

세계 에너지시장 인사이트

제25-14호
2025.7.28

현안 분석

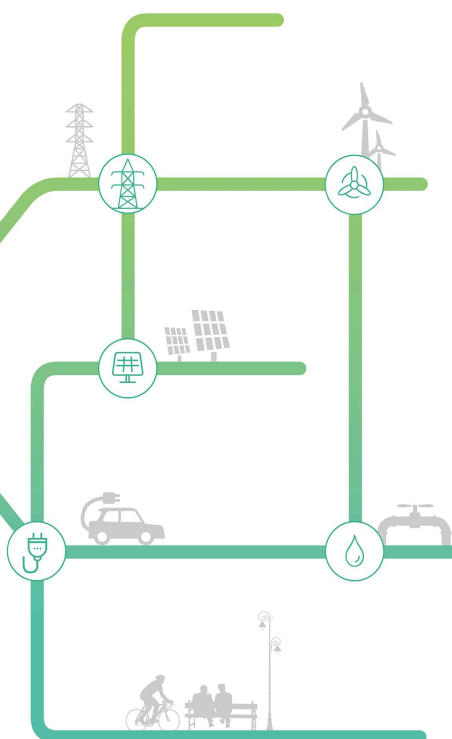
- EU의 중간(2035년, 2040년) 기후목표 설정 의미와 향후 과제

포커스

- 중동-유럽 간 그린수소 공급노선의 경쟁력 평가
- 세계 석유 수급 현황 및 전망(IEA)

주요단신

- 트럼프 대통령, 모든 수입산 구리와 중국산 흑연에 각각 50%, 93.5% 관세 부과
- 미 에너지부, 안정적인 발전원 지속 폐쇄 시에 2030년까지 정전위험 100배 증가 경고
- EU, 중국과의 기후·환경 정상회의에서 실질적인 기후행동 요구
- 영국 정부, 지역별 전기요금 차등제 도입계획 철회와 전력시장 개편 추진
- 중국, 2025~2026년 '특별 재생에너지전력 의무할당(쿼터)' 발표
- 일본-EU, 미·중 견제 위한 '경쟁력 연합(Competitiveness Alliance)' 출범



CONTENTS

제25-14호
2025.7.28.

현안 분석

p. 3 EU의 중간(2035년, 2040년) 기후목표 설정 의미와 향후 과제

포커스

p. 13 중동-유럽 간 그린수소 공급노선의 경쟁력 평가

p. 23 세계 석유 수급 현황 및 전망(IEA)

주요 단신

- 미주 p. 36
- 트럼프 대통령, 모든 수입산 구리와 중국산 흑연에 각각 50%, 93.5% 관세 부과
 - 미국 정부, 태양광·풍력발전 개발을 저해하는 조치 잇달아 발표
 - 미 에너지부, 안정적인 발전원 지속 폐쇄 시에 2030년까지 정전위험 100배 증가 경고
 - 트럼프 대통령, 캐나다·멕시코 등에 25~30% 관세 부과 예고

- 유럽 p. 42
- EU, 중국과의 기후·환경 정상회의에서 실질적인 기후행동 요구
 - 영국 정부, 지역별 전기요금 차등제 도입계획 철회와 전력시장 개편 추진
 - 독일-네덜란드, 역내 가스자원 공동개발 합의 이후 환경·정치적 논란 촉발

- 중국 p. 47
- 중국, 2025~2026년 省별 재생에너지전력 의무할당(쿼터) 발표
 - 중국 NDRC, 2027년까지 전국 고출력 충전설비 10만 대 이상 건설 계획
 - 중국 정부기관, 탄소중립 산업단지 건설에 관한 통지 발표
 - 중국의 용량기반 전기요금제도, 석탄화력발전의 역할 전환 촉진

- 일본 p. 53
- 호주
- 아시아
- 일본-EU, 미·중 견제 위한 '경쟁력 연합(Competitiveness Alliance)' 출범
 - 일본 정부, 해상풍력 설치 해역으로 홋카이도와 도쿄도 지정
 - 호주 자원·에너지 수출액, 최근 해외 수출여건 악화로 감소세
 - 싱가포르 정부, CCS 기술개발 및 해외사업 지원 확대



WORLD ENERGY MARKET

insight

현안
분석

EU의 중간(2035년, 2040년) 기후목표 설정 의미와 향후 과제

에너지국제기구협력실 김수인 부연구위원(sooinkim@keei.re.kr)

- ▶ EU집행위는 2040년까지 온실가스를 1990년 대비 최소 90% 감축하는 유럽기후법 개정안을 제안하면서 국제 탄소배출권 활용과 탄소제거기술 확대 등 기술중립적이고 비용효율적인 실용적 접근을 강조하고 있음.
- ▶ 회원국들은 이에 대해 다양한 입장을 나타내고 있으며, 특히, 독일, 프랑스, 폴란드, 헝가리 등은 최근 에너지 위기와 경제적 어려움을 이유로 2035년과 2040년 목표치를 낮추고 보다 현실적인 감축방식을 요구하고 있음. 또한, 프랑스는 2035년 목표를 2040년 목표와 분리해 별도로 결정할 것을 주장하고 있음.
- ▶ 2040년 기후목표는 달성이 가능하다는 전망에도 불구하고 글로벌 무역 갈등에 따른 청정기술 공급망 불안정성, 높은 공공부채로 인한 청정에너지 투자여력 축소 등 지경학적 위험과 기술개발의 불확실성, 탄소가격 정책으로 인한 경제적 불평등 심화 등 다양한 위협요인이 존재함.
- ▶ 목표달성을 위해서는 국경간 전력망 확충 등 인프라 구축과 기술개발을 현실성을 고려한 정책설계가 필수적임. 또한 탄소가격 정책의 부정적 영향을 최소화하기 위해 사회기후기금 등 소득 재분배와 산업경쟁력 유지 대책을 마련해야 함. 더불어 투자자와 글로벌 시장에 명확하고 일관된 정책신호를 제공하여 장기투자를 유인하고 정책 신뢰성을 확보해야 함.

1. EU집행위의 2035년과 2040년 기후목표 설정과 의미¹⁾

○ EU는 2021년에 유럽 기후법(European Climate Law) 제정을 통해 2050년 탄소중립 목표를 법제화하였고, 중간년도인 2030년 NDC 목표를 수립했고, EU집행위는 2025년 7월 초에 2040년까지 1990년 대비 최소 90% 감축 목표를 담은 기후법 개정안을 발표함.

– EU의 2030년 NDC(Nationally Determined Contribution) 목표는 1990년 대비 순배출량을 최소 55% 감축이며, EU는 2023년에 이미 1990년 대비 약 37% 수준으로 감축하여 목표 달성에 상당히 근접한 것으로 평가됨.

· EU집행위원회의 회원국별 국가에너지기후계획(NECP) 평가 결과, 회원국 단위의 조치 및 EU 법률이 동시에 완전히 이행될 경우 2030년까지 약 54% 감축이 가능할 것으로 예상됨.

– 또한, EU집행위는 제30차 유엔기후변화당사국총회(COP30, '25.11월)에서 발표 예정인 2035년 NDC 목표를 2040년 기후목표와 연계하여 수립하고자 함.

– EU집행위는 2024년 2월, 2040년 기후목표를 처음 제안했으며, 지난 2025년 7월 2일 이러한 목표를 담은 기후법 개정안을 발표함. 동 개정안은 금년도 COP30 이전에 유럽의회와 이사회 결의를 거쳐 최종 발표하고자 함.

○ EU집행위는 2040년 기후목표와 설정과 이를 달성하기 위한 이행 방안에 유연성

“EU집행위는 유럽 기후법 개정을 통해 2040년까지 1990년 대비 온실가스 90% 감축을 목표로 수립하고자 함”

1) European Commission(2025.7.2.), “Questions and answers on the 2040 EU climate target proposal.”

“EU집행위는
2040년 기후목표
설정과 이를
달성하기 위한
이행방안에
유연성과 실용성을
강조”

(flexibility)과 실용성(pragmatism)을 강조함.

– 폰테어라이엔 위원장 2기(2024~2029년) 임기 동안 산업경쟁력 강화, 취약계층 보호, 국제사회의 신뢰할 수 있는 협력 역할, 기후목표 달성을 위한 실용적이고 유연한 접근방식을 강조함.

– 기후법 개정안에는 국제 탄소배출권 최대 3% 허용, 역내 영구적 탄소제거(BECCS, CCUS 등) 확대, 부문별 목표의 유연성 강화, 기술 중립성과 비용효율성 보장, 산업경쟁력 및 에너지 공급 안정성 강화 등이 포함됨.

· 특히, 국제 탄소배출권 활용과 관련하여 EU 집행위는 배출권 품질기준 및 구매 주체를 규정한 법안을 2026년 발표할 예정임.

○ EU집행위가 제안한 2040년 기후목표는 과학적 근거와 환경적·경제적 평가에 기초해 설정됨.

– 목표 수립 과정에서 IPCC 및 ESCC 등 과학자와 전문가 자문뿐만 아니라 공청회를 통한 이해관계자와 일반시민의 의견도 반영됨.²⁾

– EU집행위는 2040년 기후목표가 지속가능한 경제성장, 산업경쟁력 강화, 첨단 일자리 창출, 수입 화석연료 의존도 감소, 에너지 가격 안정화, 국제사회에 대한 책임 있는 기여 등 다양한 혜택을 가져올 것으로 기대함.

· 또한, 2040년 목표는 청정산업협정(Clean Industrial Deal), 경쟁력 나침반(Competitiveness Compass), 적정 에너지 행동 계획(Affordable Energy Action Plan) 등 주요 정책과 긴밀히 연계하여 추진됨.

· 특히, EU집행위는 기후목표 제안과 동시에 청정산업협정 이행에 대한 통신문(communication)도 함께 발표하여 현재 추진 중인 조치들을 설명하고, 추가 조치들도 과감하게 추진하겠다는 의지를 강조함.

– 한편, EU집행위는 목표 달성을 위해 충분한 민간 및 공적 투자가 이루어질 경우 2040년 90% 감축이 가능하다고 평가함.

– 2025 Climate Eurobarometer 설문 결과, 역내 시민 85%가 기후변화를 심각한 문제로 인식하며, 81%는 EU의 2050 탄소중립 목표를 지지하는 등 시민사회의 높은 관심과 지지도 확인됨.

○ 유럽의회는 지난 2025.7.9일 기후법 개정안의 긴급처리(fast-track)를 부결시켰으며, 이로 인해 법안 심의 지연과 목표치 조정이 불가피할 것으로 예상됨.

– 중도우파·우파그룹(EPP, P/E 등)은 2040년 90% 감축목표가 과도하며, 목표치 조정이 필요하다고 주장함.

“유럽의회는
2025.7.9일
기후법 개정안의
긴급처리(fast-track)
를 부결”

2) IPCC와 ESCC는 각각 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change)와 기후변화에 대한 유럽과학자문기구(ESCC, European Scientific Advisory Board on Climate Change)를 의미함.

- 또한, PFE가 향후 유럽의회 내에서 개정안 입법 논의를 주도하고, 향후 이사회 및 집행위와의 협의에서 의회를 대표하게 되었음.
- EU집행위는 당초 11월 COP30 개최 전까지 기후법 개정안을 통과시켜 2035년 NDC와 2040년 목표를 공식 확정 및 발표할 계획임.
- 2035년 NDC 제출기한은 기존 2025년 2월이었으나, EU를 포함한 주요국들이 기한을 준수하지 못해 2025년 9월로 연장된 상황임.

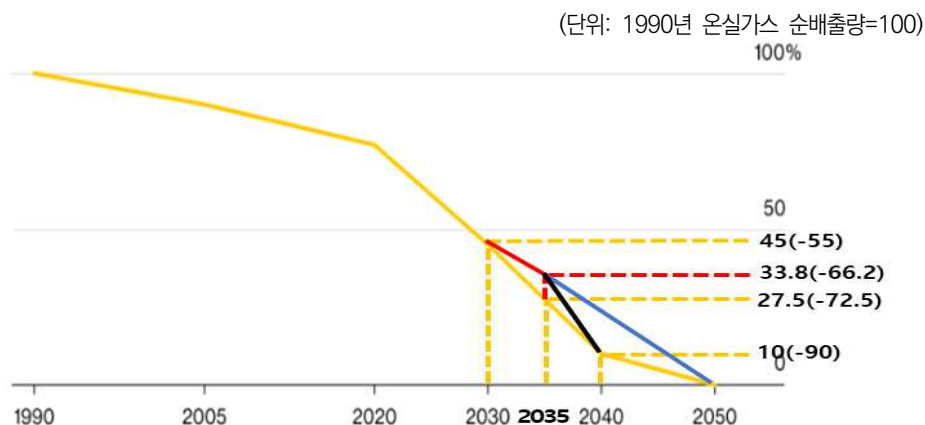
○ EU는 2050년 탄소중립 달성을 위해 2035년 및 2040년 온실가스 감축 목표치를 상호 연계하여 설정하는 방식을 추진하고 있음. 이에 따라 2035년 목표치는 2030년 (-55%)과 2040년(-90%) 목표의 중간값인 -72.5% 수준으로 제시될 가능성이 높음.

- 그러나 독일, 프랑스, 폴란드, 헝가리 등 일부 회원국과 역내 산업계는 최근 에너지 위기와 경제적 어려움을 고려해 2040년 목표치와 감축 방식에서 보다 현실적인 접근을 요구하고 있음.

※ 특히 프랑스, 헝가리, 폴란드 등은 과도한 목표 설정이 EU 역내 산업경쟁력을 저해할 수 있다고 주장하면서 2035년 목표를 2040년 목표와 연계하지 않고 별도로 설정할 것을 제안함.

- 2030년 목표치(-55%)와 2050년 탄소중립을 연결한 선형경로를 적용하면, 2035년 목표치는 -66.2%, 2040년 목표치는 -88.7%로 조정될 수도 있음.

〈 EU의 온실가스 배출량 실적과 2035년과 2040년 감축 목표 〉



주: 2020년 -31%(실적), 2023년 -37%(실적), 2030년 -55%(목표), 2040년 -90%(집행위 제안목표)

자료: European Commission(2025.6.20.), "Scientific Assessment of the Co-benefits of Climate Change Policies and Actions: A case study on EU climate targets." 참조해서 저자작성

- 반면 환경단체들과 중도좌파 및 좌파 성향의 정치권 및 다수의 유럽 시민들은 기후위기 대응을 위해 기존 90% 감축 목표 유지를 강력히 촉구하고 있음.
- 프랑스 마크롱 대통령은 2035년 목표를 2040년 목표와 동시에 확정하지 말고, 우선 2035년 목표(NDC)를 올해 9월까지 결정한 후 추가 논의를 통해 2040년 목표를 신중히 결정할 것을 제안함.³⁾

“EU집행위는 2035년 및 2040년 기후목표를 2050년 탄소중립과 연계하고자 하지만, 일부 회원국 및 산업계는 반발”

2. EU 2040 기후목표 달성을 위협하는 요인

○ EU 집행위는 재생에너지 확대와 핵심 청정기술의 비용 절감을 통해 2040년까지 기후목표 달성이 가능할 것으로 전망하지만, 지경학적 불안정성, 기술개발의 불확실성, 에너지전환 기반구축 지연, 불평등 심화, 정책 신뢰성 약화 등이 주요 위협 요인으로 지적됨.

– 이러한 위협 요인들은 기후변화 대응 및 에너지전환에 대한 정책 지체, 비용 증가, 사회적 수용성 약화 등을 유발하며 전환 경로를 위협할 수 있음.

○ **(지경학적 불안정성)** 글로벌 무역갈등 심화, 공급망 불안정성 확대, 금융 및 자본 시장의 변동성 증가, 개별 국가들의 재정적 여력 한계 등 다양한 지경학적 위협 요인이 기후목표 실현을 지연시킬 수 있음.

– 태양광 및 풍력 발전설비, 배터리 등 에너지 전환의 필수분야에서 국제시장 지배력이 높은 중국과의 무역 갈등은 에너지 전환 지연과 비용 증가의 주요 위협 요인임.

– 이러한 지경학적 충격은 인플레이션 압력, 금리 상승 등 거시경제적인 충격을 유발하여 에너지 전환을 위한 지출 우선순위를 변동시킬 수 있음

· 특히 풍력, 태양광, 배터리 등 핵심 청정기술의 총 비용은 관련 기술의 개발 및 보급에 지배적인 영향을 미침. 그래서 금리 상승은 에너지전환 전체 비용에 상당한 영향을 미칠 수 있는 위험요인으로 작용함.

– 또한, 유럽 국가들은 코로나19 팬데믹과 에너지 위기 대응과정에서 누적된 공공 부채와 새로운 재정규칙으로 인해 기후 및 에너지 관련 공공지출을 늘리는 데 어려움을 겪을 수 있음.

· 기존 EU 재정규칙(GDP 대비 공공부채 60%, 재정적자 3% 이하)은 코로나19와 에너지 위기 이후 유연하게 적용되었으나, 누적된 부채 증가로 인해 현실적인 부채 감축 경로를 제시하는 새로운 재정 규칙으로 개편됨.

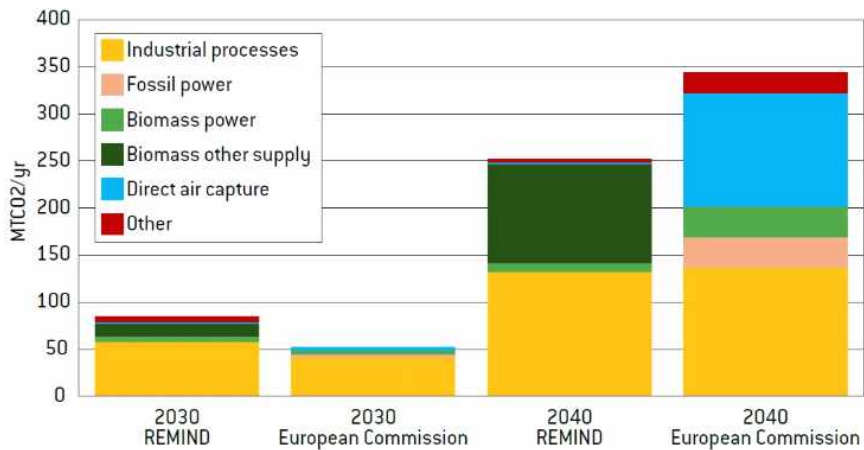
· 그러나 개편된 규칙 하에서도 각국의 재정 여력을 확보하기 어려워져 청정기술 분야 투자 공공지출이 위축될 우려가 있음.

○ **(기술개발의 불확실성)** 기후목표 달성을 위한 경로는 아직 검증되지 않았거나 개발 중인 기술에 크게 의존하고 있으며, 이는 잠재적인 기회인 동시에 지나치게 긍정적인 전망은 기타 잠재기술을 과소평가하는 위험요소가 될 수 있음.

“2040년 기후 목표 달성에는 지경학적 위협, 기술 불확실성, 불평등 심화 등 위협이 존재”

3) the Guardian(2025.7.2.), “EU no longer willing to act alone on climate, 2040 emissions target signals.”

〈 EU 2040 목표 달성을 위한 탄소제거 기술의 기여〉



* y축은 다양한 기술을 통해 포집되거나 제거되어야 할 이산화탄소의 예상량임.

** REMIND 모델 및 EU집행위의 모델의 2030년, 2040년 전망 결과치를 각각 나타냄.

자료: Bruegel이 REMIND 모델의 결과 및 EU 집행위(2024) 보고서 데이터 바탕으로 작성

- EU집행위와 REMIND 모델은 2040년 EU 기후 목표 달성에 CCS(탄소 포집 및 저장)와 DACCS(직접대기 탄소포집·저장)가 중요한 기여를 할 것으로 평가함. 특히, CCS 기술은 현재 대비 약 110~150배 수준의 대규모 확장이 요구됨.
- 두 모델이 분석한 전체 탈탄소화 경로는 큰 차이가 없으나, DACCS 기술의 기여도에서는 차이를 보임.
 - EU집행위는 DACCS의 역할이 매우 클 것으로 전망하나, DACCS 기술은 현재 전 세계적으로 킬로톤(kilotonne) 규모의 소규모 단계에 불과하며 향후 1,000배 이상의 확장이 필요함.
- 지난 수십 년간 탄소 포집 기술의 비용절감 성과가 뚜렷하지 않았기 때문에 DACCS 기술이 기대만큼 빠르게 비용을 낮추거나 효과적으로 확장될 수 있을지에 대한 불확실성이 존재함.
- 이러한 기술개발의 불확실성으로 인해 비용 효율성, 기술 보급 속도, 실제 운영 규모 등이 기대에 미치지 못할 위험이 있으며, 이는 EU의 2040년 기후 목표 달성에 차질을 초래할 수 있음.

○ (에너지전환 기반구축 지연) 태양광, 풍력, 배터리 등 핵심 청정기술의 비용 감소가 빠르게 진행되고 있으나, 전력망 인프라 확충, 전문인력 양성 등 이를 뒷받침할 에너지 전환 기반 구축은 기술개발 속도를 따라가지 못하고 있음.

- 핵심 청정기술의 비용은 향후 현재 대비 약 10배 이상 떨어질 것으로 예상되며, 이에 맞춰 전력망 현대화, 재생에너지 보급 확대, 청정에너지산업 일자리 창출, 전문인력 양성 등 필수 인프라와 인적자원 구축이 시급히 요구됨.

- Way et al.(2022)에 따르면 기존의 에너지 시스템 모델들이 핵심 청정기술의

“미래 기술에 대한 과도한 긍정적인 예상은 기타 기술의 잠재 기술력을 과소평가할 수 있음”

“청정에너지 기술 분야에서 숙련된 노동력 양성이 필요”

비용 감소 속도를 과소평가하는 경향이 있으며, 이로 인해 정책입안자들이 비용 하락 가능성을 충분히 반영하지 못하고 있음.

- 또한, 이는 전력망 확충, 청정기술 인력 양성, 난방 및 교통 부문의 전력화 지원과 같은 필수 인프라 구축을 지연시킬 위험이 있음.
- 특히, 청정에너지 기술 분야에서는 숙련된 노동력이 크게 부족함. 급속한 산업 성장과 기술개발로 인한 노동력 부족 문제를 해소하기 위해 신규 인력의 교육과 활용이 필요하지만, 이를 위한 시간과 비용이 많이 요구됨.⁴⁾
- EU는 청정기술 분야 인력 양성을 위해 650억 유로 규모의 훈련 프로그램을 운영하고 있지만, 실제 현장에서는 교육 프로그램 접근성과 제공이 부족하다는 문제가 지속적으로 제기되고 있음.
- 기업들이 자체적으로 직원 훈련과 재교육을 실시할 수 있지만, 끊임없는 기술 개발과 규제준수 요구로 인해 장기적이고 효과적인 인력 양성을 위한 투자를 계획하는 데 어려움을 겪고 있음.

○ **(불평등 심화)** EU 기후목표 달성에 국제 탄소 크레딧 활용이 허용되면서 탄소가격 책정이 주요 정책수단으로 됨. 그러나 탄소가격 정책이 신중하게 설계되지 않을 경우, 가정 및 산업부문 간 경제적 불평등을 심화시킬 위험이 있음.

- 특히, 2027년부터 본격 시행되는 신규 배출권거래제인 EU-ETS2는 가정에 직접적인 재정적 부담을 초래하여 소득 역진적 결과를 가져올 수 있음. 탄소가격 책정에 취약한 저소득층 보호를 위해 탄소 수입 재분배가 필요함.
- EU는 ETS2 수익을 취약 계층에 재분배하는 사회기후기금(Social Climate Fund)을 설계하여, 에너지 빈곤층에게 소득지원, 건물 개조, 친환경차 투자 등 다양한 지원을 제공할 예정임.
- 산업부문의 경우, 탄소가격 책정으로 인해 에너지 집약적 산업 활동이 재생에너지가 상대적으로 저렴한 유럽 주변 지역 또는 유럽 외부로 이전되는 ‘재생에너지 유인 효과’가 나타날 수 있음. 이는 유럽 내 산업 경쟁력 및 고용 유지에 부정적 영향을 줄 수 있음.
- 또한, 탄소가격 책정과 동시에 중국이 글로벌 청정에너지 제품 및 관련 원자재 시장을 장악함에 따라 유럽 내 산업 경쟁력이 약화되고, 에너지 집약적 산업의 역외 이전과 경쟁력 손실 문제가 심화될 수 있음.

○ **(정책 신뢰성 약화)** EU가 설정한 2030년 중간 목표(1990년 대비 온실가스 배출량 55% 감축)를 달성하지 못할 경우, 이후 2040년 목표 달성 가능성 역시 크게 저하될 수 있기 때문에 정책의 명확한 이행과 신뢰성 유지가 필수적임.

“탄소가격책정은 신중하게 설계되어야 불평등 심화를 완화시킬 수 있음”

4) The Sundial Press(2025.7.8.)

- 특히, 최근에 무역분쟁, 지정학적 긴장, 인플레이션 등 글로벌 경제 위협요인으로 인해 기후정책 우선순위가 낮아질 경우, 청정에너지 기술개발이 지연되고 에너지 전환 비용이 증가할 수 있음.
- 정책 신뢰성이 약화되면 장기 투자 유인이 감소하여 기후 목표 달성을 위한 재정 기반이 불안정해질 수 있음.
- 또한, 기후정책이 경제적 부담만 키운다는 부정적 인식이 확산되면 사회적 수용성까지 떨어져 에너지 전환의 추진력이 약화될 수 있음.

3. EU 기후목표 달성을 위한 대응 방안

- EU가 2040년 기후목표를 효과적으로 달성하기 위해서는 다음과 같은 다양한 정책적 노력이 종합적으로 이루어져야 함.
 - 자본시장 통합과 전력망 인프라 확충 등 에너지 전환을 지원할 수 있는 기반 구축
 - 기술 발전의 불확실성을 고려한 현실적인 정책 설계
 - 탄소가격 정책의 형평성 확보 및 산업 경쟁력 유지
 - 그리고 일관된 정책 추진을 통한 투자자 신뢰성 확보 등
- 유럽 자본시장 통합은 이자율 인하 등 자금 조달 비용을 낮추고 투자 기회를 확대함으로써 대규모 자본의 효율적 활용을 촉진할 수 있음.
 - 이를 통해 청정기술 투자 자본의 효율적인 동원과 비용절감, 투자자 신뢰회복, 지정학적 위험 관리 등 지정학적 위협과 정책 신뢰성 저하 문제에 대응할 수 있음.
- 유럽 전역의 전력망 인프라를 현대화 및 확충해서 국경 간 송전용량을 확대할 수 있다면, 북해 또는 남유럽 등 저비용 재생에너지 생산지역의 청정전력을 역내 주요 전력수요 지역으로 효율적으로 공급할 수 있음.
 - 이는 유럽 내 청정전력의 안정적이고 저렴한 공급을 가능하게 하여 에너지 전환의 비용 효율성을 높이는 데 기여함.
 - 또한, 유럽 내 상이한 전력시장 규칙을 공통된 기준으로 통합할 수 있다면 국경 간 전력 거래가 촉진되고, 투자자에게 안정적인 규제 환경을 제공하여 재생에너지 공급인프라에 대한 민간투자를 활성화할 수 있을 것으로 기대됨.
- 불확실한 신기술에 대한 지나친 낙관으로 기후목표 달성을 긍정적으로만 전망하면, 기존 기술의 잠재적 기여도를 충분히 활용하지 못할 수 있음. 따라서 다양한 기술 비용 시나리오를 통한 모델 전망이 수행되어야 함.

“기후목표 달성에는 에너지 인프라 구축, 현실적 정책 설계, 탄소가격 형평성 및 산업경쟁력 유지, 투자자 신뢰 확보가 필수”

“글로벌 시장 및
투자자에게
장기적으로 일관된
정책 신호 제공을
통한 신뢰도 확보”

— 특히, 태양광, 풍력, 배터리 등 핵심 청정에너지의 비용절감 효과를 극대화하기 위해 전력망 등 필수 인프라 확충, 숙련된 청정기술 인력 양성, 최종 소비부문 전력화 수요 증가 지원 등의 정책적 노력이 필요함.

○ 탄소가격 책정이 저소득층과 주요 산업분야에 과도한 부담을 주지 않도록 효과적인 수입 재분배 및 산업 대상의 정책적 지원 방안을 마련해야 함.

— EU-ETS2 수익을 활용한 ‘사회기후기금’을 통해 에너지 빈곤층에 대한 직접적인 소득지원과 건물 에너지 효율 개선, 친환경차량 보급 확대 등 맞춤형 지원정책을 시행해야 함.

— 또한, 탄소가격책정이 유럽 기업의 경쟁력 약화로 이어지지 않도록 특정 산업 분야와 가치사슬에 대한 정책적 지원이 병행되어야 함.

○ 글로벌 투자자에게 정책 신뢰성을 제공하기 위해 EU는 배출권 거래제, 구속력 있는 국가별 감축목표 설정과 같은 기존 기후정책 기조를 유지하면서 시장과 투자자에게 장기적으로 일관된 신호를 제공해야 함.

— 산업부문의 탄소 감축을 장기적으로 촉진하기 위해 탄소차액계약(CCfDs)과 같은 장기적이고 안정적인 인센티브 제공 수단을 활용하여 투자자 신뢰성과 정책의 예측 가능성을 더욱 강화해야 함.

참고문헌

- BNEF, “EU’s Far Right to Shape 2040 Climate Goals After Vote Fail”, 2025.7.9.
- European Commission, “Scientific Assessment of the Co-benefits of Climate Change Policies and Actions: A case study on EU climate targets,” 2025.6.20.
- European Commission, “Questions and answers on the 2040 EU climate target proposal”, 2025.7.2.
- The Guardian, “EU no longer willing to act alone on climate, 2040 emissions target signals”, 2025.7.2.
- The Sundial Press, “Green Jobs Revolution: Can Sustainability Policies Drive Employment Growth Without Jeopardizing Business Viability in the EU?”, 2025.7.8.
- Way, R., M.C. Ives, P. Mealy and J.D. Farmer, “Empirically grounded technology forecasts and the energy transition”, Joule 6: 2057-2082, 2022.



WORLD ENERGY MARKET

insight

포커스

중동-유럽 간 그린수소 공급노선의 경쟁력 평가¹⁾

해외에너지동향분석실 김준규 위촉연구원(jkyu@keei.re.kr)

- ▶ 유럽 내 수소수요가 역내공급 역량을 초과할 것으로 예상됨에 따라 사우디아라비아가 풍부한 재생에너지원과 넓은 저밀도 부지를 기반으로 경쟁력 있는 그린수소 공급국으로 부상하고 있음.
- ▶ 사우디는 설비비용률이 높은 지역을 중심으로 4.3EUR/kg 이하의 LCOH를 공급할 수 있으며, 향후 기술 개발을 통해 1.2EUR/kg까지 하락 가능성도 갖고 있음.
- ▶ 그린수소 총 공급비용 기준으로 태양광 발전의 경우에 사우디 해안 인접지역, 풍력 발전의 경우에 내륙지역에서 그린수소를 생산하고, 중동-유럽 간 해상을 통해 그린 암모니아를 수송하는 것이 가장 경제적인 것으로 평가됨.
- ▶ 특히, 사우디 NEOM 프로젝트 인근 지역의 경우, 풍력발전 LCOE가 0.02EUR/kWh로 매우 낮고, 이에 따른 수소 LCOH도 4.28~4.57EUR/kg 수준임. 이를 암모니아로 변환해서 유럽으로 해상 수송하고, 도착지에서 암모니아에서 수소를 추출할 경우에 총 공급비용은 약 5.31EUR/kg으로 추산됨.

1. 유럽의 수소수요 증가 전망과 수입선 다변화 필요성

- 유럽은 탄소중립 이행을 위한 전략적 수단으로 그린수소의 활용을 확대하고 있으나, 역내 재생에너지 공급능력만으로 이를 충족하기 어려운 여건임.
 - EU는 산업·수송·전력부문 탈탄소화를 위해 수소를 핵심 에너지 수단으로 채택하고 있음.
 - 특히, 독일은 철강·화학 등 대규모 산업 수요를 중심으로 2030년까지 90~110TWh, 2045년까지는 400~700TWh 수준의 수소 수요가 예상됨.
 - 독일 내 생산은 14TWh에 불과해 수입 의존도가 매우 높을 수밖에 없음.
 - 중장기적으로 유럽의 철강, 화학 재활용, 해운 및 발전 등 다양한 부문에서 수소 수요가 증가할 전망이지만, 아직까지 기술·정책 불확실성이 존재함.
 - 그러나 국토 면적, 재생에너지 공급 잠재력 한계로 인해 역내 주요국들은 수소 '수입국'으로 분류됨.
 - 유럽 전체 수소 수요의 약 40% 이상이 역외 수입을 통해 충족될 것으로 전망되며, 이에 따른 수소 공급국 다변화 전략이 핵심 과제로 부상함.
 - 독일, 프랑스, 이탈리아 등 서유럽의 수소 수요가 가장 높을 것으로 예상됨. 특히 독일은 국가 수소전략에서 역내 재생에너지 자원만으로는 수요 충족이 불가능하다고 명시하고 있는데, 2027~2035년까지 약 35억 유로의 그린수소 수입

“유럽은 역내 재생에너지 공급능력으로 수소 수요를 충당하기 어려워 수입 중대와 역외 공급국 다변화가 필수 과제로 부상”

1) 본고 내용은 Oxford Institute for Energy Studies(OIES)에서 2024년 3월 발표한 Ali Abdelshafy et al.의 “MENA region as a potential hydrogen supplier for the European market: analysing a prospective route between Kingdom of Saudi Arabia and Germany”를 요약·정리한 것임.

재원을 확보하는 등 중장기 수소수입 증대에 따른 대비책을 마련하고 있음.

○ 유럽의 그린수소 역외 공급국 다변화 전략의 주요 지역으로 중동 및 북아프리카 지역, 특히 사우디아라비아가 주목받고 있음.

– 중동 및 북아프리카 지역(Middle East and North Africa, 이하 ‘MENA’)은 고일사량, 고품속 조건 등으로 재생에너지 공급 잠재량이 풍부하며, 재생에너지 균등화 발전비용(LCOE)이 낮고 넓은 부지를 활용할 수 있어 대규모 그린수소 생산에 유리함.

· 이중 걸프협력회의(Gulf Cooperation Council, 이하 ‘GCC’) 국가들은 커다란 그린수소 생산 잠재력을 갖고 있는 동시에 자체 소비량이 낮아 수출에 유리한 구조를 갖고 있음.

– 또한, 유럽과의 지리적 근접성, 해상 수송 접근성, 기존 에너지 수출 인프라의 전환 가능성 등을 고려할 때 수소 수출의 전략적 거점으로서 매우 적합함.

– 특히 사우디아라비아는 NEOM 등 초대형 수소 프로젝트를 추진하며 글로벌 수소시장 진입을 가속화하고 있음.

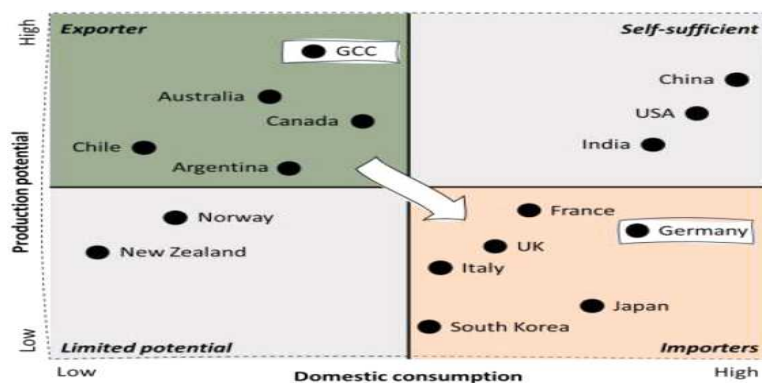
– 북아프리카지역 국가(모로코, 알제리, 튀니지, 이집트 등)는 유럽과 지리적으로 인접해 있으며, 사우디와 마찬가지로 넓은 토지와 풍부한 재생에너지원을 보유함.

· 이들 지역은 기존 천연가스 파이프라인을 수소용으로 개조할 수도 있음.

– 북미·남미(미국, 칠레 등)는 일부 국가에서 우수한 재생에너지원을 보유하고 있으나, 장거리 해상수송으로 인해 높은 수송비를 수반함.

“특히, 사우디는 높은 수소 생산 잠재력과 낮은 자체 수요를 기반으로 유럽의 전략적 수소 공급국으로 주목받고 있음”

〈 주요국의 그린수소의 생산 잠재력과 자체소비 비교 〉



자료: Ali Abdelshafy et al.(2024), “MENA region as a potential hydrogen supplier for the European market: analysing a prospective route between Kingdom of Saudi Arabia and Germany”, OIES.

○ 그러나 아직까지 EU와 독일 정부의 역외 공급국을 대상으로 하는 수소협력 정책은 미흡한 상황임.

– H2Global, 유럽수소은행, 차액계약제(CCfDs) 등 역내 수소공급 증대를 위한

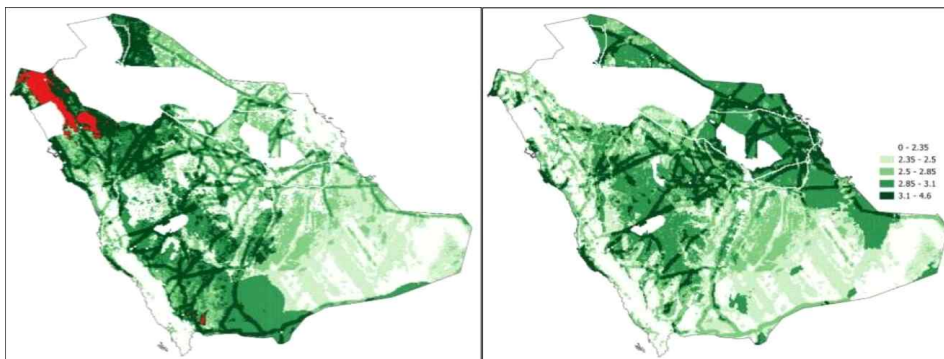
여러 제도들이 실행되고 있으나 대부분 EU 역내를 대상으로 함.

2. 사우디아라비아와 독일의 그린수소 생산비용 비교

■ 사우디아라비아의 그린수소 생산비용

- 그린수소 생산비용(LCOH)의 50% 이상을 전력사용 비용이 차지하기 때문에 저렴한 발전원 확보가 LCOH 경쟁력의 핵심 조건임.
- 아래 그림에서 진한 녹색에 가까울수록 입지 적합성(location suitability)이 높은 지역을 나타내며, 사우디 전역은 태양광과 풍력발전 모두에 전반적으로 유리한 조건을 갖춘 것으로 나타남.
- 특히 사우디 북서부 NEOM 프로젝트 인근 지역은 우수한 지역조건을 갖춘 것으로 분석됨.

〈 사우디아라비아의 태양광(좌) 및 풍력(우) 입지 적합성 점수 〉



“사우디는 넓은 부지와 높은 풍력 설비이용률을 바탕으로 경제적으로 대규모 수소 생산이 가능한 여건을 갖춘”

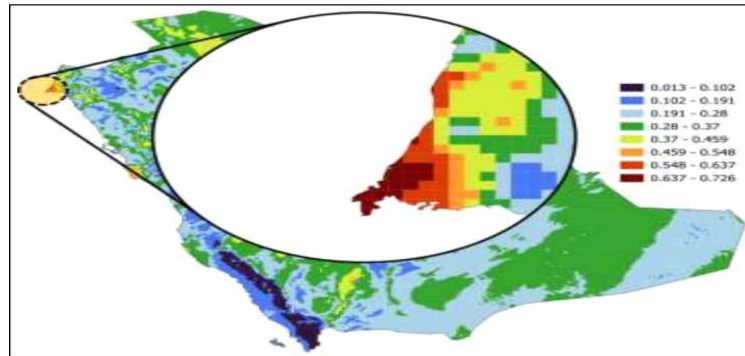
주: 붉은 영역은 입지 적합성 점수가 3.55보다 높으며 LCOE가 0.0313EUR/kWh보다 낮은 지역을 의미함.
자료: Ali Abdelshafy et al.(2024)

- 그린수소 생산을 위한 인프라 구축에는 광범위한 토지 확보가 필수 조건으로 작용함. 또한, 재생에너지 설비의 효율성과 토지 활용도를 판단하기 위해서는 설비이용률(CF)과 용량밀도(capacity density)를 구분하여 평가함.
- 풍력의 경우 터빈 간 간격 확보로 인해 용량 밀도(capacity density)가 낮게 나타나며, 사우디의 풍력 밀도는 4.9~7.9MW/km², 유럽은 11MW/km² 이상으로 분석됨.
- 용량 밀도는 단위 면적(km²)당 설치된 설비 용량(MW/km²)을 의미하며, 부지 활용의 효율성을 판단하는 데 활용됨.
- 사우디아라비아는 넓은 미개발지와 낮은 인구밀도를 바탕으로 재생에너지 설비 구축에 유리한 토지 여건을 보유함.
- 사우디 북서부의 NEOM 프로젝트 지역은 최대 0.637~0.726 수준의 풍력 CF를 보이며, 가장 낮은 풍력발전 LCOE(0.018~0.02EUR/kWh)를 기록함.

- 약 340km² 규모의 해당 부지에 평균 용량밀도 6.4MW/km² 적용 시에 약 2.2GW 풍력 발전설비의 설치가 가능하며, 연간 13TWh의 전력을 생산하여 25만 톤의 그린수소 생산이 가능함.
- 현재는 용량밀도가 낮은 편이지만, 향후 수요 증가 및 토지경쟁 심화에 따라 고밀도 개발로 전환될 수 있음.

“사우디 NEOM 프로젝트의 인근 지역은 최적 조건에서 가장 낮은 LCOH를 보임”

〈 사우디 NEOM 지역의 풍력발전 설비비용률 〉



자료: Ali Abdelshafy et al(2024)

○ 태양광 및 풍력발전의 LCOE와 그린수소 LCOH는 다음과 같이 산정됨.

- 태양광 LCOE는 해당부지의 설비비용률(Capacity factor, 이하 ‘CF’) 0.20~0.25 범위에서 0.03~0.04EUR/kWh로 산정되었으며, 사우디 전역에서 입지 간 편차가 매우 작은 것으로 나타남.
- 풍력 LCOE는 CF에 따른 지역별 차이가 크게 나타났으며, 풍력발전 최적 입지인 NEOM 지역(CF=0.726)에서는 0.018~0.02EUR/kWh, 일반적인 조건에서는 0.033~0.04EUR/kWh로 추산됨.
- 그린수소 LCOH는 발전원(풍력·태양광) CF에 따라 변화하며, 최적 조건에서는 4.28~4.57EUR/kg, 일반적인 조건에서는 4.91~5.26EUR/kg로 각각 추산됨.

“태양광 LCOE는 kWh당 0.03~0.04EUR, 풍력 LCOE는 최적입지에서 0.018~0.02EUR 일반지역에서 0.033~0.04EUR”

〈 재생에너지 LCOE와 그린수소 LCOH의 주요 구성 항목 〉

항 목	태양광 LCOE	풍력 LCOE	그린수소 LCOH
수 명	30년	25년	25년
이자율	7%	7%	7%
CAPEX	665 EUR/kW	1,150 EUR/kW	521 EUR/kW
OPEX	CAPEX의 1.5%	CAPEX의 2.5%	CAPEX의 6.25%
설비비용률(CF)	0.20~0.25	0.16~0.72	연계된 풍력 또는 태양광 CF와 동일하게 가정
연간 가동시간	8,760h	8,760h	8,760h
스택 수명	-	-	40,000h
스택 교체비용	-	-	CAPEX의 20%
수전해 효율	-	-	65%

주: 풍력발전의 CAPEX와 OPEX는 Satymov et al.(2022)을 참고함.

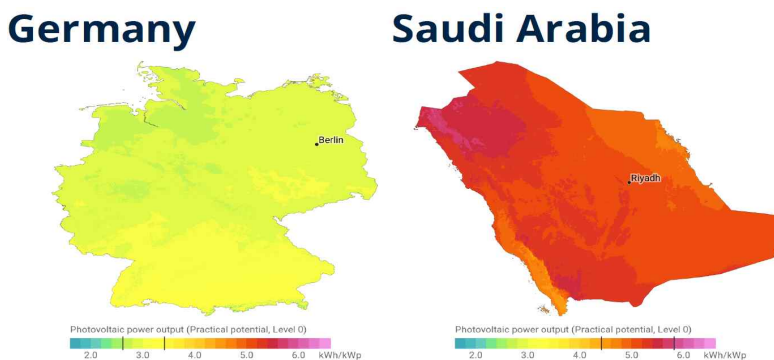
자료: Ali Abdelshafy et al.(2024)을 참고하여 저자 작성

■ 사우디아라비아와 독일의 재생에너지 및 그린수소 생산비용 비교

- 사우디아라비아는 독일과 비교해서 그린수소 생산비용 측면에서 뚜렷한 비교우위를 가지며, 이는 양국 간 재생에너지 설비용량(CF)의 차이에 기인함.
 - 그린수소 LCOH는 전력비용에 크게 좌우되며, 이는 CF에 따라 결정되는 LCOE에 의해 결정됨. 동일한 설비 조건이라면 CF가 높을수록 더 많은 전력을 생산할 수 있어 LCOE가 낮아지고, 결과적으로 LCOH도 낮아짐.
 - 풍력의 경우, 사우디아라비아와 독일 간에 전반적인 비교우위는 명확하지 않음. 다만, 사우디의 특정 지역(NEOM 등)에서는 예외적으로 높은 풍력 CF(최대 0.73)를 보임.
 - 해상 풍력은 높은 설치비용(200~500만 EUR/MW), 기술적 불확실성, 유지관리 부담 등을 고려할 때 사우디의 상황에는 적합하지 않음.
 - 사우디는 넓은 토지와 낮은 외부비용 덕분에 육상 풍력 중심의 전략이 바람직함.
- 태양광의 경우, 사우디아라비아는 독일 대비 명확한 비교우위를 지님. 사우디의 최저 태양광 발전 잠재력(Photovoltaic Power Potential, 이하 'PVOUT')이 독일의 최고 PVOUT보다 높음.
 - 사우디는 태양광 자원이 전역에 고르게 분포되어 있어 대부분 지역이 태양광 발전에 적합함.

“사우디는
독일보다 월등한
태양광 자원과
낮은 태양광 발전
LCOE를 바탕으로
그린수소 생산에
유리한 조건을
갖춤”

〈 독일과 사우디아라비아의 태양광 발전 잠재력 비교 〉



자료: ESMAP(2020), “Global Photovoltaic Power Potential by Country”, World Bank Group.

3. 중동-유럽 그린수소 공급망 구축에 영향을 미치는 다른 요인

■ 외부비용

- 재생에너지 발전설비는 입지 여건에 따라 소음, 경관 훼손, 부동산 가치 하락, 지역주민에 대한 보상 등 다양한 외부비용으로 인해 전체 생산비용이 증가할 수 있음.

- 이러한 외부효과는 자산가치의 하락으로 이어지며, 경관 훼손은 부동산 가치를 약 3%, 소음 공해는 3~7%까지 하락시키는 것으로 나타남.

○ 인구분포와 토지 특성도 재생에너지 인프라 구축 시에 외부비용 발생에 영향을 끼침.

- 독일은 높은 인구밀도와 제한된 토지 면적으로 인해 외부비용이 크게 발생할 것으로 예상됨.

- 반면, 사우디아라비아는 EU 면적의 절반에 달하는 넓은 영토와 독일 인구 절반 이하에 해당하는 인가로 인구밀도가 매우 낮은 편임.

- 사우디 인구는 특정 지역에 집중되어 있으며, 독일 면적의 2배에 달하는 Al Rub' Al Khali 사막 지역은 무인 지역이지만 태양광 발전 잠재력이 매우 큼.
- 이로 인해 사우디의 토지 이용에 따른 외부효과가 상대적으로 적거나 저렴하게 나타남.

- 그러나 인구가 드문 지역은 도로, 전력망 등 기반 인프라가 부족하여 별도 구축이 필요함.

- 정책 입안자와 투자자는 외부효과를 최소화 하면서도 인프라 구축에 따른 추가 비용 사이에서 균형점을 모색해야 함.

■ 수전해 기술 불확실성

○ 수전해 기술은 아직 중간 수준의 기술 성숙도를 보이며, 관련 산업이 초기 단계에 있어 비용 불확실성 문제를 동반함. 수전해 기술의 학습곡선 진전에 따라 CAPEX 하락, 수전해 효율 향상, 스택(stack) 수명 연장을 가정할 경우, LCOH는 다음과 같이 감소할 것으로 예상됨.

- 2050년까지 수전해 설비의 CAPEX는 현재 약 521EUR/kW에서 294EUR/kW로 크게 감소할 것이며, 이에 따라 그린수소의 LCOH는 4.3EUR/kg에서 2.9EUR/kg으로 감소함.

- 수전해 효율이 65%에서 75% 또는 85%로 향상될 경우, LCOH는 각각 3.7EUR/kg 또는 3.3EUR/kg로 감소함.

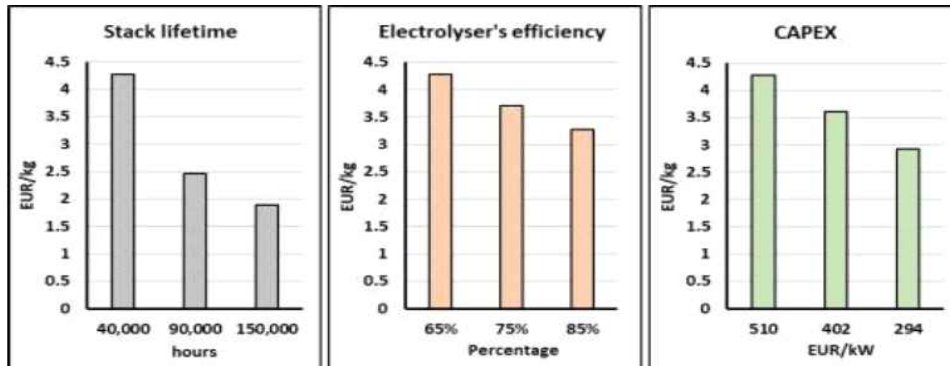
- 스택 수명이 4만 시간에서 9만 시간 또는 15만 시간으로 늘어날 경우, 스택 교체비용과 유지보수 비용 절감으로 이어져 LCOH는 각각 2.5EUR/kg 또는 1.9EUR/kg까지 감소함.

- 만약 최상의 시나리오(스택 수명 15만 시간, 수전해 효율 85%, CAPEX 294EUR/kW)로 수전해 기술 개발이 이루어진다면, 그린수소 LCOH는 1.18EUR/kg까지 감소함.

“사우디의
재생에너지 설비
및 운영 관련
외부비용은 독일의
외부비용보다 낮은
편임”

“수전해 기술
개발이 복합적으로
이루어질 경우에
그린수소
생산비용은
현저하게 감소할
것임”

〈 수전해 설비 기술 개발이 LCOH에 미치는 영향 〉



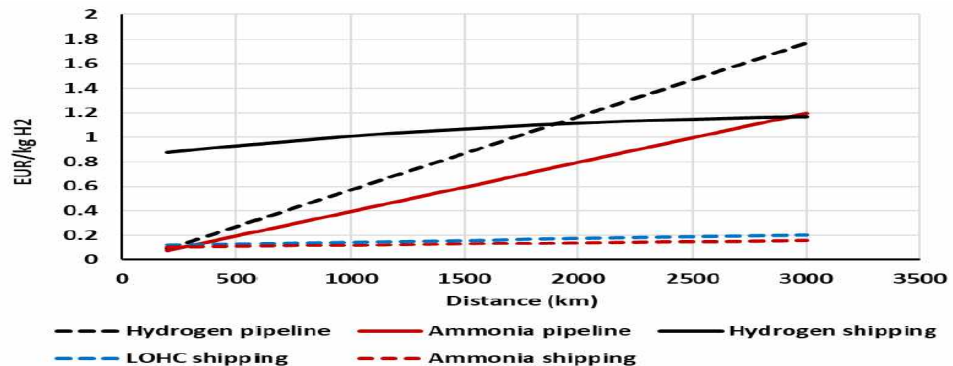
자료: Ali Abdelshafy et al(2024)

■ 수송비용

- 수소 수송비용은 생산비용 못지않게 수소 공급 경제성에 중대한 영향을 미치며, 수송 방식과 지역적 조건에 따라 비용 편차가 큼.
 - 장거리 수송(1,500km 이상)에서는 해상 수송이 가장 효율적이며, 사우디에서 유럽까지의 수송은 이 범위에 해당하므로 선박 수송이 적합함.
 - 자국 내에서 수송의 경우, 발전소와 수출 항구 간 거리에 따라 전력을 먼저 수송한 뒤에 수소를 생산할지, 또는 수소를 먼저 생산한 뒤에 파이프라인으로 수출항으로 수송할지 결정해야 함.
 - 일반적으로 파이프라인은 전력케이블보다 수송비용이 저렴하며, 특히 유량이 작을수록 파이프라인 수송의 경제성이 더 높게 나타남.
 - 해외 수송의 경우, 암모니아, 액체수소, 액체유기수소운반체(Liquid Hydrogen Carrier, 이하 'LOHC') 등 다양한 수소 운반체가 사용됨.
 - 이중 암모니아와 LOHC의 기술 성숙도가 높고, 이들의 선박 수송단가 (0.2EUR/kg)도 액체수소의 선박 수송단가(1.0EUR/kg)보다 저렴함.
 - 암모니아 수송의 경우에 크래킹 비용이 추가되지만, 전체 수송비 측면에서는 여전히 경제적일 수 있으며, 기존 인프라의 호환성이 장점임.
- 사우디와 유럽 간 직접 파이프라인 연결 가능성에 대한 일부 논의도 존재하나, 현실적 제약이 큼.
 - 예상되는 파이프라인 수송단가는 약 1.2EUR/kg으로 경제성 측면에서 해상 수송과 비교해서 뚜렷한 장점이 없음.

“생산지-소비지 간 전체 수송비가 수소 공급비용 결정에 큰 영향을 미치므로, 수소 수송방식을 고려한 수송체계 전략 수립이 필요”

〈 수소 수송방식별 비용 비교 〉



자료: Ali Abdelshafy et al.(2024)

○ 수송비용 절감과 입지 전략은 수소 공급망 구축의 핵심 변수로 작용함.

- 사우디 동부지역은 기존 석유·가스 공급 인프라가 존재하지만, 수송비용 절감을 고려하면 서부지역의 생산·수출이 더 경제적인 수 있음.
- 사우디 서부지역은 재생에너지 자원이 풍부해 생산단가를 낮출 수 있으며, 항구와의 근접성 확보 시에 자국 내 수송비도 절감할 수 있음.
- 수소 생산지와 소비지까지의 거리보다 수송체계 설계가 경제성에 더 중요한 요인으로 작용할 수 있음.
- 사우디-도쿄 간 수송거리(약 150,000km)는 사우디-함부르크(8,400km)의 약 2배임에도 불구하고 암모니아 수송비 차이는 kg당 0.28유로에서 0.41유로로 증가하는 수준에 불과함.
- 수출 초기에는 확실한 수요 기반을 가진 암모니아 중심 전략이 바람직하며, 점차 DRI(직접환원철) 등 새로운 수소 기반 제품으로 확대될 것임.

“사우디는 수소 수출국으로서 초기 투자 불확실성을 감수해야 하는데, 사우디 정부는 이를 해소시키기 위해 적극적으로 노력”

■ 사우디 정부의 초기 투자 불확실성 해소 위한 노력

- 유럽-중동 간 수소 공급망 구축의 초기 단계에서는 민간 투자자가 선뜻 참여하기 어렵기 때문에 사우디 정부 주도의 사업 추진과 자금조달이 필요함.
- 그린수소 해외수송망 구축의 선도 국가로서 시장과 기술의 불확실성을 감수해야 하며, 초기 학습비용에 대한 부담이 존재함.
- 이에 따라 사우디 정부는 NEOM 프로젝트를 통해 84억 달러 규모의 대형 그린 암모니아 사업을 추진 중임.
- 이 프로젝트는 장기 오프테이크 계약을 동반하며, 사우디가 수소 수출국으로 실질적으로 포지셔닝하고 있음을 보여줌.
- 프로젝트를 담당하는 NGHC(NEOM Green Hydrogen Company)는 최대 4GW의 태양광 및 풍력발전기를 통합하여 2026년 말까지 하루 최대 600톤의

그린암모니아 생산을 목표로 함.

4. 최적의 그린수소 생산입지 및 수송수단 선정

- 풍력발전의 경우, 총 공급비용 기준으로 재생에너지 LCOE가 낮은 내륙 지역이 해안 지역보다 수소 생산입지로 더 적합한 것으로 분석됨.
 - 재생에너지 자원 품질이 우수한 사우디의 내륙 지역(풍력 CF=0.51)은 낮은 LCOH(4.57EUR/kg)를 제공하지만, 항구까지의 파이프라인 수송비(200km 기준 약 0.1EUR/kg)가 추가됨.
 - 해안 인접지역은 수송비가 발생하지 않지만, 풍력발전의 LCOH(5.26EUR/kg, 풍력 CF=0.325)가 내륙지역보다 훨씬 높음.
 - 그래서 초기에는 내륙지역 중심으로 개발하고, 이후 해안 지역으로 확장하는 단계적 전략이 타당함.
- 태양광의 경우에는 사우디 서부 내륙지역과 해안지역 간 일사량 편차(PVOUT)가 크지 않아서 초기부터 해안지역을 우선적으로 개발하는 전략이 효과적임.
- 사우디에서 유럽까지 수소 수출에 있어서 단기에는 암모니아가 유럽 내 수요와 해상수송에 있어서 가장 적합한 것으로 평가됨.
 - 유럽 산업은 이미 암모니아를 비료 및 화학 원료로 활용하고 있으며, 암모니아 관련 기존 인프라를 그대로 사용할 수 있다는 점에서 전환 장벽이 낮음.
 - 독일의 주요 암모니아 수요처는 북서부 니더작센 주와 루르 지역의 철강 산업단지에 집중되어 있으며, 이러한 산업 수요는 단기 공급전략 수립에 있어 중요한 지표로 작용함.
 - 암모니아는 선박 수송효율도 높고, 높은 기술 성숙도(Technology readiness level)를 보유하고 있어 초기 수출제품으로 적합함.
 - 반면, 수소 직접 수출은 저장 및 수송 기술의 미성숙 등으로 비용 측면에서 여전히 불리함.
- 특히, 사우디 NEOM 프로젝트 인근 지역의 경우, 최고 풍속조건(CF=0.726)에서 전력 생산단가(LCOE)가 0.02EUR/kWh로 매우 낮으며, 이에 따른 수소 LCOH는 4.28~4.57EUR/kg 수준임.
- 이렇게 생산된 그린수소를 암모니아로 변환하여 유럽으로 해상 수송하고, 유럽 내 도착지에서 수소를 추출할 경우에 총 공급비용은 약 5.31EUR/kg으로 추산됨.
 - CAPEX 감소, 효율 개선, 스택 수명 연장 등을 고려하면, 총 공급비용은 2.23EUR/kg까지 감소할 수 있음.

“사우디 내륙지역은 LCOH가 낮고 해안지역은 수송비가 적게 든다는 특성이 있으나, 초기에는 내륙지역이 총 공급비용 측면에서 경쟁력을 갖고 있음”

“또한, 초기에는 유럽 내 기존 수요와 공급 인프라를 활용한 선박을 통한 암모니아 수출이 적합함”

참고문헌

- Ali Abdelshafy et al., “MENA region as a potential hydrogen supplier for the European market: analysing a prospective route between Kingdom of Saudi Arabia and Germany”, Oxford Institute for Energy Studies(OIES), 2024.3.19.
- Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), “Global Photovoltaic Power Potential by Country”, World Bank Group, 2020.6.20.
- Satymov, Rasul et al., “Global-local analysis of cost-optimal onshore wind turbine configurations considering wind classes and hub heights”, Energy, 2022.10.1.

세계 석유 수급 현황 및 전망(IEA)¹⁾

해외에너지동향분석실 정귀희 연구원(ghjung@keei.re.kr)

- ▶ 세계 석유수요는 2024년~2030년 동안 250만b/d 증가하여 2030년에 1억 550만b/d로 전망되며, 수요 증가세는 2020년대 말까지 이어지지만 2030년에는 소폭 감소할 것임.
- ▶ 세계 석유수요 증가는 모두 신흥국에서 발생하며, 제품 전반에 걸친 수요 증대에 힘입어 비OECD 국가의 석유 수요는 2024년~2030년 동안 연평균 1.2% 증가해서 총 420만b/d 증대할 것으로 전망됨.
- ▶ 석유 대체는 도로수송부문에서 가장 두드러지며, 전기화의 직접적인 영향이 크지 않은 항공 및 해운 부문에서도 연료효율 향상으로 인해 수요 증가가 제한될 것으로 전망됨.
- ▶ 세계 석유생산 능력은 2024년~2030년 동안 510만b/d 증가해서 2030년에 1억 1,470만b/d에 이르며, NGL과 기타 비원유 액체연료의 강력한 성장 및 세계 최대 석유 공급국인 사우디아라비아와 미국이 이를 견인할 것임.
- ▶ 세계 석유공급은 2030년에 1억 720만b/d에 달해 2013년 대비 410만b/d 증가할 전망이다. 비OPEC+의 공급은 310만b/d 증가하며, 이 중 대부분이 미주지역 산유국에서 이루어질 것임.

1. 세계 석유 수요 현황 및 전망

■ 구조적인 변화 속에서 정체기 돌입

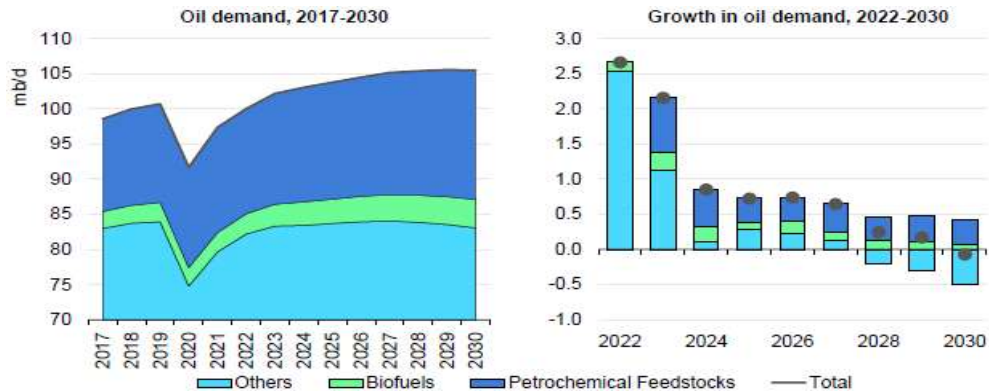
- 세계 석유 수요는 2024년에 1억 300만b/d에서 2030년에 1억 550만b/d(250만b/d 증가)에 이를 것으로 전망됨.
 - 수요 증가는 2025~2026년에 연평균 약 72만b/d 증가하여 대부분 분석 초반에 집중되며, 이후에는 증가폭이 줄어들면서 2030년에는 소폭 감소
 - 수요 증가세 둔화의 주요 구조적 요인은 저조한 경제성장, 수송 및 전력 부문에서 석유의 빠른 대체 등임.
 - NGL(Natural Gas Liquids) 공급의 안정적인 증가와 바이오연료 사용 증대에 힘입어 석유화학부문이 2026년 이후 수요 증가 대부분을 차지할 것임.
 - 석유화학 원료와 바이오연료를 제외한 연소용 화석연료(combustible fossil fuels) 수요는 약 840만b/d 수준에서 유지될 것이며, 이에 따라 석유 소비로 인한 탄소 배출은 2027년에 정점에 달할 것으로 전망됨.
- 석유화학 부문에서 수요 증가가 두드러지고 있음.
 - 2030년에 LPG/에탄 및 납사가 전체 석유수요에서 차지하는 비중은 24%로 전망되며, 이들 제품은 선진국과 신흥국에서 가장 빠른 성장률을 보이고 있음.

“석유화학 부문이 2026년 이후 석유 수요 증가의 대부분을 차지할 전망”

1) 본고는 IEA(2025.6.)의 *Oil 2025: Analysis and forecast to 2030* 보고서에서 Demand와 Supply 부분을 요약 정리한 것임.

※ 2024년과 2019년에 LPG/에탄 및 납사가 전체 석유수요에서 차지하는 비중은 각각 22%와 20%이었음.

〈 세계 석유수요 변화 추이 및 전망(2030년) 〉



자료: IEA(2025.6.), *Oil 2025*

○ 세계 석유수요 증가는 대부분 신흥국에서 발생할 것으로 전망됨.

- 제품 전반에 걸친 수요 증대에 힘입어 비OECD 국가의 석유수요는 2024년~2030년 동안 연평균 1.2% 증가해서 총 420만b/d 증대
- 아시아 국가가 석유수요 증가를 주도하며, 특히 인도의 석유수요는 분석기간 동안 100만b/d 증가해 단일국가 기준으로 최대 증가폭을 보일 것으로 예상

“OECD 비회원국
석유 수요는
2024~2030년
까지 연평균 1.2%
증가 전망”

〈 지역별 석유수요 변화 추이 및 전망(2019~2030년) 〉

(단위: 100만b/d)

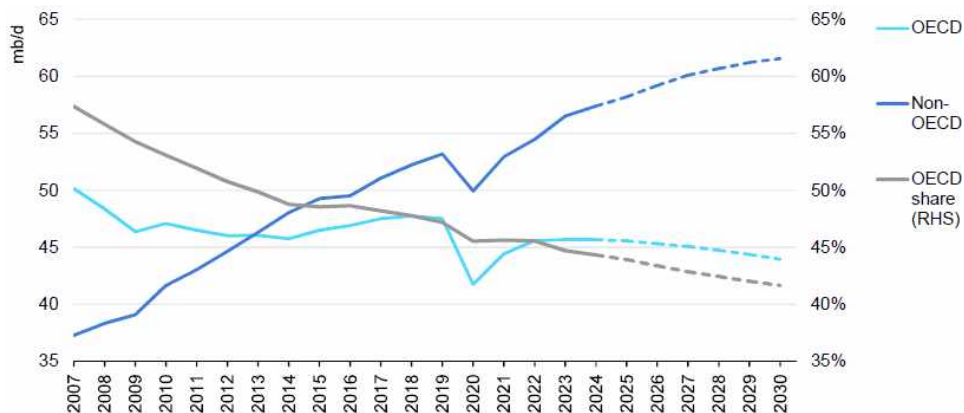
	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
북미	24.9	21.9	23.7	24.3	24.6	24.5	24.6
중남미	6.7	5.7	6.3	6.6	6.7	6.8	6.9
유럽	15.8	13.7	14.4	14.9	14.8	14.9	14.9
아프리카	4.2	3.9	4.4	4.5	4.6	4.6	4.8
중동	8.9	8.3	8.6	9.1	9.2	9.2	9.4
유라시아	4.3	4.0	4.3	4.4	4.4	4.3	4.4
아시아-태평양	36.0	34.2	35.6	36.3	38.0	38.6	38.9
세계	100.7	91.7	97.4	100.0	102.2	103.0	103.8
연간 변화	0.7	-9.0	5.7	2.7	2.2	0.9	0.7
	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	'24~'30년 성장률	'24~'30년 증가분
북미	24.5	24.4	24.3	24.1	24.0	-0.40%	-0.6
중남미	7.0	7.1	7.2	7.4	7.4	1.40%	0.6
유럽	14.8	14.6	14.5	14.3	14.1	-0.80%	-0.7
아프리카	4.9	5.0	5.2	5.3	5.4	2.90%	0.9
중동	9.5	9.6	9.6	9.4	9.2	-0.10%	0.0
유라시아	4.4	4.5	4.6	4.6	4.6	1.10%	0.3
아시아-태평양	39.4	39.8	40.1	40.4	40.7	0.90%	2.0
세계	104.5	105.1	105.4	105.6	105.5	0.40%	2.5
연간 변화	0.7	0.6	0.2	0.2	-0.1		

자료: IEA(2025.6.), *Oil 2025*

○ OECD 회원국의 석유소비는 2023년에 팬데믹으로부터 완전히 회복되었으며, 2024년~2030년 동안 총 170만b/d 감소할 것으로 전망됨.

- 이들 국가에서는 자동차부문의 전환 지속과 구조적인 경제성장세 둔화가 수송용 및 산업용 석유 수요에 영향을 미치고 있음.
- 휘발유와 경유 소비는 분석기간에 각각 약 100만b/d 감소할 것이며, LPG/에탄 및 항공유만이 연간 약 1% 수준의 증가를 기록할 것으로 전망됨.
- OECD 회원국이 세계 석유소비에서 차지하는 비중은 2024년의 44%에서 2030년에 42%로 감소할 전망인데, 해당 비중은 2013년에 처음 50% 밑으로 떨어진 이후 계속해서 감소하고 있음.

〈 OECD 국가와 비OECD 국가의 석유수요 변화 추이 및 전망(2007~2030년) 〉



자료: IEA(2025.6.), Oil 2025

■ 주요국의 석유 수요

○ 전반적인 세계 석유수요 증가 경로는 2024년도에 발표된 전망치와 대체로 유사하지만, 미국, 중국, 사우디아라비아를 비롯한 몇몇 국가의 석유수요는 일부 조정됨.

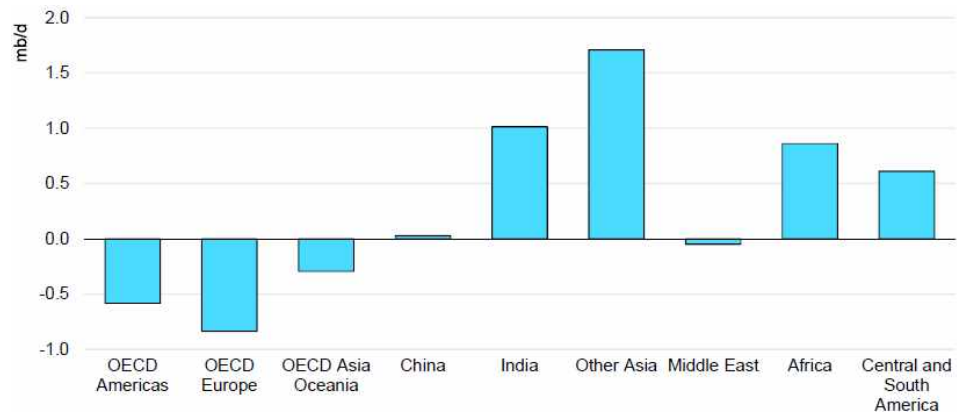
- 중국의 석유수요는 연간 3만b/d 증가하는 데 그쳐 2030년에 1,670만b/d로 전망됨.
 - 이는 전기차 보급 급증으로 인해 지난해 전망치 대비 하향 조정된 것이며, 지난해에 발표된 'Oil 2024'에서 중국의 석유수요는 2030년에 1,810만b/d로 전망되었음.
 - 중국의 전기차 보급 수준은 지난해 전망을 크게 상회했으며, 이는 2024년 발표된 경기 부양책의 일환인 전기차 보급 가속화를 위한 신규 정책들에 의해 주도됨.
- 반면, 미국의 석유수요는 2030년에 2,000만b/d로 전망되어, 지난해 전망치 대비 110만b/d 상향 조정됨.
 - 이는 2025년 GDP 성장률 전망이 기존 1.7%에서 2.1%로 높아졌고, 유류 가격

“중국의 석유수요
전망은 하향
조정된 반면,
미국의 석유수요는
상향 조정됨.”

이 낮아졌으며, 전기차 보급세가 예상보다 크게 둔화되었기 때문임.

- 사우디아라비아는 전력부문에서 석유를 가스 및 재생에너지로 대체하는 공격적인 정책을 추진하고 있음.
- 전력부문의 석유소비가 2024년~2030년 동안 100만b/d 감소하며, 그로 인해 다른 제품의 수요 증가가 상쇄되어 사우디아라비아의 전체 석유 소비는 분석기간에 62만b/d 감소할 것으로 전망됨.

〈 2024년~2030년 동안 주요 국가 및 지역의 석유 수요 변화 〉



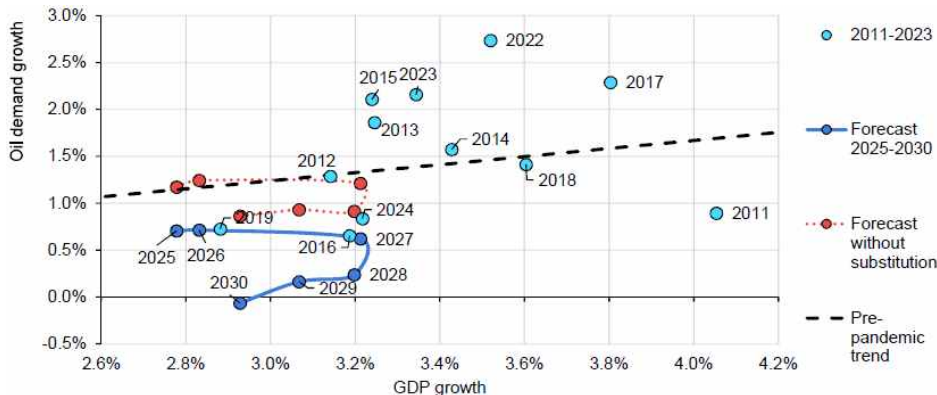
자료: IEA(2025.6.), *Oil 2025*

■ 경제성장과 석유수요의 탈동조화

“경제성장이 석유
수요에 미치는
영향은 서서히
감소하고 있음”

- 경제성장은 여전히 석유수요를 결정하는 핵심 요인이지만, GDP와 석유수요 간에 탈동조화는 이미 시작되었음.
 - IEA의 전망은 2024년~2030년 동안 세계 연평균 GDP 성장률을 3%로 가정했으며, 여기에는 지역간 뚜렷한 차이가 반영됨.
 - OECD 회원국의 연평균 GDP 성장률은 1.8%, 비OECD 국가의 성장률 3.9%의 절반에 불과함.
 - 분석기간에 세계 연평균 GDP 성장률은 2010년대 평균치보다 약 0.5%p 낮으며, 이는 인구 고령화와 탈세계화(deglobalisation)가 세계 경제성장 및 무역전망에 부정적으로 작용하기 때문임.
 - GDP 성장률 둔화는 중국에서 특히 두드러지며, 중국의 분석기간에 연평균 GDP 성장률은 2010년대 평균보다 약 4%p 낮아질 것으로 보임.
 - 공공보건 정책으로 인해 석유수요가 왜곡되었던 팬데믹 시기가 종료된 이후, 석유수요를 결정짓는 핵심 지표로서 GDP의 역할이 회복되었으나, 이는 일시적인 것으로 보임.
 - 수송 및 전력 부문에서의 전환 가속화로 인해 GDP 영향이 상쇄됨에 따라 석유수요가 정체되거나 2030년 말에는 소폭 감소할 것으로 전망됨.

〈 세계 석유수요 증가율과 GDP 성장률의 변화 추이 및 전망(2011~2030년) 〉



자료: IEA(2025.6.), *Oil 2025*

■ 부문별 석유 수요

○ 석유 대체는 도로수송부문에서 가장 두드러지며, 액체연료 소비는 이미 정체 상태에 있음.

— 일부 선진국에서 전기차 보급 증가세가 둔화되고 있지만, 중국에서 전기차 판매 증가세가 강력하게 유지되면서 세계 전기차 판매는 계속해서 급증할 것으로 전망됨.

· 전기차 운행 증가로 2030년까지 전 세계적으로 500만b/d 이상의 휘발유 및 경유 소비가 대체될 것임.

— 팬데믹 이후 소비자 행동변화도 수송부문의 수요 감소 요인으로 작용하고 있음.

· 선진국에서는 원격근무가 정착되어 2024년에 수송부문 연료소비가 2019년 대비 약 80만b/d 감소함.

· 대중교통도 유사한 영향을 받았으며, 주요 선진국의 도시에서는 대중교통 이용자가 2019년 수준에서 유지되고 있음.

— 반면, 중국은 봉쇄 해제 이후 높은 이동성 회복을 보이며, 대중교통 이용도 다른 국가보다 훨씬 빠른 속도로 증가하고 있음.

○ 항공 및 해운 부문은 도로수송부문보다 전기화의 직접적인 영향이 크지 않지만, 연료 효율 향상으로 인해 석유수요 증가가 제한될 것으로 전망됨.

— 항공기 운항이 코로나19 이전 수준을 넘어서더라도, 항공유 소비는 2027년까지 이전과 같은 수준으로 회복되지 못할 것임.

— 또한, UN 산하 국제해사기구(International Maritime Organization, IMO)의 선박 온실가스 배출규제 강화로 인해 해운 연료(병커유) 수요가 정체될 것임.

“석유 대체는 수송 부문에서 가장 두드러지며, 액체 연료 소비는 이미 정체 상태임”

〈 석유제품별 세계 수요 변화 추이 및 전망(2019~2030년) 〉

(단위: 100만b/d)

	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
LPG/에탄	13.2	13.3	13.6	14.2	14.6	15.1	15.4
납사	6.7	6.6	7.0	6.8	7.1	7.3	7.5
휘발유	26.9	23.9	26	26.6	27.1	27.2	27.4
항공유	7.9	4.6	5.2	6.1	7.2	7.6	7.7
등유	28.7	26.7	28.2	28.7	28.4	28.3	28.3
잔사유	6.2	5.8	6.3	6.5	6.5	6.5	6.5
기타 제품	11.1	10.8	10.9	11.2	11.2	11.0	11.0
전체 제품	100.7	91.7	97.4	100.0	102.2	103	103.8
연간 변화	0.7	-9	5.7	2.7	2.2	0.9	0.7
	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	'24~'30년 성장률	'24~'30년 증가분
LPG/에탄	15.6	16.1	16.4	16.7	17.0	2.00%	1.9
납사	7.8	7.9	8.1	8.2	8.4	2.50%	1.2
휘발유	27.3	27.2	27	26.7	26.2	-0.60%	-1.0
항공유	7.8	8	8.2	8.4	8.6	2.10%	1.0
등유	28.4	28.5	28.5	28.4	28.3	0.00%	0.0
잔사유	6.5	6.4	6.3	6.2	6.1	-1.20%	-0.5
기타 제품	11.0	11.0	11.0	11.0	10.9	-0.20%	-0.2
전체 제품	104.5	105.1	105.4	105.6	105.5	0.40%	2.5
연간 변화	0.7	0.6	0.2	0.2	-0.1		

자료: IEA(2025.6.), Oil 2025

○ 부문별로 보면, 석유화학 원료가 세계 석유수요 증가를 계속해서 견인할 것임.

– 석유화학부문은 주요 수송연료보다 구조적인 제약요인이 적으며, 2030년까지 폴리머 및 합성섬유와 같은 제품생산에 하루 1,840만b/d의 석유가 투입될 것으로 전망되며, 이는 세계 석유소비의 1/6을 초과하는 수준임.

· 이 중 거의 절반은 에탄 또는 LPG에서 발생할 것으로 예상되며, 석유화학부문은 급증하는 NGL의 주요 최종 수요처가 될 것임.

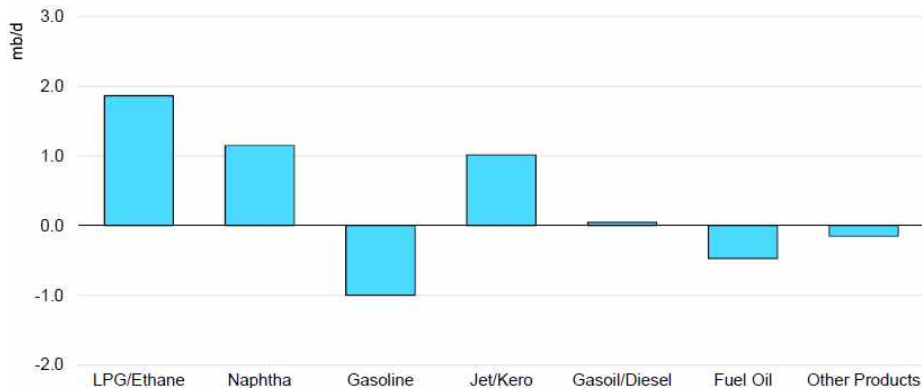
– 석유화학 원료는 중국의 석유수요 증가를 견인하는 주요 요인이 될 것이며, 이로 인해 휘발유 소비 감소가 상쇄될 것임.

· 그 결과로 중국의 석유소비는 2030년까지 거의 같은 수준에 머무를 것으로 전망되는데, 2010년대에는 연평균 6% 증가한 바 있음.

– 반면, 인도의 석유수요는 중국이 기록한 급격한 성장세에는 미치지 못할 것으로 예상되는데, 이는 인도의 1인당 GDP 및 석유소비가 여전히 중국보다 훨씬 낮기 때문임.

“석유화학 원료가
중국의 석유 수요
증가를 견인”

〈 2024년~2030년 동안 석유제품별 세계 수요 변화 〉

자료: IEA(2025.6.), *Oil 2025*

2. 세계 석유 공급 현황 및 전망

■ 세계 석유 생산 능력

- 세계 석유생산 능력은 2024년~2030년 동안 총 510만b/d 증가해 2030년에 1억 1,470만b/d에 이를 것으로 전망됨.
 - NGL과 기타 비원유 액체연료의 강력한 성장과 더불어 세계 최대 석유 공급국인 사우디아라비아와 미국이 석유생산 능력 증가를 견인할 것임.
 - 비원유 생산능력 확충을 위한 전략적 전환은 석유화학 원료에 대한 높은 세계 수요와 액체 연료 자원이 풍부한 가스전 개발에 의해 촉진됨.
- 비OPEC+ 산유국이 전 세계 석유생산 능력 증가의 2/3을 차지하며, 이들 국가의 석유생산 능력은 2024년~2030년 동안 총 310b/d 증가할 것으로 전망됨.
 - 분석기간에 OPEC+의 생산능력은 약 200만b/d 증가하며, 사우디아라비아는 OPEC+ 내에서 생산능력 확대를 주도하며, 그 대부분이 NGL 부문에서 발생할 것임.
 - 미국이 비OPEC+의 생산 증가를 계속 주도하며, 특히 NGL부문에서 강력한 성장을 보일 것으로 예상되지만, 셰일기업들이 낮은 유가로 인해 생산 활동을 축소함에 따라 향후 세계 석유공급 증대에서 미국 비중은 감소할 것으로 전망됨.
 - 2024년~2030년 동안 세계 석유생산 능력 증가의 40%가 사우디아라비아와 미국에서 발생할 것임.
- 세계 비원유 액체연료 생산능력은 2024년~2030년 동안 총 310만b/d 증가하며, NGL이 이 중 75%(23만b/d)를 차지할 것으로 전망됨.
 - 중동 산유국이 가스 생산을 증가시킴에 따라 해당 지역의 NGL 공급은 2024

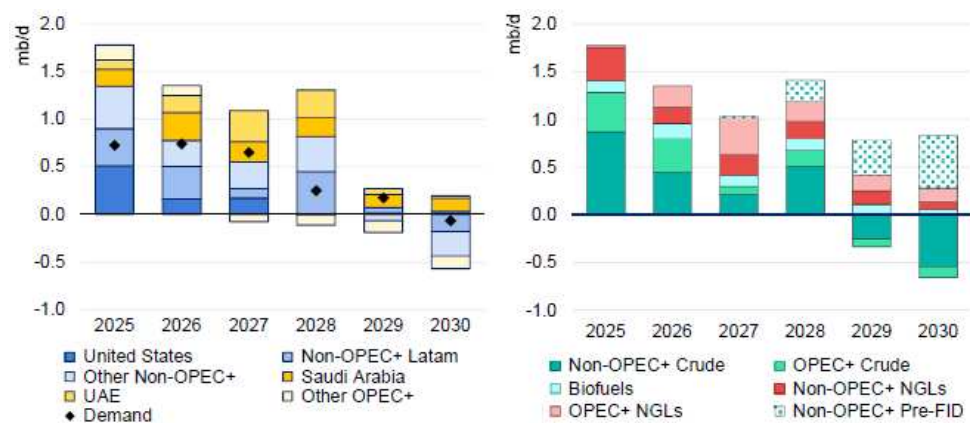
“세계 석유생산
능력은
2024년~2030년
동안 510만b/d
증가 전망”

“사우디와 미국이
2030년까지 세계
석유생산 능력
증가의 40% 차지”

년~2030년 동안 총 140만b/d 증가할 것임.

- 미국의 경질 타이트 오일 생산기업들이 낮은 유가 전망으로 인해 지출을 줄이고 있음에도 불구하고, 가스 함량이 높은 저류층이 점차 개발되어 미국 내 NGL 생산은 86만b/d 증가할 것으로 예상됨.
- 바이오연료 생산은 약 68만b/d 증가할 것이며, 브라질, 인도, 인도네시아가 이를 견인함.
- 또한, 비전통적인 바이오연료 생산 및 정제 수율 증가(processing gains)로 인해 20만b/d가 추가될 것으로 전망됨.

〈 세계 석유생산 능력 변화 전망(2025~2030년) 〉



“세계 비원유 액체
연료 생산능력은
2030년까지 총
310만b/d 증가
전망”

주: 이란, 러시아, 베네수엘라는 여전히 제재 대상인 것으로 가정
자료: IEA(2025.6.), *Oil 2025*

○ 한편, 세계 원유 및 콘덴세이트 생산능력은 분석기간 초기에 급격히 확대되며, 이는 미주지역의 비OPEC+ 산유국이 견인함.

- 비OPEC+의 원유 및 콘덴세이트 생산능력은 2030년까지 120만b/d 증가할 것으로 전망되며, 2027년 이후 생산에 들어가는 프로젝트 수가 감소하는 상황에도 유지될 것임.
- OPEC+의 순 원유생산 능력(콘덴세이트 제외)은 82만b/d 증가할 것으로 예상되며, UAE와 이라크에서 생산 능력이 대폭 증가하지만 멕시코 등 일부 유전에서 생산 감소로 상쇄됨.

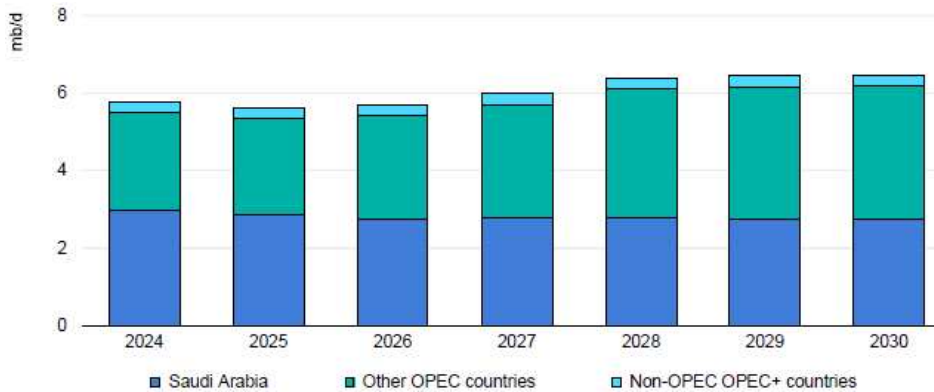
“미주지역의
비OPEC+
산유국이 원유 및
콘덴세이트 생산
능력 증가를 견인”

○ 2024년~2030년 동안 순 생산능력 증가 수준은 동기간 석유수요 증가 전망치(250만 b/d)보다 2배 높을 것으로 전망됨.

- 2025년 5월 회의에서 제시된 OPEC+의 생산정책에 따르면, 이란, 베네수엘라, 러시아를 제외한 OPEC+의 여유 원유생산 능력이 2030년까지 650만b/d에 달하고, 동기간 석유재고는 약 200만b/d 증가할 것으로 전망됨.
- 사우디아라비아는 현재 OPEC+의 여유 생산능력의 약 50%를 보유하고 있으며,

이를 2030년까지 대부분 일정 수준에서 유지할 것으로 보임.

〈 OPEC+의 여유 원유생산 능력 변화 추이 및 전망(2025~2030년) 〉



주: 이란, 러시아, 베네수엘라 제외
 자료: IEA(2025.6.), *Oil 2025*

■ 비OPEC+ 산유국이 세계 석유공급 증가 주도

○ 석유공급 능력과 달리 실제 세계 석유공급은 2030년에 1억 720만b/d에 달해 2024년 대비 410만b/d 증가할 것으로 전망됨.

– 비OPEC+의 석유공급은 분석기간 동안 310만b/d 증가하며, 이 중 대부분이 미주지역 생산국에서 발생할 것임.

· 미국의 타이트 오일 공급 증가는 정체되며, 2030년 생산량은 2024년 대비 36만 b/d 증가하는 데 그칠 것임.

· 반면, 아르헨티나의 타이트 오일 생산은 2024년 40만b/d에서 2030년에 89만 b/d로 2배 이상 증가할 것임.

· 가이아나와 브라질의 생산 증가세는 2028년부터는 둔화될 것으로 전망되는데, 이는 새롭게 생산에 들어가는 프로젝트의 수가 감소하기 때문임.

– 한편, 사우디아라비아의 가스자원 개발과 카타르의 LNG 생산 증대에 힘입어 중동지역에서 NGL 생산이 증가할 것임.

○ 다른 지역에서의 석유공급 증가와 석유수요 증가세 둔화에 따라 OPEC+산 원유에 대한 수요(call on OPEC+)는 2024년의 4.160만b/d에서 2030년에 3,980만b/d로 180만b/d 감소할 것으로 전망됨.

– NGL과 콘덴세이트 포함한 OPEC+의 석유공급은 2024년~2030년 동안 총 100만b/d 증가할 것이며, 이는 2025년 5월 31일 발표된 OPEC+의 생산정책에 근거함.

· 2023년 11월, 사우디아라비아, 러시아, 이라크, UAE, 쿠웨이트, 알제리, 오만, 카자흐스탄 등 8개 OPEC+ 산유국은 자발적으로 220만b/d를 감산하는 데 합의

“세계 석유 공급은 2030년까지 1억 720만b/d에 달할 것으로 전망”

“OPEC+의 석유 공급은 2030년까지 100만b/d 증가 전망”

했으며, 지난 5월에는 2025년 7월까지 생산을 140만b/d 증대하기로 결정함.

- 생산을 빠르게 늘릴 수 있는 국가는 사실상 사우디아라비아가 유일하며, 사우디는 5월부터 7월까지 매월 약 18만b/d의 추가 공급이 가능함.
- 그럼에도 불구하고 단기적으로 비OPEC+ 산유국의 석유공급이 대폭 증가함에 따라 OPEC+는 시장 점유율을 회복하는 데 어려움을 겪을 것으로 예상됨.
- 2028년 이후에는 비OPEC+의 생산 증가세가 둔화할 것이며, 이는 2030년까지 완료되는 프로젝트들이 줄어들기 때문임.

“OPEC+는 시장
점유율 회복에
어려움을 겪을
전망”

〈 지역별 석유생산 변화 추이 및 전망(2019~2030년) 〉

(단위: 100만b/d)

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	'24~ 30년 변화
아프리카	7.2	7.4	7.4	7.5	7.5	7.4	7.3	0.1
중남미	7.4	7.7	7.9	8	8.4	8.5	8.3	0.9
북 미	28.3	28.9	29.0	29.3	29.3	29.2	29.2	0.9
중 국	4.3	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.2	-0.1
기타 아시아	3.1	3.0	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	-0.3
유 럽	3.3	3.4	3.4	3.2	3.1	3.0	2.8	-0.5
유라시아	13.5	13.6	13.7	13.7	13.6	13.5	13.5	0.0
중 동	30.2	30.6	31.1	31.6	32.1	32.4	32.7	2.5
소계	97.3	99	99.9	100.5	101.2	101.1	100.6	3.4
정제 수율 증가	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.1
바이오연료	3.4	3.5	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	0.7
총 공급	103.1	104.9	106	106.8	107.6	107.6	107.2	4.1
OPEC 원유 공급	27.2	27.6	27.7	27.7	27.6	27.6	27.7	0.4
OPEC NGL 공급*	5.5	5.7	5.9	6.3	6.5	6.7	6.9	1.3
OPEC+ - OPEC	17.1	17.1	17.1	16.9	16.7	16.5	16.3	-0.8
전체 OPEC+	49.9	50.4	50.6	50.8	50.8	50.8	50.9	1.0
Call on OPEC+	41.6	40.9	40.6	40.3	39.6	39.6	39.8	-1.8

* OPEC 회원국산 콘덴세이트, 비전통 석유 포함

자료: IEA(2025.6.), *Oil 2025*

참고문헌

IEA, *Oil 2025: Analysis and forecast to 2030*, 2025.6.22.



WORLD ENERGY MARKET

insight

주요
단신



미주

▣ 트럼프 대통령, 모든 수입산 구리와 중국산 흑연에 각각 50%, 93.5% 관세 부과

○ 트럼프 대통령이 청정에너지·자동차·전자·군수 산업에 핵심이 되는 구리 산업의 자국 내 성장을 촉진하기 위해 오는 8월 1일부터 구리 수입품에 50%의 신규 관세를 부과한다고 발표함(2025.7.9.).¹⁾

– 트럼프 대통령은 구리 관세를 발표하면서, 미국 내 구리 생산을 보호하기 위해 관세 부과가 불가피하다는 결론이 담긴 국가안보 평가결과를 보고받았다고 밝혔다.

· 이는 백악관이 2025년 2월부터 착수한 수입산 구리가 국가안보에 미치는 영향에 대한 조사 결과로, 해당 조사는 국가안보에 위협이 된다고 판단될 경우 대통령에게 고율 관세를 부과할 수 있는 권한을 부여하는 ‘무역확장법(Trade Expansion Act)’에 의거해 실시됨.

※ 미국은 정제 구리 소비의 50%를 수입에 의존하고 있음. ‘미국지질조사국(U.S. Geological Survey)’에 따르면 미국의 2024년 구리 수입은 81만 톤에 달했으며, 그중 90% 이상이 칠레, 캐나다, 페루로부터 수입됨.²⁾

– 칠레, 캐나다, 페루 등은 자국의 구리가 미국의 산업에 위협이 되지 않는다는 의견을 미 정부에 전달하고 관세 부과에 반발하고 있는데, 이들은 모두 미국과 자유무역협정(FTA)을 체결한 국가임.³⁾

○ 한편, 트럼프 대통령이 7월 8일 열린 내각 회의에 앞서 구리 관세율이 50%로 책정될 것이라고 언급하자, 상대적으로 낮은 가격에 선매하려는 수요가 급증하며 구리 가격이 역대 최고치를 기록함.⁴⁾

– 7월 8일, 뉴욕에서 거래된 구리 선물 가격은 전일 종가 대비 13% 급등한 \$5.69/파운드로 마감해 역대 최고 종가를 경신하는 동시에 가격 기록이 시작된 1969년 이래 일일 최대 상승폭을 기록함.

○ 또한, 미 상무부(Department of Commerce)는 중국산 흑연이 미국 시장에서 적정 가격보다 낮게 판매되고 있다며, 중국산 음극재(anode-grade) 흑연에 대해 93.5%의 반덤핑 관세를 잠정 부과한다고 발표함(2025.7.17.).⁵⁾

– 관세 부과대상 음극 활물질(active material)에는 천연 및 인공 흑연이 모두 포함되며, 리튬이온 배터리(lithium-ion battery) 완제품에 이용된 흑연도 해당됨.⁶⁾

※ 흑연은 전기차용 배터리의 음극을 구성하는 물질이며, 보통 천연흑연과 인공흑연을 혼합해서 이용됨.

1) Reuters, 2025.7.9.

2) CNN Business, 2025.7.17.

3) Reuters, 2025.7.9.

4) Financial Times, 2025.7.9.

5) Reuters, 2025.7.18.

6) S&P Global, 2025.7.17.

- 이번 조치는 '미국 음극활물질생산자협회(American Active Anode Material Producers, AAAMP)'의 요구로 실시된 중국산 음극재에 대한 반덤핑 및 상계관세 조사에 따른 두 번째 잠정 결정이며, 관련 최종 결정은 2025년 12월 5일까지 내려질 예정임.⁷⁾
- 북미 흑연 생산자를 대표하는 AAAMP는 중국의 정부 보조금과 인위적으로 낮은 가격이 미국 내 산업 육성을 저해한다고 주장하며 상무부에 청원서를 제출하고(2024.12월), 최대 920%의 관세 부과를 요청함.⁸⁾

■ 미국 정부, 태양광·풍력발전 개발을 저해하는 조치 잇달아 발표

- 트럼프 대통령이 현재까지 남아 있는 허점들을 철저히 단속해서 재생에너지 기업들의 세액공제 수령을 막도록 지시하는 행정명령에 서명함(2025.7.7.).⁹⁾
 - 이는 연방 하원 내 극우성향 의원들로 구성된 프리덤 코커스(Freedom Caucus)를 달래기 위한 조치로서, 이들은 트럼프 대통령이 7월 4일 서명한 '예산-세제 개편법(One Big Beautiful Bill Act, OBBBA)'이 보조금을 더욱 과감하게 축소하고 재정적자에 미치는 영향을 더욱 크게 줄였어야 한다고 불만을 토로해 왔음.
 - OBBBA는 향후 12개월 안에 착공되는 풍력 및 태양광 발전설비에 대해서 보조금 지급을 허용하는데, 트럼프 대통령은 이번 행정명령을 통해 '건설 중(under construction)'인 프로젝트의 기준을 엄격하게 정의하도록 재무부(Department of the Treasury) 장관에게 지시함.
 - 이는 착공 기준을 교묘히 피해 가는 행위를 방지하기 위해 설비의 상당 부분이 실제로 건설된 경우에만 착공된 것으로 간주하도록 함.
 - 보수성향의 '에너지연구소(Institute for Energy Research)'의 Thomas Pyle 소장은 이처럼 허점을 차단하면 세제 혜택을 받을 수 있는 프로젝트 수가 크게 줄어들어 정부 예산이 수억 달러 절감될 것이라고 언급함.
 - 추가적으로 트럼프 대통령은 향후 45일 이내에 외국기업이 운영하는 프로젝트의 인센티브 수령 자격요건을 강화하도록 재무부에 이번 행정명령에서 지시함.¹⁰⁾
- 또한, 미 에너지부(Department of Energy)는 주요 재생에너지 및 에너지 효율 프로젝트에 대한 자금 지원을 폐지할 계획임.¹¹⁾
 - 이번 자금 지원 철회는 오는 9월 30일에 종료되는 2025회계연도 예산에 이미 편성되어 있는 프로젝트 중 일부에 대한 지원 중단, 그리고 태양광·풍력 프로젝트 및 주정부와 지방정부의 저소득 가정 지원 프로그램의 예산 삭감 등에 초점이 맞춰져 있음.
 - 이는 화석연료 의존도를 낮추기 위한 전임 행정부의 조치를 전면 철회하는 것이며, 풍력 지원 예산은 기존 1억 3,700만 달러에서 약 3,000만 달러, 태양광 지원 예산은 3억 1,800만 달러에

7) Reuters, 2025.7.18.

8) S&P Global, 2025.7.17.

9) Washington Post, 2025.7.10.

10) Reuters, 2025.7.17.

11) New York Times, 2025.7.11.

서 약 4,200만 달러로 각각 감축됨.

- 또한, 냉난방 비용 절감, 주택 에너지 진단, 단열 확대 등의 서비스를 제공하는 주정부와 지방정부의 지역사회 에너지 프로그램 예산도 대부분 삭감됨.
- 상·하원 에너지 소위원회 소속 민주당 간사들은 이 같은 결정이 무모하다고 성명을 통해 비판하고, 에너지부에 즉각적인 조치 철회를 요구함.

○ 또한, 트럼프 행정부는 풍력 및 태양광 발전 프로젝트에 대해 보다 엄격한 행정심의 절차를 도입할 예정임.¹²⁾

- 미 내무부(Department of Interior)의 내부 문서에 따르면, 신규 풍력 및 태양광 발전소 승인과 관련된 심의 절차가 내무부 장관실의 검토를 받게 되었으며, 이는 이전까지 내무부 하위 부서에서 처리하던 사항임.
- 심의대상이 되는 항목은 연방 허가, 환경 검토, 임대 매각, 부지 계획, 야생동물 영향 평가 등 68개를 초과함.
- 내무부는 이번 결정이 신뢰도가 낮고 보조금에 의존하는 풍력 및 태양광 에너지에 대한 특혜를 종식하기 위한 것이라고 밝혔음.
- 그러나 풍력과 태양광 업계는 이번 조치가 미국 내 재생에너지 개발에 또 다른 걸림돌이 될 것으로 우려하고 있음. 전문가들은 이번 조치로 인해 재생에너지 프로젝트 전반에서 병목과 지연이 초래될 수 있다고 지적했으며, 관련 단체 역시 이번 조치로 인해 풍력과 태양광 발전 설비 개발이 저해될 수 있다고 언급함.

○ 이처럼 연방정부의 정책이 급격히 전환됨에 따라, 풍력 및 태양광 기업들은 프로젝트 추진을 위해 캘리포니아 주 지도층에게 지원을 요청함(2025.7.16.).¹³⁾

- 태양광, 풍력, 에너지 저장 산업을 대표하는 5개 단체는 Gavin Newsom 캘리포니아 주지사와 주의회 지도부에 ▲환경영향평가 및 프로젝트 인허가 절차의 신속화, ▲신규 청정에너지 구매 계획 추진, ▲농업용 토지에 더 많은 재생에너지 설비 구축이 가능하도록 관련 규제 완화 등을 서한을 통해 요청함.
- 상기 단체는 청정에너지 세액공제 축소와 프로젝트 착공 시점에 대한 판정 기준 강화가 수십억 달러에 달하는 투자와 캘리포니아의 기후변화 대응 목표를 위협한다고 서한에서 설명함.
 - 이들은 또한 연방 차원의 환경 변화는 캘리포니아 주에서 추진되는 수십 건에 달하는 대규모 태양광 및 풍력 프로젝트를 지연 또는 취소시킬 수 있는 심각한 위험을 초래하며, 이는 다시 일자리, 전력계통 신뢰도, 캘리포니아의 청정에너지 목표를 위협한다고 주장함.

■ 미 에너지부, 안정적인 발전원 지속 폐쇄 시에 2030년까지 정전위험 100배 증가 경고

○ 미국 에너지부(Department of Energy)가 신뢰할 수 있는 발전원이 계속해서 폐쇄되는 가운데

12) New York Times, 2025.7.17.

13) Reuters, 2025.7.17.

기저부하(firm capacity)가 추가되지 않을 경우, 2030년까지 정전발생 가능성이 최대 100배 증가할 수 있다고 경고함.¹⁴⁾

- 이는 ‘자원 적정성 보고서: 미국 전력망 신뢰성 및 안보 평가(Resource Adequacy Report: Report on Evaluating U.S. Grid Reliability and Security)’의 결과에서 발표된 것임.
- 해당 보고서는 트럼프 대통령이 전력부문 진단을 위해 단행한 행정명령(Strengthening the Reliability And Security of the United States Electric Grid) 제3조 (b)항에 따라 작성됨.
- 보고서에 따르면, 이전 행정부들이 추진한 ‘급진적인 친환경 의제’로 인해 기존 발전소가 폐쇄되고 안정적인 전원의 신규 증설이 지연되었음.
- 그로 인해 전력수급 불안정이 심화되어 정전 발생이 급증할 것이며, 특히 AI 이용에 따른 데이터 센터보급 증가로 인해 미국의 에너지 안보가 위협받고 있는 것으로 평가됨.

○ 자원 적정성 보고서의 주요 조사분석 결과는 다음과 같음.¹⁵⁾

- **(현상 유지 불가)** 현재의 발전설비 폐쇄 일정과 신규설비 추가가 계획대로 유지될 경우, 대부분 지역은 향후 5년 안에 수용할 수 없는 수준의 전력망 신뢰도 위기에 직면하게 될 것임.
- 그로 인해 미국 전력망은 AI, 데이터센터, 제조업, 산업화에 따른 예상 수요를 감당하지 못하고, 전력가격 상승으로 인해 국민들의 전기요금 부담이 심해질 것임.
- 이 같은 상태가 지속될 경우, 경제성장, 국가안보, 첨단기술 분야를 선도할 수 있는 미국의 역량이 크게 훼손될 것임.
- **(전력망 확장 속도와 AI 혁신 속도 불일치)** 데이터센터와 첨단 제조업에서 발생하는 전력수요가 유례없이 빠르게 증가하고 있으나, 예상되는 부하 증가 규모와 속도는 현재 발전설비 추가 방식이나 전력망 운영방식으로는 감당하기 어려움. 기술 혁신과 전환 잠재력을 실현하려면 근본적인 변화가 필요함.
- **(2030년 정전위험 100배 증가)** 현재 연간 한 자릿수 수준인 정전시간이 2030년에는 800시간을 초과할 수 있음.
- 2030년까지 104GW의 기저발전 설비가 적절한 대체 없이 폐쇄될 경우, 기상 여건으로 풍력과 태양광 발전량이 부족할 때 대규모 정전사태가 발생할 수 있음.
- 이 같은 위험에 대응하려면 기저발전의 중요성을 재인식하고, ‘극단적인 친환경 이념(radical green ideology)’을 철회하는 노력을 지속해야 함.
- **(전력망 신뢰도 위기)** 2030년까지 104GW의 기존설비 폐쇄와 209GW의 신규 발전설비 증설이 계획되어 있으나, 이 중에서 기저발전에 해당하는 설비는 22GW에 불과함.
- 조사분석 결과, 향후 기존 설비용량이 계속해서 가동되는 경우에도 전력수요 증가로 인해

14) US Department Of Energy, 2025.7.17.

15) US Department Of Energy, *Resource Adequacy Report: Evaluating the Reliability and Security of the United States Electric Grid*, 2025.7.17.

일부 지역의 정전 위험은 30배 이상 증가하는 것으로 나타남. 따라서 현재 추진 중인 프로젝트만으로는 전력공급 부족을 해소할 수 없음.

- (신규 해법 필요) 기존의 자원 적정성 평가방식은 피크 시간대 수요를 분석하는 데 초점이 맞춰져 있고, 증가하는 인접 전력망 의존도를 충분히 반영하지 못함.
 - 현대적인 자원 적정성 평가 방식은 피크 수요뿐만 아니라 정전의 빈도, 규모, 지속 시간을 함께 고려해야 하며, 인접 전력망에 대한 의존 증가를 정확히 분석할 수 있도록 통합 모델의 개발이 필요함.

■ 트럼프 대통령, 캐나다·멕시코 등에 25~30% 관세 부과 예고

- 트럼프 미국 대통령은 캐나다, 멕시코를 비롯한 무역 상대국에 오는 8월 1일부터 발효 예정인 관세율을 담은 서한을 발송하고, 다른 국가에 대해서도 추가 무역 조치를 발표하겠다고 예고함(2025.7.8.).¹⁶⁾
 - 이는 미국과 다른 국가 간 관세 협상이 지지부진한 상황에서 발표된 것으로, 트럼프 대통령은 2025년 4월 발표했던 ‘해방의 날(Liberation Day)’ 관세 관련 협상 시한도 당초 7월 9일에서 오는 8월 1일로 연기함.
 - 구체적으로 트럼프 대통령은 8월 1일부터 캐나다산 수입품에 35%의 관세를 부과하겠다고 발표했으며, 트럼프 행정부 관계자에 따르면 2020년 체결된 ‘미국·멕시코·캐나다 협정(USMCA)’을 준수하는 제품은 관세 면제 가능성이 높음.¹⁷⁾
 - 또한, 트럼프 대통령은 멕시코산 수입품에 대해서도 30%의 관세를 부과하겠다고 Truth Social을 통해 발표하고, 관세부과 이유로 미국의 무역적자를 들었음.¹⁸⁾
 - 트럼프 대통령은 브라질이 표현의 자유를 공격하고 있다고 비난하며 브라질산 수입품에 50%의 관세를 부과함(2025.7.9.).¹⁹⁾
 - 대통령은 브라질 대법원이 미국의 소셜미디어 플랫폼에 대해 수백 건의 비밀스럽고 불법적인 검열 명령을 내렸다고 비난하고, 브라질 Luiz Inácio Lula da Silva 정부가 Jair Bolsonaro 전 대통령을 대우하는 방식을 강하게 비판함.
 - 이후 트럼프 대통령은 세계 약 150개 국가에 관세율을 통보하는 서한을 발송할 계획이며, 관세율은 10~15%가 될 것이라고 발표함(2025.7.16.).²⁰⁾
 - 대상은 미국과의 교역 규모가 크지 않은 중소 국가들이며, 해당 그룹에 대해서는 동일한 관세율이 적용될 것이라고 트럼프 대통령은 언급함.
 - 트럼프 행정부는 지난 4월 초 국가별 관세 패키지를 발표하며 90일 안에 90건의 협정 체결을 약속했으나, 7월 10일까지 완료된 협정은 영국 및 베트남과 체결한 두 건이 전부임.²¹⁾

16) Financial Times, 2025.7.9.

17) Financial Times, 2025.7.11.

18) Financial Times, 2025.7.12.

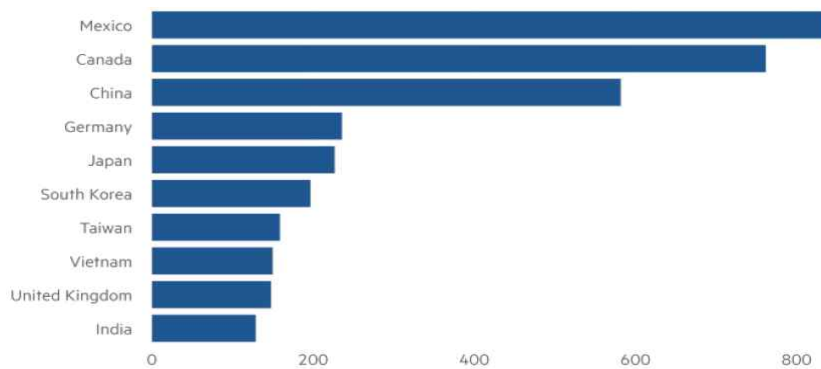
19) Financial Times, 2025.7.10., Reuters, 2025.7.10.

20) BloombergNEF, 2025.7.17.

- 이처럼 트럼프 대통령이 새로운 관세 부과를 예고함에 따라 무역전쟁 격화에 대한 우려가 다시금 커지고 있음.²²⁾
 - 트럼프 대통령의 관세 인상 압박은 금융시장에 추가적인 불확실성을 초래하고 있으며, 미국과의 합의를 기다려 온 국가와의 협상타결 기대감도 낮아지고 있음.
 - 특히, 미국과 교역 규모가 크고 상품의 약 87%가 무관세로 수입되었던 멕시코에 대한 관세 부과는 해당 국가의 공급망에 상당한 타격을 줄 수 있으며, 양국 산업간 공급망 협력비용 증가로 이어질 수 있음.

〈 미국과 주요국의 교역 규모(2024년) 〉

(단위: 10억 달러)



자료: Financial Times(2025.7.11.), "Donald Trump threatens new tariffs on Canada"

21) Reuters, 2025.7.10.

22) BloombergNEF, 2025.7.17.



■ EU, 중국과의 기후·환경 정상회의에서 실질적인 기후행동 요구

- 7월 24일 개최되는 EU-중국 간 정상회담을 앞두고 중국 정부는 기후 공동선언(joint declaration) 발표를 EU에 제안하였고, EU는 중국의 실질적인 감축 의지와 감축 내용의 구체성 강화를 요구하며 기후 공동선언 여부를 중국 측과 협의 중임.²³⁾
 - 중국은 EU-중국의 수교 50주년을 기념하는 외교적 상징성을 강조하며 기후분야 공동선언을 제안함.
 - 이에 대해 EU는 구체적으로 석탄발전 및 화석연료의 단계적 감축이행을 중국에 요구함.
 - 환경단체 Greenpeace에 따르면, 중국은 2025년 11.29GW 규모의 신규 석탄발전소 건설을 승인한 상태임.
 - 중국은 주요 경제국 중에서도 청정에너지 및 교통 부문에서 가장 빠른 전환을 보이고 있으나, 여전히 높은 석탄 의존도로 인해 전 세계 배출량의 약 3분의 1를 차지하고 있음.
- 양측은 지난 6월 14~15일, 베이징에서 제6차 EU-중국 고위급 환경·기후회담에서 분야별 공동선언 발표에 대해 논의함.²⁴⁾
 - 고위급 회담에서는 Teresa Ribera EU 부집행위원장과 Ding Xuexiang 중국 부총리가 주재 하였으며, 실질적 감축이행과 다자주의 강화가 주요 의제로 다뤄졌음.
 - 기후분야에서 양측은 브라질 COP30에 맞춰서 제출해야 하는 새로운 감축목표(NDC) 수립과 이행 수준의 중요성을 재확인하고, NDC 감축계획에 대해 의견을 교환함.
 - 중국은 가을까지 전체 경제부문을 포괄하는 새로운 NDC를 제출할 것이라고 EU측에 공식 통보함.²⁵⁾
 - EU 집행위는 7월 초에 2040년 기후목표를 담은 개정된 기후법(안)을 발표했고, 이를 토대로 각 회원국의 NDC를 합의도출하여 제출할 계획임.
 - 고위급 회담에서는 기후 외에도 환경, 에너지 분야 협력방안이 함께 논의되었으며, 에너지 분야에 한해 양측은 공동선언이 아닌 공동 발표문(joint readout)에 합의함.
 - 양측은 청정에너지 전환 가속화와 기후변화 대응이라는 공동목표를 재확인함.
- 한편, 미국의 국제무대에서 기후 리더십 부재가 장기화되는 가운데, EU는 중국과의 기후협력을

23) FT, 2025.7.7.; Reuters, 2025.7.14.

24) European Commission, 2025.7.15.

25) Reuters, 2025.7.15.

전략적 대안으로 인식하며 국제 기후외교의 중심축 전환을 모색하고 있음.

- Jochen Flasbarth 독일 환경부 차관은 브라질·남아공·중국 순방을 통해 기후외교를 강화하고 브라질 COP30 의제 설정을 주도하겠다는 입장을 밝히며, 기후문제를 외교의 최우선 순위로 설정함.²⁶⁾
- 중국과의 기후외교는 단순한 양자협력을 넘어 미국 주도의 국제 기후질서가 악화된 상황에서 EU가 독자적 리더십과 외교노선을 구축할 수 있는 기회로 간주됨.
- 유럽환경정책연구소(Institute European Environmental Policy, IEEP)는 EU와 중국이 기후 거버넌스의 양대 축으로서 역할을 수행해야 하며, 정의로운 녹색전환을 함께 이끌어야 한다고 제안함.²⁷⁾
 - 특히 EU와 중국은 에너지전환, 기후적응, 기후재정, 지역기반 행동 등에서 상호 보완적 역량을 보유하고 있음.
 - IEEP는 EU가 전략적 투명성, 개방적 소통, 다자주의를 통해 중국과의 협력을 통해 글로벌 기후 안보에 기여해야 한다고 강조함.
- 기후변화 싱크탱크 E3G(Third Generation Environmentalism)는 중국과 EU는 지정학적 긴장 속에서도 양자 간 기후협력이 지속 가능하다고 평가했으며, 지난 7월 EU-중국 고위급 회담에서 넷제로에 부합하는 NDC 도출이 핵심 과제라고 발표함.²⁸⁾

■ 영국 정부, 지역별 전기요금 차등제 도입계획 철회와 전력시장 개편 추진

- 영국 정부는 ‘지역별 전기요금 차등제(zonal pricing)’ 도입을 공식 철회하고, 기존의 국가단일요금 제를 개편하는 방향으로 전력시장 개편을 추진하겠다고 발표함.²⁹⁾
 - 이 계획은 REMA(Review of Electricity Market Arrangements)의 일환으로 에너지안보 및 넷제로부(DESNZ)가 검토해 온 전력시장 개편안의 핵심 중 하나였으며, 청정전력 전환 가속화와 소비자요금 인하를 목표로 제안되었음.
 - ※ REMA는 영국 정부가 2022년부터 추진해 온 대규모 전력시장 구조개혁 프로그램으로, 탈탄소화, 비용 효율성, 에너지 안보를 갖춘 전력시스템 구축을 목표로 함.
 - Ed Miliband 에너지안보·넷제로부 장관은 청정전력 시대에 부합하는 공정하고 저렴하며 안정적인 전력 시스템 제공을 위해 국가 단일요금 체계를 유지하는 것이 최선의 방안이라고 밝히며, 지역별 전기요금 차등제의 철회를 공식 발표함.
- 정부는 7월 10일 REMA 보고서 발표를 통해 전력시장 구조개편 방안을 공개함.
 - 지역별 전기요금 차등제를 공식 폐기하고, 기존의 전국 단일 도매전기요금(national pricing) 체계 하의 개혁으로 정책 방향을 선회함.

26) Clean Energy Wire, 2025.6.18.

27) IEEP, 2025.6.3.

28) E3G, 2025.7.14.

29) GOV.UK, 2025.7.10.

- 보고서에는 다음과 같은 개혁 패키지가 제시됨.
 - NESO는 2026년에 '전략적 공간 에너지계획(Strategic Spatial Energy Plan, SSEP)'을 발표할 예정이며, 이를 통해 재생에너지 및 송전망 인프라 입지를 사전 조율하고 계통혼잡 및 그리드 연결대기 문제를 해소할 계획임.
 - 송전망 사용요금(Transmission Network Use of System charges, TNUoS) 제도 개혁을 통해 발전사업자의 입지를 최적화하고, 연간 변동폭이 큰 현재 송전망 요금을 보다 예측 가능하게 개선하여 투자 위험도를 완화함.
 - 전력망 병목 해소와 유연성 자원 활성화를 위해 정부와 NESO가 협력해 제약 비용(constraint payments) 감축(NESO는 2030년까지 약 40억 파운드의 비용 절감을 추산)과 에너지 저장장치 등의 계통 편입을 촉진함.
 - 또한, 신규 송전설비 인근 500m 이내 주민에게 10년간 최대 2,500파운드의 전기요금 감면을 제공하고, 청정에너지 설비 수용지역에 대한 지역사회 환원정책도 병행됨.
 - 정부는 2025년 말까지 개혁된 국가요금제(Reformed National Pricing) 이행계획과 후속 세부안을 발표할 예정임.
- 그러나 이번 결정에 대해 소비자요금 인하라는 정부의 핵심공약 실현이 더 어려워질 수 있다는 비판도 제기되고 있음.³⁰⁾
- 지역별 차등 전기요금제는 영국 내 전력 생산이 주로 북부(특히 스코틀랜드)에 집중되고, 수요는 남부에 집중된 구조적 문제를 해결하기 위한 하나의 방안으로 제안된 바 있음.
 - 해당 제도는 송전망 병목과 막대한 제약 비용을 줄이고, 궁극적으로 소비자 전기요금을 인하할 수 있다는 기대를 받았었음.
 - 송전망 문제로 인해 바람이 강한 날에는 스코틀랜드 풍력발전기의 출력을 제한하고, 대신 영국 남부에 위치한 가스화력 발전기를 가동시키는 일이 빈번하게 발생함.
 - FTI Consulting에 따르면, 이러한 조정 과정에서 발생한 비용은 2024년 한 해 동안 약 14억 파운드에 달했으며, 이러한 비용은 최종적으로 소비자 전기요금에 반영되었다고 설명함.
 - The Guardian은 이를 포함한 전체 제약비용이 2024년에만 27억 파운드 이상 발생했으며, 현재 계획된 송전망 확충이 제때 완료되더라도 2030년에는 40억 파운드에 이를 것으로 예상함.
 - 그러나 정부가 소비자 간 요금격차 확대, 투자 불확실성, 풍력발전 투자 유인 약화 등을 이유로 지역별 전기요금 차등제 도입을 철회한 것으로 판단됨.
 - 규제기관인 Ofgem과 송전망 운영기관인 NESO는 지역별 전기요금 차등제 도입을 지지했으나, 업계 내에서는 찬반이 엇갈렸으며, SSE, ScottishPower 등은 스코틀랜드 풍력의 수익성 저하 우려를 이유로 도입에 반대 입장을 보였음.
 - 결과적으로 정부가 소비자요금 인하라는 정책 목표를 달성하기 위해 보다 실효적인 계통 개혁

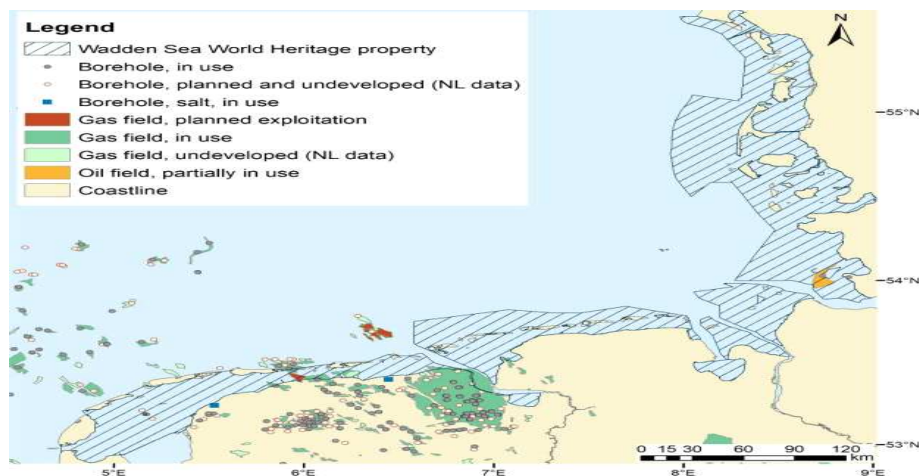
30) BloombergNEF, 2025.7.10.; The Guardian, 2025.7.10.

및 비용절감 방안을 새롭게 마련해야 하는 정책과제를 안게 됨.

■ 독일-네덜란드, 역내 가스자원 공동개발 합의 이후 환경·정치적 논란 촉발

- 독일 경제기후보호부는 성명을 통해 독일 북서부 인근 해역에서 네덜란드와 공동으로 가스자원을 개발하는 N05-A 프로젝트를 승인함.³¹⁾
 - － 양국 해역에 걸쳐 있는 해당 프로젝트는 네덜란드 기업인 One-Dyas가 주도하며, 독일 Borkum 섬 북서 약 20km 해상에 위치함.
 - － 해당 지역의 가스 매장량은 45~130억 m³(독일 연간 가스 소비량의 6~16%)로 추정되며, 인근에 풍력발전으로 시추 플랫폼을 운영하고, 향후 가스 수요가 크게 감소하면 조기 종료하겠다는 방식을 내세움.
 - － 독일 경제기후보호부는 이번 결정이 역내 가스생산 증대뿐만 아니라 유럽 전체 가스시장 안정화에도 기여할 것이라고 평가함.
 - 독일의 가스 생산량은 2010년에서 2024년 사이에 약 3배로 줄어들어 2024년에는 50억 m³이었으며, 이는 독일 국내 수요의 약 6%에 해당함.³²⁾
 - Friedrich Merz 총리가 이끄는 연립정부는 2045년까지 기후중립 목표를 고수하겠다고 다짐하는 한편, 독일 내 가스 매장량을 활용하겠다고 약속한 바 있음.

〈 바덴해 인접 해역의 N05-A 가스 시추 지역 및 보호구역 위치 〉



주: 해역 내 사선으로 음영 처리된 구역은 바덴 해 세계유산 지정지역이며, 붉은색으로 표시된 'Gas field, planned exploitation' 구역이 N05-A 프로젝트 대상지역에 해당함.

자료: Trilateral Wadden Sea Cooperation (2025), "Report on the State of Conservation of the World Heritage property "The Wadden Sea (N1314)"

- 그러나 생태계 훼손 우려와 탄소중립 공약 훼손 가능성 등 환경적 반발이 거세게 제기되고 있음.
 - － N05-A 프로젝트가 진행되는 해역 인근은 세계 최대 조간대 생태계 중 하나인 바덴 해 (Wadden Sea)이며, 유네스코 세계자연유산이자 생물권 보전구역에 해당함.

31) Bloomberg, 2025.7.2.

32) Enerdata, 2025.7.7.

- DUH, Greenpeace 등 환경단체는 시추 및 인프라 건설이 해양 생물다양성에 심각한 피해를 초래할 수 있으며, 특히 해저 전력 케이블이 생태계를 영구적으로 훼손할 수 있다고 경고함.
 - 시추 과정에서의 온실가스 유출, 해양사고 위험, 독일의 탄소중립 정책과의 충돌 가능성도 주요 문제로 지적됨.
 - 이에 환경단체들은 이번 사업을 ‘그린워싱’의 대표 사례로 규정하며, 즉각적인 중단을 촉구함.
 - 2025년 7월, 독일 Oldenburg 행정법원은 해저 케이블 설치가 인근 보호구역 생태계에 영구적 피해를 줄 수 있다고 판단하여 공사 중단을 명령한 바 있었음.³³⁾
 - 법원은 케이블 설치로 인한 환경 파괴는 영구적일 수 있으나, 사업 지연은 일시적 불이익에 불과하다고 명시함.
- 독일과 네덜란드 모두에서 정치적 갈등이 발생하고 있는 상황에서 양국이 동 프로젝트를 강행하고 있어 앞으로 논란이 지속될 것으로 예상됨.
- 독일은 이전 정부에서 해당 프로젝트에 대한 인허가를 보류했으나, 2025년 총선 이후 출범한 새 연립정부가 입장을 바꿔 승인함.³⁴⁾
 - 독일은 녹색당 주도 하의 이전 정부에서 Robert Habeck(당시 독일 부총리 겸 경제기후보호부장관)이 환경적·법적 문제를 이유로 국가 차원의 승인을 보류함.
 - 이후 2025년 총선 이후 출범한 CDU/CSU 연합과 사회민주당(SPD) 연립정부에서 Katherina Reiche 경제부 장관이 에너지 안보 강화를 내세우면서 사업 승인과 추진을 공식화함.
 - 독일 니더작센주 내부에서는 주정부 내 정책 부처와 환경청, 광산청 등 주요 기관들 사이에 입장 차이가 존재함.
 - 이에 따라 실제로 승인 권한이 분산되고, 각 기관이 환경영향 및 개발 필요성에 대해 별도로 판단을 내려 절차상 혼선과 책임소재 불명확 현상이 반복됨.
 - One-Dyas는 이미 3월 시범운영 단계에 돌입했으며, 니더작센 주는 아직 사업 운영에 대한 최종 결정을 내리지 않았지만, 주 산하기관인 광산청은 이미 2024년 8월 시추를 승인한 상태임.
 - 네덜란드 정부는 독일 이전 정부가 인허가를 보류하던 시점에 이미 법적 승인을 완료했으나, 현지주민, 어민단체, 환경 NGO들의 지속적인 항의와 소송에 직면하고 있음.

33) Clean Energy Wire, 2025.7.15.

34) Reuters, 2025.7.2.



■ 중국, 2025~2026년 省별 재생에너지전력 의무할당(쿼터) 발표

○ 중국 국가발전개혁위원회(NDRC)와 국가에너지국(NEA)이 ‘2025~2026년 省별 재생에너지 전력 의무할당(쿼터) 통지’(이하 ‘통지’)를 발표함.³⁵⁾

※ NDRC는 재생에너지전력 소비 비중 확대를 목적으로 2018~2019년 시범사업을 거쳐 2020년부터 공식적으로 省별 재생에너지전력 의무할당과 수력 제외 의무할당을 시행하였으며, 2021년부터는 당해 연도와 이듬해의 예상할당을 함께 발표하고 있음.

－ NDRC는 ‘통지’를 통해 각 省에 부과한 2025년 의무할당과 2026년 예상할당, 주요 에너지다 소비 업종에 부과한 2025년 의무할당과 2026년 예상할당을 발표함.³⁶⁾

－ 각 省은 省별 의무할당에 따라 풍력 및 태양광 발전 계통연계 적정 규모를 계획하는 등 재생에너지 발전설비를 건설하고 지역 간에 전력을 거래하여 2025년 의무할당을 이행해야 하며, 2026년 예상할당에 따라 관련 프로젝트를 준비해야 함.

－ 이전에는 수력이나 원전의 상업가동을 확대하여 재생에너지 전력 소비에 영향을 주거나 기타 객관적 사유로 당해 의무할당을 이행하지 못하면 이듬해로 이행을 연기할 수 있었으나,³⁷⁾ 2025년부터는 의무할당을 당해에 이행해야 하며, 2026년으로 이월할 수 없음.

－ 또한, 2024년에 처음 발표된 주요 에너지다소비 업종에는 알루미늄 전해 업계가 포함되었는데, 2025년에는 철강, 시멘트, 실리콘 업계, 국가 허브에 신설된 데이터센터 등이 새롭게 포함됨.

－ 省별 의무할당 이행 현황은 각 省에서 실제로 계통 연계된 재생에너지 전력량(Quantity of electric charge)을 중심으로 평가하며, 타 지역에서 구매한 GEC(Green Electricity Certificate, GEC)를 보조적으로 반영함.

※ 녹색전력증서(GEC)는 신재생에너지 공급인증서(Renewable Energy Certificate, REC)와 유사한 제도로써 중국 정부가 발전기업의 MWh당 재생에너지 계통연계 전력량에 대해 부여하는 전자증서임.

－ 알루미늄 전해, 철강, 시멘트, 실리콘, 국가 허브에 신설된 데이터센터 등 에너지다소비 업종에 대한 의무할당 이행 현황은 각 省에서 GEC를 중심으로 평가하되, 실제 평가는 알루미늄 전해 업종에 한정되며, 올해 새롭게 포함된 업종은 모니터링만 진행하며 평가 대상에서는 제외됨.

※ 2024년에 의무할당 목표가 처음으로 수립된 알루미늄 전해 업종은 2024년 심사 대상에서는 제외됨.

○ NDRC는 이번 ‘통지’에서 2025년 省별 총 의무할당을 2024년보다 대부분 높였으며, 의무할당 비중은 9~70%로 분포되어 있음.³⁸⁾

35) 中國能源報, 2025.7.14.

36) NDRC, 關於2025年可再生能源電力消納責任權重及有關事項的通知, 2025.7.14.

37) 인사이트, 제21-12호, 2021.6.14., pp.29~30.

- 이 중 쓰촨, 칭하이, 윈난 등 省의 총 의무할당은 모두 70%로 전년과 동일하였으며, 간쑤, 후난, 광시 등의 총 의무할당 비중은 모두 50%를 넘어섬. 5~6% 큰 폭으로 오른 지역은 헤이룽장, 톈진, 산둥, 하이난 등임.
- 수력 제외 의무할당 부문에서는 네이멍구, 지린, 허난, 간쑤, 칭하이 등의 비중은 모두 30%이며, 나머지 대부분 지역의 비중은 25% 이상으로 2024년보다 크게 증가함.
- 업종별로 보면, 2025년 철강, 시멘트, 실리콘 업종의 의무할당 비중은 25~70%이며, 알루미늄 전해는 27~70%, 국가 허브에 신설된 데이터센터는 80%임.

〈 省급 행정구역의 재생에너지 전력 의무할당 비교(2024~2026년) 〉

(단위: %)

지역	총 의무할당				수력 제외 의무할당			
	2024 의무	2025 예상	2025 의무	2026 예상	2024 의무	2025 예상	2025 의무	2026 예상
베이징	25.3	26.36	30.6	31.6	23.8	25.14	28.9	30.0
톈진	24.2	25.26	29.7	30.7	22.2	23.54	28.9	30.0
허베이	24.9	25.96	29.2	30.2	23.7	25.04	27.9	29.6
산시(山西)	27.8	28.86	29.4	30.4	26.5	27.84	28.1	29.8
산둥	20.0	21.06	26.2	27.3	19.5	20.84	25.6	27.3
네이멍구	28.0	29.06	30.7	31.7	27.0	28.34	30.0	30.0
랴오닝	25.4	26.46	28.4	29.4	21.0	22.34	25.1	26.8
지린	38.5	39.56	39.0	40.0	30.0	30.00	30.0	30.0
헤이룽장	32.6	33.66	38.6	39.6	30.0	30.00	30.0	30.0
상하이	31.3	32.36	33.1	34.1	8.0	9.34	10.7	12.4
장쑤	24.2	25.26	27.5	28.5	16.1	17.44	20.2	21.9
저장	23.7	24.76	26.1	27.1	12.3	13.64	15.1	16.8
안후이	23.3	24.36	26.5	27.5	20.3	21.64	24.3	26.0
푸젠	23.4	24.46	24.2	25.2	11.5	12.84	14.5	16.2
장시	32.7	33.76	33.9	34.9	18.0	19.34	22.4	24.1
허난	33.6	34.66	36.2	37.2	28.0	29.34	30.0	30.0
후베이	45.3	46.36	42.8	43.8	17.5	18.84	22.3	24.0
후난	46.8	47.86	50.5	51.5	22.5	23.84	25.7	27.4
충칭	37.7	38.76	34.2	35.2	9.0	10.34	10.8	12.5
쓰촨	70.0	70.00	70.0	70.0	9.5	10.84	11.9	13.6
산시(陝西)	26.2	27.26	30.1	31.1	20.5	21.84	24.1	25.8
간쑤	51.7	52.76	53.6	54.6	27.5	28.84	30.0	30.0
칭하이	70.0	70.00	70.0	70.0	30.0	30.0	30.0	30.0
닝샤	34.3	35.36	34.2	35.2	30.0	30.0	30.0	30.0
신장	22.6	23.6	29.7	30.7	13.5	14.84	21.4	23.1
광둥	29.5	30.56	31.6	32.6	9.0	10.34	12.9	14.6
광시	39.2	40.26	50.8	51.8	16.5	17.84	23.1	24.8
하이난	21.8	22.86	27.2	28.2	17.5	18.84	23.8	25.5
구이저우	37.0	38.06	41.3	42.3	16.5	17.84	19.6	21.3
윈난	70.0	70.00	70.0	70.0	18.1	19.44	28.7	30.0

자료: NDRC(2025.7.14.), 關於2025年可再生能源電力消納責任權重及有關事項的通知(發改辦能源[2025]669號)

■ 중국 NDRC, 2027년까지 전국 고출력 충전설비 10만 대 이상 건설 계획

- 중국 국가발전개혁위원회(NDRC)가 고출력 충전설비 확대 보급을 골자로 하는 ‘고출력 충전설비 건설 촉진에 관한 통지’(이하 ‘통지’)를 발표함.³⁹⁾
 - 중국은 급성장하는 신에너지차(New Energy Vehicle, NEV) 산업에 발맞춰 ‘고품질 충전 인프라 체계 구축에 관한 지도의견’ 등의 정책 제정을 통해 충전 인프라를 구축해왔음.⁴⁰⁾
 - 2025년 3월 말 기준으로 중국 충전인프라는 1,374만 9천대로 전년 동월 대비 47.6% 증가하였으며, 이 중 공용 충전설비는 390만 대, 민용 충전설비는 984만 9천대를 기록함.
 - 시장과 칭하이를 제외하고 모든 省에서 縣(우리나라의 군에 해당)단위 충전소 전면 건설 목표를 달성했으며 보급률은 97.31%에 달함. 13개 省에서는 농촌 충전기 전면 보급을 시행하였으며 보급률은 76.91%에 달함.
 - 그러나 공용 충전설비 보급 불균형, 부족한 인프라로 인한 대기시간 증가 등 문제점이 여전히 남아 있음. 특히 차량 통행이 많아지는 명절 연휴, 휴가철 등 기간에는 고속도로 충전소 대기줄이 길게 늘어서는 진풍경이 벌어짐.
 - 이에 충전 인프라, 특히 급속 충전이 가능하고, 효율이 높은 고출력 충전설비 수요가 급증하고 있음.⁴¹⁾
 - ※ 고출력 충전설비는 출력이 150kW 이상인 충전설비를 의미하며, 짧은 시간 내에 대량의 전기에너지를 공급할 수 있어 대기시간을 단축할 수 있음.
- ‘통지’는 이러한 문제점을 해소하고 고출력 충전설비 보급을 증대하기 위해 책임 당사자별 목표와 방안을 제시하여 2027년 말까지 고출력 충전설비를 10만 대 이상 보급할 계획임.⁴²⁾
 - 우선, 省급 관련 부처는 지역 경제 성장 수준, NEV 보급 정도, 전력 자원 분포 등을 종합 고려하여 합리적인 고출력 충전설비 건설 목표를 수립해야 하며, 연휴 기간 이용률이 40%를 넘어서는 충전설비를 우선적으로 고출력으로 업그레이드 해야 함.
 - 프로젝트 건설 기업은 ‘기업 투자 프로젝트 허가·등록 관리 조례’ 등에 따라 법적으로 프로젝트 등록 절차를 이행하고, 각 지역의 충전설비 주관 부처는 프로젝트 관리를 강화하여 자원 낭비와 무분별한 건설을 방지하도록 함.
 - 충전설비 운영 기업은 스마트 유지보수 플랫폼을 구축하고, 고안정성, 고품질, 고효율의 제품 및 서비스를 지속적으로 공급해야 하며, 설비 가동률을 98% 이상 유지하도록 함.
 - 전력망 기업은 고출력 충전 부하 특성이 지역 배전시스템에 미치는 영향을 연구하고, 고출력 충전시설 설치 계획과 배전망 계획을 연계하고, 스마트 고출력 충전소를 건설해야 하며, 지역 여건에 맞게 태양광, 에너지저장설비를 병행 설치함.

39) 中國能源網, 2025.7.7.

40) 證券時報網, 2025.7.8.

41) 北京和衆彙富科技股份有限公司, 2025.7.14.

42) NDRC, 2025.7.7.

- 연구기관 및 업계 협회 등은 고출력 충전 기술 표준 체계를 마련하고, 장비 종류, 계량 검측, 통신 프로토콜, 충전소 건설 등과 관련한 핵심 기술 표준을 조속히 제정 및 개정해야 함.

※ 최근 신규 건설되는 충전기 출력은 대부분 250kW임에도 현재 관련 기술 표준은 미흡한 실정임.

- 중국 정부는 충전소 경영난, 전력 증설난, 고비용, 투자 회수의 어려움 등을 해소하기 위해 전력 충전소 임대기한을 10년 이상 제공, 전력 도입비용 인하, 연구 보조금 인센티브 지급, 지방정부 특별 채권 발행 등 부지, 전력공급, 재정, 금융 등 지원 조치를 시행할 계획임.

○ 중국 충전인프라 3대 민간운영기업 중 하나인 TGOOD는 고출력 충전소는 단순한 전기공급 지점이 아닌, 부하를 조절할 수 있는 유연성 자원이라며, 전력망 변동을 완화하고 녹색전력을 효과적으로 소비할 수 있다고 밝힘.⁴³⁾

- 또한, 이번 정책 지원으로 충전인프라 운영기업들이 충전인프라를 스마트 충전망, 마이크로 그리드, 에너지 저장망으로 활용이 확대될 것이며, 기업들이 전력보조서비스에 참여해 수익을 창출할 수 있는 기회를 제공할 것이라고 언급함.

■ 중국 정부기관, 탄소중립 산업단지 건설에 관한 통지 발표

○ 중국 국가발전개혁위원회(NDRC), 공업정보화부, 국가에너지국(NEA)은 ‘탄소중립(Carbon Neutral) 산업단지 건설에 관한 통지’를 공동 발표함(2025.7.8.).⁴⁴⁾

※ 탄소중립 산업단지란 계획, 설계, 기술, 관리 등을 통해 산업단지 내에서 생산·생활 과정에서 발생하는 이산화탄소를 거의 제로로 낮추거나 탄소중립에 도달할 수 있는 조건을 갖춘 산업단지를 의미함.⁴⁵⁾

- 중국은 2030년 탄소피크 및 2060년 탄소중립 목표를 달성하기 위해 지난 5년간 다양한 정책을 추진하고 있음.
- 그러나 신재생에너지 발전설비용량 급증에 따른 전력망 불안정, 에너지다소비 업계 탄소배출량 감축의 어려움, 저탄소·무탄소·CCUS 기술 보급의 어려움 등의 문제점에 직면해 있음.
- 이에 기업 및 산업단지의 탄소감축과 효율 제고를 도모하며, 2030 탄소 피크 및 2060 탄소중립 목표 달성에 기여하기 위해 동 ‘통지’를 제정함.

○ ‘통지’는 이를 위해 ▲산업단지 에너지믹스 전환 가속화, ▲산업단지 에너지절약 및 탄소배출량 감축 강화, ▲산업 구조조정 및 최적화, ▲자원 절약 및 집약적 이용 강화, ▲산업단지 인프라 고도화 등 방안을 담음.⁴⁶⁾

- **(산업단지 에너지믹스 전환 가속화)** 산업단지 및 주변 재생에너지 활용을 강화하고 주변 비화석 에너지발전 자원과의 연계를 지원함.
 - 지역 여건에 맞춰 녹색전력 직접 공급 방식을 채택하고 녹색전력증서(Green Electricity Certificate, GEC) 거래 참여, 수소-전력 통합 개발 활용 등 방안을 추진함.

43) 中國能源網, 2025.7.7.

44) 中國經濟網, 2025.7.9.

45) 人民網, 2025.7.9.

46) NDRC, , 2025.7.9.

- 바이오매스, 원자력, 태양열, 지열, 산업 폐열 등 열에너지 자원을 적극 활용하여 열공급 시스템의 청정·저탄소화를 추진하고, 수소, 바이오매스 등 화석연료 및 원료를 대체할 에너지원을 모색함.
 - **(산업단지 에너지절약 및 탄소배출량 감축 강화)** 에너지 사용 및 탄소배출량 관리 제도를 수립하여 기업의 에너지 및 탄소배출량 감축 효율을 평가하며, 노후 생산설비를 폐쇄하고, 에너지효율 및 탄소중립 공장을 건설하도록 장려함.
 - **(산업 구조조정 및 최적화)** 산업단지 자체적으로 산업 구조조정을 신속히 추진하고, 에너지 소모 및 오염이 적으며, 부가가치가 높은 신흥 산업을 육성하고, 녹색에너지를 활용해 녹색제품을 생산하는 방안을 마련함.
 - **(자원 절약 및 집약적 이용 강화)** 토지자원의 집약적 이용 수준을 제고하고, 산업단지 내 폐기물 순환 활용 네트워크를 체계적으로 구축하여 산업 고체 폐기물, 폐압·폐열·폐냉·폐기 등을 자원화 함.
 - **(산업단지 인프라 고도화)** 전력, 열, 가스, 수소, 상하수도, 오염물처리 등 인프라를 체계적으로 건설 및 개조함. 신축 건물은 패시브빌딩(Passive Building) 또는 준제로에너지빌딩(nearly Zero Energy Building, nZEB) 기준에 따라 설계·건설하고, 산업단지 내 녹색 교통 인프라를 보완하며, 운송 수단을 저탄소·무탄소로 전환함.
- NDRC는 지역별 에너지 자원, 산업 기반, 전력의 안정적 공급, 탄소감축 잠재력, 에너지 소비 및 탄소배출량 통계, 산정, 계측, 모니터링 기반 등을 종합 고려하여 조건에 부합하는 산업단지를 추천하고, 탄소중립 산업단지 건설 재정을 지원할 계획임.⁴⁷⁾
- NDRC는 탄소중립 판단 기준으로는 산업단지 수량이 많고, 규모가 상이하며 산업구조나 에너지사용 상에 차이점 때문에 준제로나 넷제로 표준을 통일하기 어려운 점이 있다며, ‘에너지소비당 탄소배출량’을 지표로 탄소중립을 판단한다고 밝힘.⁴⁸⁾
- ※ ‘에너지소비당 탄소배출량’은 산업단지 내에서 각종 에너지를 1tce 소비할 때마다 배출되는 이산화탄소의 양을 의미함.
- 이외에도 청정에너지 소비 비중, 산업단지 및 기업의 제품당 에너지소비량, 산업고체폐기물 종합 이용률, 폐압·폐열·폐냉 종합 이용률, 용수 중복 이용률 등 5가지 지표를 함께 제시함.
 - NDRC는 탄소중립 산업단지 건설을 위해 외부 인재, 기술, 전문 기관을 산업단지에 유치하여 기업의 에너지절감 및 탄소감축 개조, 탄소배출량 산정 및 관리, 제품 탄소발자국 인증 등을 지원할 계획임.

■ 중국의 용량기반 전기요금제도, 석탄화력발전의 역할 전환 촉진

- 중국전력기업연합회가 발표한 ‘2025년 중국 전력산업 정례 보고서’(이하 ‘보고서’)에 따르면, 중국이 2024년에 석탄화력발전에 용량기반 전기요금제도(이하 ‘용량요금’)를 처음 도입한 이후, 석탄화력발전설비의 역할 전환이 촉진되고 있다고 평가함.⁴⁹⁾

47) 中國經濟網, 2025.7.9.

48) 人民網, 2025.7.9.

49) 中國經濟網, 2025.7.15.

- 석탄화력발전의 운영비용은 감가상각비, 인건비, 수리비 등과 같은 고정비용과 석탄연료 등의 변동비용으로 나뉨.
 - 이전에는 발전량만큼만 요금을 받을 수 있는 단일요금제였기 때문에 전력을 생산하지 않으면 수익이 발생하지 않아 석탄화력 발전기업의 경영난이 점차 심화됨.
 - 이러한 상황에서 중국이 탄소피크·탄소중립 정책을 시행하면서 석탄화력발전의 역할을 계통조정 전원으로 확대 전환하고, 석탄화력발전기업의 운영을 지원하기 위해 2024년 1월 1일부터 ‘용량요금’을 시행함.
 - ‘용량 요금’ 적용 대상은 가동 중인 공용 석탄화력발전기임. 자가발전소나 국가 규정에 부합하지 않는 석탄화력발전기, 에너지소모·환경보호·조정능력 등의 조건에 미달하는 석탄화력발전기는 적용 대상에서 제외됨.
 - 석탄화력발전기별로 획득할 수 있는 ‘용량요금’은 해당 지방정부의 ‘용량요금’ 가격 및 신고한 석탄화력발전기의 최대 출력에 따라 정해짐.
 - ‘보고서’에 따르면, 2024년 석탄화력발전기업이 획득한 ‘용량요금’ 총 누적액은 950억 위안, kWh당 평균 ‘용량요금’은 0.0207위안을 기록함.
- ‘보고서’는 ‘용량요금’을 통해 석탄화력발전의 고정비용을 회수할 수 있어 설비 이용시간 감소에 따른 석탄화력발전기업의 경영부담을 경감하고, 석탄화력발전기의 역할을 기저전원 뿐만 아니라 계통조정 역할로 전환하는데 기여하였다고 평가함.
- 석탄화력 발전기업들은 장기적으로 ‘용량요금’을 전액 획득하기 위해 기존 석탄화력 발전설비를 유연성 전원으로 전환하여 조정성능을 더욱 향상시키고 있으며, 이로써 풍력·태양광 등 신재생에너지의 간헐성 문제를 보완하고 있음.
 - 또한, ‘용량요금’ 시행 이후 석탄화력 발전기업들은 연료 조달·생산·판매 관련 부처와 협력을 강화하고, 석탄화력발전기 유지보수 기한을 축소하여 석탄화력발전기 조기 계통연계를 위해 노력하였으며, 2024년 여름철 전력피크 시기에 안정적 전력 공급에 일조함.
 - ‘용량요금’ 시행으로 석탄화력 발전기업들이 안정적인 수입원을 확보함에 따라 시장화 거래에 따른 수익변동 영향이 감소되었으며, 해당 기업들의 경영부담이 경감됨.
 - 중국전력기업연합회는 에너지전환 진척과 전국 통합전력시장 구축 현황에 따라 전력현물시장 운영 지역, 연속결산 시범운영 지역, 석탄화력 발전설비 이용시간 감소 지역 등에는 ‘용량요금’ 비용회수 비율을 높일 필요성이 있다고 밝힘.



일본·호주·아시아

▣ 일본-EU, 미·중 견제 위한 '경쟁력 연합(Competitiveness Alliance)' 출범

○ 일본-EU는 지난 7월 15일, 양측 경제·안보·에너지 협력을 위해 '경쟁력 연합(Competitiveness Alliance)' 출범 계획을 발표했고,⁵⁰⁾ 같은 달 23일 도쿄 정상회담에서 출범 문서를 채택하였음.⁵¹⁾

- 양측은 '경쟁력 연합' 출범을 통해 미국의 관세 부과 조치와 중국의 경제적 부상을 염두에 두고 국제적 경제 질서를 주도 하는 것을 목적으로 하였으며, 공동성명에 미·중 보호주의와 경제적 압박에 대응하기 위해 공정한 자유무역을 추진하겠다는 내용을 포함시켰음.
- 또한, 양측은 중국에 대응해서 희토류를 비롯한 중요 원재료와 배터리 공급망 강화, LNG 공급 안정을 위한 투자 등 무역, 경제안보, 방위산업 등에 대해 구체적인 협력을 논의했으며, 특히 희토류 공동 채굴에 대해 긴밀히 논의했음.
 - 희토류 공급망 강화를 위해 경제·외교장관 회의 협의체인 '경제판 2+2'를 설치할 계획을 발표
 - 방위산업 협력 확대를 위한 '방위산업대화' 창설과 원활한 기밀 정보 공유를 위한 '정보보호협정'에 대한 협상을 개시하기로 합의
- EU는 현재 일본을 포함한 포괄적·점진적 환태평양경제동반자협정(CPTPP) 회원국에 WTO 개혁을 포함한 새로운 통상규칙 제정에 대한 협력을 촉구하고 있는데, 이번 정상회담을 통해 이에 대한 일본과의 협력 강화를 재확인하였음.

※ CPTPP 회원국은 일본, 영국, 캐나다, 호주, 뉴질랜드, 멕시코, 칠레, 페루, 말레이시아, 베트남, 싱가포르, 브루나이 등 12개국임.

○ 한편, 일본은 미국과 7월 23일, 일본과의 무역 협상과 관련하여 8월 1일부터 일본산 수입품에 15% 관세를 부과하는 무역협정을 체결했음.⁵²⁾

- 이는 지난 7월 7일, 트럼프 대통령이 일본에 서한을 통해 일방적으로 통보했던 상호관세율 25%에서 10% 포인트 낮아진 수준임.
- 현재 미국은 일본산 자동차·철강 등 특정 업종에 25~50% 관세를 부과 중이며, 8월 1일부터는 모든 일본산 제품에 15% 관세를 부과할 예정임.
- 일본은 오는 8월 1일 미국의 관세 부과를 앞두고 미국과 협상을 지속하는 한편, 이번 EU와의 경쟁력 연합 출범을 통해 국제 경제 질서의 안정을 강화하겠다는 입장임.

50) 読売新聞, 2025.7.15.

51) 日本経済新聞, 2025.7.23.

52) Reuters, 2025.7.23.

■ 일본 정부, 해상풍력 설치 해역으로 홋카이도와 도쿄도 지정

○ 일본 경제산업성과 국토교통성은 이르면 2025년 여름, 홋카이도 히야마·마쓰마 해역을 해상풍력 발전단지 조성을 위한 ‘촉진구역’으로 지정할 계획을 발표함.⁵³⁾

－ 정부 주도의 해상풍력 발전소 입찰은 이번이 네 번째이며, 홋카이도 해역이 촉진구역으로 지정된 것은 도내 처음임.

※ 일본 정부는 ‘재생에너지해역이용법’에 의거하여 해상풍력사업의 공모·입찰을 실시하는 ‘촉진구역’을 선정하기 위해 희망하는 지자체 및 사업자로부터 각 해역의 정보를 제공받아서 ‘준비구역’을 선정하고, 이후에 현지 이해관계자와의 조정이 진행되고 있다고 판단되는 해역을 ‘유망구역’으로 선정함.

· 경제산업성 산하 자원에너지청에 따르면, 이번에 지정된 홋카이도 해역의 해상풍력 발전설비 규모는 최대 150만kW에 달함.

· 히야마 해역은 촉진구역 중 최대 출력이 예상되며, 현재 간사이전력, 홋카이도전력 등 5개사에 서 환경영향평가를 실시 중임.

· 그러나 해상풍력으로 생산된 전력을 홋카이도 내에서 모두 소비하기 어려워서 홋카이도와 혼슈를 연결하는 해저 직류 송전선 건설이 요구됨.

· 이에 따라 홋카이도전력네트워크를 포함한 사업자들이 해저 직류 송전선 건설을 검토 중인데, 송전망 구축으로 인해 당초 계획한 예산보다 초과할 가능성이 있어 경제적 타당성 확보가 우선시 되고 있음.

－ 현재 경제산업성은 정부가 지정한 해역에서 해상풍력발전사업을 실시하는 사업자를 입찰로 선정하는 ‘공모점용지침’을 개정 중이며, 개정된 ‘공모점용지침’은 이번 홋카이도 해역 공모부터 적용될 예정임.⁵⁴⁾

※ 개정될 ‘공모점용지침’ 적용으로 홋카이도 해역은 사업자의 수익성을 보장할 수 있는 제도적 기반을 갖춘 첫 사례가 될 전망이다.

○ 지난 6월, 일본 정부는 도쿄도 이즈 제도 주변 5개 해역을 ‘재생에너지해역이용법’에 따른 부유식 해상풍력 ‘준비구역’으로 선정했다고 발표함.⁵⁵⁾

－ 도쿄도는 준비구역 선정 이후 본격적으로 어업 실태조사를 실시하고, 연내에 주민 설명회를 통해 지역 주민의 동의를 얻어 해상풍력 설치구역 지정 및 사업추진을 위한 법정 협의회를 조기 설치할 계획임.

· 도쿄도 관계자는 도내 해상풍력 설치를 위해 어업 관계자와의 조율이 가장 중요하며, 이번 여름부터 어업 실태조사 및 어획 대상 어종 파악 조사를 실시할 것이라고 밝힘.

－ 도쿄도 이즈 제도 해역은 해상풍력에 적합한 유수의 강풍 지대이며, 일본 최대 규모인 기가와트(GW)급 부유식 해상풍력 발전설비가 건설될 예정이며, 입찰에서 낙찰된 사업자는 30년간

53) 日本経済新聞, 2025.6.25.

54) 日本経済新聞, 2025.3.13.

55) 日本経済新聞, 2025.7.7.

해당 해역을 독점으로 사용할 수 있음.

- 전문가들은 도쿄도 이즈 제도에 대규모 부유식 해상풍력발전단지가 건설된다면 향후 태평양 연안 아시아 국가들로 해외 사업을 확장할 수 있을 것으로 예상함.

■ 호주 자원·에너지 수출액, 최근 해외 수출여건 악화로 감소세

○ 호주 산업과학자원부는 최근 발표한 ‘호주 자원 및 에너지 분기별 보고서(Resources and Energy Quarterly)’에서 2025~26년 자원 및 에너지 수출액은 전년 대비 4% 감소, 2026~27년 수출액은 전년 대비 5% 감소할 것으로 전망함.⁵⁶⁾

- 이러한 수치는 2025년 3월에 발표한 수출액 전망치보다 다소 하향 조정된 것임.
- 최근 자원·에너지 수출액 감소세는 석탄·천연가스 등 일부 원자재 가격의 하락, 중국 부동산 시장의 침체로 인해 건설원자재(구리·철광석 등)의 수출수요 약화 등에 기인함.
- 또한, 미국과 주요 교역국 간의 무역 불확실성 심화, 중동·동아시아 지정학적 긴장 확대 등도 호주의 자원 및 에너지 수출액 감소에 영향을 미친 것으로 분석됨.
- 반면에 향후 금, 구리, 리튬, 우라늄 등 일부 자원의 수출수요 증가가 수출액 감소를 상쇄시킬 것으로 전망됨.

○ 최근 호주의 주요 자원 및 에너지 수출 동향은 다음과 같음.

- **(철광석)** 2024~25년 기준, 철광석은 전체 자원 및 에너지 수출액의 25% 이상을 차지하며 호주 자원 수출에서 최상위 품목인데, 철광석 수출 80% 이상을 중국에 의존하고 있어 중국의 수요에 따라 수출액이 크게 변화함.
- **(석탄)** 석탄 수출량은 2024~25년 대비 2026~27년에 약 3% 증가할 것으로 전망하지만, 평균 수출 단가가 하락하면서 전체 수출액은 감소할 것으로 전망됨.
 - 원료탄의 경우, 인도가 최대 수입국이며, 국제가격의 약세와 수출국간 경제심화로 인해 호주의 수출액이 감소 전망
 - 연료탄의 경우, 수출량은 증가하지만, 선진국의 석탄화력발전 퇴출로 인한 수요 둔화로 인해 수출단가가 하락하여 수출액은 감소 전망
- **(LNG)** 단기적으로 국제유가 하락, 장기적으로 호주 내 일부 가스전 고갈에 따른 생산 감소 등으로 LNG 수출액이 감소할 것으로 전망됨.
 - 호주의 LNG 수출의 약 75%는 장기계약이며, 수출가격은 주로 브렌트유(Brent)에 연동되어 결정됨.

■ 싱가포르 정부, CCS 기술개발 및 해외사업 지원 확대

○ 싱가포르 에너지시장청(EMA)은 최근 발표한 ‘싱가포르의 탄소중립 과제: CCS 보고서(Singapore’s

56) Department of Industry, Science and Resources, 2025.6.30.

Net-Zero Challenge: Could Carbon Capture and Storage be the Next Frontier?)’에서 중화학공업에서 CCS기술의 필요성을 강조하였음.⁵⁷⁾

- EMA 산하 CCS 프로그램 사무소(CCSPo)의 Jeremy Ng 수석 분석관은 석유화학, 철강과 같은 중화학공업에서는 신재생에너지만으로 탄소중립을 달성하기 어렵기 때문에 CCS 기술이 중요하다고 강조함.
- 싱가포르의 2050년 넷제로 목표 달성을 위해 신재생에너지 개발, 탄소 감축을 위한 정책 등을 추진하며 국가적 대응을 강화하고 있음. 또한, 정부는 탄소 포집 및 저장(CCS) 기술을 넷제로 목표 달성을 위한 핵심 전략 사업 중 하나로 제시함.

○ EMA는 싱가포르 내 화석연료 발전소에 CCS를 도입하기 위한 화석연료 연소 전·후 포집 기술 연구에 35만 싱가포르달러(SGD) 또는 총 연구비의 50%를 지원함.

※ 연소 전 탄소 포집(Pre-combustion CO₂ Capture): 연료를 연소시키기 전에 가스화 과정을 거쳐 혼합 가스를 생성하고 이 과정에서 발생하는 이산화탄소(CO₂)를 분리하는 기술이며, 연소 후 포집 기술에 비해 CO₂ 포집 효율이 높으나 설비 구축비용 및 기술적 난이도가 높음.

※ 연소 후 탄소 포집(Post-combustion CO₂ Capture): 연료를 연소시킨 후 배출되는 가스에서 이산화탄소(CO₂)를 분리하는 기술이며, 흡수제를 사용하여 CO₂를 흡수해 분리하여 기존 발전소에 쉽게 적용 가능하다는 장점이 있지만, 포집 효율이 연소 전 탄소 포집에 비해 상대적으로 낮음.

○ 또한, 싱가포르 정부는 메이저 석유기업인 Shell과 ExxonMobil 구성된 S-Hub 컨소시엄을 통해 국경간 CCS 프로젝트를 추진 중이며, 외국 정부와 CCS 협력 의향서를 체결함.

- S-Hub 컨소시엄은 2024년 3월, 싱가포르 경제개발청(EDB), Shell, ExxonMobil에 의해 CCS 프로젝트를 위해 발족되었으며, 2030년까지 연 250만 톤의 탄소를 포집하고 지하 또는 해저에 저장하여 2050년까지 싱가포르 넷제로 목표 달성에 기여하는 것을 목표로 함.

※ 연간 250만 톤의 탄소를 감축한다면, 휘발유 차량 100만 대를 전기차(EV)로 대체한 것과 유사한 효과가 있음.

- 국경 간 CCS 프로젝트는 싱가포르에서 배출되는 이산화탄소를 해외(인도네시아 등) 저장소에 수송·저장하는데, 지난 2024년 2월, 싱가포르 정부는 인도네시아 정부와 동 프로젝트 추진을 위해 CCS 협력 의향서(LOI)를 체결함.⁵⁸⁾

- 인도네시아 정부는 관련 대통령령에 근거해서 인도네시아 CCS 사업자가 해외에서 수입한 탄소를 자국내 저장용량의 최대 30%까지 저장할 수 있도록 허용함.

※ 2024년 인도네시아 대통령령 제14호(Peraturan Presiden Nomor 14 Tahun 2024)는 CCS 및 CCUS 규제, 탄소 수송 및 저장과 관련된 라이선스 부여 및 운영 절차에 관련된 법령임.

- 양국 정부는 공동 실무그룹을 조직하여 국경간 탄소 저장·수송을 위한 제도적 기반을 구축함.

57) Energy Market Authority, 2025.6.17.

58) Ministry of Trade and Industry Singapore, 2024.2.15.

국제 천연가스·원유 가격 동향

• 국제 천연가스 가격 추이

(단위 : \$/MMBtu)

구 분	2025년									
	7/10	7/11	7/14	7/15	7/16	7/17	7/18	7/21	7/22	7/23
Henry Hub	3.34	3.31	3.47	3.52	3.55	3.54	3.57	3.33	3.25	3.08
NBP	11.41	11.52	11.46	11.03	11.21	11.01	10.77	10.74	10.78	10.65
JKM	13.13	13.12	13.12	13.11	13.11	13.11	12.00	11.98	12.07	11.93
TTF	8.83	8.92	8.90	8.69	8.80	8.71	8.46	8.31	8.28	8.17

주 : 1) 선물(1개월) 가격 기준
 2) NBP, TTF 선물가격의 단위는 각각 €/MWh, GBP/therm에서 US\$/€, US\$/£ 환율(종가)을 적용하여 산출함.
 3) 소수점 이하 셋째 자리에서 반올림하여 오차가 발생할 수 있음.

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 (2024.7.24~2025.7.23.)

(단위 : \$/MMBtu)



• 국제 원유 가격 추이

(단위 : \$/bbl)

구 분	2025년									
	7/10	7/11	7/14	7/15	7/16	7/17	7/18	7/21	7/22	7/23
Brent	68.64	70.36	69.21	68.71	68.52	69.52	69.28	69.21	68.59	68.51
WTI	66.57	68.45	66.98	66.52	66.38	67.54	67.34	67.20	66.21	65.25
Dubai	71.23	70.06	72.20	70.11	69.90	69.56	70.76	70.78	70.53	70.41

주 : Brent, WTI 선물(1개월) 가격 기준, Dubai 현물 가격 기준
 자료 : KESIS

• 유가 변동 추이 (2024.7.24~2025.7.23.)

(단위 : \$/bbl)



단위 표기

Mcm: 1,000m³

MMcm: 100만m³

Bcm: 10억m³

Tcm: 1조m³

Btu: British thermal units

MMBtu: 100만Btu

b/d: barrel per day

MMb/d: 100만b/d

toe: ton of oil equivalent

Mcf: 1,000ft³

MMcf: 100만ft³

Bcf: 10억ft³

Tcf: 1조ft³

tCO₂eq: 이산화탄소 상당톤

에너지경제연구원 에너지국제협력센터

해외에너지동향분석실

세계 에너지시장 인사이트

World Energy Market Insight

발 행 인 김현제

편 집 인 이성규 leesk@keei.re.kr 052)714-2274

편집위원 이성규, 신정수, 공지영, 김남일, 김종우, 도현재,
유학식, 윤범석

연 구 진 정귀희(미주), 김준규(유럽), 김나연(중국),
이동희(일본·호주·아시아)

문 의 정귀희 ghjung@keei.re.kr 052)714-2048

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



WORLD ENERGY MARKET INSIGHT

세계 에너지시장 인사이트 *biweekly*



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute