

행정 부처 및 신산업 간 네트워크 분석: 규제 샌드박스를 중심으로

정 지 은* · 안 준 모**

본 연구는 4차 산업시대를 맞이하여 기술 간 융·복합이 가속화되고 있는 현실을 반영하여 우리나라의 행정 부처 간의 규제 네트워크를 살펴보았다. 전통적인 규제와 제도는 빠르게 변화하는 현대의 기술 혁신을 반영하기에 한계가 있다. 따라서 주요국은 새로운 규제 패러다임을 도입하고 있으며, 그 중 하나로 다수의 나라는 “규제 샌드박스”를 신산업 분야에 적용하고 있다. 우리나라도 문재인 정부 이후 “규제 샌드박스”를 적극적으로 도입하여 시행하고 있다. 그러나 하나의 행정 부처에서 다양한 산업의 규제를 관리하고 있어서 규제 샌드박스를 효율적으로 운영하기 위해서는 범부처 간 협업이 중요한 과제가 되었다. 따라서 각 부처가 신산업·신기술 분야의 어떤 산업의 규제를 담당하고 있으며, 어떤 부처와 서로 긴밀하게 연결되어 있는지 파악하는 것은 중요하다. 이에 본 연구는 이원 모드 네트워크 분석을 통해 규제 샌드박스를 시행하는 3개 부처(과학기술정보통신부·산업통상자원부·중소벤처기업부)를 중심으로 각 행정 부처와 신산업 및 신기술 분야의 규제 네트워크를 살펴보았다. 규제 샌드박스 네트워크 중심성 지표 분석 결과 ‘산업통상자원부’가 연결 중심성, 근접 중심성, 매개 중심성이 가장 높은 부처로 나타났으며, 산업의 경우 ‘블록체인’이 가장 많은 부처의 협업이 필요한 산업으로 나타났다.

핵심용어: 규제샌드박스, 규제개혁, 부처 협업, 행정개혁

* 제1저자, 고려대학교 행정학과 박사과정, 서울특별시 성북구 안암로145 (sky_loveluv123@naver.com)

** 교신저자, 고려대학교 행정학과 부교수, 서울특별시 성북구 안암로145 (joonmo@korea.ac.kr)

접수일: 2022/5/10, 심사일: 2022/6/16, 게재확정일: 2022/6/24

I. 서론

전 세계는 4차산업 시대¹⁾ 진입에 따라 인공지능(AI), 가상현실(VR), 자율주행, 드론 등 새로운 기술혁신을 기반으로 산업 지형이 크게 변화되고 있다(최유성 외, 2017). 많은 기업은 4차산업에 대비하기 위한 방안으로 이종 산업 결합을 시도하고 있다(배영임 외 1, 2017). 그러나 산업 간의 융합과 신산업의 등장은 산업구조의 복잡성을 증대시키고, 새로운 제품과 서비스의 부작용 및 위험이 확인되지 않는 불확실성이 존재함에 따라 기존의 전통적인 규제와 법 제도는 신기술·신산업의 빠른 변화를 신속하게 받아들이기 어렵게 하고 있다. 이러한 상황에서 각국의 정부는 기존의 규제 체계의 한계를 보완할 수 있는 새로운 규제 패러다임이 필요함을 인지하기 시작했다. 이에 각 주요국은 신산업·신기술을 지원하기 위한 테스트베드를 기업에 제공하고 기업들의 원활한 시장 진입을 위해 적극적인 규제 개혁을 시도하고 있다. 그중에서도 영국 금융행위감독청(Financial Conduct Authority)은 2016년 핀테크(Fintech) 등의 새로운 금융혁신을 촉진하기 위해 규제 샌드박스²⁾ 제도를 도입하였다(이재훈, 2019).

우리나라 역시 2017년에 출범한 문재인 정부는 ‘일자리 창출과 신기술·신산업 분야의 육성을 위한 규제 개혁을 추진하고자 영국의 사례를 참고하여 규제 샌드박스를 도입했다. 문재인 정부가 규제 개혁을 국정과제로 삼은 것은 우리나라의 규제환경과 제도 기반 수

1) 4차산업 시대의 정의는 Klaus Schwab가 2016년 다보스 포럼에서 제시한 개념을 따른다. Klaus Schwab는 4차산업시대를 ‘변화의 속도와 범위, 파급력의 측면에서 전례가 없는 변화’, ‘디지털 혁명에 기반한 변화’, ‘각종 혁신 기반의 구축과 인공지능, 로봇틱스, 사물인터넷 등의 기술 진화가 초래하는 변화’로 규정한다(김서경 외1, 2019).

2) 규제 샌드박스는 아이들이 놀이터(sandbox)에서 안전하게 뛰어놀 수 있는 것처럼 시장에서 제한적 실증을 통해 신기술을 촉진하고, 안전성 문제 등을 미리 검증하는 것을 목적으로 하는 제도로서 현재 약 60여 개국에서 운영하고 있다(강민석, 2020; 나지원, 2021).

준이 신산업 및 혁신 기술에 적절한 대응을 하지 못하고 있기 때문으로 볼 수 있다. 실제로 우리나라의 국가 경쟁력 및 혁신경쟁력 수준은 세계 상위권에 속하나 규제환경과 같은 제도적 기반이 하위권 수준에 머무르고 있다는 연구도 있다(배영임 외 1, 2017; 이재훈, 2019). 특히 현행 법 제도하에서 신기술 또는 제품에 맞는 인증·허가 기준이 부재하거나, 기존 기준·요건을 적용하기 곤란하여 신기술의 시장 출시가 지연되는 사례도 발생하고 있다(이재훈, 2019). 우리나라는 “원칙적 금지·예외적 허용(Positive Regulation)” 방식의 법령 체계를 가지고 있으나, 이 같은 법령 체계에서는 새로운 유형의 행위에 대한 법령이 규정에 없기 때문에 새로운 산업이나 기술에 대한 대응 방안이 부재할 수밖에 없다. 이와 같은 법령 체계하에서는 과학기술 혁신 및 신기술·신산업 발전에 심각한 부작용을 초래할 것이고, 이는 결국 국가의 미래 산업경쟁력이 하락할 우려가 있다. 이러한 이유로 신산업 및 혁신 기술에 대한 규제제도의 개선이 신산업 분야에서 요구되고 있다. 문제는 4차 산업 시대의 이중 기술간 기술 혁신의 규제 완화를 위해서는 범부처 간 협력이 필요하다는 점이다. 그러나 여전히 우리나라는 1997년 김대중 정부가 관료제의 효율성을 위해 도입한 신공공관리(New Public Management: NPM)로 인해 지나친 부처 간 지나친 경쟁이 발생하여 부처 이기주의가 심화되었다. 이러한 부처이기주의 및 부처 칸막이 현상은 향후 도래할 시대에 대응에 어려움을 초래할 수 있다. 특히, 신산업 및 신기술의 급속한 발전은 미래 국가 경쟁력에 지대한 영향을 미치는 분야로 부처 간 협력을 통한 규제를 개선은 그 어느 때보다 중요하다. 그렇다면, 어떤 부처가 어떤 산업에 규제 권한을 가지고 있는가를 먼저 파악하고, 부처 간의 협력을 강조할 필요가 있다.

따라서 본 연구는 규제 샌드박스를 실시하고 있는 3개 부처(과학기술정보통신부·산업통상자원부·중소벤처기업부)³⁾를 중심으로 각 규제 샌드박스에 참여하는 행정 부처 간의 네트워크 분석을 통해 부처 및 산업 간 중심성을 파악하고자 한다. 분석을 통해 신산업의 어떤 분야가 가장 많은 부처 협력을 필요로 하는지 살피고, 어느 부처가 가장 많은 규제 개혁에 연관되어 있는지 확인하고자 한다.

3) 금융위원회(혁신금융), 국토부(스마트시티), 과학기술정보통신부(연구개발특구)를 본 연구의 연구 대상에서 제외한 이유는 먼저, 금융위원회(혁신금융)의 경우 주관부처와 규제부처가 모두 금융위원회로 다부처가 규제 완화에 참여하지 않으며, 국토부(스마트시티)와 과학기술정보통신부(연구개발특구)의 경우에는 사례 수가 없거나 적어서 본 연구의 연구 대상에서 제외하였다.

II. 부처 협업의 중요성과 한국형 규제 샌드박스

1. 신산업 분야에서의 부처 협업의 중요성

우리나라는 1997년 김대중 정부의 '작은 정부' 기조를 따라 신공공관리(New Public Management: NPM) 패러다임이 도입되었다. 신공공관리는 관료제의 효율성과 수요 대응성을 제고에 이바지한 바가 있으나 행정 부처 간의 지나친 경쟁을 야기하고 부적합한 관리체계를 형성하는 등의 문제점을 초래하였다(김윤권 외 1, 2017). 또한 신공공관리로 인한 부처할거주의 및 무사안일주의 등의 현상은 부처 간의 불필요한 경쟁과 행정적 재정낭비를 일으킴에 따라 다양한 연구에서 부처 협력의 중요성을 강조하기 시작했다(이종수, 2010; 김윤권, 2017; 이명화 외6, 2019). 정부 부처 협력의 중요성에 대한 강조는 신공공관리를 도입한 지 20여 년이 지난 현재에도 지속해서 논의되고 있다. 특히 4차산업의 등장으로 어느 때보다 유기적으로 연결된 사회는 사회문제 역시 다양하게 나타남에 따라 이에 대한 문제해결은 다양한 정보를 가진 참여자와의 협업을 통해서 이루어져야 한다. 이는 행정 영역에서 발생하는 다양한 사회·경제·문화 등의 문제에도 동일하게 적용됨에 따라 과거와는 달리 단일 부처에서 해결하기보다는 타 부처와의 협력을 통해서 해결되어야 하는 문제들이 점차 증가하고 있다.

그러나 여전히 우리 행정부는 부처 간 단절과 부처이기주의가 잔존하고 있다. 이는 4차산업 진입에 따른 신기술 신산업 분야에서도 적절하지 못한 대응을 하게 되고, 결과적으로 국제적인 산업경쟁력을 저하하는 문제를 발생시킬 우려를 낳는다. 배영임(2019)의 연구에서는 우리나라 규제환경과 제도 기반 수준은 선진국 중에서 하위권에 속하며 4차산업 기술 수준이 이미 주요국과 큰 격차를 벌어지고 있음을 언급하면서 이에 대한 우려를 표하고 있다. 이 밖에도 원소연박선주(2019)의 연구에 따르면 우리나라의 현행 규제 개혁제도는 OECD 권고사항을 충실히 반영하여 국제적으로 우수한 평가를 받고 있지만, 부처 간 조정과 협업의 수준은 여전히 OECD 국가에 비해 미흡한 수준으로 부처 간 협업과 조정이 필요한 상황임을 강조한다. 우리나라의 규제환경과 제도 기반 수준이 타 선진국에 비해 낮은 수준인 이유로 심우현·박정원(2017)은 규제기관 간의 협업 부재로 인한 대응 미흡과 중복 규제의 문제점을 언급하고 있다. 더욱이 규제영역의 경우에는 규제

권한이 다수의 행정기관에 의해 분할되어 있어 하나의 규제영역에서 두 개 이상의 정부 부처가 동시에 권한을 갖는 중복 규제, 규제 공백 등의 다양한 문제가 발생하고 있다. 특히, 신기술 및 신산업 발전을 위해서는 규제 관련 소관 부처가 상호 협력하여 법령을 동시에 개선 시킬 필요가 있다. 예를 들어 자율주행 산업의 경우, 자율주행 자동차의 상용화를 위해서는 '여객자동차운수법(국토부), 간선급행버스법(국토부), 도시공원 녹지법(국토부), 개인정보보호법(개인정보보호위원회 및 행안부), 도로교통법(경찰청)'의 규제를 완화가 필요하다. 즉, 자율주행 동안 수집되는 정보 사용을 위한 개인정보보호법 개선, 자율주행자동차 사고 시의 민형사상 처벌 문제, 자동차보험 문제 등 서로 관할권이 다른 부처 간의 협업이 필요하다. 이외에도 의료분야의 규제 개혁의 경우 보건복지부, 산업부, 기획재정부, 과학기술정보통신부 등이 관련 부처로 참여하고 있다. 의료분야의 새로운 서비스 및 신제품의 출시와 활용을 위해서는 이들 부처 간의 적극적인 협업을 통한 규제개선이 필요한 상황이다(원소연 외1, 2019). 따라서 4차산업 시대를 살아가는 현대에 신기술·신산업 발전을 위해서 부처 간 협력은 그 어느 때보다 중요하다고 할 수 있다.

2. 한국형 규제샌드박스

우리나라 규제 샌드박스는 2018년 3월 규제혁신 5법⁴⁾이 국회에 발의되고, 2019년 1월 17일 「정보통신융합법」과 「산업융합촉진법」이 발효됨에 따라 본격적으로 시행되었다(표 2 참조). 규제 샌드박스 주요 운영체계는 국무조정실이 기획과 총괄 운영을 담당하고 있으며, 분야별 주관부처가 협업하는 체계로 구성되어 있다. 주관부처는 소관 법률에 따라 분야별 전문성을 바탕으로 운영되고 있으며, 부처 간의 이견이 있는 쟁점 사업의 경우 국무조정실 주관의 '규제 샌드박스 관계부처 TF'를 통하여 점검 및 조정을 진행한다. 또한 각 부처는 규제 샌드박스과 관련한 심의 및 의결을 위하여 장관을 위원장으로 하는 민관 합동 '특례 심의위원회'를 구성·운영하고 있다.

4) 「정보통신 진흥 및 융합 활성화 등에 관한 특별법」, 「산업융합 촉진법」, 「금융혁신지원 특별법」, 「규제자유특구 및 지역특화발전특구에 관한 규제특례법」, 「행정규제기본법」

〈표 1〉 규제 샌드박스 관련법률

시행일	법률명	소관부서	주요내용
2019.1.17	정보통신진흥 및 융합 활성화 등에 관한 법률(일부개정)	과학기술 정보통신부	기존 임시허가에 대하여 실증특례 도입
2019.1.17	산업융합촉진법(일부개정)	산업통상자원부	규제 신속확인, 실증특례, 임시허가제도 도입
2019.4.1	금융혁신지원특별법(제정)	금융위원회	혁신금융서비스의 지정, 규제 적용의 특례, 배타적 운영권 등 도입
2019.4.17	규제자유특구 및 지역특화 발전특구에 관한 규제특례법(전부개정)	중소벤처기업부	지역특구에 대한 메뉴판식 규제특례와 함께 규제 신속확인, 실증특례, 임시허가제도 도입
2019.7.17	행정규제기본법(일부개정)	국무조정실	우선허용·사후규제 원리, 종전 규제의 신속정비 의무를 부과
2020.2.27	스마트도시 조성 및 산업진흥등에 관한 법률(일부개정)	국토교통부	스마트규제혁신지구의 지정, 스마트혁신사업, 스마트실증사업의 도입

출처: 나지원, 2021

우리나라는 금융 분야 외에도 “정보통신(ICT), 산업융합, 지역특구”와 같이 산업 전반에 규제 샌드박스를 도입함에 따라 다른 나라에 비해 포괄적이고 적극적인 규제 샌드박스 제도를 구비한 것으로 평가받고 있다(나지원, 2021). 우리나라는 〈표 2〉과 같은 ‘임시허가, 실증특례, 신속확인’ 3가지 요소를 바탕으로 규제 샌드박스를 운영하고 있다. 규제 샌드박스를 이끌고 있는 행정 부처는 ‘과학기술정보통신부(ICT융합), 산업통상자원부(산업융합), 금융위원회(금융혁신), 중소벤처기업부(지역혁신 분야), 국토교통부(스마트혁신 기술 및 서비스 분야)’이다. 우리나라 규제 샌드박스의 특징은 “포괄적 네거티브 규제”로 ‘원칙적 허용-예외적 금지’의 규제방식이다(이재훈, 2019). 이는 정책에서 금지한 행위가 아니면 모두 허용하는 사후 규제로 신기술·신산업 분야에 ‘선(先)허용-후(後)규제’ 방식을 적용한다(관계부처 합동, 2018). 또한, 당장 규제의 폐지 및 완화는 어려우나 일정 기간 규제 집행을 중단하거나 완화하는 ‘규제 유예 및 면제’의 특징도 지닌다(이민호, 2010). 이러한 한시적인 규제 적용 및 유예를 통해 신기술·신서비스·신제품의 규제 적용이 부적합한 경우에도 시장 출시가 가능하게 되었다(이재훈, 2019).

〈표 2〉 규제샌드박스 3가지 요소

임시허가	신기술로 인한 안전성에 문제가 없는 경우로서 허가 등의 근거가 되는 법령에 기준 및 요건 등이 없거나 그대로 적용하는 것이 맞지 않을 경우 우선 시장에 출시가 가능하도록 허용
실증특례	신기술을 활용한 사업을 하기 위한 허가 등의 근거법령에 기준 및 요건등이 없거나 그대로 적용하는 것이 맞지 않거나 혹은 다른 법령에 의해 허가 등의 신청이 불가능한 경우, 일정 조건하에서 신제품 및 새로운 서비스의 시험 및 검증 허용
신속확인	신기술을 활용한 사업을 하려는 기업 등이 규제 유무가 불분명하다고 판단할 경우 신속확인을 신청하면 규제부처가 30일 이내에 규제의 유무를 확인하여 시장의 불확실성을 최소화. 만약, 규제부처가 회신하지 않을 경우 규제가 없는 것으로 간주

출처: 규제정보포털(<https://www.better.go.kr/>)

각 부처가 시행하고 있는 규제 샌드박스를 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 과학기술정보통신부는 ICT융합 규제 샌드박스를 통해 신기술 및 서비스 개발과 시장화를 위해 일시적으로 규제를 적용하지 않고 제한적으로 시험 및 기술적 검증을 통한 실증특례를 시행하고 있다. 4차산업분야의 중심축이라고 불리는 정보통신 분야는 우리나라가 상대적으로 경쟁력을 가지고 있는 분야임에도 불구하고 각종 규제로 인한 신기술 및 서비스의 시장 출시가 지연됨에 따라 산업 활성화와 일자리 창출이 저해되고 있었다(최호성 외 1, 2019). 그러나 과학기술정보통신부의 ICT융합 규제 샌드박스로 인해 정보통신 분야의 신기술 및 서비스 개발 시장화가 가능해지고 있다. 다음으로 산업통상자원부에서 실시하고 있는 산업융합은 ‘산업-산업, 기술-산업, 기술-기술 간의 결합과 복합화’를 통하여 새로운 신기술신제품신서비스를 포함하는 폭 넓은 개념이다(최호성 외1, 2019). 최근 산업 융합은 다양한 분야에서 나타나고 있는 현상인데, 그중에서도 인공지능(AI), 빅 데이터 등 혁신 기술 기반의 융복합 기술의 발달은 기존의 법과 제도를 뛰어넘음으로써 부처 간의 협력을 통한 새로운 규제 기반 시스템이 필요한 분야가 되었다. 이러한 시대적 변화로 신산업 육성을 통한 글로벌 시장의 선점을 위한 혁신적 융합 서비스의 시장 진출을 위해 2018년 산업융합 촉진법을 개정하여 2019년 1월부터 산업통상자원부의 산업융합 규제 샌드박스가 실시되고 있다. 중소벤처기업부의 규제자유특구는 2019년 4월 「지역특화발전특구에 대한 규제특례법」을 시행하면서 신기술신서비스를 적용한 제품 등이 규제 제약 없이 실증과 허가를 통해 사업화할 수 있는 기업환경을 조성하는 것을 목적으로 시

행되었다. 또한, 규제자유특구는 지역의 규제자유특구 내 혁신성장사업과 전략산업의 육성을 위한 연구개발을 지원하면서 지역경제를 활성화하고, 경제의 발전을 도모하기 위한 목적을 지닌다(최호성 외 1, 2019). 규제 샌드박스에 관한 기존 연구들은 대부분 법적 고찰 및 제도연구를 논의하고 있다(서정호, 2018; 안수현, 2018; 고영미, 2019; 배병호, 2019; 최호성 외1, 2019). 다수의 연구는 규제 샌드박스의 절차와 특정 산업군(블록체인, 금융산업 등)의 특징을 소개하는 형식으로 되어 있으며, 규제 샌드박스의 성공적인 인착을 위한 논의를 하고 있다. 물론 새로운 제도에 대한 법적 고찰과 제도연구는 필요하다. 그러나 대부분의 연구가 법적인 고찰에 연구가 집중되다 보니 연구가 중복되는 현상이 나타나고 있다. 앞서 살펴보았듯이 규제 샌드박스는 기존제도와 달리 신산업·신기술 발전을 도모하기 위해 다양한 규제 소관 부처의 협력이 중요한 사업이다. 소관 부처의 비협조적인 태도와 소극적인 참여는 법 개정을 어렵게 함으로써 규제 샌드박스 취지에 어긋나는 결과를 도출할 우려가 있다. 이에 신산업 발전과 관련된 규제를 풀어가야 하는 부처의 적극적인 참여와 협력은 필수적이다. 그렇다면 어떤 부처가 어떤 산업과 관련된 법적 규제를 가지고 있는지 살펴보는 것은 중요하다고 할 수 있다. 이에 본 연구는 이원모드 네트워크 분석을 통해 규제 샌드박스에 참여하는 행정 부처가 주로 어느 산업에 기여하고 있는지 살펴보고, 가장 중심이 되는 부처가 어디인지 논의하고자 한다. 이후 본 연구는 중심성이 높은 부처의 역할과 중요성을 강조하고, 중심성이 높은 부처를 중심으로 부처 간의 협력과 노력이 필요함을 강조하고자 한다.

III. 연구방법 및 연구설계

1. 이원모드 네트워크 분석

네트워크의 사전적 정의는 어떠한 일이나 문제점을 처리하는데 각 기관이나 행위자가 긴밀하게 연결되어 있어서 조직적이고 효율적으로 움직일 수 있도록 만든 체계로 관계망, 연계망, 연결망 등으로 부른다(이수상, 2012). 네트워크 분석에서 연결의 행위자는 노드(Node)이며, 행위자 간 관계를 연결(tie) 또는 링크(link)라고 한다(Wasserman &

Faust, 1994). 노드는 고유한 속성을 가진 행위자⁵⁾이며 링크는 노드 간의 연결 관계이다(이수상, 2012). 이러한 관점에서 네트워크는 “행위자와 행위자 간의 연결 집합”이라고 정의하기도 한다(Wasserman & Faust, 1994).

네트워크는 노드 간 연결 모형 분석을 통해 어떤 노드가 중심자적 역할을 하는지, 네트워크 연결이 얼마나 촘촘하고 공고한지, 또한 연결이 계층화되어 있는지 알 수 있다. 따라서 네트워크 분석은 개인과 개인의 관계뿐만 아니라 조직과 조직, 국가와 국가 간의 상호 작용을 분석하는 데 사용된다. 특히, 본 연구에서 살펴보고자 하는 네트워크 중심성 분석은 네트워크 내에서 행위자(노드)의 위치를 설명함으로써 어떤 행위자(노드)가 네트워크 내에서 얼마나 중요한 위치에 있는지를 보는 것이다(Freeman, 1979). 네트워크 안에서 행위자(노드) 위치는 네트워크 관계를 파악에 중요하다. 만약 한 행위자가 다른 행위자보다 더 많은 기회를 가지고 있고, 더 적은 제약에 직면해 있다면 이 행위자는 그렇지 않은 행위자들보다 더 유리한 구조적 위치에 놓인다. 유리한 위치에 놓여있다는 것은 그 행위자가 조직 내에서 더 강한 영향력을 행사할 수 있으며, 더 나은 협상을 끌어낼 수 있다는 것을 의미한다.

네트워크 분석에서는 중심성 분석을 시행하는데, 중심성은 ‘연결 중심성(Degree Centrality), 근접 중심성(Closeness Centrality), 매개 중심성(Betweenness Centrality)’으로 구분된다(Freeman, 1979). 먼저, 연결 중심성은 행위자들 간 직접 연결된 정도를 파악하는 것으로 연결 관계가 많은 수록 연결 중심성이 높아진다(Freeman, 1979: 219-221, 광기영 2017: 184-185; 김수동·최상욱, 2018: 264). 연결 중심성은 한 노드(Node)에 직접적으로 연결된 모든 엣지(Edge)의 개수로 평가하고, 연결 중심성 지수는 0~1사이의 값을 가진다. 연결 중심성이 높을수록, 즉 1에 가까워질수록 여러 가지 측면에서 더 많은 기회를 갖게 되며, 다른 행위자에 대해 덜 종속적이게 되어 주변의 다른 행위자들에 비해 덜 의존적인 특징을 가진다. 또한, 연결 중심성이 높은 행위자는 많은 연결 관계를 맺고 있어서 많은 다양한 행위자들을 연결할 수 있는 힘이 있다. 이러한 이유로 행위자의 연결 정도는 행위자의 힘에 대한 효과적인 지표로 유용하게 사용된다. 다음으로 근접 중심성은 다른 행위자들 간의 인접성을 살펴보는 것이

5) 이때 노드는 독립된 개체로써 연구에 따라 조직이나 개인과 같은 행위자 뿐만 아니라 사건이나 단어 등의 단위로도 설정할 수 있다(김보람, 2021).

다. 다른 행위자들과 인접해 있을수록 협상과 정보교환 등이 쉽다. 만일 한 행위자가 짧은 경로로 다른 행위자에게 도달할 수 있다면 다른 행위자에 비해 협상 및 조정에 있어서 더 유리한 위치를 차지한다고 할 수 있다(Freeman, 1979: 224-226, 광기영, 2017: 191; 김수동·최상옥, 2018: 264). 즉 행위자들을 연결해주는 최단 경로의 합이 작을수록 근접 중심성이 높다는 것을 의미한다. 마지막으로 매개 중심성은 네트워크 내에서 한 행위자가 다른 두 행위자와의 연결망을 구축하는 데 얼마나 도움을 주는가를 측정한다. 즉 행위자가 네트워크 내에 다른 행위자들 사이에서 중개자적 위치에 있을수록 매개 중심성이 높아진다는 것을 의미한다. 매개 중심성 값 역시 0~1값을 가지며 1에 가까울수록 매개 중심성이 높다고 평가한다. 매개 중심성이 높은 행위자는 네트워크 내에서의 정보 혹은 자원의 흐름에 통제 능력을 지닐 수 있다(Freeman, 1979:221-224; 광기영, 2017: 197; 김수동·최상옥, 2018: 264). 네트워크 분석 종류로는 ‘일원모드 네트워크(one-mode network)와 이원모드 네트워크(two-mode network)’가 있다. 일원모드 네트워크($n*n$)는 행의 노드 집합과 열의 노드 집합이 같고, 이원모드 네트워크($n*m$)는 행의 노드 집합과 열의 노드 집합이 서로 다른 것을 의미한다. 예를 들어 이원모드 네트워크는 서로 다른 2개의 행위자 집합(행위자*행위자)으로 구성되거나 혹은 1개의 행위자 집합과 1개의 사건 집합(행위자*사건)으로 구성될 수 있다(Wasserman & Faust, 1994). 이원모드 네트워크 분석은 어떤 행위자가 어떤 사건과 밀접한 연결성을 가졌는지를 분석하는 것이다(Borgatti & Everett, 1997). 본 연구에서는 행위자(규제 샌드박스 관계부처)와 사건(신산업신기술)으로 구성된 행렬을 작성하여 이원모드 네트워크 분석을 활용하였다. 이원모드 네트워크 분석을 통해 연결 중심성, 근접 중심성, 매개 중심성을 살펴보았으며, 소시오그램을 통해 시각적인 분석을 시도하였다. 소시오그램에서 노드 간 연결구조는 점과 선으로 이루어져 있으며 점은 노드, 선은 노드 간의 연결을 의미한다.

2. 연구 대상 및 범위

본 연구는 규제정보포털 있는 규제 샌드박스 현황 중 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 금융위원회, 중소벤처기업부, 국토교통부를 선정했으며, 과학기술정보통신부의 ICT융합(59건), 산업통상자원부의 산업융합(55건), 중소벤처기업부의 규제자유특구(66

건) 사례 총 180건을 바탕으로 UCINET 6을 통한 이원연결망 네트워크 분석(two-mode network)을 시행했다. 금융위원회와 국토교통부의 규제 샌드박스의 경우, 금융위원회의 혁신금융 산업은 규제관련 주관부처가 금융위원회 한 곳으로 본 연구의 다부처 규제 분석의 대상이 되지 않았으며 국토교통부의 스마트시티의 경우 최근 시행함에 따라 규제 샌드박스 현황 수가 적어 본 연구에서 제외했다. 산업군은 블록체인, 정보통신, 자원 및 에너지, 자율교통, 친환경이동수단, 의료, 공유사업, IT중개 플랫폼, 금융, 제조 및 운송으로 분류하였으며, 규제 정보 포털의 규제현황의 리스트 중 산업군 분류가 난해한 경우는 제외하였다.

먼저, <표 2>를 보면 과학기술정보통신부의 ICT융합의 경우, 블록체인 1건, 정보통신 8건, 자원 및 에너지 6건, 자율교통 3건, 의료 5건, 공유사업 7건, IT중개 플랫폼 14건, 금융 15건 순이다. ICT융합의 규제와 관련 있는 규제부처는 국토교통부, 행정안전부, 기획재정부, 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 보건복지부, 농림축산식품부, 문화체육관광부, 고용노동부, 경찰청, 금융위원회, 공정거래위원회, 국가기술표준원, 식품의약품안전처, 개인정보보호위원회, 국세청, 방송통신위원회가 있다. 다음으로 산업통상자원부의 산업융합은 블록체인 2건, 정보통신 2건, 자원 및 에너지 19건, 자율교통 6건, 친환경이동수단 8건, 의료 13건, 공유사업 3건, IT중개 플랫폼 2건 순이다. 산업융합과 관련 있는 규제부처는 국토교통부, 행정안전부, 산업통상자원부, 보건복지부, 농림축산식품부, 해양수산부, 환경부, 국세청, 개인정보보호위원회, 국가기술표준원, 해양경찰청, 식품의약품안전처가 있다. 마지막으로 중소벤처기업부의 규제자유특구의 경우에는 블록체인 7건, 정보통신 1건, 자원 및 에너지 16건, 자율교통 7건, 친환경 이동수단 13건, 의료 16건, 제조 및 운송 6건 순이며, 이와 관련된 규제부처는 국토교통부, 행정안전부, 법무부, 산업통상자원부, 과학기술정보통신부, 보건복지부, 환경부, 해양수산부, 경찰청, 소방청, 금융위원회, 방송통신위원회, 개인정보보호위원회가 있다.

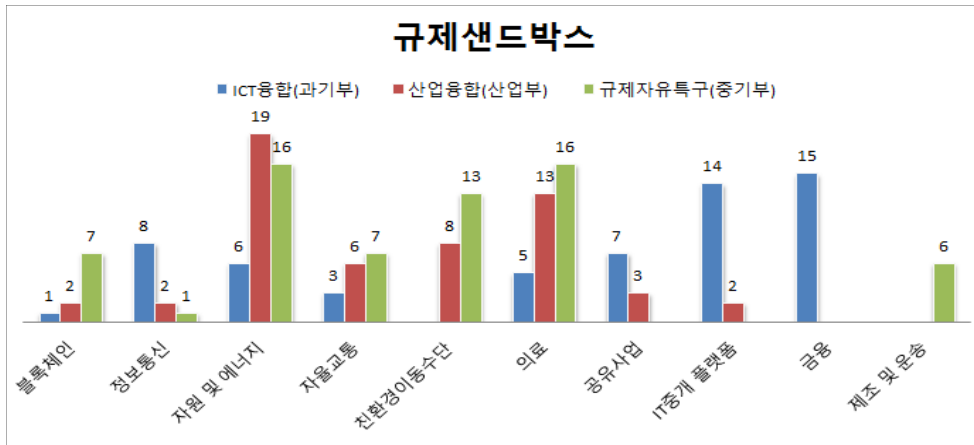
〈표 3〉 3개 부처 규제 샌드박스 '산업-규제부처' 분류

규제샌드박스 실시 부처	신기술·신산업 분야	관련 규제부처
과학기술정보통신부: ICT융합	①블록체인(1), ②정보통신(8), ③자원 및 에너지(5), ④자율교통(3), ⑤의료(5), ⑥공유사업(7), ⑦IT중개 플랫폼(14), ⑧금융(15)	①국토교통부, ②과학기술정보통신부, ③산업자원통상부, ④행정안전부, ⑤ 보건복지부, ⑥농림축산식품부, ⑦고 용노동부, ⑧문화체육관광부, ⑨기획 재정부, ⑩경찰청, ⑪국가기술표준원, ⑫식품의약품안전처, ⑬방송통신위원 회, ⑭공정거래위원회, ⑮금융위원회, ⑯국세청
산업통상자원부: 산업융합	①블록체인(2), ②정보통신(2), ③자원 및 에너지(19), ④자율교통 (6), ⑤의료(13), ⑥공유사업(3), ⑦IT중개 플랫폼(2), ⑧친환경이동 수단(8)	①국토교통부, ②행정안전부 ③산업통상자원부, ④과학기술정보통 신부, ⑤환경부, ⑥보건복지부, ⑦농림 축산식품부, ⑧국세청, ⑨방송통신위원회, ⑩개인정보보호위 원회, ⑪국가기술표준원, ⑫해양경찰청, ⑬해양수산부, ⑭경찰청, ⑮식품의약품안전처
중소벤처기업부: 규제자유특구	①블록체인(7), ②정보통신(1), ③자원 및 에너지(16), ④자율교통 (7), ⑤의료(16), ⑥공유사업(7), ⑦제 조 및 운송(6) ⑧친환경이동수단(13)	①국토교통부, ②행정안전부, ③법무부, ④보건복지부, ⑤산업통상 자원부, ⑥환경부, ⑦고용노동부, ⑧해 양수산부, ⑨농림축산식품부, ⑩과학 기술정보통신부, ⑪금융위원회, ⑫방송통신위원회, ⑬ 개인정보보호위원회, ⑭경찰청, ⑮식 품의약품안전처, ⑯소방청

자료: 규제정보포털 규제현황을 저자가 재구성

3개 부처의 규제 샌드박스를 종합하여 살펴보면, ICT융합의 경우 금융산업이 15건으로 가장 많고, 산업융합은 자원 및 에너지 분야가 19건으로 가장 많으며, 규제자유특구의 경우에는 자원 및 에너지 분야와 의료분야가 각각 16건으로 많았다.

[그림 1] 3개부처 규제샌드박스 산업군 별 현황



자료: 규제정보포털 규제현황을 저자가 재구성

IV. 분석결과

1. 부처별 네트워크 분석결과

1) 과학기술정보통신부: ICT융합

과학기술정보통신부의 ICT융합 규제 샌드박스의 네트워크를 살펴보면, 연결 중심성 (Degree Centrality)의 경우 과학기술정보통신부(0.50), 보건복지부(0.357), 국토교통부(0.357), 경찰청(0.357), 식품의약품안전처(0.357) 연결성이 높게 나타났다. 근접 중심성(Closeness Centrality)역시 과학기술정보통신부(0.491), 보건복지부(0.448), 식품의약품안전처(0.443), 국토교통부(0.441), 경찰청(0.400)이 연결성이 높게 나타났으며, 매개 중심성(Betweenness Centrality) 역시 과학기술정보통신부(0.309), 식품의약품안전처(0.210), 국토교통부(0.146), 보건복지부(0.106), 경찰청(0.095)가 높은 수준의 연결성을 보이고있다.

〈표 4〉 과학기술정보통신부 ICT 융합 네트워크 중심성 지표 분석 결과

연결 중심성(Degree)			근접 중심성(Closeness)			매개 중심성(Betweenness)		
순위	부처	정도	순위	부처	정도	순위	부처	정도
1	과기부	0.500	1	과기부	0.491	1	과기부	0.309
2	복지부	0.375	2	복지부	0.448	2	식약처	0.210
	국토부		3	국토부	0.441	3	국토부	0.146
	경찰청		4	식약처	0.433	4	복지부	0.106
	식약처		5	경찰청	0.400	5	경찰청	0.095

이를 통해 과학기술정보통신부의 연결 중심성, 근접 중심성, 매개 중심성 모두 과학기술정보통신부, 보건복지부, 국토교통부, 식품의약품안전처, 경찰청 중심으로 나타나고 있음을 확인 할 수 있다. 이를 통해 과학기술정보통신부의 규제 샌드박스에서는 과학기술정보통신부 복지부, 국토부 등이 타 부처와의 규제 협력을 이끌어 나가는 핵심적인 역할을 해야 하는 것으로 보인다. 이를 [그림 2]와 같이 UCINET을 활용하여 비주얼화한 관계 네트워크로 좀 더 자세히 살펴보면 과학기술정보통신부의 경우, 자원 및 에너지 산업, 정보통신산업, 금융산업, 의료산업에 직접적인 영향을 미치고 있으며, 보건복지부의 경우, 의료산업, 금융산업, IT중개 플랫폼 산업에 영향을 미치고 있다. 또한, 국토교통부는 자율교통, 정보통신, IT중개 플랫폼 산업에 영향을 미치며, 경찰청의 경우에는 자율교통, 블록체인, 정보통신과 관련이 있다. 식품의약품안전처의 경우에는 공유사업, 의료산업, IT중개 플랫폼 산업에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

따라서 연결 중심성이 높은 과학기술정보통신부, 보건복지부, 국토교통부, 식품의약품안전처, 경찰청은 과학기술정보통신부 ICT융합 신산업·신기술 분야에 가장 직접적인 영향을 미치는 규제부처이며, 이들 중 하나의 부처에서라도 규제 완화를 허가하지 않게 된다면 신산업·신기술분야의 실증 및 새로운 서비스 제공은 불가능하다. 또한, 이들 부처는 근접 중심성과 매개 중심성도 모두 높아 타 부처 간 갈등이 발생했을 경우 부처 간의 갈등을 중재하는 중개자 역할을 해야 하는 위치에 있다. 이외에도 법무부, 중소벤처기업부, 환경부, 해양수산부, 소방청, 산림청은 과학기술정보통신부 ICT융합 규제 샌드박스와는 관련성이 없는 부처임을 확인할 수 있었다.

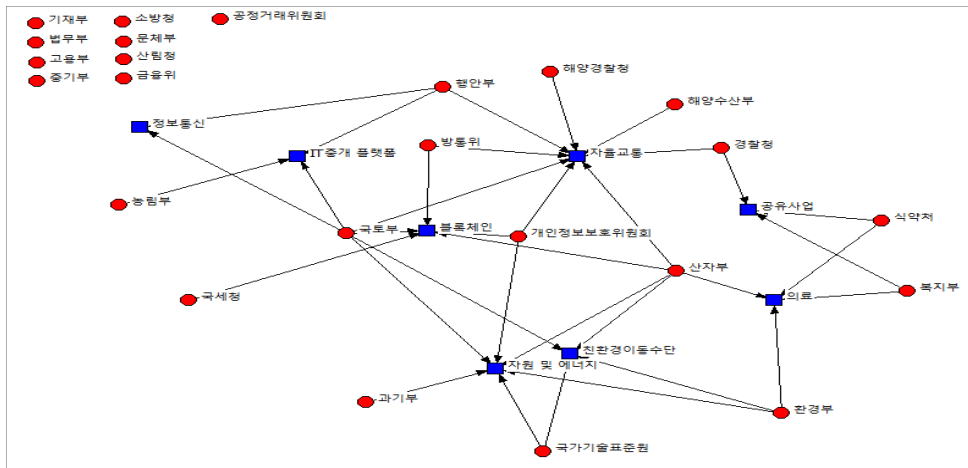
이 높았던 반면, 매개 중심성은 낮은 것으로 볼 수 있다.

〈표 5〉 산업통상자원부 산업융합 네트워크 중심성 지표 분석 결과

연결중심성(Degree)			근접중심성(Closeness)			매개중심성(Betweenness)		
순위	부처	정도	순위	부처	정도	순위	부처	정도
1	국토부	0.667	1	국토부	0.482	1	국토부	0.142
2	산자부	0.556		산자부		2	산자부	0.118
3	행안부	0.333	2	개인정보보호위원회	0.451	3	경찰청	0.044
	환경부		3	환경부	0.432	4	행안부	0.028
	개인정보보호위원회		4	행안부 경찰청	0.430	5	환경부	0.026

산업통상자원부 산업융합 규제 샌드박스는 주로 국토교통부, 산업통상자원부, 행정안전부, 환경부, 개인정보보호위원회로 높은 연결 중심성이 나타나고 있으며, 경찰청, 방송통신위원회, 해양수산부와 해양경찰청은 연결 중심성은 낮으나 근접 중심성은 다소 높게 나타나는 것을 확인 할 수 있었다. 이를 [그림 3]과 같이 UCINET을 활용하여 비주얼화한 관계 네트워크로 자세히 살펴보면 국토교통부의 경우 IT중개 플랫폼, 정보통신, 블록체인, 자원 및 에너지, 자율교통 산업과 관련된 규제부처이며, 산업통상자원부는 자율교통, 블록체인, 자원 및 에너지, 친환경 수단, 의료산업과 관련이 있다. 또한, 행정안전부는 정보통신, 자율교통, IT중개 플랫폼 산업에 영향을 미치고, 환경부는 의료, 친환경이동수단, 자원 및 에너지에 개인정보보호위원회는 자율교통, 블록체인, 자원 및 에너지와 관련된 규제부처임을 확인할 수 있다.

[그림 3] 산업통상자원부 산업융합 규제 샌드박스 네트워크 시각화



출처: 저자 작성

산업통상자원부의 산업융합 규제 샌드박스는 연결 중심성이 가장 높은 국토교통부와 산업통상자원부, 행정안전부, 환경부, 개인정보보호위원회 외에도 근접 중심성이 높은 경찰청, 방송통신위원회, 해양경찰청, 해양수산부의 협업이 필요하며, 부처 간 갈등이 발생했을 경우에는 매개 중심성이 높은 국토교통부, 산업통상자원부, 경찰청의 역할이 중요시 된다.

3) 중소벤처기업부: 규제자유특구

중소벤처기업부 규제자유특구 규제 샌드박스의 네트워크를 살펴보면, 연결 중심성은 행정안전부(0.571), 산업통상자원부(0.571), 해양수산부(0.571), 국토교통부(0.429)가 높게 나타났다. 근접 중심성의 경우에는 행정안전부(0.505), 해양수산부(0.486), 국토교통부(0.477), 산업통상자원부(0.477)가 높게 나왔으며, 연결 중심성은 다소 낮았지만 환경부(0.438), 경찰청(0.438), 농림축산식품부(0.424), 보건복지부(0.417), 고용노동부(0.405)의 근접 중심성은 다소 높은 수준으로 나타났다. 이는 환경부, 경찰청, 농림축산식품부, 보건복지부, 고용노동부는 신기술·신산업 분야에 연결성은 다소 낮지만 타 부처와의 인접성이 높아 규제자유특구 신산업·신기술 분야의 규제 개혁에 중요한 위치를 차

지하는 것을 확인할 수 있다. 매개 중심성은 행정안전부(0.157), 해양수산부(0.128), 산업통상자원부(0.112), 국토교통부(0.078)가 높게 나타났다.

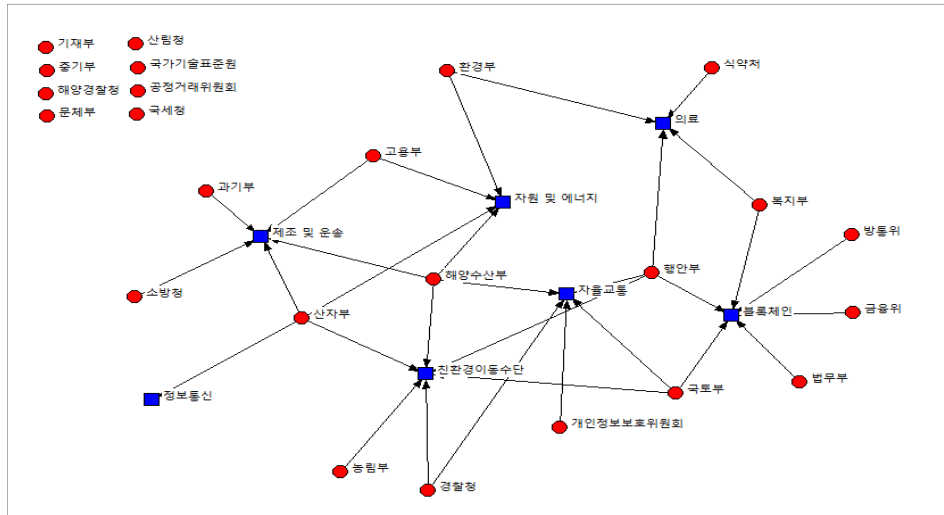
〈표 6〉 중소벤처기업부 규제자유특구 네트워크 중심성 지표 분석 결과

연결중심성(Degree)			근접중심성(Closeness)			매개중심성(Betweenness)		
순위	부처	정도	순위	부처	정도	순위	부처	정도
1	행안부	0.571	1	행안부	0.505	1	행안부	0.157
	산자부		2	해수부	0.486	2	해수부	0.128
	해수부		3	국토부	0.477	3	산자부	0.112
2	국토부	0.429		4		국토부	0.078	
-	-	-	4	환경부	0.438	5	환경부	0.039

중소벤처기업부 규제자유특구 규제 샌드박스의 연결 정도 중심성은 [그림 4]에서 보는 바와 같이 UCINET 6을 활용하여 비주얼화한 관계 네트워크에서도 나타난다. 연결 중심성이 높았던 행정안전부의 경우 자율교통, 의료, 블록체인, 친환경이동수단과 관련된 부처이며, 산업통상자원부는 제조 및 운송, 자원 및 에너지, 정보통신, 친환경이동수단과 관련 있는 부처이다. 또한, 해양수산부는 자원 및 에너지, 제조 및 운송, 친환경이동수단, 자율교통 산업과 관련되어 있으며, 국토교통부는 블록체인, 친환경이동수단, 자율교통 산업과 관련이 있다.

따라서 중소벤처기업부의 규제자유특구 규제 샌드박스에서는 연결 중심성과 매개 중심성이 모두 높은 행정안전부, 산업통상자원부, 해양수산부, 국토교통부의 협업과 중재자적 역할이 중요시되며, 연결성은 다소 낮았지만 근접성이 높았던 환경부와 경찰청, 농림축산식품부, 보건복지부, 고용노동부도 부처 간 협업과 적극적인 참여가 필요한 것으로 보인다.

[그림 4] 중소벤처기업부 규제자유특구 규제 샌드박스 네트워크 시각화



출처: 저자 작성

4) 종합 분석결과

마지막으로 본 연구에서는 3개 부처(과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 중소벤처기업부)를 종합하여 10개의 신기술·신산업분야⁶⁾와 부처 간의 네트워크 분석을 실시하였다. 네트워크 중심성 지표분석에 따르면, 산업통상자원부(0.700), 행정안전부(0.600), 국토교통부(0.600), 과학기술정보통신부(0.500), 보건복지부(0.500)가 연결 중심성이 높았으며, 근접 중심성의 경우에는 기획재정부, 중소벤처기업부와 산림청, 공정거래위원회, 경찰청, 소방청을 제외하고는 모두 중간 수준(0.500)이상의 높은 수치를 보였다. 특히, 산업통상자원부(0.737), 국토교통부(0.700), 행정안전부(0.683), 과학기술정보통신부(0.683), 보건복지부(0.683)은 연결 중심성과 마찬가지로 높은 수치를 보였다. 매개 중심성의 경우에는 산업통상자원부(0.101)가 가장 높은 수치를 보였다.

6) 블록체인, 정보통신, 자원 및 에너지, 자율교통, 친환경이동수단, 의료, 제조 및 운송, 공유사업, IT중개 플랫폼, 금융

〈표 7〉 3개 부처 규제 샌드박스 네트워크 중심성 지표 분석 결과

연결중심성(Degree)			근접중심성(Closeness)			매개중심성(Betweenness)		
순위	부처	정도	순위	부처	정도	순위	부처	정도
1	산자부	0.700	1	산자부	0.737	1	산자부	0.101
2	행안부	0.600	2	국토부	0.700	2	복지부	0.094
	국토부		3	행안부		3	과기부	0.091
3	과기부	0.500	4	과기부	0.683	4	국토부	0.059
4	복지부		5	복지부		5	행안부	0.055
5	고용부	0.300	6	개인정보보호위원회	0.622	6	방통위	0.032
	환경부		7	방통위	0.609	7	고용부	0.029
	농림부			8		해수부	8	해수부
	식약처		8	국세청	0.571	9	농림부	0.014
	방통위			금융위		10	개인정보보호위원회	
	개인정보보호위원회			농림부		11	문체부 식약처	0.010

[그림 5]와 같이 비주얼화한 관계 네트워크로 좀 더 자세히 살펴보면, 연결 중심성·근접 중심성·매개 중심성이 모두 높았던 산업통상자원부는 자원 및 에너지, 친환경이동수단, 의료, 블록체인, 자율교통, 제조 및 운송 산업에 연결되어 있었다. 연결 중심성이 높았던 행정안전부의 경우에는 블록체인, 자율교통, 정보통신, IT중개 플랫폼, 친환경이동수단, 의료 산업과 연결되어 있으며, 국토교통부는 자율교통, 블록체인, IT중개플랫폼, 자원 및 에너지, 친환경이동수단 산업과 연결되어 있음을 확인할 수 있다. 과학기술정보통신부는 금융, 정보통신, 자원 및 에너지, 제조 및 운송 분야와 연결되어 있고, 보건복지부는 블록체인, IT중개플랫폼, 공유사업, 의료, 금융산업과 연결성을 보인다.

산업과 부처 간의 네트워크 특징은 <표 7>과 같다. 부처와 연결 중심성이 가장 높은 산업은 블록체인(0.417)으로 가장 많은 부처가 관련된 산업이다. [그림 5]에서 볼 수 있듯이 블록체인 산업에 실증특례 및 임시허가 등의 규제 특례를 적용하기 위해서는 총 9개 부처인 국토교통부, 행정안전부, 보건복지부, 산업통상자원부, 법무부, 방송통신위원회, 금융위원회, 국세청, 경찰청의 참여와 협조가 필요하다. 다음으로 자원 및 에너지, 자율교통, 친환경이동수단의 연결 중심성은 블록체인 다음으로 높은 정도에 속한다. 먼저 자원 및 에너지와 관련 산업에 규제특례를 적용하기 위해서는 총 8개 부처인 과학기술정보통신부, 국토교통부, 고용노동부, 산업통상자원부, 환경부, 해양수산부, 개인정보보호위원회, 국가기술표준원의 참여와 협조가 필요하다. 자율교통 관련 산업의 경우에도 국토교통부, 행정안전부, 경찰청, 산업통상자원부, 방송통신위원회, 해양경찰청, 개인정보보호위원회, 해양수산부의 협조와 참여가 필요한 것으로 나타났다. 친환경이동수단은 환경부, 산업통상자원부, 농림축산부, 국토교통부, 행정안전부, 해양수산부, 국가기술표준원의 협조와 참여가 필요하다.

금융의 연결 중심성은 3번째로 높았으며 금융의 경우 규제특례를 위해서는 기획재정부, 과학기술정보통신부, 보건복지부, 방송통신위원회, 금융위원회, 국세청, 공정거래위원회의 참여와 협조가 필요하다. 이 밖에도 의료, 공유사업의 연결 중심성은 0.250의 수준으로 나타났다. 의료의 경우에는 보건복지부, 행정안전부, 산업통상자원부, 환경부, 식품의약품안전처의 참여와 협력이 필요했으며, 공유사업은 문화체육관광부, 보건복지부, 고용노동부, 식품의약품안전처, 경찰청의 협조와 참여가 필요한 것으로 나타났다. 마지막으로 정보통신과 제조 및 운송 산업은 0.208의 연결 중심성을 보였으며, 정보통신 산업의 경우에는 과학기술정보통신부, 행정안전부, 국토교통부, 산업통상자원부, 경찰청의 협조가 필요한 것으로 나타났으며 제조 및 운송은 고용노동부, 과학기술정보통신부, 산업통상자

7) 예를 들어, 과학기술정보통신부의 규제 샌드박스 중 의료 부분의 '손목시계형 심전도 장치를 활용한 심장관리 서비스'는 기존의 의료법 제34조에 의거하여 비의료인에 한하여 의료기기 사용측정을 규제하고 있었다. 그러나 규제 샌드박스를 통해 환자가 스스로 심전도 데이터를 손목시계형 기기로 측정하여 병원 서버에 저장하도록 할 수 있는 실증 특례를 부여했다. 산업통상자원부의 산업융합 규제 샌드박스에서 자원 및 에너지 산업 중 '소규모 태양광 전력 거래 플랫폼 서비스' 역시 전기사업법제7조 제1항 및 제3항, 제31조 제1항의 법으로 인해 새로운 서비스를 제공할 수 없었지만 규제 샌드박스 실증특례로 인해 협동조합이 생산한 태양광 전력을 전력시장을 통하지 않고 소속 조합 원에게 증개하여 판매하는 '전력 거래 플랫폼 서비스'를 제공할 수 있게 하였다.

원부, 해양수산부, 소방청의 참여와 협조가 필요한 것으로 보인다.

〈표 8〉 규제 샌드박스 산업군 네트워크 연결 중심성 지표 분석 결과

연결중심성(Degree)		
순위	산업명	정도
1	블록체인	0.417
2	자원 및 에너지	0.333
	자율교통	
	친환경이동수단	
3	금융	0.292
4	의료	0.250
	공유사업	
5	정보통신	0.208
	제조 및 운송	

V. 결론

기존의 법·제도를 뛰어넘는 4차산업 시대에 진입함에 따라 주요국들은 규제 샌드박스를 시행하면서 신기술·신산업 분야의 발달을 촉진하고자 노력하고 있다. 우리나라도 2019년 규제 샌드박스를 도입하면서 4차산업 시대에 맞는 규제 개혁을 적극적으로 시행하고 있다. 그러나 우리나라의 경우, 신산업 및 신기술에 대한 규제가 다수의 행정기관에 의해 분산되어 있어 하나의 규제영역에서 두 개 이상의 정부 부처가 동시에 권한을 갖는다. 이는 신기술 및 신산업의 규제 개혁을 위해서는 다부처의 협력이 필요함을 의미한다. 따라서 본 연구에서는 신산업 및 신기술 영역에서 규제를 담당하는 부처와 부처 간, 신산업 간의 규제 네트워크 관계를 살펴보았다. 연구 결과에 따르면 과학기술정보통신부의 ICT융합 규제 샌드박스에서 중심성이 높은 부처는 과학기술정보통신부, 보건복지부, 국토교통부 순으로 나타났으며, 산업통상자원부의 산업융합 규제 샌드박스의 경우에는 국토교통부, 산업통상자원부, 행정안전부 순으로 중심성이 높게 나타났다. 중소벤처기업부

의 규제자유특구의 경우에는 행정안전부, 산업통상자원부, 해양수산부 등의 순으로 중심성이 높게 나타났다. 3개 부처를 종합하면 산업통상자원부, 행정안전부, 국토교통부, 과학기술정보통신부 등이 높은 중심성을 보였다. 산업의 경우에는 블록체인, 자율교통, 친환경이동수단, 자원 및 에너지 등이 연결 중심성이 높은 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 본 연구는 다음과 같은 함의를 도출했다. 첫째, 신기술 및 신산업분야인 '블록체인, 자율교통, 친환경이동수단, 자원 및 에너지 등⁸⁾'은 기존 전통 산업인 '제조 및 운송' 등과 같은 산업보다 더 많은 부처와 연결되어 있다는 것을 실증분석을 통해 확인했다. 즉 신산업은 고도의 복잡성과 융·복합적 성격을 지남에 따라 다양한 부처와 연결되어 있음에 따라 성공적인 규제 개혁을 위해서 다부처 협력은 피할 수 없는 시대적 과제가 되었음을 알 수 있다.

둘째, 4차 산업혁명의 도래는 단순히 산업변화를 의미하기보다 범사회적 패러다임의 전환을 의미한다. 신산업 체제는 기존 전통 산업 체제 및 고용구조의 변화 등 다양한 사회 부문에 변화를 발생시켜 구 산업 체제와의 갈등을 발생시킬 수 있다. 이러한 과정에서 발생 되는 사회적 갈등에 대한 시스템에 대한 논의가 필요하다(채종현, 2019). 특히, 신산업에 대한 규제 개혁은 구산업과 신산업을 이용하는 소비자에게 갈등을 초래할 우려가 있다. 앞서 살펴본 것처럼 우리나라는 부처별로 규제가 분산되어 있어서 소비자가 각 부처의 규제 개혁의 정보를 실시간으로 파악하기엔 어려움이 따른다. 이는 소비자의 갈등과 혼란을 가중시킬 수 있고, 그로 인해 발생하는 갈등조정비용은 고스란히 소비자에게 전가될 우려가 있다. 따라서 현재 각 부처 별로 분산되어 있는 규제를 하나로 통합하는 시스템을 구축하여 소비자의 혼란을 최소화하고, 소비자가 갈등이나 충돌의 상황에 직면했을 때 각종 법제도 및 규제에 쉽게 접근할 수 있는 원스톱 시스템을 마련할 필요성이 있다. 일례로 영국은 “www.gov.uk”를 통해 소비자들이 각종 정보와 서비스 및 정부 사이트에 쉽게 접근할 수 있도록 하고 있다. 이러한 사이트 구축은 행정비용의 절감 외에도 사용자에게 편의를 제공함으로써 사회적 갈등이나 혼란을 최소화할 수 있도록 돕는다. 우리나라도 영국과 같은 원스톱 통합 사이트를 개설하여 소비자가 각종 규제 및 법적 정보 외에 다양한 서비스를 이용할 수 있도록 하고, 신산업에 대한 새로운 정보를 쉽게 접하게

8) 블록체인의 경우, 총 9개 부처와 연결되어 있으며, 자율교통, 친환경이동수단 및 자원 및 에너지 산업 역시 8개 부처와 연결되어 있다.

함으로써 혼란을 최소화하고, 정보의 격차를 줄일 필요가 있다. 이러한 시스템을 국내에 도입하기 위해서는 중심성이 높았던 산업통상자원부, 행정안전부, 국토교통부, 과학기술정보통신부 등이 주축이 되어 시행할 필요가 있다.

셋째, 신산업에 대한 행정 조직의 유연성을 확립할 필요가 있다. 기업의 경우, 조직의 운영 및 수행 방법을 결정하는 다양한 조직구조를 가진다. 특히 혁신적이고 전문적인 특성을 가진 조직은 ‘매트릭스 조직도(Matrix Organization)’를 이용해 기업의 복잡한 환경에 쉽게 적응할 수 있도록 돕는다(김자봉 외1, 2010). 그러나 행정 조직은 기업과 달리 ‘정부조직법’을 근간으로 운영됨에 따라 이 같은 유연한 조직구조를 갖기에는 어려움이 따른다. 그럼에도 제4차 산업혁명에 따른 신산업 문제 및 다양한 사회문제를 해결하기 위해 행정 조직은 부처 이기주의에서 벗어나 부처 간 정보를 자유롭게 주고받을 수 있는 유연성을 갖출 필요가 있다. 따라서 신산업 분야에 대한 행정조직의 유연성을 확립하기 위해서 분석을 통해 나타난 중심성이 높은 주요 부처 및 산업을 중심으로 협의체 등을 구성하여 행정 조직만의 유연성을 확립할 필요가 있다.

넷째, 신산업에 대한 선제 대응을 위해 산업·기술·사회 분야의 정책심의회, 조정을 총괄적으로 수행할 수 있는 규제개선 컨트롤 타워가 필요하다. 새 정부의 디지털 플랫폼 정부 출범은 신산업에 대한 규제 개혁의 중요성을 더욱 강조하고 있다. 특히 신기술의 영역에서 가장 문제가 되는 개인정보보호와 관련된 규제 논의와 같이 윤리적으로 민감한 문제는 향후 각 부처뿐만 아니라 시민 사회와도 협의가 필요한 영역이다. 이와 같은 참여한 갈등을 조정하고 해결하기 위한 규제개선 컨트롤 타워는 민관 협업의 체제로 운영하며 각 신산업에 따른 ‘부처 간, 중앙 및 지자체 간 민관 간’의 협업 활성화를 이룰 필요가 있다. 규제 개선을 위한 컨트롤 타워 역시 중심성이 높았던 산업통상자원부, 행정안전부, 국토교통부, 과학기술정보통신부 등이 주축이 되어 타 부서의 협력을 이끌어 낼 필요가 있다.

본 연구는 기술이 급변하는 작금의 시대가 직면한 신기술 및 신산업의 규제개혁에 대해 부처 협업의 중요성과 향후 방향성에 대해 논의했다. 신산업 및 신기술은 국가 산업경쟁력에 지대한 영향을 미치는 영역으로 전통적인 개별부처 중심으로 규제개혁을 하는 것은 불가능한 시대가 되었다. 급변하는 기술의 속도에 맞춰 기술 선진국으로 도약하기 위해서는 전통적인 법체계와 규제에서 벗어나 새로운 체계를 마련해야 하는 것은 이 시대

가 당연한 과제가 되었다. 따라서 본 연구에서는 규제개선을 위한 다부처 협의뿐만 아니라 이 모든 것을 총괄할 규제개선 컨트롤타워의 신설과 원스톱 통합 사이트 구축 등 다양한 방안에 대해 제시했다. 그러나 본 연구는 현재 시행되고 있는 규제샌드박스에 한해서 연구가 진행됨에 따라 각 부처에서 담당하고 있는 다양한 신산업 분야의 모든 규제개혁에 대한 종합적인 현황을 제시하는 것에 한계를 지닌다. 또한, 신산업 규제는 ‘행정 부처, 산업계, 시민사회’ 등의 다양한 거버넌스 협력이 필요할 수 있다. 따라서 향후 연구에서는 거버넌스 시각을 가지고 좀 더 포괄적인 규제 개혁 논의가 이루어져야 할 필요성이 있다.

참고문헌

- 강민석, 『플랫폼경제: 규제샌드박스』, 국토연구원, 2020.
- 곽기영, 『소셜네트워크분석』, 서울: 도서출판청람, 2017.
- 고영미, 「규제샌드박스를 통한 블록체인 사업 활성화에 대한 법적연구」, 경영법률, 제29권 제3호, 2019, pp.1-32.
- 김서경, 류광기, 「4차 산업혁명과 정보통신공사업계의 대응 방안 연구」, 문화기술의 융합 제5권 제1호, 2019, pp.139-146.
- 김수동, 최상욱, 「지역재난대응 민관협력 재난구호 네트워크체계: 인지정확도 모형을 중심으로」, 지방행정연구 제31권 제4호, 2017, pp.253-288.
- 김윤권, 이경호, 「협업행정의 성과에 미치는 영향요인에 관한 연구」, 한국행정학보, 제51권 제2호, 2017, pp.123-155.
- 김자봉, 김동환, 「금융그룹의 매트릭스 조직에 관한 연구」, KIF 금융리포트 (종간), 2010(8), 2010, pp.1-113.
- 관계부처 합동, 『신산업 네거티브 규제 발굴 가이드라인』, 2018.
- 나지원, 「ICT규제 샌드박스 현황과 법적 쟁점: 정보통신융합법을 중심으로」, 경제법연구, 제19권 1호, 2021.
- 배영임, 신혜리, 『4차 산업혁명 성공열쇠, 규제혁신』, 경기연구원, 2017.
- 심우현, 박정원, 『인공지능(AI)의 규제이슈와 고려가능한 대응전략』, ISSUE PAPER 53호, 한국행정연구원, 2017.
- 이명화, 조현대, 안두현, 박기범, 양승우, 양현재, 나다영, 『R&D 정책 시너지를 위한 부처 간 협력의 새로운 접근』, 과학기술정책연구원, 2019.
- 이민호, 「규제개혁을 위한 형평성 기준의 제고 방안」, 한국행정학보, 제44권 3호, 2010, pp.261-289.
- 이선영, 조경호, 박광국, 「4차산업혁명시대의 정부부처 간 협력에 관한 연구」, 디티절용복합연구, 제17권 제6호, 2019, pp.33-42.
- 이수상, 『네트워크 분석 방법론』, 논형, 2012.
- 이종수, 「조직혁신문화가 조직구조와 직무만족에 미치는 영향」, 국가정책연구, 제24권 제1

- 호, 2010, pp.29-53.
- 이재훈, 『제도·규정 분석을 통한 국내 규제 샌드박스 법제 개선 연구』, 한국과학기술기획평가원(KISTEP), 2019.
- 서정호, 「규제샌드박스 제도의 안착을 위한 과제」, 한국금융연구원 주간금융브리프, 27(15), 2018, pp.3-11.
- 원소연·박선주, 「다(多)부처규제 협업강화를 위한 규제개혁제도 개선방안」, 국가정책연구, 제33권 제4호, 2019, pp.1-28.
- 배병호, 「이른바 규제샌드박스 관련 4대 법률에 대한 입법 평가」, 토지공법연구, 제87집, 2019, pp.763-790.
- 배영임·신혜리, 「규제샌드박스 성공적 안착을 위한 제언」, 경기연구원 이슈&진단, 2019, pp.1-27.
- 최호성·김정대, 「한국형 규제샌드박스 제도에 대한 비교분석 연구: 산업융합촉진법, 정보통신융합법, 금융혁신법, 지역특구법을 중심으로」, 디지털융복합연구, 제17권 제3호, 2019, pp.73-78.
- 채종현, 「신산업의 등장과 갈등관리의 중요성」, 한국행정연구원 이슈 페이퍼, 77호, 2019.
- Bedwell et al., “Collaboration at work: An integrative multilevel conceptualization”, *Human Resource Management Review*. 22(2), 2012, pp.128-145.
- Borgatti, S. P. and Everett, M. G., “Network Analysis of 2-mode Data”, *Social Networks*, 19(3), 1997, pp.243-270.
- Freeman, L. C., “Centrality in social networks conceptual clarification”, *Social Networks*, 1, 1979, pp.215-239.
- Wasserman, S. and Faust, K., “Social Network Analysis: Methods and Application”, Cambridge University Press. 1994.
- Wood. D. J. and Barbara. G., “Toward a Comprehensive Theory of Collaboration”, *Sage*. 27(2), 1991, pp.139-162.

Network Analysis between Administrative Departments and New Industries: Focusing on Regulatory Sandbox

Jieun Jung, Joonmo Ahn

This study examined the regulatory network between administrative ministries in Korea. Traditional regulations have limitations in reflecting rapidly changing modern technological innovations. Therefore, major countries are introducing a new regulatory paradigm, "Regulatory Sandbox," into the new industry sector. Korea has also introduced a "Regulatory sandbox". However it is difficult to efficiently operate because one ministry manages the regulations of various industries. So, ministry collaboration is more important than ever. Therefore, it is important to know what ministry manages new industry regulations and which ministries are closely connected to each other. This study examined the regulatory networks in new industries and new technology fields through dual-mode network analysis.

Keywords: Regulatory Sandbox, regulation reform, administrative reform

