

세계 에너지시장 인사이트

제24-1호
2024.1.8.

세계 에너지시장 인사이트 홈페이지
<http://www.keei.re.kr/insight>

현안 분석

- 글로벌 석유 수요 전망과 석유기업의 대응 및 시사점

포커스

- 세계 재생에너지 시장 및 산업 동향 분석
- 2023년 세계 에너지 효율 및 에너지 집약도

주요단신

- OPEC+, 추가 감산 여력 감소로 국제 원유시장에서 가격결정 영향력 약화
- 미 재무부, 더욱 엄격한 IRA 청정수소 생산세액공제 지급 기준(안) 발표
- 미, 2023년 9월 원유 생산량이 역대 최고치를 경신하여 세계 최대 산유국에 등극
- EU 전력시장 개편안, 3자(유럽 이사회, 유럽의회, 집행위) 협상 타결
- 영국, 2027년부터 탄소국경조정제도 시행
- 중국, 대기질 지속 개선 행동계획 발표
- 일본, 제2차 대규모 해상풍력사업 공모·입찰 결과 발표



CONTENTS

제24-1호
2024.1.8.

현안 분석

p. 3 글로벌 석유 수요 전망과 석유기업의 대응 및 시사점

포커스

p. 15 세계 재생에너지 시장 및 산업 동향 분석

p. 25 2023년 세계 에너지 효율 및 에너지 집약도

주요 단신

국제 p. 35 • OPEC+, 추가 감산 여력 감소로 국제 원유시장에서 가격결정 영향력 약화

• 미·영, 러시아산 원유 가격상한제 위반 방지를 위해 수송 관련 조항 강화

미주 p. 39 • 미 재무부, 더욱 엄격한 IRA 청정수소 생산세액공제 지급 기준(안) 발표

• 미, 2023년 9월 원유 생산량이 역대 최고치를 경신하여 세계 최대 산유국에 등극

유럽 p. 42 • EU 전력시장 개편안, 3자(유럽 이사회, 유럽의회, 집행위) 협상 타결

• 유럽 이사회, 에너지 위기 때 도입된 긴급조치 시행 연장에 합의

• 영국, 2027년부터 탄소국경조정제도 시행

• EU 집행위원회, 2030년 에너지·기후 목표 달성 위해 회원국의 국가에너지기후계획(NECP) 개선 요구

중국 p. 47 • 중국 국무원, 대기질 지속 개선 행동계획 발표

• 중국, 신에너지차(NEV) 취득세 감면 기술요건 개정

• 중국, 2023년 3차 희토류 채굴 및 제련분리 쿼터 발표

• 중국, 러시아산 석유, 석탄, 가스 수입 증가

일본 p. 51 • 경제산업성·국토교통성, 제2차 대규모 해상풍력사업 공모·입찰 결과 발표

• 일본 정부, 녹색전환(GX) 대응 활성화 위한 정책 지원 움직임

• 도쿄도, 그린수소 이용 사업자 인증제도 도입

• 환경성, 탈탄소 투자 촉진 지원 패키지 발표



WORLD ENERGY MARKET

insight

현안
분석

글로벌 석유 수요 전망과 석유기업의 대응 및 시사점

송실대학교 부교수 신상윤(stg@ssu.ac.kr)

- ▶ 글로벌 석유시장은 석유수요 증가세가 둔화될 것이라는 전망과 저탄소 에너지원로의 전환이 모색되는 상황을 맞이하고 있으며, 이에 글로벌 석유기업들은 탄소중립 노력 확대를 천명하며 대응해왔음.
- ▶ 그러나 러-우 전쟁을 통해 에너지 안보에 대한 중요성이 환기되는 상황에서, 석유산업의 수익률이 증가하면서, 글로벌 석유기업들은 석유 부문을 다시 강화하는 움직임을 보이고 있음.
- ▶ 석유 및 석유화학 부문에 집중하면서, 저탄소 에너지 부문으로의 점진적 다각화를 병행하는 우리나라 석유기업의 현재 전략은 적절한 접근이라고 할 수 있으나, 여전히 탄소중립과 에너지전환을 선도한다고 평가받는 유럽계 기업을 향후 벤치마킹 대상으로서 고려해야 함.

1. 글로벌 석유 수요 전망

■ IEA와 OPEC의 석유 수요 전망

○ IEA는 세 가지 시나리오를 가정하여 에너지 수요를 전망하고 있는데, 결국 2030년 이전에 정점을 기록한 후 지속적인 감소 추세를 보일 것으로 바라보고 있음.

- 석유 수요 감소를 가장 보수적으로 추정한 STEPS 시나리오 하에서도 석유 수요가 2020년대 후반에 정점인 102백만b/d에 도달한 후 2050년까지 97백만b/d로 지속적으로 감소할 것으로 예상¹⁾

- 상기 전망에는, 각국 정부의 탄소중립을 위한 정책적 지원이 추가되고 있으며, 다수의 신흥국과 개발도상국에 전기차 제조 인프라 구축 계획이 공개되는 등, 전기차 판매가 예상보다 더 빨리 증가할 것으로 예측되는 것이 배경으로 작용

○ 반면 OPEC은 2020년에서 2045년까지의 기간 동안 글로벌 석유수요가 소폭이지만 지속적으로 증가하면서 15백만b/d늘어난 106백만b/d에 이를 것으로 전망

- 선진국인 경제협력개발기구(OECD) 소속 국가들의 경우 2045년까지 큰 폭으로 감소하지만, OECD 소속이 아닌 국가들의 석유수요는 인구 및 경제 성장에 기반하여 지속적으로 증가할 것으로 바라보고 있음.
- 각 부문별로 구분할 경우, 2022년부터 2045년까지의 증가량을 수송과 산업 부문이 견인할 것으로 예상

“IEA는 2020년대 후반 석유 수요가 정점에 이른 후 감소할 것이라고 전망”

“OPEC은 석유 수요가 2045년까지 완만하게 증가할 것으로 전망”

1) 각 국 정부들이 공표한 정책이 실행된다고 바라보기 보다는, 현재 실제로 어떤 정책을 수립하여 실행하고 있는지에 초점을 맞추어 마련한 시나리오

■ IEA와 OPEC 간 수요 전망 비교

○ IEA는 1970년대 석유 파동 시, 수입국들이 공동으로 대응하기 위해 설립한 국제기구이며, OPEC은 석유 수출국들이 모인 국제기구로서, 설립의 목적부터 서로 다른 입장을 견지하며 운영되고 있음.

– IEA는 당시 OECD 국가들이 주축이 되어 1974년 설립된 국제기구로서, 세계 석유시장의 안정 도모와 석유공급위기에 대하여 공동대응하는 것을 당면 과제로 삼고 설립되었음.

· IEA 회원국의 범위는 확대되었지만 OECD 국가들이 주도적으로 이끌고 있으며, 에너지전환과 탄소 중립에 대한 다양한 전망과 분석 자료를 공표하면서, 에너지 국제 협력의 중심 기관으로서 기능하고 있음.

– OPEC은 1960년 중동 지역 산유국들을 중심으로 창설된 이후, 회원국들의 이익 증진을 위한 공동 대응을 목표로 하며, 북미 셰일 혁명을 통해 미국이라는 강력한 경쟁자를 맞이하게 된 OPEC 회원국들은, 그동안 협력과 연대에 어려움을 겪었던 비OPEC 산유국들과의 공조를 통해 대응 중

· OPEC의 핵심 역할은 현재 유가 변동에 대응하기 위한 회원국 간 생산량 조절이며, 장기적으로는 석유 수출국의 입장에서 글로벌 석유 수요 변동과, 에너지 전환에 따른 감소 추세에 대하여 우려하고 있음.

○ OPEC은 IEA의 석유 수요 전망보다 더 높은 수치를 예상하며, 또한 상당 기간 유지될 것으로 바라보고 있음.

– IEA는 STEPS 시나리오 하에서 2020년대 후반 정점에 도달한 후 감소하여 2050년 97백만b/d에 머물 것으로 예상

· 다른 두 시나리오 하에서는 수요가 훨씬 더 뚜렷하게 감소하여 2050년 각각 55백만 b/d와 25백만b/d에 머물 것으로 전망²⁾

– OPEC의 경우, 석유 관련 전망이 주된 내용을 차지하는 세계석유전망 2045 (World Oil Outlook 2045)를 매년 발간하면서 2045년까지의 전망 수치를 공표하며, 가장 실현될 가능성이 높은 상황이 전개된다고 가정한 기준 시나리오 (Reference Scenario)를 중심으로 전망 수치를 제시

· OPEC은 기준 시나리오에서 비원유액체가 포함된 석유수요 수치는 2045년까지 지속적으로 증가하여 최대 정점인 116백만b/d에 이를 것으로 예측하며, 비원유 액체가 제외된 전망 수치의 경우, 마찬가지로 지속적으로 증가하여 2045년 106백만b/d에 달할 것으로 예상

“OPEC은 IEA의
석유 수요
전망보다 더 높은
수치를 예상”

2) IEA의 석유 전망 수치는 액성 천연가스(Natural gas liquid : NGL), 연료 에탄올 및 바이오디젤, 오일샌드, 타이트 오일, 가스액화유(Gas to liquid: GTL), 석탄액화유(Coal to liquid: CTL) 등의 비원유 액체가 포함되어 있지 않음.

- IEA와 OPEC은 2050년과 2045년 전망 수치를 각각 제시하고 있기에 직접적인 비교는 어려우나, 각각 97백만b/d와 106백만b/d 수준에서 큰 폭의 변동을 예상하고 있지 않기 때문에, 장기수요 전망에 있어 약 10백만b/d의 격차를 보인다고 할 수 있음.

○ IEA와 OPEC의 전망 차이는 기본적으로 OPEC이 석유수출국의 입장을 대변한다는 측면에서 발생하였다고 할 수 있으며, 직접적으로는 해당 전망을 도출한 시나리오의 가정의 차이에서 서로 다른 전망 수치가 도출되었음.

- 장기적인 수요 전망 수치의 차이와 함께, IEA는 가장 에너지전환이 느린 시나리오 하에서도 2030년 경 석유 수요가 정점에 달할 것으로 전망하지만, OPEC은 2045년까지는 다소 완만하지만 지속적으로 석유 수요가 증가할 것으로 전망한다는 측면에서 차별화됨.
- OPEC은 석유수출국 기구로서 석유 생산의 당사자이기에, 석유 수요에 대한 부정적 전망이 석유 공급과 연결되고 유가에 영향을 미치면서 자기실현적 예언(self-fulfilling prophecy)이 될 수 있다는 측면을 고려하고 있을 것이며, 실제로 산유국으로서 석유 수요 감소라는 주제에 대하여 민감하게 반응하고 있음.
 - OPEC은 석유 시장에 대한 정보와 분석, 전망을 공표하면서, 유가 역시 안정적으로 유지되기를 희망할 뿐만 아니라, 석유 수요 유지에 기여할 수 있는 다양한 기술 개발, 예를 들면 내연 기관의 효율제고, 탄소 포집 및 저장과 활용(Carbon Capture, Utilization, and Storage: CCUS)등에 많은 관심과 노력을 기울임.
- OPEC이 특히 석유 수요 전망에서 강조하는 측면은, 에너지 전환과 탄소 중립을 위한 각 국 정부의 노력이 대부분 선진국을 중심으로 추진된다는 것이며, 대부분의 개발도상국이 그러한 노력을 기울일 수 있는 여건이 충분하지 않으며 대신 경제 개발 가속화에 전념하고 있는 상황이라는 것임.
 - 또한 러-우 전쟁 이후 에너지안보와 화석연료의 중요성이 높아진 상황과 함께, 전기배터리가 상용차 등의 동력원으로는 한계를 가지며, 석유화학과 항공유 부문 소비에서 석유의 대안은 아직 없다는 측면 역시 강조하고 있음.

“IEA와 OPEC은 석유 수요 전망에 대하여 상이한 수치를 제시하나, 결국 증가세가 둔화될 것이라는 측면에서 일치”

2. 글로벌 석유기업의 대응

■ 미국계 석유기업

“미국계
석유기업은 탄소
중립을 위한
노력과 대비가
부족하다고
평가받음.”

- 2015년 파리 협정 이후, 미국계 석유기업들은 탄소 중립을 위한 노력과 대비 차원에서 상대적으로 부족하다고 평가받아 왔으며, 소극적이면서도 단계적으로 탄소 배출 감축 계획을 발표하는 수준이었음.
 - 영국의 연구기관인 Carbon Tracker는 2021년 Exxon Mobil과 Chevron을 탄소중립 대비가 가장 부족한 기업으로 평가한 바 있음.
 - Exxon Mobil은 2020년에도 글로벌 기업들이 탄소중립 목표와 계획을 공개하는 추세에 동참하지 않겠다고 공표한 바 있었지만, 계속되는 주주들의 압력을 수용하여 2050년까지 탄소중립을 달성하겠다고 2022년 1월 발표
 - Exxon Mobil이 탄소 배출을 줄이기 위해 집중하고 있는 분야는 CCUS이며, 2025년까지 30억 달러를 투자하여 관련 기술 개발 및 상용화를 추진할 예정
 - 그러나 Exxon Mobil은 스코프3에 대한 언급이 전혀 없으며,³⁾ 2030년까지의 감축 목표도 포함되지 않아 진정성이 없는 탄소중립 계획이라는 비판을 받고 있음.
 - Exxon Mobil은 대형 풍력발전과 태양광, 배터리사업에 진출할 계획이 없으며, 2027년까지 석유가스 생산을 매년 3%씩 확대하겠다는 목표를 공개하기도 한 상황
- Chevron 역시 Exxon Mobil과 마찬가지로 메이저 기업들 중에서 가장 늦게 탄소중립 목표를 공표한 기업 중 하나이며, 2050년 탄소중립 계획을 2021년 발표하였으나, 생산 과정에서의 탄소 배출만을 제거할 것이라는 부분적인 계획으로 비판받고 있음.
 - 2023년까지 석유 상류부문 온실가스 배출 집약도의 5~10% 감소와 가스 상류부문 집약도의 2~5% 감소를 목표로 하면서 소극적인 입장을 견지하고 있었음.
 - 2021년 9월 탄소 중립 대응을 위한 100억 달러 규모의 투자 계획을 발표했고, 30억 달러는 CCUS, 30억 달러는 재생에너지 연료, 20억 달러는 수소, 20억 달러는 기존 사업에서의 온실가스 감축을 위해 투자할 계획이지만, 유럽 메이저 기업들과 같은 재생에너지 기반 발전 분야로의 진출이 아님을 강조한 바 있음.
 - 2010년 발표한 Chevron의 탄소중립 계획은 석유와 천연가스를 생산할 때 배출하는 탄소의 양을 ‘0’으로 만들겠다는 것이며, 제품이 시장에서 판매된 뒤 배출하는 탄소량(스코프3)은 포함되지 않음.

3) 기업의 탄소 배출량은 제품 생산 단계에서 직접 배출되는 온실가스는 스코프1, 사업장에서 사용하는 전기와 동력원에서 나오는 간접 배출량은 스코프2, 판매된 제품이 사용되고 버려지는 과정에서 발생하는 온실가스 등은 기타 간접 배출량인 스코프3로 구분됨.

○ Exxon Mobil과 Chevron의 경우 주주들과 투자자들의 압력을 다소 반영하여 탄소 중립에 참여하는 계획을 공표하였으나, 결국 러-우 전쟁을 통해 석유 사업의 수익이 급증하면서, 다시금 석유 사업 부문을 중심으로 규모를 확장하고 관련 투자를 집중하고 있음.

– Exxon Mobil은 2023년 10월, 미국 셰일오일 시추업체 Pioneer Natural Resources를 인수하는, 600억 달러 규모의 초대형 M&A 계획을 발표

· Pioneer Natural Resources는 미국 셰일 오일 기업 중 선두 업체로서, Exxon Mobil은 이 거래를 통해 미국 퍼미언 분지에서만 130만b/d의 원유 생산이 가능하게 될 것으로 분석됨.

· 이는 결국 Exxon Mobil이 화석연료에 대한 의존도를 줄이지 않겠다는 의도를 명백하게 보여주는 것이라고 여겨지고 있음.

– Chevron 역시 2020년 미국의 Noble Energy를 50억 달러에 인수하는 거래를 성사시키면서, 텍사스와 콜로라도, 그리고 이스라엘에서의 석유 매장량을 추가 확보하였고, 2023년 초에도 PDC Energy를 63억 달러에 인수한 바 있음.

– 2023년 10월, Exxon Mobil의 Pioneer Natural Resources 인수 계약 발표 후 2주가 지난 시점에, Chevron은 미국의 석유가스 탐사 전문 기업인 Hess를 530억 달러에 인수한다고 발표하였고, 이를 통해 북미와 남미 가이아나에서의 매장량을 확보하면서 향후 생산량이 약 40% 증가할 것으로 예상

“미국계 기업은 최근 다시 석유 부문을 강화하고 있음.”

■ 유럽계 석유기업

○ 글로벌 기업들 중에서도 주로 유럽계 기업들은 대체로 에너지전환과 탄소중립 추세에 적극적으로 대응하고 있다고 평가받고 있음.

– IEA는 탄소 저감 노력과 함께 CCUS에 대한 대비와 저탄소에너지원으로서의 다각화 등에 대하여 BP, Eni, Shell, Total, Equinor, Petrobras, Repsol이 적극적으로 전략을 수립 및 실행하고 있다고 평가

– 영국의 연구기관인 Carbon Tracker는 10개의 주요 글로벌 석유기업 중 Eni, Total, BP, Shell이 탄소감축 노력을 효과적으로 실행하면서 업계를 선도하고 있다고 평가하였으며, BP, Eni, Shell은 스코프3에 대해서도 목표를 제시

○ Shell은 자사가 판매하는 에너지 제품 모두에 있어 2050년까지 100% 탄소 중립을 실현하는 목표를 수립하고 이를 추진

– 원유, 정유, 화학, 파이프라인 가스, LNG, 바이오연료, 재생에너지, 그리드전력 등 다양한 에너지 제품 포트폴리오를 확보하면서 다각화하고 있고, 전체 에너지 제품에서 저탄소 제품이 차지하는 비중을 현재 약 7%에서 2025년 20%까지 제고시킬 계획

“유럽계 기업은
에너지전환과
탄소중립 추세에
적극적으로
대응하고 있다고
평가받음.”

- 카타르의 Pearl GTL공장의 통합가스(Integrated Gas) 공정의 경우, 발전소에 전력을 공급원으로 파라핀 합성 배출 가스를 사용하는데, 이 방식을 통해 매년 70만 톤의 이산화탄소를 감축
- Shell은 또한 오만 석유개발 지분의 34% 점유율을 갖고 있는데 오만 석유개발은 세계에서 가장 큰 규모에 속하는 1GW 태양광 발전소 건설을 추진
- BP는 2050년까지 자사 차원에서의 탄소중립 목표를 달성하고, 사업의 중심을 저탄소 에너지원으로 전환할 것임을 공표한 바 있음.
 - 2050년 또는 그 이전까지 자사의 사업운영과 석유가스 생산에 있어 탄소중립을 달성할 것이라고 발표하였고, 판매 제품에 대한 탄소 집약도 50% 개선과 석유가스 처리 공장에서의 메탄 집약도 50% 개선을 목표로 하였으며, 사업 포트폴리오에서 비석유가스 사업을 점진적으로 확대하고자 함.
 - 또한 탄소세와 같은 관련 정책 실행을 지지하면서 임직원들이 탄소 중립을 달성할 경우 제공될 인센티브 도입, 유관 기관 및 협회와 지구와의 협력 확대, 탄소 중립을 추진하는 국가, 도시, 기업 지원을 담당하는 조직 신설, 관련된 정보 제공에 있어 투명성 확보 등을 계획
 - 2019년 저탄소 사업 확대를 위해 5억 달러를 투자하였으며, 공동으로 온실가스 감축 기술을 개발하는 석유가스 기후변화 이니셔티브(Oil and Gas Climate Initiative, OGCI)에 10억 달러를 지원
 - 태양광 분야와 바이오연료 분야에서 해당 분야의 기업들과 합작투자기업을 설립 하면서 저탄소 사업 확대를 모색 중
- Eni는 2050년까지 자사 에너지 제품의 전체 수명 주기와 관련된 탄소 순 배출량, 즉 스코프3을 포함하여 배출량을 모두 0으로 만드는 목표를 공표
 - 2020년부터 2023년까지 탈탄소화, 순환경제, 재생에너지 연구개발을 위한 예산으로 49억 유로를 집행할 예정이며, 석유보다는 가스 개발 및 생산의 확대를 추진하면서 전체 포트폴리오에서 가스가 차지하는 비중을 2030년 60%, 2050년 85%까지 확대할 계획
 - 2050년까지 55GW의 재생에너지 발전 용량을 확보할 계획이며, 2023년까지 3GW, 2025년까지 5GW의 용량 확보를 목표로 함.
 - 2050년까지 연간 천만 톤 규모의 CCUS 프로젝트를 라벤나에서 추진하고 있으며, 포집된 이산화탄소는 아드리아 해 가스전에 저장할 계획
 - 정유사업 부문에서 연간 5백만 톤 규모의 팜유 기반 정제시설을 신설할 계획이며, 2050년까지 UAE 소재 정제 시설을 제외하고는 모두 탄소 중립을 달성할 계획

- 유럽계 기업들은 선도적으로 탄소중립 노력을 실행하고 있다고 평가받았으나, 미국계 기업들과 같이 러-우 전쟁이 지속되면서 에너지 안보와 공급 확보, 그리고 수익 창출 측면에서 변화된 상황을 고려하여 전환 노력을 다소 지연시키거나 축소하고 있다고 비판받고 있음.
 - Shell은 2023년 1월 가스 생산량을 늘릴 것이라고 공표하면서, 북미와 아프리카에서 새로운 LNG 프로젝트를 탐색 중이라고 발표
 - Total은 천연가스를 중심으로 2028년까지 생산량을 연 2~3%씩 증가시킬 계획을 발표
 - 재생에너지로의 전환을 추진하던 BP 역시, 2030년까지 석유·가스 생산량을 40% 줄이겠다는 계획을 2023년 2월 수정하여, 25%만 감축하겠다고 기존 계획을 수정

“유럽계 기업 역시 최근 탄소 중립 노력을 축소한다는 비판을 받고 있지만, 여전히 업계를 선도하는 입장”

3. 국내 석유산업에 대한 정책적 시사점

- 주요 분석 기관들은 석유 수요에 대하여 2030년 경 정점에 이른 뒤 점차 감소하거나, 또는 장기적으로 계속하여 조금씩 증가할 것이라고 전망하고 있지만, 공통적으로는 현 정책 지속 시 2050년에도 여전히 약 100백만b/d로 유지되어, 전체 에너지원의 약 30%를 차지할 것이라고 전망함.
 - 석유 수요가 지속적으로 증가하지 않을 것이라는 전망과 함께, 2020년대에 이르러 탄소중립에 대한 내부 및 외부 압력이 커지면서, 글로벌 석유 기업들은 탄소 중립을 위한 노력을 확대하겠다는 방침을 표명하면서 대응해왔음.
 - 그러나 러-우 전쟁을 통해 에너지 안보에 대한 중요성이 강조되고, 수익률이 증가하며, 화석연료의 중요성에 대한 재인식이 확산됨에 따라, 결국 그러한 추세가 상당히 약화된 상황
- 글로벌 석유기업들은 모두 러-우 전쟁을 거치면서 석유 부문을 강화하는 움직임을 보이고 있으나, 그럼에도 현재까지 공개한 목표와 현재 추진 중인 사업 및 투자를 분석해보면, 유럽계 기업이 여전히 탄소중립과 에너지전환을 선도한다고 평가할 수 있음.
 - 미국계 석유 기업들은 그동안 탄소중립 노력과 에너지 전환 추진에 큰 관심을 보이지 않았으며, 자사 석유 제품 사용에 의한 탄소 배출을 제외한 나머지 부문과 공정에서 탄소 중립을 달성하겠다고 공표하였음.
 - 최근 러-우 전쟁을 통해 화석연료 사업의 수익성이 증가하고 그 중요성이 환기되면서 석유 부문을 더욱 경쟁적으로 확대 및 강화하고 있음.
 - 특히 초대형 인수합병을 통하여 경쟁적으로 규모를 확장하고 있는데, 이에 대하여 규모 확장을 통해 탄소중립이라는 위협에 대응하고 있다는 분석이 제기되기도 함.

“석유화학 부문
강화와, 저탄소
부문으로의
다각화를 병행하는
우리나라
석유기업의 전략은
적절한 접근임.”

- 미국 기업들의 현재 대응 역시 자국 차원에서 가장 친기업적이고 자율적인 경제 환경이 조성되어 왔다는 측면, 그리고 세계 최대 석유 생산국으로서 미국 정부의 완화된 정책 추진 및 규제 적용에 대응한 결과라고 볼 수 있음.
- － 유럽계 기업들은 그 동안 탄소중립과 에너지 전환 추진을 선도해왔으나, 미국 기업들과 마찬가지로 러-우 전쟁을 겪으면서 저탄소 사업으로의 전환 노력을 축소하고, 석유 사업을 강화하는 움직임을 보이고 있음.
- 그럼에도 불구하고, 결국 유럽 기업들은 탄소중립을 향해 가장 강력한 정책을 실행하며 규제를 적용하는 EU에 기반하여 사업을 운영하고 대응하고 있는 바, 미국 기업과는 차별화되어 탄소중립 측면에서 석유 업계를 여전히 선도
- 국내 석유산업의 중심인 정유기업들 역시 탄소 중립에 대응하기 위하여 노력하고 있지만, 추가적인 개선과 보완의 노력이 지속적으로 요구됨.
- － 국내 정유기업들의 대응은 석유화학 부문 확대, 수소 분야 진출, 친환경 및 저탄소 사업을 위한 인프라 활용으로 구분할 수 있으며, 현 주력 사업에 집중하면서도, 동시에 향후 미래 성장 동력 사업으로 간주되는 수소, 모빌리티 서비스, 배터리 등으로 다각화하면서 탄소중립에 대비
- 그럼에도 불구하고 국내 정유 기업의 대응 방식이 서로 유사하다는 특징이 있으며, 온실 가스 배출 저감 및 포집 관련 기술 측면에서 글로벌 선도 기업에 비하여 열위에 놓여 있다는 측면도 약점으로 작용
- － 현재 무상할당 받은 배출권 내에서 큰 어려움이 없지만, 향후 지속적으로 관련 규제가 국내외적으로 강화될 것을 고려하면, 추가적인 감축 노력 및 다각화 노력이 더욱 확대되어야 함.
- 러-우 전쟁 이후 에너지 안보가 강조되고 석유와 가스의 중요성이 훨씬 더 크게 부각되고 있는 상황에서, 국내 정유기업의 현재 전략, 즉 석유와 석유화학 부문에 집중하면서, 점진적인 저탄소 에너지 부문으로의 다각화를 병행하는 방식은 적절한 접근이라고 할 수 있음.
- － 현 사업을 유지하는 동시에, 새로운 사업에 대한 투자를 확대해나가는, 균형을 달성하는 양손잡이 조직(Ambidextrous Organization)의 중요성이 강조되고 있는데,⁴⁾ 이때 현재 사업에서 충분하게 경쟁력을 확보하면서 필요한 수준의 수익을 창출하는 것이 중요하며, 정유 기업들에게 있어서는 석유 및 석유화학 산업이 그에 해당
- 서로 상충 관계에 있는 현 사업과 미래 사업 간 균형을 확보하면서, 양쪽 성과 모두를 창출해야 하며, 이를 위해 적절한 조직 구성, 자원 및 인력 배분 등이 필요

4) O'Reilly III, C. & Tushman, M. (2004) The Ambidextrous Organization, Harvard Business Review.

- 또한 국내 기업 간 동일한 부문에서 서로 경쟁하기보다는, 차별화된 부문, 즉 지리적 그리고 산업적 측면에서 틈새시장을 창출하고 공략하면서 신규 분야로 진출할 필요가 있음.
 - 탄소 배출 저감을 위한 기술 개발과 함께, 해외 선도 기업들과의 자원 및 역량의 상호 보완을 기대하면서 기술 개발 및 확보를 위한 전략적 제휴를 더욱 적극적으로 추진하는 것 역시 요구됨.
- 우리 정유기업들이 기존 사업 부문인 석유와 석유화학에 더욱 집중하고 있지만, 향후 벤치마킹 대상으로는 선도적으로 에너지 전환을 추진하며 저탄소 에너지원으로서 사업 전환 과정을 선도한다고 평가받는 유럽계 기업이 여전히 더욱 적절함.
- 이는 자유로운 기업 운영을 보장받으면서 탄소 중립 관련 규제를 미국 내에서 상대적으로 느슨하게 적용받는 미국계 기업과 달리, 우리 기업은 향후 강화될 탄소 중립 관련 국내외 정책 및 규제를 고려할 경우, 더욱 강화된 노력과 성과가 요구될 것이기 때문
 - 업계를 선도하면서 ESG에 충실한 기업이라는 사회적 인식 또한 확보하여 성과를 창출해 나가는 유럽계 기업의 접근과 전략이 그 과정에서 효과적으로 활용될 수 있음.
 - 추가적으로 국가 경제에 기여하고 있는 측면을 감안하여, 탄소 중립 대응과정에서 정유 기업들이 직면하고 있는 불확실성과 위험을 극복하고 효과적으로 대처할 수 있도록 정부 차원에서의 지원도 필요함.

“우리 기업이
향후 벤치마킹
대상으로서
석유이후
대비를 선도하는
유럽계 기업을
고려해야 함.”

참고문헌

- 에너지경제연구원(2023), KEEI 2022 장기에너지수요전망(2020~2025), 에너지경제연구원.
- 탄소중립 위원회 홈페이지, <https://www.2050cnc.go.kr/base/board/read?boardManagementNo=3&boardNo=631&menuLevel=2&menuNo=16> (검색일: 2023. 11. 2).
- BP homepage, <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/bernard-looney-announces-new-ambition-for-bp.html> (Searched on Nov 21, 2023).
- Carbon Tracker(2021), Absolute Impact 2021, <https://carbontracker.org/reports/absolute-impact-2021/> (Searched on Nov 18, 2023).
- Eni homepage(2021), <https://www.eni.com/en-IT/low-carbon/strategy-climate-change.html> (Searched on Nov 21, 2023).
- IEA(2020), The Oil and Gas Industry in Energy Transitions.
- IEA(2023), World Energy Outlook 2023, IEA.
- NY Times(2021), Exxon Mobil to invest \$3 billion in carbon capture and other projects to lower emissions, Exxon Mobil to invest \$3 billion in carbon capture and other projects to lower emissions, <https://www.nytimes.com/2021/02/01/business/energy-environment/exxon-mobil-carbon-capture.html> (Searched on Nov 15, 2023).
- OPEC(2023), World Oil Outlook 2045, OPEC.
- O'Reilly III, C. & Tushman, M.(2004), The Ambidextrous Organization, Harvard Business Review.
- S&P Global(2021), Chevron's \$10B plan for energy change is high-risk break from the pack, <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/chevron-s-10b-plan-for-energy-change-is-high-risk-break-from-the-pack-66621281> (Searched on Nov 20, 2023).
- Shell homepage, <https://www.shell.com/sustainability/transparency-and-sustainability-reporting/advocacy-and-political-activity/global-climate-and-energy-transition-policy-positions.html#iframe=L3dlYmFwcHMvYWR2b2NhY3kv> (Searched on Nov 20, 2023)
- Shell homepage, <https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/our-climate-target.html#iframe=L3dlYmFwcHMvY2xpY2V9hbWJpdGlvbi8> (Searched on Nov 21, 2023).



WORLD ENERGY MARKET

insight

포커스

세계 재생에너지 시장 및 산업 동향 분석⁵⁾

재생에너지정책연구실 장연재 부연구위원(yjchang@keei.re.kr), 오현영 부연구위원(hyunoh@keei.re.kr)

- ▶ 재생에너지는 2022년 전 세계 발전량의 약 30%를 차지하는 것으로 추정되며, 태양광 및 풍력의 전 세계 발전비중은 약 12%에 달하게 되었음. 2022년 세계 태양광 설치용량은 1,062GW가 되어 최초로 1,000GW를 넘어섰고, 육상풍력은 약 836GW, 해상풍력은 약 63GW가 설치됨.
- ▶ 육상풍력과 태양광은 2018년부터 2023년 상반기까지 가장 저렴한 신설 발전원 지위를 유지 중으로, 이들의 글로벌 평균 LCOE는 MWh 당 42~48달러임. 이에 비해 석탄은 74달러/MWh, 가스는 92달러/MWh임. 해상풍력 발전비용은 2023년 상반기 기준 \$74/MWh로 석탄과 동등함.
- ▶ 태양광과 풍력 모두 대형화를 통해 발전효율을 향상시키는 것을 목표로 기술개발이 이루어지고 있음. 발전효율의 향상은 일차적으로 부지와 비용을 절감시켜 주며, 나아가 태양광과 풍력이 주력 전원으로 활용되는 것에도 큰 도움이 될 것임.
- ▶ 태양광 및 풍력 제조업 분야의 글로벌 생산용량은 증가하고 있으나 시장점유율이 소수의 사업자에게 집중되고 있으며, 국가별 생산 비중도 중국 등 일부 국가에 집중되는 현상이 심화되는 추세임.

1. 재생에너지 시장 및 기술 동향

■ 재생에너지 시장 동향

- 재생에너지는 2022년 전 세계 발전량의 약 30%를 차지하는 것으로 추정됨.
 - 태양광 및 풍력의 전 세계 발전비중은 약 12%에 달함.
 - 재생에너지 중에서 가장 발전량이 많은 수력의 발전비중은 약 15%임.
 - 바이오 및 지열의 발전비중은 2.7%임.
 - 2021년의 세계 재생에너지 발전비중은 평균 29% 수준으로 추정되며, 한국은 7%임.
 - 주요국 중 가장 높은 국가는 브라질로 76.8%이며, 캐나다가 68.5%로 그 뒤를 따름.
 - 아시아에서 세계 평균 이상인 국가는 중국(30.3%)뿐이며, 일본과 인도가 20% 수준에 위치함.
 - 유럽에서는 독일이 가장 높은 41.5%이며, 이탈리아 40.1%, 영국 39.6% 순임.
 - 미국은 19.7%로 세계 평균보다 낮음.

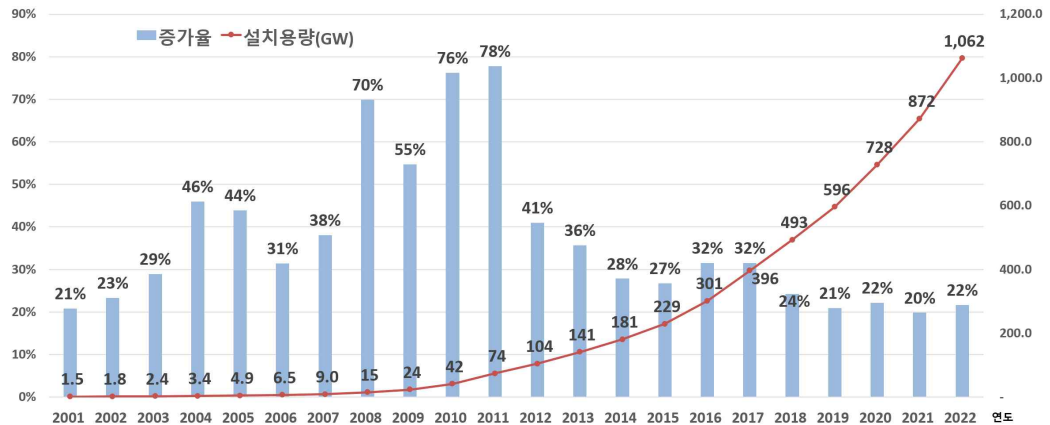
“재생에너지는
2022년 세계
발전량의 약 30%
차지, 태양광 및
풍력의 세계
발전비중은 12%”

5) 본 포커스는 '국제 신재생에너지 정책변화 및 시장분석(장연재·오현영, 2023)' 보고서 내용의 일부를 요약 및 정리하였음.

- 2022년 세계 태양광 설치용량은 1,062GW가 되어 최초로 1,000GW를 넘어섬.
- 최근 5년간(매해) 전년비 20% 이상의 증가율을 보임.
- 2022년 기준으로 9개 이상의 국가가 전력수요의 10% 이상을 충족할 만큼 충분한 태양광 설치용량을 보유

〈 세계 태양광 설치용량 및 전년비 증가율 〉

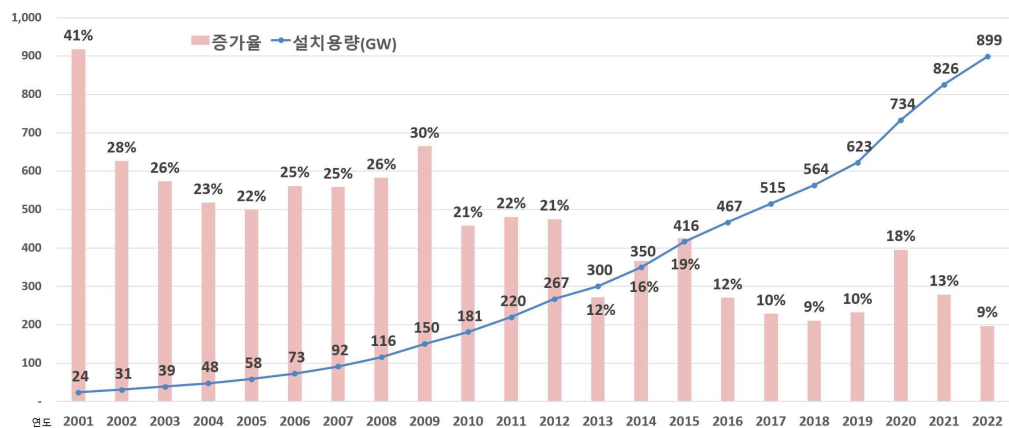
“2022년 세계는
태양광 1,062GW,
육상풍력 836GW,
해상풍력 63GW
설치(누적)”



자료 : IRENASTAT의 데이터로 장연재·오현영(2023) 작성

- 2022년 세계 풍력 설치용량은 전년비 9% 증가한 899GW가 됨.
- 이 중에서 육상풍력이 약 836GW이며, 해상풍력은 약 63GW임.
- 현황과 반대로, 향후의 풍력 보급은 해상풍력이 주도할 것으로 예상됨.
- 풍력의 최근 5년간(매해) 전년비 증가율은 18%였던 2020년을 제외하면 태양광 처럼 20%대에는 근접하지 못하고 10% 전후 수준에 머물.

〈 세계 풍력 설치용량 및 전년비 증가율 〉



자료 : IRENASTAT의 데이터로 장연재·오현영(2023) 작성

- 2022년 재생에너지에 대한 신규 투자는 태양광과 풍력이 대부분을 차지함.
 - 태양광은 2022년 신규 투자액의 62%, 풍력은 35%를 차지함.
 - 태양광 투자액은 전년비 36% 증가한 3,075억 달러가 됨.
 - 풍력 투자는 정책 불확실성, 허가 규제, 투입 비용의 높은 인플레이션을 반영하여 전년비 1.3% 감소한 1,745억 달러가 됨.
- 육상풍력과 태양광은 2018년부터 2023년 상반기까지 가장 저렴한 신설 발전원 지위를 유지
 - 이들의 글로벌 평균 LCOE는 MWh 당 42~48달러임. 이에 비해 석탄은 74달러/MWh, 가스는 92달러/MWh임.
 - 그러나 육상풍력 및 태양광의 발전비용 감소세는 재료비, 운송 및 금융 비용의 증가로 인해 최근 둔화됨.
 - 비용 절감 속도가 느려지는 것은 기술의 성숙 때문이기도 함.
 - 태양광 모듈 용량이 두 배로 늘어날 때마다 28.5%의 비용 감소가 발생하는데, 향후에는 이것을 달성하는 데 더 많은 시간이 소요될 것임.
 - 해상풍력 발전비용은 2023년 상반기 기준 \$74/MWh로 석탄과 동등함.
 - 해상풍력 LCOE는 기술이 성숙해짐에 따라 계속해서 하락할 것으로 예상됨.
 - 국가별 LCOE 현황에서 우리나라는 태양광과 풍력 모두 최저값(최상의 조건일 경우)이 비교적 높게 형성된 국가에 속함.
 - 우리나라의 해상풍력 LCOE 최저값은 조사된 9개 국가 중 가장 높은 159달러/MWh로 추정됨. 다른 국가는 최저값이 50~140달러/MWh임.
 - 태양광의 경우, 국가별 최저 LCOE가 31~145달러/MWh에 위치하는데 우리나라는 77달러/MWh로 추정됨.
 - 육상풍력 또한 국가별 최저 LCOE가 23~98달러/MWh로 분포하는데, 우리나라는 79달러/MWh로 추정됨.

“육상풍력과
태양광은
2018년부터
2023년
상반기까지 가장
저렴한 신설
발전원 지위 유지”

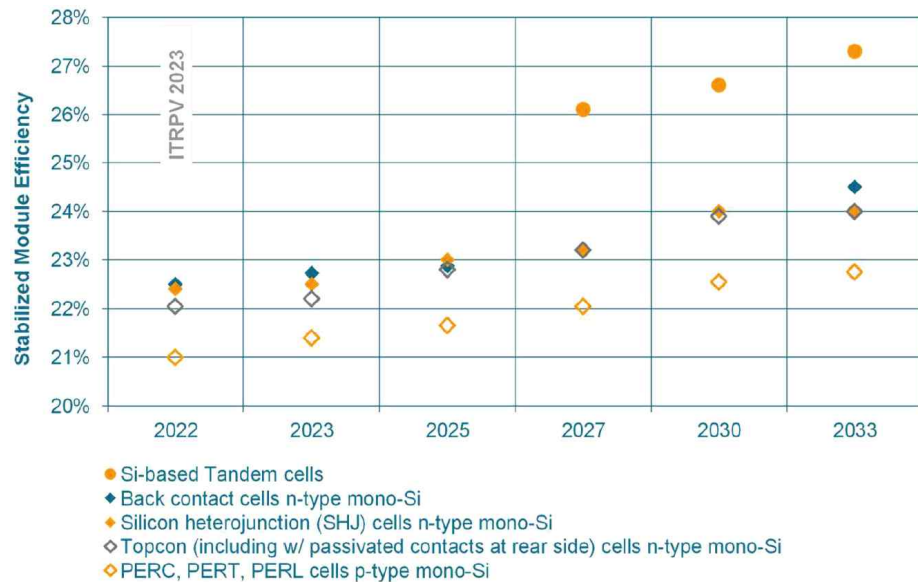
■ 재생에너지 기술 동향

- 2022년 말 기준 세계 결정질 실리콘(c-Si, crystalline silicon) 태양전지 및 모듈 생산능력은 600GW로 추정됨.
 - c-Si의 시장 점유율은 약 95%에 달하며, 나머지 5%는 박막 기술 등임.
 - c-Si 모듈 시장은 단결정 실리콘(mono-Si)으로의 전환이 계속되고 있음.

“2022년 말 기준
세계 결정질
실리콘 태양전지
및 모듈
생산능력은
600GW”

- 2022년 태양광 모듈 시장규모는 295GW로, 2021년의 183GW에서 급격히 성장함.
- 이러한 성장은 폴리실리콘(Poly-Si) 공급 개선과 물류비용의 상당한 경감에 따른 결과로 보임.

〈 다양한 c-Si 태양전지 기술의 대량 생산 시 평균 모듈 면적 효율성 〉



자료 : VDMA, International Technology Roadmap for Photovoltaic(ITRPV) 2022 Results, 2023.04, p.45

- PERC(Passivated Emitter Rear Cell) 태양전지는 2022년 시장의 주력 제품임.
 - PERC 기술의 효율성 향상, n형 기반 제품 출시, 대형화된 모듈에 대형화된 웨이퍼의 보급 등으로 인해 평균 모듈 효율성이 높아짐.
 - 대형화된 웨이퍼를 사용하면서, 600W 이상의 새로운 모듈 출시가 가능해짐.
- 2022년의 태양전지 및 모듈 생산설비 신설은 PERC에서 n형 기반 TOPCon (tunneling oxide passivated contacts) 및 SHJ(silicon heterojunction)로 전환됨.
 - 모든 신설 생산설비는 대형화 되는 태양전지에 대비할 수 있게 되어 있음.
 - 제조업체는 대형 웨이퍼 형식을 위해서 오래된 기존 생산라인을 업그레이드하며, 태양전지 효율성을 높이는 데 투자함.
 - 대형 태양전지 형식의 도입은 태양광 시스템 비용 절감에 기여할 것임.
 - 모든 분야의 개선은 결국 모듈 면적의 효율성 증가로 이어질 것임.
- 상기 최신 설비에서 생산된 태양광 모듈의 효율은 22.5%에 가까우며, 향후 10년 내에 최대 24%까지 증가할 것임.

“최신 모듈의
효율은 22.5%,
10년 내에
24%까지 증가”

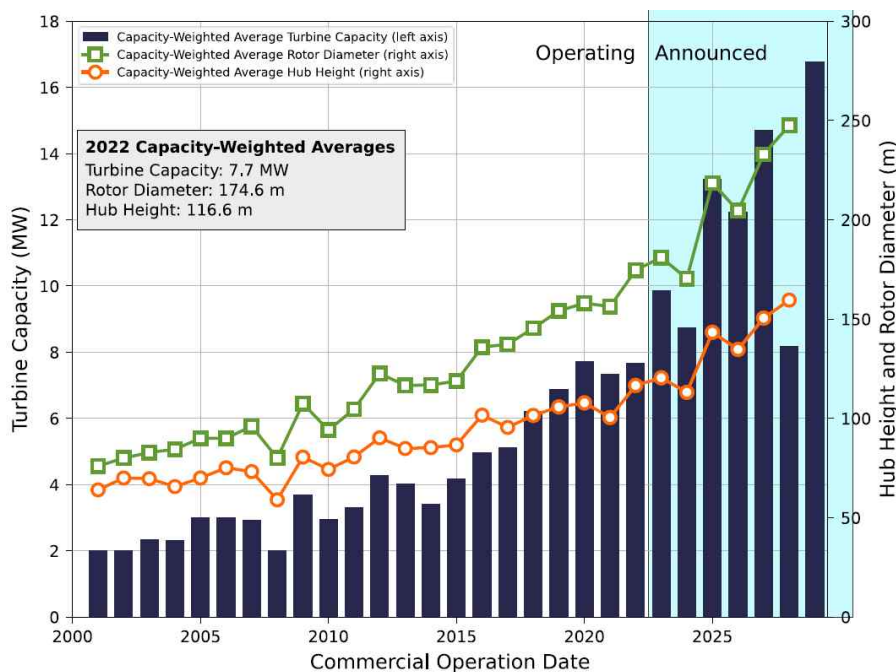
- 오늘날 주류인 p형 mono-Si 기반 모듈은 효율성이 21.4%에 도달하고, 향후 10년 내에 22.75%로 증가할 것임.
- 향후 SHJ를 포함한 n형 기반 모듈이 최고 출력 모듈이 될 것임.
- Si 기반 탠덤 모듈은 26%의 모듈 효율성을 시작으로 2027년경 양산에 들어갈 것으로 예상됨.

○ 세계 해상풍력 평균 터빈용량은 초기부터 지금까지 계속 증가해왔으며, 향후에도 증가세를 유지할 전망

- 허브 높이와 로터 직경 또한 그동안 꾸준히 증가해왔으며, 향후에도 증가세가 계속될 것으로 예상됨.
- 2022년 세계 평균 터빈용량은 7.7MW이며, 로터 직경은 174.6m, 허브 높이는 116.6m임.

“세계 해상풍력
평균 터빈용량,
허브 높이, 로터
직경은 향후에도
증가세 지속 전망”

〈 세계 해상풍력 평균 터빈용량, 허브 높이, 로터 직경 〉



자료 : DOE, Offshore Wind Market Report:2023 Edition, 2023.08, p.75

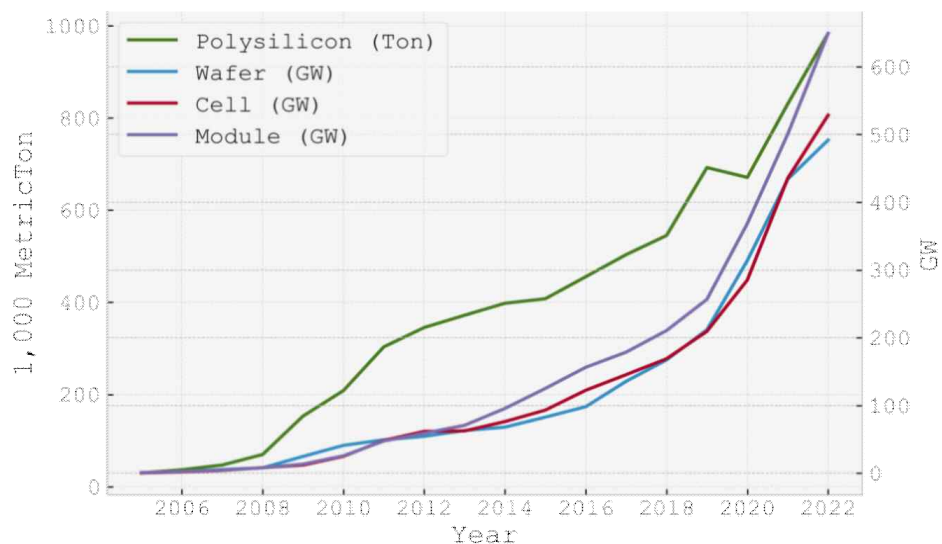
2. 재생에너지 제조업 분야 시장구조 및 국가별 생산비중 동향

■ 태양광 부문

- 전 세계적으로 태양광 전체 가치사슬 단계에 걸쳐 설비 생산용량이 지난 15년간 꾸준히 상승하였으나 사업체 숫자는 2010년대 중반 이후 유지 혹은 감소 추세로 전환
 - － 폴리실리콘, 웨이퍼, 태양전지, 모듈의 생산용량은 2000년대 후반부터 확대되기 시작하였으며 최근 5년간 상승세가 급격히 높아진 것으로 파악됨.
 - 웨이퍼와 태양전지에 비해서 하류 부문인 모듈의 생산규모가 높은 것으로 확인되고 있음.
 - － 2010년대 초반까지 전 가치사슬 단계에서 시장에 진입하는 사업자의 숫자가 증가하지만, 이후 폴리실리콘은 사업체의 숫자가 감소하기 시작하였고, 웨이퍼와 태양전지는 일부 하락하거나 유지되는 상황
 - － 사업체 숫자 대비 생산용량의 급격한 증대는 시장 내에서 기업 간 수평적 결합과 기술 발전에 따른 생산성 향상의 결과로 해석됨.
 - 생산성의 향상과 같은 구조적 변화는 장기적으로 시장에 진입하는 사업자들에게 일종의 진입장벽 역할을 할 수 있어 당분간 이와 같은 시장구조의 추세 지속이 예상됨.

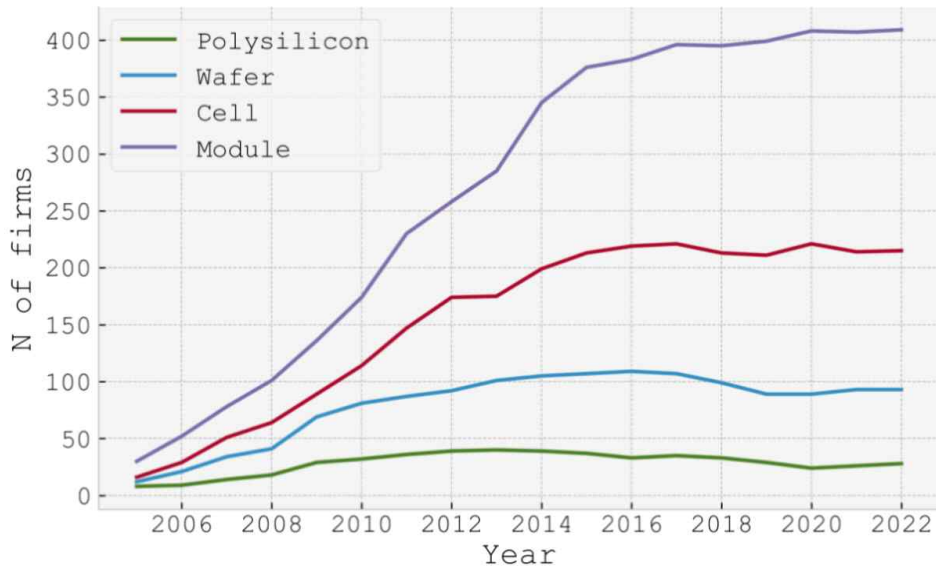
“태양광 가치사슬
생산용량은
상승하였으나
사업체 숫자는
유지 혹은 감소
추세”

〈 태양광 제조업 분야 가치사슬 단계별 생산용량 추이 〉



자료 : BNEF Solar PV Equipment Manufacturers의 데이터를 토대로 장연재·오현영(2023) 가공

〈 태양광 제조업 분야 가치사슬 단계별 사업체 숫자 추이 〉



자료 : BNEF Solar PV Equipment Manufacturers의 데이터를 토대로 장연재·오현영(2023) 가공

○ 최근 태양광 가치사슬 상류부문을 중심으로 시장집중 현상이 심화되고 있어 향후 공급망 관리에 주의 필요

－ BNEF⁶⁾은 2019년과 2021년도의 태양광 가치사슬 단계별 시장집중도 현황을 비교한 결과, 소수의 기업으로 시장점유율이 집중되는 상황이 심화되고 있음을 지적함.

· 폴리실리콘, 웨이퍼, 태양전지 제조 부문에서 시장집중도의 상승이 두드러졌으며, 폴리실리콘과 웨이퍼의 경우 2019년에서 2021년까지 전체 시장의 사업자가 20% 이상 감소

－ 기술적 진입장벽을 구축한 기업이나 인수합병 등을 통해 높은 점유율을 확보한 사업체가 가격 및 물량 조절을 통해 시장지배력을 행사하는 경우 공급망 전체에 영향을 줄 수 있어 이에 대비하기 위한 국가적 차원의 공급망 전략 수립이 요구됨.

○ 최근 태양광 제조업 분야에서 중국 기업 숫자의 비중은 50%에 이르며 특정 가치사슬의 점유율은 최대 90%에 달해 공급망 무기화에 대한 리스크 증대

－ 2021년 기준, 태양광 가치사슬에서 1개 이상의 품목을 생산하는 제조사의 숫자는 중국 기업들이 50%로 가장 높았고 다음으로 인도 기업들이 약 20%, 한국의 경우 약 3%를 차지하는 것으로 나타남.

－ 생산용량에 대한 국가별 비중을 살펴보면 중국 기업이 태양전지 부문에서 약 90%, 모듈 부문에서 약 80%의 생산용량을 차지

“최근 태양광
제조업 중국
기업수는 50%,
특정 가치사슬의
점유율은 최대
90%”

6) BNEF Manufacturing Capacity Review(2022)

- 2023년 1월에 중국 상무부와 과학기술부가 수출 금지 및 규제 기술 목록에 대형 실리콘 웨이퍼 기술, 블랙 실리콘 제조 기술, 초고효율 단결정·다결정 잉곳 공정 등 태양광 실리콘 웨이퍼 제조 기술을 추가하는 움직임을 나타내고 있어 공급망 확보의 중요성 증대

■ 풍력 부문

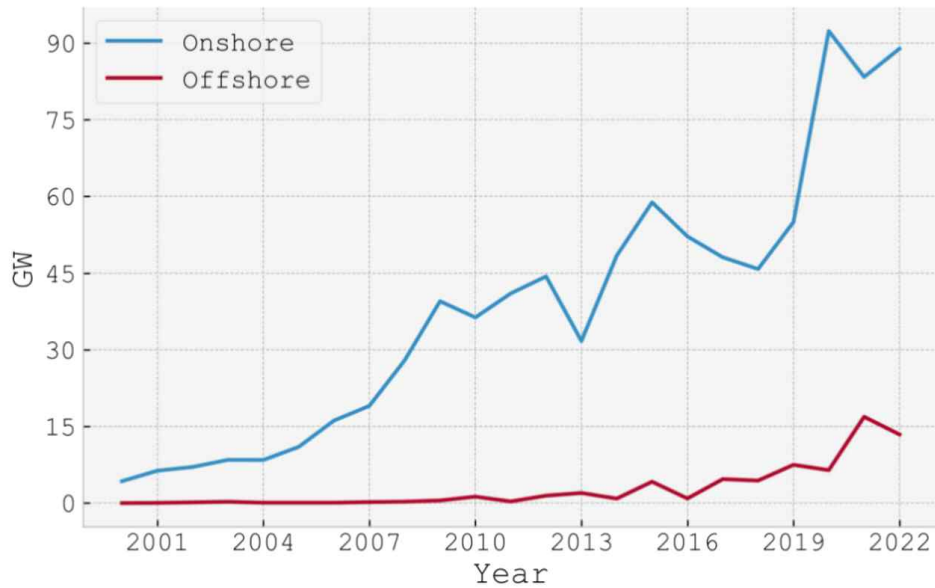
“풍력도
생산용량은
증가세, 경쟁
사업체수는
감소세, 태양광과
유사한 시장집중”

- 육상풍력 설비에 대한 생산용량은 꾸준히 확대되고 있으며, 해상풍력은 상대적으로 규모가 작지만 최근 증가 추세임.
 - 육상풍력의 경우 2010년대 후반부터 생산용량이 빠르게 증가한 것으로 나타났으나 최근 2~3년간 성장세가 줄어든 것으로 보임.
 - 해상풍력의 설비생산 규모도 2016년부터 증가하고 있으나 2022년 기준 해상풍력 터빈설비의 생산규모는 육상풍력의 20% 수준 이하인 것으로 나타남.
- 생산용량의 증가세와는 달리 경쟁 사업체의 숫자는 감소하고 있어 태양광과 유사한 시장집중 현상이 나타나고 있음.
 - GWEC⁷⁾에 따르면 2022년에 세계 31개 풍력터빈 공급사(아시아태평양 19개, 유럽 9개, 미주 2개, 중동 1개 기업으로 구성)가 총 21,575기를 설치하였으며, 이는 전년 대비 14% 감소한 수준임.
 - 권역별 비중으로 보면 아시아태평양 -60.4%, 유럽 -20.8%, 북아메리카 -14.3%, 라틴아메리카 -4.0%, 아프리카 및 중동 -0.5%로 나타남.
 - 풍력터빈을 공급하는 상위 5개사가 시장 전체에서 차지하는 비중은 약 60%에 달하는 것으로 확인
 - 육상풍력은 시장 내 상위 2개사가 각각 약 15% 정도의 시장을 점유하고 있는 것으로 보이며 상위 5개 업체가 시장점유율의 57%를 차지
 - 해상풍력의 경우 상위 2개사가 각각 30%와 15% 정도의 시장을 점유하고 있으며, 상위 5개사의 점유율 합계가 80%를 상회하는 것으로 나타남.
 - BNEF⁸⁾에 따르면 육상풍력 부문의 생산규모 확대 추세에 비해서 생산업체의 숫자는 2015년 이후 오히려 감소하는 것으로 나타나고 있음.

7) GWEC Global Wind Market Development(2022)

8) BNEF Wind Turbine Market Shares

〈 육상 및 해상풍력 터빈설비 생산용량 추이 〉



자료 : BNEF Wind Turbine Market Shares의 데이터를 토대로 장연재·오현영 (2023) 가공

○ GWEC⁹⁾는 풍력 제조업 부문에서 나타나는 특정 권역의 집중 현상으로 인해 향후 글로벌 공급망 병목현상에 대한 우려 표시

- 육상풍력의 경우 2030년까지 예상되는 보급 수요와 설비 생산용량을 비교하면 중국 등 특정 국가들을 제외한 여러 국가들이 나셀 부문에서 공급망 제약이 발생할 것으로 전망
- 해상풍력은 터빈 나셀 공급망의 지역 집중화가 육상 풍력에 비해 높은 수준이며 2020년대 후반에는 유럽 및 중국을 제외한 지역에서 보급 수요를 충족시키기 어려울 것으로 예측

“중국 등 제외한 여러 국가들이 나셀 부문에서 공급망 제약이 발생할 것으로 전망”

9) GWEC Global Wind Report(2023)

참고문헌

- 장연재·오현영, 『국제 신재생에너지 정책변화 및 시장분석』, 에너지경제연구원, 2023.
- BNEF, 1H 2023 LCOE Update: Charts and data, 2023.06.07.
- BNEF, G-20 Zero-Carbon Policy Scoreboard 2023 - Power, 2023.06.14.
- BNEF, LCOE Data 웹페이지(조회일자: 2023.10.14.)
- BNEF, “Manufacturing Capacity Review”, 2022.
- BNEF, Solar PV Equipment Manufacturers, <https://www.bnef.com/interactive-datasets/2d5d59acd9000000> (최종접속일: 2023.3.29.).
- BNEF, Wind Turbine Market Shares, <https://www.bnef.com/interactive-datasets/2d5f149d2a00021d> (최종접속일: 2023.3.29.).
- DOE, “Offshore Wind Market Report:2023 Edition”, 2023.
- GWEC, “Global Wind Market Development - Supply Side Data”
- GWEC, “Global Wind Report”
- IRENASTAT, <https://www.irena.org/Data/Downloads/IRENASTAT> (최종접속일: 2023.12.01.).
- REN21, “Renewables 2023 Global Status Report collection, Renewables in Energy Supply”, 2023
- VDMA, “International Technology Roadmap for Photovoltaic(ITRPV) 2022 Results”, 2023.

2023년 세계 에너지 효율 및 에너지 집약도¹⁰⁾

해외에너지동향분석실 정귀희 전문원(ghjung@keei.re.kr)

- ▶ 에너지 안보와 가격 적정성의 강화, 청정에너지 전환 가속화 등에서 에너지 효율의 역할이 점차 중요해지고 있으나, 2023년 에너지 집약도 개선율은 2022년의 2%에서 1.3%로 둔화될 것으로 추정됨.
- ▶ 2022년 초 에너지 위기가 시작된 이후 에너지 효율 개선 정책은 크게 확대되어왔으며, 에너지 효율 정책 패키지를 채택/강화한 국가가 세계 에너지수요에서 점하는 비중은 70%에 이릅니다.
- ▶ 전기자동차나 히트펌프와 같은 효율적인 기술을 보급 시 에너지 수요 증가는 억제되고 화석연료 수요가 조속히 정점에 도달하도록 도울 수 있음.
- ▶ 2030년까지 연간 에너지 효율 개선도를 2배 높여지면 이산화탄소 배출량이 70억 톤(현재 총 배출량의 20%) 저감되고, 선진국의 에너지 비용은 약 1/3 저감될 것임.

■ 에너지 효율 정책 확대에도 세계 에너지 집약도 성과는 둔화

○ 현재 정책결정자들은 에너지 효율에 상당히 집중하고 있으나 효율 개선도는 둔화하고 있음.

– 에너지 안보와 가격 적정성 강화, 청정에너지 전환 가속화에서 에너지 효율의 역할이 중요해짐.

– 그러나 2023년 추정 에너지 집약도 개선율이 2022년의 2%에서 1.3%로 떨어짐.

※ 에너지 집약도는 GDP 생산에 이용된 1차에너지의 양으로 정의되며, 에너지 효율 개선도 추적을 위한 주요 지표임.

– 또한, 2023년 에너지 수요가 1.7% 상승한 점을 통해서도 에너지 집약도 개선율이 낮았다는 것을 확인할 수 있음.

○ 2023년 세계 에너지 효율 개선도는 둔화되었으나, 에너지 위기로 인해 여러 국가에서 에너지 전환 및 효율 개선이 가속화되었음.

– 여러 국가에서 강력한 정책 조치, 투자 확대, 소비자 행동 변화에 힘입어 세계 평균보다 상당히 높은 수준의 개선율을 보였음.

– 에너지 위기가 시작된 이후 특히 EU와 미국을 선두로 한국, 튀르키예, 영국 등이 2023년 4~14%에 달하는 높은 효율 개선도를 기록했음.

- 최근 유럽의 각국 정부는 에너지 수요를 제한하고자 광범위한 신규 정책, 규제, 인센티브를 도입했으며, 소비자와 기업들은 급격히 높아진 비용으로 인해 에너지 절약 조치를 계속해서 실시하고 있음.

“2023년 에너지
집약도 개선율은
둔화”

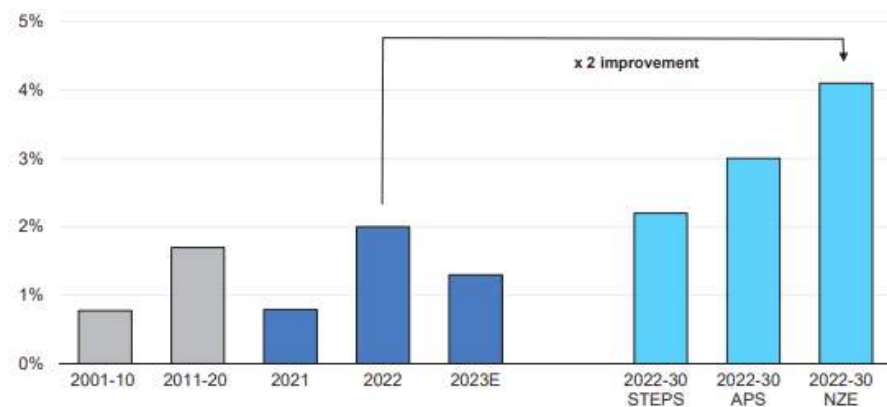
10) 본 포커스는 IEA의 ‘2023년 에너지 효율(Energy Efficiency 2023)’을 소개하기 위한 자료임.

“2023년에는
에너지 효율성과
2배 확대 노력이
가속화”

○ 최근 세계적으로 에너지원단위 개선 노력이 확산되고 있음.

- 2023년에는 에너지 효율성과를 2배 확대하여 4%로 높이려는 노력이 가속화되었음.
- 2023년 6월, IEA의 제8차 연례 세계에너지 효율컨퍼런스(Annual Global Conference on Energy Efficiency)에 참여한 46개국 정부는 ‘베르사유 선언: 에너지 효율을 결정할 10년(‘Versailles Statement: The crucial decade for energy efficiency)’을 지지하여, 2030년까지 매년 세계 에너지 집약도 성과 2배 확대와 보조를 맞춰 에너지 효율 조치를 강화하기로 동의하였음.

〈 연간 1차에너지 집약도 개선을 변화 추이 및 전망 〉



자료 : IEA(2023.12.1.), *Energy Efficiency 2023*

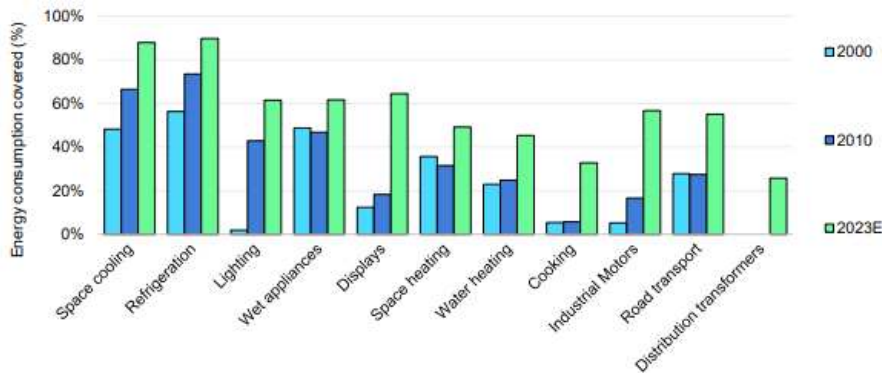
■ 정책 지원과 투자·보급 확대

○ 에너지 위기를 계기로 에너지 전환이 촉진되었으며, 에너지 효율 개선이 주요 정책 의제로 대두되었음.

“에너지 위기로
인해 에너지 효율
개선이 주요 정책
의제로 대두”

- 2022년 초 에너지 위기가 시작된 이후 에너지 효율 개선 정책이 크게 확대되어 왔으며, 에너지 효율 정책 패키지를 채택/강화한 국가가 세계 에너지수요에서 점하는 비중은 70%에 이룸.
- 에너지 효율 투자는 2020년 이후 연간 45% 확대되었으며, 전기자동차와 히트 펌프 부문에서 특히 강력한 성장을 기록했음.
- 현재 판매되는 차량의 약 20%는 전기차이고, 세계 히트펌프 판매량 증가는 다수의 국가에서 가스보일러 판매량을 앞지르고 있음.

〈 세계 에너지 소비에서 최저 성능 기준의 비중 〉



*냉방, 난방, 온수, 냉장, 조명은 가정용 부분만 포함.

자료 : IEA(2023.12.1.), *Energy Efficiency 2023*

○ IEA의 ‘정부에너지지출추적(Government Energy Spending Tracker)’에 의하면, 2020년 이후 에너지 효율 투자 지원에 약 7,000억 달러가 투입되었음.

– 상기 투자의 70%는 미국, 이탈리아, 독일, 노르웨이, 프랑스 등 5개 국가에서 발생하였음.

· 2022년 제정된 미국의 ‘인플레이션 감축법(Inflation Reduction Act, IRA)’은 에너지 효율 조치에 860억 달러를 할당했음.

· EU는 에너지 수요 증가를 제한하기 위해 ‘에너지 효율지침(Energy Efficiency Directive)’을 강화했음.

– 그러나 더욱 효율적인 기술을 확대하기 위한 유래 없이 높은 수준의 투자, 신규 정책 및 규정, 에너지 절약 프로그램의 영향 등이 즉시 발휘되는 것은 아님.

– 또한, 에너지 효율 및 원단위 개선 효과가 나타나는 데 여러 해가 소요됨.

○ 2023년 EU와 미국은 상당한 에너지 효율 개선 성과를 기록할 것으로 예상됨.

– 2022년 8% 향상된 바 있는 EU의 에너지 집약도는 2023년에도 예외적으로 높은 개선율을 보일 것으로 예상되며, 현재는 5%의 개선율을 보이고 있음.

– 미국 역시 지금 대로라면 2023년에 4%의 개선율을 기록할 것임.

○ 반면, 중국의 2023년 에너지 집약도는 변화되지 않을 것으로 전망됨.

– 코로나19 대유행 이후 중국의 경제 성장률은 약 5%로 반등할 전망이며, 에너지 수요 역시 유사한 비율을 보일 것으로, 이 같은 잠정 추정치는 중국의 2023년 에너지 집약도가 변화되지 않을 것으로 전망됨을 의미함.

– 중국의 GDP 성장에는 미국보다 40% 더 많은 에너지가 소요되며, EU와 같은 비율로 성장하기 위해서는 약 2배의 에너지가 필요함.

“2020년 이래
에너지 효율 투자
지원 규모는
7,000억 달러에
이름”

“미국과 EU는
2023년 상당한
에너지 효율 개선
성과를 거둘 전망”

- 중국의 에너지 집약도 개선 둔화와 더불어 이 같은 경제 활동 균형의 변화를 통해 2023년 세계 에너지 집약도 개선 둔화가 설명될 수 있음.

■ 효율적인 기술의 보급, 에너지 수요 증가 억제·화석연료 수요 정점에 도움

○ 2023년 상반기 독일, 네덜란드, 스웨덴의 히트펌프 판매량은 전년 동기 대비 75% 증가하였음.

- 전기자동차나 히트펌프는 에너지 이용을 전력(점차 청정에너지원 활용)으로 전환시킬 뿐만 아니라 전통적인 내연기관차나 가스보일러 대비 훨씬 더 적은 양의 최종에너지를 이용함.

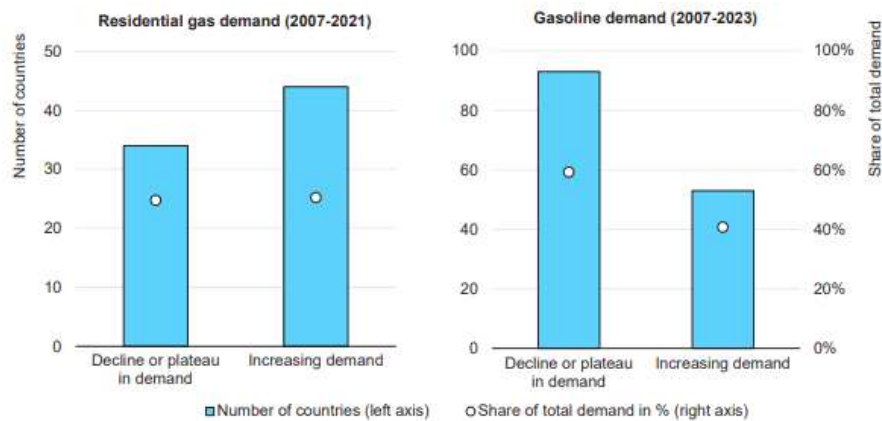
- 이제 소비자들은 주택 개조나 신차 구매 시 더 나은 선택지를 가지고 있으며, 이로 인해 에너지 효율 수준을 높일 수 있는 새로운 기회가 열리기 시작함.

- 세계 휘발유와 경유 자동차, 이·삼륜차, 트럭의 판매량은 각각 2017년, 2018년, 2019년에 정점에 달했음.

- 따라서 세계 휘발유 수요(주로 승용차에 의해 소비)가 2023년 약 2,700만b/d에서 정점에 달한 이후 안정될 것으로 전망됨.

“2023년 일부
국가의 히트펌프
판매량은 75%
증가”

〈 가정용 가스 및 휘발유 수요가 정점에 달한 국가의 비중 〉



“상당 국가의
가정용 가스 및
휘발유 수요가
이미 정점에 도달”

자료 : IEA(2023.12.1.), *Energy Efficiency 2023*

○ 국가 차원에서 보면 전체 휘발유 소비의 60%를 점유하는 146개국 중 93개국의 휘발유 수요가 이미 정점에 달했거나 정체 상태이거나 감소해왔음.

- 이 같은 패턴은 트럭과 버스 등 경유 자동차를 포함하는 도로 수송 부문 전반에서 나타날 전망이며, 수요는 2025년 약 4,500만b/d 수준에서 정점에 이를 것임.

○ 세계에서 난방 수요가 높은 국가를 살펴보면, 전체 수요의 50%를 차지하는 78개국 중 34개국의 가정용 가스 수요가 이미 정점에 달했거나 정체 상태이거나 감소해왔음.

- 유럽의 2022년 가정 및 상업용 가스 수요는 전년 대비 15% 이상 감소했으며, 이는 러시아의 우크라이나 침공 이후 높은 가격에 따른 압박 때문이었음.

- 이 같은 감소분의 40%는 비교적 온화했던 지난해 동절기 날씨 덕분이었으나, 50% 이상은 다양한 가스 절약 조치를 통해 달성되었음.

○ 수송 및 난방의 전기화는 전력 생산에서 재생에너지 비중의 급격한 증가와 함께 나타남.

- 이는 에너지 효율의 역할이 최종사용 부문에서만 고려되던 것에서 전체적인 사용, 수요 유연성, 간헐적 재생에너지원의 최적화된 사용 등의 융합으로 변화하고 있는 것을 의미함.
- 초기 상황을 볼 때 간헐적 재생에너지의 비중이 높은 전력 시스템은 에너지 비용을 최대 1/3까지 저감시킬 수 있음.

“에너지 비용은
재생에너지 비중이
높은 전력
시스템에서 약
33% 감소”

■ 기록적으로 높은 기온으로 냉방 수요가 증가하고 난방 수요는 감소

○ 2023년은 기록상 가장 더운 한 해였으며, 이로 인해 높은 전력 소비와 탄소 배출량이라는 악순환 고리의 촉발 위험에 놓였음.

- 폭염은 건강 불균형 악화, 생산성 감소, 전력비용 상승, 기본 서비스 차질, 이주 증가 등을 초래할 수 있음.
- 극도의 고온은 전력 시스템을 압박하며, 이로 인해 전력망 인프라와 전력 발전에 상당한 투자가 요구되고, 특히 가장 취약한 소비자에게 높은 냉방비용 부담을 지우게 됨.

○ 극도의 고온은 에어컨 수요 증가를 가져옴.

- 일례로, 중국의 일평균 기온이 30℃로 유지되자 주간 에어컨 판매량이 16% 상승하였음.
- 2023년 5~9월까지 세계적인 폭염 기간 동안 온라인에서 에어컨 검색 건수는 그 어느 때보다 높았으며, 구글에서 해당 검색어의 상대적 인기도는 과거 동월의 평균 검색 수준보다 30% 이상 높았음.
- 높은 기온은 지역별 전력 수요에 서로 다른 영향을 미치는데, IEA 분석에 의하면 일평균 기온이 24℃ 이상에서 1℃씩 상승할 경우 텍사스의 전력 수요는 약 4% 증가하고, 에어컨 보급률이 낮은 인도에서는 2% 상승함.
- 2023년 5~9월까지 세계 전력 수요의 60% 이상을 점유하는 중국, 미국, 인도, 브라질, 캐나다, 태국, 말레이시아, 콜롬비아 등 대규모 국가의 전력망이 피크 수요를 경신했음.
- 미국 일부분과 중동 등의 일부 지역에서는 무더운 날 가정용 피크 수요에서 냉방의 비중이 70% 이상을 기록함.

- 유럽에서 역대 두 번째로 가장 따뜻했던, 온화한 동절기 기온 역시 에너지 수요 감소에 기여했으며, 이는 유럽과 미국의 2023년 에너지 집약도 개선에 도움이 되었음.

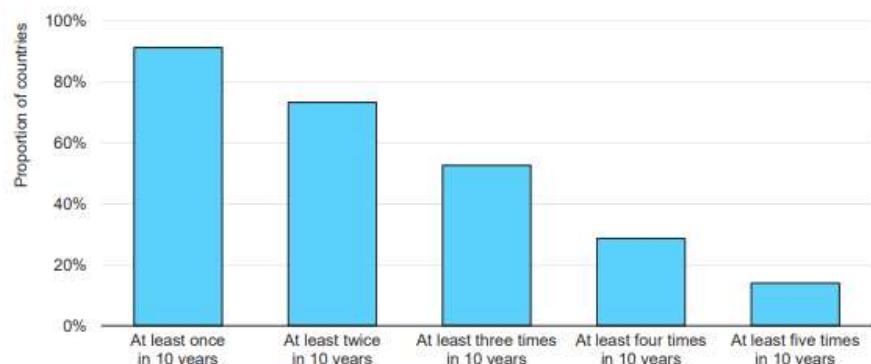
■ 에너지 효율 2배 향상, 에너지 요금 감축 및 탄소 배출 저감에 도움

○ 에너지 집약도 개선 2배 향상은 선례가 있고, COP28을 비롯한 국제적인 노력이 향후 에너지 효율과 수요 경로를 결정하는 데 중요한 역할을 함.

- 세계적인 노력 덕분에 에너지 효율 개선도를 2022년의 2%에서 2030년까지 연간 4%로 2배 높이려는 글로벌 목표에 추진력이 높아짐.
- 세계 에너지 집약도를 2배 향상한다는 목표는 달성하기 어렵기는 하나 불가능한 것도 아님.
 - 지난 10년간 90%의 국가가 적어도 한 차례 이상 4%의 개선율을 달성한 바 있으며, 50%의 국가는 최소 세 차례 달성했음.
 - 주요 20개국(G20) 중 4개 국가(중국, 프랑스, 영국, 인도네시아)만이 지난 10년 중 5년은 4%의 개선율을 기록했으나, 여러 국가가 이와 유사한 결과를 내기도 했음.

“에너지 집약도
개선 2배 향상은
국제적인 노력
확대를 통해 달성
가능”

〈 2012~2021년 1회 이상 4%를 웃도는 에너지 효율 개선을 달성한 국가의 수 〉

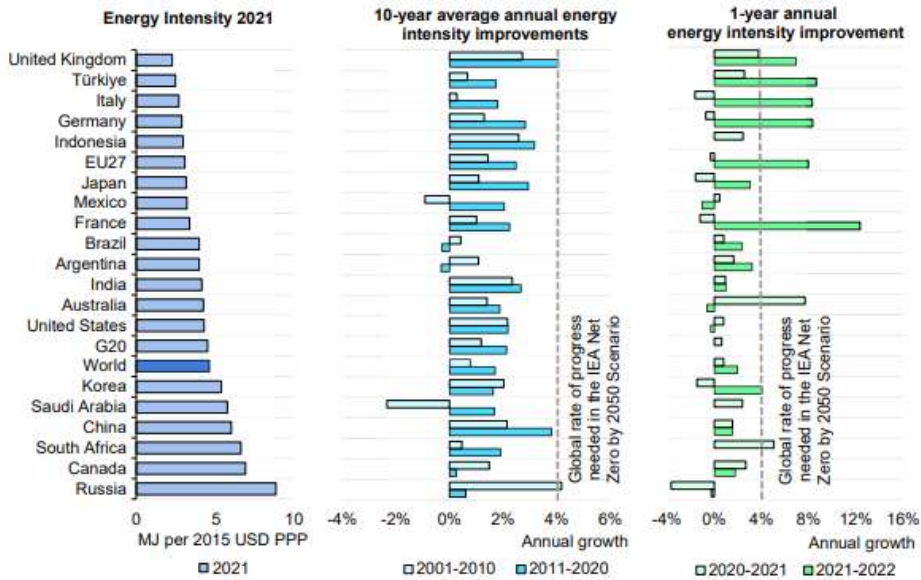


자료 : IEA(2023.12.1.), *Energy Efficiency 2023*

- 또한, 2011~2020년에는 세계 에너지 집약도가 연평균 약 1.7%에 달해 2배 개선되었는데, 2001~2010년에는 연평균 0.8% 개선된 바 있음.
- IEA의 2050 탄소중립 시나리오에서는 2030년까지 에너지 집약도 개선율이 연평균 4% 이상임.
 - 이 같은 효율 개선을 위해서는 에너지 효율 관련 정책과 조치를 새롭게 시행하고 기존 정책과 조치를 강화하는 정부의 노력이 필요할 것임.
- 세계 에너지 소비의 약 80%를 점유하는 G20 국가 중 14개 국가가 자국의 2011~2020년 에너지 집약도 개선율을 2001~2010년 대비 가속화했음.

- 이들 중 절반은 효율 개선율을 이전 10년 대비 2배 향상함으로써 상당한 변화를 가져올 수 있다는 증거를 제시함.

〈 G20의 에너지원단위 개선율 추이(2001~2022년) 〉



“G20 국가의
절반은 효율 개선
2배 향상을 달성한
전례가 있음”

자료 : IEA(2023.12.1.), *Energy Efficiency 2023*

- 정부는 기존 정책 모범사례 확산, 가용기술 보급 촉진 등을 통하여 여러 부문의 효율개선을 앞당길 수 있음.
 - － 예를 들어, EU, 인도, 남아프리카공화국, 영국의 조명 기준은 이미 탄소중립 시나리오에서 제시된 수준에 부합하거나 초과하는 상황임.
 - － EU, 일본, 스위스 튀르키예, 영국에서 판매되는 특정 출력 범위의 산업용 전기 모터는 모두 탄소중립 시나리오의 효율 분류를 반드시 준수해야 함.
 - － 또한, 2030년 발효 예정인 건물 규제나 자동차 기준에서도 유사한 사례를 찾을 수 있음.
- 2030년까지 연간 에너지 효율 개선도가 4%로 2배 높아지면 약 2% 개선되는 에너지 수요 시나리오와 비교할 때 이산화탄소 배출량이 70억 톤(현재 총 배출량의 20%) 저감될 것임.
 - － 이는 또한 선진국의 현재 에너지 비용을 약 1/3 저감시킬 것이며, 제조, 건물 개조, 건설, 산업, 수송 부문의 에너지 효율에서 지금보다 450만 개 이상의 고용이 창출될 것임.
- 이 같은 편익은 에너지 효율 조치를 지속적으로 실시해야 하는 동시에, 효율 잠재력을 더욱 활용함으로써 에너지, 기후, 생활비 등에 걸친 여러 위기를 해소해야 한다는 점을 강조함.

참고문헌

IEA, *Energy Efficiency 2023*, Dec 1 2023.



WORLD ENERGY MARKET

insight

주요
단신



국제

■ OPEC+, 추가 감산 여력 감소로 국제 원유시장에서 가격결정 영향력 약화

- OPEC+가 유가 지지를 위해 지난 15개월 동안 최소 4번 이상의 감산을 단행하였으나 유가 상승 효과가 오래 지속되지 못하면서 국제 원유시장에서 OPEC+의 가격 결정력이 감소하고 있는 것으로 분석됨.¹¹⁾

〈 OPEC+ 감산활동과 Brent유 가격 변화 〉

(단위 : \$/bbl)



자료 : Wall Street Journal(2023.12.22.), "OPEC Is Losing Its Mojo on Wall Street"

- 사우디아라비아가 이끌고 있는 OPEC과 러시아가 주축인 산유국들은 미국 셰일오일 생산으로 가격이 급락한 이후 세계 원유 생산량의 약 50%에 대한 통제를 강화하기 위해 7년 전 처음 OPEC+로 뭉쳤음.
- 그러나 현재 미국 및 다른 산유국의 원유 공급이 증가하는 상황에서 OPEC+는 대체로 생산쿼터를 준수하지 않는 것으로 나타남.
- 이로 인해 투자자들은 OPEC+의 응집력에 의구심을 제기하고 나섰으며, 최근에는 앙골라가 OPEC과의 감산활동에 대한 의견 차이로 OPEC을 탈퇴한다고 발표하였음.

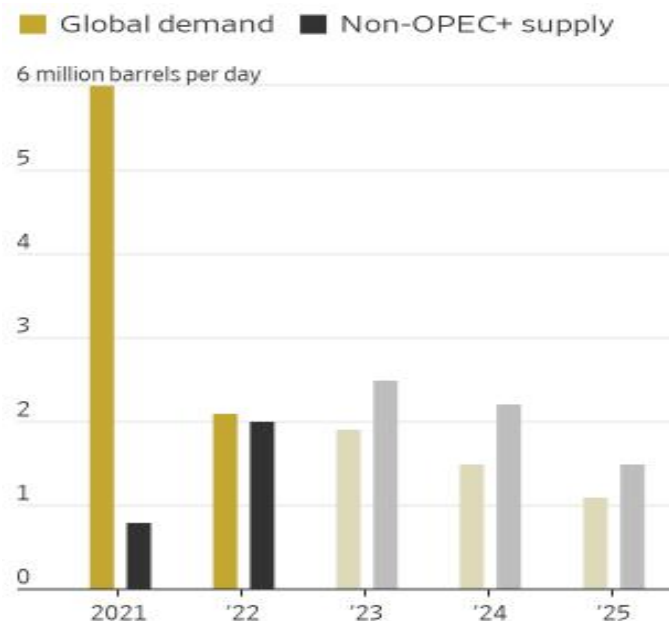
※ 2007년에 OPEC에 가입한 앙골라는 최근 사우디아라비아의 감산 결정에 반발하여 2023년 6월부터 OPEC 정례총회에 불참했으며, OPEC이 감산규모 설정 시 앙골라와 같은 소규모 회원국의 의견을 충분히 수용하지 않은 점에 대해 불만을 토로해왔음.¹²⁾

11) Wall Street Journal, 2023.12.22.

12) Financial Times, 2023.12.22.

- ※ 앙골라는 최근 10년간 감소해온 원유 생산량을 회복하기 위해 지속적으로 노력해왔으나, 하루 생산량이 120만 배럴(OPEC+ 총 생산량의 약 2%)에 불과하기 때문에 전문가들은 앙골라의 OPEC 탈퇴가 세계 시장에서 미치는 영향은 크지 않을 것으로 내다봄.
- StoneX Group의 석유 전문가 Harry Altham에 따르면, 유가 지지를 위한 감산활동이 거듭 되면서 OPEC+의 유류 생산능력이 최소 600만b/d에 달하게 되었음.¹³⁾
- Macquarie Group의 석유·가스 전문가 Vikas Dwivedi는 더욱 커진 감산 폭, 가격지지 실패, 추가 생산을 통한 수익 확대 유혹 등으로 OPEC+의 생산쿼터 준수는 더욱 어렵게 될 것이라고 하며, 대부분 회원국들이 감산에 반대할 것이라고 언급함.
- 실제로 2023년 11월에는 일부 회원국이 감산에 반대함에 따라 OPEC+ 정례총회가 연기되었으며, 그 결과 일부 산유국만 자발적 감산을 발표하기도 하였음.
- 코로나19 대유행 시기를 제외하면 현재 사우디아라비아의 산유량은 10년 만에 최저 수준이며, 러시아는 우크라이나와의 전쟁을 지속하기 위한 자금이 필요하기 때문에, 소규모 산유국이 추가 감산에 대한 부담을 져야 할 수 있는 상황임.
- 이처럼 OPEC+의 국제 유가 영향력이 급격히 떨어진 데는 미국 서부 텍사스 지역과 중남미 국가의 원유 생산량이 크게 증가했기 때문임.
- S&P Global Commodity Insights에 따르면, 2023년 들어 세계 원유 수요는 190만b/d 증가했으나, 비OPEC+ 산유국의 신규 공급은 250만b/d 확대되었는데 이는 주로 미국, 브라질, 가이아나 등에서 생산량이 최고치를 경신한 때문임.

〈 세계 원유 수요 증가 규모 및 비OPEC+ 산유량 변화 추이 및 전망 〉



자료 : Wall Street Journal(2023.12.22.), "OPEC Is Losing Its Mojo on Wall Street"

13) Wall Street Journal, 2023.12.22.

■ 미·영, 러시아産 원유 가격상한제 위반 방지를 위해 수송 관련 조항 강화

○ 미국과 영국이 G7의 러시아産 원유 가격상한제 위반을 막기 위해 러시아産 원유의 수송과 관련된 규정을 강화한다고 발표하였음(2023.12.20.).¹⁴⁾

- 향후 러시아産 원유를 수송하는 기업들은 각 수송 건이 G7의 가격 상한선을 준수했다는 것을 증명하는 새로운 문서를 준비해야 하는데, 이전에는 해당 규정이 준수되었다는 포괄적인 확인서만 제출하면 되었었음.
- 또한, 가격 상한제를 이행하는 다른 G7 국가와 EU, 호주 역시 이와 유사한 세부 지침을 설정하고 있음.
- 이 같은 규정은 러시아가 가격 상한선을 준수하지 않고는 보험과 같은 서비스를 이용하기 어렵게 만들기 위한 것으로, 그간 러시아 기업은 가격 상한선 내에서 가격을 책정한 후 운송비, 보험료, 기타 비용(수출 허가, 포장 등)을 부풀리는 방법으로 수익을 취득해왔음.
- 그러나 신규 규정 하에서는 원유 판매 시 보험과 화물 등의 다른 비용이 포함된 경우, 보험사나 기타 서비스 제공자가 계약 시 가격 설정 방법에 대한 비용 정보를 요구할 수 있음.
- 경제학자 Benjamin Hilgenstock은 이제 보험사가 수송 건별 위반 여부를 확인할 수 있게 되었고 집행 기관은 가격 상한선 위반 여부를 확인하기가 쉬워질 것이라며 신규 규정이 매우 고무적이라고 언급함.
- 미 재무부(Department of Treasury) 고위 관리는 신규 규정 도입을 가격상한제 2단계 시행으로 간주하고 미 정부가 더욱 공격적인 가격 상한제 집행에 중점을 두고 있다고 밝혔음.
- 해당 관리는 또한 2023년 10월 중순부터 미 정부가 가격 상한제 집행을 강화하기 시작한 이후에 국제유가 대비 러시아産 원유의 할인 폭이 기존의 13달러에서 18달러로 확대되었다고 덧붙였다.
- 영국 재무부 산하 금융제재이행국(Office of Financial Sanctions Implementation)은 가격 상한제 시행을 강화함과 동시에 우회 경로를 통한 수출을 줄이고 G7 국가와 보조를 맞추기 위해 상기 세부 지침을 도입한다고 언급함.

○ 또한, 미국 재무부는 가격 상한선을 위반하고 러시아産 원유를 수송한 4개 기업을 제재하였음(2023.12.20.).¹⁵⁾

- 제재 대상이 된 기업은 홍콩의 Bellatrix Energy와 Covart Energy, UAE의 Voliton와 Sun Ship Management로, 이들은 향후 미국 금융 시스템 이용이 불가하며 이들 기업과 미국인들의 거래도 금지됨.
- 미 재무부에 따르면, Bellatrix Energy는 러·우 전쟁 이후 러시아 국영기업으로부터 인수 받은 석유 수백만 톤을 거래하였음.

14) Financial Times, 2023.12.21.

15) Wall Street Journal, 2023.12.20.

- 또한, Covart Energy는 \$60/bbl를 초과한 가격에 판매된 러시아산 석유 수송을 위해 3척의 유조선을 용선했으며, 유조선 운영 기업 Sun Ship Management는 이미 EU와 영국의 제재 명단에 오른 러시아 국영 해운사인 Sovcomflot의 통제를 받고 있음.
- 한편, 2023년 여름 이후 러시아산 원유 가격은 상한선인 60달러를 상회하는 경우가 빈번했으며, 이로 인해 가격 상한선이 러시아의 전쟁 자금 차단에 효과가 있는지에 대한 우려가 높아져왔음.¹⁶⁾
 - 러시아는 주로 “그림자 선단(shadow fleet)”이라 불리는 노후 유조선을 이용해 원유를 수송해 왔으나, 최근에는 러시아산 원유 수출의 25% 이상이 G7이나 EU와 연계된 선박을 통해 이루어진 것으로 알려짐.

16) Financial Times, 2023.12.21.



미주

■ 미 재무부, 더욱 엄격한 IRA 청정수소 생산세액공제 지급 기준(안) 발표

○ 미국 재무부(Department of Treasury)가 '인플레이션 감축법(Inflation Reduction Act, IRA)'의 청정수소 보조금 수령을 위해 수소 생산자가 충족해야 할 요건(guidance)을 발표하였음 (2023.12.22.).¹⁷⁾

– 이번에 발표된 기준(안)은 세액공제(수소 1kg당 3달러) 대상을 수소 생산지역의 신규 청정에너지 전력(풍력, 태양광 등)으로 생산된 수소로 제한함.

- 신규 청정에너지 발전설비의 기준은 최근 3년 내에 가동에 들어간 것으로 규정됨.
- 기존 원자력 발전소의 용량 확대를 위해 투자한 경우도 청정에너지 전력에 포함됨.¹⁸⁾

– 또한, 수소 제조업자가 생산된 청정수소의 청정도를 입증하는 방법도 엄격하게 제시하였는데, 2028년부터 수소 제조업자들은 수소 생산 시에 사용된 전력이 청정에너지 전력이라는 것을 연 단위가 아닌 시간 단위로 입증해야 함.¹⁹⁾

– 미 정부(재무부)가 이 같은 결정을 내린 이유는 미국 내 전력은 대부분이 석탄 및 가스 화력을 통해 생산되고 있어서 기업들이 수소 생산을 위해 기존 전력망을 이용한다면 탄소 배출량이 증가할 가능성이 높기 때문임.²⁰⁾

– 미 재무부는 60일간 의견 수렴을 통해 상기 기준을 수정한 이후 최종 확정할 예정임.

– 한편, 일부 원자력 발전사들은 기존 원전에서 생산된 전력을 이용한 수소에도 세액공제 제공을 요청했으나, 미 정부는 해당 결정은 미루고 원전 산업에 추가 정보를 요청하였음.

○ 이 같은 기준에 대해 기업들은 서로 다른 입장을 표명했는데, 일부 수소 개발기업들은 상기 기준이 초기 단계에 있는 수소산업의 성장에 부정적인 영향을 미칠 것이라고 우려함.²¹⁾

– 일부 수소 개발기업은 상기 기준(안)은 준수가 어려울 것이며, 변동성 풍력 및 태양광 전력에 맞춰 수소 생산량을 조정할 경우에 비용이 증가할 것이라고 밝혔음.²²⁾

– 또한, 시간 단위의 재생에너지 전력 입증자료 제출은 프로젝트 비용을 크게 증가시킬 것이며, 이로 인해 세액공제를 감안하더라도 수소생산 단가가 높아질 것이라고 주장함.²³⁾

17) Financial Times, 2023.12.23.

18) New York Times, 2023.12.22.

19) Financial Times, 2023.12.23.

20) New York Times, 2023.12.22.

21) Financial Times, 2023.12.23.

22) New York Times, 2023.12.22.

23) Financial Times, 2023.12.23.

- ‘미국청정전력협회(American Clean Power Association)’의 Jason Grumet 회장은 시간 단위 입증 규정은 수소 생산에 대한 투자 의욕을 저하시키는 치명적인 결점이라고 언급함.
- 반면, 엄격한 규정을 지지해온 환경단체와 수소 개발기업은 엄격한 제한을 두지 않으면, 수소 개발기업들이 화석연료에 의존함으로써 온실가스 배출량이 더욱 증가할 것이라며 재무부의 기준을 지지했음.

■ 미, 2023년 9월 원유 생산량이 역대 최고치를 경신하여 세계 최대 산유국에 등극

- 지난 2023년 9월에 미국의 월평균 원유 생산량이 1,320만b/d에 달하여 역대 최고치를 경신하면서 세계 최대 산유국이 되었음.²⁴⁾
 - IEA에 따르면 미국은 2023년 세계 원유 공급 증가분의 80%를 차지하였으며, EIA는 미국의 2023년 산유량이 전년 대비 85만 b/d 증가할 것으로 예상함.
 - 이 같은 증가량은 셰일혁명 때보다는 훨씬 낮은 수준이나 전문가들이 기대한 것보다는 훨씬 빠른 속도로 증가한 것임.
 - 원유 생산량 증가는 특히 Permian Basin에서 가장 두드러졌는데, 해당 지역은 북미에서 생산량이 가장 높고 기업들의 인수·합병도 가장 활발한 지역임.
 - 현재 Permian 신규 유정의 시추 리그(rig)당 평균 원유 생산량은 1,319b/d로 10년 전의 약 183b/d 보다 크게 증가했는데, Devon Energy, EOG Resources, ExxonMobil 등 대형 기업들의 2023년 3분기 Permian에서 생산량은 전년 동기 대비 모두 증가하였음.

〈 주요 기업들의 미국 내 연간 산유량 변화 추이 및 전망 〉

(단위 : 1,000b/d)

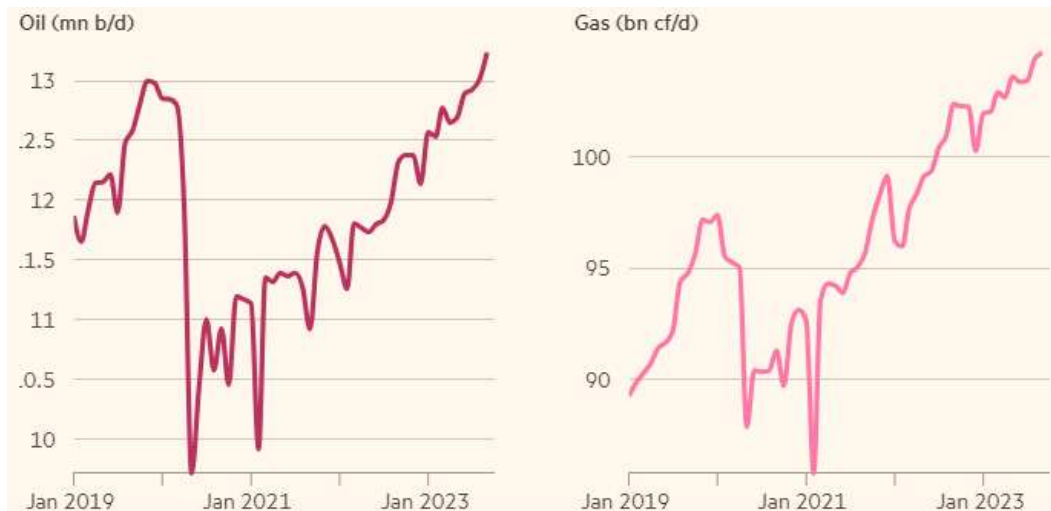


자료 : Financial Times(2023.12.7.), “Oil market caught by surprise as US output surges”

²⁴⁾ Financial Times, 2023.12.7.

- Permian에서 최대 생산자인 Pioneer Natural Resources의 Scott Sheffield CEO는 산유량 증가 수준이 1년 전 추정했던 것보다 약 2배 높으며, 향후 5년 내에 미국의 전체 산유량이 1,500만b/d에 달할 수 있다고 전망하였음.
- 2005년경 셰일혁명을 가져왔던 수평시추나 수압파쇄법에 더해 신규 기술 도입과 효율 향상 덕분에 생산성이 더욱 높아지고 있는데, Chevron의 Eimear Bonner CTO는 셰일자원 개발은 아직까지 상대적으로 초기 단계이기 때문에 앞으로 기술개발이 생산성을 견인할 수 있다고 언급함.
- 미국의 산유량이 예상보다 크게 확대된 배경에는 러·우 침공으로 촉발된 유가 급등이 있으며, 이에 따라 2023년 9월 가스 생산량도 125Bcf에 달해 역대 최고치를 경신함.

〈 미국의 월별 원유·가스 생산량 변화 추이 〉



자료 : Financial Times(2023.12.7.), "Oil market caught by surprise as US output surges"

- 이처럼 미국의 산유량이 예상보다 크게 증가하자, 미국 석유 산업이 월가나 환경규제 때문에 위축되었다는 주장에 의문이 제기됨과 동시에 사우디아라비아와 러시아를 중심으로 한 OPEC+ 감산 활동의 유가 지지 효과를 약화시키는 요인이 되고 있음.
- 미국의 산유량 증가는 WTI유 가격이 2023년 7월 이후 처음으로 \$70/bbl 밑으로 떨어진 원인이 되었으며, 동시에 다른 국가의 미국 바이든 정부에 대한 비난도 높아지고 있음.
 - 바이든 정부는 COP28에서 각국에 화석연료로부터의 전환을 촉구했으나, 자국 내에서는 연료가격 안정을 위해 기업들에 시추를 확대할 것을 요청해온 바 있음.
- 반면, 미국 석유산업 경영진들은 러·우 전쟁으로 인해 에너지 안보가 우선이 된 이후 미국 정부가 더욱 실용적이 되었다며 바이든 정부의 노선 변화를 칭송하였음.
- Rapidan Energy Group의 Bob McNally 대표는 최근 미국의 원유 공급 수준은 가장 놀라운 사실 중 하나이며, 세계 석유시장이 예상만큼 타이트해지지 않는 주된 이유라고 지적함.



■ EU 전력시장 개편안, 3자(유럽 이사회, 유럽의회, 집행위) 협상 타결

- 유럽 이사회와 유럽의회가 EU 전력시장 개편안(Reform of Electricity Market Design)에 합의하면서 이에 대한 EU 집행위·이사회·의회 간 3자 협상이 타결됨(2023.12.14.). 합의안은 두 기관의 승인 및 공식 채택을 거쳐 발효될 예정임.²⁵⁾
 - 지난 2023년 3월, EU 집행위는 에너지 위기 상황에서 화석연료 가격에 따라 전력가격 변동성이 높아지는 EU 전력시장 설계의 결함이 드러났음을 강조하며, 재생에너지를 확대하고 화석연료 가격으로 인한 에너지 요금 변동성을 안정화하여 소비자를 보호하기 위한 전력시장 개편안을 제안하였음.²⁶⁾
 - 기존 EU의 전력시장 설계구조인 급전순위 결정 체계(merit order system)는 가장 마지막에 구매된 연료 가격에 기반하여 전력 가격이 결정됨에 따라, 가장 비싸게 구입한 에너지원(주로 가스)이 전체 전력 가격에 영향을 미쳤음.²⁷⁾
- (소비자 보호 및 권한 강화) 합의안은 소비자의 전력 계약 선택권과 정보를 제공받을 권리를 강화하는 등 전력 가격 급등으로부터 소비자를 보호하기 위한 조항을 규정함.²⁸⁾
 - 소비자는 고정가격 또는 변동가격 요금제 등 전력 계약에 대한 폭넓은 선택권을 가질 수 있으며, 이를 통해 전기 요금 변동을 피하고 안정적이고 장기적으로 가격을 보장받을 수 있게 됨.
 - 공급업체는 가격 급등 및 시장 변동성에 따른 위험을 방지하기 위해 고정계약 물량에 대한 가격 위험을 관리할 의무가 있음.
 - 회원국은 소비자의 전력공급이 중단되는 것을 방지하기 위한 최후의 수단(last resort)이 될 전력 공급업체를 의무적으로 선정 또는 설립해야 함.
 - 조항에 에너지 빈곤에 대한 정의를 추가하고, 에너지 빈곤층에 속하는 소비자를 보호하기 위한 회원국의 조치를 강화함.
 - 소비자(기업, 공공기관 포함)는 풍력 및 태양광 발전소에 투자하거나 옥상 태양광 등에서 발생한 잉여 전력을 판매하는 등 프로슈머로서 에너지 시스템 내에서 적극적인 역할을 할 수 있음.
 - 유럽 에너지 규제기관 협의체인 ACER과 회원국 규제 기관의 모니터링 역할을 강화해 소비자가 투명한 가격 정보를 확보할 수 있도록 함.

25) Council of the EU, 2023.12.14.

26) 세계 에너지시장 인사이트, 제23-6호, 2023.3.27.

27) Council of the EU, 2023.5.10.

28) European Commission, 2023.12.14., Council of the EU, 2023.12.14.

- **(전력가격 위기 대응)** 합의안은 전력 가격이 급등할 경우, 소비자가 저렴한 에너지를 공급받을 수 있도록 보장하기 위한 조항을 포함함.
 - 전력 가격이 급등할 경우, EU 집행위는 전력가격 위기를 선언할 수 있도록 이사회에 제안하고, 이사회는 전력가격 위기를 선포할 수 있는 권한을 보유함.
 - 전력가격 위기는 전력 도매가격이 최소 6개월, 소매가격이 3개월 이상 특정 가격수준 이상 지속될 것으로 예상되는 경우에 선포될 수 있음.²⁹⁾
 - 위기 상황 발생 시, 회원국은 규제 소매가격을 가계뿐만 아니라 중소기업, 에너지 집약적 산업체에도 적용할 수 있음.³⁰⁾
 - 또한 위기 상황 발생 시, 취약 고객의 전기 요금을 추가 인하하는 방안도 고려할 것임.
- **(양방향 차액계약)** 양방향 차액계약(two-way Contract for Differences(CfDs))에 관한 내용은 지난 10월 EU 에너지장관 이사회에서 회원국들이 채택한 협상안이 대체로 수용되었음.
 - 양방향 CfD는 신규 풍력, 태양광, 지열, 수력(비저수형), 그리고 원자력 발전시설 투자에 적용될 것이며, 이 규정은 발효 후 3년의 과도기 이후부터 적용될 것임.
 - 이를 통해 창출된 수익은 직접 가격 지원 또는 최종소비자의 전기요금 절감 등 최종 소비자에게 재분배되는 방식으로 사용될 수 있음.
- **(전력구매계약)** 합의안은 재생에너지 및 저탄소 전력 PPA와 같은 보다 안정적인 장기계약 시장을 활성화하고 도입을 촉진할 예정임.
 - 회원국의 탈탄소화 계획에 부합하는 등 일정 조건에 맞을 경우, 회원국이 재생에너지 전력 PPA를 독자적으로 지원할 수 있는 권한을 부여하는데 합의함.
- **(용량 보상 메커니즘)** 안정적인 전력공급에 필요한 예비전력을 확보하기 위해 한시적으로 도입되었던 용량 보상 메커니즘을 영구적으로 정착시킴.
 - ※ 용량 보상 메커니즘(Capacity remuneration mechanism)은 안정적인 전력 공급에 필요한 예비전력을 유지하기 위하여 발전사에 지급하는 보조금이며, 前 순환의장국인 스웨덴이 2028년까지 용량 보상 메커니즘에 따른 보조금을 이산화탄소 배출량 한도 기준인 550g/kW 이상을 배출하는 화석연료 발전소에도 지급할 수 있도록 제도 완화를 제안하였고, 석탄화력이 자국 내 발전량의 약 70%를 차지하는 폴란드가 이 제안을 적극적으로 지지하였음.³¹⁾
 - ‘적절하게 정당화된 경우’에는 특정 발전소에 이산화탄소 배출량 제한 기준을 적용하지 않을 수 있지만, 회원국은 이산화탄소 배출량을 상쇄하기 위한 계획을 의무적으로 제출해야 함.

■ 유럽 이사회, 에너지 위기 때 도입된 긴급조치 시행 연장에 합의

- 유럽 이사회는 에너지 장관들은 2022년 에너지 위기로 인한 긴급 상황에 대비해 EU 기능조약 122조에 따라 채택한 3개 긴급조치 규정의 시행기간을 연장하는데 합의하였음.³²⁾

29) EURACTIV, 2023.12.14.

30) European Commission, 2023.12.14., Council of the EU, 2023.12.14.

31) 세계 에너지시장 인사이트, 제23-20호, 2023.10.23.

– 해당 긴급조치는 2022년 러시아-우크라이나 전쟁으로 인한 에너지 위기 상황에서 ▲회원국 간의 연대를 강화하고, ▲재생에너지 보급을 가속화하며, ▲높은 에너지 가격으로부터 역내 소비자를 보호하기 위해 채택되었음.

○ **(연대 강화)** 회원국의 가스 구매를 조정하고 신뢰할 수 있는 가격 벤치마크 수립, 국경 간 가스 교역을 통해 연대를 강화하는 규정 2022/2576은 높은 에너지 가격을 낮추고 가스 공급 안보를 개선하기 위한 임시 비상조치를 포함함.

– 유럽 이사회는 동 규정의 시행기간을 2024년 12월 31일까지로 1년 더 연장함.

– 다만 유럽 이사회는 가스 저장 목표 달성을 위해 회원국 가스 사업자 등이 의무적으로 수요 집계에 참여하도록 규정한 조항을 삭제하는데 합의하였음.

○ **(재생에너지 보급 가속화)** 재생에너지 프로젝트의 인허가 절차를 간소화하고 재생에너지 보급을 가속화하기 위한 프레임워크를 제시하는 규정 2022/2577은 에너지 위기 해결과 러시아 화석연료 의존도 경감, EU의 기후목표 달성 촉진을 목표로함.

– 유럽 이사회는 일부 조항을 개정하고 동 규정의 시행 기간을 2025년 6월 30일까지 연장함.

○ **(가스 가격 급등 방지)** 지나치게 높은 가스 가격으로부터 역내 소비자와 산업을 보호하기 위한 시장 조정 메커니즘(market correction mechanism)을 확립한 규정 2022/2578은 역내 가스 가격의 급등을 방지하기 위한 가스 가격상한제 등 임시 조치를 구축하였음. 유럽 이사회는 동 규정의 시행기간을 2025년 1월 31일까지로 1년 더 연장함.

– 가스 가격상한제는 가스 선물가격이 180유로 이상이면서, 선물 TTF가 글로벌 LNG 가격보다 35유로 더 높은 상황이 3일 연속 지속되면 시행되는데, 현재까지 이러한 가격상한제가 시행된 적은 없었음.

■ 영국, 2027년부터 탄소국경조정제도 시행

○ 영국 정부는 탈탄소화 추진 정책의 일환으로 2027년부터 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)를 시행한다고 발표하였음.³²⁾

– 영국 정부는 2024년에 CBAM 대상품목을 확정하고 이행 규정 등을 추가 논의할 예정임.

· 철(iron), 철강(steel), 알루미늄, 비료, 수소, 세라믹, 유리, 시멘트 등과 같은 탄소 집약적 제품이 대상품목에 포함될 것임.

· 영국 정부는 개발도상국을 포함한 무역 파트너와 CBAM의 영향을 받는 기업, 조직 등과 협력해서 무역에 미치는 영향을 최소화 하고, 필요한 규정 준수 단계도 간소화할 것이라고 밝힘.

– 영국 CBAM에 따른 인증서 구매비용은 수입품의 생산과정에서 배출되는 탄소 배출량과 제품 원산지의 탄소 가격과 영국의 탄소 가격 간 차이에 따라 달라질 것임.

– 영국 CBAM은 탄소누출 위험을 완화하기 위해 영국 ETS와 함께 시행될 것이며, 영국 ETS 당국은 탄소누출 위험이 높은 산업에 대한 배출권 무상 할당 목표를 조정하고, 특정부문의

32) Council of the EU, 2023.12.19.

33) GOV.UK., 2023.12.18.

탄소누출 위험 변화를 반영하기 위해 무상할당의 조정 여부를 검토 중임.

○ 그러나 EU의 CBAM이 2026년부터 본격 시행되는데 반해 영국 CBAM이 1년 늦은 2027년부터 시행되는 것에 대해 관련 업계 등은 우려를 표하고 있음.³⁴⁾

※ EU의 CBAM은 2023년 10월 1일부터 2025년 12월 31일까지의 전환기간을 거쳐 2026년부터 본격 시행됨. 전환기간에는 역내 수입품에 대한 내재 배출량(embedded emissions) 보고 의무만 있고, 본격 시행 시점인 2026년부터는 배출량 데이터에 대한 검증과 CBAM 인증서 구매 등이 실행됨.³⁵⁾

– 영국철강협회(UK Steel)는 EU CBAM이 시행된 후 영국 CBAM이 시행되기까지의 1년 동안, 중국 등에서 생산되는 탄소 배출량이 많은 철강 제품이 영국 시장으로 유입될 가능성이 높다고 지적하였음.

■ EU 집행위원회, 2030년 에너지·기후 목표 달성 위해 회원국의 국가에너지기후계획(NECP) 개선 요구

○ EU 집행위원회는 회원국들의 국가에너지기후계획(NECP) 초안에 대한 평가와 EU의 2030년 에너지·기후 목표를 달성하기 위한 권고안을 발표하였음. EU 집행위는 ‘화석연료로부터의 전환’을 명시한 COP28의 결과와 세계적 요구를 고려할 때 회원국들의 추가적인 노력이 필요하다는 점을 강조하였음.³⁶⁾

– EU 집행위가 2023년 6월 말까지 회원국에 개정된 NECP 초안을 제출할 것을 요구하였으나 현재 오스트리아, 불가리아, 폴란드가 초안을 제출하지 않았고, 초안 제출이 늦은 벨기에, 아일랜드, 라트비아에 대해서는 EU 집행위가 2024년 초에 NECP 평가를 진행할 예정임.

- 2021~2030년의 계획을 담은 NECP는 회원국들이 2030년의 에너지 및 기후 목표를 어떻게 달성하고자 하는지를 개략적으로 설명함. 회원국들은 2019년에 NECP를 제출하였으나, 그 이후 ‘Fit for 55’ 패키지가 입안되면서 EU의 새로운 목표에 맞게 NECP를 업데이트할 것을 요구받았음.
- 이번 EU 집행위의 평가 및 권고안을 바탕으로, 회원국들은 2024년 6월까지 NECP 최종안을 EU 집행위에 제출해야 함.

○ EU 집행위는 NECP를 제출한 21개 회원국들의 초안을 바탕으로 다음과 같은 평가 결과를 제시함.

- 회원국들이 제출한 NECP 초안은 EU의 목표인 ‘2030년까지 온실가스 배출량 1990년 대비 55% 감축’을 달성하기에 충분하지 않음. 현재의 조치들로는 51%의 감축을 실현할 수 있을 전망이다.
- EU의 노력분담 부문(effort sharing sectors) 목표인 40%를 달성하기 위해서는 아직 6.2%p가 부족하며, 이에 대한 추가적인 계획이 필요함.

※ EU는 ETS 적용 대상에 포함되지 않는 농업, 폐기물, 건물 리모델링, 무탄소 승용차 구매 등의 부문에 노력분담 규정(Effort Sharing Regulation, ESR)을 적용해 해당 부문의 온실가스 배출량을 2030년까지 2005년 대비 40% 감축하는 것을 목표로함.

34) The Guardian, 2023.12.18.

35) 세계 에너지시장 인사이트, 제23-17호, 2023.9.4.

36) European Commission, 2023.12.18.

- LULUCF(Land Use, Land Use Change and Forestry, 토지이용, 토지이용변경 및 임업) 규정에 따라 2030년까지 LULUCF부문에서 310백만 톤CO₂eq의 이산화탄소 감축을 목표하고 있으나, 현재 40~50백만 톤CO₂eq의 추가 감축이 필요하여, 탄소흡수원의 강화가 요구됨.
 - EU의 2030년 재생에너지 비중 목표가 42.5%인 것에 반해, 현재 회원국들이 제출한 NECP 초안으로는 2030년까지 재생에너지 비중이 38.6~39.3% 수준에 이를 것으로 예상됨.
 - 또한 2030년까지의 에너지 효율 목표치는 11.7%이지만, 현재의 NECP 초안으로는 5.8%만 달성할 수 있을 전망이다.
- EU 집행위는 회원국별로 개별 NECP 평가를 제시하면서 다음과 같은 일련의 권고 사항을 제안하였음.
- 화석연료의 사용, 특히 고체 화석연료(석탄) 사용의 단계적 폐지의 중요성과 시급성을 강조함.
 - 또한 회원국이 수송부문 등에서 여전히 지급하고 있는 화석연료 보조금이 EU의 기후중립에 장애물이 되고 있다고 언급함.
 - 이에 EU 집행위는 에너지 빈곤이나 정의로운 전환(just transition)과 관련되지 않은 화석연료 보조금을 가능한 한 빨리 폐지할 것을 촉구하였음.
 - 회원국에 에너지 안보에 대한 더 높은 관심을 촉구하면서, 유럽 내 청정에너지 공급망의 경쟁력 제고를 강조함.
 - 에너지 공급을 다변화하기 위한 계획과 기업 및 투자자에게 예측가능성을 제공할 수 있도록 공적 자금 사용에 대한 계획을 명확히 할 것을 요구함.
 - 기후변화에 적응하고 회복력을 강화하기 위해 에너지 시스템 등에 상당한 추가조치가 필요하다고 강조하며, 최종 NECP에서 EU의 기후중립 목표를 달성하기 위한 계획을 보강할 것을 요구함.



■ 중국 국무원, 대기질 지속 개선 행동계획 발표

○ 중국 국무원이 2025년까지의 대기질 개선 목표 및 방안을 담은 ‘대기질 지속 개선 행동계획’(이하 ‘행동계획’)을 발표함.³⁷⁾

- 동 ‘행동계획’은 국무원이 발표한 ‘대기질 오염 관리 행동계획’, ‘푸른 하늘 지키기 3년 행동계획’에 이은 후속 정책임.
- 감축 대상 지역은 지급(地級, 우리나라의 市) 이상 도시이며, 중점 감축 대상 지역은 징진지 및 주변 지역, 장강 삼각주 지역, 편웨이평원 등으로 ‘대기질 오염 관리 행동계획’에서보다 확대됨.
- 구체적 목표로는 2025년까지 ①초미세먼지(PM2.5) 농도 2020년 대비 10% 이상 감축, ②질소산화물(Nox) 및 휘발성유기화합물(VOCs) 총 배출량 2020년 대비 10% 이상 감축, ③징진지(京津冀, 베이징·톈진·허베이) 및 주변지역 PM2.5 농도 2020년 대비 20% 감축, 편웨이평원 지역 15% 감축 등을 제시함.³⁸⁾

○ 세부 방안으로는 ①산업구조 조정 및 제품 녹색전환 촉진, ②에너지믹스 개선 및 청정저탄소 성장 가속화, ③교통구조 개선 및 녹색운송시스템 구축, ④오염관리 강화, ⑤오염물질 감축 등을 제시함.

- **(산업구조 조정 및 제품 녹색전환 촉진)** 신규 철강 생산설비를 금지하며, 주요 업계의 노후 생산설비 철거를 조속히 추진하고, 전통 산업 클러스터를 고도화하며, VOCs를 함유한 원·부자재 및 제품 구조를 개선함.
- **(에너지믹스 개선 및 청정저탄소 성장 가속화)** 2025년까지 1차에너지 소비에서 비화석에너지 소비 비중을 약 20%로 확대하고, 최종에너지소비에서 전기에너지 비중을 약 30%로 확대함.
 - 천연가스 생산공급을 지속 확대하고, 신규 천연가스 공급량은 주민 생활 및 청정난방에 우선 공급함.
 - 2025년까지 징진지 및 주변지역의 석탄 소비량을 2020년 대비 약 10% 감축, 장강삼각주 지역은 약 5% 감축함. 편웨이평원 지역 석탄 소비량은 마이너스 성장을 추진하고, 발전용 석탄 이외의 석탄 소비를 집중적으로 감축함.
- **(교통구조 개선 및 녹색운송시스템 구축)** 2025년까지 철도 화물 운송량을 2020년 대비 약 10% 증대, 수로는 약 12% 증대함.

37) 生態環境部, 2023.12.8.

38) 國務院, 2023.12.

- 산시(山西), 산시(陝西), 네이멍구, 신장 등 주요 석탄 생산지에서의 장거리 수송(500km 이상) 중에서 90% 이상은 철도를 활용함.
- 버스, 택시, 택배차, 환경미화청소차 등을 새롭게 구매하거나 교체할 때 신에너지차(NEV, New Energy Vehicle) 비중을 80% 이상으로 해야 함. 2025년까지 주요지역 고속도로 서비스지역의 급속충전소 보급률은 80% 이상, 기타 지역은 60% 이상으로 확대함.
- － (오염관리 강화) 2025년까지 신규 건축물 면적에서 유닛 모듈러 건축 비중을 30%로 확대함. 2025년까지 징진지 및 주변 지역에는 신규 노천 광산을 원칙상 금지함.

○ 생태환경부는 이번 ‘행동계획’에서 교통부문의 저탄소녹색 전환 관련 내용이 가장 많고 구체적인데, 이는 북부지역 초미세먼지(PM2.5) 증가의 주요 원인인 질소산화물(Nox) 주요배출원이 자동차와 같은 이동오염원이기 때문이라고 밝힘.

■ 중국, 신에너지차(NEV) 취득세 감면 기술요건 개정

○ 중국 공업정보화부, 재정부, 세무총국 등 3개 부처가 ‘신에너지차(NEV) 취득세 감면 기술요건 개정에 관한 공고’(이하 ‘공고’)를 통해 취득세 수령 요건을 강화함(2023.12.11.).³⁹⁾

※ 신에너지차(NEV, New Energy Vehicle)은 순수전기차(BEV), 플러그인 하이브리드카(PHEV), 주행거리 연장형 전기차(EREV, Extended Range Electric Vehicle), 수소연료전지차(FCEV) 등이 포함됨.

※ 중국은 NEV 보급 확대를 위해 2014년부터 취득세 감면 정책을 시행함. 동 정책은 2017년과 2020년에 연장되었으며, 2022년 말에 폐지될 예정이었음. 그러나 2023년부터 구매보조금이 전면 폐지되면서 NEV 시장이 위축될 수 있다는 우려에 따라 취득세 감면 정책은 2023년 말까지 연장됨. 2023년 6월에 관련 공고를 통해 2027년까지 다시 연장됨.⁴⁰⁾

－ 취득세 정책은 PHEV에 대한 요건을 일부 개정한 것 외에는, NEV 기술요건과 관련한 개정을 추진하지 않았음.

－ 그러나 최근 NEV산업이 활성화되고 판매량이 빠르게 증가하면서 배터리시스템 에너지밀도, BEV 승용차 주행거리, 상용차 연료소비율(Ekg, Wh/km·kg) 등의 기술 수준이 크게 상향됨.

－ 이에 중국은 현재 상황에 맞춰 이번 ‘공고’를 발표하여 NEV 기술요건 기준을 크게 상향함.

○ ‘공고’에서는 우선 NEV 취득세 감면 대상의 순수전기차 주행거리, 배터리시스템 에너지밀도 등과 같은 기술요건을 상향하고, 저온 주행거리 감소율 기준을 새로 추가하였으며, 배터리 교환형 차종 요건을 명시하고, FCEV 정격출력 등 요건을 상향함.

－ 순수전기차 주행거리 요건은 현행 100km 이상에서 200km 이상으로 개정됐으며, 배터리시스템 에너지밀도는 95Wh/kg 이상에서 125Wh/kg 이상으로 개정됨. 연료소비량 기준도 모두 상향됨. 순수전기 승용차 등의 저온 주행거리 감소율이 35% 이하여야 함.⁴¹⁾

39) 東方財富網, 2023.12.11.

40) 인사이트, 제23-14호, 2023.7.17., p.39.

41) 中國經濟網, 2023.12.13.

- 배터리 교환형 차종은 '전기차 배터리 교환 안전 조건' 등의 표준에서 요구하는 제3자 테스트 보고서 및 생산기업이 배터리 교환 서비스를 보장한다는 증명서를 제출해야 함.
- 기업이 자체적으로 배터리 교환소(Swap Station)를 운영하는 경우에는 배터리 교환소 설계도면 및 소유권 증명서를 제출해야 하며, 배터리 교환 서비스를 위탁하면 차종, 관련 교환소, 양자협의 등 관련 자료를 제출해야 함.
- ※ 중국은 배터리 교환형 차종 보급을 확대하고 있음. 2020년 11월 2일에 발표한 'NEV산업 발전계획 (2021~2035년)'에 따라 2021년 10월에 NEV 배터리 교환 시범사업을 개시함.⁴²⁾
- 수소연료전지차는 정격출력을 50kW로 상향했으며, 순수소 주행거리도 300km 이상으로 상향함.

〈 일부 기술요건 현행 및 개정 비교 〉

차종	기준	현행	개정
순수전기차 (승용차)	주행거리	100km 이상	200km 이상
	배터리시스템 에너지밀도	95Wh/kg 이상	125Wh/kg 이상
	저온 주행거리 감소율	-	35% 이하
순수 전기버스	배터리시스템 에너지밀도	95Wh/kg 이상	135Wh/kg 이상
	연료소비율	0.24Wh/km·kg 이하	0.18Wh/km·kg 이하
순수 전기화물차	배터리시스템 에너지밀도	95Wh/kg 이상	125Wh/kg 이상
	연료소비율	0.49Wh/km·kg 이하	0.29Wh/km·kg 이하
수소 연료전지차	주행거리	순수전기 주행거리 300km 이상	순수소 주행거리 300km 이상
	배터리시스템 정격출력	승용차 10kW 이상 상용차 30kW 이상	50kW 이상

자료 : 東方財富網(2023.12.11.), 三部門重磅發布! 6年來首次大修!

- 동 정책은 2024년 1월 1일~2024년 5월 31일까지 과도기를 거쳐, 2024년 6월 1일부터 공식 시행됨.
- 중국 공업정보화부는 2023년 상반기 기준, NEV의 약 90% 이상이 새로운 기준에 부합한다고 밝힘.

■ 중국, 2023년 3차 희토류 채굴 및 제련분리 쿼터 발표

- 중국 공업정보화부와 자연자원부가 '2023년 3차 희토류 채굴 및 제련분리 쿼터'를 통해 2023년 3차 희토류 채굴 쿼터를 15,000톤, 제련분리 쿼터를 1만 3,850만 톤으로 각각 확정함.

※ 희토류는 란타넘, 루테튬 등 원자번호 57번에서 71번까지의 15개 원소와 21번 스칸듐, 39번 이트륨 등 17종의 희귀 원소를 의미함. 이 중 57~63번 원소를 경(輕)희토류, 64~71번 원소 및 39번 이트륨을 중(重)희토류로 분류함. 희토류는 스마트폰, 원자로, 태양광패널, 군용무기, 광섬유, 반도체, 전기차 배터리 등에 사용됨.

42) 인사이트, 제21-22호, 2021.11.15., pp.30~31.

- 중국은 희토류를 국가전략자원으로 관리하고 있으며, 희토류 채굴 및 제련분리 쿼터를 1년에 2차례 발표하고 있는데, 2023년 처음으로 3차 희토류 쿼터를 발표함.
- 3차 희토류 쿼터는 모두 경희토류인데, 중국희토그룹이 채굴 쿼터 3,000톤, 제련분리 쿼터 2,850톤을 획득했으며, 중국북방희토그룹이 채굴 1만 2,000톤, 제련분리 1만 1천 톤을 획득함.
- 2023년 한 해의 희토류 채굴 쿼터는 25만 5천 톤으로 전년대비 21.4%, 제련분리 쿼터는 24만 385만 톤으로 20.7% 각각 증가함.
- 경희토류는 약 23만 5,900톤으로 전년대비 23.6% 증가했는데, 이 중 중국북방희토그룹이 17만 8,700톤을 획득하여 총 경희토 쿼터에서 75%를 차지함.
- 미국 지질조사국(United States Geological Survey, USGS) 통계에 따르면, 2022년 세계 희토 매장량은 1억 3천만 톤으로 전년대비 8.3% 증가함. 이 중 중국의 희토류 매장량은 4,400만 톤으로 세계 매장량에서 34%를 차지함. 43)
- 세계 희토류의 약 70%는 중국에서 생산됨. 2022년 세계 희토류 생산량은 30만 톤으로 전년대비 3.4% 증가했으며, 중국의 생산량은 전년대비 25% 증가한 21만 톤을 기록함.

■ 중국, 러시아산 석유, 석탄, 가스 수입 증가

- 2023년 중국의 러시아산 석유, 석탄, 가스 등 에너지수입이 증가하고 있음.
- 중국 해관총서(관세청) 통계에 따르면, 2023년 1~11월 러시아산 석유 수입량은 전년동기 대비 22.2% 증가한 9,746만 톤, 수입액은 550억 1,800만 달러를 기록하였음, 44)
- ※ 2022년 중국 러시아산 석유 누적 수입량은 8,620만 톤, 수입액은 585억 달러를 기록함.
- 2023년 1~11월 기준, 중국이 석유를 가장 많이 수입한 국가는 러시아였으며, 사우디아라비아(7,997만 톤/500억 달러), 이라크(5,412만 톤/320억 달러)가 그 뒤를 이음.
- 2023년 1~10월 러시아산 석탄 수입량은 약 8,720만 톤으로 2022년의 수입량인 6,820만 톤을 이미 크게 넘어섬. 45)
- 러시아 국영송유기업인 Transneft는 2023년 한 해 對중 석탄 수출량이 1억 톤~1억 200만 톤에 달할 전망이라고 밝힘.
- 2023년 러시아산 PNG 수입도 증가하고 있는데, 러시아 부총리는 2023년 10월에 'Power of Siberia-1(중국 측은 동부노선)'를 통한 對중 PNG 공급량이 19Bcm을 넘어섰으며, 2023년 한 해 총 공급량은 22Bcm, 2025년은 38Bcm에 달할 전망이라고 밝힘. 46)
- ※ 중국과 러시아는 '중-러 동부노선 국제가스수송관 설계·건설에 관한 협정'을 체결하였으며, 러시아 구간은 2014년, 중국 구간은 2015년에 착공됨. 러시아는 자국 구간을 'Power of Siberia-1'으로, 중국은 통상 '동부노선'으로 명명함. 'Power of Siberia-1'을 통한 공급량은 연간 5Bcm에서 38Bcm으로 차츰 늘려갈 계획임.

43) 界面新聞, 2023.12.18.

44) 能源界, 2023.12.20.

45) 網易, 2023.12.18.

46) 能源界, 2023.12.17.



일본

■ 경제산업성·국토교통성, 제2차 대규모 해상풍력사업 공모·입찰 결과 발표

○ 경제산업성과 국토교통성은 재생에너지해역이용법에 의거하여 촉진구역으로 지정된 해역을 대상으로 실시한 제2차 대규모 해상풍력사업 공모·입찰에 따른 결과를 발표하였음.⁴⁷⁾

※ 일본 정부는 공모·입찰을 실시하는 촉진구역을 선정하기 위해 희망하는 지자체 및 사업자로부터 각 해역의 정보를 제공받아 '준비구역'을 선정하고, 이후에 현지 이해관계자와의 조정이 진행되고 있다고 판단되는 해역을 '유망구역'으로 선정함.

－ 공모·입찰 대상이 된 해역은 ①아키타현 오가시·가타가미시·아키타시 인근해(발전용량 315MW), ②니가타현 무라카미시·다이나이시 인근해(684MW), ③나가사키현 사이카이시 에노시마 인근해(420MW), ④아키타현 핫포정·노시로시 앞바다(360MW)임.

- (아키타현 오가시·가타가미시·아키타시 인근해) 동 해역은 JERA, J-power, 이토추상사, 도호쿠전력 컨소시엄이 낙찰하였음.
- (니가타현 무라카미시·다이나이시 인근해) 동 해역은 미쓰이물산, 독일 RWE, 오사카가스 컨소시엄이 낙찰하였음.
- (나가사키현 사이카이시 에노시마 인근해) 동 해역은 스미토모상사, 도쿄전력RP 컨소시엄이 낙찰하였음.
- (아키타현 핫포정·노시로시 인근해) 동 해역은 2024년 3월에 발표할 예정임.

○ 한편, 경제산업성과 국토교통성은 2021년에 실시한 제1차 대규모 해상풍력사업 공모·입찰 결과를 고려하여 해상풍력 도입 촉진을 위해 해상풍력사업자 공모 절차에 대한 개정을 실시하였음.

－ 2021년 3개 해역을 대상으로 실시된 제1차 대규모 해상풍력사업 공모·입찰은 미쓰비시상사를 중심으로 한 컨소시엄이 모든 해역에서 상한가격(29엔/kWh)보다 매우 낮은 가격(11.99~16.49엔/kWh)을 제시하여 낙찰되었음.

－ 이에 경제산업성과 국토교통성은 독점을 방지하고 다수의 사업자에게 참여 기회를 제공하기 위해 관련 공모 절차를 개정하였음.

- 낙찰받을 수 있는 최대 발전용량을 1GW로 제한하였으며, 조기 가동개시에 대한 점수를 확대하였음. 또한, 3엔/kWh 이하의 가격을 제시할 경우, 일괄적으로 만점을 부과하도록 하였음.

－ 개정된 공모 절차에 따라 실시된 낙찰 결과에 가동개시 시기가 영향을 주었다고 보고 있음.

- 니가타현 무라카미시·다이나이시 앞바다의 해상풍력사업자로 낙찰된 미쓰이물산, 독일 RWE, 오사카가스 컨소시엄의 가동개시 시기는 2029년 6월 30일로 2위보다 1년 빠름.

47) 日本経済新聞, 2023.12.13.; 日本経済新聞, 2023.12.14.

- 아키타현 오가시·가타가미시·아키타시 앞바다의 해상풍력사업자로 낙찰된 JERA, J-power, 이토추상사, 도호쿠전력 컨소시엄의 가동개시 시기는 2028년 6월 30일로 2위보다 2년 반 빠름.
- 나가사키현 사이카이시 에노시마 앞바다의 해상풍력사업자로 낙찰된 스미토모, 도쿄전력RP 컨소시엄의 가동개시 시기는 2029년 8월 31일임.

〈 평가 기준 및 낙찰 결과 〉

개정된 해상풍력 공모 절차 점수 배점

3개 해역에 대한 낙찰 결과

보조금	1차 FIT 적용	2차 FIP 적용
사업실현성 120점	실적(30점)	신속성(20점)
	계획 실현성 (20점)	실적 등(10점)
	리스크 분석(15점)	자금·수익계획(10점)
	전력안정공급(10점)	사업계획 (20점)
	지역조정· 파급효과 (40점)	전력안정공급 (20점)
		지역조정· 파급효과 (40점)
공급가격 120점	가장 저렴한 사업자 해당 사업자 \times 120점 상한가격: 29엔 → 19엔	

1 아키타현 오가시·가타가미시·아키타시 앞바다			
컨소시엄	총합	가격부문	실현성
JERA, J-power, 이토추상사, 도호쿠전력	240点/240	120点/120	120点/120
2위	205.53	120	85.53
3위	188.08	120	68.08

2 니가타현 무라카미시·다이나미시 앞바다			
미쓰이물산, RWE, 오사카가스	240	120	120
2위	222.86	120	102.85
3위	211.43	120	91.43

3 나가사키현 사이카이시 에노시마 앞바다			
스미토모상사, 도쿄전력RP	221.25	120	101.25
2위	211.78	91.78	120

자료 : 日本經濟新聞(2023.12.13.)

■ 일본 정부, 녹색전환(GX) 대응 활성화 위한 정책 지원 움직임

○ 일본 정부는 'GX(Green Transformation) 경제이행채'를 활용한 10조 엔 규모의 새로운 산업지원책을 제시하였음.⁴⁸⁾

－ 경제산업성은 향후 10년 간 탈탄소에 필요한 민간 투자 규모를 150조 엔으로 추산하였음. 이에 일본 정부는 탈탄소사회로 이행하기 위한 투자에 용도를 한정한 새로운 국채인 'GX경제 이행채'를 발행하기로 결정하였음.

- 일본 정부는 GX경제이행채를 2023년부터 10년 간 20조엔 규모로 발행하여 민간 투자를 유치할 계획이며, 이를 통해 장기간 지원이 가능함.

－ 일본 정부는 GX경제이행채를 활용하여 철강 및 화학 등 제조업 에너지전환에 10년 간 1.3조엔, 수소 보급 확대를 위한 기존 연료와의 가격 차이 보조 및 거점 정비 등에 15년 간 3조엔, 차세대 재생에너지(페로브스카이트 태양전지, 부유식 해상풍력발전 등)에 10년 간 1조엔을 지원할 것임. 또한, 차세대 혁신로 연구 개발에 3년간 1,600억 엔 투자할 것임.

48) 日本經濟新聞, 2023.11.8.; 産経新聞, 2023.12.18.; 毎日新聞, 2023.12.18.

- 제조업의 경우, 전기로 등 CO₂ 배출량이 적은 제조공정으로의 전환을 촉구할 것임.
- 수소 공급비용은 천연가스 대비 약 10배 높은 수준으로 보급 확대에 장애물로 작용하고 있음. 이에 기존 연료(천연가스, 석유 등)와 수소 공급비용의 차액을 지원할 것임.

※ 일본 정부는 수소공급비용을 현재 가격수준인 100엔/Nm³에서 2030년 30엔/Nm³ 및 2050년 20엔/Nm³으로 낮출 목표를 제시하고 있음.

- － 또한, 2024년도 여당 세제개정대강에 CO₂ 배출량이 적은 공정에서 제조된 철 및 화학제품을 대상으로 생산량에 따라 법인세액을 절감하는 조치 마련 내용을 담았으며, 이를 통해 산업부문의 탈탄소를 가속화할 것임.

○ 한편, 경제산업성과 재무성은 2024년도 예산안에 탈탄소를 위한 자국 내 공급망 정비 등의 명목으로 1,749억 엔을 편성하는 것에 합의하였음.

- － 철강 및 화학 등 온실가스 배출량이 많은 산업을 대상으로 제조공정의 탈탄소를 지원하고, 벽면에 부착할 수 있는 페로브스카이트형 태양전지 및 부유식 해상풍력발전, 수소제조장치 등 보급 확대를 지원할 것임.

■ 도쿄도, 그린수소 이용 사업자 인증제도 도입

○ 도쿄도는 그린수소 이용을 촉진하기 위해 그린수소를 이용하는 사업자를 인증하여 인센티브를 제공하는 ‘그린수소 솔선 이용 사업자 인증제도’를 2024년에 도입할 예정임.⁴⁹⁾

- － 도쿄도는 2024년 4월에 2023년 기준 그린수소를 이용한 사업자들의 실적 보고 접수를 개시하고, 2024년 9월에 이에 대한 심사를 통해 그린수소 솔선 이용 사업자를 인증할 것임.

- 도쿄도는 동 인증제도를 통해 ①재생에너지 전력을 사업자가 스스로 발전하고 도내 사업소 내 시설에서 제조한 그린수소를 이용하는 사업자, ②재생에너지 전력을 타사로부터 공급받고 도내 사업소 시설에서 제조한 그린수소를 이용하는 사업자, ③일본에서 제조한 그린수소를 차량으로 수송하여, 도내 사업소 내 시설에 이용하는 사업자(수송차량은 ZEV, 혹은 수송시 온실가스 배출량을 상쇄(off-set)하는 것을 요건)로 구분할 것임.

- － 동 인증제도의 상세 내용 및 보고 신청 양식은 향후 공표할 예정임.

○ 도쿄도는 2030년 및 2050년 수소 시책 방향성을 정리한 ‘도쿄수소비전(2022.3월)’을 수립하였으며 도내의 수소에너지 수요 확대 및 조기 사회 도입에 대응하고 있음.

- － 도쿄도는 2024년부터 아오미지구에서 그린수소를 열공급 및 발전에 사용하고, 연료전지에 수소를 활용하여 조명 등에 사용할 것임. 또한, 낮에는 태양광발전, 저녁에는 수소를 사용하는 등 에너지 관리도 검증하여 2026년까지 실증실험을 실시할 것임.

- － 도쿄도는 수송비용을 절감하기 위해 500kW 규모의 그린수소제조장치를 2024년에 제조할 것이며, 수소제조설비(수전해장치, 저장탱크, 연료전지 등)를 도입하는 기업을 대상으로 최대 2억 5,300만 엔의 보조금을 지원할 것임. 또한, 수소제조를 위해 태양광 패널 등을 새롭게 도입하면 수소 제조 능력에 따라 최대 5,400만 엔을 지원할 것임.

49) 日本経済新聞, 2023.12.15.; 日本経済新聞, 2023.12.27.

- 도쿄도는 2021년부터 수소제조설비를 도입하는 기업을 대상으로 보조금을 지급하고 있으나, 수전해장치 등의 보조율은 50%로 2022년 말 기준 지급 실적은 1건에 그쳤음.
- 한편, 도쿄도 지사는 COP28에서 수소 보급 확대를 위해 독일 'H2 Global'과 연계하여 도내에 '수소거래소'를 설립할 구상을 표명하였음.

■ 환경성, 탈탄소 투자 촉진 지원 패키지 발표

○ 환경성은 COP28 각료급회의(2023.12.9. 개최)에서 1.5℃ 목표 실현을 위해 탈탄소 투자 촉진 지원 패키지를 발표하였음.⁵⁰⁾

- 환경성은 동 지원 패키지를 통해 각국의 2025년 NDC 목표 강화를 지원하고, 이를 통해 1.5℃ 실현에 기여하도록 할 것임.
 - 시뮬레이션 모형인 아시아-태평양 통합 모형(AIM, Asia-Pacific Integrated Model)을 활용하여 넷제로 목표 수립 지원 대상을 10개국으로 확대할 것임.
 - GHG 관측기술위성(GOSAT시리즈)을 활용하여 각 국의 배출 감축 상황에 관한 정보의 신뢰성을 향상시키고, 2024년에 발사할 3호기(GOSAT-GW)도 활용하여 배출량 측량 기술을 보급할 것임. 중앙·남아시아를 대상으로 배출 감축 상황 정보 신뢰성 향상을 지원하고 2030년까지 6개국으로 확대할 것임.
 - 탄소크레딧 활용을 포함한 각국의 배출 대응이 적절하게 반영되도록 지원하고, 아시아 공급망의 GHG배출량 가시화 모델케이스도 확립할 것임.
 - 현재 민간의 기후변화대책 투자 대부분은 온실가스 배출량 감축을 위한 것으로 기후리스크에 대한 대응책은 미비한 상황임. 이에 2023년에 '조기경계 시스템 도입 촉진 관련 국제 기여에 관한 민관 연계 협의회'를 설치함.
 - 기후변화 대응 수요가 있는 아시아-태평양 국가의 정부와 적응 기술 보유 일본 기업을 매칭하는 SUBARU이니셔티브를 활용할 것임.
 - 민간 투자를 유치하고 뛰어난 탈탄소 기술·제품·시스템·서비스·인프라 등을 보급하기 위해 2025년 까지 공동감축메커니즘(Joint Credit Mechanism, JCM) 파트너 국가를 30개국으로 확대할 것임. 또한, JCM 시스템을 강화하고 민간 자금을 활용한 농업과 산림분야 등 다양한 분야에서의 JCM프로젝트 조성을 위한 환경을 정비할 것임.
 - 아시아개발은행(ADB) 및 GCF 등 기후변화 대책에 대한 투자를 확대하는 국제 개발 금융기관과의 연계를 강화할 것임.
 - CO₂ 흡수원의 새로운 선택지 중 하나인 블루카본 활용, 폐기물처리기술을 활용한 메탄 배출량 감축, 지속가능한 농업 및 식품 시스템 양립을 위한 대응 등을 지원할 것임.
- COP28에서 파리협정 목표 달성을 위한 전세계 기후변화대응 진척 상황을 평가하였으며, 각국은 해당 결과를 고려하여 2025년까지 NDC를 제출할 것임.
 - 일본 정부는 2030년까지 2013년 대비 46% 온실가스를 감축하는 목표를 제시하고 있음.

50) 環境ビジネス, 2023.12.12.

국제 천연가스·원유 가격 동향

• 국제 천연가스 가격 추이

(단위: \$/MMBtu)

구 분	2023년-24년									
	12/21	12/22	12/25	12/26	12/27	12/28	12/29	1/1	1/2	1/3
Henry Hub	2.57	2.61	-	2.55	2.62	2.56	2.51	-	2.57	2.67
NBP	10.84	10.86	-	10.99	11.60	10.81	10.28	-	9.63	10.29
JKM	11.94	11.95	-	11.95	11.87	11.73	11.52	-	11.50	11.50
TTF	9.12	9.07	-	9.08	9.38	8.74	8.57	-	8.17	8.80

주 : 1) 1월-2월 선물 가격, 12/25 크리스마스 휴일, 1/1 새해 휴일

2) NBP, TTF 선물가격의 단위는 각각 €/MWh, GBp/therm에서 US\$/€, US\$/£ 환율(증가)을 적용하여 산출함.

3) 소수점 이하 셋째 자리에서 반올림하여 오차가 발생할 수 있음. 자세한 데이터는 세계 에너지시장 인사이드

홈페이지(<http://www.keei.re.kr/insight>) 참조

자료 : 1) Henry Hub Natural Gas Futures;

2) UK NBP Natural Gas Calendar Month Futures;

3) LNG Japan-Korea Marker Futures;

4) Dutch TTF Natural Gas Calendar Month;

5) CME Group 홈페이지, <https://www.cmegroup.com>

• 가스 가격 변동 추이 (2023.1.3.~2024.1.3.)

(단위: \$/MMBtu)



• 국제 원유 가격 추이

(단위: \$/bbl)

구 분	2023년-24년									
	12/21	12/22	12/25	12/26	12/27	12/28	12/29	1/1	1/2	1/3
Brent	79.39	79.07	-	81.07	79.65	78.39	77.04	-	75.89	78.25
WTI	73.89	73.56	-	75.57	74.11	71.77	71.65	-	70.38	72.70
Dubai	78.84	79.12	-	78.65	80.19	79.09	77.08	-	78.10	75.28

주 : Brent, WTI 선물(1개월) 가격 기준, Dubai 현물 가격 기준, 11/23 미국 추수감사절 휴일

자료 : KESIS

• 유가 변동 추이 (2023.1.3.~2024.1.3.)

(단위: \$/bbl)



세계 원유 수급현황과 석탄·우라늄 가격에 대한 자세한 데이터는
세계 에너지시장 인사이드 홈페이지(<http://www.keei.re.kr/insight>) 참조

단위 표기

Mcm: 1천m³

MMcm: 1백만m³

Bcm: 10억m³

Tcm: 1조m³

Btu: British thermal units

MMBtu: 1백만Btu

b/d: barrel per day

MMb/d: 1백만b/d

toe: ton of oil equivalent

Mcf: 1천ft³

MMcf: 1백만ft³

Bcf: 10억ft³

Tcf: 1조ft³

tCO₂eq: 이산화탄소 상당톤

에너지경제연구원 에너지국제협력센터

해외에너지동향분석실

세계 에너지시장 인사이트 홈페이지

<http://www.keei.re.kr/insight>

세계 에너지시장 인사이트

World Energy Market Insight

발 행 인 김현제

편 집 인 조일현 ihcho@keei.re.kr 052)714-2176

편집위원 김남일, 김종우, 도현재, 박정순,

유학식, 윤범석, 이성규

연 구 진 정귀희(미주), 김수경(유럽), 김나연(중국),

임지영(일본)

문 의 김해지 kimhj@keei.re.kr 052)714-2090

본 「세계 에너지시장 인사이트」에서 제시하고 있는 분석결과는 연구진 또는
집필자의 개인 견해로서 에너지경제연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝혀 둡니다.



WORLD ENERGY MARKET INSIGHT

세계 에너지시장 인사이트 *biweekly*



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute