

공공빅데이터를 활용한 산업단지내 공장입지 선정에 위한 매력도 지수 생성 및 시각화 연구

이민희¹ · 박승범^{2*}

¹펜타시스템테크놀로지(주)

²호서대학교 기술경영전문대학원

mhlee@penta.co.kr, parksb@hoseo.edu

(2019년 7월 30일 접수; 2019년 9월 20일 수정; 2019년 9월 21일 채택)

요약: 공공빅데이터의 활용에 대한 다양한 사례 등이 존재함에도 불구하고 기업 입지 선정과 관련한 빅데이터 분석 사례 또는 서비스는 없는 것이 현실이다. 이러한 관점에서 본 논문은 선행연구로부터 기업의 입지결정과정에 영향을 미치는 주요 요인 및 우선순위(중요도/만족도 등)를 선정하고, 연관되어 활용 가능한 공공 데이터를 탐색한 후 분석해 기업들의 입지여건 결정에 필요한 사항을 제시하고, 이를 효과적으로 표출할 수 있는 방안을 제시한다. 이를 통해 기업을 설립하거나 이전하려고 하는 국민들에게 도움을 주는 것과 함께, 산업입지의 관리 및 분야에 직접적 또는 간접적인 연관이 있는 공공기관들이 보유한 데이터의 활용성을 높여 효율적인 입지전략 수립을 가능하게 하는 빅데이터 분석 표준 모델을 제시한다.

주제어: 공공빅데이터, 입지추천시스템, 빅데이터 시각화, Big data, Artificial Intelligence, 입지매력도 지수

A Study on the Creation and Visualization of the Attractiveness Index for the Determinants of Factory Location in the Industrial Complex Using Public Big Data

Minhee Lee¹ and Sungbum Park^{2*}

¹Penta Systems Technology Inc.

²Graduate School of MoT, Hoseo University

(Received July 30, 2019; Revised September 20, 2019; Accepted September 21, 2019)

Abstract: There have been various prior researches such as questionnaires related to company location determination. However, it is difficult to analyze and present results that can help determine location using actual data. In this paper, I try to analyze the determinants of company location which is revealed in survey research, based on open public data, and suggest cluster index, network index, and overall attractiveness index. I also present a visualization method that can effectively use the analyzed results. In the future, we hope that effective information provision will be expanded not only in the opening of public data.

Keywords: Public bigdata, Recommendation system, Bigdata visualization

*Corresponding Author : 이 논문은 2018년도 호서대학교의 재원으로 학술연구비 지원을 받아 수행된 연구임(2018-0326).

1. 배경

산업단지 분양과 기업유치는 지역경제 활성화 차원에서 매우 중요한 사안이다. 현재 각 지자체에서는 산업단지를 조성하며 적극적으로 기업을 유치해 오고 있다[1]. 하지만 지역간 경쟁적인 산업단지 개발로 입지여건이 열악한 단지의 경우 기업유치(분양)에 어려움을 겪고 있으며, 이를 해결하기 위해 다양한 행정적 지원 방안 마련에 고심하고 있다[2]. 기업유치를 촉진하고, 산업단지의 성공적인 분양을 위해서는 기업의 입지결정요인의 파악 및 효율적인 입지 전략의 수립이 필요하다. 기업의 입지결정 과정에는 기업특성별로 규모, 업종, 창업/이전 등 기업내부요인과 산업 환경, 외부 정책 등 외부요인들이 영향을 미칠 수 있다[3]. 하지만 성과요인들에 대한 정량적 분석을 시행할 수 있는 데이터 확보 및 분석 기법의 미비로 기존의 조사들은 주로 설문 및 문헌 연구 중심으로 기업 입지 선정을 위한 정성적 지표 연구 등이 수행되었다. 최근 주목을 받고 있는 공공빅데이터의 활용에 대한 기업 입지분석 국내외 사례를 살펴보다도 유동인구와 카드 결제 내역을 활용한 상권분석(서울시 상권분석 서비스[4]), 공공안전 서비스(범죄 발생 지역 예측[5], 교통사고 예측[6]) 등 다양한 사례 등이 존재함에도 불구하고 기업 입지 선정과 관련한 빅데이터 분석 사례 또는 서비스는 없는 것이 현실이다.

본 연구는 이에 따라 내/외부 요인들에 적용할 수 있는 지자체 및 유관 기관에서 수집/보유하고 있는 공공데이터를 이용하여 기업 유치 및 산업단지 분양에 활용될 수 있는 입지 매력도 지수를 개발하고 시각화 방안을 제시할 것이다. 이를 위하여 본 논문은 선행연구로부터 기업의 입지결정과정에 영향을 미치는 주요 요인 및 우선순위(중요도/만족도 등)를 선정하고, 연관되어 활용 가능한 공공 데이터를 탐색한 후 분석해 기업들의 입지여건 결정에 필요한 사항을 제시하고, 이를 효과적으로 표출할 수 있는 방안을 제시할 것이다. 이를 통해 기업을 설립하거나 이전하려고 하는 국민들에게 도움을 주는 것과 함께, 산업입지의 관리 및 분양에 직접적 또는 간접적인 연관이 있는 공공 기관들이 보유한 데이터의 활용성을 높여 효율적인 입지전략 수립을 가능하게 하는 빅데이터 분석 표준 모델을 제시할 것이다.

본 연구의 구성은 다음과 같다.

제 2장에서 기업의 입지선정과 관련한 선행 연구에 대해 검토하고, 이를 기반으로 공공데이터로부터 입수

가능한 데이터와의 매칭을 통해 활용 가능한 데이터를 정의한다. 제 3장에서는 분석 대상 데이터의 기업 입지 선정에 도움이 될 수 있는 기준을 설정한다. 제 4장에서는 설정된 기준을 통해 데이터 분석 결과를 도출하고, 각 지표의 활용성을 제시한다. 제 5장에서는 이렇게 작성된 지표들의 활용성을 높이기 위해 기업 입지를 고민하고 있는 일반 대상자를 위해 효과적이며 효율적인 표출 방법을 제시한다. 마지막으로 결론에서는 본 연구를 통해 가능했던 점과, 불가능했던 점을 제시하고, 향후 발전에 대한 방향을 제시한다.

2. 선행연구 검토 및 결정요인 추출

2.1 관련 선행연구 검토

2.1.1 기업의 입지결정요소

산업 및 기업의 입지결정은 인프라, 생산요소, 기업환경정책 등 다양한 분야의 요인들이 복합적으로 작용하여 이루어진다. 고전적 이론들은 단순히 운송비, 임금, 집적경제, 지가, 자본, 시장규모 등 비용최소화와 이윤극대화를 위한 요소를 기업입지결정의 주요 요인으로 보고 있다[7]. 최근의 이론은 입지를 선택한 동기파악에 주력하여 최적입지가 아니라도 차선으로 최적입지를 선택할 수 있다고 본다. 이는 입지 선정 시 정보의 제약과 이윤극대화 이외, 개인적 또는 비경제적 요인, 개별기업들의 경영목표의 차별화 등에 기인한다[7].

기업 입지결정은 공간 규모에 따라서도 요인이 상이하다. 광역 단위에는 정부 정책이나 노동시장 특성 등 거시적 요인이 중요하고, 지역 단위는 교통 및 통신 인프라, 노동시장 여건, 교육 및 문화적 환경, 전후방 연관 산업에의 접근성 등이 중시되고 있다. 또한, 가장 세부적인 장소나 건물 등 입지의 결정은 개별 토지 및 건물의 속성이 중시된다[7].

기업의 입지결정은 산업별·업종별로도 경제 패러다임의 변화와 함께 다양하게 변화하고 있다. 특히 신산업분야의 입지선정은 가치사슬(value-chain) 상의 각 단계별 기능 간 긴밀한 연계를 강조하면서 전문기술인력의 풍부한 풀(pool) 형성, 연구개발 시설에의 접근성, 관련 산업의 집적도 등을 중시하고 있다[8].

2.1.2 주요 선행연구 검토

Hayter(1998)는 기업의 입지결정요인에 관하여 Table 1과 같이 교통, 원재료, 시장, 노동조건, 외부경제, 에너지

Table 1. Factors in choosing location of a company [3]

입지요인	측정지표	설명
교통	화물수송료	신뢰도, 빈도, 손상정도, 활용도
원재료	생산비용, 교통비용	안정성, 질
시장	교통비용, 서비스비용	개인적 접촉, 소비자의 취향, 경쟁
노동조건	임금, 임금외의 편익, 고정비용	태도, 노동조합, 기술, 형태, 이동주기, 활용도
외부경제	-	외부효과(긍정적, 부정적), 노동숙련도, 정보공유, 공공서비스, 명성
에너지	비용	신뢰도, 다양성
사회기반시설	자본, 세금	질, 다양성
자본 (고정, 재무)	건설비용, 임대비용, 리스비용	활용도, 투자되는 시기
토지, 건물	비용	크기, 모양, 접근성, 서비스, 돈이 들어가는 시기
환경 (쾌적성, 정책)	비용, 세금	지역주민의 태도, 노동자들의 선호도
정부정책	보조금, 세금, 벌금	태도, 안정성, 기업여건 등

지, 사회기반시설, 자본, 토지·건물, 환경, 정부정책 등 11가지 기업입지 결정요인을 제시하고 있다[8].

반면, 대우경제연구원(1992)[9] 및 변용환(2007)[10] 등은 기업의 입지결정요인으로 자연환경, 인력, 기술, 정보, 산업연관, 배후도시, 판매시장, 수송인프라, 전력·용수, 지가, 정부 정책 등을 제시하고 있다. 장동철(2010)[11]은 한국과 중국의 사례 비교분석을 통해 기업의 생산입지 선정요인으로 정책적 지원과 같은 기업 정착요인, 물류, 토지임대·시장 접근성 등의 기업환경요인, 노동력, 자본, 원재료 등의 생산운영요인으로 구분하여 제시하기도 하였고, 최인혁, 오동욱(2005)[12] 등은 기업입지환경을 분석하여 교통, 공단인프라, 지가 등의 입지기반요인, 관련 산업집적, 산학연 혁신분위기 등 집적 요인, 지자체 및 중앙정부 지원정책 등의 정책요인으로 구분하여 제시하고 있다. 이와 더불어 고급인력, 기술, 정보, 연구기반 등의 요인[13], 임대료 또는 지가와 교통의 편리성 등의 전통적인 요인들[14], 그리고 저렴한 지가, 풍부한 노동력, 교통수단과의 연계성, 정부정책(금융상, 세제상 혜택) 요인 등이 제시되고 있다.

Table 2. Classification of Environmental Factors by Firm Location Decision

입지요인 항목	레퍼런스
(토지) 지가, 임대료 수준, 토지확보 용이성	Mohler[5], 공공데이터포털[6], 이호영 외[7], 박용규 [8], 변용환 [10], 장동철 외[11], 최인혁 외[12]
(노동) 임금수준, 노동생산성, 인력확보 용이성	Mohler[5], 공공데이터포털[6], 이호영 외[7], 박용규[8], 변용환 [10], 장동철 외[11], 최인혁 외[12]
(기반시설) 도로, 항만, 전력, 용수, 폐수처리 등 기반시설 수준	Mohler[5], 공공데이터포털[6], 이호영 외[7], 박용규[8], 변용환 [10], 장동철 외[11], 최인혁 외[12]
(시장규모) 주변 시장규모 (잠재력)	Mohler[5], 공공데이터포털[6], 이호영 외[7], 변용환 [10], 최인혁 외[12]
(판매처접근성) 제품판매 (납품)처와의 근접성, 대기업 유무	한국산업단지공단[3]
(원료/부품접근성) 원부자재 조달처와의 접근성	이호영 외[7], 최인혁 외[12]
(집적화) 유관업종 집적도, 클러스터 구축 정도	Mohler[5], 공공데이터포털[6], 이호영 외[7], 박용규 [8], 변용환 [10], 장동철 외[11], 최인혁 외[12]
(정주여건) 정주, 문화 복지, 보육, 의료, 교육여건 수준	Mohler[5], 공공데이터포털[6], 이호영 외[7], 박용규 [8], 변용환 [10], 장동철 외[11], 최인혁 외[12]
(도시근접성) 인근 대도시와의 근접성	한국산업단지공단[3]

note : 기존연구[3]를 재구성하여 분류표를 작성함

2.2 입지결정요인 추출

앞서 검토한 바와 같이, 실제로 입지결정 시에는 다양한 분야의 요인들이 기업별 특성에 따라 복합적으로 반영되고 있다. 본 논문에서는 기업의 입지결정에 관한 선행연구 분석을 토대로 기업의 입지결정과정에 미치는 요인을 분야별 세부 입지요인(15개 항목), 즉 정부 및 해당 지역의 단기적 또는 중기적 노력에 의해 개선이 가능한 입지요인인 정책요인과 특정 지역의 노력으로 단기간 내에 변화시킬 수 없거나 변화를 위해서는 장기적인 노력이 요구되는 입지요인인 외부 환경요인으로 카테고리화 하였다.

이중 공공 빅데이터 획득이 불가능한 정책요인 지표들은 분석에서 배제하고 Table 2와 같이 선행연구를 통해 도출된 외부 환경요인을 분석 대상으로 삼아 서비스 활

용에 효과적인 분석과 시각화 방법을 제시하고자 한다.

3. 연구 방법

3.1 모델 수립 및 자료 수집

입지 선정 요인들에 대한 조사 및 연구 결과를 종합적으로 고려하여 입지 매력도 지수군을 각각 생성하고, 생성된 각 지수군을 하나의 지표로 융합하는 3단계 접근방식을 수행하였다. 각 단계에 대한 지수 생성 모델링 방법론은 Figure 1과 같이 제시된다.

1단계로 업종을 결정한 공장설립(이전) 계획 중인 개인 또는 법인을 대상으로 행정구역/산업단지별 입지결정요인 정보를 제공하며 공장입지선정의 초기 단계에 이용할만한 클러스터 지수(선택 업종에 대한 지역 또는 산업단지의 지수)를 제시하고자 한다.

2단계로 업종, 생산품, 원자재를 결정한 공장설립(이전) 계획 중인 개인 또는 법인을 대상으로 동일 행정구역/산업단지 내 생산품을 수요할 수 있는 공장 수와 원자재를 공급받을 수 있는 공장 수를 제공하며 1단계와 동일하게 공장입지선정의 초기 단계에 이용할만한 네트워크 지수(선택 업종에 대한 지역 또는 산업단지의 생산 network 지수)를 제시하고자 한다. 각 단계별 세부지표는 Table 3과 같다.

업종, 생산품, 원자재를 결정 후 3단계로 특정 필지에 대한 상세정보를 원하는 개인 또는 법인을 대상으로 특정 필지의 매력도를 제공함으로써 입지선정의 마지막 단계에 이용할만한, 1단계와 2단계의 지수를 포함한 지점에 대한 매력도 지수를 제시하고자 한다.

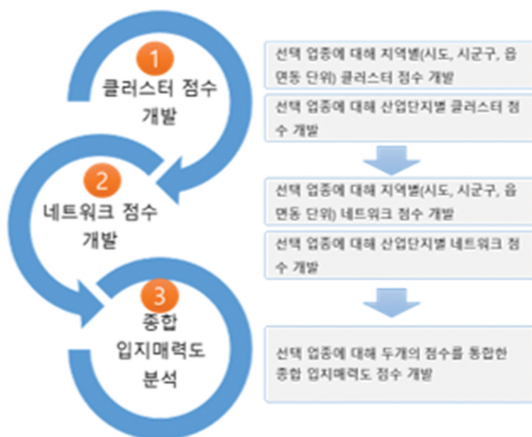


Figure 1. Location attractiveness index modeling

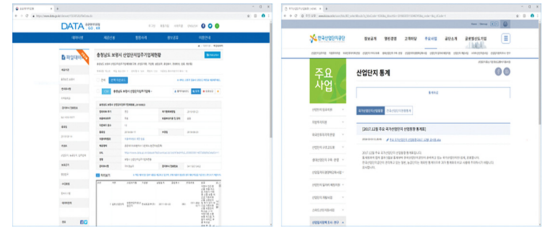


Figure 2. Current Status of Industrial Complex Relocation [15] and Statistics on Industrial Complex [16] data collection

각 단계별 활용할 빅데이터와 서비스 이용 대상의 정의는 Table 3과 같다. 이용 대상 데이터는 공공데이터 포털과, 한국 산업단지공단에서 공개된 산업단지 내 입주 기업 상세 사항 및 통계자료, 통계청의 산업단지 통계자료, 한국감정원의 표준지 공시지가 등을 활용했다. 추가적으로 시각화를 위해서는 국토교통부에서 공개한 전국 행정단위 수치지도를 활용했다.

3.2 단계별 입지 매력도 지표 생성

본 연구는 입지매력도 지수 산출에 활용될 데이터에 대해 기존 연구[3]들을 기반으로 기 수집된 공공 빅데이터를 Table 3과 같이 조합하여 각 지수를 생성하고 해당 지수의 내용과 활용 대상을 정의했다.

3.2.1 클러스터 지수 생성 기준

본 연구에서 공장 설립 시 입지선정에 중요한 지표와, 이와 연관되는 데이터로서 확보 가능한 공공데이터는 Figure 4와 같이 정의하고 활용하고자 한다.

선행 연구 결과에 따르면 Figure 4와 같이 공장용지가격, 관련기업 집적상태, 판매시장 인접도, 인력확보 용이성, 물류여건 등 주요 인자들이 공장입지 분석을 위한 요건에 해당하는 것으로 판단된다. 이와 같이 공공데이터들에 대해서 아래 나열한 바처럼 공장입지 선

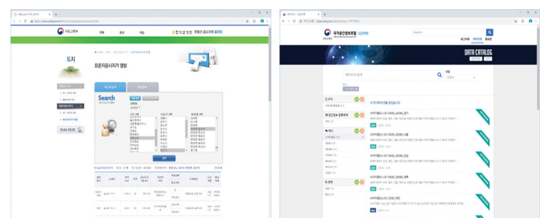


Figure 3. Standard published land prices [17] and regional numerical maps [18]

Table 3. Step-by-step service definition and details

지수명	내용	대상	데이터
1. 지역별(산업단지별) 클러스터 지수	행정구역(시도, 시군구, 읍면동)단위 또는 산업단지단위로 각 단위구역별 선택 업종에 대한 클러스터 지수 개발	업종을 특정 지은 공장설립(이전) 계획 중인 개인 또는 법인(초기 지역 고려 단계)	<ul style="list-style-type: none"> - 산업단지명 - 업종 - 주소 - 신성장업종 - 고용인수(노동) - 생산시설면적 - 표준지공시지가(토지) - 공장수(시장규모, 정주여건)
2. 지역별(산업단지별) 공장간 생산 chain을 통한 네트워크 지수	행정구역(시도, 시군구, 읍면동)단위 또는 산업단지단위로 각 단위구역별 입력한 원자재와 생산품과 연결될 수 있는 공장수를 비교 분석하여 네트워크 지수 개발	업종, 생산품, 원자재를 특정 지은 공장설립(이전) 계획 중인 개인 또는 법인(초기 지역 고려 단계)	<ul style="list-style-type: none"> - 산업단지명 - 공장관리번호 - 주소 - 주요생산품 - 주요원자재 - 관련기업 집적도 - 원료/부품 집적도
3. 산업단지 내 지점별 입지 매력도 지수	산업단지내의 특정 필지에 대한 종합분석을 통한 입지 매력도 지수 개발	업종, 생산품, 원자재를 특정 지었으며 필지 상세정보를 원하는 개인 또는 법인(필지 분석 단계)	<ul style="list-style-type: none"> - 산업단지명 - 업종 - 주소 - 신성장업종 - 고용인수(노동) - 생산시설면적 - 주요생산품 - 주요원자재 - 표준지공시지가 (토지) - 공장수 (시장규모, 정주여건) - 관련기업 집적도 - 원료/부품

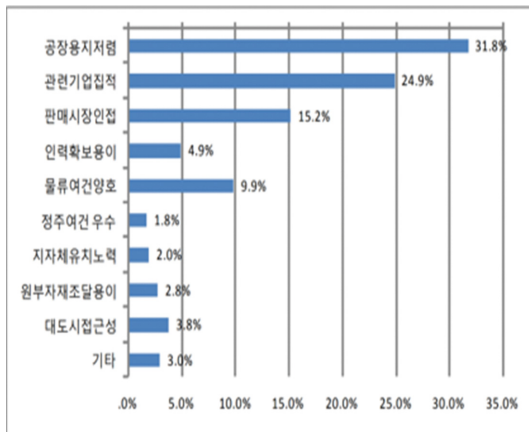


Figure 4. Korea Industrial Complex Corporation "Analysis of Manufacturing Site Determinants" [3]

정을 위하여 활용하는 것으로 한다.

a) 표준공시지가 : 공장용지가격 측면으로 활용할 수

있는 데이터로 한국감정원의 “표준지감정가”를 활용한다. 한국 감정원에서 전국 동단위의 표준지를 자체 설정하여 해당 표준지에 대한 면적, m^2 당 가격, 지번주소, 필지 형태, 도로 접면 상태 등을 포함하고 있으며, 표준지는 모든 필지를 포함하지 않으므로 동단위로 평균 가격을 활용하는 형태로 재가공하여 사용한다.

b) 관련기업 집적도 : 관련기업 집적도에서 관련기업의 정의는 크게 두 가지 방향에서 동일한 활용할 수 있다. 클러스터 지수 생성을 위한 단계에서는 동일한 업종에 대한 기업수를 활용한다. 그리고, 단순한 공장의 수뿐만 아니라 동일한 업종의 공장이 영위하고 있는 공장부지 등의 면적도 활용한다.

c) 인력확보 용이성 : 외부데이터인 통계청의 인구통계자료를 입수하여 활용하는 것이 원칙으로 볼 수 있으나, 업종별 특성에 따라 활용 형태가 다를 수 있으므로, 내부 데이터 중 유사 업종의 지역별 혹

은 산업단지별 각 공장 고용 인력을 활용하여 해당 업종이 기 확보한 인력을 차용하는 형태로 변환하여 활용한다.

- d) 신 성장 업종 공장 수 : 선행연구로서 Figure 4에 설문 내용에는 포함되어 있지 않지만 추가적으로 공장입지를 선정함에 있어 동일한 업종 중에도 미래 신 성장 분야로 선정[19]하여 별도의 정책적 지원을 시행하고 있다. 선택한 업종을 영위하는데 신기술이 적용될 수 있는 분야를 포함하는 기업이 많을수록 정책적 지원 또는 신기술이 적용된 제품 생산 등에 유리할 수 있을 것으로 추정할 수 있다. 이에 신 성장 업종에 해당하는 공장수를 추가하여 지수를 생성한다.

3.2.2 네트워크 지수 생성 기준

지역별(시도, 시군구, 읍면동) 또는 산업단지별로 공장 간의 생산품과 원자재의 chain을 연결 가능성을 지수화 하여 네트워크 지수로 제시한다. 공장 간의 생산품과 원자재의 chain에 대해 Figure 5와 같은 상황을 가정할 수 있으며, 이를 지수화 하여 제시한다.

- a) 관련기업 집적도 : 원 재자와 생산품의 연결 관계에 따른 공급과 수요 기업(2단계 분석인 “네트워크 지수”에서 활용) 등 크게 두 가지 경우로 볼 수 있으므로, 각 형태의 정보 제공을 위해 설립하고자 하는 공장의 업종, 해당 공장에서 소요하는 원자재 납품이 가능한 공급 공장, 그리고 해당 공장에서 생산한 제품을 소요할 것으로 추정되는 수요 공장에 대한 각각의 동일 지역 구분 내 개수를 활용한다. 물류여건에 대해서는 각 기준영역(지역 또는 산업단지)에 대한 평균적인 물류 상황(도로, 철도, 항만 등)에 대해 필요한 기준을 마련해야 함

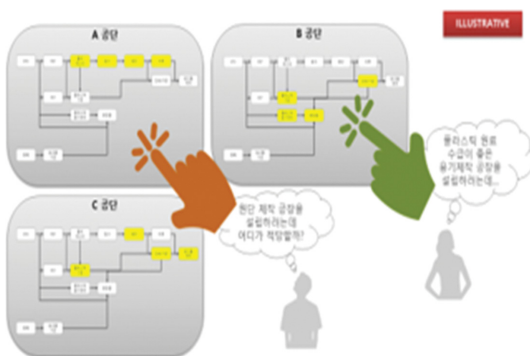


Figure 5. Satin network conceptual diagram

에도 불구하고, 본 논문의 목적과는 별개의 문제로 인식되어 해당 지표는 활용하지 않는 것으로 설정하였다.

- b) 원료/부품 집적도 : 원부자재 조달 용이성의 경우에도 앞서 기술한 관련기업 집적도와 동일한 기준으로 활용한다.

3.2.3 종합 입지 매력도 지수 생성 기준

최종적으로 “클러스터 지수”와 “네트워크 지수”를 종합하고, 추가적인 지수를 더하여 산업단지 내 특정 지점별로 선택 업종에 대한 입지 매력도를 제시할 수 있는 분석 결과를 제시한다.

4. 입지 매력도 분석

4.1 클러스터 지수 계산

4.1.1 데이터 분석 활용 기준

클러스터 지수 산출의 분석 기준은 업종코드를[붙임 1]과 같이 대분류로 재분류하여 분석하며 지역별 또는 산업단지별로 모델링하고 <Figure 6>과 같이 시물레이션을 통해 활용성을 제시한다.

활용 가능한 것으로 판단된 변수(주소, 업종, 규모, 제조시설면적, 고용인 수, 표준지가, 신 성장 업종 여부)를 분류 기준에 따라 분석용 마트를 Fig. 6과 같이 생성하여 분석결과 제시에 활용한다.

업종별 지역 클러스터 지수를 산출하기 위한 수식을 비교 대상 비율 기준으로 작성하여 특정 지역 내 비교 지수로 제시하고 각 변수에 가중치를 주어 산출하며, 상위 지역¹⁾ 공장 수(C) 대비 해당 지역 공장 수(C_I)와 상위 지역 공장면적(A) 대비 해당지역 공장면적(A_I), 상위 지역 고용인 수(E) 대비 해당지역 고용인 수(E_I),

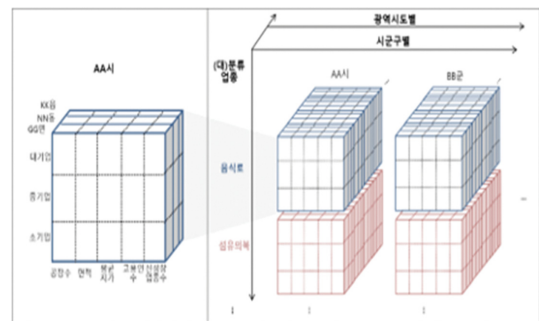


Figure 6. Example of Creating a Mart for Analysis

상위 지역 신 성장업종 공장 수(N) 대비 해당지역 신 성장업종 공장 수(N_j) 변수에 대해 각각 업종별 특정지역의 상위지역을 기준으로 하여 해당지역의 비율을 산출한다. 지역별 비율은 광역시도내 시군구별로 비율을 구한 후 비율의 최댓값을 5로 나누어 해당 비율의 위치값을 활용하며, 지가의 점수는 업종별 해당 지역의 평균지가(V)를 다음 식과 같이 표준화하여 사용한다.

$$1 - \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

최종 클러스터 지수는 다음 식과 같이 지수화 점수를 생성한다.

$$w_1 \left(\frac{\sum C_j}{\sum C} \right) + w_2 \left(\frac{\sum A_j}{\sum A} \right) + w_3 \left(1 - \frac{V_{avg} - V_{min}}{V_{max} - V_{min}} \right) + w_4 \left(\frac{\sum E_j}{\sum E} \right) + w_5 \left(\frac{\sum N_j}{\sum N} \right) \quad \text{식(1)}$$

각 변수별 가중치는 기존 연구인 ‘기업 입지결정요인 유형’의 기업입지 선정 사유 설문결과[3]를 활용하여 변수별 비중을 산출하되 각 지역별, 또는 산업단지별 비율을 지수화 하여 제시하고자 한다. 다만 설문결과에 대한 모든 사항을 활용할 경우 총점이 1.0 형태로 되도록 환산하여 사용가능할 수 있지만, 활용 가능한 데이터가 일부만 존재하므로 총점을 1.0으로 환산하지 않고 원천 비율을 각 요인에 가중치로 활용하고 최종적으로 5점 만점의 지수화 형태로 변환하여 제시한다.

단, 지가, 공장 수, 공장 면적, 고용인 수, 신성장 수 변수 중 하나라도 값이 존재하지 않는 경우 총점은 0점으로 처리하도록 하는 결측값 제거 방법 중 List-Wise deletion 방법론을 활용한다[20].

상기 산출식에 대해 샘플 데이터를 활용한 결과 도출을 제시하면 <Table 5>와 같다.

위에 작성된 샘플 데이터를 통해 가중치를 제외한 클러스터 지수를 구하기 위한 각 변수별 위치값은 <Table 6>과 같다.

이렇게 구해진 각 변수별 위치값에 5점 척도로 환산하면 <Table 7>과 같은 결과가 나온다. 이 결과에 각 변수별 가중치를 곱하여 최종 지수 점수를 계산하게 된다.

¹⁾상위 지역이란 대상이 되는 행정지역 단위를 포함한 상위 행정 지역으로 대상 지역 단위가 광역시도 단위 일 때 상위 지역은 전국을 의미하며, 시군구 단위 일 때는 해당 시군구가 속한 광역시도를 의미

Table 4. Weight by Variable

공장수	공장면적	평균지가	고용인 수	신성장업종 공장 수
0.278	0.278	0.355	0.054	0.033

Table 5. Sample data to explain the formula

시도	시군구	공장 수	고용인 수	면적 합계	신성장업종 공장 수	평균지가
충청남도	당진시	10	400	128	4	3,000
	아산시	14	250	457	1	4,700

Table 6. Position value calculation result for each variable of sample data

시도	시군구	공장 수	고용인 수	면적 합계	신성장업종 공장 수	평균지가
충청남도	당진시	0.08	0.04	0.0006	0.08	1
	아산시	0.11	0.02	0.002	0.02	0

Table 7. 5-point scaling result of position value by variable

시군구	공장 수	고용인 수	면적 합계	신성장업종 공장 수	평균지가
당진시	4	5	1	5	5
아산시	5	3	5	1	1
...

4.1.2 분석 결과

분석 결과인 지수들을 확인하기 위해서는 특정 업종에 대한 우선 선택을 통해 해당 업종의 분석 결과를 확인 할 수 있다. 본 논문에서는 샘플 결과를 보여주기 위해 철강 관련 업종을 선택하고 결과를 제시한다. 분석 결과로 최상위 기준인 광역시도 단위 클러스터 지수를 도출하였으며 상세한 결과를 소행정구역 단위로 도출되는 과정을 보여주기 위해 우선 광역시도 단위 중 충청남도를 선택하고 하위 행정구역단위인 시군구 단위로 클러스터 지수를 산출하면 <Table 8>과 같다.

앞서 도출된 시군구 단위 중 아산시를 선택하고 하위 행정구역단위인 읍면동 단위로 클러스터 지수를 산출하면 <Table 9>와 같다.

행정구역 단위로 클러스터 지수를 생성하는 것과 동일한 방법으로 특정 광역시도 내에 조성된 산업단지별

Table 8. Results of the cluster index of steel-related industries

시군구명	공장	고용	면적	신성장	지가	평균	지수점수
당진시	4	5	5	3	5	4.4	4.65
아산시	5	3	2	5	5	4.0	4.06
천안시	5	5	2	4	1	3.4	2.71
논산시	2	1	1	1	5	2.0	2.70
금산군	2	1	1	1	5	2.0	2.70
서산시	1	2	1	1	5	2.0	2.48
공주시	1	1	1	1	5	1.8	2.42
보령시	1	1	1	1	5	1.8	2.42
당진군	1	1	1	1	5	1.8	2.42
예산군	1	1	1	1	5	1.8	2.42
홍성군	1	1	1	1	5	1.8	2.42
부여군	1	1	1	0	5	1.6	2.39
서천군	1	1	1	0	5	1.6	2.39
연기군	1	1	1	0	5	1.6	2.39
청양군	1	1	1	0	5	1.6	2.39
태안군	1	1	1	0	5	1.6	2.39
계룡시	1	1	1	1	3	1.4	1.71

Table 9. Cluster Index Results for Steel-related Industries

읍면동명	공장	고용	면적	신성장	지가	평균	지수점수
둔포면	5	5	5	5	5	5.0	5.00
을봉면	5	4	3	5	5	4.4	4.39
인주면	2	4	5	3	5	3.8	4.04
영인면	2	2	2	3	5	2.8	3.10
염치읍	2	1	1	3	5	2.4	2.77
신창면	1	1	1	2	5	2.0	2.45
기산동	1	1	1	1	5	1.8	2.42
도고면	1	1	1	1	5	1.8	2.42
배방읍	1	1	1	1	5	1.8	2.42
선장면	1	1	1	1	5	1.8	2.42
탕정면	1	1	1	1	5	1.8	2.42
장존동	1	1	1	0	5	1.6	2.39
득산동	1	1	1	1	4	1.6	2.07
배미동	1	1	1	0	4	1.4	2.03
실옥동	1	1	1	0	1	0.8	0.97

클러스터 지수도 동일한 방식으로 생성하고 제시할 수 있다. 다만 산업단지별 지수를 제시하고자 할 때에는 산업단지가 여러 행정구역에 걸쳐 조성되는 경우가 많으며, 대형 산업단지보다 중소형 산업단지의 숫자가 훨씬 많은 상태임을 감안할 때 산업단지간의 비교 지수를 도출하기 위해서는 적절한 비교 대상 숫자의 분포가 형성될 수 있는 광역시도 단위로 비교하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

4.2 네트워크 지수

4.2.1 데이터 분석 활용 기준

지역별 또는 산업단지별로 서비스를 원하는 사용자(공장설립 또는 이전 대상자)가 필요로 하는 원자재와 생산하고자 하는 생산품을 입력할 경우, 원자재를 납품 가능할 것으로 예상되는 공장(타 공장의 생산품이 입력한 원자재와 동일)과 생산한 제품을 납품 가능할 것으로 예상되는 공장(타 공장의 원자재와 입력한 생산품이 동일)에 대한 유사도를 측정하는 방법은 여러가지 방식 중에 Tanimoto Coefficient나 Jaccard Index[21]의 활용이 가능하다. 여기에서 두 가지 유사도 모두 분모의 차이만을 가지되, 분자는 동일한 방식을 활용하고 있으며, 유사도를 활용함에 있어 1.0 이하의 값을 산출하도록 되어 있기에 단순한 분자의 일치성만을 활용하는 방식을 차용하여 연관도 측정한다. 사용자가 입력한 원자재에 해당하는 제품을 생산하고 납품이 가능할 것으로 추정되는 공장의 수(C_m)와 입력한 생산품을 원자재로 납품 받아 생산 또는 판매하는 공장수로 추정되는 수(C_p)를 각각 합산한 후 각 공장 수를 상대지수(Relative Index)화 하되 일반적으로 주로 사용하는 리커트 척도에서 주로 제시하는 5점을 활용하여 지수화 한다[22].

$$w_m \sum C_m + w_p \sum C_p \quad \text{식(2)}$$

이 때 원자재(Material) 또는 생산품(Product)에 대한 사항을 합산하여 사용하는 것을 원칙으로 하나, 둘 중 한가지만을 선택하거나, 각각의 가중치(W)를 임의 설정하여 활용 가능하도록 한다.

4.2.2 분석 결과

특정 공장을 설립하고자 할 때 해당 공장에서 필요한 원자재와 이를 활용한 생산품에 대해 원자재에 해당하

는 생산품을 제공할 수 있는 공장과 생산된 제품에 대한 소비를 할 수 있는 공장으로 각 코일(특정 공장의 생산품으로서 설립하고자 하는 공장의 원자재에 해당)과 자동차부품(해당 공장의 생산품으로 특정 공장의 원자재에 해당)에 대한 분석결과로 광역시도 단위 네트워크 지수를 도출하였으며 광역시도 단위 중 클러스터 지수와 동일하게 충청남도를 선택하고 하위 행정구역단위인 시군구 단위로 네트워크 지수를 산출하면 Table 10과 같다.

앞서 도출된 시군구 단위 중 클러스터 지수와 동일하게 아산시를 선택하고 아산시의 하위 행정구역단위인

Table 10. Chungnam Si-Gun Unit Network Index Results for Coil-Auto Parts

시군구명	코일 (생산품)	자동차 (원재료)	종합	네트워크 지수
금산군	1	0	0.5	1.00
공주시	0	2	1	1.24
당진시	5	1	3	2.18
보령시	2	1	1.5	1.47
서산시	0	1	0.5	1.00
아산시	6	12	9	5.00
예산군	0	2	1	1.24
천안시	1	5	3	2.18
청양군	0	1	0.5	1.00
홍성군	1	1	1	1.24

Table 11. Coil-auto parts related network index results of Eupmyeon-dong, Asan-si, Chungnam, Korea Unit Index

읍면동명	코일 (생산품)	자동차 (원재료)	종합	네트워크 지수
도고면	0	2	1	2.33
둔포면	0	4	2	5.00
선장면	0	1	0.5	1.00
신차면	0	2	1	2.33
영인면	1	1	1	2.33
을봉면	3	1	2	5.00
인주면	0	1	0.5	1.00
탕정면	2	0	1	2.33

읍면동 단위로 네트워크 지수를 산출하면 Table 11과 같다.

행정구역 단위로 네트워크 지수를 생성하는 것과 동일한 방법으로 특정 광역시도 내에 조성된 산업단지별 네트워크 지수도 동일한 방식으로 생성하고 제시할 수 있다.

4.3 종합 입지 매력도

4.3.1 데이터 분석 활용 기준

산업단지 내 선택 업종의 지점 입지매력도를 산출하기 위한 데이터는 앞서 언급된 바와 같이 “클러스터 지수”와 “네트워크 지수”를 통합하여 제시한다. 이를 위해 각 지수들의 가중치는 Figure 4에서 제시된 내용을 기준으로 클러스터 지수의 경우에는 공장용지를 비롯해 설문 결과로 제시된 가중치를 활용한 바와 같이 네트워크 지수의 경우에도 해당 그림에서 제시된 내용 중 관련기업집적(24.9%), 원부자재조달용이(2.8%)의 비율을 고려하면 각 지수별 가중치를 대략적으로 0.6과 0.4 정도의 비율로 계산하는 것이 적절하다 할 수 있다.

4.3.2 분석 결과

업종 중심의 ‘클러스터 지수’와 원자재/생산품 중심의 ‘네트워크 지수’ 두 가치를 조합한 최종적인 매력도 지수의 결과도 앞서와 동일한 방식인 지역별로 계산될 수 있다. 여기에서는 산업단지별로 추출하는 것은 낮은 효과를 보이는 것으로 분석되어 별도로 제시하지 않는다.

철강과 관련한 업종에 대한 최종 매력도 지수를 광역시도 단위로 계산하였으며 광역시도 단위 중 클러스터 지수, 네트워크 지수와 동일한 충청남도를 선택하고 하위 행정구역단위인 시군구 단위로 최종 매력도 지수를 산출하면 <Table 12>와 같다.

앞서 도출된 시군구 단위 중 아산시를 선택하고 하위 행정구역단위인 읍면동 단위로 최종 매력도 지수를 산출하면 <Table 13>과 같다.

이와 같이 특정 업종, 원자재와 생산품 등의 조건에 대한 최종 입지 매력도를 행정구역 단위로 산출이 가능하며, 동일한 기준을 통해 산업단지별로도 매력도 지수를 산출할 수 있다. 이러한 결과들을 최종 수요자인 공장 설립 예정자나 이전 예정자에게 효과적인 제공 방안을 제시한다.

Table 12. Attractiveness Index Results of the City-Related Districts of Steel-related Industry

지역명	클러스터	네트워크	최종지수
홍성군	2.42	1	1.85
태안군	2.39	0	1.43
청양군	2.39	1	1.83
천안시	2.71	2	2.43
예산군	2.42	1	1.85
연기군	2.39	0	1.43
아산시	4.06	5	4.43
서천군	2.39	0	1.43
서산시	2.48	1	1.89
부여군	2.39	0	1.43
보령시	2.42	1	1.85
당진시	4.65	3	3.99
당진군	2.42	0	1.45
논산시	2.70	0	1.62
금산군	2.70	1	2.02
공주시	2.42	1	1.85
계룡시	1.71	0	1.03

Table 13. Attractiveness Index Results of the City-Related Districts of Steel-related Industry

지역명	클러스터	네트워크	최종지수
탕정면	2.42	3	2.65
장존동	2.39	0	1.43
인주면	4.04	1	2.83
을봉면	4.39	5	4.63
영인면	3.10	2	2.66
염치읍	2.77	0	1.66
실옥동	0.97	0	0.58
신창면	2.45	1	1.87
선장면	2.42	1	1.85
배방읍	2.42	0	1.45
배미동	2.03	0	1.22
득산동	2.07	0	1.24
둔포면	5.00	2	3.80
도고면	2.42	1	1.85
기산동	2.42	0	1.45

5. 시각화 방안

5.1 지역별 지수 시각화

도출된 지수를 시각화하여 제시하기 위해서는 기본적으로 지도 기반으로 표출하는 것이 시각적 정보 인지에 대한 효과로서 적절할 것이다. 지도 기반으로 표출하는 방식으로는 최종 산출된 지수를 범주화하고, 범주화 단계에 따라 색상의 차이를 활용해 제공함으로써 색의 구분에 따른 지수에 대한 차이를 즉각적으로 인지할 수 있도록 제시할 수 있다.

이와 함께 단순한 지도만 표출할 경우 상세 정보 조사가 불편할 수 있으므로 추가적으로 각 구분별 상세 점수에 대해서는 여러 항목들에 대한 결과 표출에 적합한 radar map(또는 spider map)과 함께 제공함으로써 사용에 편리함을 제공할 수 있다. 또는 지도 상태의 표출 정보에 마우스를 올려놓음으로써 상세 정보인 radar map을 팝업 형태로 제공하도록 구성하는 것도 고려해볼 수 있다.

시각화 정보를 제공하는 단계도 최상위 행정단위인 광역시도별 지수 비교 결과를 우선 제시하고, 해당 비교 결과에서 특정 광역시도를 선택할 수 있는 기능을 제공하여 선택된 광역시도 내 하위 행정단위인 시군구별 지수 비교 결과를 조회할 수 있도록 하며, 다시 특정 시군구를 선택한 후 하위 행정단위인 읍면동별 지수 비교 결과를 조회할 수 있도록 단계적인 조회 방식을 제공하는 것이 적절하다.

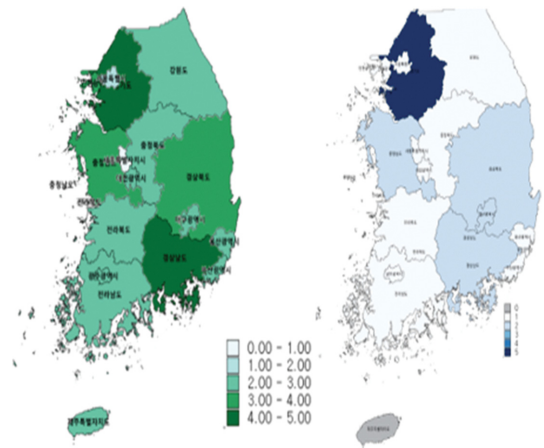


Figure 7. Visualization result of cluster index (left) and network index (right)

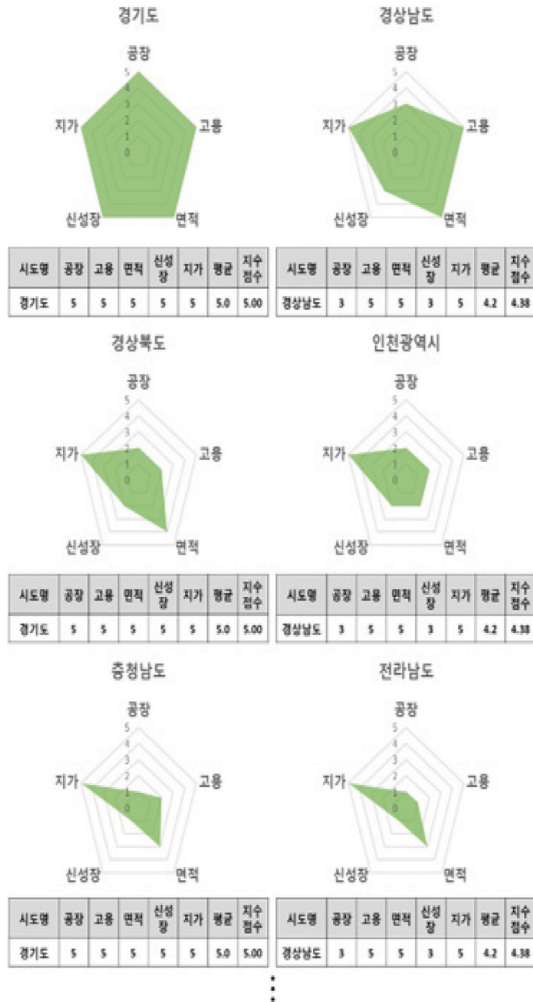


Figure 8. Detailed Cluster Index Visualization Results by Metropolitan View

앞서 언급한 바와 같이 철강과 관련한 업종을 선택할 경우 이와 관련된 업종의 제조 기업들의 현황을 전국에 대한 광역시도 기준으로 지도를 통해 지수를 색의 농도를 활용해 표현하면 <Table 7>과 같다.

Figure 7과 같이 광역시도별 지수 시각화 결과에서 각 광역시도 지역별 상세 지수 결과를 별도의 화면으로 Figure 8과 같이 radar map 형태로 조회할 수 있게 제공하거나 혹은 마우스를 각 지역에 위치해 놓을 경우 풍선 도움말과 유사한 팝업 형태를 활용해 역시 radar map 형태의 결과를 제시하는 것도 고려할 수 있다.

전국을 대상으로 광역시도 단위로 표출된 결과에서 특정한 광역시도를 선택할 수 있는 기능을 제공하고 특

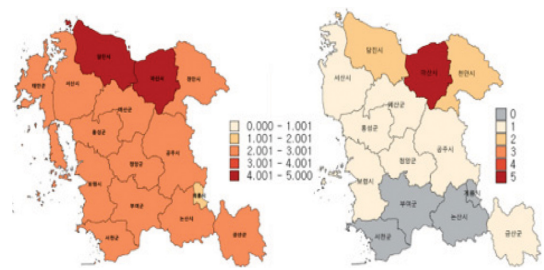


Figure 9. Visualization result of comparing cluster index (left) and network index (right) by city and district in Chungcheongnam-do

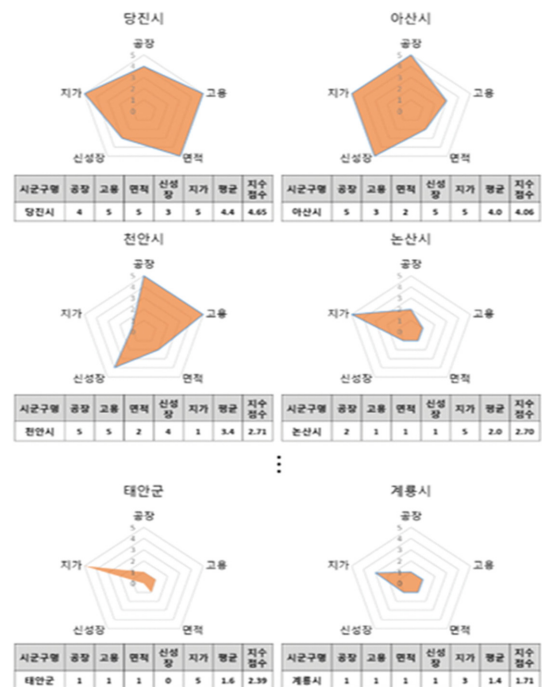


Figure 10. Detailed Cluster Index Visualization Results by Sigun-gu, Chungcheongnam-do

정 광역시도를 클릭할 경우 해당 광역시도내 시군구 단위의 지수를 색의 농도차를 통해 동일한 기준으로 표현한다. Figure 9는 충청남도를 선택할 경우 산정된 지수를 표출한 것이다.

앞서 광역시도와 같은 방식으로 각 시군구별 클러스터 지수 상세 결과를 Figure 10과 같이 별도의 페이지를 통해 radar map 형태로 제시하거나 각 시군구에 마우스를 위치해 놓을 경우 풍선 도움말과 유사한 팝업 형태의 결과를 제시하는 것을 고려한다.

충청남도 아산시 내에도 많은 수의 읍면동 단위가 존

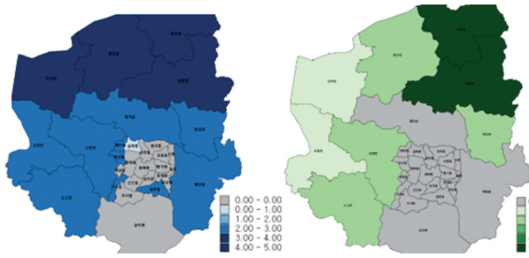


Figure 11. Visualization result of cluster index (left) and network index (right)

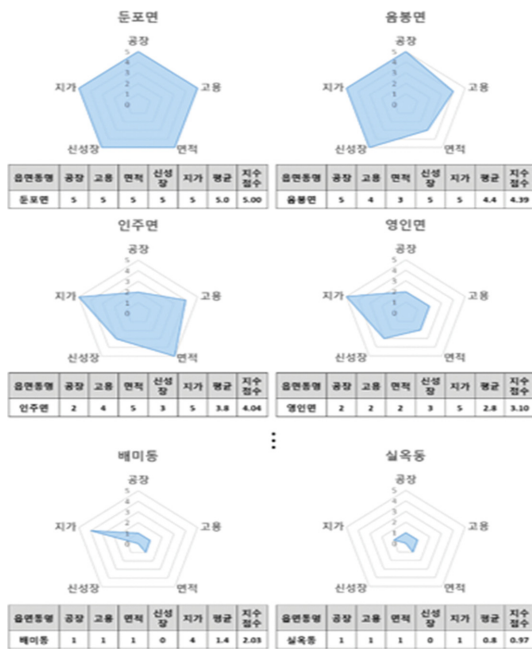


Figure 12. Detailed cluster index visualization result according to Eupyeong-dong, Asan-si

재하므로 읍면동 단위의 지수도 동일한 방식으로 색의 농도를 통해 Figure 11과 같이 표출하고, 각 읍면동별로 클러스터 지수의 상세 정보를 별도의 페이지에 Figure 12과 같이 radar map 형태로 제시하거나 마우스가 위치한 곳에 풍선 도움말과 같이 팝업 형태로 제시하는 것도 고려할 수 있다.

5.2 산업단지별 지수 시각화

지금까지 기술한 바와 같이 행정구역단위의 광역시도를 시작으로 시군구, 읍면동 단위로 차츰 범위를 좁혀가는 형태로 제공할 수도 있으며, 다른 방식으로 광

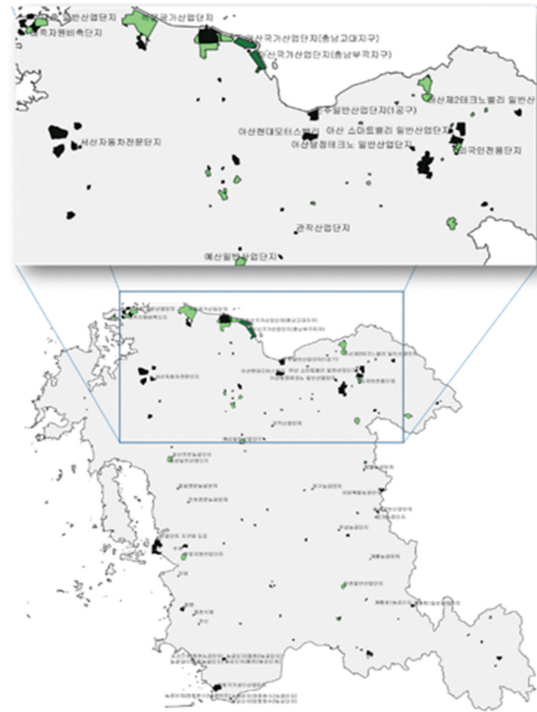


Figure 13. Visualization Results of Cluster Index by Chungcheongnam-do Industrial Complex

역시도 단위에서 하위 행정단위가 아닌 산업단지 단위로 정보를 제공하는 것도 고려해볼 수 있다. 이 경우 광역시도 내에 분포되어 있는 모든 산업단지를 대상으로 클러스터 지수의 비교 내용을 지도상에 표출해줌으로써 행정 단위와 다른 효과를 제공할 수 있다. Figure 13은 충청남도내 분포한 산업단지의 클러스터 지수 결과를 시각화한 예시이다.

6. 결 론

6.1 연구 결론

본 연구를 통하여 제조 공장을 신규 설립하거나 기존 공장을 이전하려고 하는 소유주 또는 관련자들에게 공공 데이터를 활용해 공장 설립지에 대한 보다 유용한 정보를 제공하기 위한 방안으로 지역별 또는 산업단지별 다양한 사항을 포함하는 지수를 3가지 방향으로 제시해 보았다. 각 지수는 기업 입지 선정에 고려되는 주요 사항들에 대해 공공데이터가 포함하는 내용들을 활용한 클러스터 지수, 기업 영위 활동에 중요한 변수로

서 주변 기업들과의 연계성을 고려한 네트워크 지수, 그리고, 두 가지를 총합한 매력도 지수를 제시했다. 여기에 지수 제시에서 그치는 것이 아닌 지수 도출 결과 사용을 위한 편리한 시각화 방안까지 제시해 보았다.

현실적으로 공공기관들에서 보유한 데이터를 단순한 통계를 작성하여 데이터 자체만을 공개하거나, 단순한 데이터의 추세만을 제공하는 것이 현재까지 공공 데이터 공개의 현실로 보여 진다. 이를 적극적이며, 활용성이 높은 데이터로 가공하고, 실제 수요자에게 도움을 줄 수 있도록 정보를 생산하고 제공하는 기관이 드문 것도 사실이다.

공공에서 생산되는 데이터 자체를 공개하고 활용할 수 있도록 하여 부가가치를 생산할 수 있는 기회를 제공하는 기본적인 취지는 높이 평가 받아 마땅하지만, 데이터를 통한 실수요를 위한 기능적인 제공 측면에서 본 논문에서 제시한 것처럼 기술적이며 분석적인 시각을 포함한 결과를 제시하는 것도 고려해볼 수 있을 것이다.

6.2 연구한계 및 향후 연구방향

상술한 기여도 이외에 본 논문은 또한 명확한 한계점도 가지고 있는 것이 사실이다. 교통을 포함한 인프라적인 요소가 고려된 정주 여건들을 함께 포함하여 입지별 매력도를 제시하는 것도 향후 고려해볼 수 있다. 이를 위해서는 개별 입지에 대한 상세한 정보들인 토지 가격, 건물의 상태, 인접 도로 상태, 철도, 항만 등 다양한 접근성 및 수송과 관련된 인프라적인 요소에 대한 데이터 활용이 필요할 것으로 생각된다. 또한, 고용인에 대한 사항으로 주변의 인적 요소에 대한 사항을 포함한 지수 개발도 예상할 수 있다. 이렇게 함으로써 매크로한 결과 제시에서 마이크로한 결과 제시를 통해 보다 상세한 지점에 대한 정보를 좀 더 심층적으로 제시함으로써 기업 설립에 고려할 최종의 단계에 있는 필지 단위에 대한 서비스까지 제시 가능할 것으로 여겨진다. 공장 설립 및 운영과 관련된 유관 기관에서 본 논문과 유사한 현실적이며 실용적인 수요자 맞춤형 서비스 개발을 기대해 본다.

REFERENCES

- [1] Electronic newspaper. Action Plan 1 <3> Revitalize local economy by upgrading the industrial complex.

- [36th Anniversary Planning III], 2018.09.
- [2] Industrial Location Information Center. Industrial Location Information System. 2017.
- [3] Korea Industrial Complex Corporation. Analysis of Location Determinants in Manufacturing. In, Korea Industrial Complex Corporation, (ed.), Korea: Korea Industrial Complex Corporation, 2013.
- [4] Seoul Metropolitan Government. Business analysis service of Woori village shop in Seoul. 2016.09.
- [5] Mohler, J.B.G. Predictive policing. LAPD, 2008.
- [6] Public data portal. Predict traffic accidents and vegetable crops with big data analysis technology. 2017.04.
- [7] Lee Ho Young, and Park Won Suk. A Study on the Determinants of Location of Foreign Direct Investment Companies in Korea. Korean Geographical Society, 17, 1 (2011), 58-74.
- [8] Park Yong-kyu. Policy Suggestions for Enhancement of Location Competitiveness. 2004.12.
- [9] Daewoo Economic Research Institute. A Comparative Analysis of Business Activities and Location Costs between Regions. In, Korea Research Institute for Human Settlements, (ed.), Korea Institute for Land Development, December 10, 1992. Byun Yong-hwan. Investment Attraction in Manufacturing: Kangwon Development Institute, focusing on Gangwon Province (2007).
- [10] Byun Yong-hwan. Investment Attraction in Manufacturing: Kangwon Development Institute (2007).
- [11] Jang Dong-cheol, Yoon Min-suk, and Kim Jong-soon. International Management: A Comparative Study on the Production Location of Firms: Focusing on Korean and Chinese Firms. International Regional Studies, 14, 2 (2010), 205-227.
- [12] Choi Inhyuk, and Oh Dongwook. Analysis of the relationship between the level of corporate environment factors and the type of business, location type, production system, and size of enterprises. Small Business Studies, 27, 4 (2005), 225-256.
- [13] Park Yong-kyu, and Shin Shin-gyeom. Location Support Plan for Fostering Venture Business, Samsung Economic Research Institute (1998).
- [14] Kim Kap-sung, Kim Kyung-hwan, Nam Ki-bum, Ju Sung-jae, and Hwang Ju-sung Location Behavior and Policy Direction of Knowledge Based Industry. Regional Studies, 18, 1 (2002), 25-47.
- [15] Boryeong, Chung. Status of Industrial Complex Importers in Boryeong City, Chungcheongnam-do. Boryeong-si, Chungcheongnam-do Boryeong-si,

- Chungcheongnam-do, 2017.
- [16] Korea Industrial Complex Corporation. Industrial Complex Status Report (Quarterly 17.4). 2017.
- [17] Korea Appraisal Board. Standard ground notice is available. 2017.
- [18] National Geographic Information Institute. Administrative boundaries. (2017).
- [19] Small and Medium Business Corporation. 2018 SME Policy Policy Management Plan. In, Ministry of Small and Medium Venture Business, (ed.), Small and Medium Business Corporation: Small and Medium Business Corporation, 2017.12.
- [20] Kang Min Ah, and Kim Kyung Ah. Investigation of Missing Values Generation and Processing in Public Administration and Policy Studies. Korean Journal of Public Administration, 40, 2 (2006), 31-52.
- [21] Lourenco, F., Lobo, V., and Bacao, F. Binary-based similarity measures for categorical data and their application in Self-Organizing Maps. (2004).
- [22] Allen, I.E., and Seaman, C.A. Likert scales and data analyses. Quality progress, 40, 7 (2007), 64-65.
- I myself. Action Plan 1 <3> Revitalization of local economy through advanced industrial complexes. [36th Anniversary Planning III], 2018.09.



이민희(Minhee Lee)

2019년 호서대학교 기술경영(MOT)전문대학원 기술경영학 석사
2018년~ 펜타시스템테크놀로지 빅데이터팀 분석전문가
1997년 동신대학교 전자공학과 학사
관심분야 : Big data, 데이터분석, 머신러닝
E-Mail : mhlee@penta.co.kr



박승범(Sungbum Park)

2011년 한국과학기술원 경영과학 박사
현재 호서대학교 스마트팩토리기술경영학과 전공주임교수
관심분야 : Big Data, Cloud, 품질경영, 스마트팩토리
E-Mail : parksb@hoseo.edu