

한국 RE100 제도에서 녹색프리미엄의 특성 및 한계

양원창¹⁾ · 이재승^{2)*}

Characteristics and Limitations of Green Premium in the Korean RE100 System

Wonchang Yang¹⁾ · Jae-Seung Lee^{2)*}

Received 8 August 2022 Revised 7 September 2022 Accepted 8 September 2022

ABSTRACT The green premium is the most important feature of Korea's RE100 system. Green premium has three characteristics. The first, the cost of implementation is lower than that of other means of implementation. The second, it is linked with the RPS system to keep the means of implementing the green premium low. Third, the funds raised by the green premium are used to supply renewable energy to compensate for the additionality that the green premium does not have. When the entire industrial sector's electricity consumption is converted to renewable energy, the implementation cost of the green premium is estimated to be 3,377.4 billion won, and the REC purchase is estimated to incur the implementation cost of 6,576.4 billion won, which is 3.5 trillion more than the green premium. It was analyzed that an additional implementation cost of KRW 100 million would occur. In addition, in the case of solar PPA, it was analyzed that additional implementation costs of KRW 13,375.7 billion to KRW 16,162.3 billion were incurred. It was estimated that the renewable energy that could be supplied to the green premium would at least be sufficient for companies exporting to the US and EU. In addition, it was analyzed that when the fund created as a green premium is used for renewable energy supply, about 30.7% of the renewable energy supply through PPA can be supplied. However, as ESG is emphasized, green premium can be criticized by green washing because there is no additionality. There is also a limit to responding to the EU's CBAM. Therefore, companies can use the green premium depending on the situation, but it is more advantageous to use PPA, etc. The government needs to sufficiently maintain the supply of renewable energy using the fund to maintain the green premium.

Key words RE100, Korean RE100 system(한국 RE100 제도), Green premium(녹색프리미엄), REC transaction(REC 거래), PPA, Renewable energy(재생에너지)

1. 서론

UN 등 국제기구와 각국은 기후변화가 지구에 미치는 영향에 대한 경각심을 높이고 기후변화 대응을 위한 온실가스

배출 넷 제로(net zero)를 목표로 화석에너지를 재생에너지로 전환하는 정책을 강력히 추진하고 있다. 글로벌 주요 기업들은 자발적으로 기업이 사용하고 있는 전기에너지를 100% 재생에너지로 전환하는 글로벌 RE100 캠페인에 참여하고 있을 뿐 아니라 공급망(Supply Chain)에 있는 기업들에게도 재생에너지 100% 사용을 요구하고 있다. 한국도 애플, 1) 폭스바겐 등 외국기업들이 국내기업들에게 재생

1) Researcher, Green School, Korea Univ., PhD Student

2) Director, College of Int'l Studies, Green School, Korea Univ., Professor

*Corresponding author: jaselee@korea.ac.kr

Tel: +82--2-3290-2419 Fax: +82--2-929-0402

1) 애플 「Supplier Clean Energy 2022 Program Update」에 따르

에너지 100% 사용을 요구하고 있다. 한국기업들은 외국기업의 재생에너지 100% 요구에 글로벌 RE100 캠페인에 참여하는 등 대응책을 마련하고 있고 정부도 기업의 재생에너지 이용을 용이하게 하기 위해 한국형 RE100 제도를 도입하였다. 한국형 RE100 제도는 이행수단으로 녹색프리미엄, 재생에너지공급인증서(REC) 구매, 전력구매계약의 체결(PPA), 지분참여를 통한 전력 및 재생에너지 공급인증서 구매계약의 체결, 자가소비용 재생에너지 설비의 설치를 마련하였다. 이는 글로벌 RE100 캠페인에 참여한 각국의 기업들이 주로 이용하고 있는 이행수단을 참고하여 한국 실정에 맞게 수정한 것이다. 글로벌 RE100 캠페인에서는 녹색요금제, 재생에너지공급인증서(EAC) 구매, 전력구매계약의 체결(PPA)를 주로 이용하고 있다.²⁾^[1] 그러나 한국 재생에너지 시장은 재생에너지 전기 공급 절대량이 부족하고 가격이 비싸 기업들이 재생에너지를 조달하기 매우 어려운 것이 현실이다. 반면 다른 국가들에 비해 RPS 시장이 활성화되어 있는 특징이 있다. 따라서 기업들이 초기에 RE100을 이행하는데 RPS를 통해 공급된 기존 재생에너지 물량을 이용할 수 있도록 이행수단으로 녹색프리미엄을 도입하였다.

녹색프리미엄은 한국 RE100 제도의 가장 중요한 특징이라고 할 수 있다. 녹색프리미엄은 세가지 특성을 갖고 있다. 첫째, 다른 이행수단보다 이행비용이 낮다는 것이다. 둘째, RPS 제도와 연계되어 있다는 것이다. 셋째, 녹색프리미엄으로 마련된 자금을 재생에너지 공급에 활용하여 녹색프리미엄이 갖고 있지 못한 탄소배출 감축(추가성)을 보완하려고 한다는 것이다. 본 연구에서는 세가지 특성을 중점적으로 분석하여 녹색프리미엄에 대한 이해를 제고하고자 하였다. 우선 첫째 특성과 관련해서는 앞으로도 녹색프리미엄 중심으로 제도가 운영될 것이라는 것을 전제로 모든 기업이 녹색프리미엄을 활용하고자 할 경우의 이행비용 규모를 추정하고 다른 이행수단과 비교하였다. 즉 녹색프리미엄이 다른 이행수단보다 이행비용이 최소화 되도록 설계되었는데 얼마나 이행비용의 차이가 발생하는지를 모든 기업이 대상이 되는 산업부문의 이행비용을 REC 구매 및

PPA와 비교하여 분석하였다. 그리고 재생에너지 100% 이용을 요구하고 있는 기업이 주로 미국과 EU의 기업들인 점을 고려하여 미국과 EU의 수출비중을 고려한 산업부문의 이행수단간 이행비용도 비교 분석하였다. 둘째 특성과 관련해서는 녹색프리미엄 중심의 운영을 가능하게 하는 물량이 충분히 공급될 수 있는지 여부를 녹색프리미엄 입찰물량이 RPS 등을 통해 공급된 물량을 근거로 결정되므로 RPS 의무공급물량이 산업부문 및 미국과 EU 수출비중을 고려한 산업부문의 전력사용량을 충당할 수 있는지 여부를 분석하였다. 끝으로 셋째 특성과 관련해서는 녹색프리미엄은 추가성이 인정되지 않아 탄소배출량 감축으로 인정되지 않는 한계가 있으나 녹색프리미엄으로 조성된 자원(이하 '녹색프리미엄 기금'이라 한다)을 재생에너지 공급에 투입함으로써 이를 보완하는 것으로 정부가 글로벌 RE100 캠페인이 녹색프리미엄을 도입할 때 조건으로 협의된 사항이므로 녹색프리미엄 기금으로 공급이 가능한 재생에너지량을 추정하였다.³⁾

그러나 녹색프리미엄은 RE100 제도 내에서 재생에너지 조달 수단으로 유용하다고 할 수 있으나 탄소배출량 감축으로 인정되지 않고 있다는 한계가 있으므로 다른 제도와 연계될 때 녹색프리미엄이 기업이 주로 이용하는 지속가능한 수단이 될 수 있는지에 대한 근본적인 논의가 필요하여 이와 관련된 이슈를 분석하였다. 우선, 기업이 ESG 활동을 강화하고 있고 재생에너지 이용이 ESG 활동의 요소 중 하나이기 때문에 ESG 활동에 녹색프리미엄을 활용할 수 있는지를 그린워싱(green washing)이라는 측면에서 검토하였다. 그리고 2025년경부터 본격 집행될 EU의 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)에 대응할 필요성이 높아지면서 녹색프리미엄을 주로 이용하는 기업이 탄소국경조정제도에는 어떻게 대응할 것인지를 다루었다.

이상의 분석을 통해 녹색프리미엄이 기업의 RE100 대응에는 기여할 수 있지만 ESG와 EU 탄소국경조정제도에 대응하기 위해서는 PPA 등 다른 이행수단이 비용 문제에도 불구하고 이용 시기가 빨라질 수 있다는 점을 도출하였다.

면 2022년 3월 기준, 애플의 공급망에 있는 기업 중에서 13개 국내기업이 100% 재생에너지 전기 사용을 약속한 것으로 나타났다.

2) Climate Group과 CDP가 2022년 1월에 발간한 「RE100 annual disclosure report 2021」에 의하면 RE100 기업들은 EAC 40%, PPA 28%, 녹색요금제 24% 순으로 이행수단을 이용하고 있다.

3) RE100 전문가와의 인터뷰에서 녹색프리미엄 도입시 녹색프리미엄으로 조성된 자금을 재생에너지 공급에 활용하기로 협의했다고 한다.

그리고 글로벌 RE100 캠페인에서 녹색프리미엄을 지속적으로 인정받기 위해서는 정부가 녹색프리미엄 기금을 재생에너지 보급에 활용하는 시스템을 충실히 구축하여야 한다는 점을 강조하였다.

2. 선행연구 조사 및 이론적 배경

2.1 선행연구 조사

한국 RE100 제도와 관련된 선행연구는 한국 RE100 제도가 도입되기 이전(~2020년)과 도입된 이후(2021~)로 구분하여 조사하였다.

2.1.1 한국 RE100 제도 도입 이전 연구

Kim(2018)는 글로벌 RE100 캠페인의 등장 배경으로 재생에너지 정책여건의 조성, 글로벌 재생에너지 시장 활성화, 소비자 역할 증대를 설명하였다. RE100은 공급중심에서 수요중심으로의 전환을 의미하며 RE100 참여기업 수가 중요하다고 강조하였다. 한국은 에너지 다소비 업종 비중이 큰 점을 고려 단기적으로 선도자 접근법보다 추종자 접근법이 유리하다고 강조하였다.^[2]

Lee, *et al.*(2019)은 RE100 등장 배경으로 친환경 에너지 정책 여건의 조성, 글로벌 재생에너지 시장의 활성화, 소비변화 패턴의 변화 등 소비자 역할의 확대를 제시하였다. 특히 발전사 중심의 공급주도형 전력시장에서 기업 중심의 수요주도형 전력시장으로 전환되고 있음을 강조하였다.^[3]

Lee, *et al.*(2019)은 매년 발간되는 CDP 보고서를 통해 글로벌 RE100 캠페인 동향을 참여기업 수, 참여유형의 변화, RE100 추진요인, 장애요인을 분석하였다. 본 연구를 통해 2019년 12월 기준으로 일본의 글로벌 RE100 캠페인 참여가 활발하여 미국, 영국에 이어 세 번째로 많은 국가가 되었다는 점, RE100 이행수단 중 재생에너지 공급인증서 구매와 녹색전력요금제가 여전히 많은 비중을 차지하고 있지만 감소하고 있고 PPA와 자가발전을 통한 참여가 증가하고 있다는 점, 온실가스 배출 관리와 사회적 책임이 주요 추진요인이고 시장구조와 재생에너지원 기반 전기비용이 장애요인으로 지적되고 있다는 점을 도출하였다. 국내 RE100 동향과 관련해서는 정부가 녹색프리미엄제, 재생에너지사

용 인정제도와 기업의 재생에너지발전사업 지분투자 도입을 검토하고 있고 녹색프리미엄제와 재생에너지 사용 인정제도 시범사업을 추진하고 있다는 점을 설명하였다. 저탄소 경제와 기후변화 대응에 기업의 영향이 큰 점을 고려하여 브랜드 가치 유지와 리스크 관리 차원에서 기업들의 에너지 전환과 신성장동력 확보차원에서 재생에너지 집중 투자 추세에 동참하고, 한국의 경우 선도적 대응보다 규제도입 이후 빠르게 대응하는 한국기업의 특성을 고려하여 글로벌 RE100 흐름 변화를 이해하고 재생에너지 조달을 위한 전략이 필요하다고 제안하였다. 기업의 RE100 참여로 인한 경제적 어려움을 완화하기 위해 기업 여건에 맞는 재생에너지 사용제도 마련, 신재생에너지 발전의 경제성 확보를 위한 세금 혜택 부여, 재생에너지 사용자를 위한 인센티브 부여 등 다양한 지원책이 추진될 필요가 있다고 제안하였다.^[4]

Kim(2019)은 RE100 제도 도입을 위한 기준 4가지를 제시하였다. 첫째, RE100 캠페인의 목표에 맞게 자발적인 사회적 책임을 다하려는 전력소비기업에 한해 정부의 인센티브 제공이 적용되어야 한다. 둘째, 하나의 이행방안이 다른 이행방안의 도입을 방해해서는 안 된다. 즉 녹색프리미엄이 낮게 형성되어 PPA 등 다른 제도의 발목을 잡아서 곤란하다. 셋째, 어떤 이행방안 도입 시 예상되는 재생에너지 순증효과의 타당성, 행정비용, 감독 용이성 등이 사전에 고려되어야 한다. 즉 RE100이 단순한 무역지원책이 되지 않아야 한다. 넷째, RE100 이행을 통해 재생에너지 단가하락과 전력시장의 선진화 등 전력산업이 진일보할 수 있는 방향으로 제도가 설계되어야 한다.^[5]

Moon and Kim(2020) RE100 도입의 장애요인으로 재생에너지 거래시장의 부재와 재생에너지의 높은 구매비용을 제시하였다. 재생에너지 거래시장은 정부가 구상 중임을 설명하면서 재생에너지의 구매비용 부담을 완화할 수 있는 방안으로 영국의 모델을 벤치마킹하여 RE100 제도와 배출권거래제도를 연계하는 방안을 제안하였다.^[6]

Ju, *et al.*(2020)은 미국 애플, 덴마크 베스타스, 일본 소니의 RE100 추진사례를 설명하고, 국내 재생에너지 보급 확대를 위해서는 어려운 여건 속에서도 기업들의 자발적이고 적극적인 노력이 중요하다고 강조하였다.^[7]

2.1.2 한국 RE100 제도 도입 이후 연구

Park and Kim(2021)의 연구는 RE100 제도가 도입된 이후 직접 PPA가 도입되기 이전에 진행된 연구로 글로벌 RE100 참여 방안과 미국, EU, 일본의 참여 현황을 설명하면서 한국의 RE100 제도와 관련 한전 중심의 제3자 PPA를 발전사업자와 기업이 직접 거래할 수 있는 직접 PPA 도입으로 개선해야 한다고 주장하였다.^[8]

Shin and Park(2021)는 RE100 제도의 성공을 위해서는 재생에너지 공급이 중요하고 이를 위한 RE100 이행수단 중 PPA가 가장 중요함을 강조하였다. 국내 재생에너지 전력 구매계약(PPA) 활성화를 위해서는 ①재생에너지 생산비용의 지속적인 하락 필요, ②미국의 투자세액공제(Investment Tax Credit, ITC)와 같은 세제 혜택 지원 고려, ③직접 PPA의 허용 및 활성화와 제3자 PPA와의 상호 보완 활용, ④PPA 시행 시 망 중립성 보장을 포함한 세부 이슈에 대한 논의 및 필요 제도 마련, ⑤전력 도매시장 활성화와 실시간 시장의 도입, ⑥PPA 관련 전력계통 투자와 운영 비용에 대한 일반 전기소비자 부담 최소화 등 여섯 가지의 선결조건을 제시하였다.^[9]

Lee and Park(2021)은 RE100이 대기업 중심의 제도라는 점에서 PPA가 가장 중요한 수단이 될 것으로 전망하였다. PPA를 통한 RE100 활성화를 위해서는 재생에너지의 안정적 공급, 재생에너지의 수급에 갭이 발생할 경우 이를 해소하기 위한 보완공급 이슈, 망 이용요금 이슈를 해결해야 함을 강조하였다. 특히 재생에너지 사업자를 전력시장에 참여시키고 망 이용요금 이슈를 명확히 하는 법제도의 개정이 필요하고, 장기적으로는 소매시장까지 포함한 전력시장의 개편, 독립적 감시기구의 설립, 전력요금체계의 개편을 추진할 필요가 있다고 주장하였다.^[10]

Ahn and Woo(2022)은 한국 RE100 제도의 이행수단을 녹색프리미엄, REC 거래, 제3자 PPA, 계통연계형 직접 PPA, 비계통연계형 직접 PPA “A”(부지비용 발생 케이스), 비계통연계형 직접 PPA “B”(부지비용 미발생 케이스), 자체건설의 7종류로 구분하고 각각에 대한 20년간의 경제성 분석을 실시한 후 상호 비교를 통해 자체 건설이 가장 경제적이고 REC 구매가 가장 비경제적임을 도출하였다. 그리고 민감도 분석을 통해 전기요금 변동성이 클 경우 녹색프리미엄과 REC 구매가 단기적으로 적절한 수단이라고 분

석하였다. 장기적으로는 PPA가 녹색프리미엄보다 경쟁력이 있을 것으로 전망하였다.^[11]

2.1.3 평가

RE100 제도에 대한 연구는 한국 RE100 제도가 도입된 2021년을 전후하여 연구방향에 차이가 있다. RE100 도입 이전에는 글로벌 RE100 캠페인을 소개하고 한국에 도입할 필요성에 대한 논문이 대다수이었고, 2021년 이후에는 도입된 RE100 제도가 이행될 수 있도록 제도적 보완을 촉구하는 논문으로 연구주제가 변화되었다. 특히 기후변화의 심각성과 대응 필요성이 증대되고 기업의 참여 압력이 높아지고 있는 상황에서 기업들이 자발적으로 사용하고 있는 전력을 모두 재생에너지로 충당하려고 하는 캠페인에 확대되고 있고 자기의 공급망에 포함된 기업들에게도 재생에너지 100% 이용을 요구하고 있는 상황에서 한국은 외국 기업의 재생에너지 이용 압력을 무역장벽으로 인식하였고 한국은 재생에너지 비용이 높아 대응이 쉽지 않다는 점은 인정하면서도 비용 절감과 재생에너지와의 명확한 연계를 위해 직접 PPA의 활성화 측면이 중점 연구되었다. 글로벌 RE100 캠페인에 참여한 대기업들의 이행을 지원하는 방안에 초점을 두고 이를 통한 재생에너지 보급 확대라는 측면이 강조되었고, 기업들의 RE100 제도 참여 확대를 강조하였다.

한국 RE100 제도 도입 이전의 연구는 한국 정부가 RE100 제도를 도입할 수 있도록 하는 성과로 이어졌고, 도입 이후의 연구는 한국 RE100 제도의 실효성을 제고할 수 있는 정책방향을 제시하고 있다고 보여진다. 특히, 2022년도 이후에는 이행수단별 경제성 분석을 시도하기 시작하였다.

그러나 한국 RE100 제도가 도입된 후 한국 RE100 제도가 녹색프리미엄 중심으로 운영되고 있는데 녹색프리미엄 중심으로 운영될 경우 기업이 부담하게 되는 이행비용 규모에 대한 연구와 녹색프리미엄 중심의 제도 운영이 지속 가능한지에 대한 연구는 충분하지 않은 것으로 보인다. 구체적으로 모든 기업이 녹색프리미엄을 이용하게 된다는 전제하에 녹색프리미엄을 충당할 재생에너지 공급이 가능한지와 글로벌 RE100 캠페인에서 한국의 녹색프리미엄을 이행수단으로 계속 인정할 것인지에 대한 분석이 필요하다. 또한 기업의 ESG 활동 강화와 EU 탄소국경조정제도에의 대

응을 고려할 경우 기업의 녹색프리미엄 위주 이용이 유용한 지에 대한 분석도 필요하다고 하겠다.

2.2 녹색프리미엄 도입의 이론적 배경

기후변화의 심각성이 증대되고 있어 전세계의 공동 대응 노력이 강화되고 있고 이에 한국도 온실가스 감축을 통한 기후변화 대응 노력에 동참하고 있다. 종래 정부 주도의 공급측면에서 재생에너지 보급이 주를 이루고 있었지만 기업의 자발적인 재생에너지 이용을 촉구하는 글로벌 RE100 캠페인이 확대됨에 따라 수요자인 기업 주도의 재생에너지 보급 노력이 확대되고 있다. 이러한 추세에 따라 한국에서도 RE100 제도가 도입되었고 이 과정에서 글로벌 RE100 캠페인을 벤치마킹하게 되었으며 기업의 참여를 제고하기 위해 수용성을 높이는 제도로 변형되어 녹색프리미엄이 도입되었다. 현재 우리나라 외의 다른 대부분 국가들도 글로벌 RE100 이행수단으로 녹색요금제, REC 구매, PPA, 자가발전 등 다양한 옵션이 활용되고 있고, 이행수단별 활용 비중은 국가마다 다르다. 미국은 REC구매, PPA순, 유럽은 녹색요금제, REC 구매 순으로 높은 비중을 차지하고 있다. 이러한 측면에서 우리나라도 기업이 재생에너지를 구매할 수 있는 유리한 옵션을 제공한다는 측면에서 녹색프리미엄을 도입하였다. 녹색프리미엄은 REC 구매나 PPA처럼 사업자 매칭, 단기협약의 등 쌍방 간 계약의 절차가 필요 없고, 단기간에 대량으로 재생에너지 물량확보가 가능하며, 빠르고 간편한 전기요금 납부로 RE100을 이행할 수 있는 장점이 있다.

재생에너지 이용에 따른 기업의 비용증가는 기업의 생산 비용을 증가시키게 된다. 죄수의 딜레마 이론을 통해서 모든 기업이 아닌 일부 기업만 온실가스 감축에 투자할 경우 비용의 증가로 기업의 경쟁력이 약화된다는 것을 설명할 수 있다. 죄수의 딜레마 이론을 기업의 온실가스 감축 투자에 적용하면, Table 1에서 보는 바와 같이 A기업과 B기업이 모두 온실가스 감축에 투자하면 총 감축량이 20이 되는 기후변화 대응에 있어서 최선의 노력이 될 것이지만, 기업들이 온실가스 감축에 투자하면 생산원가가 상승하여 수익이 감소하는 상황에서 A기업은 B기업이 온실가스 감축투자를 하면 투자를 하지 않고, B기업이 투자를 하지 않으면 A기업도 투자를 하지 않는 것이 유리하기 때문에 투자를

Table 1. Green-house gases reduction by investment types

Category		A company	
		Not invest	Invest
B company	Not invest	Zero reduction in both companies (total reduction = 0)	Zero reduction in company B, 10 unit reduction in company A (total reduction = 10)
	invest	10 unit reduction in company B, zero reduction in company A (total reduction = 10)	10 unit reduction in both companies (total reduction = 20)

하지 않는 의사결정을 하게 된다. B기업도 동일한 이유로 투자를 하지 않는 의사결정을 하게 된다. 따라서 A, B기업 모두 온실가스 감축에 투자를 하지 않게 되는 의사결정을 하게 된다.^[12]

Table 2에서는 A, B 기업이 모두 환경투자를 하지 않는 경우 각각 10억원씩 수익을 얻고 A, B기업 모두 환경투자를 하면 각각 5억원의 수익을 얻는 상황에서 A 또는 B 어느 한 기업만 환경투자를 할 경우 환경투자를 한 기업은 수익이 0원으로 떨어져 10억원의 손실이 발생하지만 환경투자를 하지 않은 기업은 수익이 20억원으로 증가하여 10억원의 추가 수익이 발생하는 것을 알 수 있다.

이를 RE100에 적용하면 한국기업들이 외국기업의 RE100 참여 요구에 따라 재생에너지를 구입하게 되면 한국기업의 환경투자가 증가하게 되므로 Table 2에서 보는 바와 같이 RE100에 참여하고 있는 외국기업과의 경쟁에 있어서는 각각 5억원씩의 수익 감소가 발생하여 긍정적 효과를 기대할 수 있으나, RE100에 참여하지 않는 외국기업과의 경쟁에

Table 2. Profit by investment types

Category		A company	
		Not invest	Invest
B company	Not invest	A billion won profit in both companies	Profit of company B = 2 billion won Profit of company A = 0 won
	Invest	Profit of company B = 0 won Profit of company A = 2 billion won	0,5 billion won profit in both companies

있어서는 한국기업은 10억원의 손실을 보고 외국기업은 10억원의 초과 수익을 보는 것을 알 수 있다.

기업 RE100 담당자와의 인터뷰에서도 이러한 사실을 확인할 수 있었다. 한국의 전기요금이 외국보다 저렴하기 때문에 일정 수준의 재생에너지 이용비용의 증가는 기업의 경쟁력에 미치는 영향력이 미미할 것 아니냐는 질문에 한국기업은 낮은 전기요금을 고려하여 기업의 경쟁력 구조가 형성되어 있기 때문에 추가부담은 국내의 시장에서 경쟁력을 약화시킬 수 있다고 하였다. 또한 기업마다 전기비용이 원가에서 차지하는 비중이 다르기 때문에 기업마다 원가부담의 증가 정도는 상이할 것이라고 하였다. 인터뷰에 응한 기업의 경우 약 30~40%의 추가부담이 있을 수 있다고 응답하였다.

3. 녹색프리미엄 개요 및 운영 현황

녹색프리미엄은 기업이 기존 전기요금과 별도의 프리미엄을 한국전력공사에 납부하고 재생에너지를 구매하는 방식이다. Fig. 1에서 보는 바와 같이 기업은 한국전력공사에서 공고하는 녹색프리미엄 입찰에 참여하여 재생에너지를 구매하고 한국전력공사는 분기별로 기업에 재생에너지 사용 확인서를 발급한다. 녹색프리미엄은 재생에너지 낙찰량에 낙찰단가(원/kWh)를 곱하여 계산하고 한전과 1년간 계약한 후 12개월간 매월 납부한다.

녹색프리미엄 판매물량과 하한가격은 한국에너지공단에서 산정하고 재생에너지사용심의위원회의 심의를 거쳐 결정된다. 녹색프리미엄 판매물량은 신재생에너지 공급의무화(RPS) 등의 연도별 재생에너지 발전량으로 설정된다. 입찰

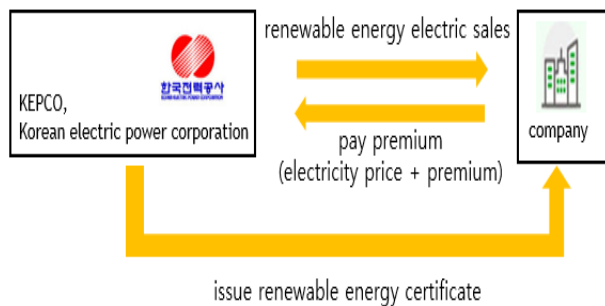


Fig. 1. The green premium flow diagram

신청자별 구매물량에는 제한이 없으나 입찰희망물량이 총 판매물량을 초과하는 경우에는 총구매물량을 입찰신청자별 희망구매물량 비중으로 나누어 상한으로 적용한다. 구매 하한가격 이상으로 프리미엄 가격을 제출한 고객 중 최고가격으로 입찰한 순으로 낙찰자를 결정한다. 프리미엄 가격이 동일한 경우 구매물량이 많은 순으로 결정하고 구매물량이 동일한 경우에는 한국산업표준분류상 대분류에 따른 제조업(산업용전력)을 우선하고 제조업 중 전년도 전력소비량(입찰신청서 기재내용)이 적은 순으로 낙찰자를 결정한다.

전담기관인 한국에너지공단은 녹색프리미엄의 운영기관으로부터 납부받은 재원을 재생에너지 설치지원사업, 재생에너지 보급확대를 위한 금융지원 사업, 재생에너지를 활용한 복지 지원사업, 재생에너지 관련 기반구축사업, 기타 장관이 재생에너지 사용 활성화를 위하여 필요하다고 인정하는 사업 등의 재생에너지 투자사업에 재생에너지 사용 심의 위원회의 심의를 받아 활용할 수 있다.^[13]

녹색프리미엄 입찰은 2022년 3월말 기준으로 총 3회 실시되었다. 2021년 1월 5일부터 2월 5일까지 실시한 첫 번째 녹색프리미엄 입찰에서 판매대상물량은 17,827 GWh이었고 하한가격은 10원/kWh이었다. 35개 기업이 참여하여 1,252 GWh가 낙찰되었다. 최대입찰가격과 최저입찰가격은 각각 145원/kWh와 10원/kWh이었고 평균입찰가격은 14.6원/kWh이었다. 두 번째 녹색프리미엄 입찰은 2021년 7월 2일부터 7월 20일까지 실시되었다. 판매대상물량은 12,319 GWh이었고 25개 기업이 참여하여 203 GWh가 낙찰되었다. 최대입찰가격과 최저입찰가격은 각각 25원/kWh와 10원/kWh이었고 평균입찰가격은 12.9원/kWh이었다. 세 번째 녹색프리미엄은 2022년 2월 7일부터 2월 21일까지 실시되었다. 판매대상물량은 13,561 GWh이었고 77개 기업이 참여하여 4,670 GWh가 낙찰되었다. 최대입찰가격과 최저입찰가격은 각각 25원/kWh와 10.9 kWh이었고 평균입찰가격은 10.9원/kWh이었다.^[14,15]

2021년 한국 RE100 제도가 본격 시행된 후 녹색프리미엄이 REC 거래나 PPA보다 월등히 많이 활용되고 있다. REC 거래는 2021년 8월 2일에 RE100 REC 시장이 개설된 이후 2021년 12월 17일까지 총 30건의 거래가 진행되어 4,519 MWh의 재생에너지가 거래되었다.^[16] PPA는 2022

Table 3. Status of the green premium operation

Category		2021. 1.5.~2.5	2021. 7.2~7.20	2022. 2.7.~2.21
Amount (GWh)		17,827	12,319	13,561
Minimum price (won/kWh)		10	10	10
Auction amount (GWh)		1,252 (6.9%)	203 (1.6%)	4,670 (34.4)
Bidding price (won/kWh)	Average	14.6	12.9	10.9
	Max	145	25	25
	Min	10	10	10
The number of participating companies		35	25	77

년 4월 7일 한국전력공사가 알선한 현대엘리베이터와 에이치디충주태양광1호 주식회사(발전설비용량 약 3 MW)간 20년계약 1건이 있었다.^[17]

4. 녹색프리미엄의 특성 분석

4.1 상대적으로 낮은 기업의 이행비용

기업의 이행비용 최소화와 관련하여 녹색프리미엄이 다른 이행수단보다 이행비용이 최소화되도록 설계되었지만 다른 이행수단과 얼마나 차이가 나는지를 비교하기 위해 한국 RE100 제도가 활성화될 경우에는 모든 기업들이 사용하고 있는 전기를 모두 재생에너지로 이용할 것이므로 산업부문을 대상으로 이행비용을 분석하였다. 그리고 외국기업의 재생에너지 100% 이용을 요구하는 외국기업이 주로 미국과 EU의 기업인 점을 고려하여 미국과 EU의 수출비중을 고려한 산업부문의 이행수단간 이행비용도 비교하였다.

4.1.1 녹색프리미엄의 이행비용

녹색프리미엄은 추가성이 없어 탄소배출량 감축이 인정되지 않기 때문에 산업부문 RE100 이행비용은 산업부문 전력사용량(kWh)에 kWh 당 이행비용을 곱하여 산정하였다.

$$\begin{aligned} & \text{산업부문 이행비용} \\ & = \text{산업용 판매전력량(kWh)} \times \text{kWh당 이행비용} \quad (1) \end{aligned}$$

산업부문 전력사용량은 한전의 2020년도 산업용 판매 전력량을 사용하였다. 2020년도 산업용 판매전력량은 278,660,247 MWh이었다.^[18] 산업부문 전력사용량을 100% 녹색프리미엄으로 조달한다고 가정하고 kWh 당 이행비용은 세차례의 녹색프리미엄 운영시 평균입찰가격이 최저 입찰가격(10원)으로 수렴하고 있는 점을 고려하여 2022년도의 평균입찰가격 10.9원/kWh를 적용하였다. 이 경우 약 3조 374억원의 이행비용이 발생하는 것으로 추정되었다.

$$\begin{aligned} \text{산업부문 이행비용} & = 278,660,247,000 \times 10.9 \\ & = 3,037,396,692,300(\text{원}) \end{aligned}$$

또한 미국과 EU의 수출비중을 고려한 산업부문 이행비용은 산업부문 이행비용에 미국과 EU의 수출비중을 곱하여 산출하였다.

$$\begin{aligned} & \text{미국·EU 수출비중 고려한 산업부문 이행비용} \\ & = \text{산업부문 이행비용} \times \text{미국·EU 수출비중} \quad (2) \end{aligned}$$

한국의 2021년도 수출액 6,445억 달러에서 대 미국 수출은 959억 달러로 14.9% 수준이고 대 EU 수출은 636억 달러로 9.9% 수준으로 미국과 EU가 차지하는 비중은 24.8% (1,595억 달러)이다.^[19] 미국과 EU의 수출비중을 고려한 산업부문의 이행비용은 7,599억원으로 추정되었다.

$$\begin{aligned} & \text{미국·EU 수출비중 고려한 산업부문 이행비용} \\ & = 30,374(\text{억원}) \times 24.8\% \\ & = 7,533(\text{억원}) \end{aligned}$$

4.1.2 REC 구매 이행비용 추정

한국 RE100 제도는 기업의 REC 구매 방식을 통해 재생 에너지를 구매할 경우 배출권거래제도와 연계하여 이행비용을 절감할 수 있도록 설계되었다. 기업이 RE100 REC거래 시스템에서 REC를 구매한 후 배출권으로 환산하여 비용의 일부를 보전받을 수 있으므로 REC 구매 이행비용은 기업의 REC 구매비용에서 배출권 환산가격을 공제하여 구해야 한다. 이렇게 구한 REC 구매 이행비용을 산업부문 전력사용량과 곱하여 REC 구매 총 이행비용을 도출하였다.

1) kWh 당 이행비용

(1) REC 구매 비용

2021년 8월 2일에 RE100 REC거래시장이 개설된 이후 2021년 12월 17일까지 총 30건의 거래가 진행되어 4,519 MWh의 재생에너지 전력이 평균 39,662원/MWh에 거래된 것으로 조사되었다.^[16] RE100 REC 거래시장에서 형성된 REC 가격은 RPS 평균 현물거래가격인 35,513원/MWh보다 약 10% 비싼 가격으로 거래되었다.

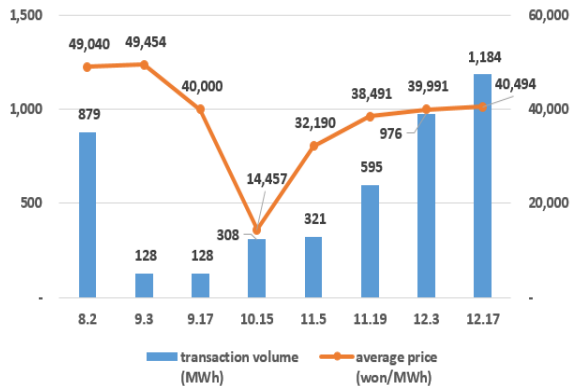


Fig. 2. REC transaction volume and average price

(2) REC의 배출권 환산

RE100 제도에서 REC를 배출권과 연계할 때 1REC를 1 MWh로 인정하고 있고 1 MWh를 배출권으로 환산할 때 0.46CO₂t로 인정하고 있다.

$$1 \text{ REC} = 1\text{MWh} = 0.46\text{CO}_2\text{t} \quad (3)$$

배출권 환산가격

$$= \text{배출권 거래가격} \times \text{배출권 환산계수} \quad (4)$$

2021년 12월 17일까지 거래된 RE100 REC의 평균거래가격을 REC 구매비용으로 조사하였기 때문에 배출권 가격도 2021년 12월 17일 기준으로 적용하였다. 2021년 12월 17일 기준 배출권 가격이 1CO₂t 당 35,000원이므로 1 REC를 배출권 가격으로 환산할 경우 16,100원이 된다.

$$\begin{aligned} \text{배출권 환산가격} &= 35,000(\text{원/MWh}) \times 0.46 \\ &= 16,100(\text{원/MWh}) \end{aligned}$$

(3) kWh 당 이행비용

RE100 REC 구매비용에서 배출권 환산가격을 상쇄한 비용이 기업이 실제 부담하는 이행비용이 된다.

$$\text{REC 이행비용} = \text{REC구매가격} - \text{배출권 환산가격} \quad (5)$$

2021년 12월 17일 기준으로 기업이 부담하는 이행비용은 23,562원/MWh가 된다.

$$\begin{aligned} \text{REC 이행비용} &= 39,622(\text{원/MWh}) - 16,100(\text{원/MWh}) \\ &= 23,562(\text{원/MWh}) \end{aligned}$$

REC 구매 이행비용 23,562원/MWh를 kWh로 환산하면 23.562원/kWh가 된다.

2) 산업부문 이행비용

산업부문 전력사용량을 100% REC 구매로 조달한다고 가정하는 경우 산업부문 이행비용은 약 6조 5,764억원으로 추정되었다.

산업부문 이행비용

$$\begin{aligned} &= 278,660,247,000(\text{kWh}) \times 23.6(\text{원/kWh}) \\ &= 6,576,381,829,200(\text{원}) \end{aligned}$$

또한 미국과 EU의 수출비중을 고려한 산업부문 이행비용은 1조 6,309억원으로 추정된다.

미국·EU 수출비중 고려한 산업부문 이행비용

$$\begin{aligned} &= 65,764(\text{억원}) \times 24.8(\%) \\ &= 16,309(\text{억원}) \end{aligned}$$

4.1.3 PPA 이행비용 추정

1) kWh 당 이행비용

PPA 이행비용은 PPA 체결금액에서 산업용 전기요금을 공제하여 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{PPA 이행비용} &= \text{PPA 체결금액} - \text{산업용 전기요금} \\ &\quad - \text{배출권 환산가격} \quad (6) \end{aligned}$$

Jo(2022)이 발표한 자료에 의하면 2022년 3월 기준으로 PPA 체결 금액은 kWh당 태양광은 180원~190원, 육상풍력은 200원~210원으로 추정되고 있다.^[16] PPA 체결 금액에는 발전원가와 함께 망 이용료 25~37원, 전력손실 반영 3원 등이 포함되어 있다. 산업통상자원부 자료에 의하면 산업용 전기요금은 약 105원/kWh 수준이다. 배출권 환산가격은 16.1원/kWh이다. 따라서 PPA 이행비용은 태양광은 58.9원~68.9원, 육상풍력은 78.9원~88.9원 비싼 것을 알 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{태양광 PPA 이행비용} &= (180\text{원}\sim 190\text{원}) - 105\text{원} - 16.1\text{원} \\ &= 58.9\text{원}\sim 68.9\text{원} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{육상풍력 PPA 이행비용} &= (200\text{원}\sim 210\text{원}) - 105\text{원} - 16.1\text{원} \\ &= 78.9\text{원}\sim 88.9\text{원} \end{aligned}$$

2) 산업부문 이행비용

육상풍력의 경우 이행비용이 높기 때문에 이행비용이 상대적으로 낮은 태양광 발전을 모두 PPA로 조달할 경우를 추정해 보았다. 산업부문 전력사용량을 100% 태양광 PPA로 조달한다고 가정할 경우 약 16조 4,131억원~19조 1,997억원의 산업부문 이행비용이 발생하는 것으로 추정되었다.

$$\begin{aligned} \text{산업부문 이행비용} &= 278,660,247,000(\text{kWh}) \\ &\quad \times (58.9\text{원}\sim 68.9\text{원}) \\ &= 16,413,088,548,300\text{원}\sim 19,199,691,018,300\text{원} \end{aligned}$$

4.1.4 이행수단간 이행비용 비교

Table 4에서 보는 바와 같이 녹색프리미엄의 kWh 당 이행비용이 가장 적은 것을 알 수 있다. REC 구매는 녹색프리미엄보다 12.7원의 추가 이행비용이 발생하고 있다. PPA는 녹색프리미엄 보다 태양광의 경우 48원~58원의 추가 이행비용이 발생하고 육상풍력의 경우에는 68원~78원의

Table 4. Implementation cost (won per kWh) by policy tools

Green premium (average)	REC purchase (average)	PPA (photovoltaic)	PPA (onshore wind)
10.9	23.6	58.9~68.9	78.9~88.9

추가 이행비용이 발생하는 것을 알 수 있다.

또한 Table 5에서 보는 바와 같이 산업부문 전체의 전기 사용량을 재생에너지로 전환할 경우 녹색프리미엄은 3조 374억원의 이행비용이 발생할 것으로 추정된다. REC 구매는 6조 5,764억원의 이행비용이 발생하여 녹색프리미엄 보다 3조 5,390억원의 추가 이행비용이 발생한다. 또한 태양광 PPA의 경우에는 13조 3,757억원~16조 1,623억원의 추가 이행비용이 발생한다. 미국과 EU의 수출비중을 고려할 경우에도 REC 구매는 녹색프리미엄보다 8,710억원의 추가 이행비용이 발생한다.

Table 5. Total implementation cost by unit of 100 million in industrial sector

Category	Green premium	REC purchase	PPA (photovoltaic)
Industrial sector	30,374	65,764	164,131~191,997
Considering export share to the U.S./EU	7,599	16,309	-

이상 녹색프리미엄과 REC 구매, PPA의 이행비용을 비교한 결과 녹색프리미엄의 이행비용이 월등히 적기 때문에 기업들은 비용최소화 차원에서 녹색프리미엄을 선호하는 것으로 추정되었다. 이러한 상황은 Table 3에서 보는 바와 같이 2021년 이후의 한국 RE100 제도 운영 결과에도 그대로 나타나고 있다.

4.2 RPS와 연계한 녹색프리미엄 운영

녹색프리미엄은 기업이 외국기업의 재생에너지 100% 이용 요구에 대응하면서 국내외시장에서 가격경쟁력 약화를 최소화할 수 있다는 것을 검토하였다. 그러나 이러한 조건은 녹색프리미엄 판매대상물량이 기업의 수요를 충분히 충족시킬 경우에만 가능하다. 만약 기업의 수요보다 녹색프리미엄 판매대상 물량이 적다면 녹색프리미엄의 낙찰가격은 상승하게 되어 기업의 이행비용이 상승하게 될 것이다.

녹색프리미엄의 물량조건은 녹색프리미엄 입찰의 판매대상물량이 녹색프리미엄의 수요보다 많아야 한다는 것이다. 녹색프리미엄 입찰의 판매대상물량은 RPS 의무공급량 등을 고려하여 결정되기 때문에 녹색프리미엄 입찰의 판매대상물량은 RPS 의무공급량으로 대체가 가능하다. 따라서

녹색프리미엄의 물량조건은 녹색프리미엄의 수요보다 RPS 의무공급량보다 많아야 한다는 것으로 정의내릴 수 있다.

$$\begin{aligned} & \text{녹색프리미엄 수요} \leq \text{녹색프리미엄 입찰 판매대상물량} \\ & \text{녹색프리미엄 입찰 판매대상물량} \leq \text{RPS 의무공급량} \\ & \text{녹색프리미엄 수요} \leq \text{RPS 의무공급량} \end{aligned}$$

Table 6에서 보는 바와 같이 2021년도의 녹색프리미엄 수요(낙찰물량)은 1,455 GWh로 2021년도 녹색프리미엄 판매대상물량 17,827 GWh의 8.2% 수준이었다. 2021년도 녹색프리미엄 판매대상물량은 2021년도 RPS 의무공급량 38,927 GWh의 45.8% 수준이었다. 따라서 2021년도 녹색프리미엄 수요는 2021년도 RPS 의무공급량의 3.74% 수준인 것을 알 수 있다.^[20]

2022년도의 경우를 살펴보면 2022년도의 녹색프리미엄 수요(낙찰물량)은 4,670 GWh로 2022년도 녹색프리미엄 판매대상물량 13,561 GWh의 34.4% 수준이었고, 2022년도 녹색프리미엄 판매대상물량은 2022년도 RPS 의무공급량 58,749 GWh의 23.1% 수준이었다. 따라서 2022도 녹색프리미엄 수요는 2022도 RPS 의무공급량의 7.95% 수준인 것을 알 수 있다.^[21]

2021년도와 2022년도의 녹색프리미엄 낙찰물량을 녹색프리미엄 판매대상물량 및 RPS 의무공급량과 비교할 때 녹색프리미엄 수요가 매우 낮은 것을 알 수 있다. 녹색프리

Table 6. RPS and auction amount of the green premium

Category	2021	2022
① RPS (GWh)	38,927	58,749
② Total amount of the green premium (GWh)	17,827 ⁴⁾	13,561
③ Auction amount of the green premium (GWh)	1,455	4,670
Share of ③ compared to ②	8.2%	34.4%
Share of ② compared to ①	45.8%	23.1%
Share of ③ compared to ①	3.74%	7.95%

4) 2021년도 녹색프리미엄 판매대상 물량은 2021년 7월 입찰대상물량이 2021년 1월 입찰대상물량의 잔여물량을 대상으로 하였으므로 2021년 1월 입찰대상물량을 2021년도 연간 입찰대상물량으로 간주하였다.

미엄의 수요가 낮은 것에 대해서는 녹색프리미엄의 경우 인센티브가 부족하여 기업의 참여가 적다는 지적이 있었다.^[22] 기업의 경우 2021년도에는 녹색프리미엄 입찰에 대한 구체적인 정보가 없어 기업이 예산을 충분히 반영하지 못한 것을 녹색프리미엄 참여가 저조했던 이유 중 하나로 설명하였다.⁵⁾ 그러나 정부에서는 제도가 도입된 초기라서 기업의 참여가 적은 것으로 앞으로 점차적으로 기업의 참여가 증가할 것이라고 전망하고 있다.⁶⁾ 글로벌 RE100 캠페인에 참여하는 국내외 기업의 수가 증가하고 있고, 이에 따라 공급망에 속한 기업에 대한 재생에너지 100% 이용 요구가 증가할 것으로 예상되기 때문에 녹색프리미엄에 참여하는 기업의 수와 수요물량은 계속 증가할 것으로 보인다. 2021년도와 2022년도의 녹색프리미엄 낙찰물량을 RPS 의무공급량과 비교하면 각각 3.74%와 7.95%로 녹색프리미엄 수요에 비해 충분한 공급잠재량을 갖고 있는 것에서도 알 수 있는 바와 같이 현 수준에서도 공급이 수요를 충족할 수 있는 여력이 충분한 것으로 보인다.

특히, 미국과 EU에 수출하는 기업들이 모두 재생에너지 100%를 활용해야 하는 상황이 발생하더라도 미국과 EU의 수출비중을 고려한 산업부문의 전력수요 69,109 GWh는 2022년도 RPS 의무공급량 58,749 GWh보다 10,360 GWh 많은 수준으로 정부는 매년 RPS 의무공급량을 늘려나갈 계획이기 때문에 기업의 녹색프리미엄 수요 상승을 충족하는데 큰 어려움이 없을 것이다. 정부는 2021년 신재생에너지 법시행령을 개정하여 2022년도까지 10.0%의 RPS 의무공급비율을 2026년까지 25.0%로 상향하고 Table 7과 같이 2022년도부터 매년 적용되는 RPS 의무공급비율을 규정하였다. Table 7에서 보는 바와 같이 RPS 의무공급비율이 2022년도에는 기존 10.0%에서 12.5%로 확대되고, 2023년도에는 14.5%, 2024년도에는 17.0%, 2025년도에는 20.5%, 2026년에는 25.5%로 매년 상승할 예정이다.^[23]

Table 7. RPS ratio (2022–2026)

Year		2022	2023	2024	2025	2026
Ratio (%)	Previous	10.0%	-----			
	Revised	12.5%	14.5%	17.0%	20.5%	25.0%

5) 기업의 RE100 제도 담당자와의 인터뷰
6) 정부의 RE100 제도 담당자와의 인터뷰

또한 정부는 제5차 신재생에너지 기본계획에서 재생에너지 보급목표 달성을 위해 RPS 의무공급비율을 2034년도에 40%까지 확대하고 RPS 공급의무부여 기준을 현재의 발전용량 500 MW에서 300 MW로 조정하는 방안도 검토하는 등 신축적으로 RPS 제도를 운용할 계획으로 있다.^[24]

Table 8에서 보는 바와 같이 제9차 전력수급기본계획상 재생에너지 공급목표는 22.2%이다. 발전량으로는 전체 전기 수요 554,479.8 GWh 가운데 135,363 GWh가 재생에너지로 공급될 계획이다. 2020년 산업용 전기판매량이 278,660 TWh이고 미국과 EU의 수출비중(24.8%)을 고려한 산업부문의 전력판매량이 69,109 GWh이므로 최소한 미국과 EU 기업의 재생에너지 100% 이용 요구에는 대응이 가능할 것으로 추정된다.

Table 8. New and renewable energy target by 2034

Category	2019 historical data	2034 target	Increased ratio (amount)
New and renewable energy	5.6% (19.3 GW)	25.8% (84.4 GW)	20.2%p (65.1 GW)
Renewable energy	5.0% (18.5 GW)	22.2% (80.8 GW)	17.2%p (62.3 GW)
New energy	0.6% (0.8 GW)	3.6% (3.6 GW)	3.0%p (2.8 GW)

* (): Cumulative capacity except waste, new and renewable energy supply statistics, KEA 2019

4.3 녹색프리미엄 기금을 활용한 재생에너지 공급

4.3.1 녹색프리미엄 기금의 규모 추정

4.1에서 추정된 산업부문의 녹색프리미엄 이행비용 규모 3조 374억 원은 기업이 모두 녹색프리미엄을 활용할 경우 조성될 수 있는 녹색프리미엄 기금의 규모가 된다. 즉 녹색프리미엄 기금은 산업부문 전력판매량에 녹색프리미엄의 평균낙찰가격을 곱하여 추정할 수 있다. 그러나 기업이 동시에 즉시 녹색프리미엄을 활용하지는 않고 순차적으로 녹색프리미엄을 활용한다는 것이 더 일반적이기 때문에 녹색프리미엄 기금의 규모를 기업의 녹색프리미엄 활용 정도에 따라 추정하였다. 즉 기업의 참여 증가에 따라 산업부문의 전력판매량이 증가할 것이기 때문에 산업부문의 비중에 따른 기금액을 추정하여 기업의 참여정도에 따른 기금

Table 9. The percentage of corporate participation and the size of the green premium fund

The percentage of corporate participation		The green premium fund (billion KRW)
Percentage	Power sales in the industrial sector (MWh)	
100%	278,660,247	3,037.4
90%	250,794,222	2,733.7
80%	222,928,198	2,429.9
70%	195,062,173	2,126.2
60%	167,196,148	1,822.4
50%	139,330,124	1,518.7
40%	111,464,099	1,214.9
30%	83,598,074	911.2
20%	55,732,049	607.5
10%	27,866,025	303.7

규모를 추정하였다. 이때 녹색프리미엄의 평균가격은 앞에서 본바와 같이 녹색프리미엄의 이행비용이 낮은 수준으로 유지될 수 있다고 분석된 것을 토대로 편의상 2022년도 녹색프리미엄 평균입찰가격인 10.9원/kWh을 이용하였다. 기업의 참여 비중에 따른 녹색프리미엄 기금의 규모는 Table 9와 같이 추정되었다.

4.3.2 재생에너지 공급량 추정

녹색프리미엄 기금을 이용한 재생에너지 공급량은 녹색프리미엄 기금을 모두 재생에너지 공급에 이용한다고 가정할 경우 녹색프리미엄 기금을 REC 구매비용으로 나누어서 추정하였다. 즉 REC만 구매해 주면 재생에너지 설비공급이 가능하기 때문에 LCOE중에서 일발전기단가(SMP)를 제외한 REC 구매비용으로 녹색프리미엄 기금을 나누어서 재생에너지 공급량을 추정하였다. REC 구매비용은 2021년 8월 2일 RE100 REC거래시장이 개설된 이후 2021년 12월 17일까지 거래된 REC의 평균거래비용인 39.662원/MWh에 대응된 RPS 평균 현물거래가격인 35.513원/MWh를 적용하였다.^[16] 녹색프리미엄 기금을 이용하여 RE100에 필요한 재생에너지 공급을 늘리는 것이 아니라 일반적인 재생에너지 공급을 늘리는 것이기 때문에 굳이 RE100 REC 거래비용을 적용할 필요가 없고, RPS REC 거래비용을 적용하는 것이 합리적이기 때문이다. 녹색프리미엄 기금 비중에 따른 태양광 공급량은 Table 10과 같이 추정되었다.

Table 10. Green premium fund share and renewable energy production

The green premium fund (billion KRW)	Renewable energy production (MWh)
3,037.4	85,529,150
2,733.7	76,976,235
2,429.9	68,423,320
2,126.2	59,870,405
1,822.4	51,317,490
1,518.7	42,764,575
1,214.9	34,211,660
911.2	25,658,745
607.5	17,105,830
303.7	8,552,915

4.3.3 평가

녹색프리미엄 기금을 이용한 재생에너지 공급량은 기업들이 PPA를 이용하여 전력을 재생에너지로 전환할 경우의 재생에너지 공급량과 비교하면 약 30.7% 수준으로 추정되었다.⁷⁾ 녹색프리미엄 기금을 이용한 재생에너지 공급량은 기업의 참여수준이 높을수록, 녹색프리미엄 평균낙찰금액이 상승할수록, 재생에너지 생산비용이 하락할수록, REC 거래비용이 하락할수록 증가하게 된다. 이중 녹색프리미엄의 평균낙찰금액은 앞서 분석한 바와 같이 RPS 의무공급 물량이 계속 증가하여 녹색프리미엄 수요를 충족하는 데 큰 문제가 없을 것으로 추정되었기 때문에 낮은 수준을 유지할 것으로 보인다. 재생에너지 생산비용은 계속 하락하고 있는 추세에 있기 때문에 녹색프리미엄 기금을 활용한 재생에너지 공급량이 증가할 것으로 볼 수 있으나 재생에너지 생산비용의 하락은 PPA 등의 하락도 의미하기 때문에 기업들이 탄소배출 감축 효과가 없는 녹색프리미엄을 이용할 유인이 적어진다고 할 수 있다. REC 거래비용의 하락도 재생에너지 생산비용이 하락하는 경우와 동일한 결과를 초래할 것이다. 또한 녹색프리미엄을 통한 재생에너지 공급에 한계가 있기 때문에 기업의 녹색프리미엄 위주 이용에는 한계가 있을 수 있다.

7) 기업들이 PPA를 이용하여 전력을 재생에너지로 전환할 경우의 재생에너지 공급량은 산업부문 전력판매량과 동일한 것이라고 가정하였다.

5. 녹색프리미엄의 한계 및 대응방안

5.1 녹색프리미엄의 한계

앞에서는 기업들이 녹색프리미엄을 이용하는 이유로 상대적으로 낮은 이행비용과 이를 뒷받침할 물량 공급이 충분하다는 것을 검토하였다. 이상의 분석만 보면 기업들은 RE100 이행을 위해 다른 이행수단 보다 녹색프리미엄을 선호할 것으로 보일 것이다. 그러나 기업이 녹색프리미엄 위주로 재생에너지를 조달하는 것은 RE100 이행수단으로는 유효성이 인정될 수는 있어도 탄소배출 감소와 연계되어 있지 않다는 이유로 지속가능하지 않을 수 있다. 이하에서는 이와 관련된 이슈를 검토하였다.

5.1.1 기업의 ESG 활동과 그린워싱 문제

녹색프리미엄 위주의 RE100 대응은 기업의 ESG 활동이 강조되면서 기업에게 부담이 될 수 있다. 즉, 글로벌 RE100 캠페인의 원래 취지가 재생에너지 이용에만 있는 것이 아니라 이를 통한 탄소배출량 감축과 기후변화 대응에 있다는 점에서 글로벌 RE100 캠페인에서 ‘추가성’이 없어 탄소배출량 감축이 인정되지 않는 녹색프리미엄을 계속 이용하는 것이 기업의 ESG 활동과 관련하여 어떻게 작용할 것인가가 문제될 수 있다.

현재는 한국이 RE100 제도를 도입하는 과정에서 글로벌 RE100 캠페인을 주도하고 있는 CDP와 Climate Group과 협의하여 녹색프리미엄을 이행수단으로 인정하되 녹색프리미엄으로 기금을 조성하고 조성된 기금을 재생에너지 생산에 투자하여 추가성을 보충하는 것을 조건으로 하였고 때문에 이를 충실히 지킨다면 녹색프리미엄의 실효성이 지속될 것이다.

그러나 녹색프리미엄은 탄소배출량 감축과 관계가 없기 때문에 ‘그린 워싱’의 문제가 제기될 가능성이 있다. 그린워싱은 친환경 경영이 아니지만 유사하게 보이도록 친환경(green) 이미지로 세탁(washing)하는 것을 의미한다. 즉 기업이 실제보다 환경을 보호하기 위해 더 많은 일을 하고 있다고 믿게 하는 것을 의미하며 소비자 및 투자자에게 잘못된 정보로 구매 및 투자 결정을 내리게 할 수 있기 때문에 소비자 및 투자자에게 피해를 줄 수 있다는 것이다.^[25] 녹색프리미엄은 기업이 자발적으로 자신이 이용하고 있는 전기를 재생에너지로 전환하는 것으로 친환경 이미지를 줄 수

있다. 그러나 탄소배출량 감축과 연계되지 않기 때문에 환경단체 등으로부터 친환경 이미지로 세탁하고 있다는 비판을 받을 우려가 있다. 아직 녹색프리미엄이 그린워싱에 해당한다는 비판은 발생하지 않고 있으나 녹색프리미엄이 환경단체 등으로부터 그린워싱이라는 비판을 받을 수 있다는 것은 기업들도 인지하고 있는 상황이다.⁸⁾

ESG 활동에는 재생에너지 이용도 포함되어 있다. 기업의 ESG 활동은 기업의 제품 판매와 투자유치 등을 위한 기업활동과 연계될 수 밖에 없는데 기업이 녹색프리미엄을 통해 재생에너지를 조달하는 것에 대해 환경단체와 언론 등에서 그린워싱 활동이라고 비판하고, 이를 RE100 이행수단으로 인정한 정부 및 글로벌 RE100 캠페인 담당기관에게 책임이 있다고 비판할 가능성이 있다.

따라서 기업들은 RE100 이행과 ESG 활동을 위해 이행비용에 상관없이 그린워싱에서 자유로운 PPA나 직접 건설 등 이행수단을 초기부터 사용할 필요성이 있다.

5.1.2 EU 탄소국경조정제도에서의 대응

EU 집행위원회는 2021년 7월 14일 EU 내에서 시행되고 있는 배출권거래제(EU-ETS)와 연계된 탄소국경조정제도(CBAM) 입법안을 공개하였고 12월에는 EU의회에서 수정안을 공개하는 등 입법절차가 진행중에 있다. CBAM은 시멘트, 전기, 비료, 철강, 알루미늄 등을 EU로 수출하는 모든 국가는 생산과정에서 배출된 탄소량에 따라 CBAM 인증서를 구매하여 CBAM 당국에 제출하도록 하는 제도이다. 현재 CBAM은 2021년 EU 의회수정안이 발표되는 등 입법과정에 있다. EU 의회수정안은 CBAM의 적용품목을 시멘트, 전기, 비료, 철강, 알루미늄에 유기화학품, 플라스틱, 수소, 암모니아를 추가하였고, 도입시기도 2023년부터 2025년까지 시범사업을 한 후 2026부터 본격 적용하는 것에서 2023년부터 2024년까지 시범사업을 한 후 2025년부터 본격 적용하는 것으로 수정되었다. 무상할당권도 2026년 이후 10년간 10%씩 감축하는 것에서 2025년 이후 4년간 10%, 20%, 30%, 40%씩 감축하는 것으로 강화하였고, 적용되는 배출범위도 직접배출에서 간접배출까지 포함하는 것으로 확대하였다. 역외국 탄소가격제 인정에 대해 집

행위원회는 별도 규정이 없었으나 의회안은 명시적 탄소가격제는 인정하는 것으로 수정되었다.

CBAM의 적용대상 제품을 EU역내로 수입하려는 수입업자는 EU 회원국별로 설치될 CBAM 관할 당국에서 수입 사전 승인을 받아야 한다. 당국의 사전 승인이 끝나면 수입업자는 CBAM 등록소에서 사용할 고유계정을 발급받고 인증서를 구매할 수 있게 된다. 인증서는 탄소 1톤당 1장으로 책정되며 가격은 EU-ETS와 연동되어 배출권 종가의 주당 평균가격으로 결정된다. 인증서를 구매한 수입업자는 적용대상 제품의 수입을 진행하고 매년 5월 31일까지 수입품 물량(톤 단위), 제품에 내재된 탄소배출량, 배출량에 상응하는 인증서 수량 등을 기재한 전년도 수입신고서를 CBAM 당국에 제출해야 한다. 수입업자가 수입신고서를 제출하면 CBAM 관할 당국은 이를 검증하여 제품에 내재된 탄소배출량이 신고된 인증서 수량보다 큰 경우에는 부족분을 징수하고, 작은 경우에는 차액을 환급한다. 실제 배출량의 검증이 불가능할 경우에는 고정값(default value)을 적용한다. 고정값은 제품별 수출국의 평균배출량(emission intensity)에 추가 부과금(mark-up)이 부과될 예정이며, 국가별 탄소배출량을 파악하는 것이 어려울 경우에는 EU역내 탄소배출 상위 10% 기업의 평균값이 고정값으로 적용된다. 또한 수입품 원산지에서 탄소가격을 이미 납부한 경우에는 EU에 이미 납부한 가격에 상응하는 CBAM 인증서의 수량 감면을 요청할 수 있고, EU-ETS에서 무상할당을 받고 있는 업종에 해당하는 제품을 수입하는 경우에는 제출해야 하는 CBAM 인증서에서 감면이 가능하다.^[26]

이상에서 보는 바와 같이 CBAM은 탄소배출권과 연관되어 있다. 그러나 녹색프리미엄을 통한 재생에너지 활용은 탄소배출권과 관련이 없기 때문에 CBAM에서 인정되지 않을 것이다. 만약 녹색프리미엄을 이용하는 기업이 EU에 수출을 하기 위해서는 탄소배출 감축을 인정받기 위한 추가비용이 소요될 것이다. 따라서 CBAM 대상이면서 RE100을 달성해야 하는 기업은 녹색프리미엄을 이용하는 대신 PPA 등 탄소배출 감축 인정을 받는 이행수단을 사용하는 것이 유리할 수 있다. CBAM의 적용시기가 2025년 또는 2026년임을 고려하면 EU로 수출하는 기업 중 CBAM 대상물품을 수출하는 RE100 기업은 빠르면 2025년부터 녹색프리미엄을 이용하지 않을 가능성이 있다.

8) 기업의 RE100 담당자 인터뷰에서 기업은 녹색프리미엄은 환경단체로부터 그린워싱 비판을 받을 우려가 있다고 하였다.

5.1.3 재생에너지 생산비용의 하락

국제적으로 재생에너지 생산비용이 계속 하락하고 있으므로 장기적으로는 녹색프리미엄과 REC 구매, PPA간 이행비용 격차는 점차 줄 것으로 예상되고 있다. 전기요금이 계속 상승하고 LCOE가 계속 하락한다면 2025년 이후부터는 녹색프리미엄과 PPA간 이행비용 역전이 발생할 수도 있다는 연구결과도 있다.^[11]

개별 발전사업의 경우에도 $LCOE \leq SMP + REC$ 인 경우가 존재하므로 이런 경우에는 당장이라도 PPA가 가능할 것이다. Table 11에서 보는 바와 같이 제 9차 전력수급기본계획에 의하면 40 MW를 초과하는 태양광과 풍력 발전허가가 135건에 총 16,066 MW로 추진되고 있다.^[27] 따라서 재생에너지 사업자와 수요기업 간 매칭 시스템을 구축한다면 현재에도 양자 간 협상으로 PPA가 가능할 것이다.

Table 11. Current status of solar and wind power facilities in excess of 40 MW that have received power generation business licenses

Category	Solar	Wind			Sum
		On shore	Off shore	Subsum	
Number	29	85	21	106	135
Scale (MW)	5,031.7	6,705.7	4,328.6	11,034.3	16,066

*Source: Reconstruction of data from the 9th Basic Electricity Supply and Demand Plan (Ministry of Trade, Industry and Energy, 2020)

5.2 대응방안

녹색프리미엄은 한국 기업이 글로벌 기업의 RE100 이용 요구에 대응하기 위해 정부와 기업이 글로벌 RE100 캠페인과 협의하여 도입한 제도로 한국 기업이 글로벌 기업의 요구에 경제적으로 대응할 수 있는 수단으로 기능할 수 있을 것이다. 그러나 녹색프리미엄은 한계에서 본 바와 같이 탄소배출 감축과 직접 연관이 없기 때문에 지속적인 대응수단으로 이용하기에는 한계가 있다. 따라서 우선 녹색프리미엄이 도입된 취지에 맞게 운영될 수 있도록 노력하면서 탄소배출과 관련된 이행수단 이용이 활성화될 수 있도록 기업과 정부가 함께 노력할 필요가 있다.

5.2.1 녹색프리미엄 이용의 신뢰성 보장

녹색프리미엄은 비록 탄소배출 감축과 관련이 없지만 한국의 높은 재생에너지 생산비용을 고려하여 RPS 등 기존 제도에 의해 공급된 재생에너지를 이용할 수 있도록 함으로써 글로벌 기업의 재생에너지 이용 요구에 경제적으로 대응하기 위해 정부와 기업이 글로벌 RE100 캠페인과 협의를 통해 도입된 제도이다. 따라서 기업들은 녹색프리미엄을 이용하여 RE100에 대응할 수 있게 되었다. 다만, 여기에는 단서가 있다. 녹색프리미엄 기금을 재생에너지 생산에 이용함으로써 녹색프리미엄이 재생에너지 공급에 기여하고 있다는 것을 간접적으로 연결시킨 것이다. 아직 정부에서 녹색프리미엄 기금의 활용방안에 대한 구체적인 내용이 결정되지 않은 상황이다. 그러나 녹색프리미엄은 탄소배출 감축과 관련이 없는 이행수단으로 그린 워싱이라는 비판을 받을 가능성이 상존하기 때문에 정부는 신속하게 녹색프리미엄 기금을 재생에너지 공급에 활용하는 방안을 결정하여 추진해야 할 것이다. 그리고 앞선 분석에서는 녹색프리미엄 기금의 재생에너지 공급은 PPA를 이용한 재생에너지 공급의 약 30.7% 수준으로 추정되었는데 그린 워싱의 비판을 회피하기 위해서는 녹색프리미엄 기금을 활용한 재생에너지 공급 수준도 중요한 의사결정 사안이 될 것이다. 따라서 정부는 녹색프리미엄 운영 상황에 대해서 기업 및 글로벌 RE100 캠페인과 긴밀한 정보교환을 통해 녹색프리미엄 제도가 합리적으로 운영될 수 있도록 힘씀으로써 녹색프리미엄을 이용하는 기업에게 녹색프리미엄의 갑작스러운 중단 등과 같은 리스크가 발생하지 않도록 긴밀한 거버넌스를 형성하는 것이 중요하다고 하겠다.

5.2.2 PPA 활성화 방안 강력 추진

녹색프리미엄은 글로벌 기업의 재생에너지 이용 요구에 대응하는 수단으로는 실효성이 있지만 탄소배출 감축과 관련이 없기 때문에 한계가 있다. 한국 RE100 제도를 녹색프리미엄 위주로 계속 운영하는 것은 그린 워싱의 문제로 자칫 녹색프리미엄이 부정되는 최악의 상황이 발생하는 것도 배제할 수 없다. 또한 기업의 ESG 경영이 강조되고 있고 EU의 CBAM이 2025년(또는 2026년)에 본격 적용될 것이므로 기업의 재생에너지 이용도 탄소배출 감축 효과가 큰

PPA 등으로 집중될 가능성이 높다. 따라서 한국의 재생에너지 생산비용을 낮출 수 있는 R&D와 제도 보완을 신속하고 강력하게 추진하는 것이 중요하다고 하겠다. 상대적으로 높은 한국의 재생에너지 생산비용에 대응하는 방안으로는 Shin and Park(2021)가 강조한 ①재생에너지 생산비용의 지속적인 하락 필요, ②미국의 ITC와 같은 세계 혜택 지원 고려, ③직접 PPA의 허용 및 활성화와 제3자 PPA와의 상호 보완 활용, ④PPA 시행 시 망 중립성 보장을 포함한 세부 이슈에 대한 논의 및 필요 제도 마련, ⑤전력 도매 시장 활성화와 실시간 시장의 도입, ⑥PPA 관련 전력계통 투자와 운영 비용에 대한 일반 전기소비자 부담 최소화 등을 고려할 수 있다. 특히 미국의 투자세액공제인 ITC와 같은 조세제도를 도입하는 방법은 미국에서 재생에너지 생산비용 하락과 이를 통한 재생에너지 공급 확대의 효과가 검증된 방법이므로 한국에 도입을 고려할 필요가 있다고 하겠다.^[9]

6. 결론

기후변화 이슈가 전세계적으로 해결해야 할 가장 중요한 문제로 대두되면서 기업들도 자발적으로 자신들이 이용하는 전기를 화석에너지에서 재생에너지로 전환하는 노력을 기울이고 있고 다른 기업들에게도 이러한 노력에 동참할 것을 요구하고 있다. 애플, BMW 등 외국기업들이 자신들의 공급망에 속한 한국기업들에게도 재생에너지 100% 이용을 요구하고 있다. 한국기업들은 외국기업들의 재생에너지 100% 이용에 대응하기 위한 제도적 뒷받침을 정부에 요청하였고 정부는 글로벌 RE100 캠페인을 벤치마킹하여 한국 RE100 제도를 마련하였다. 2021년 한국 RE100 제도가 본격 시행된 후 이행수단 중 녹색프리미엄이 REC 거래나 PPA보다 월등히 많이 활용되고 있다. 그 이유는 기업의 이행비용이 가장 경제적이기 때문이다. 산업부문 전체의 전기사용량을 재생에너지로 전환할 경우 녹색프리미엄은 3조 374억 원의 이행비용이 발생할 것으로 추정되었고 REC 구매는 6조 5,764억 원의 이행비용이 발생하는 것으로 추정되어 녹색프리미엄 보다 3조 5,390억 원의 추가 이행비용이 발생하는 것으로 분석되었다. 또한 태양광 PPA의 경우

에는 13조 3,757억 원~16조 1,623억 원의 추가 이행비용이 발생하는 것으로 분석되었다. 미국과 EU의 수출비중을 고려할 경우에도 REC 구매는 녹색프리미엄보다 8,710억 원의 추가 이행비용이 발생하는 것으로 분석되었다. 녹색프리미엄에 공급될 수 있는 재생에너지도 정부가 RPS의 무공급비율을 확대하고 있기 때문에 최소한 미국과 EU에 수출하는 기업들이 이용하기에는 충분할 것으로 추정되었다. 또한 녹색프리미엄으로 조성된 기금을 재생에너지 공급에 활용할 경우에는 기업들이 전력을 모두 재생에너지로 전환할 경우의 재생에너지 공급량과 비교하면 약 30.7% 수준으로 분석되었다.

그러나 기업이 녹색프리미엄 위주로 RE100을 달성하는 데는 한계가 있는 것으로 분석되었다. 첫째, 녹색프리미엄은 탄소배출량 감축과 연결되어 있지 않아 추가성 측면에서 문제가 있어 그린워싱의 비판을 받을 가능성이 크다. 특히 ESG를 강화하고 있는 기업의 경우 녹색프리미엄을 이용함에 따른 비용절감과 그린워싱 비판에 따른 기회비용을 비교할 때 PPA 등을 이용할 가능성이 높다. 둘째, EU에서 도입하려고하는 탄소국경조정제도에 녹색프리미엄은 적절한 대응 수단이 될 수 없기 때문에 EU의 탄소국경조정제도에 대응해야하는 기업의 경우에는 PPA 등을 이용할 것으로 예상된다. 셋째, 재생에너지 생산 비용이 지속적으로 하락하게 됨에 따라 REC 구매와 PPA 비용이 하락하게 되어 REC 구매나 PPA 등을 이용하는 기업이 증가할 것이다. 특히 현재에도 PPA에 활용될 수 있는 재생에너지가 생산되고 있으므로 이를 활용할 수 있는 제도적 노력이 필요하다.

기업은 재생에너지 수요에 있어 기업의 목적에 따라 다양한 이행수단을 활용할 것으로 예상된다. 다만, 현재와 같이 녹색프리미엄 위주로 재생에너지를 수요하는 것은 ESG와 CBAM에 대응하는 데 한계가 있으므로 기업들은 녹색프리미엄 이외의 이행수단으로의 전환을 심도있게 고민할 필요가 있다. 특히, 재생에너지 LCOE가 충분히 낮아질 때까지 PPA나 REC 구매에 소극적일 것이 아니라 그린워싱 비판을 피하기 위해서 당장이라도 PPA나 REC 구매에 관심을 가져야 한다고 본다. 즉, 기업들도 재생에너지 수요에 있어 수동적인 입장에서 능동적인 입장으로 자세를 전환하여 재생에너지 공급에도 적극적인 투자가 필요할 것이다. 다만, 녹색프리미엄을 이용하는 한도에서는 녹색프리미엄

으로 구축된 기금을 재생에너지 공급에 적극적으로 활용함으로써 녹색프리미엄이 추가성을 간접적으로 보완하기로 한 약속을 준수할 필요가 있다고 본다. 정부도 PPA나 REC 구매 등에 필요한 재생에너지 생산 비용을 낮출 수 있는 정책적 지원을 신속하게 강화할 필요가 있다. 장기적으로는 재생에너지 공급비용이 충분히 낮아진 경우에 녹색프리미엄을 녹색요금제로 전환하는 방안도 검토할 필요가 있다.

References

- [1] CDP, 2022, “Stepping Up: RE100 gathers speed in challenging markets”, RE100 2021 Annual disclosure report 2021, CDP, London, UK.
- [2] Kim, S.J., 2018, “Transition to renewable energy promised by global companies, RE100”, POSCO Research Institute, 1-13.
- [3] Lee, Y.J., Cho, M.S., Chae, H.J., Kim, J.C., and Lee, S.C., 2019, “The status of RE100 and its implications in Korea”, *Journal of Energy and Climate Change*, **14**(1), 43-52.
- [4] Lee, Y.J., Kim, J.C., and Lee S.C., 2019, “Changes in renewable energy use and the status of RE100”, *Journal of Energy and Climate Change*, **14**(2), 65-73.
- [5] Kim, S.W., 2019, “RE100 and the new future of the Korean electric power industry”, *Electric Journal*, 27-31.
- [6] Moon, P.J., and Kim, K.N., 2020, “Implementation plans linking the current status of the RE100 campaign and carbon credits”, *Bulletin of the Korea Photovoltaic Society*, **6**(2), 34-41.
- [7] Ju, M.H., Kang, S.W., Park, J.B., Kim, G.W., Jung, J.Y., and Ji, S.H., 2020, “A study on the development of renewable energy supply in Korea through RE100 cases”, *Proceedings of KIIT Conference*, 642-647.
- [8] Park, D.K., and Kim, J.Y., 2021, “A study on comparison and improvement of RE100 system”, *Proc. The Korean Society of Electrical Engineers Spring Conference*, 264-265.
- [9] Shin, H.Y., and Park, J.B., 2021, “Analysis of global RE100 operation status and suggestions for expanding RE100 in South Korea”, *Trans. Korean. Inst. Elect. Eng.*, **70**(11), 1645-1654.
- [10] Lee, J.H., and Park, J.Y., 2021, “Reorganization of the legal system for activation of distributed power sources —Focused on RE100 campaign and power purchase agreement (PPA)”, *ELR*, **43**(3), 207-241.
- [11] Ahn, S.H. and Woo, J.R., 2022, “Comparative economic analysis of RE100 implementation methods in South Korea”, *CPR*, **10**(2), 62-71.
- [12] Noh, W.J., 2016, “Theory of Policy Studies”, Parkyoungsa (Ltd.), Seoul, A. Mas-Colell, M. Winston, J. Green, 1995, “Microeconomic Theory” Oxford University Press, New York .
- [13] Korea Energy Agency, “RE100 operation”, https://www.knrec.or.kr/biz/introduce/new_policy/intro_kre100.do?gubun=B.
- [14] KEPCO, 2021, “Green Premium Bidding Results”, <https://cyber.kepco.co.kr/ckepco/front/jsp/CY/A/B/CYABPP002.jsp?sn=21052375>.
- [15] KEPCO, 2022, “Green Premium Bidding Results”, <https://cyber.kepco.co.kr/ckepco/front/jsp/CY/A/B/CYABPP002.jsp?sn=21050306>.
- [16] Jo, Y.T., 2022, “One year of implementation of the Korean (K) RE100 system, performance and implications” POSRI Issue Report, POSCO Research Institute, https://www.posri.re.kr/files/file_pdf/63/16609/63_16609_file_pdf_1646878149.pdf.
- [17] Today Energy, 2022, “KEPCO-Hyundai Elevator Signs First Third-Party Electricity Transaction Contract”, 2022. 04.11.
- [18] KEPCO, 2021, “KEPCO Statistics (No. 90)”, HYPERLINK https://home.kepco.co.kr/kepco/KO/ntcob/ntcobView.do?pageIndex=1&boardSeq=21051405&boardCd=BRD_000099&menuCd=FN05030103&pamScrpSeq=0.
- [19] Ministry of Trade, Industry and Energy, 2022, “Import and export trends in 2021”, http://www.motie.go.kr/motie/gov_info/gov_openinfo/sajun/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=165108&bbs_cd_n=81&cate_n=
- [20] Ministry of Trade, Industry and Energy, 2021, “Announcement of Mandatory Supply Amount by Persons Obligated to Supply in 2021”, Ministry of Trade, Industry and Energy Notice No. 2021-91, https://www.motie.go.kr/motie/ms/nt/announce3/bbs/bbsView.do?bbs_cd_n=6&bbs_s

- eq_n=66469.
- [21] Ministry of Trade, Industry and Energy, 2022, “Announcement of Mandatory Supply Amount by Persons Obligated to Supply in 2022”, Ministry of Trade, Industry and Energy Announcement No. 2022-101, https://www.motie.go.kr/motie/in/ay/policynotify/announce/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=67305&bbs_cd_n=6.
- [22] Energy Daily, “Corporate RE100, green premium, limited to third-party PPA... ‘Direct PPA’ must be activated”, 2021.10.12.
- [23] Ministry of Trade, Industry and Energy, 2022, “Annex 3 of the Enforcement Decree of the Renewable Energy Act”.
- [24] Ministry of Trade, Industry and Energy, 2021, “The 5th basic plan for renewable energy (2020-2034)”, <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156429610>.
- [25] Hong, J.Y., 2022, “Global greenwashing cases and reinforcement of regulations”, Korea Capital Market Institute, https://www.kcmi.re.kr/publications/pub_dt_view?cno=5858&year=2022&zcd=002001016&zno=1642&fcd=002001016002&pg=1.
- [26] Shin, G.S., 2022, “Evaluation and implications of amendments to the carbon boundary adjustment system of the EU parliament”, KITA Trade Report, 4, <https://kita.net/cmmrcInfo/cmercInfo/cmercReport/cmercReportDetail.do?no=2272>.
- [27] Ministry of Trade, Industry and Energy, 2020, “9th Basic plan for electricity supply and demand”, Ministry of Trade, Industry and Energy Announcement No. 2020-741, <https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156429427>.