

세계 재생에너지 시장 및 정책 동향(REN21) ¹⁾

재생에너지정책연구실 오현영 부연구위원(hyunoh@keei.re.kr)

- ▶ 현대적 재생에너지는 2022년 세계 최종에너지 소비의 13%를 차지했으며, 이는 2021년과 동일한 비율임. 2022년 세계 발전량 중 재생에너지 비중은 약 30%이며, 재생에너지 발전량은 8,540TWh임. 2023년 세계 재생에너지 신설용량은 36% 증가한 473GW이며, 누적용량은 총 3,870GW에 달함. 풍력 및 태양광은 재생에너지 신설용량의 97%를 차지했으며, 2023년의 전체 전원 신설용량 중에서도 86%를 차지함.
- ▶ 세계 재생에너지 무역은 점점 더 보호무역주의의 영향을 받고 있으며, 각국 정부는 자국 산업을 강화하기 위해 수입제한 조치를 취하고 있음. 이는 EU의 탄소국경조정제도과 미국의 인플레이션 감축법(IRA)과 같은 법제도에 의해 주도됨. 세계 무역환경은 공급망을 재배치하고 정치적, 경제적 동맹국으로부터 자원을 확보하는 프렌드쇼어링(friend-shoring)의 영향을 점점 더 받고 있음.
- ▶ 핵심광물은 재생에너지 기술, 전기차, 전력망 제조에 사용되는 필수 원자재임. 재생에너지 부문의 성장은 핵심광물에 대한 관심을 높였으며, 2023년 리튬 수요는 세 배, 코발트 수요는 70%, 니켈 수요는 40% 증가함. 따라서 핵심광물 탐사 및 추출에 대한 투자가 증가했으며, 중국 기업은 2022년에 두 배로 증가했으며, 아프리카, 호주, 브라질, 캐나다 전역에서 탐사 활동이 활발함.
- ▶ COP 28에서 130개국이 2030년까지 재생에너지 용량을 세 배로 늘리고 에너지 효율성 개선 속도를 두 배로 늘리는 단체적 목표를 약속한 것은 재생에너지에 대한 강력한 국제적 약속을 보여줌.

1. 재생에너지 보급 동향

○ 현대적 재생에너지는 2022년 세계 최종에너지 소비의 13%를 차지했으며, 이는 2021년과 동일한 비율임.

※ 현대적 재생에너지는 전통적인 바이오에너지 사용, 즉 조리 및 난방 용도로 사용되는 목재 연료, 농업부산물, 가축분뇨의 직접 연소를 포함하지 않음.

- 세계 최종에너지 소비는 2022년에 5% 증가하여 399EJ에 도달했으며, 이는 COVID-19 팬데믹의 영향에서 전반적인 경제 회복을 반영

· 석유와 석탄 사용도 증가함. 2022년 석유 소비는 하루 평균 1억 110만 배럴로 팬데믹 이전의 기록인 하루 1억 100만 배럴을 약간 상회함.

· 석탄 소비는 2023년에 1.4% 증가하여 연간 85억 톤을 초과하며 최고치를 기록함.

· 천연가스의 경우, 연간 소비량 증가가 2017년 평균 2.5%에서 2021~2022년 동안 평균 1.6%로 둔화됨.

- 2022년에는 산업부문이 세계 최종에너지 소비의 34%를 차지했으며, 그 뒤를 건물(30%), 운송(26%), 기타(6%), 농업(3%) 부문이 따름.

· 2021년 산업부문 최종에너지 소비의 약 17%가 재생에너지지임.

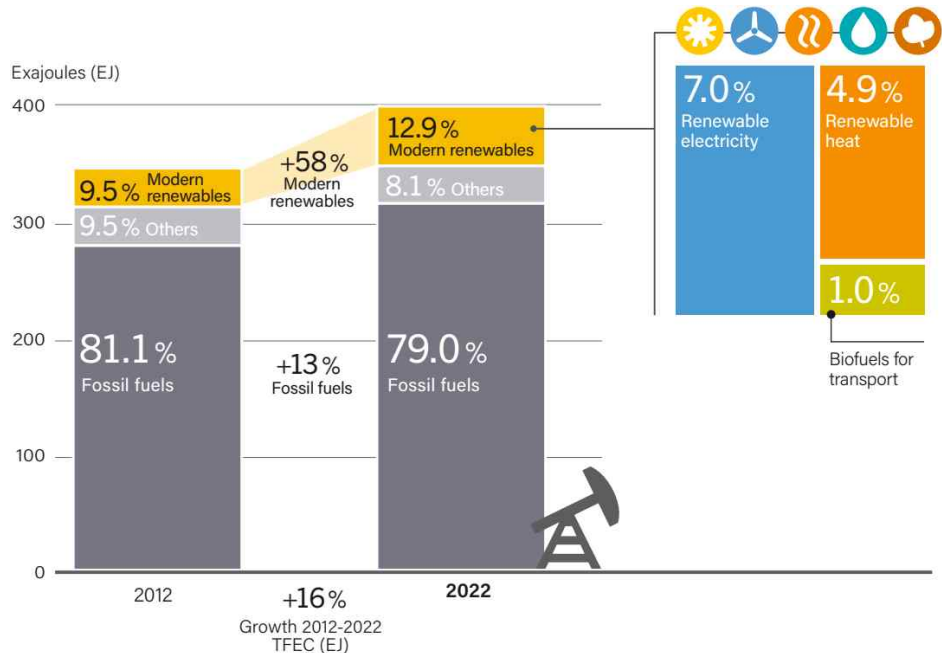
“재생에너지는 2022년 세계 최종에너지 소비의 13%를 차지”

1) 본 포커스는 REN21의 보고서 “Renewables 2024 Global Status Report (GSR) - Global Overview”의 내용을 요약정리함.

“재생에너지는
건물부문
최종에너지 소비의
약 16%를 차지”

- 건물부문의 2021년 에너지 소비가 1% 증가한 가운데, 현대적 재생에너지는 건물부문 최종에너지 소비의 약 16%를 차지함.
 - 수송부문 에너지소비는 2021년에 7% 증가했으며(주로 항공부문 수요 20% 증가에 기인) 재생에너지는 수송부문 최종에너지 소비의 4%임.
 - 농업부문은 2021년에 에너지 소비가 4.4% 증가했으며, 재생에너지는 2021년 최종에너지 소비의 16%를 차지
- 2021년 아이슬란드는 수력 및 지열 발전에 의해 최종에너지 소비 중 재생에너지 비율이 83%로 가장 높았음. 그 뒤를 라오스(73%)와 가봉(66%)이 따랐으며, 이들 국가 모두 수력발전에 크게 의존 중임.

〈 세계 에너지원별 최종에너지 소비량(2012년과 2022년) 〉



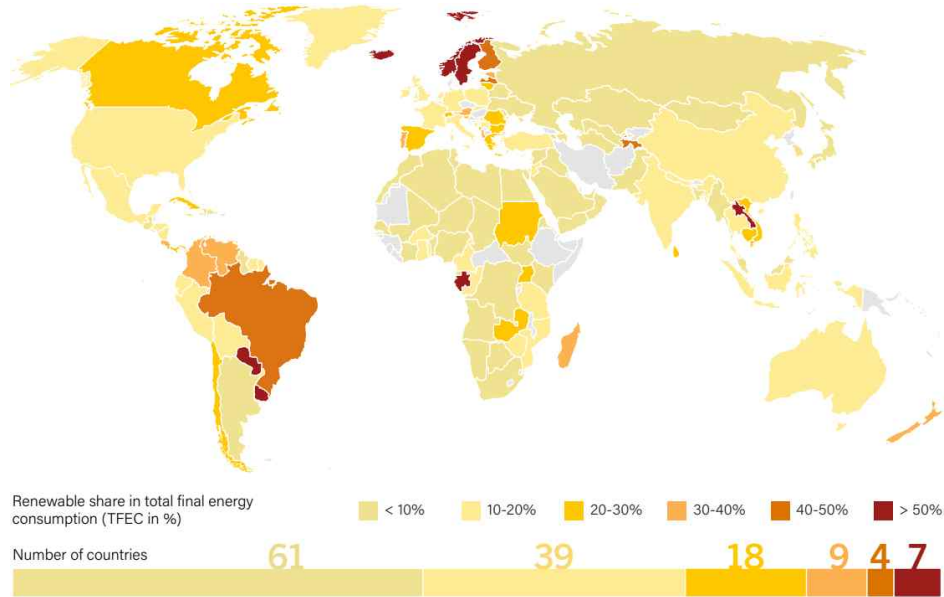
자료 : REN21, “Renewables 2024 Global Status Report (GSR) - Global Overview,” 2024.

- 2023년에도 세계 에너지 관련 CO₂ 배출량은 계속 증가했으며(4억 1,000만 톤, 1.1% 증가) 37.4 기가톤에 달함.
- 석탄 연소에서의 배출이 증가의 71%를 차지했으며, 그 뒤를 이어 석유가 25%, 천연가스가 4%를 차지함.
- 부문별로는 2023년 수송부문에서 CO₂ 배출량이 2억 3,900만 톤 증가(총 증가량의 58%)
- 전력부문에서 1억 9,700만 톤, 산업부문에서 3,900만 톤 증가
- 반면, 건물부문에서는 효율성 향상과 온화한 겨울로 인해 배출량이 9,200만 톤 감소

- 2022년 세계 발전량 중 재생에너지 비중은 약 30%이며, 재생에너지 발전량은 8,540TWh임.
 - 2022년의 세계 발전량은 약 2.5% 증가한 28,294TWh임.
 - 풍력 및 태양광 발전량은 연간 세계 전력수요 증가의 80%를 충당하는 수준이 됨.
 - 풍력 및 태양광은 2022년에 세계 발전량 비중 12%를 달성했으며, 이는 2021년의 10%에서 증가한 수치임.
 - 태양광은 18년 연속으로 가장 빠르게 성장하는 전원으로, 2022년에 발전량이 24% 증가함. 풍력은 그 뒤를 이어 발전량이 17% 증가함.
 - 재생에너지 비중 확대는 세계적 트렌드이며, 2022년에는 60개국이 전력의 10% 이상을 풍력 및 태양광 발전으로부터 얻음.
- 2023년 세계 재생에너지 신설용량은 36% 증가한 473GW이며, 누적용량은 총 3,870GW에 달함.
 - 풍력 및 태양광은 재생에너지 신설용량의 97%를 차지했으며, 2023년의 전체 전원 신설용량 중에서도 86%를 차지함.
- 최근 몇 년 동안 건물부문은 전기 난방, 냉방, 조리기구, 기타 가전제품 사용에 의해 전력 소비비중이 증가했고, 2022년 전력소비는 2.5% 증가
 - 수송부문은 전력수요가 급증했으며, 특히 도로수송에서 전기소비가 2019년 이후 60% 증가함. 전기차 보급 가속화는 수송부문의 저탄소화를 이끌.
 - 2023년에 세계적으로 약 1,400만 대의 전기 및 플러그인 하이브리드 차량이 판매되었으며, 이는 2022년보다 31% 증가한 수치임. 이러한 차량은 세계 차량 판매의 약 15.8%를 차지하여, 2022년의 13%보다 비중이 높아짐.
 - 인도, 인도네시아, 태국은 2022년에 전기차 시장에서 가장 빠르게 성장한 국가 중 하나였음. 일부 선진 시장에서는 전기차가 판매되는 차량의 절반까지 차지하며, 수송부문 저탄소화에서 중요한 이정표 달성
 - 산업부문도 비슷한 전기화 추세를 보였으며, 특히 열수요가 적은 에너지 비집약적 산업에서 두드러짐.
 - 2011년~2021년에 산업부문 전기사용 비율은 22%에서 26%로 증가
 - 농업부문은 2021년 에너지 사용의 약 30%가 전기였으며, 재생에너지 전력이 전체 에너지 소비의 9%를 차지
 - COVID-19 팬데믹 동안의 좌절 이후, 전 세계적으로 전력 접근성이 개선된 것으로 보이며, 전력 접근성이 없는 사람들의 수가 2022년 7억 5,600만 명에서 2023년에는 약 7억 4,500만 명으로 감소함.

“2022년 세계 발전량 중 재생에너지 비중은 약 30%”

< 국가별 최종에너지 소비 중 재생에너지 비중(2021년) >



자료 : REN21, "Renewables 2024 Global Status Report (GSR) - Global Overview," 2024.

2. 재생에너지 시장 동향

“2023년은 특히
재생에너지
부문에서
보호무역주의가
성장한 해”

○ 2023년은 특히 재생에너지 부문에서 보호무역주의가 성장한 해로 정의됨. EU와 미국은 중국 광물과, 재생에너지 부품 및 기술에 대한 높은 의존도를 줄이기 위해 조치를 취함.

– 세계 재생에너지 무역은 점점 더 보호무역주의의 영향을 받고 있으며, 각국 정부는 자국 산업을 강화하기 위해 수입제한 조치를 취하고 있음.

- 이는 EU의 탄소국경조정제도와 미국의 인플레이션 감축법(IRA)과 같은 법제도에 의해 주도됨.

– 세계 무역환경은 공급망을 재배치하고 정치적, 경제적 동맹국으로부터 자원을 확보하는 프렌드쇼어링(friend-shoring)의 영향을 점점 더 받고 있음.

- 이는 최근 몇 년 동안 겪었던 공급망 리스크에 대한 대응이자, 인권 문제에 대한 우려의 해결 조치이며, 기후 및 지속가능성 목표에 대한 유사한 약속을 공유하는 국가들과 함께하려는 전략적 행동임.

– 중국은 2023년에도 태양광 제조업에서 지배적인 위치를 차지했으며, 중요한 광물의 주요 공급업체이자 제조업체였음.

- 중국은 세계 태양광 패널 제조 용량의 80% 이상을 보유하고 있으며, 주요 태양광 제조 장비 공급업체 10곳이 모두 중국에 있음.

- 중국의 태양광 산업 지배력은 세계의 태양광 발전비용 절감에 중요한 역할을 했지만, 공급망의 높은 지리적 집중은 위험요소를 안고 있음.

- EU와 미국은 중국의 재생에너지 제품에 대한 과도한 의존에 대해 우려를 표명하고 있음.
 - EU는 설치된 태양광 패널과 부품의 95% 이상을 중국에서 공급받고 있음.
 - EU의 탄소중립산업법과 탄소국경조정제도의 주요 목표는 지역 재생에너지 제조를 장려하고 수입품에 대한 탄소배출 비용을 부과하여 비EU 국가들이 EU의 기후목표에 맞추도록 재정적 인센티브를 제공하는 것임.
 - 유럽에 저렴한 중국산 태양광 패널이 유입되면서 태양광 설치가 증가했지만, 지역 제조업체들이 붕괴 위기에 처하게 되어 EU는 보호 조치를 고려하고 있음.
 - 중국 재생에너지 부품 산업의 확대되는 지배력은 미국의 무역정책에 영향을 미쳤으며, 미국은 점점 더 EU, 인도, 캄보디아, 말레이시아, 태국, 베트남에서 태양광 패널을 수입하고 있음(미국 내 태양광 제조 용량도 증가함).
- 핵심광물은 재생에너지 기술, 전기차, 전력망 제조에 사용되는 필수 원자재임.
- 재생에너지 부문의 성장은 핵심광물에 대한 관심을 높였으며, 2023년 리튬 수요는 세 배, 코발트 수요는 70%, 니켈 수요는 40% 증가
 - 주요 에너지 전환 관련 광물의 시장가치는 2023년 두 배로 증가하여 3,200억 달러에 달함.
 - 2023년의 전반적인 가격 하락에도 불구하고, 다수의 광물 가격은 에너지 전환 목표를 달성하는 데 여전히 많은 비용이 필요하게 만들.
 - 따라서 핵심광물 탐사 및 추출에 대한 투자가 증가했으며, 중국 기업은 2022년에 두 배로 증가했으며, 아프리카, 호주, 브라질, 캐나다 전역에서 탐사 활동이 활발함.
 - 2022년 핵심광물에 대한 투자는 30% 증가했으며, 탐사 지출은 20% 증가함.
- 여러 국가에서 에너지 안보 우려로 인해 재생에너지와 에너지 효율화로 전환이 가속화되었지만, 일부 국가는 에너지 공급 보장을 위해 화석연료를 수용하는 선택을 함.
- 세계적으로 천연가스 및 석탄 인프라에 대한 투자는 여전히 상당함.
 - 많은 개발도상국은 장기적인 에너지 전환보다 단기적인 경제성장을 우선시하고 있음.
- 2023년 세계 평균 인플레이션은 2022년 예상치 8.7%에서 6.9%로 하락했지만, 2020년 수준인 3.2%보다 여전히 높았음.
- 많은 국가에서 도매전기가격은 에너지 원자재 가격이 2023년 상반기에 눈에 띄게 하락했음에도 불구하고 여전히 높게 유지되었음.

**“2022년
핵심광물에 대한
투자는 30%
증가했으며, 탐사
지출은 20% 증가”**

“2023년 전 세계 재생에너지 투자액은 622.5억 달러에 달하여 2022년의 576억 달러에서 8% 증가”

- 2023년 전 세계 재생에너지 투자액은 622.5억 달러에 달하여 2022년의 576억 달러에서 8% 증가함.
 - 재생에너지 부문은 비용 하락, 낮은 이자율, 정치적 지원에 힘입어 성장하기는 했으나, 공급망 리스크와 상승하는 이자율로 인해 가격이 상승하여 소비자와 정부의 보급 목표가 위협받는 상황임.
 - 금융환경 변화의 결과로, 일부 더 비용이 많이 드는 재생에너지 프로젝트는 취소되거나 지연됨.
 - 2023년 여름 영국의 재생에너지 경매에서는 개발자의 입찰이 없었고, 네덜란드, 노르웨이, 미국의 풍력 프로젝트에서도 광범위한 지연과 가격 재협상이 있었음.

3. 재생에너지 정책 동향

- 재생에너지 보급 정책수단은 목표 설정, 경매 메커니즘 사용, 재정 및 금융 지원 조치 활용, RPS 등을 포함함.
 - 세계적으로 재생에너지 발전용량이 지속적으로 증가함에 따라 더 많은 국가들이 목표를 수정함.
 - 2023년에는 브라질, 코트디부아르, 이집트, 아일랜드, 이탈리아, 우간다 등을 포함한 31개국이 전력 생산에서 재생에너지 비율에 대한 새로운 또는 수정된 목표를 발표하여, 경제 전반에 걸친 재생에너지 목표를 가진 국가의 개수를 90개국으로 늘렸음.
 - COP 28에서 라틴 아메리카 및 카리브해 재생에너지 허브는 2030년까지 지역 전체 전력생산에서 재생에너지 비율 목표를 70%에서 80%로 상향 조정함. 또한 이 지역은 총 에너지 공급에서 재생에너지 비율을 36%로 목표하고 있음.
 - 2023년 말까지 총 170개국이 전력생산을 위한 재생에너지 목표를 가지고 있음. 태양광, 풍력, 수력이 기술별 목표를 주도함.
 - 2023년에도 FIT(Feed-in tariffs)가 여전히 다수의 국가에서 시행되었으며, 프랑스, 세르비아, 튀르키예를 포함한 여러 국가들이 다양한 규모의 시스템에 대한 새로운 FIT를 발표함.
 - 경매와 입찰도 여전히 풍력과 태양광에서 널리 사용되었으며, 알바니아, 알제리, 그리스, 인도, 루마니아를 포함한 여러 국가에서는 재생에너지 기반 수소(그린 수소)를 위한 경매도 증가하고 있음.
 - 재생에너지 전력 공급을 위한 재정 및 금융 지원 조치, 예를 들어 세액 공제와 재정 인센티브는 여전히 널리 사용되었음.
 - 2023년에 재생에너지 전력과 관련된 재정 및 금융 정책을 발표한 국가들 중에는 오스트리아, 브라질, 중국, 이집트, 그리스, 인도네시아, 폴란드, 스위스가 포함됨.

“2023년에도 FIT(Feed-in tariffs)가 여전히 다수의 국가에서 시행”

- RPS는 여전히 미국의 주정부 단위에서 재생에너지 보급 정책의 중심임.
 - 2022년 기준으로, 미국의 30개 주가 RPS를 시행했으며, 이 중 17개의 정책은 2050년까지 100% 청정 또는 재생에너지 전력 달성을 목표로 하고 있음.
 - 코네티컷은 2030년까지 48% 재생에너지 전력비중 목표를 발표했으며, 일리노이는 2040년까지 50%, 2050년까지 100%로 목표를 증가시킴.
- 2023년에는 재생에너지 공급에 대한 정책적 관심이 증가했음.
 - 이는 크로아티아, 체코, 덴마크, 영국에서의 지역난방 지원부터 오스트리아, 프랑스, 독일, 뉴욕주에서의 난방을 위한 화석연료 사용금지까지 다양함.
 - 케냐에서는 이제 모든 주거용 건물, 학교, 의료시설, 상업용 건물에 태양열 온수기를 설치하는 것이 의무화되었음.
 - 아일랜드는 2024년까지 재생에너지 의무화를 도입할 계획임을 발표
- EU는 전력시장과 소비자 요금 간의 완충 장치를 만드는 것을 목표로 하는 양방향 차액 계약(Contract for Difference) 메커니즘으로 재생에너지를 에너지시장에 통합시키고 있음.
 - 에너지 생산자는 시장가격이 일정 수준 이하로 떨어지면 지급을 받고, 가격이 일정 수준을 초과하면 환불해야 하며, 이를 통해 수익 안정성을 보장하고 재생 에너지에 대한 투자를 장려함.
 - EU 집행위원회는 증가하는 재생에너지 수요와 통합을 고려하여 전력망의 효율성과 확장성을 개선하기 위한 포괄적인 전략인 새로운 그리드 액션 플랜을 발표함.
- 2023년에는 재생에너지 기반 수소에 대한 정책적 관심이 증가했으며, 연말까지 41개국이 재생에너지 기반 수소 전략이나 로드맵을 수립함.
 - 덴마크는 2030년까지 최대 6GW의 전해조 용량을 목표로 하는 입찰을 시작함.
 - 이는 전력부문과 난방, 냉방, 수송, 산업 등 다른 부문을 연결하여 가변적인 재생에너지 전력의 통합을 증가시키는 한편, 배터리, 열에너지, 재생 수소 등 다른 부문에서 잉여 전기를 저장했다가 나중에 사용하는 것을 의미함.
 - 이탈리아는 그린수소 기반 철도 시스템을 개발하기 위해 3억 유로를 할당했으며, 여기에는 발전소와 수소 동력 열차가 포함됨.
 - EU는 유럽 수소 은행을 출범하여 재생e 수소 생산을 위한 8억 유로의 보조금을 통해 지역 시장을 지원하고 있음.
 - 미국은 인플레이션 감축법에 따라 청정 수소 생산에 관한 규정을 발표
 - 영국은 저탄소 수소 생산을 지원하기 위한 15년 지원 메커니즘의 세부 사항을 발표함.

**“41개국이
재생에너지 기반
수소 전략이나
로드맵을 수립”**

- 정책적 관심이 증가했음에도 불구하고, 재생e 수소의 전 세계적인 보급은 높은 생산 비용과 낮은 수요로 인해 지연되고 있음.
- EU의 탄소국경조정제도(CBAM) 이행 규정은 2023년 10월에 발효되었으며, 시멘트, 철강, 알루미늄, 비료, 전기, 수소를 포함함.
 - 이 메커니즘은 수입 상품과 관련된 탄소 배출에 비용을 부과하여 탄소 '누출'을 방지하고, 엄격한 기후 정책을 준수하는 EU 생산자와 환경 기준이 덜 엄격한 비EU 생산자 간의 공정한 경쟁을 도모함.

4. 재생에너지 부문의 과제와 기회

■ 재생에너지 부문의 해결과제

- 높은 금리와 어려운 시장 상황
 - 2023년에 재생에너지에 대한 투자는 높은 금리와 세계적인 시장 상황으로 인해 복잡해짐.
 - 핵심광물을 포함한 주요 원자재의 높은 투입 비용은 투자 환경에 추가적인 영향을 미침.
- 고비용 자본과 금리 상승
 - 특히 신흥 시장에서 고비용 자본과 금리 상승은 재생에너지 프로젝트의 자금 조달에 어려움을 주어, 세계적으로 전환을 늦출 수 있으며 에너지 불평등을 증폭시켰음.
- 지속적인 지정학적 갈등
 - 국제적 갈등과 긴장이 세계의 공급망을 방해하고 에너지 전환에 영향을 미치며, 재생에너지 부문이 국제 분쟁과 물류 제약에 취약하게 만들.
 - 재생에너지 부품과 핵심광물의 특정 지역에 대한 의존은 공급망 붕괴와 지정학적 의존성의 위험을 나타냄.
- 야심찬 청정에너지 목표 달성 실패
 - 많은 국가가 야심찬 청정에너지 목표를 세웠으나, 실제 재생에너지 보급에서 정책적 야망과 성과 간에 큰 격차가 있음을 보여줌.
- 화석연료 보조금의 증가
 - 전 세계적으로 화석연료 보조금이 계속 증가하고 있어, 탈탄소화에 대한 국제적 약속에 모순됨.

○ 숙련된 인력 부족

- 재생에너지 부문은 숙련된 인력의 부족 문제에 직면해 있으며, 이는 재생에너지 기술의 보급을 따라잡지 못하고 있음.

■ 재생에너지 부문의 기회 요인

○ COP 28에서의 국제적 합의

- 130개국이 2030년까지 재생에너지 용량을 세 배로 늘리고 에너지 효율성 개선 속도를 두 배로 늘리는 단체적 목표를 약속한 것은 재생에너지에 대한 강력한 국제적 약속을 보여줌.

○ 에너지 안보 목표와 산업 전략

- 에너지 안보 목표와 산업 전략은 재생에너지 투자를 촉진하는 데 도움이 되고 있음.

○ 일관된 정책 개선

- 국가들은 지속적으로 재생에너지 정책과 목표를 개선하고 있으며, 수요와 공급 부문에서 새로운 및 갱신된 재생에너지 정책은 중공업과 중량 수송에서 재생 에너지의 채택을 촉진할 수 있는 기회를 나타냄.

○ 태양광과 전기차의 동시적인 붐

- 태양광과 전기차의 동시적인 붐은 태양광이 전기차 충전소를 구동하는 통합 에너지 생태계를 창출할 기회를 제공하며, 이는 청정에너지의 자립적 순환을 촉진함.
- 이 시너지 효과는 에너지 독립성을 강화하고 스마트 그리드와 저장 기술의 혁신을 촉진함.

○ 섹터커플링 개발 및 보급

- 섹터커플링의 개발 및 보급은 난방 및 수송과 같은 여러 부문에서 재생에너지를 통합하는 데 도움을 주며, 전체 시스템 효율성을 향상시키고 재생에너지 기술의 새로운 시장을 열어줌.

“130개국이
2030년까지
재생에너지 용량을
세 배로 늘리고
에너지 효율성
개선 속도를 두
배로 늘리는
단체적 목표를
약속”

참고문헌

REN21, *Renewables 2024 Global Status Report (GSR) - Global Overview*, 2024.