

경기도 4차 산업의 특화도 및 동태적 변이할당 분석

주 미 진*

최근 4차 산업 혁명에 대한 관심이 증가하면서, 지방정부에서는 4차 산업혁명에 대응하기 위한 여러 가지 정책을 시행하고 있다. 특히, 4차 산업혁명 관련 산업이 경기도를 포함한 수도권에 집중되면서 경기도는 이와 관련된 여러 가지 4차 산업혁명관련 정책을 추진하고 있다. 그러나 경기도의 4차 산업 현황에 대한 실질적인 연구는 부족하였다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 LQ분석과 동태적 변이할당분석을 이용하여 경기도의 4차 산업 현황에 대해서 분석하였다. 분석결과, 첫째, 경기도 지역의 4차 산업혁명 관련 산업은 지역의 특화도가 높으며, 산업구조효과와 지역할당 효과에서 모두 경쟁력이 있는 우위산업이라고 할 수 있다. 둘째, 4차 산업혁명 관련 산업 중 전문, 과학 및 기술서비스업은 특화도, 산업구조효과, 지역할당효과가 높은 경쟁력 있는 산업으로 나타났다. 셋째, 4차 산업혁명 관련 산업 중 제조업은 특화산업으로 지역할당효과는 높지만 산업구조적으로는 변화를 겪고 있다. 넷째, 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업과 금융 및 보험업은 특화도는 낮지만 산업 구조효과와 지역할당 효과는 모두 높아 성장잠재력이 높은 산업이다. 다섯째, 지역할당효과가 높은 지역은 과밀억제권역과 성장관리지역에 분포하고 있으며, 경기남부지역과 일부 북부지역을 포함하고 있다. 4차 산업 혁명 관련 산업의 공간적 불균형 현상이 나타나고 있어, 이러한 공간적 분포를 반영할 수 있는 지역적 정책 대안 마련이 필요할 것으로 보인다.

주제어 _ 경기도, 4차 산업, LQ지수, 동태적 변이할당 분석

* 중앙대학교 도시계획및부동산학과 부교수(주저자, 교신저자)

The Specialization and Dynamic Shift–Share Analysis on the 4th industry in Gyeong–gi Province

Mijin Joo*

Recently, as interest in the fourth industrial revolution has increased, local governments have implemented policies to cope with the fourth industrial revolution. As the industry related to the fourth industrial revolution is concentrated in the metropolitan area including Gyeonggi Province, the government is pursuing policies related to the fourth industrial revolution in Gyeonggi Province. However, there was not enough practical researches on the characteristics of the fourth industry in Gyeonggi-do, so this study analyzed the current status of the fourth industry in Gyeonggi-do by using LQ analysis and dynamic shift-share analysis. As a result of the analysis, first, the fourth industry in Gyeonggi-do has specialized in the region, and is an industry with competitive advantage in both the effect of industrial structure and the effect of regional allocation. Second, specialized, scientific and technical services are competitive industries with high specialization, industrial structure effect, and regional allocation effect. Third, manufacturing industry is specialized industry. The local allocation effect is high, but the industrial structure is low. Fourth, publishing, video, broadcasting and information services, finance and insurance are both highly effective in structural effects of the industry and regional allocation, and are potential industries that can grow into specialized industries in the future. Fifth, the region with high regional allocation effect is distributed in overcrowding control area and growth management area, and it includes southern part of Gyeonggi and some northern part.

Key words _ Gyeonggi Province, Fourth Industries, LQ Index, Dynamic Shift–share analysis

* Associate Professor, Dept, of Urban Planning & Real estate, Chung-ang University(Main Author, Corresponding Author)

I. 서론

IT 핵심기술과 결합한 산업 간의 융·복합을 강조하는 4차 산업혁명은 지역경제의 화두로 등장하였다. 4차 산업혁명의 배경이 된 독일의 인더스트리(산업)4.0 정책은 당시 독일 지역의 제조업의 쇠락과 관련이 깊다고 할 수 있다. 전통적으로 제조업은 물건을 생산하는 기지의 역할을 담당하며 산업혁명 당시 중요한 산업으로 등장하였다. 그러나 2000년대 들어, 소품종대량생산에서 다품종소량생산으로 산업구조가 변모하면서 전통적인 제조업의 생산방식은 한계에 부딪치게 된다. 이에 2011년 독일은 이러한 제조업의 한계를 해소하기 위하여 IT기술과 기존의 제조업을 결합하여 새로운 시대에 대응할 수 있는 인더스트리 4.0 정책을 제안하게 되었으며, 산업과 IT기술 간의 결합을 통한 새로운 생산방식은 각계에 관심을 받게 되었다. 이후, 이러한 분위기에 편승하여 2016년 슈밥(Schwab)은 처음으로 4차 산업혁명이라는 단어를 사용하게 되었다. 슈밥에 따르면, 4차 산업 혁명은 “유전자, 나노, 컴퓨팅 등 모든 기술이 융합하여 파괴적 혁신을 일으키는 혁명”이라고 주장하였다(Schwab, 2016). 4차 산업 혁명은 산업뿐만이 아니라 사회 전반적으로 광범위한 영향을 끼칠 것으로 예상되고 있다. 4차 산업이 국가 및 지역의 경제 성장에서 중요한 위치를 차지하면서 각 국가 및 지역별로 이에 대한 대응책을 내놓고 있다. 우리나라의 경우, 4차 산업이 경기도를 포함한 수도권지역에 집중되어 있다고 선행연구들에서는 공통적으로 지적하고 있다(김은영, 문영민, 2016, 박승빈, 2017, 강호제 외 2019, 정진원·조형진·변병설, 2020). 이에 경기도에서는 2019년 4차 산업 혁명 촉진 기본계획을 발표하였으며, 2022년까지 5대전략을 추진하였다(경기도경제과학진흥원, 2019). 또한 경기도는 경기도경제과학진흥원과 함께 2008년부터 매년 공모를 통해 ‘경기도 기술개발사업’을 진행하였으며, 4차 산업 혁명의 핵심기술, 북부식품, 가구, 섬유, R&D, 제조혁신 등 지원분야를 확대 개편하였다(경인일보, 2022.12.19.)

그러나 이러한 경기도의 4차 산업혁명 대응 정책에도 불구하고, 경기도 지역의 4차 산업에 대한 연구는 아직 미흡하다고 할 수 있다. 4차 산업 혁명정책들이 경기도의 지역경제를 견인하고 경쟁력을 가지기 위해서는 경기도 지역의 4차 산업에 대한 체계적인 연구가 필요하다. 이에 따라 본 연구에서는 2009년부터 2019년까지 경기도의 4차 산업의 특성과 변화를 특화도와 동태적 변이할당 분석을 활용하여 분석 하였다. 이를 통해 경기도 4차 산업의 성장원인을 국가전체의 성장, 산업구조, 지역자체의 경쟁력으로 분해하여 살펴보고자 하였다. 또한, 경기도 4차 산업의 지역경쟁력과 관련한 공간적 분포를 파악하여 경기도의 4차 산업에 대한 기초자료를 마련하고 이를 통한 정책적 시사점을 도출하였다.

II. 이론적 고찰 및 선행연구 검토

1. 4차 산업혁명 및 4차 산업의 개념

산업혁명은 영국에서 시작되어 18세기에서 19세기 초반까지 일어났던 산업적 변화와 기술혁명의 과정을 일컫는다. 이를 통해 대량생산이 가능해지면 제조업 분야의 비약적인 발전이 가능해지면서 사회적으로 큰 변화를 가져오게 되었다. 이러한 산업혁명은 시기별로 1차 증기 혁명, 2차 전기 혁명, 3차 정보혁명으로 진행되었다. 하지만 기존 제조업의 한계를 지적하며, 신기술과 제조업을 결합한 독일의 인더스트리 4.0 정책이 등장하였으며, 이후 기술의 발전을 통해 기존의 산업혁명과는 차별화되는 4차 산업 혁명이라는 개념이 등장하였다. 이러한 논의를 쟁점화 시킨 것은 슈밥(Schwab)으로 다보스포럼에서 처음으로 4차 산업 혁명이라는 단어를 사용하였다. 슈밥(Schwab)은 4차 산업 혁명은 신기술을 이용해 기술과 산업의 융합이라는 차별화된 특성을 가지고 있다고 주장하였다(이정훈 외, 2018). 이러한 4차 산업의 중요성을 인식한 각국은 이에 대한 대응책을 마련하였다. 미국은 2015년 ‘신 미국혁신전략(New Strategy for American Innovation)’을 통해 9대전략분야 중 첨단제조업을 핵심 전략 중의 하나로 지정하였으며 중국은 2025 전략을 통해 제조업 혁신능력을 성장시키는데 주력하였다. 일본 역시 ‘일본재흥전략 2015’에서 4차 산업과 관련한 정책을 추진하였다(배영임, 2017). 우리나라는 2015년 스마트혁명에 대비하기 위한 제조업혁신 3.0전략을 추진하였으며(임명성, 2016), 2017년 4차 산업혁명 위원회가 조직되었으며, 이후 2022년 디지털플랫폼정부위원회로 발전하였다. 4차 산업혁명위원회는 4차 산업 혁명을 ‘인공지능, 빅데이터 등 디지털 기술로 촉발되는 초연결 기반의 지능화 혁명’이라고 정의하였다. 그러나 4차 산업혁명이라는 용어와 관련하여 기존의 디지털 혁명과 차별성이 약하며, 우리나라와 달리 세계적으로는 Digital Transformation, Industries 4.0, Smart Factory 등의 용어가 더 대중적인 용어라는 비판도 제기되었다(윤기영, 2016, Cook, 2021, 주재욱·이지연, 2018). 그러나 4차 산업 혁명과 관련된 용어나 개념상의 차이는 있지만 기존과는 다른 신기술을 융합한 근본적인 산업상의 혁신이 일어나고 있다는 점에는 대체로 합의가 이루어지고 있다.

이와 더불어 4차 산업 혁명과 관련된 4차 산업을 과연 어떻게 분류해야하는지에 대한 논의 역시 진행되었다. 4차 산업 혁명은 “유전자, 나노, 컴퓨팅 등 모든 기술이 융합하여 파괴적 혁신을 일으키는 혁명(Schwab, 2016)”으로 핵심 개념은 융합이라고 할 수 있다. 핵심기술과 산업 간의 융합을 통해 이제까지와는 다른 새로운 산업의 탄생이 가능하며, 한 걸음 더 나아가 핵심기술간, 산업간 다양한 변화를 예상할 수 있다. 이에 따라 4차 산업혁명은 산업 전분야로 확장되는 것 역시 가능하다(현대경제연구

원, 2017). 따라서 선행연구들에 따르면, 4차 산업혁명 관련 산업은 1차적으로 핵심기술 관련된 산업으로 구분되고 2차적으로 전 산업으로 확대될 수 있다. 현대경제연구원(2017)은 4차 산업혁명 관련 산업을 요소기술과 관련된 산업(촉진자)과 사실상 이에 영향을 받는 전 산업(수용자)로 차별화하며 제시하였으며, 김은영(2018)은 핵심요소기술과 관련 있는 “기반산업”과 기반산업을 통해 확장될 수 있는 거의 전 산업분야를 “응용산업”으로 구분하였다. 박승빈(2017)은 표준산업분류상 세세분류를 이용하여 4차 산업혁명 관련 산업을 가장 구체적으로 정의하였다. 이를 위해 우선 4차 산업혁명과 관련된 핵심기술이라고 할 수 있는 11개의 테마를 선정하였다. 4차 산업 혁명 관련 11개의 주요 테마 및 기술은 자율주행차, 로봇, 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 모바일, 가상현실, 블록체크, 핀테크, 드론(무인항공기), 3D 프린팅으로 구분하고, 이렇게 분류된 테마와 관련된 표준산업분류를 이용하여 4차산업을 제시하였다.

2. 선행연구

2016년 슈밥(Schwab)이 처음으로 4차 산업혁명이라는 단어를 사용한 이후, 다양한 연구가 진행되었으며, 지역 차원의 연구도 이에 포함된다. 4차 산업 혁명과 관련한 지역차원의 논의를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 4차 산업 혁명 도래에 따라 일자리 및 직업 구조변화가 예상되며, 이러한 변화가 지역불평등에 미치는 영향에 대한 논의가 진행되었다. 4차 산업 일자리는 세계화의 속도를 따라가지 못하며, 4차 산업 기반이 약한 중소도시 및 농촌지역에서 감소속도가 더욱 빠를 것으로 분석되었다.(Frank, 2019; Macurová, Pavla, Ludvík, and Žvakowa, 2017). 우리나라 역시 소규모 시·군지역의 경우 이러한 변화의 폭이 더욱 클 것으로 예상되고 있다(안흥기·조은주, 2017).

둘째, 4차 산업의 공간적 집적에 대한 논의이다. 4차 산업 중 제조업은 스마트제조혁명으로 인해 무인화, 자동화가 일어나게 되며, 이로 인해 규모의 경제에 따른 경제효과는 감소할 것이며, 공간적 집적의 중요성이 약해질 것이라는 주장이 제기되었다(산업연구원, 2017). 하지만 오히려 4차 산업의 집중이 일어날 것이라는 반론도 있다. 4차 산업은 산업간 융·복합과 이를 활용할 수 있는 핵심기술이 중요함으로 인적자본이 많이 모인 지역에 입지할 가능성이 크며, 산업클러스터의 중요성이 강화될 수 있다. 이로 인해 정보와 공간이 집적화 될 가능성도 제기되고 있다(Turkina, 2019; Dosso & Lebert, 2020) 우리나라의 경우 수도권 중심으로 공간적으로 집중되며 비수도권으로의 분산화 경향은 크지 않다는 연구들이 발표되었다(산업연구원, 2020; 나중규·김종달, 2017; 정진원·조형진·변병설, 2020).

셋째, 4차 산업이 지역경제에 미치는 영향은 최근에 논의가 진행됨에 따라 제한적이지만 대체로 지역경제 성장을 견인하는 것으로 나타났다(Kireeva & Tsoi, 2018; Cooke, 2021; De Propriis & Bailey,

2021; Ramirez, 2021). 우리나라의 경우, 신학철·우명제(2020)은 4차 산업의 균형발전에 미친 영향력을 분석하였으며, 이를 통해 관련 산업이 수도권에 집중되어 있으며, 인구와 1인당 GRDP에 긍정적인 영향을 주었다고 분석하였다. 또한 주미진(2020)은 4차 산업의 집적이 지역 생산에는 영향을 주지만 소득에는 주는 영향은 확인되지 않는다고 지적하였다.

넷째, 수도권 및 경기도와 관련하여 4차 산업을 분석한 연구들은 주로 지역의 현황을 분석한 후, 이를 해소하기 위한 정책적 제언이 주를 이루고 있다. 김은경·문영민(2016)은 경기도의 4차 산업 현황과 정책방향을 분석하였다. 이에 ICT 산업을 분석하여 제조분야는 강하지만, 서비스관련 분야는 약하는 것을 지적하였다. 이에 경기도가 4차 산업혁명에 대응하기 위해서는 ‘지역형’ 4차 산업 혁명을 추진해야 하며 R&D 역량을 강화하고, 혁신스타트업을 활성화하며, 인적자원 지원책이 필요하다고 강조하였다. 배영임, 신혜리(2017)은 경기도의 4차 산업 혁명 기반을 위한 우선순위를 도출하기 위하여 설문조사를 실시하였으며, 이를 토대로 문제의 발굴, 리빙랩 프로젝트, 신기술 테스트베드 구축, 미래인재 양성 교육프로그램, 통합적 추진체계 등을 제시하였다. 이정훈 외(2018)은 경기도의 4차 산업 혁명을 위한 모델을 제시하였는데, 이는 스마트 교통, 물류, 에너지시스템, 환경관리, 공유 및 혁신의 도시 테스트베드 구축 등 다양한 실행계획을 포함하고 있다. 주재욱·이지연(2017)의 연구에서는 서울시의 4차 산업혁명 관련 현황을 분석하였으며, 4차 산업 혁명 기술의 기반이 되는 정보통신업은 서울시에 특화되어 있음을 지적하였다. 관련 4차 산업 대응을 위해 교육정책, 신기술 활용, 관련 법 제도의 정비를 통한 서울시의 정책방향을 제시하였다. 김종욱(2020)은 4차 산업혁명 관련 산업이 수도권과 대전에 과도하게 편중되어 있어, 부산의 육성기반이 약함을 지적하고 4차산 산업혁명 관련한 거버넌스, 혁신 및 창업인프라 구축, 지역산업 고도화, 포스트 코로나 19 대응 신산업 육성 정책 과제 등을 제언하였다.

우리나라의 4차 산업과 관련된 연구들은 경기도를 포함한 수도권 지역에 4차 산업이 집중되어 있음을 지적하며, 수도권 지역이 가지는 중요성을 강조하고 있다. 그러나 이들 연구들은 4차 산업혁명에 대비하기 위한 정책 제언 등이 주를 이루고 있으며, 경기도 지역의 4차 산업 현황과 관련한 분석은 제한적이라고 할 수 있다. 따라서 본 연구의 차별성은 다음과 같다. 첫째, 경기도 유형별 4차 산업의 성장에 영향을 주는 요인을 특화도 및 동태적 변이할당 분석을 활용하여 국가성장, 산업구조, 지역할당효과로 구분하여 살펴보았다. 둘째, 2009년부터 2019년까지의 10년간의 자료를 분석하여 경기도 4차 산업의 동태적 변화과정을 분석하였다. 셋째, 경기도 4차 산업을 지역할당 효과를 바탕으로 수도권정비계획상의 3개 권역으로 구분하여 경기도 지역 내 4차 산업의 공간적 분포를 살펴보았다.

III. 연구방법

1. 연구의 자료

특화도와 동태적 변이할당 분석을 실시하기 위해서는 각 연도별 산업분류가 포함된 기초자료를 활용하여야 한다. 이에 본 연구에서는 통계청에서 발표하는 2009년부터 2019년까지의 전국사업체조사 자료를 사용하였다. 전국사업체조사 자료는 산업분류를 세세분류를 바탕으로 사업체구분별, 조직형태별, 종사자규모별, 종사자 지위별 사업체수와 종사자수를 제공하고 있다. 이들 변수 중 연구에서는 산업별 종사자수를 활용하여 특화도 및 변이할당분석에 활용하였다.

2. 연구의 범위

본 연구의 공간적 범위는 경기도 지역으로 시군구 지역을 포함한다. 시간 범위는 2009년부터 2019년 10년간으로 설정하였다. 본 연구에서 사용된 4차 산업의 범위는 박승빈(2017)의 연구를 바탕으로 선택되었다. 4차 산업 혁명 관련 11개의 주요 테마 및 기술을 정리하여 4개의 대분류 기준인 1)제조업, 2)출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업, 3)금융 및 보험업, 전문, 4)과학 및 기술서비스업으로 구분하였다. 이에 본 연구에서는 박승빈(2017)의 연구를 바탕으로 4차 산업을 구분 및 분류하였다. 그러나 해당 연구는 9차 한국표준산업분류를 기준으로 하고 있기 때문에 개정된 10차 표준산업분류로 재분류하였다. 이는 <표 1>에서 제시되었다.

〈표 1〉 9차와 10차 개정 4차 산업분류 비교

대분류	9차 개정(2010~2016년)		10차 개정(2017~2018년)	
	코드	산업분류명	코드	산업분류명
제조업	20302	합성수지및기타 플라스틱 물질제조업	20202	합성수지 및 기타 플라스틱 물질 제조업
	23999	그 외 기타 분류 안된 비금속 광물제품 제조업	23999	그 외 기타 분류 안 된 비금속 광물제품 제조업
	26110	전자집적회로 제조업	26111	메모리용 전자집적회로 제조업
			26112	비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업
	26219	플라즈마 및 기타 평판 디스플레이 제조업	26212	유기 발광 표시장치 제조업
			26219	기타 표시장치 제조업
	26294	전자카드 제조업	26293	전자카드 제조업
	26299	그 외 기타 전자부품 제조업	26299	그 외 기타 전자 부품 제조업

대분류	9차 개정(2010~2016년)		10차 개정(2017~2018년)	
	코드	산업분류명	코드	산업분류명
제조업	26310	컴퓨터 제조업	26310	컴퓨터 제조업
	26421	방송장비 제조업	26421	방송장비 제조업
	26422	이동전화기 제조업	26422	이동 전화기 제조업
	26429	기타 무선 통신장비 제조업	26429	기타 무선 통신장비 제조업
	26519	비디오 및 기타 영상기기 제조업	26519	비디오 및 기타 영상기기 제조업
	27211	항행용 무선기기 및 측량기구 제조업	27211	레이더, 항행용 무선기기 및 측량기구 제조업
	27321	광학렌즈 및 광학요소 제조업	27301	광학렌즈 및 광학요소 제조업
	28119	기타 발전기 및 전기변환장치 제조업	28119	기타 전기 변환장치 제조업
			28114	에너지 저장장치 제조업
	28122	배전반 및 전기자동 제어반 제조업	28123	배전반 및 전기 자동제어반제조업
	28202	축전지 제조업	28202	축전지 제조업
	29223	금속 성형기계 제조업	29224	금속 성형기계 제조업
			29222	디지털 적층 성형기계 제조업
	29280	산업용 로봇 제조업	29280	산업용 로봇 제조업
	29292	고무, 화학섬유 및 플라스틱 성형기 제조업	29292	고무, 화학섬유 및 플라스틱 성형기 제조업
	30392	자동차용 전기장치 제조업	30332	자동차용 신품 전기장치 제조업
	30399	그 외 기타 자동차 부품 제조업	30399	그 외 기타 자동차 부품 제조업
	31310	항공기, 우주선 및 보조장치 제조업	31311	유인 항공기, 항공 우주선 및 보조장치 제조업
			31312	무인 항공기 및 무인 비행장치 제조업
	31322	항공기용 부품 제조업	31322	항공기용 부품 제조업
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	58219	기타 게임소프트웨어 개발 및 공급업	58219	기타 게임소프트웨어 개발 및 공급업
	58221	시스템소프트웨어 개발 및 공급업	58221	시스템소프트웨어 개발 및 공급업
	58222	응용소프트웨어 개발 및 공급업	58222	응용소프트웨어 개발 및 공급업
	61210	유선통신업	61210	유선통신업
	61220	무선통신업	61220	무선 및 위성 통신업
	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업
	62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업
	63111	자료처리업	63111	자료처리업
	63120	포털 및 기타 인터넷 정보 매개 서비스업	63120	포털 및 기타 인터넷 정보 매개 서비스업
63991	데이터베이스 및 온라인정보 제공업	63991	데이터베이스 및 온라인정보 제공업	
금융 및 보험업	66199	그 외 기타 금융 지원 서비스업	66199	그 외 기타 금융 지원 서비스업
전문, 과학 및 기술 서비스업	70111	물리, 화학 및 생물학 연구 개발업	70111	물리, 화학 및 생물학 연구 개발업
	70121	전기·전자공학 연구 개발업	70121	전기·전자공학 연구개발업
	70129	기타 공학 연구 개발업	70129	기타 공학 연구 개발업

3. 분석모형

본 연구에서는 지역의 경제를 분석하기 위하여 입지상지수(LQ지수)와 변이할당 분석을 이용하였다. 첫째, LQ지수는 해당 지역의 특정 산업의 비율을 전국의 특정산업의 비율과 비교하여 특화도를 분석하는 기법이다. 이에 따라 1보다 크면 해당 지역의 특정산업의 전국보다 더 많이 집적해있다고 판단할 수 있는 근거가 된다(윤윤규 외, 2012).

$$LQ_i = \frac{e_i^t}{e_I^t} \div \frac{E_i^t}{E_I^t}$$

e_i^t : 분석대상 지역의 t년도의 i산업의 종사자수,

e_I^t : 분석대상 지역의 t년도의 총 종사자수

E_i^t : 전국의 t년도의 I산업의 종사자수,

E_I^t : 전국의 t년도의 총 종사자수

그러나 LQ 지수의 경우, 해당 지역의 경제규모를 반영하지 못한다는 한계가 존재한다. 이에 이러한 한계를 극복하기 위하여 Flegg and Webber (1997; 2000)는 FLQ 지수를 제안하였다. FLQ 지수는 기존의 LQ 지수에 해당 지역의 종사자규모를 반영하게 됨으로 산업의 특화도를 순수하게 분석하는 것이 가능하다. 이 식은 LQ값에 전국총산업규모에서 해당 지역이 차지하는 비중(n_i/N)을 가중치화하여 0보다 크고 최대 1이 되도록 log를 취하였다. 이에 본 연구에는 최상의 결과를 가져오는 것으로 알려진 $\delta=0.3$ 을 적용하였다. 그러나 이러한 장점에도 불구하고, LQ와 같은 1을 통해 특화도를 판단하는 기준값이 없다는 단점 역시 존재한다. 그러나 FLQ를 사용하면 지역의 상대적 크기를 고려하지 않아 과장이 나타나는 점을 최소화함으로써 FLQ값의 절대값이 높을수록 그 지역이 특화되어 있다는 것을 나타내게 된다(김명진, 2014; 김성희, 2020). 이에 본 연구에서 년도별 산업의 특화도를 판단하기 위하여 LQ를 주로 사용하였으며, 보조적으로 FLQ를 사용하여 다양한 해석이 가능하도록 하였다.

$$FLQ = \lambda^* \times LQ$$

$$\lambda^* = [\log_2(1 + n_i/N)]^\delta \quad 0 \leq \delta \leq 1, \quad 0 \leq \lambda^* \leq 1$$

둘째, 변이할당 분석은 지역경제에 분석에 가장 유용하게 사용되는 분석기법 중의 하나이다. 입지상지수(이하 LQ지수)를 포함한 기존의 지역경제기법분석들은 지역의 환경 및 특성을 반영하지 못한다는 비판을 받아왔다. 하지만 변이할당 분석은 지역의 환경뿐만이 아니라 국가경제성장율, 산업구조 등을 반영할 수 있다는 측면에서 장점을 가지고 있다. 또한, 자료 취득이 용이하고 비교적 단순한 분석

기법과 직관적인 분석결과를 보여주어 다양한 지역 경제 분석에 활용되어 왔다. 변이할당분석은 국가 성장효과(National Growth Effect: NG), 산업구조효과(Industrial Mix Effect: IM) 및 지역할당효과(Regional Share Effect: RS)로 구분된다. 국가성장효과는 국가의 성장률이 지역의 산업 성장에 영향을 준다고 가정하고 있다. 이에 따라 지역의 특성보다는 국가성장률에 영향을 받기 때문에 일반적으로 지역 내부 효과보다는 외부효과로 평가받는다. 반면, 산업구조효과는 산업의 성장이 지역의 산업성장에 영향을 주며, 지역할당효과는 지역의 산업특성이 지역의 산업성장에 영향을 준다. 변이할당 분석에서 가장 중요한 분석은 지역할당효과로 지역의 환경적 특성을 반영하므로 지역할당효과가 양(+)의 값인 경우는 해당 지역의 경쟁력이 높음을 나타내며, 반면, 음(-)의 값인 경우는 해당 산업의 지역경쟁력이 낮음을 뜻한다. 따라서 특정 산업에 대한 해당 지역의 경쟁력을 파악하기 위해서 지역할당 효과가 가장 중요하게 취급된다. 이에 변이할당 공식은 다음과 같다.

지역의 순 성장=NG+IM+RS

$NGE_{ij} = B_{ij0} \times G$ (기준연도 A지역 산업별 고용자 수 × 전국 산업평균 성장률)

$IME_{ij} = B_{ij0} \times (G_i - G)$ (기준연도 A지역 산업별 고용지 수 × (전국 산업별 성장률 - 전국 산업평균 성장률))

$RSE_{ij} = B_{ij0} \times (G_{ij} - G_i)$ (기준연도 지역 산업별 고용지 수 × (A지역 산업별 성장률 - 전국 산업별 성장률))

$G = \frac{B_{oot} - B_{ooo}}{B_{ooo}}$ (기준연도와 비교연도 사이의 전국 전산업 고용자수 성장률)

$G_i = \frac{B_{iot} - B_{ioo}}{B_{ioo}}$ (기준연도와 비교연도 사이의 전국 i산업 고용자수 성장률)

$G_{ij} = \frac{B_{ijt} - B_{ijo}}{B_{ijo}}$ (기준연도와 비교연도 사이의 A지역 i산업 부가가치 및 고용자수 성장률)

변이할당 분석의 결과는 다음과 같이 해석할 수 있다. 첫째, 산업구조효과와 지역할당효과가 모두 양수(+)이면, 산업구조와 지역여건이 우수하며, 둘째, 산업구조효과는 양수(+)이지만 지역할당효과는 음수(-)인 경우, 산업구조에 비해 지역경쟁력이 낮으며, 셋째, 산업구조효과는 음수(-), 지역할당효과는 양수(+)인 경우, 산업구조는 약하지만 지역의 경쟁력이 우수한 지역이라고 할 수 있다. 넷째, 산업구조효과와 지역할당 효과가 모두 음수(-)인 경우는 산업구조와 지역경쟁력이 모두 낮다고 할 수 있다 (김주진, 2020).

변이할당분석은 지역의 산업구조 변화를 다양한 측면에서 보여준다는 장점이 있지만, 단 2개의 시점만으로 분석이 이루어지기 때문에 해당 분석 기간 내에 벌어지는 변화의 양상을 반영하지 못한다는

한계가 존재한다. 이에 따라 Barff와 Knight III(1988)는 이러한 변이할당 분석의 한계를 극복하기 위하여 특정기간내의 국가성장효과, 산업구조효과 지역할당효과를 연속적으로 모두 계산한 뒤 해당 값을 합산하였다. 예를 들어 2009년부터 2019년까지의 산업구조를 분석할 경우, 2009년에서 2010년 기간에 대해 변이할당 분석을 하고, 2011~2012년, 2012~2013년, 2013~2014년, 2015~2016년, 2016~2017년, 2018~2019년에 대해서도 분석한 뒤 각각의 변이할당 분석을 모두 합산하는 방법이다. 이러한 분석기법은 기존의 변이할당 분석이 특정 년도의 2개의 시점만으로 이루어진 한계를 보완하고 동태적 변화를 확인할 수 있어 동태적 변이할당분석으로 불리 운다. 이에 본 연구에서는 2009년~2019년까지 10년 동안의 변이할당분석을 2가지로 분석하였다. 즉 기존의 변이할당 분석처럼 2009년, 2019년 단 2개의 시점만으로 분석하고, 다른 한 편으로는 연간 변이할당 분석을 각각 구한 후 합산한 동태적 변이할당 분석기법을 사용하였다. 이를 통하여 단순한 2개의 시점의 변화량뿐만이 아니라 시간의 경과에 따른 변화량을 분석함으로써 구조적인 변화추세를 식별하고자 하였다(양영준, 2019; 오세준·양영준, 2020)

IV. 분석결과

1. 경기도 4차 산업 특화도 분석

먼저, 경기도시의 4차산업 현황을 살펴보았다. 경기도의 4차 산업의 경우, 지속적으로 증가하여 왔다. <표 2>를 살펴보면, 2009년 경기도의 4차 산업 종사자 수는 167,420명이었으나, 2019년 252,092명으로 증가하였다. 전국 4차 산업에서 경기도가 차지하는 비중 역시 2009년 28.5%에서 2019년 30.6%로 증가하였다. 이를 통하여 4차 산업혁명 관련 산업에서 경기도의 비중이 높으며, 2009년~2019년 10년간 지속적인 증가추세를 보였다는 것을 알 수 있다.

<표 3>의 경기도 4차 산업의 LQ 지수에 따르면, 4차 산업의 경우, 1보다 높아 지역의 특화가 이루어진 것으로 판단된다. 4차 산업 유형별로 살펴보면, 제조업과 전문, 과학 및 기술서비스업의 경우, 1보다 높아 특화가 이루어졌으나, 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업, 금융 및 보험업의 경우는 1보다 낮아 특화가 이루어졌다고 보기 어렵다. 연도 별로 살펴보면, 제조업의 경우, 2009년 1.8이었으나 2019년 1.7로 약간 특화도가 낮아졌다. 반면, 전문, 과학 및 기술서비스업은 2009년 2.1에서 2019년 2.3으로 특화도가 높아졌다고 할 수 있다. FLQ지수는 LQ와 같은 1를 기준으로 특화도를 판단할 수는 없으나 절대 값이 높으면 특화도가 높다는 것을 직관적으로 알 수 있다. <표 4>의 FLQ지수를 살펴

보면, 전체 4차 산업의 FLQ는 년도 별로 증가하였다. 유형별로 살펴보면, 모든 산업의 FLQ가 증가하였으며, 산업별로는 전문, 과학 및 기술서비스업의 값이 가장 높았으며, 제조업이 그 뒤를 이었다. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업과 금융 및 보험업은 상대적으로 특화도가 낮았다. 이를 통해 경기도 지역은 전문, 과학 및 기술서비스업에서 특화가 가장 많이 이루어진 것을 확인할 수 있었다.

〈표 2〉 경기도 4차 산업 종사자수

(단위: 명, %)

년도	경기도	전국	경기도 전국대비비중
2009	167,420	588,072	28.5
2010	184,457	644,099	28.6
2011	197,229	682,627	28.9
2012	214,724	726,388	29.6
2013	219,005	742,908	29.5
2014	226,349	760,029	29.8
2015	239,189	800,639	29.9
2016	237,938	793,840	30
2017	228,938	751,791	30.5
2018	238,685	796,241	30
2019	252,092	823,762	30.6

〈표 3〉 경기도 4차 산업 LQ지수

	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
4차 산업	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
제조업	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.8	1.7	1.7
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
금융 및 보험업	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8
전문, 과학 및 기술서비스업	2.1	2.3	2.5	2	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.3	2.3

〈표 4〉 경기도 4차 산업 FLQ 지수

	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
4차 산업	0.83	0.92	0.91	0.93	0.91	0.91	0.93	0.92	0.92	0.90	0.92
제조업	1.09	1.24	1.23	1.22	1.21	1.21	1.23	1.20	1.24	1.18	1.21
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	0.43	0.46	0.45	0.49	0.48	0.49	0.52	0.54	0.56	0.57	0.57
금융 및 보험업	0.41	0.41	0.44	0.41	0.45	0.46	0.48	0.43	0.50	0.49	0.53
전문, 과학 및 기술서비스업	1.32	1.56	1.69	1.38	1.69	1.75	1.69	1.68	1.62	1.62	1.61

2. 경기도 4차 산업 동태적 변이할당 분석

경기도 4차 산업의 변화를 분석하기 위하여 동태적 변이할당 분석을 실시하였다. 변이할당 분석은 국가성장효과, 산업구조효과, 지역할당효과로 구분되는데, 국가성장효과는 국가 전체 산업의 평균 성장률에 의한 부분으로 지역에서 통제하기 힘든 효과이다. 국가전체산업의 성장률이 양(+)¹의 값인 경우, 지역의 경우 특정 산업에 관계없이 모두 양(+)¹의 값을 갖게 된다. 산업구조효과는 전국의 해당산업의 성장률이 해당 지역의 특정산업을 성장을 설명하며, 지역할당효과는 지역의 입지적 특성을 반영하는 효과로 양(+)¹의 값이 나올 경우, 해당 지역의 경쟁력이 다른 지역에 비해 높다는 것을 알 수 있다. 유형별 4차 산업의 경우 동태적 변이할당 효과를 <표 5>를 통해 살펴보면, 다음과 같다. 첫째, 제조업의 경우, 산업구조 효과가 2012~2017년 음(-)¹의 값으로 5년간 장기적으로 산업경쟁력이 낮은 시기가 존재하였다. 지역의 경쟁력은 특정 시기보다는 오르고 내리는 흐름을 반복하고 있는 것으로 나타났다. 둘째, 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업은 산업구조 효과는 특정 시기인 2013~2014년, 2015~2016년에는 음(-)¹의 값으로 나타났다. 이에 반해 지역할당 효과는 2009~2010년 이후로는 꾸준히 양(+)¹의 값을 보이고 있어, 안정적인 지역 경쟁력을 가지고 있는 판단된다. 셋째, 금융 및 보험업의 경우, 산업 구조효과와 지역경쟁력 모두 년도 별로 높아지고 낮아지는 변화를 보이고 있으며, 2011~2012년에는 산업구조와 지역경쟁력이 모두 낮은 시기였다. 넷째, 전문, 과학 및 기술서비스업은 LQ지수는 가장 높았으나, 산업구조 효과와 지역의 경쟁력은 연도별로 변화를 겪고 있는 것으로 나타났다. 흥미로운 사실은 지역의 경쟁력이 떨어지는 시기에는 산업구조효과도 열악한 시기가 다른 산업에 비해 많았다. 마지막으로 전체 4차 산업은 2012~2013년 기간에는 산업과 지역경쟁력이 모두 낮았으며, 2017~2018년에는 지역할당효과가 낮았지만, 이후에는 대체로 지역의 경쟁력이 확보되고 있는 것으로 판단된다.

2009~2019년까지의 경기도의 4차 산업의 구조를 변이할당 분석과 동태적 변이할당분석을 비교한 결과는 <표 7>과 같다. 국가성장효과는 동태적 변이할당 분석에서 더 높게 나온 반면, 산업구조효과와 지역할당효과는 일반 변이할당 분석에서 더 높게 나타나고 있다. 이는 일반변이할당분석이 분석기간 동안에 일어난 변화를 반영하지 못하여 과장되어 효과가 나타난 것으로 유추할 수 있다(오세준·양영준, 2020). 첫째, 산업구조효과와 지역할당 효과가 제조업을 제외한 모든 산업이 양(+)¹의 부호가 나타나 경쟁력이 높았다. 그러나 제조업의 경우, 산업구조효과는 음(-)¹의 값, 지역할당 효과는 양(+)¹의 값이 나타났다. 이는 4차 산업관련 제조업의 경우, 산업경쟁력은 낮으나 경기도는 지역적으로 입지적 우위를 갖고 있는 것으로 해석할 수 있다. 둘째, 모든 산업별로 순성장과 순상대부효과는 양(+)¹의 나타났다. 다만 순상대 효과의 경우, 제조업은 변이할당분석과 동태적 변이할당분석의 결과가 달랐다. 순상대 효과는 지

역적으로 통제가 어려운 국가성장효과는 제외하고 순수하게 산업구조와 지역경쟁력이 해당 산업에 미치는 영향을 측정할 지표이다(양영준, 2019). 제조업의 경우, 일반변이할당분석에서는 양(+)¹의 값이 나왔지만, 동태적 변이할당 분석에서는 음(-)의 값으로 나타났다. 이는 제조업의 경우, 2009년과 2019년의 두 시점으로 비교했을 때보다, 년도 별로 분석했을 때, 산업구조 효과의 음(-)의 값이 크기 때문이다. 분석기간이 길어지거나 산업의 변동이 클 경우에는 이러한 변동을 반영하는 동태적 변이할당 분석을 이용하게 된다(정홍렬, 2017). 이에 따라 동태적 변이할당 분석을 활용하였을 때, 4차 산업 관련 제조업의 경우, 경기도의 지역우위에도 불구하고, 제조업의 산업 경쟁력이 이보다 더욱 낮다는 것을 의미한다.

〈표 6〉 경기도 4차 산업 동태적 변이할당분석2

	금융 및 보험업			전문, 과학 및 기술서비스업			4차 산업		
	NS	IM	RS	NS	IM	RS	NS	IM	RS
2009-2010	64	345	-126	2254	-2,404	3446	8253	7698	1087
2010-2011	40	377	181	1239	11847	6524	4664	6370	1738
2011-2012	58	-76	-141	1806	-17365	-9805	5191	7453	4851
2012-2013	66	23	253	1408	13,181	14689	6986	-2102	-602
2013-2014	90	-279	41	2,748	11813	3232	8296	-3249	2297
2014-2015	111	-140	46	4492	-919	-3902	11255	840	746
2015-2016	40	256	-202	1594	-1130	712	4236	-6268	780
2016-2017	40	80	402	1577	-162	-2116	4,115	-16718	3603
2017-2018	80	211	-24	2543	8035	872	6435	7101	-3789
2018-2019	69	-163	246	2240	1622	-619	5244	3006	5157

주: NS:국가성장효과, IM: 산업구조효과, RS: 지역할당효과

〈표 7〉 경기도 4차 산업 변이할당 분석 종합

(단위: 명)

	변이할당분석					동태적 변이할당분석				
	NS	IM	RS	NS +IM +RS	IM +RS	NS	IM	RS	NS +IM +RS	IM +RS
제조업	46,584	-12,549	13,405	47,439	855	49,886	-14,520	12,073	47,439	-2,447
출판, 영상, 방송 통신 및 정 보서비스업	11,743	8,400	15,120	35,263	23,520	14,130	7,774	13,359	35,263	21,133
금융 및 보험업	459	826	685	1,970	1,511	658	635	677	1,970	1,312
전문, 과학 및 기술서비스업	16,056	26,405	16,989	59,450	43,394	21,902	24,518	13,031	59,450	37,548
4차 산업	58,786	8,314	17,573	84,672	25,886	64,673	4,131	15,868	84,672	19,999

주: NS:국가성장효과, IM: 산업구조효과, RS: 지역할당효과, NS+IM+RS: 지역순성장, IM+RS: 순상대효과

이에 경기도 4차 산업 분석 결과를 종합하여 <표 8>에서 살펴보면, 경기도 4차 산업은 LQ가 1보다 높아 산업적으로 특화되어 있으며, 산업구조와 지역할당효과가 모두 양(+)의 값으로 나타나 지역의 우위산업이라고 할 수 있다. 유형별로 살펴보면, 4차 산업혁명 관련 산업에 따라 서로 다른 특성을 보이고 있음을 확인할 수 있다. 우선, 전문, 과학 및 기술서비스업은 특화도가 높으며, 산업구조와 지역할당효과가 높아 경기도에 가장 경쟁우위가 있는 4차 산업혁명 관련 산업이라고 할 수 있다. 반면 제조업의 경우는 산업적으로 집적되어 특화산업이라 할 수 있으나 순상대효과가 음(-)의 값을 가진다. 이는 산업구조효과가 음(-)의 값이며, 지역할당효과는 양(+)의 값으로 경기도 지역이 가지고 있는 지역적 경쟁우위는 높지만 산업경쟁력은 낮기 때문이다. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업과 금융 및 보험업은 산업 구조효과와 지역할당 효과는 모두 양(+)의 값으로 지역이 산업 구조적으로 건설하며 지역의 경쟁력도 우위에 있다고 할 수 있다. 그러나 산업적으로 아직 특화산업으로는 성장하지 못하고 있다. 하지만 산업구조효과가 지역할당 효과가 모두 우수하여 향후 특화산업으로 성장할 수 있는 잠재적인 산업이라고 할 수 있다.

<표 8> 경기도 4차 산업 특화도 및 동태적 변이할당 분석 종합

구분	LQ분석		동태적 변이할당 분석				
	특화 여부	10년간 평균 LQ	NG	IM	RS	NG+IM+RS	IM+RS
제조업	특화	1.77	+	-	+	+	-
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	X	0.75	+	+	+	+	+
금융 및 보험업	X	0.67	+	+	+	+	+
전문, 과학 및 기술서비스업	특화	2.34	+	+	+	+	+
4차산업	특화	1.31	+	+	+	+	+

주: NS:국가성장효과, IM: 산업구조효과, RS: 지역할당효과, NS+IM+RS: 지역순성장, IM+RS: 순상대효과

4. 경기도 지역별 동태적 변이할당 분석

경기도 지역별로 4차 산업의 동태적 변이할당 분석의 결과를 지역의 경쟁력을 보여주는 지역할당효과만을 중심으로 현황을 살펴보았다. 수도권 지역은 수도권정비계획의 규제를 받는 3개의 권역으로 구분된다. 이에 인구와 산업이 지나치게 집중되거나 집중될 우려가 있는 지역을 이전하거나 정비하는 '과밀억제권역', 과밀억제권역으로부터의 이전기능을 수용하고 자족기반시설을 확충하는 '성장관리권역', 난개발 및 수질오염방지 계획을 수립하고 한강수계를 보전하는 '자연보전권역'으로 구분하여 분석하였다.

<표 9>을 살펴보면, 4차 산업의 지역할당효과가 양(+)의 값인 지역은 수원 권선구, 영통구, 성남 분

당구, 남양주시, 오산시, 의왕시, 파주시, 화성시 등으로 전통적으로 산업구조가 튼튼했던 지역이다. 공간상으로는 과밀억제권역과 성장관리권역을 포함하며, 경기남부와 파주시와 고양시 덕양구 등 경기 북부의 일부지역을 포함한다.

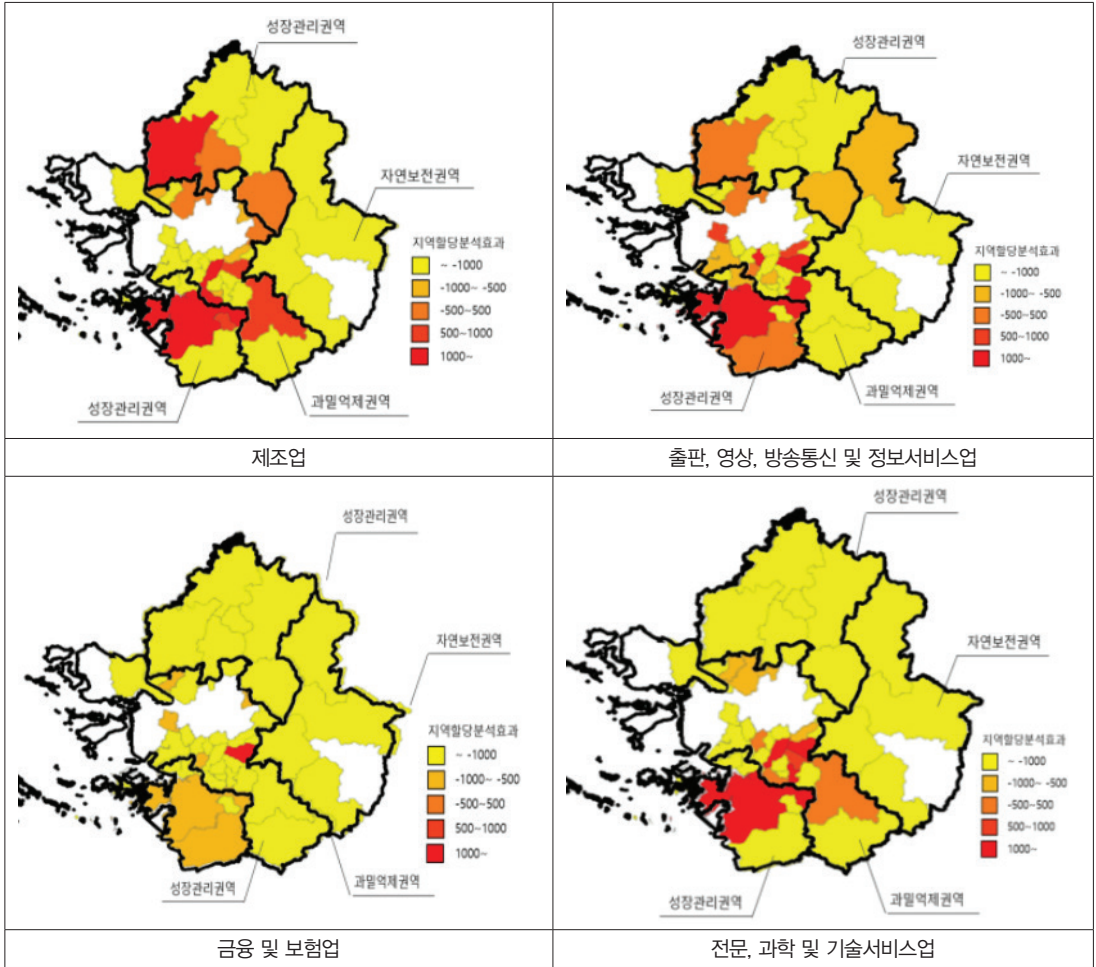
〈표 9〉 경기도 4차 산업 변이할당분석

	변이할당					동태적 변이할당				
	제조업	출판, 영상	금융 및 보험업	전문, 과학	4차 산업	제조업	출판, 영상	금융 및 보험업	전문, 과학	4차 산업
수원장안구	-311	8	-37	-170	-337	-248	-173	-53	-242	-5145
수원권선구	2516	-127	0	232	2425	2621	-194	-10	-43	2941
수원팔달구	15	-416	-80	-97	-351	40	-383	-93	-72	-3844
수원영통구	-511	-1803	0	13924	-2669	-397	-1165	23	9218	1052
성남수정구	13	560	0	70	676	17	387	40	71	-495
성남중원구	-920	-831	0	-927	-2066	-992	-831	-30	-1280	-7393
성남분당구	649	13284	1114	2948	17863	1225	13485	1118	-2087	25512
의정부	0	-315	-94	-3	-200	68	-274	5	-18	-3717
안양만안구	-1780	-565	-5	104	-2559	-1529	-395	-73	111	-9423
안양동안구	-157	1900	-28	-2218	1795	182	1448	-8	-3405	-1667
부천시	-3678	620	5	-528	-4189	-3697	493	23	-567	-13464
광명시	-145	-109	-29	-36	-327	-266	-135	-29	-143	-4617
평택시	-1334	125	22	0	-3294	-2747	167	18	69	-5875
동두천시	0	0	-9	0	8	-13	-36	-4	0	-888
안산상록구	-150	39	0	-2136	-194	-22	136	7	-1779	-2677
안산단원구	-1802	-41	-27	-201	-2898	-1389	-66	-30	-461	-16840
고양덕양구	325	288	-489	48	328	328	284	-375	-10	-425
고양일산동구	-197	-687	19	72	-662	-51	-841	10	30	-3478
고양일산서구	15	-97	0	0	-51	39	-47	9	-3345	1627
과천시	0	-1325	0	0	-1080	-84	-1201	0	-295	-1108
구리시	23	-45	16	0	32	18	-70	-45	0	450
남양주시	185	50	0	0	184	333	37	-17	20	5216
오산시	860	0	0	0	940	1050	28	0	378	332
시흥시	-178	84	-27	-73	-777	419	15	-1	10	-4546
군포시	-336	123	4	-138	-651	-3	13	-24	-239	-5000
의왕시	1497	0	0	1848	2195	1618	649	0	1136	3326
하남시	115	0	0	0	797	130	358	0	9	143
용인처인구	512	0	0	217	386	651	104	8	399	781
용인기흥구	-5275	1165	0	-4150	-6146	-3572	758	-19	1354	-6768
용인수지구	0	0	0	697		23	1664	-14	0	2238

파주시	3045	402	0	-2	3367	2850	326	10	-73	5553
이천시	-16506	0	-59	-46	-18475	-15311	60	-108	-90	-19214
안성시	-1136	0	0	0	-1445	-1488	-4	0	-20	-4290
김포시	-731	0	0	0	-758	-1704	159	35	-7	1399
화성시	24799	1159	85	9149	23157	24866	1070	73	13068	23821
광주시	-581	0	0	-3	-741	-405	65	-30	-44	-1029
양주시	387	0	0	0	393	364	71	0	35	-2150
포천시	-26	0	0	0	-39	-27	-5	0	-16	-1131
여주군	0	0	0	-106	0	-35	-28	0	-55	-126
연천군	0	-41	0	0	-35	0	-35	0	0	-588
가평군	0	15	0	0	20	0	-11	0	0	-1350
양평군	0	0	0	0	37	-11	-17	0	0	513

유형별로 살펴보면, 제조업의 경우, 수원 권선구, 팔당구, 수정구, 성남 분당구, 남양주시, 오산시, 화성시, 파주시 등의 산업단지가 입지해 있는 지역들의 경쟁력이 높았다. 공간적으로는 과밀억제권역과 성장관리권역을 포함하며 경기도 남부와 북부지역을 포함한다. 출판 및 영상산업의 경우, 성남 분당구, 안양동안구, 부천시, 평택시, 파주시, 용인 기흥구, 화성시 등으로 나타났다. 해당 지역들은 출판 단지, 영상단지들이 입지해 있는 지역이다. 파주시를 포함하기는 하지만 대부분의 지역할당 효과가 높은 지역은 경기남부지역에 밀집하여 있다. 금융 및 보험업은 성남 분당구, 구리시, 화성시가 경쟁력이 높았으나, 다른 산업에 비해 대부분의 지역이 지역할당 효과는 크지 않았다. 전문, 과학 및 기술서비스업은 수원 권선구, 성남 분당구, 고양 덕양구, 남양주시, 의왕시, 화성시 등의 지역할당효과가 높았다. 공간적으로 과밀억제권역과 성장관리권역을 포함한 경기 남부지역의 지역 경쟁력이 높은 것으로 나타났다. 종합적으로 경기도 지역별로 지역의 경쟁력이 높은 지역은 과밀억제권역과 성장관리권역에 걸쳐 분포하고 있으며, 자연보전권역은 거의 포함되지 않았다. 이에 따라 4차 산업이 경기도 내에서도 공간적으로 불균등하게 분포하고 있음을 확인할 수 있다.

〈그림 1〉 경기도 4차 산업 지역할당효과



V. 요약 및 결론

본 연구는 경기도의 4차 산업혁명 관련 산업의 현황을 입지상 계수와 동태적 변이할당 분석을 이용하여 2009년~2019년까지 10년간의 변화추이를 살펴보았다. 이에 분석결과는 다음과 같다. 첫째, 경기도 지역의 전체 4차 산업은 지역의 특화도가 높으며, 산업구조효과와 지역할당 효과에서 모두 경쟁력이 있는 우위산업이라고 할 수 있다. 둘째, 4차 산업 산업별로 살펴보았을 때, 전문, 과학 및 기술서비스업은 특화도가 높고, 산업구조와 지역할당효과가 우수하여 경기도 내에서 4차 산업 혁명 관련 가

장 경쟁우위가 있는 산업이다. 해당 산업은 4차 산업의 핵심 산업으로 경기도 지역은 이를 통해 향후 4차 산업과 관련하여 유리한 위치에 있다고 할 수 있다. 셋째, 4차 산업 중 제조업의 경우는 산업적으로 집적되어 특화산업임에도 불구하고, 경기도 지역이 가지고 있는 지역적 경쟁우위는 높지만 산업구조적으로는 아직 탄탄하다고 보기는 어렵다. 넷째, 4차 산업 중 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업과 금융 및 보험업은 산업 구조적으로 건실하며 지역의 경쟁력도 우위에 있다고 할 수 있다. 따라서 아직 특화산업으로는 성장하지 못하였지만, 향후 특화산업으로 성장할 수 있는 잠재적인 산업이라고 할 수 있다. 다섯째, 지역할당효과가 높은 지역은 전통적으로 경기도에서 지역경쟁력이 높았던 지역으로 과밀억제권역과 성장관리지역에 분포하고 있으며, 경기남부지역과 일부 북부지역을 포함하고 있다.

이러한 분석을 통한 정책적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 경기도 내부적으로 4차 산업의 경쟁력을 유지 및 높일 수 있는 정책과 더불어 대한민국 내에서도 4차 산업혁명의 중요한 역할을 할 수 있는 다양한 정책 역시 요구된다. 경기도 지역은 4차 산업의 전국적인 비중이 높고, 높은 경쟁우위를 가지고 있다. 따라서 경기도 지역만이 아닌 테스트 베드의 역할을 포함한 전국적인 차원의 정책 마련이 필요하다(이정훈 외, 2018) 둘째, 유형별로 차별화된 4차 산업 전략이 필요하다. 전문, 과학 및 기술서비스업 산업은 4차 산업 중 가장 경쟁력이 있는 산업으로 이를 중점적으로 강화할 필요가 있다. 제조업의 경우 산업구조 효과는 약하지만 지역할당효과는 높았다. 4차 산업혁명은 기존의 제조업의 한계를 인식하고, 신기술과 제조업을 융복합하는 독일의 인더스트리 4.0 전략이 발표되면서 관심을 받았다. 미국과 독일의 경우 제조업 전반에 걸쳐 변화를 도모하고 있으며, 우리나라의 경우 기존의 방식으로는 선진국과의 경쟁이 어려워질 것으로 예상되고 있다(산업연구원, 2017). 이는 경기도 제조업은 경기도 지역뿐만 아니라 전국적인 차원에서도 경쟁우위를 높일 필요가 있다. 이에 선진국의 사례 등을 바탕으로 경기도 지역의 4차 산업 관련 제조업 성장 정책을 제고하고 이를 통해 전국적인 4차 산업혁명 관련 제조업을 견인할 필요가 있다. 출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업과 금융 및 보험업의 경우, 산업 및 지역 경쟁을 갖춘 산업으로 특화산업으로 성장가능성이 높다. 개별적인 산업정책보다는 4차 산업과 관련 및 연계한 정책을 실시한다면 시너지 효과가 높을 것으로 예상된다. 셋째, 4차 산업에 대한 경기도 내 공간적 불균형을 반영할 수 있는 정책 마련이 필요하다. 4차 산업 성장에서 접점 지역이며 한강수계보전이라는 특성으로 인해 자연보전권역은 소외되는 양상을 보이고 있다. 4차 산업혁명은 산업 및 인적 기반이 약한 중소지역이나 농촌지역의 성장에 더욱 큰 영향을 줄 것으로 예상되고 있다. 따라서 4차 산업의 지역적 경쟁우위가 높은 지역과 소외지역간의 연계 전략이나 지역 간 네트워크를 형성하기 위한 전략 등 다양한 지역 정책 등에 대한 고려가 필요하다.

본 연구는 LQ지수와 동태적 변이할당 분석을 이용하여 10년간의 경기도 4차 산업의 성장요인과 공간적 분포를 분석하였는데 연구의 의의를 가진다. 그러나 이러한 LQ 분석과 변이할당 분석만으로는

왜 해당 기간 동안에 산업의 성장이 달라지는 지에 대한 근본적인 원인을 파악하는데는 한계가 존재한다. 따라서 향후 경기도의 4차 산업의 성장의 원인을 규명하는 연구가 보완된다면 경기도의 4차 산업과 관련한 좀 더 풍성한 논의가 가능할 것으로 기대된다.

■ 참고문헌 ■

- 강호제류승한·서연미·표한형(2019), 『4차 산업혁명 시대의 혁신성장기업을 위한 입지정책방안』, 국토연구원.
- 나중규·김종달(2017), 「4차 산업혁명 논의의 비판적 고찰: 루이스 메모포드의 제도론의 관점에서」, 『사회과학연구』, 56(2): 389-419.
- 경인일보(2022.12.19.), 공지영, “[경기도의 미래 기술개발에 있다·(13)] 15년 이어온 지원사업 성과와 전망”. 경기도경제과학진흥원(2019), 『4차 산업혁명 촉진 기본계획』.
- 김경희·한수범(2017), 「4차 산업혁명시대에 지자체별 산업 경쟁력에 관한 연구」, 『e-비즈니스연구』, 18(4): 117-131.
- 김명진(2014), 「Getis-Ord's G_i^* 와 FLQ 를 이용한 공간 집적 분석: 경기도 지식기반산업을 대상으로」, 『한국지도학회지』, 14(1): 107-123.
- 김성희(2020), “공간단위별 산업집적 분석 방법 연구: 뿌리산업을 중심으로”. 『한국콘텐츠학회논문지』, 20(6): 256-266.
- 김은경·문영민(2016), 『제 4차 산업혁명에 대한 경기도의 대응방향』, 경기개발연구원.
- 김은영(2018), 「4차 산업혁명시대 지역의 신산업육성을 위한 지식산업센터 건립에 관한 연구: 포항지역 추진 사례를 중심으로」, 『지방정부연구』, 22(3): 461-480.
- 김중욱(2020), 『4차 산업혁명 시대 부산 지역산업 경쟁력 강화 방안』, BDI 정책포커스, 1-12.
- 김주진(2020), 「변이할당분석을 이용한 지역산업구조 비교 분석-전라남도과 전라북도 지역을 중심으로」, 『지역개발연구』, 52(1): 53-73.
- 김형만·강홍렬·김창환·김영생·한애리·김호진(2017), 『제4차 산업혁명 시대의 지역인적자원개발』, 한국직업능력연구원.
- 박승빈(2017), 『4차 산업혁명 주요 테마분석-관련 산업을 중심으로』, 통계청 연구보고서.
- 배영임·신혜리(2017), 『경기도 4차 산업혁명 기반조성을 위한 정책방향 연구』, 경기연구원.
- 신학철·우명제(2020), 「4차 산업혁명 관련 산업의 입지특성이 균형발전에 미치는 영향」, 『한국지역개발

- 학회지』, 32(2): 91-117.
- 산업연구원, 『4차 산업혁명이 한국 제조업에 미치는 영향과 시사점』, 2017
- 안흥기·조은주(2017), 「제4차 산업혁명 시대의 지역발전 방안」, 국토, 424: 17-21.
- 양영준(2019), 「동태적 변이할당분석을 이용한 제주특별자치도 산업구조특성 분석」, 한국융합학회논문지, 10(8): 181-193.
- 오병기(2018), 「우리나라 지역별 4 차 산업혁명 대응지수 격차에 관한 분석과 거시정책적 시사점」, 『산업경제연구』, 31(1): 275-292.
- 오세준·양영준(2020), 「경기도 산업구조의 특성에 대한 동태적 변이·할당 분석」, 『유라시아연구』, 17(3): 43-61.
- 윤윤규·배기준·윤미례·이상호·최효미·김준영·정준호(2012), 『한국의 지역노동시장권2010 - 방법론, 설정 및 평가』, 한국노동연구원.
- 이원복, 정우성(2020), 『4차 산업혁명에 대한 지역의 수용력 연구』, 산업연구원.
- 이재호·전해영(2017), 『4차 산업혁명의 핵심 촉진자와 수용자-4 차 산업혁명과 국내 산업의 미래(시리즈 ① 총론)』, VIP Report, 705, 1-12.
- 이정훈·김동영·빈미영·고재경·김태경·배영임·우연희(2018), 『4차 산업혁명 경기도 모델 구축 및 실행계획 연구: 실행계획』, 정책연구, 경기연구원.
- 임명성(2016), 「제조업과 정보통신기술의 융합: 스마트 팩토리 4.0 에 기반한 한국 제조업 3.0 성공 전략」, Journal of Digital Convergence, 14(3): 219-226.
- 정진원·조형진·변병설(2020), 「4차 산업혁명 관련 산업의 입지분포와 성장, 2010-2018」, 『국토지리학회지』, 54(4): 461-476.
- 주재욱·이지연(2018), 『4차 산업혁명과 서울시 산업정책』, 서울연구원.
- 주미진 (2021), 「4차 산업 집적이 지역경제에 미치는 영향 분석」, 한국콘텐츠학회논문지, 21(3): 375-389.
- 현대경제연구원, 『4차 산업혁명의 핵심 촉진자와 수용자-4차 산업혁명과 국내 산업의 미래(시리즈 ① 총론)』, 2017.
- Barff, R. A. & P. L. Knight III(1988), 「Dynamic Shift-Share Analysis」, 『Growth and Change』, A Journal of Urban and Regional Policy, 19(2): 1-10.
- Cooke, P. (2021), 「Image and reality: ‘Digital twins’ in smart factory automotive process innovation: Critical issues」, Regional Studies, 55(10-11): 1630-1641.
- De Propris, L., & Bailey, D(2020), 「Industry 4.0 and regional transformations」, Routledge.

- Dosso, M., & Lebert, S(2020). 「The centrality of regions in corporate knowledge flows and the implications for Smart Specialisation Strategies」, *Regional Studies*, 54(10): 1366-1376.
- Kireeva, A. A., & Tsoi, A. A(2018). 「Mechanisms for Forming IT-clusters as “Growth Poles” in Regions of Kazakhstan on the Way to “Industry 4.0”」. *Economic and Social Changes: Facts, Trends*, *Forecast*, 11(2): 212-224.
- Macurov, Pavla, Ladislav Ludvk, & Martina vkova(2017). 「The Driving Factors, Risks and Barriers of the Industry 4.0 Concept」, *Journal of applied economic sciences*, 12(7).
- Flegg, A.T. & Webber, C.D(1997). 「On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables Reply」, *Regional Studies*, 31(8): 795-805.
- Flegg, A.T. & Webber, C.D(2000). 「Regional size, regional specialization and the FLQ formula」, *Regional Studies*, 34(6): 563-569.
- Frank, M. R., Autor, D., Bessen, J. E., Brynjolfsson, E., Cebrian, M., Deming, D. J., Feldman, M., Groh, M., Lobo, J., Moro, E., Wang, D., Youn, H., & Rahwan, P. (2019). 「Toward understanding the impact of artificial intelligence on labor」, *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 116(14): 6531-6539.
- Ramirez, P(2021). 「Technological revolutions, socio-technical transitions and the role of agency in new regional development paths: The case of Vrmland’s transition to a regional bio-economy」, *Regional Studies*, 55(10-11): 1642-1651.
- Schwab, Klaus(2017). 「The Fourth Industrial Revolution」, Penguin Books.
- Turkina, E., Oreshkin, B., & Kali, R. (2019). 「Regional innovation clusters and firm innovation performance: An interactionist approach」, *Regional Studies*, 53(8): 1193-1206.

원 고 접 수 일 | 2023년 1월 10일

심 사 완 료 일 | 2023년 2월 6일

최종원고채택일 | 2023년 2월 8일

주미진 abraxa@cau.ac.kr

2011년 미국 Cleveland State University에서 도시행정학 박사학위를 받았다. 현재 중앙대학교 도시 계획 및 부동산학과 부교수로 재직 중이다. 논문으로는 'Tourism and economic development: Which investments produce gains for regions?'(2009), 4차 산업의 공간적 분포특성에 관한 연구(2021), 4차 산업 집적이 지역경제에 미치는 영향 분석(2021) 등 다수 논문을 발표하였다. 주요 관심분야는 창조도시, 4차 산업, 인구 이동 이다.