

사회 연결망분석을 활용한 법제 네트워크 구조에 관한 연구: 원자력산업의 관계 법령정보를 중심으로

전지은¹, 이상훈^{2*}

¹과학기술정책연구원 혁신성장정책본부 부연구위원, ²한남대학교 경영학과 조교수

A study on the legal structure of the nuclear law system using social network analysis

Jieun Jeon¹, Sanghoon Lee^{2*}

¹Researcher, Division of Research on Innovation Policy for Growth, Science and Technology Policy Institute

²Professor, Department of Business Administration, Hannam University

요약 본 연구의 목적은 네트워크 분석을 통하여 원자력 법제의 전체적인 법령조항 간의 구조관계를 분석하여 법적 체계의 정합성을 파악하고자 한다. 특히 원자력기술의 안전규제의 중심 법으로서의 역할을 하고 있는 「원자력안전법」의 법령 구조를 파악하여 안전관리에 있어서의 주요 규정에 대해 검토하고 원자력 안전관리 및 규제에 대한 입법적 개선방안을 제시한다. 동법의 법적체계의 구조적 문제점을 파악하여 입법 개선 방안을 제시하고 이를 통해 원자력기술 및 산업 관련 정책수립 활동 과정에서 과도한 입법 활동을 줄이고, 제·개정 필요성·시급성 여부를 결정하는 데 있어서 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 기대한다. 본 연구는 또한 향후 타 과학기술의 정책분야에 적용하여 법률적 개선 방안을 마련하기 위한 가이드라인으로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

주제어 : 네트워크 분석, 법령정보, 법제구조, 원자력산업, 원자력 안전법

Abstract The purpose of this study is to explore the overall structural relationship between the statutory provisions of nuclear energy legislation and to identify the coherence of the nuclear law system using social network analysis. In particular, we analyze the legal structure of the "Nuclear Safety Act", which plays a central role in nuclear safety regulation, to examine the key provisions in legal network structure of Nuclear Safety Act. Therefore, we found the structural problems of the nuclear legal system and suggest the legislative improvement plan for reducing excessive legislative activity and determining the need for legal amendments in nuclear safety management and regulation. This study is expected to provide a analytical framework for making legal system of further policy in other science and technology industries as well as nuclear energy related industries.

Key Words : Legal Information, Legal Structure, Network Analysis, Nuclear Industry, Nuclear Safety Act

1. 서론

2011년 일본 후쿠시마 원전사고로 인하여 원자력의

안전에 대한 신뢰성 문제가 끊임없이 제기되면서 원자력 발전의 안전성 제고와 관련된 정책적 논의가 활발하게 이루어지고 있는 상황이다. 우리나라의 원자력 산업은 그

*This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (2019R1F1A1058719)

*Corresponding Author : Sanghoon Lee(ish1221@hnu.kr)

Received May 29, 2019

Accepted August 20, 2019

Revised July 24, 2019

Published August 28, 2019

동안 국내의 주요 에너지 공급뿐만 아니라 환경 문제의 해결을 통해 국가경제발전에 중요한 역할을 해왔다. 따라서 에너지 자원의 자급도가 낮은 국내의 여건상 원자력의 활용이 지속적으로 장려될 것으로 예상하고 있었다. 하지만 최근 지속적인 원전 축소에 대한 정책적 논의가 이루어져왔고, 최근 정부는 탈핵선언과 함께 <제8차 전력수급기본계획>을 발표하여 「탈원전·탈석탄」을 통한 재생에너지 이용 확대 등 에너지 전환을 추진한다는 목표를 제정하였다. 따라서 원자력에 대한 정책적 기본방향 및 기조가 변화될 조짐을 보이고 있는 이 시점에서 원자력분야의 법적 고찰을 통한 객관적인 평가와 함께 정책적 대안 및 향후 대책을 마련할 필요가 있다[1].

우선 국내 원자력분야에 대한 법적 상황을 살펴보면, 원자력산업의 연구개발·생산·이용·관리의 내용을 포함한 「원자력법」이 1958년에 제정되었다. 50여 년간 「원자력법」을 통해 지속적으로 원자력의 진흥과 안전규제를 함께 추진되다가, 2011년 일본의 후쿠시마 원전 사고 이후 원자력의 안전관리를 위한 법제의 독립이 요구되면서 전면적으로 「원자력법」의 분법을 통한 법 개정이 이루어졌다. 그리하여 기존의 「원자력법」은 원자력의 안전을 중심으로 관련 법제 및 제도의 개편을 추진되어 크게 「원자력진흥법」과 「원자력안전법」으로 분법화 되었다. 「원자력진흥법」에서는 원자력의 이용에 관한 사항을 규정하고 「원자력안전법」에서는 안전관리에 관한 사항을 다루고 있으며 이외에 6개의 관련 법률과 그 시행령으로 구성되었다. 이처럼 원자력 법제가 안전과 진흥으로 분리된 이후 법제 체계의 복잡성이 높아졌고, 특히 법, 령, 규칙의 3단 체계 내에서 위임과 상호참조가 빈번하게 발생함으로써 자칫 법률의 체계성이 간과된 채 하위규정이 마련되어 추진될 우려가 있다. 따라서 원자력 안전에 관하여 높아진 사회적 관심에 대응하기 위해서는 법률 구조를 체계적이고 엄격하게 유지하는 것이 필요할 것으로 보인다. 이를 위해서 원자력 관련 법령의 법적 구조를 분석하여 현재의 원자력 법제의 조항들이 어떠한 형태로 관계를 맺고, 그 복잡성 내에서 입법적 흠결이 있는지를 파악하는 것이 시급하며 이를 통해 원자력 법령과 관련된 입법적 시사점을 도출할 필요성이 지속적으로 제기되고 있는 상황이다.

이처럼 원자력 산업에 대한 정책적인 논의가 활발해짐에 따라 보다 효과적인 정책적인 시사점을 제공하기 위해서는 다학제적인 측면에서의 연구가 필요한 상황이다. 후쿠시마 원전사고 이후 원자력 안전법제의 중요성이 증대되기 시작하면서 기존 연구의 경우 대부분 정성적인

측면에서의 법적 고찰에 관한 연구가 대부분이었다. 원자력의 안전성 담보시스템 구축을 위한 법적 검토 연구[2,3], 원자력 안전규제관련 법제 및 행정체계에 대한 고찰 및 재검토를 위한 연구[4-6]와 원자력 발전시설 안전관리 법제에 관한 연구[7] 등의 원자력 안전규제에 관한 연구가 이루어졌다. 최근 들어 법률 정보를 활용하여 언어(키워드) 네트워크를 분석하여 원자력관련 연구의 동향 및 패턴 변화에 대해서 파악한 연구 또한 진행되었다[8]. 하지만 기존 연구들의 경우에는 대부분 정성적인 측면에서의 법적 검토 및 안전규제를 위한 연구가 대부분이었고 정량적인 측면에서의 연구는 미흡한 실정이다. 김영준·왕영민[8]의 연구는 정량적인 측면에서 분석이 이루어졌지만 원자력 법률 자체에 대한 키워드만을 파악하고 주요 이슈에 대한 변화만을 파악하였기 때문에 관련 산업의 동향파악에 그쳤을 뿐, 실질적인 입법을 위한 정책적 대안을 제시하지는 못했다는 한계를 지니고 있다. 결과적으로 원자력산업의 법제 구조에 대해 정량적으로 파악하거나 그 복잡한 법령체계 내에서 입법적 흠결이 있는지를 파악한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 네트워크 분석을 활용하여 원자력관련 법령조항 간의 구조관계를 분석하고 원자력 법적 체계의 정합성을 파악하는 것을 목적으로 한다. 우선 원자력관련 전체 법령 네트워크 분석을 통하여 법령간의 네트워크 구조간 관계를 규명하고, 그 내에서 중심적인 역할을 하고 있는 법조항에 대해서 파악한다. 다음으로 2011년 일본의 후쿠시마 원전 사고 이후 원자력 안전규제의 중심법으로 역할을 하고 있는 「원자력안전법」의 법령 구조에 대한 네트워크 분석을 실시하여 법령 네트워크의 구조를 파악하고 원자력 안전관리에 있어서의 주요 규정에 대해 검토한다. 또한 네트워크 내 군집분석을 실시하여 그룹별 주요 특성을 파악하게 된다. 이를 통해 「원자력안전법」의 법적 체계의 흠결부분을 파악하고 향후 보완되어야 할 입법적 대안 및 개선방안을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 원자력분야에 대한 법령 현황과 법제 네트워크관련 선행 연구에 대해서 고찰하고 3장에서는 본 연구의 프레임워크와 네트워크 분석방법에 대해서 설명한다. 4장에서는 원자력분야에 대한 법제 네트워크 분석결과를 도출하여 관련 시사점을 제공하고 마지막으로 5장에서는 본 연구의 학술적, 실무적 의의에 대해서 제시한 후 본 연구의 한계점을 포함한 향후 연구 방향을 제시하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 국내 원자력산업 발전 및 관련 법령 현황

국내 원자력 산업의 발전과정을 살펴보면 한국전쟁 이후 1956년부터 정부는 원자력 산업과를 신설하여 원자력 기술개발과 생산을 위한 지속적인 지원을 하였고 이를 통하여 꾸준히 성장하며 발전해왔다[9]. 특히, 이 기간 중에 쓰리마일, 체르노빌 원전사고로 인해 세계적으로 원전산업의 신뢰성 및 위험성 문제가 끊임없이 제기되었다. 하지만 우리나라의 안정적인 경제발전을 위해서는 값싸고 지속가능한 에너지원이 필요하였고 이를 해결하기 위한 방안으로 원자력 발전을 위한 진흥정책을 추진하게 되었다. 게다가 1980년대 이후 친환경 에너지원으로서 원자력의 중요성이 증대되기 시작하면서 지구온난화를 방지하기 위해 중요한 역할을 할 것으로 기대되었다. 정부의 지속적인 투자와 기술개발로 인하여 한국의 원자력 기술력을 빠르게 성장하였고 타 후발국들과 비교해볼 때 상대적으로 짧은 기간 내에 안정적으로 자리매김하게 되었다[10,11].

최근 BP社가 발간한 '2018 세계 에너지 통계 보고서'에 따르면 2018년 기준으로 우리나라의 발전량 중 원자력에너지가 차지하는 비중은 26%를 차지하고 있다. 우리나라는 2017년 기준으로 4곳의 원자력 발전소와 24기의 원자로를 가동하고 있으며 이 중 21기의 가압경수로(PWR)와 4기의 가압중수로(PHWR)를 운영 중이다. 최근 고유가로 인하여 원자력에너지원의 필요 및 활용도가 높아지고 있는 상황이고, 국내의 발전된 기술력은 수출을 위한 노력을 기울이고 있다. 그 일환으로 최근 아랍에미레이트에 원자력발전시설을 수출하기도 하였다. 하지만 2011년 후쿠시마 원전사고를 기점으로 원자력산업에 대한 인식은 점점 변화되기 시작하였다. 신뢰성문제는 끊임없이 제기되었고, 탈원전을 통한 재생에너지 이용의 확대를 정책적 대안으로 채택하기도 하였다.

이를 계기로 국내의 기존 원자력법의 경우에도 단일 법령체계에서 원자력 이용과 진흥에 관한 사항만을 규정하는 「원자력 진흥법」과 안전관리 및 규제에 관한 사항인 「원자력 안전법」으로 구분하는 방식으로 전면 개편되었다. 원자력 안전 및 규제의 독립성을 확보하고 원자력의 안정적 이용체계를 구축하기 위한 방안으로 법구조를 체계화하였으며 원자력진흥과 원자력안전규제를 담당하는 행정체계를 분리시켜 원자력진흥은 원자력 진흥위원회에서 담당하고 안전규제 및 관리는 국무총리 소속의

독립된 원자력 안전위원회가 맡는 행정체제로 변화되었다. 최근 원자력안전정보공개센터에서 제공한 원자력관계법령을 살펴보면 원자력관련 법은 크게 ①원자력 진흥, ②원자력 안전 및 규제 ③원자력 안전조직관련 법으로 구분할 수 있다. ①원자력 진흥과 관련하여서는 「원자력진흥법」, 「비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률」, 「방사선 및 방사성동위원소 이용 진흥법」, 「방사성폐기물 관리법」, 「중·저준위방사성폐기물 처분시설의 유치지역 지원에 관한 특별법」 등으로 구성되어 있다. ②원자력 안전규제 관련 법률로는 「원자력안전법」, 「생활주변방사선 안전관리법」, 「원자력시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법」이 있고 각 법률내에 시행령, 시행규칙이 있다. 특히 「원자력안전법」은 이에 더해 「원자로시설 등의 기술에 관한 규칙」과 「방사선안전관리 등의 기술에 관한 규칙」을 시행규칙으로 포함한다는 특징을 보이고 있다. ③마지막 원자력 안전조직 관련 법률로는 「한국원자력안전기술원법」, 「원자력안전위원회의 설치 및 운영에 관한 법률」 등이 있어 포함되어 있다. 원자력관련 법령의 세부 내용은 아래 Table 1에 나타나있다.

이와 같이 원자력법령의 복수법체계를 선택한 것은 대부분 긍정적으로 인식되고 있으나 기계적 분법으로 인해 법제 체계의 복잡성이 높아졌고 부적절한 법률명 등의 문제점이 발견되기도 하였다. 또한 법, 령, 규칙의 3단 체계 내에서 위임과 상호참조가 빈번하게 발생함으로써 자칫 법률의 체계성이 간과된 채 하위규정이 마련되어 추진될 우려가 있어 원자력법체계에 대해서 심도 있는 논의를 통해 원자력 법령 체계에 대한 수정 및 보완이 필요한 상황이다. 이를 위해서 현재 원자력 법제의 조항들의 관계에 대하여 파악할 필요가 있고 법령의 법적 구조 분석을 통해 법제 체계의 문제점 및 입법적 흠결이 존재하는지에 대해서 규명하는 것이 시급하다.

2.2 정책 및 법제 네트워크관련 선행연구

초기의 법제관련 네트워크 연구는 대부분 입법 또는 정책수립의 측면에서 정책네트워크 개념을 활용한 정성연구가 다수를 이루어졌다. 정책네트워크는 정책 공동체안의 내·외부 이해관계자들이 서로 정보를 공유하며 정책이 결정되는 과정을 함께 조율하고 합의해 나가면서 형성된다[12]. 따라서 이러한 형태로 발전되어가는 분야별 정책 및 입법화 과정을 규명한 사례연구들이 그동안 많이 진행되었고 특히 문헌탐색, 신문기사 참조, 인터뷰 등의 정성적인 데이터를 이용하여 정책이 형성되어 가는

Table 1. Nuclear Regulation Act

구분	법률	시행령	시행규칙
Nuclear safety	Nuclear Safety Act	Enforcement Decree of the Nuclear Safety Act	Enforcement Regulations for the Nuclear Safety Act Rules on the Technology of Reactor Facilities, etc. Rules on Technology such as Radiation Safety Management
	Act on Physical Protection and Radiological Emergency	Enforcement Decree of the Act on Physical Protection and Radiological Emergency	Enforcement Regulation of the Act on Physical Protection and Radiological Emergency
	Act on Protective Action Guidelines Against Radiation in the Natural Environment	Enforcement Decree of the Act on Protective Action Guidelines Against Radiation in the Natural Environment	Enforcement Regulation on the Act on Protective Action Guidelines Against Radiation in the Natural Environment
Nuclear safety organization	Act on the Establishment and Operation of the Nuclear Safety and Security Commission	Enforcement Decree of the Act on the Establishment and Operation of the Nuclear Safety and Security Commission	Enforcement Regulation on the Act on the Establishment and Operation of the Nuclear Safety and Security Commission
	Korea Institute of Nuclear Safety Act	Enforcement Decree of the Korea Institute of Nuclear Safety Act	Enforcement Regulation on the Korea Institute of Nuclear Safety Act
Nuclear promotion	Nuclear Energy Promotion Act	Enforcement Decree of the Nuclear Energy Promotion Act	Enforcement Regulation on the Nuclear Energy Promotion Act
	Radiation and Radioisotope Use Promotion Act	Enforcement Decree of the Radiation and Radioisotope Use Promotion Act	Enforcement Regulation on the Radiation and Radioisotope Use Promotion Act
	Act on the Promotion and Management of Non-Destructive Testing Technology	Enforcement Decree of the Act on the Promotion and Management of Non-Destructive Testing Technology	Enforcement Regulation on the Act on the Promotion and Management of Non-Destructive Testing Technology
	Radioactive Waste Management Act	Enforcement Decree of the Radioactive Waste Management Act	Enforcement Regulation on the Radioactive Waste Management Act
	Special Act on Assistance to the Locations of Facilities for Disposal of Low and Intermediate Level Radioactive Waste	Enforcement Decree of the Special Act on Assistance to the Locations of Facilities for Disposal of Low and Intermediate Level Radioactive Waste	Enforcement Regulation on the Special Act on Assistance to the Locations of Facilities for Disposal of Low and Intermediate Level Radioactive Waste

과정을 동태적으로 분석하고 그 안에서 주요 역할을 하는 행위자들을 규명하고 이들 간의 갈등 및 협력관계를 파악하였다.

기존의 연구는 의학, 과학기술, 정보통신, 공공·사회복지 등의 다양한 분야에 걸쳐 정책과정에 대해서 분석하였다. 의학 및 생명윤리관련 분야의 경우, 의학분업정책의 지속성과 변화를 정책 네트워크의 관점에서 파악하여 의약분업정책 결정과정 참여한 이해관계자들의 역할과 관계형성 과정에 대해서 규명하였다[13,14]. 또한 한국 보건의료 개혁과정과 의료보험의 통합논쟁 사례를 중심으로 분석하였으며[13], 의료 분쟁 조정과 의료사고 피해구제를 위한 관련 법률의 입법과정을 정책네트워크로 파악하기도 하였다[15]. 송미원·권기창[16]와 송성수[17]는 생명윤리 입법화를 진행하는 과정 속에서 행위자, 상호작용, 구조의 특성을 정성적으로 분석하기도 하였다. 과학기술 정책형성 과정을 정책 네트워크 측면에서 분석한 연구로는 국가핵융합연구개발사업의 사례를 바탕으로 정

책 형성과정의 각 단계별 구성요소를 규명하는 연구[18]와 무인과속단속시스템의 도입을 위해 정부 민간 등이 포함된 정책 네트워크가 정책을 이끌어내는 과정에 대해서 분석한 연구가 존재한다[19]. 송희준·송미원[20]은 정보통신 분야의 사업자 선정에 있어서 정책네트워크가 작용하는 방법에 대해서 초점을 맞춰 분석하였고 성지은[21]은 이동통신서비스사업자의 선정 및 허가사례를 대상으로 정책네트워크 변화를 규명하기도 하였다. 마지막으로 공공·사회복지분야를 대상으로 이루어진 연구로는 종합부동산세 입법과정을 분석한 연구[22], 외국인 고용허가제 형성과정에 대해서 동태적으로 분석한 연구[23], 동남권 신공항 개발사업 정책과정 연구[24] 등의 사회적 갈등 문제와 지역 현안에 대한 정책과정의 연구가 이루어졌다[25].

최근 들어 사회과학분야의 정책 네트워크를 정량적으로 규명하기 위해 사회연결망 분석의 활용도가 높아져왔다. 따라서 정책 및 법제 관련 네트워크 연구에서도 네트

워크 분석방법론을 적용하여 정량적인 측면에서 정치, 관공, 등 다양한 분야의 입법과정의 네트워크에 대한 실증 분석이 국내외 연구자들에 의해 활발하게 이루어졌다 [26-29], 특히, 프랑스 법률의 네트워크 분석을 통한 구조과악 연구[27, 28]에서 네트워크 분석을 통해 프랑스 법률이 10개의 법률을 중심으로 구조를 이루고 있으며, 그 구조가 집중된 세계의 형태로 나타나는 것을 보인 바 있다. 미국의 경우에는 판례법으로 이루어져 있으며, 이러한 판례의 인용 관계를 네트워크로 분석하여 가장 중심에 있는 판례를 파악하여 판결에 가장 영향을 미치는 판례를 도출하였으며, 법적 개념을 측정하는데 유용하다는 것을 밝혔다[29]. 국내에서도 네트워크를 활용한 정책 및 입법에서의 연구가 수행되었다. 심원섭·이연택[30]은 관광산업 이익집단의 정책네트워크 분석을 사회연결망분석을 통해 규명하였고 장덕진의 연구[31]는 17대 국회의 의안 공동발의 네트워크를 분석하여 국회 내 다양한 이해관계자들 간의 관계를 네트워크 중심성 지수로 도출하였고 이를 통해 광범위한 법안 정책 과정에서는 국회의원들 간 친분 네트워크와 의안 공동발의 네트워크간의 관계가 중요하다는 시사점을 도출하였다. 서인석·조일형 [32]은 성폭력방지법안 입법과정을 공동발의 네트워크로 분석하여 특정 법률안의 입법과정을 면밀하게 분석하여 법안 결정에 있어서 공동발의 네트워크가 주요한 변인이라는 것을 밝혀내었다. 또한 각 분야의 법률 정보에서 언어 키워드를 추출한 후 그 단어를 기반으로 언어 네트워크를 분석하여 법률의 동향 및 패턴 변화에 대해서 파악한 연구도 다양하게 이루어지고 있는데 원자력 분야에서도 원자력관련 연구의 동향 및 패턴 변화에 대해서 파악하고는 연구[8]가 존재한다. 이처럼 국내외에서 네트워크를 활용하여 법적 시사점을 파악하고자 하는 노력이 다수 이루어지고 있지만, 국내의 경우 법제정보를 활용하여 산업의 법제 구조를 정량적으로 분석한 연구에 대한 시도는 여전히 미비한 수준이다.

3. 연구방법

본 연구의 분석 방법은 데이터 수집을 시작으로 데이터 전처리 과정, 데이터 분석의 세 단계로 구성된다. 데이터 수집단계에서는 국가법령정보센터(www.law.go.kr) 사이트에서 제공하는 법령들 가운데 원자력관련 법령을 검색하여 관련 원자력 안전규제, 원자력 안전조직, 원자력 진흥에 관련된 법률을 파악하고 관련 내용들을 추출

한다. 다음 데이터 전처리 과정에서는 추출된 법령의 비정형 데이터를 분석이 가능한 정형화된 데이터로 데이터 가공을 실시하며 마지막으로 데이터 분석 단계에서는 원자력관련 전체 법령 네트워크 분석을 통하여 법령간의 네트워크 구조간 관계를 규명한다. 또한 원자력분야의 안전규제의 중심법으로서 역할을 하고 있는 「원자력안전법」의 법령 구조에 대한 네트워크 분석을 실시하여 원자력 안전관리에 있어서의 주요 규정에 대해 검토하고 원자력 안전법에 대한 네트워크 구조를 파악한다. 마지막으로 네트워크 내 군집분석을 실시하여 관련 그룹별 특성을 파악하여 의미있는 정책적 대안을 제시하고자 한다.

3.1 데이터 수집 및 처리

본 연구에 활용된 데이터는 국가법령정보센터에서 제공하는 원자력 관계법령을 다운로드 받아 사용하였다. 원자력 안전정보공개센터에서는 원자력 관련 법률을 크게 원자력안전 규제(원자력 안전법, 원자력시설 등의 방호 및 방사능방재대책법, 생활주변방사선안전관리법), 원자력 안전조직(원자력안전위원회의 설치 및 운영에 관한 법률, 한국원자력안전기술원법), 원자력진흥(원자력진흥법, 방사선 및 방사성동위원소 이용 진흥법, 비파괴검사 기술의 진흥 및 관리에 관한 법률, 방사성폐기물 관리법, 중저준위방사성폐기물 처분시설의 우치지역 지원에 관한 특별법)으로 구분하고 있으며 본 연구에서는 국가법령정보센터에서 이 법률들의 세부 내용을 수집하였다. 수집된 데이터는 법률 내용이 단순히 문서화되어 있는 비정형화된 자료이기 때문에 이를 분석 가능한 구조화된 데이터 베이스 형태로 변환하기 위하여 파이썬(Python)을 사용하였다. 본 프로그램을 통해 자연어 처리 기술과 문서 처리 기술을 적용하여 각 법령에서 “제#조제#항제#호”를 명시하여 기반을 두고 있는 형태의 데이터 구조로 변화 처리 과정을 진행하였다. 예를 들어, 「원자력안전법 시행령」 제1조에서 “이 영은 「원자력안전법」에서 위임된 사항 및 그 시행에 필요한 사항과 「원자력진흥법」 제17조 제2항에 따른 원자력안전규제계정의 관리·운영에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.”라고 명시하고 있는데, 이는 「원자력안전법」의 각 조항이 시행령에 위임된 사항 및 「원자력진흥법」 제17조제2항과 관계를 맺고 있다고 볼 수 있다. 결과적으로 데이터 수집된 원자력 관계 법령은 총 5929개의 조·항·호로 이루어져있고 이 중 3581개의 원자력 분야 법령들간의 상호관계를 파악하여 이를 네트워크 분석이 가능한 매트릭스 데이터 형태로 변환하였다.

3.2 데이터 분석 (네트워크 분석 및 군집 분석)

본 연구는 법령 구조분석을 위해 사회 연결망분석을 활용한다. 사회 연결망분석은 그래프 이론에서 파생된 기법으로 네트워크를 구성하고 있는 개체들(node) 사이의 관계를 정량적으로 분석하며 이를 시각적으로 표현하는데 유용하게 이용되었다[33]. 1930년대부터 사회연결망 분석을 활용한 연구는 사회과학분야에서 활발하게 이루어져왔으며 특히 네트워크를 구성하고 있는 집단 내 개체들간의 상호작용을 규명하고 개체 간 연결구조와 개체의 역할 및 특성을 계량적으로 파악하는데 집중되어왔다. 네트워크에서는 각각 노드들에 대한 역할, 위치, 특성, 영향력을 파악하기 위해 중심성을 측정하는데, 중심성에는 연결정도중심성(Degree centrality), 매개중심성(Betweenness centrality), 근접중심성(Closeness centrality) 등이 있다. 연결정도중심성은 네트워크 노드들이 얼마나 많은 연결 관계를 가지고 있는지를 측정하는 것으로 네트워크 내 전체 노드의 수에서 자신을 제외한 수 대비 연결정도로 계산한다. 매개중심성은 노드들 간의 최단 경로를 계산하는 것으로 자신을 제외한 다른 노드로 이동할 때 얼마나 많이 자신을 거쳐 가는지를 살펴보고, 다른 노드에 대해 최단 경로에 자신이 포함되어있는 비율로 측정한다. 근접중심성은 하나의 노드가 네트워크 내 존재하는 다른 노드들 사이의 최다 경로 위에 위치하는 정도를 측정하는 것으로 두 노드 사이에 존재하는 최단거리경로들의 경우의 숫자와 두 노드 사이에 존재하는 노드 i 를 경유하는 횟수의 비율로 측정한다.

본 연구에서는 연결정도 중심성으로 원자력 관계 법령의 구조를 파악하고, 연결정도중심성이 높을수록 시행령 및 시행규칙에 위임한 사항이 많거나, 타 법률에서 명시하고 있는 규정의 중심규정이라고 볼 수 있다. 연결정도 중심성은 두 노드의 연결 방향성에 따라 내향연결정도(In-degree)와 외향연결정도(Out-degree)로 나누어 살펴볼 수 있는데, 본 연구에서 내향연결정도가 높다는 것은 해당 조항을 기반으로 한 시행령, 시행규칙 및 타 조항이 많다는 것이고, 외향연결정도가 높다는 것은 해당 조항의 기반이 되는 타 조항이 많다는 것을 의미한다. 법률에서는 위임하는 바를 대통령령이나 총리령에 명시하는 경우와 위임받은 바를 “법 제#조제#항(#호)” 등과 같이 언급하고 있는 경우도 있으나, 법률 자체에서 해당 조항이 타 법률과의 관계를 쌍방향으로 언급하지 않거나 명시할 필요가 없는 경우도 있어 본 연구에서는 원자력 관련 전체 법령의 구조 파악과 그룹 분류에 있어서만

연결정도 중심성을 고려하고, 이후 법적 정합성을 파악하고자 할 때에는 네트워크의 시각적인 결과만을 활용한다. 또한 본 연구는 동일한 성향을 지닌 군집들을 유형화하는데 유용한 군집분석(Cluster analysis)을 통해 각 법령 문항들간의 동시에 나타난 빈도를 이용하여 코사인 유사도 값을 도출하였으며, 이를 다시 행렬값으로 변환한 뒤 PNNC (Parallel Nearest Neighbor Clustering, 최근접 이웃 클러스터링) 알고리즘을 이용하여 그룹화하였다[34].

4. 분석결과

4.1 원자력분야 전체 법령 네트워크

원자력 분야 법령에서 관계를 맺고 있는 조·항·호는 총 3581개로 복잡한 구조를 이루고 있고, 전체 조·항·호는 총 542개의 그룹으로 분류되었다. 542개의 그룹 중 약 20여개의 그룹이 중심성이 높은 네트워크를 형성하고 있으며, 전체 원자력 관련 법령들 간에도 서로 관계를 맺고 있는 것으로 나타났다. 연구의 결과를 법제의 네트워크 구조, 분야에 따른 그룹 형성 측면에서 살펴볼 수 있다. 거시적으로 법제의 구조를 파악하여 네트워크 이론이 법률에 적용하는 바를 살펴보고, 각 그룹의 중심 역할을 하는 법률 및 관련 제도의 구조파악을 위해 그룹 내에서의 내향/외향연결정도가 높은 규정을 살펴보았다.

Fig. 1에서 보이는 것과 같이 원자력 분야 법령의 네트워크 구조를 시각화하였고 결과적으로 다음과 같은 특성을 보여주고 있다. 우선, 거시적인 원자력 관련 법제 네트워크 구조는 네트워크가 작은 세계(small world) 보다 집중된 세계(concentrated world) 현상을 보이는 것으로 나타났다. 즉, 원자력 법제 네트워크의 구성에서는 어느 하나의 법률만으로 다른 조항에 짧은 경로의 거리로 연결되는 것이 아닌, 밀집도가 높은 주요 법률이 중요한 역할을 한다는 것으로 해석될 수 있다. 이는 프랑스 법률의 인용 네트워크 분석을 통한 구조파악 연구[32, 33]에서 프랑스 법률이 10개의 중심 법전이 존재하는 집중된 세계의 형태로 나타나는 것을 보이고, 다른 국가의 법률 시스템에서도 이러한 형태가 나타날 것이라는 주장과 일맥상통하는 결과이다. 또한, 각 그룹 내에서도 집중된 세계 현상을 보이는 것으로 나타났다. 이는 기존 국외 연구결과와 상이하게 나타난 바, 우리나라는 법률의 구조가 분범화되어 있기 때문인 것으로 이해할 수 있다.



Fig. 1. Result of visualizing network analysis on nuclear laws, decrees, and regulations

또한 20여개의 각 그룹에서 연결정도가 높은 규정을 중심으로 살펴보면 원자력 법제의 네트워크 내 그룹이 주요한 제도별로 그룹화 되어있는 것이 파악된다. 본 분석의 결과로 우리나라 원자력 법제의 주요 제도를 파악할 수 있으며, 주요 제도를 추진함에 있어서 근거가 되는 법률의 관계를 파악할 수 있다. 각 그룹에서 도출된 주요한 원자력 관련 제도는 원자력발전소의 운영과 건설 허가 및 방사성폐기물관리시설 등의 건설 및 운영허가 관련 그룹, 건설 및 운영허가 취소·검사 등의 그룹, 주민의 건 수렴 및 시설의 해체 그룹, 운영과 관련된 교육·권한·안전조치 등의 그룹, 방사성폐기물의 관리 비용 및 기금, 방사능방재 훈련 및 교육, 국가방사선비상 진료 및 물리적 방호에 대한 책임 등, (이외의 그룹 설명) 제도별로 네트워크를 구성하고 있는 것으로 나타났다. 전체 조항에서

연결정도 중심성이 가장 높은 수치를 나타내고 있는 조항은 내향연결정도(In-degree)와 외향연결정도(Out-degree) 모두 「원자력안전법」에 속한 것으로 나타났다. 또한 내향연결정도가 높은 규정은 「원자력안전법」 제10조(건설허가), 제35조(핵연료주기 사업의 허가 등), 제53조(방사성동위원소·방사선발생장치 사용 등의 허가 등), 제98조(보고·검사 등), 외향연결정도가 높은 규정은 「원자력안전법」 제111조(권한의 위탁), 제119조(과태료), 「원자력안전위원회의 설치 및 운영에 관한 법률 시행령」 제2조(원자력안전관리의 독립성 보장)로 파악되었다. 내향연결정도가 높다는 것은 그만큼 「원자력안전법」이 중심법률로서 법적 체계를 갖추고 있다는 의미이나, 그만큼 위임의 한계나 구체성을 준수하고 있는지를 검토해야할 필요가 있음을 보여준다. 외향연결정도가 높은 규정은 대체적으로 모법이 정하는 사항에 대한 정의규정 및 과태료 관련 조항이며, 이는 다른 법률에서도 유사하게 나타나는 것으로 파악되었다. 전체 법령에서 연결정도가 높은 그룹 1에 해당하는 조항들은 「원자력안전법」을 중심으로 이루어진 것으로 나타났으며 이외에도 그룹 2~그룹 5, 그룹 10 등 다양한 그룹이 「원자력안전법」으로 구성되어 있었으며, 「방사성폐기물 관리법», 「생활주변방사선안전관리법», 「원자력 진흥법」과 같은 관련 법률뿐만 아니라 「형법», 「의료법», 「재난 및 안전관리기본법», 「공공기관의 정보공개에 관한 법률», 「개인정보 보호법」 등과 관계가 있는 것으로 분석되었다. 즉, 「원자력안전법」이 원자력 분야 법령에서 중심 역할을 함과 동시에 관련 타 법률과의 관계도 높다는 것을 파악할 수 있었다.

Table 2. Result of network analysis on nuclear regulatory (high degree of centrality)

Law title	In-degree	Out-degree
「Nuclear Safety Act」 Article 98. (1)	23	0
「Nuclear Safety Act」 Article 36. (1)	22	0
「Nuclear Safety Act」 Article 10. (1)	21	0
「Nuclear Safety Act」 Article 53. (1)	24	0
「Nuclear Safety Act」 Article 111. (1). 8	2	32
「Enforcement Decree of the Act on the Establishment and Operation of the Nuclear Safety and Security Commission」 Article 2. 2	0	32
「Nuclear Safety Act」 Article 119. (1). 1	0	33

4.2 「원자력안전법」 네트워크 및 군집화

원자력 분야의 법령에서 중심법으로서의 역할을 하고 있는 「원자력안전법」의 네트워크 구조를 분석한 결과 법

령 내에서도 원자력관련 전체 법령네트워크에서 나타난 것처럼 밀집된 현상(concentrated world)이 나타나는 것을 확인할 수 있었다. 특히, 「원자력안전법」의 주요 규정을 살펴보기 위하여 군집분석으로 분석한 결과, 본 법령의 네트워크에서 추출된 군집은 24개로 유형화가 가능하였으며 이 중에서 취소(그룹 1), 허가(그룹 2), 방사성동위원소 및 방사선발생장치 사용/과태료(그룹 3), 원자력안전종합계획(그룹 4), 원자력안전관리 부담금(그룹 5), 용어 정의(그룹 6) 등의 주요 규정은 주요 군집으로서 「원자력안전법」 네트워크 내에서 중심적인 역할을 하는 것으로 나타났다.

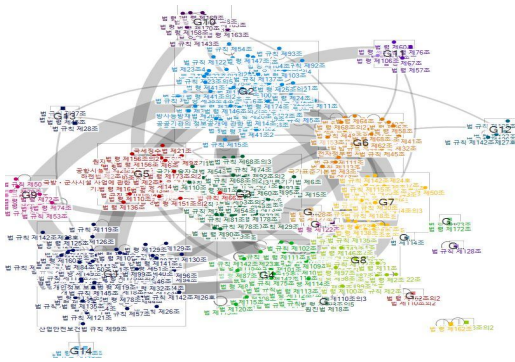


Fig. 2. Result of visualizing network analysis on Nuclear Safety Act

그룹 1은 「원자력안전법」 제17조가 중심이 되어 건설허가 취소에 해당하는 위반 사항 및 업무 정지에 따른 과징금 부과기준 등의 규정으로 연결된 것을 볼 수 있었다. 위임규정으로 영 제32조, 제155조의2, 제175조, 제175조의2 등과의 관계를 보였고, 「원자력안전법」 제14조, 제94조, 제96조, 제98조, 제99조와의 관계를 통해 각 조항에서 정하고 있는 사항을 지키지 않았을 때를 위반으로 보고 취소할 수 있다는 것을 파악할 수 있었다. 이 외에 「원자력안전법」 제24조, 제30조, 제30조의2, 제32조, 제38조, 제52조, 제66조, 제78조, 제101조, 제116조 등과의 관계를 보였는데, 이는 운영허가 취소에 있는 본 조항을 준용하거나, 건설허가 취소(제17조)에 따른 처분을 할 경우에 청문이 이루어져야 한다는 것(제101조), 위반한 경우의 벌칙(제106조)과의 관계를 살펴볼 수 있었다.

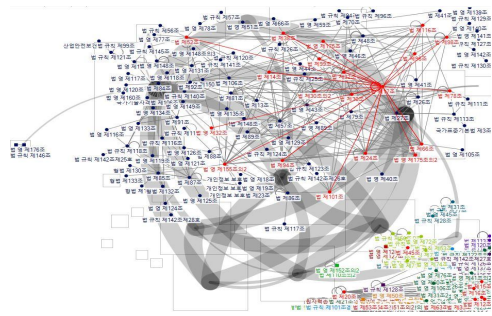


Fig. 3. Result of visualizing network analysis on Nuclear Safety Act -Group 1(Cancel)

그룹 2는 발전용원자로의 건설허가 및 운영허가(「원자력안전법」 제10조, 제20조) 등의 안전체계와 그 외의 규제·감독 등과 관련된 규정으로 구성되어있는 것으로 파악되었다. 「원자력안전법」 제10조 건설허가 규정을 맺고 있는 규정을 대표적으로 살펴보면 시행령 제17조, 제20조, 제21조, 제31조, 제42조, 제146조의2, 시행규칙 제10조 등과 관계를 맺고 발전용원자로 및 관계시설의 건설허가의 처리기간, 변경허가 신청에 대해 위임하고 있고, 이 외에 「원자력안전법」 제11조(허가기준), 제12조(표준설계인가), 제15조(계량관리규정), 제15조의2(안전관련설비 계약신고), 제15조의3(부적합사항 보고), 제16조(검사), 제20조(운영허가), 제69조(준용), 제100조(특정기술주제보고서의 신청 및 승인), 제111조(권한의 위탁), 제117조(벌칙) 등과 「건축법」 제2조, 제11조와 관계를 맺어 건축허가 사항을 규정하고 있음을 보여준다.

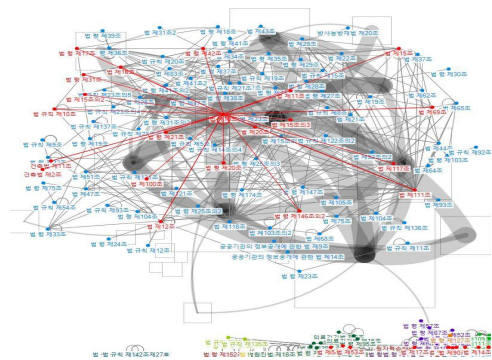


Fig. 4. Result of visualizing network analysis on Nuclear Safety Act -Group 1(Cancel)

그룹 3은 방사성동위원소 및 방사선발생장치 허가(「원자력안전법」 제53조)를 중심으로 안전관리자 및 과태료 등에 해당하는 규정의 네트워크를 보이는 것으로

파악되었고 그룹 4에서는 「원자력안전법」 제3조~제4조에 따라 원자력안전종합계획을 수립하고, 이는 「원자력안전위원회 설치 및 운영에 관한 법률」 제3조에 따른 원자력안전위원회가 담당하고 있음을 확인할 수 있었다. 그룹 5는 「원자력안전법」 제111조의2 원자력안전관리 부담금에 대한 그룹으로 동법 제111조의3과의 관계에서 강제징수를 할 수 있고, 제111조의4와의 관계에서 안전규제계정의 재원 및 용도를 정하는데 이는 「방사능방재법」 제45조, 「원자력손해배상 보상계약법」 제7조, 「원자력손해배상법」 제9조, 「원자력진흥법」 제17조 등으로 확보하여 동법 제5조에 따른 원자력안전전문기관의 기관 운영에 필요한 기본경비로 사용할 수 있는 구조를 이며 그룹 6은 「원자력안전법」 제2조 정의에 해당하는 규정을 중심으로 용어 정의에 따른 위임 규정과의 관계를 나타내었다. 이 외 그룹들은 원자력 안전에 관련한 특정한 주제로 분류하긴 어려운 부분이 있어 본 연구에서는 해석하지 아니하였다.

4.3 「원자력안전법」의 문제점과 입법개선을 위한 정책제언

본 연구에서는 「원자력안전법」을 중심으로 법적 체계 구조를 살펴보고 이를 통하여 다음과 같은 입법을 위한 정책적 시사점을 도출하였다. 첫째, 허가의 필수적 절차의 법률들이 명시적으로 시행령과 법령에 규정되어 있지 않아 이에 따른 개선 필요하다는 것을 알 수 있었다. 「원자력안전법」 제10조(그룹 2에 해당, 그림 4)를 중심으로 살펴볼 때, 관계를 맺고 있는 시행령 제20조는 건설허가에 대한 위원회 심의 의무를 정하고 있으나 본 규정이 건설허가 절차에 있어 중요한 사항임에도 불구하고 시행령에 명시되어 있지 않아 위임의 허용 가능성을 준수하였는지 검토가 필요해 보이며 더욱이 심의에 대한 규정으로 심의를 받는다는 근거 규정 없이 심의를 위해 시행령 제153조에 따른 수탁기관의 심사보고서 첨부를 하도록 명시하고 있는 것과 같이 상세 사항을 정하고 있어 법률의 개정이 요구된다. 또한 「원자력안전법」 제20조에 따른 운영허가, 제30조에 따른 연구용원자로 등의 건설허가 등도 본 규정에 따라 심의하고, 이는 원자력 시설의 건설 및 운영허가의 주요 절차를 시행령에서 정하고 관련 절차의 상세사항을 명시하고 있지 못한 문제가 있음을 파악할 수 있었다. 건설 및 운영허가를 위한 위원회 심의는 최종적으로 원자력시설의 운영을 이루도록 하는 결정이 이루어지는 중요한 절차로 여겨지므로 이를

법률에 규정하는 것이 바람직할 것이고 따라서 법률에 위원회 심의 규정을 마련하여 건설허가 및 운영허가, 연구용원자로 등의 건설허가 모두 법률 상의 규정에 따라 심의하도록 하고, 관련 상세 사항을 정할필요가 있을 때에는 이를 시행령에 마련할 필요가 있다.

Table 3. Examples of improvements due to the absence of an explicit provision of the law of mandatory procedures

「Nuclear Safety Act」	「Enforcement Decree of the Nuclear Safety Act」
<p>Article 10 (Construction Permits)</p> <p>(1) Any person who intends to construct a nuclear power reactor and relevant facilities shall obtain a permit from the Commission, as prescribed by Presidential Decree. The same shall apply to any alteration of any term or condition of the permit: Provided, That the alteration of any insignificant matter prescribed by Ordinance of the Prime Minister shall be reported.</p> <p>(2) Any person who intends to obtain a permit under paragraph (1) shall file with the Commission, an application for a permit, accompanied by a radiological environmental impact assessment report, a preliminary safety analysis report, a construction quality assurance plan, a plan to decommission a nuclear power reactor and relevant facilities, and other documents prescribed by Ordinance of the Prime Minister.</p> <p>Below (3) omitted</p>	<p>Article 17 (Applications for Construction Permits)</p> <p>A person who intends to obtain a construction permit for a nuclear power reactor and relevant facilities under the former part of the main body of Article 10 (1) of the Act (hereinafter referred to as "reactor facilities") shall prepare and file an application for a construction permit for each reactor facility with the Commission, as prescribed by Ordinance of the Prime Minister: Provided, That he/she may file one application when intending to construct at least two nuclear reactors of the same type, same thermal power, and same structure in the same site.</p> <p>Article 21 (Applications for Altered Permits)</p> <p>A person who has obtained a construction permit for reactor facilities under the former part of the main body of Article 10 (1) of the Act (hereinafter referred to as "installer of a nuclear power reactor") shall prepare and file a written application for an altered permit with the Commission, as prescribed by Ordinance of the Prime Minister, if he/she intends to obtain a permit to alter any terms and conditions of such permit pursuant to the latter part of the main body of the same paragraph.</p> <p>Article 20 (Deliberation by Commission)</p> <p><u>When the Commission intends to grant a construction permit for reactor facilities pursuant to the main body of Article 10 (1) of the Act, it shall deliberate on the relevant application based on the examination report submitted by an entrusted institution referred to in Article 153 before granting such permit.</u></p>

둘째, 법적 체계성 미흡으로 인한 체계성 강화가 필요하다는 것이 밝혀졌다. 「원자력안전법」 제10조(그룹 2,

Table 4. Examples of enhancing legal system for making policy

「Nuclear Safety Act」	「Enforcement Decree of the Nuclear Safety Act」
<p>Article 17 (Cancellation, etc. of Construction Permits) (1) omitted (2) When the Commission intends to order the suspension of construction works pursuant to paragraph (1), if such measure is likely to cause a substantial inconvenience to the users, etc. of the relevant project, or to be detrimental to the public interest, the Commission may impose a penalty surcharge not exceeding five billion won, in lieu of the suspension of such construction works. (3) <u>The criteria for suspension of construction works under paragraph (1) and the criteria for imposition of penalty surcharges under paragraph (2) shall be prescribed by Presidential Decree.</u> ④ (생략)</p>	<p>Article 175 (Standards for Suspension of Duties or Prohibition against Use and Standards for Imposition of Penalty Surcharges) The standards for ordering the suspension of duties or prohibition against use and the standards for imposition of penalty surcharges under Article 17 (2) of the Act (including where such provision applies mutatis mutandis in Articles 24 (2), 32 (2), 38 (2) and 66 (2) of the Act), Article 48 (2) of the Act (including where such provision applies mutatis mutandis in Article 52 (7) of the Act) and Article 57 (2) of the Act (including where such provision applies mutatis mutandis in Article 81 (2) of the Act) shall be as prescribed in attached Table 11.</p>
	<p><u>Article 175-2 (Imposition and Payment of Penalty Surcharges)</u> (1) <u>Where the Commission intends to impose a penalty surcharge pursuant to Article 17 (2) of the Act (including where such provision applies mutatis mutandis in Articles 24 (2), 32 (2), 38 (2) and 66 (2) of the Act), Article 48 (2) of the Act (including where such provision applies mutatis mutandis in Article 81 (2) of the Act), it shall give written notice specifying the details of the relevant violation, the amount of a penalty surcharge, etc. to the person on whom a penalty surcharge is imposed, to pay the penalty surcharge.</u> Below omitted</p>

그림 4)와 관계를 맺고 있는 시행령 제31조는 원자력안전위원회가 발전용원자로설치자가 제10조제2항에 따라 제출한 품질보증계획서에 따라 품질보증에 관한 업무 수행여부를 검사하도록 정하고 있는데, 최종적으로는 동법 제16조의 검사 체계를 따르도록 하고 있어 법적 체계가 부적합해 보이는 것으로 파악되었다. 동법 제10조제2항에서 허가를 받으려는 자가 제출하는 서류 중 품질보증계획서는 원자력 시설의 건설, 운전, 및 보수 등 품질에

Table 5. Examples of improvements due to ambiguous delegation statements

「Nuclear Safety Act」	「Enforcement Decree of the Nuclear Safety Act」
<p>Article 10 (Construction Permits) (1) omitted (2) Any person who intends to obtain a permit under paragraph (1) shall file with the Commission, an application for a permit, accompanied by a radiological environmental impact assessment report, a preliminary safety analysis report, a construction quality assurance plan, a plan to decommission a nuclear power reactor and relevant facilities, and other documents prescribed by Ordinance of the Prime Minister. Below omitted</p>	<p><u>Article 31 (Quality Assurance Inspections)</u> <u>Pursuant to Article 16 (1) of the Act, the Commission may conduct an inspection to check whether the installer of a nuclear power reactor performs quality assurance duties according to the quality assurance plan submitted pursuant to Article 10 (2) of the Act.</u></p>
<p>Article 16 (Inspections) (1) Every installer of a nuclear power reactor, every supplier or performance testing institute shall undergo an inspection conducted by the Commission regarding the construction of the nuclear power reactor and relevant facilities, and the metrical control of the special nuclear materials, as prescribed by Presidential Decree. Below omitted</p>	

영향을 주는 사항을 포함하여 시행령 제31조에 따라 품질보증계획서를 준수하여 있는지에 대해 검사하도록 하고 있다. 단, 검사 절차를 동법 제16조제1항을 따르도록 하고 있어 법에서 시행령, 다시 법적 절차를 준수하도록 하는 비효율적인 체계로 구성되어 있었다. 따라서 시행령 제31조에서 규정하는 품질보증검사가 「원자력안전법」 제16조에서 정하는 각종 검사 중에 해당하는 것이므로 이에 기반한 규정으로 볼 수 있는 체계를 갖출 필요가 있다. 법적 체계의 개선과 원전의 안전관리 사항에 해당하는 검사 체계를 분명히 하기 위한 「원자력안전법 시행령」 제31조의 개선 방안으로 시행령 제31조를 「원자력안전법」 제16조에 해당하는 검사라는 것을 명시하고, 시행령에서는 관련 절차 및 검사 사항 등을 규정할 수 있어야 한다. 시행령 제31조 관련 규제 지침으로 「원자력이용시설의 건설 및 운영에 관한 품질보증검사 지침서」와 「원자로시설 주요기기 생산에 관한 품질보증검사지침서」가 있고, 각각 원자력이용시설의 건설 및 운영에 관한 품질

보증검사에 참여하는 규제검사원에게 업무수행 지침과 주요기기에 대한 지침 등을 제공하고 있기 때문이다. 「원자력안전법」 제16조에 해당하는 검사에 대해 시행령 제26조(특정핵물질의 계량관리에 관한 검사), 제27조(사용전 검사), 제31조의2(공급자 등 검사)에서는 검사 시기 및 사항 등 상세 사항 등을 포함하여 규정하고 있기 때문에 따라서 시행령 제31조에 해당하는 품질보증검사에서도 관련 사항이 포함되도록 하는 개선이 필요할 것으로 보인다.

마지막으로 불명확한 위임 명시로 인한 개선이 필요할 것으로 나타났다. 「원자력안전법」 제17조(그룹 1, 그림 3)는 원전의 건설허가 취소에 해당하는 규정으로 네트워크에서 시행령 제175조의2와의 관계를 보였는데 이는 위임입법의 명확성의 원칙과 포괄적으로 위임하지 못하는 점을 준수하지 못하는 것으로 보인다. 법 제17조 건설허가의 취소에 해당하는 규정에서는 취소사항과 이를 어길 시에 해당하는 과징금 부과기준에 대해서는 법에서 시행령에 위임하고 있다고 명시하고 있으나(영 제32조, 영 제175조), 납부 방법 등에 대해서 정하고 있는 시행령 제175조의2에 대한 위임사항을 명시하고 있지 않다. 「원자력안전법」 시행령 제175조의2는 명확하게 위임규정에서 포섭되는 사항이 무엇인지 명확히 하지 않고, 포괄적으로 위임하여 과징금 부과 및 납부에 대한 의무를 부과하고 있으며 명확한 위임 체계를 갖추어 법률적 해석이 다의적으로 이루어지지 않도록 하기 위해서 「원자력안전법」 제17조에서 과징금 부과 방법에 대해서 시행령에 위임하고 있는 점을 명확하게 할 필요가 있다. 따라서 실제 위임입법의 경우 실무적 필요에 의해 규정되는 경우가 많고, 충돌되거나 모순되는 지점이 있더라도 사법적 해결 등의 방법으로 실무상으로는 문제가 되지 않을 수 있지만, 명확한 법률 구성을 통해 법의 적용에 따른 혼란을 방지하기 위해서 법령의 개선이 필요할 것으로 보인다.

5. 결론 및 시사점

본 연구는 원자력 관련 법령의 전체적인 법령의 조항 간의 구조를 도출하고, 원자력 안전규제의 중심법으로서 역할을 하고 있는 「원자력안전법」의 법령 구조를 파악하여 원자력 안전관리에 있어서의 주요 규정에 대해 파악하고자 하였다. 이처럼 네트워크 분석을 통해 법적 구조의 정합성을 파악하는 것은 향후 과도한 입법 활동을 줄이고, 제·개정 필요성·시급성 여부를 결정하는 데 있어서 중요할 수 있을 것으로 기대되며 특히 원자력 안전 관

련 규정의 구조를 시각화하여 입법적 시사점을 도출할 수 있을 것이다. 본 연구의 분석결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 구조적인 차원에서 원자력 관련 법령은 약 3,000여 개의 조항들이 복잡한 구조를 이루고 있고, 이를 연결정도 중심성이 높은 기준으로 분류한 결과 총 540여 개의 그룹으로 구성되어 있는 것으로 파악되었다. 단, 후단의 그룹으로 갈수록 포함하고 있는 규정이 많지 않으므로 모두 유의미한 그룹이라고 보기 어렵고, 거대 규모의 네트워크를 형성하고 있는 전단의 그룹을 중심으로 살펴볼 때, 약 10여 개의 그룹으로 구성됨을 알 수 있었다. 원자력 분야 법령의 전체 구조는 네트워크 구조 중 밀집된 현상을 보이는 집중된 세계의 형태를 나타냈으며, 이중 「원자력안전법」이 중심법으로서의 역할을 하는 것으로 파악되었다. 둘째, 「원자력안전법」만을 대상으로 한 네트워크 구조도 취소, 허가 등 주요 규정으로 분류되어 총 24개의 그룹으로 구성되어 있음을 알 수 있었고 일부 특정한 그룹에 따라 규정의 특성이 다르게 나타남을 알 수 있었다.

따라서 본 연구는 다음과 같은 중요한 학술적 의의를 지닌다. 첫째, 법령 정보를 활용하여 법제구조를 네트워크 분석함으로써 기존 연구들이 제시하지 못했던 네트워크 연구의 이론적 확장을 이룰 수 있었다. 기존의 연구들은 대부분 정책네트워크의 정성적인 연구가 대부분이었고 최근들어 사회 연결망분석과 키워드분석을 활용한 법제 연구 동향을 파악하는 연구가 진행되었다. 하지만 본 연구는 실질적인 법령정보에 대한 법제구조에 대한 네트워크를 계량적으로 규명함으로써 실제로 법령구조를 효과적으로 체계화하기 위한 중요한 근거자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 특히, 법령 네트워크가 밀집된 구조로 이루어졌다는 결과를 통해 소셜 및 인적 네트워크에서 작은세계 현상을 보이는 것과 달리 법적 구조는 분법화되어 구조를 이루고 있다는 점을 밝힘으로서 이론적 기여가 있을 것이다. 둘째, 원자력분야에 대한 입법정보를 활용하여 분석함으로써 향후 원자력산업의 발전을 위한 현실성있는 정책적 대안을 제시할 수 있는 가이드라인으로 사용될 수 있을 것이다. 최근 이슈화가 되고 있는 원자력분야에 대한 법령관계를 살펴봄으로써 관련 문제를 해결하기 위한 입법적 대안을 제시할 수 있을 것이다. 원자력안전이 건설 및 운영 허가와 취소 등과 더불어 여러 제도를 통해 안전성 강화를 이루어가는 방향으로 발전하고 있기에 정확한 법적 구조의 파악은 각각의 제도를 더욱 체계적으로 추진가능하게 할 것이다. 또한 이러한 법 체계 분석연구는 향후 다양한 정책분야에 적용이 가능할

것이고 광범위한 입법정책의 대안을 마련하기 위한 체계적인 분석의 틀을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

또는 본 연구에서는 「원자력안전법」을 중심으로 법적 체계구조를 살펴보았는데, 이를 통하여 기존의 원자력 안전법의 법령체계의 문제점을 파악하여 다음과 같은 입법 개선 방안 및 정책적 시사점을 도출 할 수 있었다. 첫째, 관계를 맺고 있는 「원자력안전법」 시행령들을 살펴봤을 때 원자력 시설의 건설 및 운영허가의 주요 절차의 상세 사항을 시행령과 법령에 명시하고 있지 못한 문제가 있음을 파악되어 이에 대한 개선이 필요하다는 것을 알 수 있었다. 둘째, 원자력 안전법 강화가 필요하다는 것이 밝혀졌다. 마지막으로 불명확한 위임 명시에 대한 개선이 필요한 것으로 나타났다. 따라서 실제 위임입법의 경우 실무적 필요에 의해 규정되는 경우가 많고, 충돌되거나 모순되는 규정이 있더라도 사법적 해결 등의 방법으로 실무상으로는 문제가 되지 않을 수 있지만, 명확한 법률 구성을 통해 법의 적용에 따른 혼란을 방지하기 위해서 법령의 개선이 필요할 것으로 보인다. 이를 통하여 보다 효과적인 법체구조 개편 및 정책대안 마련이 이루어 질 것으로 기대한다.

하지만 본 연구는 다음과 같은 한계를 지닌다. 분석 데이터의 경우 시계열 자료가 아닌 현시점에서의 횡단면 법령자료를 통한 법체제구조를 분석을 진행하였기 때문에 법령구조가 시간의 흐름에 따라서 변화되어온 특성이나 패턴을 반영하지 못했다는 한계를 지니고 있다. 특히 원자력분야의 경우 2011년 일본 후쿠시마 원전사고 이전과 이후로 나뉠 수가 있다. 국내 원자력분야에 대한 법제정 상황을 살펴보면, 「원자력법」을 중심으로 원자력의 진흥과 안전규제를 함께 추진하다가, 2011년 일본의 후쿠시마 원전 사고 이후 원자력의 안전한 이용을 위한 안전규제 독립을 추진하기 위해 「원자력안전법」을 제정하면서 원자력의 안전을 중심으로 관련 법제 및 제도를 변화된 것을 알 수 있다. 하지만 이러한 법체구조의 변화에 대한 부분은 본 연구에서는 반영하지 못했기 때문에 향후 연구에서는 이러한 패턴을 규명하기 위해 시계열 법령자료를 통한 분석이 필요할 것이다. 다만, 본 연구가 현재 시점의 법률의 정합성을 진단하고, 이에 대한 입법적 시사점을 도출하는 것에 중점을 두고 있어 현재 시점의 법률 네트워크 분석이 타당할 것으로 보인다. 향후 원자력 산업의 규제와 진흥과 관련된 제도의 변화를 살펴봄으로써 법적 시사점을 얻고자할 때 시계열적인 분석을 통해 그 의미를 찾을 수 있을 것이다.

또한 본 연구에서는 네트워크 분석을 통해 단순히 원

자력 관련 법령의 현황을 분석한 것에 그치고 있어 향후 특정 정책에 따른 법제 분석이 이루어져야 할 것이다. 본 연구를 통해 네트워크 방법이 법적 정합성을 분석하는데 활용될 수 있을 것이라는 것을 입증하였지만, 연구 결과에서는 단순히 정합성을 진단하는데 그칠 수 있다. 이는 법령의 분야를 한정했기에 기인하는 것으로 향후에는 특정 정책 및 이슈에 따른 관련 법령을 모두 구조화하여 정책적 추진 방향을 살펴보는 데 기여하는 연구로 발전시킬 수 있을 것이다.

REFERENCES

- [1] J. Y. Kim. (2013). Le regime juridique et les problematiques dans le domaine de securite nucleaire - Etude comparative entre la Coree et la France-, *Environmental Law Review*, 35(3), 169-208.
- [2] H. J. Kim. (2012). Nuclear safety and regulation, Seoul: Hanshouse.
- [3] T. H. Kim. (2011). Sicherheitsgewährleistung durch atomrechtssystem, *Administrative Law Journal*, 30, 39-65.
- [4] S. H. Kim. (2013). A Legal Study on the Nuclear Safety Administration System - Focused on the Nuclear Safety Commission, *Law Review*, 23(4), 241-274.
- [5] M. H. Kim. (2012). A Study on Efficiency of the Legal System according to the Launch of Nuclear New Administration System, *Law Review*, 53(2), 53-77.
- [6] K. S. Park. (2012). Reexamination of Nuclear Safety Legislation, *Administrative Law Review*, 33, 169-190.
- [7] J. S. Lee. (2014). A Study on the Problem and Improvement of Nuclear Plant for Safety and Maintenance -Comparision the System of Nuclear Laws with Special Law of Safety and Maintenance Management for Structures, *Hannam Journal of Law & Technology*, 20(1), 347-382.
- [8] Y. J. Kim & Y. M. Wang. (2017). Mapping the Knowledge on Socio-nuclear Studies in Korea through Keyword Network Analysis. *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 20(4), 1057-1088.
- [9] S. D. Ju. (2011). A Study on Change of Nuclear Power Policy in Korea: Focusing on historical institutionalism, *Korean Society and Public Administration*, 22(3), p.153-182.
- [10] S. H. Jin. (2009). A Study on the Path Dependency of Korea Nuclear Energy Policy, *The Korean Association For Policy Studies*, 18(4), 123-145.
- [11] S. Y. Choi, E. J. Jun, I. S. Hwang, A. Starz, T. Mazour, S. H. Chang & A. Burkart. (2009). Fourteen lessons learned from the successful nuclear power program

- of the Republic of Korea, *Energy Policy*, 37(12), 5494-5508.
- [12] E. Klijn. (1996). Analyzing and managing policy processes in complex networks: A theoretical examination of the concept policy network and its problems, *Administration & Society*, 28(1), 90-119.
- [13] J. H. Kim. (2004). Policy network & policy output in the policy separating the prescribing from the dispensing of drugs : on the focus of policy paradigm shift, *Korean Journal of Public Administration*, 42(1), 133-163.
- [14] Y. G. Shin. (2006). A Study on the Characteristics of Policy Network in the Policy Making Process for the Separation of Prescribing and Dispensing, *Korean Journal of Political Science*, 13(3), 185-205.
- [15] M. W. Song. (2012). A study on the legislative process using policy network theory: Focus on the medical accident compensation and medical dispute adjustment Act, Published in Proceeding of winter conference on The Korean Association for Policy Studies, Seoul.
- [16] M. W. Song & K. C. Kwon. (2003). Analysis of Policy Network on the process of legislation of Bioethics, *The Korean Journal of Public Administration*, 12(3), 32-64.
- [17] S. S. Song. (2005). Policy Network Analysis on the Legislation Process of Bioethics in Korea, 1997-2003, *Journal of Korea technology innovation society*, 8(2), 702-731.
- [18] B. Hwang & G. Kang. (2004). Policy network analysis of science and technology policy process: The case of R&D policy on nuclear fusion, *The Korea Association for Policy Studies*, 13(2), 175-204.
- [19] M. Kim &, S. Kim. (2004). Policy network analysis on the spread of unmanned overspeed system, *The Korea Association for Policy Studies*, 13(3), p.117-145
- [20] H. J. Song & M. W. Song. (2002). The Effect of Policy Network on the Selection of ServiceProviders in Mobile Telecommunication Industry, *The Korea Association for Policy Studies*, 11(4), 359-385.
- [21] J. E. Seong. (2004). Analysis on Evolution Process of the Korean Technology Policy: A case study of the Korean Mobile Communication Technology standardization, *Korean Society and Public Administration*, 15(3), 181-205.
- [22] T. Y. Kim. (2008). A Study of Policy Making Process with Policy Network Perspectives: Focus on Comprehensive Real Estate Holding Tax, *The Korea Association for Policy Studies*, 17(1), 27-55.
- [23] Y. J. Kim. (2009). An Analysis on the Dynamics of Policy Making Process for Employment Policy, *Korean policy sciences review*, 13(2), 119-144.
- [24] D. H. Hwang & S. T. Suh. (2011). An Analysis of the Policy Process of New Airport Project in South East Region through a Policy Network Perspective, *The Journal of the Korean urban management association*, 24(4), 55-84.
- [25] A. Henry, M. Lubell, & M. McCoy. (2011). Belief systems and social capital as drivers of policy network structure: The case of California regional planning, *Journal of Public Administration Research and Theory*, 21(3), 419-444.
- [26] K. Wendy & H. James. (2010). Legislative success in a small world: Social network analysis and the dynamics of congressional legislation, *The Journal of Politics*, 72(1), 124-135.
- [27] R. Boulet, P. Mazzega, & D. Bourcier. (2011). A network approach to the French system of legal codes —part I: analysis of a dense network, *Artificial Intelligence and Law*, 19(4), 1-30.
- [28] P. Mazzega, D. Bourcier, & R. Boulet. (2009). The network of French legal codes, Published in Proceeding ICAIL '09 Proceedings of the 12th International Conference on Artificial Intelligence and Law. ACM New York
- [29] J. H. Fowler, T. R. Johnson, J. F. Spriggs, S. Jeon, & P. J. Wahlbeck. (2007). Network analysis and the law: Measuring the legal importance of precedents at the US supreme court, *Political Analysis*, 15(3), 324-346.
- [30] W. S. Shim, Y. T. Lee. (2008). Social network analysis for policy network among the interest groups of tourism industry in Korea, *Journal of tourism sciences*, 32(3), 13-35.
- [31] D. J. Chang. (2011). Policy Networks in the 17th National Assembly of Korea: An Analysis of Co-sponsorship and Friendship Ties, *Korean party studies review*, 10(2), 157-187.
- [32] I. S. Seo, B. S. Yoon, & I. H. Cho. (2014). Structure and Persistiveness of cosponsorship network in legislative Process : Application of structural variable and ERGM on the sexual violence prevention Act, *The Korean Journal of Public Administration*, 23(1), 66-90.
- [33] S. Wasserman & K. Faust. (1994). Social Network Analysis: Methods and Applications (Vol. 8). Cambridge University Press.
- [34] J. Y. Lee. (2006). A novel clustering method for examining and analyzing the intellectual structure of a scholarly field, *Journal of the Korean Society for Information Management*, 23(4), 215-231.
- [35] S. Y. Kwon. (2018). A Study on the Application to Network analysis on Importance of Author keyword based on Sequence of keyword, *Journal of the Korea Convergence Society*, 9(9), 9-14
- [36] J. Y. Lee & P. S. Jang. (2017). Study on Research Trends in Airline Industry using Keyword Network Analysis : Focused on the Journal Articles in Scopus, *Journal of the Korea Convergence Society*, 8(5), 169-178

- [37] N. Y. Lee, J. H. Kim & H. J. Mun. (2019). Exploration of Emotional Labor Research Trends in Korea through Keyword Network Analysis, *Journal of Convergence for Information Technology*, 9(3), 68-74
- [38] C. H. Choi & P. S. Jang. (2019). Keyword Network Analysis on Global Research Trend in Design (1999~2018), *Convergence for Information Technology*, 9(2), 7-16

전 지 은(Ji-Eun Jeon)

[장학원]



- 2016년 2월 : KAIST 기술경영대학원 (공학박사)
- 2016년 7월 ~ 2019년 3월 : 국회입법조사처 입법조사관
- 2019년 3월 ~ 현재 : 과학기술정책연구원 부연구위원
- 관심분야 : 기술혁신, 과학기술법, 기업

가정신

· E-Mail : jejeon@stepi.re.kr

이 상 훈(Sang-hoon Lee)

[장학원]



- 2010년 8월 : 서울대학교 산업공학과 (공학석사)
- 2016년 2월 : KAIST 기술경영대학원 (공학박사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 한남대학교 경영학과 조교수
- 관심분야 : 기술경영, 기술융합

· E-Mail : lsh1221@hnu.kr