3〉 산업단지 규모별 평균 유효 가동률 추이



### 3. 지역별 산업단지 유효 가동률의 차이 분석

산업단지 상부건축물 유효 가동률은 공간적·기능적·사회경제적 여건에 따라 상이하게 나타나리라 예상할 수 있다. 다음 〈그림 4〉에서는 분석대상 8개 광역자치단체별로 연차별 상부건축물 유효 가동률의 평균적인 추이를 제시하였다. 전반적으로 충북, 경북, 경남 지역의 산업단지 상부건축물 유효 가동률이 준공 후 초기 연도부터 빠르게 증가하는 추세로 나타난다. 반면 충남, 전북, 전남 지역은 상대적으로 증가 추이가 느린 편이다. 다만 강원(5개소), 전북(7개소), 전남(9개소)과 같이 분석대상 산업단지의 수가 타 권역에 비해 제한적인 경우, 관측치수의 부족으로 인해 준공 후 10년차 이후의 유효 가동률 추이의 연차별 변동이 다소 심하게 나타나는 점은 분석 시 주의를 요한다.

〈그림 4〉 지역별 - 연차별 상부건축 유효 가동률 평균 추이



이와 같은 자료의 한계를 고려하더라도 다음 <표 8>에서 제시하는 바와 같이, 지역별로 산업단지 유효 가동률의 연차별 차이는 비교적 명확하게 나타난다. 상대적으로 충분한 관측치를 지닌 경기, 경북, 충남, 충북 지역을 비교해보면, 명확하게 충북 지역에 소재하는 산업단지의 유효 가동률이 빠르게 증가함을 확인할 수 있다. 이는 2000년대 중반 이후 중부내륙고속도로가 준공되며 개발규제의 강도가 낮으면서 수도권과의 접근성이 높아진 충북 지역에 산업단지가 타 지역에 비해 원활한 투자 및 가동이 이루어진 데 기인한다 추정 할 수 있다. 주목해야 할 또다른 점은 경기도의 10년차 이후 유효 가동률이 타 권역에 비해 상대적으로 높게 나타나지 않는다는 점인데, 수도권 산업단지의 분양성이 매우 양호하다는 점을 고려 시, 이렇듯 유효 가동률이 저조하게 나타나는 원인에 대한 후속연구가 필요하다고 판단된다.

<표 8> 지역별 - 연차별 상부건축물 유효 가동률 평균 추이

(단위: %)

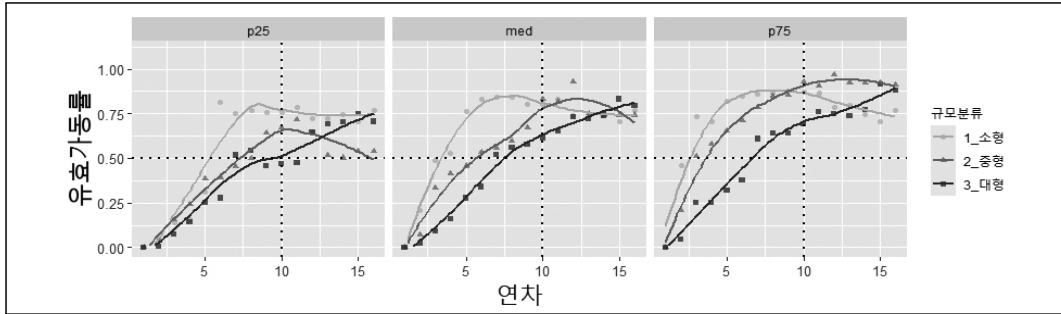
연차	강원(5)	경기(23)	경남(16)	경북(21)	전남(9)	전북(7)	충남(25)	충북(27)
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	21.5	15.8	17.7	14.6	9.0	4.2	9.6	19.5
3	28.6	31.8	30.2	30.0	13.4	7.3	21.4	33.6
4	47.8	36.5	42.1	44.9	21.6	13.3	35.8	43.3
5	55.3	48.1	54.9	53.0	35.1	17.9	45.6	55.0
6	62.7	54.9	62.0	60.8	47.2	26.3	52.3	60.6
7	61.9	61.1	76.1	69.2	53.8	38.7	59.1	67.3
8	68.5	61.7	78.8	72.6	63.9	49.7	64.6	78.1
9	69.3	69.1	81.6	72.1	60.1	61.1	66.8	80.8
10	66.3	71.8	84.5	77.2	59.8	79.0	68.1	76.6
11	58.1	71.7	84.8	80.1	60.8	72.8	70.4	77.9
12	63.1	74.9	85.0	82.1	67.1	75.8	71.2	78.4
13	83.9	71.8	82.6	85.1	69.5	55.9	71.7	81.4
14	64.4	71.3	79.6	87.6	63.2	56.8	75.2	85.9
15	83.6	74.9	95.8	86.9	100.0	59.0	68.6	86.9

주: 지역명 옆에 괄호로 표기한 숫자는 관내 분석대상 산업단지 수를 의미함

보다 구체적으로 지역별 - 연차별 상부건축물 유효 가동률의 특성을 분석하기 위해 비교적 충분한 관측치 수가 확보되는 경기(23), 충북(27), 경북(21) 지역의 산업단지에 대해 규모별 추이를 시각화하여 보다 자세히 고찰해보고자 한다. 다음 <그림 5>는 경기도의 분석대상 산업단지를 규모 - 분위별로 유효 가동률 추이를 시각화하여 나타내었다. 유효 가동률이 저조한 하위 25%, 보통 수준인 중위, 높은 상위 25%의 모든 분위에서 대체로 규모가 작을수록 연차

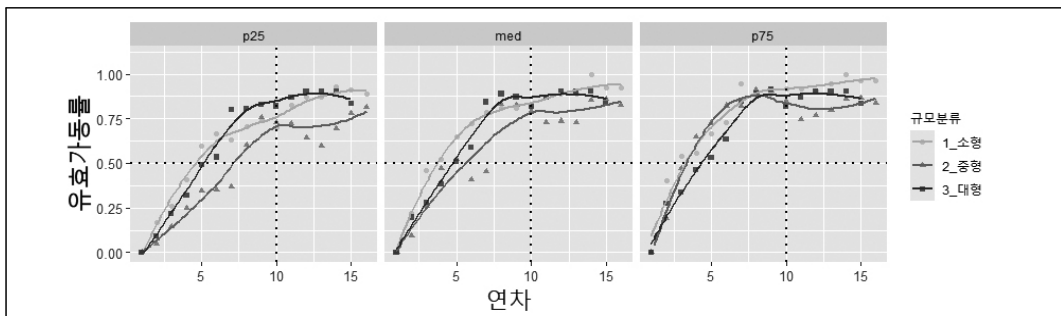
별 유효 가동률이 높고, 규모가 클수록 낮게 나타나는 추세를 보인다. 주목할 점은 소규모 산업단지의 경우 10년차 이후 유효 가동률이 오히려 감소하는 경향이 분위에 관계없이 나타난다는 점인데, 이는 노후화 또는 관리의 문제가 입지 및 사회경제적 여건이 열악한 소규모 산업단지에서 나타날 가능성이 보다 더 높을 수 있음을 시사한다. 또다른 쟁점으로, 경기도의 대형 산업단지라도 활성화 수준이 높지 않은 하위 25%의 경우, 10년차 유효 가동률이 50% 수준으로 제한적이어서, 경기도의 산업단지가 부가가치 생산성이 높다는 일반적인 인식과 다소 괴리를 보인다는 점이다. 이러한 지역별 사회경제적 여건이 산업단지 활성화에 미치는 영향에 대해 보다 심도있는 분석이 필요하리라 판단된다.

〈그림 5〉 경기도의 분석대상 산업단지 규모별-분위별 유효 가동률 추이



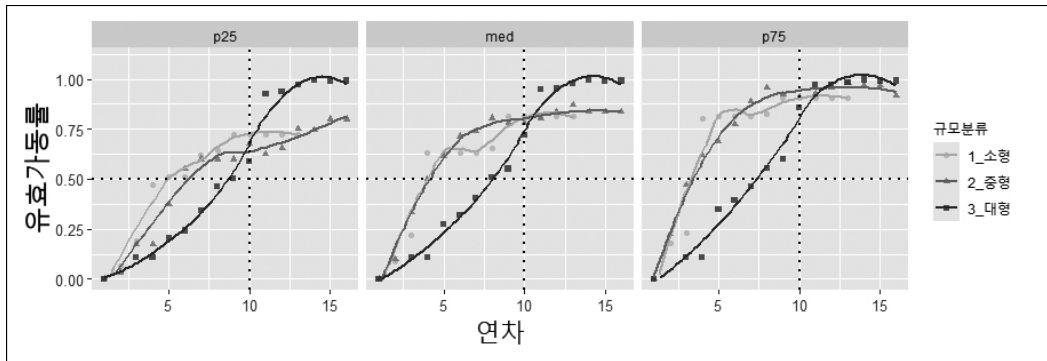
다음으로 충북 지역의 가장 큰 특징은 분위별 - 규모별 유효 가동률 추이가 타 지역에 비해 그다지 큰 차이를 보이지 않고, 빠르게 증가하는 추세를 보인다는 점이다. 특히 상위 25%의 경우, 소형 - 중형 - 대형 규모에 따른 차이가 거의 없는 유효 가동률을 보여주고 있다는 점에 주목할 필요가 있다. 이는 앞서 제시한 바와 같이 개발규제를 회피한 산업시설 투자가 타 지역에 비해 충북 지역에서는 산업단지의 규모에 관계없이 활발히 이루어진 결과임을 다시 한 번 확인할 수 있다.

〈그림 6〉 충청북도의 분석대상 산업단지 규모별-분위별 유효 가동률 추이



경상북도 일반산업단지의 가장 큰 특징은 대형 산업단지의 경우 하위 25%, 중위, 상위 25% 등 분위에 관계없이 전 기간에 걸쳐 비교적 빠르게 유효 가동률이 증가하며, 분위별 차이도 그다지 크게 나타나지 않는다는 점이다. 이는 2000년대 이전 투자된 국가산업단지에서 발생한 개발용지의 부족을 2000년대 이후 대규모 지방산단에서 소화하였다고 해석될 수 있다.

〈그림 7〉 경상북도의 분석대상 산업단지 규모별-분위별 유효 가동률 추이



지금까지 고찰한 바와 같이, 지역별 일반산업단지의 유효 가동률은 각 지역의 사회경제적 특성에 따라 비교적 큰 차이를 나타낸다고 분석할 수 있다. 이는 향후 지방정부에서 추진하는 산업단지의 계획 단계에서 수요 및 추정 시, 이를 반영하여 투자계획을 수립할 필요가 있음을 시사한다.

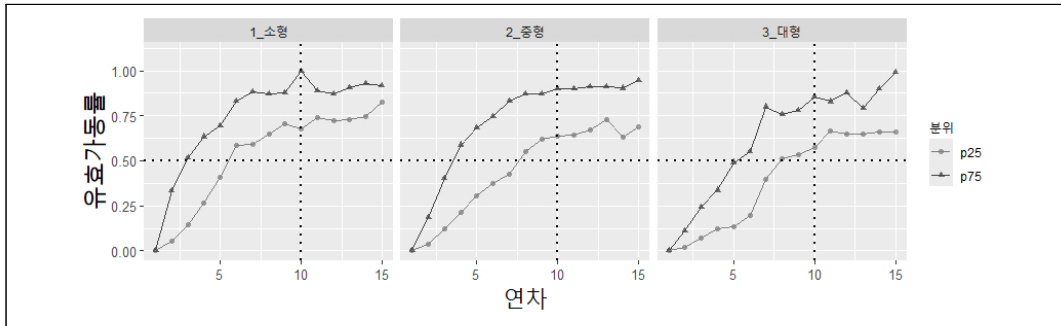
#### 4. 규모별 - 연차별 산업단지 유효 가동률 범위의 분석

마지막으로 규모별 - 연차별 산업단지 유효 가동률의 분포 범위를 고찰해보고자 한다. 이를 분석하는 목적은 향후 사업계획 단계에서 추정하는 분석대상 산업단지의 연차별 유효 가동률이 적정하게 산정되었는지 여부에 대한 최소한의 기준을 산정하기 위함이다. 앞서 분석한 바와 같이 산업단지 유효 가동률은 지역의 사회경제적 여건에 따라 상이하게 나타나기 때문에 이상적으로는 각 지역에 따라 규모 - 연차별 유효 가동률 추이를 산정함이 가장 이상적이다. 그러나 자료의 한계로 인해 지역별로 충분한 관측치를 현 시점에서 확보하기 어렵기 때문에 본 연구에서는 분석대상 전체에 대해 규모 - 연차별 유효 가동률의 범위 분석에 한정하고자 한다.

### 1) 기술통계 분석에 따른 규모별 - 연차별 산업단지 유효 가동률의 사분위수 범위

다음 <그림 8> 및 <표 9>에서는 분석대상 전국 산업단지의 규모 - 연차별 유효 가동률의 사분위수 범위 및 중위수를 준공 후 15년차까지 나타내었다. 대체로, 규모가 작을수록 연차별 유효 가동률이 빠르게 증가하는 추세를 보이며, 동시에 연차별 하위 25% - 상위 25% 구간대의 변화를 파악할 수 있다. 주목할만한 점은 준공 이후 초기에는 소형 산업단지가 평균적으로 유효 가동률은 높지만 사분위수의 범위가 중형 및 대형보다 크게 나타나 변동성이 높게 분석된다는 점이다. 이는 소규모 산단의 경우, 준공 초기에 분양 및 가동이 잘 되는 산업단지와 그렇지 않은 곳의 차이가 중형 및 대형에 비해 크게 나타남을 시사한다. 또다른 쟁점으로, 준공 후 10년 이상이 경과하면 소규모 산업단지는 유효 가동률이 비교적 높은 수준에서 수렴되는 추세를 보이는 반면, 중형 및 대형 산업단지의 경우 유효 가동률 상위 25%로 활성화되는 산업단지와, 유효 가동률 하위 25%로 그렇지 않은 산업단지간의 격차가 비교적 큰 폭으로 유지된다는 점이다. 이는 중·대규모 산업단지의 경우 준공 후 운영관리의 관점에서 소규모에 비해 보다 많은 노력이 요구됨을 시사한다.

<그림 8> 분석대상 산업단지 규모 - 연차별 유효 가동률의 사분위수 범위 시각화



〈표 9〉 분석대상 산업단지 규모-연차별 상부건축물 유효 가동률의 분위별 분석

연차	소형(26개소, %)			중형(75개소, %)			대형(32개소, %)		
	하위 25%	중위	상위 25%	하위 25%	중위	상위 25%	하위 25%	중위	상위 25%
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	5.6	20.0	33.3	3.8	8.4	18.7	2.1	4.1	11.1
3	14.3	29.3	51.9	12.5	27.3	40.5	7.1	11.9	24.4
4	26.5	41.7	63.4	21.4	36.8	58.8	12.4	19.9	33.7
5	41.0	62.3	69.6	30.8	50.0	68.2	13.3	32.6	49.1
6	58.8	69.2	83.3	37.2	61.5	74.8	19.5	39.6	54.9
7	59.0	72.3	88.3	42.8	64.3	83.3	39.8	58.3	80.0
8	64.8	81.1	87.2	55.2	65.9	87.0	51.0	67.2	75.5
9	70.6	77.0	87.5	61.9	74.8	87.1	53.6	68.2	78.1
10	68.0	80.2	99.6	63.8	74.5	89.9	57.3	73.1	85.7
11	73.8	81.0	89.1	64.5	74.8	90.2	66.7	74.8	82.9
12	72.5	80.8	87.2	67.0	80.0	91.0	65.1	76.5	87.5
13	72.8	85.4	90.6	72.9	81.2	91.0	64.8	72.3	79.4
14	74.6	82.1	92.7	63.4	80.0	90.3	66.2	75.0	90.2
15	82.8	87.1	91.8	69.1	86.3	94.6	66.2	75.9	99.1

## 2) 부트스트랩 분석에 따른 규모별 - 연차별 산업단지 유효 가동률의 분포 분석

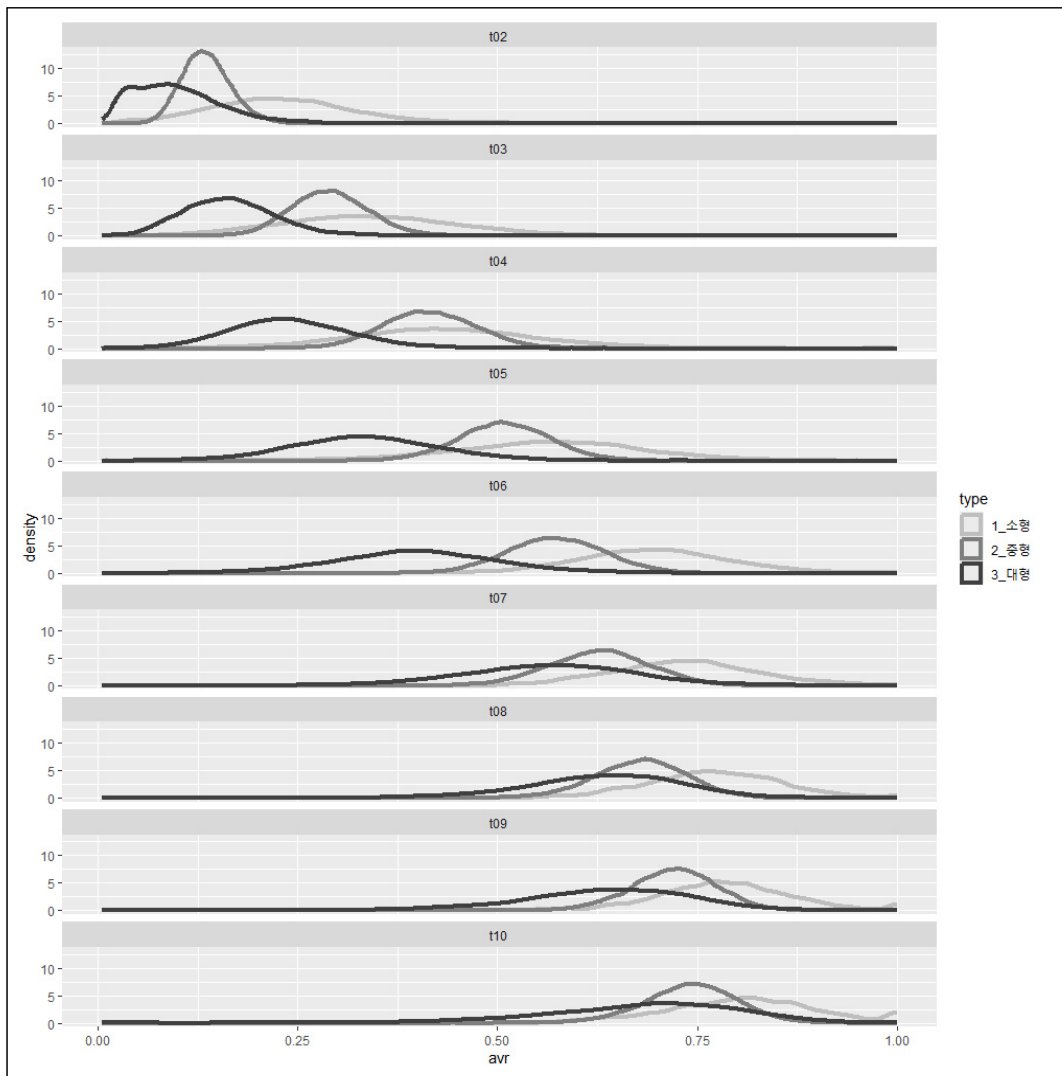
추가적으로 분석대상 산업단지의 수가 133개이며, 23개 시점별로 구성된 본 연구의 대상인 불균형 패널자료의 관측치 수가 1,582개로 제한적인 점을 극복하고자 부트스트랩 분석을 수행하여 규모별 - 연차별 유효 가동률의 분포를 도출하고, 사분위수 범위를 산정하였다.

구체적인 수행 방법은 다음과 같다. 분석대상인 전체 불균형 패널 데이터의 관측치 1,582개는 소형 288개, 중형 892개, 대형 402개로 분류된다. 각 유형별로 약 20%의 수준의 관측치(소형 60개, 중형 200개, 대형 80개)들을 복원추출로 10,000회 추출하여, 각 규모별로 연차별 상부건축물 유효 가동률의 표본평균 분포를 도출하였다. 이러한 과정을 거쳐 충분한 수의 부트스트랩 표본을 확보하여 분포를 재구성한다면 보다 명확한 시사점을 얻을 수 있다.

다음 〈그림 9〉에서는 이러한 절차를 거쳐 도출한 분석대상 산업단지의 규모별 - 연차별 유효 가동률의 부트스트랩 분포를, 커널을 이용한 확률밀도함수의 형태로 10년차까지 나타내었다. 시각화를 할 때 규모가 작은 산단은 연한 색으로, 반대로 규모가 큰 산단은 진한 색으로 나타내었다. 이를 보면 준공 후 운영 초기인 2년차 ~ 5년차까지는 대체로 규모가 작을수록 평균적인 유효 가동률 수준은 높게 나타나지만 변동성은 매우 크게 나타나며, 반대로 규모가

작을수록 평균적인 유효 가동률은 낮지만 변동성은 상대적으로 낮은 추이가 보다 명확하게 나타난다. 다만 연차가 지속될수록 규모에 관계없이 10년차에 가까워질수록 평균적인 수준은 다르지만 분포상의 변동성이 유사해짐을 파악할 수 있다.

〈그림 9〉 분석대상 산업단지 규모별-연차별 유효 가동률 부트스트랩 분포의 비교



## V. 결론 및 정책적 시사점

### 1. 분석 결과에 대한 논의 및 활용방안

#### 1) 주요 연구결과

본 연구는 산업단지 상부건축물 유효 가동률이 사업계획 단계의 경제성 분석에서 활용되는 주요 변수일 뿐만 아니라 기 운영중인 산업단지의 활성화 수준을 나타내는 대표적인 변수로서 학술연구에서 활발함에 활용되고 있음에도 불구하고 해당 변수 자체에 대한 실증 분석 및 활용기준이 부재하다는 문제의식에서 출발하였다. 이에 한국산업단지공단에서 제공하는 전국 산업단지 현황통계 공식 자료에 기반하여 국내 일반산업단지 133개소를 대상으로 24년간의 불균형 패널 데이터를 구축하여 사업계획 단계 및 학술연구 등에서 활용할 수 있는 상부건축물 유효 가동률의 현황과 특성을 분석하였다. 구체적으로는 첫째, 산업단지 규모별로 연차별 상부건축물 유효 가동률의 차이가 존재하는지, 둘째, 지역별 산업단지 유효 가동률의 차이가 존재하는지, 셋째, 유효 가동률 변수의 보다 현실적인 활용을 위해 연차별 - 규모별 산업단지 유효 가동률 범위가 어떻게 나타나는지를 분석하였다.

분석 결과 산업단지 규모가 작을수록 평균적으로 연차별 상부건축물 유효 가동률이 빠르게 증가함을 보였다. 특히 2023년 기준 일반산업단지의 분양률이 95.1%로 대부분의 산업용지가 판매됨에도 실제 부가가치를 생산하는 산업단지의 활성화 정도는 이와 상이함을 보였는데, 이는 지역경제 활성화라는 산업단지의 궁극적 사업목표 달성 여부를 보다 심도있게 고찰할 필요성을 제기한다. 다음으로 광역자치단체 기준으로 분석한 결과, 제한적인 관측치 수에도 불구하고 지역의 사회경제적 여건에 따라 상부건축물 유효 가동률의 추이가 상이하게 나타남을 보였다. 특히, 비교적 관측대상의 수가 상대적으로 확보된 경기, 충북, 충남 지역을 보다 세부적으로 분석한 결과, 경기도 일부 대규모 산업단지의 낮은 활성화 수준, 개발규제가 상대적으로 완화되고 중부내륙고속도로의 개통으로 수도권 접근성이 높은 충북 지역 산업단지의 원활한 운영, 경북 지역 대규모 일반산업단지의 활성화 등 지역별 상이한 특성이 나타남을 확인할 수 있었다. 마지막으로 규모별 - 연차별 산업단지 유효 가동률 범위를 기술통계 및 부트스트랩을 통해 분석한 결과, 일반산업단지 규모 및 연차별 유효 가동률의 범위가 어떻게 나타나는지를 제시하였다. 대체로 산업단지의 규모가 작은 경우 연차별 유효 가동률이 빠르게 증가하는 추세가 나타나지만 준공 이후 초기 운영 시 분양 및 가동이 잘 되는 산업단지와 그렇지 않은 산업단지의 격차가 중형 및 대형보다 크게 나타남을 확인할 수 있었다. 또한 준공 후

연차별 시간의 흐름에 따라 규모에 관계없이 변동성은 5년차 ~ 10년차에서 비교적 유사하게 나타남을 기술통계 분석 및 시각화를 통해 확인할 수 있었으며, 이는 부트스트랩을 활용한 규모별 - 연차별 커널확률밀도함수로 제시한 시각화 자료에서 보다 명확하게 확인할 수 있었다.

## 2) 연구결과의 정책적 시사점 및 활용방안

본 연구는 지방정부에서 계획 및 운영하는 일반산업단지의 상부건축물 유효 가동률에 대해 실증자료를 체계적으로 구성하여 분석한 결과, 해당 변수는 규모 및 소재지의 사회경제적 특성에 따라 큰 영향을 받아 상이한 추이를 보임을 제시하였다. 이러한 연구성과는 다음과 같이 향후 산업단지 사업계획 및 학술연구에 활용될 수 있다 판단된다.

먼저 기술통계분석 및 시각화 기법 등을 통해 산업단지 규모 및 소재지의 사회경제적 특성, 활성화 정도에 따라 상이하게 나타나는 상부건축물 유효 가동률의 추세가 상이하게 나타남을 실증자료를 통해 구체적으로 보였다. 이를 통해 향후 산업단지 사업계획 수립 시 소재지 및 규모 등에 따라 보다 현실적이고 차별화된 상부건축물 유효 가동률을 적용할 수 있는 실증자료를 제시하였다. 이는 사업계획 단계에서 분석대상 산업단지의 편익 산정을 보다 고도화하여 경제성 분석 결과의 내적·외적 타당성 및 신뢰성 향상에 기여할 수 있으리라 판단한다. 구체적으로는 분석대상 전체, 광역 단위의 소재지, 규모 또는 활성화 정도(기존 운영 산업단지의 하위 25%, 중위, 상위 25% 등)에 따라 상부건축물 유효 가동률이 평균적으로 어떠한 추세로 나타나는지 실증자료에 기반하여 제시하였는데, 이는 사업계획 단계에서 보다 현실적인 유효 가동률을 적용하는데 기여할 수 있다.

또한, 산업단지의 규모 및 연차별로 상부건축물 유효 가동률의 범위를 사분위수로 제시하였는데, 이는 사업계획 및 학술연구 등에서 다음과 같이 활용될 수 있다. 첫째, 사업계획 단계에서 연구진이 추정한 상부건축물 유효 가동률의 추이가 합리적으로 산정되었는지를 판단하는 최소한의 기준으로 활용될 수 있다. 다시말해, 경제성 분석을 위한 편익 산정을 목적으로 추정된 상부건축물 연차별 유효 가동률이, 본 연구에서 제시한 사분위수 범위 안에 포함될 경우, 최소한의 합리성을 갖추었다 판단할 수 있다. 물론 이는 절대적인 기준은 아니기 때문에 이러한 범위에 벗어났다고 하여 추정이 잘못되었다 단언할 수는 없다. 하지만, 본 연구에서 제시한 연차별 사분위수 범위를 벗어날 경우, 왜 평균적인 분포와 상이한지에 대한 추가적인 검토 필요성을 제시할 수 있으며, 이에 대한 소명을 합리적으로 제시할 경우 사업계획의 합리성을 제고할 수 있다. 둘째, 향후 학술연구에서 산업단지의 활성화 또는 쇠퇴 정도를 판단하는 최소한의 기준으로 활용할 수 있다. 다시말해 규모 및 연차별로 제시되는 사분위수 범위를 하회하거나 상회하는 것으로, 활성화 수준에 대한 하나의 기준으로 적용할 수 있다 판단된다.

부가적으로는 본 연구를 통해 상부건축물 유효 가동률에 체계적인 자료를 구축하였다는 점을 제시할 수 있다. 한국산업단지공단에서는 2001년부터 산업단지 현황조사 자료를 제공하고 있으나 자료구조가 비교적 복잡할 뿐만 아니라 산업단지별 코드부여 등 체계적인 자료관리가 되어 있지 않아 연도별 산업단지 명칭에 일관성이 결여되거나 행정구역 개편에 따른 변화가 반영되지 않다. 이에 유효 가동률 분석을 위해서는 자료 전처리에 상당한 노력이 필요함이 현실이었다. 본 연구에서는 이러한 어려움을 개선하고자 분석대상 일반산업단지 133개소 1,582개 관측지에 대해 즉각적인 분석이 가능하도록 체계적으로 자료를 재구성하였으며, 이를 관심있는 연구자라면 누구나 활용할 수 있도록 웹 상에 공개하였다. 이러한 자료를 활용한다면 자료 재구성에 소요되는 시간을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 사업계획 단계의 경제성 분석 내적·외적 타당성 및 신뢰성을 제고할 수 있다. 또한 향후 산업단지의 활성화 수준 연구에서도 해당 자료를 후속 연구의 출발점으로 활용할 수 있으리라 기대한다.

또한 개별 산업단지의 사업계획 및 학술연구 활용방안에 대한 기여 외에, 구체적인 지방정부의 지역산업 활성화 정책의 기초자료로서 본 연구에서 제시한 산업단지 규모, 지역, 분위별 유효 가동률 추이를 활용할 수 있으리라 판단된다. 구체적으로는 광역지자체 단위에서 소규모, 중규모, 대규모 산업단지의 유효 가동률 추이를 타 권역과 상대비교하여, 각 분류별 활성화 정도에 대한 판단을 내릴 수 있으며, 이에 따라 규모에 따른 맞춤형 정책의 수립에 기여할 수 있다. 뿐만 아니라, 신규 추진 또는 분양중인 산업단지의 가동률이, 과거 해당 지역의 규모 또는 활성화 수준(하위 25%, 상위 25%, 또는 중위)과 비교 시, 어느 수준의 가동률인지에 대한 판단을 내릴 수 있는 근거자료로 활용될 수 있어, 이에 근거한 진도율 관리, 지원정책의 필요성 유무 등에 대한 정책근거로 활용될 수 있다 판단된다.

## 2. 분석의 한계와 향후 후속연구 방향

사업계획 단계에서 산업단지 경제성 분석의 편익 산정, 학술연구에서 활성화 또는 노후화 수준 등에서 상부건축물 가동률 또는 유효 가동률 변수는 널리 활용되어왔다. 그럼에도 해당 변수가 지닌 근본적인 한계를 지적할 필요가 있다. 가동률 및 유효 가동률 개념 모두 업체 규모와 관계없이 단순히 업체의 수로 가동률을 파악한다는 점에서 근본적인 한계를 지닌다. 다시말해 대규모 기업 1개소와 중소기업 1개소의 가동률을 동일하게 간주하기 때문에 전자의 활성화 또는 노후화 수준을 과소평가하고 후자를 과대평가할 위험이 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해서는 각 산업단지에 소재한 산업시설들의 규모를 고려한 가중평균 등을 적용함이 기술적으로 타당하나, 이러한 상세한 수준의 자료는 공개되지 않고 있다. 이에 대한

대안으로 일부 선행연구에서는 산업단지의 생산액을 기준으로 가동률을 산정(이윤·안영호 2011)하였으나 이 역시 시간의 흐름에 따라 발생하는 물가 수준의 보정 및 각 시점별로 업종 및 지역경제의 활성화 수준에 큰 영향을 받는다는 한계도 존재한다. 이러한 점을 볼 때, 산업단지 관련 사업계획의 작성이나 학술연구에서 현재 사용하는 유효 가동률 산식을 즉각적으로 대체하기는 어렵다 판단된다. 다만 2023년 12월말 기준으로 국내 일반산업단지에 입지한 등록공장 37,465개소의 면적 정보의 기술통계를 분석해 보면 중윗값이 1,191㎡이고, 이들의 80%가 3,539㎡ 미만이며, 면적 10,000㎡ 이상의 비교적 규모가 큰 사업체는 전체의 5% 수준임을 고려 시, 지방정부에서 추진하는 일반산업단지에 입지하려는 산업시설은 비교적 다수의 중소기업임을 고려할 때, 업체 규모를 가동률에서 고려하지 못하는 현 산정 방법은 이와 같은 한계에도 일정 수준 유의미한 활용이 가능하다 볼 수 있다.

활용의 관점에서 연구의 또다른 한계로, 과거 실적에 근거한 미래 사업의 기획에 추진에서 발생하리라 예상되는 오차를 제거할 수 있다. 지역산업의 트렌드와 외부환경변화가 빠르게 변화하고, 특정 산업의 흥망성쇠를 쉽게 예견하기 어려운 제약조건하에 미래의 신규 산업단지 또는 지역산업정책의 재구성에 적용되는 유효 가동률이 상대적으로 안정적인 환경에서 추진되었거나, 수도권 등 특정 지역과의 상대적 접근성, 특정 산업의 활성화 등 서로 다른 여러 요인에 영향받는 과거의 산업단지 실적을 비판적으로 검토함이 결여될 경우, 적지 않은 오차가 발생할 수 있다. 다만 이러한 위험요소와 오차는 과거의 실적을 근거로 미래의 사업기획에 적용하는 경우에 발생하는 공통사항으로 본 연구만의 한계라 보기는 어렵다. 이러한 과거 실적에 근거하여 미래를 예상할 때 발생가능한 위험과 오류를 최소화하기 위해서, 단순히 기계적으로 대푯값(평균, 중위수 등)을 적용하기보다는 지역별, 규모별, 수준(하위 25%, 중위수, 상위 25% 등) 등 유효 가동률이 제시되는 정성적 맥락에 대한 세심한 고려가 병행됨이 바람직하다 판단된다.

또한 본 연구에서는 한국의 전체 산업단지 중 지방재정법 타당성조사 대상의 범위에 해당하여 사업계획 단계에서 활용가능성이 높은 일정 규모(30만㎡ 이상)의 일반산업단지에 한해 분석을 수행하였다. 이에 따라 현재 운영중인 상당수의 국가·일반·농공·지식산업센터의 유효 가동률에 대하여는 분석을 수행하지 못하였다. 중앙정부의 상위계획에 따라 추진되는 국가산단, 1차 산업과 밀접한 관련이 있는 소규모 농공산단, 도심지에 입지하는 지식산업센터 각각의 유형에 따라 나타나는 상이한 특성이 연차별 유효 가동률에서는 어떠한 형태로 다르게 나타나는지에 대해서는 후속 연구를 통해 지속적으로 분석될 필요가 있다. 이는 기본적으로 일 자리 창출과 지역경제 활성화에 큰 역할을 하는 산업단지의 운영 현황에 대한 현실적인 자료가 될 뿐만 아니라, 향후 산업단지 관련 사업계획의 수립 및 학술연구에 기여할 수 있다 판단된다.

## 【참고문헌】

- 강동석·김정아·정유진·김재연·천서영. (2023). 「공기업·준정부기관 사업 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완 연구(제4판)」. 한국개발연구원 공공투자관리센터.
- 권경환·최연태. (2014). 기초지자체 산업단지 지원정책이 산업단지 성과 및 지역경제에 미치는 영향 분석. 「지방정부연구」, 18(3): 551-583.
- 김남주·박용덕·전성애. (2021). 「산업단지 부문 타당성조사를 위한 지침 개정」. 한국지방행정연구원 지방투자사업관리센터.
- 김민선·이재수. (2023). 노후 산업단지 유형화와 유형별 특성 분석. 「도시부동산연구」, 14(3): 5-28.
- 김성제·김찬호·이창수. (2017). 국가/일반산업단지 생산성 영향요인분석에 관한 연구. 「한국지역개발학회지」, 29(5): 91-108.
- 박병호·인병철·김태영. (2009). 전국 산업단지 쇠퇴 분석. 「地域研究」, 25(3): 61-73.
- 안유정·이만형. (2015). 자료포락분석(DEA) 기법에 기초한 노후산업단지의 효율성 지수 비교분석. 「한국지역개발학회지」, 27(2): 219-242.
- 양원탁. (2018). 노후산업단지의 경쟁력 평가지수 개발 및 적용에 관한 연구. 「국토연구」, 99: 3-25.
- 유상민·변병설. (2011). 산업단지의 쇠퇴성 분석. 「국토지리학회지」, 45(4): 519-528.
- 이우배·김성권. (2014). 국가산업단지 성장의 고용창출 효과 분석 연구. 「한국지역개발학회지」, 26(2): 79-100.
- 이윤·안영효. (2011). DEA와 Malmquist 생산성지수를 이용한 한국의 주요 국가산업단지 운영 효율성 분석. 「한국지역개발학회지」, 23(5): 95-118.
- 이종호·김진수. (2012). 산업단지 조성이 고용에 미치는 영향. 「한국경제지리학회지」, 15(4): 570-584.
- 임윤환·김태중(2011). 산업단지 업체가동률의 결정요인에 관한 실증연구. 「국토계획」, 46(5): 299-309.
- 장광홍·이윤. (2021). 한국 산업단지의 효율성과 생산성: 2001-2019. 「물류학회지」, 31(1): 75-86.
- 장철순·서태성·류승한·강호제. (2011). 「공공과 민간의 참여를 통한 산업단지 재생사업의 효율적 추진방안 연구」. 국토연구원.
- 조성택·민소영. (2022). 「경기도 산업단지 생산성 및 효율성 분석」. 경기연구원 기본연구 2022-02.
- 진정규·허재완. (2014). 산업단지 쇠퇴요인에 대한 실증연구: 전국 일반산업단지를 대상으로. 「국토계획」, 49(8): 49-61.
- 한지혜·남진. (2020). 도시지역 내 산업단지 쇠퇴가 도시 쇠퇴에 미치는 영향 분석. 「한국지역개발학회지」, 32(1): 167-188.

허문구·김동수·홍진기. (2011). 산업단지 유형별 특성분석을 통한 경쟁력 제고 방안 - '산업단지 활력지수'를 중심으로. 「지역연구」, 27(4): 177-200.

---

**김 대 중:** 서울대학교 행정대학원에서 행정학박사학위(학위논문: 정부지원의 규모가 준정부기관의 효율성에 미치는 영향에 관한 연구)를 취득하고, 경기연구원 부설 경기도공공투자관리센터를 거쳐 현재 한국지방재정공제회 지방투자분석센터 부연구위원으로 재직중이다. 주요 논문으로 “공공투자 의사결정 합리화를 위한 경기도 체육시설 운영비 표준모형 연구”(지방행정연구, 2021), “공공투자 의사결정 합리화를 위한 지역경제 파급효과 분석 개선방안 연구”(지방행정연구, 2023) 등이 있다. 주요 관심분야는 공공투자의사결정, 공공부문 성과관리, 연구방법론 등이다(mannerist@gmail.com).

