

# RE100 이니셔티브 참여에 영향을 미치는 요인: 한국 기업을 중심으로

최경란\* · 이상준\*\*†

\*서울과학기술대학교 국방융합과학대학원 에너지정책학과 박사과정, \*\*서울과학기술대학교 국방융합과학대학원 에너지정책학과 부교수

## Determinants of RE100 participation: Evidence from South Korean companies

Choi, Kyung-Ran\* and Lee, Sangjun\*\*†

\*Ph.D Candidate, Department of Energy Policy, Graduate School of Defence Convergence Science,  
Seoul National University of Science & Technology, Seoul, Korea

\*\*Associate Professor, Department of Energy Policy, Graduate School of Defence Convergence Science,  
Seoul National University of Science & Technology, Seoul, Korea

### ABSTRACT

This study examines the determinants of corporate participation in the Renewable Energy 100 (RE100) initiative among South Korean companies using a random effects panel probit model. By analyzing panel data from 2020 to 2022, this study integrates global and domestic RE100 member companies, Carbon Disclosure Project disclosures, and corporate financial data to identify key drivers influencing participation. The dependent variable is RE100 membership status, while independent variables include sales revenue, energy consumption, classification as an energy-intensive industry, K-RE100 member companies, return on equity, and environmental, social, and governance report publication. The findings indicate that a 1% increase in sales revenue raises the likelihood of RE100 participation by 2.54%, underscoring financial capacity as a significant enabler. Additionally, a 1% rise in energy consumption increases participation likelihood by 2.61%, suggesting that energy-intensive companies strategically adopt RE100 to enhance sustainability and regulatory compliance. Marginal effects analysis demonstrates the substantive significance of these variables, complemented by a log-linear probit model to address variable distribution characteristics. Both service and manufacturing sectors show positive associations with RE100 participation, possibly reflecting differences in sector-specific cost structures and market exposure. Furthermore, the temporal trend shows a steady increase in participation, emphasizing the growing influence of policy incentives and stakeholder expectations. This study contributes to the literature by providing empirical evidence for policy formulation to enhance corporate RE100 participation and offers strategic implications for corporate sustainability and renewable energy adoption.

*Key words : RE100 Initiative, Corporate Sustainability, Renewable Energy Adoption, Corporate Environmental Strategy, Random Effects Panel Probit*

## 1. 서론

기후변화와 지속 가능한 에너지 공급은 전 세계적으로 당면한 중요한 과제 중 하나이다. 파리 협정을 통해 기후 목표가 설정되었으나, 다수의 국가가 여전히 목표 달성에 실질적인 진전을 이루지 못하고 있다. 효과적인 온실가스

배출량 감축을 위해 화석연료 의존에서 벗어나 저탄소 에너지로 전환하는 것은 국가적 차원을 넘어 전 지구적 과제라 할 수 있다(Fankhauser and Jotzo, 2018; Jiang et al., 2023; Myhrvold and Caldeira, 2012). 그러나 2021년 제26차 당사국총회에서 각국이 기후 행동을 약속했음에도, 이들의 약속만으로는 1.5℃ 목표 달성에 충분하지 않다는

†Corresponding author : sangjun.lee@seoultech.ac.kr (Seoul National University of Science & Technology, 232 Gongreung-Ro, Nowon-Gu, Seoul, 01811, Korea. Tel. +82-2-970-6807)

ORCID 최경란 0000-0003-1267-1103

이상준 0000-0001-8097-7257

점이 드러났다(Gicquello, 2022). 이처럼 정부 주도의 노력만으로는 한계가 명확해짐에 따라, 기업을 포함한 비국가 행위자들의 역할이 점차 중요하게 부각되고 있다.

이와 같은 배경에서 등장한 RE100 (Renewable Energy 100) 이니셔티브는 기업 활동에 필요한 전력을 100% 재생에너지로 조달하는 것을 목표로 한다. 2024년 10월 기준 438개의 기업이 RE100에 가입하여 2050년까지 100% 재생 전력 조달을 약속했다. 2022년 기준 RE100 참여 기업의 전력 소비량은 총 481 TWh로, 그 중 절반인 240 TWh가 재생에너지로 충당되었다(RE100, 2024a). 국내에서는 삼성전자, LG전자를 비롯한 총 36개 기업이 RE100에 가입하여 재생에너지 전환을 추진하고 있다. 그러나 이들 회원사의 40%가 재생에너지 조달에 어려움을 겪고 있으며, 재생에너지 전환율은 9%에 그쳐 주요국 대비 낮은 수준을 보인다(Jang, 2024; RE100, 2024a). RE100 연차 보고서에 따르면, 기업들이 직면하는 주요 장애요인으로 재생에너지 조달 옵션의 부족, 높은 비용, 공급의 제한이 지적되고 있다(RE100, 2024a).

기업의 RE100 참여는 다양한 요인에 의해 영향을 받지만, 제도적 압력, 이해관계자의 요구, 경영진의 전략적 판단이 주요한 결정요인으로 꼽힌다(Jalalov and Bae, 2025). 특히 글로벌 공급망에서의 RE100 요구 증가, 투자자들의 환경·사회·지배구조(ESG, environmental, social and governance) 경영 압박 및 기업의 장기적 경쟁력 확보 전략이 복합적으로 작용한다(Wang et al., 2018; Zeng et al., 2017). 이러한 요인들은 기업의 RE100 참여를 도모함과 동시에 참여 기업들이 직면하는 현실적 도전 과제들을 보여준다. 국제 경쟁력 확보를 위해 RE100 참여가 불가피한 상황에서 국내 기업 또한 전력시장의 구조적 제약으로 인해 이중고를 겪고 있다.

우리나라의 전력 구조는 여전히 석탄과 원자력에 대한 의존도가 높아 재생에너지 비율이 낮으며, 지리적 여건상 재생에너지 공급 역시 충분치 않다(Kim DH and Kim, 2024). 게다가 우리나라 전력시장은 한국전력공사가 주도하고 있어 기업들이 재생에너지를 직접 구매하거나 사용하는 데 제약이 있다(Kim JW and Kim, 2024; Lee et al., 2023). 특히 국내 산업용 전기요금은 전압별, 계약종별, 시간대별 요금체계에 구분된 복잡한 구조를 지니는데, 이 요금체계 하에서 우리나라 기업들의 재생에너지 조달은 제한적인 옵션만이 가능하다(KEPCO, 2024). 현재 기업들은 녹색 프리미엄, 재생에너지 공급인증서(REC, renewable energy certificate) 구매, 제3자 전력구매계약

(PPA, power purchase agreement), 직접 PPA, 자가발전과 같은 방식으로 재생에너지를 조달할 수 있다. 그러나 전력시장 구조상 직접적인 재생에너지 구매와 거래에는 여전히 제약이 존재한다(Shin and Park, 2021). 우리나라 시장의 독특한 구조적 특성으로 인해 국내 기업들은 글로벌 RE100 기업들과는 다른 고유한 난관에 직면해 있다.

이에 우리나라 정부는 재생에너지 전환을 가속화하기 위한 정책적 목표 및 계획을 세우고 있다. 예를 들어, 「제3차 에너지기본계획(2019.6)」에서는 2040년까지 재생에너지 발전 비율을 30~35%로 설정하였고, 「제11차 전력수급계획(2024.9)」에서는 2030년까지 태양광 및 풍력 발전 용량을 72GW로 확대하여 2038년까지 재생에너지 보급을 115.5GW로 늘릴 계획을 발표했다(MOTIE, 2019, 2024). 또한, 「국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(2023.4)」에서는 2050년까지 탄소중립을 달성하고, 2030년까지 2018년 대비 온실가스 배출량을 40% 감축할 목표를 설정하였다(Government of the Republic of Korea, 2023). 이와 함께 정부는 2021년부터 기업의 재생에너지 전환을 지원하고자 국내 실정에 맞춘 한국형 RE100(K-RE100) 제도를 시행하고 있다. K-RE100은 중소기업 및 공공기관도 참여할 수 있도록 설계되었으며 2024년 8월 기준 626개 기업이 참여하여 2021년 105개 사 대비 큰 폭의 증가세를 보인다(Korea RE100 Committee, 2024a).

RE100에 동참하는 기업이 증가함에 따라 기업의 참여 결정에 영향을 미치는 요인들을 체계적으로 파악할 필요성이 제기되고 있다. 특히 우리나라의 경우 전력시장의 구조적 특수성 및 정부의 정책적 지원이 기업의 RE100 참여 결정에 미치는 실질적 효과를 체계적으로 검증하는 연구가 요구된다. 이에 동 연구는 패널 프로빗 모형을 적용하여 우리나라 기업의 RE100 이니셔티브 참여 결정요인을 분석하고자 한다. 패널 프로빗 모형은 이분형 종속변수를 가진 패널 데이터를 분석하는 데 적합하며, RE100 가입 여부를 종속변수로 설정하여 기업의 가입 결정에 대한 다양한 영향을 통제하면서 분석을 수행한다(Greene, 2003; Hsiao, 2014; Wooldridge, 2010).

동 연구는 2020년부터 2022년까지의 3개년 데이터를 활용하였다. 연구 대상은 2024년 8월 기준 RE100에 가입한 국내 기업 36개와 K-RE100에 가입한 626개 기업, 및 탄소정보공개프로젝트(CDP, carbon disclosure project) 선정 기업 중에서 온실가스 명세서를 제출한 기업들로 구성되었다. 다만 기업 분할이나 인수합병 등으로 인해 데이터가 불완전하거나 온실가스 배출량 명세서 정보가 누락

된 경우는 제외하였다. 최종적으로 153개의 기업 자료를 수집 및 분석하여 기업의 RE100 참여 결정에 관한 시사점을 종합적으로 제시하고자 하였다. 동 연구의 2장에서는 이론적 배경 및 선행연구 검토, 3장은 연구 방법론, 4장은 분석 결과 및 논의, 그리고 마지막 5장에서는 결론을 제시하였다.

## 2. 배경

### 2.1. 글로벌 및 국내 RE100 현황

RE100은 2014년 The Climate Group 및 CDP가 공동으로 시작한 글로벌 이니셔티브로 기업의 사용 전력이 100% 재생에너지로 충당되는 것을 목표로 한다(RE100, 2024b). RE100 가입 요건으로는 첫째, 연간 전력 사용량이 0.1TWh 이상이어야 하며, 둘째, 1년 이내에 구체적인 로드맵을 제출하고 재생에너지원으로는 태양광, 풍력, 지열, 지속 가능 바이오매스 및 수력을 활용해야 한다(Korea RE100 Committee, 2024b). 2024년 10월 기준 RE100에 참여 기업은 총 438개 사로 미국(23.1%), 일본(20.2%), 영국(11.1%), 한국(8.5%), 대만(7.5%), 독일(4.2%) 순이며, 서비스 산업(34%) 및 제조업(27%)이 주요 산업군을 차지하고 있다. 전체 참여 기업의 재생에너지 조달 방식은 인증서 구매(39%), PPA(35%)가 대부분을 차지한다(RE100, 2024c).

우리나라에서는 2020년 SK텔레콤 및 SK하이닉스를 시작으로 2024년 8월 기준 36개 기업이 RE100에 참여하고 있다. 제조업(50%), 서비스업(31%)이 주요 참여 산업군으로, 우리나라의 에너지 다소비 산업구조를 반영한다. 그러나 국내 기업의 평균 재생에너지 전환율은 9%로 글로벌 RE100 참여 기업 평균인 50%에 크게 미치지 못하고 있다(Jang, 2024; Korea RE100 Committee, 2024a). 또한, 국내 기업의 16.9%가 글로벌 공급망들로부터 재생에너지 사용 요구를 받고 있으며, 이 중 41.7%는 2025년까지 도입을 시작하라는 압박에 직면해 있다(Jang, 2024). 이러한 상황은 RE100이 국제 무역에서 새로운 장벽으로 작용할 것으로 보인다.

우리나라는 2021년부터 RE100 이행을 위한 다섯 가지 수단을 도입하고 있다. 첫째, 녹색 프리미엄은 소비자가 기존 전기요금에 추가 요금을 지불하고 재생에너지 전력을 구매하는 방식으로, 한국에너지공단에서 연 3회 입찰을 통해 운영하고 있다. 둘째, REC 구매방식은 재생에너

지 발전에 대한 권리를 전력과 별도로 구매하는 방식이다. 셋째, 직접 PPA는 소비자와 발전사업자가 직접 거래하는 방식, 넷째, 제3자 PPA는 한국전력공사가 중개하는 방식이다. 마지막으로, 자가발전은 기업이 직접 재생에너지 발전 설비를 설치하여 전력을 생산하고 사용하는 방식이다. 아직 RE100을 완전히 달성한 국내 기업은 없으나, 2023년 기준 LG에너지솔루션(56.3%)과 아모레퍼시픽(51.4%)이 높은 재생에너지 조달률을 기록하고 있다(Amore Pacific, 2024; LG Energy Solution, 2024). 향후 해외 재생에너지 사업 참여 및 국제 인증서와 같은 새로운 방안이 도입되면 국내 기업들의 RE100 이행이 점진적으로 확대될 것으로 전망된다.

### 2.2. RE100 및 K-RE100과의 비교

K-RE100은 2021년부터 글로벌 RE100의 참여와 이행을 지원하기 위해 도입된 국내 맞춤형 제도로 글로벌 RE100의 구조와 목표를 반영하면서도 우리나라의 여건에 적합한 방식을 적용하였다. 두 제도는 참여 자격과 목표 달성 기한에서 차이를 보인다. RE100은 연간 전력 소비량 0.1TWh 이상인 기업을 대상으로 하며, 2050년까지 재생에너지 100% 사용을 의무화하고 있다(RE100, 2024a). 반면에 K-RE100은 전력 소비량과 관계없이 모든 참여할 수 있으며 목표 달성 기한을 자율적으로 설정할 수 있다. 다만 이러한 차이는 국내 기업들의 단계적 참여를 유도하기 위한 실무적 조정에 기인하는 것으로 볼 수 있다. K-RE100은 글로벌 RE100의 기본 구조 및 목표를 공유하면서도 국내 여건에 맞게 설계되었기 때문이다. 특히, 재생에너지 조달을 위한 구체적인 이행 수단에서 두 제도는 높은 유사성을 보인다. 예를 들어, 녹색 프리미엄, REC 구매, PPA 등 핵심적인 이행 방식을 공유하며 K-RE100의 이행 실적은 글로벌 RE100 달성에도 인정된다. 이는 K-RE100이 글로벌 RE100과 상호 보완적 체계로 기능하며, 국내 기업들의 국제적 환경 요구 대응을 효과적으로 지원함을 의미한다.

이와 같은 운영상의 유연성 덕분에 K-RE100은 더 많은 기업의 참여를 유도하고 있다. 2024년 8월 기준 K-RE100 참여 기업(626개 사)은 RE100 참여 기업(36개 사)의 17배에 달한다. 특히 중소기업의 참여가 활발한데, 이는 글로벌 RE100이 대기업 중심으로 운영되는 것과 대조적이다. 다만 K-RE100 참여 기업들의 실질적인 이행 수준은 아직 낮은 편으로 평가된다.

### 2.3. RE100 참여와 이해관계자 이론

이해관계자 이론은 기업이 주주뿐만 아니라 직원, 고객, 지역사회, 환경 등 다양한 이해관계자들의 요구 및 기대를 고려하여 의사결정을 내려야 한다는 개념을 기반으로 한다(Freeman, 1984). 특히, RE100 참여는 글로벌 공급망에서의 고객 요구, 사회적 정당성, 기후 위기에 따른 긴급성을 반영하는 대표적 사례로 볼 수 있다. 예를 들어, 애플, BMW와 같은 글로벌 기업들은 주요 협력사들에게 RE100 목표 달성을 요구하며 이러한 압력은 기업들의 재생에너지 전환을 가속화한다(Lee et al., 2022). 동시에, RE100 참여는 기업의 지속가능성 및 장기적 경쟁력 강화를 위한 전략적 선택으로 해석될 수 있다.

또한, 기업의 RE100 참여는 이해관계자 관리 전략에 따라 크게 달라질 수 있다. 대기업은 글로벌 공급망 및 투자자들의 요구에 민감하게 반응하며, 이를 반영한 RE100 전략을 추진하고 있다(Park and Jang, 2021). 삼성전자 및 SK하이닉스는 애플 및 마이크로소프트와 같은 주요 고객사의 요구에 따라 RE100에 조기 가입하였으며, LG화학은 배터리 사업 확장을 위한 친환경 전략의 일환으로 RE100을 도입하였다. 즉, RE100 참여는 단순히 환경적 책임을 넘어 기업의 비즈니스 경쟁력 강화 및 글로벌 공급망 내 지속가능성을 확보하기 위한 수단으로 작용한다(Gao et al., 2020).

우리나라 기업의 RE100 참여는 국내외 이해관계자로부터 복합적인 압력을 받고 있다. 국내에서는 제한된 전력시장 환경 속에서 K-RE100 제도가 중요한 역할을 하며, 정부는 녹색프리미엄, REC 구매, PPA 도입 등 여러 재생에너지 조달 방안을 마련하였다(Lee et al., 2023). 반면, 글로벌 공급망에서는 애플, BMW 등 주요 고객사들의 요구가 기업들에 강력한 영향을 미친다(Kwon, 2024). 이러한 이중적 압력 속에서 RE100 참여는 환경적 책임을 넘어 글로벌 경쟁력을 확보하기 위한 필수전략으로 자리 잡고 있다.

이론적 관점에서 RE100 참여는 Mitchell et al. (1997)이 제시한 권력, 정당성, 긴급성의 세 가지 특성을 잘 보여준다. 주요 고객사의 RE100 요구는 권력을, 기후변화 대응은 정당성을, 2030년 중간목표 및 2050년 탄소중립은 긴급성을 각각 반영하고 있다. 이로 인해 기업은 다양한 이해관계자의 요구를 균형 있게 관리하며 지속가능한 성장을 추구할 필요가 있다. 동 연구는 이러한 이론적 틀을 바탕으로 우리나라 기업의 RE100 참여 결정 요인을 실증

적으로 분석하고, 효과적인 대응 전략 마련을 위한 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

### 2.4. 선행연구 검토

기후변화와 지속가능발전에 대한 사회적 요구가 증가하면서 RE100 참여는 기업의 중요한 경영 전략으로 자리 잡고 있다. Freeman (1984)에 따르면, 기업은 정부, 투자자, 소비자 등 주요 이해관계자의 기대에 따라 의사결정을 내리며, 이는 RE100 참여와 같은 자발적 환경 이니셔티브에도 중요한 영향을 미친다. 특히 투자자들은 RE100 참여가 기업의 장기적인 재무적 가치 및 ESG 성과 향상에 영향을 미칠 수 있다고 평가한다.

Jalalov and Bae (2025)는 글로벌 677개 기업을 대상으로 RE100 참여 요인과 재무적 영향에 대해 분석하였다. 연구 결과에 따르면, RE100 참여 기업은 운영 효율성이 향상될 가능성이 높으며 장기적으로 재무 성과가 개선될 가능성이 있음을 언급하였다. 기업의 RE100 참여는 동종 업계 압력, 국가 GDP, 재생에너지 비율 등의 요인과 밀접한 관련이 있음을 실증적으로 제시하였다. 또한, 기업이 RE100을 단순한 환경정책이 아닌 경쟁력 확보 및 브랜드 가치 상승 수단으로 활용할 수 있음을 시사하였다.

Egli et al. (2023)은 RE100 이니셔티브의 글로벌 영향력 분석을 통해 참여 기업들의 전력 소비량이 2018년 기준 전 세계의 0.9%(227 TWh)에 불과했으며, 이 중 41%(92 TWh)만이 재생에너지로 조달되었음을 밝혔다. 특히 재생에너지 조달 방식에서 자가발전(3%)이나 PPA(33%)와 같은 직접적 영향을 미치는 방식보다 REC 구매(45%)와 같은 간접적인 방식이 주를 이루었음을 지적하며, RE100의 실질적인 영향력 확대를 위해 중간목표 설정 강화 및 조달 방식의 질적 개선이 필요함을 제안하였다. 비슷한 맥락에서 Ruiz Manuel and Blok (2023)은 RE100 참여 기업들이 Scope 1 및 2 배출량을 평균 35.6% 감축한 성과를 보였으나, 이는 에너지 집약적 기업들이 재생에너지 구매에 크게 의존한 결과라는 점을 지적하였다. 특히 배출량 데이터의 신뢰성과 투명성 부족을 개선하기 위해 RE100 회원사 간의 데이터 검증 및 협력 강화가 필요하다고 제안하였다.

또한, Chang and Lo (2022)는 G20 국가 기업들을 대상으로 국가온실가스감축목표(NDC, nationally determined contribution) 및 RE100 참여 간의 관계를 분석한 결과, 기업들이 NDC보다 더 높은 수준의 기후변화 대응을 하고

있음을 발견하였다. 그러나 기업들은 재생에너지 직접 투자보다 REC 구매나 PPA와 같은 비교적 간단한 방법을 선호하는 경향이 있는 것으로 분석되었다. 이는 정책적 지원과 보조금이 부족한 환경에서는 재생에너지 도입이 제한될 수 있음을 시사한다. 따라서 산업계의 재생에너지 전환을 위해서는 단순한 목표 설정이나 홍보를 넘어 실질적인 정책 지원 및 보조금이 필요하다고 주장하였다.

국내 RE100 관련 연구들은 대체로 RE100 참여 결정 요인보다는 정책적 제도화 및 경제적 타당성 분석에 중점을 두는 경향을 보인다. Park (2024)은 2012년부터 2022년까지 재생에너지 사용 정보가 확인된 269개 글로벌 상장기업의 데이터를 활용하여 RE100이 기업의 재생에너지 사용 및 ESG 성과에 미치는 영향을 실증적으로 분석하였다. 분석 결과, RE100 가입 후 재생에너지 의존도가 증가하였으나 ESG 성과는 오히려 감소할 가능성이 큰 것으로 나타났다. 즉, 기업이 RE100 목표 달성을 위해 재생에너지 전환에 집중하면서 친환경 투자 및 사회적 책임 활동과 같은 다른 ESG 요소에 대한 자원 배분이 줄어드는 구축효과(crowding-out)가 발생할 수 있음을 시사하였다. 다만 에너지 집약적 산업의 경우 ESG 점수 감소 현상이 상대적으로 덜한 경향을 보였다.

An and Woo (2022)는 기업이 선택할 수 있는 다양한 RE100 이행 전략(녹색프리미엄, REC 구매, PPA 계약, 자체 발전소 건설 등)을 대상으로 국내 RE100 이행방안의 경제성 분석을 수행하였다. 연구 결과, 단기적으로는 녹색프리미엄이 가장 현실적인 방안이나 장기적으로는 자체 발전소 건설 또는 직접 PPA가 경제적으로 더 유리할 가능성이 높음을 시사하였다. Shin and Park (2021)은 국내외 RE100 운영 현황 비교를 통해 국내 RE100 활성화를 위한 정책적 방안을 제안하였다. 연구에서 국내 기업의 RE100 참여를 가로막는 주요 요인은 높은 재생에너지 조달 비용과 제도적 미비를 지적하였고, 기업 PPA를 가장 효율적인 해결책으로 제시하였다. 특히 PPA가 글로벌 RE100 달성을 위한 중요한 수단이며 이를 활성화하기 위해 전력시장 개편 및 정부 지원이 필요함을 강조하였다. 또한 Lee et al. (2019)은 RE100 정책과 관련한 글로벌 및 국내 정책 분석을 통해 국내 RE100 활성화를 위한 법·제도적 개선 방향을 제안하였다. 연구에 따르면 기업이 RE100을 이행하는 방식이 국가별로 다르며 우리나라의 경우 RE100 참여 기업 수는 증가하고 있으나, 여전히 제도적 한계로 인해 기업이 직접적인 재생에너지 조달을 선택하기 어려운 상황임을 설명하였다.

이러한 맥락에서 동 연구는 다음과 같은 차별성을 가진다. 첫째, 기존 연구들이 주로 RE100의 이행방안이나 현황 분석에 국한된 것과 달리, 동 연구는 우리나라의 수출 중심의 산업 구조, K-RE100 등 국내 고유의 경제적·정책적 환경이 기업의 RE100 참여 결정에 미치는 영향을 실증적으로 분석하고자 하였다. 둘째, 동 연구는 임의효과 패널 프로빗 모형(Random effects panel probit model)을 활용하여 기업의 재무적 특성, 산업적 특성, 이해관계자 관련 특성이 RE100 참여에 미치는 영향을 종합적으로 분석하고, 시간적 변화를 통합적으로 고려하고자 하였다. 셋째, 연구 결과는 기업 및 정책입안자에게 글로벌 공급망에서의 RE100 압력 증가와 국내 전력시장 제약 사이의 현실적 과제를 식별하고 이를 해결하기 위한 전략적 대응 방안을 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

### 3. 연구 방법론

#### 3.1. 연구 가설

동 연구는 우리나라 기업의 RE100 참여 결정요인을 체계적으로 분석하기 위해 다음과 같이 가설을 설정하였다. 첫째, 기업의 재무적 역량은 RE100 참여의 핵심 결정요인이다. Chang and Lo (2022)는 G20 국가의 기업들을 대상으로 실증분석을 실시한 결과, 매출액이 큰 기업일수록 재생에너지 전환에 필요한 자원을 효과적으로 확보할 수 있음을 밝혔다. 또한, Shin and Park (2021)의 연구에서는 초기 투자 비용 부담이 기업의 재무적 역량과 밀접하게 관련된다고 지적했다.

가설 1: 매출액이 큰 기업일수록 RE100 참여 가능성이 높을 것이다.

둘째, 기업의 에너지 사용 특성은 RE100 참여에 중요한 영향을 미친다. Ruiz Manuel and Blok (2023)은 RE100 참여 기업들이 Scope 1 및 2 배출량을 평균 35.6% 감축한 주요 요인으로 에너지 집약적 기업의 재생에너지 구매 전략을 제시하였다. Lee et al. (2023)은 우리나라 에너지 다소비 기업이 장기적 비용 절감 및 환경 규제 대응을 위해 재생에너지 전환을 선택할 가능성이 높음을 분석하였다.

가설 2: 에너지 사용량이 많은 기업일수록 RE100 참여

가능성이 높을 것이다.

셋째, K-RE100 참여는 기업의 RE100 참여 가능성을 높이는 주요 요인이다. K-RE100은 글로벌 RE100 참여를 지원하고 국내 기업의 재생에너지 전환을 촉진하기 위해 도입된 체계이다. Lee et al. (2019)은 K-RE100 참여가 글로벌 공급망에서의 경쟁력을 강화하고, 기업의 환경 경영 의지를 나타내는 중요한 지표로 작용한다고 분석하였다. 특히, K-RE100을 통해 재생에너지 도입을 시작한 기업들은 글로벌 RE100 요구에 더 효과적으로 대응할 가능성이 높다.

가설 3: K-RE100에 가입한 기업은 RE100 참여 가능성이 높을 것이다.

넷째, 시간 경과에 따른 RE100 참여 확산의 중요한 변수로 작용한다. Romano et al. (2016)의 연구는 60개국을 대상으로 한 패널 데이터 분석에서 시간이 경과할수록 에너지 전환 정책이 환경적 압력 및 구조적 변화를 통해 더욱 확대됨을 보여주었다. Lee et al. (2023) 역시 우리나라 수출 중심 산업구조와 글로벌 공급망 내 환경규제 강화로 인해 시간이 지남에 따라 RE100 참여가 가속화될 것으로 전망하였다.

가설 4: 시간이 경과할수록 기업의 RE100 참여 가능성이 높아질 것이다.

이상의 가설들은 우리나라 기업의 RE100 참여 결정요인을 체계적으로 분석하기 위한 이론적 틀을 제공한다. 표본 선정에 있어 동 연구는 RE100, K-RE100 가입 기업 및 CDP 선정 기업 중 온실가스 명세서를 제출한 기업을 분석 대상으로 하였다. 이에 따라 최종적으로 153개 기업의 패널 데이터를 구축하여 분석을 수행하였다. 다만 분석에 포

함된 표본은 온실가스 명세서를 제출한 기업으로 한정되어 있어 전체 RE100 관련 기업을 대표한다고 단정하기는 어려운 측면이 있다. 따라서 연구 결과의 해석에 있어 이 점을 고려하고 신중하게 접근할 필요가 있다. 연구 표본 구성은 Table 1에 요약되어 있다. 분석 대상인 153개 기업 중 일부는 RE100과 K-RE100에 중복으로 참여하거나 하나의 이니셔티브에만 참여한 기업도 존재한다. 또한, 시계열적으로 RE100 및 K-RE100 가입 기업 수는 증가하는 경향을 보이나 CDP 선정 기업 중 RE100과 K-RE100 모두에 참여하지 않는 기업도 상당수 포함되었다.

### 3.2. 연구 모형

동 연구는 국내 기업의 RE100 이니셔티브 참여 결정요인을 분석하기 위해 임의효과 패널 프로빗 모형을 활용하여 분석을 수행하였다. 패널 프로빗 모형은 이분형 종속변수를 포함하는 패널 데이터 분석에 적합하며, 기업 간 관측되지 않은 이질성을 고려하면서도 시간에 따른 설명변수의 변화를 효과적으로 분석할 수 있는 방법이다 (Bertschek and Lechner, 1998). 특히 임의효과 프로빗 모형은 시간에 따라 변하지 않는 기업별 고유 변수의 효과를 추정할 수 있는 모형으로, 이를 통해 기업의 고유한 특성이 RE100 가입 결정에 미치는 영향을 분석할 수 있다 (Bertschek and Lechner, 1998).

동 연구에서는 분석의 신뢰성 및 타당성을 확보하기 위해 다음과 같은 검정 및 보정 절차를 수행하였다. 첫째, 설명변수 간 다중공선성 문제를 점검하고자 분산팽창계수(VIF, variance inflation factor)를 산출하였다. 둘째, 오차항의 이분산성 문제를 완화하고자 강건 표준오차(robust standard errors)를 적용하였다. 셋째, 모형의 구조적 적합성 여부를 판단하고자 Breusch-pagan lagrange multiplier(BP-LM) 검정을 수행하여 패널 효과의 존재 여부를 확인하고자 하였다. 마지막으로 모형의 예측력 및

Table 1. Annual distribution of research sample by RE100 and K-RE100 participation

(Unit: number of companies)

| Year | K-RE100 and RE100 | K-RE100 only | RE100 only | K-RE100 or RE100 | Neither |
|------|-------------------|--------------|------------|------------------|---------|
| 2020 | -                 | -            | 5          | 5                | 148     |
| 2021 | 4                 | 18           | 7          | 25               | 128     |
| 2022 | 9                 | 22           | 15         | 46               | 107     |

성능을 평가하기 위한 지표로 분류 정확도(classification accuracy) 및 ROC-AUC(area under the receiver operating characteristic curve)를 활용하였다.

동 연구의 종속변수는 국내 기업들의 RE100 가입 여부로, 가입한 경우에는 1, 미가입한 경우에는 0으로 구분되는 이분형 변수이다. 이는 기업의 재생에너지 전환 의지를 직접적으로 나타내는 지표로서, 이항 선택 모형을 적용하는 데 적합하다고 판단된다. 종속변수가 연속형 변수가 아닌 이항 변수인 경우, 선형확률모형, 프로빗 모형, 로짓 모형 등을 사용할 수 있다. 선형확률모형은 오차항의 이분산 문제와 확률값이 0보다 작거나 1보다 큰 값을 가질 수 있다는 한계를 가진다. 이러한 문제를 해결하기 위해 동 연구에서는 프로빗 모형을 선택하였다. 프로빗 모형은 선택 확률이 0과 1 사이의 값을 가지도록 표준정규분포의 누적분포함수를 이용하여 S자 형태의 비선형 관계로 모델링한다. 이를 통해 기업이 RE100에 가입할 확률을 보다 정확하게 추정할 수 있다.

이항 종속변수 모형에서 관찰되지 않는 잠재변수  $y_{it}^*$ 를 가정하고, 이는 다음과 같은 선형 회귀 모형을 따른다.

$$y_{it}^* = \beta' X_{it} + \eta_i + \theta_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

여기서  $y_{it}^*$ 는 기업  $i$ 의 시점  $t$ 에서의 잠재적인 RE100 참여 의사,  $X_{it}$ 는 기업  $i$ 의 시점  $t$ 에서의 설명변수 벡터,  $\beta$ 는 추정해야 할 설명변수의 계수 벡터,  $\eta_i$ 는 기업 고유의 미관측 개별효과,  $\theta_t$ 는 시간 효과를 나타내는 변수 및  $\epsilon_{it}$ 는 독립적으로 분포하는 오차항을 의미한다. 실제로 관찰되는 종속변수  $y_{it}$ 는 다음과 같이 정의된다.

$$y_{it} = \begin{cases} 1, & \text{if } y_{it}^* > 0 \\ 0, & \text{if } y_{it}^* \leq 0 \end{cases} \quad (2)$$

기업이 RE100에 참여할 확률  $P(y_{it}=1)$ 은 다음과 같이 표현되며, 여기서  $\Phi(\cdot)$ 는 표준정규분포의 누적분포함수이다.

$$P(y_{it}=1) = \Phi(\beta' X_{it} + \eta_i + \theta_t) \quad (3)$$

동 연구 모형은 RE100 참여에 영향을 미치는 모든 설명변수를 포함하여 다음과 같이 설정된다.

$$P(y_{it}=1) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 Sales_{it} + \beta_2 Energy_{it} + \beta_3 EngInt_{it} + \beta_4 Kre100_{it} + \beta_5 IServ_{it} + \beta_6 IManuf_{it} + \beta_7 ROE_{it} + \beta_8 ESG_{it} + \beta_9 Yr_{2021} + \beta_{10} Yr_{2022} + \eta_i) \quad (4)$$

여기서, 종속변수는 RE100 가입 여부에 따라서 0과 1로 구성된 이항변수이며, 설명변수는 기업 매출액(Sales), 에너지 사용량(Energy), K-RE100 가입 여부(K-Re100), 자기자본수익률(ROE), 지속가능경영보고서 발간여부(ESG), 연도 더미변수, 에너지 다소비 기업 여부(EngInt), 산업 유형을 나타내는 서비스업 더미변수(IServ), 제조업 더미변수(IManuf)로 설정하였다. 또한, 모형의 계수는 변수와 RE100 참여 확률 간의 관계를 나타내지만, 이를 직접 해석하기 위해 한계효과를 추가적으로 계산하였다. 한계효과는 변수값이 1 단위 변화할 때 RE100 참여 확률이 얼마나 변화하는지를 정량적으로 나타내며, 정책적 시사점을 도출하는 데 활용되었다.

## 4. 분석 결과

### 4.1. 자료

동 연구에 활용된 표본은 RE100 및 K-RE100에 가입한 국내 기업과 CDP에서 선정한 기업을 포함하여 총 153개 기업으로 구성되었다. 연구 분석 범위는 2020년부터 2022년까지의 3년 동안이며, 이 기간 동안 기업들의 활동을 추적하여 데이터를 수집하였다. 단, 인수합병, 분할 등으로 인해 데이터가 누락되거나 온실가스 배출량 명세서 정보가 없는 기업은 표본에서 제외하였다. 최종적으로 153개 기업에 대해 3년 동안의 데이터를 결합하여 총 459개의 균형 패널 데이터를 구축하였다. 산업별 분포는 Table 2에 제시되어 있다.

연구 분석에 사용된 변수의 정의 및 특성은 Table 3에 제시되어 있다. 동 연구의 종속변수는 RE100 가입 여부로, 이는 이진 변수(0=미가입, 1=가입)로 정의된다. 이 변수는 기업이 RE100 이니셔티브에 참여했는지를 나타내며, 한국 RE100 협의체의 RE100 정보 플랫폼(<https://www.k-re100.or.kr>)에서 제공된 데이터를 바탕으로 수집했다.

Table 2. Industry distribution of the sample

| Industries                    | Frequency | Percent (%) |
|-------------------------------|-----------|-------------|
| Diversified / conglomerate    | 2         | 1.31        |
| Transportation services       | 6         | 3.92        |
| Hospitality                   | 2         | 1.31        |
| Biotech, health care & pharma | 4         | 2.61        |
| Retail                        | 4         | 2.61        |
| Infrastructure                | 13        | 8.5         |
| Materials                     | 24        | 15.69       |
| Food, beverage & agriculture  | 14        | 9.15        |
| Manufacturing                 | 71        | 46.41       |
| Services                      | 13        | 8.5         |
| Total                         | 153       | 100         |

Table 3. Definitions and characteristics of variables

| Category              | Variables               | Definitions                                                    | Mean                                                                        | Standard deviation |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Dependent variable    | GRe100                  | Global RE100 membership status<br>(non-member = 0, member = 1) | 0.09                                                                        | 0.28               |
| Independent variables | Financial variables     | Sales                                                          | Sales (Unit: 100 billion KRW)                                               | 133110.9           |
|                       |                         | ROE                                                            | Return on equity (Unit: %)                                                  | 17.32              |
|                       | Non-financial variables | ESG                                                            | ESG report submission status<br>(non-submission = 0, submission = 1)        | 0.68               |
|                       |                         | Energy                                                         | Energy consumption (Unit: PJ)                                               | 26782.85           |
|                       |                         | EngInt                                                         | High energy consumption company<br>(top 20% = 1, bottom 80% = 0)            | 0.19               |
|                       |                         | IServ                                                          | Service industry status<br>(non-service = 0, service = 1)                   | 0.08               |
|                       |                         | IManuf                                                         | Manufacturing industry status<br>(non-manufacturing = 0, manufacturing = 1) | 0.46               |
|                       | Institutional variable  | KRe100                                                         | Korean RE100 membership status<br>(non-member = 0, member = 1)              | 0.11               |

동 연구의 설명변수는 다음과 같다. 첫째, 기업 매출액(Sales)과 재무지표(ROE)는 각각 기업의 총 매출액과 자기자본이익률을 통해 측정하였다. 이 두 변수는 기업의 규모와 수익성을 나타내는 재무적 특성을 반영하였으며 데이터는 Value Search (<https://valuesearch.co.kr>)에서 수집된 자료를 기반으로 하였다. Value Search는 국내 기업들의 재무 관련 데이터를 제공하는 서비스이다.

둘째, 에너지 사용량(Energy)은 기업의 연간 에너지 사용량을 PJ 단위로 측정하며 온실가스종합정보센터에서 제공하는 기업 배출량 통계를 활용하여 수집되었다. 에너

지 사용량은 기업의 에너지 소비 특성을 반영하는 지표로서 전력 사용량을 대신하여 사용하였다. RE100 가입 기준으로 요구되는 전력 사용량 데이터는 기업들이 기밀로 유지하는 경우가 많아 접근이 어려웠다. 따라서 데이터 접근의 어려움으로 인해 동 연구에서는 에너지 사용량 데이터를 대체 변수로 활용하였다. 전력 사용량 대신 에너지 사용량 데이터를 대체 변수로 활용하는 접근 방식은 선행 연구에서도 사례가 있다. 예를 들어, Dragomir et al. (2023)는 유럽 대기업을 대상으로 에너지 소비 데이터를 사용하여 RE100 및 전기자동차 100% 목표 달성을 평가

Table 4. Results of correlation analysis between variables

|        | GRe100   | KRe100   | Sales    | ROE    | ESG      | Energy   | EngInt | IServ     | IManuf |
|--------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|-----------|--------|
| GRe100 | 1.000    |          |          |        |          |          |        |           |        |
| KRe100 | 0.218*** | 1.000    |          |        |          |          |        |           |        |
| Sales  | 0.238*** | -0.019   | 1.000    |        |          |          |        |           |        |
| ROE    | 0.028    | -0.007   | 0.035    | 1.000  |          |          |        |           |        |
| ESG    | 0.178*** | 0.070    | 0.261*** | -0.011 | 1.000    |          |        |           |        |
| Energy | -0.014   | 0.260*** | 0.217*** | -0.042 | 0.194*** | 1.000    |        |           |        |
| EngInt | 0.083    | 0.152*** | 0.247*** | -0.042 | 0.181*** | 0.617*** | 1.000  |           |        |
| IServ  | 0.183*** | -0.004   | 0.182*** | 0.065  | 0.175*** | -0.088   | 0.028  | 1.000     |        |
| IManuf | 0.053    | 0.032    | 0.017    | 0.049  | -0.152** | -0.144** | -0.081 | -0.284*** | 1.000  |

Note: The significance levels of the variables are as follows: \*  $p < .1$ ; \*\*  $p < .05$ ; \*\*\*  $p < .01$

했다. 또한, Egli et al. (2023)에서는 CDP 또는 기업 보고서를 통해 보고된 에너지 사용량 데이터를 활용하여 RE100 목표 달성에 대한 기업의 기여를 분석한 바 있다.

셋째, 에너지 다소비 기업 여부(EngInt)는 표본 내 에너지 사용량 상위 20%인 기업을 1, 하위 80%인 기업을 0으로 정의하여 에너지 소비가 많은 기업을 구분하는 더미변수이다. 산업 유형 정보는 온실가스종합정보센터에서 제공하는 온실가스 배출량 명세서 정보 및 RE100 공식 홈페이지 정보를 활용하여 수집하였다.

넷째, 서비스 산업 여부(IServ)는 기업이 서비스 산업에 속하는지를 나타내는 더미변수로, 비서비스 산업은 0, 서비스 산업은 1로 정의하였다. 제조업 여부(IManuf)를 나타내는 더미변수의 경우 비제조업 산업은 0, 제조업 산업은 1로 정의하였다. 서비스 산업과 제조업은 에너지 소비와 탄소 배출 구조가 다르기 때문에 RE100 참여 동기와 방식에 차이가 있을 수 있다. 서비스 산업은 제조업에 비해 에너지 전환 비용이 낮고 탄소 배출량 저감 압력이 덜하므로 재생에너지 전환을 실현하는 동기가 다르며 에너지 전환에 상대적으로 유리한 위치에 있다고 볼 수 있다(Kang et al., 2024; Panyagometh, 2018). 따라서 동 연구에서는 산업별 특성을 반영하여 RE100 참여 가능성에 영향을 미치는 요인을 분석함으로써 각 산업에서 RE100 참여 결정 요인을 보다 명확히 이해할 수 있을 것으로 판단하였다.

다섯째, ESG 보고서 발간 여부(ESG)는 기업이 지속가능경영보고서 또는 ESG 보고서를 발간했는지를 나타내는 더미변수로 0= 미발간, 1= 발간으로 정의하였다. 기업의 ESG 보고서는 환경경영 의지와 RE100 참여 가능성을 평가하는 중요한 지표 역할로서, 보고서 정보는 한국거래

소 ESG 포털(<https://esg.krx.co.kr>)에서 수집하였다. 여섯째, K-RE100 가입 여부(KRe100)는 기업이 한국형 RE100에 가입했는지를 나타내는 더미변수로, 0=미가입, 1=가입으로 정의하였다. 가입 여부 데이터는 한국 RE100 협의체의 RE100 정보 플랫폼(<https://www.k-re100.or.kr>)에서 확보하였다.

## 4.2. 상관관계 분석 결과

본 연구는 설명변수 간의 다중공선성을 검토하기 위해 상관관계 분석과 분산팽창요인(VIF) 검정을 수행하였다. 상관관계 분석 결과는 Table 4에 제시되어 있다. 변수 간 상관관계수는 모두 통상적인 기준(0.7)을 초과하지 않았으며, VIF 값도 모두 2 이하로 나타났다. 이를 통해 다중공선성 문제를 크게 야기하지 않을 가능성이 높은 것으로 보이며, 본 연구의 설명변수는 독립적으로 분석에 적합할 것으로 판단하였다.

## 4.3. 패널 프로빗 모형 추정 결과 및 정책적 시사점

동 연구의 실증분석은 다음의 두 가지 모형으로 구분하여 제시하였다. 첫째, 기본 패널 프로빗 모형(모형 1)은 실제 수치를 기준으로 기업의 재무적, 비재무적 특성 및 K-RE100 참여가 RE100 참여에 미치는 영향을 분석한 것으로, 주요 결과는 Table 5에 제시되어 있다. 그러나 Table 2의 기술통계 결과에 따르면 Sales 및 Energy 변수의 분포가 비대칭적으로 나타나 해당 변수를 그대로 사용할 경우 추정 계수의 신뢰성에 영향을 미칠 가능성이 있는 것으로 판단되었다. 이에 따라 둘째, 변수의 특성을 보다 정교하게 반영하고 해석의 타당성을 높이고자 Table 6

Table 5. Estimation results of the basic panel probit model

| Variables                          | Model 1   |          | Marginal effect |          |
|------------------------------------|-----------|----------|-----------------|----------|
|                                    | Estimates | p-value  | Estimates       | p-value  |
| Constant                           | -9.4554   | 0.000*** | -               | -        |
| Sales                              | 0.0038    | 0.039**  | 0.0001          | 0.000*** |
| Energy                             | -0.0255   | 0.024**  | -0.0009         | 0.013**  |
| Engint                             | 1.9402    | 0.075*   | 0.0650          | 0.073*   |
| Kre100                             | 1.9256    | 0.018**  | 0.0645          | 0.120    |
| Iserv                              | 2.5095    | 0.029**  | 0.0841          | 0.075*   |
| IManuf                             | 1.3023    | 0.180    | 0.0436          | 0.261    |
| Yr_2021                            | 1.0902    | 0.306    | 0.0250          | 0.140    |
| Yr_2022                            | 2.8191    | 0.076*   | 0.0945          | 0.002*** |
| ROE                                | 0.0064    | 0.495    | 0.0002          | 0.504    |
| ESG                                | 1.0138    | 0.470    | 0.0340          | 0.544    |
| Wald-statistics                    | 189.90    | 0.000    | -               | -        |
| Breusch-Pagan LM test <sup>a</sup> | 84.83     | 0.000    | -               | -        |
| Akaike information criterion       | 180.61    | -        | -               | -        |
| Bayesian information criterion     | 230.15    | -        | -               | -        |
| Model performance metrics:         |           |          |                 |          |
| - Classification accuracy          | 92.16%    | -        | -               | -        |
| - ROC-AUC <sup>b</sup>             | 0.826     | -        | -               | -        |
| Log-Likelihood                     | -78.30    | -        | -               | -        |
| Observations                       | 459       | -        | 459             | -        |

Notes: <sup>a</sup>ROC-AUC refers to the area under the receiver operating characteristic curve. <sup>b</sup>LM stands for lagrange multiplier, used in the Breusch-Pagan LM test for testing random effects. The significance levels of the variables are as follows: \*  $p < .1$ ; \*\*  $p < .05$ ; \*\*\*  $p < .01$

에 요약된 바와 같이 Sales 및 Energy 변수에 자연로그를 취한 로그선형 패널 프로빗 모형(모형 2)을 추가적으로 분석하였다.

모형의 구조적 적합성을 검토하기 위해 BP-LM 검정을 수행한 결과, 패널 효과가 통계적으로 유의하게 나타나 임의효과 설정이 타당한 것으로 보인다. 또한, 모형 간의 설명력을 비교하고자 Akaike Information Criterion (AIC) 및 Bayesian Information Criterion (BIC)을 활용한 결과, 모형 2가 더 낮은 값을 보여 상대적으로 높은 설명력을 갖는 것으로 나타났다. 또한, 모형의 예측력 및 성능 측면에서도 모형 2의 전체 분류 정확도는 92.81%, ROC-AUC는 0.830으로 나타나 일정 수준 이상의 분류 성능을 확보하는 것으로 나타났다. 따라서 동 연구는 후속 논의를 모형 2의 결과를 중심으로 진행하되, 추가적인 비교를 위해 모형 1의 결과 또한 함께 제시하였다.

동 연구의 분석 결과는 구체적인 해석에 앞서, RE100 및 K-RE100 가입 기업 중 온실가스 명세서를 제출한 일

부 기업을 대상으로 도출된 것임을 전제로 한다. 특히, 온실가스 명세서를 제출하지 않은 기업들의 특성이 분석에 반영되지 않았을 가능성이 있다. 즉, 표본 구성의 특성으로 인해 연구 결과가 전체 기업군의 RE100 참여 결정요인을 완전히 대변한다고 보기는 어렵다. 따라서 동 연구 결과는 해당 표본의 범위를 고려하여 신중하게 해석 및 적용할 필요가 있다.

동 연구는 기업의 RE100 참여에 영향을 미치는 결정요인을 파악하는 데 정책적 및 연구적 관점에서 다음과 같이 기여한다. 첫째,  $\ln(\text{Sales})$  변수는 RE100 참여에 유의미한 영향을 미치는 주요 요인인 것으로 나타났으며 기업 매출액이 1% 증가할 때 RE100 참여 확률이 2.54% 증가하는 것으로 분석되었다. Table 7의 결과에 따르면, 동 분석 대상 기업 중 RE100 참여 기업의 평균 매출액은 34조 7,700억 원으로, 비참여 기업(평균 8조 800억 원)보다 현저히 높은 것으로 나타났다. 이는 기업의 재무적 역량이 RE100 참여의 주요한 결정 요인일 수 있음을 나타낸다.

Table 6. Estimation results of the log-linear panel probit model

| Variables                          | Model 2   |          | Marginal Effect |          |
|------------------------------------|-----------|----------|-----------------|----------|
|                                    | Estimates | p-value  | Estimates       | p-value  |
| Constant                           | -13.7858  | 0.000*** | -               | -        |
| ln(Sales)                          | 0.8065    | 0.002*** | 0.0254          | 0.002*** |
| ln(Energy)                         | 0.8258    | 0.000*** | 0.0261          | 0.002*** |
| Engint                             | -2.4332   | 0.090*   | -0.0768         | 0.099*   |
| Kre100                             | 1.4350    | 0.102    | 0.0453          | 0.151    |
| Iserv                              | 4.2568    | 0.003*** | 0.1343          | 0.008*** |
| IManuf                             | 2.5005    | 0.020**  | 0.0789          | 0.020**  |
| Yr_2021                            | 1.2759    | 0.094*   | 0.0279          | 0.070*   |
| Yr_2022                            | 3.1982    | 0.000*** | 0.1018          | 0.000*** |
| ROE                                | 0.0020    | 0.863    | 0.0001          | 0.862    |
| ESG                                | 0.4242    | 0.719    | 0.0134          | 0.726    |
| Wald-statistics                    | 371.35    | 0.000    | -               | -        |
| Breusch-Pagan LM test <sup>a</sup> | 92.87     | 0.000    | -               | -        |
| Akaike information criterion       | 178.04    | -        | -               | -        |
| Bayesian information criterion     | 227.59    | -        | -               | -        |
| Model performance metrics:         |           |          |                 |          |
| - Classification accuracy          | 92.81%    | -        | -               | -        |
| - ROC-AUC <sup>b</sup>             | 0.830     | -        | -               | -        |
| Log-Likelihood                     | -77.02    | -        | -               | -        |
| Observations                       | 459       | -        | 459             | -        |

Notes: <sup>a</sup>ROC-AUC refers to the area under the receiver operating characteristic curve. <sup>b</sup>LM stands for lagrange multiplier, used in the Breusch-Pagan LM test for testing random effects. The significance levels of the variables are as follows: \*  $p < .1$ ; \*\*  $p < .05$ ; \*\*\*  $p < .01$

Table 7. Summary of sales and log-transformed sales by company type

| Company type              | Number of companies (N) | Average sales (100 billion KRW) | Standard deviation (100 billion KRW) | Average ln(Sales) | Standard deviation of ln(Sales) |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| Global RE100 participants | 30                      | 347.7                           | 548.0                                | 11.7              | 1.6                             |
| Non-participants          | 123                     | 80.8                            | 136.9                                | 10.3              | 1.4                             |

Note: Sales value is in 100 billion KRW. ln(Sales) represents the natural logarithm of sales.

특히 재생에너지 전환에 필요한 초기 투자 비용이 부담될 수 있는 점을 고려할 때, 기업의 규모와 재무적 여건에 따라 RE100 참여 전략이 달라질 수 있다. 반면에 중소기업은 재정적 여건 및 기술적 역량의 부족으로 RE100 참여에 어려움을 겪을 수 있으므로 재생에너지 구매 비용 완화를 위한 금융 지원 및 컨설팅을 제공한다면 상당한 도움이 될 것으로 판단된다.

둘째, Energy 변수가 RE100 참여에 미치는 영향은 모형

에 따라 상이한 결과를 보였다. 모형 1에서는 Energy 변수의 추정 계수가 음수로 도출되어 에너지 사용량이 많을수록 RE100 참여 가능성이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 재생에너지 전환에 따른 추가 비용 부담이 기업의 RE100 참여 결정에 영향을 미칠 수 있음을 의미한다. 반면, 모형 2에서는 ln(Energy) 변수의 계수가 양의 값을 보여 에너지 사용량과 RE100 참여 간의 관계가 단순한 선형 관계로 설명되기 어려울 수 있음을 보여준다. 즉, 에너지 사용량이

적은 기업의 경우 사용량이 증가할수록 RE100 참여 가능성이 감소하는 경향이 나타났지만, 일정 수준 이상의 에너지를 소비하는 기업의 경우에는 장기적인 에너지 비용절감 및 환경 규제 대응을 위해 RE100 참여를 선택할 수 있음을 의미한다. 이러한 상반된 결과는 기업의 에너지 사용 특성에 따른 차별화된 전환 로드맵과 같은 차별화된 정책적 접근이 필요할 수 있음을 나타낸다.

셋째, K-RE100 참여가 글로벌 RE100 참여에 미치는 영향은 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 이는 우리나라의 전력 구조 및 시장환경이 RE100 참여에 영향을 미치는 여러 요인 중 하나로 작용할 가능성이 있으며, 기업 규모, 수출 비중, 이행 부담 등의 다양한 요인이 복합적으로 영향을 미칠 수 있음을 보여준다. 또한 글로벌 RE100 가입 요건은 연간 전력 소비량이 최소 100 GWh 이상인 기업, 브랜드 인지도 및 시장에서의 영향력 등을 고려하여 가입 여부를 허용한다. 이에 반해 K-RE100은 기업의 전력 사용량 및 규모와 관계없이 참여할 수 있도록 설계되어 있어 글로벌 RE100보다 가입 장벽이 상대적으로 낮다. 따라서 가입 요건의 차이로 인해 K-RE100이 글로벌 RE100 참여의 주요 유도 요인으로 작용하기 어려울 수 있다. 게다가 글로벌 RE100 이행 의무에는 2030년까지 60%, 2040년까지 90%의 재생에너지를 사용해야 하는 조건이 수반된다. 이에 따라 중소·중견 기업과 같은 일부 기업은 글로벌 RE100 가입에 소극적일 수 있다.

우리나라의 전력 구조는 여전히 석탄, 천연가스, 원자력에 크게 의존하고 있어 재생에너지기반 전력의 단가에는 타 에너지원에 비해 상대적으로 높은 수준을 보인다. 또한, 한국전력공사의 독점 구조로 운영되고 있는 우리나라의 전력시장 상황은 기업이 직접 재생에너지를 조달할 수 있는 선택지를 제한시킨다. K-RE100은 기업의 제약을 완화하고자 도입되었으나 아직 시장 활성화가 부족하며 RE100을 위한 재생에너지 조달 옵션이 제한적인 상황이다. 따라서 전력시장 개방 및 민간 참여 확대를 통해 K-RE100의 실효성을 높이고 기업이 보다 다양한 재생에너지 조달 수단을 활용할 수 있도록 제도적 보완이 필요할 것으로 판단된다.

넷째, 산업별 효과 분석 결과 Iserv 및 IManuf 변수의 계수가 모두 통계적으로 유의미한 양의 값을 나타냈다. 한계 효과 분석에서는 두 변수가 RE100 참여 확률을 각각 13.43%p 및 7.89%p 증가와 관련된 것으로 나타났다. 서비스업 기업의 경우, 탄소 배출 부담이 제조업에 비해

상대적으로 낮아 RE100 참여의 물리적 장벽이 낮을 수 있다. 동시에 소비자 및 시장의 요구와 같은 요인이 RE100 참여의 주요 동인으로 작용했을 가능성도 존재한다. 특히, 글로벌 시장에서 지속가능성 및 친환경 브랜드 이미지가 중요한 요인으로 작용하는 서비스업 특성이 반영되었을 수 있다. 이에 서비스 기업은 선도적 참여 기업의 우수 사례를 공유·확산하는 방식이 RE100 참여 확대를 유도하는 데 유용한 전략이 될 것이다.

제조업 기업의 경우, 에너지 집약적인 생산 공정과 온실가스 배출량이 많아 RE100 참여를 결정하는 데 있어 보다 다양한 요소를 고려해야 할 필요가 있다. 제조업은 재생에너지 전환 비용, 생산 공정 변경 부담, 공급망 요구 사항 등이 중요한 고려 요인으로 작용할 수 있기에 RE100 참여 확률에도 영향을 미칠 수 있다. 따라서 재생에너지 조달 비용 절감을 위한 공동구매 제도 도입, PPA 계약 절차 간소화 및 계약 기간 유연화 등의 실질적인 지원 방안이 기업들의 RE100 참여 확대에 도움이 될 것이다.

## 5. 결론

동 연구는 국내 기업의 RE100 이니셔티브 참여 결정요인을 규명하는 것을 목표로 하였다. 이를 위해 임의효과 패널 프로빗 모형을 활용하여 2020년부터 2022년까지의 153개 기업에서 확보한 459개의 관측치로 구성된 패널 데이터를 분석하였다. 분석 결과 기업의 매출액이 1% 증가할 때 RE100 참여 확률이 2.54% 증가하는 것으로 나타났으며, 이는 대규모 자본과 인프라를 보유한 기업일수록 재생에너지 전환에 필요한 초기 투자 비용을 더 잘 감당할 수 있음을 시사한다. 에너지 사용량도 1% 수준에서 유의성을 확보했으며, 에너지 다소비 기업들이 장기적 비용절감과 환경 규제 대응을 위해 RE100 참여를 전략적으로 고려하고 있음을 나타내는 결과를 도출하였다. 산업별 분석 결과 서비스업 및 제조업 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 서비스업의 경우, 한계효과 분석에서 RE100 참여 확률이 13.43%p 증가하는 경향을 보였다. 제조업의 경우에는 한계 효과가 7.89%p 증가하는 양상을 보였다. 시간 효과 분석에서는 2022년도 더미변수가 1% 수준에서 통계적으로 유의했으며 2021년도 더미변수도 10% 수준에서 통계적으로 유의하여 RE100 참여가 시간이 경과할수록 뚜렷하게 증가하는 추세임을 확인하였다.

동 연구의 결과는 정책 및 연구 관점에서 다음과 같은 의미를 지닌다. 첫째, 임의효과 패널 프로빗 모형을 활용

하여 기업의 재무적 특성(매출액, ROE), 비재무적 특성(ESG 보고서 제출 여부, 에너지 사용량), 산업 유형, 시간적 변화를 종합적으로 고려한 최초의 연구라는 점에서 방법론적 차별성을 가진다. 둘째, 기업 간 관측되지 않은 이질성을 통제하면서도 시간에 따른 설명변수의 변화를 효과적으로 분석했다는 점에서 연구의 엄밀성을 확보하였다. 다만 동 연구는 2020년부터 2022년까지의 3개년 자료만을 분석에 활용하였다는 점에서 한계를 가진다. 향후 연구에서는 장기간의 패널 데이터를 구축하여 기업의 RE100 참여 결정요인에 대한 시계열적 변화를 심도 있게 분석할 필요가 있다.

셋째, 동 연구의 결과는 RE100 및 K-RE100 가입 기업 중 온실가스 명세서를 제출한 기업을 대상으로 도출된 것으로, 정책적 시사점을 논의할 때는 이러한 표본의 특성을 함께 고려할 필요가 있다. 특히 온실가스 정보를 공개하지 않은 기업의 경우 RE100 참여 결정 요인이 상이할 가능성이 있으며, 향후 연구에서는 보다 포괄적인 기업 특성을 반영할 수 있도록 표본의 범위를 확대할 필요가 있다. 넷째, K-RE100은 기업의 재생에너지 조달 여건을 완화하고자 도입되었으나 실제 이행 과정에서는 녹색프리미엄이나 REC 구매 방식에 편중되는 경향이 나타나고 있다. 이는 녹색프리미엄의 비용 효율성 및 접근 용이성, REC의 온실가스 감축 실적 인정 및 유연한 거래 구조와 같이 각각의 수단이 지닌 상대적 장점에 기인한 것으로 보인다. 다만, 이행 과정에서의 편중은 국제 기준을 충족하지 못하거나 감축 실적의 중복 계상 가능성을 초래할 수 있다는 점에서 기업이 체감하는 선택의 폭을 제한하는 요소로 작용할 수 있다. 또한, 제도 설계의 다양성과는 별개로 국내 기업의 글로벌 RE100 참여 확대에 있어 잠재적인 제약 요인으로 고려될 수 있다. 따라서 전력시장 개방 및 민간 참여 확대와 같은 전력시장의 구조적 개선과 더불어 재생에너지 조달 옵션 간 균형 있는 활용을 유도할 수 있는 정책적 지원이 병행될 필요가 있다.

다섯째, 동 연구의 분석 결과, 최근 몇 년간 기업들의 RE100 참여가 점진적으로 증가하는 경향이 나타났다. 이는 유럽연합의 탄소국경조정제도 도입 및 글로벌 공급망에서의 RE100 요구 확대 등 국제적 환경 규제가 강화되면서 수출 중심의 국내 기업들이 경쟁력 유지를 위해 RE100 참여를 전략적으로 확대하고 있음을 나타낸다. 정부와 정책입안자는 이러한 추세를 뒷받침할 수 있는 법적·제도적 지원과 함께 기업들이 재생에너지로 전환하는데 필요한 기술적·재정적 지원을 확대해야 할 것이다. 예

를 들어, 재생에너지 공급 확대를 위해 민간 발전사와의 협력을 통한 신규 설비 투자와 더불어 에너지저장시스템, 스마트그리드 등 첨단 기술 도입을 위한 연구개발 투자를 강화할 필요가 있다. 또한, PPA 계약 절차 간소화, 녹색프리미엄 제도 개선 및 RE100 참여 기업에 대한 세제 혜택 확대와 같은 재정적 인센티브를 통해 기업의 재생에너지 전환을 가속화하는 정책적 지원이 요구된다. 동 연구의 분석들은 향후 기업의 환경 관련 의사결정 연구에 유용한 참고가 될 것이며, 특히 자발적 환경 이니셔티브 참여 결정요인 분석에 있어 중요한 시사점을 제공할 것으로 기대된다.

## 사사

본 연구는 2023년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원(NRF-2023S1A5A2A21085534)을 받아 수행되었습니다.

## Reference

- Amore Pacific. 2024. Amore Pacific obtains net-zero target approval from SBTi. [accessed 2024 Oct 23]. <https://www.apgroup.com/int/ko/news/2024-07-05-1.html>
- An SH, Woo J. 2022. Comparative economic analysis of RE100 implementation methods in South Korea. *Curr Photovoltaic Res* 10(2): 62-71.
- Bertschek I, Lechner M. 1998. Convenient estimators for the panel probit model. *J Econom* 87(2): 329-371.
- Chang CH, Lo SF. 2022. Impact analysis of a national and corporate carbon emission reduction target on renewable electricity use: A review. *Energies* 15(5): 1794.
- Dragomir VD, Dumitru M, Perevoznic M. 2023. Carbon reduction and energy transition targets of the largest European companies: An empirical study based on institutional theory. *Cleaner Prod Lett* 4: 100039.
- Egli F, Zhang R, Hopo V, Schmidt T, Steffen B. 2023. The contribution of corporate initiatives to global renewable electricity deployment. *Nat Commun* 14(1): 4678.
- Fankhauser S, Jotzo F. 2018. Economic growth and

- development with low-carbon energy. *Wiley Interdiscip Rev Clim Change* 9(1): e495.
- Freeman RE. 1984. *Strategic management: A stakeholder approach*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Gao AMZ, Fan CT, Chen JS. 2020. A critical review of the world's first renewable portfolio standard (RPS) for large electricity users in Taiwan: the return of the RPS? *Energy Strategy Rev* 32: 100585.
- Gicquello M. 2022. The failures of COP26: Using group psychology and dynamics to scale up the adoption of climate mitigation and adaptation measures. *Transnational Legal Theory* 13(2-3): 366-389.
- Government of the Republic of Korea. 2023. National carbon neutral green growth basic plan [accessed 2024 Oct 23]. <https://www.2050cnc.go.kr>
- Greene WH. 2003. *Econometric analysis*, 5th edn. NJ: Prentice Hall.
- Hsiao C. 2014. *Analysis of panel data*, 3rd edn. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Jalalov M, Bae JH. 2025. Exploring the motivations behind corporate participation in the RE100 initiative and its impact on financial performance. *Energy Policy* 198: 114503.
- Jang HS. 2024. Current status and challenges of RE100 response in manufacturing export companies. *Trade Focus*. Seoul, Korea: Korea International Trade Association; 17: 1-41.
- Jiang T, Zhang R, Zhang F, Shi G, Wang C. 2023. Assessing provincial coal reliance for just low-carbon transition in China. *Environ Impact Assess Rev* 102: 107198.
- Kang M, Park S, Cho K. 2024. An empirical study of the economic net-zero energy mix in industrial complexes. *Energies* 17: 5404.
- Kim DH, Kim CK. 2024. The liberal change and political dynamics of South Korean electricity industry regime. *ECO* 28(1): 45-85.
- Kim JW, Kim YK. 2024. Estimation of primary energy demand in Korea Using the demand system model. *Korean Energy Econ Rev* 23(1): 125-147.
- Korea RE100 Committee. 2024a. Current status of K-RE100 participation [accessed 2024 Sep 21]. <https://www.k-re100.or.kr/>
- Korea RE100 Committee. 2024b. RE100 membership criteria [accessed 2024 Sep 21]. <https://www.k-re100.or.kr/>
- Korea Electric Power Corporation (KEPCO). 2023. Industrial tariff - electric rates table [accessed 2024 Nov 20]. <https://home.kepco.co.kr/kepco/EN/F/htmlView/ENFBHP00103.do>
- Kwon TH. 2024. Comparative analysis of RE100 implementation methods for Korean companies: Focusing on the interaction with renewable energy policies. *Korean Public Manage Rev* 38(3): 129-148.
- Lee Y, Cho M, Chae H, Kim J, Lee S. 2019. The status of RE100 and its implications in Korea. *Energy Clim Change* 14(1): 43-52.
- Lee JW, Choi EJ, Jeong MJ, Moragriega RC, Zaragoza PG, Kim SW. 2022. Optimal sourcing strategy for enterprises to achieve 100% renewable energy. *Energy Rep* 8: 14865-14874.
- Lee M, Lee P, Jeong D, Han M, Jung SP. 2023. RE100 for 100% renewable electricity: Status and prospects. *J Korean Soc Environ Eng* 45(3): 161-169.
- LG Energy Solution. 2024. LG Energy Solution ESG report 2023. [accessed 2024 Nov 23]. <https://www.lgensol.com>
- Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE). 2019. The 3rd basic energy plan. Sejong, Korea.
- Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE). 2024. The 11th basic plan for electricity supply and demand. Sejong, Korea.
- Mitchell RK, Agle BR, Wood DJ. 1997. Toward a theory of stakeholder identification and salience: defining the principle of who and what really counts. *Acad Manage Rev* 22(4): 853-886.
- Myhrvold NP, Caldeira K. 2012. Greenhouse gases, climate change and the transition from coal to low-carbon electricity. *Environ Res Lett* 7(1): 014019.

- Panyagometh K. 2018. Valuation of solar-wind power plant project and impact on stock price. *Int J Energy Econ Policy* 8(6): 354-360.
- Park J. 2024. Voluntary environmental initiative and ESG performance: Evidence from RE100. SSRN. Available at SSRN 4854490.
- Park SR, Jang JY. 2021. The impact of ESG management on investment decision: Institutional investors' perceptions of country-specific ESG criteria. *Int J of Financ Stud* 9(3): 48.
- RE100. 2024a. RE100 annual disclosure report 2023 [accessed 2024 Oct 20]. <https://www.there100.org>
- RE100. 2024b. RE100 - Climate Group [accessed 2024 Aug 21]. <https://www.there100.org>
- RE100. 2024c. RE100 members [accessed 2024 Oct 15]. <https://www.there100.org/re100-members>
- Romano AA, Scandurra G, Carfora A. 2016. Probabilities to adopt feed-in tariff by OPEC countries using a panel probit model. *Energy Syst* 7: 449-468.
- Ruiz Manuel I, Blok K. 2023. Quantitative evaluation of large corporate climate action initiatives shows mixed progress in their first half-decade. *Nat Commun* 14(1): 3487.
- Shin H, Park J. 2021. Analysis of global RE100 operation status and suggestions for expanding RE100 in South Korea. *Trans Korean Inst Electr Eng* 70(11): 1645-1654.
- Wang S, Li J, Zhao D. 2018. Institutional pressures and environmental management practices: The moderating effects of environmental commitment and resource availability. *Bus Strategy Environ* 27(1): 52-69.
- Wooldridge JM. 2010. *Econometric analysis of cross-section and panel data*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Zeng H, Chen X, Xiao X, Zhou Z. 2017. Institutional pressures, sustainable supply chain management, and circular economy capability: Empirical evidence from Chinese eco-industrial park firms. *J Cleaner Prod* 155: 54-65.