

2024 미 대선 이후 재생에너지 정책 전망과 시사점

김혁중 세계지역연구1센터 북미유럽팀 부연구위원 (hjkim@kiep.go.kr, 044-414-1166)

차 례

1. 배경
2. 미국 재생에너지 발전 및 정책 현황
3. 미국 재생에너지 투자 현황 및 전망
4. 시사점

주요 내용

- ▶ 미국은 '친환경 전환'을 바라보는 입장이 정반대인 트럼프와 해리스 후보자 간의 대통령 선거를 앞둔 가운데 정치 성향과 관계없이 친환경 전환에 대한 압력이 가중되는 상황임.
- ▶ 재생에너지 발전용량이 2023년 기준 전체의 30%를 넘어선 미국은 연방정부와 주정부 모두 적극적으로 재생에너지 도입을 확대하기 위한 정책을 시행하고 있음.
 - 미국에서는 대평원 지역을 중심으로 풍력발전이, 선벨트를 중심으로 태양광발전이 확대되었으며, 육상 풍력과 태양광발전 모두 경제성 측면에서 화력발전에 비해 경쟁력을 보유함.
 - 바이든 행정부는 「인플레이션 감축법」과 「인프라투자 및 일자리법」을 중심으로 재생에너지 발전을 독려하고 있으며, 미국은 이전에도 연방정부 차원에서 풍력발전 분야에 집중된 생산세액공제와 태양광 분야에 집중된 투자세액공제 제도를 오랫동안 시행해옴.
 - 주정부도 청정에너지 의무사용 정책과 같은 규제와 함께 재생에너지 발전 사업자를 위한 각종 세제 혜택과 보조금을 제공하고 있음.
- ▶ 바이든 행정부에서도 정부의 적극적인 정책에 힘입어 대규모 재생에너지 투자가 이어지고 있으며, 공화당 세가 강한 지역에서 오히려 재생에너지 투자 확대가 활발하게 이루어짐.
 - 미국 전역에서 107.9GW에 달하는 발전용량 투자가 진행되고 있으며, 해당 재생에너지 투자는 반도체나 배터리 분야의 투자와도 연계되는 것이 특징임.
 - 재생에너지 발전용량 향상은 텍사스(37.9GW), 캘리포니아(12.1GW), 플로리다(6.3GW), 애리조나(5GW) 등을 중심으로 이루어지고 있으며, 특히 전체 추가 발전용량 중 61.7%가 공화당 강세 주에 집중될 것으로 보임.
- ▶ 대선 결과에 따라 트럼프 집권 시 재생에너지 투자에 대한 인센티브 감소가 실현될 수 있으나, 미국 내 재생에너지 투자 속도에는 큰 영향을 주지 않을 것으로 보임.
 - 해리스 후보자는 바이든 행정부의 정책을 연속성 있게 추진하는 데 주력할 것으로 보임.
 - 트럼프 후보자는 재생에너지 투자를 위축시킬 수 있는 입법 독려나 행정부 차원의 조치를 강구할 수 있겠으나, 이를 실현하기 위해 넘어서야 하는 정치적 불이익이라는 한계가 있음.
 - 미국 내에서 재생에너지 투자 환경에 대한 불확실성이 오랫동안 제기되었으나 부시 대통령(41대) 이후 거의 모든 정권에서 꾸준히 재생에너지 발전용량이 확대되었으며, 이러한 장기 추세가 이어질 것으로 보임.
- ▶ 향후 한국과 미국 간 상호 투자 확대로 상호 보완성을 활용해 재생에너지 발전 증대를 도모하고 제3국 공동 진출을 모색해볼 필요가 있음.
 - 한국과 미국의 상호 보완성을 활용해 상호 투자를 확대한다면 재생에너지 발전과 전력망 구축 분야의 효율화가 이루어지는 것으로 기대되며, 협력을 통해 축적된 경험을 바탕으로 제3국 공동진출도 모색해볼 수 있음.

1. 배경

■ 공화당과 민주당 전당대회를 통해 미국 47대 대통령 선출을 위한 양당 후보자가 추대되고 에너지 분야 정책 방향이 포함된 정강(platform)이 발표됨.

- 공화당 전당대회(2024. 7. 15.~18.)에서 트럼프 후보자가 추대되었고 민주당 전당대회(2024. 8. 19.~22.)에서 해리스 후보자가 추대되어 미국 47대 대통령 선출을 위한 대진표가 완성됨.
 - 공화당 정강은 △화석연료 채굴 강화, △그린뉴딜 정책 폐기, △원자력 포함, 모든 종류의 에너지 생산 확대를 주창했으며, 이는 트럼프 후보자가 기존 「Agenda 47」에서 밝혔던 기조와 대체로 일치함.
 - 민주당 정강은 기후위기가 존재적 위협을 가하며 바이든-해리스 행정부하에서 통과된 법률을 바탕으로 친환경 전환정책이 연속성 있게 추진되어야 함을 강조함.

■ 미국 118대 의회(2023. 1.~2025. 1.) 회기를 통해 탄소배출 문제와 연관된 무역장벽 강화가 초당적 의제로 부상함.

- [미 의회] 미국 118대 의회에서 탄소국경조정 관련 5개의 법안이 공화당과 민주당은 물론 상·하원을 가리지 않고 제출되었다는 점에서 탄소배출 문제와 무역장벽을 연결하는 이슈는 초당적 의제라고 할 수 있음.
- [바이든-해리스 행정부] 바이든-해리스 행정부는 한때 탄소국경조정세 도입을 검토했으며,¹⁾ 대중국 301조 관세 인상을 발표(2024. 5.)하며 중국의 높은 탄소배출 문제를 명분으로 내세운 바 있음.
- [트럼프] 트럼프 후보자의 탄소국경조정세에 관한 입장은 명확하지 않으나, 트럼프 1기 행정부에서 USTR 대표를 역임한 라이트하이저는 기본적으로 미국의 탄소국경조정세 도입에 찬성함.²⁾

표 1. 미국 118대 의회 탄소국경조정 관련 법안 제출 현황

법안명 (법안코드)	발의자 (당)	품목 범위	배출 범위	호혜성
「배출강도 증명법」 (S. 1863)	크리스 쿤스(민주), 케빈 크라머(공화)	22개 품목 (알루미늄, 시멘트, 철강, 배터리 등)	채굴, 생산, 처리, 제조 및 조립 과정에서 발생한 배출 집약도 조사	없음 (단순 조사)
「에너지 혁신 및 탄소 배당법」 (H.R. 5744)	살루드 카바할(민주)	화석연료 및 탄소집약제품	수입 제품의 온실가스 함량을 기준으로 동법의 미국 내 탄소세 적용	상대국의 감축 노력이나 탄소세에 따라 수입국에 부과할 탄소세 조정 가능
「해외 오염세법」 (S. 3198)	빌 캐서디(공화), 런지 그레이엄 (공화)	16개 품목 (알루미늄, 시멘트, 철강, 배터리 등)	스코프1(point source), 스코프3(upstream pollution)	동법에서 정의하는 ‘국제 파트너십 협약’ 등에 해당하면 면제

1) Reuters(2021. 3. 2.), “Biden administration to consider carbon border tax as part of trade agenda -USTR”(검색일: 2024. 8. 19.).

2) Robert Lighthizer(2023), “Many members would like us to have a carbon border adjustment fee put on imports, I agree.” No Trade is Free, Chapter 18, p. 316, HarperCollins Publishers, New York.

법안명 (법안코드)	발의자 (당)	품목 범위	배출 범위	호혜성
「청정경쟁법」 (S. 3422, H.R. 6622)	셸든 화이트 하우스(민주), 수잔 델빈(민주)	21개 산업과 연관된 HS 품목 (알루미늄, 시멘트, 철강 등)	제품의 생산과 생산시설의 전기 사용을 기준	동법과 실질적으로 유사하게, 온실가스 배출에 명시적인 비용을 부과하는 국가는 면제
「시장선택법」 (H.R. 6665)	브라이언 피츠패트릭(공화), 살루드 카바할(민주)	제조업과 광업 중 교역 및 온실가스 집약도 높은 산업	△화석연료 연소, △특정 산업 생산, △특정 물질 사용에 과세하고 수입품에도 적용	없음 (단, 배출량이 적거나 최빈국에 해당하면 면제 가능)

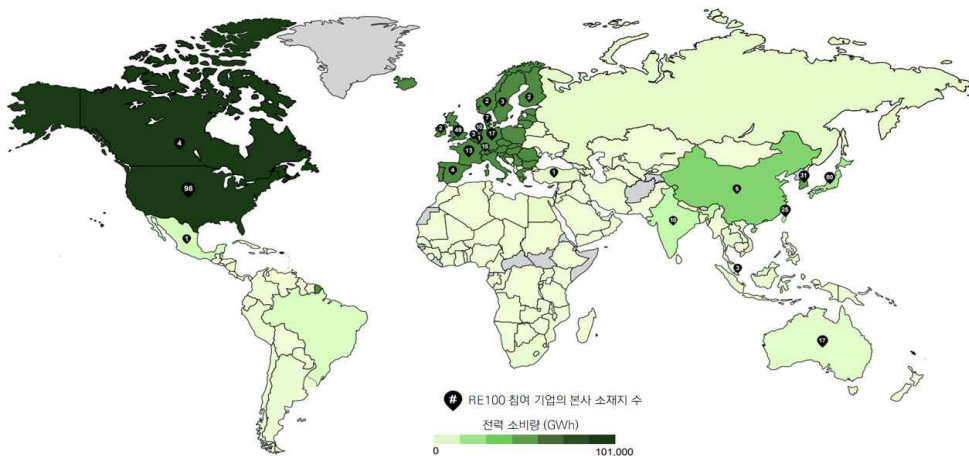
자료: Keohane and Ye(2024), "Carbon Border Adjustment Provisions in the 118th Congress," Center for Climate and Energy Solutions을 바탕으로 각 법안을 참고해 저자 일부 수정함.

■ 민간 차원에서도 재생에너지로의 전환이 가속화되고 있으며, 특히 미국기업들의 참여가 독보적임.

- 2022년 기준, 소비전력의 100%를 재생에너지로 전환하는 RE100 이니셔티브(이하 'RE100')에 가입한 403개 기업 중 98개(24.3%)사가 미국기업임.
- 애플, 마이크로소프트, 알파벳(구글), 메타 등 시가총액 상위 10위 안의 미국기업들이 RE100에 동참하고 있으며, RE100에 참여하지 않는 기업 중 엔비디아는 2025 회계연도에 재생에너지 사용률 100% 실현을 예상하며, 아마존도 2023년 재생에너지로 100% 전환함으로써 사실상 RE100에 동참한 상황임.
- 단일 기업이 아닌 공급망 차원에서 RE100을 추구하는 기업들이 있는바, 공급사 입장에서 향후 고객사 관리 차원에서 재생에너지 사용 확대가 필요할 수 있음.
 - 애플, BMW, BT, 이케아 같은 기업들이 대표적으로 공급망 차원에서 RE100을 추구하며, 애플의 주요 공급사 중 하나인 SK하이닉스는 애플 공급분에 대해서는 100% 재생에너지 사용을 약속함.³⁾

그림 1. 전 세계 RE100 참여 기업 분포와 국가별 전력 소비량

(단위: 기업 수, GWh)



주: 2022년 기준 자료임.

자료: Climate Group RE100(2024), "RE100 annual disclosure report 2023."

3) Apple (2022. 10. 25.), "Apple calls on global supply chain to decarbonize by 2030," Apple Newsroom. <https://www.apple.com/newsroom/2022/10/apple-calls-on-global-supply-chain-to-decarbonize-by-2030/>(검색일: 2024. 8. 1.).

■ 본고는 향후 한국기업들의 영업에 큰 영향을 미칠 수 있는 미국의 재생에너지 산업 및 정책 동향을 살펴보고, 이에 관련한 시사점을 도출하고자 함.

- 향후 탄소국경조정세가 미국에서 법률로 제정되거나 RE100 움직임이 확산된다면 이는 새로운 형태의 무역 장벽으로 작용할 가능성이 있어 한국기업들의 판로에 직접적인 영향을 미칠 수 있음.
- 본고는 미국의 △재생에너지 발전 현황, △연방 및 주 정부 정책 동향, △재생에너지 투자 상황, △2024 미국 대선 이후 정책 방향과 투자 여건 등을 점검하고, 우리나라에 대한 정책 시사점을 도출하고자 함.

2. 미국 재생에너지 발전 및 정책 현황

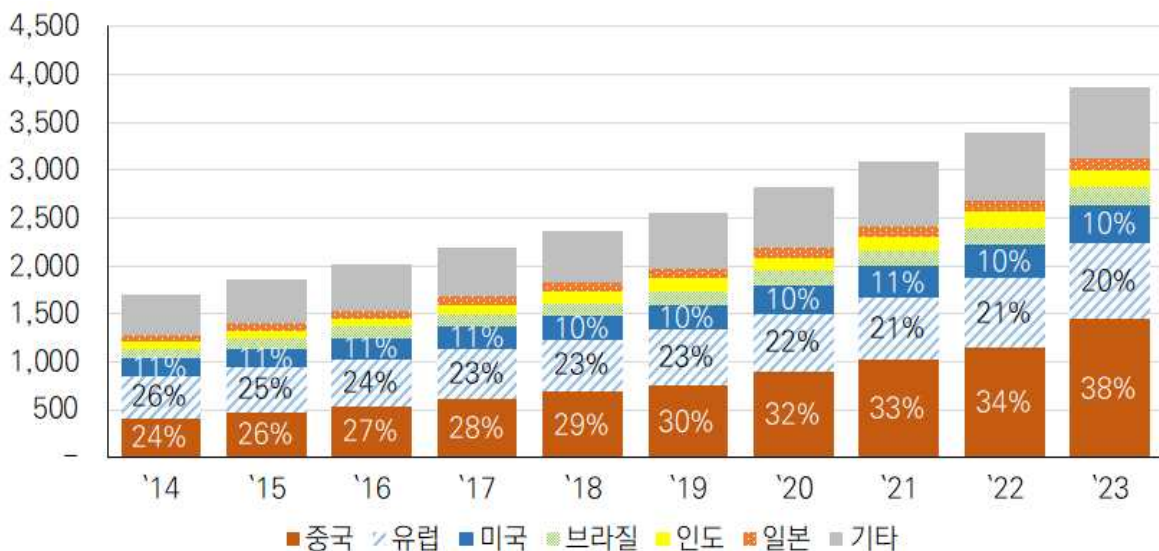
가. 미국 재생에너지 발전 현황

■ 미국은 중국에 이어 세계 2위(단일 국가 기준)의 재생에너지 발전용량을 보유하고 있으며, 발전 규모를 점차 확대하고 있음.

- 미국 내 발전용량은 지난 10년간 연평균 9% 증가했는데, 이를 통해 미국이 중국(연평균 증가율 15%)과 함께 세계 재생에너지 발전용량 확대를 견인했다고 볼 수 있음.
- 재생에너지 발전량 측면에서도 미국(959TWh)은 중국(2,625TWh)에 이어 세계 2위를 기록함(22 기준).⁴⁾

그림 2. 주요국 재생에너지 발전용량 추이

(단위: GW)



주: 그래프 안의 숫자는 세계 발전용량 대비 국가별 비중을 의미함.
자료: IRENA(2024), "Renewable Energy Capacity Statistics 2024."

4) IRENA(2024), "Renewable Energy Capacity Statistics 2024."

- 미국 재생에너지 발전용량 비중은 31.5%(2023년 기준), 발전량 비중은 21.3%(2022년 기준)를 기록해 아직까지 비재생에너지에 대한 의존도가 높은 편이나, 점차 재생에너지 발전용량이 확대되는 추세임.
- 미국 재생에너지 산업은 발전용량이나 발전량 모두 풍력발전에 크게 의존하며, 그 외에는 태양광과 수력발전이 주된 수단이라고 볼 수 있음.
 - 평균 발전용량 증가율을 살펴보면 태양광발전은 부시(27%), 오바마(52%), 트럼프(22%), 바이든(23%) 행정부를 거쳐 지속적으로 확대되었으며, 특히 오바마 행정부 시기 발전용량이 폭발적으로 증가함.5)
 - 육상 풍력발전용량 증가율은 부시(34%), 오바마(16%), 트럼프(10%), 바이든(8%) 행정부를 거쳐 점차 감소하고 있지만, 육상 풍력발전용량 자체는 지속 확대되고 있음.
 - 미국에서 수력발전은 지난 100년 이상 주요 자원이 이미 개발됨에 따라 2000년부터 2023년 사이 수력 발전용량은 6.8% 증가하는 데 그침.
 - 전반적으로 트럼프와 바이든-해리스 행정부 간 재생에너지 발전량이나 발전용량 증가율은 크게 다르지 않음.
- 미국 비재생에너지의 경우 천연가스, 석탄, 원자력이 주요 발전원이며, 발전용량은 대체로 정체됨.
 - 역대 행정부별 천연가스 발전용량 평균 증가율을 살펴보면 부시(6%), 오바마(1%), 트럼프(2%), 바이든(1%) 정권에서 모두 한 자릿수의 성장률을 기록함.
 - 석탄의 발전용량 증가율은 부시(0%), 오바마(-2%), 트럼프(-5%), 바이든(-6%) 행정부를 거치면서 후퇴함.
 - 원자력의 경우 부시(0%), 오바마(0%), 트럼프(-1%), 바이든(0%) 행정부에서 모두 정체되었으며, 신규 원전 건설에 오랜 시간이 걸린다는 점을 고려하더라도 2000~23년 기간 발전용량 증가는 대체로 정체됨.

표 2. 미국 발전원별 발전용량과 발전량

발전원별		발전용량(2023년 기준)			발전량(2022년 기준)		
대분류	소분류	발전용량 (MW)	비중(%)		발전량 (GWh)	비중(%)	
			전체 용량 대비	대분류 내		전체 발전량 대비	대분류 내
재생에너지		385,205	31.5	100.0	959,231	21.3	100.0
	태양광	137,725	11.3	35.8	183,812	4.1	19.2
	태양열	1,480	0.1	0.4	3,259	0.1	0.3
	육상 풍력	147,979	12.1	38.4	439,125	9.8	45.8
	해상 풍력	41	0.0	0.0	145	0.0	0.0
	수력(재생)	84,317	6.9	21.9	256,602	5.7	26.8
	지열	2,674	0.2	0.7	19,142	0.4	2.0
기타	10,990	0.9	2.9	57,146	1.3	6.0	
비재생에너지		836,678	68.5	100.0	3,536,138	78.7	100.0
	수력(비재생)	18,934	1.5	2.3	22,466	0.5	0.6
	석탄	181,467	14.9	21.7	913,302	20.3	25.8
	석유	29,755	2.4	3.6	42,513	0.9	1.2
	천연가스	508,346	41.6	60.8	1,740,421	38.7	49.2
	원자력	95,773	7.8	11.4	803,669	17.9	22.7
	기타	2,404	0.2	0.3	13,767	0.3	0.4
전체		1,221,883	100	-	4,495,369	100.0	-

주: 검색일 기준 2023년 발전량은 IRENASTAT에 자료가 부재함.

자료: IRENASTAT, <https://www.irena.org/Data/Downloads/IRENASTAT>(검색일: 2024. 8. 1.).

5) 바이든 행정부의 경우 2023년까지의 IRENA 데이터를 활용함.

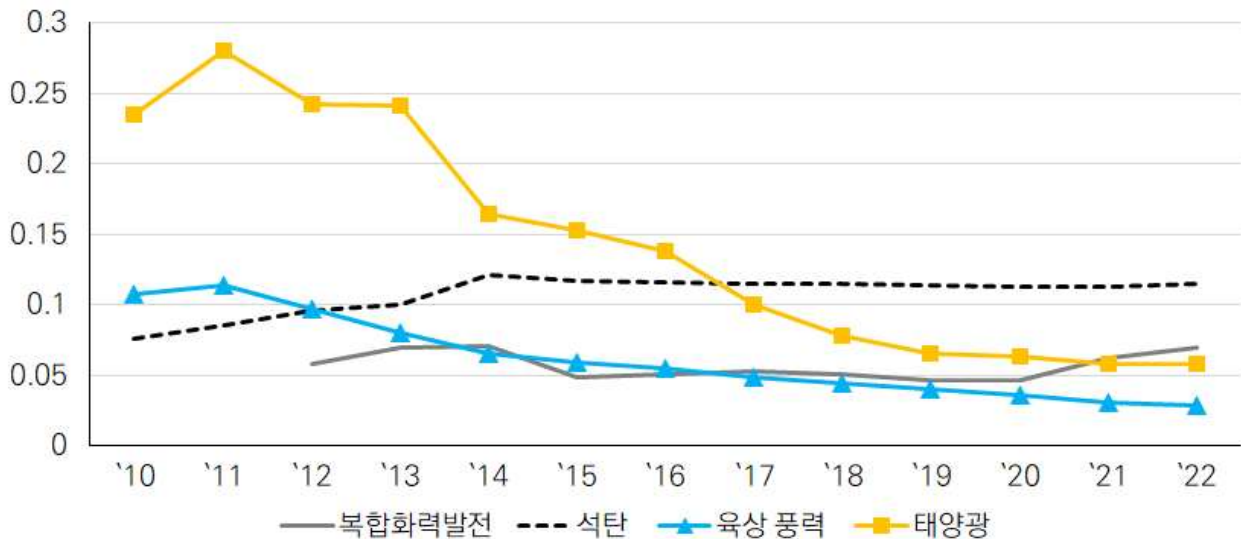
■ **균등화발전비용 측면에서 미국은 육상 풍력을 통해 2017년에 그리드패리티⁶⁾를 달성했다고 볼 수 있으며, 태양광발전도 그리드패리티에 거의 근접했다고 볼 수 있음.**

- 2022년 기준 미국 내 육상 풍력과 태양광의 **균등화발전비용(LCOE: Levelized Cost of Electricity)⁷⁾**은 2010년 대비 1/4 수준으로 획기적으로 낮아졌지만, 석탄과 복합화력발전의 LCOE는 대체로 정체하거나 다소 상승함.

- 2022년 가격 기준 육상 풍력의 경우 미국 내 풍력발전기 설치비용이 2010년 \$2,685/kW에서 2022년 \$1,219/kW로 거의 절반 가까이 감소했으며, 연간 유지비용도 2010년 \$71.5/kW에서 2022년 \$26.4/kW로 대폭 감소함.⁸⁾
- 태양광의 경우 세계적으로 설치비용이 2010년 \$5,125/kW에서 2022년 \$876/kW까지 1/6 수준으로 감소했으며, 이러한 설치비용 감소의 절반가량은 태양광 모듈 가격 하락에 기인함.⁹⁾

그림 3. 미국 발전원별 균등화발전비용(LCOE) 추이

(단위: 2022년 USD/kWh)



자료: IRENA(2023), "Renewable Power Generation Costs in 2022."

■ **미국의 발전소 분포는 지역별로 주요 발전원이 확연하게 갈리는 양상을 띠고 있음.¹⁰⁾**

- [비재생에너지] 미국의 비재생에너지 발전시설은 로키산맥과 대평원을 포함하는 동쪽과 서쪽의 넓은 지역에 나뉘어 분포하며, 대체로 대평원¹¹⁾ 동쪽 지역에 밀집해 있음.

6) 화석연료 발전단가와 재생에너지 발전단가가 같아지는 시기를 의미함.

7) 발전설비 운영기간에 발생하는 모든 비용을 수치화해 발전원별로 다른 발전단가를 최대한 공정하게 비교할 수 있도록 돕는 값임.

8) IRENA(2023), "Renewable Power Generation Costs in 2022." Fig 2.5 (Onshore wind weighted-average total installed costs in 15 countries, 1984-2022), Fig 2.10 (Full-service (initial and renewal) O&M pricing indexes and weighted average O&M costs in Brazil, Denmark, Germany, Ireland, Japan, Norway, Sweden and the United States, 2008-2022)

9) IRENA(2023), "Renewable Power Generation Costs in 2022." Fig 3.1 (Global weighted average total installed costs, capacity factors and LCOE for PV, 2010-2022), Figure B3.3b (Source of the decline in the global weighted average LCOE of utility-scale solar PV in two periods, 2010-2016 and 2016-2022)

10) 미국의 발전소 분포에 관한 서술에서 발전용량 자료는 U.S. Energy Atlas, <https://atlas.eia.gov/datasets/eia::power-plants/explore> (검색일: 2024. 7. 30.)를 사용함.

11) 대평원(Great Plains)은 로키산맥 동쪽의 텍사스주 서부에서 몬태나 동부, 노스다코타 서부를 수직으로 관통하는 거대한 평원 지대를 의미함.

- 전통적으로 인구 밀도가 높고 산업 활동이 활발해 전력 수요가 많은 서부 해안가나 중동부 지역에서 비재생 에너지 발전소 건설이 활발하게 이루어진다고 할 수 있음.
- 서부 해안가는 비재생에너지 중 탄소배출이 그나마 적다고 할 수 있는 천연가스 자원에 대한 의존도가 높지만, 대평원 동쪽 지역에는 다양한 발전원의 비재생에너지 발전소가 고르게 분포함.
- 다만 화석연료 발전소가 주로 건설된 곳은 화석연료 자원 또한 풍부한 특징이 있는데, 특히 텍사스(8.3조 ft^3), 펜실베이니아(7.5조 ft^3), 루이지애나(2.9조 ft^3), 웨스트버지니아(2.3조 ft^3), 오하이오(2.2조 ft^3)에서 주로 셰일가스가 생산되며, 해당 지역은 미국 전체 셰일가스 생산의 83.2%가량을 차지함.¹²⁾
- [풍력] 풍력발전은 미국에서 풍력 자원이 가장 풍부하게 분포한 대평원 지역을 중심으로 형성됨.
 - 대평원은 미국에서 바람이 가장 세게 부는 지역으로 연간 평균 풍속이 7m/s에 달하며, 해당 지역을 활용하기 위한 「피켄스 계획(Pickens Plan)」이 민간 주도로 2008년에 제안된 이후 2010년부터 2024년까지 발전용량 연평균 성장률이 두 자릿수를 기록할 만큼 풍력발전 용량이 급격하게 확대됨.
 - 발전용량으로 보면 텍사스(40.5GW), 아이오와(12.8GW), 오클라호마(12.1GW), 캔자스(8.5GW), 일리노이(7.6GW), 캘리포니아(6.2GW)가 대표적인 풍력발전 지역이며, 해당 6개 주의 풍력발전 용량이 미국 전체의 60%를 차지함.
- [수력] 풍부한 수자원과 충분한 낙차가 필요한 수력발전을 위해 미국에는 대규모 강이나 폭포가 위치한 곳에 수력발전소가 개발되어 있음.
 - 미국에서 수력발전이 가장 크게 가동되는 지역은 워싱턴주 근처 컬럼비아강 유역으로, 해당 지역에는 미국 최대 규모 발전소인 그랜드 쿨리(6.8GW)를 비롯해 1GW(대략 원전 1기 규모) 이상 발전용량을 가진 수력발전소 8기가 위치함.
 - 그 외 뉴욕 로버트 모세 나이아가라(2.4GW), 애리조나 글렌캐니언 댐(1.3GW), 애리조나 후버댐(1GW) 등이 미국의 주요 수력발전소라고 할 수 있음.
 - 미국 내 상위 5개 주인 워싱턴주(21.6GW), 캘리포니아(10.2GW), 오리건(8.5GW), 뉴욕(4.7GW), 앨라배마(3.3GW)의 수력발전용량이 미국 전체 수력발전 용량의 60.4%를 차지함.
- [태양광] 태양광발전은 일조시간이 긴 선벨트 지역에 집중되어 있음.
 - 2023년 기준 발전량으로 보면 캘리포니아(41TWh), 텍사스(28.2TWh), 플로리다(14.1TWh), 노스캐롤라이나(11.5TWh), 네바다(9.7TWh) 순으로 활발하게 가동되며, 해당 5개 주가 미국 전체 태양광발전량의 63%를 차지함.¹³⁾
 - 바이든 대통령 취임 전후를 살펴보기 위해 2020년 대비 2023년 태양광발전량 변화를 보면 텍사스(+19.6TWh), 캘리포니아(+10.7TWh), 플로리다(+7.5TWh), 네바다(+4.2TWh) 순으로 발전량이 크게 증가
 - 발전용량 기준으로는 캘리포니아(22.3GW), 텍사스(14.6GW), 플로리다(7.6GW), 노스캐롤라이나(6.4GW), 네바다(4.1GW), 조지아(4.0GW), 애리조나(3.3GW), 버지니아(3.2GW)의 태양광발전 용량이 미국 전체의 73%를 차지함.

해당 지역의 기후 및 지리적 특징에 대해서는 “USGS “What is the Great Plains?” Geological Survey Bulletin 1493”을 참고할 수 있음.

12) EIA의 “Shale Gas Production”을 참고했으며, 괄호 안의 생산량은 2021년 기준임. https://www.eia.gov/dnav/ng/ng_prod_shalegas_s1_a.htm (검색일: 2024. 9. 18.).

13) U.S. EIA “Electricity Data Browser: Net Generation, all utility solar, all sectors, annual”(검색일: 2024. 10. 23.) 자료를 활용함. 2023년 발전량 자료는 2024년에도 지속 업데이트됨을 주의해야 함.

그림 4. 미국의 비(非)재생에너지 발전소 분포

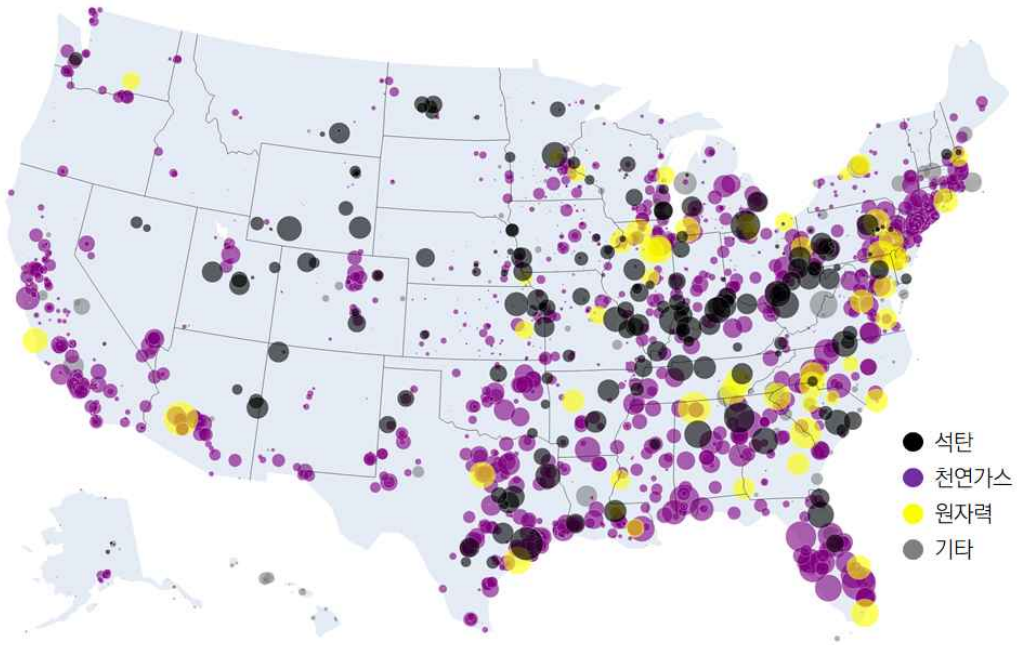
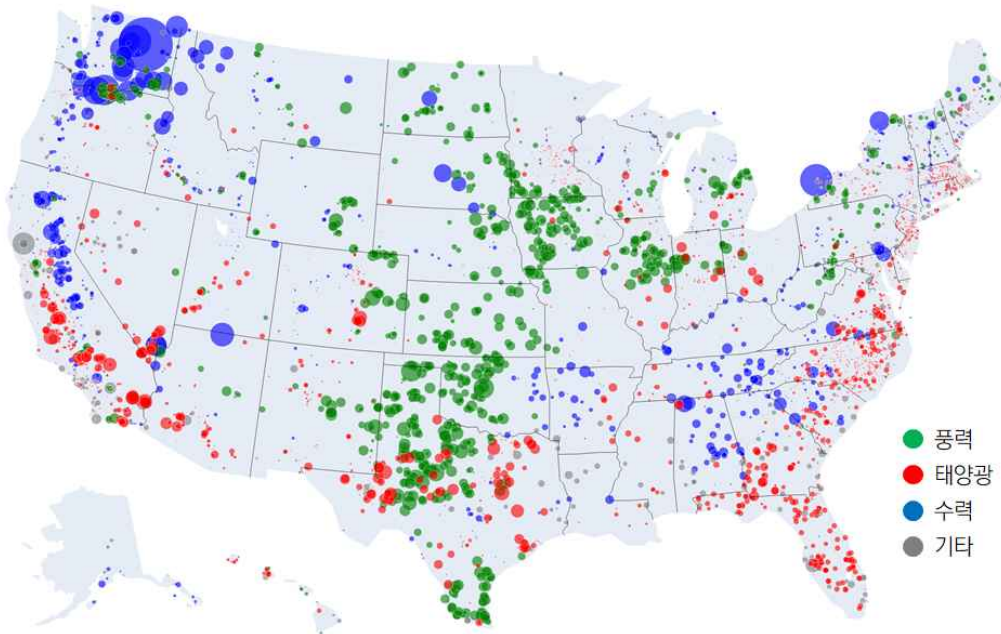


그림 5. 미국의 재생에너지 발전소 분포



주: 원의 크기는 발전용량에 비례하며, [그림 5]에 나타난 원의 크기와 같은 단위로 표시됨. [그림 4]와 [그림 5] 모두 설치용량(Installed capacity)을 기준으로 함.
자료: U.S. Energy Information Administration "U.S. Energy Atlas: Power Plants"(2023년 11월 기준 자료 활용).

나. 미국 재생에너지 정책 현황

1) 연방정부 정책

- [바이든-해리스 행정부 이전 미국 재생에너지 정책의 두 축은 오랜 역사를 지닌 생산세액공제(PTC: Production tax credit)와 투자세액공제(ITC: Investment tax credit)임.
- 생산세액공제란 전기를 생산하는 만큼 내야 할 세금에서 공제해주는 것으로, 보통 재생에너지원마다 전력 생산량(kWh)당 고정된 금액이 책정되며, 투자세액공제란 투자비의 정해진 비율을 세금에서 공제해주는 것을 의미함.
- 재생에너지 PTC는¹⁴⁾ 1992년 조지 부시(41대 대통령) 행정부에서 처음 도입되었으며, 전통적으로 △풍력, △폐쇄형 바이오매스(closed-loop biomass)¹⁵⁾ 기술에 주로 적용되었음.
 - 재생에너지 대상 PTC는 「1992 에너지정책법(Energy Policy Act of 1992)」을 통해 도입되었으며, 도입 당시 1999년 6월까지 약 7년의 유효기간을 둠.
 - 이후 PTC는 13차례 연장되었으며, 이 중 여덟 차례나 다음 연장 법률이 제정되기 전 세액공제가 만료 되는 공백기가 존재했지만, 결과적으로는 공백기에도 PTC를 소급 적용해 거의 공백 없이 PTC가 적용됨.
 - 도입 당시부터 △풍력, △폐쇄형 바이오매스, △지열발전이 생산세액공제의 중심이었다고 볼 수 있으며, 태양 광발전은 2004년 「일자리창출법(The American Jobs Creation Act)」이 제정되면서 PTC에 편입될 수 있었지만, 「2005 에너지정책법(Energy Policy Act of 2005)」에서 수력발전을 PTC에 새롭게 포함하면서 도 태양광발전은 연장 대상에서 배제한 이후 「인플레이션 감축법」 등장 전까지 PTC의 관심 밖이었음.
- ITC 역시¹⁶⁾ 오랜 역사가 있고, 도입 초기에는 PTC에 비해 지원하는 발전원이 다양했지만, 이후에는 태양광, 마이크로터빈, 수소발전에 집중됨.
 - 재생에너지 분야에 대한 투자세액공제는 1978년에 「에너지조세법(Energy Tax Act)」을 통해 처음 등장했으며, 도입 당시 태양광과 풍력에 대해서는 무려 10%의 환급형 세액공제(refundable tax credit) 혜택을 제공함.
* 당시에는 10% 투자세액공제가 전반적으로 적용되어, 에너지 ITC를 합치면 20%의 투자세액공제가 적용되었음.
 - 이후 재생에너지 투자에 대한 ITC가 지속해 연장되어 오다가 1992년 「1992 에너지 정책법」을 통해 태양광과 지열발전에 대한 ITC 10%를 영구화했지만, 태양광과 지열발전 외 다른 자원에는 ITC 지원이 끊김.
 - 미국 재생에너지 정책의 기틀을 세운 「2005 에너지정책법」은 ITC에도 큰 영향을 주었는데, 태양광에 대한 ITC를 10%에서 30%로 인상하고, 수소발전소에도 30%의 ITC를 부여했으며, 마이크로터빈 발전소에는 10%를 부여함.
 - 트럼프 행정부에서도 「초당적 예산법(Bipartisan Budget Act)」, 「구제법(Taxpayer Certainty and Disaster Tax Relief Act)」을 통해 ITC를 최대 26% 선에서 연장해 옴.

14) 본고에서 다루는 생산세액공제의 간략한 역사는 다음의 문헌을 참고. Sherlock, Molly F.(2020), "The Renewable Electricity Production Tax Credit: In Brief," Congressional Research Service R43453.

15) 폐쇄형 바이오매스(closed-loop biomass)란 전기 생산을 위한 목적으로만 재배된 식물의 유기물을 의미함. 그 외 대부분의 바이오매스 연료는 개방형 바이오매스(open-loop biomass)로 분류할 수 있음.

16) Congressional Research Service(2021. 4. 23.), "The Energy Credit or Energy Investment Tax Credit"을 주로 참고함.

- [바이든 행정부] 역대 모든 행정부 중 가장 적극적인 친환경 정책을 펼쳤다고 평가할 수 있는 바이든 행정부는
 - ① 민간주도의 「인플레이션 감축법(IRA: Inflation Reduction Act)」과 ② 공공주도의 「인프라투자 및 일자리법 (Infrastructure Investment and Jobs Act)」을 통해 재생에너지 보급을 장려함.
- IRA(2022. 8.)는 이전의 ITC와 PTC를 하나의 법률에서 집대성하면서 혜택을 강화하고 발전 사업자에게 유연성을 부여했으며, 기존의 법률과 달리 10년이라는 긴 기간의 정책 안정성을 보장함.
 - IRA는 태양광, 풍력, 지열, 조력 발전 기술 등에 대해 2033년 이후까지 PTC와 ITC를 동시에 제공하며, 발전사업자가 이 중 유리한 것을 선택할 수 있도록 유연성을 부여하고 있음.
 - 예를 들어 같은 태양광발전시설을 짓더라도 일조시간이 길어 발전 효율이 높다면 PTC를, 그렇지 않다면 ITC를 선택하는 것이 유리할 수 있음.
 - IRA의 재생에너지 관련 ITC와 PTC는 환급성 세액공제로, 보조금 수준의 파격적인 지원을 함.¹⁷⁾
 - 미국은 내야 할 세금보다도 많은 금액을 환급해줄 수 있는 환급성(refundable) 세액공제를 재생에너지 분야 외에도 PTC나 ITC에 활용하는 사례가 있으며, 이는 현금지원 보조금과 사실상 동일한 기능을 하는 파격적인 제도임.
 - ITC와 PTC 모두 노동 조건¹⁸⁾ 만족 시 공제율이 기본 수준에서 다섯 배로 인상되어 발전사업자가 일정 수준 이상의 임금을 보장하고 견습생을 적극 활용하도록 유도하고 있음.
 - 국산품 활용 실적이나 투자 지역에 따라 보너스 공제가 추가로 적용됨.
 - 기존에는 법 개정이 제때 이루어지지 않으면 세제 혜택이 끊길 수 있다는 투자의 불확실성이 있었지만, IRA는 폐기되지 않는데 10년 이상의 기간에 적용되는 세액공제 양상을 명확하게 제시함.

표 3. 미국 연방정부의 태양광 및 태양열 발전 세액공제 추이(2024. 8. 기준)

(단위: ITC는 투자액 대비 %, PTC는 kWh당 공제액임.)

구분			건설 착수 시점						
			'06~ '19	'20~ '21	'22	'23~ '33	'34 ³⁾	'35 ³⁾	'36 ³⁾
투자 세액 공제 (ITC)	최대 ¹⁾	기본	30%	26%	30%	30%	22.5%	15%	0%
		국산품 활용 보너스				10%	7.5%	5%	0%
		에너지 커뮤니티 보너스				10%	7.5%	5%	0%
	기본 ²⁾	기본	30%	26%	6%	6%	4.5%	3.5%	0%
		국산품 활용 보너스				2%	1.5%	1%	0%
		에너지 커뮤니티 보너스				2%	1.5%	1%	0%

17) EPA, "Summary of Inflation Reduction Act provisions related to renewable energy," <https://www.epa.gov/green-power-markets/summary-inflation-reduction-act-provisions-related-renewable-energy>(검색일: 2024. 9. 18.).

18) 노동 조건은 ① 임금 조건(「테이비스-베이컨 법」에서 정한 '적정임금(prevaling wage)'보다 많이 줄 것)과 ② 견습 조건(공사 및 설비 개선에 한정해 특정 노동 시간 이상은 견습생 프로그램에 등록된 견습생에 의해 채워져야 함)의 두 가지 요건을 모두 만족해야 충족됨. 이에 대한 자세한 내용은 미국 IRS의 질의응답 자료 <https://www.irs.gov/credits-deductions/frequently-asked-questions-about-the-prevailing-wage-and-apprenticeship-under-the-inflation-reduction-act>(검색일: 2024. 8. 3)를 참고해 볼 수 있음.

구분			건설 착수 시점						
			'06~ '19	'20~ '21	'22	'23~ '33	'34 ³⁾	'35 ³⁾	'36 ³⁾
저소득 보너스	저소득·인디언 지역의 5MW 미만 프로젝트					10%	10%	10%	10%
	적격 저소득 주거용 빌딩·경제적 이익 프로젝트					20%	20%	20%	20%
생산 세액 공제 (PTC)	최대	기본		2.75¢	2.75¢	2.0¢	1.3¢	1.3¢	0.0¢
		국산품 활용 보너스			0.3¢	0.2¢	0.1¢	0.1¢	0.0¢
		에너지 커뮤니티 보너스			0.3¢	0.2¢	0.1¢	0.1¢	0.0¢
	기본	기본		0.55¢	0.55¢	0.4¢	0.3¢	0.3¢	0.0¢
		국산품 활용 보너스			0.1¢	0.0¢	0.0¢	0.0¢	0.0¢
		에너지 커뮤니티 보너스			0.1¢	0.0¢	0.1¢	0.1¢	0.0¢

주: 1) 최대(full rate)는 노동 요건(labor requirements)도 채웠을 때 받을 수 있는 세액공제율을 의미함.

2) 기본(base rate)은 노동 요건을 만족하지 못한 경우의 세액공제율임.

3) 2034년, 2035년, 2036년은 미국 내 연간 온실가스 배출량에 따라 세액공제율 인하 시기가 더 늦춰질 수 있음. 실제 생산세액공제 금액은 인플레이션을 고려해 조정되며, 본 표는 2022년 가격 기준임.

자료: Office of Energy Efficiency & Renewable Energy(2024. 8.), "Federal Solar Tax Credits for Businesses," <https://www.energy.gov/eere/solar/federal-solar-tax-credits-businesses>(검색일: 2024. 8. 2.); U.S. Environmental Protection Agency (EPA), "Summary of Inflation Reduction Act provisions related to renewable energy"(검색일: 2024. 8. 3.).

■ 「인프라투자 및 일자리법」은 초당적 지지하에 제정되었으며, 정부 주도 청정에너지 및 전력 분야 지원정책에 579억 달러를 투입할 예정임.

- 민주당과 공화당은 인프라 투자의 필요성에 대체로 공감해 해당 법안이 초당적인 지지하에 통과될 수 있었으며, 바이든 행정부는 해당 법률을 원래의 명칭 대신 「초당적 인프라법(Bipartisan Infrastructure Law)」으로 바꿔 언급하며 이를 기념하고 있음.
- 청정에너지 및 전력 분야 지원정책에는 대략 579억 달러가 투입되며,¹⁹⁾ 크게 △청정에너지 공급, △청정에너지 실증, △주택, 건물 및 커뮤니티를 위한 에너지 효율성 및 웨더라이제이션²⁰⁾ 개조, △청정에너지 제조 및 인력 양성을 위한 기금으로 구성됨.²¹⁾
 - [청정에너지 공급: 최대 213억 달러] 청정에너지 공급을 위한 세부 정책으로는 △최대 165억 달러를 통해 청정전력을 안정적으로 공급하고 그리드 인프라의 회복성을 강화, △폐쇄 위험 원자로가 다른 고배출 발전소로 대체되는 것을 막기 위해 60억 달러의 금융 지원 제공
 - [청정에너지 실증: 215억 달러] 청정수소, 탄소포집, 그리드-규모 에너지 저장, 첨단 원자로 등 혁신 기술을 위한 실증사업에 215억 달러 배정
 - [에너지 효율성 강화: 65억 달러] 65억 달러를 투입해 가정집, 상업시설, 학교, 커뮤니티의 에너지 비용을 감축할 수 있도록 지자체 등과 협조 예정

19) 「인프라투자 및 일자리법」의 청정에너지 및 전력 정책에 대해서는 The White House(2022. 5.), "Building a Better America: A Guidebook to the Bipartisan Infrastructure Law for State, Local, Tribal, and Territorial Governments, and Other Partners" 참고.

20) 웨더라이제이션(weatherization)이란 집이나 빌딩 내부를 외부 햇빛, 비, 바람 등으로부터 보호해 에너지 사용량을 줄이고 에너지 효율성을 극대화하는 것을 의미함.

21) 「인프라투자 및 일자리법」에서 본고가 언급하는 분야에 쓰이는 예산은 매우 적다고 할 수 있음. 그러나 절대적인 규모로 보면 이와 비견될 수준으로 특정 산업을 지원하는 법률이 흔하지 않음. 일례로 바이든 행정부하에서 제정된 또 다른 초당적 법률인 「반도체와 과학법(CHIPS and Science Act of 2022)」은 역대 최대 규모의 반도체 지원정책이라고 할 수 있으며, 반도체 지원을 위한 기금과 R&D 자금을 모두 합쳐 527억 달러를 지원하고 있는데, 본고에서 언급하는 청정에너지 및 전력 분야에 투입되는 예산인 579억 달러에 비해 작은 규모임.

- [청정에너지 제조 및 인력 기금: 86억 달러] 에너지부 예산으로 청정에너지 제조시설을 지원하고, 내무부(Department of Interior)에 대한 예산은 USGS(U.S. Geological Survey)의 「지구 매핑 자원 이니셔티브(Earth MRI: Earth Mapping Resources Initiative)」를 위해 사용할 예정

2) 주정부 정책

■ 미국 주정부 정책은 크게 인센티브 정책과 청정에너지 의무사용 정책으로 나눌 수 있음.

- 인센티브 정책은 다양한 형태로 분류할 수 있는데, 크게 △보조금 및 금융 지원, △세제 혜택으로 나뉘볼 수 있으며, 대부분의 주에서 둘 중 하나는 지원하고 있음.²²⁾
 - 보조금 및 금융 지원정책으로는 PACE(Property Assessed Clean Energy) 프로그램,²³⁾ 성과연동형 인센티브(performance-based incentive), 대출 프로그램, 환급(rebate) 프로그램, 현금 지원(grant), 발전차액제도(Feed-in Tariff), 태양광 REC(Renewable Energy Credit) 프로그램, 채권 프로그램 등을 들 수 있음.
 - 세제혜택으로는 지방세에 해당하는 보유세(property tax)와 판매세(sales tax) 감면, 세액공제, 과세표준 조정(property tax assessment) 등이 제시되고 있음.
 - 또한 주정부 외에도 다양한 시, 군(county) 단위에서 다양한 정책이 제시되고 있음.
- 규제에 해당하는 주별 의무사용 정책은 1980년대 이후 전통적으로 시행되어오던 RPS(Renewable Portfolio Standard)²⁴⁾와 비교적 최근인 2010년대 이후의 CES(Clean Energy Standard)로 나눌 수 있음.
 - RPS는 판매전력의 일정 비율만큼을 재생에너지원을 통해 생산한 전력으로 사용하도록 한 정책으로, 28개 주(+워싱턴D.C.)에서 시행 중임.
 - 15개 주에서 적용하는 CES는 인정하는 에너지원에서 RPS와 차이가 있으며, 대체로 원자력발전과 같은 무탄소 배출(zero carbon emission)원으로 확대 적용하되, CES를 시행하는 주는 대체로 RPS 시행도 병행하고 있음.

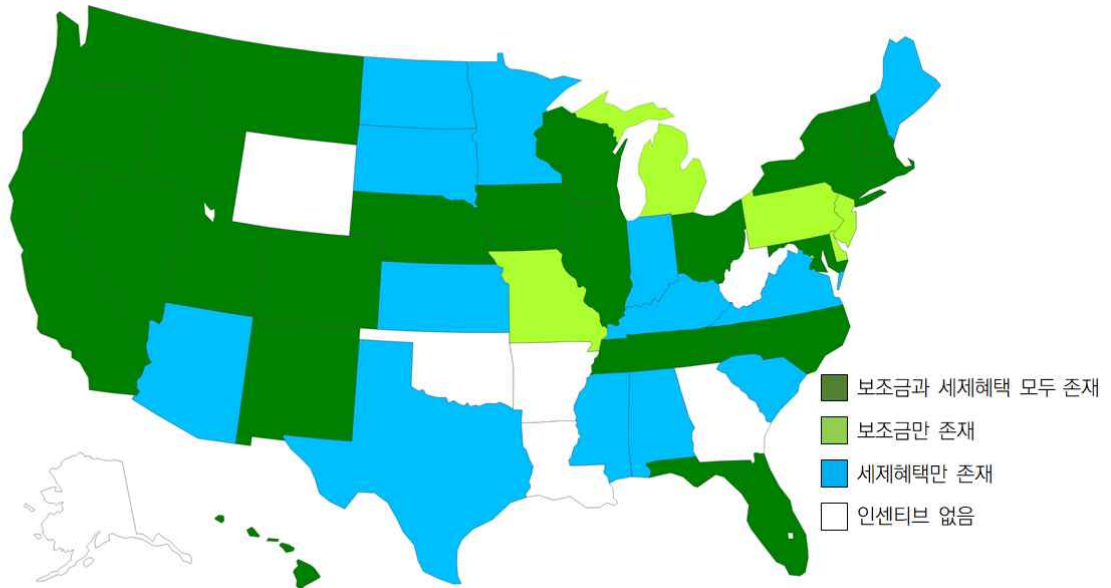
그림 6. 미국 주별 RPS 및 CES 도입 시기



자료: Barbose, Galen(2023), "U.S. State Renewables Portfolio & Clean Electricity Standards: 2023 Status Update," Lawrence Berkeley National Laboratory.

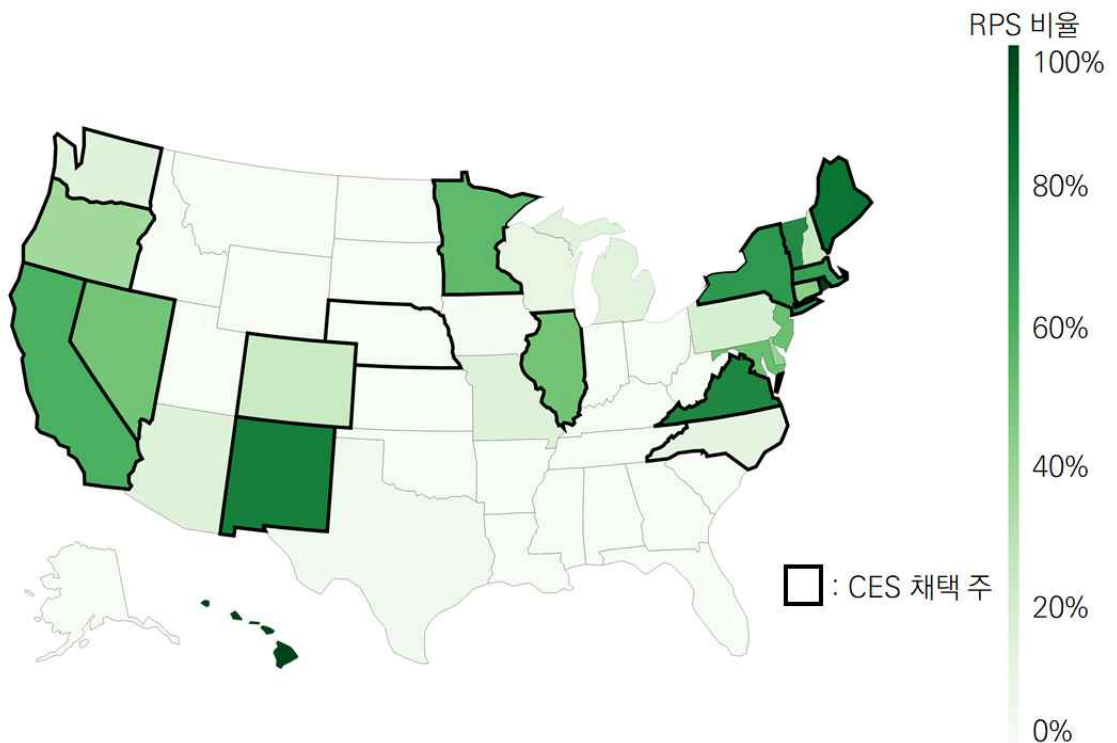
22) 본고는 2024년 8월 4일 기준 DSIRE 데이터베이스를 활용해 주정부(워싱턴DC 포함)의 인센티브 정책을 정리했으며, 2023년 이후 업데이트 되지 않은 정책은 분석 대상에서 제외함.
 23) 정부가 재생에너지 시설비를 먼저 지원해주고 사업자나 가정이 이를 지방세 추가 납부 등을 통해 장기적으로 갚아나가는 제도임.
 24) 미국의 주별 RPS 및 CES 동향은 Barbose, Galen(2023). "U.S. State Renewables Portfolio & Clean Electricity Standards: 2023 Status Update." Lawrence Berkeley National Laboratory 보고서와 동봉된 데이터베이스를 활용해 분석함.

그림 7. 미국 주별 재생에너지 인센티브 분포



주: 주정부 정책만을 바탕으로 하며, 주정부 이외에 시 및 군(county) 정부별 정책이 별도로 존재할 수 있음.
 자료: DSIRE <https://www.dsireusa.org/>(검색일: 2024. 8. 4.).

그림 8. 미국 주별 청정에너지 사용 의무 규제 분포



자료: Barbose, Galen(2023), "U.S. State Renewables Portfolio & Clean Electricity Standards: 2023 Status Update," Lawrence Berkeley National Laboratory.

- 정치적 성향 측면에서 볼 때 민주당 강세의 RPS 비율이 높으면서 CES를 더 적극적으로 도입한다고 볼 수 있으며, 인센티브 정책의 경우 규제 측면만큼은 아니지만 일부 정치 성향을 따라가고 있음.
- 2020년 대선에서 바이든이 트럼프를 이겼던 주들을 '민주당 강세 주'라고 가정한다면,²⁵⁾ RPS를 도입한 29개 지역 중 공화당 강세 주는 아이오와, 미주리, 노스캐롤라이나, 텍사스밖에 없음.
 - CES 역시 네브래스카, 노스캐롤라이나를 제외하면 대체로 민주당 강세 주에서 채택함.
 - 하지만 네브래스카는 원자력+풍력, 노스캐롤라이나는 원자력+태양광을 주된 발전 수단으로 삼고 있어 정치 성향을 고려하더라도 CES를 채택하는 것이 크게 문제되지 않을 수 있음.
- 보조금과 세제 혜택을 모두 제공하는 주는 25개 주로, 이 중 16개 주는 민주당, 9개 주는 공화당 강세임.
 - 해당 25개 주는 대부분 PACE 프로그램이 가장 흔한 보조금 및 금융 지원이라고 볼 수 있으며, 이 외에도 환급(rebate), 현금 지원, REC 등이 쓰이고 있음.
 - 캘리포니아는 이 분야에서 가장 진취적인 주 중 하나로 환급(rebate), 보유세, 판매세, 사용세 감면, 발전 차액지원제도, PACE 프로그램을 모두 운영하고 있음.
 - 앞서 언급한 보조금과 세제 혜택을 모두 제공하는 주 중 9개의 공화당 주는 △대평원을 중심으로 풍력 발전이 원활하게 가동되는 아이다호, 아이오와, 네브래스카, 몬태나, 오하이오, △태양광발전 중심의 플로리다, 유타, △수력발전 중심의 테네시로 분류할 수 있으며, 지원정책도 각 주에 특화된 발전 분야에 맞춰져 있음.

3. 미국 재생에너지 투자 현황 및 전망

가. 민간 투자 상황

- 앞서 언급한 바이든 행정부의 IRA 및 「인프라투자 및 일자리법」을 바탕으로 미국 전역에서 민간 차원의 재생에너지 투자가 활발하게 이루어지고 있음.
- 바이든 정부 들어 발표된 민간 투자 8,980억 달러 중 재생에너지가 1,600억 달러를 차지함.²⁶⁾
- 발전용량을 기준으로 재생에너지 투자 규모는 무려 107.9GW로, 현재 미국 전체 발전용량의 약 8.4%,²⁷⁾ 재생에너지 발전용량의 31.6%에 해당함.
 - 비재생에너지 발전용량 정체 시 현재 26.8%인 재생에너지 발전용량 비율은 향후 32.5%까지 상승할 수 있음.
 - 발전량을 정밀하게 추정하기 위해서는 개별 투자계획의 발전원, 기상 조건 등을 알아야 하지만, 2022년 수준의 발전 효율을 가정한다면 연간 대략 268~320TWh의 추가 발전량을 예상해볼 수 있음.
 - IEA에 따르면²⁸⁾ 미국 내 데이터센터의 전기 수요는 2022년 200TWh에서 2026년 260TWh로 증가할

25) 분할 선거구를 가진 메인주는 주지사가 민주당 인사라는 점에서 민주당 주라고 가정함.

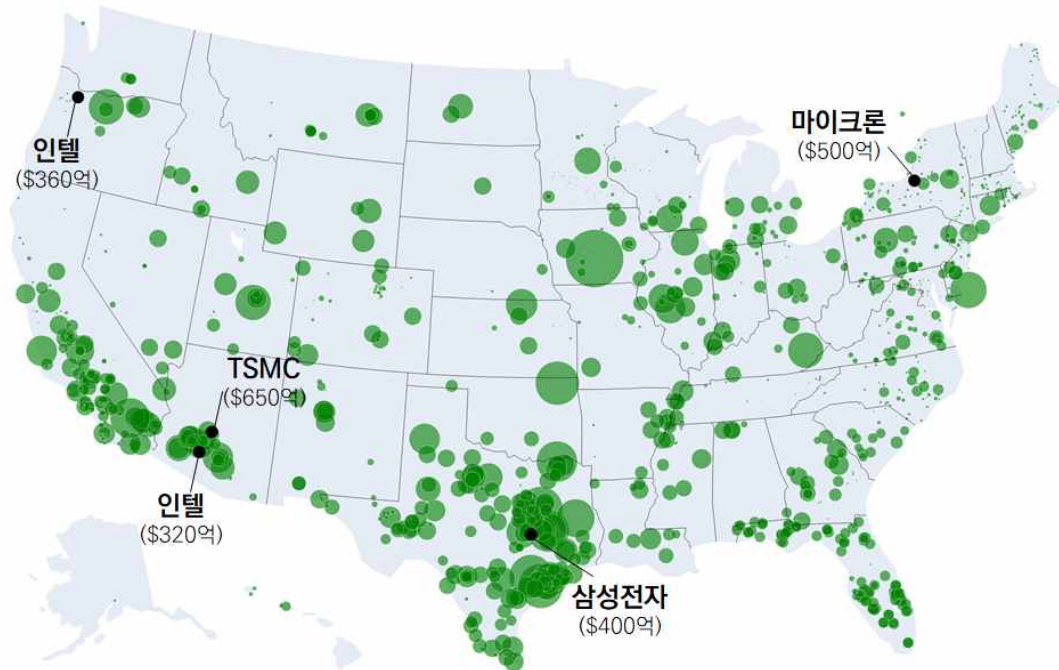
26) 3,950억 달러는 반도체에, 1,770억 달러는 전기차와 배터리에, 1,600억 달러는 재생에너지에 투자되어 재생에너지 투자는 미국 내에서도 상당한 수준임. The White House "Investing in America," 데이터베이스(2024년 8월 1일 기준).

27) 미국 전체 발전용량은 [그림 4]와 [그림 5]에서 활용한 U.S. Energy Information Administration의 자료 기준임.

28) IEA(2024), "Electricity 2024: analysis and forecast to 2026," p. 32.

전망으로, 이러한 추세가 장기간 유지된다면 미국 내 재생에너지 투자로도 데이터센터의 전력 수요를 감당하기 어려울 수 있음.

그림 9. 바이든 행정부 출범 후 미국 내 재생에너지 투자계획



주: 1) 백악관 자료 기준 미국 내 상위 5개 투자 건(모두 반도체 분야)을 검은 점으로 표시함(상위 9위까지는 모두 반도체 투자임).
2) 원의 크기는 MW 단위의 발전용량을 나타냄.
자료: The White House "Investing in America" <https://www.whitehouse.gov/invest/>(검색일: 2024. 8. 1.).

■ 주별로 살펴보면 오히려 공화당 세가 강한 주에서 재생에너지 투자 확대가 활발하게 이루어지고 있음.

- 바이든 행정부에서 미국 내 재생에너지 투자가 가장 크게 일어나는 주는 텍사스로 발전용량 기준 37.9GW로 미국 전체 투자계획의 35.1%를 차지하며, 텍사스의 투자 금액은 514억 달러로 34.4%를 차지함.
- 발전용량 순으로 재생에너지 투자 규모가 큰 주는 텍사스(37.9GW), 캘리포니아(12.1GW), 플로리다(6.3GW), 애리조나(5GW), 일리노이(3.2GW) 등이며, 2020년 대선 당시 득표율을 기준으로 정치 성향을 분류하면 신규 발전용량의 61.7%가 공화당 주에서, 24.5%가 민주당 주에서, 12.3%가 경합 주에서 이루어질 전망이다.²⁹⁾

■ 삼성전자를 비롯한 기업들의 주요 투자 프로젝트 근거리에서 상당한 재생에너지 발전 투자가 연계되어 추진되는 경우가 많아 향후 공장 가동에 필요한 재생에너지 전력을 공급 받기 수월할 것으로 보임.

- 이퓨얼 기업인 HIF글로벌과 삼성전자의 투자 예정지 인근에 상당한 발전용량 확대가 추진될 것으로 보임.
 - 한국 용인의 국가산단과 일반산단 반도체 투자(대략 622조 원 규모)에 총 10GW 이상의 추가 전력이 필요

29) 2020년 대선에서 득표율 3%p 미만인 7개 주(AZ, GA, MI, NC, NV, PA, WI)는 경합 주로 분류하고 나머지 주는 승자의 정치 성향을 따라간다고 가정함. 투자 대상지가 확정되지 않은 경우가 다수 있어 민주당 주, 공화당 주, 경합 주의 발전용량 비율을 모두 합치면 98.5%임.

하다는 점을 통해 볼 때, 삼성전자 테일러팸 근방 100km에서 이루어지는 10GW 이상의 발전용량 확장은 거대한 규모라고 할 수 있음.

- 향후 재생에너지 발전용량이 풍부한 곳에 위치한 기업은 더욱 저렴하게 재생에너지를 공급 받을 수 있다는 점에서 각 기업의 탄소배출 절감과 RE100 전환이 유리할 것으로 보임.

표 4. 미국 내 주요 투자 프로젝트 지점 근방의 추가 재생에너지 발전용량 전망

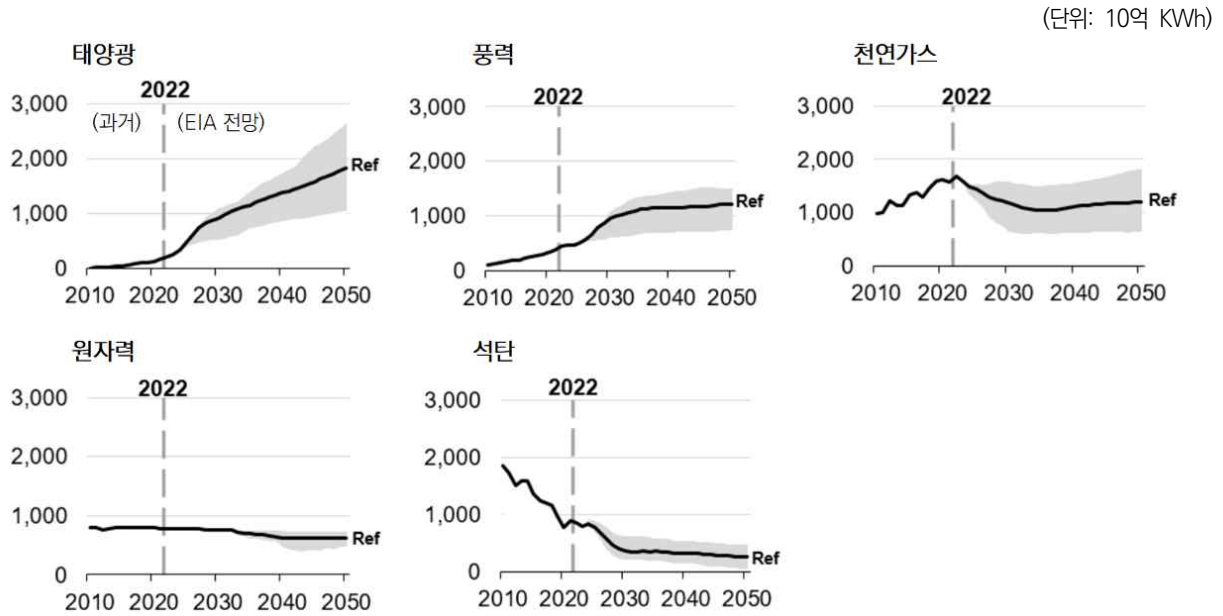
기업명	위치	분야	투자규모 (억 달러)	반경 내 추가 발전용량(MW)		
				25km	50km	100km
TSMC	피닉스, AZ	반도체	650	505	1,260	3,610
마이크론	클레이, NY	반도체	500	30	185	458
삼성전자	테일러, TX	반도체	400	990	3,470	10,540
인텔	힐스보로, OR	반도체	360	3	12	33
인텔	챠들러, AZ	반도체	320	0	520	5,080
텍사스인스트루먼트	셔먼, TX	반도체	300	0	0	2,140
인텔	리킹카운티, OH	반도체	280	0	234	750
마이크론	보이세, ID	반도체	250	0	318	643
IBM	허드슨밸리, NY	반도체	200	13	40	115
도요타	리버티, NC	EV&배터리	139	0	9	261
텍사스인스트루먼트	레히, UT	반도체	110	0	25	50
글로벌파운드리	몰타, NY (+VT)	반도체	110	7	362	749
일라이릴리	분카운티, IN	바이오제조	90	0	10	484
현대차그룹, LG에너지솔루션	팸브로크, GA	EV&배터리	75.9	2	16	110
나세로	펜웰, TX	청정제조	60	0	0	1693
HIF글로벌(포르쉐)	마타고다카운티, TX	청정제조	60	601	4,562	11,422
포드, SK이노베이션	글렌데일, KY	EV&배터리	58	0	0	0
LG에너지솔루션	퀸크리크, AZ	EV&배터리	56	0	1,000	3,834
포드, SK이노베이션	스텐튼, TN	EV&배터리	56	0	166	1,488
울프스피드	피츠보로, NC	반도체	50	0	13	229

주: 백악관 자료 기준 투자금액 상위 20개 기업을 선정하되, 투자 집행자가 불분명한 경우는 순위 산정에서 제외함.
자료: The White House, "Investing in America," <https://www.whitehouse.gov/invest/>(검색일: 2024. 8. 1.).

■ 미국은 장기적으로 재생에너지 발전이 석탄과 천연가스를 비롯한 비재생에너지 발전 의존도를 대체해갈 것으로 보이며, 특히 태양광발전을 중심으로 큰 폭의 발전량 증가가 이루어질 전망이다.

- EIA(미 에너지청)는 주요 비재생에너지 발전 수단인 천연가스, 원자력, 석탄 모두 2022년에 비해 발전량이 감소할 것으로 전망해 비재생에너지 발전 환경에 대한 지원 강화나 원유 가격 대폭 감소 등과 같은 외부적 요인이 없다면 앞으로 재생에너지가 미국 내 주요한 발전 수단이 될 것으로 보임.
- 또한 현재는 재생에너지 중 육상 풍력발전이 미국 내 주요 발전 수단이라고 할 수 있지만, EIA에 따르면 2027년부터 태양광발전이 육상 풍력발전량을 추월할 것으로 예상됨.

그림 10. 주요 발전원별 미국 내 발전량 전망



주: 연하게 칠해진 구역은 EIA(Energy Information Administration)의 여러 시나리오에 따른 최솟값과 최댓값 구간을 의미함.
자료: U.S. Energy Information Administration(2023), "Annual Energy Outlook 2023" [그림 2]를 발췌.

나. 미국 대선 이후 정책 방향 전망

1) 트럼프 재집권 시 영향

■ 트럼프는 반복적으로 'IRA 폐기'를 비롯해 바이든-해리스 행정부의 '그린 뉴딜' 정책에 대한 부정적인 견해³⁰⁾를 밝혀 재생에너지 투자 여건에 대한 불확실성이 고조되고 있음.

- 이러한 관점은 트럼프 개인의 생각을 넘어 의회 공화당 내에서도 'IRA 전면 철폐 혹은 완화' 시도를 통해 발현된 바 있음.
- 2024년 대선을 맞이해 마련된 공화당 정강(platform)³¹⁾은 미국이 에너지 강국이 되기 위해 화석연료(오일, 천연가스, 석탄) 규제를 완화하면서 생산을 늘리는 한편, 전반적으로 연방정부의 낭비적 지출을 막겠다는 포부를 담고 있음.

30) "President Trump will once again exit the horrendously unfair Paris Climate Accords and oppose all of the radical left's Green New Deal policies that are designed to shut down the development of America's abundant energy resources, which exceed any country's in the world, including Russia and Saudi Arabia." Donald J. Trump(2023. 9. 7.), "Agenda47: America Must Have the #1 Lowest Cost Energy and Electricity on Earth," <https://www.donaldjtrump.com/agenda47/agenda47-america-must-have-the-1-lowest-cost-energy-and-electricity-on-earth>(검색일: 2024. 8. 6.)에서 발췌함.

31) Republican National Committee(2024), "The 2024 Republican Platform: Make America Great Again!"

표 5. 미국 118기 의회 공화당의 IRA 무력화 시도

법안	발의자 (공동발의 수)	내용	현상황
H.R.812	앤드류 오글스 (24명)	「인플레이션 감축법 2023(Inflation Reduction Act of 2023)」 · 현행 「인플레이션 감축법 2022」를 철폐하는 내용	발의
H.R.2811	조디 C. 애링턴 (19명)	「제한, 저축, 성장법(Limit, Save, Grow Act of 2023)」 · 232조: ① 북미 제조 요건 철폐, ② 보조금 수혜 차량 대수의 상 한선(20만 대) 재등장, ③ 핵심 광물 요건을 철폐하는 등 현행 친 환경차 보조금에 역행하는 내용 위주 · 233조: 기존에 보유한 친환경차에 대한 보조금 철폐 · 234조: 상업용 차량에 대한 보조금 철폐 · 236조: 첨단 에너지 프로젝트 보조금 연장 취소(reverse) · 237조: 첨단 제조 생산 보조금 철폐(배터리 관련) · 238조: 청정 전기 생산 보조금 철폐 · 239조: 청정 전기 투자 보조금 철폐	하원 통과

주: 본 표에서는 대표적인 두 가지 사례를 제시하며, H.R.3754 등 118대 의회에서 공화당 측이 발의한 비슷한 법안이 여럿 존재함.
자료: 각 법안의 내용을 토대로 저자 작성, H.R.2811은 하원 통과 후, 상원에 넘겨진 버전을 바탕으로 함.

■ 정치적 및 절차상의 이유로 친환경 정책을 완전히 폐기하기는 어려울 것으로 예상되며, 트럼프 재집권 시 'IRA의 부분 개정'이 가능한 대안이라고 볼 수 있음.

- [정치적 이유] 앞서 살펴본 바와 같이 대부분의 재생에너지 투자가 공화당 세가 강한 텍사스를 비롯한 지역에 집중되고 있으며, 전통적으로도 공화당 세가 강한 중부 대평원 지역은 풍력발전이 주된 전력원 중 하나였음.
 - 이에 더해 IRA의 최대 수혜 분야라고 할 수 있는 배터리/EV의 경우 전체 투자에서 공화당 강세 주와 경합 주 비중이 90% 이상을 차지하고 있으며, 해당 산업은 최대 규모 투자가 이루어지는 반도체에 비해 고용 유발도 높게 나타남.³²⁾
 - 또한 친환경 정책 기조를 완전히 뒤집기 위해서는 「인프라투자 및 일자리법」도 개정하거나 폐기해야 하지만, 동법은 초당적 지지를 통해 제정된 법이라는 점에서 이를 실현하기 위해서는 공화당 강성 우파가 의회에서 압도적 다수를 차지해야 함.
- [절차상 이유] 트럼프가 당선되고 공화당이 상하원 다수당을 석권한다면 IRA를 비롯한 바이든-해리스 행정부의 여러 공급망 정책을 개정하거나 폐기할 가능성이 높아지겠지만, 상원에서 민주당 측 필리버스터를 극복해야 하는 과제는 남게 됨.
 - 상원 공화당 의석 점유율이 60%에 미달할 경우 예산 조정(budget reconciliation) 절차를 거쳐 필리버스터를 극복할 수 있지만, 이러한 기회는 1년에 한 번으로 제한되어 있음.
- [IRA 일부 개정] IRA 전면 수정이 어렵다면 △재생에너지 발전 관련 ITC와 PTC, △전기차 보조금, △AMPC 중 일부를 철폐하는 것도 옵션이 될 수 있으나, 이는 모두 앞서 설명한 공화당 우세 주에서의 투자 규모 축소와 동반된 정치적 위험이 클 것으로 보임.
 - 만약 전체가 아닌 일부 개정에 착수한다면 재생에너지 투자가 활발한 텍사스를 비롯한 대평원 지역에 속한 의원들과 자동차 및 배터리 투자가 활발한 러스트벨트 및 남부 지방 의원들 간 충돌이 발생할 수도 있음.

32) The White House, "Investing in America," <https://www.whitehouse.gov/invest/>(검색일: 2024. 8. 1.).

- IRA 개정 시도에 따른 정치적 위험을 보여주는 예로, 공화당 주도로 발의된 「제한, 저축, 성장법 (H.R.2811)」은 당내 이탈표(반대 4, 기권 1)가 나오면서 217 대 215로 가까스로 하원을 통과한 바 있음.

■ 트럼프 당선 시 집권 최소 2년 이내에는 친환경 정책 폐기를 위한 법 개정을 추진할 것으로 예상됨.

- 대체로 집권 2년 차 중간선거에서 여당보다는 야당이 약진하는 경향이 있다는 점에서 2024년 의회 선거에서 공화당이 양원을 석권하더라도 2026년 중간선거에서는 다수당 지위를 놓칠 가능성이 있음.
- IRA의 보조금 정책 폐기에 따르는 정치적 위험은 중간선거가 임박하면 더욱 커질 수 있어 트럼프 후보자는 최대한 집권 초기에 공화당 의원들을 설득해 IRA 개정이나 폐기를 추진할 것으로 보임.

■ 현실적으로 트럼프는 IRA의 시행 규칙(rule)이나 가이드라인 조정을 통해 정책 집행에 큰 영향을 미칠 것으로 보임.

- IRA 내 재생에너지 ITC와 PTC 정책은 상당 부분이 미국 국세청(IRS)의 판단에 달려 있어 대통령이 개입할 여지가 충분함.
- 행정부 차원에서 ITC, PTC 정책 전반에 영향을 미치는 부분은 ① 10%p 보너스를 위한 국산품 활용 기준, ② 최종 세액공제율을 다섯 배가량 결정할 수 있는 노동 조건(labor requirements) 충족 기준, ③ 세제혜택 대상 여부를 가리는 온실가스 무배출(zero green house gas emissions) 기술의 범위를 설정하는 것이라고 할 수 있으며, 모두 실제 정책 시행 과정에서 세제 혜택 범위에 큰 영향을 줄 수 있음.

2) 해리스 집권 시 영향

■ 해리스는 바이든보다도 오히려 급진적인 친환경 전환정책을 주창한 바 있어, 입장 변화가 없다면 재생에너지 산업에 있어 트럼프 후보자의 대척점이라고 볼 수 있음.

- 과거 2020년 대선을 준비하는 과정에서 해리스 후보자는 예산 규모나 규제의 강도 측면 모두 바이든 후보자보다도 급진적인 정책을 공약으로 내세웠음.
 - 해리스 후보자는 2045년까지 탄소중립 경제 실현을 위해 10조 달러가량의 공공 및 민간 투자가 동반된 계획을 제시한 바 있으며,³³⁾ 이는 예산상 바이든 행정부 내 최대 규모 환경 법안들인 IRA(4,330억 달러)³⁴⁾와 「인프라투자 및 일자리법」(1.2조 달러)³⁵⁾의 지출을 합친 것보다도 다섯 배 이상 큰 규모임.
 - 해리스는 바이든과 다르게 2020년 민주당 대선 경선 당시 셰일가스 혁명을 이끌었던 수압파쇄공법(fracking) 금지를 주장한 바 있음.³⁶⁾

33) Politico(2019), "How Kamala Harris would address climate change," <https://www.politico.com/story/2019/09/04/kamala-harris-climate-change-1479993>(검색일: 2024. 8. 16.).

34) Senate Democrats, "Summary: The Inflation Reduction Act of 2022," https://www.democrats.senate.gov/imo/media/doc/inflation_reduction_act_one_page_summary.pdf(검색일: 2024. 8. 17.).

35) EY, "Infrastructure Bill," https://www.ey.com/en_us/infrastructure-investment-and-jobs-act(검색일: 2024. 8. 17.).

36) Politico(2024), "How Kamala Harris' platform could differ from Joe Biden's," <https://www.politico.com/interactives/2024/kamala-harris-joe-biden-platforms/>(검색일: 2024. 8. 16.).

- 바이든과³⁷⁾ 해리스가³⁸⁾ 2020년 대선 경선 당시 공감했던 정책은 ‘탄소세 도입’으로, 이러한 정책이 의회 차원에서 재추진된다면 해리스가 대통령으로 취임 시 이를 적극 지지할 것으로 보임.
- 해리스 후보자는 상원의원이던 시절(2017~21년) 활발하게 환경보호 관련 법안을 발의해 왔음.
- 해리스는 10년간 100% 청정에너지 전환을 주창한 ‘그린뉴딜(Green New Deal) 결의안’에 공동발의자로 참여한 바 있고, 본인도 주로 추가적인 규제나 조사를 요구하는 환경보호 관련 법안을 꾸준히 발의했음.³⁹⁾

표 6. 해리스 후보자가 상원의원 시절(115대, 116대 의회) 대표 발의했던 환경보호 관련 법안

의회	법안	내용
116대 (2019. 1.~ 2021. 1.)	S.4513	「기후평등법(Climate Equity Act)」 · 의회 예산처 내 기후 및 환경 형평성 사무소를 신설해 입법, 규제 또는 투자로 인해 최전선 커뮤니티*에 미치는 영향을 평가 *최전선 커뮤니티: 환경적 불평등을 경험했거나 기후 불평등에 취약한 커뮤니티
	S.4401	「환경정의법(Environmental Justice for All Act)」 · 유색인종 커뮤니티, 저소득 커뮤니티, 원주민 커뮤니티에 연방 법률 또는 프로그램이 인체 건강 또는 환경에 불균형하게 미치는 부정적인 영향을 조사하기 위한 자문 기관 및 프로그램을 수립
	S.2893	「기후변화로 인한 슈퍼펀드 대응법(Preparing Superfund for Climate Change Act)」 · 슈퍼펀드 사이트의 정화 작업 시 기후변화와 관련된 요인을 고려하도록 요구 *슈퍼펀드 사이트: 유해 물질로 오염된 지역
	S.2466	「수자원정의법(Water Justice Act)」 · 식수 인프라, 수질 오염 방지, 물 공급 프로그램 등과 관련된 다양한 프로그램이나 요구사항을 신설, 확장해 청정수에 대한 저렴한 접근성을 확보
115대 (2017. 1.~ 2019. 1.)	S.3134	「대기·보건 품질 강화구역 지정법(Air and Health Quality Empowerment Zone Designation Act)」 · 특정 비달성 지역*을 대기 및 건강 품질 강화 구역으로 지정하고, 오염을 일으키는 차량이나 엔진을 교체하거나 개조하는 데 필요한 보조금을 제공 *비달성 지역: 미국 환경청(EPA: Environmental Protection Agency)이 평가한 연방 대기질 기준 미달 지역
	S.3015	「용수 접근성 강화법(Water Affordability Act)」 · 「연방 수질오염 방지법(Federal Water Pollution Act)」을 개정하여 EPA에 저소득층과 환경적으로 취약한 가구의 위생 및 식수 서비스 접근성을 개선하기 위해 최소 10개의 적격 기관에 보조금을 수여하는 시범 프로그램을 마련하도록 요구
	S.2722	「환경 정의 알 권리법(Environmental Justice for All Act)」 · 환경 정의 문제와 관련하여 살충제 및 화장품의 추가적인 규제를 다룸

자료: Congress.gov에서 해리스 후보자의 프로필을 토대로 환경보호 관련 법안을 정리함.

- 해리스는 상원의원으로서 대형 예산이 투입되는 법안을 발의하기는 어려웠는데, 이는 탄소세와 같이 세입 측면 법 개정이 동반되는 정책을 추진하기 어렵고 세출법안도 전통적으로 하원에서 발의함에 따라 친환경 인프라 투자와 같은 법안을 제출하는 데 제약이 있었기 때문임.⁴⁰⁾

* 미국 헌법 1조 7항은 “세입 징수에 관한 모든 법률안은 먼저 하원에서 제안되어야 한다”라고 명시하고 있음.

37) CNN(2019. 9. 4.), “Climate Crisis Town Hall with Joe Biden(D), Presidential Candidate,” <https://transcripts.cnn.com/show/se/date/2019-09-04/segment/05>(검색일: 2024. 8. 17.).

38) New York Times(2024. 7. 22.), “Here’s Where Kamala Harris Stands on Climate”(검색일: 2024. 8. 17.).

39) Politico(2024), “How Kamala Harris’ platform could differ from Joe Biden’s,” <https://www.politico.com/interactives/2024/kamala-harris-joe-biden-platforms/>(검색일: 2024. 8. 16.).

40) “For example, the *Constitution provides that only the House of Representatives may originate revenue bills. By tradition, the House also originates appropriation bills. As both bodies have equal legislative powers, the designation of one as the “upper” House and the other as the “lower” House is not applicable.*” U.S. Congress(2007. 7. 25.), “How Our Laws Are Made,” H. Con. Res. 190., p. 6에서 발췌함.

- 해리스가 대통령으로 취임할 경우 기본적으로 바이든 행정부의 정책이 연속성 있게 추진되도록 집중할 것으로 보이며, 정치 상황을 고려해 급진적인 정책 제시는 다소 자제할 것으로 예상됨.
 - 해리스 후보자의 개인적인 법안 추진 이력 등을 보면 기후변화와 관련된 소수자 및 취약 계층 보호에 큰 관심이 있으며, 급진적인 친환경 전환정책에도 대체로 찬성함.
 - 다만 최근에는 셰일가스가 풍부한 펜실베이니아 같은 주들의 표를 의식해 ‘수입파쇄공법 금지’에 대한 입장을 번복하는 등 나름의 유연성을 보이고 있음.⁴¹⁾
 - 해리스의 대표 경제 공약이라고 할 수 있는 ‘미국 가정을 위한 비용 감축 어젠다(Agenda to Lower Costs for American Families)’에는 본인의 관심사와 일관되게 취약 계층을 위한 각종 정책을 담고 있지만 기후변화 대응에 관한 내용은 없었음.⁴²⁾
 - 해리스 후보자가 2019년 군소 후보였던 시절에 비해 유력 대선후보로 부상한 2024년 현재 타협이 다소 가미된 정책들을 제시할 것으로 보임.
 - 해리스는 2020년 대선 당시 자동차 제조사가 전기차나 수소차만을 생산하도록 강제하는 공약을 주장했으나, 최근 해리스 후보자 캠프에서는 ‘해리스 후보자가 전기차 의무화(electric vehicle mandate)에 반대한다’고 밝힘.⁴³⁾
 - 다만 맥락을 살펴보면 트럼프 후보자의 러닝메이트인 JD 반스가 “해리스는 모든 미국인이 전기차를 소유하도록 강제한다”라는 언급에 대해 해리스 후보자 측이 반박을 제시한 것으로,⁴⁴⁾ 바이든 행정부는 연방 정부 차원에서 전기차 의무 보유나 제조를 강제하는 정책을 펴지는 않았음.

4. 시사점

가. 미국의 재생에너지 투자 여건 전망

- 미국 대선 이후 연방정부 정책에 따른 미국 내 재생에너지 투자 여건에 불확실성은 있으나 주정부 정책이나 선도 기업의 투자를 고려하면 투자 여건이 급격히 악화되지는 않을 것으로 보임.
 - 트럼프 재집권 시 화석연료 채굴을 통한 에너지 가격 안정을 추구할 것으로 예상됨에 따라 재생에너지 비용(LCOE) 경쟁력이 악화되고 바이든 행정부의 인센티브가 축소될 수 있음.
 - 미국 내 재생에너지 신규 투자가 이루어지는 지역을 대상으로 한 보조금이나 세제 혜택이 축소되면 투자에 따른 실질적인 비용(LCOE)이 증가할 수 있음.
 - 이에 더해 각종 보너스를 합쳐 재생에너지 발전에 30~50%가량의 투자 세액공제율이⁴⁵⁾ 적용되는 IRA가

41) Bloomberg(2024. 8. 14.), “Kamala Harris Once Trashed Fracking, and Pennsylvania Hasn’t Forgotten”(검색일: 2024. 8. 17.).

42) Harris for President(2024. 8. 16.), “Vice President Harris Lays Out Agenda to Lower Costs for American Families,” <https://mailchi.mp/press.kamalaharris.com/vice-president-harris-lays-out-agenda-to-lower-costs-for-american-families>(검색일: 2024. 8. 17.).

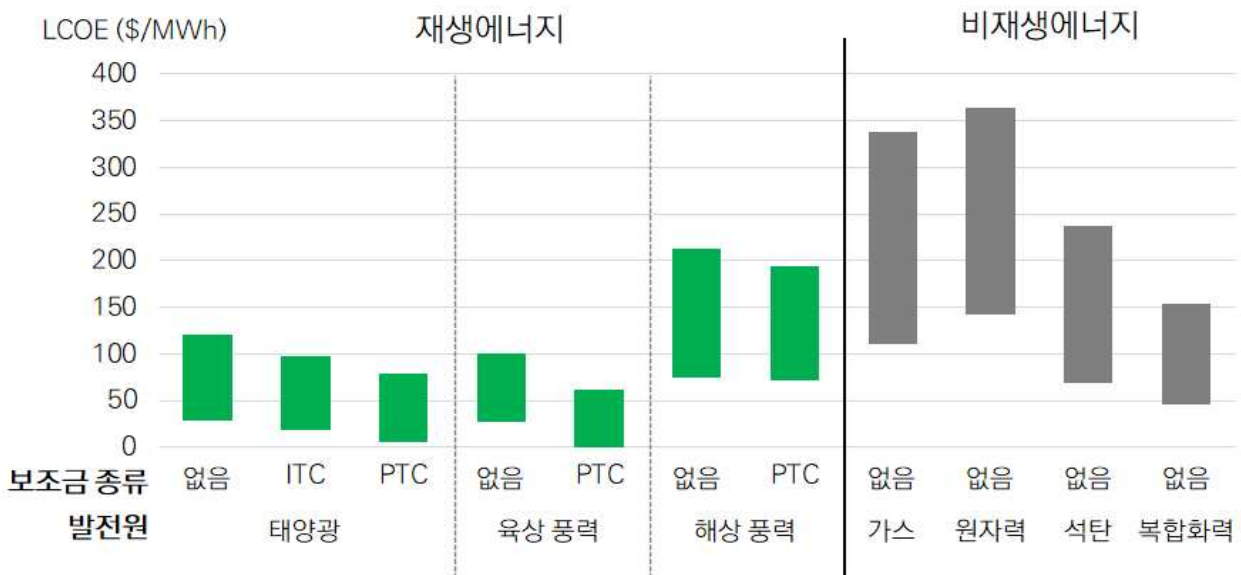
43) Axios(2024. 9. 4.), “Harris campaign dodges over EV mandate walkback,” <https://www.axios.com/2024/09/04/kamala-harris-campaign-ev-mandate>(검색일: 2024. 9. 6.).

44) Fox Business(2024. 8. 27.), “Harris campaign says Dem nominee ‘does not support’ electric vehicle mandate in attempt to flip the script”(검색일: 2024. 9. 6.).

45) 노동조건을 만족한다면 기본 투자세액공제율이 30%이지만, 거기에 국산품 조건을 만족하면 10%p가 추가될 수 있음. 이에 더해 규모가 작은 프로젝트는 투자 대상지에 따라 투자세액공제율이 10%p 더 가산될 수 있음.

- 철회되거나 개정된다면 발전 사업자의 투자 유인이 상당히 떨어질 수 있음.
- 하지만 여러 주정부에서 시행하는 RPS나 CES와 같은 규제나 인센티브가 건재한 상황으로, 투자 여건이 급격하게 나빠지지는 않을 것으로 보임.
 - 또한 IRA 보조금이 없더라도 태양광을 비롯한 재생에너지의 LCOE는 이미 충분한 경쟁력을 갖춘 상황임.

그림 11. 미국의 발전원별, 보조금별 LCOE 구간 비교



주: 보조금이 있는 열의 경우 「인플레이션 감축법」의 ITC나 PTC를 반영한 LCOE를 나타내지만, 해당 법률의 모든 부분을 다 반영한 것은 아님.

자료: Lazard(2024), "LCOE: Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis - VERSION 17.0," https://www.lazard.com/media/xemfey0k/lazards-lcoeplus-june-2024-_vf.pdf(검색일: 2024. 8. 19.).

■ 미국 내 재생에너지 공급은 그간 정권 교체에 따른 정책 불확실성에도 불구하고 증가해 왔으며, 향후에도 이러한 추세가 이어질 것으로 보임.

- 앞서 살펴본 바와 같이 비재생에너지 발전용량이나 발전량 증대는 정체된 상황인 데 반해, 재생에너지 발전용량은 거의 두 자릿수에 가까운 성장을 거듭해 왔음.
- 생산세액공제는 짧게는 1~2년 단위로 연장을 거듭하면서 결과적으로는 법 개정이 늦춰지더라도 소급 적용이 되었으나, 법 개정 전에는 정책이 어떻게 변할지 모르는 상황이 지속되었음.
 - 태양광발전은 생산세액공제에서 배제되었던 기간이 길어 정부 차원의 지원은 거의 투자세액공제에 집중됨.
- 향후 데이터센터 중심으로 전력 수요가 증가할 예정인 반면 미국 3개 데이터센터 기업 중 구글과 마이크로소프트는 RE100에 가입한 상황이며, 아마존은 '2030년까지 재생에너지로 100% 전환하겠다'는 목표를 2023년에 7년 앞당겨 달성함.⁴⁶⁾

46) "Transitioning to carbon-free energy sources is one of the most effective ways to lower Scope 2 emissions. In 2019, we set an ambitious goal to match 100% of the electricity we use with renewable energy by 2030. This goal includes all data centers, logistics facilities, physical stores, and corporate offices, as well as on-site charging points and our financially integrated subsidiaries." Amazon, <https://sustainability.aboutamazon.com/climate-solutions/carbon-free-energy?energyType=true>(검색일: 2024. 8. 6.)에서 발췌.

- 따라서 기업들이 폭증하는 전력 수요에 재생에너지로 대응하는 추세가 앞으로도 이어질 것으로 보임.

나. 미국의 탄소국경조정세 도입 대비

- 탄소국경조정세는 대체로 민주당에서 선호하지만 공화당에서도 점차 이를 받아들이는 분위기가 조성되고 있어 해리스와 트럼프 중 누가 당선되더라도 주의 깊게 지켜봐야 할 의제로 보임.
 - 117대 의회에서는 공화당이 1건의 공동발의 외에는 탄소국경조정세에 참여하지 않았으나,⁴⁷⁾ 118대 의회에서는 공화당 단독 법안과 함께 민주당과 합동 발의한 법안도 2건 상정된 상황임.
 - 민주당의 ‘친환경 전환,’ 공화당의 ‘국내 산업 보호를 위한 무역장벽 건설’이라는 각 당의 이해관계가 맞아떨어진다면 오히려 예상보다 높은 수위의 탄소국경조정세가 현 118대 의회나 차기 119대 의회에서 도입될 수 있음.
 - EU의 CBAM(Carbon Border Adjustment Mechanism)이나 미국 의회에서 발의되는 다양한 형태의 탄소국경조정세는 대체로 △철강, △알루미늄, △시멘트, △유리, △특정 화학제품에 한정되는 경향이 있었음.
 - 하지만 118대 의회에서 민주당(카바할)과 공화당(피츠패트리) 의원들의 합작으로 한 차례 더 등장한 「시장선택법(MARKET CHOICE Act)」의 경우 전통적으로 탄소국경조정세에서 논의되는 품목 외에 ‘반도체 제조(semiconductor manufacture)’ 부문을 온실가스 배출세 적용 대상으로 선정하였으며, 공화당 주도의 「해외 오염세법」은 태양광셀, 리튬이온배터리, 풍력발전기, 핵심광물과 같은 비전통적인 품목을 다루고 있음.
 - 따라서 보호무역장벽으로 충분히 작동할 수 있다면 오히려 공화당의 동의를 구하는 데 수월할 수 있다는 점에서 역설적으로 더 강력한 탄소국경조정세가 민주당과 공화당 간 합의 과정에서 등장할 수 있음.
 - 또한 「시장선택법」은 제조 과정에서의 배출과 함께 전기 사용으로 인한 간접적인 배출까지 모두 고려해 온실가스 배출 강도(Greenhouse gas intensity)를 계산하면서 탄소국경조정세 대상 여부를 판별하도록 명시하고 있으며, 이외에도 다양한 스코프2 범위의 배출을 고려하도록 법안이 등장하고 있어 대미국 수출 의존도가 높은 우리나라에 경종을 울리고 있음.
- 당장 미국에서 탄소국경조정세가 도입되기에는 시간이 필요하겠지만, 해당 정책의 요구사항을 단기간에 충족하기는 어렵다는 점에서 재생에너지 투자 확대를 장려하는 국가적 차원의 대비가 필요함.
 - 보통 탄소국경조정세는 가격×배출 강도×물량의 곱으로 표현되는데, 개별 기업이 배출 강도를 입증해야 한다면 기업 차원에서 탄소배출이 적은 자원을 활용하는 방식으로 대응할 수 있겠지만, 미국에서 논의되는 탄소국경조정세는 특정 산업 단위에서 미국과 상대국의 탄소배출 강도를 비교하는 방식을 주로 택하고 있음.
 - 만약 시설이나 기업 단위로 탄소배출 강도를 입증한다면 단순 리소스 셔플링(resource shuffling)을 통해 청정한 방식으로 만들어진 제품을 선택적으로 미국으로 수출하고 탄소배출 강도가 높은 제품은 다른 수요처에 보내는 식으로 우회하면 실제 배출량 감축에 큰 효과가 없기 때문임.
 - 따라서 원자력과 함께 재생에너지 투자 확대를 통해 국가적으로 발전 과정의 탄소배출 강도를 낮추는 노력이 필요할 수 있음.

47) Ye, Jason(2022. 12.), “Carbon Pricing Proposals in the 117th Congress,” Center for Climate and Energy Solutions.

- IRA 내 ‘온실가스무배출 기술’의 정의에 관한 시행규칙에 원자력 발전은 포함되었으나⁴⁸⁾ 이는 법률로 구속하는 사항이 아니라는 점에서 향후 미국이 어떤 방식으로 제도를 운용할지 불확실성이 남아있음. 한편 재생에너지의 경우 대체로 다양한 정책에서 큰 이견 없이 청정에너지로 인정하는 태양광, 풍력 등의 기술이 존재함.

다. 재생에너지 분야 한-미 협력에 관한 시사점

■ 한-미는 「에너지안보대화(Energy Security Dialogue)」를 통해 양국의 정책 현황을 공유하고 청정에너지 전환을 위한 협력을 약속하고 있음.

- 가장 최근인 「10차 에너지안보대화」에서는 △우크라이나 에너지 재건사업, △메탄 및 이산화탄소 배출 절감 이행, △인도-태평양 지역 전반에 걸쳐 지속 가능한 에너지 지원 및 기후 회복력 증진, △광물안보 파트너십(MSP) 등을 통한 핵심 광물 공급망 개발 협력, △청정에너지 기술에 대한 협력 강화 등을 논의함.

■ 민간 차원에서는 미국 재생에너지 시장에 한국기업이 진출하면서 태양광 사업을 영위하거나 태양광 사업에 필요한 부품을 공급하고 있으며, 미국기업은 금융투자나 풍력발전기 공급 등을 통해 한국 재생에너지 시장에 진출하고 있음.

- 미국기업의 경우 블랙록이 브라이트에너지파트너스, 크레도홀딩스 등을 통해 한국에서 재생에너지 사업을 영위하고 있으며, GE가 한국에 각종 풍력발전소 터빈을 공급 중임.
- 한국의 경우 태양광 공급망의 전후방에 걸쳐 다양한 기업이 미국에 진출했으며, 모두 미국의 재생에너지 정책 방향과 시장 상황에 연결되어 있음.

표 7. 미국과 한국 간 재생에너지 투자 상황

투자국	종류	기업	지역	내용
미국	태양광	블랙록(BEP)	한국 전역	· 블랙록은 2022년 12월 태양광 플랫폼인 브라이트에너지파트너스(BEP)에 1,700억 원을 투자 · BEP는 전국에서 태양광발전 상업 운전 중
	풍력	GE	강원도	· 삼척 내 봉산 풍력발전소(30.4MW), 영월 삼동산 풍력발전소(30.4MW) 사업에 GE 3.8-130 각각 8기 공급
			전라북도	· 90MW 규모 고군산 풍력발전사업에 두산중공업, GE가 제작사로 참여
	혼합	블랙록(크레도홀딩스)	한국 전역	· 블랙록이 운영하는 펀드가 신재생에너지 전문 투자 그룹인 크레도홀딩스의 단일주주가 됨(2021. 7.) · 해상 및 육상 풍력, 태양광, ESS, 연료전지, 수소사업 등 다양한 재생에너지 관련 사업을 영위 중
한국	태양광	OCI	TX 전역	· 2011년 미국 진출 이후 알라모 프로젝트 규모가 대략 573MW에 달함
			샌안토니오, TX	· 4천만 달러를 투자해 셀 모듈 생산 여력 증설(210MW→1GW)

48) U.S. Department of the Treasury(2024), "U.S. Department of the Treasury, IRS Release Proposed Guidance to Continue Investment Boom in Clean Energy Production," <https://home.treasury.gov/news/press-releases/jy2376>(검색일: 2024. 8. 7.).

투자국	종류	기업	지역	내용
미국	한화에너지(174 Power Global)		TX 전역	· Ellis(80MW; 엘리스 카운티), Rayo del Sol(180MW; 카메론 카운티), Oberon 1A & 1B(180MW; 액터 카운티)를 합하면 440MW 규모의 태양광발전소 운영 중
			볼더시티, NV	· 400MW 태양광발전소 운영 중
			스윗워터, WY	· 2018년 12월 100MW 태양광발전소 완공
			미국 전역	· 그 외에도 미국 전역에서 에너지 저장사업도 진행 중
	한화큐셀		달튼, GA	· 태양광 패널 생산(1.7GW 규모), 2023년 4/4분기 5.1GW 규모로 확대
			패닌, TX	· 168MW 규모 태양광발전소 운영(2021. 9.)
			카터스빌, GA	· 신규 공장 건설 예정; 모듈, 실리콘 잉곳, 웨이퍼 및 셀을 포함한 태양광 패널 부품 생산 예정
	삼성물산		밀람, TX	· 삼성 C&T Renewables가 1GW 규모 태양광, 2GW ESS 프로젝트 개발 후 Sunracer Renewables에 매각
	한화첨단소재		카터스빌, GA	· 1.47억 달러를 투자해 2024년 6월까지 한화큐셀의 태양광 셀 부품인 보호 필름(encapsulant film) 생산 · 해당 제품을 생산하는 미국 내 유일 기업이 될 예정
	중부발전		프리오, TX	· 130MW 규모 태양광발전 사업 운영 중
			산안젤로스, TX	· 160MW 규모 태양광발전 사업 운영 중
	현대건설, KIND		콘초, TX	· 459MW 규모 태양광발전소 개발에 협력 중
	현대건설, 중부발전, KIND		미정	· 미국 태양광발전 사업 공동개발 착수
풍력		CS윈드	푸에블로, CO	· 풍력타워 공장 건설
		LS전선	체사피크, VA	· 풍력발전 위한 HVDC 해저 케이블 공장 건설(1조 원 규모)
ESS		LG에너지솔루션	퀸크리크, AZ	· 32억 달러 투자해 EV용 실린더형 배터리 생산(27GWh; 2026년 가동 예정) · 23억 달러 투자해 ESS용 파우치형 LFP 배터리 생산(16GWh; 유보)
		중부발전	로스엔젤레스, CA	· 62MW/346MWh 용량으로 ESS 기반 VPP 사업에 진입 (SK E&S, SUSI Partners 참여)

자료: 딜북뉴스(2024. 4. 8.), 「국내 해상풍력·태양광시장, 외국계 자본 각축전」, <https://dealbook.co.kr/gugnae-haesangpung-ryeog-taeyangwangsijang-oguggye-jabon-gagcugieon/>(검색일: 2024. 8. 18.); 전력거래소(2024), 「발전소 건설사업 추진현황(2024년도 1분기)」; 외교부(2023. 11.), 「2024 주요국 신재생 에너지 현황 및 정책」; LG에너지솔루션 보도자료, 49) 삼성물산 보도자료, 50) OCI Solar, "Alamo Project," 51) <https://www.komipo.co.kr/kor/content/46/main.do?mCd=FN021403>, 씨에스윈드 보도자료(2023. 11. 30.), 「美 바이든 대통령, 씨에스윈드 미국법인 전격 방문」, LS전선 보도자료, 「LS전선, 약 1조원 투자해 美 최대 해저케이블 공장 건설」 참고함.

- 미국의 대중국 관세장벽과 한국기업의 미국 내 생산 확대로 미국 내 태양광 산업에서 한국의 입지가 강화됨.
 - 중국의 대미 태양광 수출에 가장 큰 영향을 주었던 사건은 201조 셰이프가드 조치로 볼 수 있으며, 셰이프가드 조치 면제 철회 여부에 따라 중국의 대미 수출은 급격한 변화를 보였음.
 - 한화큐셀의 미국 상업용 태양광시장 점유율이 2018년 8.3%에서⁵²⁾ 2023년 1/4분기 기준 35.3%로⁵³⁾ 크게 성장했으며, 미국 태양광 셀/패널 수입시장에서 중국에 비해 한국의 위상이 굳건함.

49) <https://news.lgensol.com/company-news/press-releases/1613/>(검색일: 2024. 8. 18.).

50) <https://news.samsungcnt.com/ko/전체기사/상사부문/2023-09-삼성물산-상사-미국-텍사스-3gw-태양광-ess-개발-계약-체/>(검색일: 2024. 8. 18.).

51) <https://wetalkotalk.oci.co.kr/eng/sub/business/alamo.asp>(검색일: 2024. 8. 19.).

52) 한화 보도자료(2020. 4. 27.), 「한화큐셀, 美 주택용과 상업용 태양광 시장 모두 1위 달성」.

53) 한화큐셀 News(2023. 7. 3.), 「한화큐셀, 美 주요 모듈 시장서 점유율 35% 돌파」.

- 중국의 대미 태양광 수출은 2018년 이후 급감했으나, 그와 동시에 아세안 국가들로부터의 수입이 증가해 미국 내 태양광 수입시장 내 아세안 국가들의 점유율은 2015년 33%에서 2023년 74.5%로 대폭 확대됨.
- 이에 바이든 행정부는 중국의 태양광 우회 생산지로 거론된 캄보디아, 말레이시아, 태국, 베트남에 대한 무관세 혜택 종료(2024. 6. 6.)를 관철함.⁵⁴⁾

그림 12. 미국의 태양광(태양전지) 셀/패널에 대한 관세부와 역사 및 한·중 대미 수출 추이

(단위: 억 달러)



주: HS 8541 내 태양광 관련 품목들을 대상으로 함.
자료: U.S. Census, 연방 관보(Federal Register)에 수록된 각종 USTR의 공고문 참고.

- [한국의 대미 투자] 빠르게 성장하는 미국의 재생에너지 산업에 대한 진출 확대를 통해 미국시장 내 지위를 굳건히 하는 한편, 향후 미국기업들과 공동으로 제3국 진출을 모색해 볼 수 있음.
- 미국은 공급망 정책을 추진하면서 투자유인책과 함께 국내 생산에 대한 프리미엄이나 의무를 강화하고 있어 미국시장 선점을 위해 우리 기업들이 미국 내 생산을 확대할 수밖에 없게 만들고 있음.
 - 앞서 언급한 IRA 내 재생에너지 관련 ITC와 PTC의 국산품 사용 요건과 같이 미국 내 생산이 관련된 프리미엄은 향후 다양한 연방정책에도 재등장하거나 강화될 우려가 있음.
 - 「인프라투자 및 일자리법」과 동법의 일부인 「Build America, Buy America Act」는 공공 인프라 조달시장에서 발전설비를 포함한 인프라에 대해 국내산 구매 의무 규정을 강화함.⁵⁵⁾

54) The White House(2024. 5. 16.), "FACT SHEET: Biden-Harris Administration Takes Action to Strengthen American Solar Manufacturing and Protect Manufacturers and Workers from China's Unfair Trade Practices," Statement and Releases.
55) 박혜리(2022), 「최근 미국의 바이 아메리카(Buy America) 정책 강화 동향과 시사점」, KIEP 세계경제 포커스, Vol. 5, No. 34.

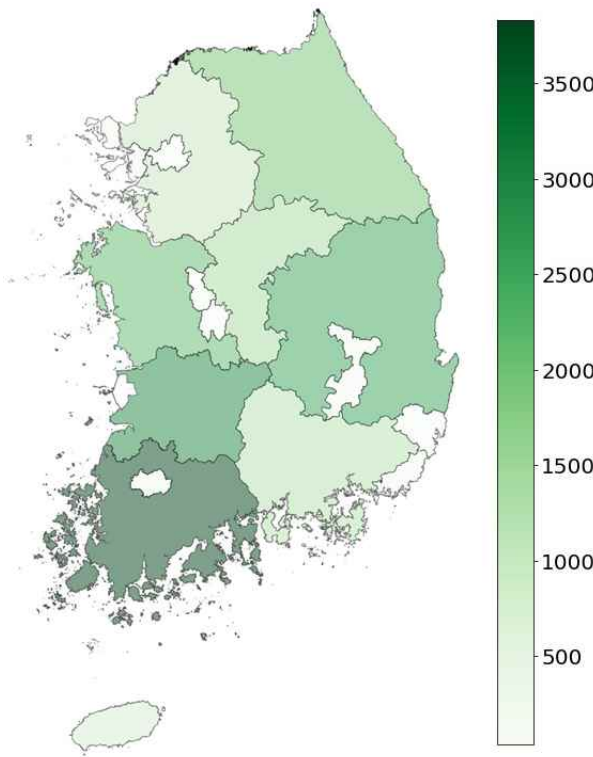
- 트럼프와 바이든 행정부가 태양광 패널에 취한 정책을 살펴볼 때 201조 셰이프가드 조치에 대해 초당적인 지지가 있는 것으로 보이며, 해당 무역장벽이 단기간에 해소되기는 어려울 것으로 보임.
- 또한 ESS 확대에 필수적인 국내 배터리 업체들의 가격경쟁력 향상 및 배터리 안정성 등 품질 향상을 위해 미국을 테스트베드로 활용할 필요가 있음.
- 미국 시장에서의 경험과 미국기업들과의 연대는 「에너지안보대화」에서 제시된 우크라이나 재건사업, 인도-태평양 지역의 친환경 전환 등을 실현하기 위한 발판이 될 수 있음.

■ [미국의 대한국 투자] 한국의 재생에너지 기반을 확대하기 위해 미국을 비롯한 외국인투자자의 참여가 필요하며, 향후 재생에너지 발전 여력 향상에 따른 전력망 구축 대응을 위해서도 미국과 협력할 필요가 있음.

- 산업통상자원부는 「재생에너지 보급 확대 및 공급망 강화 전략(2024. 5.)」을 발표하며 ① 재생에너지 보급 지연, ② 공급망 구축을 통한 에너지안보 확대 및 해외진출 기반 마련을 주요 정책 환경으로 제시함.⁵⁶⁾

그림 13. 한국 재생에너지 발전용량 현황

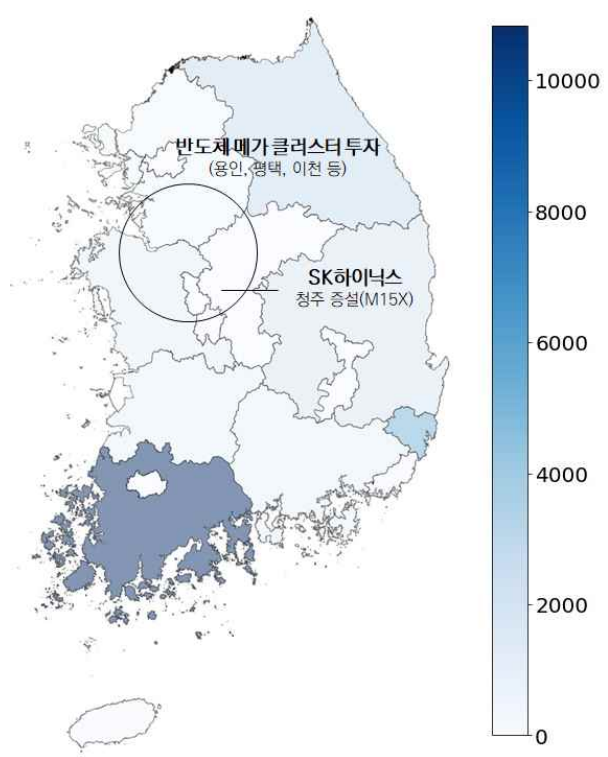
(단위: MW)



자료: 60 Hertz, 「햇빛바람지도」, <https://map.60hz.io/> (검색일: 2024. 8. 19.).

그림 14. 한국 재생에너지 추가 발전용량 전망

(단위: MW)



자료: 전력거래소(2024), 「발전소 건설사업 추진현황 (2024년도 1분기)」; 관계부처 합동(2024), 「반도체 메가클러스터 조성방안」; SK하이닉스(2024. 4. 24.), 「청주 생산시설 증설」(검색일: 2024. 8. 19.).

56) 이 외에도 여러 정책 환경을 제시했으나, 본고에서는 한-미 협력과 관련된 부분에만 집중함.

- 이 외에도 ③ 지역별 재생에너지 전력 수요와 공급의 미스매치, ④ 전력망 부족 및 계통 취약성을 한국 재생에너지 산업이 당면한 주요 과제라고 볼 수 있음.
 - 경기도를 중심으로 반도체 분야에만 622조 원가량의 대규모 투자가 예정되어 있고, 용인 국가산단과 일반산단에 총 10GW 이상의 추가 전력이 필요한 것으로 예상되지만,⁵⁷⁾ 경기도에서 계획된 추가 발전용량은 대략 269.9MW로⁵⁸⁾ 전력 수요에 비해 재생에너지 공급이 부족한 상황임.
 - 태양광과 풍력발전 등 재생에너지는 출력이 변동적이어서 전력 계통 불안정의 문제를 야기할 수 있는데,⁵⁹⁾ 수요공급의 미스매치는 출력제한, 과전압, 전력 생산 중단 문제 등을 더욱 심화시킬 수 있음.
 - 한국의 재생에너지 투자계획은 23.4GW에 달하지만(2024년 1/4분기 기준), 대부분 전라남도(10.8GW)와 울산광역시(5.1GW) 등 수도권과 떨어진 지역에서 발전 여력 증대가 예상되며, 반도체를 비롯한 제조업 분야의 지방으로의 투자 분산이 어렵다면 재생에너지 발전과 연계한 전력망 건설이 시급한 과제임.
 - * 삼성전자 DS(반도체) 부문은 미국과 중국에서 재생에너지 사용률 100%를 달성했으나 DS 부문 전체 사용률은 24.3%에 불과하며, SK하이닉스도 중국에서 재생에너지 사용률 100%를 달성했으나 전사적으로는 30% 수준에 불과함.⁶⁰⁾
- 재생에너지 공급망과 전력 계통 운영 전반의 한계는 미국과의 협력을 통해 보완할 필요가 있음.
 - 한국의 재생에너지 LCOE는 미국에 비해 높다는 점에서 향후 미국의 주요 재생에너지 기업 제조기지를 유치해 공급망 강화를 도모하는 한편, 동 산업 관련 자본투자 및 유지보수 비용을 감축할 필요가 있음.
 - 재생에너지 발전 비중 확대에 따른 전력 계통 안정성 확보를 위해 미국의 다양한 계통 운영방안을 연구·설계·적용하고 검증한 뒤 한국에 도입할 필요가 있음.
- [HVDC] 한국은 급격한 전력 수요 확대 및 재생에너지 발전 증대와 관련해 HVDC(High Voltage Direct Current; 고압 직류)⁶¹⁾ 송전에 대한 요구가 높아지고 있는데, 이와 관련해 그간 이어진 한-미 협력을 바탕으로 지속 협력할 유인이 있음.
 - GE와 한전은 HVDC 전력산업 인프라 구축을 위한 협약⁶²⁾을 맺은 바 있고, LS일렉트릭은 GE와의 HVDC 협력 사업 파트너십 강화 협약을 통해 글로벌 시장 수요에 공동 대응하기로 합의함.⁶³⁾
 - 「제10차 장기 송변전설비계획」에 따르면 HVDC 송전선로는 2021년 498km에서 2036년 3,084km로 확대 될 예정이며, 기존의 수도권-강원도 지역을 잇는 횡축 전력망 외에 재생에너지 잉여 발전력 발생이 우려되는 서해·해남 지역과 수도권을 연결하는 종축 HVDC 전력망 구축의 필요성이 제기됨.
 - 현상황에서 한국은 재생에너지 전력 수요처·공급처가 지역별로 극명하게 나뉘어 HVDC 송전 시스템 확대와 함께 기술 고도화가 필요해진 만큼, 보완적 구조가 발생하는 부문에서는 미국기업과 협력해 기술을 공유

57) 관계부처 합동(2024), 「반도체 메가 클러스터 조성방안」을 참고함. 다만 발전용량과 발전량은 같은 개념이 아니라는 점에서 재생에너지 기준이라면 발전용량이 10GW보다 더 커야 할 수도 있음. 다만 문헌에 따라 16.6GW를 제시하기도 함. 이태일리(2024. 8. 20.), 「머리 맞댄 여야-재계... "반도체 지원에 진보도 보수도 없다"」, <https://m.edaily.co.kr/News/Read?newsId=02892966638989288&mediaCodeNo=257>(검색일: 2024. 9. 6.).

58) 전력거래소(2024), 「발전소 건설사업 추진현황 (2024년도 1분기)」, p. 54. "신재생에너지 발전소 건설사업 추진 현황 총괄표"를 참고함. 해당 자료는 20MW 이상 신재생에너지 건설사업을 조사한 결과임.

59) 이유수(2020), 「태양광 및 풍력발전의 전력계통 영향과 시사점」, 에너지경제연구원 에너지포커스, 2020 가을호.

60) 삼성전자, 「기후행동 Climate Action」, <https://www.samsung.com/sec/sustainability/planet/climate-action/#anchor2>(검색일: 2024. 8. 20); SK하이닉스, 「지속가능경영보고서 2024」.

61) 직류가 교류보다는 송전효율이 높지만, 교류와 달리 직류는 승압 및 강압이 어렵다는 단점이 있음. 또한 동일한 전력에서 전압을 두 배 올리면 전류는 절반이 되면서 에너지 손실은 4배로 줄어드는 장점이 있어 고압 직류 송전 방식이 발전원과 전력 수요처 간 거리가 멀 때 교류 방식보다 효율이 높음.

62) GE 보도자료(2017. 3. 12.), 「Ge, 한전과 국내 최초로 빛가람 에너지 밸리 내 HVDC 전력산업 인프라 구축 협약 체결」.

63) LS일렉트릭 보도자료(2024. 1. 24.), 「LS ELECTRIC-GE, 글로벌 사업 파트너십 강화」.

하고 제3국 공동 진출을 타진해볼 수 있음.

- [분산자원 활용] 분산형 발전체계가 잘 구축된 미국의 경험을 수용하고 상호보완적 분야에서 양국 간 협력을 통해 한국의 지능형 전력망 구축 등 에너지 신사업 분야에서의 빠른 성장을 도모해볼 수 있음.
 - 미국은 가상발전소(Virtual Power Plant) 시장이 가장 큰 국가 중 하나로⁶⁴⁾ 2020년 9월 연방 에너지 규제위원회(FERC: Federal Energy Regulatory Commission)는 분산자원의 전력 도매시장 참가를 허용함(Order 2222).
 - 미국 가상발전소에⁶⁵⁾ 포함되는 자원 중 ESS, 옥상 태양광, 전기차와 충전 시설 등 한국과 미국이 보완할 수 있는 분야를 찾아볼 수 있음. **KIEP**

64) Grand View Research, "Virtual Power Plant Market Size, Share & Trends Analysis Report By Technology (Distributed Energy Resource, Demand Response, Mixed Asset), By End Use (Industrial, Commercial, Residential), By Region, And Segment Forecasts, 2024 - 2030," <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/virtual-power-plant-market-report>(검색일: 2024. 9. 6.).

65) FERC Order No. 2222는 '가상발전소'라는 단어 대신 DER(Distributed Energy Resources)을 사용하지만, 본고에서는 가상발전소로 표현함.