

ESG Controversies and Stock Market Returns: Using a Natural Language Processing

ESG 논란과 주식 수익률: 자연어 처리의 활용

Jeongseok Bang(First Author)
Department of Economics, Sungkyunkwan University
(bes5579@skku.edu)
Doojin Ryu(Corresponding Author)
Department of Economics, Sungkyunkwan University
(sharpjin@skku.edu)

.....

This study examines whether corporate value reacts to news and articles disclosing Environmental, Social, and Governance (ESG) controversies by analyzing the daily stock market responses. Based on deep learning techniques, we collect and utilize a large-scale ESG controversy article dataset for the 10-year-long period from 2012 to 2021. By refining the big data and classifying the ESG articles using KoBERT, a natural language processing model, we investigate how the stock market reacts differently depending on the type of ESG controversy issues. We find that stock prices tend to decline in response to the negative news about ESG controversies. We also find that the stock market responds to the news more intensively as the news coverage becomes greater. The financial performance of companies such as operating profit to assets and credit rating affects the extent to which the ESG controversy changes the corporate value in the short term. Under the interdisciplinary framework, our empirical analyses and findings yield insight on how to analyze the news articles containing ESG controversies and broaden our understanding of the influence of ESG controversies on domestic companies.

Key Words: Deep learning, ESG controversies, Event study, Natural language processing, Stock market response

.....

1. 서론

전통적인 주주자본주의(shareholder capitalism)에서 벗어나, 기업과 이해관계자(stakeholder) 사이의 지속가능한 관계가 기업가치에 있어 중요하다는 인식이 확산하고 있다. 이에 환경(Environmental),

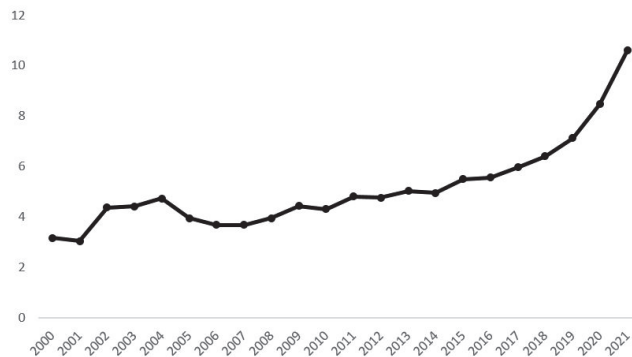
사회(Social), 지배구조(Governance)를 뜻하는 'ESG'라는 비재무적 지표에 대한 기업, 학계, 정부, 기관을 비롯한 다양한 시장참여자의 관심이 높아지면서 지속가능성(sustainability)이 기업경영과 금융의 차원에서 주목을 받는다(Apergis, Poufinas, and Antonopoulos, 2022; Pedersen, Fitzgibbons, and Pomorski, 2021). <Figure 1>은 'Big Kinds'

Submission Date: 08. 15. 2022 Accepted Date: 09. 13. 2022

의 뉴스 빅데이터(big data) 분석시스템을 통해 검색한 ESG가 등장하는 기사의 연도별 건수를 나타낸다.¹⁾ ESG 관련 기사의 건수가 2010년 100건 이하에서 2021년 약 4만 건으로 급격하게 증가할 정도로 최근 10여 년 동안 기업의 ESG 활동은 사회 전반에서 상당한 주목을 받고 있다. 다양한 사회구성원이 ESG에 주목한다는 사실은 그 자체로 기업의 가치와 주가에 영향을 줄 수 있다. 만약 시장에서 ESG 평가 및 관련 사건이 그 사회적 파급력에 의해 실제로 영향을 미칠 수 있다고 기대한다면, ESG 논란과 같은 충격이 발생하였을 때 이러한 기대심리가 투자의사결정에 영향을 주어 기업가치가 변동할 수 있기 때문이다. 윤리적 기준에 미달하는 기업에 대해 투자를 거부하는 녹색 투자자(green investors)의 투자 비중이 오염물질 배출기업의 오염물질 저감기술 도입을 유도한다는 Heinkel, Kraus, and Zechner(2001)의 견해를 확장하면, 비재무적인 가치가 보편적인 투자

기준으로 자리 잡을수록 기업은 ESG 활동을 늘리거나 ESG 성과를 창출하기 위해 제도와 경영방침을 개선할 것으로 예상된다.

기업의 비윤리적이고 정당화되기 어려운 행동이 언론이나 비영리 기구에 의해 폭로되는 ESG 논란(ESG controversies)에 관한 연구도 활발히 이루어지고 있다. 기업이 사회적으로 무책임한 행위를 하지 않는 것도 기업의 사회적 책임(Corporate Social Responsibility, 이하 CSR)의 일부라는 관점에서 볼 때, 기업이 ESG 활동에 투자하는 것도 중요하지만 ESG를 악화시키는 행위를 하지 않는 것 역시 중요하다(Dorfleitner, Kreuzer, and Laschinger, 2021; Lin-Hi and Müller, 2013). 또한, ESG 논란은 기업의 평판, 생존 가능성, 정당성을 훼손시켜 결과적으로 기업가치에 영향을 줄 수 있다는 점에서 자세한 연구가 필요하다(Aouadi and Marsat, 2018; DasGupta, 2022).



주: 본 그림은 'ESG' 관련 기사 건수의 추이를 보여준다. 세로축은 제목 또는 본문에 'ESG'라는 단어가 포함된 기사의 건수에 자연로그를 취한 값이며, 가로축은 연도를 나타낸다.

〈Figure 1〉 ESG가 포함된 기사의 수

1) <https://www.bigkinds.or.kr>

기업의 CSR 또는 ESG 활동이 기업가치나 재무성과에 미치는 효과에 관한 연구는 여러 견해로 나뉜다. ESG가 기업가치와 긍정적인 관계를 갖는다는 견해에 따르면, 기업의 ESG 활동은 자본비용 하락과 자금 유입 증가로 주주의 부(shareholder's wealth)를 증가시킨다. 또한, 시장에서 소비자가 ESG 성과를 창출하는 기업의 제품을 선호한다면 ESG 활동은 기업가치를 증가시킬 수 있다(El Ghouli, Guedhami, Kwok, and Mishra, 2011; Gillan, Koch, and Starks, 2021). ESG 성과가 높은 기업은 인적자원 확보에 우위를 가져 경쟁력을 높일 수 있고, 금융위기와 같은 외부의 충격에 직면할 때도 사회적 신뢰를 바탕으로 위기를 극복하고 회복할 수 있다는 점에서 투자자가 긍정적으로 반응할 가능성이 있다(Lins, Servaes, and Tamayo, 2017; Turban and Greening, 1997). 한편, ESG 활동이 기업가치에 부정적일 수 있는데, 만약 경영자가 자신의 평판이나 사적 이익을 위해 적정 수준 이상으로 ESG에 자원을 투입하는 대리인 문제(agency problem)가 발생한다면, 이는 주주에게 부정적으로 인식되어 기업가치를 떨어뜨릴 수 있다(Barnea and Rubin, 2010; Bénabou and Tirole, 2010). 예를 들어, 소비자의 눈에 띄지 않는 작은 기업이 CSR에 과도하게 투자한다면 오히려 투자자에게 자원 낭비로 인식되어 기업가치를 떨어뜨릴 수 있다(Dorfleitner, Kreuzer, and Sparrer, 2020). 경제적 균형의 관점에서 볼 때도, CSR의 한계편익이 한계비용과 일치하는 상황에서 정부가 기업에 추가적인 CSR 지출을 강제하는 경우 오히려 기업가치에 부정적으로 작용할 수 있다(Manchiraju and Rajgopal, 2017).

기존의 ESG와 기업가치를 다루는 실증연구는 주로 저빈도(low-frequency)의 연도별 데이터를 통해 장기 측면에서의 ESG와 기업가치 사이의 관계성에 초

점을 둔다. 또한, 상대적으로 고빈도(high-frequency)인 일별 데이터를 사용하여 ESG 정보의 단기적 효과를 분석하는 문헌은 대부분 환경, 대량 해고, 리콜 사태와 같이 ESG 일부를 대상으로 분석한다(Klassen and McLaughlin, 1996; Flammer, 2013; Farber and Hallock, 2009; Jarrell and Peltzman, 1985). 이에 ESG의 다양한 차원을 포괄하여 ESG 뉴스의 단기적 효과를 분석하려는 시도가 이루어진다. Krüger(2015)는 ESG 뉴스에 대한 주가 반응을 조사한 결과 긍정적인 ESG 뉴스가 주가를 하락시킬 수 있다고 주장한다. 반면, Serafeim and Yoon(2022)은 긍정적인 ESG 뉴스는 긍정적인 주가 반응을 가져오지만, 부정적인 ESG 뉴스는 유의한 주가 반응을 가져오지 않는다고 밝혔다. 이처럼 기존 문헌의 결과가 일치하지 않는다는 점에서 ESG 뉴스가 주식시장에 미치는 영향은 여전히 논쟁 중이다. 고빈도 자료를 사용하는 단기적 시장 반응 분석은 매우 짧은 시간을 분석 대상으로 삼기 때문에 역의 인과관계(inverse-causality) 또는 다른 사건에 의한 교란효과(confounding effect)를 완화할 수 있다는 장점을 지닌다. 또한 ESG 사건이 미디어를 통해 보도되는 경우, 기업이 직접 제공하거나 발표할 때 비하여 더욱 객관적인 입장에서 서술될 수 있다는 점에서 유의미한 주가 반응을 가져올 가능성이 크다(Capelle-Blancard and Petit, 2019). 국내 문헌의 경우 Na and Leem(2011)에 의해 ESG 관련 보고서 공시가 갖는 정보효과가 조사되었으나 ESG에 대한 달라진 인식과 관심도를 고려하여 최신 데이터를 분석한 연구가 필요하다. Kang and Jung(2020b)의 연구가 이러한 흐름에서 이뤄졌다고 볼 수 있으나, 2018년에 한하여 55건의 ESG 뉴스만을 대상으로 했다는 점에서 장기간의 여러 사건을 대상으로 분석할 필요가 있다. 이에 본 논문은 경영학 분

야에 딥러닝(deep learning) 기술을 접목하는 융합 연구로써 자연어 처리(natural language processing) 모형 중 하나인 KoBERT를 사용하여 ESG 논란을 보도하는 부정적인 뉴스에 관한 대규모 데이터를 분석한다. 2012년부터 2021년까지 ESG 논란에 대한 뉴스 빅데이터를 정제하여 2,168건의 ESG 논란 자료를 추출한다.

최근 ESG 정보를 확보하기 위해 기계학습(machine learning)을 비롯한 자연어 처리 모형이 활발하게 이용된다. 2013년에 설립된 TruValue Labs(이하, TVL)의 경우 자연어 처리 모형을 활용하여 ESG와 관련된 뉴스를 대규모로 수집·저장하고 있으며, Guo et al.(2020)은 자연어 처리 모형을 바탕으로 ESG 뉴스를 추출하는 파이프라인(pipeline)을 개발하여 주가 변동성에 대한 ESG 관련 사건의 예측력을 조사했다. 국내의 경우 Who's Good의 ESG Incident Analysis라는 서비스는 AI 기술을 활용하여 기업의 ESG 사건을 제공한다.²⁾ 이처럼 자연어 처리 모형을 사용하면 주어진 뉴스 자료파일에서 사람이 직접 기사의 제목과 문맥을 일일이 파악하고 분류할 필요 없이 해당 작업을 자동화할 수 있어 상대적으로 적은 시간과 자원으로 대규모 데이터를 확보할 수 있다. 특히 본 논문에서 이용하는 BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers) 모형 기반의 KoBERT는 국가과제 기술문서 분류, 기사 댓글 감성 분류 등 최근 사회과학 분야 연구에 활발히 다뤄지고 있다(Eom and Kim, 2021; Hwang and Kim, 2020). BERT 모형은 비정형 데이터(unstructured data)를 벡터로 변환하는 단어 임베딩(word embedding) 모형인 Word2Vec과 달리 문맥을 고려하며, 일방향으로 학습하는 언어모형과

달리 양방향에서 언어표현을 학습한다는 특징을 지닌다(Devlin, Chang, Lee, and Toutanova, 2018). 이에 본 논문은 자연어 처리 모형에서 주목받고 있는 BERT 모형을 한국어 자료에도 적용할 수 있도록 훈련한 KoBERT 모형을 바탕으로 ESG 논란 기사를 자동으로 분류하는 'ESG 논란 기사 분류기'를 활용한다.

본 논문은 뉴스 빅데이터로부터 ESG 논란에 관한 뉴스가 주식시장에 어떠한 영향을 미치는지를 조사한다. 이를 위해 ESG 논란의 누적 비정상수익률을 대상으로 사건 연구(event study)를 실시한다. 이때, ESG 논란을 환경, 사회, 그리고 지배구조의 대분류, 9개의 중분류, 그리고 19개의 소분류로 구성하여 어떠한 ESG 뉴스가 주가에 유의미한 영향을 주는지를 세부적으로 분석하고자 한다. 이어 누적 비정상수익률에 대해 회귀분석을 실시함으로써 ESG 논란이 가져오는 주가 충격이 사건의 보도 강도 또는 유동성, 부채비율, 신용평점, 영업이익 등 재무적 요소에 영향을 받는지 분석한다. 이는 ESG 논란이 발생한 기업에 대한 주주 및 이해관계자의 신뢰가 재무적 요소에 의해 영향을 받는지를 살펴본다는 점에서 의의가 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제 II장은 ESG와 기업가치 또는 재무성과에 관한 선행문헌을 검토한다. 제 III장은 KoBERT 모형과 자료의 수집 과정, 그리고 연구방법론을 설명한다. 제 IV장은 사건 연구 및 회귀분석 결과를 제시하며, 제 V장은 연구의 결과를 요약하고 향후 연구의 방향을 제언한다.

2) https://www.whosgood.org/product_ia.php

II. 선행 연구

2.1 ESG와 기업가치

해외에는 CSR 혹은 ESG와 기업가치 또는 재무성과 사이의 관계에 관한 많은 연구가 있다. 1970년대부터 발표된 약 2,000편 이상의 연구를 검토한 Friede, Busch, and Bassen(2015)의 논문에 따르면 약 90%의 문헌이 ESG와 재무성과 사이의 관계가 부정적이지 않다고 보고했으며 절반 정도가 긍정적인 관계를 보인다고 밝혔다. Gillan, Koch, and Starks(2021)의 연구는 Tobin's Q, 장기 수익률, 단기 수익률 등을 종속변수로 ESG/CSR과 기업가치 및 성과의 관계에 관한 여러 문헌을 검토한 결과 긍정 또는 부정과 같은 일관된 의견은 보이지 않는다고 주장했다.

ESG 논란을 분석한 연구를 살펴보면 다음과 같다. Aouadi and Marsat(2018)은 Refinitiv(舊 Thomson Reuters의 Asset4)에서 제공하는 2002년부터 2011년까지 58개국 4,000개 이상의 기업으로 구성된 데이터를 사용하여 ESG 논란과 기업가치 사이의 관계성을 분석했다. ESG 논란은 기업가치를 오히려 증가시키는 것으로 보이나, 기업의 사회적 성과(Corporate Social Performance; 이하 CSP)와의 상호작용을 고려하면 ESG 논쟁은 기업가치에 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 드러났다. 또한, 높은 주목을 받는 기업만이 CSP 점수가 기업가치에 영향을 미친다는 점에서 기업의 가시성(visibility)을 강조한다. DasGupta(2022)는 2010년부터 2019년까지의 기간 동안 27개국의 데이터를 바탕으로 재무성과의 하락이 기업의 ESG 활동을 촉진하며, ESG 논란은 재무성과 하락과 ESG 성과 간의 관계

에 긍정적인 영향을 미친다고 보고했다. 다만, 기업이 높은 수준의 ESG 논란을 겪는 경우, 재무성과 하락이 ESG 성과에 미치는 영향은 음(-)의 방향으로 역전되어 ESG 논란이 ESG 활동을 저해하고 기업의 재무성과 또는 정당성을 악화한다고 밝혔다.

ESG와 기업가치를 조사한 국내 문헌은 다음과 같다. Jang and Kim(2013)은 2008년부터 2011년까지 ESG 평가 등급이 AA인 기업 25곳과 평가 등급이 E인 기업 37곳을 대상으로 매칭 기업 대비 초과 재무성과가 존재하는지 분석했다. 그 결과, ESG 등급이 매우 높은 기업은 매우 낮은 기업에 비해 주가수익률, 영업성과, Tobin's Q가 높은 경향이 있음을 발견했다. 또한, 장기 초과수익률에 대해 회귀분석을 실시했을 때 ESG 등급 터미가 통계적으로 유의한 것을 발견하였다. Oh and Lee(2019)는 비재무적 지표가 기업가치에 영향을 주는지를 조사했다. 한국기업지배구조원의 ESG 등급 자료를 사용하여 2011년부터 2018년까지 한국증권거래소에 상장된 1,966개 기업을 대상으로 자산 대비 영업이익과 장기 주가수익률에 대해 위계적 회귀분석(hierarchical regression analysis)을 실시한 결과 지배구조와 ESG의 계수가 모두 유의미함을 밝혔다. Kang and Jung(2020a)은 Who's Good과 한국기업지배구조원의 ESG 평가자료를 바탕으로 2015년부터 2018년까지 상장기업을 분석하여, ESG 등급뿐만 아니라 개별 부문 역시 Tobin's Q에 긍정적인 영향을 미치며 수익성 또는 외국인지분율이 높은 기업에서 더욱 긍정적으로 작용한다는 것을 발견했다. 반면, Kim(2020)에 따르면, 2011년부터 2017년까지 535개의 기업에 대한 ESG 정보 공시(Bloomberg ESG Disclosure Score)를 분석하여 ESG 활동이 재무성과나 기업가치에 영향을 주지 못하며, ESG 정보가 투자자의 의사결정에 영향을 미치지 않는다고 주

장했다. 이외에도 Kim, Seok, and Kim(2021)은 343개의 기업을 대상으로 한국기업지배구조원의 ESG 자료를 사용하여 기업의 ESG 역량과 기업가치 사이에서의 소비자 인지의 역할에 대해 분석했다. 지배구조와 달리 환경과 사회 역량은 기업가치에 유의미한 양의 효과를 미치며 지배구조 역량의 경우 소비자에게 쉽게 인지되지 않기 때문이라고 보았다. 또한, 소비자의 인지는 ESG 역량이 기업가치에 미치는 영향에 긍정적으로 작용한다고 밝혔다.

최근 ESG 사건 또는 뉴스가 기업의 주가에 미치는 효과를 분석한 연구가 활발히 진행되고 있다. Krüger (2015)는 KLD(Kinder, Lydenberg, Domini) 데이터베이스를 사용하여 CSR 사건에 대한 주식시장의 반응을 조사한 결과, 긍정적인 CSR 뉴스가 주가를 하락시키지만, 이해관계자와 부정적인 관계를 맺고 있는 기업의 긍정적인 CSR 사건은 양(+)의 주가 반응을 가져왔다는 점에서 CSR의 효과가 상쇄(offsetting)된다고 주장한다. Capelle-Blancard and Petit(2019)의 연구는 Covalence Ethical Quote에서 수집한 2002년부터 2010년까지의 약 3만 3천 건의 ESG 뉴스에 대하여 부정적인 사건의 경우 기업의 시장가치가 0.1% 감소하지만, 긍정적 사건은 유의한 변화를 보이지 않았다고 보고했다. 또한, 기업 또는 비정부 기구(nongovernmental organization)의 발표에는 반응하지 않고 미디어에서 나온 정보에만 시장이 반응했다고 밝혔다. Serafeim and Yoon(2022)은 TVL에서 제공하는 2010년부터 2018년 중순까지 3,109개의 기업에 대한 109,014개 관측치를 사용하여 ESG 뉴스에 대한 시장 반응을 조사했다. 결과에 따르면, 이전 연구와 달리 부정적인 ESG 뉴스는 주가에 영향을 미치지 않으며, 긍정적인 ESG 뉴스에 대해 주가가 양(+)의 방향으로 반응한다고 밝혔다.

국내의 경우 기업의 ESG 활동 또는 사건에 대한 주식시장 반응을 분석한 연구는 다음과 같다. Na and Leem(2011)은 보고서 공시일 근처의 주가수익률 및 거래량에 대한 사건연구를 실시하여 ESG 요소를 모두 포함하는 지속가능경영 보고서가 가지는 공시효과를 분석했다. 수익률과 거래량 모두 유의미한 분석 기간이 존재하며, ESG 정보 공시 여부는 Tobin's Q에 유의미한 영향을 미친다는 점을 통해 ESG 정보가 기업가치에 미치는 효과를 입증했다. Kang and Jung(2020b)은 Who's Good에서 제공하는 2018년도 ESG 사건 55개를 대상으로 ESG 뉴스와 시장 반응의 관계를 분석했다. 사건의 비정상수익률에 대하여 사건의 주체가 최고경영진이면 유의미한 양(+)의 반응을 보이며 미래 현금흐름에 강한 영향을 줄 것으로 판단되는 사건은 부정적인 반응을 보인다고 밝혔다. 다만, ESG 총점과 위험 요소 외의 사건의 경우 비정상수익률에 유의미한 영향을 주지 못한다는 점에서 ESG 점수 계산에 반영되는 기사의 선별방식을 개선할 필요가 있다고 주장한다.

2.2 자연어 처리와 KoBERT

자연어 처리는 인간의 언어표현을 학습하여 기계 번역, 음성 인식, 문장 의미 및 감성 해석 등 여러 언어적 콘텐츠를 생성하는 기술을 의미하며, 최근 빅데이터를 기반으로 한 딥러닝의 발달과 함께 급속도로 성장하고 있는 분야이다(Hirschberg and Manning, 2015). 이 중 본 연구에서 사용하는 텍스트 분류는 자연어 처리에서 중요한 작업 중 하나로, 문서나 문장을 특정 범주에 따라 자동으로 분류하는 작업을 말한다(Johnson and Zhang, 2014). 이러한 작업에 있어 단순히 단어의 등장 횟수만을 계산한다면 단어의 순서 정보가 사라지는 문제가 발생

하기 때문에 단어 사이의 관계를 고려하는 시퀀스(sequence) 기반 모형에 관한 연구가 활발하다(Zhou, Sun, Liu, and Lau, 2015). 시퀀스를 고려하는 딥러닝 모형으로는 순환 신경망(recurrent neural networks)이 있으며, 그중 하나인 LSTM(Long Short-Term Memory)을 사용하면 기울기 소실 문제를 극복하면서 텍스트 분류를 할 수 있다(Hochreiter and Schmidhuber, 1997). 이처럼 단순 셈(count) 기반의 모형부터 딥러닝을 이용한 모형까지 다양한 모형이 개발되었으며, 그중 트랜스포머(transformer) 모형이 주목받고 있다.

트랜스포머는 자연어 처리 모형에서 사용하던 순환 신경망의 한계를 극복하고자 예측에 있어 중요한 단어를 중심으로 학습하는 어텐션 메커니즘(attention mechanism)을 도입한 모형이다(Lee and Ryu, 2021; Vaswani et al., 2017). 이후 트랜스포머 모형을 기반으로 BERT가 등장했다. BERT는 일방향 사전 훈련언어 모형인 OpenAI의 GPT나 ELMo와 달리 좌우 양방향으로 언어표현을 학습하며, 이전 모형에 비해 뛰어난 자연어 처리 작업 성능을 보인다(Devlin, Chang, Lee, and Toutanova, 2018).³⁾ 즉, 기존에는 문장을 왼쪽에서 오른쪽의 방향으로만 학습했다면 BERT는 왼쪽에서 오른쪽, 오른쪽에서 왼쪽의 양방향에서 학습이 이루어진다. Devlin, Chang, Lee, and Toutanova(2018)에 따르면, BERT는 사전 훈련(pre-training)과 미세 조정(fine-tuning)으로 구성되어 전자에 의해 라벨이 없는 데이터로부터 대규모 학습이 진행되고 후자에 의해 라벨링 데이터(labeled data)로부터 사용자가 원하는 특성에

초점을 두고 학습이 진행된다. BERT의 우수한 성과에도 불구하고, 모형의 언어적 기반이 영어이기에 한국어 데이터 분석에 적합한 모형의 필요성이 대두되었다. 이러한 배경에서 등장한 KoBERT는 SKT Brain 팀에서 개발한 한국어 기반의 BERT 모형으로, 한국어 위키피디아에서 수집한 5백만 개의 문장을 사전 학습시킨 뒤, 네이버 감성 분석(Naver sentiment analysis) 자료로 테스트한 결과 Google의 BERT base multilingual cased 모형에 비해 2.6%p 높은 0.901의 정확도를 보인다.⁴⁾ 따라서 KoBERT를 한국어 자료 분석에 최적화된 모형이라고 평가할 수 있을 것이다. 또한, 자연어 처리 모형은 다른 기계학습 모형과 마찬가지로 사전에 라벨링 데이터를 사용하여 모형을 훈련하는 지도학습(supervised learning)과 라벨링이 된 데이터 없이 모형을 훈련하는 비(非)지도학습(unsupervised learning)으로 나뉘는데, KoBERT는 미세 조정 과정에서 지도학습 과정을 거치게 된다.

III. 자료 및 연구설계

3.1 ESG 논란 기사 데이터 및 자연어 처리 모형

3.1.1 ESG 논란 분류체계

본 논문에서는 ESG 논란에 관한 뉴스가 전달하는 세부적인 이슈 차이에 따라 시장 반응도 달라지는지 확

3) GPT 시리즈는 OpenAI에서 개발한 트랜스포머 기반 언어모델로써 2018년에 GPT-1, 2019년에 GPT-2, 2020년에 GPT-3가 발표되었다. Devlin, Chang, Lee, and Toutanova(2018)가 언급하는 OpenAI GPT는 GPT-1이나, GPT 시리즈는 양방향 구조를 사용하지 않는다(Brown et al., 2020).

4) <https://github.com/SKTBrain/KoBERT>

인하고자 ESG 등급 지표를 발표하고 있는 Refinitiv의 ESG 및 ESG 논란 분류체계⁵⁾와 MSCI(Morgan Stanley Capital International)의 ESG 분류체계⁶⁾를 참고하여 <Table 1>과 같이 ESG 논란에 대한 분류체계를 구성하였다. 특히 Refinitiv는 ESG 논란을 점수로 사용하기 위해 ESG 논란을 지

역사회(community), 인권(human rights), 경영(management), 제품 책임성(product responsibility), 자원 활용(resource use), 주주(shareholders), 노동자(workforce)로 구분한 뒤 23종의 라벨(label)로 분류했다.

본 논문에서 사용하는 ESG 논란 분류체계는 환경,

<Table 1> ESG 논란 분류체계 및 세부내용

대분류	중분류	소분류	세부내용
환경	환경오염	-	불법 폐기물 매립, 오염물질 방출 등 대기, 수질, 토양환경 오염과 관련된 기업의 불법 행위
사회	노동자	파업	노동자 및 노동조합의 파업 행위
		산재	작업장 내 독성물질 유출, 노동자 사망 및 부상사고 등 산업재해와 관련된 사건
		고용	하도급 업체 불법과건, 비정규직 문제 등과 관련된 사건
		임금	노동자의 통상임금, 성과급 등과 관련된 사건
		노동권	노동조합에 대한 불법사찰, 노조파괴 등 노동권을 침해할 소지가 있는 행위
	공급	독과점	담합행위에 의한 처벌, 소송과 관련된 사건
		공급망	하도급에 대한 감질, 특정 기업에 일감 몰아주기 등 공정한 공급망 구조를 저해하는 행위
		상생	골목상권 침해 등 관련 업종에 종사하는 소상공인과의 갈등 및 충돌과 관련된 사건
	소비자	품질	대규모 리콜 사태, 낮은 품질의 제품 또는 서비스와 관련된 사건
		개인정보	기업이 가진 고객의 개인정보 유출, 불법적 개인정보 수집 등과 관련된 행위
유해물질		기업의 제품 내 유독성 물질 또는 이물질 검출과 관련된 사건	
광고		기업의 허위광고 또는 과장광고와 관련된 행위	
성범죄	-	기업 내부에서 발생하는 성폭력, 성희롱 등 성범죄행위와 관련된 사건	
지배 구조	부패	비리	횡령, 채용비리, 배임, 탈세 등 경영진 및 오너의 불법적 경영행위
		도덕성	경영진 및 오너의 갑질 등 사회통념상 정당화되기 어려운 행위
	경영권	-	기업의 경영권, 지분율을 둘러싼 분쟁과 관련된 사건
	불공정거래	-	내부자거래, 미공개정보 이용, 주가조작 등 경영진 및 오너의 자본시장 내 불공정행위
	회계	-	분식회계 등 회계처리기준을 위반하는 행위

주: 본 표는 ESG 논란에 대한 대-중-소분류로 구성된 분류체계를 나타낸다. 본 표는 Refinitiv의 ESG 분류체계, ESG 논란 분류체계, MSCI의 ESG 분류체계를 참고하여 재구성함.

5) <https://www.refinitiv.com/en/sustainable-finance/esg-scores>

6) <https://www.msci.com/our-solutions/esg-investing/esg-ratings/esg-ratings-key-issue-framework>

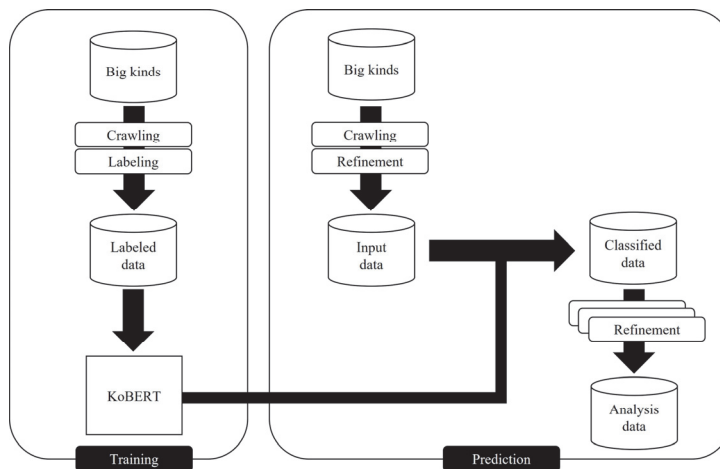
사회, 지배구조로 이루어진 3개의 대분류 아래 환경 오염, 노동자, 공급, 소비자, 성범죄, 부패, 경영권, 불공정거래, 회계 등 9개의 중분류로 이루어진다. 이때 중분류가 과도하게 포괄적이라고 판단되는 경우 소분류를 추가하여 구분했다. 따라서 대분류 3개, 중분류 9개, 소분류 19개로 구성된 ESG 논란 분류체계를 기준으로 ESG 논란 기사를 분류하여 그에 대한 시장 반응을 분석하고자 한다.⁷⁾

3.1.2 KoBERT 모델을 이용한 ESG 논란 기사 데이터 확보

대규모 ESG 논란 기사를 확보하기 위해서는 기업

에서 발생한 사건·사고를 보도한 기사를 수집하고 목적에 맞게 분류하는 작업을 거쳐야 한다. 이때 사람이 직접 기사를 분류할 수 있으나, 그 수가 수만 건에 이르면 상당한 시간과 비용이 발생할 수밖에 없다. 따라서 본 논문에서는 자연어 처리 모형을 활용하여 ESG 논란 기사를 자동으로 분류한다. <Figure 2>는 본 연구에서 사용한 ESG 논란 기사를 추출하는 전반적인 과정을 보여준다. 과정은 크게 크롤링(crawling)한 데이터를 이용한 KoBERT 모형의 훈련(training)과 해당 모형을 통한 예측(prediction)으로 이루어진다.

KoBERT를 이용한 데이터 확보 및 정제 과정은 다음과 같다. 첫째, KoBERT 모형에 학습시킬 라벨



주: 본 그림은 크롤링한 데이터로부터 모형을 학습시켜 ESG 논란 기사를 추출하는 전반적인 과정을 나타내는 체계도이다. 먼저 훈련 과정에서 Big Kinds로부터 ESG 논란 기사 데이터를 크롤링하고 <Table 1>의 소분류에 맞게 라벨을 붙인 데이터를 KoBERT에 학습시켜 모형을 훈련한다. 다음으로 예측 과정에서 Big Kinds로부터 ESG 논란 기사 데이터를 크롤링하고 정제하여 얻은 데이터를 KoBERT에 투입하여 소분류에 따라 분류된 데이터를 확보하고, 추가적인 정제 과정을 거쳐 분석에 사용할 데이터를 확보한다.

<Figure 2> ESG 논란 기사 추출 체계도

7) 중분류 중 환경오염, 성범죄, 경영권, 불공정거래, 회계 등 5개는 소분류로 나누지 않기에 소분류로 나뉜 구성요소 14개에 위 구성요소 5개를 추가하여 총 19개의 소분류로 분석을 진행한다.

링 데이터를 확보하기 위해 Big Kinds에서 ESG 논란 관련 기사를 수집했다. Big Kinds는 한국언론진흥재단에서 제공하는 뉴스 빅데이터 분석 서비스로, 1990년부터 54개 매체를 대상으로 수집된 약 7,600만 건의 기사를 오픈 소스(open source)로 제공하고 있다. 구체적으로, 한국거래소(KRX)에서 선정한 'KOSPI 100'에 속하는 기업을 대상으로 Big Kinds에서 2012년부터 2021년까지 'ESG 논란 관련 단어' 100개와 '1차 부정 단어' 54개를 제목에 포함하는 기사를 확보했다. 먼저 ESG 논란 관련 단어는 환경, 사회, 지배구조 관련 단어로 나뉘며 사용한 단어는 다음과 같다.

환경 관련 단어: 환경법, 환경보전법, 환경부, 배출, 미세먼지, 오염, 대기오염, 수질오염, 토지오염, 매립, 폐기물, 폐수

사회 관련 단어: 폭발, 누출, 화재, 개인정보, 보안, 우롱, 사기, 제품, 품질, 리콜, 장애, 안정성, 독성, 유해, 허위광고, 착취, 아동착취, 성폭력, 성차별, 독점, 담합, 골목, 상권, 불공정, 반경쟁, 일감, 협력사, 하도급, 계열사, 내부거래, 과로, 근로환경, 와해, 사찰, 도청, 파견, 산재, 산업안전, 파업, 구조조정, 퇴직, 임금, 작업환경, 성과급

지배구조 관련 단어: 불공정거래, 시세조종, 주가조작, 미공개정보, 내부거래, 내부자거래, 부정거래, 보고의무, 공시의무, 리베이트, 물적분할, 분식회계, 낙하산, 부실경영, 성과급, 보수, 부정채용, 채용비리, 로비, 리베이트, 뇌물, 횡령, 배임, 포탈, 탈세, 추징, 접대, 청탁, 정치자금, 정치 자금, 금품, 뒷돈, 비자금, 비리, 투약, 갑질, 국정농단, 경영권, 경영진, 이사진, 임원, 지배구조

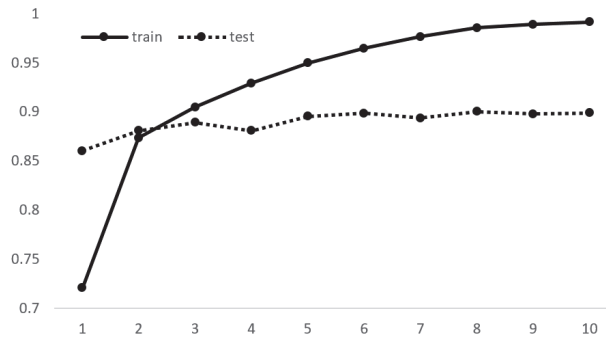
다음으로 1차 부정 단어로 사용한 단어는 다음과 같다.

1차 부정 단어: 논란, 갈등, 비판, 우려, 문제, 비난, 사대, 파장, 고소, 위반, 기소, 위법, 불법, 고발, 소송, 조사, 책임, 훼손, 공정위, 과징금, 원정, 분쟁, 실형, 혐의, 폭력, 징역, 반성, 저지, 구조조정, 강대강, 호소, 불투명, 합병무산, 사퇴, 해임, 징계, 파업, 노사분쟁, 불공정거래, 시세조종, 주가조작, 미공개정보, 내부거래, 내부자거래, 부정거래, 보고의무, 공시의무, 리베이트, 물적분할, 분식회계, 낙하산, 부실경영, 성과급, 성폭행

위 과정에 따라 수집된 기사는 총 34,805건이며, 해당 기사가 ESG 논란과 무관한 기사인지, 관련이 있다면 <Table 1>에서 제시된 19개의 소분류 중 어느 것에 속하는지에 대한 데이터 라벨링(labeling)을 진행했다.

둘째, KoBERT 모형을 미세 조정하기 위해 ESG 논란 기사 데이터를 26,103건의 훈련 세트(training set)와 8,702건의 테스트 세트(test set)로 무작위로 나눈 뒤 학습을 진행했다. 이때 학습에 사용된 모형의 하이퍼 파라미터와 관련하여 각 샘플의 최대 토큰 개수(max length)는 64개, 배치 사이즈(batch size)는 64개, 학습률(learning rate)은 $5e^{-5}$ 로 설정했다. <Figure 3>은 이러한 조건으로 모형을 학습시킨 결과를 나타낸다. 학습의 횟수를 의미하는 에포크(epoch)를 10회로 설정하여 학습을 진행한 결과, 훈련 세트에 대한 정확도는 학습 횟수가 증가할수록 1에 가까워지지만, 테스트 세트에 대한 정확도는 0.9 근처에서 크게 변하지 않아 10회의 학습으로 생성된 분류기를 사용하여 ESG 논란 기사를 추출했다.

SPAC 관련 종목을 제외한 795개의 KOSPI 상장 기업을 대상으로 크롤링한 뉴스 데이터를 KoBERT로 자동으로 분류하기 전, 248개의 부정 단어와 100개의 ESG 논란 단어가 2번 이상 포함된 기사만



주: 본 그림은 에포크 횟수에 따른 모형의 학습 정확도를 나타낸다. 세로축은 모형의 정확도, 가로축은 수행한 에포크 횟수를 의미함. 실선은 훈련 데이터에 대한 정확도 결과를, 점선은 테스트 데이터에 대한 정확도 결과를 나타냄.

〈Figure 3〉 에포크별 학습의 정확도

을 선정했다. 사전에 최대한 ESG와 관련된 부정적인 성향의 기사를 선별하는 것이 분류의 정확도를 높일 수 있다고 보고 이러한 정제 과정을 거쳤다. 이때 사용된 2차 부정 단어로 KoBERT 학습에 사용한 ESG 논란 기사의 제목을 모은 데이터 세트에서 최소 10회 이상 등장한 부정적인 단어를 사용하며, 해당 단어는 다음과 같다.

2차 부정 단어: 파업, 혐의, 과징금, 조사, 불법, 논란, 비리, 고발, 기소, 의혹, 징역, 담합, 소송, 위반, 압수 수색, 배임, 우려, 소환, 사태, 횡령, 갈등, 문제, 수사, 부정, 분쟁, 중단, 부과, 유출, 수순, 결렬, 반대, 사고, 부분파업, 차질, 구형, 사기, 부당, 구속영장, 분식회계, 착수, 구속, 결의, 위기, 손실, 청탁, 사과, 선고, 낙하산, 실형, 부인, 일감, 쟁의, 뇌물, 구조조정, 적발, 정치자금, 반발, 주가조작, 영장, 독점, 먹통, 보상, 고소, 송치, 백혈병, 거부, 투쟁, 피해, 초유기, 출석, 불구속, 대란, 리콜, 요구, 징계, 특혜, 리베이트, 제기, 재판, 총파업, 강행, 자금, 일가, 방해, 소환조사, 불법, 점거, 저하, 비판, 통감, 과태료, 제재, 금품, 부실, 수수, 뒷돈, 사퇴, 난항, 정지, 불공정, 연대, 탈세, 고의, 파장, 결함, 가격담합, 과장, 지연, 확산, 장애, 입건,

무더기, 급속노조, 누장, 임박, 퇴직, 강요, 철회, 로비, 회삿돈, 위법, 소송사기, 대규모, 뇌물수수, 피의자, 비난, 사찰, 비상, 집행유예, 화재, 행정소송, 피해자, 억대, 처벌, 압박, 유죄, 구속기소, 불편, 폭력, 세무조사, 농성, 무기한, 발목, 여파, 향소심, 회향, 산재, 부결, 현실, 실패, 배상, 벌금, 전문, 조작, 체불, 연루, 강경, 금지, 체포, 누출사고, 법정구속, 연기, 해고, 향소, 벌금형, 손해, 외압, 불가피, 침해, 제한, 허위, 폭탄, 손해배상, 불투명, 집유, 은폐, 저지, 중금속, 악화, 부담, 한숨, 양초, 무산, 실태, 조정, 총돌, 집단소송, 접대, 도청, 직격탄, 보류, 리스크, 폭풍, 중지, 폭발, 불산누출, 재발, 불매운동, 타격, 발생, 회피, 해킹, 악재, 황산, 잔업, 사직서, 마비, 소홀, 부족, 폭행, 사직, 사표, 붕괴, 불똥, 제동, 영업정지, 촉각, 갈림길, 먹구름, 눈물, 여전, 불안, 직권남용, 압력, 정황, 훼손, 불참, 부당이득, 뇌물죄, 집행, 불법행위, 금감, 혼란, 싸움, 증폭, 오류, 폭로, 파문, 경고, 추궁, 질식사, 성희롱, 명예훼손, 아동학대, 격화, 전량, 불산사고, 파괴, 강성

제목이 중복되는 경우와 제목에 긍정 단어 및 무의미한 단어가 포함되는 경우는 제외하며, 해당 단어는 다음과 같다.

긍정 단어: 석방, 영장 기각, 무죄, 무혐의, 불기소, 기부, 협약, 구축, 무공해, 친환경, 출범, 초청, 지원, 개최, 어린이, 행사, 무료, 본격화, 최우수, 1위, 선정

무의미한 단어: 종목, 급상승, 급락, 반등, 목표가, 증시, 투자뉴스, Hot, 특징주, 신저가, 약세, 로봇뉴스, 마켓, 급락, 코스피, 실적, 사진, 포토, 사설, 부고, 공시, 컨콜, 경기, 심판, 오심, 선수, 스포츠

KT를 대상으로 수집한 기사 데이터셋에서 KTX, KT&G, SKT에 관한 기사가 등장하는 등 기업명이 기업과 전혀 상관없는 단어와 겹치는 경우 해당 기업과 상관없는 기사이므로 이를 제외하거나 해당 단어와 관련된 기업으로 재분류했다. 다만, 기업명에 보편적으로 쓰이는 단어가 포함되거나 분석과 관계 없는 기사가 대부분을 차지한 경우 분석에서 제외했다. 또한, 대기업 지주회사와 홀딩스 종목의 경우 여러 자회사의 정보가 혼재되어 있어 분석에 오류를 일으킬 가능성이 커 분석에서 제외했다. 이러한 과정을 거쳐 제외된 기업은 다음과 같다.

분석에서 제외된 기업: GS, LG, SK, 롯데지주, 두산, 한화, CJ, 두산, DB, 대웅, 효성, LS, DL, 동서, 신세계, 대덕, 코오롱, 현대건설기계, 동양, HDC, KCC, 벅센, 세아제강지주, 아세아, 케이씨, 웅진, 한라, STX, 서연, 디와이, 샘표, 디아이, 유니온, KTis, 대창, 동방, 한창, 한진, 한국화학제품, 대동, 우진, 남성, 신흥, 전방, 선진, 진도, 보령, 신원, 우성, 만도, 국보, 한라, 대덕, 서원, 국동, 조비, 덕성, 성안, 한창, 무학, 화신, 대현, 경농, 세방, 해인, 서연, 대창, 금비, 한독, 후성, 경방, 대교, E1, 백산, LF, 대상, 세하, POSCO홀딩스, 휠라홀딩스, 대성홀딩스, 오리온홀딩스, 녹십자홀딩스, 티와이홀딩스, F&F홀딩스, LX홀딩스, 동아쏘시오홀딩스, 영원무역홀딩스, 삼양홀딩스, 쿠쿠홀딩스, 세아홀딩스, 한라홀딩스, 한일홀딩스, 한국콜마홀딩스,

농심홀딩스, 일진홀딩스, 미원홀딩스, 대상홀딩스, 종근당홀딩스, 하이트진로홀딩스, 풍산홀딩스, SNT홀딩스, KPX홀딩스, 일동홀딩스, JW홀딩스, 한세에스24홀딩스, KISCO홀딩스, AK홀딩스, 예스코홀딩스, 진양홀딩스, 제일파마홀딩스, 유수홀딩스, 신승홀딩스, 노루홀딩스, 한솔홀딩스, 한진중공업홀딩스, KC그린홀딩스, 크라운해태홀딩스, 현대코퍼레이션홀딩스, CS홀딩스, 한국전자홀딩스, 티웨이홀딩스, 평화홀딩스, SUM홀딩스

분석 대상 기업에 대하여 ESG 논란 단어와 2차 부정 단어로 크롤링한 뉴스 데이터는 260,449건이며, 이 중 2차 부정 단어가 2번 이상 포함되고 긍정 또는 무의미한 단어가 없는 기사를 선별하여 최종적으로 확보한 데이터는 56,272건이다. 해당 데이터를 KoBERT를 통해 자동으로 분류한 결과, 전체 중 약 61.6%인 34,683건이 ESG 논란과 관련된 기사로 판별되었다.

셋째, 시장 반응을 분석하기 위해 파이썬(python) 패키지인 pykrx를 사용하여 한국거래소(KRX) 데이터베이스로부터 기업의 일별 주가 데이터를 확보했다.⁸⁾ 이때 가장 분석기간인 사건 발생일로부터 전후 5일 사이에 주가수익률이 0으로 5일 이상 나오는 경우 해당 기사는 분석의 오류를 최소화하기 위해 제외한다.

넷째, 분류된 데이터를 정제하기 위해 다음과 같은 과정을 거쳤다. 먼저, 가장 분석기간을 고려하여 같은 기업에 대해 사건 발생 후 10일 사이의 같은 소분류에 속하는 기사는 해당 기사와 중복되는 기사라고 판단하고 하나의 사건으로 합쳤다. 또한, 같은 기업에 대해 사건 전후 10일 동안 다른 소분류에 속하는 기사가 중첩되는 경우 중복 횟수가 더 낮은 기사는 제외했으며, 만약 중복 횟수가 같다면 모두 제외

8) <https://github.com/sharebook-kr/pykrx>

했다. 이는 분석에서 제외하는 기사의 수를 최소화 하면서도 서로 다른 사건이 중첩되어 나타나는 교란 효과를 제어하기 위함이다. 실적 발표와 같은 중요한 사건에 의한 교란 효과를 막기 위해 DART에 공시된 정기 보고서의 접수 일자를 실적 발표일로 간주하여 발표 전후 10일 사이에 보도된 기사는 제외했다. 마지막으로 소분류가 '파업'으로 분류된 기사 중 파업과 크게 관련이 없는 노조 활동임에도 파업으로 분류된 경우가 많아 제목에 '파업'이 들어가지 않은 기사는 제외하는 추가 작업을 거쳤다. 위의 정제 과정을 거친 최종적인 기사 데이터는 총 2,168건이며, 이중 환경은 약 3.7%, 사회는 약 56.7%, 지배구조

는 약 40.6%를 차지했다. <Table 2>는 대분류, 중분류, 소분류별 ESG 논란 기사의 건수를 나타낸다. 중분류의 경우 노동자(600건), 부패(542건) 순으로 기사 수가 많았다. 이는 현재 국내 기업들이 노사갈등, 경영진의 부정행위에 취약함을 의미한다. <Table 3>은 한국표준산업분류 대분류를 기준으로 ESG 논란 기사를 분류한 결과이다. 12개의 산업 중 제조업이 1,268건으로 다른 산업들에 비해 압도적으로 많은 것을 확인할 수 있다.

다음으로 <Figure 4>는 분석 대상 기업을 시가총액 기준으로 분위별로 나누어 각 분위에 속한 기업의 ESG 논란 기사 건수를 집계한 그래프이다. 시가

<Table 2> 분류체계에 따른 ESG 논란

대분류	건수	중분류	건수	소분류	건수
환경	80	환경오염	80	-	-
사회	1230	노동자	600	파업	248
				산재	189
				고용	62
				임금	65
				노동권	36
		공급	401	독과점	210
				공급망	166
				상생	25
		소비자	209	품질	117
				개인정보	47
유해물질	35				
광고	10				
성범죄	20	-	-		
지배구조	858	부패	542	비리	505
				도덕성	37
		경영권	141	-	-
		불공정거래	96	-	-
		분식회계	79	-	-

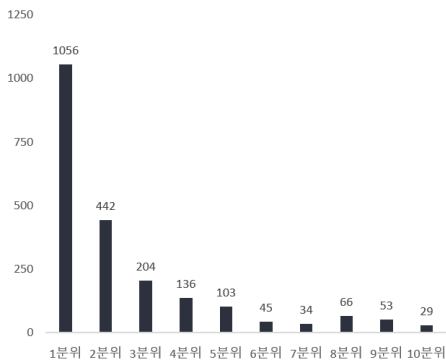
주: 본 표는 <Table 1>에서 제시된 분류체계에 따라 ESG 논란의 사건 수를 분류한 결과를 나타낸다. 대분류는 환경, 사회, 지배구조 등 3개, 중분류는 환경오염, 노동자, 공급, 소비자, 성범죄, 부패, 경영권, 불공정거래, 분식회계 등 9개, 소분류는 파업, 산재, 고용, 임금, 노동권, 독과점, 공급망, 상생, 품질, 개인정보, 유해물질, 광고, 비리, 도덕성 등 14개로 구성됨.

〈Table 3〉 산업별 ESG 논란

산업	건수
제조업	1268
출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	155
운수업	154
도매 및 소매업	152
건설업	150
금융 및 보험업	134
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	49
전기, 가스, 증기 및 수도사업	42
전문, 과학 및 기술 서비스업	22
농업, 임업 및 어업	16
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	13
사업시설관리 및 사업지원 서비스업	13

주: 본 표는 한국표준산업분류 대분류를 기준으로 12개의 산업별 ESG 논란 기사의 건수를 나타낸다.

총액 1분위가 1,056건으로 ESG 논란 기사가 가장 많이 보도되었으며, 10분위에서 29건으로 가장 적게 발생했다. 이는 미디어가 대기업을 집중적으로 조명하고 있음을 의미한다.



주: 본 그림은 시가총액 분위별 ESG 논란 기사의 건수를 나타냄. 세로축은 해당 분위의 기사 건수를, 가로축은 시가총액의 분위수를 의미함.

〈Figure 4〉 시총분위별 ESG 논란

3.2 연구설계

3.2.1 사건 연구

본 논문에서 비정상수익률(Abnormal Return, 이하 AR)의 추정치로 시장조정 수익률(market-adjusted return)을 사용한다.

$$AR_{i,t} = r_{i,t} - r_{m,t} \tag{1}$$

식 (1)에서 $AR_{i,t}$ 은 특정 기업에서 발생한 사건 i 에 대해 시점 t 에서의 비정상수익률을 의미하며, $r_{i,t}$ 는 사건 i 에 대해 시점 t 의 해당 기업 일별 추가수익률을, $r_{m,t}$ 는 시점 t 에서의 KOSPI 일별 수익률을 의미한다. 여러 선행연구에서 주로 시장 모형(market model)을 사용했지만(Flammer, 2013; Klassen and McLaughlin, 1996; Na and Leem, 2011), 시장수익률에 대한 계수가 유의하지 않거나 결정계

수(R^2)가 낮은 경우, 그리고 추정 기간이 달라짐에 따라 비정상수익률이 달라질 가능성이 있다는 점에서 시장 전체의 변화로써 시장수익률을 제하는 것으로 충분하다고 판단하여 시장조정 수익률을 사용했다.

누적 비정상수익률(Cumulative Abnormal Return: 이하 CAR)은 식 (2)와 같이 계산한다.

$$CAR_{i,t}[n,m] = \sum_{k=n}^m AR_{i,t+k}, \quad (2)$$

where

$$(n,m) \in \{(0,1), (0,3), (0,5), (-1,1), (-1,3), (-1,5), (-5,5)\}$$

식 (2)에서 i 는 특정 기업에서 발생한 개별 사건을, t 는 해당 사건의 시점을 의미한다. 본 논문에서 사용한 분석기간은 총 7개로, 사건 당일부터 1일 후, 3일 후, 5일 후, 그리고 사건 전일부터 1일 후, 3일 후, 5일 후, 마지막으로 사건 5일 전부터 5일 후까지로 설정했다. 다양한 기간을 대상으로 분석하는 것은 정보가 얼마나 사전에 누출되는지 또는 지속되는지 등을 파악하기 위함이다. 위 식을 바탕으로 각 ESG 논란 기사의 누적 비정상수익률의 평균을 계산하고, 단일표본 t-검정을 실시하여 해당 누적 비정상수익률이 통계적으로 유의한지 확인한다. 다만, 30개 이하의 표본을 갖는 경우 Kolmogorov-Smirnov 정규성 검정을 실시하여 10% 유의수준에서 '정규성이 있음'이라는 귀무가설을 기각할 때 Wilcoxon 검정을 실시하여 통계적 유의성을 확인한다. 이러한 사건 연구 결과를 바탕으로 기사가 보도되기 전 사전에 정보가 누출되어 사건 발생일 이전에 이미 시장이 유의미한 반응을 보이는 '정보의 누출효과'와 ESG 논란을 공개하는 기사가 보도된 후 수일에 걸쳐 부정적인 시장 반응이 점차 누적되는 '정보의 지속효과'가 존재하는지 분석하고자 한다.

3.2.2 ESG 논란의 주식시장 반응 결정요인

본 논문에서는 ESG 논란의 시장 반응 강도에 영향을 미치는 결정요인을 분석하기 위해 누적 비정상수익률을 종속변수로, KIS-VALUE에서 확보한 재무 데이터를 독립변수로 사용한다. 또한, 앞서 데이터를 정제하는 과정에서 사건 발생 후 10일 사이의 같은 소분류에 속하는 기사의 건수를 기사의 중복 횟수로 정의하고, 이를 해당 사건에 대한 보도 강도의 대리변수로써 설명변수로 추가했다. 종속변수는 7개의 분석기간 중 통계적으로 유의한 기간만을 사용한다. 해당 회귀분석의 분석모형은 다음과 같다.

$$CAR_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 ESGNOV_{i,t} + X_{i,t}\gamma + IndFE + YearFE + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

식 (3)에서 i 는 특정 기업에서 발생한 개별 사건, t 는 사건 발생 시점을 의미한다. X 는 k 개의 통제변수로 이루어진 벡터로써 다음의 변수로 구성된다. ESGNOV는 해당 ESG 논란 기사의 중복 횟수를, DEBT는 부채비율(부채/자산총계), LIQ는 유동비율(유동자산/유동부채), MTB는 시가총액/자본총계, LNMKT는 시가총액에 자연로그를 취한 값으로 기업규모, ROA는 영업이익/자산총계, CREDIT은 KIS 신용평점을 나타낸다. $IndFE$ 는 산업 더미들, $YearFE$ 는 연도 더미들, $\epsilon_{i,t}$ 은 오차를 나타낸다. KIS 신용평점은 1에서 10까지의 값을 가지며, 값이 작을수록 높은 신용 상태 및 양호한 재무구조를 의미한다. Krüger(2015)는 부정적 CSR 사건에 대하여 신용평점이 높을수록 CAR은 더 낮아진다고 보고하며, 이를 재무 건전성이 높은 기업을 대상으로 부정적인 뉴스가 보도될 때 기존에 형성되었던 긍정적인 기대가 어긋나면서 더 부정적으로 반응하는 것이라고 해석

했다. 이러한 선행연구를 바탕으로 ESG 논란이 가져오는 주가 충격에 대한 재무적 요소의 영향력을 분석하기 위해 부채비율, 유동비율, 자본 대비 시가총액, 시가총액, 자산 대비 영업이익, 신용평점을 통제변수로 포함했다. 이에 산업 및 연도 더미를 고정효과항(fixed effect term)으로 추가한 LSDV(Least Squares Dummy Variable) 모형을 통해 ESG 논란 기사의 누적 비정상수익률과 재무적 요소 사이의 관계를 분석한다.

IV. 분석 결과

4.1 사건 연구

ESG 논란이 어떠한 시장 반응을 보이는지 분석하

기 위해 7개의 분석기간에 대한 누적 비정상수익률을 살펴본다. <Table 4>는 ESG 전체, 환경, 사회, 지배구조, 그리고 경영권을 제외한 지배구조를 대상으로 각 분석기간별 누적 비정상수익률을 나타낸다. <Table 4>의 Panel A는 전체 데이터를 분석한 결과로, 사건 발생일로부터 다음날까지의 누적 비정상수익률(CAR[0,1])의 평균값은 -0.25%로 1% 수준에서 유의미한 음(-)의 값을 보였다. 그 외에도 [0,3], [0,5]에 대해 5% 수준에서 유의미한 음(-)의 값을 보였으며, 분석기간이 길어질수록 평균이 조금씩 감소함을 확인할 수 있다. 다만, 시간이 흐를수록 유의성이 감소하고 평균의 차이도 0.03%p(직전 기간 대비 12%), 0.02%p(직전 기간 대비 7%) 차이로 줄어들고 있다는 점에서 ESG 논란이 발생한 직후에 가장 강한 반응을 보이고 시간에 따라 점차 한계 영향력이 감소하는 것으로 보인다. 반면, 사건 발생 직전일을 포함하는 [-1,1], [-1,3], [-1,5]

<Table 4> 전체 및 대분류를 대상으로 한 분석기간별 ESG 논란 사건의 누적 비정상수익률

CAR[0,1]	CAR[0,3]	CAR[0,5]	CAR[-1,1]	CAR[-1,3]	CAR[-1,5]	CAR[-5,5]
Panel A. 전체 (Obs.: 2168)						
-0.0025*** (-2.74)	-0.0028** (-2.47)	-0.0030** (-2.26)	-0.0020* (-1.75)	-0.0023* (-1.74)	-0.0025* (-1.67)	-0.0020 (-1.05)
Panel B. 환경 (Obs.: 80)						
0.0009 (0.39)	0.0024 (0.49)	0.0018 (0.26)	-0.0007 (-0.28)	0.0008 (0.16)	0.0002 (0.02)	0.0033 (0.33)
Panel C. 사회 (Obs.: 1230)						
-0.0026*** (-2.77)	-0.0035*** (-2.84)	-0.0048*** (-3.33)	-0.0011 (-1.02)	-0.0020 (-1.51)	-0.0033** (-2.16)	-0.0039* (-1.90)
Panel D. 지배구조 (Obs.: 858)						
-0.0027 (-1.44)	-0.0023 (-1.04)	-0.0010 (-0.37)	-0.0032 (-1.40)	-0.0029 (-1.10)	-0.0015 (-0.51)	0.0001 (0.03)
Panel E. 지배구조 (경영권 제외) (Obs.: 717)						
-0.0055*** (-3.36)	-0.0057*** (-2.80)	-0.0044* (-1.82)	-0.0064*** (-3.16)	-0.0066*** (-2.84)	-0.0053* (-1.96)	-0.0059* (-1.85)

주: 본 표는 ESG 논란 전체 데이터와 대분류에 속하는 환경, 사회, 지배구조, 그리고 '경영권'을 제외한 지배구조에 대한 각 분석기간별 누적 비정상수익률을 나타낸다. 표 안의 값은 개별 사건의 누적 비정상수익률을 평균한 값을 나타내며, 괄호 안의 값은 t-통계량을 의미함. 정수 n, m에 대하여 CAR(n,m)은 사건 발생 n일부터 m일까지의 기간에 대한 누적 비정상수익률을 의미함. *, **, ***는 각각 $p < 0.1$, $p < 0.05$, $p < 0.01$ 을 의미함. 각 panel에 대한 우측 괄호 안의 Obs.는 기사의 건수를 의미함.

의 경우 음(-)의 값을 가지지만 사건 발생일만을 포함하는 기간에 비해 누적 비정상수익률의 값과 유의성이 모두 작다는 점과 [-5,5]의 경우 유의하지 않다는 점에서 정보의 누출효과가 존재할 가능성은 희박하다고 판단된다.

대분류에 있어 '사회'와 관련된 ESG 논란만이 유의미한 음(-)의 충격을 가져오며, '환경'과 '지배구조'의 경우 유의하지 않은 것으로 나타났다. 특히 '사회'의 경우 분석기간이 길어질수록 t-통계량이 커지고 평균의 차이가 0.09%p (직전 기간 대비 35%), 0.13%p (직전 기간 대비 37%)로 점점 커진다는 점에서 정보의 지속효과가 존재하는 것으로 보인다. 반면 사건 발생 직전일을 포함하는 경우 누적 비정상수익률의 크기와 유의성 모두 떨어져 정보의 누출효과는 존재하지 않는 것으로 판단된다. '지배구조'에 있어 '경영권'과 관련된 기사를 제외하는 경우 누적 비정상수익률은 모든 분석기간에 대해 통계적으로 유의한 음(-)의 반응을 보이며, ESG 전체 및 '사회' 부문과 비교해 더욱 부정적으로 반응한다. 후술하겠지만, 이는 '경영권'과 관련된 분쟁은 주가에 양(+)의 충격을 가져오기 때문이다.

다음으로 <Table 5>는 중분류를 기준으로 한 분석기간별 누적 비정상수익률을 나타낸다. '사회'에 속하는 '노동자', '성범죄'의 경우 모든 기간에 있어 유의하지 않았으며, '소비자'는 [0,1]에서 10% 유의수준 하에 -0.42%의 값을 가졌다. 특히, '성범죄'의 경우 Wilcoxon 검정을 실시한 결과 t-검정과 마찬가지로 모든 기간에 대해 유의하지 않았다. 그런데 '공급'의 경우 모든 기간에 있어 5% 유의수준에서 부정적인 반응을 보이며, 이는 '공급'이 '사회'에서 나타나는 부정적인 충격의 상당 부분을 설명함을 의미한다. '지배구조' 부문의 경우, 직접적으로 주식시장으로 교환하여 주주에게 피해를 주는 '불공정거래'가 [0,1],

[0,3], [-1,1], [-1,3], [-5,5]의 구간에 대해 유의하게 -1%가 넘는 음(-)의 값을 보이고 있다. 이는 모든 중분류를 통틀어 가장 큰 부정적인 충격이라는 점에서 주식시장 내 불공정거래가 가장 심각한 시장 반응을 가져온다는 것을 알 수 있다. '부패'와 '회계'의 경우 일부 기간에 대해 유의한 음(-)의 값을 가진다. '경영권'의 경우 모든 기간에 있어 양(+)의 값을 가지며 [-5,5]에 한하여 유의성이 존재한다. 이는 경영권 분쟁이 발생하는 경우 경영진이 경영권 방어를 위해 주식을 매입할 것이라는 기대 때문에 주가가 상승한다는 상식과 일치한다. '소비자' 중 유의한 결과를 보인 소분류는 '품질'로, [0,1]에 대해 1% 유의수준에서 -0.85%, [-1,1]에 대해 5% 유의수준에서 -0.71%로 반응한다. 10건에 불과한 '광고'의 경우 Wilcoxon 검정 시 유의하지 않은 것으로 나타난다. '노동자'에 속하는 '고용', '노동권'의 경우 일부 기간에 대해 10% 수준에서 유의한 양(+)의 값을 보이며 '파업'의 경우 [-5,5]에서 5% 유의수준에서 -0.97%의 강한 음(-)의 값을 보인다. 이러한 통일되지 않은 경향으로 인해 '노동자'와 관련된 ESG 논란의 경우 유의하지 않은 반응을 보인 것으로 해석된다. 반면, '공급'을 구성하는 소분류인 '독과점', '공급망', '상생' 모두 t-검정과 Wilcoxon 검정을 기준으로 유의한 분석기간이 존재하며, 이들 모두가 유의한 [0,1]에 대하여 각각 -0.36%, -0.75%, -1.11%의 부정적인 반응을 보인다.

마지막으로, ESG 논란의 보도 강도에 따라 주식시장 반응이 어떻게 달라지는지를 파악하기 위해 누적 비정상수익률을 히트맵(heatmap)으로 표현한다. 보도 강도의 대리변수로 사건 발생 후 10일 사이의 같은 소분류에 속하는 기사의 건수인 기사의 중복 횟수를 사용했다. <Figure 5>는 기사의 최소 중복 횟수 및 분류체계별 누적 비정상수익률을 히트맵으로

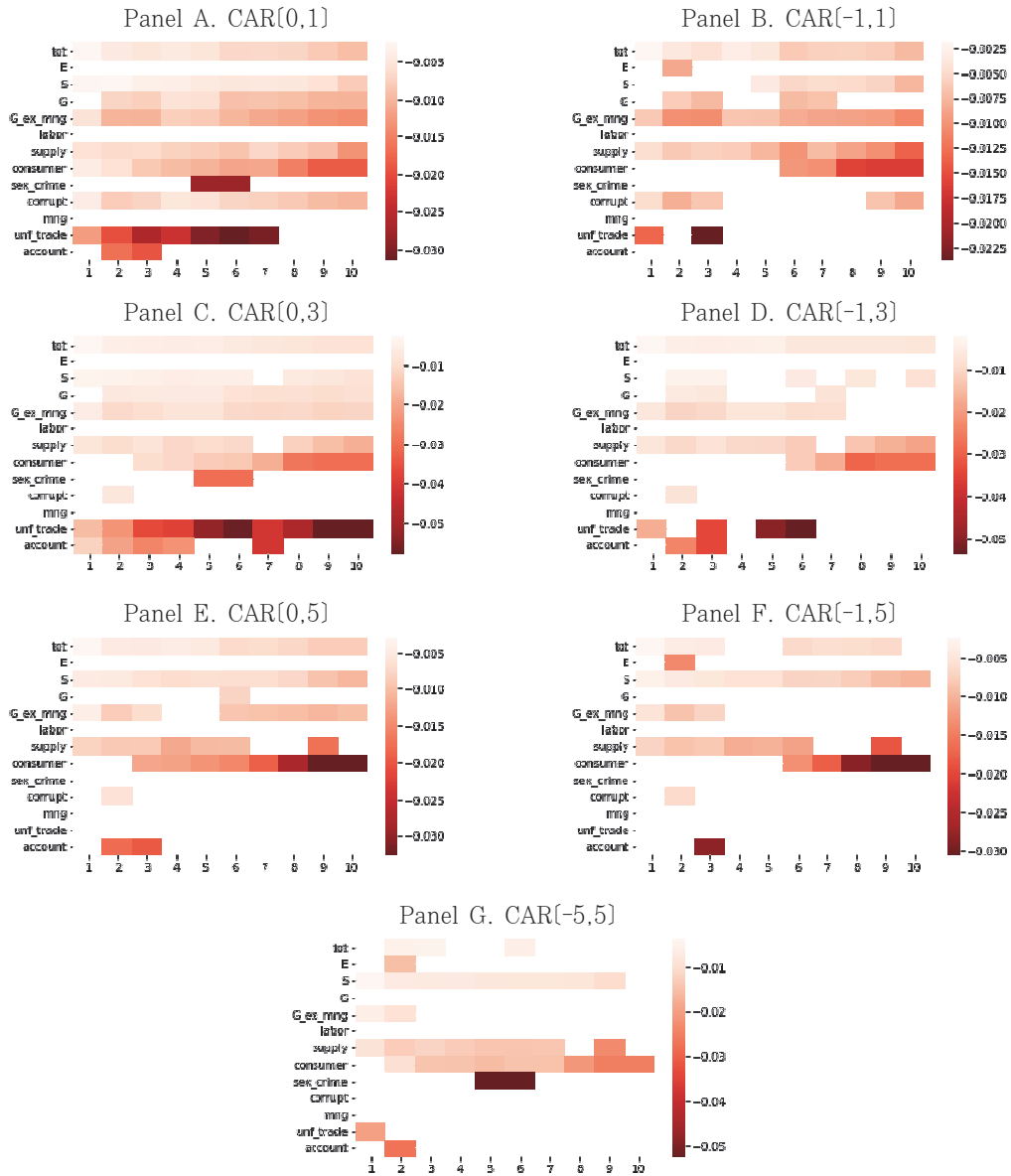
<Table 5> 중분류를 대상으로 한 분석기간별 ESG 논란 사건의 누적 비정상수익률

CAR(0,1)	CAR(0,3)	CAR(0,5)	CAR[-1,1]	CAR[-1,3]	CAR[-1,5]	CAR[-5,5]
Panel A. 노동자 (Obs.: 600)						
0.0002 (0.16)	-0.0006 (-0.35)	-0.0031 (-1.49)	0.0015 (0.99)	0.0007 (0.38)	-0.0018 (-0.80)	-0.0015 (-0.56)
Panel B. 공급 (Obs.: 376)						
-0.0057*** (-3.64)	-0.0081*** (-3.72)	-0.0080*** (-3.23)	-0.0047** (-2.53)	-0.0071*** (-3.03)	-0.0071*** (-2.66)	-0.0088*** (-2.28)
Panel C. 소비자 (Obs.: 209)						
-0.0042* (-1.75)	-0.0029 (-0.95)	-0.0030 (-0.90)	-0.0016 (-0.58)	-0.0003 (-0.10)	-0.0004 (-0.13)	0.0003 (0.07)
Panel D. 성범죄 (Obs.: 20)						
-0.0092 (-0.58)	-0.0059 (-0.37)	-0.0099 (-0.71)	-0.0045 (-0.26)	-0.0012 (-0.07)	-0.0052 (-0.34)	-0.0186 (-1.03)
Panel E. 부패 (Obs.: 542)						
-0.0040** (-2.28)	-0.0029 (-1.36)	-0.0029 (-1.12)	-0.0048** (-2.36)	-0.0037 (-1.57)	-0.0037 (-1.32)	-0.0031 (-0.94)
Panel F. 경영권 (Obs.: 141)						
0.0117 (1.53)	0.0146 (1.63)	0.0165 (1.60)	0.0127 (1.34)	0.0156 (1.44)	0.0175 (1.46)	0.0307* (1.87)
Panel G. 불공정거래 (Obs.: 96)						
-0.0124*** (-2.68)	-0.0160** (-2.16)	-0.0124 (-1.43)	-0.0134** (-2.31)	-0.0170** (-2.05)	-0.0134 (-1.40)	-0.0198* (-1.78)
Panel H. 회계 (Obs.: 79)						
-0.0071 (-1.12)	-0.0121* (-1.89)	-0.0051 (-0.66)	-0.0084 (-0.89)	-0.0134 (-1.57)	-0.0063 (-0.65)	-0.0084 (-0.69)

주: 본 표는 ESG 논란의 중분류에 대한 각 분석기간별 누적 비정상수익률을 나타낸다. 표 안의 값은 개별 사건의 누적 비정상수익률을 평균한 값을 나타내며, 괄호 안의 값은 t-통계량을 의미함. 정수 n, m에 대하여 CAR(n,m)은 사건 발생 n일부터 m일까지의 기간에 대한 누적 비정상수익률을 의미함. *, **, ***는 각각 $p < 0.1$, $p < 0.05$, $p < 0.01$ 을 의미함. 각 panel에 대한 우측 괄호 안의 Obs.는 기사의 건수를 의미함.

표현한 그림이며, 각 패널은 누적 비정상수익률의 분석기간을 의미한다. 가로축은 사건의 최소 중복 횟수를 의미하며, 세로축은 ESG 전체, 환경, 사회, 지배구조, 경영권을 제외한 지배구조, 그리고 중분류를 의미한다. 이때 정규성 검정을 통과하면 t-검정, 그렇지 않으면 Wilcoxon 검정을 실시하여 유의하지 않은 경우와 누적 비정상수익률이 양(+)의 값을 가지는 경우는 흰색 셀(cell)로 표현했다. 누적 비정상수익률의 값을 색깔 스펙트럼에 대응시켜 시장 반응의

강도가 높을수록 셀이 더욱 진한 빨간색으로 나타난다. 결과를 살펴보면, 전체적으로 최소 중복 횟수가 높아질수록 더 강한 시장 반응을 보인다. '환경'의 경우 대부분 유의하지 않으나, 보도 이전일이 포함되는 [-1,1], [-1,5], 그리고 [-5,5]에 대하여 최소 중복 횟수가 2인 경우에 한하여 유의한 반응을 보인다. '사회'의 경우 [-1,3]을 제외하고 최소 중복 횟수가 많아질수록 더욱 강한 반응을 보이는 추이를 가진다. 반면 '지배구조'의 경우 [0,1]에서만 최소 중복 횟수



주: 본 그림은 ESG 논란 분류체계와 최소 중복 횟수에 대한 각 분석기간별 누적 비정상수익률을 히트맵으로 표현한 것이다. 세로축은 tot는 전체, E는 환경, S는 사회, G는 지배구조, G_ex_mng는 경영권 분쟁을 제외한 지배구조, labor는 노동자, supply는 공급, consumer는 소비자, sex_crime은 성범죄, corrupt는 부패, mng는 경영권, unf_trade는 불공정거래, account는 회계를 의미함. 가로축은 최소 중복 횟수를 의미하며 개별 panel의 우측 막대는 색깔별 값을 나타냄. 누적 비정상수익률이 양(+)의 값이 나오거나, 정규성 검정을 통과하면 t-검정, 그렇지 않으면 Wilcoxon 검정을 실시하여 유의하지 않은 경우 흰색으로 처리하였음. 각 Panel에서 CAR(n,m)은 사건 발생 n일부터 m일까지의 기간에 대한 누적 비정상수익률을 의미함.

(Figure 5) 분류체계와 최소 중복 횟수에 따른 누적 비정상수익률

가 높아질수록 더욱 강한 반응을 보이며, '경영권'을 제외하면 [0,1], [-1,1], [0,5]에서 동일한 경향을 보인다. '노동자'는 어떠한 영역에서도 유의하지 않은 반면, '공급'은 대부분의 영역에서 유의한 값을 가지며 최소 중복 횟수가 증가함에 따라 더욱 부정적인 반응을 보인다. '소비자'의 경우 중복 횟수가 낮은 사건을 포함하는 경우 [0,1]을 제외하고 모두 유의하지 않지만, 최소 중복 횟수가 일정 값을 넘으면 유의하게 강한 반응을 보인다. 이는 '소비자'와 관련된 사건은 일정한 보도 강도 이상에서 유의미한 시장 반응을 가져온다는 것을 의미한다. '성범죄'는 [0,5], [-1,1], [-1,3], [-1,5]에서 유의하지 않았으나 중복 횟수가 5, 6회 이상일 때 강한 음(-)의 값을 보이며, '불공정거래'는 [0,1], [-1,1], [0,3], [-1,3]

에서 모든 중분류를 통틀어 가장 강한 음(-)의 값을 가지는 것으로 나타났다.

4.2 ESG 논란의 주식시장 반응 결정요인

이하에서는 ESG 논란에 따른 시장의 반응에 기사의 보도 강도 및 기업의 재무적 요소가 유의한 영향을 미치는지를 분석한다. 앞서 설명했듯이, 사건 연구에서 유의하지 않은 [-5,5]를 제외한 [0,1], [0,3], [0,5], [-1,1], [-1,3], [-1,5]를 대상으로 회귀분석을 실시한다. 다만, [0,5]와 [-1,5]의 경우 회귀분석 결과 F-통계량이 유의하지 않아 제외했다. 회귀분석에 앞서, <Table 6>은 회귀분석에 사용된 데이터의 기술통계량을 나타낸다. 분석에 있어 재무자

<Table 6> 각 변수에 대한 기술통계량

	obs.	mean	std	min	P25	median	P75	max
CAR[0,1]	2009	-0.0026	0.0428	-0.2719	-0.0203	-0.0035	0.0132	0.5144
CAR[0,3]	2009	-0.0031	0.0535	-0.3712	-0.0270	-0.0053	0.0186	0.5005
CAR[0,5]	2009	-0.0035	0.0631	-0.4887	-0.0333	-0.0063	0.0234	0.5973
CAR[-1,1]	2009	-0.0019	0.0526	-0.4477	-0.0228	-0.0038	0.0154	0.6142
CAR[-1,3]	2009	-0.0025	0.0614	-0.4677	-0.0298	-0.0055	0.0209	0.7409
CAR[-1,5]	2009	-0.0029	0.0703	-0.5986	-0.0350	-0.0057	0.0259	0.7318
CAR[-5,5]	2009	-0.0023	0.0917	-0.4968	-0.0448	-0.0072	0.0344	1.6745
ESGNOV	2009	3.5625	8.0526	0.0000	0.0000	1.0000	3.0000	106.0000
CREDIT	2009	4.6327	1.9003	1.0000	3.0000	4.0000	6.0000	10.0000
DEBT	2009	1.6761	4.1909	0.0266	0.3855	0.7839	1.5206	55.4369
LIQ	2009	1.5688	1.2365	0.1111	0.8292	1.3231	1.8785	22.1816
MTB	2009	1.6010	1.7521	0.0771	0.6937	1.0918	1.7997	21.9504
ROA	2009	0.0401	0.0692	-0.4541	0.0096	0.0349	0.0673	0.4180
LNMKT	2009	28.7558	2.0124	23.8656	27.4984	28.9129	30.1115	33.9302

주: 본 표는 회귀분석에 사용하는 변수의 기술통계량을 나타낸다. obs.는 분석에 사용되는 기사의 건수, mean은 해당 변수의 평균, std는 표준편차, min은 최솟값, median은 중간값, max는 최댓값, P25와 P75는 각각 25분위수와 75분위수를 나타냄. 정수 n, m에 대하여 CAR(n,m)은 사건 발생 n일부터 m일까지의 기간에 대한 누적 비정상수익률을 의미함. ESGNOV는 해당 ESG 논란 기사의 중복 횟수, DEBT는 부채비율(=부채/자산총계), LIQ는 유동비율(=유동자산/유동부채), MTB는 자본총계 대비 시가총액, LNMKT는 기업규모(=Ln(시가총액)), ROA는 자산총계 대비 영업이익, CREDIT은 KIS 신용평점을 나타냄.

료가 없는 사건을 제외하는 과정에서 데이터의 수가 2,168건에서 2,009건으로 감소했다. 먼저, 누적 비정상수익률의 경우 평균과 중간값 모두 음의 값을 가지며, 비율 데이터인 DEBT, LIQ, MTB, ROA 모두 평균과 중간값이 1에서 크게 벗어나지 않는다. 다음으로 독립변수 사이의 다중공선성(multicollinearity)이 존재하는지 확인하고자 설명변수의 VIF(Variance Inflation Factor)를 계산했다. <Table 7>은 각 변수에 대한 VIF 계산 결과를 나타낸다. <Table 7>의 1은 CREDIT과 LNMKT를 모두 포함한 경우, 2는 CREDIT을 제외한 경우, 3은 LNMKT를 제외한 경우의 VIF 결과를 나타낸다. 1에서 LNMKT와 CREDIT의 VIF가 10보다 큰 값을 가지지만, 2와 3에서 두 변수 모두 10 미만의 값을 가지므로 이하에서는 두 변수를 분리하여 회귀분석을 진행하고자 한다.

먼저, 시가총액(LNMKT)을 기준으로 분석한 결과는 <Table 8>의 Panel A와 같다. 조정된 결정계수 ($Adj R^2$)는 모든 모형에서 1% 미만의 값을 가진다. 모든 분석기간에 대해 ESGNOV가 유의미한 음(-)의 값을 가진다는 점에서 기사의 중복 횟수가 높을수록 주가 반응이 더 부정적임을 알 수 있으며, 이는

사건 연구의 결과와도 일치한다. MTB의 경우 [0,3]에서만 유의한 음(-)의 값을 보이지만, ROA의 경우 [0,3], [-1,1], [-1,3]에서 유의한 양(+)의 값을 가진다. 이는 자산 대비 영업이익이 높을수록 ESG 논란의 부정적인 반응이 완화된다는 것을 의미한다.

다음으로 KIS 신용평점(CREDIT)을 기준으로 회귀분석한 결과는 <Table 8>의 Panel B와 같다. 조정된 결정계수의 경우 [-1,3]을 제외하고 모든 모형에서 1% 미만의 값을 가진다. 시가총액을 기준으로 분석한 결과와 동일하게 ESGNOV는 모든 분석기간에서 유의미한 음(-)의 값을 보이며, MTB의 경우 [0,3]에서만 유의한 음(-)의 값을 보인다. 또한, ROA 역시 [0,3], [-1,1], [-1,3]에서 유의한 양(+)의 값을 가진다. 기업규모와 달리 신용평점의 경우, [0,3], [-1,3]에서 유의미한 음(-)의 값을 보이며, 이는 재무적 신용도가 높을수록 ESG 논란의 부정적 시장 반응이 완화된다는 것을 의미한다. 이러한 결과는 선행연구와 다르게 높은 재무 건전성 또는 낮은 신용위험을 가진 기업은 ESG 논란을 더 쉽게 극복할 것이라는 시장의 신뢰를 바탕으로 상대적으로 약한 충격을 보이는 것으로 해석된다.

<Table 7> 각 변수의 VIF 결과

	1	2	3
ESGNOV	1.22	1.21	1.18
DEBT	1.47	1.34	1.45
LIQ	2.84	2.73	2.21
MTB	1.99	1.98	1.95
LNMKT	16.78	4.05	
ROA	2.26	1.62	2.64
CREDIT	10.95		1.56

주: 본 표는 분석에 사용하는 변수의 VIF를 계산한 결과를 나타낸다. ESGNOV는 해당 ESG 논란 기사의 중복 횟수, DEBT는 부채 비율(=부채/자산총계), LIQ는 유동비율(=유동자산/유동부채), MTB는 자본총계 대비 시가총액, LNMKT는 기업규모(=Ln(시가총액)), ROA는 자산총계 대비 영업이익, CREDIT은 KIS 신용평점을 나타냄. 1은 7개의 설명변수 전체에 대하여 계산한 VIF, 2는 CREDIT을 제외하고 계산한 VIF, 3은 LNMKT를 제외하고 계산한 VIF를 의미함.

〈Table 8〉 누적 비정상수익률에 대한 회귀분석 결과

	Panel A. 시가총액 기준				Panel B. 신용평점 기준			
	CAR(0,1)	CAR(0,3)	CAR(-1,1)	CAR(-1,3)	CAR(0,1)	CAR(0,3)	CAR(-1,1)	CAR(-1,3)
Const.	-0.0230 (-1.467)	-0.0252 (-1.290)	-0.0145 (-0.754)	-0.0168 (-0.747)	0.0044 (0.787)	0.0048 (0.689)	0.0047 (0.678)	0.0051 (0.633)
ESGNOV	-0.0004*** (-3.007)	-0.0003* (-1.852)	-0.0004*** (-2.545)	-0.0003* (-1.698)	-0.0004*** (-2.957)	-0.0003* (-1.844)	-0.0004** (-2.570)	-0.0003* (-1.748)
DEBT	-4.638e-05 (-0.181)	4.932e-05 (0.154)	-0.0005 (-1.505)	-0.0004 (-1.029)	-4.176E-05 (-0.157)	0.0002 (0.573)	-0.0004 (-1.099)	-0.0002 (-0.553)
LIQ	0.0009 (1.100)	0.0013 (1.258)	0.0008 (0.770)	0.0012 (0.989)	0.0004 (0.400)	0.0005 (0.482)	0.0002 (0.181)	0.0004 (0.296)
MTB	-0.0008 (-1.332)	-0.0017** (-2.266)	-0.0004 (-0.519)	-0.0013 (-1.491)	-0.0006 (-1.004)	-0.0014* (-1.946)	-0.0002 (-0.289)	-0.0011 (-1.244)
LN MKT	0.0007 (1.351)	0.0007 (1.049)	0.0004 (0.598)	0.0004 (0.485)				
CREDIT					-0.0012 (-1.526)	-0.0018* (-1.816)	-0.0014 (-1.461)	-0.002* (-1.771)
ROA	0.0190 (1.151)	0.0566*** (2.740)	0.0534*** (2.631)	0.0910*** (3.842)	0.0102 (0.811)	0.0397* (1.684)	0.0384* (1.657)	0.0678** (2.511)
Ind. FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Obs.	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009
Prob (F-stat)	0.0843	0.0264	0.0827	0.0134	0.0758	0.0154	0.0565	0.00627
Adj R ²	0.005	0.008	0.005	0.009	0.005	0.009	0.006	0.011

주: 본 표는 누적 비정상수익률을 대상으로 LSDV를 실시한 결과를 나타낸다. Const.는 상수항, ESGNOV는 해당 ESG 논란 기사의 중복 횟수, DEBT는 부채비율(=부채/자산총계), LIQ는 유동비율(=유동자산/유동부채), MTB는 자본총계 대비 시가총액, LN MKT는 기업규모(=Ln(시가총액)), ROA는 자산총계 대비 영업이익, CREDIT은 KIS 신용평점을 나타냄. Panel A는 시가총액을 포함하는 대신 KIS 신용평점을 제외한 결과이며, Panel B는 KIS 신용평점을 포함하는 대신 시가총액을 제외한 결과임. *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1% 수준에서 유의함을 의미함. 괄호 안에는 t-통계량을 표시함. Obs., Prob (F-stat), Adj R²는 각각 분석에 사용되는 기사의 건수, F-통계량의 p-value, 조정된 R²를 의미함.

이상을 종합하면, ESG 논란의 보도 강도의 대리변수로써 기사의 중복 횟수는 모든 분석기간에 대해 유의미한 음(-)의 관계성을 가지며, ROA 또는 CREDIT과 같은 재무적 요소가 ESG 논란의 시장 반응에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

V. 결론

본 논문에서는 딥러닝 기반의 자연어 처리 모형인 KoBERT를 통해 확보한 ESG 논란 기사를 바탕으로 기업의 ESG 논란을 공개하는 기사가 주식시장에 어떠한 반응을 가져오는지, 그리고 이러한 반응

이 보도 강도 또는 재무적 요소와 관련이 있는지를 분석한다.

사건 연구 결과, 7개의 분석기간 중에서 사건 발생 5일 전부터 5일 후까지의 기간을 제외한 모든 분석기간에서 누적 비정상수익률이 약 $-0.2\% \sim -0.3\%$ 로 유의한 음(-)의 값을 보인다는 점에서 ESG 논란 기사가 단기적으로 주가에 부정적인 반응을 가져오는 것을 확인한다. 이때 ESG 논란 분류체계에 따라 기사를 나누어 분석한 결과, 모든 ESG 논란 사건이 주가에 유의한 영향을 미치는 것은 아님을 보인다. 이처럼 본 논문은 저빈도 데이터를 사용하는 기존 문헌과 달리 상대적인 고빈도 데이터인 일별 데이터를 이용하여 ESG 논란에 대한 주식시장의 반응을 연구했다는 점에서 의의가 있다. 구체적으로, '환경'과 '지배구조'와 달리 '사회'만이 유의미한 부정적인 주가 반응을 보이나, '지배구조'에서 '경영권'을 제외하는 경우 유의한 반응을 보인다. 중분류의 경우, '공급', '소비자', '불공정거래' 등 일부만 유의한 주가 반응이 나타나며, '경영권'의 경우 유의미한 양(+)의 반응을 보인다. 다만, '소비자' 관련 논란은 기사의 중복 횟수가 특정 값을 넘어설 때 중복 횟수가 높을수록 주가가 더 크게 하락한다. 회귀분석 결과, 기사의 중복 횟수가 높아질수록, 즉 언론의 보도 강도가 증가하는 경우 주가에는 더욱더 부정적이며, 자산총계 대비 영업이익과 KIS 신용평점이 누적 비정상수익률과 유의한 관계성을 가진다는 점에서 기업의 재무적 지표가 단기적 시장 반응에 영향을 미칠 수 있음을 확인한다. 이는 재무적 성과에 따라 ESG 논란에 직면한 기업에 대한 주주의 신뢰가 달라질 수 있음을 의미한다.

본 논문은 공개된 뉴스 빅데이터로부터 자연어 처리 모델을 활용하여 ESG 논란에 해당하는 기사를 대량으로 추출한다. 향후 한국어 자료에 최적화되고 높은 처리능력을 보여주는 자연어 처리 모델을 사용

하거나, 연산능력이 우수한 장비를 통해 기사의 제목 외에도 기사의 본문까지 분석에 포함시켜 더 높은 정확도를 가진 모델을 개발하는 것이 필요하다. 또한, ESG 논란이 장기적으로 기업가치에 어떠한 영향을 미치는지를 파악하기 위해 장기 주가수익률 또는 Tobin's Q와 ESG 논란 사이의 관계를 분석한다면 ESG와 기업가치 사이의 관계성을 이해하는 데 기여할 것이다.

참고문헌

- Aouadi, A. and S. Marsat(2018), "Do ESG Controversies Matter for Firm Value? Evidence from International Data," *Journal of Business Ethics*, 151(4), pp.1027-1047.
- Apergis, N., T. Poufinas, and A. Antonopoulos(2022), "ESG Scores and Cost of Debt," *Energy Economics*, 112, 106186.
- Barnea, A. and A. Rubin(2010), "Corporate Social Responsibility as a Conflict Between Shareholders," *Journal of Business Ethics*, 97(1), pp.71-86.
- Bénabou, R. and J. Tirole(2010), "Individual and Corporate Social Responsibility," *Economica*, 77(305), pp.1-19.
- Brown, T., B. Mann, N. Ryder, M. Subbiah, J. D. Kaplan, P. Dhariwal, A. Neelakantan, P. Shyam, G. Sastry, A. Askell, et al.(2020), "Language Models Are Few-Shot Learners," *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, pp.1877-1901.
- Capelle-Blancard, G. and A. Petit(2019), "Every Little Helps? ESG News and Stock Market Reaction," *Journal of Business Ethics*, 157

- (2), pp.543-565.
- DasGupta, R. (2022), "Financial Performance Shortfall, ESG Controversies, and ESG Performance: Evidence from Firms Around the World," *Finance Research Letters*, 46(Part B), 102487.
- Devlin, J., M.-W. Chang, K. Lee and K. Toutanova (2018), "BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding," *arXiv preprint arXiv:1810.04805*.
- Dorfleitner, G., C. Kreuzer, and R. Laschinger(2021), "How Socially Irresponsible Are Socially Responsible Mutual Funds? A Persistence Analysis," *Finance Research Letters*, 43, 101990.
- Dorfleitner, G., C. Kreuzer, and C. Sparrer(2020), "ESG Controversies and Controversial ESG: About Silent Saints and Small Sinners," *Journal of Asset Management*, 21(5), pp. 393-412.
- El Ghouli, S., O. Guedhami, C. C.Y. Kwok, and D. R. Mishra(2011), "Does Corporate Social Responsibility Affect the Cost of Capital?," *Journal of Banking and Finance*, 35(9), pp.2388-2406.
- Eom, K. and D. Kim(2021), "Automated Classification Model for Online Public Opinions in a Political Arena: KoBERT Based Sentiment Analysis," *Korean Party Studies Review*, 20(3), pp. 167-191.
- Farber, H. S. and K. F. Hallock(2009), "The Changing Relationship Between Job Loss Announcements and Stock Prices: 1970-1999," *Labour Economics*, 16(1), pp.1-11.
- Flammer, C.(2013), "Corporate Social Responsibility and Shareholder Reaction: The Environmental Awareness of Investors," *Academy of Management Journal*, 56(3), pp.758-781.
- Friede, G., T. Busch, and A. Bassen(2015), "ESG and Financial Performance: Aggregated Evidence from More than 2000 Empirical Studies," *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 5(4), pp.210-233.
- Gillan, S. L., A. Koch, and L. T. Starks(2021), "Firms and Social Responsibility: A Review of ESG and CSR Research in Corporate Finance," *Journal of Corporate Finance*, 66, 101889.
- Guo, T., N. Jamet, V. Betrix, L.-A. Piquet, and E. Hauptmann(2020), "ESG2Risk: A Deep Learning Framework from ESG News to Stock Volatility Prediction," *arXiv preprint arXiv:2005.02527*.
- Heinkel, R., A. Kraus, and J. Zechner(2001), "The Effect of Green Investment on Corporate Behavior," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 36(4), pp.431-449.
- Hirschberg, J. and C. D. Manning(2015), "Advances in Natural Language Processing," *Science*, 349(6245), pp.261-266.
- Hochreiter, S. and J. Schmidhuber(1997), "Long Short-Term Memory," *Neural Computation*, 9(8), pp.1735-1780.
- Hwang, D. and D. Kim(2020), "BERT-Based Classification Model for Korean Documents," *Journal of Society for e-Business Studies*, 25(1), pp.203-214.
- Jang, S.-W. and Y.-H. Kim(2013), "Corporate ESG and Long-Run Financial Performance," *Korean Journal of Financial Management*, 30(1), pp.131-152.
- Jarrell, G. and S. Peltzman(1985), "The Impact of Product Recalls on the Wealth of Sellers," *Journal of Political Economy*, 93(3), pp.

- 512-536.
- Johnson, R. and T. Zhang(2014), "Effective Use of Word Order for Text Categorization with Convolutional Neural Networks," *arXiv preprint arXiv:1412.1058*.
- Kang, W. and M. Jung(2020a), "Effect of ESG Activities and Firm's Financial Characteristics," *Korean Journal of Financial Studies*, 49(5), pp. 681-707.
- Kang, W. and M. Jung(2020b), "Non-financial Index and Market Performance of Firm: Analysis of Events Used for Developing ESG Index," *Yonsei Business Review*, 57(2), pp.1-22.
- Kim, Y. K.(2020), "Effects of Non-financial Information Disclosure on Firm Performance and Firm Value," *Journal of Regulation Studies*, 29 (1), pp.35-59.
- Kim, Y., J. Seok, and B. Kim(2021), "A Study on the Relationship Between ESG Competency and Firm Value: Moderating Effect of Customer's Awareness," *Korean Management Review*, 50(6), pp.1571-1593.
- Klassen, R. D. and C. P. McLaughlin(1996), "The Impact of Environmental Management on Firm Performance," *Management Science*, 42(8), pp.1199-1214.
- Krüger, P.(2015), "Corporate Goodness and Shareholder Wealth," *Journal of Financial Economics*, 115(2), pp.304-329.
- Lee, J. and D. Ryu(2021), "News and Social Media Text and Investor Expectation," *Korean Management Review*, 50(2), pp.533-555.
- Lins, K. V., H. Servaes, and A. Tamayo(2017), "Social Capital, Trust, and Firm Performance: The Value of Corporate Social Responsibility During the Financial Crisis," *Journal of Finance*, 72(4), pp.1785-1824.
- Lin-Hi, N. and K. Müller(2013), "The CSR Bottom Line: Preventing Corporate Social Irresponsibility," *Journal of Business Research*, 66 (10), pp.1928-1936.
- Manchiraju, H. and S. Rajgopal(2017), "Does Corporate Social Responsibility (CSR) Create Shareholder Value? Evidence from the Indian Companies Act 2013," *Journal of Accounting Research*, 55(5), pp.1257-1300.
- Na, Y. and W.-B. Leem(2011), "An Empirical Study on the Value Relevance of ESG Information," *Korean Business Education Review*, 26(4), pp.439-467.
- Oh, S.-H. and S.-T. Lee(2019), "A Study on the Relationship Between ESG Evaluation Factors and Corporate Value," *Korean Computers and Accounting Review*, 17(2), pp.205-223.
- Pedersen, L. H., S. Fitzgibbons, and L. Pomorski (2021), "Responsible Investing: The ESG-Efficient Frontier," *Journal of Financial Economics*, 142(2), pp.572-597.
- Serafeim, G. and A. Yoon(2022), "Which Corporate ESG News Does the Market React To?," *Financial Analysts Journal*, 78(1), pp.59-78.
- Turban, D. B. and D. W. Greening(1997), "Corporate Social Performance and Organizational Attractiveness to Prospective Employees," *Academy of Management Journal*, 40(3), pp. 658-672.
- Vaswani, A., N. Shazeer, N. Parmar, J. Uszkoreit, L. Jones, A. N. Gomez, Ł. Kaiser, and I. Polosukhin(2017), "Attention Is All You Need," *Advances in Neural Information Processing Systems*, 30.
- Zhou, C., C. Sun, Z. Liu, and F. Lau(2015), "A C-LSTM Neural Network for Text Classification," *arXiv preprint arXiv:1511.08630*.

- The author Jeongseok Bang is currently a master's candidate in the Department of Economics, at Sungkyunkwan University. He graduated from Sungkyunkwan University (with a dual major in Chemistry and Economics) and currently, is a member of the SKKU BK21 Four program supported by the Ministry of Education. His current research interests are asset pricing, ESG, deep learning, and natural language processing.
- The author Doojin Ryu is a full/tenured professor of economics at Sungkyunkwan University. He graduated from Seoul National University (School of Electrical Engineering) and got a Ph.D. degree at KAIST. He was a research fellow at the National Pension Service, an assistant professor at Hankuk University of Foreign Studies, and a full/tenured professor at Chung-Ang University. Prof. Ryu is currently an editor of Investment Analysts Journal (SSCI) and a subject editor of Emerging Markets Review (SSCI), Journal of Multinational Financial Management (SSCI), and Emerging Markets Finance & Trade (SSCI). He is an editorial board member of the Journal of Futures Markets (SSCI) and Asian Business & Management (SSCI).