

신재생
국내이슈

한국 해상풍력 공급망 현황

◆ 해상풍력 단계별 공급망을 분류하고 한국 해상풍력의 국내 공급망 현황을 분석

□ 해상풍력 공급망 분류

- (분류) 해상풍력의 공급망을 「개발 및 동의 → 주요 부품 공급 → 보조기기 공급 → 설치 및 시운전 → 운영 및 유지보수 → 해체」로 분류하여 분석

□ 개발 및 동의

- (허가) 국내에 다수의 해상풍력 프로젝트가 발전사업허가 단계에 있는데 이는 사업자가 허가 단계에 상당한 경험과 역량을 지니고 있음을 의미
 - 다만 대규모 해상풍력 프로젝트(100MW 이상) 완공 사례는 없어 후속하는 설계, 후보지 조사, 환경 조사 등의 단계의 전문성은 낮음

□ 주요 부품 공급

- (터빈) 터빈 제조는 특화된 설비가 포함된 복잡한 공정이 요구되어 글로벌 터빈 제조업체에 비해 국내기업은 기술력이 떨어져 공급 능력이 부족
 - 국내기업의 기술적 약세는 한국 내 해상풍력 보급을 막는 병목 현상으로 평가되기도 하나 글로벌 기업들과 협업*하여 기술 격차 해소를 위해 노력 중
 - * 유니스-밍양 합작법인 설립으로 해상풍력터빈 나셀 조립공장 구축, R&D 기술력 강화, 판로개척 등을 추진
- (단조부품) 플랜지, 베어링의 경우 국내 기업이 높은 공급 능력을 갖추었지만 메인 베어링, 기어박스 등의 일부 부품은 공급 능력이 부족
 - 국내 단조부품 제조업체는 글로벌 터빈 제조업체에 베어링을 공급하고 세계 플랜지 시장에서 높은 점유율을 점하는 등 높은 공급 능력을 지님
 - 메인 베어링, 기어박스 등의 일부 부품은 글로벌 제조업체와의 설계·제작하는 기술력 격차로 국내기업의 공급 능력은 부족하다고 평가
- (타워) 타워의 경우 제철 산업에서 축적한 경험을 토대로 높은 기술력을 가져 타워 공급에 강점을 가짐
 - 국내 타워 분야의 강점은 크나 관련 기술 장벽이 낮아지면서 중국

업체들과의 경쟁이 심화될 가능성이 높음

□ 보조기기 공급

- (하부구조물) 한국은 하부구조물 제조 분야의 공급 능력과 기술력 모두에서 글로벌 제조업체들과 경쟁력을 가짐
 - 향후 중국 업체들과 경쟁할 가능성이 높으나 제품 중량으로 인한 운송비를 고려하면 연구개발에 적절하게 투자할 시 국내 시장에서 경쟁력 유지 가능
- (전기시스템) 한국은 기존 전기 시스템 공급 능력은 우수하나 해상풍력 관련 설계를 외국에 의존하고 있어 향후 연구개발을 통한 보완이 요구

□ 설치 및 시운전

- (건설) 해상풍력은 생소한 분야로 시공 경험이 적으나 국내 대형 건설업체들이 해상풍력 프로젝트의 설치 및 시운전 분야를 주도할 것으로 전망
 - 이들 업체는 육상과 해상 건설 등 유사한 분야에서 풍부한 경험과 실적을 갖추고 있어 향후 설치 및 시운전 분야를 선도할 것으로 예측
- (설치선) 한국의 조선 분야의 기술력으로 해상풍력 풍력 설치선 설계 및 제조 기술을 보유하고 있으나 국내 공급망의 설치선 공급 능력은 제한적
 - 해상풍력 설치선(WTIV)을 소유하고 운영하는 국내 업체는 1곳으로 대부분 해외 시장의 설치선을 임대하여 설치선을 공급

□ 운영 및 유지보수

- (O&M) 고도로 특화된 O&M 부품·장비·서비스는 현지화에 시간이 걸리고 해상풍력 운전 용량이 적기 때문에 국내 업체 전문성은 낮은 수준
 - 향후 해상풍력 운영 용량이 증가하면서 O&M 수요를 충족하기 위해서 서비스 제공업체의 수가 늘어날 것으로 전망

□ 해체

- (해체) 현재 국내 해상풍력 해체 서비스에 특화된 업체는 없는 것으로 파악되어 국내 해체 서비스 공급망은 존재하지 않음

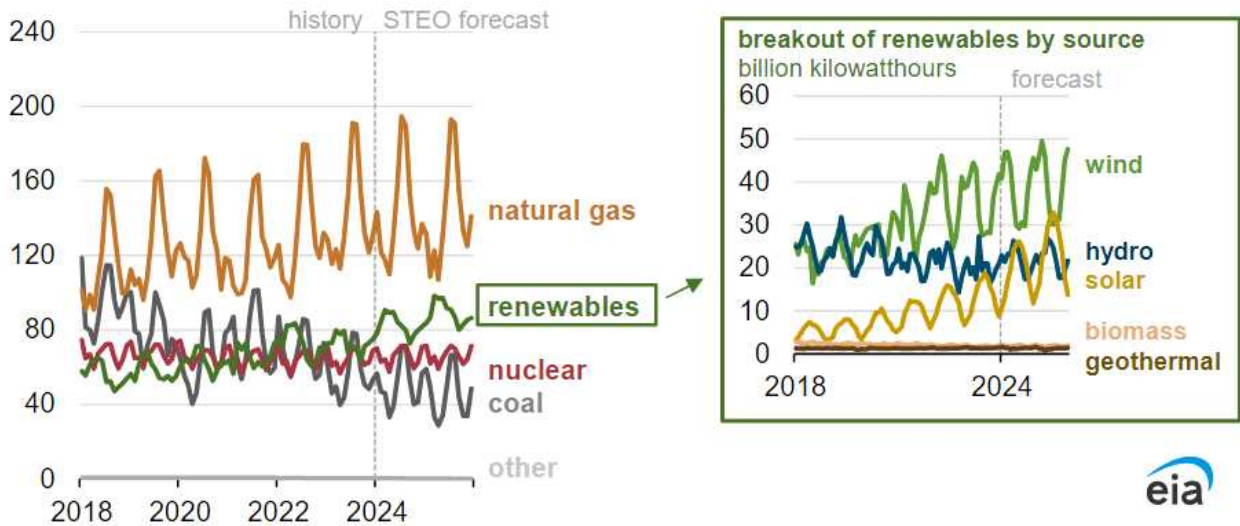
신재생
해외이슈

태양광과 풍력이 주도하는 미국 전력 산업

- ◆ 태양광과 풍력 발전설비 증가로 미국의 연간 재생에너지 발전량이 처음으로 원자력 발전량('21년)과 석탄 발전량('22년) 넘어

□ 신재생에너지 원별 발전 현황

< 미국의 원별 전력 발전 현황 >



※ 출처 : Short-Term Energy Outlook(EIA, 2024. 1.)

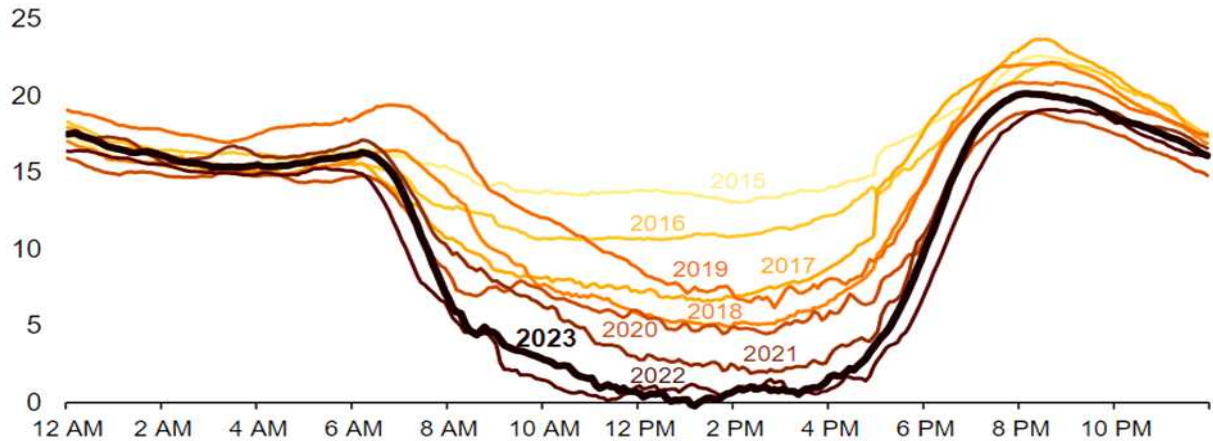
- (재생에너지) 최근 발표된 단기 에너지 전망(Short-Term Energy Outlook)에 따르면 태양광과 풍력 에너지가 향후 2년 동안 미국 전력 발전 성장 주도 예측
 - (발전량 증가) 재생에너지 발전량은 태양광 75%('23년 1,630억 kWh → '25년 2,860억 kWh), 풍력 11%('23년 4,300억 kWh → '25년 4,760억 kWh) 증가 예상
 - (발전 비중) '23년 미국 전력 부문은 4조 170억 kWh를 생산하였으며, 태양광, 풍력, 수력, 바이오매스 등 재생에너지는 전체 발전량의 22%인 8,740억 kWh를 점유
 - (설치 계획) 미국 내 계획 중인 신규 발전소는 태양광 36GW('23년 95GW → '24년 131GW), 풍력 7GW('23년 149GW → '24년 156GW) 증가 예상

□ 태양광 발전 현황

- (Duck Curve) 캘리포니아는 태양광 발전 용량이 증가함에 따라 전력 부하가 낮에는 매우 낮고, 저녁에는 높은 Duck Curve 현상 심화

- (그리드 불균형) 태양광 발전이 감소하는 오후부터 높은 전기 수요에 탄력적으로 대응하기 위해 기존 발전소(LNG 등)의 전력 생산을 증가하는 현상 발생
- (ESS확대) 일몰 후에도 재생에너지를 공급해 그리드 內 부하를 일정하게 유지하기 위해 에너지 저장 시설 설치 확대 中('18년 0.2GW → '23년 4월 4.9GW)

< 캘리포니아 전력 부하 패턴(Duck Curve) >



※ 출처 : California Independent System Operator(CAISO)

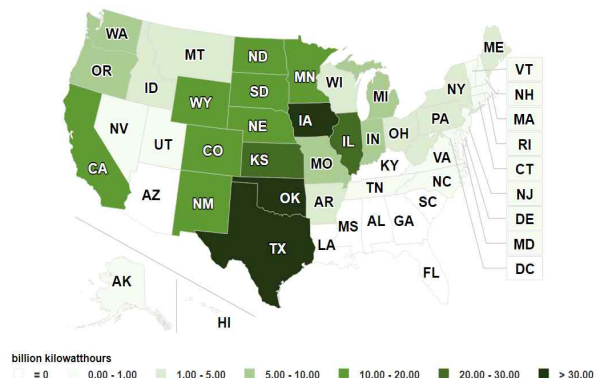
□ 풍력 발전 현황

- (육상풍력) '22년 풍력으로 가장 많은 전력을 생산한 5개 주(텍사스, 일리노이, 아이오와, 오클라호마, 캔자스)는 연평균 풍속이 높은 중부 내륙에 위치
- (해상풍력) 동부 해안을 중심으로 해양 에너지 관리국(BOEM) 주관 입찰제도 참여를 통해 최대 7.5GW 신규 풍력 설비 설치계획 접수

< 미국 풍속 지도 및 발전량 >



U.S. utility-scale wind electricity generation by state, 2022



※ 출처 : Electric Power Monthly, table 1.14B (EIA, 2023. 2.)

<출처>

1. 신재생에너지 부문

- 국내이슈 <한국 해상풍력 공급망 현황>
 - 한국 해상풍력 공급망 활성화 방안(플랜 1.5, 2024. 2. 28.)
- 해외이슈 <태양광과 풍력이 주도하는 미국 전력 산업>
 - Solar and wind to lead growth of U.S power generation for the next two years (U.S Energy Information Administration(EIA), 2024. 1. 16.)
 - As solar capacity grows, duck curves are getting deeper in California (U.S Energy Information Administration(EIA), 2023. 4. 20.)
 - Wind explained where wind power is harnessed(U.S Energy Information Administration(EIA), 2023. 12. 6.)