

뉴스 빅데이터 기반 탄소중립 토픽 분석: 2006~2022년 국내 언론보도를 중심으로

최은경¹ · 안부영² · 김태종^{3*}

¹한국과학기술정보연구원 교육운영지원

²한국과학기술정보연구원 과학데이터교육센터장

^{3*}한국과학기술정보연구원 박사후연구원

Carbon neutrality topic analysis based on news big data: Topic modeling analysis of news big data between 2006 and 2022

EunGyoung Choi¹ · BuYoung Ahn² · TaeJong Kim^{3*}

¹Education Operation Supporter, Korea Institute of Science and Technology Information, Daejeon 54132, Korea

²Director of Science Data Education Center, Korea Institute of Science and Technology Information, Daejeon 54132, Korea

^{3*}Postdoctoral Researcher, Korea Institute of Science and Technology Information, Daejeon 54132, Korea

[요약]

본 연구의 목적은 탄소중립의 현안과 동향을 파악하고, 이에 대한 시사점을 제시하는 것이다. 연구 목적을 수행하기 위해 뉴스 빅데이터 10,221건을 대상으로 토픽 모델링 분석방법을 활용하여 분석을 진행했다. 토픽 모델링 분석 결과, (1) 탄소중립 실현의 국내·외 현안과 주요 정책 과제, (2) 기후위기 대응을 위한 정부의 탄소중립 선언 및 추진 전략, (3) 탄소중립 사회로 향하는 지방정부의 실천연대 참여 및 민·관·공 협력을 통한 지역별 탄소중립, (4) 차세대 에너지 산업과 탄소중립 협력 거버넌스, (5) 탄소중립 이행을 위한 기업의 대응 방향과 핵심기술 연구개발, (6) 탄소중립 실천 확산을 위한 홍보 및 활동 등 6개의 주요 토픽이 도출되었다. 본 도출결과를 바탕으로 정책적 방향 및 주요 논점 등을 제안했다.

[Abstract]

The purpose of this study is to identify current issues and trends in carbon neutrality, and to suggest implications. In order to perform the research purpose, 10,221 cases of news big data were analyzed using the topic modeling analysis methods. As a result of topic modeling analysis, six main topics were derived as follows: (1) current domestic and international issues and major policy tasks for achieving carbon neutrality; (2) the government's declaration of carbon neutrality and its strategy for responding to the climate crisis; (3) carbon neutrality by region through participation in solidarity of local governments toward a carbon neutral society and cooperation between the public and private sectors; (4) next-generation energy industry and carbon neutral cooperative governance; (5) corporate response direction and core technology R&D for the implementation of carbon neutrality; (6) public relations and activities to spread carbon neutral practices. Based on the derived results, policy directions and major issues were proposed.

색인어 : 탄소중립, 넷 제로, 뉴스 빅데이터, 토픽 모델링, 잠재 디리클레 할당

Keyword : Carbon Neutrality, Net Zero, News Big Data, Topic Modeling, Latent Dirichlet Allocation

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2022.23.7.1213>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 24 June 2022; Revised 21 July 2022

Accepted 21 July 2022

*Corresponding Author; TaeJong Kim

Tel: +82-42-869-0869

E-mail: k2boy3@naver.com

I. 서론

환경에 대한 인식이 확대되고, 기후환경에 대한 관심이 높아지면서 전 세계적으로 지구온난화 및 이상기후 현상 등 기후변화에 대응하기 위한 탄소중립을 주목하고 있다. 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(탄소중립기본법)에 의하면, ‘탄소중립’이란 대기 중에 배출·방출 또는 누출되는 온실가스의 양에서 온실가스 흡수의 양을 상쇄한 순 배출량이 영(zero)이 되는 상태를 말한다[1]. 즉, 배출되는 탄소와 흡수되는 탄소량을 같게 해 탄소 ‘순 배출이 0’이 되게 하는 것으로, 탄소중립을 ‘넷-제로(net-zero)’라고도 부르며[2], ‘기후변화에 관한 국제 협의체(IPCC; Intergovernmental Panel on Climate Change) 2018년 보고서’에 등장하면서 중요 이슈로 부각되었다[3]. 2018년 10월, 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)는 제48차 IPCC 총회에서 「지구온난화 1.5℃ 특별보고서」를 승인하고, 파리협정 채택 시 합의된 1.5℃ 목표의 과학적 근거를 마련했으며, 2100년까지 지구 평균온도 상승폭을 1.5℃ 이내로 제한하기 위해서는 전 지구적으로 2030년까지 이산화탄소 배출량을 2010년 대비 최소 45% 이상 감축해야 하고, 2050년경에는 탄소중립을 달성해야 한다는 경로를 제시했다[4]. 국제사회는 2050년까지의 장기저탄소발전전략(LEDS; Long-term low greenhouse gas Emission Development Strategies)을 파리협정에 따라 국제연합(UN; United Nations)에 제출하기로 합의한 바 있다. 이후, UN의 LEDS 제출시한(2020년 12월)이 도래하면서 EU, 중국, 일본 등 주요국들은 탄소중립을 선언했다[2],[5]. 국립기상과학원의 ‘한반도 100년의 기후변화’ 연구 자료에 따르면, 한국도 최근 30년(1988~2017년) 사이 평균 온도가 1.4℃ 상승하며, 지구온난화 경향이 근래에 더 심각해졌고, 강한 강수는 증가하고, 약한 강수는 감소하는 양극화 현상 또한 더욱 심화되는 등 이상기후 현상이 확인되고 있다[4],[6].

이러한 환경문제로 2020년 10월, 중국과 일본에 이어 문재인 전 대통령은 국회 시정연설에서 한국의 탄소중립을 선언했으며, 2020년 12월, 정부는 ‘2050 탄소중립 추진전략’ 발표하여 탄소중립의 비전 및 정책방향과 전략을 제시했다. 구성된 추진전략의 체계는 (1) 경제구조의 저탄소화, (2) 신유망 저탄소 산업 생태계 조성, (3) 탄소중립 사회로의 공정 전환 등의 3대 정책방향에 (4) 탄소중립 제도적 기반 강화를 더한 ‘3+1 전략’이 제시되었고, 3대 정책방향에 따른 10대 과제로는 ‘에너지 전환 가속화’, ‘고탄소 산업구조 혁신’, ‘미래모빌리티로 전환’, ‘도시·국토 저탄소화’, ‘신유망산업 육성’, ‘혁신 생태계 저변 구축’, ‘순환경제 활성화’, ‘취약산업·계층 보호’, ‘지역중심의 탄소중립 실현’, ‘탄소중립 사회에 대한 국민인식 제고’ 등이 제시되었다[7]-[9]. 2022년 5월 윤석열 새 정부에서도 110대 국정과제를 발표하며, ‘탄소중립 실현으로 지속가능한 미래를 만들겠다.’는 탄소중립 이행 의지를 표명했다[10]. 2022년 5월 16일 기준, 현재 한국을 포함한 51개국은 2100년 1.5℃ 상승 억제를 고려한 LEDS를

제출한 상황이다[11].

이처럼 탄소중립이 국제사회에서 빠르게 추진되고, 필요성이 강조되고 있으나, 탄소중립을 향한 사회현상이 국내에서는 어떻게 이슈화되고, 어떤 안건이 논의되고 있는지, 전반적인 사회 현안과 관련된 각 분야에서의 중요관점을 분석한 연구는 아직 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 탄소중립이 언론에 최초 보도되기 시작한 2006년 11월부터 2022년 4월까지의 뉴스 빅데이터를 대상으로, 토픽 모델링 분석방법을 활용해 주요 키워드와 토픽을 도출하고, 탄소중립 이행의 현안 및 동향을 분석하여 시사점을 제시하고자 한다. 이에 따른 연구문제는 다음과 같다.

<연구문제1> 탄소중립 관련 뉴스 빅데이터에 나타난 주요 키워드는 무엇인가?

<연구문제2> 탄소중립 관련 뉴스 빅데이터에 나타난 주요 토픽은 무엇이며, 어떻게 변화하는가?

II. 선행연구 검토

탄소중립 관련 국내 선행연구를 검토하기 위해, 한국연구재단의 한국학술지인용색인(KCI; Korea Citation Index)에서 ‘탄소중립’, ‘탄소 중립’을 키워드 및 논문제목으로 검색한 결과, 2022년 05월 11일 기준 총 108건의 논문이 수집되었다.

탄소중립 관련 논문의 발표 빈도는 <그림 1>과 같이 2009년부터 2020년까지 연 0~5건 정도의 논문이 발행되다가 2021년 57건으로 연구량이 급증했고, 2022년의 경우 상반기가 지나지 않은 4월까지 26건의 논문이 발표되었다.

탄소중립에 관한 연구는 인문사회계열부터 이공계열 등 여러 분야로 확대되어 이루어지고 있으며, KCI의 논문 검색 결과 분석을 기준으로 학문분야별 탄소중립에 대해 발표된 국내 논문 현황을 살펴보면, <표 1>과 같이 크게 7개로 분류된 학문분야에서 연구가 진행되었고, 학문분야별 발표된 국내 논문 수는 사회과학 64건(59.3%), 공학 30건(27.8%), 농수해양학 7건(6.5%), 자연과학 3건(2.8%), 예술체육학 2건(1.9%), 인문학 1건(0.9%), 복합학 1건(0.9%) 순으로 나타났다.

학문분야별 탄소중립 관련 주요 연구사례의 경우, 탄소중립의 사회적·기술적 흐름 등이 반영될 수 있도록 최근 발표된 논문 중에서 선정했으며, <표 2>와 같이 “탄소중립 2050”을 위한 국내외적 기후위기 대응법제 동향에 관한 소고(사회과학), ‘세계 탄소중립 전략 및 기술 고찰’(공학), ‘해상풍력에 대한 해양환경영향평가 리뷰: 과학기술 분야 현황, 이슈, 개선 방안’(농수해양학), ‘저탄소농업 지원정책 참여 요인 분석’(자연과학), ‘탄소중립 과학관의 필요성에 관한 연구 - 국내 국·공립 과학관 사례를 중심으로 -’(예술체육학), ‘중국 철강산업의 정책추이 분석’(인문학), ‘정유산업의 탄소중립 달성 방안: 전문가 심층면담을 중심으로’(복합학) 등 다양한 학문분야에서 연구되었다[12]-[18].

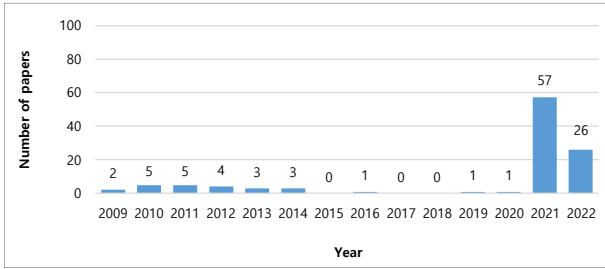


그림 1. 연도별 탄소중립 관련 국내 논문 수
 Fig. 1. Number of papers in Korea on carbon neutrality by year

표 1. 학문분야별 탄소중립 관련 국내 논문 현황
 Table 1. Current status of carbon neutrality papers by academic field in Korea

Field	Number of papers(Proportion)
Social science	64(59.3%)
Engineering	30(27.8%)
Marine agriculture, fishery	7(6.5%)
Natural science	3(2.8%)
Arts and kinesiology	2(1.9%)
Humanities	1(0.9%)
Interdisciplinary studies	1(0.9%)

표 2. 학문분야별 탄소중립 관련 국내 주요 논문
 Table 2. Major papers related to carbon neutrality by academic field in Korea

Field	Paper
Social science	A study on domestic and international climate crisis response legislation trends for 'carbon neutral 2050'[12]
Engineering	Review of global carbon neutral strategies and technologies[13]
Marine agriculture, fishery	A review on marine environmental impact assessment for offshore wind farm: status, issue, and future direction[14]
Natural science	Identifying factors participating in the low-carbon agriculture policy[15]
Arts and kinesiology	A study on the necessity of the carbon neutral science museum - focusing on the case of domestic science museum -[16]
Humanities	Analysis of policy trends in China's steel industry[17]
Interdisciplinary studies	A study based on in-depth interviews with experts to achieve carbon neutrality for the oil refining industry[18]

선행연구를 검토한 결과, 2020년 한국의 탄소중립 선언 및 '2050 탄소중립 추진전략' 발표 이후, 기후위기 대응과 탄소중립 구현을 위한 국내외 정책 및 정부의 추진전략에 대해 고찰과 동향을 분석한 연구들이 주로 진행된 반면, 경제성 분석, 기

술 개발, 적용사례 및 감축효과, 국민인식 및 의식 수준, 탄소중립 확산 및 인프라 강화를 위한 실천 방안 등 실질적 측면에서의 연구가 비교적 부족하고, 연구량도 미흡한 것으로 확인되어 탄소중립 이행을 위한 전반적인 현황 및 동향 파악에 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 탄소중립 정책 및 전략을 포함한 사회적 현안과 인식 변화, 거시적 관점뿐 아니라 경제·경영·기술·연구·교육 등 다양한 분야에서의 추진전략 및 이슈를 파악하기 위해 뉴스 빅데이터와 토픽 모델링 분석방법을 활용하여 주요 키워드 및 토픽을 분석하고, 시사점을 제안하고자 한다.

III. 연구 방법

3-1 자료 수집

2022년 5월 1일 기준, 한국언론진흥재단의 뉴스 빅데이터 시스템 '빅카인즈(BIGKinds)'에 등록된 언론매체를 대상으로 <표 3>과 같이 총 54개(중앙지 11개, 경제지 8개, 지방지 28개, 전문지 2개, 방송사 5개) 매체에서 뉴스를 수집했다. 탄소중립 관련 뉴스 빅데이터를 수집하기 위해, 검색어를 '탄소중립', '탄소 중립'으로 검색했고, 빅카인즈를 통해 비정형 텍스트 데이터의 형태소 추출과 키워드 정제가 완료된 엑셀파일을 제공받아 분석을 실시했다. 분석대상 기간은 탄소중립 관련 뉴스가 최초로 보도된 2006년 11월부터 현재 분석시점인 2022년 4월까지로 설정했다. 최초 수집된 탄소중립 관련 뉴스 수는 총 11,009건이었으나 중복보도·인물동정 등 788건의 뉴스를 필터링한 후 최종적으로 10,221건의 뉴스를 대상으로 분석을 수행했고, 연도별 보도추이는 <그림 2>와 같이 나타났다.

표 3. 분석대상 언론매체 현황
 Table 3. Analysis target media status

Type	Media name
Central media	Kyunghyang, Kukmin, Naeil, Dong-a, Munhwa, Seoul, Segye, Joongang, Chosun, Hankyoreh, Hankook
Economic media	Maeil Business, Money Today, Seoul Economic, Asia Business, Aju Business, Financial, Korea Economic, Herald Business
Local media	Kangwon Domin, Kangwon, Kyeonggi, Kyongnam Domin, Kyungnam, Kyongsang, Kyeongin, Kwangju, Kwangju Daily, Kookje, Daegu, Daejeon, Maeil, Moodeung, Busan, Yeongnam, Ulsan Maeil, Jeonnam, Chonbuk Domin, Jeonbuk, Jemin, Joongdo, Joongbu Maeil, Joongboo, Chungbuk, Chungcheong, Chungcheong Today, Halla
Specialized media	Digital Times, Electronic Times
Broadcast media	KBS, MBC, OBS, SBS, YTN

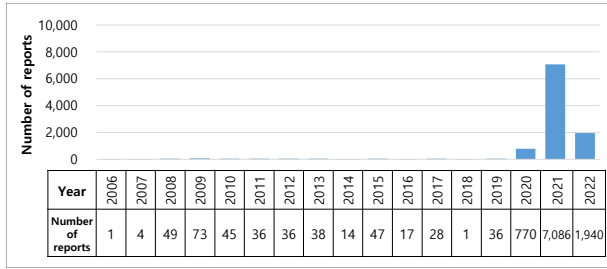


그림 2. 연도별 뉴스 건수 변화
Fig. 2. Changes in the number of reports by year

3-2 분석 방법

뉴스에 보도된 탄소중립 관련 주요 키워드와 토픽을 도출하고, 시계열 변화를 파악하기 위해 토픽 모델링 분석방법을 활용했다. 토픽 모델링 분석방법 중 일반적으로 많이 활용되는 잠재 디리클레 할당(LDA; Latent Dirichlet Allocation) 기법을 적용했으며, LDA 기법은 대량의 문서집합을 대상으로 키워드와 토픽을 출현확률에 따라 군집화하는 데 유용하여 [19], 뉴스를 대상으로 하는 키워드 및 토픽 도출에 널리 활용되고 있다[20]-[21]. LDA 기법은 문헌과 토픽, 토픽과 키워드 간의 관계를 다음과 같이 전제한다. 문헌은 토픽들의 조합이며, 토픽은 키워드들의 조합으로서, 토픽은 관찰된 데이터가 아니라 잠재된 변수이므로, 문헌 내에서 관찰할 수 있는 키워드들의 확률적 분포를 알고리즘을 통해 할당해 모델링하면 잠재된 토픽을 파악할 수 있다[19].

토픽별 키워드 분류가 최적화된 토픽의 수를 결정하기 위해, 토픽 수를 5부터 14까지 설정하고, α 값을 0.1, 0.05, 0.01로 실루엣계수(silhouette coefficient)를 측정했다. 실루엣계수는 토픽 내에서의 키워드들 간의 유사성과 토픽들 간의 차별성을 정량적으로 분석할 수 있는 지수로서, -1부터 +1까지의 범위 값을 가진다. 실루엣계수가 +1에 근접할수록 토픽 분류가 최적화되었음을 의미한다[22]. 실루엣계수로 검증한 결과, <그림 3>과 같이 α 값은 0.1, 토픽 수는 6개일 때 실루엣계수가 0.953으로 +1에 가장 가깝게 나타나, 해당 설정 값을 기준으로 토픽 모델링 분석을 실시했다. 분석 프로그램은 한국어에 대한 텍스트 분석에 유용한 국산 프로그램 NetMiner(4.5.0)를 사용했다.

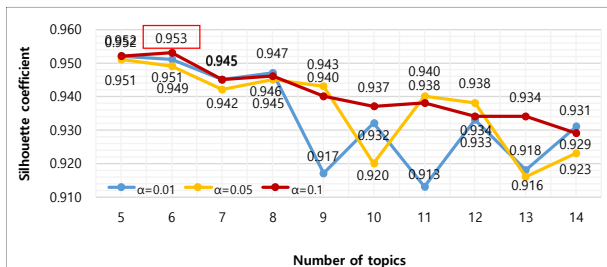


그림 3. 토픽 모델링 실루엣계수 측정 결과
Fig. 3. Topic modeling silhouette coefficient measurement result

IV. 연구 결과

탄소중립 관련 뉴스 빅데이터 10,221건을 대상으로 토픽 모델링 분석을 수행한 결과, 도출된 6개의 토픽과 토픽별 비중은 <표 4>와 같다. 연도별 토픽 변화는 <그림 4>와 같이 2006년부터 2019년까지 거의 유사하게 나타나다가 2020년부터 다르게 나타나는 양상을 보였다. 이에 따라 본 연구에서는 <그림 5>와 같이 2020년 1월부터 2022년 4월까지 월별 토픽 변화를 중점적으로 살펴보았다. 토픽별 주요 키워드와 시계열 변화는 <그림 6~17>로 정리했으며, 토픽별 주요 키워드와 관련 뉴스는 <표 5~10>과 같이 나타났다.

표 4. 토픽 현황
Table 4. Topic status

No.	Topic	Number of papers	Proportion (Ranking)
1	Current domestic and international issues and major policy tasks for achieving carbon neutrality	1,686	16.50% (4)
2	The government's declaration of carbon neutrality and its strategy for responding to the climate crisis	1,573	15.39% (5)
3	Carbon neutrality by region through participation in solidarity of local governments toward a carbon neutral society and cooperation between the public and private sectors	1,972	19.29% (1)
4	Next-generation energy industry and carbon neutral cooperative governance	1,744	17.06% (3)
5	Corporate response direction and core technology R&D for the implementation of carbon neutrality	1,287	12.59% (6)
6	Public relations and activities to spread carbon neutral practices	1,959	19.17% (2)

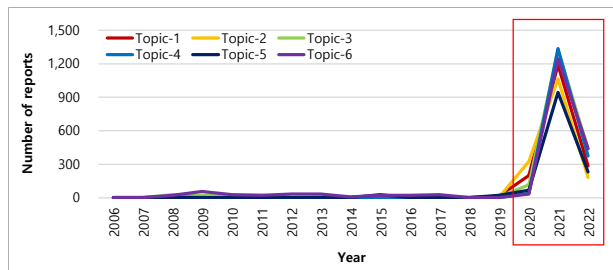


그림 4. 연도별 토픽 변화
Fig. 4. Topic change by year

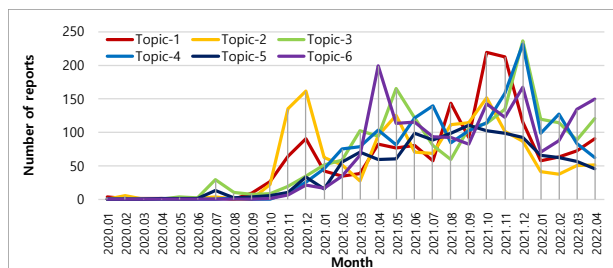


그림 5. 월별 토픽 변화
Fig. 5. Topic change by month

4-1 [토픽 1] 탄소중립 실현의 국내·외 현안과 주요 정책 과제

[토픽 1]에서 주요 키워드는 <그림 6>과 같이, ‘원전’, ‘비용’, ‘전력’, ‘석탄’, ‘중국’, ‘원자력’, ‘유럽’, ‘태양광’, ‘지적’, ‘화석연료’ 등이 도출됨에 따라, <표 5>와 같이 키워드별 관련 뉴스를 검토하여 토픽명을 ‘탄소중립 실현의 국내·외 현안과 주요 정책 과제’로 정의했다. [토픽 1] 관련 뉴스의 보도건수는 1,686건으로, 전체 보도건수의 16.50%를 차지하고 있으며, 총 6개의 토픽 중에서 4번째 비중을 차지했다.

[토픽 1] 관련 뉴스의 시계열 변화는 <그림 7>과 같이, 2020년 9월부터 서서히 증가와 감소를 반복하다가 2021년 10월과 11월에 가장 많이 증가하는 현상을 보였다. 시계열 분석 결과 2020년 9월, 세계 최대 탄소배출국인 중국의 ‘2060 탄소중립’ 선언으로 뉴스량이 서서히 증가하기 시작했으며, 이후 증가와 감소를 반복하다가 동절기를 앞둔 2021년 10월~11월, 중국, 인도 및 유럽국들이 심각한 전력난을 겪고 있는 국제상황에서 2050 탄소중립위원회(탄중위)의 ‘2050 탄소중립 최종 시나리오’ 확정과 ‘2030년 국가 온실가스 감축 목표(NDC; Nationally Determined Contribution) 상향 조정’으로 관련 뉴스량이 증가했고, G20 정상회의 및 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26), 한국과 헝가리 대통령의 정상회담 등 국제적 이슈로 관련 뉴스량이 증가하여, 2021년 10월과 11월에 가장 많은 뉴스가 보도되었다.

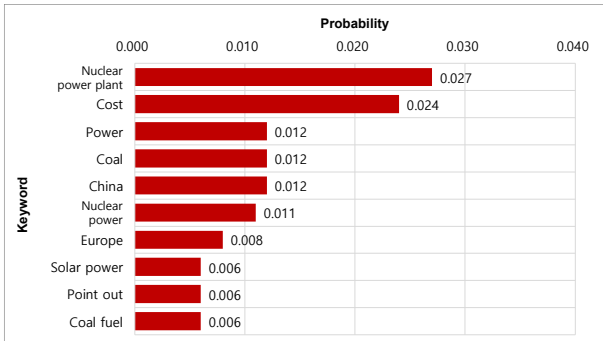


그림 6. [토픽 1] 주요 키워드
Fig. 6. [Topic 1] Keywords

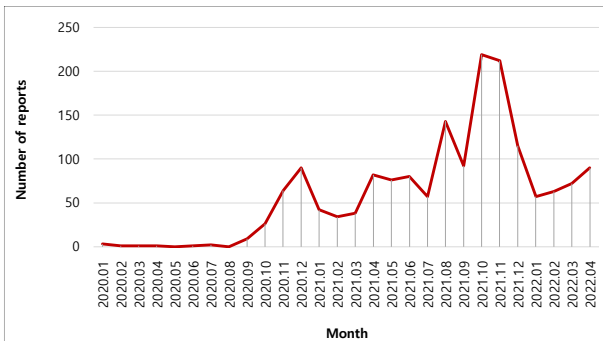


그림 7. [토픽 1] 시계열 변화
Fig. 7. [Topic 1] Time series change

표 5. [토픽 1] 키워드별 출현확률 및 관련 뉴스

Table 5. [Topic 1] Probability and related news by keyword

Keyword	Probability	News
Nuclear power plant	0.027	The Transition Committee selected nuclear power plant as a key strategy for achieving carbon neutrality (Aju Business Daily, 2022.04.29.)
Cost	0.024	There is a lot of talk about the timing of the public fee increase... carbon-neutral cost pressure also increased (Segye Times, 2021.12.29.)
Power	0.012	Full operation of coal-fired power plants due to power supply and demand shortages, the limits of carbon neutrality revealed (Seoul Economic Daily, 2021.08.08.)
Coal	0.012	‘Carbon-neutral false slogan’ 57 out of 58 coal power plants in operation due to power supply emergency (Herald Business, 2021.08.08.)
China	0.012	China, which has declared carbon neutral, accounts for 53% of global coal-fired power generation (Kyunghyang Shinmun, 2021.03.29.)
Nuclear power	0.011	Korea Economic Research Institute “To realize carbon neutrality, we need to increase the proportion of nuclear power generation” (Electronic Times News, 2021.11.09.)
Europe	0.008	European countries ‘regulate the speed of coal removal’... President Yoon, ‘NDC carbon neutral’ redesign promotion After Russia’s invasion of Ukraine, European countries are turning to coal.. (Digital Times, 2022.03.16.)
Solar power	0.006	The whole country will become a bare mountain ‘2050 Carbon neutral’ solar power flood (Maeil Business News, 2021.06.30.)
Point out	0.006	It is pointed out that it is contradictory for the government to declare that it will achieve carbon neutrality by making real greenhouse gas emissions “zero” by 2050 while sticking to its nuclear-free policy (Seoul Economic Daily, 2020.12.30.)
Coal fuel	0.006	More than a year has passed since the government declared its goal of achieving carbon neutrality by 2050 in October 2020, but reliance on fossil fuels that emit large amounts of greenhouse gases is getting worse (Korea Economic Daily, 2022.02.14.)

4-2 [토픽 2] 기후위기 대응을 위한 정부의 탄소중립 선언 및 추진 전략

[토픽 2]에서 주요 키워드는 <그림 8>과 같이, ‘장관’, ‘포럼’, ‘뉴딜’, ‘환경부’, ‘국회’, ‘대통령’, ‘제정’, ‘예산’, ‘제도’, ‘출범’ 등의 순으로 도출됨에 따라, <표 6>과 같이 키워드별 관련 뉴스를 검토하여 토픽명을 ‘기후위기 대응을 위한 정부의 탄소중립 선언 및 추진 전략’으로 정의했다. [토픽 2] 관련 뉴스의 보도건수는 1,573건으로, 전체 보도건수의 15.39%를 차지하고 있으며, 총 6개의 토픽 중에서 5번째 비중을 차지했다.

[토픽 2] 관련 뉴스의 시계열 변화는 <그림 9>와 같이, 2020년 10월부터 급증하여 2020년 12월과 2021년 10월에 가장 많이 보도되는 현상을 보였다. 주요 기사 내용을 통한 시계열 분석 결과 2020년 10월, 국회예산안 시정연설에서 문재인 전 대통령의 ‘2050 탄소중립’ 선언 이후 2020년 11월의 관련 뉴스량이 급증했다. 2020년 12월에는 ‘2050 대한민국 탄소중립 비전’ 선언, ‘2030년 공공부문 온실가스 배출량 2017년 대비 37.5% 감축’ 목표 설정, 정부의 ‘2050 탄소중립 추진전략’ 발표, 환경부의 ‘2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)’와 ‘2050 장기저탄소발전전략(LED S)’ 유엔기후변화협약 사무국으로 제출 등과 같은 주요 이슈로 가장 많은 뉴스가 보도되었다.

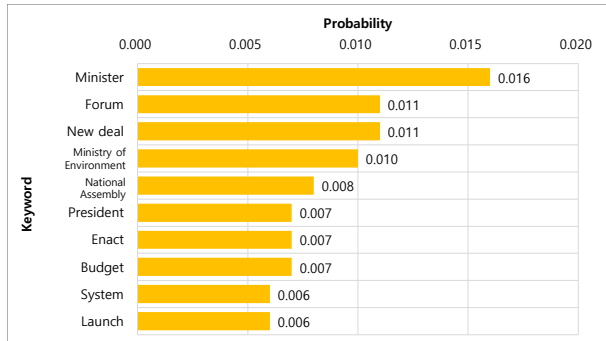


그림 8. [토픽 2] 주요 키워드
Fig. 8. [Topic 2] Keywords

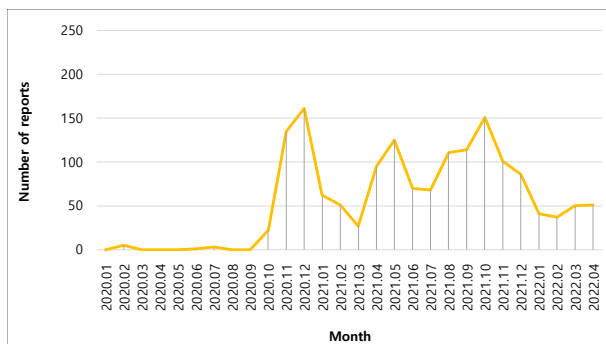


그림 9. [토픽 2] 시계열 변화
Fig. 9. [Topic 2] Time series change

표 6. [토픽 2] 키워드별 출현확률 및 관련 뉴스
Table 6. [Topic 2] Probability and related news by keyword

Keyword	Probability	News
Minister	0.016	Ministerial meeting, discussion of K- semiconductor 2050 carbon neutral strategy (Electronic Times News, 2021.05.10.)
Forum	0.011	Asia-Pacific environment ministers' forum to be held in Korea "leading carbon neutrality" (Money Today, 2021.09.28.)
New deal	0.011	President Moon, "Korea will move forward unwaveringly toward carbon neutrality, sharing the achievements of the 'green new deal'" (Asian Economy, 2021.01.25.)
Ministry of Environment	0.010	Ministry of Environment, 2050 carbon neutral LED S english version submitted to the UN on the 30th (Electronic Times News, 2020.12.31.)
National Assembly	0.008	The party government held a meeting at the National Assembly this morning and discussed low-carbon economic structure, creation of low-carbon industrial ecosystem, change of public awareness for a carbon-neutral society (Asian Economy, 2020.12.07.)
President	0.007	President Moon, "Carbon neutrality is not an option, it is essential, we must strive to reduce greenhouse gas emissions" (Maeil Economic Daily, 2020.11.03.)
Enact	0.007	National Assembly Environment and Labor Committee enacts 'carbon-neutral green growth basic act' (Chungbuk Ilbo, 2021.08.19.)
Budget	0.007	Nam-Ki Hong, "Greenhouse gas reduction goal, the way to go... formation of 12 trillion carbon-neutral budgets" (Herald Economy, 2021.10.08.)
System	0.006	Following the declaration of carbon neutrality in 2050, President Moon will set up the carbon neutrality committee as a promotion agency and introduce financial systems such as the special fund for climate change response and the carbon human rights budget system (Maeil Economic Daily, 2020.11.27.)
Launch	0.006	'2050 Carbon Neutrality Committee' launched on 29th, Climate change response 'policy command tower' (Korean Economy, 2021.05.27.)

4-3 [토픽 3] 탄소중립 사회로 향하는 지방정부의 실천연대 참여 및 민·관·공 협력을 통한 지역별 탄소중립

[토픽 3]에서 주요 키워드는 <그림 10>과 같이, 출현확률 순으로 ‘지자체’, ‘농업’, ‘광주시’, ‘충청남도’, ‘태양광’, ‘지방’, ‘뉴딜’, ‘경기도’, ‘건물’, ‘스마트’ 등이 도출됨에 따라, <표 7>과 같이 키워드별 관련 뉴스를 검토하여 토픽명을 ‘탄소중립 사회로 향하는 지방정부의 실천연대 참여 및 민·관·공 협력을 통한 지역별 탄소중립’으로 정의했다. [토픽 3] 관련 뉴스의 보도건수는 1,972건으로, 전체 보도건수의 19.29%를 차지하고 있으며, 총 6개의 토픽 중에서 가장 많은 비중을 차지했다.

[토픽 3] 관련 뉴스의 시계열 변화는 <그림 11>과 같이, 2020년 7월부터 증가하다가 2021년 5월과 12월에 가장 많은 수로 보도되었다. 주요 기사 내용을 통한 시계열 분석 결과 2020년 7월, 80개 지방자치단체(지자체)의 ‘탄소중립 지방정부 실천연대’ 발족으로 관련 뉴스량이 서서히 증가하기 시작했으며, 2021년 5월에는 전국 모든 지자체가 ‘2050 탄소중립’을 선언하며 뉴스량이 급증했다. ‘2050 탄소중립 최종 시나리오’ 확정 이후, 2021년 12월, 지역별 탄소중립 실천 및 확산 관련 기사로 가장 많은 뉴스가 보도되었고, 탄소중립을 위한 지방정부의 의지와 민·관·공 협력이 주요 내용으로 나타났다.

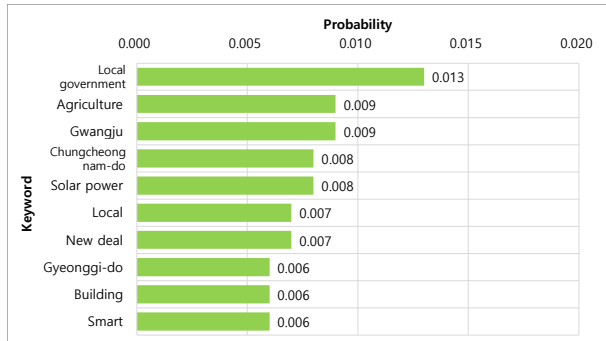


그림 10. [토픽 3] 주요 키워드

Fig. 10. [Topic 3] Keywords

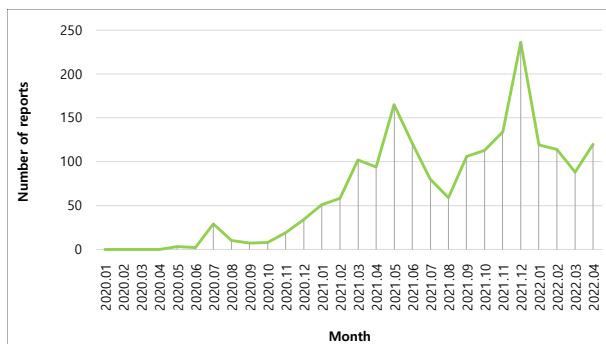


그림 11. [토픽 3] 시계열 변화

Fig. 11. [Topic 3] Time series change

표 7. [토픽 3] 키워드별 출현확률 및 관련 뉴스

Table 7. [Topic 3] Probability and related news by keyword

Keyword	Probability	News
Local government	0.013	243 local governments across the country, world's first declaration of "Achieving carbon neutrality by 2050" (Hankook Ilbo, 2021.05.23.)
Agriculture	0.009	Carbon-neutral 'quick steps' in agriculture-fisheries-livestock - development of low-methane feed to minimize greenhouse gas, agricultural power 100% renewable energy (Kyunghyang Shinmun, 2021.01.28.)
Gwangju	0.009	Gwangju promotes green remodeling of public buildings as the first step toward achieving 'a carbon-neutral city by 2045' (Kwangju Ilbo, 2020.08.05.)
Chungcheong nam-do	0.008	Chungnam innovation city, leads Korea's carbon neutrality (Chungcheong Daily News, 2021.09.17.)
Solar power	0.008	'Carbon-neutral leading' floating solar power plant construction begins early (Seoul Shinmun, 2021.03.19.)
Local	0.007	Local governments unite for carbon neutrality (Maeil Shinmun, 2020.07.06.)
New deal	0.007	Cheonan City, selected as the '2021 environmental basic facility carbon neutral program', a green new deal contest project by the ministry of environment (Joongbu Maeil, 2020.09.17.)
Gyeonggi-do	0.006	Gyeonggi-do promotes carbon neutrality of all industrial complexes in Gyeonggi-do by 2050 (Joongboo Ilbo, 2022.01.24.)
Building	0.006	The Ministry of Environment is planning to select a representative type of facility in consideration of the use, obsolescence and greenhouse gases emission characteristics of the building or facility, and discover an optimized carbon-neutral model (Seoul Shinmun, 2021.08.02.)
Smart	0.006	Ministry of Environment - 25 local governments, "Local-led carbon-neutral, smart green city leads the way" (Dong-a Ilbo, 2021.03.30.)

4-4 [토픽 4] 차세대 에너지 산업과 탄소중립 협력 거버넌스

[토픽 4]에서 주요 키워드는 <그림 12>와 같이, ‘수소’, ‘전력’, ‘중소기업’, ‘울산시’, ‘연구원’, ‘풍력’, ‘실증’, ‘선박’, ‘디지털’, ‘육성’ 등이 도출됨에 따라 <표 8>과 같이 키워드별 관련 뉴스를 검토하여 토픽명을 ‘차세대 에너지 산업과 탄소중립 협력 거버넌스’로 정의했다. [토픽 4] 관련 뉴스의 보도건수는 1,744건으로, 전체 보도건수의 17.06%를 차지하고 있으며, 총 6개의 토픽 중에서 3번째 비중을 차지했다.

[토픽 4] 관련 뉴스의 시계열 변화는 <그림 13>과 같이, 2020년 11월부터 차츰 증가하다가 2021년 12월에 가장 많이 증가하는 현상을 나타냈다. 시계열 분석 결과 2020년 10월 한국의 탄소중립 선언 후, 탄소중립에 대한 관심과 신재생 에너지의 주목으로 2020년 11월부터 뉴스 건수가 차츰 증가하다가 [토픽 3] 뉴스량 추이와 유사하게 ‘2050 탄소중립 최종 시나리오’ 확정 이후 2021년 12월에 가장 많은 뉴스가 보도되었으며, 주요 기사 내용은 산업통상자원부·과학기술정보통신부·중소벤처기업부·과학기술정보통신부·해양수산부·고용노동부 등 정부 부처와 여러 기관 및 단체에서의 탄소중립 추진, 기아·서올대 ‘국가 탄소중립 연구 협력 체결’, 정부 내년 ‘제10차 전력수급기본계획’ 공식 논의 등 협력을 통한 탄소중립 실천으로 확인되었다.

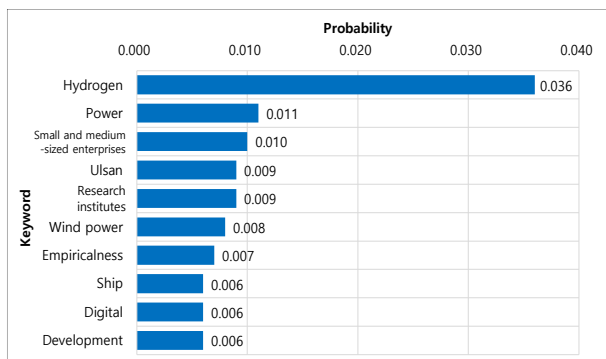


그림 12. [토픽 4] 주요 키워드

Fig. 12. [Topic 4] Keywords

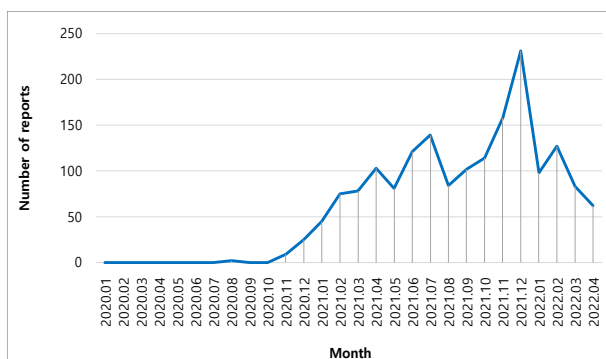


그림 13. [토픽 4] 시계열 변화

Fig. 13. [Topic 4] Time series change

표 8. [토픽 4] 키워드별 출현확률 및 관련 뉴스

Table 8. [Topic 4] Probability and related news by keyword

Keyword	Probability	News
Hydrogen	0.036	“2050 Carbon Neutral” Ministry of Industry, the first meeting ‘hydrogen round table’ (Asia Business Daily, 2021.04.14.)
Power	0.011	Ministry of Industry, “Announcement of power system innovation plan for carbon neutrality within this year” (Electronic Times News, 2021.09.23.)
Small and medium-sized enterprises	0.010	Government, support for small and medium-sized enterprises to respond to carbon neutrality – promotion of net-zero technological innovation development project (Electronic Times News, 2022.01.18.)
Ulsan	0.009	Ulsan City goes ‘2050 Carbon Neutral’ Ulsan-type distributed energy data platform construction begins (Asia Business Daily, 2021.06.07.)
Research institutes	0.009	Government research institutes gather forces to ‘2050 carbon neutrality’ (Digital Times, 2021.04.26.)
Wind power	0.008	Development of carbon-neutral power generation technology, Hydrogen and ammonia – focus on offshore wind power (Electronic Times News, 2021.11.29.)
Empiricalness	0.007	UNIST Carbon Neutral Convergence Center nurtures innovative talents in the field of carbon neutral technology and systematically conducts empirical research centered on industrial sites (Seoul Economic Daily, 2022.02.10.)
Ship	0.006	Government, ‘carbon neutrality on the sea’ 254 billion investment in eco-friendly ship technology development (Electronic Times News, 2021.06.29.)
Digital	0.006	Ministry of Science and Technology promotes digital-based carbon neutrality (Segye Times, 2021.12.08.)
Development	0.006	Next year, support for carbon neutrality of 2,500 small and medium-sized enterprises and promote green unicorn development (Busan Ilbo, 2021.12.15.)

4-5 [토픽 5] 탄소중립 이행을 위한 기업의 대응 방향과 핵심기술 연구개발

[토픽 5]에서 주요 키워드는 <그림 14>와 같이, 출현확률에 따라 ‘자동차’, ‘수소’, ‘철강’, ‘전기차’, ‘포스코’, ‘ESG’, ‘석유’, ‘현대차’, ‘화학’, ‘시멘트’ 등의 순으로 도출되었다. <표 9>와 같이 키워드별 관련 뉴스를 검토하여 토픽명을 ‘탄소중립 이행을 위한 기업의 대응 방향과 핵심기술 연구개발’로 정의했다. [토픽 5] 관련 뉴스의 보도건수는 1,287건으로, 전체 보도건수의 12.59%를 차지하고 있으며, 총 6개의 토픽 중에서 6번째 비중을 차지했다.

[토픽 5] 관련 뉴스의 시계열 변화는 <그림 15>와 같이, 2020년 7월부터 관련 뉴스량이 증가하기 시작했고, 2021년 9월, 가장 많은 기사가 보도되었다. 주요 기사 내용을 통한 시계열 분석 결과 2020년 7월, 국내 화학업계 최초로 LG화학에서 기후변화 대응을 위한 ‘2050 탄소중립 성장(carbon neutral growth)’을 선언하며 관련 뉴스 건수가 증가하기 시작했으며, 2021년 8월, 탄소중립위원회의 ‘2050 탄소중립 시나리오(초안)’ 발표와 ‘탄소중립기본법(안)’의 국회통과 이후 2021년 9월에는 완성차업계, 금융업계, 항공업계, 철강업계, 화학 및 에너지업계, IT업계 등 본격적으로 탄소중립 실현에 동참하기 위한 기업들의 행보로 가장 많은 뉴스가 보도되었다.

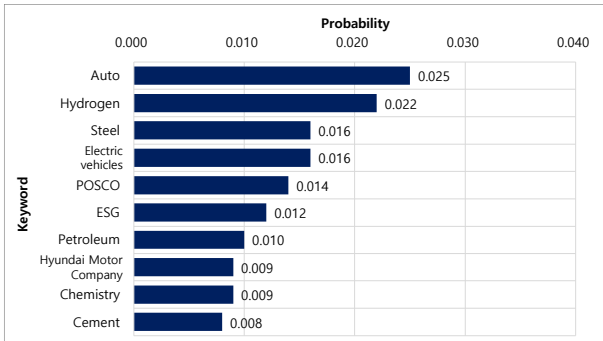


그림 14. [토픽 5] 주요 키워드

Fig. 14. [Topic 5] Keywords

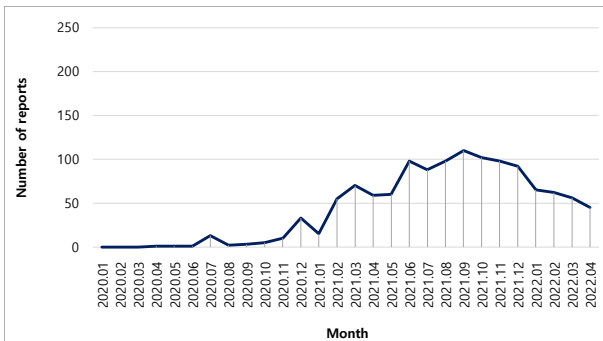


그림 15. [토픽 5] 시계열 변화

Fig. 15. [Topic 5] Time series change

표 9. [토픽 5] 키워드별 출현확률 및 관련 뉴스

Table 9. [Topic 5] Probability and related news by keyword

Keyword	Probability	News
Auto	0.025	Automakers around the world continue to announce carbon-neutral plans from the beginning of this year (Asia Business Daily, 2021.05.31.)
Hydrogen	0.022	Hyundai Motor and POSCO to produce steel with hydrogen instead of coal ‘Carbon-neutral speed’ (Aju Business Daily, 2021.02.22.)
Steel	0.016	POSCO-Roy Hill, carbon neutral cooperation – on the 2nd, POSCO and Roy Hill established a cooperative system to reduce carbon emissions in the mining and steel industries (Electronic Times News, 2021.08.02.)
Electric vehicles	0.016	Hyundai Motor Company declares ‘carbon neutrality by 2045’ and announces carbon-neutral strategy at ‘IAA Mobility 2021’ – replacing the entire lineup with electric vehicles by 2040 (Munhwa Ilbo, 2021.09.06.)
POSCO	0.014	POSCO and BHP, the world’s largest raw material supplier carbon-neutral joint research in the steel industry (Korea Economic Daily, 2021.10.17.)
ESG	0.012	GS Caltex takes the lead in ESG (Environmental·Social·Governance) management by introducing ‘carbon-neutral crude oil’ with 40 times lower carbon emission than conventional crude oil for the first time among domestic energy companies (Asia Business Daily, 2021.06.17.)
Petroleum	0.010	SK Energy launches carbon-neutral petroleum product for the first time in Korea (YTN, 2021.08.17.)
Hyundai Motor Company	0.009	Hyundai Motor to achieve carbon neutrality by 2045 (Dong-a Ilbo, 2021.09.06.)
Chemistry	0.009	LG Chem declares ‘carbon-neutral growth by 2050’, the first in the domestic chemical industry (Chosun Ilbo, 2020.07.06.)
Cement	0.008	Cement industry strengthens cooperation between government and academia on ‘2050 carbon neutrality’ (Herald Business, 2021.07.22.)

4-6 [토픽 6] 탄소중립 실천 확산을 위한 홍보 및 활동

[토픽 6]에서 주요 키워드는 <그림 16>과 같이, 출현확률에 따라 ‘산림’, ‘나무’, ‘캠페인’, ‘교육’, ‘경영’, ‘학교’, ‘행사’, ‘금융’, ‘프로그램’, ‘산림청’ 등의 순으로 도출되었다. <표 10>과 같이 키워드별 관련 뉴스를 검토하여 토픽명을 ‘탄소중립 실천 확산을 위한 홍보 및 활동’로 정의했다. [토픽 6] 관련 뉴스의 보도건수는 1,959건으로, 전체 보도건수의 19.17%를 차지하고 있으며, 총 6개의 토픽 중에서 2번째로 많은 비중을 차지했다.

[토픽 6] 관련 뉴스의 시계열 변화는 <그림 17>과 같이, 2020년 11월부터 증가하여 2021년 4월에 가장 많이 증가하는 현상을 나타냈다. 주요 기사 내용을 통한 시계열 분석 결과 2020년 10월, 한국의 탄소중립 선언 이후 2020년 11월, 탄소중립에 대한 주목과 농협금융-환경부의 ‘탄소중립 녹색금융’ 업무 협약 등으로 뉴스 건수가 증가하기 시작했으며, 2021년 4월에는 식목일 행사를 통한 나무심기 및 탄소중립 실천 강조, ‘시민 참여형 탄소중립 숲’ 조성, ‘탄소중립 학교’ 추진 등 전반적으로 탄소중립 홍보 및 실천 확산을 위해 국민들이 일상생활에서 참여 가능한 행사 및 캠페인, 프로그램 관련 주요기사로 가장 급격하게 증가했고, 가장 많은 뉴스량을 나타냈다.

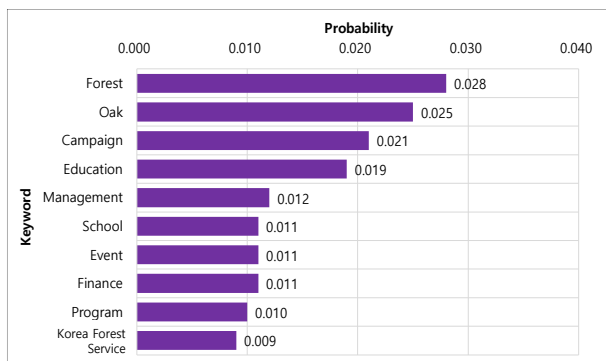


그림 16. [토픽 6] 주요 키워드

Fig. 16. [Topic 6] Keywords

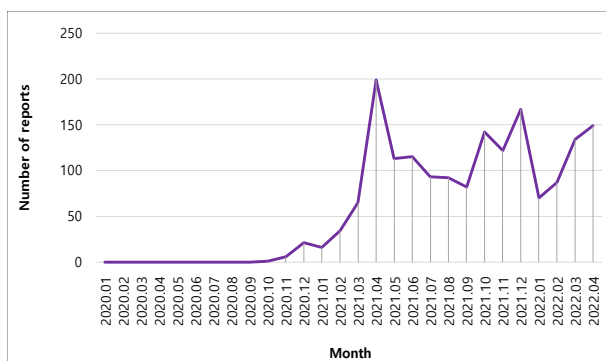


그림 17. [토픽 6] 시계열 변화

Fig. 17. [Topic 6] Time series change

표 10. [토픽 6] 키워드별 출현확률 및 관련 뉴스

Table 10. [Topic 6] Probability and related news by keyword

Keyword	Probability	News
Forest	0.028	National Recreational Forest, "Practice carbon neutrality while enjoying forest recreation" (Seoul Economic Daily, 2021.12.10.)
Oak	0.025	Korea Forest Service, "Opening the first shovel for 2050 carbon neutrality" 1000 red-wood evergreen oak planted on Geojedo (Seoul Economic Daily, 2021.12.10.)
Campaign	0.021	Korea Mountaineering Support Center, participate in 'carbon neutral our forest plus campaign' (Seoul Economic Daily, 2021.12.13.)
Education	0.019	Korea Forest Service, forest education starts at carbon-neutral key schools (Seoul Economic Daily, 2021.10.20.)
Management	0.012	Hyundai Department Store Group creates a carbon-neutral forest "ESG management spur" (Asia Business Daily, 2022.04.20.)
School	0.011	Realization of school carbon neutrality Korea Forest Service, recruitment of hope schools to operate wood experience classes (Herald Business, 2021.08.19.)
Event	0.011	National Forest Seed and Variety Center, '2050 carbon neutrality' first step, planting event to create a seed garden (Joongbu Maeil, 2021.04.05.)
Finance	0.011	KB(Kookmin Bank) launches eco-friendly package financial products that participate in carbon neutrality (Aju Business Daily, 2022.04.22.)
Program	0.010	A program in which grucn is distributed using the get my tree event website and exchanged for seedlings at the tree market operated by the forestry cooperative. (Korea Economic Daily, 2021.03.18.)
Korea Forest Service	0.009	Korea Forest Service operates 'citizen's carbon class', a carbon-neutral project for the public (Herald Business, 2021.12.07.)

V. 결 론

본 연구에서는 탄소중립 이행의 사회적 현안 및 변화와 다양한 부문에서의 추진전략 등 동향을 파악하고, 시사점을 제안하기 위해 탄소중립 관련 뉴스 빅데이터를 대상으로 토픽 모델링 분석방법을 활용하여 탄소중립의 주요 키워드와 토픽을 도출하고, 토픽별 이슈를 분석했다.

연구 분석 결과, 도출된 토픽은 (1) 탄소중립 실현의 국내·외 현안과 주요 정책 과제, (2) 기후위기 대응을 위한 정부의 탄소중립 선언 및 추진 전략, (3) 탄소중립 사회로 향하는 지방정부의 실천연대 참여 및 민·관·공 협력을 통한 지역별 탄소중립, (4) 차세대 에너지 산업과 탄소중립 협력 거버넌스, (5) 탄소중립 이행을 위한 기업의 대응 방향과 핵심기술 연구개발, (6) 탄소중립 실천 확산을 위한 홍보 및 활동으로 나타났다.

수집된 10,221건의 탄소중립 관련 뉴스 데이터는 연도별 뉴스량과 연도별 토픽에 따른 전반적인 비중이 2020년 ‘한국의 탄소중립’ 선언 및 ‘2050 탄소중립 추진전략’ 발표 이후인 2021년 급증했고, 선행연구로 검토된 연도별 탄소중립 관련 국내 논문 수와 동일한 양상을 보였다. 반면, 월별 토픽에 따른 비중은 2020년부터 다른 양상이 확인되어 2020년 1월부터 2022년 4월까지 월별 토픽 변화를 중점적으로 살펴보았고, 도출된 주요 키워드 및 토픽분석 결과를 기반으로 다음과 같은 논의 및 시사점을 제안하고자 한다.

첫째, 정책적인 측면에서, 탄소중립 이행의 방향 및 전략 수립 시 국제사회의 동향과 국내 현황을 모두 고려한 정책이 마련되어야 한다. [토픽 1]의 중심 주제는 국내·외 국제사회의 탄소중립을 향한 행보로 확인되었고, 뉴스 내용의 대부분이 중요한 이슈로 나타났으나 ‘거대 경제권 국가들의 전력난 현실화’, ‘에너지 수요가 급증하는 동절기를 앞두고 전 세계 에너지 가격 상승으로 원유와 석탄에 이어 천연가스 가격이 폭등하는 상황에서 국내 2050 탄소중립 최종 시나리오 및 상향 조정된 2030년 국가 온실가스 감축 목표 발표’, ‘무리한 탄소중립 정책으로 산업계·경제계 등 타격’, ‘국제사회의 탄소중립 시점 분열’, ‘탄소중립 속도조절 필요’, ‘원전 에너지 없는 탄소중립 불가’ 등 전반적으로 부정적인 내용이 확인되었다. 따라서 탄소중립을 이행하기 위해서는 보여주기 식의 경쟁이나 단순한 정치적 선언이 아닌 국내·외 상황을 반영한 정책의 재검토와 현실적인 시스템 구축이 필요하다.

둘째, 정부의 추진전략 측면에서, 거시적 관점뿐 아니라 미시적 관점에서의 각 분야 현황을 고려한 체계적·구체적인 추진 전략을 제안한다. [토픽 2]의 전체적인 기사내용은 탄소중립의 필요성 강조 및 국내에서의 본격적인 탄소중립 추진을 위한 정부의 노력으로 확인되었지만 ‘탄소중립의 시대적 요청에는 동참하나 이해당사자를 배제한 독주’, ‘기후위기 피해 당사자인 농민과 소상공인이 배제된 탄소중립위원회 출범’, ‘무리한 실행속도 초점’, ‘에너지·수송을 비롯한 경제 전반의 대대적 전환을 요구하는 만큼 사회구성원의 폭넓은 합의 및 참여 절대적 필요’, ‘선도국가 도약 기회’ 등 탄소중립의 성과 지

향적인 이행에 대한 한계가 나타났다. 기후위기에 대응하기 위해 빠른 조치가 필요한 상황이지만 탄소중립은 사회전반적인 부문에서 고려되고, 실현되어야 하는 만큼 달성하기 쉽지 않은 목표이기 때문에 체계적이고, 구체적인 전략 및 실행 계획이 요구되며, [토픽 1]에서 언급한 속도부분에서도 신중한 검토가 필요하다. 경쟁·평가·기회·속도 등 목표 중심의 추진보다는 협력·동행·지원 등을 바탕으로 전 분야에서 탄소중립 활성화에 동참할 수 있는 지원정책 및 전략이 수립되어야 한다.

셋째, 지역별 추진전략 측면에서, 탄소중립 과정 중 발생가능한 부작용과 문제점 등을 분석하고, 각계각층의 토론 및 논의를 위한 지속적인 소통의 장이 마련되어야 한다. [토픽 3]에서는, 한 국가에서 모든 지방정부의 ‘2050 탄소중립’ 선언 동참이 전 세계 국가 중 처음으로, 국내 243개 모든 지자체·지방정부의 ‘2050 탄소중립’ 공동 선언 참여가 가장 중요한 이슈로 확인되었다. 하지만 최근 보도된 ‘소통 없이 제정되려는 제주도 탄소 없는 섬 조성에 관한 조례 우려’, ‘도내 소형 원전 건설 전망 반대’, ‘탄소중립 추진 과정에서 발생가능한 지역의 사회·환경 문제 해결 위해 콜렉티브 임팩트(collective impact) 활용 필요’, ‘수천억 예산 등이 포함된 전기차는 지원하는 반면 대표적 무탄소 교통수단인 자전거는 소외된 탄소중립 시나리오 지적’ 등의 기사를 통해 탄소중립을 위한 적극적인 대응이 물론 필요하지만 탄소중립 구현을 위해 우선, 각 지역의 현황 및 지역적 특성을 고려한 지침이 마련되어야 하며, 추진 과정에서 발생할 수 있는 부작용 등의 정확한 파악이 필요하다. 또한, 참여유도와 원활한 민·관·공 상호협력이 가능하도록 지속적인 논의와 소통을 제안한다.

넷째, 탄소중립의 거버넌스 관점에서, 분야별·업종별 맞춤형 전략 및 지원과 협력 거버넌스의 구축 및 활용이 필요하다. [토픽 4]의 보도 내용은 정부부처, 기술보증기금, 울산·여수·부산항만공사, 한국지역난방공사, 에너지공기업, 대한상공회의소, 한국전력 등 여러 기관에서의 탄소중립 추진, ‘정부, 내년 제10차 전력수급기본계획 공식 논의’ 등 탄소중립 실천으로, 그 중에서도 중소기업과의 소통 및 협력지원은 가장 중요한 이슈로 나타났다. 탄소중립은 단순한 참여의 문제가 아니라 기업 경쟁력의 주요 요소로서, 대응력이 부족한 지역 중소기업들에 대한 정부와 지역 차원의 관심과 지원이 요구되며, 장기화된 코로나로 재정이 악화되어 탄소중립에 대한 준비와 대책을 마련할 여지가 없다는 지적이 제기되었다. 또 다른 주요 내용으로는 ‘바다 위 탄소중립 위한 친환경 선박 기술개발 본격 착수’, ‘수소경제 분야 민·관 소통 채널 수소 라운드 테이블 구성 및 개최’, ‘그린유니콘 육성 추진하는 중소벤처기업의 탄소중립 대응 지원방안 발표’, ‘국내 발전공기업 5사(한국남부·남동·중부·서부·동서발전)-서울과기대-서울대, 산학협력 추진’, ‘수소·암모니아-해상풍력 초점의 탄소중립 발전 기술 로드맵 확정’, ‘정부 소속 18개 연구기관의 2050 탄소중립 실현 위한 공동 연구 및 인프라 활용 협력’, ‘디지털 기반 탄소중립 추진’ 등 차세대 에너지 산업과 협업 거버넌스를 통한 탄소중립 추진으로 확인되었다. 다양한 미래 에너지 산업에서

진행되는 만큼 탄소중립의 균형적인 정책 추진을 위해 소외되는 영역 없이 분야별·업종별 맞춤형 전략과 지원방안을 마련하고, 더 넓은 영역으로의 인프라 확대 및 강화를 위해 민·관·산·학·연·정 등 협력적인 거버넌스 구축과 활용이 필요하다.

다섯째, 기업의 기술개발 및 경영 전략 측면에서, 기업의 적극적인 탄소중립 참여 독려를 위해 제도적 개선과 기업 간 협력 체계 구축 및 활성화 방안이 필요하다. [도표 5]의 주요 기사로는 ‘현대차, 2045년 탄소중립 선언 및 탄소중립 전략 발표’, ‘현대차-Shell, 전동화-탄소중립 가속화 협력’, ‘현대차-포스코, 석탄 대신 수소로 철강 생산 기술 공동 개발’, ‘포스코, Rio Tinto-Roy Hill-BHP 등 원료공급사들과 탄소중립 협력’, ‘포스코-쌍용E&C, 탄소중립 동행’, ‘SK에너지, 국내 첫 탄소중립 휘발유 판매’, ‘아모레퍼시픽-SK E&S, 탄소중립 위한 재생에너지 공급 MOU 체결’, ‘대한항공-SK에너지, 탄소중립 항공유 도입 협력 및 ESG(환경·사회·지배구조) 경영 선도’, ‘GS칼텍스, 국내 에너지기업 최초 탄소중립 원유 도입’, ‘코웨이 정수기, 업계 최초 탄소중립제품 인증’, ‘현대두산인프라코어, 건설기계업 최초 사업장 탄소중립 선언’, ‘풀무원, 식품업계 최초 탄소중립제품 인증’ 등이 보도되었으며, 탄소중립을 위한 기업 간 협력 및 기술개발 등을 통한 기업의 전략이 가장 중요한 이슈로 나타났다. 현재 각 시장에서 탄소중립은 필수적으로 갖춰야 할 경영전략이고, 탄소중립을 향한 방향성은 공감하나 ‘자동차 부품사 77%, 미래차 대응준비 미흡’, ‘탄소중립 과속 우려’, ‘현실성 없는 탄소중립 시나리오’, ‘과도한 규제로 자동차업계 투자여력 감소 시 탄소중립 방해’, ‘철강·석유화학·자동차업계, 탄소중립 직격탄’, ‘탄소중립으로의 급격한 전환 무리’, ‘석유화학업계, 탄소중립 실현을 위해 투자 여건 및 생태계 구축 지원 필요’, ‘정유업계, 탄소중립 협의회 발족 및 정부 지원 요청’ 등 시행과정에서 발생하는 문제점 및 부작용 우려들을 통해 탄소중립 달성과정에서 업계·업종·업체 등을 고려한 투자 지원 및 속도 조절 등 제도적 개선방안 마련과 기업들의 협력 체계 구축 및 활성화를 위한 정책적 지원을 제안한다.

여섯째, 탄소중립의 실천 확산 및 홍보 측면에서, 탄소중립에 대한 국민인식 및 의식 증진을 위해 효과적인 홍보 방안의 모색이 필요하다. [도표 6]의 주요 이슈로는 ‘목재체험교실 운영을 통한 학교에서의 탄소중립 실현’, ‘대국민 탄소중립 프로젝트 시민탄소교실 운영’, ‘탄소중립의 숲 조성’, ‘한국에너지공단-이마트, 탄소중립 프로그램 협력’, ‘농협 지부별, 2050 탄소중립 실천 캠페인 실시’, ‘경기도·세종시교육청, 탄소중립 시범학교 선정 및 지원 강화’, ‘탄소중립 중점학교 운영’, ‘국내 113개 금융기관, 2050 탄소중립 기후금융 지지 선언’, ‘노 플라스틱 관련 캠페인’, ‘온라인 산림교육 콘텐츠 마련’, ‘2050 탄소중립 대국민 아이디어 공모’ 등 실생활에서 접할 수 있는 탄소중립 실천 활동으로 확인되었다. 일상 속 활동을 기반으로 전 국민이 참여가능한 부분이 있는 만큼 누구나 동의하고, 공감할 수 있는 다양한 실천 방안의 추진이 필요하며, 탄소중립 사회를 위해 국민의 참여 유도과 기후환경에 대한 인식·의

식을 높일 수 있는 홍보 및 교육 마련을 제안한다.

본 연구는 뉴스 빅데이터를 대상으로 탄소중립의 현안과 동향을 분석함으로써, 탄소중립에 대한 시사점을 제안하여 정책적 방향 및 주요 논점을 제시했다는 전략적 의의가 있다. 또한, 선행연구에서는 특정 분야의 탄소중립 기술 및 국내·외 정책 동향과 고찰 등을 중심으로 연구되어 왔으나, 본 연구에서는 국가·지역·전략·기술·협력·홍보 등의 차원에서 탄소중립에 대한 사회적 이슈를 분석했다는 학술적 의의가 있다. 반면 분석대상이 뉴스 빅데이터로 한정되었기 때문에 탄소중립에 대한 각계각층의 의견을 반영하기에는 한계가 존재한다. 추후 연구에서는 업데이트된 뉴스를 추가하고, 정부의 정책 및 보도 자료, 연구 및 기술보고서, 국내·외 연구논문, 블로그, 인터넷 게시판, 유튜브 댓글, 소셜네트워크서비스(SNS) 등 다양한 의견이 담긴 비정형 데이터를 포함하여 분석한다면, 폭넓은 시각에서 탄소중립에 대한 논의를 할 수 있을 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구는 2022년 한국과학기술정보연구원(KISTI) 기본사업 과제로 수행한 연구입니다.

참고문헌

- [1] The Korean Law Information Center. Framework Act On Carbon Neutrality And Green Growth For Coping With Climate Crisis [Internet]. Available: <https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=235581#0000>
- [2] The Republic of Korea Policy Briefing. 2050 Carbon Neutrality, November 2021 [Internet]. Available: <https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148881562#L5>
- [3] Yonhap News. ‘2050 carbon neutrality’ required not optional, November 2020 [Internet]. Available: <https://www.yna.co.kr/view/AKR20201112089700530>
- [4] Ministry of Environment. 2050 Carbon Neutral Strategy of the Republic of Korea towards a sustainable and green society, December 2020 [Internet]. Available: http://www.me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?sessionId=9qA4jIKC43bUz8ktJAixlE-J.mehome1?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10259&orgCd=&condition.deleteYn=N&seq=7633
- [5] J. Y. Kong and S. M. Cho, “Towards Net-Zero Emissions: Energy System Integration and Policy Direction for New and Renewable Energy”, *Journal of the Korean Society of Mineral and Energy Resources Engineers*, Vol. 58, No. 3,

- pp. 258-265, June 2021.
<https://doi.org/10.32390/ksmer.2021.58.3.258>
- [6] J. U. Kim, K. O. Boo, J. T. Choe, and Y. H. Byu, 100 Years of Climate Change on the Korean Peninsula, National Institute of Meteorological Research Sciences, Jeju, Report publication registration number 11-1360620-000132-01, August 2018.
- [7] Ministry of Trade, Industry and Energy. Announcement of 「2050 Carbon Neutral Promotion Strategy」 for the transition to a carbon neutral society, December 2020 [Internet]. Available:
http://www.motie.go.kr/motie/np/press/press2/bbs/bbsView.do?bbs_cd_n=81&bbs_seq_n=163606
- [8] Ministry of Trade, Industry and Energy. 2050 Carbon Neutrality Promotion Strategy(proposal), December 2020 [Internet]. Available:
http://www.motie.go.kr/motie/py/td/tdtotal/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=210323&bbs_cd_n=72
- [9] PMG Knowledge Engine Research Institute. Current affairs dictionary. 2050 Carbon Neutral Promotion Strategy [Internet]. Available:
<https://terms.naver.com/entry.naver?cid=43667&docId=6179001&categoryId=43667>
- [10] Office for Government Policy Coordination Prime Minister's Secretariat. 110 national tasks. [Internet]. Available:
<https://www.opm.go.kr/opm/info/government01.do>
- [11] United Nations Framework Convention on Climate Change(UNFCCC). Long Term Strategies of the Paris Agreement in the UNFCCC Process [Internet]. Available:
<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>
- [12] D. S. Kim, B. H. Lee, and I. Huh, “A Study on Domestic and International Climate Crisis Response Legislation Trends for ‘Carbon Neutral 2050’”, *Hannam Journal of Law&Technology*, Vol. 28, No. 1, pp. 95-137, February 2022. <https://doi.org/10.32430/ilst.2022.28.1.95>
- [13] Y. H. Cheon, “Review of Global Carbon Neutral Strategies and Technologies”, *Journal of the Korean Society of Mineral and Energy Resources Engineers*, Vol. 59, No. 1, pp. 99-112, February 2022.
<https://doi.org/10.32390/ksmer.2022.59.1.099>
- [14] C. K. Lee, J. S. Noh, B. O. Kwon, and J. S. Khim, “A Review on Marine Environmental Impact Assessment for Offshore Wind Farm: Status, Issue, and Future Direction”, *Journal of the Korean Society for Marine Environment & Energy*, Vol. 24, No. 4, pp. 201-209, November 2021.
<https://doi.org/10.7846/JKOSMEE.2021.24.4.201>
- [15] H. K. Jeong, Y. A. Lim, K. S. Kang, and J. H. Han, “Identifying Factors Participating in the Low-carbon Agriculture Policy”, *Journal of Agriculture & Life Science*, Vol. 55, No. 5, pp. 143-152, October 2021.
<https://doi.org/10.14397/jals.2021.55.5.143>
- [16] J. H. Ma, “A Study on the Necessity of the Carbon Neutral Science Museum - Focusing on the case of domestic science museum -”, *Journal of Korean Society of Exhibition Design Studies*, Vol. 18, No. 1, pp. 17-26, June 2021. <https://doi.org/10.34144/EDS.35.2>
- [17] J. S. Choi and J. H. Choi, “Analysis of Policy Trends in China's Steel Industry”, *The Society of China Culture in Korea*, No. 73, pp. 251-276, March 2022.
<https://doi.org/10.23004/kchcu.2022..73.012>
- [18] J. H. Yoo, Y. H. Jo, J. I. Kim, and E. C. Jeon, “A study Based on In-depth Interviews with Experts to Achieve Carbon Neutrality for the Oil Refining Industry”, *Journal of Climate Change Research*, Vol. 13, No. 2, pp. 221-230, April 2022. <https://doi.org/10.15531/KSCCR.2022.13.2.221>
- [19] D. M. Blei, “Probabilistic topic models”, *Communication of the ACM*, Vol. 55, No. 4, pp. 77-84, April 2012.
<https://doi.org/10.1145/2133806.2133826>
- [20] T. J. Kim, “An Analysis of Lifelong Education Topics by Using News Big Data”, *Journal of Lifelong Education*, Vol. 25, No. 3, pp. 29-63, September 2019.
<http://dx.doi.org/10.52758/kjle.2019.25.3.29>
- [21] S. Y. Lee and T. J. Kim, “News Big Data Analysis of ‘Tap Water Larvae’ Using Topic Modeling Analysis”, *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 20, No. 11, pp. 28-37, November 2020.
<https://doi.org/10.5392/JKCA.2020.20.11.028>
- [22] A. Panichella, B. Dit, R. Oliveto, M. Di Penta, D. Poshynanyk, and A. De Lucia, “How to effectively use topic models for software engineering tasks? An approach based on Genetic Algorithms”, *2013 35th International Conference on Software Engineering(ICSE)*, San Francisco, CA , pp. 522-531, May 2013.
<https://doi.org/10.1109/ICSE.2013.6606598>



최은경 (EunGyoung Choi)

2012년: 대전대학교 환경공학과 (공학사)
2017년: 고려대학교 화공생명공학과 (공학 석사)

2012년~2014년: 금강유역환경청 시험연구원
2015년~2017년: 한국에너지기술연구원 사업조원/학생연구원
2018년~2018년: 한국환경정책·평가연구원(현 환경연구원) 위촉연구원
2020년~2020년: 한국기초과학지원연구원 인턴
※ 관심분야 : 탄소중립, 미세먼지, 이산화탄소, CCUS, 촉매, 기기분석



안부영 (BuYoung Ahn)

2001년 : 한국방송통신대학교 방송정보학과 (방송정보학 학사)
2003년 : 공주대학교 교육정보학과 (교육정보학 석사)
2008년 : 충남대학교 문헌정보학과 (문헌정보학 박사)

2015년~2016년: National Center for Supercomputing Applications-University of Illinois Urbana Champaign 공동연구실 파견
2017년~현 재: (사)환경생태기상ICT포럼 이사(ICT분과위원장)
2001년~현 재: 한국과학기술정보연구원 책임기술원, (2018년~현 재) 과학데이터교육센터 센터장
※ 관심분야 : 메타데이터, 데이터베이스, 빅데이터분석, 공학교육, 계산과학공학, 슈퍼컴퓨팅 응용연구, 생물다양성 및 생태계 변화



김태종 (TaeJong Kim)

1999년: 경북대학교 신문방송학과 (문학사)
2012년: 연세대학교 언론학과 (언론학 석사)
2019년: 공주대학교 교육학과 (교육학 박사)

2013년~2013년: University of Missouri - Columbia, School of Journalism 방문연구원
2020년~2021년: 한국청소년정책연구원 부연구위원
2021년~현 재: 한국과학기술정보연구원 박사후연구원
※ 관심분야 : 탄소중립, 디지털 전환, 메타버스, 텍스트데이터 기반 트렌드 분석 및 사회문제 해결, 토픽 모델링 분석, 평생교육