

미래형 신산업단지의 입지적합성 평가지표체계 개발 연구*

A Study on the Development of Index System Evaluating the Location Suitability for the Future-Oriented New Industrial Complex

최대식** · 송영일*** · 김태균*** · 이은엽**** · 이현주*****

Choi, Dae-Sik · Song, Young-Il · Kim Tae-Gyun · Lee, Eun-Yeob · Lee, Hyeon-Joo

Abstract

This study suggested the necessity of introducing the future-oriented new industrial complex as a way to enhance the competitiveness of the industrial complex in response to the industrial ecosystem change caused by the 4th industrial revolution. To evaluate the location suitability for the new industrial complex, location indices were developed in this study. The flexibility of location and connectivity to neighboring areas of the future-oriented new industrial complexes were the focused subjects of this study. In-depth expert consultation and Delphi survey were conducted to construct an index system and to measure the indices. Afterwards, the AHP analysis was conducted to elucidate the weighting by indicators. As a result, the indicators of industrial innovation environment were the most important in the major category. In addition, the convenience of workers, especially urban environment, was analyzed as an important factor for success of the future-oriented new industrial complex. The indicators which are closely related to the concept and purpose of the future-oriented new industrial complex turned out to have the higher weight compared to other indicators. From the point of view of the developers of the industrial complexes or tenant companies, the implications for deriving suitable locations for development of industrial complexes among urban under-utilized sites are suggested. Furthermore, It is expected that the government will be able to apply the development system to stimulate the development of these new industrial complexes and to prepare guidelines for selecting locations.

키워드 미래형 신산업단지, 평가지표, 산업입지적합성, 델파이 조사, 계층분석적 의사결정

Keywords Future-oriented New Industrial Complex, Evaluation System, Industrial Location Suitability, Delphi Survey, Analytical Hierarchy Process (AHP)

1. 서론

우리나라가 그동안 빠른 경제적 성장과 글로벌 산업경쟁력을 키워올 수 있었던 중요한 이유 중 하나는 산업환경 변화에 따라 다양한 산업단지를 개발하였고 이를 통해 경쟁력 있는 기업공간

을 공급한 덕분이다. 최근 전 세계적으로 4차 산업혁명이라 일컬어지는 변화가 도래하여 그전 시기에 겪어야 했던 산업환경의 전 환과는 차원이 다른 급격한 변화에 직면하고 있다. 그러므로 이 러한 변화에 대응하여 글로벌 경쟁력을 창출하기 위하여 새로운 유형의 산업단지 개발을 고민해야 할 시기이다.

* 이 연구는 국토교통과학기술진흥원의 도시건축연구사업인 '신산업육성 및 산업단지 활성화를 위한 미래형 신산업단지 조성 기술 개발(19AUDP-B119346-04)'의 지원으로 수행된 내용을 수정·보완하여 작성하였음

** Research Fellow, Land & Housing Institute (First author: cosmos00@lh.or.kr)

*** Research Fellow, Land & Housing Institute

**** Senior Research Fellow, Land & Housing Institute

***** Executive Research Fellow, Land & Housing Institute (Corresponding author: lhjpeal@lh.or.kr)

4차 산업혁명의 대표적인 특징으로 제시되고 있는 것은 초연결성(hyper-connected), 초자동화(hyper-automation), 무인화·자동화(automation), 수요중심(on-demand)이다. 인공지능과 사물인터넷, 빅데이터, 가상현실 등 첨단 정보통신기술이 사회와 경제 전반에 융합되어 변화를 일으키고 있다. 사이버와 현실, 사람과 사물, 그 외 전혀 이질적인 요소들의 결합이 일어나서 디지털, 물리적, 생물학적 영역의 경계가 모호하고 기술이 융합되면서 새로운 영역의 산업분야들이 나타나고 있다(이현주 외, 2018). 4차 산업혁명에 의해 추동된 산업환경 변화의 영향으로 기업형태가 변화하고 있으며 가치 창출 활동의 성격도 변화하고 있어 산업활동을 담는 그릇인 산업단지 개발 분야에서도 새로운 접근법이 필요한 시점이다. 특히 제조업의 서비스화, 스마트제조화, 공유경제의 부상과 On-demand시장의 성장은 산업단지의 개발에 크나큰 영향을 끼칠 것으로 예상된다(이현주 외, 2018). 이에 따라 미래형 신산업단지는 기존의 산업단지와는 다른 입지의 기회와 제약을 가질 것으로 예상된다. 따라서 4차 산업혁명시대 기술발전과 도시 기능 변화에 대응하여, 도시 및 지역 경쟁력의 원천으로서 산업단지의 기능과 입지에 대한 과거 틀에서 벗어날 필요가 있다.

기존 산업단지들은 주로 신규 부지에서 개발되며, 도시 외곽의 한 지역에 집중적으로 조성된 대규모 단지의 모습을 지닌다. 1990년대 이후 산업구조의 변화와 시설의 낙후에 따라 도시 내 산업단지는 도시 외곽이나 지방으로 분산되고 도시 내 산업공동화 현상이 나타나 도시문제로 부각되었다. 그러나 도시에서 전통적 제조업이 떠난 그 자리에 최근 새로운 형태의 산업들이 들어서고 있다. IT와 SW를 기반으로 한 지식산업, 첨단기술산업, 창조산업 등 새로운 성격의 도시형 산업들이 성장하고 있다. 이러한 도시산업들이 빠르게 고도화하면서 기업들은 동종업종뿐 아니라 다른 업종과 기능까지도 네트워크로 연결하여 집적의 시너지를 창출할 수 있는 입지를 추구하게 되었다. 이들 기업들은 과거와 비교할 때 경박단소화의 경향이 강하여 넓은 부지를 사용하기보다는 첨단 빌딩형 입지를 많이 찾고 있다. 또한 지식·혁신창출이 기업의 중요 경쟁력 요소로 부각됨에 따라 기업입지의 핵심인자가 고급 노동력의 확보로 바뀌고 있다. 이에 따라 고급 노동력들이 원하는 주거·교육·문화·쇼핑 등의 서비스가 발달한 도시로 기업들을 다시 불러들이고 있다. 4차 산업혁명의 진행에 따라 ICT, AI, 지능정보기술 등 고급 연구개발인력이 더욱 중요해지고 있으므로 도시 내 기업공간수요는 더욱 증가할 것으로 예상된다.

이처럼 최근 산업입지수요는 도시로 회귀하고 있으나, 도시 내 가용지가 부족하고 기존 방식으로는 도시 내 경쟁력 있는 산업단지를 개발하기가 어려우므로 새로운 접근방식으로 기업수요에 부응하는 산업용지를 개발할 필요가 있다. 그동안 산업단지 개발은 공급자 위주의 시장이었으므로 입지선정을 위한 체계화된 평가 지표의 적용 없이 개발 계획이 수립되었던 것이 사실이다. 그러나 저성장시대로 전환된 최근에는 경쟁력을 확보하지 못한 산

업단지는 미개발되거나 미분양되는 경우가 증가하고 있다.

경제활동을 담는 종합적 인프라로서 도시에서 경제활동의 변화를 포착하고 이의 공간수요에 대해 원활히 대처하려면 계획적인 대응이 필요하다. 본 연구에서는 앞서 언급한 새로운 산업수요를 담는 산업단지를 미래형 신산업단지로 명명하고, 이것이 어떠한 곳에 입지하는 것이 유리한지 평가할 수 있는 평가지표를 개발하고자 한다. 이러한 평가지표는 산업활동을 위해 입지를 선택하는 기업의 입장에서, 또 경쟁력 있는 도시 공간을 준비해야 하는 공공의 입장에서도 유의미한 정보가 될 것이다.

미래형 신산업단지에서는 입지의 유연성 및 주변 지역과의 관계성이 더욱 중시되므로, 그것의 입지를 평가하는 방식은 기존의 산업입지에서의와는 다를 것이다. 생소할 수 있는 미래형 신산업단지의 개념 및 특성에 맞는 입지 평가지표를 마련하기 위해 산업입지 전문가들의 의견을 다각적으로 수렴한 방식을 채택하였다.

연구는 다음의 세 부분으로 구성된다. 첫째, 이론적 연구로 미래형 신산업단지의 개념 및 개발의 방향성을 정리하고 선행연구 고찰을 통하여 기존의 전통적 산업단지의 입지에서 중요하게 보았던 요인들을 살펴보고 본 연구와의 차별성을 제시한다. 둘째, 전문가 심층 자문과 델파이 조사를 활용하여 평가지표 및 이를 측정할 수 있는 지표의 체계를 구축한다. 셋째, 확대 전문가 AHP분석법을 적용하여 평가지표별 비교 설문을 통해 지표별 상대적 중요성을 도출한다.

II. 이론적 고찰

1. 미래형 신산업단지 개념

기존 산업단지 조성방식의 대표적인 특징을 요약하면 ‘공급자 위주의 입지선정’, ‘대규모’, ‘단일공간 집적형태’, ‘신규부지 활용’ 등 4가지로 정리될 수 있다. 그러나 이러한 대규모 단일공간으로의 집적형태는 산업단지가 개발되지 않은 공간과의 개발 격차로 인하여 지역 내 이중적 개발 속도의 문제와 불균형의 문제, 대규모 단지이므로 주변지역과 연계되지 않고 ‘섬’처럼 단절되어 모도시 성장과 산업단지 성장이 분리되는 문제점도 발생하였다. 대규모 신규 부지를 활용한 개발 방식을 위하여 도시 내 적정부지를 확보하기 어려워 도시 외곽에 산업단지가 개발됨에 따라 최근 변화되고 있는 기업입지 수요지역과는 점점 괴리되는 현상이 나타나고 있다. 따라서 미래형 산업단지는 전통적 산업단지와는 차별적 개발 방안이 마련되어야 할 것이다.

지난 20여 년 동안 진행된 급속한 정보통신기술발전과 생산 분야의 패러다임 변화는 산업조직과 기업행태에 지대한 영향을 미쳤다. 포디즘이 퇴보한 후 시장은 소규모로 분절되고 다양한 소비행태를 수용할 수 있는 경제공간을 원하고 있다. 이러한 추세는 4차 산업혁명으로 고무된 지능정보기술의 융복합적 적용으로 다

양한 혁신적 상품이 창출되게 될 것이며 수요맞춤형 상품위주로 시장이 주도될 것으로 예상된다. 3D프린팅 기술의 도입으로 생산 라인의 중간 절차를 생략할 수 있게 되어 생산공정의 압축이 일어나게 될 것으로 예상된다. 이러한 생산방식의 재편은 저렴한 생산 부지의 필요성은 축소되는 반면 소비자와의 상호작용이 더욱 중요 해지면서 소비자가 많은 쪽으로 산업공간의 이동이 촉진될 것이다 (장철순, 2017). 이에 따라 새로운 산업공간은 과거와는 차별화된 새로운 형태, 새로운 기능, 새로운 입지 패턴을 추구하게 될 것이다. 혹은 도심의 빌딩 공간에 소규모로 입지하는 맞춤형 공장이 새로운 제조업의 형태로 등장할 것이라고도 한다(장철순, 2017).

최근의 산업환경은 규모의 경제보다는 범위의 경제가 중시되고 다양한 기능의 집적이 강조될 것으로 보인다. 특히 4차 산업혁명 영역 없는 융복합화를 추구하므로 과거 단절된 공업지역이나 산업단지 입지보다는 도시지역과 연계하여 발전할 수 있는 지역을 기업입지로 선호한다. 창업기업과 벤처기업, 중소기업들이 부각되면서 대규모의 단순 생산공간보다는 소단위 복합기능을 수행하는 공간이 더욱 요구될 것이다. 따라서 미래형 신산업단지 개발 시 고려할 사항은 첫째, 융복합성과 상호연계성, 개방성 및 소비자 접근성이 고려된 입지의 개발이 이뤄져야 할 것이다. 둘째, 미래형 신산업단지의 입지는 직주근접형 고용중심지를 개발하는 것이 필요하다. 앞서도 언급했듯이 4차 산업혁명시대에는 산업이 일자리를 창출하던 형태에서 인재가 산업을 창출하는 형태로 전환되었으므로 도시지역에서의 산업수요가 증가할 것으로 전망되기 때문에 고급노동력이 밀집하는 도시지역을 중심으로 공급되어야 한다. 또한 이러한 방향은 현재의 산업단지가 도시 외곽이나 지방에 조성되어 있어 출퇴근으로 인해 발생하는 자원의 낭비를 감소시키기 위한 방안이 된다.

이에 따라 기존 산업단지와의 개념적 차이를 정리한 것은 <표 1>과 같다. 여기에서 사용하는 미래형 신산업단지라는 용어는 학술적으로나 법률적으로 정의된 개념이 아니라 본 연구를 위하여 제시된 조작적 정의로 '여태까지 조성되어 오던 산업단지가 아닌 환경변화에 대응하여 향후에 조성될 새로운 방향성을 지향하는 산업단지' 또는 '산업단지의 미래'라는 의미로 규정하고 연구를 진행

하였다(이현주 외, 2017a; 2017b).

2. 선행연구 고찰

선행연구는 산업단지를 개발하기 이전에 적절한 입지를 찾기 위한 입지 선정 평가체계에 관련된 연구는 거의 이루어지지 않았다. 대개는 이미 입주한 산업단지를 대상으로 하여 산업입지 요인 관련 연구와 산업단지 평가체계에 관한 연구가 따로 진행되고 있다.

산업입지 요인 관련 연구는 기업체 설문문을 통한 기업선호도 조사가 주로 시행되었으며 지식기반산업이 성장한 후 성공한 혁신클러스터의 특성을 분석하여 역으로 포스트포디즘 시대의 핵심적 산업입지 인자를 제시하는 연구도 자주 등장한다. 그러나 이러한 입지요인 또는 입지인자 관련 연구는 독자적인 연구로 진행되기보다는 다른 연구주체의 기초조사 성격으로 진행되는 경우가 많다.

지식기반산업의 입지를 연구한 박종화(2003)에 따르면 지식기반산업의 입지패턴은 고전적 제조업 입지패턴과 차이가 보임을 지적한다. 지식기반산업의 입지특성은 일률적으로 설명하기 곤란할 정도의 다양한 입지패턴을 보이며 영향을 미치는 요인도 다양하다고 설명한다. 미국 내 인터넷 산업의 중요한 입지요인을 예시로 들면서 '숙련된 고급인력의 확보가능성', '핵심적 기업과의 근접성', '기존 기반시설의 이용가능성'이라고 소개하면서 고전입지이론과 확연히 달라진 지식기반산업의 입지인자를 제시하고 있다. 창조산업 입지에서 중요한 요인으로 고급인력 유치를 위한 생활 및 업무시설의 어메니티, 집적·네트워크 강조, 도시서비스와의 접근성 등을 지적하고 있다(장철순, 2013). 한편 조성철 외(2018)는 창업기업의 입지전략을 연구하면서 기술창업의 경우는 전문가·투자자 네트워크 접근성, 잠재적 고객 접근성 등 자원과 기회로의 접근성이 보장되는 대도시입지의 중요성을 주장한다.

이현주 외(2012)의 아파트형 공장을 대상으로 한 입지결정인자 도출의 결과를 보면 '도시서비스시설과의 접근성'이 가장 중요한 입지결정인자로 조사되고, 다음으로 '월청기업 또는 판매시장과의 접근성', '대중교통이용 편리성'으로 조사되었다. 이현주 외(2014)의 연구에 의하면 도시첨단산업단지에 입주하는 기업들은

Table 1. Comparison of concepts of existing industrial complex and future-oriented new industrial complex

Category	Existing Industrial Complex	Future-oriented New Industrial Complex
Change of structural environments	<ul style="list-style-type: none"> - Seeking cost reduction - Enterprise-centric approach - Supplier focused - Demand response at single point 	<ul style="list-style-type: none"> - Seeking value - Job and People-Centered Approach - Consumer oriented - Continued growth and evolution (endogenous virtuous cycle structure)
Change of technological means	<ul style="list-style-type: none"> - Rigidity - Large-scale - Disconnection, closure - Separation of use - Space of single character (Manufacturing function led) - Analog infrastructure 	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibility - Small-scale - Connectivity, openness - Convergence - Complex space of various functions - Connection via smart infrastructure

Source: Lee et al. (2017a; 2017b)

출퇴근의 편리성을 가장 중요한 입지결정인자로 생각하고 다음 이 지가·임대료, 지원시설 편리성, 고객 접근성 순으로 조사되어 도시형산업의 경우 직원들의 출퇴근의 편리성이 매우 중요한 입지인자로 부상하고 있는 것을 알 수 있다.

이는 현재 산업구조가 지식기반산업, 창조산업 등으로 이행하면서 고급인력의 중요성이 핵심 경쟁력으로 부상하여 고급 연구개발 인력의 확보를 위하여 ‘사람’ 위주의 접근으로 전환된 것을 알 수 있다.

한편, 산업단지 평가지표 연구는 노후산업단지 재생사업 관련 연구가 주를 이루고 있다. 노후산업단지 관련 지표연구를 살펴보면, 쇠퇴성 지표, 노후산업단지 재정비 분류지표 등으로 구분된다. 대표적인 연구로는 류상민(2010)의 연구로 산업단지 쇠퇴지표를 물리적, 경제적, 환경·복지적 부문으로 나누어 구성하고 요인분석과 다중회귀분석을 통하여 실증적 분석을 시도하였다. 국토교통부·산업통상자원부(2014)에서는 기반시설부문과 산업혁신부분

으로 구분하여 노후산업단지 지표를 제시하였다. 한편 이현주 외(2015)에서는 기존에 제시된 지표가 물리적, 산업적 노후도에 초점이 맞추어져 있어 실제 재생 가능성 및 경제성에 대한 판단근거로 활용하는 데 한계가 있다고 주장하며 재생사업의 경제성이 강조된 노후산업단지 재생경제성 지표를 제안하였다.

위에 제시된 연구들이 이미 존재하는 산업단지 상황을 평가하기 위한 평가였다면 아직 개발되지 않은 산업단지에 대한 입지선정 및 개발방향 결정을 위한 평가기준 설정 연구로는 이호준(2013)과 해외진출 시 적정 입지선정을 위한 평가지표를 인도 산업단지를 사례로 하여 제시한 이기열(2009)이 있다. 이호준(2013)은 산업단지 개발계획 시 계획지표를 분석하고 그 중요도를 제시하였는데 물리적 조건위주의 평가지표를 구축한 반면 이기열(2009)은 물리적 조건보다는 인문적 환경조건 위주로 평가지표를 구축하였다.

상기 연구들에서 제안하고 있는 산업단지 평가지표를 정리하면 <표 2>와 같다.

Table 2. Existing prior research on evaluation criteria and indicators of industrial complexes

Author	Title of Paper	Evaluation Index
Ryu (2010)	An Analysis of the Characteristics of Decline and Regeneration of Industrial Complexes	- Physical part: growth rate of industrial facility area, growth rate of business closure, increase rate of contracting companies - Economic part: growth rate of production, exports, and number of employees, utilization rate, average land price - Environment-Welfare part: growth rate of green area, support facility area, and Public Facility Area
MOLIT·MOTIE (2014)	A Study on Comprehensive Plan for Remodeling Aging Industrial Complex	- Infrastructure part: 13 elements in the middle category of the physical infrastructure, environmental and cultural infrastructure - Industrial innovation part: 11 elements under the medium category of entrepreneurial vitality, innovation capacity and industrial structure of industrial complex
Lee et al. (2015)	Activating the Regeneration of Industrial Complex and LH's Strategy	- Internal conditions (land and infrastructure, companies and industries) - Regional linkages and potentials (urban structures, industrial environments) - Renewal Promotion Conditions (Local Governments, Companies, Neighborhoods) → Suggested 21 evaluation indicators based on three major categories
Lee (2013)	A Study on Deduction of Planning Indicators and AHP for Development Plan of Industrial Complex: Focusing on Industrial Complex in Gyeonggi Province	- 5 major indicators: space layout plan, industry layout plan, support facility plan, road plan, park-green plan - composed of 19 sub-indicators. Among these, top 10 indicators are as follows : Hinterland connection, road linkage, rationality of land distribution, determination and placement of attracting industries in consideration of environment, adequacy of land size, grouping of related industries, convenience for commuting to employees, easy expansion of complex, inducement of minimized traffic volume, ease of entry and exit of large vehicles
Lee (2009)	A Study on Analysis of Appropriate Industrial Location in India for Overseas Expansion of Korean Enterprise	- Quantitative indicators: ① Marketability (market size, growth potential, market potential), ② Politics, humanities, and social environment (education environment, social stability, information media environment, residential environment), ③ Social overhead capital (transportation environment, power environment), ④ Industry environment (industrial support and development environment, labor environment, industrial environment) - Qualitative indicators: ① Political, human and social environmental factors (politics, institutional stability), ② Social overhead facilities factors (land price factors), ③ Industrial environment factors (frequency of labor disputes and construction space cost factors)

이전까지는 산업용지 공급시장이 공급자 위주였으므로 입지를 선정할 때 체계적인 지표를 가지고 입지를 선정하였다기보다는 법적 저촉 사항 여부, 개발 가능지 존재 여부, 사업성 등과 함께 정책적 요인이 매우 중요한 변수가 되어 입지가 결정되었다. 그러나 포디즘의 후퇴와 저성장 시대로의 진입 등으로 산업용지시장이 수요자 위주의 시장으로 전화됨에 따라 입지선정을 위한 체계적인 평가체계 구축이 필요하게 되었다. 또한 최근에 성장하는 산업은 전통적 산업과는 입지패턴이 매우 상이하므로 이에 대한 고려가 필요해졌다.

따라서 본 연구는 변화된 산업환경에 적응하기 위한 지식산업 기업, 첨단기업들의 행태에 대응하여 경쟁력 있는 도시 내 산업 공간의 입지를 찾을 수 있는 평가체계를 구축하고자 한다. 전통적 산업들이 중요시하는 입지인자가 아닌 첨단·지식산업 분야에서 중요시하는 사람 중심, 융복합화 및 상호협력 제고를 지향하는 입지인자를 구축하고자 하는 점에서 연구의 차별성이 있다.

III. 입지적합성 평가지표 체계 구성

1. 전문가 심층 조사 방법론

미래형 신산업단지가 입지의 유연성과 주변 지역과의 관계성에 초점을 두기 때문에, 어디에 입지하는 것이 적합한지 평가하는 것은 기존의 산업입지에서와는 방식을 달리 해야 한다. 새로운 개념과 특성을 지닌 산업단지이기 때문에 일반 기업들에게는 생소한 개념이 될 수 있으며, 따라서 산업입지 전문가들의 의견을 다각적으로 수렴할 필요가 있다. 이 연구에서는 입지적합성을 평가하는 지표를 도출하기 위해 전문가 심층 면접 질문과 델파이 조사를 수행하였다.

우선 3~5인으로 구성된 전문가를 대상으로 3회에 걸쳐 심층 면접 질문을 실시하였다. 미래형 신산업단지가 최근의 필자들의 연구를 통해 제시된 개념이기 때문에, 먼저 그 개념과 유형 및 가능성을 상호 논의하고, 입지적합성 평가지표 체계가 어떻게 구성되어야 할지를 자문하였다.

개념적 평가지표 체계는 대·중·소분류 위계로 나누었으며, 각 평가지표에 대한 측정지표를 마련하였다. 대분류는 총 5개로서 산업혁신 여건, 도시 어메니티 여건, 부지 적합성 여건, 정책 지원 여건, 지역발전 효과로 구성된다. 각 대분류당 2~3개의 중분류가 포함되도록 하였고, 이 중분류는 필요에 따라 소분류로 다시 구분되었다. 평가를 위한 실제 자료를 얻는 것이 중요하므로, 평가지표에 대해 측정할 수 있는 1~3개의 세부 측정지표를 선정하였다. 측정지표는 평가의 객관성을 위해 가급적 정량적 방식으로 하되, 필요에 따라 정성적 방식을 활용하였다. 주로 정책지원 여건, 지역발전 효과에 대해 정성적 측정방식의 적용이 바람직하다.

이렇게 도출된 평가지표 체계 초안에 대해 9인으로 구성된 전문가를 대상으로 2회에 걸쳐 델파이 방식으로 의견을 조사하였다. 1차 조사로 초안에 대해 폭넓고 자유롭게 의견을 수렴한 후, 이를 반영한 지표체계에 대해 재차 의견을 묻는 2차 조사를 진행하였다.

델파이 조사 시 질문들은 다음과 같다. 우선 평가지표의 전반적 체계(대·중·소분류)에 대한 의견을 묻고, 대분류 지표 구분의 적절성, 하위 지표 구성의 적합성을 묻도록 하였다. 제시된 지표 이외에 추가해야 할 지표가 있는지에 대한 질문도 포함되었다. 이후, 각 평가지표별 측정방식에 대한 의견을 수렴했는데, 해당 평가지표가 측정에 적합한지, 해당 지표가 측정 가능한지, 평가지표를 더 잘 측정할 수 있는 방식이 있는지 등에 대해 답변하도록 하였다.

2. 평가지표 체계

전문가 면접 질문 및 델파이 조사 후 평가지표가 확정되었다. 일단 대분류 체계는 유지되었다. 산업혁신 여건은 첨단·지식산업의 수요가 크고, 지원 기능이 발달해 있으며, 지식자원이 풍부한 곳을 판단하는 지표이다. 도시 어메니티 여건에서는 물류 및 통근이 용이하고, 근무 여건이 쾌적한가를 평가한다. 부지 적합성 여건은 부지가 저렴하고, 토지 이용 배치가 용이하며, 주변 지역과 갈등을 유발하지 않는지를 평가하는 지표이다. 정책 지원 여건은 지자체·중앙정부의 정책적 의지가 강한지, 지역발전 효과는 지역의 경제적·사회적 개선 효과가 큰지를 측정하는 대분류 지표이다.

중분류 및 소분류 지표에서는 조정과 명칭 변경이 일부 있었다. 최종적으로 대분류 5개, 중분류 13개, 소분류 20개로 평가체계가 구성되었고, 측정지표들은 데이터의 취득가능성 및 근거를 보완하였다. 입지적합성 평가지표 및 측정지표 체계와 내용은 <표 3>과 같다.

IV. 입지적합성 평가지표별 가중치 분석

1. 가중치 도출 방법론

전문가들의 의견을 모아 중요한 입지적합성 평가지표들을 포함하도록 하였으나, 이들 간에는 중요도가 달라질 수 있다. 각 지표의 가중치를 도출하기 위해 이 연구에서는 확대 전문가 AHP(Analytical Hierarchy Process) 설문을 실시하였다.

이는 산업단지, 도시계획 등 관련 전문가 100인을 대상으로 한 설문이다. 지역별로 보면 수도권 34인, 지방 64인으로 구성되었으며, 직종별로 구분하면 연구계·학계 48인, 공공기관(공기업 포함) 30인, 민간건설·설계기업(엔지니어링 등) 22인이 응답하였다.

Table 3. Evaluation indicators and measurement indicators of location suitability

Evaluation Indicators			Measurement Indicators
Major Category	Medium Category	Minor Category	
Industrial innovation condition	Knowledge industry capability	Knowledge industry density	Number of knowledge manufacturers and services within 10 minutes by car
			Number of employees of knowledge manufacturers and service companies within 10 minutes by car
		Number of technology ventures within 10 minutes by car	
		Knowledge industry growth potential	5-year growth rate in the number of knowledge manufacturers and service providers within 10 minutes by car
			Five-year growth rate in the number of workers of knowledge manufacturers and service companies within 10 minutes by car
			Five-year growth rate of number of technology ventures within 10 minutes by car
	Industrial support conditions	Accessibility to startup support facilities	Number of corporate support hubs, knowledge industry centers, and incubators within 10 minutes by car
		Access to corporate support services	Number of companies supporting companies such as law, accounting, management, marketing, consulting, finance, insurance, etc. within 10 minutes by car
	Knowledge resource potential	Human resources	Number of workable population within the average commuting time by local government
			Number of graduate graduates or above in average commuting time by local government (advanced workers)
		Knowledge and technical resources	Number of applications and registrations of local intellectual property (patent, utility model, design, trademark)
			University location or not within 10 minutes by car
			Number of laboratories within 10 minutes by car
	Logistics accessibility	-	Network distance with highway TG
			Network distance with major main roads
	Public transport accessibility	Urban railway accessibility	Subway station or not with in 10 minute walk
			Walking distance with subway station (within 10 minutes walk)
Bus accessibility		Number of bus stops in 10 minute walk	
		Number of routes from bus stops within 10 minute walk	
Urban amenity condition	Leisure and amusement facilities	Number of cultural and artistic facilities (exhibition halls, art museums, museums, theaters, theaters, etc.) within 10 minutes by car	
		Number of shopping facilities (general merchandise sales) within 10 minutes by car	
	Worker amenities	Number of medical facilities (hospitals / clinics) within 10 minutes by car	
		Health/relax facilities	Number of sports facilities (field track, daily sports facilities, etc.) within 10 minutes by car
			Number of parks within 10 minutes' walk
	Distribution of nimby facilities	Number of environmental infrastructure within 10 minutes by car	

다음 페이지에 계속

Evaluation Indicators			Measurement Indicators
Major Category	Medium Category	Minor Category	
Location suitability condition	Site published price	-	Published price per square meter of site
	Site size and shape	Site size	Site size
		Site shape	Formation or not of the site
Policy support condition	Conflict in the surrounding area	-	Area of exclusive residential area within 100 m Distribution of elementary school entrance within 100 m distance
	Support of local government	-	Compliance with local government industrial policy strategies (financial, tax, financial, infrastructure support, etc.)
Regional development effect	Support of central government	-	Conformity with central government's industrial policy strategy
		Promoting local economic value	-
	Promote community value	-	National or industrial complex within 10 minutes by car Regional industrial structure improvement
		-	Improvement of regional innovation capability Improvement of local living and settlement environment

AHP 설문을 분석하여 대·중·소분류 평가지표별 가중치를 도출하였고, 응답자들이 지표의 상대적 가중치에 대해 일관되게 인식하는지 검증하였다. 측정지표는 세부 항목의 수가 많아 AHP 설문을 구성하기에 제약이 커서, 지표별 중요도를 묻는 방식을 택하였다.

2. 평가지표별 가중치 분석

1) 대분류 평가지표

산업혁신 여건, 도시 어메니티 여건, 부지 적합성 여건, 정책 지원 여건, 지역발전 효과 등 대분류 평가지표 5가지의 가중치 분석결과는 <표 4>와 같다. 산업혁신 여건이 0.243으로 가장 높은 것으로 나타났으며, 다음으로 지역발전 효과 0.205, 부지 적합성 여건 0.198, 도시 어메니티 여건 0.189, 정책 지원 여건 0.165 등의 순이었다. 이러한 결과는 미래형 신산업단지가 기존 도시와

긴밀히 결부되는 개념이지만, 산업단지로서의 성격이 가장 중요하기 때문인 것으로 판단된다. 전문가의 근무기관 유형별로 보면 민간 건설·설계회사의 경우 도시 어메니티 여건(0.227)을 가장 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 민간 업체들이 실제 입주하는 기업들에 가까운 성향인 만큼, 도시서비스의 여건이 잘 구비된 곳이 더욱 중요하다는 인식 때문인 것으로 사료된다. 일관성 지수(CI)는 0.0424로 양호한 것으로 분석되었다.

2) 중분류 평가지표

대분류 평가지표 내의 중분류 지표에 대한 가중치 분석결과는 <표 5>와 같다. '산업혁신 여건'의 지식산업 역량, 산업지원 여건, 지식자원 잠재력 등 3가지 항목의 중요도 분석결과, 지식산업 역량이 0.414로 가장 높은 것으로 나타났으며, 다음으로 지식자원 잠재력 0.317, 산업지원 여건 0.269 등의 순으로 나타났다. 즉, 현재 지식산업의 집중 정도를 미래형 신산업단지의 성공에 더욱

Table 4. Major category indicator weights

Category	Industrial Innovation Condition	Urban Amenity Condition	Location Suitability Condition	Policy Support Condition	Regional Development Effect	CI
Total	0.243	0.189	0.198	0.165	0.205	0.0424
Research, academia	0.238	0.190	0.220	0.148	0.205	0.0383
Public Institution	0.280	0.161	0.167	0.182	0.211	0.0419
Private construction, design firm	0.203	0.227	0.193	0.179	0.198	0.0410

Table 5. Medium category indicator weights

Major Category	Medium Category	Weight	CI
Industrial innovation condition	Knowledge industry capability	0.414	0.0228
	Industrial support conditions	0.269	
	Knowledge resource potential	0.317	
Urban amenity condition	Logistics accessibility	0.262	0.0312
	Public transport accessibility	0.330	
	Worker amenities	0.408	
Location suitability condition	Site published price	0.283	0.0284
	Site size and shape	0.267	
	Conflict in the surrounding area	0.450	
Policy support condition	Support of local government	0.459	0.0000
	Support of central government	0.541	
Regional development effect	Promoting local economic value	0.544	0.0000
	Promote community value	0.456	

중요한 요인으로 인식하고 있는 것이다. ‘도시 어메니티 여건’의 물류 접근성, 대중교통 접근성, 근무자 어메니티 등 3가지 항목의 중요도 분석결과, 근무자 어메니티가 0.408로 가장 높은 것으로 나타났으며, 다음으로 대중교통 접근성 0.330, 물류 접근성 0.262 등의 순으로 분석되었다. 이로 미루어 볼 때 근무자들의 도시생활 편의가 도시 어메니티의 가장 중요한 요소라고 할 수 있다.

‘부지 적합성’의 부지 공시지가, 부지 규모 및 형상, 주변 지역 갈등 유발 여부 등 3가지 항목의 중요도 분석결과, 주변 지역 갈등 유발 여부가 0.450으로 가장 높았으며, 다음으로 부지 공시지가 0.283, 부지 규모 및 형상 0.267 등의 순이었다. 전문가의 근무기관 유형별로 볼 때, 공공기관에 근무하는 전문가의 경우 부지 공시지가보다는 부지 규모 및 형상을 중시하는 것으로 나타났다. ‘정책 지원 여건’에서는 지자체의 지원, 중앙정부의 지원 등 2가지 항목의 중요도 분석결과, 중앙정부의 지원이 0.541로 지자체의 지원(0.459)보다 높았다. 아직은 제도화되지 않은 산업단지로서 중앙정부의 의지와 지원이 더욱 중요하다고 인식하기 때문인 것으로 해석된다.

‘지역발전 효과’에서는 지역경제 가치 증진과 지역사회 가치 증진 등 2가지 항목의 중요도 분석결과, 지역경제 가치 증진이 0.544로 가장 높았으며, 다음으로 지역사회 가치 증진 0.456 등의 순이었다. 전문가의 근무기관 유형별로 보면, 민간건설·

설계기업에서 근무하는 전문가의 경우 오히려 지역사회 가치 증진을 지역경제 가치 증진보다 더 중요하게 인식하는 것으로 조사되었다.

중분류 평가지표 응답에 대한 일관성 검증 결과 모든 지표에서 일관성이 확보된 것으로 나타났다. 다만, 정책지원 여건과 지역발전 효과의 중분류지표는 각 2개씩으로 일관성 검증의 의미는 없다.

3) 소분류 평가지표

각 중분류 평가지표 내의 소분류 지표에 대한 가중치 분석결과는 <표 6>과 같다. ‘산업혁신 여건’의 중분류 항목인 지식산업 역량에서는 지식산업 집적도가 0.507로 높았고, 지식산업지원 여건에서는 기업지원서비스 접근성이 0.556으로 가장 컸으며, 지식자원 잠재력은 인적 자원이 0.534로 높게 나타났다. 전문가의 근무기관 유형별로 볼 때 일부 소분류에서 차이가 있다. 지식산업 역량 부문에서 연구계·학계 전문가들은 전체 응답과 달리 지식산업의 성장성을 지식산업의 집적도보다 더 중요한 것으로 인식하고 있었고, 산업지원 여건 부문에서는 공공기관 전문가들이 전체 응답과 달리 창업지원시설 접근성을 기업지원서비스 접근성보다 더 중요한 것으로 보고 있었다.

‘도시 어메니티 여건’의 중분류 항목의 소분류 중요도 분석결과, 대중교통 접근성에서는 도시철도 접근성이 0.557로 높게 나타났다. 근무자 어메니티에서는 건강·휴식시설이 0.386으로 가장 컸는데, 전문가의 근무기관 유형별로 보면 공공기관의 전문가들은 여가·위락시설을 다른 근무자 어메니티 요소보다 더 중요한 것으로 인식하였다.

‘부지 적합성 여건’ 중 소분류 항목이 있는 부지 규모 및 형상의 소분류 중요도 분석결과, 부지 규모가 0.545로 높았다. 이에 대해 민간건설·설계기업 전문가들은 전체의 답변과는 달리 부지 규모보다 부지의 형상을 더욱 중시하였다.

중분류 항목 중 소분류가 3개 이상인 것은 근무자 어메니티가 유일하며, 이에 대한 일관성지수는 0.0235로 일관성이 확보된 것으로 나타났다.

4) 소분류 평가지표 내 측정지표 최종 가중치

평가지표별 가중치는 최종적으로 대·중·소분류의 가중치의 곱으로 산출되며, 측정지표는 이 값에 측정지표별 중요도 조사에 의한 가중치를 한 번 더 곱한 값으로서, <표 7>과 같다.

측정지표의 구체적 가중치를 보면 기업지원서비스 접근성 소분류에서 승용차 10분 거리 내 법률·회계·경영·마케팅·컨설팅·금융·보험 등 기업지원 관련 업체 수가 같은 조건의 컨벤션, 전시판매장의 수보다 더 높았다. 이를 제외하면 같은 최종 평가지표 내의 측정지표들은 비슷한 가중치를 보이는 것으로 나타났다.

Table 6. Small category indicator weights

Medium Category		Minor Category	Weight	CI
Industrial innovation condition	Knowledge industry capability	Knowledge industry density	0.507	-
		Knowledge industry growth potential	0.493	
	Industrial support conditions	Accessibility to startup support facilities	0.444	-
		Access to corporate support services	0.556	
	Knowledge resource potential	Human resources	0.534	-
		Knowledge and technical resources	0.466	
Urban amenity condition	Logistics accessibility	-	-	0.0235
	Public transport accessibility	Urban railway accessibility	0.557	
		Bus accessibility	0.443	
	Worker amenities	Leisure and amusement facilities	0.342	
		Health/relax facilities	0.386	
	Distribution of nimby facilities	0.271		
Location suitability condition	Site published price	-	-	-
	Site size and shape	Site size	0.545	
		Site shape	0.455	
	Conflict in the surrounding area	-	-	
Policy support condition	Support of local government	-	-	-
	Support of central government	-	-	
Regional development effect	Promoting local economic value	-	-	-
	Promote community value	-	-	

Table 7. Minor category indicator weights

Major Category	Medium Category	Minor Category	Weight	Measurement Indicators	Weight
Industrial innovation condition	Knowledge industry capability	Knowledge industry density	0.051	Number of knowledge manufacturers and services within 10 minutes by car	0.018
				Number of employees of knowledge manufacturers and service companies within 10 minutes by car	0.017
				Number of technology ventures within 10 minutes by car	0.016
		Knowledge industry growth potential	0.050	5-year growth rate in the number of knowledge manufacturers and service providers within 10 minutes by car	0.017
				Five-year growth rate in the number of workers of knowledge manufacturers and service companies within 10 minutes by car	0.016
				Five-year growth rate of number of technology ventures within 10 minutes by car	0.016
	Industrial support conditions	Accessibility to startup support facilities	0.029	Number of corporate support hubs, knowledge industry centers, and incubators within 10 minutes by car	0.029
				Number of companies supporting companies such as law, accounting, management, marketing, consulting, finance, insurance, etc. within 10 minutes by car	0.020
		Access to corporate support services	0.036	Number of convention centers and exhibition centers within 10 minutes by car	0.017

다음 페이지에 계속

Major Category	Medium Category	Minor Category	Weight	Measurement Indicators	Weight
Industrial innovation condition	Knowledge resource potential	Human resources	0.041	Number of workable population within the average commuting time by local government	0.020
				Number of graduate graduates or above in average commuting time by local government (advanced workers)	0.021
		Knowledge and technical resources	0.036	Number of applications and registrations of local intellectual property (patent, utility model, design, trademark)	0.012
				University location or not within 10 minutes by car	0.012
				Number of laboratories within 10 minutes by car	0.012
				Logistics accessibility	-
Urban amenity condition	Public transport accessibility	Urban railway accessibility	0.035	Network distance with major main roads	0.025
				Subway station or not with in 10 minute walk	0.017
	Bus accessibility	0.028	Walking distance with subway station (within 10 minutes walk)	0.018	
			Number of bus stops in 10 minute walk	0.014	
			Number of routes from bus stops within 10 minute walk	0.014	
			Leisure and amusement facilities	0.026	Number of cultural and artistic facilities (exhibition halls, art museums, museums, theaters, theaters, etc.) within 10 minutes by car
Worker amenities	Health/relax facilities	0.030	Number of shopping facilities (general merchandise sales) within 10 minutes by car	0.013	
			Number of medical facilities (hospitals/clinics) within 10 minutes by car	0.010	
			Number of sports facilities (field track, daily sports facilities, etc.) within 10 minutes by car	0.010	
		Distribution of nimby facilities	0.021	Number of parks within 10 minutes' walk	0.010
Location suitability condition	Site published price	-	0.026	Number of environmental infrastructure within 10 minutes by car	0.021
	Site size and shape	Site size	0.029	Published price per square meter of site	0.056
		Site shape	0.024	Site size	0.029
	Conflict in the surrounding area	-	0.089	Formation or not of the site	0.024
Policy support condition	Support of local government	-	0.076	Area of exclusive residential area within 100 m	0.044
	Support of central government	-	0.089	Distribution of elementary school entrance within 100 m distance	0.045
Regional development effect	Promoting local economic value	-	0.112	Compliance with local government industrial policy strategies (financial, tax, financial, infrastructure support, etc.)	0.076
				Conformity with central government's industrial policy strategy	0.089
				Regional industrial production and value-added effects (rate of growth compared to regional production and value added)	0.039
	Promote community value	-	0.093	Job creation effects in regions (growth rate compared to regional population)	0.040
				National or industrial complex within 10 minutes by car	0.032
			Regional industrial structure improvement	0.031	
			Improvement of regional innovation capability	0.032	
			Improvement of local living and settlement environment	0.031	

3. 소결

이 장에서는 전문가 심층 자문과 델파이 조사를 통해 도출한 평가지표 체계에 대해 AHP 설문을 통해 평가지표 및 그에 포함된 측정지표별 가중치를 산출하였다. 대·중·소분류의 평가지표에 대한 일관성 검증에서 모두 일관성이 양호한 것으로 나타나, 응답자 대부분이 구분된 분류체계에 대해 일정한 방향성을 제시했다고 볼 수 있다.

응답한 전문가들은 대분류 평가지표에서 첨단·지식산업의 수요가 크고, 지원기능이 발달해 있으며, 지식자원이 풍부하기를 판단하기 위한 '산업혁신 여건'을 미래형 신산업단지의 입지에 가장 중요한 것으로 인식하였다. 기존 산업단지와는 다른 입지특성을 지닐 것이나, 산업단지 본연의 혁신적 역량의 활성화 정도와 미래 잠재력에 가장 큰 점수를 준 것으로 해석된다. 다만, 민간 업체에 근무하는 전문가들은 산업혁신 여건보다 도시 어메니티 여건을 조금 더 강조하였다.

산업혁신 여건 내의 중분류 지표들 중에는 지식자원의 잠재력이나 산업지원 여건보다는 지식산업 본연의 역량을 중요하게 인식하였다. 도시 어메니티 여건 내의 중분류 지표에서는 근무자들이 편하고 건강하며, 유쾌하게 생활할 수 있는 서비스 공급 정도를 나타내는 근무자 어메니티에 좀 더 큰 가중치를 부여하였다. 부지 적합성 여건 중에는 부지의 가격이나 물리적 요건보다 주변 지역 갈등이 덜한 곳이 중요하다고 응답하였다. 지자체보다는 중앙정부의 정책적 지원과 의지가 미래형 신산업단지 입지의 성공에 더 큰 영향을 미칠 것이라고 보았다. 지역발전 효과 중에서는 미래형 신산업단지 입지에 따른 경제적 가치를 사회적 가치보다 조금 더 우선시하였다.

소분류 평가지표에 대한 분석결과, 창업기업 위주의 지원서비스보다는 전체 기업을 지원하는 서비스에 접근이 용이할 필요가 있다고 보았는데, 이는 후자가 더욱 많은 기업에 대해 기본적으로 포괄적인 서비스를 제공하기 때문인 것으로 판단된다. 지식자원 잠재력 측면에서는 산업단지로 통근할 수 있는 범위 내의 (고급) 인적 자원이 많은 것이 주변에 연구소나 대학이 입지하거나 지식재산이 활성화되어 있는 것보다 더 중요하다고 응답하였다. 대중교통 접근성 측면에서는 버스보다는 도시철도 접근성에 더 큰 가중치를 주었다.

V. 결론 및 시사점

필자들은 선행연구에서 4차 산업혁명 등에 따른 산업생태계 변화에 대응하여 산업입지의 경쟁력을 높이기 위한 방안으로 미래형 신산업단지의 도입이 필요함을 역설하였다. 이 연구에서는 이러한 특성을 가진 미래형 신산업단지가 어떠한 곳에 입지하는 것이 적합한지 판단하기 위한 평가지표를 제시하였다.

과거의 산업단지와 입지적합성 요인이 달라질 것이나, 아직 현실에 없는 것이고 기존과는 다른 개념을 설정하고 있기 때문에 전문가에 의존하는 방법론을 적용하여 평가지표 체계의 구축과 지표별 가중치를 설정하였다. 평가지표 체계를 구축하고 이를 측정할 수 있는 지표를 구성하기 위해 전문가 심층 자문과 델파이 조사를 진행하였다. 이후 지표별 가중치 도출을 위해 확대 전문가 AHP 분석을 수행하였다.

미래형 신산업단지도 산업을 활성화하고 산업생태계를 지속가능하게 하기 위한 산업단지의 일종이다. 분석결과 대분류의 산업혁신 여건 지표가 가장 강조되고, 도시 어메니티 중에서 특히 근무자 어메니티가 미래형 신산업단지의 성공을 위해 필요하다고 분석되는 등, 미래형 신산업단지의 개념과 목적에 부합하는 입지적합성 지표들이 구성되었고 또 상대적 가중치도 높은 것으로 나타났다.

최근 산업입지수요가 도시로 회귀하고 있으나, 도시 내 가용지가 부족하고 기존 방식으로는 도시 내 경쟁력 있는 산업단지를 개발할 수 없으므로 도시 내 저활용 부지를 이용하여 기업수요에 부응하는 산업용지를 개발할 필요가 있다. 이 연구의 방법과 결과는 이러한 산업용지가 입지하기 적합한 후보지를 찾는 데에 활용될 수 있다. 우선, 산업단지의 조성자 또는 입주 기업의 입장에서는 도시 저활용 부지들 중에서 산업단지로 개발 또는 입지하기에 적절한 부지를 도출하는 데 시사점을 준다. 정부에서 이러한 미래형 신산업단지의 개발을 활성화하기 위한 개발제도를 도입하고, 입지선정을 위한 지침 등을 마련할 경우에도 유의미하게 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

다만, 이 연구를 통해 도출된 입지적합성 평가지표 체계를 향후 적용하기 위해서는 고려해야 할 점들이 있다. 우선 미래형 신산업단지의 역할과 조건은 수도권과 지방, 대도시와 중소도시 등 지역과 도시의 수준과 위계에 따라 달라질 수 있다. 기존의 관련 산업활동과 각종 도시서비스가 잘 구비된 곳이 상대적으로 유리할 것이다. 물론, 대분류 지표 중 지역발전 효과 측면에서 산업 및 도시서비스가 강하지 않은 입지가 높은 점수를 얻을 수 있어 상쇄 효과를 기대할 수 있지만, 기본적으로 이 평가지표의 적용은 비슷한 조건의 입지를 유형화하여 적용하는 것이 좀 더 바람직한 것으로 보인다.

둘째, 입지적합성을 평가하는 목적 또는 주체에 따라서 평가지표의 적용이 달라질 수 있다. 예를 들면, 민간 기업이나 개발자의 입장에서는 기업의 이윤과 개발의 사업성이 무엇보다 중요한 목표이기 때문에 대분류 중 지역발전 효과는 별로 중요하게 인식하지 않을 수 있다. 반면, 공공부문에서는 지역발전 효과 지표가 정책적으로 더욱 중요한 요인으로 부각될 수 있다.

셋째, 향후 4차 산업혁명에 따른 산업구조 및 도시구조의 변화, 기업 형태 및 생산방식의 변화, 개인들의 생활패턴과 선호의 변화가 어떻게 전개될 것인지에 따라 미래형 신산업단지의 입지적

합성을 판단하는 기준이 변화할 수 있다. 이 연구에서는 이러한 변동 요소가 산업혁신 여건과 도시 어메니티 여건 등에서 직간접적으로 반영이 되었다고 볼 수 있으나, 이는 현재의 수준에 대한 판단 결과이며 향후의 변화에 대한 반영이 필요할 것이다.

인용문헌
References

1. 국토교통부·산업통상자원부, 2014. 「노후산단 리모델링 종합계획 수립연구」, 세종.
MOLIT·MOTIE, 2014. *A Study on Comprehensive Plan for Remodeling Aging Industrial Complex*, Sejong.

2. 류상민, 2010. “산업단지의 쇠퇴성 분석 및 재생방안 연구”, 인하대학교 도시계획학과 박사학위논문.
Ryu, S.M., 2010. “An Analysis of the Characteristics of Decline and Regeneration of Industrial Complexes”, Ph. D. Dissertation, Inha University.

3. 박종화, 2003. “지식기반산업의 입지”, 「한국행정논문집」, 15(3): 709-728.
Park, J.H., 2003. “Location of Knowledge-based Industry”, *KPAQ*, 15(3): 709-728.

4. 이기열, 2009. “해외 진출 희망 기업을 위한 인도의 산업입지 적지 분석에 관한 연구”, 경원대학교 도시계획학과 박사학위논문.
Lee, K.Y., 2009. “A Study on Analysis of Appropriate Industrial Location in India for Overseas Expansion of Korean Enterprise”, Ph. D. Dissertation, Kyungwon University.

5. 이현주·윤정란·장혜선, 2012. 「장기 임대산업용지를 활용한 아파트형 공장 공급방안 연구」, 대전: LH 토지주택연구원.
Lee, H.J., Yun, J.R., and Jang, H.S., 2012. *A Study on Apartment-type Factory Supply Plan Using Long-term Rental Industrial Land*, Daejeon: LHI.

6. 이현주·김태균·송영일·김선우, 2014. 「도시첨단산업단지 개발 활성화방안 연구」, 대전: LH 토지주택연구원.
Lee, H.J., Kim, T.G., Song, Y.I., and Kim, S.U., 2014. *Strategy for Development on the Urban High-tech Industrial Complex*, Daejeon: LHI.

7. 이현주·송영일·김선우, 2015. 「노후산단재생 활성화를 위한 LH의 역할 및 참여방안」, 대전: LH 토지주택연구원.
Lee, H.J., Song, Y.I., and Kim, S.U., 2015. *Activating the Regeneration of Industrial Complex and LH's Strategy*, Daejeon: LHI.

8. 이현주·김태균·최대식·이은엽·송영일, 2017a. “산업환경 변화에 대응한 새로운 산업단지 유형개발 연구: 네트워크형 산업단지”, 「한국경제지리학회지」, 20(4): 522-535.
Lee, H.J., Kim, T.G., Choi, D.S., Lee, E.Y., and Song, Y.I., 2017a. “Study on the New Type of Industrial Complex in Response to Changes in Industrial Environment: Network-type Industrial Complex”, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 20(4): 522-535.

9. 이현주·송영일·최대식·김태균·이은엽·곽병조, 2017b. 「미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성기법(2차연도)」, 대전: LH 토지주택연구원.
Lee, H.J., Song, Y.I., Choi, D.S., Kim, T.G., Lee, E.Y., and Gwak, B.J., 2017b. *Location Model and Space Creation Technique of Future New Industrial Complex (2nd Year)*, Daejeon: LHI.

10. 이현주·송영일·최대식·김태균·이은엽·곽병조, 2018. 「미래형 신산업단지 입지모델 및 공간조성기법(3차연도)」, 대전: LH 토지주택연구원.
Lee, H.J., Song, Y.I., Choi, D.S., Kim, T.G., Lee, E.Y., and Gwak, B.J., 2018. *Location Model and Space Creation Technique of Future New Industrial Complex (3rd Year)*, Daejeon: LHI.

11. 이호준, 2013. “산업단지 개발계획 수립 시 주요 계획지표 도출 및 중요도 분석에 관한 연구: 경기도내 일반산업단지를 중심으로”, 한양대학교 공학대학원 도시 및 부동산 개발학 전공 석사학위논문.
Lee, H.J., 2013. “A Study on Deduction of Planning Indicators and AHP for Development Plan of Industrial Complex: Focusing on Industrial Complex in Gyeonggi Province”, Master's Degree Dissertation, Hanyang University.

12. 장철순, 2013. “산업입지 공급을 통한 창조산업 활성화 방안”, 「국토」, 380: 22-28.
Jang, C.S., 2013. “Activation on Creative Industry through Supply of Industrial Sites”, *Planning and Policy*, 380: 22-28.

13. 장철순, 2017. “제4차 산업혁명시대의 신산업입지 공급방안”, 「국토」, 424: 31-35.
Jang, C.S., 2017. “Supply Plan of New Industrial Sites in the Fourth Industrial Revolution Era”, *Planning and Policy*, 424: 31-35.

14. 조성철·남기찬·장철순, 2018. 「창업·혁신생태계 구축을 위한 산업입지 구축 연구」, 세종: 국토연구원.
Cho, S.C., Nam, G.C., and Jang, C.S., 2018. *New Industrial Location Strategies for Building an Innovative Entrepreneurship Ecosystem*, Sejong: KRIHS.

Date Received 2019-10-05
Date Reviewed 2019-11-18
Date Accepted 2019-11-18
Date Revised 2019-12-02
Final Received 2019-12-02