

# KEMRI 전력경제 REVIEW



Vol.309

이전 Review 보기

2024년 11월호

## ▶ Issue Paper

- ESS 시장 활성화를 위한 해외 지원정책 사례 분석
- 美 증권거래위원회(SEC) 기후공시 기준의 주요내용 및 시사점

## ▶ Research Activities

- 글로벌 CCS 시장 현황과 전망
- 금융배출량의 개념 및 동향

## 【 Highlight 】

### I. ESS 시장 활성화를 위한 해외 지원정책 사례 분석

#### 1. ESS 개요 및 현황

- 재생e 및 분산e 확대에 따라 안정적 전력망 운영을 위한 유연성 자원으로 ESS 도입 필요
- 글로벌 ESS의 누적설비규모는 '23년 86GW에서 '30년 650GW로 7.5배 이상 증가가 예상

#### 2. 해외 주요국 및 국내 ESS 정책 동향 및 사례

- [전력시장 참여 정책] ESS의 전력시장 참여 제도를 운영해 수익 창출 기회를 제공
- [설치 목표 및 의무화 정책] 州/국가 단위의 ESS 설치목표 설정 및 법령으로 의무화
- [인센티브 지원 정책] 주요 유틸리티들의 요금제 개편과 정부 재원을 활용한 세액공제, 설치비 지원 및 운영에 대한 성과지급 등 다양한 형태의 인센티브 지원 제도를 시행

#### 3. 결론 및 제언

- 국내 및 해외 주요국들은 정부 차원에서 ESS의 '수익 기반 마련', '수요 진작' 및 '인센티브 제도' 등의 크게 세 가지 유형의 지원책을 시행 중
- 국내 전력산업은 낮은 재생에너지 비율과 전기요금 등으로 인해 민간의 투자만으로는 ESS 보급 활성화에 한계가 있기 때문에 당분간 정책적 지원이 필요할 전망

### II. 美 증권거래위원회(SEC) 기후공시 기준의 주요 내용 및 시사점

#### 1. 美 SEC 기후공시 의무화 추진현황 및 최근 동향

- SEC는 '22.3월 공개한 기후 관련 공시 의무화 기준 초안을 2년여 간의 긴 수정 끝에 확정함
- 최종안 공개 후 이해관계자들의 소송 제기로 시행이 유예되고, 제 47대 미국 대통령으로 도날드 트럼프가 당선되면서 기후공시 지연 또는 철회 가능성 대두

#### 2. 美 SEC 기후공시의 주요 내용 및 시사점

- 상장 대기업은 '26년부터 사업보고서 및 재무제표에 기후관련 정보를 포함해 공시 필요
  - 기후위험 관리현황(지배구조·전략·위험관리 등), Scope 1과 2의 온실가스 배출량 및 기후변화에 따른 기업의 재무제표에 미치는 영향에 대한 공시 포함
- SEC 기후공시와 별개로 한국의 공시기준이 곧 확정될 것으로 예상되는 가운데, 기후 공시 대응에는 많은 재원과 준비기간이 소요되므로 선제적으로 기후공시 리스크에 대비하는 것이 필요

# 【 목 차 】

## Issue paper

### ■ ESS 시장 활성화를 위한 해외 지원정책 사례 분석

- 배유진 선임연구원

I . ESS 개요 및 현황 .....	1
II . 해외 주요국 ESS 정책 동향 및 사례 .....	4
III . 국내 ESS 시장 및 주요정책 사례 .....	14
IV . 소결 및 시사점 .....	20

### ■ 美 증권거래위원회(SEC) 기후공시 기준의 주요내용 및 시사점

- 권용오, 안희영 책임연구원, 김영식 선임연구원

I . 검토배경 .....	23
II . SEC 기후공시 의무화 추진현황 및 최근 동향 .....	23
III . SEC 기후공시 개요 및 주요 내용 .....	26
IV . 시사점 .....	30

## Research Activities

I . 글로벌 CCS 시장 현황과 검토사항 .....	32
II . 금융배출량의 개념 및 동향 .....	36

## ☀ Issue Paper I: ESS 시장 활성화를 위한 해외 지원정책 사례 분석

### I. ESS 개요 및 현황

#### 1. ESS 개념 및 필요성

- [개념] 전력부문의 ESS는 배터리 기술을 활용한 BESS(Battery ESS)를 의미하며, 크기, 용도, 설치 위치 등에 따라 'FTM(Front of the meter)'와 'BTM(Behind the meter)' 시장으로 구분
  - ESS는 전력의 발전단부터, 송배전, 수용가까지 전력시장 전반에서 다양하게 활용
- [필요성] 재생e 및 분산 전원 확대에 따라 안정적인 전력망 운영을 위한 유연성 자원으로 에너지저장장치(ESS) 도입의 중요성이 증가
  - ESS는 재생e 변동성 완화, 전력망 건설 지연 문제 해소 등 전력계통의 안정화 및 탄소중립 달성을 위한 핵심 수단 중 하나로 역할이 확대 중
- [국내 현황] 국내 전원믹스 변화(재생e 확대)와 분산 자원 확대에 따른 유연한 전력망 구축 및 ESS 보급 확대를 위해 관련 지원 정책 및 제도 정비 추진이 필요
  - ESS 보급 확대 필요성은 증가하고 있으나, '20년 이후 국내 연간 ESS 신규 설치 규모는 하락(2,866MWh('20년) → 252MWh('22년))하고 있어 보급 활성화 정책·제도 필요

#### 2. 글로벌 ESS 시장현황 및 전망

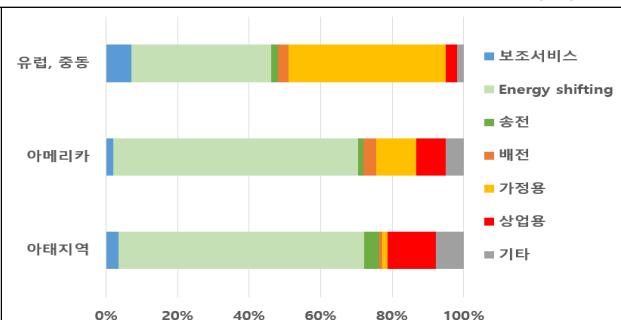
- [글로벌] 재생e 비중 증가에 대응한 ESS 보급으로 글로벌 ESS 시장은 급격히 성장해 누적 설비규모가 '23년 90GW에서 '30년 790GW로 8.7배 규모로 증가 예상 (출처: BNEF)
- (지역별) 전원믹스에서 재생e 비중이 높은 미국, 독일, 영국, 호주 등 주요 선진국과 중국을 중심으로 ESS 설비규모가 확대
- (규모/용도별) '30년 규모별 ESS 시장 비중은 FTM과 BTM이 각각 79%, 21%로 전망 되며, '30년 용도별 설비 비중은 주택용, 상업용 ESS와 energy shifting\* 목적의 ESS가 많은 비중을 차지할 것으로 예상됨

\* ESS 충방전을 통해 전력공급 시간을 이동하여 대규모 재생e의 간헐성 보완 및 수요대응

## | FTM/BTM 누적 설비 비중(GW) |



## | '30년 지역별·용도별 ESS 설비 비중(%) |



※ 출처 : BNEF, 2H 2024 Energy Storage Market Outlook ('24년)

- (시장동인) 재생e의 효율적 활용 및 안정적 전력망 운영 필요성 증가, 시스템 비용 하락 및 정책지원 강화에 따른 경제성 개선이 ESS 도입을 촉진

## | 글로벌 ESS 시장동인 |

시장동인	상세내용
재생e 확대	주택용 태양광 보급이 확대되어 이와 연계한 ESS의 수요 증가
전력망 안정성	대규모 재생e 연계 및 전력망 서비스(부하관리, 주파수 조정, 전압 안정화 등) 필요성 증가로 유트리티급 ESS가 확대
경제성 개선	ESS 시스템 설비의 비용하락에 따른 투자비 감소, 전기요금 상승에 따른 요금절감 효과 증가 및 차익거래 기회가 확대
우호적 정책	미국, 유럽 등 선진 시장을 중심으로 ESS 설치비용에 대한 세액공제 및 보조금 지급, ESS 수익성 확보를 위한 시장참여 규칙 개정 등을 통해 ESS 보급 여건이 개선 중

- [미국] '23~'30년까지 121GW 규모의 ESS 추가 설치되어, '30년 글로벌 ESS 누적 설비 규모의 24%(133GW)를 차지할 것으로 전망됨 (출처: BNEF)

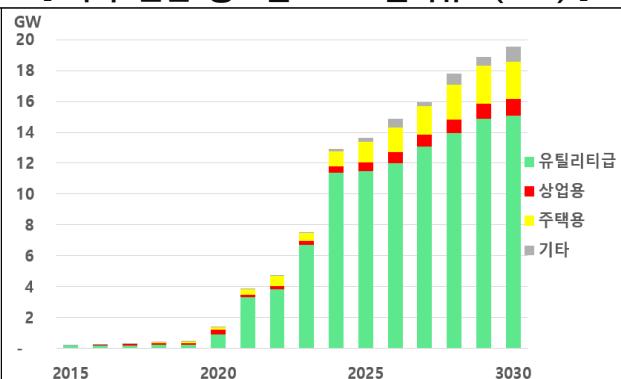
- (주/지역별) ESS 도입은 주/지역별 시장구조, 전원구성 및 규제환경의 영향을 받는데, 재생e 비중이 높고 전력망 안정성 강화가 시급한 주 중심으로 활발

- (규모/용도별) '30년 규모별 ESS 시장 비중은 FTM과 BTM이 각각 81%, 19% 차지할 것으로 전망되며, energy shifting 용 ESS와 주택용 ESS를 중심으로 시장 확대가 예측

## | 미국 FTM/BTM 누적 설비 비중(GW) |



## | 미국 연간 용도별 ESS 설비규모(GW) |



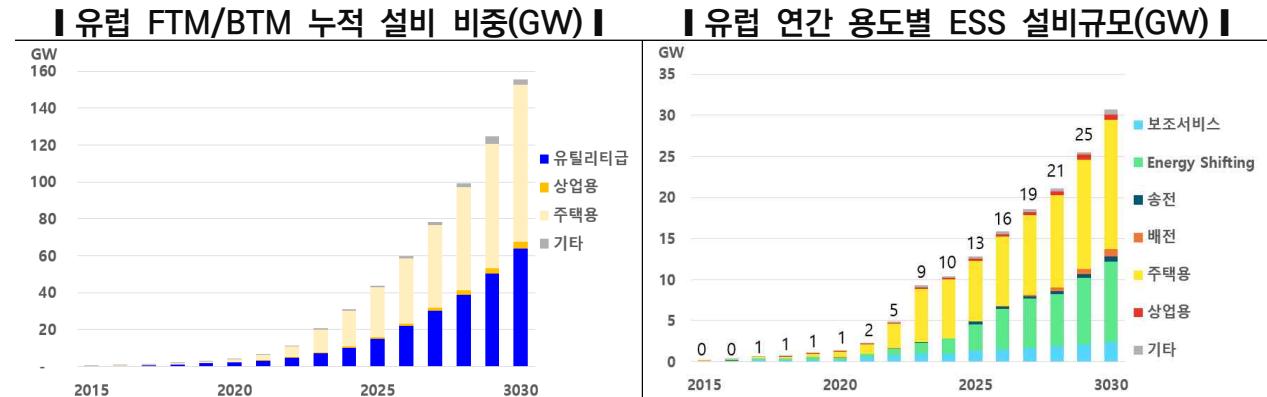
※ 출처 : BNEF, 2H 2024 Energy Storage Market Outlook ('24년)

## ■ 미국 州/지역별 ESS 설비전망 및 시장동인 ■

주/지역	시장전망		시장동인
캘리포니아주	설비전망	- '30년 누적 설비규모 39GW	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 높은 재생e 비중에 따른 수급 불안 및 자연 재해 대응을 위한 ESS 수요 증가</li> <li>- 설비보조금, 설치 의무화 등 보급 정책 확대</li> </ul>
	용도별 구성	- '23년 이후 신규설비의 67%가 energy shifting, 24% 이상을 주택·상업용 ESS가 차지	
텍사스 주	설비전망	- '30년 누적 설비규모 28.9GW	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자연재해 및 재생e 증가에 따른 변동성 대응 목적의 ESS 수요 증가</li> <li>- ESS 참여가 가능한 보조서비스 상품(ECRS*) 도입 등이 ESS 수익성 개선과 수요 확대를 견인</li> </ul> <p>* 발전중단에 의한 대규모 주파수 변동 발생을 억제하기 위해 새롭게 도입된 보조서비스 제도</p>
	용도별 구성	- 보조서비스용 ESS 비중이 높음(16%) - '22년 이후 주택용 ESS 중심으로 확대	
PJM 지역	설비전망	- '30년 누적 설비규모 9.8GW	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESS 조달 의무화제도</li> <li>- 높은 상업용 전력수요 및 상업용 부문에 집중된 DR 프로그램 인센티브 지원이 ESS 보급을 확대</li> </ul>
	용도별 구성	- 상업용 ESS 비중이 높음 ('30년 전체 설비의 16% 이상 예측)	

- [유럽] '30년 ESS 누적 설비용량은 '23년 대비 8배 규모인 173GW로 예상되며, 독일, 이탈리아, 영국이 유럽 ESS 시장의 61% 이상을 차지할 것으로 전망 (출처: BNEF)

- (국가별) '30년 기준 독일은 유럽 최대 ESS 시장으로 유럽 설비용량의 37%를 차지하고, 이탈리아(13%), 영국(11%)이 그 뒤를 이을 것으로 전망됨
- (규모/용도별) '30년 규모별 ESS 시장 비중은 FTM과 BTM이 각각 41%, 59%로 BTM을 중심으로 성장이 전망되며, 용도별로는 주택용 ESS가 전체 ESS의 55%에 육박



※ 출처 : BNEF, 2H 2024 Energy Storage Market Outlook ('24년)

## ■ 유럽 주요국 ESS 설비전망 및 시장동인 ■

국가	시장전망		시장동인
독일	설비전망	- '30년 누적 설비규모 63.6GW	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 높은 전기요금과 금융지원* 및 설비보조금**이 주택용 ESS 시장을 견인</li> </ul> <p>* 주택용 태양광+ESS 비용의 최대 100%, 10년간 2%금리로 지원 ** 설치지원금(설비비용의 30%) 지원해 초기비용 부담 완화</p>
	용도별 구성	- '30년 BTM 비중 86%로 전망되며, 그 중 주택용 ESS의 비중은 98%	
영국	설비전망	- '30년 누적 설비규모 19.8GW	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부 주도의 ESS 용량시장 경매입찰*, 장기계약 체결 등 ESS 사업자의 경제성 개선</li> </ul> <p>* '23년 용량시장 낙찰가(£63,000/MW)는 '21년(£14,887/MW) 대비 4배 이상 증가</p>
	용도별 구성	- '30년 기준 85%가 energy shifting (58%), 보조서비스(21%), 송배전용(7%) 등의 비중이 높음	
이탈리아	설비전망	- '30년 누적 설비규모 21.9GW	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주택용 ESS 설치보조금 규모를 '18년 CAPEX의 50%에서 '23년 110%로 확대</li> <li>- 정책의 영향으로 '23년 주택용 ESS 신규설비 규모는 전년 대비 4배 증가</li> </ul>
	용도별 구성	- 주택용 ESS가 전체의 38% 차지	

## II. 해외 주요국 ESS 정책 동향 및 사례

### 1. ESS 정책 지원 형태

#### 1. 전력시장 참여 정책

- [정의] ESS의 전력시장 참여 허용 및 촉진 정책을 통해 ESS의 수익 구조를 개선함으로써 시장 메커니즘을 기반으로 ESS 설치 확대를 유인하는 지원 정책
- [형태] ESS의 지속적인 보급 확대와 사업 경쟁력 향상을 위해 ESS의 전력시장 참여 제도를 운영하고 수익 창출 기회를 제공
  - (제도개선 및 운영) ESS의 보급 확산 및 수익 창출을 위해 분산자원(DER)의 시장 참여를 허용하거나, 참여 요건을 완화하고 수익성 제고를 위해 제도를 개선

#### 2. 설치 목표 및 의무화 정책

- [정의] ESS 설치를 의무화하고, 설치량을 법적으로 할당하는 정책을 통해 정부와 유ти리티의 ESS 설치 규모를 증가시키고 해당 지역의 ESS 관련 사업과 투자 활성화를 유도하는 정책
- [형태] 주/국가 단위의 ESS 설치 목표를 설정하고 규정으로 의무화해 설치 확대를 추진
  - (목표량 및 설치의무화) 법령을 통해 설치목표량을 제시하고 유ти리티에게 ESS 설치의무량을 할당함으로써 달성 계획을 수립
  - (필요량 제시) 국가별, 주별 재생에너지 확대 목표량에 따른 ESS 설치필요량을 제시

#### 3. 인센티브 지원 정책

- [정의] ESS 설치 시 직접적인 보상을 제공해 ESS 설치 및 운영 활성화를 지원하는 정책
- [형태] 국가(지역)의 주/연방 정부와 에너지 규제기관들은 요금제 개편, 세제혜택, ESS 설치비 지원 및 운영에 대한 성과금 지급 등 다양한 형태의 인센티브 지원 제도를 시행
  - (요금제 개편) ESS 충방전 시 망 요금이나 부과금의 이중부과 문제를 개선하고 자가용 태양광 등에 ESS 설치 시 경제성이 개선되도록 개편하여 ESS 활용을 촉진
  - (세제혜택) ESS 설치 투자비 세액공제 또는 부가세 감면 등을 통해 설치를 유인
  - (설치지원금) 정부 재원으로 ESS 설치 비용의 일부를 지원하고 있으며, 전체 설치 규모가 증가할수록 지원금을 축소하여 조기 설치 촉진을 유도
  - (운영성과금) ESS 설치 후 운영 활성화를 위해 운영 기반의 성과금(정부 재원) 지급

## 2. ESS 활성화 정책 사례

### 1. 전력시장 참여 정책

#### (1) 제도개선 및 운영

- [진입장벽 완화] ESS를 분산 자원으로 분류하고 DER 중개사업자를 통한 도매시장 참여를 허용하고 있으며, 참여 요건 개정을 통해 시장 진입장벽을 낮춤
  - (미국) 중개사업자를 통한 ESS 등 소규모 분산자원의 ISO/RTO 도매시장 참여를 허용하고 있으며, 최소용량, 지속시간 등의 요건을 완화(FERC Order 2222, '20년)
    - CAISO는 ESS의 참여 최소용량을 1MW→500kW로 하향 조정했으며, 지속시간을 하루전 시장 2시간→60분, 실시간 시장 2시간→30분으로 축소해 참여 요건을 완화

#### | 미국 ESS 시장참여 규정 |

규정(시기)	개정 결과
FERC Order 784('13)	보조서비스 가격을 시장가격 기반으로 책정해 ESS의 보조서비스 시장 참여 촉진
FERC Order 841('18)	ESS의 에너지 및 용량 시장 참여 허용
FERC Order 2222('20)	중개사업자를 통한 소규모 ESS의 도매시장(에너지·용량·보조서비스) 참여 허용

※ 출처 : FERC Order

- (독일) 중개사업자를 통한 DER의 도매시장 참여를 허용하고 주파수 제어의 입찰 시간과 최소 공급 시간을 개정해 ESS 등 분산자원의 전력시장 참여를 용이하게 함
  - 국가 전력망 코드에서 규정하는 기술적 요구사항을 충족하는 ESS 등 DER 자원에 대해 중개사업자를 통한 도매시장 참여를 허용(EEG, '17년)
  - 2·3차 주파수 제어 입찰 시간을 주간에서 일간으로 조정하고, 경매 시간은 하루 6회 4시간 주기로 조정, 최소입찰 용량(5MW) 미만의 소규모 ESS의 2차 및 3차 주파수 예비력 제공이 가능하도록 제도를 개정해 참여 시장을 확대(BNetzA, '18년)
  - FCR\*(1차 예비력) 최소공급시간을 30분→15분 축소해 ESS 시장 참여 요건 완화(BNetzA, '19년)
- \* 주파수 변동 시 10초 이내에 응답하여 5분 이상 출력 유지할 수 있는 예비력

#### | 독일 ESS 시장참여 규정 개정 경과 |

규정(시기)	주요 내용
EEG 2차 개정('17)	DER 중개사업자의 도매시장 참여 허용
독일연방통신청(BNetzA): 주파수 제어 입찰 규제 개정('18)	2차, 3차 주파수 제어 입찰 시간: 주간→일간으로 조정, 경매 시간은 하루 6회의 4시간 주기로 조정
독일에너지경제법(EnWG)('18)	DER 중개사업자의 FCR(1차 예비력), aFRR(자동주파수회복예비력)*, mFRR(수동주파수회복예비력)** 서비스 제공을 허용 * Automatic Frequency Restoration Reserve: 2차 예비력으로 5분 이내 예비전력을 제공 ** Manual Frequency Restoration Reserve: 소실된 2차 예비력 복구를 위한 3차 예비력
독일에너지경제법(EnWG)('19)	FCR 최소 공급 시간 30분→15분으로 축소

- (영국) 전력도매시장 참여 자격을 확대함으로써 ESS 등 DER 중개사업자의 시장 참여를 통한 수익 창출 기틀을 마련

- 기존 도매시장 참여는 유틸리티로 제한되었으나 전력 공급 면허를 취득한 DER 중개 사업자로까지 확대하고, 참여 최소용량을 2MW→1MW로 축소('19년)

#### | 영국 ESS 시장참여 규정 개정 경과 |

규정(시기)	주요 내용
Smart System and Flexibility Plan('17년)	용량 시장과 보조서비스 시장 등 여러 시장 참여로부터의 수익 창출을 허용해 수익을 극대화
시장 참여 요건 개정('18년)	ESS의 보조서비스 시장 참여 장벽 제거를 위해 시장 진입 요건 완화
GB Implementation Plan('19년)	DER 중개사업자의 도매시장 참여를 허용

- [수익개선] ESS의 보조서비스/용량/에너지시장 참여가 허용됨에 따라 수익원 다양화를 위한 혼합 포트폴리오 구축이 가능하며, 응동 속도를 반영한 정산 제도를 통해 수익성이 제고

- (미국) ISO/RTO별 ESS 참여 가능 시장이 상이하며, 특히 보조서비스 시장 참여를 통한 수익성 제고가 가능하도록 제도를 운영

- (NYISO) ESS를 LESR(Limited Energy Storage Resource)로 구분하여 용량 및 응동 속도를 반영해 보상함으로써 주파수조정시장 참여를 통한 수익성을 강화
  - (PJM) 주파수조정과 관련해 응동 속도가 빠른 ESS에게 기존 예비력 자원 신호(Reg-A)에 비해 정산 시 사용되는 마일리지\*가 4~5배 높은 급전신호(Reg-D)를 제공
- \* 시간당 마일리지: (Reg-A) 6.32, (Reg-D) 29.69 ('22.12월 기준)

- (독일) 유틸리티 규모의 ESS 프로젝트는 주로 보조서비스 시장과 주간 차익거래 등을 혼합한 수익 포트폴리오를 구성

- 주요 VPP 사업자(Next Kraftwerke, e2m 등)는 재생e 자원과 ESS를 통합해 포트 폴리오를 구성하고 보조서비스 시장 참여 및 전력 거래를 시행

- (영국) 과거 보조서비스 시장은 주로 유틸리티들에게 개방되어 있었으며 Ofgem은 스마트유연성계획(Smart Systems and Flexibility Plan)을 통해 ESS의 용량 및 보조서비스 시장 간 수익 적립(value stacking)\*을 허용('17년)해 시장 참여를 촉진

\* 여러 전력시장(보조서비스, 용량, 에너지)에 참여해 수익 흐름 다양화를 통한 수익 극대화

- '16년 National Grid는 계통 안정성 제고를 위해 ESS를 대상으로 주파수조정 (EFR, Enhanced Frequency Regulation) 경매를 시행하여 총 1.4GW 규모가 입찰 하였으며 EDF, E.ON 등 7개사가 201MW 낙찰(낙찰가는 MWh당 7~11.97파운드)
- 주파수조정과 같은 보조서비스 시장에서의 매출(117파운드/kW/year)은 ESS 시장 참여 전체 매출의 82%를 차지('22년 기준)

## 2. 설치 목표 및 의무화 정책

### (1) 목표량 및 설치의무화

- [법제화] ESS 보급 확대에 강제성을 두기 위해 법령을 통한 목표량 설정 및 설치의무화를 시행하며 조달 의무에 특정 양의 BTM ESS 조항을 두기도 함

○ (미국) 12개 州는 법령을 통해 ESS 설치목표량('35년까지 총 20GW)을 제시했으며 일부 州는 유틸리티에게 설치목표량을 할당

- 캘리포니아州(AB2514, '10년)를 시작으로 뉴욕, 뉴저지, 오리건 등에서 ESS 설치를 법으로 의무화하였으며, 이 경우 유틸리티에게 특정량의 ESS 설치목표량이 할당됨
- 일부 州는 설치목표량에 BTM ESS 설치의무량 포함(캘리포니아, 코네티컷, 메인)

#### | 주요 州의 설치의무화 목표 |

주(州)	ESS 목표(시기)	주요 내용
캘리포니아	1,825MW('24년)	주요 유틸리티(PG&E, SCE, SDG&E)에게 '24년까지 송배전망 및 수용가에 1.325MW+BTM ESS(500MW) 설치의무량이 할당
뉴욕	1,500MW('25년)	용도별(주택용, 상업용, 대규모) ESS 설치목표량 제시
	6,000MW('30년)	
코네티컷	300MW('24년)	'30년까지 580MW의 BTM ESS 포함해 1,000MW ESS 설치 목표
	650MW('27년)	
	1,000MW('30년)	
메인	400MW('30년)	'30년까지 15MW의 BTM ESS 설치를 포함해 400MW 설치 목표

※ 출처 : BNEF, 2H 2023 Energy Storage Market Outlook ('23년)

- [조달계획수립] ESS 목표량 달성을 위한 로드맵과 통합자원계획(IRP)\* 등을 수립

\* 공급·수요 측의 모든 설비·자원 등을 고려해 미래 전력수요에 대응하는 장기 전력수급통합 계획으로 특히 미국의 경우 IRP에 ESS를 자원으로 포함해 계획을 수립

○ (미국) 법령에 따른 설치목표량 달성을 위한 로드맵을 제시하고 있으며, 일부 州는 규정\*을 통해 유틸리티의 IRP에 ESS를 자원으로 포함시키는 것을 의무화

- (로드맵) 뉴욕 州 등은 ESS 목표량 달성을 위한 연도/용도별 ESS 로드맵 제시('22년)

#### | 뉴욕 州의 ESS 조달 계획(단위: MW) |

구 分	'24년	'25년	'26년	'27년	'28년	'29년	'30년	계
대규모	1,000	1,000	1,000	0	0	0	0	3,000
상업용	375	375	375	375	0	0	0	1,500
주택용	27	27	27	27	27	27	27	200
누적 ESS	1,415	2,817	4,218	4,620	4,647	4,673	4,700	4,700

※ 출처 : NYSERDA, New York's 6GW energy storage roadmap ('24년)

- (IRP) '23년 PG&E는 IRP 제출을 통해 전력 피크 시 공급을 위한 400MW 신규 독립형 ESS 조달 계획과 '26년부터 연간 232MW 규모의 신규 ESS 프로젝트 착수 계획을 발표

### ■ 미국 주요 주별 설치 목표 및 의무화 지원 정책 현황(‘23년 기준) ■

주(州)	유저리티 할당	BTM ESS 설치의무	의무화	IRP에 ESS 포함
캘리포니아	O	O (500MW)	O	O
오리건	O		O	
일리노이	O			
뉴욕	O		O	O
코네티컷		O (580MW)		
메인		O (15MW)		
네바다				O
뉴저지	O		O	
버지니아	O		O	
뉴멕시코				O

※ 출처 : BNEF, 2H 2023 Energy Storage Market Outlook ('23년) 토대로 재작성

### (2) 필요량 제시

- [재생e 확대 수단] 정부는 궁극적으로 재생e 확대 목표 달성을 수단으로써 재생e 목표량에 맞춰 요구되는 ESS 필요량을 제시
  - (독일) '30년까지 국가 재생e 증가 전망에 따른 ESS 보급 필요량 제시('23.12월)
    - 향후 재생e 달성을 목표\*에 따라 전력 시스템 내에서의 유연성이 요구되며 최소 25GW의 대규모 ESS, 60GW 이상의 태양광 연계 ESS 도입을 제안
  - \* '30년까지 육상풍력 115GW, 해상풍력 30GW, 태양광 215GW
- (영국) 유연한 전력시스템 구축 및 재생e 발전과의 비용-효율적 통합을 위해 '30년까지 30GW의 저장장치 구축 필요량(배터리, 양수 등 포함)\*을 설정('23.4월)
  - 정부의 BESS 프로젝트 규모 제한 해제('20년)에 따라 배터리 저장장치 보급량이 증가
- (스페인) '30년까지 총 에너지 소비 중 재생e 비중 42% 목표 수립에 따른 ESS 필요량을 정량화('30년까지 BTM ESS 400MW 포함 20GW)
- (이탈리아) 에너지국가계획(PIEC)에 '30년까지 전력부문에서의 재생e 비중을 55%로 설정('20년), 이에 맞춰 '30년까지 6GW 규모의 ESS 필요량\*을 제시
  - \* 분산형 저장 시설(4GW)을 포함해 양수 및 중앙집중식 배터리 저장장치에 대한 목표치
- (기타유럽국) 2021-2030년 NECP\* 발표를 통해 '30년까지의 ESS 설치 목표 제시
  - \* EU 에너지 및 기후목표달성을 위한 재생e 목표, 에너지 효율 솔루션, 전력망 개발 계획

### 3. 인센티브 지원 정책

#### (1) 요금제 활용

- [요금 이중부과 개정] 유럽은 생산자이자 소비자인 ESS에 대한 요금 이중부과 문제 해결을 위해 관련 제도를 개정
  - (독일) 전력 시스템 안정화를 위해 ESS가 전력망에서 수전 후 저장된 전력을 동일 시스템에 재공급 시 해당 전력에 대해 전력망 요금 및 관련 부담금을 면제
    - EnWG(에너지산업법, 118(6))에 따라 ESS의 수전에 부과되던 전력망 요금이 면제(~'29년)되며, 재생에너지원법(EEG)은 ESS를 전력망 일부로 간주해 EEG 부담금\*을 면제
    - \* 재생e 확대를 지원하기 위해 도입된 부담금으로 소비자의 전기요금에 추가적으로 부과됨
  - (영국) ESS의 충·방전에 대해 균형조정요금(BSUoS)\*을 이중으로 부과해 왔으나 '20년 개정을 통해 방전 시에만 요금을 부과
    - \* 실시간 수급균형 위한 에너지/예비력 구매비용 회수 요금, 소비자와 발전기 모두에 부과
    - (기존) 전력망으로부터 전력을 공급받아 저장 후 필요시 전력망으로 역송하는 ESS 대상으로 전력 충·방전 시 모두에 대해 균형조정요금을 부과
    - (개정) 접속 및 계통이용 관련 코드(CUCS) 개정을 통해 ESS가 전력을 방전(공급) 시에만 균형조정요금을 부과하도록 함으로써 이중부과 문제를 개선
- [Net-metering 제도 개편] 재생e(태양광) 발전 시설에 ESS 연계 설치 시 경제성이 개선될 수 있도록 개편하여 자가용 태양광 고객들의 자발적인 ESS 설치를 유도
  - (미국) 캘리포니아주 에너지규제기관(CPUC)의 회피비용\* 기반 요금제(NEM 3.0) 승인('22.12월)에 따라 '23.4월부터 주택용 태양광+ESS 고객의 수익성이 상승
    - \* 신규 발전을 건설하지 않고 DER 등을 활용 시 회피되는 발전 또는 송전 비용
    - (기존) NEM 2.0에서는 태양광 잉여 발전량을 도매가격보다 높은 소매요금(망 요금, 판매요금 포함)으로 보상받을 수 있어 과다보상 논란 및 전력망 투자/운영비용 증가
    - (신규) 잉여 발전량에 대한 보상 가격(NEM 2.0 대비 75%↓)을 낮춰 '태양광' 단독 설치 후 잉여 발전량을 전력회사에 판매하기보다는 ESS에 저장하였다가 요금이 높은 피크 시간대에 사용하도록 하는 '태양광+ESS' 설치를 유도

## ■ NEM 2.0 vs NEM 3.0 ■

구 분	NEM 2.0	NEM 3.0
도입	'17년	'22년 도입, '23.4월부터 적용
보상 가격 (Export price)	소매 요금 기준, kWh당 평균 0.3달러	회피 비용 기반, kWh당 평균 0.08달러
투자회수기간	평균 7.5년	10~12년
목적	태양광 PV 설치 확대	태양광 PV 연계 ESS 설치 확대
기여	주택용 태양광 보급 기반 마련	최대 수요 시간대의 전력망에 대한 의존도를 낮춰 에너지 독립성 증가

### (2) 세액공제

#### ■ [투자비 공제] ESS 설치투자비에 대해 일정 비율 세액공제 혜택을 제공

- (미국) 연방정부와 州 정부는 ESS 설치비의 최대 60%(연방정부 기준) 세액공제 혜택을 제공함으로써 ESS의 설치 비용 부담 완화 및 보급 확대 도모
  - '22.8월 정부의 IRA 도입 이후 ITC(Investment Tax Credit)를 통해 ESS 설치비에 대한 세액공제 비율(기준 6~30%→최대60%) 및 지원 대상(재생e+ESS→독립형 ESS) 확대
  - 매릴랜드주는 미국 내 최초로('18년) ESS 설치비의 최대 30%까지 세액을 공제해 주는 제도\*를 도입, 주택용은 최대 5,000달러 및 상업용은 최대 150,000달러까지 세액공제 청구 가능(ME Tax-Gen Code §10-719,'18년)
- \* ESS 설치비 총액의 30%와 비교(주택용은 5,000달러, 상업용은 150,000달러)하여 낮은 금액으로 세액공제 혜택을 제공하며, 세액공제 총액은 매년 750,000달러(주택용 450,000달러, 상업용 300,000달러)로 제한(선착순 제공)

#### ■ [부가세 감면] 태양광+ESS 설치 시 부가세(VAT)를 감면해 설치 부담을 완화

- (독일) 재생e 확대 및 ESS 촉진을 위해 태양광+ESS 설치에 대한 부가세 감면 정책 ('22년)을 개정해 감면 대상 ESS를 확대
  - 감면 대상을 공공건물뿐 아니라 주택, 아파트의 태양광+ESS 설치까지 확대
- (영국) 부가세 감면 정책을 개정해 기존 5~20% 부가세를 '22년부터 면제\*
  - \* '27.3월 이후 5%로 재변경될 예정
  - 기존에는 주택용 태양광+ESS 설치에 대한 부가세 감면 혜택이 제공됐으나, '24.2월부터 전력망 연계한 독립형 ESS와 개조 배터리(배터리를 기존 태양광에 장착)에까지 감면 대상이 확대되었으며, 120만 가구 이상이 혜택을 받을 수 있을 것으로 예상

### (3) 설치지원금

- [설치비용 지원] 초기 비용 부담이 높은 ESS 설치에 대해 에너지용량(kWh) 당 설치지원금을 제공하며, 블록 방식\*을 통해 조기에 설치할수록 더 많은 지원금이 제공

\* 블록에 따라 일정 ESS 설치규모/지원금을 지정하고 설치 규모/지원금 확보/소진 시 다음 블록으로 넘어가는 형태로 블록별로 지원금을 차등 지급해 블록 단계가 증가할수록 단계적으로 지원금 수준을 낮추는 방식

- (미국) 州별로 자체 프로그램을 통해 BTM ESS(주택용·상업용) 설치를 지원

- 캘리포니아州는 전력망 안정성 개선, 재생e 확대, 정전 위험에 따른 에너지 안보 강화를 위해 BTM ESS 설치 kWh당 150~1,000달러의 설치비를 지원
- 뉴욕주와 코네티컷州는 블록 방식의 ESS 설치비 지원을 통한 보급 가속화 정책을 추진 중이며, 코네티컷州의 경우 기존 지원 프로그램(Energy Storage Solution Program) 개정을 통해 지원율을 상향 조정('22년)

#### | Energy Storage Solutions Program 설치지원 개정 |

구 분	개정 전	개정 후
주택용	kWh당 \$200~7,500	kWh당 \$250, 프로젝트 당 최대 \$16,000
상업/산업용	ESS 설치 비용의 최대 50%	ESS 설치 비용의 최대 50%
서비스 부족 지역	kWh당 \$300	kWh당 \$450
저소득층	kWh당 \$400	kWh당 \$600

#### | 설치비용 지원 프로그램 |

프로그램	국가(주)	대상	설치지원(kWh당)	추가지원(kWh당)
Self-Generation Incentive Program (SGIP)	미국 (캘리포니아)	- 주택용 ESS - 상업용 ESS(10kW↑)	\$150~1,000 (설치비의 20~100%에 해당)	- (복원력 제공 시) \$150
Retail Energy Storage Incentive	미국 (뉴욕)	5MW 미만의 - BTM ESS - 배전단 연결 상업용 ESS(독립형/태양광+ESS)	블록 방식 \$300-블록2(\$1,800만 할당) \$240-블록3(\$1,560만 할당)	-
Energy Storage Solutions Program	미국 (코네티컷)	- 전력망에 연결된 주택용 상업용 ESS	블록 방식 \$250-블록1(10MW) \$212.5-블록2(15MW)	- (주거용) 블록 방식 적용 X - (정전위험 고객) \$125

- [재생e 연계 지원] 재생e 발전 시설에 ESS를 연계해 설치 시 설치비용을 지원

- (미국) 州 자체 재생e 인센티브 프로그램의 지원을 받는 태양광 발전 시설에 ESS를 연계해 설치 시 kWh당 설치 비용을 지원

- 뉴욕주는 NY-Sun(뉴욕주 태양광 프로그램) 지원을 받는 롱아일랜드 주택용 태양광 발전에 ESS를 연계해 설치 시 블록 방식으로 지원금을 제공
  - 매사추세츠주는 SMART(매사추세츠주 태양광 프로그램) 지원을 받는 태양광 발전에 ESS 연계 설치 시 kWh당 최대 0.0487달러의 지원금을 제공
- (독일) Energy Storage Photovoltaic Program을 통해 주택용 태양광+ESS에 대해 용량에 따른 설치비용을 지원
- 바이에른 지역의 3kWh 이상 주택용 태양광+ESS 설치를 대상으로, 최소 500유로(3kWh)부터 추가 용량 kWh당 100유로를 지원해 최대 3,200유로(30kWh) 지원

### ■ 재생e 연계 지원 프로그램 ■

프로그램	국가(주)	대상	설치지원(kWh당)	추가지원(kWh당)
Solar+Energy Storage Incentive	미국 (뉴욕)	- 'NY-Sun' 대상 롱아일랜드 고객	블록 방식 \$250—블록1(\$300만 할당)	-
SMART	미국 (매사추세츠)	- SMART 대상 고객 ※ 500kW 이상 태양광 발전 경우 ESS 설치가 의무	최대 \$0.0487	(저소득층) \$0.03
Energy Storage Photovoltaic Program	독일	- 바이에른 지역 3kWh 이상 주택용 태양광 ESS	€500(3kWh 기준)	3kWh 초과 kWh당 €100

### ■ [금융지원] ESS 설치비에 대한 보조금, 저금리 대출 및 관련 프로젝트 투자 지원을 통해 비용 부담을 완화

- (독일) 독일개발은행(KfW)은 ESS 설치/실증프로젝트에 보조금 및 저금리 대출 지원
- (KfW 275 프로그램) 계통연계형 태양광(30kW 미만)+ESS에 대해 설치 비용의 25% 까지 보조금을 지원하며 1.1%의 낮은 이자율로 20년간 대출을 제공(~'18년)
  - (KfW 230 프로그램) 대규모 ESS 실증사업 수행 기업/지자체 대상으로 최대 30% (중소 30%, 대기업 20%) 보조금 지원 및 최대 70%까지 30년간 저금리 대출을 제공
- (영국) ESS 설치 및 기술 개발을 위한 프로젝트를 대상으로 자금을 지원
- 영국 인프라은행(UK Infrastructure Bank)은 Kent 지역 ESS 프로젝트\*(249MW/ 373.5MWh)를 추진하는 Pacific Green에 6천만 유로 대출('23년)
- \* 영국 인프라은행이 자금을 지원한 Pulse Clean Energy 프로젝트(6,250만 파운드)에 이어 두 번째로 규모가 큰 독립형 ESS 프로젝트

### (4) 운영성과금

- \* 운영성과금 지원제도는 주 정부의 예산을 활용하여 주별 에너지 규제위원회, 공공서비스 규제위원회 등이 주관하며, 이 과정에서 대형 전력회사들이 시행 주체(agency)로 역할 수행

## ■ [운영성과금 지급] ESS의 운영 활성화 촉진을 위해 실제 운영 성과에 따른 지원금을 지급

- (미국) 캘리포니아주 에너지위원회(CEC)는 SGIP 프로그램을 통해 주택용 ESS 설치 시 설치지원금으로 일부(50%)를 지급하고 나머지(50%)는 성과에 따른 지원금 제공
  - ESS 설치 이후 5년간 운영 성과에 따라 나머지 지원금(50%)이 매년 지급되며, 과거 12개월 동안 기록된 방전 전력(kWh)을 기반으로 지원 금액을 계산
  - 방전량, 온실가스 순배출량\*, 충·방전 횟수 등의 보고 의무가 있으며, 전력망 안정성 회복에 빠르게 기여할 수 있도록 ESS 가동 시간이 4시간을 초과할 경우 운영성과금 지급률을 낮춰 차등 지급하고, 전력 시스템에 복원력 기능 미제공 시 추가 하락
- \* '20.4월 이후 신청한 ESS는 온실가스 감축 의무가 있으며, kWh당 5kgCO<sub>2</sub> 감축에 실패할 경우 감축하지 못한 초과분에 대해 \$1/kgCO<sub>2</sub> 만큼 연간 지급액을 감액

## ■ [DR 성과지급] 에너지 규제위원회 등의 수요관리 프로그램에 참여해 방전에 대한 수익 확보

- (미국) 계통운영자(ISO)의 피크수요 공지 시 유틸리티는 DR 이벤트를 통해 ESS를 원격으로 방전시키고 전력 공급 성과에 대해 ESS 운영자에게 kW당 성과금을 제공
  - 코네티컷주는 하계·동계 DR 이벤트(ISO 망 제약 통지 → 배전회사 이벤트 발령 → VPP 등 중개사업자가 ESS 제어) 동안 사전에 약정된 조건\*에 따라 ESS가 방전 시 kW당 하계에는 115~200달러, 동계에는 15~25달러를 지급
- \* 6~9월, 11~3월까지 12시~21시 사이 1~3시간 지속(횟수 : 여름 30~60회, 겨울 1~5회)
- 매사추세츠주의 유틸리티(National Grid, Eversource)는 피크수요 시 방전한 BTM ESS에 kW당 225달러(하계)\*를 제공하며 연간 평균 1,500달러의 성과금을 지급
- \* 여름은 연 60회 이하, 방전당 최대 3시간 방전이 이루어짐

### ■ DR 성과지급 프로그램 ■

프로그램	국가(주)	대상	성과금(\$/kW)	조건
Energy Storage Solutions Program	미국 (코네티컷)	하·동계 DR 이벤트 시 급전하는 ESS	(하계) 115~200 (동계) 15~25	- (주택용) 여름 연 30~60회, 겨울 연 1~5회 방전
Connected Solutions	미국 (매사추세츠)	피크수요 시 급전하는 ESS	(주택용) 225 (상업용) 200	- (주택용) 여름 연 60회 이하 방전, 방전당 최대 3시간 방전 - (상업용) 여름 연 30회 이하 방전, 방전당 최대 3시간 방전

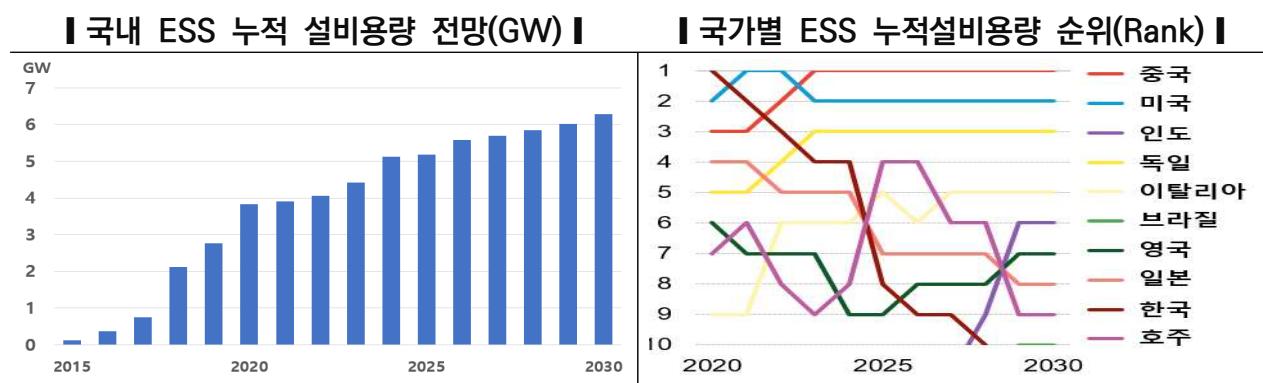
### III. 국내 ESS 시장 및 주요정책 사례

#### 1. ESS 시장 동향

- [시장전망] '23년 기준 세계 4위 수준의 ESS 설비규모(4.4GW)를 보유했으나 시장침체로 '30년에는 13위 수준(6.3GW)으로 하락할 것으로 전망됨(BNEF)

- '18년 이후 발생한 다수의 화재사고와 기존의 보급지원 제도(REC 가중치 부여, 충전 요금 할인, 설치비 지원 등) 일몰·축소 등으로 시장이 침체된 상황임
- ESS 신규 설치량은 '18년 최대치를 기록한 이후 '22년에 '18년대비 1/15 규모로 축소되었으며 '23년 이후에도 낮은 수준의 설비 증가를 보일 것으로 전망됨

\* 국내 ESS 설치현황(MWh) : '18년 3,836 → '20년 2,866 → '22년 252 (산업부, '23.10)



※ 출처 : BNEF, 2H 2024 Energy Storage Market Outlook ('24년)

#### 2. 국내 ESS 정책 동향

- '10년 이후 에너지 효율성 향상, 재생e 연계, ESS 산업경쟁력 강화를 목표로 ESS에 대한 재정적 인센티브와 요금할인 정책 등이 폭넓게 추진
- ESS 화재 사고<sup>\*</sup>로 인해 안전 규제가 강화되었으며, REC 가중치 폐지, 요금할인 일몰 및 축소 등 ESS 지원 정책 축소

\* '17년 이후 50건의 화재사고 발생('23.9 기준) 따른 설치규제 및 운영기준 강화로 시장 위축

- (REC 가중치) ESS 보급 확대를 위해 재생e 연계 ESS의 REC 가중치 제도를 도입 ('16.9월)하였으나 과도한 REC 발급과 전기요금 인상 부담을 이유로 폐지('21.1월)
  - ESS의 높은 가중치(4.0~5.0)에 따른 과다 충·방전으로 계통 부담이 증가했으며 화재위험 발생 등의 이유로 REC 가중치 지원이 종료
- (요금할인) 전기요금 특례할인에 따른 한전의 부담 증가로 전력량 요금 할인 정책 일몰('21.1월) 및 기본요금 할인 폭 축소('21.1월)

- (전력량요금) 경부하 시간대 재생e 연계 ESS 충전 시 전력량 요금의 50% 할인 일몰
- (기본요금) 피크시간대 ESS 방전 시, 기본요금의 할인을 3배에서 1배로 축소

### ■ 국내 ESS 정책 축소/일몰 사례 ■

구 분	목적	내용	축소/일몰
REC 가중치	재생e 연계용 ESS 지원	태양광, 풍력 연계 ESS에 대해 REC 가중치 부여	태양광 5.0, 풍력 4.5 (~'20.6월) → 태양광 4.0, 풍력 4.0 ('20.7월~) → REC 가중치 폐지('21년)
요금 할인	전력량 요금	피크 감축용 ESS 지원 경부하 시간대 ESS 충전을 위해 사용한 전력량에 대해 50%까지 차등 할인	50% 할인 ('17.5월~'20.12월) → 폐지('21.1월)
	기본 요금	피크 감축용 ESS 지원 피크시간대 방전량에 따른 피크 감축량에 대해 기본요금 할인	3배 할인(~'20.12월) → 1배 적용(~'21.1월)

### ■ 최근 정부는 ESS 기반 신사업 육성과 안정적 전력계통 운영을 목적으로 재생e 연계 ESS, 수용가 ESS 보급 확대 정책 추진 중

- 분특법('23.6월) 제정, 전기사업법 개정 등으로 ESS에 저장된 전력을 전력시장을 통하지 않고 소비자에게 직접판매가 가능해 ESS 사업자의 수익성 제고가 예상되며, ESS의 시장 참여 확대를 위한 시장제도 개선 및 도입
- 융자, 세제지원, 보조금 등을 통한 수용가용 ESS 설비지원을 확대하고 ESS 산업이 고부가가치 신산업으로 육성될 수 있도록 생태계 활성화를 추진

### 3. ESS 지원제도 및 활성화 정책 사례

#### 1. 전력시장 참여 정책

##### (1) 제도신설

##### ■ [재생e 전기저장 판매사업 도입] 직접전력거래 확대 방안을 담은 법안 개정으로 '24년 이후 ESS에 저장된 재생e 전력을 전기 소비자에게 직접 판매

- (근거) 전기사업법(제2조) 일부 개정('23.10월) 및 분특법 시행 예정('24.6월)
- (목적/효과) ESS 사업자가 전력시장을 거치지 않고 전기 소비자에게 직접적인 전력 판매가 가능해짐에 따라 ESS 사업자들의 신규사업 기회 창출이 예상
  - ESS 저장 전력을 RE100 자원, EVC 사업, 전력시장 판매 등에 활용 가능
- (현황/계획) 분산에너지 활성화 특별법에서 분산에너지사업 중 하나로 저장전기판매 사업의 규정과 근거를 마련('23년)하였으며, 재생e 연계 ESS 전력 직접판매를 EVC 사업자로 확대('24.5월)

- [재생e 입찰시장 도입] 재생e가 중앙급전발전기화됨에 따라 전력망 운영의 안정성을 강화하고 변동성 관리에 따른 인센티브/페널티를 부과해 ESS 확대 도모

○ (근거) ‘제주시시범사업 운영규칙’ 내용을 담은 전력시장 운영규칙 개정안 공고(‘23.8월)

○ (목적/효과) 재생e 사업자 등이 능동적으로 재생e의 변동성·간헐성을 관리하여 전력 시장에 참여하는 경우 추가 수익을 확보할 수 있게 하여 자발적인 ESS 설치를 유인

- 현재 재생e는 입찰없이 발전량 토대로 정산받고 있어, 전력망 안정성 제고 등을 위한 제어지시에 협조할 유인이 부족하므로, ESS 연계에 따른 추가 수익\* 지급

\* (현행) SMP+REC → (개선) SMP+REC+부가정산금+용량정산금 지급

- 재생e 과잉공급 시 임밸런스 페널티\* 부과로 ESS 연계 필요성 증가

\* 급전 지시량 대비 실시간 발전량이 허용오차를 벗어나면 과잉 발전량에 부과되는 페널티

○ (현황/계획) 태양광, 풍력 연계 시범사업을 도입(제주, ’24년)하고, ESS+이종자원 연계, ESS 보조서비스 시장 참여 등 시스템 고도화 후 전국 확대 추진(‘25년 말)

- [저탄소 중앙계약시장] 대규모 ESS 설비를 안정적으로 확보하기 위한 장기계약 기반의 신시장 신설로 재생e 변동성 대비에 필요한 ESS 도입 가속화

○ (근거) 전력시장운영규칙 제15장 신설(‘22.12월)을 통해 대상 설비, 계약절차 및 계약 형태를 규정하였으며 제10차 전기본에서 연도별 필요 용량을 제시

○ (목적/효과) 장기계약을 통해 현행 전력시장에서 설비 투자비 회수가 어려운 ESS의 수익성을 제고하고 연료비용 변동에 따른 전력가격 변동 리스크를 최소화

- ESS 사업자는 15년간 사전 낙찰가격을 보장받아 ESS 사업에 대한 불확실성 완화
- 경쟁입찰로 필요한 ESS 물량을 확보하고, 전력수급 및 계통 안정화에 활용

○ (현황/계획) 재생e의 출력변동성 완화가 시급한 지역에 선제적 도입 후 확대(‘26년 말)

- 제주 중앙계약시장 입찰(~’23년) 및 장주기 ESS 선제적 확보(~’25년), 호남지역 도입 (~’26년) 후 전력계통 및 수급여건을 종합적으로 검토 후 전국 확대 추진

## 2. 설치 목표 및 의무화 정책

### (1) 설치의무화

- [공공기관 ESS 설치의무화] 계약전력 2MW(기존 건물 1MW) 이상 신축 공공건물을 대상으로 ESS 설치 의무화 제도를 실시하고 있으나 실효성은 낮은 상황

- (근거) 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정 제11조 5항('23.8월 개정)
- (목적/효과) 전력피크 저감과 에너지요금 절감 등 공공부문의 에너지효율 향상을 목적으로 도입되었으나, 정책 효과는 기대에 미치지 못하는 상황
  - '17년부터 설치의무화를 시행 중이나 이행률은 약 24.2% 수준('23년)에 불과\*하며, 既설치된 설비들 또한 안정성 문제로 인해 실질 가동률이 낮음

\* '18년 이후 화재발생에 따른 안전성 우려, ESS 및 소화설비 설치공간 별도 확보 문제 등이 공공기관의 이행률 저조의 주요 원인으로 꼽힘
- (현황/계획) 계약전력 규모 기준이 변경되고 설치의무화제도 제외 대상이 확대되는 등 규제가 계속 완화\*되는 추세
  - \* 감사원은 ESS 설치가 어렵거나 활용도가 낮은 경우 해당 건축물을 설치의무화제도 대상에서 제외하는 등의 제도 합리화 방안 마련을 권고함('22.11월)

### ■ 국내 공공기관 ESS 설치의무화 제도 변경내용 ■

시행	내 용	
'13.6월	권고	○ 계약전력 1MW 이상 공공건물에 100kW 이상 ESS 설치
'16.5월	의무	○ 계약전력 1MW 이상 공공건물에 계약전력 5% 이상 ESS 설치 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (기존 건축물) 계약전력 규모별 단계적으로 설치(~'20년말)</li> <li>- (신축 건축물) '17년 이후 공공건물, 준공시 설치</li> </ul>
'23.8월		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 계약전력 2MW 이상 공공건물에 계약전력 5% 이상 ESS 설치               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (기존 건축물) '23.7월 이전 공공건물로 '25.12.31 까지 설치</li> <li>- (신축 건축물) '23.8월 이후 공공건물로, 준공시 설치</li> </ul> </li> <li>○ 1MW~2MW 미만 기존 건축물의 ESS 설치완료 기한을 '25.12.31까지 연장</li> <li>○ 면제 대상 건축물을 구체적으로 명시, 면제 필요 시설을 추가</li> </ul>

### (2) 설비목표 제시

- [전력수급기본계획] 10차 전기본('23.1월)에서 재생e 변동성 대응 등 계통 유연성 및 안정성 확보를 위한 ESS 필요 물량을 산정하여 반영
  - (필요물량) '36년까지 재생e 변동성 대응 등 계통 유연성 및 안정성 확보를 위한 누적 설비용량 24.5GW와 연도별 단주기/장주기 필요 물량을 각각 제시
    - 단주기(3.66GW/2.29GWh), 장주기(20.85GW/124.97GWh)를 필요 설비용량으로 산정(~'36년) 했으며, 투자액은 BESS를 기준으로 최대 약 45조 원이 소요될 것으로 전망

## ■ 연도별 ESS 설비용량 및 구성(누적량 기준) 전망 ■

구 분	단주기(GW)	장주기(GW)			
		0.5h	4h	6h	8h
단기(4년)	'23~'26	0.05	0.065	0.095	-
중기(4년)	'27~'30	1.16	2.42	0.68	-
장기(6년)	'31~'36	3.66	4.22	15.58	1.05

※ 출처 : 산업통상자원부, 에너지스토리지(ESS) 산업 발전전략 ('23년)

- [ESS 산업 발전전략] ESS 보급 확대 및 산업육성을 위해 발표(산업부, '23.10월)한 계획으로 민간투자를 촉진하고, 계통 안정성을 보장하기 위한 ESS 필요 용량 및 확보 방안 제안
  - (선제적 확보) ESS 공급 규모 및 시기에 대한 불확실성 해소 및 투자 가속화를 위해 '25년부터 '30년까지 연간 0.6GW(총 3.7GW) 최소 확보량을 제시
  - (ESS 막스제안) '36년까지 전력수요 및 전원믹스 전망에 따른 재생e 백업 설비의 중·방전 주기별(duration) ESS 막스를 도출
  - (지역단위 확보) 단기계통 안정성 확보가 시급한 호남권의 필요량 조달 계획 등 지역별 계통 운영 상황을 고려하여 지역단위의 ESS 계획수립을 추진

## ■ 전기본 필요량 및 확보계획(제주 제외) ■



## ■ 총방전 시간별 스토리지 막스 구성(단위:GW, %) ■



※ 출처 : 산업통상자원부, 에너지스토리지(ESS) 산업 발전전략 ('23년)

## 3. 인센티브 지원 정책

### (1) 요금제 활용

- [전기요금 할인] ESS의 평균 최대수요전력 감축량(kW)에 대해 기본요금 할인(~'26.3월)

\* '16년 'ESS 활용촉진 전기요금제' 도입 당시에는 경부하시간대 ESS 충전을 위하여 사용한 전력량에 대해 전력량 요금의 10%를 할인하는 제도도 있었으나 '17년 말 기준으로 일몰

- (대상) 계시별 요금 적용 일반·교육·산업용 고객 중 자가소비용 ESS 설치고객\*

\* ① 주파수 조정 ESS, ② ESS 충전율 해당월 운용범위(온내80%, 온외90%) 초과, ③ 안전조치(공통, 추가) 미이행 및 공인된 위원회의 확인을 득하지 않은 경우 등 3가지 해당되는 고객 제외

○ (지원내용) '26.3월까지 ESS 평균 최대수요전력 감축량에 대해 기본요금 단가를 곱한 금액을 감액하며 계약전력 대비 ESS 용량 비율에 따라 차등 적용

- AMI 설치 고객에 대한 평균 최대수요전력 감축량은 지정시간 순방전량에 대해 가중치를 적용해 산정하며 AMI 미설치 고객의 경우 방전 지정시간 차등 미적용
- 계약전력 대비 ESS 배터리 용량 비율에 따라 0.8~1.2배 수준으로 차등 적용

#### | ESS 배터리 용량에 따른 차등 적용 |

계약전력 대비 ESS 배터리 용량 비율	10% 이상	5~10% 미만	5% 미만
차등 적용	1.2배	1.0배	0.8배

※ 출처 : 한국전력공사, 기본공급약관시행세칙 ('23년)

## (2) 설치지원

- [융합시스템 설치보조금] 중소·중견기업을 대상으로 ESS, EMS 등을 연계한 에너지신산업 기술 융합시스템\* 구축 비용을 지원

\* 피크감축 전용·비상전원겸용 융합시스템, 계통안정화용 융합시스템, ESS 재사용 융합시스템 등

○ (지원규모) '23년 39억 원이 할당되었으며 ESS·EMS 구축 비용의 최대 70% 지원\*

\* '16~'22년까지 총 67개소, 171MWh 보급을 지원

○ (지원대상) ① 피크감축 및 비상전원용 ESS 설치 공업·상업·주거시설, ② 1회 이상 출력제어 시행된 재생e 연계 ESS, ③ ESS 설치 재사용·전기차 폐배터리 활용

- 단독주택 포함 소규모 ESS로 대상을 확대했으며 계시별 요금제를 적용하는 제주 단독주택용 ESS 시범사업('23년) 이후 전국으로 확대 추진 중
- 안정성 확보를 위해 소요되는 인증비용 및 소방시설 설치비도 전체 구축비에 포함

○ (지원내용) 설치지원율은 비상전원 겸용·전기차 폐배터리 재사용 설치비용(70%), 피크감축 전용 설치비용(60%), 계통안정화 설치비용(50% 이내) 등 용도에 따라 상이

#### | 대상별 설치지원 용도별 설치비용 지원 비율 |

피크감축 전용·비상전원 겸용 융합시스템		계통안정화용(발전제약 완화용) 융합시스템	ESS 재사용 융합시스템
공업·상업용	주택용		
피크감축전용 최대 60% 이내	최대 70% 이내	최대 50% 이내	최대 70% 이내
비상전원겸용 최대 70% 이내			

- [에너지신산업 금융지원사업] 에너지신산업 육성을 위한 기반 구축 및 필요시설 설치·운영에 필요한 자금을 장기·저리로 대여

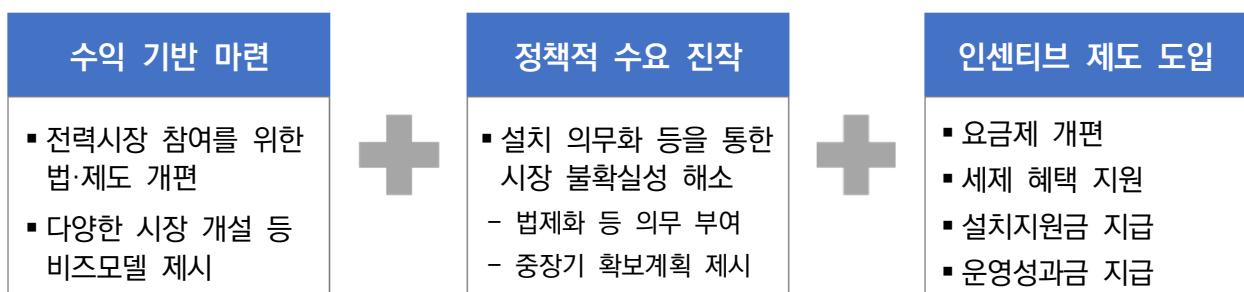
- (지원규모) 에너지신산업(ESS, 제로에너지빌딩, DR, 소규모 전력증개 사업, 에너지 슈퍼스테이션 또는 ICT 활용 에너지신산업 등)을 영위하는 민간기업
- (지원내용) 최대 3년 거치 7년 분할 상환이며, 소요자금의 90%까지 지원 가능하나 중소(90%) · 중견(70%) · 대기업(40%이내)별로 지원 비율이 상이하며, 이자율은 분기별 변동금리('23년 1분기 기준 연 2.25%) 적용

### (3) 세액공제

- [e효율 설비구매 세액공제] ESS를 포함한 고효율 에너지 자재를 활용해 에너지 절약시설에 투자하는 경우 투자 금액 일부를 소득세 또는 법인세에서 공제
- (지원대상) ESS를 포함한 에너지절약형 시설\*을 신·증설하는 산업체 및 건물
  - \* 에너지절약시설 제13조의2 제1항에 해당하는 품목 및 시설
- (지원내용) 에너지절약시설(ESS 포함)에 대해 가속상각 제도를 적용하고 투자 금액의 3%~12%까지 세액공제 적용('23년 기준)
  - 취득한 에너지절약시설의 투자액에 대해 기준내용연수의 50%~75%(대기업 50%, 중소·중견 75%) 범위에서 자유롭게 가감하여 선택하는 가속상각 제도를 적용
  - 투자 및 취득금액에 대한 기본 세액공제(대기업 3%, 중견 5%, 중소 10%)
  - 중소기업 ESCO를 대상으로 일정 비율의 소득세를 감면하는 특별세액감면 제도 연장

## IV. 종합 및 시사점

- 우리나라를 비롯하여 해외 주요국들은 재생/분산 에너지가 확대되는 상황에서 전력계통의 신뢰도 제고 및 효율적 에너지사용 등을 위해 정부 차원에서 ESS 보급 지원책을 시행 중
- 주요 지원정책들은 크게 ESS의 ‘수익 기반 마련’ 및 ‘정책적 수요 진작’과 더불어 산업 초기에 추가적인 경제성 제고를 위한 ‘인센티브 제도’ 등으로 구분됨



- 국내 전력산업은 낮은 재생에너지 비율과 전기요금 등으로 인해 민간의 투자만으로는 ESS 보급 활성화에 한계가 있기 때문에 당분간 정책적 지원이 필요할 전망이며, 이 과정에서 다음과 같은 사항들을 추가적으로 고려할 필요가 있음
- [비즈모델] 중장기적으로 BTM ESS 및 EV 배터리의 시장참여(V1G, V2G) 활성화를 위해 다수의 소규모 자원 관리의 효율성을 제고하고 거래 및 정산 등의 측면에서 시장 진입 장벽을 완화시켜 줄 수 있도록 VPP 사업의 활성화 유도
- [신규 수요 진작] 현재 망 사업자 중심의 ESS 설치를 공급측으로 확대하기 위한 방안으로 일정 규모 이상의 재생에너지 사업자에게 ESS 설치의무를 부여하되 시장참여를 통한 추가 수익창출 기회와 설치지원금 및 세제 혜택 등을 통해 경제성 제고를 지원
  - 직접 PPA 계약 시 ESS를 설치한 구매자(주로 RE100 참여기업)에게 세제 혜택 지원 등을 통해 수요측의 ESS 수요 활성화도 병행
- [운영 성과금 도입] 저탄소 중앙계약시장의 육지 계통 도입 시 ESS의 전력시스템 기여도를 제고하기 위해 낙찰가격의 일부를 운영실적 등에 따라 차등 지급하는 방안(미국 캘리포니아주의 SGIP 사례) 도입
- [지원금 재원] 특례할인 등 전기요금을 통한 간접 지원 시 ESS 설치-미설치 고객 간 교차보조의 우려가 상존하므로, 해외의 사례에서처럼 설치지원금, 세제 혜택 등 정부 재원을 활용한 직접 지원 방식이 고객 간 형평성 등의 측면에서 보다 부합
- [요금제 개선] 자가용 재생에너지 설치 고객들의 자발적인 ESS 설치를 유인함과 동시에 이 고객들이 전력 계통에 미치는 부담을 최소화하기 위해 상계제도(보상단가 등 조정) 및 요금제(경·중간·최대부하 시간대 및 수준 조정 등) 개편 방안도 고려

작성자 : 한전 경영연구원 배유진 선임연구원  
 감수자 : 한전 경영연구원 김준형 수석연구원

## 【참고문헌】

- ▶ BNEF, 2H 2024 Energy Storage Market Outlook, 2024
- ▶ Clean Energy Group, Energy Storage Policy Best Practices from New England 2021
- ▶ EASE, Energy Storage Overview of the 2023 Draft Updated National Energy and Climate, 2024
- ▶ EC, Commission Recommendation on Energy Storage, 2023
- ▶ EC, EU Commission staff working document, 2023
- ▶ ENTEC, Study on Energy Storage, 2023
- ▶ NYSERDA, New York's 6GW Energy Storage Roadmap, 2023
- ▶ Pacific Northwest National Laboratory, Introduction to Federal Energy Storage Policy Issues, 2021
- ▶ Sandia National Laboratories, States Energy Storage Policy, 2023
- ▶ 산업통상자원부, 에너지스토리지(ESS) 산업 발전전략, 2023
- ▶ 산업통상자원부, 제10차 전력수급기본계획, 2023
- ▶ 전력시장 제도개선에 대비한 ESS 비즈니스 창출 심화 세미나, 2023
- ▶ 한국전력공사, 기본공급약관시행세칙, 2023

## 阳光 Issue Paper II: 미국 증권거래위원회(SEC) 기후공시 기준의 주요내용 및 시사점

### I. 검토 배경

- 기후위기 대응이 글로벌 아젠다가 되고 기업의 대응 현황에 대한 자본시장의 관심이 커지면서 전 세계적으로 기후공시 의무화 요구가 증가하는 중
  - (국제) '24.3월 미국의 증권거래위원회(Securities and Exchange Commission, 이하 SEC)가 기후공시 기준을 공개하면서 글로벌 3대 기업공시 표준화 기구의 기후공시 보고기준이 모두 확정됨
    - \* '22.11월 유럽 재무보고 자문그룹(EFRAG)의 기업 지속가능성 보고지침(CSRD), '23.6월 국제 회계기준(IFRS)의 지속가능성 공시기준(ISSB)은 기확정
    - 미국 증시에 상장된 국내 기업의 경우 SEC 규정에 따라 기후공시 의무 존재
  - (국내) 금융위가 국제 기준(ISSB)을 바탕으로 '국내 ESG 공시기준'을 마련 중('24.6 초안 공개)이며, 환경부는 환경정보 공시제도를 '25년부터 시행할 예정
- 국제사회의 기후 관련 공시규제 강화는 해당 국가의 자본시장에 상장되었거나 해외사업을 영위하는 기업에 추가적인 부담으로 작용할 수 있어, 확정된 SEC 기준의 세부내용 검토 필요

### II. SEC 기후공시 의무화 추진현황 및 기후공시 관련 최근 동향

#### 1. SEC 기후공시 의무화 추진현황

- SEC는 '22.3월 공개한 기후 관련 공시 의무화 기준 초안을 2년여 간의 긴 수정 끝에 확정함
  - 의무화 기준 초안 발표 후 산업계의 거센 반대에 직면하자, 최종안의 제정 방향을 기업에 부담이 되지 않는 선에서 투자자에게 유용한 정보를 제공하는 것으로 설정
  - 공개 초안에서 가장 큰 이슈였던 Scope 3 배출량을 의무공시에서 제외하고, 의무대상 기업을 전체 상장기업에서 대기업 우선 적용으로 축소하는 등 기업 부담을 다소 완화함
- 글로벌 3대 지속가능성 공시 중 유럽연합에서 설정한 공시기준이 기업에 가장 광범위한 공시 내용을 요구하고, 미국 SEC 기준이 가장 완화된 의무공시 내용으로 확정됨

- 글로벌 기후공시는 기후관련 재무정보공개 협의체(TCFD\*)에서 마련한 기후관련 공시 권고안을 바탕으로 4가지 핵심 항목(지배구조, 전략, 위험관리, 지표와 목표) 측면에서 기업의 기후위험 대응을 공시하는 방안을 포함

\* G20 재무장관회의 산하 금융안정위원회(FSB)가 기후변화 관련 기업정보 공개를 위해 설립한 협의체

- 유럽연합의 공시기준은 기후 외에도 ESG 전반에 걸친 정보를 공시하도록 요구하고 있으며, 온실가스 배출량 정보도 Scope 3까지 공개하도록 규정하고 있음\*

\* 국내 시가총액 상위 100대 기업의 30% 이상이 EU내 자회사를 보유하고 있음

- IFRS 기준은 ESG 공시와 별개로 기후 부문에 한하여 기후변화 위험이나 불확실성을 재무제표에 적절히 반영하도록 요구하고 있으며, Scope 3까지 공개하도록 규정함\*

\* 국제회계기준(IFRS) 채택 국가인 한국은 IFRS 기준을 기반으로 기후공시 의무화 로드맵 수립 예정

### ■ 글로벌 3대 기후공시 비교 ■

구분	미국(SEC)	IFRS	유럽연합
확정시기	'24년 3월	'23년 6월	'23년 7월
적용시점	'26년 공시	'25년 공시	'25년 공시
적용대상	상장 중견기업, 상장 소기업, 소기업, 신생 성장기업으로 단계적 확대 적용	개별 국가에서의 시행은 각 국가가 정하는 바에 따름	상장 대기업 및 중견기업
적용항목	기후 관련 공시	현재는 '기후' 관련 공시에 제한, 이후 ESG 전반으로 확장 예정	ESG 전반에 걸친 공시, 향후 산업·기업별 세부지표 공개 예정
온실가스 공개*	Scope 1, 2	Scope 1, 2, 3	Scope 1, 2, 3

\* Scope 1 (직접배출) : 회사가 소유하거나 통제하는 원천에서 발생하는 직접 배출,  
 Scope 2 (간접배출) : 회사가 구매한 전기, 열로 인한 간접 배출,  
 Scope 3 (기타간접배출) : 회사의 가치 사슬에서 발생하는 모든 기타 간접 배출

- SEC의 공시기준은 충분한 이해관계자의 의견수렴(약 2.4만 건의 의견서 검토)을 통해 초안대비 공시 내용의 일부가 완화적용되었으나, 산업계, 정치권, 환경단체에서 반발하여 시행이 유예된 상황

- 공시 최종안 발표 후 산업계\* 및 정치권\*\*은 여전히 과잉규제라는 이유로, 환경단체들은 공시 의무기준이 지나치게 완화되었다는 이유로 소송 제기

\* 미국 상공회의소, 유전서비스 회사인 리버티 에너지, 노마드 프로판트 서비스 등 소송 제기

\*\* 웨스트버지니아, 조지아 주 등 10개 주에서 기후공시 규정도입에 반대하는 소송 제기 선언

## 2. 미국의 기후공시 관련 최근 동향

- **기후변화의 과학적 사실을 부정하는 대표적 인물인 도날드 트럼프가 제 47대 미국 대통령으로 당선되면서 기후공시의 지연 또는 철회 가능성이 대두**

- 트럼프는 과거 집권 1기 출범 6개월 만에 파리협정을 탈퇴('17.6월)하였고 다양한 환경규제를 철회한 바 있어, 바이든 정부에서 추진했던 기후정책이 후퇴할 수 있다는 우려가 제기

- SEC 기후공시 초안 공개 이후, ‘리틀 트럼프’로 불리는 론 드샌티스 플로리다 주지사는 기후 의무 조항을 무효로 하여 기후공시를 무력화하는 조치를 시행한 적이 있어, 향후 트럼프도 비슷한 조치를 취할 가능성이 있음

- 트럼프 당선자는 기후변화에 부정적인 인물들을 환경정책 관련 주요 보직에 임명하면서 현정권의 환경 관련 규제를 철폐할 움직임을 보이고 있음

- 트럼프 당선자는 석유회사 경영자이자 기후변화 반대론자인 크리스 라이트를 에너지부장관으로 지명했고, 기후·환경 규제에 반대 의견을 지속적으로 피력한 공화당 정치인 리 젤딘을 환경보호청(EPA)장에 임명함\*

- \* 언론들은 주요 내각 발표보다 EPA 청장을 먼저 발표한 것에 대해 트럼프 당선인이 에너지 및 환경규제 완화에 적극 나서겠다는 의지를 표명한 것으로 해석

- **트럼프 당선인이 기후정책에 역행하는 조치를 취하고 있음에도 불구하고, 전문가들은 트럼프가 기후공시를 완전히 철회하지는 못할 것이라고 전망함**

- 기후 전문가들은 청정에너지로의 전환이 경제적 이익으로 이어지는 수준에 이르렀고, 글로벌 기후 문제에 있어서 중국, 미국, 유럽 간의 치열한 패권 경쟁이 이루어지고 있는 가운데, 미국이 일방적으로 경쟁을 피하지 않을 것으로 예측함

- SEC 기후공시 발표 전, 캘리포니아주는 미국 최초로 기후공시 의무화법을 통과시켰고 이를 막기 위해 美상공회의소가 제기한 소송에서도 승소한 바 있어, 이런 사례들을 토대로 기후공시 자체가 전면 취소되기는 어렵다는 전망이 우세

- 트럼프 당선으로 정책 불확실성이 확대되었으나, 친환경 정책을 지지하는 일부 주들이 기후공시 지연 등에 반발\*하거나 소송으로 대응할 가능성이 크므로, 기후공시 적용시점이나 적용범위 등과 관련된 불확실성은 지속될 것으로 예상됨

- \* 트럼프가 '20년에 파리기후변화협정에서 탈퇴하자, 24개의 주들은 '미국 기후 행동 연합 (미국 인구의 55%)'을 만들어 자체적인 기후대응을 이어감

### III. SEC의 기후공시 개요 및 주요 내용

#### 1. SEC 기후공시 개요

- '24.3월 SEC는 기후공시 기준을 확정함으로써 모든 상장기업에 대하여 기후공시 의무화를 선언
  - (공시 일정) '26년부터 대기업(시총 \$7억 이상)에 우선 적용 후 단계적으로 확대할 계획

#### ■ SEC의 기후공시 항목별 적용 일정 ■

구분	사업보고서				재무제표 주석 3 재무적영향	
	1 기후위험관리*	2 온실가스(Scope 1&2)				
		배출량	제한된 인증**	합리적 인증**		
대기업 (시총 \$7억이상)	'26년 (25년 정보)	'27년 (26년 정보)	'30년 (29년 정보)	'34년 (33년 정보)	'26년 (25년 정보)	
중견기업 (\$0.75억~\$7억)	'27년 (26년 정보)	'29년 (28년 정보)	'32년 (31년 정보)	의무 없음	'27년 (26년 정보)	
소기업 (\$0.75억미만)	'28년 (27년 정보)	의무 없음			'28년 (27년 정보)	

\* 기후위험 완화 활동, 기후 관련 전환계획 이행, 기후 관련 목표 달성을 위한 조치 등과 관련된 재무적 지출과 영향 관련 정보는 '27년(26년 정보)부터 공시

\*\* (제한된 인증) 오류가 없다는 의견 수준의 인증, (합리적 인증) 회계감사 수준의 검증

- (공시 위치) 기준 사업보고서 및 재무제표 주석에 포함하여 공시
- (공시 내용) 기후위험 관리현황(지배구조·전략·위험관리 등), Scope 1과 2에 해당하는 온실가스 배출량 및 기후변화에 따른 기업의 재무제표에 미치는 영향 공시

#### 2. SEC 기후공시 기준의 주요 내용

#### ■ SEC의 기후공시 기준의 주요 내용 ■

제 목	공시 내용	공시위치
1 기후위험관리 (Item 1501-1504)	■ 기후 관련 거버넌스 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후위험 담당 경영진 지정 및 이사회 조직 구성 여부와 보고 절차 포함</li> </ul>	사업 보고서
	■ 기후 관련 목표 및 지표 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 목표 설정, 목표의 세부사항, 진행상황 및 내용 포함</li> <li>- 기후위험 대응 활동으로 탄소상쇄 및 REC 활용 시 관련 내용 포함</li> </ul>	
	■ 기업의 전략, 비즈니스 모델, 전망에 미치는 기후 관련 위험 영향 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중대한 기후위험 식별 및 해당위험에 따른 사업·재무적 영향 포함</li> </ul>	
	■ 기후위험관리 프로세스 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전사 리스크관리 시스템의 기후위험 인식·평가·관리 절차 포함 여부</li> </ul>	
	■ Scope1, Scope2의 배출량 및 산정 방법론	
2 온실가스 (Item 1505-1506)	■ 배출량에 대한 검증 방식 및 시기	
3 재무적 영향 (Article 14)	■ 심각한 기상이변 및 기타 자연현상이 재무제표에 미치는 영향 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기후위험이 재무제표에 미치는 영향 추정 및 가정에 대한 방법론</li> </ul>	재무제표 주석

## 1 기후위험관리

### [지배구조] 이사회의 감독과 경영진의 역할

- 기업의 기후위험 관리에 대한 이사회 및 경영진의 역할을 알 수 있도록 이들의 기후관련 전문성과 관리·감독 등의 활동 정보를 공개
  - (이사회) 기후위험 감독을 목적으로한 별도의 소위원회 구성 여부\*, 기후 관련 목표 또는 계획 수립 시 감독 여부와 구체적인 방법 등  
\* 별도의 소위원회가 구성되지 않을 경우, 기존 이사회 내 기후위험감독 담당이사 임명 권고
  - (경영진) 기후위험 관리 책임이 있는 경영진, 해당 책임자의 전문성 보유 여부, 기후 위험 관리 절차 및 이사회 보고 여부 등 공개

### | 지배구조 관련 주요 공시내용 |

항목	공시 내용
이사회	이사회가 수행하는 기후위험 감독에 대한 정보를 공개
경영진	기후위험을 평가·관리하는 경영진의 역할과 경영진이 기후위험에 대하여 이사회에 보고하는 내부 프로세스를 설명

### [목표 및 지표] 기후 관련 목표 및 목표 달성을 위한 지표

- 기업이 기후관련 위험을 관리하기 위해 자체 수립한 목표와 이를 달성하기 위해 설정한 지표
  - 기업의 비즈니스 및 재무 상태에 실질적으로 영향을 미쳤거나 합리적으로 영향을 미칠 가능성이 있을 것으로 예상되는 기후 관련 목표 및 지표 공개
    - 설정된 기후 관련 목표의 단순 이행 경과 외에도 목표 달성을 위한 투자와 비용 지출 내역\* 등도 공개 필요
  - \* 재생에너지 공급인증서(RECs), 외부 사업으로 온실가스를 감축한 탄소상쇄 등

### | 목표 및 지표의 주요 공시내용 |

항목	공시 내용
목표	ⓐ 기후 관련 목표 또는 지표가 기업경영에 영향력이 높은 경우를 공시
정보	ⓑ Ⓛ에 따른 추가 정보(범위, 단위, 기간, 추적수단 등)를 공시
실행	ⓒ 설정한 목표 및 지표의 이행 경과, 이행 활동이 목표에 부합하는지 여부

## [전략] 기후위험이 기업의 전략, 사업모델 및 전망에 미치는 영향

- 기업의 전략, 사업모델 및 전망 등에 영향을 미치는 중요 기후위험을 완화(Mitigation)하거나 이에 적응(Adaptation)하기 위한 기업의 활동

- (중요 위험의 식별) 단·장기 기업의 전략, 사업 성과 또는 재무 상태에 중대한 영향\*을 미쳤거나 미칠 가능성이 있는 기후위험 제시

\* 기후위험이 미치는 영향에 대한 가정·경로·크기 등 정량 및 정성적 설명 포함

- (기후 대응 활동) 중대한 기후위험에 대한 완화·적응 활동들의 이행 현황, 이행 활동으로 발생하는 사업 및 재무상태 등에 대한 기후영향의 변화

### | 기후위험관리 전략의 주요 공시내용 |

항목	공시 내용
식별	④ 단기(1년내) 및 장기(1년 이후)적으로 기업의 전략, 사업모델, 재무상태 등에 영향을 미쳤거나 미칠 것으로 예상되는 중대한 기후관련 위험 식별 - 기후위험이 미치는 실제적·잠재적인 영향의 수준과 이를 산정한 방법론 제시
대응 활동	⑤ 기후관련 위험을 완화하거나 이에 적응하기 위한 활동*과 연도별 이행 현황 * 전환계획, 시나리오 분석, 내부탄소가격 등 ⑥ 기후대응 활동이 기업의 사업, 영업성과 또는 재무상태에 미친 영향 - 이행 활동별 직접적인 지출 및 정량·정성적인 재무적 영향 포함

## [위험관리] 중요 기후위험을 관리하기 위한 프로세스

- 기후위험으로 인한 피해를 예방하기 위해 구축한 위험관리 프로세스 또는 시스템에 관한 포괄적인 정보

- 기후위험을 식별·평가·관리하는 모든 프로세스가 기업의 전반적인 위험관리(ERM\*) 시스템에 포함되는지 여부

\* Enterprise Risk Management, 기업의 주요 위험들을 통합하여 인식하는 방법

### | 위험관리 관련 주요 공시내용 |

항목	공시 내용
통합	기후위험이 회사의 전체 위험관리 시스템에 통합되어 있는지를 공개
절차	전사 위험관리 시스템에서 기후위험을 식별, 평가 및 관리하는 프로세스 설명

## 2 온실가스

### [온실가스] Scope 1과 2에 대한 공시

- Scope 1(직접배출)과 Scope 2(간접배출)에 해당하는 온실가스 배출량 및 온실가스 정보에 대한 전문기관의 검증 보고서 공개

- (배출량) 온실가스 배출량과 배출량 산정 방법에 관한 정보\* 공개

- \* 온실가스 배출량 계산을 위한 가정, 방법론, 배출량 계산 시 사용한 Data 출처 등

- 국제 기준(GHG 프로토콜)에 따라 온실가스 배출량을 산정할 것을 권고하고 있어, 자회사들이 배출하는 온실가스(직접 배출량)를 포함해 모기업의 Scope1 배출량 산정 필요

- (검증) 전문성, 독립성 등을 갖춘 인증기관을 직접 확보하고, 산정된 온실가스 배출량에 대해 평가받은 인증보고서를 공개

### ■ 온실가스 관련 주요 공시내용 ■

항목	공시 내용
배출량	Scope 1과 2의 온실가스 배출량 및 측정 방법 보고
검증	'30년부터 단계적으로 온실가스 배출량에 대한 제3자 검증 보고서 제출 - '34년부터는 회계감사 수준의 검증 필요

## 3 재무적 영향

### [재무적 영향] 기후 관련 위험을 재무제표에 반영

- 기후위험의 재무적 영향을 수치화해야 하며 해당 수치 계산시 적용된 가정 및 방법론, 탄소 상쇄·REC 활용시 발생한 투자 또는 비용 등을 공시

- 심각한 기상이변과 자연현상으로 비용화 또는 자본화된 비용\*의 총액을 재무제표 주석에 표기하여 공시(외부감사 대상)

- \* 발생한 비용을 자산 항목으로 기록한 후 내용연수 동안 분할 하여 비용 처리

- 기상이변 및 자연현상 등으로 기후위험이 기업의 연결재무제표에 미치는 영향을 산정하는 가정 및 방법론\* 등이 변경된 경우, 어떻게 변경되었는지에 대하여 설명 필요

- \* 기후공시 내 전략 및 목표·지표 항목과 기후위험의 재무적 영향과의 연계 필요

### ■ 재무적 영향 관련 주요 공시내용 ■

항목	공시 내용
영향	심각한 기상이변과 자연현상으로 발생한 비용 등의 화폐적 가치를 재무제표 주석에 표기 - 자본화된 원가, 비용적 지출, 수수료 및 손실 등의 비용 정보 - 탄소 상쇄 및 REC 구매·사용으로 발생한 자본화된 원가, 비용, 손실의 합계액 포함
가정	기상이변 등이 재무제표에 미치는 영향을 산정하는 가정 및 방법이 변경된 경우, 이에 대한 정성적 설명

## IV. 시사점

- SEC 기후공시와 별개로 한국의 공시기준이 곧 확정될 것으로 예상되는 가운데, 기후공시 대응에는 많은 재원과 준비기간이 소요되므로 선제적으로 기후공시 리스크에 대비하는 것이 필요
  - 한국은 미국과 달리\* 국제회계기준(IFRS)을 채택\*\*하고 있어, SEC 기후공시가 자연 또는 철회된다고 하더라도 국제회계기준에서 이미 채택한 기준에 기반하여 국내 기후공시 기준이 확정될 것으로 예상되므로 이에 대한 적절한 대응이 필요한 상황
    - \* 미국은 국제회계기준 도입을 포기하고 자체 회계기준인 US GAAP을 사용중
    - \*\* 유럽연합(EU), 중국 등 전세계 약 120개국이 채택한 국제회계기준(IFRS)은 Scope 3 배출량을 의무공시에 포함하는 등 미국 SEC 기후공시보다 더 엄격한 기준을 적용하고 있음
  - 전문가들의 분석에 따르면, 기후공시 준비\*에는 최소 2년이 소요되기 때문에 공시를 대비하기 위한 충분한 기간을 확보해야 함(한경협)
    - \* 연결기준 기후 결산체계, 시스템 개발, 상세 기준 마련, 외부 검증 등
- 특히 전력산업과 같은 탄소 다배출업종의 경우, 기후공시 의무화 확정 시 다른 산업 대비 기후공시 리스크가 상대적으로 크게 높아질 수 있어 보다 철저하고 전략적인 대응이 요구됨
  - (재원조달 어려움) 기후대응 미흡 시, 주요 투자자(주식·채권)들로부터 투자 철회 압박이 강화되거나, ESG 선도기업으로 자금이 이동하여 자본제약이 본격화될 가능성 존재
    - 기후공시를 통해 투자자들의 기업비교가 용이해지고, 기업평가 기술 발달로 기후위험 관련 취약점이 쉽게 드러날 수 있어 투자자들의 압력이 더욱 커질 전망
  - (신사업 경쟁력 약화) 기후공시 대응 부족 시, 기후 분야 경쟁력이 부족하다고 인식되어 향후 목표로 하는 해외 경쟁시장(재생E, 그린수소 등) 진출에 난항을 겪을 수 있음
  - (소송 리스크 증가) 기후정보 누락, 불완전·무관·과장된 기후 공시활동(예: 그린워싱) 발생 시 경영진과 이사회를 대상으로 각종 소송 제기 가능
    - 공시는 법률에 근거해 시행되므로 부정확한 정보 공시 시 기업의 배상책임이 확대되고, 정정공시가 빈번할수록 법적 패널티(과징금, 상장폐지 등)는 점차 강화될 수 있음
  - (에너지전환 압박) 기후공시로 국내 기업의 에너지전환 성과, 투자, 비용 등이 알려지면서 저탄소 요구 확대 가능성성이 높아짐

작성자 : 한전 경영연구원 권용오 책임연구원  
안희영 책임연구원  
김영식 선임연구원

구분	공시내용
기 후 위 험 관 리	Item 1501 <b>지배구조</b> (a) 이사회의 기후 관련 리스크 감독 및 위원회내 소위원회의 역할 (b) 중대한 기후 리스크를 평가·관리하는 경영진의 역할
	Item 1502 <b>전략</b> (a) 기업에 영향을 미쳤거나 미칠 수 있는 중대 기후 위기에 대한 설명 (b) 식별된 위기가 실제 또는 잠재적으로 사업전략에 미칠 수 있는 영향 (c) (b)에서 식별된 영향의 기업 사업전략 반영 여부 및 반영 방식 (d) 기후 관련 위기가 사업, 운영, 재무상황 등에 미칠 수 있는 영향 (e) 중요한 전환위험에 대한 관리계획 수립 여부 및 내용 (f) 기후 위기의 영향도 평가를 위한 시나리오 분석법 사용 여부 등 (g) 리스크 평가·관리에 내부 탄소가격 활용 여부 및 적용 방식 등
	Item 1503 <b>위험관리</b> (a) 기업이 중요한 기후 위험을 식별·평가·관리하는 절차 (b) 기업 전반 위기관리시스템 내 (a) 절차의 통합 방식
	Item 1504 <b>목표 및 지표</b> (a) 기후 관련 목표의 설정 여부 및 사업, 운영, 재무상황 등에 미친 영향 (b) (a) 항목 이해에 필요 정보 보완(목표에 포함되는 활동 범위, 단위 등) (c) 기후 관련 목표 달성을 진척 여부 및 내용 (d) 탄소배출 상쇄기술 등이 사용되었을 경우 회피·제거·감축된 탄소량 등
온 실 가 스	Item 1505 <b>GHG 배출 메트릭스</b> (a) 대기업·중견기업은 Scope1·2 온실가스 배출량이 중대한 경우 이를 공시 등 (b) GHG 배출량 계산시 사용된 방법론, 가정 등 (c) 공시 필요 GHG 배출량은 분기보고서(Form 10-Q)에 포함 가능
	Item 1506 <b>Scope 1·2 배출 공시 검증</b> (a) Scope 1·2 GHG 배출량을 공시하는 경우 검증 보고서 제출 (b) (a) 보고서는 독립적인 GHG 배출 검증 전문기관에 의해 작성 (c) 검증보고서의 형태와 내용은 검증기관에서 제공한 형태를 적용 (d) 대기업과 중견기업은 검증보고서 외에 검증기관에 대한 정보도 제공 (e) GHG 검증보고서 제출 의무화 이전 GHG 배출량 공개시 공개된 배출량이 제3자 인증에 기반하는 경우 인증기준 등을 공개 (f) 검증보고서는 GHG 배출량과 관련된 부분에 함께 배치
재 무 적 영 향	Article 14 <b>심각한 기후변화 및 이상기후로 인한 재무제표의 변화</b> ① 심각한 기후변화 및 이상기후로 인한 손실 및 자본화된 비용의 공시 ② ①을 추정하기 하기 위한 가정 및 방법론의 공개 ③ ①의 손실 및 비용 가운데 보험 및 기타 회수금액 ④ 기후목표 또는 목표를 달성하기 위해 탄소상쇄나 REC 등의 이용 총액

## Research Activities I : 글로벌 CCS 시장 현황과 검토사항

**자료** Why the cost of carbon capture and storage remains persistently high (IISD, 2023.9)  
CCUS Market Outlook 1H 2024 (BNEF, 2024.6) 외 4건

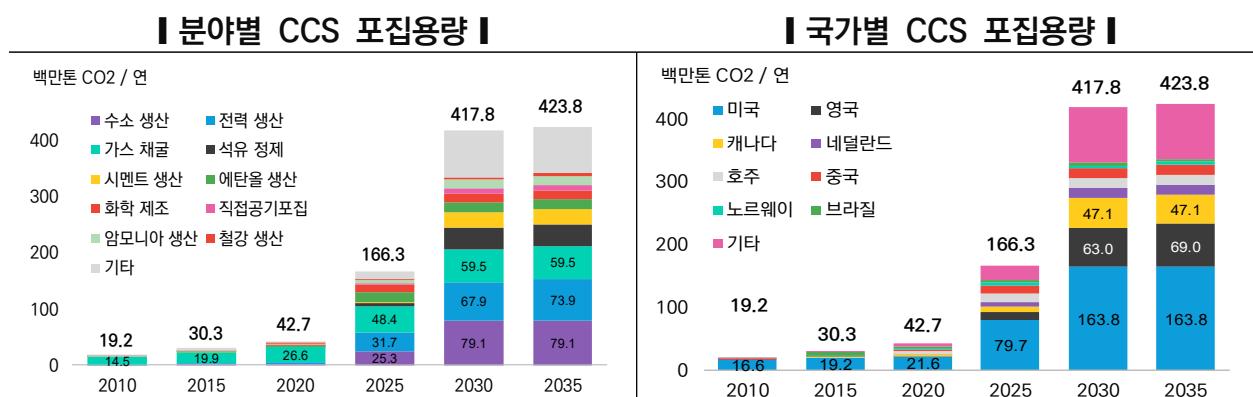
### 1 CCS (Carbon Capture and Storage) 개요

#### □ [정의] 이산화탄소를 포집한 다음 저장·매립하여 온실가스 배출을 감소시키는 기술

- 대기에서 직접 CO<sub>2</sub>를 포집하는 방식 (DAC : Direct Air Capture)과 산업 시설 및 화석 연료 발전소와 같은 점 오염원으로부터 CO<sub>2</sub>를 포집하는 방식으로 구분

#### □ [시장 전망] 글로벌 2050 넷제로 달성을 수단으로서 CCS의 중요성이 커질 것으로 예상됨

- (분야별) 지금까지 CCS 기술은 주로 석유·가스 채굴 시 발생하는 CO<sub>2</sub> 감소를 위해 사용<sup>\*</sup>되었으나, 향후에는 수소 및 전력 분야에서의 사용이 확대될 것으로 예상  
\* 전체 CCS 시장 규모 대비 석유·가스 분야 비중 : 2010년 76% → 2020년 62% → 2030년 14%
- (국가별) 현재 CCS 기술은 주로 미국에서 활용되고 있지만, 2025년 이후에는 미국을 포함해 영국, 캐나다를 중심으로 CCS 활용 규모가 증가할 것으로 전망

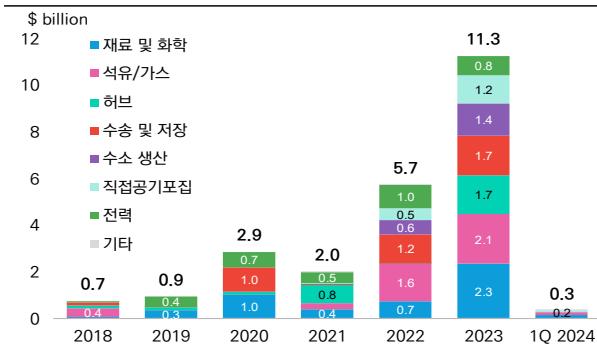


\* 자료 : BNEF, CCUS Market Outlook 1H 2024, 2024.6

#### □ [투자 현황] CCS 투자는 지속적으로 증가하여 2023년 \$113억에 이룸

- (분야별) 재료·화학 23억\$ (21%) > 석유·가스 \$21억 (19%) > 허브 구축 \$17억 (15%) > 수송·저장 \$17억 (15%) > 수소 생산 \$14억 (12%) > 직접포집 \$12억 (11%) > 전력 \$8억 (7%) 순으로 투자  
\* 상호 연결된 비즈니스(포집, 수송 등), 공급자 및 관련 기관이 지리적으로 집중된 네트워크를 의미
- (지역별) 최근 유럽을 중심으로 CCS 투자가 증가함에 따라, 유럽 \$74억 (66%) > 아메리카 \$28억 (25%) > 아시아-태평양 \$11억 (10%) 순

## | 분야별 CCS 투자 금액 |



## | 지역별 CCS 투자 금액 |



\* 자료 : BNEF, CCUS Market Outlook 1H 2024, 2024.6

## 2 글로벌 CCS 확산을 위한 고려사항

□ [부문별 적용여부] 전환, 산업 등 부문별로 CCS를 적용할 수 있는 범위 및 수준이 상이하기 때문에, 이를 고려하여 CCS 기술 적용 여부를 판단하는 것이 요구됨

- (전환 부문) CCS의 기술 경험률<sup>\*</sup>은 7.4%인 반면 태양광(21.5%)과 풍력(10.9%)은 이보다 높아 재생e와 경쟁하는 화석연료에 CCS를 설치하는 것에 대한 타당성 검토가 필요

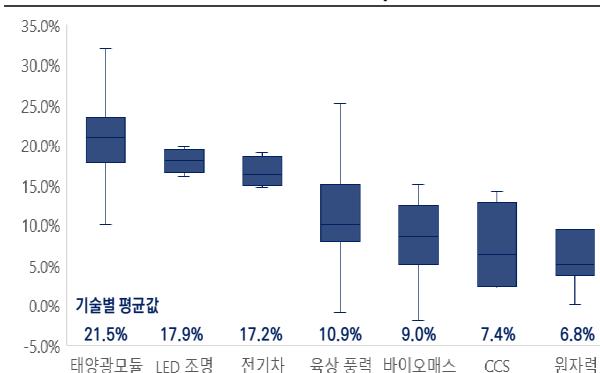
\* 기술 경험률은 보급 확산에 따른 기술 혁신 규모의 경제 숙련도 향상 등으로 비용이 감소하는 것을 의미하며 CCS의 기술 경험률 7.4%는 글로벌 설치 용량이 두 배 증가 시 CCS 비용이 7.4%씩 감소를 의미함

- 캐나다 석탄발전 BoundaryDam3에 설치된 CCS 기술은 발전소 가동시간의 80%만 CO<sub>2</sub> 포집이 가능하며 포집된 양의 73%만 CCS를 통해 처리할 수 있어, 실제 평균 포집률(63%)은 목표(90%, 100만 톤)를 하회함 (출처 : IEEFA, 2024.4)

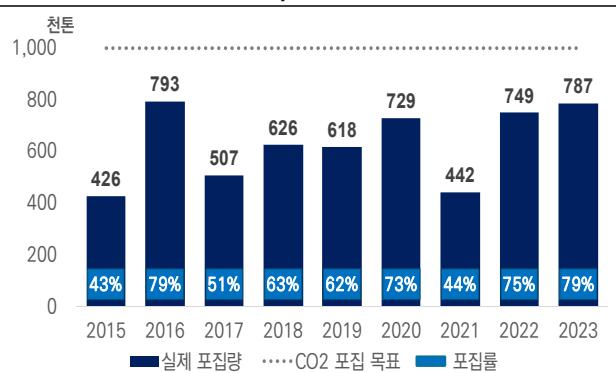
→ 이로 인해 전환 부문에서 CCS 기술을 적용하는 것에 대해 의문이 제기됨(출처 : IEEFA\*)

\* Institute for Energy Economics and Financial Analysis, 지속가능한 에너지전환을 연구하는 비영리법인

### | 부문별 기술 경험률 (experience rate) |



### | 석탄 발전 (Boundarydam3) CO<sub>2</sub> 포집 실적 |



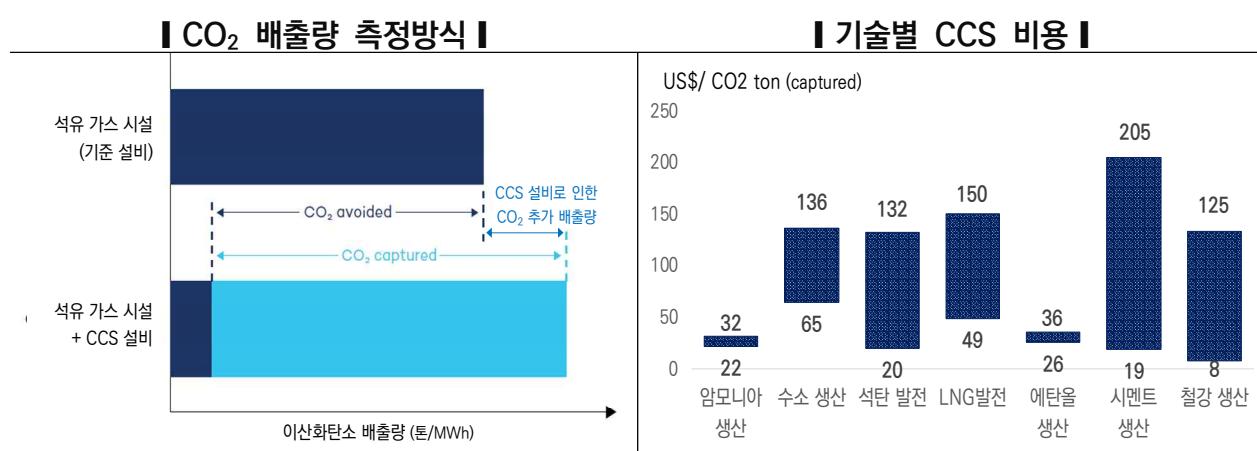
\* 자료 : Malhotra & Schmidt, 2020

\* 자료 : IEEFA, 2024.4

- (산업 부문) 온실가스 배출 감소 기술이 제한적인 철강·시멘트 부문에서의 CCS 활용은 전환 부문과는 별도로 평가될 필요가 있음
  - (시멘트) IPCC는 시멘트 부분의 온실가스 배출량 중 60%\*가 원료 생산과정에서 발생하는 점을 고려할 때, CCS를 필수적으로 고려해야 한다고 제언함
    - \* 시멘트 산업의 온실가스 배출은 크게 재료 채굴 - 가공 - 클링커(시멘트 원료) 생산 - 연료·전력 사용(간접 배출) - 운송으로 구분되며, 전체 온실가스 배출량 중 클링커 생산과정에서 60%, 연료·전력 사용에서 30%가 각각 배출되어 클링커 생산과정의 온실가스 배출을 줄이는 것이 관건
  - (철 강) CCS와 타 기술(수소환원제철 등)을 비교·분석 후, 효율적인 탈탄소화 기술 적용 필요

□ [비용 불확실성] CCS 경쟁력을 확인할 수 있는 운영비용은 계산방법, 적용 분야 및 환경에 따라 상이하여 정확한 비용을 산출하기 어려운 상황

- (비용 계산방식) CCS 가동 시 저감(avoided)되는 CO<sub>2</sub> 배출량을 기반으로 CCS 비용을 계산해야 하나, 현재는 CCS 운영 시 추가 투입된 에너지와 CO<sub>2</sub> 추가 배출량을 전체 설비(기준 설비+CCS 설비)의 에너지 사용량 및 CO<sub>2</sub> 배출량과 구분하기 어려워 정확한 비용 추정에 한계가 있음
  - 현실에서는 대부분의 경우 실제로 포집된(captured) CO<sub>2</sub> 배출량을 기반으로 비용을 산출
  - 또한, 실제 운영 중인 상업용 CCS 시설의 경우 측정 불가능한 부분에 대해 임의의 가정을 적용하여 추정한 부분이 많기 때문에 산출된 CCS 비용에 대한 불확실성이 증가
- (적용분야 및 환경) CCS 비용은 배출량, 압축 방식 등에 따라 상이하며, 특히 CO<sub>2</sub> 농도가 낮을수록 CO<sub>2</sub> 분리 시 많은 에너지가 요구되어 CCS 운영비용이 증가
  - 암모니아, 에탄올 생산의 경우 CO<sub>2</sub> 농도가 높아 타 부문 대비 낮은 CCS 비용이 도출됨



- [상용화] CCS 기술의 복잡성, 높은 비용 등으로 인해 CCS 보급 속도가 더딜
  - (기술 관점) CCS 특성상 많은 기술요소가 필요하며 이러한 요소 간 상호작용이 요구되어 기술 자체에 대한 혁신이 어려울 뿐만 아니라, CCS 활용 분야별 요구사항이 상이하기 때문에 상용화가 지연되고 있음
  - (비용 관점) 낮은 기술 경험률을 지닌 CCS의 경우 향후 투자 증가 규모 대비 비용 감소 효과가 미미할 것으로 예상됨에 따라, CCS의 주요 활용처인 석유·가스 부문에서도 규모의 경제가 나타나지 않을 수 있음
    - 미국 상업용 CCS 시설 15개\* 중 Terrel은 1972년부터 CCS 시설(가스 부문)을 운영하여 연간 50만 톤의 CO<sub>2</sub>를 포집 중이나, 기술 확산, 비용 절감 등의 효과가 크지 않음
- \* 15개(가스 5개, 수소·암모니아 5개, 에탄올 4개, 전력 1개)의 CCS 시설은 2023년 미국 총 배출량 49억 톤의 0.4% (2.2천만 톤/연)을 포집 중 (출처 : 미국 의회 예산국)
- [정부 지원] 탄소중립을 위해 CCS를 활용하기 위해서는, 경제성을 갖출 수 있도록 보다 효율적인 지원이 필요한 상황
  - 다른 탄소감축 대안이 없는 부문에서는 정부 지원을 통해 CCS가 경제성을 확보하여 점차 확대될 수 있도록 지원하고, 이후 규모의경제 달성을 통해 비용이 감소하면 다른 분야로 기술이 확산될 수 있도록 하는 단계적 지원방안이 필요할 것으로 보임
  - 미국은 2022년 인플레이션감축법 (IRA)을 통해 산업과 연계한 CO<sub>2</sub> 포집 1톤당 세액 공제 한도를 \$85\*까지 확대하여 CCS 비용경쟁력을 지원하고 확산을 유도
    - \* \$85는 시멘트 부문 CCS 설치 평균비용(\$93)의 약 91% 수준으로 비용경쟁력을 가질 것으로 기대

■ 미국 CCS 세액공제 개정안 비교 (\$/CO<sub>2</sub>ton) ■

2018년 개정안		2022년 IRA 개정안	
포집 후 영구저장	50	⇒ 산업 연계 점 오염원 포집 직접공기포집 (DAC)	85 180
	35		60 130
포집 후 활용	35	⇒ 산업 연계 점 오염원 포집 직접공기포집 (DAC)	60 130

\* 자료 : Carbon Capture Coalition, The Inflation Reduction Act (IRA) of 2022, 2022.8  
KOTRA, 미국, 탄소중립 달성을 위한 CCS 기술에 주목, 2024.8

작성자 : 한전 경영연구원 정해영 선임연구원

## Research Activities Ⅱ : 금융배출량의 개념 및 동향

**자료** The Financed Emissions Imperative(Boston Consulting Group, 2023.4), 최근 국내은행의 금융배출량 관리 현황 및 정책적 시사점(한국은행, 2024.7)

### 1 금융배출량(Financed Emission)의 개념

□ 금융배출량은 금융기관이 신용공급(대출, 주식, 채권 매입 등)을 통해 각 경제주체의 온실가스 배출에 간접적으로 기여한 부분을 의미

- 금융배출량은 GHG 프로토콜\*에서 규정한 온실가스 구분에서 Scope3의 카테고리 15(투자)<sup>\*\*</sup>를 기반으로 산정되며, 기후변화 대응 전략 수립에 중요한 기준으로 활용

\* GHG(Green House Gas) 프로토콜은 기업, 정부, 그리고 기타 조직들이 온실가스 배출을 측정하고 관리할 수 있도록 지원하는 글로벌 표준 프레임워크

\*\* GHG 프로토콜의 기준에 따라 Scope3는 15개의 카테고리로 구분하고 있음

#### | (참고) 온실가스 회계기준에 따른 온실가스 배출량의 구분 |

구분	범위	내용
직접 배출량	Scope1	사업장에서 소유하거나 통제하고 있는 배출원으로 인해 직접적으로 발생하는 온실가스의 배출
간접 배출량	Scope2	전기, 열(스팀) 생산과정에서 발생하는 온실가스 배출
	Scope3	사업장 이외의 주체가 소유하거나 통제하는 배출원으로부터 발생하며, 사업장 활동의 결과로써 간접적으로 발생하는 온실가스 배출

※ 출처 : GHG Protocol(2011), corporate value chain accounting reporting standards

□ 금융기관은 직접배출의 비중이 낮기 때문에 전 세계 온실가스 배출량 감축에 기여하기 위해서는 금융활동과 관련된 간접배출을 감축하는 것이 효과적일 수 있음

- 금융기관의 탄소배출은 직접과 간접으로 나눌 수 있으며, 업종 특성상 직접배출량(Scope1)보다 간접배출량(Scope2, 3)의 관리가 중요함
  - 직접배출량은 지점 운영과 데이터 센터 등에서 소량 발생하나, 간접배출량은 피대출(피투자) 기업에 따라 대량으로 발생 가능
- 금융기관은 대표적인 간접배출량 지표 중 하나인 금융배출량의 측정과 관리를 통해 탄소중립 목표를 달성하고자 하는 노력을 강화하고 있음

## □ 금융배출량의 개념은 탄소회계금융연합체(이하 PCAF)\*에 의해 체계화되기 시작함

\* Partnership for Carbon Accounting Financial

- 2015년 파리기후정상회의에서 금융기관들이 모여 PCAF를 설립하였고, 2020년에는 금융기관을 위한 온실가스 회계 및 보고 기준을 발표함
- PCAF가 제안한 금융배출량의 산정 또는 측정방법이 기후 이니셔티브(TCFD, GHG 프로토콜 등) 등으로부터 글로벌 표준으로 인정받음
  - PCAF는 금융배출량외에도 인수/자문 활동에 대한 촉진배출량, (재)보험사들을 위한 보험배출량의 가이드 라인을 제시함
- PCAF에 가입한 금융기관은 3년내 PCAF가 제시한 방법론에 따라 금융배출량을 산정하고 공시할 의무가 있음

## □ 금융기관의 금융배출량은 피투자(피대출) 기업 또는 프로젝트의 총가치 중 해당 금융기관이 보유하고 있는 투자(대출)액의 비중에 비례하여 산정

- 금융배출량은 금융기관이 피투자기업(차주)에 투자(대출)함으로써 보유하게 된 소유권(부채, 자본)만큼의 피투자기업의 탄소배출량을 금융기관에 귀속시킨다는 개념
  - 피투자기업의 가치 대비 금융기관의 투자(대출)잔액이 차지하는 비중을 가중치(귀속계수)로 설정
  - 앞서 산출한 귀속계수와 피투자기업(프로젝트, 부동산 등)의 온실가스 배출량을 곱하여 해당 금융기관의 금융배출량을 산출

$$\text{금융 배출량} = \sum \text{귀속 계수} \times \text{온실가스 배출량}$$

### ■ (예시) 금융배출량의 산출 사례 ■

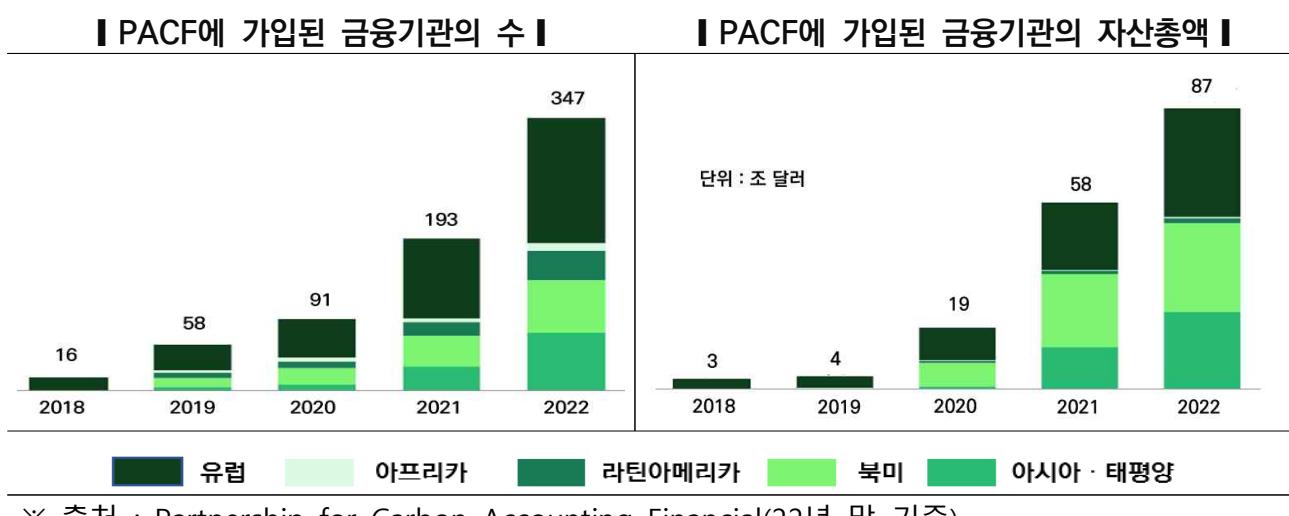
- ▶ 금융기관 갑이 연간 온실가스 100억 톤을 배출하는 발전회사 A(총 대출액 10억원)에게 1억 원을 대출해 줬다면, 금융기관 갑의 귀속계수는 10%(1억/10억)임\*
- \* 금융기관 갑은 발전회사 A에만 대출을 실행했고, 발전회사 A는 대출만 있다고 가정함
- ▶ 이 경우 금융기관 갑의 금융배출량은 10억톤( $10\% \times 100\text{억톤}$ )으로 산정됨

- PCAF는 7가지 자산유형\*별로 금융배출량의 산정 방식을 세부적으로 제공함
  - \* 상장 주식 및 회사채, 기업 대출 및 비상장주식, PF, 상업용 부동산, 모기지, 자동차 대출, 국채 등
  - 각 자산유형별 금융배출량 귀속계수\*와 온실가스 배출량을 곱하여 계산하므로, 산정 방식의 일관성을 유지하고 있음
- \* 단, 귀속계수의 산정 방식은 자산의 특성에 따라 다르게 산출됨

## 2 금융배출량의 동향

□ [글로벌] 전 세계 347개 금융기관이 PCAF에 가입하여 활동하고 있으며, 이들의 운용자산 규모는 약 87조 달러에 달함(2022년말 기준)

- PCAF에 가입한 금융기관 수는 2018년 16개에서 2022년 347개로 20배 넘게 증가
  - 금융배출량 산정방법이 발표된 2020년부터 금융기관들의 가입이 증가하기 시작해서 2022년 기후공시의 초안에 금융배출량의 내용이 포함되자 금융기관의 가입이 급증
  - 글로벌 3대 지속가능성 공시 기준\* 초안에서 금융기관의 금융배출량 공시를 의무화 함
    - \* ① 국제재무보고기준(IFRS) '지속가능성 공시 기준', ② 유럽연합 '기업 지속가능성 공시 지침(CSRD) 및 공시 기준(ESRS)', ③ 미국 증권거래위원회(SEC)의 '기후공시 규정'
- PCAF에 가입한 금융기관의 자산 규모는 2018년 3조 달러에서 2022년 87조 달러로 약 28배 증가
  - PCAF에 가입한 금융기관 가운데 아시아 태평양 지역의 자산 규모가 크게 증가



□ PCAF에 가입한 347개 금융기관 중 금융배출량을 공시한 기관은 103개(30%)에 그침

- 지역별로 보면 유럽은 159개 기관 중 59개 기관(37%)이 금융배출량을 공시하고 있지만, 라틴 아메리카는 37개 기관 중 6개 기관(16%)만이 공시하고 있는 것으로 나타남
- 금융배출량을 공시하고 있는 103개 금융기관의 자산규모는 PCAF에 가입한 347개 기관 총 자산규모의 50% 수준인 것으로 집계됨

□ [국내은행] 국내은행의 금융배출량 추정치는 소폭 감소 추세를 보이고 있으며, 국내 은행들 가운데 특수은행\*의 금융배출량이 상대적으로 높은 것으로 나타남

- \* 특수은행은 특정 목적을 수행하기 위해 정부 또는 공공기관이 설립한 은행으로 한국산업은행, 한국수출입은행, 중소기업은행 등이 포함됨
- 국내은행의 금융배출량은 2021년 1.67억 톤으로 최고치를 기록한 후 지속적으로 감소하여 2023년에 1.57억 톤을 기록함(증감율: '22년 -0.7% → '23년 -5.8%)
- 국가 전체 온실가스 배출량(Scope 1+2 기준) 추정치에서 국내은행 금융배출량이 차지하는 비중도 2020년 이후 감소하고 있음(비중: '20년 22.8% → '23년 21.9%)

■ 국가 온실가스 배출량 대비 국내은행의 금융배출량 비중(단위: 백만톤) ■

구분	연도				
	'19	'20	'21	'22	'23
온실가스 배출량(A)	779	733.5	748.9	743.6	718.2
금융배출량(B)	166.8	167.5	168.4	167.2	157.5
비중(A/B)	21.4%	22.8%	22.5%	22.5%	21.9%

※ 출처 : 한국은행

- 2023년 국내은행의 금융배출량 157백만 톤 중 80백만 톤을 차지한 특수은행의 비중이 가장 높았으며, 시중은행(66.5백만톤)과 지방은행(10.9백만톤)이 뒤를 이음
- 특수은행의 금융배출량이 국내은행 전체 금융배출량의 절반(50.8%)을 차지함
- 특수은행의 금융배출량이 높은 이유는 기간산업에 대한 대출, 보증 등의 기업 신용 비중이 높기 때문인 것으로 분석

■ 국내은행의 은행별 금융배출량 추정치(단위: 백만톤) ■

구분	특수은행	시중은행	지방은행
금융배출량	80.0	66.5	10.9
총 금융배출량 대비 비중	50.8%	42.2%	6.9%

※ 출처 : 한국은행

□ 전체 금융배출량 가운데 상대적으로 온실가스 감축이 어려운 제조업의 비중이 약 절반 (48.4%)을 차지하고 있어, 단기간에 금융배출량을 감축하는데 한계가 있음

- 또한, 배출권거래제 또는 목표관리제 적용 대상이 아닌 중소기업 중심의 여신구조, 녹색 금융 인프라 부족 등은 금융배출량 감축목표 달성을 장애요인으로 작용

작성자 : 한전 경영연구원 김영식 선임연구원

## KEMRI 전력경제 Review 2024년 11월호 (Vol.309)

---

발행일 2024. 12. 24.

발행인 원장 강민석

편집인 경영연구원 편집위원회  
편집장 책임연구원 원동규(☎국선 : 02-3456-5490 / 사선 : 021-5490)  
편집위원 선임연구원 나 응(☎국선 : 02-3456-5492 / 사선 : 021-5492)

홈페이지 [www.kepco.co.kr/KEMRI](http://www.kepco.co.kr/KEMRI)

문의처 경영연구원 연구기획팀(☎국선 : 02-3456-5490~2 / 사선 : 021-5490~2)

---

※ 한국전력 경영연구원의 사전 동의 없이 본 보고서의 내용을 무단 전재하거나 제 3자에게 배포하는 것을 금합니다.