

---

# 2025년도 KEA 에너지 이슈 브리핑

---



한국에너지공단  
KOREA ENERGY AGENCY

# 

|                                    |                                                     |           |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>&lt;제257호&gt; 2025년 01월 13일</b> |                                                     | <b>8</b>  |
| 수요 관리                              | <국내이슈> 한국전력공사 AI를 활용한 전기요금 과다발생 사전안내 서비스 개발         | 9         |
|                                    | <해외이슈> IEA, 「Energy Efficiency 2024」 발간             | 11        |
| 기후변화대응                             | <국내이슈> 국토부, 제3차 녹색건축물 기본계획 고시                       | 13        |
|                                    | <해외이슈> EU, '24~'29년 환경목표 발표 및 '탄소제거인증 최종 승인         | 15        |
| 신재생에너지                             | <국내이슈> 2024년 하반기 국내 태양광 산업 동향                       | 17        |
|                                    | <해외이슈> 영국, 재생에너지 개발보급 확대 “2030 청정전력 실행계획” 발표        | 19        |
| <b>&lt;제258호&gt; 2025년 01월 31일</b> |                                                     | <b>21</b> |
| 수요 관리                              | <국내이슈> '24년 전력망 72개 사업 준공 및 제도 개선 성과                | 22        |
|                                    | <해외이슈> IEA, 「Southeast Asia Energy Outlook 2024」 발간 | 24        |
| 기후변화대응                             | <국내이슈> 향후 10년간 배출권거래제 청사진 확정                        | 26        |
|                                    | <해외이슈> 트럼프 2기 집권에 따른 에너지 및 기후변화 관련 전망               | 28        |
| 신재생에너지                             | <국내이슈> 국가자원안보 특별법 시행령 제정안 의결                        | 30        |
|                                    | <해외이슈> 日 F&E, 재생에너지를 통한 에너지 전환 2040 시나리오 발표         | 32        |
| <b>&lt;제259호&gt; 2025년 02월 10일</b> |                                                     | <b>34</b> |
| 수요 관리                              | <국내이슈> 2025년 국내 전력수요 및 공급 전망                        | 35        |
|                                    | <해외이슈> 전력망 투자 전망과 투자 증가 요인 분석                       | 37        |
| 기후변화대응                             | <국내이슈> 2022년도 온실가스 배출량 7억 2,429만 톤 확정 발표            | 39        |
|                                    | <해외이슈> 일본 정부 제7차 에너지기본계획 초안 발표                      | 41        |
| 신재생에너지                             | <국내이슈> 국내 해상풍력특별법 입법 추진 동향                          | 43        |
|                                    | <해외이슈> 美 트럼프 신행정부의 재생에너지 정책 및 대응방향                  | 45        |
| <b>&lt;제260호&gt; 2025년 02월 24일</b> |                                                     | <b>47</b> |
| 수요 관리                              | <국내이슈> 「AI를 활용한 에너지 시스템 전환 정책방향」 발표                 | 48        |
|                                    | <해외이슈> 2025년 글로벌 에너지 시장의 주요 트렌드                     | 50        |
| 기후변화대응                             | <국내이슈> 2025년도 기후변화 대응 기술개발 추진계획                     | 52        |
|                                    | <해외이슈> 기후변화 성과 지수(2025)                             | 54        |
| 신재생에너지                             | <국내이슈> 사업용 태양광 신규 보급, 연간 3GW대 재진입                   | 56        |
|                                    | <해외이슈> 국제재생에너지기구(IRENA) 제15차 총회 주요 논의               | 58        |

## 〈제261호〉 2025년 03월 10일 60

|        |        |                             |    |
|--------|--------|-----------------------------|----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 산업통상자원부, 「제11차 전력수급기본계획」 확정 | 61 |
|        | <해외이슈> | 일본의 2025년 전력수급 전망           | 63 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 온실가스 국제감축, 정부 간 협력으로 대형화 추진 | 65 |
|        | <해외이슈> | EU 집행위원회, '청정산업딜' 발표        | 67 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 해상풍력특별법 등 에너지 3법 제정안, 국회 통과 | 69 |
|        | <해외이슈> | 영국 해상풍력 동향 및 주요 이슈 분석       | 71 |

## 〈제262호〉 2025년 03월 24일 73

|        |        |                             |    |
|--------|--------|-----------------------------|----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 산업통상자원부, 2023 에너지총조사 결과 발표  | 74 |
|        | <해외이슈> | 2025년 주목해야 할 유럽 전력산업의 핵심 이슈 | 76 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 산업부, 기업의 탄소감축 투자에 신규 융자지원   | 78 |
|        | <해외이슈> | 대만의 온실가스 감축목표 변경 및 추진계획     | 80 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 해상풍력 특별법 제정에 따른 해상풍력발전사업인허가 | 82 |
|        | <해외이슈> | 美 에너지정보청(EIA) 미국 단기에너지전망    | 84 |

## 〈제263호〉 2025년 04월 07일 86

|        |        |                              |    |
|--------|--------|------------------------------|----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 봄철 경부하기 대책기간 확대운영및휴일DR추진     | 87 |
|        | <해외이슈> | 세계 에너지 수요 및 전력시장 단기 전망       | 89 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 온실가스 배출권거래법 시행령개정            | 91 |
|        | <해외이슈> | 독일의 열에너지 탈탄소화 현황과과제          | 93 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 녹색프리미엄의 오해와 진실               | 95 |
|        | <해외이슈> | 국내외 에너지 속성 인증서(EAC) 발급 체계 현황 | 97 |

## 〈제264호〉 2025년 04월 21일 99

|        |        |                                   |     |
|--------|--------|-----------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 산업부, 분산에너지 특화지역 인센티브 확정           | 100 |
|        | <해외이슈> | 전력망 확충 및 현대화를 위한 공급망병목해결전략        | 102 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 민간 주도 기술 혁신 '이산화탄소 포집·활용 추진전략' 출범 | 104 |
|        | <해외이슈> | 베트남 탄소시장 구축 동향                    | 106 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 재생에너지 출력제어 현황 및 대응 방안             | 108 |
|        | <해외이슈> | 글로벌 재생에너지 설비용량 통계 발표              | 110 |

## 〈제265호〉 2025년 05월 07일 112

|        |        |                                            |     |
|--------|--------|--------------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 디지털 그린리모델링으로 ‘제로에너지건축물’ 재탄생                | 113 |
|        | <해외이슈> | EU, 2035년 내연기관 차량 판매금지 목표 완화 논의 본격화        | 115 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 환경부, 도전하며 성장하는 「탄소중립」 계획 발표                | 117 |
|        | <해외이슈> | EU 집행위원회, 탈탄소화를 위한 ‘철강 및 금속산업 실행계획’ 발표     | 119 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | RE100 이행기업 지원을 위한 직접 PPA제도 개선              | 121 |
|        | <해외이슈> | RE100 기술기준(RE100 Technical Criteria) 개정 안내 | 123 |

## 〈제266호〉 2025년 05월 19일 125

|        |        |                             |     |
|--------|--------|-----------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 글로벌 히트펌프 시장 및 정책 동향과 국내 시사점 | 126 |
|        | <해외이슈> | 중국의 2025년 에너지 정책 추진 방향과 평가  | 128 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 19개 부처, 탄소중립·녹색 성장추진 방안 논의  | 130 |
|        | <해외이슈> | 국제해사기구(IMO), 선박 배출 제로시대 선언  | 132 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 건물형 태양광 실증센터 본격 운영          | 134 |
|        | <해외이슈> | IEA, 세계 태양광 시장 동향 분석        | 136 |

## 〈제267호〉 2025년 06월 02일 138

|        |        |                                 |     |
|--------|--------|---------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 친환경 데이터 센터 마케팅 수단인가 실현 가능한 비전인가 | 139 |
|        | <해외이슈> | 유럽 건물 부문의 탈탄소화 동향               | 141 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 2025년 온실가스 국제감축사업(투자지원) 공고 안내   | 143 |
|        | <해외이슈> | 카타르(Qatar) 기후정책                 | 145 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 신·재생에너지 발전비중 최초로 10% 돌파         | 147 |
|        | <해외이슈> | 덴마크의 해상풍력 현황 및 전망               | 149 |

## 〈제268호〉 2025년 06월 16일 151

|        |        |                                           |     |
|--------|--------|-------------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 2025년 에너지수요전망                             | 152 |
|        | <해외이슈> | 글로벌 EV 시장 동향 및 전망에 따른 전력 수요 변화 분석         | 154 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 기재부, ‘글로벌 자발적 탄소시장(GVCM)’ 모델 구축 추진        | 156 |
|        | <해외이슈> | 도쿄, 중소기업 ‘Carbon Credit Market’ 개설 및 자금지원 | 158 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 新 정부의 재생에너지 주요 정책동향및전망                    | 160 |
|        | <해외이슈> | 에너지 안보 미래에 대한 IEA·영국정상회담개최                | 162 |

## 〈제269호〉 2025년 06월 30일 164

|        |        |                                 |     |
|--------|--------|---------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 민간 공동주택, ZEB 5등급 수준으로 에너지 성능 강화 | 165 |
|        | <해외이슈> | 일본 건축부문 탈탄소화 동향                 | 167 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 전국 226개 시군구, 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립  | 169 |
|        | <해외이슈> | EU 탄소중립 산업법(NZIA) 2차 입법 추진 동향   | 171 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 공공주차장, '신재생에너지 설비설치의무화' 시행      | 173 |
|        | <해외이슈> | RE100 현황 및 재생에너지 조달 트렌드 분석      | 175 |

## 〈제270호〉 2025년 07월 14일 177

|        |        |                                  |     |
|--------|--------|----------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 2025년 여름철 전력수급 전망 및 대책           | 178 |
|        | <해외이슈> | EU, 건물 부문 에너지 효율 및 탈탄소화지원패키지발표   | 179 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 탄소중립을 향한 철강산업의 대전환               | 181 |
|        | <해외이슈> | 제62차 유엔기후변화협약 부속기구 회의(SB62) 개최   | 183 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 지역이 주도하는 에너지 전환공공주도 해상풍력 단지개발 지원 | 185 |
|        | <해외이슈> | 태양광·배터리 결합으로 24시간 전력 공급 현실화      | 187 |

## 〈제271호〉 2025년 07월 28일 189

|        |        |                                   |     |
|--------|--------|-----------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 으뜸효율 가전제품 환급사업 안내센터개소             | 190 |
|        | <해외이슈> | 美 수요반응 도매시장 활성화 전략                | 192 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 2025 에너지슈퍼워크 : 에너지·기후 기술 외교의 장 마련 | 194 |
|        | <해외이슈> | COP30 : 글로벌 기후 전환의 분수령            | 196 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 2025 상반기 국내 태양광 산업 동향             | 198 |
|        | <해외이슈> | 2025 글로벌 해상풍력 동향                  | 200 |

## 〈제272호〉 2025년 08월 11일 202

|        |        |                                     |     |
|--------|--------|-------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 에너지경제연구원, 단기 에너지수요전망(2025) 발간       | 203 |
|        | <해외이슈> | IEA, 2025년 전력 연중 중간 보고서 발표          | 205 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 국내 최초 온실가스 국제감축사업 승인(Authorization) | 207 |
|        | <해외이슈> | ICJ, "기후변화협약 불이행은 국제법 위반" 권고적 의견    | 209 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 직접PPA 요건 완화 「전기사업법 시행령」개정안 국무회의 통과  | 211 |
|        | <해외이슈> | 2024년 글로벌 태양광·풍력 동향 분석              | 213 |

## 〈제273호〉 2025년 08월 25일 215

|        |        |                                      |     |
|--------|--------|--------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 국토교통부, 건축물의 에너지절약설계기준 개정(안) 행정예고     | 216 |
|        | <해외이슈> | 유럽 히트펌프 협회, "유럽 히트펌프시장보고서" 발간        | 218 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 한국-IEA-WB, 2025 기후산업국제박람회(WCE) 공동 개최 | 220 |
|        | <해외이슈> | EU 탄소국경조정제도(CBAM) 및 UK CBAM 동향       | 222 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 지방자치단체, 신재생에너지 산업 육성 가속화             | 224 |
|        | <해외이슈> | 태양광 발전 설비 확대를 위한 영국 태양광 로드맵          | 226 |

## 〈제274호〉 2025년 09월 07일 228

|        |        |                                       |     |
|--------|--------|---------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 한국에너지공단, 2024 에너지사용량 통계 발간            | 229 |
|        | <해외이슈> | KEMRI, EU 계통유연성 확보를 위한 수요 반응 확산 방안 발표 | 231 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 온실가스종합정보센터, 2024 국가 온실가스 잠정배출량 발표     | 233 |
|        | <해외이슈> | 중국 청정에너지의 부상과 한계                      | 235 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 이재명 정부, 국정운영 5개년 계획(안)                | 237 |
|        | <해외이슈> | 영국의 2030 해상풍력과 육상풍력 목표 및 전망           | 239 |

## 〈제275호〉 2025년 09월 22일 241

|        |        |                                     |     |
|--------|--------|-------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | KEA, 2024 산업 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계 발간 | 242 |
|        | <해외이슈> | KEEI, "아세안 지역의 전력망 현황 및 통합 전망" 발간   | 244 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 환경과 에너지를 전담할 기후에너지환경부 신설            | 246 |
|        | <해외이슈> | 미국 에너지부의 국가 전력망 신뢰도평가결과             | 248 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 공공주도형 해상풍력 입찰 사업과 R&D 실증 터빈 상용화     | 250 |
|        | <해외이슈> | 유럽 풍력발전 현황 및 전망                     | 252 |

## 〈제276호〉 2025년 10월 10일 254

|        |        |                                |     |
|--------|--------|--------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 가을철 경부하기 전력계통 안정화대책 운영         | 255 |
|        | <해외이슈> | IEA, "중동 및 북아프리카 지역 전기의미래" 발간  | 257 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 국내 탄소포집·활용·저장(CCUS) 기술 및 정책 동향 | 259 |
|        | <해외이슈> | 해외 주요국의 수소불화탄소(HFCs) 관리 정책     | 261 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 2035 NDC 대국민 공개 논의 토론회 요약      | 263 |
|        | <해외이슈> | EU 풍력 터빈 부품 의존도 감축을 위한 로드맵 발표  | 265 |

## 〈제277호〉 2025년 10월 20일 267

|        |        |                              |     |
|--------|--------|------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 서울시, 2025년 건물 에너지사용량 등급 공개   | 268 |
|        | <해외이슈> | EIA, 단기 에너지 전망 발표            | 270 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 기후위기 대응 조세정책의 현황과 과제         | 272 |
|        | <해외이슈> | CSRD 중심으로 본 유럽의 ESG 의무 공시 정책 | 274 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 국내 재생에너지 산업 거점으로 부상하는 전남도    | 276 |
|        | <해외이슈> | 2025년 상반기 미국 태양광 산업 동향       | 278 |

## 〈제278호〉 2025년 11월 03일 280

|        |        |                                    |     |
|--------|--------|------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 기후에너지환경부, G7 에너지환경장관회의 참석 발표       | 281 |
|        | <해외이슈> | 에너지경제연구원, 중국 천연가스 수급 실적 및 단기 전망 발표 | 283 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 제4차 계획기간 국가 배출권 할당계획안 설명회 개최       | 285 |
|        | <해외이슈> | 국제탄소행동파트너십(ICAP), 세계 배출권거래 현황 분석   | 287 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | ‘햇빛·바람 연금’ 제도 본격화                  | 289 |
|        | <해외이슈> | 2025년 글로벌 재생에너지 보급 현황 및 전망         | 291 |

## 〈제279호〉 2025년 11월 17일 293

|        |        |                                     |     |
|--------|--------|-------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 기후부, 제7차 에너지이용합리화 기본계획 발표           | 294 |
|        | <해외이슈> | KEVRI, 美 데이터센터 유형별 전력 소비량 추정 방법론 공개 | 296 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 유럽 자동차 탄소규제 대응을 위한 자동차 중소 부품공급사 지원  | 298 |
|        | <해외이슈> | 중국, 전국 탄소배출권 거래제 강화 정책 발표           | 300 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | IEA, 한국 재생에너지 보급확대 위해 정책 가속화 필요     | 302 |
|        | <해외이슈> | 일본 해상풍력 발전 동향 및 전망                  | 304 |

## 〈제280호〉 2025년 12월 01일 306

|        |        |                                            |     |
|--------|--------|--------------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 대한상공회의소, 전력수요 증가와 전력산업 생산성 향상 효과 분석 보고서 발표 | 307 |
|        | <해외이슈> | IEA, 세계 중기 가스시장 전망 보고서 발표                  | 309 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 탄녹위, 2035년까지 2018년 대비 온실가스 53%~61% 감축      | 311 |
|        | <해외이슈> | EU 환경이사회, 2040년 온실가스 배출 회원국 감축목표 완화        | 313 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 에너지고속도로: HVDC 기반 국가전력망전환가속                 | 314 |
|        | <해외이슈> | 중국의 태양광 산업 동향 및 전망                         | 316 |

## 〈제281호〉 2025년 12월 15일 318

|        |        |                                        |     |
|--------|--------|----------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 기후에너지환경부, 으뜸효율 환급 사업 신청 2천억 원<br>돌파 발표 | 319 |
|        | <해외이슈> | IEA, 세계 에너지 전망 보고서 발간                  | 321 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 탄소중립 실천에 연중 중단없는 혜택                    | 323 |
|        | <해외이슈> | 독일 정부, CDR 프로젝트 확대를 위해 대규모 자금 배정       | 325 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 국내 재생에너지 현황 및 정책 과제                    | 326 |
|        | <해외이슈> | 호주, 태양광 수요 연계 및 형평성 강화 프로그램 운영         | 328 |

## 〈제282호〉 2025년 12월 29일 330

|        |        |                                      |     |
|--------|--------|--------------------------------------|-----|
| 수요 관리  | <국내이슈> | 기후에너지환경부, 히트펌프 보급 활성화 방안 발표          | 331 |
|        | <해외이슈> | KEMRI, AI 데이터센터 부하 특징 및 계통 영향 공개     | 333 |
| 기후변화대응 | <국내이슈> | 기상청, 기후변화 상황지도로 기후변화 예측 영향정보 제공      | 335 |
|        | <해외이슈> | 제30차 유엔기후변화협약 당사국총회 주요 논의 결과         | 337 |
| 신재생에너지 | <국내이슈> | 재생e 중심 에너지 대전환을 뒷받침하기 위한 표준<br>개발 발표 | 339 |
|        | <해외이슈> | 영국, 25년 동안의 해상풍력 산업의 발전              | 341 |

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 002 |

〈제257호〉

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 1. 13.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 한국전력공사, AI를 활용한 전기요금 과다발생 사전안내 서비스 개발
- (해외이슈) IEA, 「Energy Efficiency 2024」 발간

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 국토부, 제3차 녹색건축물 기본계획 고시
- (해외이슈) EU, '24~'29년 환경목표 발표 및 '탄소제거인증' 최종 승인

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 2024년 하반기 국내 태양광 산업 동향
- (해외이슈) 영국, 재생에너지 개발보급 확대 "2030 청정전력 실행계획" 발표

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.

## 수요관리 국내이슈

# 한국전력공사, AI를 활용한 전기요금 과다발생 사전안내 서비스 개발

◆ 한국전력공사(이하 '한국전력'), 인공지능 기술을 활용한 전기사용량 패턴 분석 시스템 도입으로 전기요금 과다발생 사전 예측 및 에너지 절약 문화 확산 추진

## □ 전기요금 과다발생 사전안내 서비스 개발 개요

- (추진 배경) 한국전력은 AI 기술을 활용하여 전기요금 패턴을 분석하고, 요금급등 위험을 사전에 예측하여 안내하는 서비스를 개발
  - '24년 7월 기획재정부가 주관한 '대국민서비스 개선 과제' 공모에서 선정된 프로젝트를 기반으로 서비스 개발을 위한 애자일(Agile)팀 구성
  - 디지털전환실, 전력연구원 및 강원본부 등 사내 조직을 중심으로 하여 '24년 9월부터 100% 한전 자체 기술력으로 개발 추진
- (개발 목적) 겨울철 난방사용과 여름철 냉방수요 급증으로 예상치 못한 전기요금 증가에 대한 고객 불만 문제 해결 및 에너지 절약 문화 확산

## □ 서비스 개발 관련 주요 내용

- (개념) 전기사용 패턴 분석 및 실시간 사용량 탐지로 전월(전년 동월 등) 대비 요금 과다발생 사전 알림 서비스
  - 최신 지능형 검침 인프라(AMI\*)와 AI 기반 빅데이터 기술을 접목하여 서비스 정확성과 효율성 극대화
    - \* AMI(Advanced Metering Infrastructure) : 한전의 지능형 검침 인프라, 전자식 전력량계와 양방향 통신을 통해 실시간으로 전력사용량을 검침하는 장치
  - 고객 맞춤형 UI\*/UX\*\* 설계를 통해 사용자 친화적인 디지털 전환 구현
    - \* UI(User Interface): 사용자가 제품과 상호작용하는 시각적 디자인 요소를 의미하며, 웹사이트나 애플리케이션에서 버튼, 텍스트 필드, 드롭다운 메뉴와 같은 구성 요소들이 속함
    - \*\* UX(User Experience): 사용자가 해당 제품을 사용할 때 느끼는 전반적인 경험
- (운영) ①사용량 패턴 분석 학습 및 모델링, ②전력사용량 예측 모델(AI) 개발, ③요금 과다발생 사전 탐지 및 안내 순으로 진행
  - (전기요금 과다발생 예측 알고리즘) 과거 월별 사용량을 분석 및 학습하여 실시간 사용량을 기반으로 과거(전월 or 전년 동월 or 직전 3개월) 대비 과다요금 발생 예측

- (패턴 분석/예측 모델) 사용량전월·전년 동월 패턴 분석 후 당월 예상요금 과다 여부 확인
- (사전 탐지/고객 안내) 전기사용량 과다발생 고객에게 요금절감 안내  
→ 알림톡(SNS) 발송
- (시범서비스) '24년 12월부터 서울시와 강원도 일부 지역에서 주택용을 사용하는 저소득 취약계층을 대상으로 알림톡 형식의 시범서비스 운영
  - 10일간의 전기사용량으로 한 달 사용량 예측
  - 당월 전기요금이 과다하게 청구될 것으로 예상될 시 사용량을 절감하도록 안내

#### □ 향후 서비스 추진계획

- (시스템 고도화) 시범 운영을 통해 확보한 데이터를 바탕으로 예측 알고리즘을 보완하고 고객들의 피드백을 반영해 시스템 고도화 추진
  - 향후 전국적으로 전기요금 과다발생 사전안내 서비스를 확대·운영할 계획
- 이외에도 전력인프라 고도화와 신기술·신사업 개발을 통한 신성장 동력 창출로 국민 편의 극대화 및 고객 맞춤형 서비스 제공 기여

#### □ AMI 및 AI 기술을 활용한 기타 사례

##### ○ 양평군의 '독거노인 AI 안부살핌 사업'

- (개념) 추가적 기기 설치 없이 AMI를 통해 전력사용량 및 통신 데이터를 분석하여 생활패턴을 파악한 후, 이상 상황이 감지되면 담당 공무원에게 알림을 발송해 대상자의 안부를 확인하는 서비스
- (운영) '23년 4월 서비스 개시 후 매일 742명을 점검하며, 4,377건의 안부 확인

< 양평군 '독거노인 AI 안부살핌 서비스' 운영 방식 >



※ 출처: 양평군 '독거노인 AI 안부살핌 서비스' 효과 톡톡(양평시민의 소리, 2024. 12. 10.)

## 수요관리 해외이슈

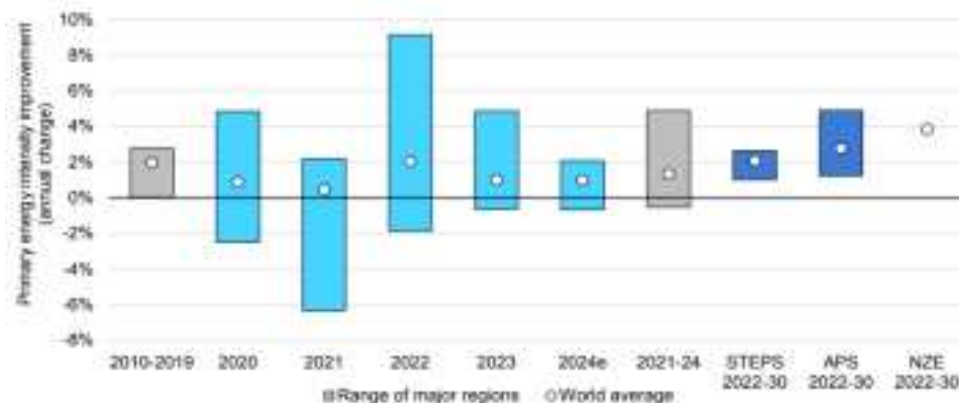
# IEA, 「Energy Efficiency 2024」 발간

◆ IEA, 「Energy Efficiency 2024」 보고서 발간을 통해 에너지 수요 및 원단위 전망을 분석하고, 세계 에너지 효율 개선을 위한 주요 시사점 제시

## □ 2024년 세계 에너지 효율 개선 현황

- (에너지 수요 전망) '24년 세계 에너지 수요는 '23년과 유사한 수준인 약 2% 증가할 것으로 예상
    - 이는 지난 10년간 연평균 증가율인 1.4%를 웃돌며, 산업 부문이 증가를 견인
  - (에너지 원단위 전망) '24년 에너지 원단위 개선율은 '10~'19년의 연평균 개선율인 2%에 비해 낮은 수준인 약 1% 내외가 될 것으로 예상
    - COP28 합의(전 세계 연평균 에너지 효율 개선 속도 두 배 향상 목표)와 더불어 순배출 제로 경로에 부합하는 수준에 도달하기 위해서는 세계 에너지 원단위 개선 속도 가속화 필요\*
- \* (참고) 에너지 효율 개선을 가속함으로써 지금부터 '30년까지 CO<sub>2</sub> 배출량 감축의 1/3 이상 달성 가능. 이를 위해서는 전기차와 히트펌프로의 전환과 같은 최종 소비 부문의 전기화 가속화와 더불어, 건물 리트로핏(retrofit)과 같은 기술 개선을 통한 효율 향상 필요.

### < 세계 및 지역별 에너지 원단위 개선율 >



※ 출처: Energy Efficiency 2024(IEA, 2024. 11.)

- (세계 정책 동향) '24년 9월 기준, 각국 정부는 '20년부터 '30년까지 에너지 효율 지원에 1조 달러 이상 배정(효율적인 산업과 건물 촉진, 저탄소 차량 지원 등을 위한 예산 포함)
  - (건물 부문) '24년 약 600억 달러가 배정되었으며, 건물 효율화 지원 예산은 '30년까지 약 3,400억 달러에 이를 것으로 전망
  - (수송 부문) '24년 저배출 교통수단에 대한 인센티브가 약 900억 달러에 달하며, 저배출 차량 지원 예산은 '30년까지 약 2,900억 달러에 이를 것으로 전망

## □ 부문별 에너지 효율 개선 현황

- (산업 부문) '23년 산업 부문의 에너지 수요는 2% 증가하였으며, '23년 산업 부문 원단위는 0.6% 개선되었지만 여전히 정체 중임
- (건물 부문) '10년~'23년까지 건물 부문의 에너지 원단위는 연평균 1.4% 개선되었으며, '22년에는 전 세계적으로 2.6% 개선됨
- (수송 부문) '23년 에너지 원단위 개선율의 경우 승용차 부문에서는 약 2%를 기록하였으며, 이는 '10년~'22년까지의 연평균 개선율인 1.6%를 상회하는 수치

## □ 세계 에너지 효율 개선 관련 시사점

- (전기화) 에너지 원단위 개선의 핵심인 전기화\*는 건물, 수송 등 모든 부문에서 빠르게 확대 중
  - \* 화석연료 기반 기술을 효율적인 전기 기반 기술로 전환하는 과정
  - '24년 전기화 수준\*은 '10~'19년 연평균 증가율의 두 배 수준인 2%까지 증가할 전망
  - \* 최종 에너지 수요에서 전기가 차지하는 비율
- (유연성) 재생에너지의 전력 시스템 통합 확대에 따라 새로운 유연성 자원에 대한 필요성 증가
  - 변동성이 큰 재생에너지 비중 증가에 따라 수요반응(DR)과 배터리 저장 기술이 효과적인 신규 유연성 자원으로 부각 중
- (금융) 산업, 건물, 수송 등 최종 소비 부문의 에너지 효율 투자\*는 '24년 약 6,600억 달러에 이를 것으로 예상되며, 이는 '22년에 기록된 역대 최고치와 동일한 수준
  - \* 전기차나 히트펌프와 같은 전기화에 대한 투자 포함
  - 에너지 효율 투자는 '19년 이후 약 50% 증가했으나, 투자 효과는 부문 및 상황에 따라 다르게 나타나고 있음
  - '24년 에너지 효율 투자는 전 세계적으로 약 4% 증가할 것으로 예상하지만 지역별 차이가 존재하며, 투자의 대부분은 유럽, 아시아 태평양 및 북미 지역에 집중됨
  - 이러한 투자 동향은 글로벌 에너지 효율 개선 목표 달성을 위해서는 투자의 균형적 확대가 필요함을 시사함

기후변화  
국내이슈

## 국토부, 제3차 녹색건축물 기본계획 고시

◆ 국토교통부는 녹색건축물 조성을 촉진하기 위하여 온실가스 감축 추진방향 등이 포함된 제3차 녹색건축물 기본계획을 수립하고 '24년 12월 31일 고시함

### □ 추진 개요

- 녹색건축물 조성 및 보급 활성화를 위한 제3차 기본계획(2025~2029년) 수립
  - (근거) 녹색건축물 조성 지원법 제6조에 따라 녹색건축물 조성 촉진을 위해 녹색건축물 기본계획을 5년마다 수립함
  - (비전) '50년 탄소중립 사회를 위한 녹색건축의 혁신 및 확산
  - (목표) '30년까지 건물 부문 온실가스 배출량을 3,500만 톤으로 감축

### □ 녹색건축물 현황 및 전망

- 최근 10년간 우리나라 건축물의 총 연면적과 녹색건축 관련 인증취득 건수는 증가추세이며, 인증취득 의무 대상 외 자발적인 인증취득의 활성화 필요
- '23년 기준 우리나라 건물 부문의 총 온실가스 배출량(잠정치)은 44.2백만 톤 CO<sub>2</sub>eq으로 전년도 대비 약 6.9%, '18년 기준 약 15.2% 감소함
- 건축물의 에너지소비는 간접배출량에 해당하는 전기('22년 46.4%)와 직접 배출량인 도시가스('22년 31.5%)가 약 80% 가까이 차지

### □ 4대 추진전략 및 10개 실천과제

- (추진전략-1) 공공과 민간이 함께하는 녹색건축 생태계 조성
  - ❶ 정부-지자체간 협력적 녹색건축 거버넌스 구축
  - ❷ 민간주도형 녹색건축 산업 생태계 조성 지원
- (추진전략-2) 기존 건축물 그린리모델링 사업의 체계적 확장
  - ❸ 공공 사업모델 기반 민간 그린리모델링 시장선도
  - ❹ 건축물 온실가스 총량제 기반 그린리모델링 이행 체계 마련
  - ❺ 그린리모델링 기반 기존 건축물이 기후위기 적응력 강화

- (추진전략-3) 신규 건축물의 전 과정 제로에너지화 추진
  - ⑥ 제로에너지건축물 로드맵의 체계적 이행 등 신축건물 성능향상
  - ⑦ 소형 제로에너지건축 시장 및 산업육성을 위한 동력 마련
  - ⑧ 탄소저장·감축에 유리한 목조건축물 확산 기반 마련
- (추진전략-4) 미래를 선도하는 녹색건축 기술 발굴 및 육성
  - ⑨ 건물 에너지원 다원화를 고려한 기초기술 개발 및 실증 추진
  - ⑩ 녹색건축물 가치 제고를 위한 직관적 정보체계 구축

## □ 주요 내용

- 국가 기본계획과 지역 조성계획의 정합성 및 실행력 강화를 위해 지역 조성계획 수립시점을 법제화하고 지자체 주도의 자체 점검 제도 마련
- 건물 부문 배출권거래제 활성화를 위한 건축물 유형별 온실가스 배출 표준을 활용한 방법론 등 건물 부문 외부사업 방법론 및 사업모델 지속 발굴
- 건축물 에너지효율등급제와 제로에너지건축물 인증제도 통합 운영으로 인증제도 간소화 및 인증 소요기간 단축(80일에서 60일)
- 연면적 1000㎡ 이상 공공 건축물 신축 시 취득해야 하는 제로에너지건축물 최저 인증등급을 기존 5등급에서 4등급으로 상향조정
- 민간 건축물의 성능개선을 위해 건축물 에너지절약설계 기준을 제로에너지 건축물인증제도 수준으로 강화하고 민간 역량 강화를 위한 지원 확대
- 소형 제로에너지건축 시장 및 산업 육성을 위한 지원체계 구축
- 목조건축 활성화 관련 법률 제정 추진 등 목조건축 정책 마련

## □ 기대효과

- 지자체와 민간의 주도적인 참여로 녹색건축 산업 활성화 기여
- 제로에너지건축물 인증 신청자의 행정편의성 제고
- 국내 건축물들의 전반적인 성능향상 및 국가 온실가스 감축목표 달성 기여

기후변화  
해외이슈

EU, '24~'29년 환경목표 발표 및 '탄소제거인증' 최종 승인

◆ 유럽의회, '24~'29년 새로운 환경목표 발표(11.26.) 및 EU 이사회, '탄소제거인증' 최종 승인... 탄소거래시장 확대 전망

□ EU 집행위원회, 2024~2029년 정책 방향

- EU 집행위원장은 차기 집행위 정책 방향 및 첫 번째 주요 이니셔티브로 '경쟁력나침반'을 소개, 차기 5년 EU 정책의 핵심 틀이 될 것임을 예고(11.27.)
  - 경쟁력 나침반(Competitiveness Compass)은 전 유럽중앙은행 총재의 보고서\*를 기반, ①기술혁신 격차 해소, ②탈탄소화 및 경쟁력, ③경제 안보 강화 등 3대 필라 중심 추진
- \* 유럽 경쟁력의 미래(The Future of European Competitiveness) 보고서('24. 9.)
- (탈탄소화 · 경쟁력) 산업 경쟁력을 높이면서도 지속가능성을 고려한 정책을 수립, EU 그린딜('50년 탄소중립)의 목표 달성에 기여
  - '25년 3월까지 청정산업딜(Clean Industrial Deal)을 마련하고, 자동차산업 대화 채널\*을 구축해 디지털화·전기화로 인한 업계 혼란 완화
- \* 대화 채널(Strategic Dialogue on the Future of the Car Industry) : 디지털전환 및 전기차 산업 등 업계의 변화에 대응하고 논의하기 위한 협력체계

□ 유럽의회, 2024~2029년 환경목표 발표(11.26.)

- 유럽의회, '19~'24년 환경목표가 성공적으로 이행됨에 따라 환경발자국 감축을 목표로 '24~'29년 임기의 환경목표를 설정, 지속가능성 관련 공약 강화
- '24~'29년 환경목표에는 온실가스, 에너지 및 자원소비 감축 등이 포함
  - (온실가스) '06년 대비 정규직근로자의 1인당 온실가스 배출량 최소 55% 감축
  - (에너지) '12년 대비 소비량(kWh/m<sup>2</sup>) 55% 감축, 80%를 재생에너지로 조달
  - (자원소비) '12년 대비 종이 소비량 85% 감축
  - (생물다양성) 생물다양성 지표를 포함하여 녹지 폐기물 재활용, 지역 식물종 관리, 녹지 모니터링 등을 통해 양질의 생물다양성 지표를 구현
- '24~'29년 환경목표 달성을 위한 관련 이니셔티브 포함 예정
  - 생물다양성을 고려한 지속가능한 운영과 관련된 이니셔티브 포함 예정

## □ EU 이사회, '탄소제거인증' 최종 승인

### ○ EU 이사회, 「탄소제거인증프레임워크\*」 최종 승인(11. 19.)

\* Certification framework for permanent carbon removals, carbon farming and carbon storage in products

- 탄소제거(CDR, Carbon Dioxide Removal)는 이미 대기 중에 있는 이산화탄소를 반영구적 격리·저장하는 기술 및 탄소흡수원을 의미
- 완전한 제거가 어렵거나 감축 비용이 상당한 배출량을 상쇄하기 위한 방법으로, 탄소중립 달성을 위한 도입 필요성이 강조됨
- 탄소제거활동의 정량화·모니터링·검증을 위한 '자발적' 프레임워크를 수립함으로써 'EU 내' 효율적인 탄소제거 및 토양감축활동\*을 촉진할 전망

\* Soil emission reduction activities

### ○ (배경) 탄소배출량 감축 노력만으로 '50년 기후중립 목표 달성에 어려움이 있을 것으로 예상, 탄소포집·저장(CCS) 및 탄소제거(CDR) 등 다양한 개념 도입

### ○ (주요내용) 탄소 제거 활동 분류 및 인증 기준 마련

- (탄소제거) 대기 또는 바이오기반탄소(biogenic carbon)\*를 포집, 반영구적으로 저장하는 활동(BECCS(바이오에너지이용 탄소포집 및 저장), DACCS(직접 공기 포집 및 저장))

\* 유기물질에 저장·흡수·배출되는 모든 탄소 의미

- (탄소저장) 목재기반에너지 효율 건축자재에 탄소를 포집, '최소 35년 이상' 저장
- (탄소농업) 최소 5년 이상의 기간 동안 토양이나 산림의 탄소격리 및 저장을 강화하거나 토양의 온실가스 배출을 줄이는 탄소농업 활동

### ○ (인증기준) 탄소제거활동의 정량화·모니터링·검증을 위한 4가지 인증기준 마련, 탄소제거운영자는 독립된 제3자 기관을 통한 검증 필요

- (정량화) 탄소제거 또는 토양감축활동의 정량화
- (지속가능성) 포집·저장된 탄소가 다시 대기로 방출될 경우에 대비한 책임 메커니즘

### ○ (향후일정) 이사회 공식 채택됨에 따라, 관보게재 20일 후 발효 예정

- 탄소제거인증 도입으로 탄소거래시장이 활성화될 전망이며 EU는 탄소 배출권거래제(ETS) 통합 가능성 검토
- EU 집행위원회는 '2040 EU 기후목표' 제안과 EU ETS 개정을 검토 예정이며, 탄소제거인증 통합 가능성에 대해 신중한 논의 중

신재생  
국내이슈

## 2024년 하반기 국내 태양광 산업 동향

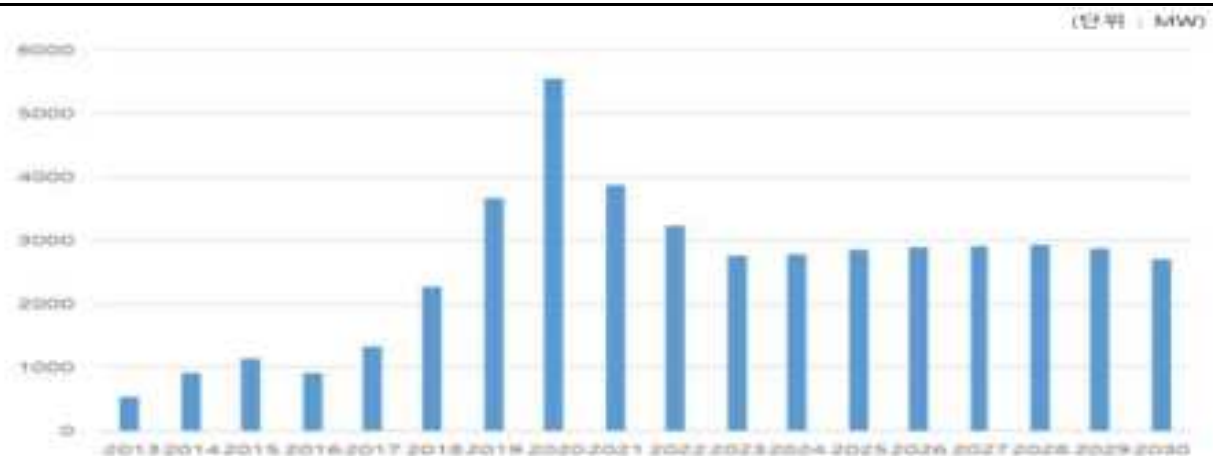
◆ '24년 하반기 국내 태양광 시장 전망 및 수출입 동향 등 국내 태양광 산업 동향 분석

### □ 2024년 국내 태양광 시장 동향

○ (시장전망) 국내 태양광 시장은 전년 대비 15% 감소한 2.5~3.0GW가 설치될 것으로 추정되며 '25년에도 2.5GW 내외가 설치될 전망

- 태양광 설치량 5.5GW 최고치('20)를 달성 후 국내 태양광 설치량이 감소하고 있으나, 매년 2.5GW 수준에서 태양광 설치 중
- AI, 전기차 등 전력수요 증가로 안정적인 전기공급에 중요해짐에 따라 태양광 발전의 간헐성 문제를 해결하기 위한 에너지저장장치도 수요 증가

#### < 국내 태양광 설치 현황 및 전망 >



※ 출처: 2024년 하반기 태양광 산업동향(한국수출입은행, '24. 12. 26.)

○ (확대방안) 국내 태양광 시장 확대를 위해서는 발전단가(LCOE)\*를 낮춰야 하며 인허가 및 각종 규제 문제 해결을 통해 건설 전 발생 비용 감소가 필요

\* 태양광 발전단가가 낮은 국가들의 발전단가 중간값은 \$34~49/MWh이며 국내 태양광 발전단가 중간값은 \$111/MWh로 글로벌 발전단가에 비해서 국내 발전단가는 높은 편에 속함

- 국내 태양광 발전은 그리드패리티(Grid parity)\*에 도달하지 못한 상황으로 보조금에 의존한 성장은 한계가 존재

\* 화석연료 발전단가(LCOE)와 신재생에너지 발전단가(LCOE)가 같아지는 시기

- 모듈, 태양전지 등 태양광 프로젝트 건설 단가는 매년 감소하고 있으나 인허가 등 건설 전 행정 비용을 해결해야 태양광 발전단가를 낮출 수 있음

## □ 2024년 태양광 산업 수출 동향('24. 1.~11.)

- (폴리실리콘) 폴리실리콘 수출액은 25.1백만 달러로 전년 대비 28.8% 감소
  - 국내 폴리실리콘 생산이 중단됨에 따라 폴리실리콘 수출은 감소하고 있는 상황이며, 국내 신규 건설 등 계획이 없어 감소세는 지속될 것으로 예상
- (태양광 모듈) 태양광 모듈 수출액은 1.2억 달러로 전년 대비 87.4% 감소
  - IRA 시행으로 미국 현지 생산 증가, 유럽지역으로 수출 감소 등으로 태양광 모듈 수출은 전년 대비 큰 폭으로 감소
  - 국내 태양광 산업 경쟁력이 약화됨에 따라 수출도 감소하고 있으며, 현 추이가 지속될 경우 국내 공급망 위험이 발생할 가능성이 존재

## □ 2024년 태양광 산업 수입 동향('24. 1.~11.)

- (웨이퍼) 웨이퍼 수입액은 1.2억 달러로 전년 대비 62% 감소
  - 웨이퍼 가격 하락과 태양전지 생산 감소에 따라 웨이퍼 수입액도 감소했으며, 태양전지 생산 감소 및 미국 태양광 공장 확대로 감소세가 이어질 전망
- \* 글로벌 단결정 실리콘 웨이퍼 가격 : ('22) \$1.0/piece → ('24) \$0.21/piece
- (태양광 모듈) 태양광 모듈 수입액은 3.1억 달러로 전년 대비 2.6% 감소
  - 중국산 태양광 모듈 대비 국산 태양광 모듈의 가격경쟁력 하락으로 중국산 모듈의 수입 비중이 전체 태양광 모듈 수입의 대부분을 차지
- \* '24년 국가별 태양광 모듈 수입 비중 : 중국(98%), 미국(0.8%), 이탈리아(0.4%)

## □ 시사점

- (시장개척) 국내 태양광 산업 발전을 위해서는 빠르게 성장하고 있는 해외 태양광 프로젝트 개발 분야에 대한 시장개척이 필요
  - 태양광 프로젝트 개발 및 운영 분야는 태양광 제조 분야보다 더 많은 부가가치 창출이 가능
  - 방산 프로젝트를 연계한 프로그램 개발을 한다면 중동 및 동유럽 등 다양한 해외 태양광 시장 진입이 가능할 것으로 예상

**신재생  
해외이슈**
**영국, 재생에너지 개발·보급 확대 “2030 청정전력 실행계획” 발표**

◆ 영국, “청정전력 실행계획”에서 비용 절감 및 에너지 안보 강화를 위해 '25~'30년 매년 평균 약 400억 파운드 재생에너지 투자 예정 발표('24. 12. 13.)

**□ 2030 청정전력 실행계획(Clean Power 2030 Action Plan: A new era of clean electricity) 개요**

- (배경) 러시아-우크라이나 사태 이후 에너지 안보와 자립의 필요성 증대
- (목표) 청정에너지 독립을 위해 경제적·안정적 에너지 공급, 新에너지 산업을 통한 일자리 창출, 온실가스 배출 및 기후 변화 대응 3가지 목표 제시
  - 청정에너지 발전량 비중 '23년 60%에서 '30년 95% 확대
  - 탄소 집약도 '23년 171gCO<sub>2</sub>e/kWh에서 '30년 50gCO<sub>2</sub>e/kWh 감축
  - 해상풍력, 육상풍력, 태양광 설치 용량을 기존 15GW에서 43~50GW<sup>태양광</sup>, 27~29GW<sup>육상풍력</sup>, 45~47GW<sup>해상풍력</sup>로 확대
- (전략) 청정에너지 목표 달성을 위한 투자 확대와 개발 및 배치 과정에서의 장벽 완화 7대 전략\* 수립
  - \* ▲전력망 개선, ▲新에너지 인프라 기획 및 승인, ▲재생에너지와 원자력 이행, ▲전력 시장 개편, ▲단기 에너지 저장 확장 및 유연성, ▲장기 에너지 유연성, ▲에너지 공급망과 인적자원

**□ 2030 청정전력 실행계획 추진전략 주요 내용**

- (전력망 개선) 전력망 연결 프로세스 개선 및 대기 시간 단축
  - NESO(National Energy System Operator)가 TO(전력 전송 운영자)와 DNO(배전 네트워크 운영자)가 협력하여 '30년까지 우선 추진 프로젝트 지원 체계 마련
  - 규제 개혁을 통해, Ofgem(The Office of Gas and Electricity Markets)과 협력하여 TO와 DNO에 대한 인센티브와 패널티 강화 방안 적합성 검토
- (新에너지 인프라 기획 및 승인) 청정에너지 인프라 유치 지역 직접적 혜택 보장 및 인력 개혁 등 자원 배치 검토
  - 육상풍력 프로젝트를 NSIP(National Significant Infrastructure Project)에 포함하여 인프라 법안 제정 검토 추진
  - 스코틀랜드 정부와 협력하여 전력 인프라 승인 절차 간소화 법 개혁 추진

- **(재생에너지 및 원자력 이행)** 해상풍력·태양광 설치 촉진 및 기존 원자력 프로젝트 운영 기간 연장
  - CfD<sup>\*</sup>(Contracts for Difference) 할당 과정 개선 필요
  - \* CfD(계약 차액 제도) : 저탄소 전기 생산자와 정부 소유 기업, 저탄소 계약 회사(LOOC)간 민법 계약
- **(전력 시장 개편)** 시장 환경에 적합한 지원 제도 구축
  - TNUoS<sup>\*</sup>(Transmission Network Use of System) 개혁을 통해 발전 배치 촉진 추진
  - \* TNUoS(전력망 사용 요금) : 영국, 웨일스, 스코틀랜드 및 해상 지역에서 전력망을 설치하고 유지 관리하는 비용 총당
  - '23년 대비 29~35GW 단기 유연성 증가를 통해, 전력망 인프라 구축 비용 감축하며 공급 안정성 유지
- **(단기 에너지 저장 확장 및 유연성)** 변동성이 큰 재생에너지에 의존하는 에너지시스템을 구축함에 따라 전력 시스템 유연성 확보와 저장성 개선
  - 청정전력 유연성 촉진 조치가 포함된 저탄소 유연성 로드맵(Low Carbon Flexibility Roadmap)이 '25년 발표 예정
  - 소비자 주도의 유연한 배터리 시장 형성을 위한, 그리드 규모 배터리를 환경 허가 규정에 포함하는 방안 추진 및 최대 재판매 가격 개혁 고려
  - 에너지 저장 용량 증대 허용, 확장 성능 테스트 요구 사항 조정 등이 포함된 시장 정책 제안 이행 예정
- **(장기 에너지 유연성)** '30년까지 40-50GW<sup>7</sup>의 공급 가능한 장기 에너지 용량 필요
  - 세계 최대 규모 탄소 포집 가스 발전소인 NZTeesside 최종 투자 결정 발표
  - '25년 2분기 개설 예정인 Cap and Floor<sup>\*</sup>제도 투자 지원
  - \* Cap and Floor : 연간 총 마진(전기를 전력망에 재판매하여 얻은 수익과 충전 비용의 차이)이 설정된 임계값인 플로어(floor) 이하로 떨어질 경우 수익 지원
- **(에너지 공급망과 인적자원)** 청정에너지 주요 공급망과 숙련 노동자 확보
  - 청정 산업 보너스(Clean Industry Bonus)로 해안 및 에너지 지역 사회 제조업과 지속 가능한 공급망 지원
  - 청정에너지 기술 향상 프로그램(Clean Energy Skills Challenge)·청정에너지 일자리 기관(Office for Clean Energy Jobs)을 통해 숙련된 노동자 지원

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 003 |

〈제258호〉

---

# KEA 에너지 이슈 브리핑

---

2025. 1. 31.(금)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) '24년 전력망 72개 사업 준공 및 제도 개선 성과
- (해외이슈) IEA, 「Southeast Asia Energy Outlook 2024」 발간

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 향후 10년간 배출권거래제 청사진 확정
- (해외이슈) 트럼프 2기 집권에 따른 에너지 및 기후변화 관련 전망

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 국가자원안보 특별법 시행령 제정안 의결
- (해외이슈) 日 REI, 재생에너지를 통한 에너지 전환 2040 시나리오 발표

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

수요관리  
국내이슈

## '24년 전력망 72개 사업 준공 및 제도 개선 성과

◆ 선로보강 계획 수립 및 추진, 제도 개선, 적기 전력공급 방안 수립, 안정적인 계통관리 등을 통해 72개 전력망 사업 준공 완료

### □ '24년도 전력망 사업 개요

- (추진 배경) 무탄소 전원의 확대와 전기화 등으로 인한 전력수요 증가로, 발전과 수요를 물리적으로 연결하는 전력망 확충의 중요성 증가
- (건설 실적) 적극적인 지역·부처 협의 및 제도 개선 등을 통해 '24년 한 해 동안 전년도 대비 약 28.6% 증가한 72개의 전력망 사업 준공 완료
- (주요 준공 사례) 지연된 선로 건설을 가속화하고 준공하여 재생에너지 수용 확대와 계통 안정화 추진
  - (북당진-신탕정) 전력공급 개시로 서해안 발전제약 완화 및 국가첨단산업 특화단지(천안·아산)의 차세대 디스플레이 산업 동력 제공
  - (제주 3연계선) 제주와 육지를 연결하는 해저 초고압직류송전 선로를 확충하여 안정적인 전력공급 및 재생에너지 수용 능력 강화
  - (동해안-수도권 선로) 10년 넘게 지연되고 있었으나, 주민과 지자체 간의 적극적인 소통을 통해 '24년 2월 전원개발 승인 완료
- (관리체계) 주요 핵심 기간망의 전력망 건설 현황을 상시 점검하고, 지자체와의 긴밀한 협력을 통해 지역 계통현안의 신속한 해결 추진
  - (적기건설 TF) 첨단산업 전력공급 및 원전·재생에너지 등 무탄소 전원 수용을 위한 주요 전력망 건설 현황 점검 및 제도 개선 과제 논의
  - (지역 계통 협의회) 전력망 건설 지연 및 계통 부족 문제 등을 신속히 해결하기 위해 정부-지자체-관계기관이 참여하는 지역 협의회 운영

### □ 선로보강 계획 수립 및 제도 개선 추진 성과

- (선로보강 추진) '23년 5월, 태양광 및 해상풍력 등 재생에너지 수용을 위한 최대 규모의 전력망 보강 계획(10차 장기 송변전설비계획, '22~'36) 수립
  - 지난 9차 대비 약 2배 증가한 56.5조 원 투자 추진
  - 호남-수도권 융통선로 7개(육지 5개+해저 2개) 추가 보강

- (인허가 개선) 전원개발촉진법 개정을 통해 입지선정 법제화와 실시 계획 협의 관련 간주제도 도입
  - (시행령 개정) 장거리 송전선로(2개 이상 시·군·구 경과) 주민 참여 기준 완화로 장거리 송전선로 입지선정 효율성 제고
- (주민 수용성 개선) 송전설비주변법\* 개정을 통한 주거환경개선비용 지원 신설 및 시행령 개정을 통한 송·변전 설비 주변 지역 지원사업 단가 상향
- \* 송·변전설비 주변지역의 보상 및 지원에 관한 법률

## □ 적기 전력공급 방안 수립

- (목적) 대규모 인프라 구축을 통한 국가 첨단산업 경쟁력 확보
  - 7개 첨단전략산업 특화단지\* 수요에 따른 공급 필요량은 15GW 이상
  - \* (반도체) 평택·용인, 구미, (이차전지) 포항, 청주, 새만금, 울산, (디스플레이) 천안·아산
- (반도체/용인) 단기적으로 '30년 가동에 맞춰 산업단지 내 3GW LNG 발전소를 신설하고, 중장기적으로 송전선로를 구축하여 7GW 이상의 전력 추가 공급
- (이차전지/포항) 지자체 주도 기업 간 계약용량 조정, 변전소 조기 건설 및 송전선로 보강으로 864MW 신규 필요 전력공급 추진

## □ 안정적 계통관리 방안

- (배경) 전원믹스 이행을 위해 전력망 투자를 대폭 확대하여 추진 중이나, 전력망 건설 속도가 재생에너지 보급 속도를 따라가지 못하는 상황
  - 망 보강 전 발전설비 추가 진입 시 해당 지역 출력제어 상시화 우려
- (개선 방안) 전력망 건설이 근본적인 해결책이지만 물리적으로 시간이 소요되므로 단기간에 가능한 기존망의 효율화 방안을 병행 추진
  - (알박기 관리) 발전 사업 없이 전력망만 선점하는 허수 사업자에 대한 관리를 강화하고, 확보된 여유 용량을 후순위 사업자에게 재배분
  - (계통안정화 설비 조건부 접속) 발전설비가 계통안정화 설비\*를 부착하여 전력망 연계기준을 충족하는 경우, 신규 망 접속 허용
  - \* 스탯콤 : 선로 고장으로 발생하는 전압하락을 최소화하고 정상 전압으로 빠르게 회복시키는 설비
  - (전력망 조기 건설) 신기술·신공법 활용 및 제도 개선 등을 통해 호남-수도권 융통선로 건설 기간 1년 단축 추진

수요관리  
해외이슈

## IEA, 「Southeast Asia Energy Outlook 2024」 발간

◆ 동남아시아의 에너지 수요가 급증하는 가운데, 에너지 전환 목표 달성을 위해서는 전력망 통합, 금융지원 확대, 에너지 안보 강화 등이 요구됨

### □ '24년 동남아시아 에너지시장

- (에너지 수요) '00년 이후 두 배 이상 증가했으며, STEPS 시나리오에 따르면 '35년까지 전 세계 에너지 수요 증가량의 25% 이상을 차지할 것으로 전망
- (에너지 믹스) 현재는 화석연료에 크게 의존하고 있으나, 재생에너지 비중 증가로 '35년까지 청정에너지가 에너지 수요 증가분의 35% 이상을 차지할 것으로 전망
- (현황) 지난 20년간 경제 성장과 전력 보급 향상 등으로 동남아 전력수요는 약 3배 이상 증가했으나, 전력 시스템의 안정성과 지속가능성에 대한 한계 존재

### □ 주요 부문별 에너지 소비 동향

- (산업 부문) 스테인리스강 생산의 증가로 에너지 수요가 확대되었으며 이는 동남아 내 석탄 소비 증가의 주요 원인으로 작용
- (수송 부문) '00년 이후 수송 부문의 석유 소비는 13mb/d에서 28mb/d로 증가할 정도로 동남아 석유 수요 증가를 주도 중이며, 현재 연간 6EJ 이상의 에너지 소비
- (건물 부문) 냉방 및 가전제품 수요 증가로 인해 건물 부문 에너지 소비 역시 확대되었고, 현재 에너지 소비의 70% 이상이 가정에서 발생 중

### □ 시나리오별 에너지 수요 전망

- (산업 부문) 현재 지역 에너지 관련 CO<sub>2</sub> 배출의 28%를 차지하며, 에너지 다소비 산업은 석탄에 크게 의존 중
  - (STEPS) '50년까지 화석연료 의존도가 많이 감소하지 않아 배출량 감축은 제한적
  - (APS) 탈탄소화를 위한 전력화 및 연료 전환은 확대되고, 산업 배출량은 감소
- (수송 부문) 수송 에너지 수요의 90%를 석유가 차지하는 구조
  - (STEPS) '35년까지 에너지 소비는 현재보다 35% 증가하며, 석유 비중은 소폭 감소

- (APS) 바이오연료와 전기화가 확대되며, 석유는 여전히 수송 에너지 믹스의 주요 에너지원으로 남아 전 세계 평균보다 높은 수준 유지
- (건물 부문) 현재 건물 부문 에너지 소비의 대부분은 가정에서 발생하며, 전통 바이오매스와 화석연료가 46% 차지
- (STEPS) '50년까지 건물 에너지 소비가 90% 이상 증가해 약 8EJ에 이를 것으로 예상되며, 전력이 에너지 소비의 80%를 차지할 전망
- (APS) 강력한 에너지 이용 효율화 조치로 '50년 건물 에너지 소비는 약 6.2EJ로 감소

#### □ 에너지 믹스 전망

- (전력 생산) '23년 1,300TWh였으나, STEPS에 따르면 '50년 3,500TWh로 증가
  - 전력 생산 증가의 대부분은 태양광과 풍력 등 재생에너지 확대에 기인
- (석탄 및 가스 발전) STEPS와 APS 모두 석탄 및 가스 발전 비중 감소 예상
- (향후 과제) 전력 시스템 안정성 유지 및 재생에너지 확대를 위해 석탄 발전 유연화, 전력망 강화, 전력저장장치 및 수요 반응 기술 도입 등 필요

#### □ 에너지정책 관련 시사점

- (에너지 전환 가속화) 에너지 전환 목표 달성을 위해서는 태양광 및 풍력의 용량을 3배로 확대하고 에너지 효율 개선 속도 2배 증가 필요
  - 재생에너지 통합을 위해 전력저장장치, 스마트 그리드 등 기술적 조치 필요
- (지역 간 전력망 연결) ASEAN 전력망은 10개국 전력망 통합을 목표로, 18개 송전 프로젝트를 포함한 AIMS III 계획\* 진행 중
  - \* ASEAN Interconnection Masterplan Study III : 아시아 지역의 에너지, 환경, 경제, 기후 변화 문제를 종합적으로 분석하기 위해 개발된 통합 모델링 시스템
- (청정에너지 투자 확대) 연간 1,900억 달러 이상의 청정에너지 투자 목표 달성을 위해 민간 투자 유입과 재정 지원 필요
- (에너지 안보 강화) 전력망의 유연성을 확보하고, 기술적 취약성 보완을 위한 투자 및 정책적 대응 필요

## 기후변화 국내이슈

### 향후 10년간 배출권거래제 청사진 확정

◆ '24년 12월 31일 국무회의에서 '제4차 배출권거래제 기본계획(2026~2035)' 확정, 발전부문 유상할당 비율 대폭 향상 등 배출권 할당체계 개편 및 유상할당 수입금은 기업의 감축활동 지원으로 선순환 모색

#### □ 추진 개요

- 환경부(장관 김완섭)와 기획재정부(부총리 겸 장관 최상목)는 12월 31일에 열린 국무회의에서 '제4차 배출권거래제 기본계획(2026~2035)'이 심의·확정됨을 공개
- 배출권거래제의 향후 10년간 목표와 정책 방향을 제시하는 법정 계획으로, '온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률' 제4조에 따라 환경부·기재부 공동 수립
- 제4차 기본계획의 대상기간(2026~2035)에는 우리나라가 국제사회에 약속한 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)' 시기를 포함하고 있어 배출권거래제 역할 중요
- EU의 탄소국경조정제도 등 세계 경제에 직·간접 영향을 미치는 국제 탄소규제가 본격화됨에 따라 우리 기업의 탄소경쟁력을 확보하도록 배출권거래제 정비 필요
- 환경부는 이번 4차 기본계획을 토대로 배출허용총량, 유상할당 비율 등 구체적인 수치와 기준을 제시하는 '4차 할당계획'을 마련할 예정

#### □ 주요 내용

- **(배출총량)** 2030 NDC 달성에 기여\*하고 형평성을 높이는\*\* 배출허용총량 설정, 중장기적('31~)으로 감축목표 달성 기여도를 강화하는 방안 검토
  - \* 기존에 배출허용총량 外로 편성되었던 '시장안정화예비분'을 총량 內로 포함
  - \*\* 서로 다른 부문에 속한 동일 시설의 감축률이 상이했던 문제를 부문 단순화(→발전/발전外)로 해소
- **(BM 할당)** 온실가스 배출효율이 우수한 기업에 유리한 배출권 할당방식인 배출효율기준(BM) 할당 강화\*로 온실가스 배출효율 개선 유도
  - \* BM할당 적용범위 확대(배출량기준, 75% 이상), BM 수준 상향 등
- **(시장강화)** 수급조절기능 강화를 위한 한국형 시장안정화예비분제도(K-MSR)\* 시행, 다양한 거래형태(위탁거래, 선물 등) 안착 등 배출권시장의 금융시장화
  - \* K-Market Stability Reserve : 사전에 정해진 조건에 따라 경매량을 탄력적으로 조정하여 수급균형 조절

- (유상할당) EU 등 국제사회 동향, 산업부문 경쟁력, 온실가스 감축 여건 등을 고려해 부문·업종별 차등화된 유상할당 확대\*

\* △(발전부문) 대폭 확대, △(발전 외 부문) 확대수준 조정, 특히 탄소누출업종은 중장기적(31~)으로 국내 산업보호조치와 함께 유상할당 전환 검토

#### < 유상할당 판단기준 개선방안 >

| 검토 대상 | 현 행           | 개선 방향         |
|-------|---------------|---------------|
| 판단 지표 | 무역집약도 x 비용발생도 | 무역집약도 x 탄소집약도 |
| 대상 구분 | 업체 기준         | 사업장 기준        |

- (기업지원) 유상할당 수입금을 기업의 감축활동 등에 재투자하고, 획기적인 감축기술 도입 지원체계 마련(예. 탄소차액계약제도, CCUS 실증 등)

- 발전 부문의 비용부담은 R&D, 설비지원, 비용감소 노력 등으로 완화, 불가피한 요금 인상 압력은 기후환경요금 적정 수준 반영 추진
- 발전 부문 유상할당 대폭 확대, 적정 탄소비용 반영 등과 연계하여 간접배출 제외 검토

#### < 배출권거래제 개요 >

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 개념 | 국가가 업체별 온실가스 배출허용총량(배출권)을 설정·할당하고 배출권 여유 및 부족 업체 간 거래를 허용<br>* 1차('15~'17), 2차('18~'20) 계획기간을 거쳐 현재 3차('21~'25) 계획기간 진행 중                                                                                                                                                                    |
| 근거 | 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」('12. 11. 시행)                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 대상 | 69개 업종, 684개 업체(사전할당 기준)* → 국가 온실가스 배출량의 73.5%<br>* 연평균 온실가스 배출량 12.5만t 이상 업체 또는 2.5만t 이상인 사업장 보유 업체                                                                                                                                                                                         |
| 할당 | 국가 온실가스 감축 로드맵의 연도별 목표를 기준으로 국가의 배출량 중 배출권 거래제 비중을 적용하여 배출허용총량 설정<br>* 3차 계획기간 배출허용총량 : 30억 4,826만 톤, 유상할당 비율 : 10%(41개 업종)<br>○ 과거 배출량, 배출효율 등을 기준으로 계획기간 배출권 사전할당, 계획기간 중 신·증설 등은 추가할당*, 폐쇄 등은 할당취소*<br>* (추가할당) 시설의 신·증설, 다른 법률에 따른 의무 준수(제약발전) 등 (할당취소) 시설의 가동중지·폐쇄, 할당대상업체의 파산 및 지정취소 등 |
| 거래 | 증권시장과 유사한 거래 시스템 구축(운영 : 한국거래소)<br>* (거래량) 566만 톤('15) → 8,994만 톤('23), (거래가격) 1만 원/톤 수준 유지 중<br>○ 할당대상업체 외에 시장조성자(7개사), 증권사(21개사) 참여 허용('21~)                                                                                                                                               |
| 정산 | 전년도 배출량 확정(5월) 후 이에 상응하는 배출권 제출(8월)<br>* 배출권 미제출 시 시장가격의 3배 수준의 과징금 부과<br>○ 감축 유연성 확보를 위해 이월, 차입, 상쇄* 등 업계 이행 지원<br>* 할당대상업체는 업체의 생산활동 외 영역에서의 감축사업을 통해 발생한 온실가스 감축량을 배출권(상쇄배출권)으로 전환하여 사용 가능(최대 전체 배출량의 5%)                                                                                 |

## 기후변화 해외이슈

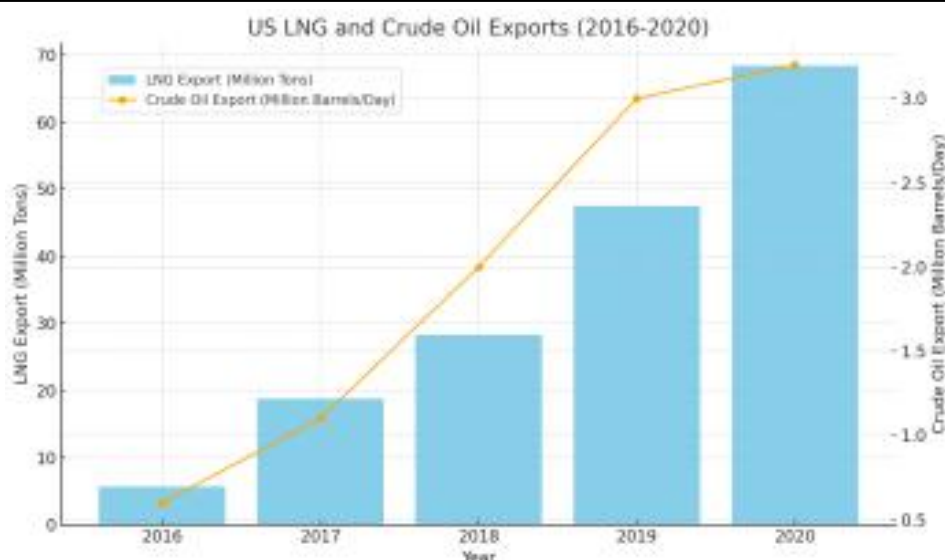
### 트럼프 2기 집권에 따른 에너지 및 기후변화 관련 전망

◆ 트럼프 2기 집권이 미국 내 에너지 및 기후 부문에 미치는 영향에 대한 전문가들의 의견을 수렴한 결과, 미국 내 석유·가스 생산이 증가하는 동시에 재생에너지 보급도 지속 확대될 것으로 예상됨

#### □ 석유·가스 부문

- 트럼프 당선인은 집권 1기 동안 특히 원유와 가스를 비롯한 미국산 에너지 자원의 개발을 촉진하고자 하였음
- 오바마 대통령 시절, 미국의 석유·가스 생산은 역대 최고치를 경신했으며, 바이든 정부하에서는 더욱 증대되었음
- 트럼프 집권 1기 전·후에도 미국의 석유·가스 생산량이 증가한 점을 감안할 때 대통령의 정치 성향보다 기술 개발, 시장 상황, 기업의 경영 방침이 에너지 생산에 더 큰 영향을 미치는 것으로 볼 수 있으나, 트럼프 1기 정부는 수출 허가 일원화 및 미국산 에너지 수출 촉진 등을 통해 미국의 석유·가스 수출 증가에 영향을 미친 것은 분명함

< 미국 2016~2020년 LNG 및 석유 수출량 >



- 전문가들의 예상과는 달리, 환경친화적인 바이든 대통령 집권 하에서도 미국의 석유·가스 생산은 증가해 온 점을 볼 때, 트럼프 집권 2기에도 석유·가스 생산 및 수출이 계속해서 증가할 것으로 예상

## □ 재생에너지 부문

- 미국의 전원믹스는 정부 보조금 등의 지원 정책에 의해 크게 좌우되며, 세액공제와 기타 인센티브가 대규모 설비 투자를 주도할 수 있음
  - 전력 프로젝트 개발에 소요되는 기간이 상당히 길기 때문에 전원믹스는 여러 정부에 걸쳐 변화되며, 대통령의 정책보다 전력기업의 투자결정에 의해 좌우되는 경향이 있음
  - 기후 옹호자들은 화석연료를 지지하고 청정에너지 이용 의무화를 거부하는 트럼프 당선인의 정책이 미국 내 청정에너지 보급을 중단시킬 것을 우려하고 있음
  - 트럼프 집권 1기 동안 미국의 청정에너지 발전량은 7% 증가, 화석연료 발전량은 4% 감소했으며, 전력부문 온실가스 배출량은 12% 감소하였음
  - 따라서 석유·가스를 지원하는 트럼프 당선인조차 청정에너지 보급 추진력을 약화시키기는 어려울 것으로 보임

## □ 기후변화대응 부문

- 아제르바이잔 바쿠에서 11월 11일부터 22일까지 COP29가 개최되었으나, 트럼프 공화당 후보가 미국 대통령으로 당선됨에 따라 전 세계적인 기후변화 대응 추진력이 약화된 것으로 평가
  - COP29를 채 1주일도 남겨 놓지 않은 시점에서 당선된 트럼프는 선거운동 기간 동안 미국의 파리협정 재탈퇴와 글로벌 기후외교 무대에서 후퇴를 공약으로 내세웠으며, 취임 직후 파리협정 탈퇴 서명('25. 1. 21.)
  - 이는 기후변화 대응을 위해 중요한 시기에 전 세계적인 협력을 약화시키고, 이미 신뢰를 잃어가고 있는 글로벌 기후협력에 큰 타격을 줄 수 있으며, 동시에 개도국에 대한 선진국의 기후재정 지원과 더불어 배출량 감축 목표 설정을 약화시킬 것으로 예상됨
  - 특히, 미국이 다시 파리협정에서 탈퇴한다면, 지구온도 상승을 1.5° C 이하로 억제하려는 전세계적 목표에 중대한 영향을 미칠 것으로 보임
  - 미국 언론사 뉴욕타임스에서는 트럼프 후보의 당선으로 전환의 속도를 더욱 높여야 한다는 절박감이 더해졌다는 평가도 나옴

신재생  
국내이슈

## 국가자원안보 특별법 시행령 제정안 의결

◆ 「국가자원안보 특별법 시행령」 제정안이 국무회의에서 의결('25. 1.)됨에 따라 우리나라의 자원안보위기 대비·대응체계가 한층 강화될 것으로 기대

### □ 국가자원안보 특별법 개요

- (국가자원안보특별법) 자원안보 위기에 대비·대응하기 위하여 자원안보에 관한 사항을 규정함으로써 핵심자원\*의 자원안보에 기여함을 목적으로 함
  - \* 재생에너지 설비의 소재·부품, 석유, 천연가스, 석탄, 우라늄, 핵심광물 등
- (시행령) 국가자원안보 특별법 시행('25. 2.)에 앞서 법률에서 위임한 사항들을 규정하기 위해 시행령 제정을 추진하여 국무회의에서 의결됨('25. 1.)
  - 시행령의 핵심 내용으로 △자원안보 컨트롤타워의 구성·운영절차, △자원안보위기 조기경보체계 운용방식, △자원안보위기 대응방안 등이 포함

### □ 국가자원안보 특별법 시행령 주요 내용

- (자원안보 컨트롤타워) 자원안보기본계획 및 시행계획을 매 5년마다 수립하며 국가 자원안보 정책방향 등을 심의·의결하기 위한 자원안보협의회를 구성
- (자원안보 전담기관) 자원안보와 관련된 전문성을 갖춘 에너지·자원 공공기관을 자원안보 관련 실무를 담당하는 자원안보전담기관 지정 근거 마련
  - 핵심자원 중 재생에너지 설비의 소재·부품에 대한 자원안보 전담기관은 재생에너지 관련 전문성을 갖춘 기관인 한국에너지공단이 지정
- (자원안보 조기경보체계) 국가 차원의 종합적인 위기대응역량을 평가하기 위해 정부가 직접 실시하는 조기경보체계를 구체화
  - 국가자원안보 진단·평가는 자원안보기본계획 수립 전년도에 정기적으로 수행하며 공급망 점검·분석을 이행하는 기업·기관의 범위를 구체화
- (자원안보위기 대응방안) 자원안보위기가 발생하였거나 발생할 우려가 있는 경우 위기의 심각성, 파급력 등을 고려하여 자원안보위기를 단계별로 발령
  - 자원안보위기 경보는 관심·주의·경계·심각의 4단계로 구분하여 발령
  - 위기 대응훈련, 해외개발핵심자원의 반입명령, 비축자원의 방출·사용조치, 핵심자원 판매가격 상한제 등의 발령요건과 절차를 상세히 규정

## 국가자원안보 특별법 시행령 구성

□ 법안 구성 : 8장·36개 조문

### (1장) 총칙

(1조) 목적

### (2장) 자원안보 추진체계

(2조) 자원안보기본계획의 수립 등

(3조) 자원안보시행계획의 수립·시행

(4조) 경미한 사항의 변경

(5조) 자원안보협의회의의 구성 및 운영

(6조) 전담기관의 지정 등

(7조) 전담기관의 지정취소

(8조) 통합정보시스템의 구축·운영 등

### (3장) 자원안보위기 대비

(9조) 국가자원안보의 진단·평가

(10조) 공급망 점검·분석

(11조) 핵심자원의 개발·구매·조달 등에 관한 권고

(12조) 국내외 핵심광물 생산기반 확충 사업

(13조) 비축

(14조) 비축 핵심자원의 관리·실태보고

(15조) 비축의무의 대행

(16조) 비축계획의 수립 및 변경

(17조) 비상동원광산의 지정 등

(18조) 재자원화 시책의 수립·시행

(19조) 재자원화산업클러스터의 지정

(20조) 재자원화클러스터의 지정해제 등

(21조) 핵심자원 대체물질의 개발 지원의 기준·절차 등

(22조) 공급기반시설의 설치·운영 등

(23조) 공급기반시설의 설치·확충·유지·관리에 관한 권고

(24조) 핵심공급기관의 지정·관리

(25조) 핵심수요기관의 지정·관리

### (4장) 자원안보위기 대응

(26조) 자원안보위기 경보의 발령

(27조) 자원안보위기 대책본부의 구성·운영

(28조) 대응훈련 실시

(29조) 위기 시 해외개발핵심자원의 반입명령 등

(30조) 비축자원의 방출·사용 등

(31조) 비상동원광산의 채굴 등

(32조) 수급안정을 위한 조치 등

(33조) 핵심자원 판매가격의 최고액 설정에 따른 손실보상

### (5장) 자원안보에 관한 특례

(34조) 도시가스 처분에 관한 특례

(35조) 부과금의 감면 사유

### (6장) 자원안보 기반 구축

(36조) 인력양성 및 교육

### (7장) 보칙

(37조) 업무의 위탁

### (8장) 벌칙

(38조) 과태료의 부과기준

※ 부칙에 따라 법 공포 후 1년 경과 후 시행 ※

**신재생  
해외이슈**
**日 REI, 재생에너지를 통한 에너지 전환 2040 시나리오 발표**

◆ 일본 REI(재생에너지 연구소)는 재생에너지를 통해 '40년 일본 평균기온 1.5℃ 감축 방법 및 에너지 전환 시나리오 발표('24. 12. 25.)

**□ 추진 배경**

- 日 NDC(국가온실가스감축목표) '13년 대비 60%<sup>'35년</sup>, 73%<sup>'40년</sup> 감축 결정('24. 12. 24.)
- MOE(경제산업성), 2040년 부문별 온실가스 배출 감축목표 발표('24. 12. 24.)

**< 온실가스 배출 부문별 감축목표(MtCO<sub>2</sub>) >**

| 구분                | 2013년 | 2030년 목표  | 2040년 목표         |
|-------------------|-------|-----------|------------------|
| 온실가스 배출량·흡수량      | 1,407 | 760(▲46%) | 380(▲73%)        |
| 에너지 관련<br>탈탄소화 대책 | 1,235 | 677(▲45%) | 360~370(▲70~71%) |
| 산업                | 463   | 289(▲38%) | 180~200(▲57~61%) |
| 업무 및 기타           | 235   | 115(▲51%) | 40~60(▲74~83%)   |
| 가정                | 209   | 71(▲66%)  | 40~60(▲71~81%)   |
| 운송                | 224   | 146(▲35%) | 40~80(▲64~82%)   |
| 에너지 전환부문          | 106   | 56(▲47%)  | 10~20(▲81~91%)   |

※ 출처 : NDC 심의회(일본 환경성, 2024. 12. 24.)

**□ 시나리오 주요 내용**

- (가정) 재생에너지 혁신·자본 투자 및 도입 확대, 에너지 수요 감소 등
  - OCCTO(전력광역운영추진기관)의 마스터플랜에 따른 지역 간 송전선 및 주요 전력망 구축
  - '30년 이후 인구 감소 전망에 따른 에너지 수요 점진적 감소
  - 석탄, 원자력 에너지 사용 배제
  - '40년까지 357GW<sup>태양광(PV)</sup>, 85GW<sup>해상풍력(고정형+부유식)</sup>, 44.5GW<sup>육상풍력</sup>, 14GW<sup>바이오매스</sup>, 14GW<sup>지열</sup> 재생에너지 도입 확대
- (태양광) 태양광 발전 총 잠재 용량<sup>'40년</sup>은 2,380GW
  - 농지가 1,593GW 잠재 용량으로 태양광 발전 카테고리\* 중 가장 높음
  - \* ▲주거용 240GW, ▲비주거용 391GW, ▲지상형 43GW, ▲부유식 87GW, ▲기타 27GW
  - '40년 정부 제안 태양광 최대 용량은 280GW, REI는 357GW 예상

- (해상풍력) 해상풍력 잠재 용량<sup>'40년</sup>은 고정형 281GW, 부유식 1,428GW
  - 수심과 풍속 조건에 따라 잠재 용량 차이 발생, 부유식 풍력이 더 깊은 수심에서 높은 잠재 용량 보유
  - 수심 50m 이하, 풍속 7.5m/s 이상에서 고정형 풍력 가장 큰 잠재 용량 176GW
  - 수심 50m 이상~300m 이하, 풍속 7.5m/s 이상에서 부유식 풍력 가장 큰 잠재 용량 897GW
- (육상풍력) 육상풍력 총 잠재 용량<sup>'40년</sup> 284.56GW, 총발전량 685.9TWh
  - 풍속 6.5~7.0m/s에서 가장 많은 발전량 130TWh 예상
  - '40년 정부 제안 육상풍력 최대 용량은 30~40GW, REI는 44.5GW 예상

## □ 시나리오 결론

- (효과) 에너지 효율성 개선 및 재생에너지 확대로 '40년까지 연간 약 2억 2천만 톤 CO<sub>2</sub> 감축
  - '22년 전력 생성 믹스 1,008TWh 대비, '35년 1,026TWh, '40년 1,158TWh 예상
  - 태양광 발전 용량은 MOE의 FY2021\*보다 58%<sup>1,465→2,380GWdc</sup> 상승
  - \* FY2021 : 일본 MOE(환경성)의 '21년 회계연도 예산, 정책 등을 작성한 보고서
  - 정부 계획(수소, 암모니아, CCS 사용)보다 전력 가격과 에너지 가격 감소

### < 2040 시나리오 공급 및 수요 시뮬레이션 분석 결과 : 전력 생성 믹스 >



※ 출처 : REI Energy Transition Scenario Through Renewable Energy: Prospects Toward 2040(Japan Renewable Energy Institute, 2024. 12. 25.)

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 004 |

〈제259호〉

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 2. 10.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 2025년 국내 전력수요 및 공급 전망
- (해외이슈) 전력망 투자 전망과 투자 증가 요인 분석

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 2022년도 온실가스 배출량 7억 2,429만 톤 확정 발표
- (해외이슈) 일본 정부 제7차 에너지기본계획 초안 발표

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 국내 해상풍력특별법 입법 추진 동향
- (해외이슈) 美 트럼프 신행정부의 재생에너지 정책 및 대응방향

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.

◆ '25년 전력수요는 데이터센터 및 AI 투자 확대, 냉방수요 증가 등으로 인해 꾸준히 증가할 것으로 보이며, '25년 설비용량은 총 158.1GW로 전망됨

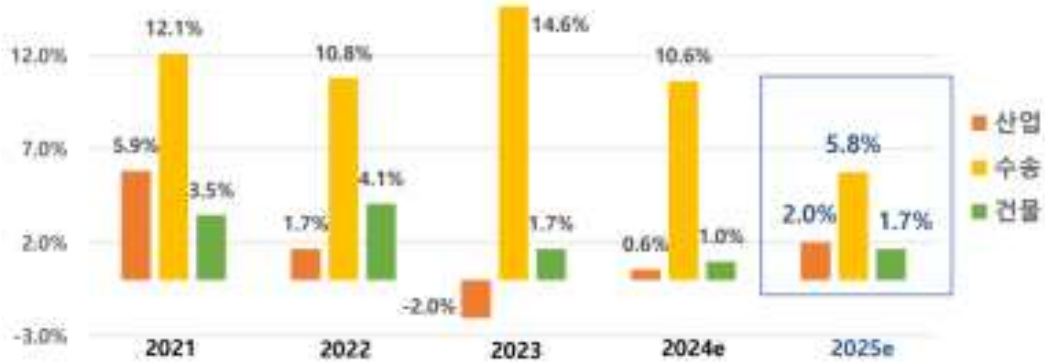
### □ '25년 전력수요 전망

- '25년 전력수요는 데이터센터 투자 및 인공지능 기술 확대, 냉방수요 증가 등에 따라 '24년 대비 1.9% 증가한 549.4TWh에 이를 것으로 전망

### □ 단기 전력수요 전망

- (산업 부문) 일부 전력 다소비 산업의 부진이 지속되고 있지만, AI 산업 투자 확대와 글로벌 통화 긴축 완화의 영향으로 전력수요는 전년 대비 증가할 것
  - (반도체) AI 반도체(HBM 등) 투자 확대에 따라 관련 기계류 생산활동도 활발해지면서 산업 부문의 전력수요는 증가할 것
  - (1차금속) 1차금속 산업의 전력수요는 건설 경기 침체와 중국산 철강의 과잉공급 등으로 인해 증가 속도가 다소 느려질 것
  - (석유화학) 석유화학 산업은 일부 회복될 가능성이 있으나, 중국의 석유화학 제품 자급률 상승 등 구조적 요인과 맞물려 전력수요는 정체될 전망
  - (전력 다소비 기업) 전력 수급 안정성 확보 및 전기요금 부담 완화를 위해 자가발전설비 투자를 확대하고 있는데, 이는 전력수요 감소로 이어질 전망
- (건물 부문) 클라우드 시장 성장으로 통신업 및 금융·보험업 등에서 AI 기반 데이터센터가 확대되면서 건물 부문 전력수요 증가를 주도할 것으로 예상
  - (상업용) 내수경기 침체로 음식숙박업 등의 전력수요는 둔화할 것으로 보이나, 데이터센터 급증 등으로 상업용 전력수요는 증가할 것
  - (가정용) 가전기기의 보급 확대와 냉방수요 증가가 전력수요 증가 요인으로 작용하는 한편, 인구 감소 및 에너지 효율 개선 등의 요인은 감소 요인으로 작용하여 전력수요는 소폭 증가할 것
- (수송 부문) 매년 이어진 전기차 보급 확대로 전력수요 증가세는 유지되나, '25년에는 전기차 수요 감소 등의 요인으로 증가율이 다소 낮아질 전망
  - 수송 부문은 총 전력수요에서 차지하는 비중이 낮은 편이기 때문에 높은 증가율에도 불구하고 전체 전력수요에 미치는 영향은 크지 않을 것

### < 부문별 전력수요 증가율 전망 >



※ 출처 : KEMRI 전력경제 REVIEW 2024년 12월호(Vol.310)(한전경영연구원, 2025. 1. 20.)

#### □ 중장기 전력수요 전망

- **(데이터센터 전력 소비 증가)** 디지털 서비스 발전으로 국내 데이터센터 전력수요는 '21년 7.91TWh에서 '30년 19.4TWh로 증가할 것
- **(전기화 확대)** 수소 환원 제철, 전기차 확산, 히트펌프 도입 등의 친환경 정책 추진에 따라 전력수요 역시 꾸준히 증가할 것
- **(첨단산업 특화단지 조성)** 첨단산업 특화단지 7곳에서 15GW 이상의 추가 전력수요가 예상되며, 특히 반도체 및 디스플레이 산업의 전력의존도\*가 80% 이상으로 타 산업 부문 대비 높게 나타남

\* 전력의존도 = 전력소비량/총에너지소비량

#### □ '25년 전력공급 전망

- **(설비용량)** '25년 설비용량은 158.1GW로 예상되며, 원자력, LNG, 신재생에너지(태양광 및 풍력 위주) 중심으로 전년 대비 신규 설비가 5.6GW 추가될 예정
- **('24~'25년 동계)** 최대전력수요는 96.8GW, 공급능력은 110.2GW, 공급예비율은 13.9%(공급 예비력 13.4GW)로 예상
- **('25년 하계)** 최대전력수요는 100.7GW, 공급능력은 110.6GW, 공급예비율은 9.9%(공급 예비력 9.9GW)로 예상
- **('25년 춘·추계)** 경부하기 태양광 발전 설비의 높은 이용률로 인해 발전량이 수요를 초과할 가능성이 있어, 전국적인 전력수급 불균형 상황에 대한 대비 필요
  - **(수요자원 활용)** 재생에너지의 간헐성을 보완하고 발전소 건설을 최소화하기 위해 수요자원 용량 확대 및 플랫폼 개발 진행 중
  - **(신재생E 감시·제어장치 보급 확대)** 현재 신재생E 설비 중 실시간 감시가 가능한 설비는 8%, 제어가 가능한 설비는 3%에 불과하므로 관련 설비 확대 추진 필요

◆ 전력수요 증가 대응, 재생에너지 연계 확대, 노후 전력 설비 교체 등에 따라 전 세계적으로 전력망 투자 역시 지속해서 증가할 전망

### □ 전력망 투자 전망

- (개요) BNEF\*는 '24년 전 세계 전력망 투자비가 3,690억 달러에 달하고, '24~'26년 연평균 5.3% 증가하여 '26년에는 4,090억 달러에 이를 것으로 예상

\* Bloomberg New Energy Finance : 에너지 시장 국제 금융 및 시장 분석 기관

- '26년 전력망 투자비 예상은 BNEF의 넷제로 시나리오\*에서 제시한 5,100억 달러에는 미치지 못할 것으로 전망

\* Net Zero Scenario : 지구 표면 온도 상승을 2℃ 미만(산업화 이전 대비)으로 유지하는 것을 가정한 시나리오

- (영국) '26년 전력망 투자비는 넷제로 달성을 위해 필요한 연간 투자액인 132억 달러에 이를 것이며, 해상풍력 연계를 위한 송전망 투자 확대가 이를 견인할 것

- (동향) 최대전력수요가 '15년 이후 53GW 미만으로 감소함에 따라, '15~'22년 동안 전력망 투자비 역시 연평균 62억 달러 수준 유지

- (현황) 최근 해상풍력 확대에 따라 송전 제약 문제가 빈번히 발생하고 있으며, '24~'30년 18GW 규모의 신규 해상풍력 개발 예정으로 송전망 투자 확대가 요구됨

- (송전망) 송전 제약 해소를 위한 해저 케이블 건설 프로젝트 등에 264억 달러\* 투자 예정

\* '21~'23년 송전망 부문 투자액인 122억 달러의 2배가 넘는 액수

- (배전망) 태양광 및 전기차 충전소 설치 확대를 위한 투자가 증가하면서, '24~'26년 동안 투자비는 102억 달러에 이를 것으로 예상

- (미국) '26년 전력망 투자비는 171억 달러로 예상되며, 이는 넷제로 달성을 위해 필요한 연간 투자비 167억 달러를 초과할 것으로 전망

- (동향) '45년 넷제로 목표 달성을 위해 전기차 및 재생에너지 확대와 전력망 투자를 지속해 왔으며, '18년 이후 연평균 5% 증가해 '23년 투자비는 136억 달러에 달함

- (송전망) 배전망 투자 확대에 따라 전체 투자 비중은 감소할 것으로 보이나, 송전용량 확대를 위한 다양한 프로젝트\*가 추진될 예정

\* Eldorado-Lugo-Mohave Upgrade, Lugo-Victor 230kV Line Project, Riverside Transmission Reliability Project, Alberhill System Project 등

- (배전망) 산불 위험 완화를 위한 지중화\* 및 분산 전원 확대를 위한 신기술\*\* 등에 '26년 기준 140억 달러 규모의 투자 예정

\* 캘리포니아주는 산불 위험 지역의 배전 선로 지중화 투자를 확대하고 있으며, PG&E와 SCE가 지중화 사업을 추진하면서 관련 투자비 증가가 예상됨

\*\* 가정용 지붕형 태양광+ESS 확대를 위한 계통 설치뿐만 아니라 통합·활용 디지털 신기술에 대한 투자도 증가 중이며, 지붕형 태양광 규모는 '23년 누적 15GW에서 '35년 53GW로 확대될 전망

## □ 전력망 투자 증가 요인

- (전력수요 증가) 데이터센터 증가, 히트펌프 설치 증가, 전기차 확대 등으로 전력수요 증가가 예상되는 가운데, 이에 따라 신규 발전원 설치에 맞춰 송전용량 확대를 위한 투자비 역시 증가할 전망

- 미국 텍사스주 계통운영자는 데이터센터 설치나 가상화폐 채굴 증가 등으로 인해 '30년 서비스 지역의 최대전력수요가 147GW에 이를 것으로 예상

- (재생에너지 연계 확대) 전력 계통 접속 대기 물량 해소 및 재생에너지 출력 제한 완화를 위한 전력망 확충 필요

- 미국 7개 계통운영자를 기준으로 계통 접속 대기 중인 재생에너지 용량이 1,000GW를 초과하며, 영국에서도 600GW 이상에 달함

- '23년 텍사스주의 태양광 발전 출력 제한 비중은 전체 태양광 발전량의 9%를 차지하며, 이는 송전 계통 용량 부족에 따른 영향으로 분석됨

- 독일은 재생에너지 연계 방식으로 '연계 후 관리(C&M\*)' 방식을 채택 중이며, 이에 따라 '23년 해상풍력의 출력 제한 비중은 24%에 달함

\* Connect and Management : 원격 출력 제어장치를 부착하여, 송전 제약 발생 시 출력 제한을 허용함을 전제로 계통에 연계하는 것

- (노후 설비 교체) 노후 전력 기기 교체를 위한 지속적인 투자가 필요하며, '20~'23년 프랑스의 전력망 투자 중 노후 설비 교체 비중은 40%를 차지

- (계통 복원력 강화) 극한 기후로 인한 전력망 피해 증가에 대응하여 배전 계통 지중화 및 사전 피해 감지 등의 디지털 기술 도입을 위한 투자 확대

- 산불 발생이 잦은 캘리포니아주의 유틸리티 SCE는 산불 위험 완화를 위해 향후 5년간 지중화 및 수목 관리 등에 67억 달러 투자 계획 중

## 2022년도 온실가스 배출량 7억 2,429만 톤 확정 발표

◆ 환경부는 파리협정에 따라 매년 유엔기후변화협약에 제출하는 '22년도 국가 온실가스 통계를 확정하였으며, '25년 상반기 '제3차 국가 온실가스 통계 총괄 관리계획'을 수립해 기초자료 개선 등 온실가스 통계를 지속해서 고도화할 계획임

### □ '22년 기준 국가 온실가스 배출·흡수량 통계

- 환경부 소속 온실가스종합정보센터는 '22년도 국가 온실가스 배출량을 전년도('21년) 7억 4,098만 톤 대비 1,668만 톤 감소(2.3%↓)한 7억 2,429만 톤으로 확정

< 부문별 국가 온실가스 배출·흡수량 ('22년 기준, 2006 IPCC 지침) >

(단위: 백만 톤)

| 분야 및 부문                | 1990         | 2010         | 2018         | 2020         | 2021         | 2022         | '22년 증감률     |              |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                        |              |              |              |              |              |              | '18년 대비      | '21년 대비      |
| <b>에너지</b>             | <b>234.5</b> | <b>550.3</b> | <b>612.1</b> | <b>544.6</b> | <b>566.8</b> | <b>551.9</b> | <b>-9.8%</b> | <b>-2.6%</b> |
| A. 연료연소                | 223.5        | 545.9        | 608.4        | 541.1        | 563.4        | 548.5        | -9.9%        | -2.6%        |
| 1. 에너지산업               | 42.0         | 254.6        | 300.0        | 248.2        | 260.0        | 257.5        | -14.2%       | -1.0%        |
| 2. 제조업 및 건설업           | 72.2         | 142.8        | 153.5        | 144.9        | 152.9        | 141.0        | -8.2%        | -7.8%        |
| 3. 수송                  | 36.5         | 86.7         | 98.8         | 96.8         | 99.5         | 98.5         | -0.3%        | -1.0%        |
| 4. 기타가정 상업·공공·농림어업     | 72.6         | 58.9         | 53.0         | 48.3         | 48.0         | 48.4         | -8.6%        | 0.9%         |
| 5. 미분류                 | 0.2          | 3.0          | 3.1          | 2.9          | 2.9          | 3.0          | -3.2%        | 3.3%         |
| B. 탈루                  | 11.0         | 4.4          | 3.7          | 3.5          | 3.4          | 3.4          | -7.8%        | -0.5%        |
| 1. 고체연료                | 10.9         | 3.6          | 2.7          | 2.6          | 2.5          | 2.4          | -10.3%       | -2.3%        |
| 2. 석유 및 천연가스           | 0.1          | 0.9          | 1.0          | 0.9          | 0.9          | 1.0          | -0.8%        | 4.1%         |
| <b>산업공정 및 제품 사용</b>    | <b>37.8</b>  | <b>95.0</b>  | <b>128.9</b> | <b>126.8</b> | <b>132.8</b> | <b>131.3</b> | <b>1.8%</b>  | <b>-1.1%</b> |
| A. 광물산업                | 16.4         | 28.3         | 30.5         | 28.0         | 29.0         | 28.4         | -6.7%        | -2.0%        |
| B. 화학산업                | 7.8          | 25.1         | 31.4         | 29.1         | 32.8         | 31.8         | 1.2%         | -3.0%        |
| C. 금속산업                | 13.1         | 20.5         | 31.7         | 29.3         | 28.2         | 28.0         | -11.9%       | -0.8%        |
| D. 비에너지 연료 및 용매 사용     | 0.4          | 0.5          | 0.6          | 0.5          | 0.6          | 0.6          | 2.4%         | 7.0%         |
| E. 전자산업                | -            | 8.9          | 8.7          | 9.0          | 8.9          | 7.0          | -19.8%       | -21.6%       |
| F. ODS의 대체물질 사용        | -            | 7.4          | 23.1         | 27.2         | 29.4         | 32.2         | 39.3%        | 9.5%         |
| G. 기타 제품제조 및 소비        | 0.2          | 4.3          | 2.9          | 3.7          | 3.9          | 3.3          | 13.9%        | -16.9%       |
| <b>농업</b>              | <b>24.9</b>  | <b>24.7</b>  | <b>23.5</b>  | <b>23.1</b>  | <b>23.1</b>  | <b>23.0</b>  | <b>-2.3%</b> | <b>-0.5%</b> |
| <b>폐기물</b>             | <b>13.4</b>  | <b>19.7</b>  | <b>19.4</b>  | <b>18.5</b>  | <b>18.3</b>  | <b>18.2</b>  | <b>-6.0%</b> | <b>-0.8%</b> |
| <b>총배출량(LULUCF 제외)</b> | <b>310.6</b> | <b>689.8</b> | <b>783.9</b> | <b>713.0</b> | <b>741.0</b> | <b>724.3</b> | <b>-7.6%</b> | <b>-2.3%</b> |

※ 출처 : 2022년도 온실가스 배출량 7억 2,429만톤, 전년 대비 2.3% 감소(환경부, 2025. 1. 2.)

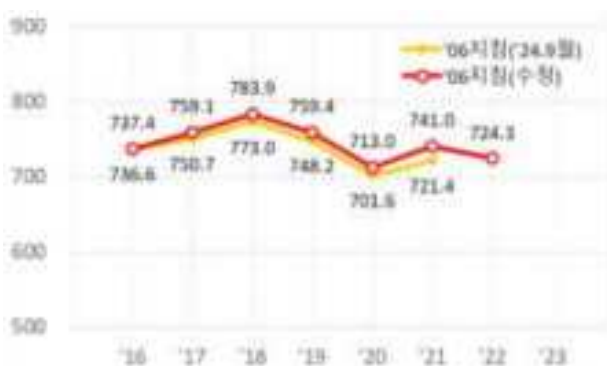
\* IPCC의 국가 온실가스 배출량 산정원칙에 따라 기존 통계 대비 활동자료 개선, 신규방법론 도입, 배출계수 갱신 등이 발생할 경우, 일관성 확보를 위해 이전연도(시계열 전체) 재계산함에 따라, '24년 9월 공표한 수치와 상이할 수 있음

- 유엔기후변화협약 당사국은 파리협정의 세부이행지침('18년)에 따라 새로운 국제기준인 '2006 기후변화에 관한 정부간 협의체 산정지침(2006 IPCC 지침)'을 적용한 자국의 온실가스 배출량 통계를 유엔에 제출해야 함
- 따라서 이번에 확정해 공개한 '22년도 국가 온실가스 통계 역시 2006 IPCC 지침에 따라 산정되었으며, '22년도 국가 온실가스 배출량은 에너지·산업 공정·농업·폐기물 등 전 분야에 걸쳐 전년보다 감소한 것으로 나타남
- 다만, 수소불화탄소(HFCs)\* 사용량 증가로 산업공정 분야 중 '오존층파괴물질(ODS)의 대체물질 사용' 부문이 전년('21년) 대비 약 280만 톤 증가(9.5%↑)함
  - \* 냉장·냉방기기의 냉매가스로 사용됨
- 또한, 산불 피해 영향으로 산림지 등에서의 온실가스 흡수량이 전년 대비 약 120만 톤이 감소(3.0%↓)함

## □ 국가 에너지 통계 수정에 따른 온실가스 배출량 변경

- 이번 통계 수정에는 국가 온실가스 배출량 검증 과정에서 에너지 부문 배출량의 기초자료인 '에너지 통계\*' 상의 석탄 소비량의 일부가 누락\*\* 된 점이 반영됨
  - \* 에너지경제연구원에서 집계·발표하는 '에너지밸런스'가 변경('24. 12.)
  - \*\* '16~'22년, 민간석탄발전사의 석탄 소비량 약 494천 톤~8,892천 톤 누락
- 또한, 전환 부문 외 산업 등 타 부문의 에너지 통계도 정비하여 '16년부터 '22년도 온실가스 통계에 반영(1996 IPCC 지침 및 2006 IPCC 지침 공통 반영)함에 따라 배출량이 기존 발표('24. 9. 10.) 대비 일부 증가\*함
  - \* [2006 IPCC 지침 기준] 기존 발표('24년 9월) 보다 약 0.8('16)~19.6백만 톤('21) 증가  
[1996 IPCC 지침 기준] 기존 발표('24년 9월) 보다 약 1.2('16)~18.4백만 톤('22) 증가
- 아울러, 지난해 9월 10일에 발표했던 '23년도 온실가스 잠정 배출량 (1996 IPCC 지침 기준)도 전환 부문에서 약 2,475만 톤 증가\*한 것으로 변경됨
  - \* ('24년 9월) 200.4백만 톤 → (변경) 225.1백만 톤(24.75백만 톤 ↑)

< '06 지침 기준 총배출량 변경 >



< '96 지침 기준 총배출량 변경 >



※ 출처 : 2022년도 온실가스 배출량 7억 2,429만톤, 전년 대비 2.3% 감소(환경부, 2025. 1. 2.)

◆ 일본 정부는 '40년 에너지정책 과제와 대응 방향을 담은 제7차 에너지기본계획 초안을 발표하고('24. 12. 17.)하고, 2월 확정을 위한 의견수렴을 진행 중

## □ 일본 에너지기본계획 개요

- 일본은 3년 주기로 에너지정책의 기본방향을 제시하기 위해 경제산업성 주도로 '에너지기본계획'을 수립·발표하며, 현재까지 6차례 계획을 수립함
  - '21년 발표된 6차 계획은 2050 탄소중립 목표 이행을 위한 재생에너지 우선 도입, 안전을 우선한 원전 재가동 추진 등의 로드맵을 제시함

### < 일본 제6차 에너지기본계획 주요 내용 >

- (감축목표) '30년 온실가스 배출량을 '13년 대비 46% 감축
- (에너지원별 비중) 화석연료 41%, 재생에너지 36~38%, 원전 20~22%
- (청정에너지) 해외 생산 수소 활용, 국내 기반 수소-암모니아 제조 확립

※ 출처 : [일본 경제통상리포트 24-11] 일본 '제7차 에너지기본계획' 논의 동향과 전망(KOTRA, 2024. 11. 27.)

## □ 배경 및 방향

- (배경) 대외적으로 지정학적 위기 지속에 따른 화석에너지의 수급과 가격의 불안정성 증대\*, 대내적으로는 전력수요 증가\*\* 전망에 대한 대응이 필요
  - \* 우-러 전쟁 격화 및 중동지역 갈등 증폭으로 에너지공급 안정성 우려가 있으며, 최근 지속적인 엔저로 인해 화석에너지 수입 비용 부담이 증가하고 있음
  - \*\* 데이터센터 같은 디지털 설비 건설 등에 따라 과거와 달리 전력수요 증가로 전망 변경
- (방향) 정책 원칙을 (S+3E)\*로 유지하고, '40년 온실가스 73% 감축('13년 대비)을 위한 무탄소 에너지 사용과 CCUS 등의 혁신기술 보급 확대 방안을 담고 있음
  - \* 안전성(Safety)을 기본전제로 에너지 안정공급(Energy Security), 경제적 효율성 향상(Economic Efficiency), 환경 적합성(Environment)을 뜻함

## □ 에너지 수급 전망 및 추진 방향('40년)

- (최종에너지) 에너지절약 및 전기화에 따라 원유환산 단위로 '23년 3.0억kL에서 '40년 2.6~2.8억kL 감소하나, 전력수요는 증가할 것으로 전망함
  - '40년 발전량은 '23년 대비 120~220TWh 증가한 1,100~1,200TWh이며, 에너지원별 비중은 재생에너지 40~50%, 원자력 20%, 화력 30~40%로 전망
- (추진 방향) 재생E, 원자력 모두 '탈탄소 전원'으로 정의해 최대한 활용하는 전략 추진

< 일본 제7차 에너지기본계획 에너지수급 전망 >

| 구분                |       | 2023년 도(A) | 2040년 도(B)    | 변화(B-A)       |
|-------------------|-------|------------|---------------|---------------|
| 에너지 자급률           |       | 15.2%      | 30~40%        | 14.8~24.8%p   |
| 발전 전력량            |       | 980TWh     | 1,100~1200TWh | 120~220TWh    |
| 전원<br>구성          | 재생에너지 | 22.9%      | 40~50%        | 17.1~27.1%p   |
|                   | 태양광   | 9.8%       | 22~29%        | 12.2~19.2%p   |
|                   | 풍력    | 1.1%       | 4~8%          | 2.9~6.9%p     |
|                   | 수력    | 7.6%       | 8~10%         | 0.4~2.4%p     |
|                   | 지열    | 0.3%       | 1~2%          | 0.7~1.7%p     |
|                   | 바이오매스 | 4.1%       | 5~6%          | 0.9~1.9%p     |
|                   | 원자력   | 8.5%       | 20%           | 11.5%p        |
|                   | 화력    | 68.6%      | 30~40%        | ▲38.6~▲28.6%p |
| 최종에너지소비량          |       | 3.0억kl     | 2.6~2.8억kL    | ▲0.4~▲0.2kL   |
| 온실가스감축비율('13년 대비) |       | 22.9%      | 73%           | 50.1%p        |

※ 출처 : 에너지 안정과 탈탄소, 두 마리 토끼 잡으려는 일본 제7차 에너지기본계획(KOTRA, 2024. 12. 26.)

## □ 에너지원별 주요 정책

- **(재생에너지)** 소비자 부담 감소, 기술혁신 가속화, 공급망 구축 방안을 제시함
  - 재생에너지 사업의 지속가능성을 위해 FIP\* 및 입찰제도를 활용하고, 계통안정을 위해 지역 연계선 정비 및 전력저장시스템을 증설할 계획
  - \* (Feed in Premium) 전력판매가격이 시장가격에 보조금을 가산해 결정하는 제도
  - 기술경쟁력 및 공급망 개선을 위해 페로브스카이트 태양전지 등을 개발하고, 대단위 부유식 해상풍력단지, 지열발전 등 재생에너지 확보 가속화
- **(원전)** 안전성 확보를 전제로 중단된 원전의 재가동 및 연구개발을 추진함
  - 6차까지 포함된 '가능한 한 원자력 의존도를 낮추겠다'라는 문구를 삭제했으며, 폐로가 결정되지 않은 원전 부지에 신규\* 건설이 가능해졌음
  - \* 건설할 수 있는 발전소는 차세대 기술로써, SMR, 고속로, 고온가스로 등임
- **(화력)** 안정적 전력공급을 위해 일정 규모를 유지하면서, 탈탄소 노력을 추진함
  - 온실가스 감축을 위해 LNG\* 발전을 확대하고, 수소-암모니아 산업을 육성하며, CCUS 지원 제도 개발 및 CO<sub>2</sub> 저장지를 확보할 계획임
  - \* 안정적인 LNG 공급을 위해 민관합동 LNG 장기계약을 추진함

- ◆ 22대 국회 이후 해상풍력 활성화 특별법 제정안 여덟 건 발의(21대 3건)
  - 여야 관심 속 입법 추진 배경 및 주요 쟁점에 관한 법안 내용을 살펴보고자 함

### □ 국내 해상풍력 개요

- (보급 전망) 제11차 전력수급기본계획 실무안 상 '30년 풍력 설비 보급 18.3GW에 이를 것으로 전망, 특히 재생e 핵심 전원으로 해상풍력 부상 중
  - (국내 여건) 삼면이 바다인 우리나라 지형적 특성 고려 시 해상풍력은 매력적이며 육상풍력 대비 대규모 발전이 가능하다는 차별점 존재

### □ 입법 추진 동향

- (주요 배경) 그간 해상풍력 사업 시 사업자가 개별적으로 입지 발굴 및 주민수용성 확보 등 인허가 절차 전반을 직접 수행함에 따른 애로사항 존재
  - 이에 계획입지 선정, 각종 인허가 등 행정절차 효율화 및 해상풍력 배후단지 조성과 관련 기술 및 산업에 대한 지원 등을 골자로 하는 특별법 발의 추세
    - \* 계획입지제도 : 정부가 해상풍력 발전에 적합한 구역을 발굴하고 어민 수용성과 각종 인허가 등을 수행, 사업자가 입찰에 참여하는 방식
- (발의 현황) 21대 국회 3건 22대 8건 발의, 대표발의자 소속 정당별로는 국민의 힘 3건, 더불어민주당 4건, 조국혁신당 1건이며 모두 국회 계류 中

### □ 주요 내용

- 22대 국회 이후 발의된 해상풍력 활성화 특별법(안) 주요 쟁점에 대한 각 법안별 공통점 및 세부 사항은 다음과 같음
- ① (제명·목적) 계획입지를 포함하거나 해상풍력 보급촉진 및 활성화, 해상풍력 산업의 육성을 포함\*하며 온실가스 감축 및 탄소중립 실현 측면에서 대동소이
  - \* '해상풍력 계획입지 및 산업육성에 관한 특별법안', '해상풍력 계획입지 및 산업활성화에 관한 특별법안', '해상풍력발전 보급촉진 특별법안' 등
- ② (계획입지 등) 계획입지제도 전면 도입 문제에 관해 개별입지 방식을 담은 안이 있으며(허종식 의원안), 이외 예비지구 지정 주체의 문제(공동/단독) 및 지자체의 입지 신청 권한 부여 문제 등에서 구분됨

**< 22대 해상풍력 특별법(안) 주요 쟁점별 비교 >**

| 구 분                    | 허종식 의원안<br>해상풍력 계획입지 및<br>산업 활성화에 관한 특별법안 | 김소희 의원안<br>해상풍력 계획입지 및<br>산업육성에 관한 특별법안 | 김정호 의원안<br>해상풍력 보급 및<br>산업육성을 위한 특별법안 |
|------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| 계획입지 전면도입<br>(개별사업 금지) | • 개별입지방식 허용                               | • 계획입지 전면도입<br>* 전기사업 등의 허가 금지          |                                       |
| 예비지구 지정 주체             | • 산업부·해수부 공동                              |                                         | • 산업부 단독                              |
| 기존 사업<br>예비지구 편입       | • 기존 사업자의 예비지구 포함 제한없음 (사업자가 편입신청 가능)     |                                         |                                       |
| 지자체의<br>입지선정 신청권       | • 미반영(단, 의견청취)                            | -                                       | • 지자체장 예비지구<br>신청 可 (위원회 심의)          |

※ 출처 : 해상풍력 보급 활성화를 위한 법안, 그 현황과 과제(국회토론회 발표자료, 2024. 11. 13.)

- ③ (사업자 선정) 해상풍력 사업자 선정기준 및 사업자 선정방식은 ‘입찰방식’으로 동일하게 규정하나 기존사업자 우대 측면에서 다소 상이**

**< 22대 해상풍력 특별법(안) 주요 쟁점별 비교 >**

| 구 분               | 김원이 의원안<br>해상풍력발전<br>보급촉진 특별법안 | 서왕진 의원안<br>해상풍력 보급 활성화와<br>산업육성을 위한 특별법안 | 김정호 의원안<br>해상풍력 보급 및<br>산업육성을 위한 특별법안 |
|-------------------|--------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|
| 사업자 선정            | • 대통령령으로 정하는 입찰방식을 거쳐 위원회 심의   |                                          |                                       |
| 기존사업자 우대          | • 우대조건 삭제                      | • 예비지구 편입사업자 등 입찰 시 일부 우대                |                                       |
| 기존사업자<br>입지적정성 평가 | -                              | • (예비/발전지구 외 지역) 입지적정성 평가 실시             |                                       |

※ 출처 : 해상풍력 보급 활성화를 위한 법안, 그 현황과 과제(국회토론회 발표자료, 2024. 11. 13.)

- ④ (이해관계자 보호 및 산업육성) 법(안) 대부분 유사하게 규정, 예비지구에 특화단지 조성, 수산업 지원 재원 조성을 위한 근거 등 포함**

**< 22대 해상풍력 특별법(안) 주요 쟁점별 비교 >**

| 구 분                 | 김소희 의원안<br>해상풍력 계획입지 및<br>산업육성에 관한 특별법안 | 서왕진 의원안<br>해상풍력 보급 활성화와<br>산업육성을 위한 특별법안                                       | 김정호 의원안<br>해상풍력 보급 및<br>산업육성을 위한 특별법안 |
|---------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 주민참여이익 공유           | • 어업인 우대                                | • 지역주민, 어업인 우대                                                                 |                                       |
| 항만시설 지원             | • 항만시설 지원노력<br>(→해수부)                   | • 항만시설 지원, 신설·<br>증설 노력(→해수부)<br>• 예비/발전지구 관할 지자체 내 해상풍력산업<br>특화단지 조성 노력(→산업부) | • 항만시설 지원노력<br>(→해수부)                 |
| 수산업 정책지원<br>및 재원 조성 | • 지원 정책 수립 근거 명시                        | • 지원 정책 수립 근거 명시<br>• 발전사업자 납부 공유수면 점사용료 일부(EEZ)<br>수발기금 편입                    |                                       |

※ 출처 : 해상풍력 보급 활성화를 위한 법안, 그 현황과 과제(국회토론회 발표자료, 2024. 11. 13.)

- **(종합) 최근 발의된 해풍법 제정안은 21대 임기만료 폐기된 의안의 합의 내용을 다수 반영, 다만 미합의 된 일부 사항에 관해 중점 사항별로 상이하게 규정함**

◆ 트럼프 취임에 따라 재생에너지는 단기적으로 산업 및 보급 성장 속도 둔화가 불가피하나 중장기적으로는 보급 확대 전망

## □ 美 트럼프 행정부 에너지정책

- ① (1기 에너지정책) ①에너지독립, ②에너지산업 규제 완화, ③수출 확대 등 미국 우선주의 에너지정책 발표 통한 미국산 에너지 영향력 강화 추진
- ② (2기 에너지정책 공약) ‘저렴한 에너지’, ‘안정적 공급’을 중시, 화석연료·원전에 우호적이며 재생에너지 분야 정책 지원(보조금) 축소
  - (재생e) 해상풍력 관련 신규 프로젝트 허가 중단 행정명령 언급하였으나, 대규모 댐과 수력발전은 지지
  - (관세 부과) 모든 상품에 10~20% 보편 관세 부과, 對중국 관세 60% 일률 부과 등 관세를 통한 자국산 보호 및 공급망 구축 노력
  - \* (바이든 정부) 태양전지의 對중국관세 50% 및 중국 외 14.25% 부과('25년 1월)

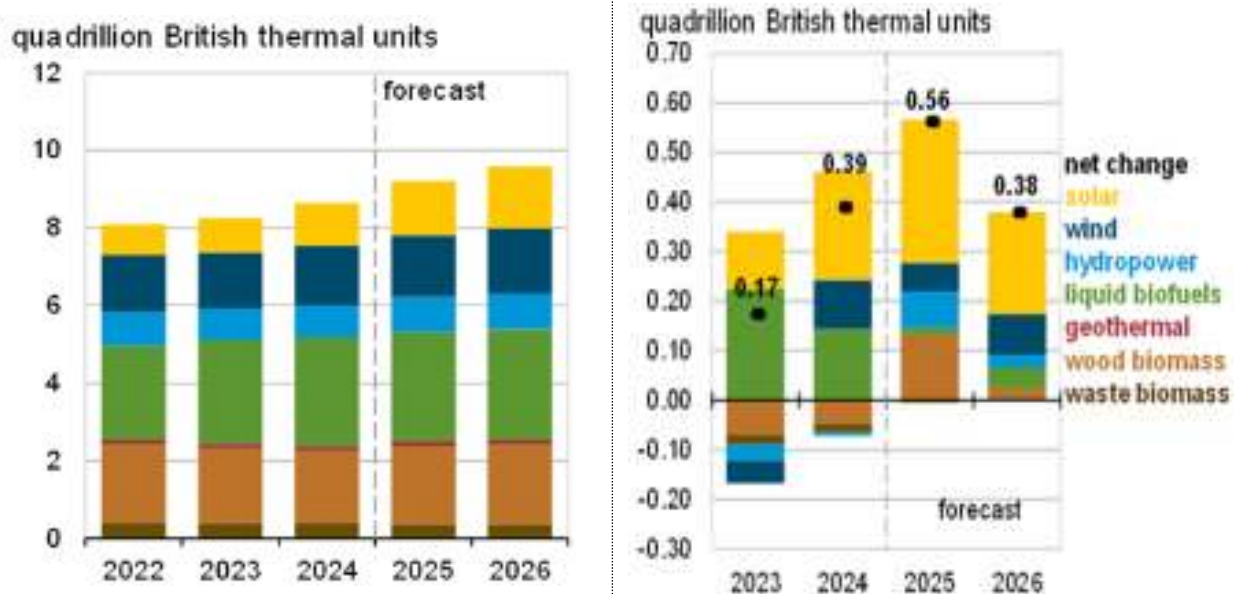
## □ 재생에너지 시장 영향

- 관세 부과 등 재생e 정책지원 축소로 단기적으로 산업 및 보급에 부정적 영향 불가피하나, 글로벌 트렌드 및 RE100 등 고려 시 장기적 확대 전망
- 이때, 재생에너지 원별 발전원가에 따라 단기적인 영향은 상이하게 발생할 것으로 예상
  - \* 미국 발전원가(단위: \$/MWh) : 63<sup>태양광</sup>, 63<sup>수력</sup>, 52<sup>육상풍력</sup>, 159<sup>해상풍력</sup> (BNEF, 2023 2H)
- (태양광) 세액공제 축소 및 폐지·관세 강화 등 언급함에 따라 보급 속도 단기 둔화 가능하나 우리나라 태양광 부품 제조 기업은 수혜 가능성
  - \* 태양광 발전용량(단위: GW) : '24년 129 → '25년 154 → '26년 177 (STEO '25. 1.)
  - 중국 제품에 대한 高관세 부과로 미국에 진출한 우리나라 태양광 모듈 기업의 수혜 가능성 있으나 저가 경쟁 치열해질 가능성도 함께 증가
- (육상풍력) 보조금을 제외하더라도 미국 내 가장 저렴한 에너지원 중 하나이며 비용 구조가 안정적이므로 재생e 정책 변화에 따른 영향 최소화 예상
  - \* 풍력 예상 발전용량(단위: GW) : '24년 154 → '25년 162 → '26년 171 (STEO '25. 1.)

- 다만, 세액공제가 축소될 경우 프로젝트 사업성 악화에 따라 개발이 제한될 가능성 상존

○ (해상풍력) 해풍 부품의 해외 의존도가 높아 관세 부과 시 비용 상승과 장비 조달 차질로 보급에 부정적 영향이 있을 것으로 예상

< 미국 재생에너지원별 발전용량 추이('22년~'26년) >



\* Hydropower 수력발전 - 양수발전은 제외

※ 출처 : Short Term Energy Outlook(U.S. Energy Information Administration, 2025. 1.)

## □ 트럼프 재집권기 에너지정책 대응 방향

○ 트럼프 2기 행정부 정책을 지속 모니터링하고, 국내 제조업계의 영향을 최소화하기 위해 내수시장 중심의 국내기업 보호 필요

○ (태양광) 對중국 관세 상향 시 저가 제품 과열 예상되므로 국내 공급망 유지 위한 지원\*, 저비용·저탄소 제품 생산 역량 확보 등이 필요

\* 정부 보조금, 세제 혜택, R&D 투자 지원, 공공 조달 우선 정책 등 종합적인 정책지원 필요

○ (해상풍력) 터빈 수입 관련, 우리나라 기업들이 가격 및 납기 조건 등에 있어 유리한 조건을 제시할 수 있는 협상력 확보 필요

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 2. 24.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 「AI를 활용한 에너지 시스템 전환 정책방향」 발표
- (해외이슈) 2025년 글로벌 에너지 시장의 주요 트렌드

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 2025년도 기후변화 대응 기술개발 추진계획
- (해외이슈) 기후변화 성과 지수(2025)

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 사업용 태양광 신규 보급, 연간 3GW대 재진입
- (해외이슈) 국제재생에너지기구(IRENA) 제15차 총회 주요 논의

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.

◆ 제32차 에너지위원회, AI 기술을 활용하여 에너지 시스템을 전환하고, 효율성을 향상하며, 온실가스를 감축하는 정책 방향 및 구체적 시범과제 제시

## □ 정책 추진 배경

- 생성형 AI 상용화로 인한 AI 산업의 급속한 발달 및 인프라 확장으로 인해 에너지 수요 급증 및 안정적 에너지 공급 요구 증대
  - 특히, 데이터센터와 AI 모델의 에너지 소비 증가 문제로 수요 및 변동성 관리와 안전 강화 필요성 대두

## □ 향후 에너지 분야의 주요 당면과제

- (에너지 수요 급증) 첨단산업 성장, 데이터센터 증가, 탄소중립을 위한 전기화 확대 등이 에너지 수요를 크게 증가시킬 것으로 예상
- (수급 변동성 확대) 재생에너지 발전 비중 증가와 기후변화에 따른 기온, 일사량 등 평년값 변동으로 수급 변동성 심화 전망
- (인프라 취약성) 기후변화로 인한 극한 기상 현상과 노후화된 에너지 인프라가 시스템 안정성에 큰 위협을 가져올 것으로 예상

## □ AI를 활용한 에너지 시스템 전환 정책 방향

- “AI 기술을 활용한 미래형 에너지 시스템으로의 전환”이라는 비전하에 ❶에너지 효율 향상 및 온실가스 감축 달성에 기여, ❷에너지 공급 비용 최소화 및 분산형 시스템 확산 기여, ❸기후재난 손실비용 최소화 및 에너지 설비 활용률 제고 목표 제시

### ○ 추진 과제

#### ❶ 에너지 데이터 접근성 개선

- 전력 AMI 보급, 통신 연계를 통한 데이터 수집 확대 및 전력, 가스, 열 데이터를 통합적으로 수집·관리하기 위한 공통 수집체계 구축
- 에너지 마이데이터 서비스 도입 등 에너지 데이터의 점진적 개방 추진

#### ❷ 에너지 AI 기술력 향상

- 활용도가 높은 분야의 AI 기준 모델 개발, 에너지 AI 기술력 향상 성과 점점 체계 마련, 에너지 AI 융합형 전문인력 양성 등을 통해 기술 발전 추진

### ③ 에너지 AI 기업 성장 지원

- AI 기반 에너지 수요관리 기술의 R&D 지원을 통하여 AI 활용 비즈니스 모델 사업화 지원 및 '시장 검증 및 실증 프로그램' 신설 추진
- 에너지 시장 관련 규제 해소방안 검토 및 AI 특화 에너지 기업의 해외진출 지원

### □ 3대 시범사업 추진 방향

< 한국형 그린버튼 확산 >   < AI 전력운영시스템 실증 >   < 통합조기경보시스템 구축 >



※ 출처 : AI를 활용한 에너지 시스템 전환 정책방향(제32차 에너지위원회, 2024. 12. 3.)

#### ○ 한국형 그린버튼 민간 확산

- 에너지 사용량을 소비자가 알기 쉬운 형태로 가시화하고, AI 분석을 통해 에너지 소비를 최적화하는 서비스 제공
- 에너지 기업이 보유·관리 중인 개인 및 기업 에너지 데이터를 그린버튼 서비스 기업이 활용할 수 있도록 연계하여 AI를 활용한 에너지 효율화 촉진

#### ○ 디지털 트윈을 활용한 AI 전력운영시스템 실증

- 우리나라 계통, 발전상황 등을 모사한 디지털 트윈을 구축하여 수요 및 부하예측 등을 수행하고 전력운영 안정성·효과성 검증
- 그리드 규모별 전력운영 시스템 기술개발 및 실증을 위한 10대 플래그십 사업 추진

#### ○ 에너지 인프라 통합조기경보시스템 구축

- 에너지 인프라에 대한 자연재난 피해, 부품 이상 등의 취약점을 사전에 파악하여 조기 대응하는 시스템 구축
- 지역 내 유관기관 재난대응시스템 정보를 통합하여 감시-예측-대응체계 구축

◆ AI 및 전기차 확산으로 급증하는 전력수요에 대응하기 위해 재생E 확대, 스마트그리드, CCUS 기술을 활용한 최적화 전략이 요구되고 있음

### □ AI 및 전기차 확산에 따른 전력수요 증가

- (데이터센터 급증) AI 및 클라우드 기술 확산으로 인해 데이터센터의 전력 소비가 가파르게 증가하며 에너지 수요관리가 더욱 중요해지고 있음
  - 데이터센터의 급속한 성장으로 글로벌 전력수요가 10년 안에 두 배 이상 증가하여 860TWh까지 증가할 것으로 예측
  - 데이터센터의 24시간 안정적인 전력공급을 위해 원자력 및 재생에너지 활용이 증가하고 있으며, 이를 통해 전력수급 균형을 맞추려는 노력이 필요
  - 전력수요 확보를 위해 더 높은 개발 비용과 기술적 타당성 입증 필요하지만, 새로운 소형 모듈형 원자로(SMR) 기술에 관한 관심도 증가
  - 태양광 및 풍력 용량의 증가는 '25년 신규 기록을 달성할 것이며, 1,000TWh가 추가되어 급증하는 수요 중 일부를 충족할 전망
- (전기차 보급 확산과 및 전력수요 패턴 변화) 전기차 보급이 가속화됨에 따라 충전 인프라 확대 및 수요 조절이 필수 요소로 떠오르고 있음
  - '25년에는 2,000만 대 이상의 새로운 전기차 보급될 것으로 보이며, 이에 따라 충전 인프라 구축과 전력 부하 관리 문제가 대두되는 중
  - 충전 시간과 패턴을 최적화하기 위해 시간대별 전기 요금제가 도입될 가능성이 높으며, 이를 통해 전력 피크 부담 분산 가능
  - 스마트그리드 및 관련 기술 발전으로 전기차는 단순한 전력소비원을 넘어 에너지 저장 및 공급의 역할까지 수행하게 될 전망

### □ 저탄소 에너지 확대와 전력 수요 최적화 전략

- (재생에너지 기반 전력수급 조절) 태양광 및 풍력 발전이 확대되면서 전력망의 변동성을 완화하고 수요를 효율적으로 조절하는 방안 필요

- COP29 회의에서 석탄 단계적 폐지 공약이 추가되었으며, 25개국이 이를 지지하여 저탄소 에너지에 대한 시나리오가 핵심이슈로 주목받음
- '25년은 재생에너지에 대한 현실을 다시 한번 확인하는 해가 될 것이며, 화석연료 중심의 정책 변화, 자금 조달 및 불확실성이 주요 변수로 작용할 것
- 배터리·태양광 PV 시장은 과잉 공급이 지속될 가능성이 높은 반면, 지역 바이오 연료 시장은 혼합 의무로 회복 기대, EU 탄소 시장은 무료 할당 폐지·CBAM\* 시행으로 성숙 단계 진입

\* Carbon Border Adjustment Mechanism : 탄소집약적 제품(철강·시멘트·알루미늄·비료·전력·수소) 수입 시 생산과정에서 배출된 탄소량에 따라 일종의 관세를 부여하는 제도

- 국가 및 기업들은 저탄소 수소 및 탄소 포집·활용·저장(CCUS)과 관련된 프로젝트를 더욱 적극적으로 확대하며, 탄소중립 목표 달성을 위한 투자를 가속할 것으로 예상

## □ CCUS 기술을 활용한 에너지 소비 최적화

- (CCUS\* 기반 에너지 소비 효율화) CCUS 기술이 발전하면서 산업 및 발전 부문의 에너지 수요를 더욱 효율적으로 관리할 수 있는 환경이 조성되고 있음

\* Carbon Capture Utilization and Storage : 산업 공정이나 에너지 생산 중 발생하는 이산화탄소를 포집하여 활용하거나 지하에 저장하는 기술

- '25년에 급속한 성장을 이룰 것이며, 유럽과 미국의 정책적 지원과 자금 조달이 증가하면서 최종 투자 결정(FID)이 가속화될 전망
- 유럽과 북미 지역에서 CCUS 인프라 구축이 가속화되고 있으며, 이를 통해 대형 발전소 및 산업시설의 연료 효율성을 높이는 방향으로 나아갈 예정
- 노르웨이의 '노던 라이트(Northern Lights) 프로젝트'는 국경 간 CCUS 협력의 가능성을 보여주었으며, 이를 통해 국제적인 협력 강화와 양자 협정 체결의 기반 마련

## □ 글로벌 기후 논의의 결정적인 해

- (기후 재정과 탄소 시장의 과제) 파리협정 제6조 규칙 확정이 신뢰도 향상과 시장 창출의 핵심이 될 전망이며, 기후 목표의 경제 계획 총합이 주요 논점이 될 것
- (COP 30) 아마존에서 열리는 COP30은 기후 행동의 진척도를 확인하는 자리이자, 기후 목표와 실행을 일치시키고, 에너지 전환 촉진 및 자본조달을 활성화하는 기회가 될 것

◆ 향후 10년간 과학기술 혁신을 통해 기후위기 대응을 위한 추진 방향 제시

### □ 개요

- 「제1차 기후변화 대응 기술개발 기본계획('23~'32)」 체계적인 추진을 위해 「기후변화대응 기술개발 촉진법」에 따라 시행계획 수립·추진
  - 중앙행정기관(14개) 및 지방자치단체(17개) 합동으로 3대 전략과제\*에 2조 7,496억 원 투자(전년比 3.9%↑) 예정
- \* ①온실가스 감축, ②기후변화 적응, ③혁신생태계 조성

### □ 2024년 성과

- 기후 관련 법령·전략 수립 및 과학기술 기반 재난재해 관리 체계 구축
  - CCUS 법률, 핵융합에너지 실현 가속화 전략, 기후·기후변화감시예측법, 전기산업발전기본법, 수소특화단지 지정 및 지원방안 등
- 기후변화대응 기술 관련 236개 주요 핵심 사업에 2조 6,463억 원을 투자하여 구체적인 성과 달성
  - (세계 최고·최초) 삼중접합 탠덤 태양전지 세계 최고 효율 보고, 기후변화 예측 향상 관련 열관측 시스템 세계 최초 구축, 세계 최고 수준의 전력 및 수소 생산 성능 달성
  - (실증·대형 사업화) 인산형 연료전지용 대형 분리판 사업화 성공(누적 매출 928억 달성), 신재생에너지 연계 전기화학적 CO<sub>2</sub> 전환 및 연소부산물 활용 기술 등의 기술이전 등

### □ 2025년 추진계획 (3대 전략)

- (온실가스 감축) 재생에너지, 비재생에너지, 차세대 이차전지, 수소 등 무탄소 에너지원 기술개발 지원 및 탄소배출 연·원료 대체 기술 개발을 지원
  - 탄소중립을 위해 이산화탄소 포집·저장·활용(CCUS) 및 Non-CO<sub>2</sub>, 자연계 흡수원, 에너지 유연화 시스템 기술개발
  - 전력 저장 및 송배전 분야에 차세대·에너지망 중심으로 신뢰성을 검증하여 에너지 공급과 수요 유연성 향상

- (온실가스 감축) 기후 영향 취약성 평가·대응방안 및 농업생산기반 안전관리 기술개발로 안정적인 식량생산 지원
  - 지속 가능한 물순환 구축을 통한 자연생태계 변동 최소화 및 자립형 물관리 선진화 기술 개발
- (혁신생태계 조성) 배터리 안정성, 원자력 기반 시설 등 기후기술 산업 활성화 지원과 지역별 탄소중립체험관 운영
  - 전주기 인프라·생태계 구축과 연구·산업 수요 기반 현장 적용을 위한 전주기 인재·인력양성 및 창업 지원

### < 제1차 기후변화대응 기술개발 기본계획 >



※ 출처 : 정부, 2025년도 기후변화 대응 기술개발 추진계획 마련(과학기술정보통신부, 2024. 12. 15.)

◆ 63개국과 EU의 기후 완화 성과에 대한 모니터링 도구로 평가대상 국가와 이외의 국가에게 중요한 대중과 정치적 토론 촉진

## □ 개요

- (평가목적) 국제 기후 정책의 투명성 강화 및 기후 완화 노력과 진전 비교
- (평가대상) 63개국 및 EU
  - \* 해당 국가들은 전 세계 온실가스(GHG) 배출량의 90% 이상
- (평가항목) ①온실가스 배출, ②재생에너지, ③에너지 사용, ④기후 정책
  - \* 배출량 데이터, 에너지 데이터, 기후데이터와 450명 이상의 기후 및 에너지 전문가 정책 평가

## □ 핵심지표

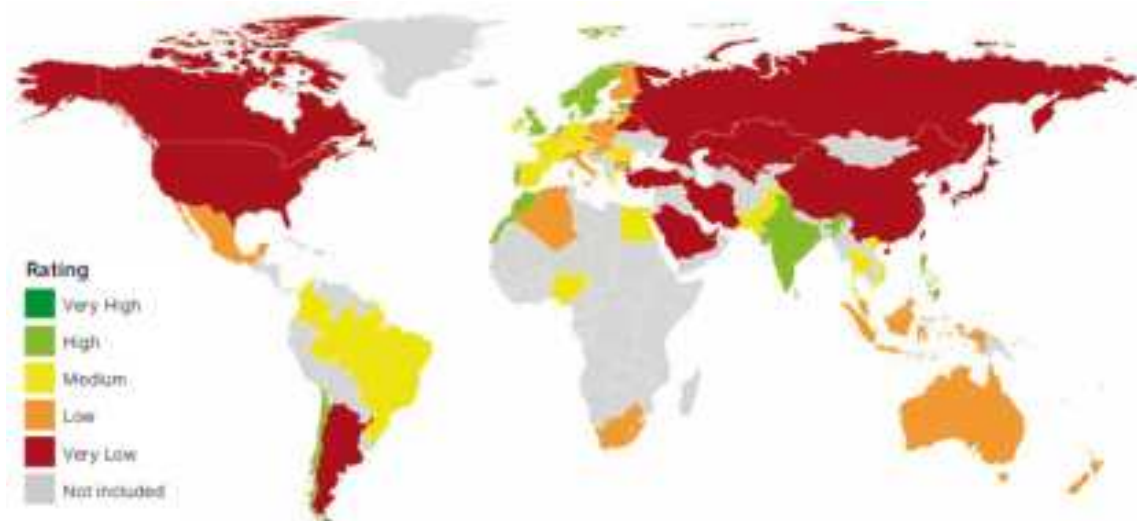
- 전 세계 온실가스(GHG)를 줄이고 파리 협정 기후 목표를 달성하기 위해 이행격차와 목표격차 분석 필요
  - (이행격차) 64개국 중 22개국만이 파리 협정 계획대로 진행 중이며, 나머지 국가는 상당한 격차가 존재
    - \* 이행격차 : 1인당 GHG 배출량 수준을 파리 협정과 비교한 값
  - (목표격차) '30년 1.5℃ 상승 유지목표로 19개 국가만 충분한 목표값을 설정하였고 45개 국가는 목표에 미치지 못함
    - \* 목표격차 : 국가기여결정(NDC)과 파리 협정의 배출량 값 차이

## □ 지표결과

- (전체결과) 모든 평가지표에서 뛰어난 국가는 없어 상위 3개 순위는 공석
  - G20 국가는 전 세계 온실가스 배출량의 75%를 차지하고 있지만 높은 성과를 보인 국가는 영국과 인도임
  - 대한민국, 러시아, 사우디아라비아는 전체적으로 매우 낮은 평가를 받으며 G20에서도 최하 수준
  - EU의 국가들은 중상위권에 구성되어 있으며 덴마크와 네덜란드가 강세

- (온실가스 배출) 전 세계 온실가스 배출량은 '25년에 최대치에 도달하여 '30년에는 '20년에 비교하여 절반으로 줄여야 함
  - G20 중 영국, 인도를 제외하고 대부분 성과가 낮음 혹은 매우 낮음이며, EU는 전반적으로 중간 정도 위치
- (재생에너지) 전세계적으로 473GW 재생에너지 발전용량 설치하여 새로운 기록 달성과 IEA는 '30년까지 재생에너지 용량 3배 달성 가능
  - G20의 국가들 대부분 높은 평가를 받지 못하였고 낮은 순위를 차지함
  - 노르웨이, 스웨덴, 덴마크, 매우 높은 평가를 받았지만, EU의 국가들은 지난 보다 많이 개선되지 않음
- (에너지사용) '23년 글로벌 에너지 소비 증가율은 +2.2%로 '10~'19년 평균 증가율(1.5%)보다 매우 높음
  - 필리핀이 높은 평가를 받은 유일한 국가이며 한국, 캐나다, 아랍에미리트는 최하위에 위치
  - EU의 국가 중 에스토니아, 루마니아, 리투아니아, 몰타만 우수한 성적
- (기후 정책) 1.5℃를 달성하기 위해 '25년 2월까지 모든 국가는 NDC를 업데이트할 필요성이 있음
  - 어느 국가도 국내 기후 정책에 높은 평가를 받지 못하였고 영국, 덴마크, 콜롬비아, EU는 국제 기후 정책에 높은 점수 받음

< 기후변화 성과 종합지수 >



※ 출처 : Climate Change Performance Index 2025(Germanwatch, NewClimate Institute, Climate Action Network, 2024. 11. 20.)

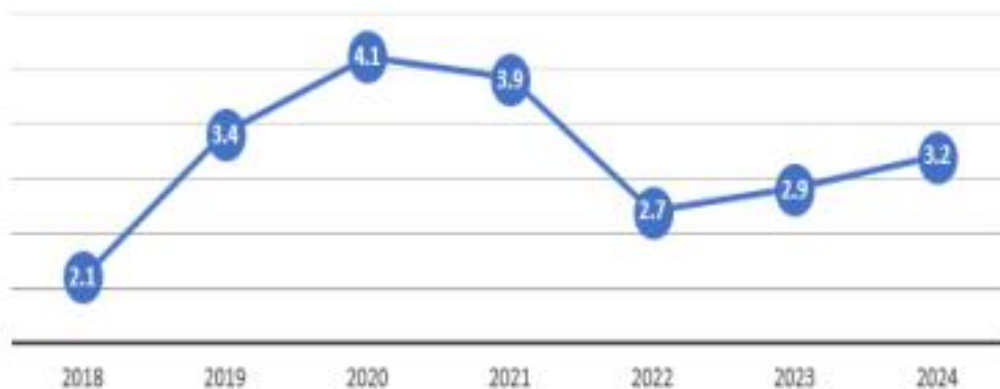
## 사업용 태양광 신규 보급, 연간 3GW대 재진입

◆ '24년 사업용 태양광 신규 설치 3.16GW, 누적보급 27.1GW(잠정)을 기록  
(산업통상자원부, '25. 1. 31.)

### □ 사업용 태양광 신규 보급

- (보급현황) '24년 사업용 태양광 보급현황(잠정)은 신규 설치용량 약 3.16GW를 기록, '21년 이후 다시 3GW대를 회복했으며, 사업용 태양광 누적 보급 용량은 약 27.1GW를 달성
- 신규 보급용량은 '20년을 기점으로 감소하다가, '22년 이후 증가 추세로 전환된 것으로 평가됨

< 사업용 태양광 신규보급 추이 ( 단위: GW) >



※ 사업용 태양광 신규보급, 연간 3GW대 재진입(산업통상자원부, 2025. 1. 31.)

- (설비증가) 보급여건이 양호한 입지 개발 유도, 투자 여건 개선 등 복합적인 요인에 의하여 달성되었고, 특히 '공장 부지(지목)' 내 태양광 설치 증가가 보급 확대의 주된 원인으로 분석됨
- '24년 '공장부지(지목)'에 설치된 태양광 설비용량은 약 809MW로, 전년 대비 64% 증가하여 역대 최대치 기록, 이는 '24년 7월 발표한 「산단 태양광 활성화방안」의 효과와 더불어, 비교적 양호한 계통·주민 수용성에 기반한 결과로 분석됨
- 이와 함께 태양광 모듈가격 하락, 신·재생에너지 공급인증서(REC) 단가상승 등에 따라 태양광 투자여건이 개선\*되면서 보급 증가를 뒷받침

\* 글로벌 태양광 모듈가격(\$/kW) : ('23) 157 → ('24) 74

REC 가격(원/kWh) : ('22) 57 → ('23) 73 → ('24) 64

## □ 지역별 보급현황

- (지역현황) 사업용 태양광 주요 보급에 대해 지역별로는 전남(542MW), 경북(538MW), 충남(512MW), 경기(370MW) 등 순으로 기록하였음
- 경북·경기의 경우, '공장부지'에 설치된 태양광 보급 확대 영향 등에 따라 각각 전년 대비 49%, 108% 상승하여 두드러진 보급 증가 추세를 보임
- 지목 별로는 공장용지(809MW), 답(596MW), 전(419MW) 순으로 보급된 것으로 나타남

## □ 산업통상자원부의 평가 및 향후 계획

- (평가) '24년 사업용 태양광 보급 성과는 전력망 부족 등 어려운 태양광 보급 여건하에서 달성한 값진 성과로 평가됨
- (향후계획) 금년에도 산단, 주차장 등 태양광 우수입지 발굴을 추진하고 영농형의 경우 표준모델 수립 등 본격 도입을 대비한 보급기반을 마련하는 한편, 태양광 부지확보, 관련규제 개선 등을 위한 관계부처 협력을 추진할 계획
- 또한, 전력망 여건을 고려한 질서있는 태양광 보급을 추진하면서, 국내 공급망 확보를 위한 태양광 산업생태계 성장을 견인할 수 있도록 정책적 노력을 기울일 계획임

### < 「산단태양광 활성화방안」 주요내용 >

| 추진방향                   | 세부 추진과제                                                                                                                                       |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 산단태양광 전주기 맞춤형 지원    | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 입지 및 사업수요 발굴 위한 컨설팅 지원</li> <li>② 인허가의 체계적 관리 및 편의성 제고</li> <li>③ 안정적 운영 위한 유지보수·안전관리 고도화</li> </ul> |
| 2. 보급확대를 위한 공공부문 역할 강화 | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 입지발굴 및 규제관련 지자체 역할 강화</li> <li>② 정책 고도화 및 이행 위한 거버넌스 구축</li> <li>③ 공공주도 대규모 시범사업 기획·추진</li> </ul>    |
| 3. 산단태양광 보급 활성화 기반 조성  | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 사업 참여 제고 위한 제도적 기반 마련</li> <li>② 사업리스크 해소 위한 지원체계 다양화</li> <li>③ 안정적 운영을 위한 기술개발 및 현장적용</li> </ul>   |

※ 출처 : 산업단지, 제조업과 함께 재생에너지의 산실로(산업통상자원부, 2024. 7. 3.)

- ◆ '24년은 전세계적으로 가장 더운 해로 기록되었고, 화석연료에 의존하는 경제가 가격 변동성과 같은 위험에 취약하다는 점이 두드러짐. 제15차 IRENA 총회는 140개국에서 1,500명 이상의 대표단이 참석하여 전 세계 에너지 전환 전략을 논의
- \* IRENA 사무총장은 에너지 안보를 강화하고 경제 성장을 촉진하여 혁신적인 자금 조달 방안을 통해 글로벌 에너지 전환을 가속화해야 한다고 강조

## □ 에너지 전환 가속화를 위한 논의

- (현황) '24년에는 신규 재생E 용량이 530GW 이상 추가되어 기록을 경신, '30년 목표인 11.2TW 달성을 위해 매년 필요로 하는 수준에 미치지 못함
  - '24년은 전세계적으로 가장 더운 해로 기록되었고, 화석연료에 의존하는 경제가 가격 변동성과 같은 위험에 취약하다는 점이 더욱 두드러짐
- (총회) 제15차 총회는 "재생에너지 전환 가속화 - 앞으로의 길"이라는 주제로 진행되었으며, 140개국에서 1,500명 이상의 대표단 참석
  - \* '30년까지 재생E 용량을 현재보다 세 배로 확대하기 위한 실행 가능한 전략을 논의하였고, 온실가스 감축목표(NDC)를 강화하여 기후 목표를 더욱 적극적으로 달성 필요 강조
  - 신흥경제국의 재생E 전환을 위해 필요한 재정·기술적 지원방안이 검토되었고, 개발도상국의 금융 접근성을 확대 하기 위한 방안 모색
  - \* 개발도상국의 금융 접근성을 확대하기 위해 새로운 금융 메커니즘과 혁신 방안

### < 주요 대표자 발언 내용 >

| 구분               | 내용                                                                  |
|------------------|---------------------------------------------------------------------|
| IRENA<br>사무총장    | 에너지 안보를 강화하고, 경제 성장을 촉진하며 혁신적인 자금 조달 방안을 통해 글로벌 에너지 전환 가속화 강조       |
| UN<br>특별 고문      | 개발도상국의 에너지 전환을 정의롭고 포괄적으로 지원할 필요성 역설                                |
| 브라질<br>에너지부장관    | G20이 주도하는 글로벌 에너지 계획 연합 설립을 발표하고, 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 상향 조정해야 한다고 언급 |
| 슬로베니아<br>환경기후부장관 | 환경·기후·에너지부 장관은 에너지 전환을 위해 국가 간 협력과 집단적 행동이 반드시 필요하다고 강조             |
| UAE<br>기후환경부장관   | 기후변화·환경부 장관은 UAE가 IRENA를 유치하며, 재생E 혁신과 지속가능한 미래 구축에 앞장서겠다는 의지를 표명   |

※ 출처 : 세계 에너지시장 인사이트(제25-2호)(에너지경제연구원, 2025. 1. 24.)

## □ 신홍경제국을 위한 혁신적 금융 지원 방안 추진

- (투자) '30년까지 재생E 용량을 현재 대비 세 배로 확대하고 연간 에너지 효율 개선 속도를 두 배로 높이기 위한 투자 규모는 31.5조 달러
  - \* 재생E 발전, 전력망, 유연성 확보 조치, 에너지 효율 및 관리를 포함한 투자 규모
- 다수의 신홍경제국이 온실가스 순배출 제로(Net Zero) 목표를 선언했지만, 이를 실행하기 위한 자금이 현재로서는 크게 부족한 상황
  - \* 신홍경제국은 에너지 전환구축을 위한 투자 확대에 핵심적인 역할을 담당할 것으로 전망
- (방안) 녹색채권, 탄소 크레딧 메커니즘 등 혁신적 금융 도구를 통해 재생E 보급을 가속화, 공공 자금을 전략적으로 활용해 민간 투자 위험 완화
  - \* 녹색채권 : 기후변화 완화, 친환경 프로젝트를 위한 자금을 조달하는 데 사용되는 유동 금융상품
- 신홍경제국이 글로벌 탈탄소화의 주요 주체로서 에너지 전환의 잠재력을 최대한 발휘하려면 국제적인 지원과 자국 정책적 기반 결합 必
  - \* 국경을 초월한 협력을 통해 글로벌 에너지 전환의 금융 격차를 해소해야 함

## □ 디지털 기술로 에너지 전환을 가속화하기 위한 논의

- (중요성) 디지털화는 에너지 전환의 핵심 요소로, 운영 효율성을 높이고 에너지 소비자와 생산자 모두에게 새로운 기회를 제공
  - 선진국과 남반구 국가 간 디지털 기술 접근성과 데이터 이용 수준의 격차가 크며, 이러한 격차가 더욱 확대되지 않는 해소 도구로 활용되어야 함
- (활용 사례) 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 블록체인, 디지털 트윈 등의 디지털 기술이 재생E 통합 및 운영 효율성 향상에 중요한 역할을 함
  - 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT)은 변동성이 큰 풍력과 태양광 에너지를 통합하고 에너지 저장을 최적화하며, 전력망 안정성을 높이는데 기여
  - \* 디지털 솔루션은 전력망 외부 지역에서도 소비자들에게 더 많은 선택권과 자율성 제공
- (미래 방향) 디지털화는 에너지 전환의 혜택을 확산시키는 기반이 되며, 각 지역의 맥락·상황을 고려해 공정하고 포괄적으로 이루어져야 함

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 3. 10.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 산업통상자원부, 「제11차 전력수급기본계획」 확정
- (해외이슈) 일본의 2025년 전력수급 전망

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 온실가스 국제감축, 정부 간 협력으로 대형화 추진
- (해외이슈) EU 집행위원회, '청정산업딜' 발표

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 해상풍력특별법 등 에너지 3법 제정안, 국회 통과
- (해외이슈) 영국 해상풍력 동향 및 주요 이슈 분석

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.

◆ 첨단산업, 데이터센터, 전기화 등 미래 전력수요를 과학적으로 전망하고, 에너지 정책 목표를 종합적으로 고려하는 「제11차 전력수급기본계획」 확정

## □ 「제11차 전력수급기본계획」

- (개요) 전기사업법 제25조 및 시행령 제15조에 따라 2년 주기로 수립되며, 안정적인 전력공급과 효율적 수요관리를 위한 정책적 방향 제시
- (추진경과) '24년부터 '38년까지를 대상으로 하며, '23년 7월 전문가위원회 운영을 거쳐 '25년 2월 국회 보고 후 전력정책심의회에서 최종 확정됨
- (기본방향) 미래 전력수요 과학적 전망, 공급 안정성·효율성·탄소중립 등을 고려하여 전원믹스 구성, 무탄소전원 확대를 위한 선제적 계통보강 및 시장 고도화 추진 등

## □ 전력수요

- (수요 증가) '38년 목표수요\*는 129.3GW로 '24~'38년 연평균 1.8% 증가가 예상되며, 산업 및 ICT 부문의 지속적 성장으로 신규 전력수요 역시 증가
  - \* 기준수요('38년 145.6GW)에서 수요관리('38년 16.3GW)를 차감하여 산출
  - 추가수요 16.7GW에는 첨단산업(1.4GW), 데이터센터(4.4GW), 전기화(11.0GW) 등에 따른 전력수요 확대 전망 반영
  - AI 및 클라우드 기술 확산으로 인해 데이터센터의 전력수요는 10차 전기본 대비 약 3배 이상 증가할 것으로 예상
  - 산업용 히트펌프 도입 등 산업 부문 전기화도 주요 수요 증가 요인으로 평가되며, 전기차 보급과 인프라 구축 역시 가속화됨에 따라 전력수요도 꾸준히 증가할 것으로 예상
- (수요관리 목표) 한전(EERS), 에공단(고효율기기 융자지원 등), 전력거래소(DR) 등 기관별 목표를 반영하여 '38년 16.3GW로 설정되었으며, 향후 실적관리 추진 계획

## □ 전력공급

- (설비 확충) '38년 목표설비는 예비율 22%를 적용하여 157.8GW로 설정되었으며, 기존 발전소 건설폐지 계획 및 재생e 보급 전망을 반영한 확정설비는 147.5GW로 10.3GW 부족
  - 화력·원전 등 기존 계획 반영 시, '38년 전통전원 확정설비는 131.2GW
  - '38년 신재생e 정격용량 125.9GW(연말), 실효용량 16.3GW(하계) 전망

- (신규 설비) '38년까지 10.3GW의 신규 발전설비 건설이 필요하므로, 기간별 예비율, 발전원별 건설기간, 기술여건 등을 고려하여 발전원 구성
  - ('31~'32년) 무탄소전원 진입 불확실성을 감안하여 열병합 발전 투입(2.2GW)
  - ('35~'36년) SMR 상용화 실증 1기 반영(0.7GW), 그 외 필요물량 1.5GW는 다양한 무탄소전원 간 경쟁이 가능한 입찰시장을 개설하여 확보
  - ('37~'38년) 대형 원전 2기(2.8GW) 반영 후 남은 1.6GW는 차기 전기본으로 결정 유보

#### □ 전원믹스

- (온실가스 감축경로) '30년 145.9백만 톤, '38년 83.1백만 톤의 배출경로 적용
- (전원믹스) '30년에는 무탄소발전 비중이 53%, '38년에는 70%에 이르러 10차 전기본의 온실가스 감축경로를 유지할 수 있을 것으로 보임
  - 10차 대비 원전 발전량 및 재생에너지 발전량 · 비중 확대
- ('38년 발전비중) 원전 35.2%, 석탄 10.1%, LNG 10.6%, 재생e 29.2% 등으로 전망

#### □ 전력계통 및 인프라 강화

- (백업설비 확보) '38년까지 23GW의 장주기 에너지저장장치 필요
  - '28~'29년 필요량 2.1GW는 '26년부터 선제적으로 확보하여 호남 등 계통포화지역에 우선 투입 예정
- (전력망 확충) 무탄소전원 수용을 위한 전력망 적기 건설 및 보강
  - 주요 융통선로 사업 신속 추진 및 준공 지연 대비 방안\* 마련
  - \* 동해안 발전제약 최소화 방안, 계통 안정화 설비·제도 확대 방안 등
- (첨단산업 전력공급) 용인 반도체 클러스터 등 첨단산업의 필요전력을 적기에 공급하기 위한 인프라 구축
  - 산단 내 발전소 및 변전소 신설, 장거리 내륙선로 확보 등

#### □ 향후 계획

- (설비 확보) 신규 건설이 필요한 발전설비와 백업설비 확보 절차 추진
- (사업자 선정) 연내 LNG용량시장 본입찰 실시 및 신규 ESS 사업자 선정 절차 추진
- (후속계획 수립) '25년 상반기 중 "제11차 장기 송·변전 설비계획" 수립, 하반기에는 "제16차 장기 천연가스 수급계획" 마련 예정

◆ '25년 일본의 전력수요는 0.7% 증가하여 산업용 전력은 늘고 가정용 전력은 줄어듦 전망으로, 비화석 에너지원 확대와 전력망 안정성 강화가 주요 과제

### □ 전력수요 변화

- (개요) 일본 에너지경제연구소(IEEJ), '25년 일본의 전력수요 및 공급 전망을 분석하여 에너지 효율 대응 강화 및 연료 전환 등의 영향을 반영한 수급 전망 발표
- (전력수요 변화) '25년 전력판매량은 전년 대비 0.7% 증가한 8,168억kWh로 예상되며, 이는 산업 및 가정용 전력소비 패턴 변화와 에너지 효율 정책의 영향을 반영한 결과임
  - (산업용 전력) 자동차 및 전자기기 생산 증가 등으로 전년 대비 2.1% 증가한 551.8억kWh로 예상되며, 제조업 부문의 경기 회복이 전력수요 증가를 견인할 것
  - (가정용 전력) 기온 변화와 에너지 효율 대응 강화뿐만 아니라 전기화 가속화 및 소비패턴 변화로 인해 가정용 전력수요는 전년 대비 2.0% 감소한 2,650억kWh로 예측

### □ 발전량 및 에너지원 구성

- (총발전량) '25년 총발전량은 전년 대비 0.7% 증가한 9,106억kWh로 예상되며, 산업생산 회복과 전력수요 증가가 맞물리면서 전체적인 발전량 확대에 이어짐
  - 특히 화석연료 발전 비중은 2.4% 감소한 61.1%로 축소되는 반면, 원자력과 재생e 확대 정책으로 비화석에너지 발전 비중은 2.4% 증가한 38.9%로 전망
- (발전원별 변화) 신규 석탄화력발전소가 없어 석탄화력발전은 전년 대비 0.2% 감소하며, 비화석에너지 발전 증가로 LNG화력발전 비중도 2.0% 감소할 것으로 예측

### □ 전력수요 관리 정책

- (재생에너지 확대) 신재생에너지 확대 정책과 기업들의 친환경 투자 증가로 설비가 확충되어, '25년 말까지 재생e 발전설비 용량은 112.9GW에 이를 전망
  - 특히 대규모 태양광 발전의 경우 기존 FIT\* · FIP\*\* 제도를 통한 지원이 점차 둔화되는 대신 PPA 형태의 설비가 확대될 것으로 보임

\* (일본) FIT(Feed-in Tariff, 고정가격매입제도) : 재생 가능 에너지로 발전한 전기를 전력회사가 일정 가격으로 일정 기간 매입할 것을 국가가 보장해 주는 제도

\*\* (일본) FIP(Feed-in Premium, 프리미엄 매입제도) : '22년 4월부터 시행된 제도로 기존의 FIT 제도에서 소비자에게 과도한 부과금이 부여되는 것을 막기 위해 새로 도입된 제도

- **(에너지 효율 개선)** 에너지 효율 대응 강화로 연료유 소비가 점진적으로 감소할 것이며, 전력수요 절감을 위한 효율적 전력사용 정책 시행 예정
  - **(산업 부문)** 생산 공정의 에너지 효율을 높이기 위한 스마트공장 도입과 자동화 기술 적용이 확대되고, 고효율 설비 및 친환경 기술을 활용한 에너지 절감 노력이 강화될 전망
  - **(가정 부문)** E절약형 가전제품과 스마트미터 도입이 증가하고, 재생e를 활용한 전력자급시스템이 확산되면서 고효율전력사용 장비 및 관리시스템이 활성화될 것
- **(전력망 안전성 강화)** 재생e 발전 비중 확대에 따라 발전량 변동성이 커질 것이므로, 이를 보완하기 위한 전력저장기술의 발전과 대규모 ESS 구축이 요구됨
- **(전력망 관리시스템)** 스마트 그리드 기술과 실시간 전력수급 조정시스템이 도입되어 안정적인 공급이 가능하도록 관리 체계가 강화될 것으로 예상

#### □ 전망 및 시사점

- **(전망)** 비화석에너지 비중을 확대하여 17.7%의 자급률 목표를 설정했으며, 이를 위해 원자력 발전소의 단계적 재가동과 신재생e 설비 확충을 추진할 계획
- **(화석연료 의존도 감소)** 원자력 및 재생e 발전량이 증가하면서 화석연료 비중이 감소할 것이며, 장기적으로는 에너지 수입 의존도와 탄소배출 저감을 동시에 실현하는 방향으로 추진해 나갈 것
- **(CO<sub>2</sub> 배출량 감소)** 원자력 및 재생e 증가로 인해 CO<sub>2</sub>배출량은 전년 대비 1.1% 감소할 것으로 전망되며, 전력수급 안정성을 확보하기 위한 정책적 대응이 지속적으로 요구될 것
- **(신재생에너지 산업 성장)** 비화석에너지 확대 정책이 지속됨에 따라 신재생 에너지 관련 산업이 더욱 성장할 것으로 보이며, 이에 따른 연구개발 투자 및 인프라 구축 역시 활발해질 전망
- **(전력시장 변화)** 재생e 중심의 전력공급 체계로 전환되면서 민간 기업의 전력 구매 방식에도 변화가 예상되며, PPA와 같은 새로운 전력거래 모델이 확대될 가능성이 높음

- ◆ 유치국 정부와 G2G 대형 온실가스감축사업 신설, 기존 B2G사업은 지원규모 최대 10억 원으로 확대, 지원요건 완화

## □ 추진 배경

### ○ '15년 파리협정 타결

- 각국은 파리협정에 따라 온실가스 감축목표를 설정하고, 국제적으로 협력하여 감축 사업을 추진

### ○ '21년 COP26에서 파리협정 6조 이행규칙 합의

- 파리협정 이행을 위한 규칙이 마련되었고, 한국도 이에 따라 국제 감축사업을 본격적으로 추진

### ○ 국가결정기여(NDC) 목표 설정

- '30년까지 3,750만 톤의 온실가스를 국제적 감축목표로 설정하고, 이를 달성하기 위한 국제감축사업 추진

### ○ 기존 사업의 문제점

- (소규모 사업) 대부분의 사업이 연 10만 톤 수준으로 NDC 목표 달성에는 부족한 규모
- (행정적 부담) 다수의 사업을 정부가 검토하고 승인하는 방식이 과도한 행정비용과 인력 낭비를 초래
- (이행 지연) 유치국의 준비 부족으로 인한 사업 이행 지연

## □ 주요 내용

### ○ G2G 사업 신설 (정부 간 협력)

- (하향식(Top-Down) 기획) 유치국 정부와 한국 정부가 대형 사업을 공동 기획하여 대규모 감축을 목표로 추진
- (마스터플랜 수립) 대형 사업을 추진하기 위한 마스터플랜을 수립하고, 사업 참여를 유도

○ B2G 사업 대형화

- (지원금 확대) B2G 사업의 지원금을 60억 원에서 100억 원으로 확대하여 사업 규모 확대
- (타당성 조사 지원금 상향) 타당성 조사를 위한 지원금을 2~3억 원에서 3~5억 원으로 상향

< 온실가스 국제감축사업 B2G - G2G 사업 비교 >

|      | B2G 사업                       | G2G 사업                                     |
|------|------------------------------|--------------------------------------------|
| 사업주체 | 기업                           | 정부                                         |
| 기획절차 | 기업이 사업수요 제출<br>(Bottom-Up)   | 정부 간 마스터플랜 수립<br>(Top-Down)                |
| 프로젝트 | 단일 사업<br>(설비투자 지원, 타당성조사 지원) | 복합 프로젝트<br>(예시: 주거+수송+에너지 등)               |
| 감축량  | 소규모                          | 대규모<br>(예시: 30~50만tCO <sub>2</sub> /yr 예상) |
| 예산재원 | 산업부 예산                       | 산업부 + 유관부처 예산                              |

※ 출처 : 온실가스 국제감축, 정부간 협력으로 대형화 추진(산업통상자원부, 2025. 2. 26.)

□ 2025년 추진방안

○ 대형화된 사업 추진

- (온실가스 감축 실질화) 대형화된 사업을 통해 실질적인 온실가스 감축 유도
- (국제 감축목표 달성) 대형 사업을 통해 국가 감축목표 실현 가능성 증대

○ 기업 참여 확대

- B2G 사업 대형화로 기업들의 참여 확대 및 해외 온실가스감축사업 참여 촉진

○ 국제 협력 강화

- G2G 협력을 통해 유치국과의 협력 관계 강화 및 기후 재정 강화

◆ 청정산업딜 발표('25. 2. 26.) 및 주요 방향

□ 추진 배경

○ EU 청정산업딜(Clean Industrial Deal) 발표 배경

- EU 집행위원회는 산업의 탈탄소화 촉진 및 경쟁력 강화를 위해 '청정산업딜'을 발표
- 탄소중립 전환이 시급한 에너지 집약 산업을 지원하고, 청정산업 육성과 확산을 위한 전략을 제시

○ 탄소중립 목표 달성과 산업 경쟁력 강화를 위한 필요성 증대

- 고에너지 비용으로 인해 EU 산업의 경쟁력이 약화되고 있으며, 이에 따라 에너지 비용 절감을 위한 대책이 요구
- EU는 재생가능 에너지 확대, 전력망 및 에너지 저장 인프라 현대화, 민간 자본 유치를 통한 친환경 에너지 기술 개발 등을 강조

□ 주요 내용

○ 에너지 비용 절감 및 청정에너지 전환 가속화

- 화석연료 의존도를 줄이기 위해 청정에너지 보급 확대 및 전기화 전환을 가속화
- 산업과 기업, 가정에서 부담하는 에너지 비용을 절감할 계획

○ 청정 제품 수요 확대 및 탄소집약도 라벨 도입

- 철강 및 시멘트 산업을 중심으로 자발적 탄소집약도 라벨을 도입하여, 탈탄소 제품에 대한 프리미엄 효과를 유도할 예정
- '26년 예정된 '공공조달 프레임워크' 개정 시, 지속가능성, 복원력 및 유럽산 우대 기준을 반영하여 EU산 청정 제품 수요를 증진할 계획

○ 청정산업 부문에 대한 금융 지원 확대

- 혁신 기금과 산업 탈탄소화 은행을 설립하여 1,000억 유로 이상의 재원을 확보할 계획
- InvestEU 규정을 개정하여 클린 테크, 청정 모빌리티, 폐기물 저감 분야에 최대 500억 유로의 추가 투자를 유치할 계획

○ 순환성 및 원자재 확보 정책 추진

- EU 기업들이 공동으로 핵심 원자재를 구매할 수 있도록 EU 핵심 원자재 센터를 설립할 예정
- '26년까지 순환경제법을 채택하여, '30년까지 산업 원자재의 24%를 재활용 원자재로 조달하도록 추진

○ 숙련 인력 확보 및 노동시장 변화 대응

- EU는 기술 연합(Union of Skills)을 설립하고 최대 9천만 유로를 투자하여 청정산업 관련 핵심 산업 인력의 재교육을 추진
- 청정 기술 역량 강화를 통해 노동시장 변화에 대응하고, 청정 기술 및 에너지 전환을 통해 고용 기회를 창출할 계획
- 경제 성장뿐만 아니라 빈곤, 실업, 생활 수준 저하 등의 사회적 문제 해결에도 관심을 기울일 예정

□ 추진 전망

○ 청정산업 육성을 위한 단계적 정책 도입

- 자동차, 철강·금속, 화학, 청정기술 산업을 대상으로 맞춤형 조치를 마련할 예정
- 산업 탈탄소화 촉진법 및 공공조달 프레임워크 개정이 예정됨

○ 산업 보호 및 글로벌시장에서의 경쟁력 강화

- 거울조항(mirror clause)을 도입하여 수입 제품이 EU의 환경 및 생산 기준을 준수하도록 요구할 계획
- 공정한 경쟁 환경을 조성하고, 지속 가능한 경제 모델을 구축할 예정

- ◆ 최근 에너지 3법 제정안이 국회 본회의를 통과('25. 2. 27.)함에 따라,  
- 3법 중 「국가기간 전력망 확충 특별법」(이하 '전력망특별법')과 「해상풍력보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법」(이하 '해상풍력특별법') 제정안의 주요 내용을 분석하고자 함

## □ 법안 통과 개요

- 기존 민간 주도 사업을 통해 지역주민 수용성 확보 등 현안이 발생함에 따라 체계적이고 계획적인 정부 주도 입지의 필요성이 꾸준히 제기
- 아울러, 전력망 건설의 주민수용성 저하로 인해 첨단산업에 대한 전력공급 차질 등이 우려됨에 따라 법 제정의 필요성 제기
- 이에 따라 전력망특별법 및 해상풍력특별법이 발의된 이후, 산자위 심사 및 법안소위 심의를 통과하여 최종 국회 본회의를 통과('25. 2. 27.)

## □ 해상풍력특별법 주요 내용

- (거버넌스) 총리 소속 해상풍력발전위원회(공동위원장 : 총리, 민간위원)와 관계 부처로 구성된 해상풍력 추진단 설치 (제6조~제11조)
- (계획입지) 정부 주도로 주민수용성 및 환경성이 확보된 계획입지 발굴
  - (발전지구) 예비지구\*를 대상으로 경제성·산업 생태계를 고려, 위원회 심의·의결을 거쳐 발전지구 지정 (제12조~제21조)
  - \* 예비지구 : 풍황이 풍부하고 어업·항로·해양환경·군사활동에 영향이 적은 지역을 위원회 심의·의결을 거쳐 지정
  - (수용성) 지역 상생방안 등의 협의를 위한 민관협의회 구성·운영
  - (환경성) 산업부는 예비지구 기본설계안 수립 시 해양환경 영향 조사를 실시하고, 사업자는 실시계획 승인 신청 시 환경성평가서를 제출(제16조, 제26조)
- (인허가 의제) 사업자가 실시계획을 수립·제출하고 승인되면, 공유 수면 허가 및 전기사업허가 등 28개 법률의 인·허가 의제처리 (제27조)
- (산업육성) 공급망 활성화, 항만시설 및 배후시설에 대해 지원하고, 인력양성 등 산업진흥 및 인프라 지원 (제34조~제43조)

## □ 전력망특별법 주요 내용

- (대상) 345kV 이상 대용량 송·변전 설비\* 중 전력망위원회에서 선정

\* 동·서해안 발전제약 해소 선로, 용인 반도체 등 공급선로, 호남 재생에너지용통선로 중심으로 선정

< 특별법 제정 이후 송·변전설비 건설 법령 적용 체계 >

| 구분 | 345kV 이상 설비 |            | 154kV 쏘 설비 |
|----|-------------|------------|------------|
|    | 전력망위원회 선정   | 일 반 설비     |            |
| 적용 | 전력망 특별법 적용  | 전원개발촉진법 적용 |            |

※ 출처 : 에너지 3법 제정안, 국회 통과(산업통상자원부, 2025. 2. 27.)

- (거버넌스) 국무총리를 위원장으로 하는 전력망위원회 구성 (제9조)

- (특례) 인허가 특례, 보상 현실화, 입지 선정 기간 단축 등

### ❶ 인허가 의제 확대(기존 18개 → 35개)(제13조1항)

\* 기존 전원개발촉진법 18개(도로법, 하천법, 국계법 등) + 신규 17개(백두대간보호법, 해사안전법, 건축허가 등)

### ❷ 토지주와 지역주민 지원 확대 및 지자체 재정 지원 (제20조~제25조)

\* 선하지 매수, 국가기간 전력망(가공선로) 경과 지자체에 시설선로 지중화 지원

### ❸ 지자체 협조 의무, 입지선정 기간 단축, 생략\* (제4조, 제14조~제19조)

\* 전체 지중화 설비, 기존 설비 활용 설비의 경우 예외적으로 입지선정 생략 가능

## □ 향후 계획

- 향후 정부 이송 및 국무회의 의결을 거쳐 공포될 예정

\* 「전력망특별법」 공포 6개월 후, 「해상풍력특별법」 공포 1년 후 본격 시행될 예정

◆ 영국 정부는 '30년까지 추가 청정 전력을 확보하기 위하여 주요 재생에너지 지원 제도인 차액계약제도(CfD)에 관한 개편안을 발표('24. 12. 21.)

### □ 영국 해상풍력 시장 현황

- (시장규모) 영국은 글로벌 해상풍력 시장을 선도하는 해상풍력 강국으로, 세계에서 두 번째로 큰 해상풍력 시장 보유
  - (보급현황) 영국은 현재까지 30.7GW 규모의 해상풍력을 설치 및 건설을 약속했으며, 추가로 7.2GW 용량에 승인 완료
  - (공급능력) '23년 한 해 동안 해상풍력을 통해 공급한 전력은 49TWh 규모로 영국 가정의 50% 전력공급이 가능한 양
- (보급목표) '30년까지 약 50GW 수준의 보급 목표를 수립하여, 해상풍력 보급 확대 및 시장 내 투자 활성화를 위한 각종 정책 추진 중

### □ 영국 해상풍력 보급정책 동향

- (입찰제도) 현재 영국 해상풍력은 해저 임대권에 대한 입찰을 통해 정부가 관리하는 해역을 민간에 장기 임대해 해상풍력 개발 사업자를 선정
  - 계획된 시장 규모에 따라 사전에 정해진 절차 및 기준에 따른 적합 입지 선정 후, 이를 기반으로 입찰을 통해 사업자를 결정하는 구조
- (계약방식) 입찰에 선정된 낙찰 사업자는 차액계약제도(CfD)\* 방식으로 장기 계약을 맺음

\* 차액계약제도(CfD, Contract for Difference) : 입찰 기준가격(Strike Price)을 설정한 뒤, 도매가격이 기준보다 낮을 시 정부가 차액 보전하고 반대의 경우 정부가 초과 수익 환수

### □ 주요 현황 및 이슈

- 영국 정부는 '22년 2월 한차례 CfD 경매 주기를 단축(2년→1년)하고 6차에 총 4.9GW 해상풍력 프로젝트를 선정하였으며 올여름 7차 입찰 예정

- 앞서, 7차 입찰에 대해 '청정산업 보너스 제도' 도입을 통해 공급망 요소에 투자하는 사업자에 추가적인 CfD 수익 지원키로 결정('24. 11.)
- 더불어 현재 고정식 해상풍력 프로젝트에만 적용 중인 CfD 단계적 구축(Phasing) 정책을 부유식 해상풍력 프로젝트에도 확대 적용할 계획
  - \* CfD 단계적 구축 : 프로젝트를 여러 단계로 나누어 각 단계에 별도의 CfD 수익을 제공해 전체 건설 과정의 위험을 줄이도록 설계된 방식
- 한편, 최근 영국 정부는 보급 목표의 원활한 달성을 위해 차액계약의 주요 내용을 추가로 보완하는 개혁안 발표('24. 12. 21.)
  - **(규제완화)** 고정식 프로젝트 계획 허가 관련 기준 완화\* 및 계약 기간 연장(현행 15년)
    - \* 계획 동의를 마치지 못한 프로젝트의 입찰 라운드 참여 허용
  - **(예산 효율화)** 예산의 신속하고 효율적인 배분을 위해\* 입찰 참여 기업명을 익명 처리한 상태로 입찰 정보를 사전 검토
    - \* '24년 입찰 시 9.6GW 용량의 대규모 재생e 프로젝트와 계약 체결하였던 점을 고려
  - **(임시규제조치)** 입찰에 既 낙찰되었으나 사업을 진행하지 않고 반납한 용량에 대해, 당해 사업자가 향후 7라운드(AR7) 입찰에 다시 참여하는 것을 제한
  - **(리파워링 발전소 지원)** 한편, 해상풍력 외에 노후화된 육상풍력 발전소의 성능 개선 사업(리파워링) 추진 시 CfD 지원 대상으로 포함
    - \* 리파워링 : 기존 풍력 발전단지에 최신 터빈을 설치해 발전 용량을 높이는 방식
- **(향후계획)** 업계 의견수렴 후(~3. 21.) 올해 여름 예정된 7라운드 입찰 운영 전 최종 개혁안 발표 예정

## □ 평가 및 시사점

- 로이터 통신은 이번 개혁안이 계획 허가의 어려움을 해소하고 재생e 프로젝트의 상용화 속도를 높이는 기회가 될 수 있다고 보도
- 다만, 보급 활성화 정책이 성공하려면 해상풍력 단지와 육지를 연계하는 전력망 부족 문제가 해결되어야 하는바, 전력망 확충 등 인프라 개선 필요

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 3. 24.(금)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 산업통상자원부, 2023 에너지총조사 결과 발표
- (해외이슈) 2025년 주목해야 할 유럽 전력산업의 핵심 이슈

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 산업부, 기업의 탄소감축 투자에 신규 용자지원
- (해외이슈) 대만의 온실가스 감축목표 변경 및 추진계획

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 해상풍력 특별법 제정에 따른 해상풍력발전사업 인허가
- (해외이슈) 美 에너지정보청(EIA) 미국 단기 에너지 전망

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.

◆ 2023년 에너지총조사 결과 에너지 소비 증가율 둔화, 에너지원단위 개선으로 전반적인 에너지효율이 향상

## □ 2023년도 에너지총조사

- (개요) 에너지법 제19조에 따라 '81년부터 매 3년마다, 업종·용도별 에너지 소비구조의 특성 등을 파악하기 위해 실시
- (총괄 결과) 우리나라의 에너지 소비 증가율이 둔화 추세에 있으며, 에너지원단위가 개선되어 전반적인 에너지 효율이 향상되었음

## □ 에너지 소비 및 효율 개선

- (에너지 소비) '22년 우리나라의 전체 에너지소비는 '19년 2.27억toe\* 대비 2.30억toe로 연평균 0.5% 증가
  - \* toe(석유환산톤) : 원유 1톤이 갖는 열량(1toe =  $10^7$  kcal)
- 해당 수치는 '80년부터 '22년까지 연평균 증가율 3.9% 에 비해 크게 낮은 수준으로, 최근 몇 년 동안 에너지 소비 증가율은 둔화 추세에 있음을 의미
- (에너지 효율) 에너지원단위는 '19년 0.109에서 '22년 0.104로 개선
  - '19년 대비 '22년 GDP 연평균 2.2% 증가에도 불구하고 에너지소비는 0.5% 증가해서 에너지원단위는 1.6% 감소로 개선
  - \* 에너지원단위 = (에너지소비량) ÷ (실질GDP), 숫자가 작을수록 효율이 높음을 의미

## □ 부문별 에너지 소비 동향

- 산업·상업·공공 부문의 에너지소비량 및 비중은 증가한 반면, 수송과 가정 부문은 코로나19와 에너지가격 상승의 영향으로 감소
- (산업 부문) 산업 부문 에너지소비량은 '19년~'22년 기간 중 연평균 0.8% 증가 하였으며, 전체 에너지 소비에서 차지하는 비중은 60.4%에서 61.0%로 확대
  - 제조업 원료용 석유제품(납사)의 소비 증가가 산업 부문 소비 증가의 주된 원인
  - \* 납사(제조업 內 소비비중 18.4%) 소비가 연평균 5.4%증가하였으며, 프로판(제조업 內 소비비중 4.3%)은 연평균 24.5% 증가

- (수송 부문) 수송 부문의 에너지소비량은 같은 기간 연평균 0.6% 감소하였으며, 전체 소비에서 차지하는 비중도 21.4%에서 20.7%로 0.7%p 감소
  - (운수업) 코로나19로 인한 수송량 감소로 운수업 소비량이 연평균 0.5% 감소
  - (관용·자가용) 하이브리드차 보급 확대('19년 2.97% → '22년 11.03%) 등에 따른 연비 개선 등으로 수송 부문 에너지 소비 축소
- (상업·공공 부문) 동일 기간 연평균 2.1% 증가하였으며, 비중도 '22년 9.5%로 0.4%p 증가
  - '22년 한파, 폭염 등 이상기후의 영향으로 사업체 냉·난방 설비의 주요 에너지원인 전기소비가 연평균 2.7% 증가된 점이 소비증가의 주된 원인
- (가정부문) 연평균 0.4% 감소하였으며, 비중은 '22년 8.8%로 0.3%p 감소
  - 가구당 에너지소비는 2.7% 감소하였는데 '13년 이후 9년간 꾸준히 감소
  - 가정 부문의 소비 감소는 인구감소, 1인 가구 증가, 고효율 가전 보급 확대 등이 복합적으로 영향을 미친 것으로 분석됨
- (건물 부문) 소비효율 관리를 위해 9개 용도\*를 대상으로 조사 실시
  - 조사 결과 용도별 연면적당 에너지 소비는 특수목적성 기기와 난방수요가 많은 방송통신, 의료, 판매 시설에서 높은 것으로 나타남

<용도별 연면적당 건물 에너지소비량 조사결과>

(단위 :Mcal/m<sup>2</sup>)

| 구분  | 방송통신 | 의료  | 판매  | 숙박  | 1종근린 | 2종근린 | 업무 | 문화 | 교육연구 | 평균  |
|-----|------|-----|-----|-----|------|------|----|----|------|-----|
| 소비량 | 333  | 192 | 160 | 128 | 119  | 116  | 98 | 81 | 60   | 104 |

※ 출처 : 에너지 총조사 보고서

\* 조사대상 : 9개 용도(교육연구, 문화/집회, 숙박, 업무, 의료, 판매, 1종·2종근린, 방송통신) 연면적 3000m<sup>2</sup> 이상인 건물

## □ 에너지원별 소비 변화

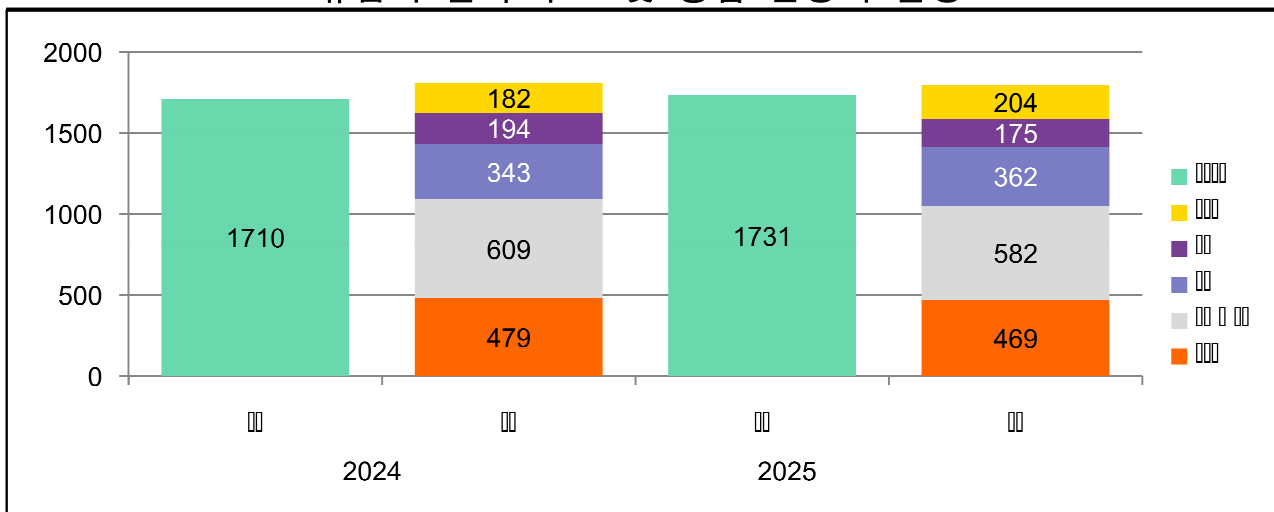
- (에너지원별 소비량) '22년 석유, 전기, 열·기타 소비는 '19년 대비 각 0.6%, 1.8%, 8.3% 증가하였고, 석탄 및 가스는 각각 1.9%, 2.2% 감소
- (에너지원별 비중) 에너지원에서 차지하는 비중은 석유 51.7%, 전기 21.3%, 석탄 12.1%, 가스 10.6%, 열·기타 4.3% 순으로 분포
  - 석유는 산업용 수요 증가, 전기는 전기화 확대에 따른 소비 증가, 가스는 산업 수요 감소와 라우 전쟁에 따른 가격 급등으로 인한 소비 감소로 분석됨

◆ 유럽에서 태양광·풍력 발전 증가로 전력 공급의 변동성이 커지며, ESS 활용 확대, 석탄 발전소 폐쇄, 산업 보호 정책이 주요 대응 전략으로 논의 됨

### □ 재생에너지 증가에 따른 전력 수요 변화

- (현황) 유럽 6개국(독일, 프랑스, 영국, 벨기에, 이탈리아, 스페인)에서 태양광·풍력 발전량 증가로 인해 전력 공급의 변동성이 증가하고 있음
- '25년 유럽에서 태양광·풍력 발전량이 556Twh로 전년대비 8% 증가할 전망이며, 가스 및 석탄 발전량은 582Twh로 4% 감소할 것으로 예상

<유럽의 전력 수요 및 공급 현황과 전망>



※ 출처 : 2025년 주목해야 할 유럽 전력산업의 주요 이슈(한전경영연구원, 2025.3)

### □ 전력시장 변동성과 ESS 역할 증가

- (전력시장 변동성 증가) 독일, 네덜란드, 스페인 등 태양광 보급률이 높은 국가의 전력가격 변동성이 커지고 있음
- '24년 4월~7월 Storage Scalar\*가 200%를 초과하였으며, '24년 전력수요 대비 태양광 발전의 공급과잉이 발생
- \* Storage Scalar : (하루전 전력가격 스프레드) / (기저부하 전력가격), 값이 높을수록 배터리를 활용한 수익 창출 기회가 증가
- (영향) 태양광 발전의 공급과잉으로 마이너스 가격 발생 빈도가 증가하고 있으며, 이에 따라 차익거래(충방전)를 이용하는 에너지저장장치(ESS)가 확대될 것으로 예상

## □ 유럽 석탄 발전소 폐쇄 재개

- 유럽 국가들은 탄소 가격 상승, 탄소 배출 규제 강화, 석탄 발전의 경제성 악화로 연기되었던 석탄 발전소 폐쇄를 '25년부터 재개할 계획임
  - 독일, 스페인, 프랑스 등 주요 국가에서는 '23년 이후 석탄 발전소의 경제성이 악화되었으며, 석탄 발전소의 수익성 지표인 다크스프레드가 음수를 기록
    - \* 다크스프레드(Dark spreads) : 석탄 발전소의 수익성 평가하는 지표로 전력 도매가격에서 석탄 발전의 변동비(연료)를 차감한 수치, 해당 수치가 음수이면 수익성이 나쁘다는 것을 의미
- (전망) '24년 영국은 G7 국가 중 최초로 석탄 발전을 완전히 퇴출, 스페인은 '25년 말까지 모든 석탄 발전소를 폐쇄할 계획

## □ 유럽 에너지 전환 동향

- (신규 가스 발전소 건설 확대) 석탄 발전소 폐쇄 증가에 따라 신규 가스 발전소 건설 확대
  - '27년까지 총 17.6GW 규모의 가스 발전소 신규 가동 목표
- (원전 수명 연장 선호) 기존 원전의 수명을 연장하는 방식이 선호될 전망
  - '24년 스페인, 영국 등에서 원자력 발전소의 수명 연장\*을 승인, '80년대 원전을 폐쇄한 이탈리아에서도 '25년 원전 재개를 위한 법안 마련 예정
    - \* [스페인] Trillo 원전(1GW), [영국] 노후원전 4기(4.6GW) 등

## □ 산업 보호정책과 전력 가격 조정 정책 연계

- (전망) '24년 상반기 EU-27 회원국의 산업용 전기요금은 kWh당 0.2유로로 '22년 하반기 대비 하락하였지만 '20년 대비 60% 이상 상승한 수준을 기록
  - 에너지 가격의 지속적인 상승은 산업 경쟁력 약화의 주요 원인, 특히 에너지 집약 산업인 철강 및 화학 산업에 큰 타격을 입힘
- 올해 유럽 지역의 전기요금이 상승할 것으로 예상되며, 이에 따라 EU 및 회원국들은 산업 보호를 위한 정책 추진할 가능성이 높음
  - 독일은 2024년 9월 모든 제조업체를 대상으로 전기요금에 부과되는 세금을 EU 최저기준인 MWh당 0.5 유로로 인하하는 정책을 도입함

◆ 1% 대 금리로 탄소중립 전환 선도프로젝트에 최대 500억 원 지원

## □ 추진 배경

- 산업통상자원부는 탄소중립 실현에 선제 투자하는 기업에 장기·저리 용자 자금 지원사업을 통해 산업계의 탄소중립 실현 및 관련 생태계 조성에 기여하고자 함

## □ 주요 내용

- 산업계 탄소중립 전환을 촉진하는 '25년도 「탄소중립 전환 선도프로젝트\*」 용자지원 사업」 대상 기업을 모집

\* 온실가스 배출을 획기적으로 줄이고 기술경제적 파급 효과가 큰 장기·대규모 시설 및 연구개발 프로젝트

- 지난해 EU 탄소국경조정제도(CBAM) 대상 업종에 선정·평가 시 가점(2점)을 부여한 것에 이어서 「기업 활력 제고를 위한 특별법」에 따라 사업 재편계획 승인을 받은 기업에 가점(2점)을 부여

## □ 공고 세부 내용

- (지원 대상) 온실가스 배출을 줄이기 위한 시설 및 R&D 투자 프로젝트를 계획하고 있는 기업(중소, 중견, 대기업)

### < 탄소중립 전환 선도프로젝트 분류 >

| 구분   | 분류                                                                                       |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 전 환  | 차세대 태양광, 차세대 풍력, 연료전지, 수소·암모니아 발전, 바이오 연료, 에너지저장, 에너지원 다양화, 에너지효율향상, 원자력, 기타             |
| 산 업  | 철강, 석유화학, 시멘트, 정유, 반도체, 디스플레이, 섬유, 제지, 비철 금속, 전기전자, 이차전지, 유리, 자동차, 조선, 산업공통설비, 자원 순환, 기타 |
| 건 물  | Zero 에너지, 건물, 기타                                                                         |
| 수 송  | 친환경 자동차, 친환경 선박, 친환경 항공, 유통물류, 기타                                                        |
| 수 소  | 수소생산, 수소저장, 운송·이송, 기타                                                                    |
| CCUS | CO <sub>2</sub> 포집, CO <sub>2</sub> 저장, CO <sub>2</sub> 활용, 기타                           |
| 기 타  | 국외감축, 기타                                                                                 |

※ 출처 : 2025년 탄소중립 전환 선도프로젝트 용자지원 사업 공고(산업부, 2025. 3. 6.)

- (지원 분야) 시설자금 또는 연구개발(R&D) 자금
  - 시설자금 : 선도프로젝트 수행에 필수적인 시설 또는 기술사업화에 해당하는 시제품 생산시설을 설치하는데 필요한 자금
  - 연구개발 자금 : 선도프로젝트 관련 기술·공정·제품 등의 개발에 소요되는 자금과 개발 완료 후, 기술사업화에 소요되는 자금
- (지원 규모) '25년 총 2,150억 원 (신규 지원 약 1,000억 원)
- (지원 방식) 취급 은행\*을 통한 간접대출
  - \* 신한은행, 우리은행, KB국민은행, 하나은행, NH농협은행, KDB산업은행, IBK기업은행, BNK경남은행, BNK부산은행, 아이엠뱅크, SH수협은행, 광주은행, 전북은행, 제주은행
- (융자 비율) 프로젝트 총투자 금액 대비 중소기업 100%, 중견기업 90%, 대기업 50% 이내
- (지원 한도) 시설자금 500억 원 이내, 연구개발 자금 100억 원 이내
- (대출 금리) '25.3월 기준, 중소·중견기업 1.43%, 대기업 1.93%
  - \* 매년 3분기 공공자금관리기금 융자계정 대출금리에서 2%p 차감(단, 대기업은 1.5%p 차감)
- (대출 기간) 최대 10년 (3년 거치, 7년 원금균등분할상환)
- 신청·접수
  - 신청 전 취급 은행과 사전상담 후 '대출 심사 가능 사전 확인서'를 발급·제출
  - 한국산업단지공단 탄소중립융자센터 홈페이지를 통해 신청
  - \* 탄소중립융자센터 홈페이지 : <http://www.kicox.or.kr/netzerofin>
  - 신청 기간은 '25년 4월 14일(월) 18시까지이며 이후 신청 불가
- (접수 절차) 정보 입력·제출(신청기업) → 적합성 검토(전담기관) → 접수 번호 발급 (적합성 검토에서 '적합' 판정받은 대상만 발급 가능)

## □ 주요 일정

- 사업 공고·접수(3.6~4.14) → 기술성 평가(5월중) → 지원 확정·통보(5월말) → 자금 신청·심사·대출 → 사업 수행 및 성과 조사

◆ 대만 정부, 기존 목표 상향 조정 및 탄소중립 강화 예고

## □ 추진계획

### ○ 온실가스 감축 목표 조정

- 대만 정부는 '35년까지 온실가스를 최대 40% 감축 계획
- '50년까지 온실가스를 50% 이상 감축할 장기 목표 설정

### ○ 주요 배출원 분석 및 감축 전략 수립

- 에너지, 제조, 주거·상업, 교통, 농업, 환경 부문에 대해 분석
- 분석 결과를 바탕으로 부문별 맞춤형 감축 전략 수립

## □ 주요 내용

### < 부문별 사업 분야 >

| 부문    | 사업분야                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------|
| 에너지   | 재생에너지(태양광, 해상풍력, 지열, 소수력), 에너지 저장, 탈탄소 수소, 수소에너지 공급망, 탄소 포집·활용·저장 |
| 제조    | 자발적 탄소 감축, 에너지 절약, 철강 분야 공기업 CSC와 석유화학 분야 공기업 CPC의 탄소감축           |
| 주거·상업 | 넷제로 건축, 에너지 절약                                                    |
| 교통    | 상용차의 전동화·탈탄소화, 지속가능한 항공연료                                         |
| 농업    | 농업생태계의 회복탄력성과 탄소흡수원, 지속가능한 저탄소 농업                                 |
| 환경    | 자원순환, 지속가능한 그린라이프                                                 |

※ 출처: 대만, 온실가스감축목표 '손질'...2035년까지 최대 40% 감축 계획(KOTRA, 2025. 2.)

### ○ 에너지 부문

- 신축 건물의 태양광 패널 설치 의무화, 기축 건물에 태양광 발전설비 설치 보조금 지원 등 정책 규제 및 인센티브 수립 계획
- 해상풍력의 경우 개발잠재력이 있는 해역 모색 및 자금 조달 애로 해소 계획
- 수소 공급 관련 기술 개발 및 차량·선박 등 응용 사업 추진
- 지열·소수력 분야 잠재사업장 발굴 및 관련 인센티브 수립 계획

○ 제조 부문

- 산업계의 자발적인 탄소 감축과 에너지 절약에 초점
- 전문가 현장 방문 솔루션 제공 및 중소기업 대상 저탄소 전환 역량 강화
- 담보대출 지원사업을 통한 에너지 절약 및 효율개선(ESCO)산업 자금 유치
- 철강 분야 공기업 CSC의 경우 저탄소 원료 사용과 고철 사용 확대 등의 조치 시행
- 석화 분야 CPC의 경우 네거티브 배출 기술 도입, 폐열 재활용 등의 조치 시행

○ 주거·상업 부문

- '건축물의 에너지 절약 설계를 위한 기술 규범' 개정 및 태양광 발전설비 설치 의무화 규정 마련, 저탄소 건축공법 도입 추진
- 노후 가전제품 교체 보조금 지원 등 주거 부문의 에너지 절약 촉진
- 에너지 절약 및 효율 개선 솔루션 도입과 설비 교체 보조금 지원, 자발적 실천을 유도할 수 있게 장려하는 조치를 추진

○ 교통 부문

- 영업용 승용차(택시)와 물류용 트럭 전동화 확대
- '26년 지속 가능한 항공연료(SAF) 공급량 목표 설정 예정
- '32년부터 대만 내에서 SAF 생산 및 항공사의 SAF 사용 의무화 추진
- '35년까지 수소 버스 보급 확대 및 수소 충전소 운영 추진

○ 농업 부문

- 다양한 농업 형태 발굴을 통한 농업생태계의 회복탄력성 향상
- 삼림·해양·토양 측면의 탄소흡수원을 확대할 계획
- 지속 가능한 저탄소 농업 발전을 위해 잉여자원 에너지화 등 사업 계획

○ 환경 부문

- '기후 과학 기술 순환단지' 조성, 자원 회수 차량의 전동화, 공공 소각장의 저탄소화, 목축업의 메탄가스 회수 발전, 폐·오수 처리장의 에너지 절약 조치 계획
- 환경 보호 마크 인증제도 활성화, 정부 공공 녹색 구매 확대, 주택 단열 기능 개선 지원, 자국산 녹색 건축 자재 우선 사용 장려 계획
- 지자체와 공동으로 저탄소 주거/상업 환경 조성 등 계획 추진

◆ 해상풍력 보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법(이하 “해상풍력특별법”)이 국무회의에서 의결('25.3.18.)됨에 따라 해상풍력발전사업 인허가 관련 사항을 파악

### □ 해상풍력발전사업 인허가 현황

- 해상풍력발전사업은 사업자가 개별적으로 입지발굴에서부터 인·허가 취득까지의 모든 사항을 수행함에 따라 난개발의 우려가 크고 수용성 확보도 어려운 실정
- 또한 해상풍력 발전사업은 개별 법률에 근거하여 복잡한 인허가 절차와 여러 관할부처와의 협의를 통해 진행되어 사업 기간이 지연되었음

### □ 해상풍력 특별법 개요

- 해상풍력 보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법안(해상풍력 특별법)이 국회 본회의를 통과함에 따라 해상풍력 발전사업의 신속한 진행이 가능할 것으로 기대
- 해상풍력특별법에 따라 정부 주도적 입지 발굴, 주민 수용성 확보, 각종 협의 및 인·허가를 일괄처리 함으로써 해상풍력발전 사업의 원활한 추진 지원
  - 해상풍력발전에 관한 새로운 법적 체계를 구축함으로써 해상풍력 보급을 촉진함과 동시에 해상풍력산업의 경쟁력 강화, 국가 에너지 안보에 이바지

### □ 해상풍력 특별법의 발전사업 인허가 관련 주요 내용

- (사업자 선정 및 인허가) 정부주도의 계획입지를 통해 해상풍력발전사업의 불확실성을 해소하고 해상풍력발전사업 관련 인허가 일괄처리 지원
  - (사업자 선정) 산업통상자원부장관은 해상풍력발전위원회의 심의·의결을 거쳐 해상풍력발전사업자를 선정할 수 있음
    - \* 입찰대상 발전지구의 위치 및 면적, 입찰대상 발전지구의 유효기간, 입찰참가자의 자격기준 등의 사항을 포함하여 입찰공고를 통해 발전사업자 선정
  - (환경성평가) 해상풍력발전사업자가 실시계획의 승인을 요청하는 경우 환경영향평가 및 해양이용 영향평가를 환경성평가로 대체할 수 있음
  - (인허가 의제) 해상풍력발전사업자가 발전지구에 실시계획의 승인 또는 변경승인을 받을 경우 28개의 법률의 인·허가 의제처리

- (전기사업허가 등의 금지) 법에 따라 예비지구 및 발전지구가 아닌 곳에서 해상풍력발전사업의 전기사업 및 공유수면 점용·사용을 허가하지 않음
- (전기사업의 허가) 예비지구 및 발전지구가 아닌 지역에서 해상풍력발전 사업을 신규로 하려는 자가 전기사업의 허가를 신청하는 경우 허가하지 않음
  - \* 부칙 제1조에 따라 해상풍력 특별법 공포 후 3년이 경과한 날부터 시행
- (공유수면 점용·사용허가) 발전사업을 목적으로 풍황계측기를 신규로 설치하려는 자가 허가를 신청하는 경우 이를 허가하거나 수리하지 않음
  - \* 부칙 제1조에 따라 해상풍력 특별법 공포한 날부터 시행
- (기존 사업자에 대한 경과조치) 특별법 공포 3년 경과 이전에 전기사업의 허가를 받은 자는 전기사업법에 따라 계속하여 사업을 추진할 수 있음

< 해상풍력발전사업 개발 절차의 변화 >

| 현행 절차       |                                    | ⇒ | 특별법 절차                                 | 정 부   |
|-------------|------------------------------------|---|----------------------------------------|-------|
| 사<br>업<br>자 | 입지발굴<br>* 기본입지 조사 등                |   | 예비지구 지정                                |       |
|             | ↓                                  |   | ↓                                      |       |
|             | 사전조사<br>* 풍황계측, 수용성 조사, 환경성 조사 등   |   | 기본설계(풍황계측 포함)<br>* 환경영향조사 및 민관협의회 운영 등 |       |
|             | ↓                                  |   | ↓                                      |       |
|             | 발전사업허가                             |   | 발전지구 지정, 사업자 공모·선정                     |       |
|             | ↓                                  | ⇒ | ↓                                      | 사 업 자 |
|             | 기본설계<br>* 송전이용계약 등                 |   | 실시계획 승인 등                              |       |
|             | ↓                                  |   | ↓                                      |       |
|             | 각종 인허가<br>* 환경영향평가, 공유수면 점용·사용허가 등 |   | 각종 인허가 의제처리<br>* 환경성평가 등               |       |
|             | ↓                                  |   | ↓                                      |       |
|             | 상세설계                               |   | 상세설계                                   |       |
|             | ↓                                  |   | ↓                                      |       |
|             | 공시계획인가                             |   | 공시계획인가                                 |       |

\* 위 절차는 관련 법률에 근거하여 통상적으로 진행하는 단계를 예시적으로 설명한 것으로 구체적인 순서·사항은 사업별로 상이할 수 있음

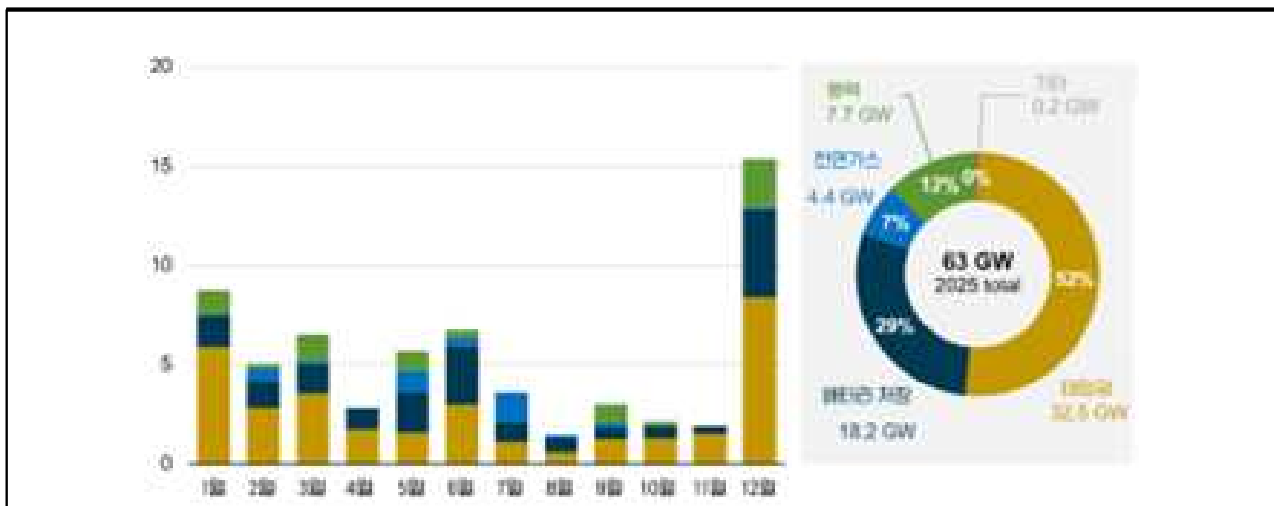
※ 출처 : 해상풍력특별법안 국회 본회의 통과(법무법인(유) 광장, '25.3)

◆ 미국 에너지정보청(EIA)은 화석연료를 재생에너지가 대체하는 흐름을 전망하는 ‘단기 에너지 전망(STEO)’(’25. 2. 11.)과 ‘월간 발전 동향’(’25. 2. 25.) 발표

## □ 미국 단기 재생에너지 전망 개요

- (재생에너지 전력 생산) 재생에너지 발전량 증가가 '26년까지 미국 전력 생산 성장의 주요 동력 예상
  - '25년 태양광 발전 용량 32.5GW 추가 계획, 이에 따라 '35년 미국 태양광 발전 용량은 739GW에 달할 것으로 전망
  - '25년 풍력 발전은 7.7GW 추가 계획, 텍사스주, 와이오밍주, 매사추세츠주 풍력 발전 증가세 주도
  - 재생에너지 발전 급증으로 배터리 저장장치(ESS) 설치 급증, '25년 18.2GW 추가 계획이며 역대 최대 증가폭 기록 전망

<2025년 신설될 미국 발전원별 발전시설> (단위:GW)



※ 출처 : Solar, battery storage to lead new U.S. generating capacity additions in 2025(EIA, 2025. 2.)

- (非 재생에너지 발전소 폐기) '25년 폐기되는 발전용량은 12.3GW이며 석탄발전 8.1GW(66%), 천연가스 발전 2.6GW(21%), 석유발전 1.6GW(13%)로 구성
  - 현재 석탄 발전 비중 16%, 재생에너지와 천연가스가 주 발전원 전환 가능성 高
  - AI 보급 확대로 최근 급증하는 막대한 전력을 필요로 하는 데이터센터가 증가하여 화석연료 발전소 퇴출 지연 우려 在

## □ 미국 에너지 시장 지표 전망 분석

○ (원유) '26년 OPEC+\*의 감산 조치 해제와 非 OPEC 국가 원유 생산 증가 예상되어 배럴당 68달러 하락 전망

\* OPEC+: OPEC의 13개 회원국 외 주요 석유 생산국(러시아, 멕시코 등) 포함 협력체

- 이란과 베네수엘라 원유 생산 감소로, '25년 2분기는 배럴당 약 70달러에서 '25년 3분기는 74달러 상승 예상

○ (천연가스) '25 ~ '26년 천연가스 소비 증가와 재고 감소 예상, 가격 상승 전망

- '25년 MMBtu당 평균 약 4.20\$로 지난달 전망보다 11% 상승했으며, '26년 MMBtu당 평균 약 4.50\$로 지난달 전망보다 8% 상승

○ (재생에너지) 재생에너지 전력 생산 비중 '25년 25%, '26년 27%로 증가세 전망

- 미국 태양광 설비용량 '25년 155GW, '26년 181GW 예상되며, 풍력발전 설비용량 '25년 162GW, '26년 172GW 예상

- 미국 전원믹스는 태양광발전 비중 '25년 7%, '26년 8% 예상, 풍력발전 비중은 '25년 11% 유지, '26년 12% 예상

- 미국은 청정에너지 수용 극대화를 위한 전력망 현대화 사업\* 진행하여, '35년까지 주(州)별 송전용량 2배, 주 간 송전용량 5배 확충 필요 추산

\* 초고압직류송전(HVDC) 활용 확대, 지역 간 연계 등 대규모 그리드(Macro Grid) 구축 사업으로 계통 수용 한계 해결 본격화

< 미국 에너지 시장 지표(U.S. energy market indicators) >

| 구분                                                        | 2024년  | 2025년  | 2026년  |
|-----------------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| 브렌트유 현물 가격<br>(배럴/달러)                                     | \$81   | \$74   | \$68   |
| 미국 원유 생산량(백만 배럴/일)                                        | 13.2   | 13.6   | 13.8   |
| 헨리허브 천연가스 가격<br>(MMBtu[Million British thermal units]/달러) | \$2.20 | \$4.20 | \$4.50 |
| 미국 천연가스 수출<br>(Bcf[Billion cubic feet]/일)                 | 12     | 14     | 16     |
| 미국 전력 생산 비중                                               |        |        |        |
| 천연가스                                                      | 42%    | 40%    | 40%    |
| 석탄                                                        | 16%    | 16%    | 15%    |
| 재생에너지                                                     | 23%    | 25%    | 27%    |
| 원자력                                                       | 19%    | 19%    | 19%    |

※ 출처 : U.S Energy Information Administration, Short-Term Energy Outlook, March 2025

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 4. 7.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 봄철 경부하기 대책기간 확대 운영 및 휴일 DR 추진
- (해외이슈) 세계 에너지 수요 및 전력시장 단기 전망

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 온실가스 배출권거래법 시행령 개정
- (해외이슈) 독일의 열에너지 탈탄소화 현황과 과제

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 녹색프리미엄의 오해와 진실
- (해외이슈) 국내외 에너지 속성 인증서(EAC) 발급 체계 현황

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.

◆ 산업부, 봄철 전력 수급불균형과 계통불안 해소하고자 경부하기 대책기간 확대

## □ 산업부, 봄철 경부하기 대책기간 확대 운영

- (개요) 산업부는, 봄철 경부하기 수급불균형 및 계통불안정에 대비하기 위해 작년보다 3주 빠른 3월 1일부터 6월 1일까지 **총 93일간 경부하기 대책**을 추진

\* 2024년 봄철 대책기간 : '24.3.23 ~ '24.6.2, 총 72일

## □ 시행배경

- 봄·가을철 발전과 수요가 일치하지 않아 전력계통의 불안전성이 증가
  - 과거에는 변화하는 수요에 맞춰 대형 발전기의 출력을 조절하였으나, 최근 전원믹스 변화로 전력시장에 참여하지 않는 소규모 발전원이 증가
  - 태양광 발전설비의 이용률이 높은 봄·가을철 주말을 중심으로 낮 시간대 발전량이 수요를 초과하는 공급과잉 문제 발생
- 금년 봄철 최소수요는 역대 최저수요(35.2GW) 발생 전망

<최근 5년간 봄철 최소수요(GW) 실적 및 전망>

| '21년 | '22년 | '23년 | '24년 | '25년 |
|------|------|------|------|------|
| 42.4 | 41.4 | 39.5 | 39.9 | 35.2 |

※ 출처 : 봄철 경부하기 대책기간 확대 운영, 이행력 강화 (산업부, 2025. 2. 21.)

## □ 경부하기 대책 주요내용

- (선제적 안정화 조치) 발전량을 감축시키기 위한 ▲석탄단지 운영 최소화, ▲공공기관 자가용 태양광 운영 최소화 등을 추진하고, 수요량 증대시키기 위해 ▲수요자원 활용, ▲태양광 연계 ESS 충전시간 조정 등을 추진
- (출력제어 이행력 강화) 계통안정성에 대한 계통참여자의 책임을 강화할 수 있는 방안 마련
- (출력제어 사전 안내) 출력제어에 대한 발전사업자들의 예측가능성을 높이기 위해, 총 3번의 사전안내(전일 18시, 당일 09시, 출력제어 30분 전)를 진행할 계획
  - \* 다만, 갑작스러운 기상변동으로 실시간 출력제어가 필요한 경우, 가능한 범위 내에서 사전안내 후 출력제어 조치

## □ 전력계통 불안 해소하기 위한 휴일 DR 시행

- 현재 신뢰성DR\*은 발령기준 및 발령가능일의 제약으로 급격한 수급 변동에 적절한 대응이 어려움

\* 전력수급상황 악화 시 전력거래소의 전력수요 감축요청에 따라 수요자원은 등록용량에 대해 의무적으로 전력수요를 감축

- 전력거래소에서는 경부하기 기상 변화에 따른 수급 변동성 증가에 대응하기 위해 '25년 2월 「신뢰성 DR 발령기준 변경 및 휴일 운영을 위한 규칙개정(안)」 발표

## □ 주요 개정 내용

- 신뢰성DR 발령기준 현실화

- 실시간 수급 변동에 대응하기 어려운 공급예비력 기준 삭제
- 발령 가능성이 낮은 운영예비력 기준 상향 (4.5GW → 6.5GW\*)

\* 전력수급비상 “관심”단계 4.5GW + 속응성자원 2GW

### <신뢰성DR 발령기준>

| 구분 | 기존                                            | 개정                                    |
|----|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
| 육지 | 공급예비력 6.5GW 미만 예상 시 또는<br>운영예비력 4.5GW 미만 예상 시 | <삭제><br><u>운영예비력 6.5GW*미만</u><br>예상 시 |
|    |                                               |                                       |
| 제주 | 공급예비력 100MW 미만 예상 시 또는<br>운영예비력 80MW 미만 예상 시  | <삭제><br><좌동>                          |
|    |                                               |                                       |

※ 출처 : 제24-6(통합) 전력시장운용규칙 추가 개정내용 (전력거래소, 2025. 2. 12.)

\* 최근 5년간('19~'23) 운영예비력 6.5GW 미만 사례는 1회('19. 8. 13.)에 불과하지만, 지속적인 수급 변동성 증가에 따라 예비력 부족 현상은 심화될 것으로 예상

- 신뢰성DR 휴일 확대 운영

- (등록) 기존 참여자원(표준DR, 중소형DR, 제주DR)과 별도의 휴일형 참여자원(H-표준DR, H-중소형DR, H-제주DR) 구성
- (운영기간) 봄(3~5월), 가을(9~11월) 및 특수경부하기간(설·추석)

## □ 휴일 DR 등록 현황

- (등록 기업) 휴일 DR에는 총 753MW 규모의 자원이 등록됐으며, 에넬엑스, 아이디알서비스, 그리드위즈 등 총 5개 DR 업계 사업자들이 참여
- (등록 자원) 신뢰성 DR에 참여 중이던 철강, 시멘트 공장을 중심으로 휴일에도 가동되는 특성을 살려 자원으로 등록

◆ 2024년 글로벌 에너지 수요는 크게 증가하였으나, 재생에너지와 원자력이 증가분을 충당하면서 저탄소 에너지원의 비중이 확대되는 추세

### □ 개요

- (에너지 수요 증가) '24년 글로벌 에너지 수요는 최근 10년 평균치의 두 배 수준으로 급증
- (전력 사용량 증가) 산업용 전력 수요 증가, 수송 부문의 전기화, 데이터센터 기술 확산, 냉방 수요 확대 등으로 전력 사용량 증가
- (재생에너지 역할 확대) '24년 증가한 전력 생산량의 80%는 재생에너지와 원전에서 제공, 두 에너지원의 비중은 총발전량의 40% 수준으로 확대

### □ 2024년 글로벌 에너지 수요 동향

- 글로벌 에너지 소비 확대
  - '24년 전 세계 에너지 수요는 2.2% 증가하였으며, 최근 10년 평균 증가율인 1.3%보다 큰 폭의 증가세를 기록
  - 인도와 동남아 국가의 에너지 소비가 증가하였으며, 감소세를 보였던 미국 및 유럽연합의 에너지 수요는 1% 가까이 반등하며 증가세로 전환

### □ 전력 사용량 증가

- '23년 2.5% 증가했던 세계 전력 소비는 '24년에 4.3%의 증가율을 기록했으며, '27년까지 연평균 3.9%의 높은 증가율을 유지할 것으로 전망
- 전력수요 증가의 대부분은 신흥국에서 발생했으며, 특히 중국이 전체 증가분의 54%를 차지

### □ 주요국 전력수요

- (중국) '24년 말, 중국의 전력 사용량은 1만 TWh에 근접했으며, '23년 이후 세계 전력수요의 1/3 이상이 중국에서 발생
- 전통산업, 전력 집약 산업(태양광 모듈, 배터리, 전기차 제조 등)의 급속한 성장이 중국 전력 사용량 증가를 견인

- (인도) 경제성장에 힘입어 인도의 전력 소비는 '23년에 8.3% 증가한 데 이어 '24년에는 5.8%의 증가율을 기록
  - 급속한 경제성장과 전기화 확대로 인도의 전력수요는 27년까지 연평균 6.3% 증대할 것으로 전망됨
- (미국) '23년 온화한 기후로 인해 1.8% 감소했던 미국의 전력 소비는 '24년에 2% 증가했으며, 특히 건물부문의 전력 소비가 대폭 증가
  - 여름철 높은 기온으로 냉방 전력 수요가 크게 증가했으며, 이에 따라 '22년에 기록한 최고치를 경신
- (유럽연합) '22년과 '23년 감소세를 기록했던 EU의 전력 소비는 '24년에 1.4%로 반등하며 증가세로 전환
  - 데이터센터 증가, 히트펌프와 전기차 보급 확대 등이 증가의 주된 원인

#### □ 재생에너지 · 원전의 역할 확대

- 재생에너지와 원자력 등 저탄소 발전원이 '27년까지 세계 전력수요 증가분을 모두 충족할 것으로 전망
  - 재생에너지 발전량이 '25년부터 석탄 화력 발전량을 초과할 것이며, 전원믹스에서 석탄 화력 비중이 처음으로 33% 수준으로 축소될 것으로 전망
- 재생에너지 발전량 증가율은 10%에 달해 '23년 대비 2배 높은 수준을 기록했으며, 이 같은 추세는 '27년까지 이어질 전망
  - '24년 태양광 발전량은 전년 대비 30%(475TWh) 증가하며 '17년 이후 가장 높은 증가율 기록
  - 전체 재생에너지 발전량은 '27년까지 연평균 10% 증가하여 총 3,400TWh가 추가될 것으로 전망
- '24년 원자력 발전량은 전년 대비 3.5% 증가하여 '23년 증가율(2.1%)보다 높은 수준을 기록
  - 프랑스에서 원전 유지·보수가 빠르게 진행되면서 발전량이 약 13% 증가한 것이 주요 증가 요인으로 작용
  - 중국, 한국, EU 등에서 신규 원자로가 가동에 들어가고, 일본에서 일부 원자로가 재가동됨에 따라 전 세계 원자력 발전량은 27년까지 연평균 2.3% 증가할 전망

◆ 환경부는 온실가스 배출권거래제도의 개선 내용을 담은 ‘온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률’ 일부 개정안을 2월 7일부터 시행한다고 밝힘

## □ 개요

- 배출권 거래법 개정('24.2月)에 따라 내용 구체화 및 세부사항 규정을 위한 시행령 개정, 배출권 거래시장의 강화와 기업의 실질적 온실가스 감축 유도

## □ 주요내용

### ① 배출권 할당 관련

- 자발적 참여 업체 기준(제9조)
  - 자발적 배출권 할당 참여 대상 확대\*를 통한 감축 기업에 인센티브 제공
- \* 최근 3년간 연평균 온실가스 배출총량 3천 톤(tCO<sub>2</sub>-eq) 이상
- 배출권 할당 취소(제29조 제4항)
  - 배출권 할당 취소 기준 강화\*를 통한 무상 할당 배출권 판매 등 불합리성 차단
- \* (기존)배출량이 할당량의 50%이상 감소 시 → (개정)15% 이상 감소 시 차등\*\*하여 취소
- \*\* △(15%미만)미취소, △(15~25%)0.5취소, △(25~50%)0.75취소, △(50%↑)1.0취소
- 추가할당 기준 개선(제28조 제2항)
  - 배출량이 할당량 이상 증가할 경우 구간별로 보정, 할당량을 차등\* 지급
- \* (0~15%↑)미할당, (15~25%↑)0.5, (25~50%↑)0.75, (50~100%↑)1.0

### ② 배출권 거래 관련

- 시장참여자 범위 확대 및 중개거래(제31조)
  - 할당대상업체, 시장조성자 및 중개회사로 한정되었던 시장참여자가 투자매매업자, 집합투자업자, 신탁업자, 은행 및 보험사, 기금관리자까지 확대
  - 시장참여자의 배출권 거래·신고 등을 중개회사가 대신할 수 있도록 하여 편의성이 개선되며, 금융시장과 유사한 시장 체계 마련
- 배출권중개거래회사(제37조 2~11)
  - 배출권거래중개회사의 세부사항 규정으로 관리감독 강화 및 투명한 시장 운영

- 시장안정화 조치 강화(제38조)

- 배출권 거래시장의 질서유지 및 공익보호를 위해 가격 하락 시 정부가 시장 안정화 조치를 취할 수 있는 기준을 강화\*하여 안정적인 시장 형성

\* (기존)직전 2개년 평균(연평균) 가격의 60% → (개정)최근 2개년 평균(이동평균) 가격의 70%

### ③ 배출권 검·인증 관련

- 검증기관 지정 유효기간을 3년으로 명시하고(제40조) 검증심사원의 전문분야\*를 구체화 및 세분화 하여, 검증 신뢰성 확보 및 검증체제 투명성 제고

\* 에너지산업, 제조업, 건설, 수송, 폐기물 취급·처리 등

- 명세서 변경제출 기한을 15일→30일로 현실화하여(제39조) 행정부담 완화

- 검증협회의 설립허가 및 업무 범위 등 규정(제 41조의2, 제41조의3) 민간검증역량 강화

### ④ 기타

- 배출권 제출에 관하여 법 개정으로 배출권 제출기한이 연장됨에 따라 (이행연도 종료 후 6개월이내 → 8개월이내) 관련 기한\*을 정비(제44~47조)

\* 배출권 제출 신고서 제출기한, 배출권 이월·차입 신청기한, 미사용 상쇄배출권 유효기간 등

- 환경공단의 배출권거래중개회사 등록취소 사전검토, 온실센터([www.gir.go.kr](http://www.gir.go.kr)) 거래계정 등록·관리·운영 업무 관련 조항 신설(제57조)

## □ 기대효과

- 김정환 환경부 기후변화정책관 "국가 온실가스 배출량의 74%를 관리하는 배출권거래제의 성패는 국가 온실가스 감축목표 달성여부로 직결되는 사인"
- "이번 시행령 개정으로 기업의 온실가스 감축의 실효성을 확보하고, 배출권 거래시장이 더욱 활성화되길 기대한다"라고 밝힘
- 금번 시행령 개정을 통해 배출권 시장 참여자 확대와 중개거래 도입 등이 시행됨으로써 기업의 적극적 온실가스 감축을 유도할 것으로 기대
- 시장 활성화를 위한 세부적 근거들이 마련됨으로써 투명하고 안정적인 시장 운영을 통해 국내 배출권 시장의 신뢰성 제고에도 도움이 될 것으로 기대
- 또한 배출권거래제 4차 계획기간의 감축목표도 상반기 중 확정할 계획으로, 배출권 거래시장의 활성화와 기업의 탄소경쟁력의 확보를 기대

◆ 독일은 2045년 탄소중립을 목표로 열에너지 탈탄소화를 추진하고 있으나, 인프라 한계와 수요 변동 등 해결해야 할 과제가 남아있음

### □ 독일의 열에너지 수급 현황

- '21년 기준 독일 최종에너지 소비(2,448TWh)에서 열에너지 서비스 소비 비중은 59%를 차지하며, 이중 산업부문은 21.6%, 가정·상업·공공부문은 37.4%를 차지
  - 산업부문의 열에너지 서비스 소비의 대부분은 공정열, 가정부문에서는 난방과 온수, 상업부문에서는 난방임
- 독일 산업부문에서 천연가스와 석유는 수십 년 동안 공정열과 난방을 공급하는 연료의 약 80%를 차지
  - 가정·상업·공공부문도 건물의 난방과 온수 공급에 여전히 천연가스와 석유를 주 연료로 사용

### □ 독일의 열에너지 탈탄소화를 위한 주요 지원 정책

- 독일의 에너지 효율 규정(Energieeinsparverordnung, EnV)은 '01년에 EU의 건물부문 에너지효율지침을 독일에서 시행하기 위해 도입됨
  - EnV는 건물 외벽, 냉난방에 사용되는 모든 시설을 포함한 신축 및 기존 건물의 에너지 소비량에 일정한 제한을 부여
  - 높은 품질의 단열재 사용, 히트펌프 설치 등과 같은 에너지 효율 개선을 통해 에너지 소비량이 법으로 정한 기준을 초과하지 않도록 규제
- 재생에너지 보급 확대를 위한 시장 인센티브 프로그램은 건물부문의 히트펌프를 포함한 재생에너지 시스템 설치에 보조금을 제공하며, 산업부문과 지역난방의 재생에너지 설비 건설에 저금리 대출을 지원
- 연방 재생에너지 난방법(Federal Renewable Energies Heat Law, EEWarmeG)은 신규 건물 난방 수요의 최소 50%를 재생에너지로 공급하도록 규정
- 에너지벤데(Energiewende, 에너지 전환)는 건물부문의 에너지 효율 개선, 개보수, 재생열에너지 생산 등에 대해 보조금을 지급

## □ 독일의 열에너지 탈탄소화 방안

- 산업부문의 경우 '45년까지 고온의 공정열 연료를 화석연료에서 무탄소 에너지원으로 완전히 대체하는 것은 어려울 것으로 분석됨
  - 따라서 산업부문 열 소비의 탈탄소화 과정에서 우선적으로 석탄을 가스로 대체하고 여기에 CCS를 장착하는 방법을 주장
  - 즉, '45년까지 기존의 천연가스를 연료로 하는 열 생산시설에 CCS를 장착하는 방식과 신재생에너지를 포함한 무탄소전력을 사용하는 방식을 병행해서 사용하는 것을 제안
- 난방지점에서 탄소 배출을 제로로 만들기 위한 3가지 접근 방식(히트펌프, 지역난방, 천연가스를 수소로의 연료전환)이 있으며, 열 수요는 단열재 사용을 포함한 효율 개선을 위한 건물 개보수를 통해 절감 가능
- 독일에서는 '20년부터 히트펌프 보급이 활발하게 이루어졌는데, '22년까지 약 170만대의 히트펌프가 설치되었고, 총 열 설비용량은 1,590만kW<sub>-th</sub>
- 농촌지역과 도시 외곽에 위치한 500만 개의 석유난방 건물은 비용이 다소 많이 들지만 주변 온도의 영향을 받지 않는 water-to-water 히트펌프가 적합
- 그러나 탈탄소화 목표연도인 '45년까지 화석연료로 난방을 하는 1,500만개 건물을 재생에너지에 기반한 히트펌프로 전환하는 것은 현실적으로 어려울 것으로 분석됨
  - 건물에 충분한 재생에너지 전력을 공급할 수 있는 전력망과 에너지저장 설비가 크게 부족하고, 히트펌프의 출시 및 재생에너지 보급 속도도 느린 편
- 열 공급을 위한 연료를 메탄에서 수소로 전환하는 경우에 기존 가스배관망을 수소 수송을 위해 활용하면 비용을 크게 절약 가능

## □ 결론 및 시사점

- 독일은 '45년 탄소중립 달성을 법으로 규정하고 있는데, 기후보호법은 재생에너지 사용과 석유 및 가스 난방을 히트펌프로 전환하는 방식에 중점을 두고 있음
  - 이에 대해 일부 전문가들은 히트펌프와 재생에너지만 의존해서는 '45년 열부문 탈탄소화 달성이 어려울 것으로 전망하며, CCS와 블루수소를 병행 활용하는 개방적 접근 방식을 주장

- ◆ 녹색프리미엄이 GHG 프로토콜\*에 일부 부합하지 않는다는 오해가 발생되고 특히, 재생에너지 전기 세부 정보 확인 불가, 온실가스 감축실적의 이중 계상 방지 등의 주요 요건을 충족하지 못한다는 점에 대한 오해를 해소하고자 함

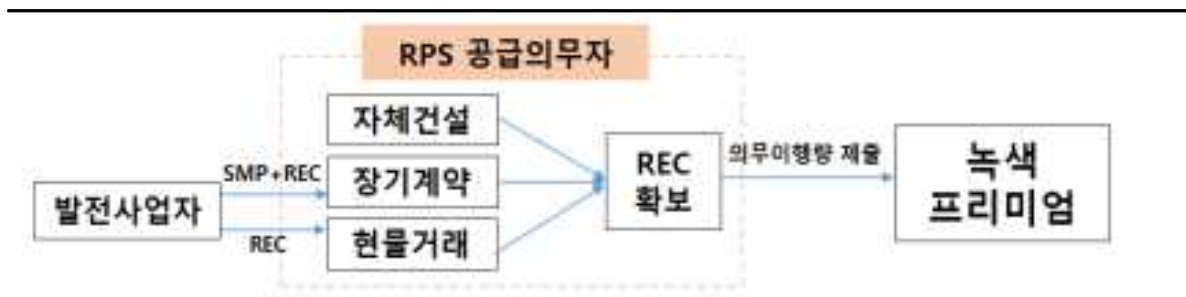
\* GHG 프로토콜(Green House Gas): 온실가스 배출량 측정 및 보고에 관한 국제 표준

## □ 녹색프리미엄이란?

- 전기소비자가 전기요금 외 추가금(프리미엄)을 전력 판매회사(한전)에 납부하여 재생에너지 전기 구매 및 확인서 발급(에공단), RE100 이행에 활용

☞ 녹색프리미엄은 RPS 의무이행량의 REC(공급인증서)와 매칭된 재생에너지 전기를 입찰을 통해 판매하는 한국형 녹색요금제

### < 녹색프리미엄 작동 원리 >



## □ 녹색프리미엄의 오해와 진실

- ① 녹색프리미엄을 통해 구매하는 재생에너지 전기에 대한 세부 정보는 확인이 불가하다?

☞ 구매한 재생E 전기와 매칭되는 REC를 기반으로 재생에너지원 특성 정보\*를 명시하여 재생E 사용 확인서를 발급하고 있음

\* 대상전원, 생산기간, 소재지, 상업운전개시일 등

- ② 녹색프리미엄의 재생에너지 전기는 RPS의 REC를 기반으로 공급되는데, REC 추적이 불가하여 이중계상 등의 문제가 발생한다?

☞ RPS의무이행 REC는 관련 법률\*에 따라 공급의무사→에공단→산업부로 제출·확인·폐기되며, 공급사별 이행량·폐기량 등은 국가시스템\*\*에서 관리하여 추적 가능

☞ RPS 의무이행을 위해 국가로 제출·귀속된 재생E 전기(REC기반)만 판매하며, 관련 법률\*에 따라 의무이행 실적으로 제출한 REC의 효력 상실·폐기되고 재생E 사용 확인서만 존재하므로 이중계상의 문제 없음

\* 신재생에너지법 제12조7(신·재생에너지 공급인증서 등)

\*\* RPS종합지원시스템에서 관리 중이며, 전력거래소와 REC 중복여부 체크 및 추적성 검증

### ③ 녹색프리미엄은 RPS에서 기인한 재생에너지 전기를 사용하므로 재생에너지 순증효과(추가성)에 기여한다고 보기 어렵다?

☞ 녹색프리미엄을 통해 확보된 재원은 관련 규정\*에 따라 재생에너지 재투자 사업\*\*(RPS사업 제외)에 활용하여 재생에너지 순증효과 실현 중(21~)

\* 신재생에너지 설비의 지원 등에 관한 규정 제71조제1항

\*\* RE100 펀드(93%), 연구, 컨설팅 등(5%), PPA 망이용료 지원(2%) 등 추진 중

### ④ 녹색프리미엄은 GHG 프로토콜 기준에 부합하지 않아 온실가스 감축 실적으로 인정 받을 수 없다?

☞ RE100 기술기준은 국제표준인 "GHG 프로토콜 Scope2 가이드선스"를 기반으로 하며, 녹색프리미엄은 본 기술기준에서 명시하고 있는 '재생에너지 신뢰성 입증기준\*'을 모두 충족하고 있음

\* 재생E 신뢰성 입증 기준 : ① 신뢰가능한 발전량 데이터, ② 전기의 독점적 권한 소유, ③ 중복소유 불가, ④ 중복사용 불가, ⑤ 물리적 시장 제한, ⑥ 유효기간 제한

☞ 국내 배출권 거래제도 특성상 Scope 1, 2를 규제하며, NDC 감축목표 상 전환목표치에 RPS의무이행의 감축량이 既포함되어, 국내에서는 온실가스 감축실적으로 불인정되나, GHG 프로토콜 기준에 따라 국제적으로는 인정

## □ 시사점

○ RE100 기술기준 개정과 더불어, 녹색프리미엄의 추가성·투명성 제고 등을 위해 지속적인 제도개선 및 규정 개정 필요

○ 녹색프리미엄의 홍보 활동 확대\*를 통한 오해·논란 불식 해소 필요

\* 설명회 등 개최, 홍보자료 배포 등

- ◆ RE100 이행 수단 중 하나인 인증서(EAC) 구매는 조달 유형 중에서 높은 비중을 차지하고 있으며 그에 따라 각 국에서 EAC 시스템을 구축하여 인증서 거래 허용
- ◆ 한국의 경우, 기존 공급인증서(REC) 외 자가설비 인증서(REGO) 발급 체계를 신설하여 재생E 보급 확대 및 기업 편의성 제고 검토 중

## □ 에너지 속성 인증서(EAC\*)

- \* Energy Attribute Certificates : 재생에너지 발전을 증명하는 인증서로, 전력망에 에너지를 공급하고 인증서는 분리해서 판매할 수 있으며 기업은 인증서를 구매하여 RE100 이행 가능
- '23 RE100 연간 보고서('24.3)에 따르면, EAC 구매를 통한 재생E 조달이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 특히 아시아\* 지역에서 중요한 조달 수단으로 활용 중
- \* '22년도 아시아 지역에서는 PPA 및 전력공급사와 계약 등으로 조달된 재생E는 각 9~11 TWh 수준이지만 EAC 구매는 25 TWh 이상으로 보고되어 타 수단 대비 높은 비중을 차지함

### < 전세계 연도별 재생E 조달 비중 >

(단위 : %)

| 연도   | 재생에너지 조달 유형 |          |        |      |        |
|------|-------------|----------|--------|------|--------|
|      | PPA         | 전력공급사 계약 | EAC 구매 | 자가발전 | 수동적 조달 |
| 2020 | 29          | 24       | 40     | 3    | 3      |
| 2021 | 35          | 19       | 39     | 2    | 4      |
| 2022 | 31          | 24       | 41     | 2    | 2      |

※ 출처 : RE100 2023 Annual Disclosure Report(CDP, Climate Group, 2024. 3.)

## □ 해외 인증서(EACs) 발급 체계 현황

- RE100 기술기준 조달 원칙(Credible claims to use of renewable electricity)에 부합하는 인증서 시스템으로 GOs(유럽), J-Credit/NFC/GEC(일본), REC(미국/캐나다), Korean national EAC system(한국) 등을 명시하고 있음

### ① 유럽, GOs(Guarantees of Origin)

- (개요) EU 지침(European Directive 19/2018/2001/EC)에 정의된 재생E 인증서로, 발전원 종류, 발전설비의 소재지, 운전개시일 등 세부 정보 포함(1GO = 1MWh)
- (대상전원) 재생E(태·풍·수·바·지열, 해양E), 매립지가스 등
- (운영체계) AIB\*(Association of Issuing Bodies)에서 EECS\*\*(European Energy Certificate System) 표준을 관리하며, 거래 플랫폼인 AIB Hub 유지·운영

\* 유럽 인증서 시스템을 운영하는 벨기에 법령에 근거한 협회(30개 국가 가입, 벨기에 소재)

\*\* 유럽의 프레임워크 프로그램으로 독일, 프랑스, 영국 등 26여개 국가 참여 중

## ② 일본, NFC(Non-Fossil Value Certificate)

- (개요) 총 3가지 인증서 체계(J-Credit, NFC, GEC)를 가지고 있으나 발행량, 유효기간 등의 차이로 비화석가치인증서(NFC)가 주로 RE100에 활용됨
  - (대상전원) FIT 인증서(태·풍·수·바·지열 등 재생E), Non-FIT 인증서(재생E+원자력)
  - (운영체계) 저탄소투자촉진기구(GIO)\*에서 비화석증서를 발행하고 있으며, 전력거래소(JPEX)가 운영하는 재생에너지가치 거래시장('21~)에 참여 가능
- \* Green Investment Promotion Organization : 관계 법률에 따라 지정된 정부 산하 사단법인, 재생E 관련 인증서 발급, 입찰(해상풍력 분야) 등을 진행

## ③ 미국, REC / V-REC(Voluntary Renewable Energy Certificate)

- (개요) 재생에너지 발전량에 대한 REC(Renewable Energy Certificate)를 발급하고 있으며, 의무적 시장\*(Compliance Market)과 자발적 시장\*\*(Voluntary Market)으로 구분
  - \* 국내 RPS 제도와 같이 정책적 요인에 의해 존재하는 시장으로, 전기공급사업자에게 의무 부과
  - \*\* 일반 전기소비자 등이 구매자로 참여가능한 시장으로, 대부분 장외시장에서 거래
- (대상전원) 재생E(태·풍·수·바·지열), 연료전지, 매립가스, 메탄가스, 폐기물 에너지 등(태양광 및 태양열 발전은 각 주의 표준에 따라 상이)
- (운영체계) 미국 연방정부는 행정명령 13693(Executive Order 13693)을 통해 REC를 정의하고 있으며, 세부 사항(발전원, 배출량, 발급연도 등)은 주별로 상이하게 운영

## □ 국내 자가설비 인증서(REGO\*) 발급 체계 신설

- \* Renewable Energy Guarantees of Origin : 재생에너지 사용량에 대한 인증서
- (추진 배경) 지속적인 RE100 수요 증가에 따른 재생E 공급 확대 요구 및 국내 인증서(REC) 현물가격 지속 상승 등 기업의 RE100 이행 부담 해소 필요
- (추진 방안) RE100 미활용 자원인 재생E 자가설비(산단, 건물 등)를 대상으로 정부 주도 통합 관리 인증서(REGO) 발급·거래 체계 신규 도입
- \* 금년도 시범 사업('25. 上~) 추진 후, 자가설비 인증서(REGO) 본사업 추진 예정('26~)

## □ 시사점

- RE100 기업이 재생E 조달 장벽으로 꼽은 높은 비용, 제한된 공급, 옵션 부족 등을 고려하였을 때, 이행 비중이 큰 EAC 시스템을 더 고도화할 필요성이 있음
- 한국의 경우, 신규 자가설비 인증서(REGO) 시장 도입을 통해 인증서 구매 비용 하락 유도 및 재생E 보급 물량 확대로 국내 기업의 원활한 RE100 이행 기대

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 4. 21.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 산업부, 분산에너지 특화지역 인센티브 방향 확정
- (해외이슈) 전력망 확충 및 현대화를 위한 공급망 병목 해결 전략

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 민간 주도 기술 혁신, '이산화탄소 포집·활용 추진전략' 출범
- (해외이슈) 베트남 탄소시장 구축 동향

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 재생에너지 출력제어 현황 및 대응 방안
- (해외이슈) 글로벌 재생에너지 설비용량 통계 발표

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

◆ 산업부, 근거리 전력 수급을 늘리고 전력망 부담을 줄이기 위한 목적으로 분산에너지 특화지역 인센티브 방향을 확정

## □ 정책 개요

- (추진배경) 전력 직접거래 특례 등을 활용하여 전력 공급자원 유인 및 수요 유치를 통한 지역단위 전력 생산·소비 활성화 및 전력 신산업 활성화
  - 지역단위 에너지 생산·소비 활성화로 송전선로 추가 건설 부담 완화 등 장거리 송전선로 중심의 전력시스템을 보완하기 위한 차원으로 주목

## □ 추진상황

- 전력 계통 부담을 덜고 수도권의 비싼 발전기 이용을 줄임으로써, 전력 직접거래에 관한 부대비용을 낮추는 것을 목표로 함
  - 전력망 손실률 중 배전 손실률을 배전 고압과 저압 손실률로 구분하여 배전 고압 사용자는 기존보다 약 1.2%p 낮은 손실률을 적용받을 예정
  - 특구 지정 후 계통혼잡도 해소 등 분산 편익을 확인하여 부가정산금을 감면하는 방안도 추진될 예정
- 지자체에서 4월 15일까지 분산특구 지정을 신청하면 상반기 중 최종 확정

### <분산특구 특화지역 세부추진일정(안)>

| 구분                       | 2024년 |     |     |     | 2025년 |    |    |    |    |    |
|--------------------------|-------|-----|-----|-----|-------|----|----|----|----|----|
|                          | 9월    | 10월 | 11월 | 12월 | 1월    | 2월 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 |
| 특화지역 가이드라인 지자체 회람 및 의견수렴 |       |     |     |     |       |    |    |    |    |    |
| 특화지역 가이드라인 확정본 배포        |       |     |     |     |       |    |    |    |    |    |
| 특화지역 관련 산업부 고시 행정 절차 추진  |       |     |     |     |       |    |    |    |    |    |
| 특화지역 지정 계획 접수 안내         |       |     |     |     |       |    |    |    |    |    |
| 특화지역 접수                  |       |     |     |     |       |    |    |    |    |    |
| 특화지역 지정 검토 및 평가          |       |     |     |     |       |    |    |    |    |    |
| 특화지역 지정                  |       |     |     |     |       |    |    |    |    |    |

※ 출처 : 분산에너지특화지역 가이드라인 설명회 발표자료 (한국에너지공단, 2024. 8. 23.)

## □ 분산특구

- (개요) 특구 안에서 분산에너지사업자가 발전 및 판매 사업을 동시에 할 수 있으며, 세 가지 유형이 존재
  - (전력수요 유치형) 특화지역 분산에너지 발전설비를 중심으로 단지 내 신규 수요 유치 및 기존 수요를 활용한 지역 내 에너지 생산·소비 활성화
  - (공급자원 유치형) 전력 수요 밀집 지역을 대상으로, 추가 발전설비 유인 등을 통해 특화 지역 내 전력 자립률 제고
  - (신산업 활성화형) 통합 발전소, ESS, 섹터커플링\*, V2G 등의 분산자원과 ICT 첨단 신기술을 활용·연계하여 신산업 발굴
- \* 발전 부문의 잉여전력을 열, 가스 부문의 에너지와 결합하여 필요한 경우 상호전환하여 활용하는 기술

## □ 주요 인센티브 내용

- 전력계통 영향평가 우대 및 전기공급설비 우선 설치
  - 전력계통영향 평가 검토 항목 최소화 및 154kV 변전소 등을 우선 설치 하도록 함으로써 사업의 예측가능성을 높이고 전력망 부담 완화를 추진
- 수도권 발전기 진입 우대, 전력 신사업 활성화 국비 지원
  - LNG 용량시장 입찰에 가점을 부여하고, 신재생에너지 금융지원사업 우선 지원\*을 추진
  - \* 특구 내 산업단지 및 공장, 도심(건축물·시설물)에 태양광 설비를 설치할 경우 다른 지역보다 우선 지원
  - 초기 사업 활성화를 위해 「미래 지역에너지 생태계 활성화 사업」\* 으로 국비 최대 60억 원(연간 30억 원, 최대 2년)을 지원할 계획
  - \* 지원비율 70% 이내에서 30억원 한도로 국비지원(국비, 지방비, 민간 매칭사업) 예정으로, 당해연도 성과가 우수할 경우 2차 년도 사업비 추가 지원 추진

## □ 기대효과

- 에너지 자급자족을 통한 자급률의 비대칭성 해소 및 전력계통 안전화에 기여
- 특화지역 내에서 새로운 기술개발과 다양한 비즈니스 구현이 가능
  - 에너지신산업, 전력신산업, 마이크로그리드, 스마트 그리드 등 활성화

◆ 전기화 추세에 대응하기 위해 전력망 확충 및 공급망 병목 해결 전략이 현안으로 대두됨에 따라 주요국과 우리나라의 주요 전략을 분석

### □ 전기화 추세

- '24년 전력 소비는 4.3%의 증가율을 기록했으며, 향후 3년간 연평균 4%의 높은 증가율 유지할 것으로 전망
  - 산업 전반의 전기화, AI 데이터 센터 확장 등의 요인으로 전력 수요 급격히 증가

### □ 전력망 현황

- 지난 10년 동안 세계적으로 150만 km 길이의 신규 송전선이 건설되었지만, 여전히 불충분하고, 송전망 투자에 대한 지역적 불균형이 심각
  - \* 증가하는 전력 수요 충족을 위해서 '30년대 중반까지 연간 송전망 투자는 2,000억 달러를 초과해야 하며, 2050 탄소중립 시나리오에서는 2,500억~3,000억 달러로 증가해야 하는 것으로 전망
- 안정적이고 저렴한 전력 공급을 위해서는 송전망을 확장하고 현대화하는 전략이 필요

### □ 주요 국가별 전력망 확충 및 현대화 전략

- (미국) '11년 발효된 인프라법(IIJA)을 통해 전력망 확충 및 개선을 위해 130억 달러의 투자 계획을 발표
  - (송전 원활화 프로그램) 6개 주\*에 걸쳐 약 1,000마일의 신규 송전선을 건설하는 것을 목표로 하며, 약 7,100MW의 신규 발전 용량을 수용할 예정
    - \* 루이지애나, 메인, 미시시피, 뉴멕시코, 오클라호마, 텍사스
  - (전력망 복원력 혁신 파트너십 프로그램) 42개 주에 걸친 38개의 전력망 프로젝트 수행 예정\*
    - \* 기존 송전선 교체, 그리드 강화기술 적용 등을 통해 송전선 950마일의 개선, 신규 송전선 300마일 건설을 목표로 함
  - \*\* 이를 통해 전력망 용량을 7.5GW 이상 확대하여 미국 전력망의 병목현상을 해소하는 것에 목표를 두고 있음

- **(독일)** 전력망확대법 (Electricity Grid Expansion Act, EnLAG)\*을 제정하여 인허가 절차 등 행정적인 절차를 최소화할 수 있도록 법제화

\* 또한, '21년 연방요구사항계획법(Bundesbedarfsplangesetz, BBPIG)\*\*을 개정해 신규 전력망 확충 프로젝트 19건, 기존 전력망 변경 프로젝트 17건을 추가

\*\* 현재 EnLAG 및 BBPIG에 포함된 신규 송전망 건설 프로젝트는 총 119개, 총길이는 약 14만km

- **(SuedLink)** 독일 북부와 남부를 잇는 약 700km의 초고압 전력망을 구축하는 것으로 '28년 완공 예정
- **(SuedostLink)** 북동부에서 남동부에 이르는 송전망을 구축하는 사업으로 총 758km의 송전망 건설할 예정

- **(중국)** 지역 내 전력망 인프라를 확충하고 스마트 그리드로 업그레이드하여 재생에너지 공급 안전성을 높이고, 근거리 소비지로의 공급 확대

- **(배전망 현대화)** 접속 유연성, 제어 탄력성 등 분산형 재생에너지원의 계통연계 및 다중부하 수요에 대응할 수 있는 스마트 배전망 건설
- **(재생에너지 역외 송전 확대)** 송·수전 지역의 전력망 인프라를 확대하고, 삼북지역에 있는 초고압 송전(Ultra High Volatage, UHV) 능력을 제고하여 재생에너지 전력의 역외 송전량을 증대
- **(행정간소화 및 규제 완화)** 시장진입 네거리스트 제도를 시행하여 암묵적 진입장벽을 제거

## □ 우리나라 전력망 현대화 정책 현황

- **(정책현황)** 11차 전력수급기본계획에서 '38년 재생에너지 용량 비중을 45.5%로 설정하고 '30년 재생에너지 보급 목표를 74.0GW로 확대 조정
- 재생에너지 확대 속도에 맞출 수 있게 전력망 건설 기간을 단축하기 위한 제도적 기반으로 전력망확충법\*을 제정

\* 국가기간 전력망 건설의 주민 수용성 저하 문제 해결을 위한 법안으로, 법 시행 시 345kV 이상의 국가 핵심 전력망을 구축하는 데 기여할 것으로 기대

- **(시사점)** 국내 실정에 따른 다양한 수단을 도입하고, 지방자치단체의 적극적 참여를 유도하여 전력망 확충으로 이어질 수 있도록 정책적 지원이 필요

◆ 과학기술정보통신부는 4월 4일(금), 산·학·연 협력을 바탕으로 CO<sub>2</sub> 포집·활용 기술을 산업 현장에 적용할 방안을 논의하고, 법·제도, 정책에 반영하기 위한 기업 중심 협의체 「이산화탄소 포집·활용 추진전략(CCU 이니셔티브)」을 출범

## □ 이산화탄소 포집·활용 추진전략(CCU 이니셔티브) 개요

- (배경) 이산화탄소를 포집하고 유용한 물질로 전환하여 활용하는 기술인 CCU(Carbon Capture & Utilization)는 탄소중립 이행수단으로써 2030 NDC(국가온실가스감축목표) 상 640만톤의 감축목표\*가 설정되어 있음
  - CO<sub>2</sub> 배출이 불가피한 시멘트, 석유화학 업종 등에서는 거의 유일한 대량 감축수단
  - 미국, EU 등 주요 선진국은 다양한 상용화 지원을 하고 있음\*\*
- \* 전체 2030 NDC의 2.1%
- \*\* CCU 기술의 '40년 시장규모를 800조원으로 전망(Lux Research, 2021.)
- (목적) CCUS 통합법에 따른 CCU 기술·제품 인증, CCU 전문기업 확인제도의 실효성 제고를 위한 산·학·연 사이의 정례적 소통을 위함
- (구성) 과기정통부 중심으로 정부, 기업, 대학, 연구기관 등 CCU 산업생태계 전반 기관들이 참여하여 CCU 4대 기술분야별 워킹그룹\*으로 구성
  - \* 화학전환, 생물전환, 광물탄산화, 포집 기술 분야
- (운영) '25년은 과기정통부와 출연연 중심으로 주요(4대) 기술별 협력체계를 구성하고, '26년 이후 민간 참여를 독려하여 기업 중심 구성으로 변경함
  - (1단계) 기술별 간사기관(출연연) 두어 분기별 정기회의 진행, 기술별 맞춤형 제도설계 위한 의견수렴 및 종합
  - (2단계) CCU 기술·제품 인증, 전문기업 확인제도 등 정착 후 기업중심으로 변경

## □ CCU 이니셔티브 중점 추진방향 - CCU 기술개발

- (CCU 중점연구실 지정·운영) CCU 연구역량을 결합하여 기술 분야별 세계 최고 수준의 선도기술 확보, 체계적인 연구-산업 연계 추진
- (글로벌 공동연구 추진) 탄소중립 글로벌 플래그십 프로젝트\*를 통해 CCU 기술 공동개발 및 실증을 추진

\* 글로벌 C.L.E.A.N 사업 : 총 연구비 470억원 규모, 4개 연구로 구성된 연구 기간 5년('25년~'29년)의 프로젝트로써 포집비용 30% 저감 등의 목표 설정

- (CCU 대형 실증사업 추진) CO<sub>2</sub> 다배출 기업·기관이 참여하여 CO<sub>2</sub> 공급부터 CCU 제품생산까지 연계되는 5개의 CCU 플래그십 프로젝트를 추진
  - 정유·화학(전남), 석유화학(충남), 시멘트(강원), 철강(포항) 등 CO<sub>2</sub> 다(多)배출 산업과 석탄발전(충남)을 중심으로 대규모 CCU 실증 추진

#### <CCU 대형 실증사업 추진 예시>



※ 출처 : 이산화탄소 포집·활용 추진전략 출범 보도자료(과기정통부, 2025. 4. 4.)

- (차세대 기술개발) 현재 수행하고 있는 기술개발 사업을 중심으로 DAC(Direct Air Capture)\*, 무(無)포집 전환\*\* 등 차세대 기술개발을 지원
  - \* 공기 중의 CO<sub>2</sub>를 직접 포집하는 기술로써, 용매나 흡착제와 같은 물질을 이용
  - \*\* CO<sub>2</sub> 포집과 전환을 통합해 공정 비용을 낮추고 감축 효과를 높인 기술

#### □ CCU 이니셔티브 중점 추진방향 - CCU 산업육성 제도

- (CCU 기술·제품 인증)\* 온실가스 감축효과 우수성, 상용화 가능성 등 기술·제품 인증을 위한 세부기준 및 절차를 마련
  - \* 이산화탄소 포집·수송·저장·활용<CCUS> 통합법 제34조에 해당
- (CCU 전문기업 확인)\* 기술개발 및 실증, 인력양성 교육, 기술·제품 인증 등의 지원 대상인 CCU 기술 전문기업을 확인하는 세부기준 및 절차 마련
  - \* 이산화탄소 포집·수송·저장·활용<CCUS> 통합법 제35조에 해당
- (CCU 산학연 협의체 운영) CCU 이니셔티브(Initiative) 운영을 통해 산업의 수요와 연계한 정책방향 설정 및 제도 실효성 제고

- ◆ 올해 1월 베트남 정부는 탄소시장 시범 사업 승인(결정문 232/QD-TTg)에 따라 탄소시장 이행 로드맵과 실행계획을 발표하였으며, 로드맵은 '29년 공식 운영을 목표로 함

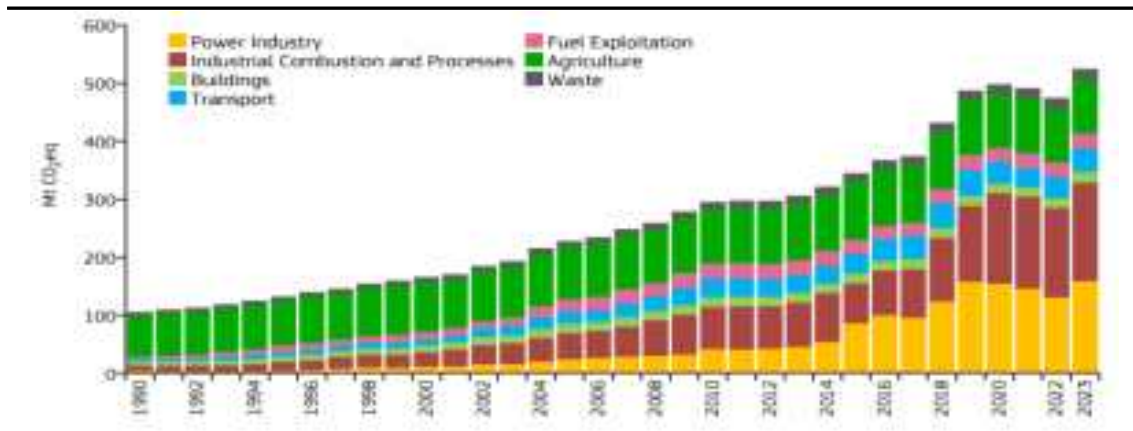
## □ 베트남 온실가스 배출량 및 감축목표 현황

- (배출) '23년 온실가스 배출량은 524백만톤CO<sub>2</sub>-eq이며 '90년 대비 약 502% 증가한 수치로써 최근 빠르게 증가
  - '23년 기준 부문별 배출 비중은 산업공정(32.4%), 전력산업(30.4%), 농업(17.6%), 수송(7.6%) 순으로 높은 비중을 차지

- CO<sub>2</sub> 배출량은 아시아 태평양 지역 7위\* 규모

\* 중국, 인도, 일본, 인도네시아, 대한민국, 호주, 베트남 순임

### <베트남 부문별 온실가스 배출량 연도별 추이>



※ 출처 : GHG emissions of all world countries (European Commission, 2024.)

- (목표) '30년 NDC(국가온실가스감축목표) 상 온실가스 배출을 BAU 대비 43.5% 감축하고, '50년에는 최종적으로 탄소중립을 달성하는 것을 목표로 함

- 감축목표 달성을 위해 IPG(국제 파트너 그룹)과 JETP\*\* 체결 등 국제협력 강화

\* 이 중 15.8%는 자국 노력으로, 27.7%는 국제지원을 통해 달성할 계획

\*\* Just Energy Transition Partnership : 선진국이 대규모 온실가스를 배출하는 개발도상국의 에너지 전환을 지원하기 위해 자금을 제공하는 네트워크

## □ 베트남 탄소시장 구축 현황

- (법안) '25년 1월 24일 베트남 정부가 결정문 232/QD-TTg를 승인함에 따라 배출권 할당 및 거래시스템 개발을 통한 베트남 탄소시장 활성화, 온실가스 감축목표 이행의 기틀이 마련됨

- **(로드맵)** 탄소시장 구축을 위해 준비(~'25년 6월), 시범운영('25년 6월~'28년), 공식운영('29년~) 3단계로 구분하고 단계별 수행 과제를 제시

**<베트남 탄소시장 이행 로드맵>**

| 구분  |         | 폐기물                                                                                                                                                           |
|-----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1단계 | 준비 단계   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 배출권 할당, 교환 등 법·제도적 기반 및 인프라 구축</li> <li>■ 탄소거래소 시범 운영 준비</li> </ul>                                                  |
| 2단계 | 시범운영 단계 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탄소거래소 시범 운영 실시</li> <li>■ 배출권 무상할당 대상 검토</li> <li>■ 탄소 크레딧 거래 활성화</li> </ul>                                         |
| 3단계 | 공식운영 단계 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 베트남 국내 탄소시장 공식 출범</li> <li>■ 온실가스 배출 할당량 부여 대상 산업 및 시설 확대 검토</li> <li>■ 글로벌 연계 가능성 및 국제 파트너와의 협력 확대 방안 마련</li> </ul> |

※ 출처 : Vietnam's Carbon Market Development(VIETNAM BRIEFING, 2024. 2. 4.)

- **(거래 대상)** 베트남 탄소시장 내 거래 상품은 온실가스 배출 할당량\*과 인증 탄소 크레딧\*\* 두 가지로 구분됨

\* Greenhouse Gas Emission Quotas : 온실가스 배출 감축을 이행해야 하는 기업 혹은 시설이 법률에 따라 배출 가능한 할당량

\*\* Certified Carbon Credits : 국내외 프로젝트 등에서 생성·인증된 탄소 크레딧

- **(운영 주체)** 베트남 천연자원환경부가 배출 할당량 및 탄소 크레딧의 인증 등을 주도, 탄소거래 서비스는 하노이 증권거래소가 구축, 거래에 따른 지불 처리는 상업은행이 담당할 예정

- **(배출권 할당 현황)** '25년 3월 24일 베트남 정부는 석탄화력, 철강, 시멘트 업종 등의 150개 온실가스 주요 배출 시설\*을 대상으로 배출권을 할당할 예정이라고 발표함

\* 초안 기준, 대상 시설들의 배출량은 국가 전체 온실가스 배출량의 약 40% 차지

- **(탄소 크레딧 확보 현황)** '25년 2월 기준 72개 그룹이 탄소 크레딧 판매를 위한 등록을 마쳤으며 주로 풍력이나 바이오가스 분야에 집중되어 있음

- 베트남 국토의 약 42%를 차지하는 삼림으로부터 수백만 개의 추가 탄소 크레딧 확보가 가능할 것으로 기대하고 있음

◆ 재생에너지 급증에 따른 전력과잉이 현안으로 대두되는 등 재생에너지의 출력제한이 시행됨에 재생에너지 출력제어 현황과 국내외 대응 방안을 분석

## □ 재생에너지 출력제어 개요

- (배경) 온실가스감축목표(NDC) 달성을 위해 변동성 재생에너지\* 발전 비중을 늘려왔으나, 전력망 안정성 유지를 위한 재생에너지 출력제한 발생

\* 변동성 재생에너지는 일사량·풍속 등 자연조건 변화에 따라 발전량 및 출력 변동성이 큰 에너지(태양광, 풍력 등)로 발전량 및 출력의 예측이 어려움

- (현황) 재생에너지 발전 비중 확대 및 일부 지역 보급 집중에 따라 경부하기 수급 불균형, 주파수·전압 안정도 저하로 출력제어 확대

- 봄철 경부하기 발전과잉에 따른 수급불균형 및 계통불안정에 대비하기 위해 봄철 경부하기 대책기간 운영 및 출력제어\* 시행 ('25년 3월~'25년 6월)

\* 공공기관 자가용 태양광 운영 최소화, 태양광 연계 ESS 충전시간 조정 등

## □ 국내 재생에너지 출력제어 절차

- (절차) 출력제어 절차는 「<sup>①</sup>사전 공지 → <sup>②</sup>최종 공지 → <sup>③</sup>실시간 검토 제어 지시」의 3단계로 구분

\* 통상적으로 제주에서 진행하는 단계를 예시적으로 설명한 것으로 구체적인 순서·사항은 사업별로 상이할 수 있음

- (사전 공지) 거래일 하루 전 18시까지 제어 계획\* 사전 공지(제어대상 사업자, 배전사업자)

\* 22.9kV 배전선로 이하 목표제어량 합계 공지, 사업자별 제어량·제어시간 공지, 휴일 사전 수급 검토 및 공지

- (최종 공지) 거래일 10시까지 당일 수요예측 및 신재생 발전량 전망 반영 후 제어 계획\* 수립·공지

\* 당일 오전 전망 출력제어요구량 오차율<20%: 22.9kV이하 목표 제어량 합계 변하지 않음

\*\* 당일 오전 출력 제어 변경 시, 제어 취소 공지·사전공지 제어량 변경 가능

- (실시간 검토 제어 지시) 실시간 수요·발전량 상시 감시하며, 제어 계획 재수립 및 목표 제어량 수정 지시

## □ 국내외 재생에너지 출력제어 대응 방안

### ① 국내

- (계통안정화) 「제11차 전력수급기본계획」에 따라 태양광·풍력 대상 완화된 출력제어 시행 및 재생에너지 연계형 ESS로 수요 변동에 대응
  - 태양광·풍력의 연간 출력제어율 3% 수준으로 출력제어 시행
  - 무탄소 경쟁시장에서 유연성을 입찰 자격요건(태양광+ESS, 풍력+ESS)으로 지정하여 신규 진입 재생e 자체 유연성 확보
  - 기술특성 및 투자비 등을 고려하여 단·장주기로 ESS를 통합 확보하여 출력제어율 3% 수준을 유지하기 위한 백업 설비 확보 계획
    - \* 백업설비 효용성 및 투자비를 고려하여, '35년 이후 5% 수준까지 출력제어 확대
- (제도개선) 태양광·풍력 발전량 예측제도, 재생에너지 입찰제도, 가상발전소(VPP) 등 제도개선을 추진하여 재생에너지 발전량 예측능력 제고
- (P2X\*) 재생에너지 연계 수소생산 등 섹터커플링(P2X)을 통해 재생에너지를 다른 형태의 에너지로 저장하는 방안도 논의 중
  - \* 초과 생산된 전력을 수소(P2G), 열(P2H), 운송(V2G) 등 다양한 분야로 변환하여 저장 및 사용
- (보상제도) 現 국내의 재생에너지 출력제어 보상 제도는 없으나 출력제어 보상에 대한 법률 제안\* 등 법안이 발의되어 있음
  - \* '전기사업법 일부개정 법률안' 발의 (서왕진 조국혁신당 의원 외 13인)
  - : 재생에너지 발전사업자에게 출력제어에 따른 피해 보상하는 개정법률 제안

### ② 해외

- 국가 간 연계송전망, 에너지저장시스템(ESS), 양수발전, 가스복합발전 등 유연성 자원\*을 확보해 전력망 재생에너지 수용성 강화 노력
  - \* 미국, 유럽, 독일, 일본 등 재생에너지 발전 주요국은 출력제어 보상 제도도 시행 중
  - 덴마크 등 유럽 주요국은 인접국과 연계송전망을 구축해 초과·과소 생산되는 재생에너지 전력 수출입하여 전력망 유연성 확보
  - 미국, 영국, 독일 등은 ESS 및 양수발전 활용해 전력망 변동성 완화 중

◆ 국제재생에너지기구(IRENA)에서 발간한 Renewable capacity statistics 2025에 따르면 2024년 글로벌 재생에너지 설비용량이 4,448GW에 이른 것으로 발표('25. 3. 26.)

## □ 2024년 글로벌 재생에너지 설비용량

- (발전용량) '24년 재생에너지 설비용량이 크게 증가하여 총 4,448GW에 이를 것으로 보이고 이것은 전 세계 발전 설비용량의 약 46%를 차지
  - 재생에너지 신규 설비용량은 총 585GW로 해당 용량은 전체 발전 설비용량 증가량의 92.5%를 차지
- (에너지원별) 재생에너지원별 설비용량은 태양광 1,865GW, 수력 1,283GW, 풍력 1,133GW, 바이오에너지 151GW, 지열 15GW로 집계
  - (태양광) 태양광 신규 설비용량은 451.9GW로 집계되며 '24년 전체 재생에너지 신규 설비용량의 대부분을 차지
  - (수력) 수력 신규 설비용량은 15GW로 역대 최저치인 11.3GW('23년)에서 뚜렷한 상승을 보임
  - (풍력) 풍력 신규 설비용량은 113.2GW로 전년도 신규 설비용량 대비 소폭 감소하였으나 재생에너지원별 중 두 번째로 큰 신규 설비용량을 차지
  - (바이오) 바이오에너지 신규 설비용량은 4.6GW로 전년도 신규 설비용량인 3GW에 비해 증가
  - (지열) 지열 신규 설비용량은 0.4GW로 전년도와 비슷한 수준을 유지

<연도별 재생에너지 설비용량 및 2024년 신규 설비용량>



※ 출처 : Renewable capacity statistics 2025(IRENA, 2025. 3. 26.)

## □ 2024년 지역별 재생에너지 발전 설비용량

- (아시아) 아시아의 전체 재생에너지 설비용량은 2,382GW이며, '24년 신규 설비용량은 421.5GW로 집계
  - 아시아 국가 중 신규 설비용량 증가량이 가장 큰 국가는 중국으로 373.6GW가 증가
- (유럽) 유럽의 전체 재생에너지 설비용량은 849GW이며, '24년 신규 설비용량은 70.1GW로 집계
  - 유럽 국가 중 독일의 신규 설비용량은 18.8GW이며, 우크라이나의 경우 전체 설비용량은 전년 대비 7.5GW 감소한 7.15GW로 집계
- (북미) 북미의 전체 재생에너지 설비용량은 573GW이며, 미국의 신규 설치 주도로 '24년 신규 설비용량은 45.9GW로 집계
- (아프리카) 아프리카의 전체 재생에너지 설비용량은 67GW로 이집트, 에티오피아, 남아프리카공화국을 중심으로 4.2GW의 설비용량이 신규로 추가
- (오세아니아) 오세아니아의 전체 재생에너지 설비용량은 74GW로 호주의 신규 설치로 8.7GW의 설비용량이 추가
- (남미) 남미의 전체 재생에너지 설비용량은 313GW이며, 신규 설비용량은 22.5GW로 지속적인 상승세를 유지 중
- (중동) 중동의 전체 재생에너지 설비용량은 40GW이며, 신규 설비용량은 3.3GW로 집계되며 사우디아라비아에서 절반 이상을 신규 설치

### <지역별 재생에너지 설비용량(2024년)>

| 지역            | 용량(GW) | 세계 점유율(%) | 2024년 증가량(GW) | 전년 대비 증가율(%) |
|---------------|--------|-----------|---------------|--------------|
| 아시아           | 2,382  | 53.6      | 421.5         | 21.5         |
| 유럽            | 849    | 19.1      | 70.1          | 9.0          |
| 북미            | 573    | 12.9      | 45.9          | 8.7          |
| 남미            | 313    | 7.0       | 22.5          | 7.8          |
| 오세아니아         | 74     | 1.7       | 8.7           | 13.3         |
| 아프리카          | 67     | 1.5       | 4.2           | 6.7          |
| 중앙아메리카 및 카리브해 | 19     | 0.4       | 0.6           | 3.2          |
| 중동            | 40     | 0.9       | 3.3           | 9.0          |
| 유라시아          | 131    | 2.9       | 8.3           | 6.8          |

※ 출처 : Renewable capacity statistics 2025(IRENA, 2025. 3. 26.)

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 5. 7.(수)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 디지털 그린리모델링으로 제로에너지건축물 재탄생
- (해외이슈) EU, 2035년 내연기관 차량 판매금지 목표 완화 논의 본격화

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 환경부, 도전하며 성장하는「탄소중립」계획 발표
- (해외이슈) EU 집행위원회, 탈탄소화를 위한 '철강 및 금속산업 실행계획' 발표

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) RE100 이행기업 지원을 위한 직접 PPA제도 개선
- (해외이슈) RE100 기술기준(RE100 Technical Criteria) 개정 안내

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.

◆ 한국건설기술연구원, 건축물 디지털 진단 및 설계 자동화 사업이 가능한 IFC-BIM 기반의 그린리모델링 디지털 플랫폼 개발

### □ 디지털 그린리모델링 플랫폼

- 디지털 데이터베이스(DB), 자동 에너지 성능평가, 건설정보모델링(BIM) 설계 자동화 기술 등이 융합된 통합 디지털 플랫폼

### □ 개발배경

- 국토교통부는 탄소배출 저감을 위해 신축 건축물의 제로에너지 5등급을 의무화하였으나, 기존 건축물이 건물 부문 에너지사용량의 대부분을 차지
  - 「그린리모델링 지원사업」을 추진하여, 10년 이상 노후화된 건축물에 대한 에너지 사용 저감을 추진하고 있으나, 계획 대비 낮은 전환율\*을 기록
    - \* 자재비용, 금리 상승 등 공사비 상승이 낮은 전환율의 주요 원인
  - 2050 탄소중립 목표 달성을 위해서 노후 건축물의 에너지 효율 개선이 필요하며, 이를 위한 디지털 진단 및 설계 자동화 도구가 필요

### □ 디지털 그린리모델링의 주요 기능 및 특징

- 빅데이터 분석을 통한 건축물 에너지 디지털 진단 정확도 향상\*
  - \* 기존 대비 예측 오차율 20% 이내로 실현 가능
- AI 기반 최적 설계로 성능 진단부터 대안 설계까지의 리모델링 소요 기간을 기존 대비 약 1/3 수준으로 단축
- AI 기반 그린리모델링 비용 편인 분석으로 경제성 확보

### □ 그린리모델링 단계와 플랫폼 구성

- (의사결정 단계) 그린리모델링을 추진하고자 하는 지자체 또는 추진기관이 어떤 건물을 우선 선정할 것인가에 대한 의사결정 단계
  - 공공건축물의 경우 노후 건축물 현황을 통해 그린리모델링 추진 이후의 비용, 에너지 감축량, 신재생 자립률을 개략적으로 확인

- (건물 선정 단계) 그린리모델링을 추진 할 대상 건물이 선정되는 단계
  - 대상 건물을 BIM으로 만드는 것이 필수이며, 에너지 성능 시뮬레이터인 Energyplus와 ECO2로 에너지 성능을 분석하고 예측하기 위한 정보를 입력
- (대안 선정 단계) 비용, 사용자 선호도, 에너지 성능의 개선 정도 등의 기준에 따라 효율적인 에너지 성능 목표 달성을 위한 대안 선정 단계
  - 3D 기능을 바탕으로 자재 선택에 따른 인테리어 변화를 동시에 확인할 수 있도록 BIM이 구성되며, 패시브 및 액티브 설비 적용 내역 산출이 가능

## □ 에너지 절감 효과

- (에너지 절감량) ECO2를 활용하여 분석한 결과, 1차 에너지소요량이  $243.1\text{kWg/m}^2 \cdot \text{yr}$ 에서  $134.7\text{kWg/m}^2 \cdot \text{yr}$ 로 **44.6%** 절감되는 것을 확인
  - (난방 부문) 난방의 1차 에너지소요량은 시스템 적용 후,  $160.1\text{kWg/m}^2 \cdot \text{yr}$ 에서  $65.8\text{kWg/m}^2 \cdot \text{yr}$ 로, **58.9%까지 감소**
  - (냉방 부문) 냉방의 1차 에너지소요량은 시스템 적용 후,  $15\text{kWg/m}^2 \cdot \text{yr}$ 에서  $8.6\text{kWg/m}^2 \cdot \text{yr}$ 로, **42.7%까지 감소**
  - (조명 부문) 조명의 1차 에너지소요량은 시스템 적용 후,  $30.1\text{kWh/m}^2 \cdot \text{yr}$ 에서  $22.4\text{kWh/m}^2 \cdot \text{yr}$ 로, 그린리모델링 결과 **25.6%까지 감소**

< 그린리모델링 전/후 건물 에너지성능 결과 비교 >

| 구분                  | 리모델링 전<br>[kWh/m <sup>2</sup> ·yr] | 리모델링 후<br>[kWh/m <sup>2</sup> ·yr] | 절감률[%] |  |
|---------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 에너지요구량              | 161.7                              | 86.6                               | 46.4   |                                                                                       |
| 에너지소요량              | 194.2                              | 104.0                              | 46.4   |                                                                                       |
| 1차에너지소요량            | 243.1                              | 134.7                              | 44.6   |                                                                                       |
| CO <sub>2</sub> 발생량 | 44.1                               | 24.4                               | 44.7   |                                                                                       |
| 등급용 1차 소요량          | 177.6                              | 100.6                              | 43.4   |                                                                                       |

※ 출처 : 30년 된 낡은 아파트, 디지털그린리모델링으로 '제로에너지건축물'재탄생(KICT, 2025. 3. 12.)

## □ 기대효과 및 시사점

- 30년 이상 노후 공동주택도 에너지 효율 1+등급 수준으로 개선이 가능하며, 국가 탄소중립 실현과 에너지 절감에 기여할 것으로 기대
- 정량적 평가 데이터를 통해 건물 분야 온실가스 감축의 의사결정 도구로 활용 가능

- ◆ 미국 관세 부과와 EU 회원국들의 정치적 압력으로 인해 산업계에서 규제 완화 요구가 확대됨에 따라 유럽 내 규제 현황과 개정 내용을 분석

## □ 개요

- EU 집행위원회, 미국의 관세로 인한 경제적 압박과 일부 회원국들의 정치적 압력이 확대됨에 따라 배출규제에 관한 유연성 제시
  - (방안) 자동차 제조업체는 '25~'27년 기간 동안 기존의 연간 기준이 아닌 3년 평균 기준으로 배출량 산정이 가능
  - (효과) 제조업체는 '25년에 배출량 기준을 초과해도 '27년까지 평균 목표치를 달성하면 과징금 회피 가능

## □ EU 현행 자동차 배출 규정

- Fit for 55
    - '21년 탄소 배출량을 감축하기 위한 정책 및 법령을 주된 내용으로 하는 입법패키지(Fit for 55)를 통해 내연기관 신차 판매금지 법안이 통과
    - EU는 전기차 등 무공해 차량을 내연기관 자동차의 대안으로 제시했으며, '30년까지 최소 3,000만 대의 무공해 차량이 판매되는 것을 목표로 설정
  - 현행 자동차 이산화탄소 배출 규정
    - '25~'29년 : 93.6gCO<sub>2</sub>/km (승용차), 153.9gCO<sub>2</sub>/km (밴)
    - '30~'34년 : 49.5gCO<sub>2</sub>/km (승용차), 90.6gCO<sub>2</sub>/km (밴)
    - '35년 이후 : 0gCO<sub>2</sub>/km (승용차 및 밴)
- \* 해당 배출량을 초과할 경우, 제조업체는 초과한 1gCO<sub>2</sub>/km당 95유로의 벌금을 납부해야 함

## □ 미국 관세 부과 및 EU 회원국의 규제 완화 요구 확대

- (미국) 대통령이 유럽산 자동차에 25%의 추가 관세를 부과하겠다고 발표하면서 유럽 자동차 산업에 대한 경제적 압박이 증가\*
  - 미국의 새로운 관세로 인해 EU 전체의 GDP가 약 0.1% 감소할 것으로 예상되며, 유럽 주요 자동차 제조업체들이 큰 타격을 받을 것으로 예상됨\*

\* Porsche와 Mercedes-Benz는 이번 관세로 인해 영업이익의 약 25%에 해당하는 34억 유로의 손실이 발생할 것으로 전망

- (독일) 내연기관 판매금지 규제 완화를 요구하고 있으며, 합성연료(e-fuels)와 플러그인 하이브리드를 포함하는 유연한 접근 방식 요구
- (이탈리아) 바이오연료 사용을 예외적으로 허용하는 규정 변경을 추진하였으며, 유럽 산업 부문 배출량 감축을 위한 "유럽 그린 딜" 정책의 즉시 중단을 요청
- (체코) 체코 교통부 장관은 내연기관 규제 완화 기간을 5년('29년까지)으로 연장하는 방안을 추진하겠다고 발표

#### □ EU 집행위원회, 규제 완화 검토 논의 방향성

- 유럽의회 내 최대 정치집단인 유럽인민당(European People's Party, EPP)은 올해 4분기에 내연기관 차량 판매금지 법안을 개정할 예정이라고 발표
  - 내연기관 차량이 합성연료 또는 바이오연료 등으로 운행될 수 있도록 허용하는 방안과 플러그인 하이브리드 차량의 허용 여부가 포함될 전망
- 유럽 배기가스 규제(유로7)\* 법안 개정
  - '25년까지 디젤 차량의 질소산화물 배출량을 휘발유 차량 수준으로 강화하는 내용(60mg/km)을 최종안에서 삭제

\* 지난해 발표된 초안에 따르면 질소산화물 배출을 현행에서 더 낮추고 암모니아, 이산화질소, 메테인 등을 새롭게 규제 물질로 추가하는 등의 규제 강화 정책 포함
- EU 집행위원회, 신형 자동차 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 표준 규정 개정안 채택
  - 개정안은 '25~'27년에 신차의 CO<sub>2</sub> 배출 감축량 목표 달성 여부를 연간 단위가 아닌 3년 평균치로 계산\*
  - 제조사들은 당장 올해 배출량이 규정을 초과하더라도 내년이나 '27년에 추가 감축하여 평균을 맞추면 과징금 회피 가능

\* EU는 올해부터 신규 승용차의 CO<sub>2</sub> 배출 가능 상한선을 '21년 대비 약 15%낮춘 km 당 93.6으로 정하고, 이 기준 초과 시 g 당 95유로씩 과징금 부과할 예정이었음

#### □ 기대효과

- 집행위원회는 이번 조치로 자동차 업계의 청정산업 전환 여력을 보호하면서도 배출량 감축 목표를 달성할 수 있도록 유연성이 부여될 것이라고 설명

◆ 산업·수송 등 부문별 맞춤형 대책 수립으로 온실가스 감축 가속화

## □ 주요내용

- 다배출 업종(정유, 철강업종 등) 협의체 운영으로 현장 수요에 기반한 기후 기술 개발 지원 및 정부-수출기업 거버넌스 구성으로 공급망 단위 ESG 지원
  - 기업이 혁신적인 감축기술을 도입할 수 있는 제도적 기반을 마련하기 위해 탄소혁신기술지원 시범사업('25년 100억 원) 추진
  - 해외 탄소규제에 국내 기업이 효과적으로 대비할 수 있도록 배출량 산정·감축 컨설팅, 설비 지원 등 '원스톱 패키지'지원 추진
  - 국제 환경규제 준수사항을 사전 점검할 수 있는 환경안전통합관리시스템을 구축
- 고성능 무공해차 보급 촉진 및 충전 인프라 구축을 통한 무공해차 대중화 촉진
  - 고성능 전기차에 보조금 지원 확대 및 제작사가 전기차 가격을 할인시 할인 수준에 비례한 추가 보조금 제공으로 전기차 가격 인하 유도
  - 주요 이동 거점(고속도로 휴게소 등)과 주요 생활공간 주변에 급속충전기 확충('24년 3,100 → '25년 4,400기) 및 이동형 충전기 적극 활용하여 충전 불편 최소화
  - 충전량을 실시간 확인하여 충전을 제어할 수 있는 스마트제어 충전기 도입(9.1만대)
  - 수소차 성능에 따른 보조금 차등 지급·액화수소 생산지와 연계한 액화수소 충전소를 확충하며, 천연가스(CNG) 충전소는 단계적 수소충전소로 전환하여 충전 편의 제고
- 순환 경제 사회로의 전환을 통해 저탄소 경제 실현
  - 플라스틱 제품 생산·설계 시 재생원료 사용 목표를 '30년까지 30%로 설정, '25년 10%까지 상향('24년 3%)
  - 일회용 컵 보증금제 전국 확대 및 지역별 여건에 맞는 방식을 적용하고, 놀이공원·카페거리·대형 프랜차이즈 등 중심으로 단계적 확대
  - 지역 축제 등에 다회용기 사용을 확대하고, 공공기관별로 일회용품 사용을 제한하거나 금지할 수 있도록 관련 규정을 정비
  - 다회용 택배 전환 시범사업(세척·회수비 등 지원)을 통해 플라스틱 감량 효과 제고

- 전기차 폐배터리 재생원료 생산인증제 도입 등 재활용 기반 강화
- 민관협업\*을 통한 인공지능(AI) 전자폐기물 회수·재활용 시범사업 추진 등 미래 폐자원 고부가가치 재활용 선제적 확대\*\*

\* 환경부·과학기술정보통신부·통신사업자

\*\* 전기차 사용 후 배터리 거점 수거 기능 강화, 전기차 전주기 정보 관리시스템 구축 및 전기전자제품 생산자책임재활용제도(EPR) 전품목 확대 추진

#### ○ 불소계(수소불화탄소\* 등) 냉매원료를 대체물질로 전환 및 재생냉매 사용 확대

\* 이산화탄소 대비 수천배 이상의 온난화 효과가 있으며, 냉동·냉장용 냉매, 소화설비 등에 사용

#### < 민생과 미래세대 행복을 지키는 2025 환경부 주요업무 추진계획 >



※ 출처: 2025년도 환경부 주요정책 추진계획 보도자료(환경부, 2025. 1. 10.)

◆ 철강 및 금속산업 실행계획 발표 및 주요 방향(2025. 3. 19.)

## □ 추진배경

### ○ 철강·금속 산업 행동 계획(Action Plan for Steel and Metals) 발표배경

- 철강·금속 산업은 자동차, 청정기술, 방위 산업 등 주요 산업에 필수적인 원자재를 공급하는 EU 경제의 핵심으로 에너지 비용 절감 필요
- 금속 산업은 '22년 기준 전체 온실가스 배출량의 8.1% 차지하며 대기 오염 물질의 주요 배출원으로 혁신적인 저탄소 기술 도입을 통해 청정 철강·금속 생산의 지원 필요성 대두

## □ 주요내용

### ○ 금속 산업을 위한 깨끗하고 저렴한 에너지 접근성 보장

- 전력구매계약(Power Purchase Agreement, PPA) 체결 촉진과 청정 전력 소비 약속을 기반으로 하는 청정 유연성 국가 지원 제도 협의
- '25년 2분기에 채택될 Clean Industrial Deal을 통해 산업 탈탄소화 지원을 가속화할 수 있도록 유연성과 간소화 제공 예정
- 화석연료 사용으로부터의 전환을 촉진(전기화)하기 위해 과세 지침(Energy Taxation Directive)에 대한 협상(전기세 감면) 촉진을 권고
- 재생 가능 에너지 및 저탄소 수소 사용 확대 지원

### ○ 탄소 누출 방지

- 탄소국경조정제도(CBAM\*)를 통해 공정 경쟁 환경 보장, 고탄소 에너지를 발전원으로 생산한 금속을 친환경 제품으로 둔갑시키는 '그린워싱(Greenwashing)' 행위 방지

\* Carbon Border Adjustment Mechanism : 온실가스 배출 규제가 적은 국가에서 생산된 제품을 EU로 수입할 때, 제품 생산 과정에서 발생한 탄소배출량을 기준으로 탄소 국경세를 부과하는 제도

- '25년말까지 CBAM의 적용 범위 확대 및 우회 수출 방지 조치 추가 예정

### ○ EU 산업 역량 증진 및 보호

- EU 집행위원회는 '26년 6월 만료 예정인 철강 세이프가드 조치에 대한 심층 조사 실시, '25년 3분기까지 EU 철강 부문 보호를 위한 장기 조치 제안 예정
- '용융 및 주조 규칙(melted and poured rule)'을 도입 검토하여 금속이 처음 용융된 국가에 대한 추적이 가능(최소 금속가공을 통해 원산지를 변경하는 상황 제거)

### ○ 금속의 순환성 증진

- EU 내 재활용 자원의 사용을 확대하여 수요를 촉진하기 위해 핵심 산업에 대한 철강·알루미늄 재활용 목표를 설정할 계획
- '25년 3분기까지 탈탄소화 철강 산업에 필수적인 금속 스크랩을 EU 내 충분히 확보하기 위한 무역 조치 검토(수출 수수료 또는 수출 관세 등 조치)

### ○ 선도 시장(LEAD MARKETS)과 공공(PUBLIC) 지원을 통한 탈탄소화 관련 투자 리스크 완화

- EU 집행위는 산업 탈탄소화 촉진법(Industrial Decarbonisation Accelerator Act) 도입으로 공공 조달 부문에서 EU산 저탄소 금속 사용 확대 촉진
- 산업 탈탄소화 촉진법은 탈탄소화에 투자하는 산업이 "녹색 프리미엄(green premium)"을 얻을 수 있도록 탄소 강도\*에 대한 라벨 개발 예정
- \* 생산 과정에서 발생하는 탄소 배출량 대비 생산량 또는 활동량을 나타내는 지표
- EU 집행위는 '26~'27년 석탄·철강 연구 기금에 1억 5,000만 유로를 배정하고 '호라이즌 유럽(Horizon Europe)'을 통해 청정산업딜에 6억 유로를 배정 계획
- 기업의 스케일업 지원을 위해, 산업 탈탄소화 은행(Industrial Decarbonisation Bank)을 통해 총 1,000억 유로의 투자금을 조성하고, 혁신 기금 및 기타 자원 활용
- '25년, 10억 유로 규모의 시범 경매를 진행하여 주요 산업 공정 과정의 탈탄소화 및 전기화를 집중적으로 지원할 계획

- ◆ 「전기사업법」 개정을 통한 재생에너지 발전설비에서 생산된 전기를 전기저장장치(ESS)에 저장 후 전력시장을 거치지 않고 전기사용자에게 직접 판매할 수 있는 제도 신설

## □ 직접 전력구매계약(PPA, Power Purchase Agreement) 개요

- (개요) 재생에너지 발전사업자가 발전한 전력을 재생에너지 전기공급사업자\*의 중개를 통해 전기사업자에게 공급·거래하는 형태

\* 재생에너지를 이용하여 생산한 전기를 전기사용자에게 공급하는 것을 목적으로 하는 사업자

### <직접전력거래 작동 원리>



- (계약형태) 재생에너지 발전사업자와 재생에너지 공급사업자(판매계약), 재생에너지 공급사업자와 전기사용자(구매계약) 각각 계약을 체결
  - (전력연계) 계통연계형(Off-Site) 방식 또는 재생E 발전설비가 송·배전망을 이용하지 않고 전력을 직접 공급하는 비계통연계형(On-Site) 방식 가능
- \* Off-Site 직접 PPA는 부가정산금과 망이용료 부담하며, On-Site의 경우 해당 없음

## □ 직접 전력구매계약 주요 개선 사항 [시행 2025. 03. 26.]

- 재생에너지 전기판매사업 등 관련 용어\*의 정의를 신설하고 전력계통·지역적 구분 및 운영 범위를 고려하여 전력거래 원칙 추가(제2조~제3조)
- \* 전기저장장치, 계통 및 비계통연계형 거래, 초과발전량, 부족전력량 등
- 직접 PPA 제도 관련 정산·거래 방식과 절차 유연화
- 시간대별 또는 월간 균등정산\* 방식 선택 가능(제5조제3항)
- \* 총 재생E 발전량을 해당 기간의 전체 시간수로 나누어 1시간 발전량의 균등값 산정

- 발전사업자와 전기사용자 간의 1:1, N:1(설비용량 1MW초과), 1:N(계약전력 300kW 이상) 계약이 가능하며 N:1의 경우 다수의 공급사업자와 계약 체결 가능(제8조)
- 직접전력거래 계약 신고 처리기간 및 거래 해지 통지일 변경(제10조, 제12조)
  - \* (계약신고) 최초전력공급 예정일부터 2개월 전 → 1개월 전으로 변경
  - (계약해지) 효력발생 예정일부터 2개월 전 → 1개월 전으로 변경
- 재생E 전기저장(ESS) 판매사업 세부 운영·관리 규정 신설(제13조~제21조)
  - (대상) 설비용량 1MW 초과\*, 계약전력 300kW 이상
    - \* 송전용 또는 배전용 전기설비 없이 공급하는 경우 500kW
  - (설비) 발전설비-ESS-전기사용자는 송전용 또는 배전용 전기설비 없이 전력 공급하거나 (인접한 사도 위치 가능), 일부 이용 또는 모두 이용하여(동일한 사도 위치) 전력공급 가능
  - (방식) 발전량 ESS 공급 후 전기사용자에 판매
    - (부족전력량 거래) 전력시장에서 직접 구매하거나 전기판매사업자로부터 공급
    - \* PPA 연간 보장공급량이 직전 연도 전기사용자의 전기 사용량 합계의 10% 이상
    - (초과발전량 거래) 송전용 또는 배전용 전기설비를 이용하여 전력 공급하는 경우에만 초과발전량 전력시장 판매, REC 발급 가능
  - (계약) 발전설비-ESS-전기사용자 간 1:1:1, 1:1:N(계약전력 300kW 이상), 1:N:1, N:1:1(설비용량 1MW 초과(합산 포함, 송/배전 전기설비 없이 공급하는 경우 500kW 초과))

#### < 직접 전력구매계약 주요 개정 사항 >

| 구 분           | 개정 전  | 개정 후                                                                     |
|---------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|
| 정산 방식         | 시간대별  | 시간대별 또는 월간 균등                                                            |
| 계약 방식의 규정 명확화 | -     | 1:1, N:1(설비용량 1MW 초과),<br>1:N(계약전력 300kW 이상),<br>N:1(다수 공급사업자와 계약 체결 가능) |
| 신고 처리기간       | 2개월 전 | 1개월 전                                                                    |
| ESS 판매 사업     | 불가능   | 가능                                                                       |

#### □ 시사점

- 그간 RE100 기업이 요구해 오던 직접 PPA의 균등 정산 도입, 신고 처리 기간 단축 등이 반영되어 기업의 직접 PPA 제도 참여 확대를 통한 RE100 이행 가속화
- 전기 저장장치(ESS)에 저장 후 전력시장을 거치지 않고 판매가 가능해짐에 따라, 출력제어 및 초과 발전량 판매 불가 등으로 손실되는 재생E 자원 최소화 가능

- ◆ RE100 기술기준(RE100 Technical Criteria)이 개정('25. 3)되면서 재생E 조달 시, 보다 더 엄격한 기준(석탄 혼소 전면배제, EAC 제출 의무화 등)을 적용함에 따라 국내 기업의 RE100을 지원할 수 있는 정책적 설계 및 관련 규정 마련 필요

## □ RE100 기술기준(RE100 Technical Criteria)

- (개요) 기업이 RE100 목표 달성을 위해 재생E 전력을 조달할 때 준수하는 규칙으로, GHG 프로토콜 「Scope 2 배출량 산정 가이드스」 시장기반 산정법에 기반
- (담당 기관) RE100 기술자문위원회\*(Technical Advisory Group)에서 제정/개정(2년 주기)
  - \* CDP, KoSIF, I-Track Foundation, REI 등 기관별 다양한 전문가들로 구성된 위원회

## □ 2025 주요 개정사항

### ① 석탄 혼소 발전 전면 배제('26년부터 적용)

- (도입 배경) 낮은 탄소 감축 효과와 화석연료 수명 연장, 에너지믹스 내 화석연료 비율 고착화 방지
- (개정) 석탄 혼소 발전을 통한 재생E 전력 사용은 RE100 이행으로 인정 불가
  - 단, 일부 바이오매스 전소 발전의 경우 초기 start-up을 위하여 소량(국내 RPS 규칙 상 10% 이내 석탄 혼소 발전 인정)의 화석연료를 사용하는 경우 인정

### ② 재생에너지 인증서(EAC) 필수화('26년부터 적용)

- (도입 배경) 재생E 인증서(EAC) 제출 의무화를 통한 재생E 조달의 투명성 강화
- (개정) EAC 통용 국가에서 재생E 전력을 조달하는 경우 해당 사용량에 대한 EAC를 보유 및 폐기하는 경우에만 RE100 이행으로 인정
  - \* 한국은 ①Korean REC, ②재생에너지 사용 확인서(CREU, Confirmation of Renewable Energy Use) 명시

### ③ 15년 규정 관련 최초계약자(Original off-taker) 정의 구체화(즉시 적용)

- (도입 배경) 최초계약자에 대한 세부/예외 규정의 부재로 인한 정의 혼선 최소화
- (개정) 신규 발전소와 PPA를 체결했으나, 행정처리 등 불가피한 사유로 PPA 전력 공급이 지연\*되는 최초계약자에 대한 예외사항 인정(1년 이내)
  - \* 한국의 경우 PPA 최초 개시 전 상업 운전 시, 최대 1년까지 전력시장(또는 한전)에 판매를 허용하고 최초계약자(Original Off-taker) 자격 유지 가능

#### ④ [부록] RE100 인정 이행수단으로 한국 녹색프리미엄 명시

- 녹색프리미엄은 RPS 의무이행실적에 기인한 재생E 전기 사용 및 인증서\*(REC)로 전력량을 추적하며 '전력공급자와의 소매계약(retail contracts with suppliers)' 으로 분류

\* REC는 가중치 개념이 포함되어 있으나, 녹색프리미엄 구매 후 RE100 이행 실적 제출을 위해 발급받는 재생E 사용 확인서(CREU)는 실제 전력량(MWh) 기준

##### < RE100 기술기준 주요 개정사항 >

| 순번 | 기 존(2022. 12.)                           | 개 정 안(2025. 3.)                             |
|----|------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ①  | 혼소 비율만큼 재생에너지 인정, 구체적 배제 조항 없음           | 석탄 혼소 발전 방식 전면 배제                           |
| ②  | EAC 외, 법적 효력 있는 계약 등을 근거로 대체 가능          | EAC 통용 국가(한국 포함)에서 전력망 내 조달 시, EAC 보유/폐기 필수 |
| ③  | 15년 제한 규정 도입, 최초계약자 예외 인정 (최초계약자 정의 불분명) | 15년 제한 규정('22) 원칙 유지, 최초계약자 정의 구체화 및 예외 인정  |
| ④  | -                                        | 한국 녹색프리미엄 제도 부록 명시, '전력공급자와의 소매계약'으로 분류     |

※ 출처 : RE100 Technical Criteria(CDP, Climate Group, 2025. 3.)

#### □ 기타 개정사항

- (해양에너지 표기) 旣인정 재생E 발전원이나 FAQ에 포함되어 있던 해양에너지 (파력, 조력)을 기술기준 인정 발전원으로 함께 명시
- (EAC 리스트 제공) EAC 통용 국가별 활용 가능한 인증서(EAC) 리스트를 제공하며, 한국의 경우 Korean REC, 재생에너지 사용 확인서(CREU)가 명시되어 활용 가능
- (수력/바이오) 지속가능한 수력/바이오매스 조달 관련하여 재생E원에 대한 지속가능성에 대한 확인이 필요하며, 제3자 인증을 권고하는 설명 추가

#### □ 시사점

- 석탄 혼소 전면 배제 조항에 따라 RE100용 REC 거래, 녹색프리미엄 재생E 매칭 등 석탄 혼소 발전 방식이 포함되지 않도록 관련 규정 마련 및 시스템 정비 필요
- 재생E 조달 기준을 전보다 더 엄격히 따라야하는 상황에서 글로벌 RE100에 참여하는 국내 기업의 RE100 이행을 원활히 하기 위한 지원방안 고도화 필요

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 5. 19.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 글로벌 히트펌프 시장 및 정책 동향과 국내 시사점
- (해외이슈) 중국의 2025년 에너지 정책 추진 방향과 평가

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 19개 부처, 탄소중립·녹색 성장 추진 방안 논의
- (해외이슈) 국제해사기구(IMO), 선박 배출 제로시대 선언

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 건물형 태양광 실증센터 본격 운영
- (해외이슈) IEA, 세계 태양광 시장 동향 분석

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.

## 수요관리 국내이슈

# 글로벌 히트펌프 시장 및 정책 동향과 국내 시사점

◆ 에너지경제연구원, 공기열 히트펌프의 글로벌 시장 동향 및 정책 분석을 통한 국내 히트펌프 보급의 장애요인을 분석

### □ 히트펌프 보급 활성화의 필요성

- IEA에 따르면 세계 최종에너지 소비의 약 50%가 열에너지에 해당하며, 온실가스의 38%가 열에너지 소비로부터 발생
- 전 세계적으로 열 소비를 탈탄소화하기 위한 정책이 발굴 개발되고 있으나, 우리나라에서는 난방과 급탕 용도에서 히트펌프가 활용되지 못하고 있음

### □ 세계 히트펌프 시장 동향 및 보급 정책

- 최근 10년 동안 전 세계적으로 히트펌프의 연간 판매량은 빠르게 증가
  - 미국 히트펌프 판매량은 '14년 대비 54% 증가했으며, 유럽은 200% 이상 증가
  - IEA에 따르면 '21년과 '22년에 세계 건물용 히트펌프 판매 증가율은 각 13%와 11%를 기록

#### < 주요국 히트펌프 보급 정책 >

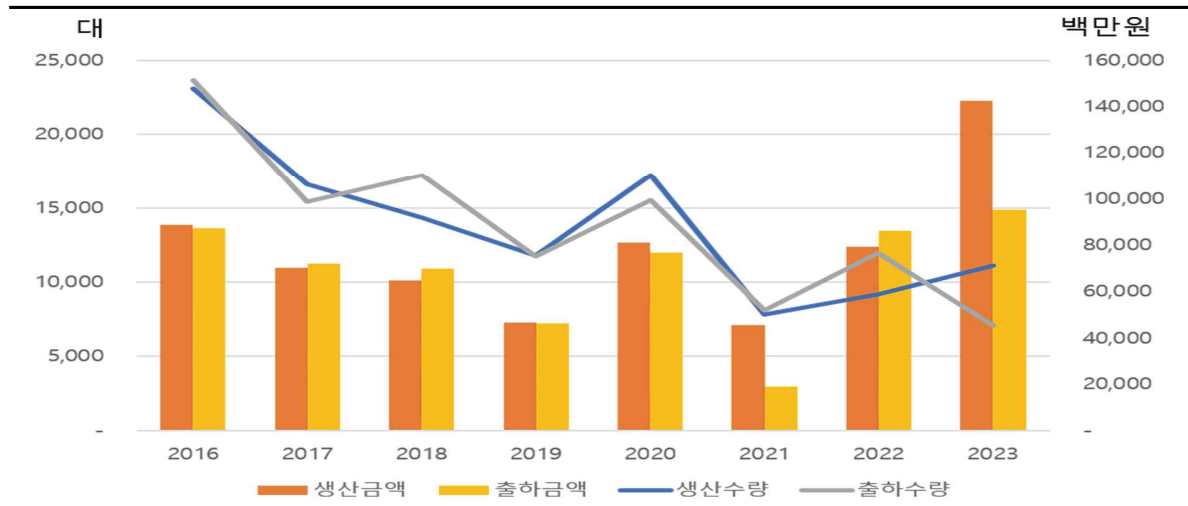
| 구분 | 내용                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 독일 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- '30년까지 6백만 대 설치를 위해, '24년부터 연간 판매 대수를 50만 대 이상으로 확대하는 목표를 국가에너지기후계획(NECP)에 반영</li> <li>- '20년 제정한 건물에너지법을 통해 탈탄소화 방안을 제시하였으며, 신규 개발 지역의 65% 이상 재생에너지를 사용하도록 의무화</li> </ul>         |
| 영국 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 열·건물 전략(Heat and Building Strategy)을 '21년 수립하였으며, '30년 목표로 '90년 대비 온실가스 배출 68% 이상 감축할 것을 공식화</li> <li>- 화석연료 난방기기를 히트펌프로 교체할 때 소요되는 투자 비용을 정부가 보조하여 화석연료 보일러의 시장 퇴출을 유도</li> </ul> |
| 미국 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 美 에너지부는 '21년 히트펌프를 포함한 청정 에너지기술 연구와 상용화의 가속화 방안으로 E3 이니셔티브를 출범</li> <li>- 세액공제 및 리베이트를 활용하여 주택과 상업 건물에 사용하는 고효율 히트펌프 온수기의 상용화를 촉진</li> </ul>                                       |
| 일본 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- '21년 '지구온난화 대책 계획'에서 히트펌프 보급 목표를 명확히 밝히고, 가정용, 업무용, 산업용으로 구분하여 목표 설정</li> <li>- '20년 가정용 히트펌프 온수기는 약 746만 대에서 '30년 1,590만 대, 산업용 히트펌프 온수기는 약 5.5만 대에서 14만 대 규모로 목표 확대</li> </ul>   |

※ 출처 : 세계 히트펌프 시장 및 정책 동향과 국내 시사점 내용 정리(에너지경제연구원, 2024. 12. 31.)

## □ 국내 히트펌프 시장 현황 및 장애요인

- '24년 국내 히트펌프 시장 규모는 약 28.9억 달러로 가정용 19.8억 달러, 상업용 6.7억 달러, 산업용 2.6억 달러에 이를 전망

< 국내 히트펌프 시장 현황 >



※ 출처 : 세계 히트펌프 시장 및 정책 동향과 국내 시사점(에너지경제연구원, 2024. 12. 31)

- (국내 히트펌프 관련 법률) 집단에너지사업법, 에너지이용 합리화법 등이 있으며, 주로 설치비 보조 형태의 지원사업\*이 주를 이루고 있음

\* 해외의 보조금, 소득세 환급, 부가세 환급, 저리 대출 등 다양한 방식보다는 제한적인 형태

### ○ 장애요인

- 도시가스 보일러 대비 높은 초기 투자 비용으로 인한 경제적 부담\*

\* 가정용 도시가스 보일러의 평균 설치비용 150만원, 히트펌프 평균 설치비용 850만원

- 낮은 가스요금과 전기요금 누진제에 따른 높은 연료비 부담

## □ 결론 및 정책 시사점

- (결론) 우리나라의 주요 건물 난방 수단인 도시가스 보일러와 비교해 보면 고정비와 연료비에서 히트펌프는 모두 경쟁력을 갖기 어려운 구조

- (시사점) 히트펌프 보급 활성화 대책 수립을 통한 구체적 탄소중립 방안 마련
  - 보조금 프로그램, 히트펌프 소비전력에 대한 요금 할인 등의 구체적 방안 마련 필요

**수요관리**  
**해외이슈**

## 중국의 2025년 에너지 정책 추진 방향과 평가

◆ 에너지경제연구원, 중국의 2025년 경제·에너지 정책 분석을 통해 중국의 탄소중립 정책이 강화될 것이라고 발표

### □ 중국의 에너지 정책 추진 방향

- (에너지원단위) 중국은 '25년 에너지원단위 목표로 전년도(2.5%)와 유사한 약 3% 감축을 목표로 설정
  - '25년 에너지원단위 3% 감축 목표를 달성하면, 14차 5개년 계획('21~'25년)의 에너지원단위 감축 목표 13.5%를 달성할 것으로 예상됨
  - 중국 국가통계국이 발표한 '2024 중국 국민경제와 사회발전 통계 공보'에 따르면, '24년 에너지원단위는 전년 대비 3.8% 감축

#### < 중국의 에너지소비 규제와 탄소배출 규제 목표 >

| 구분                     | 에너지소비규제  |            | 탄소배출 규제        |
|------------------------|----------|------------|----------------|
|                        | 에너지원단위   | 에너지 총 소비량  |                |
| 11.5 계획<br>(2006~2010) | 20% 감축   | -          | -              |
| 12.5 계획<br>(2011~2015) | 16% 감축   | -          | 탄소배출집약도 17% 감축 |
| 13.5 계획<br>(2016~2020) | 15% 감축   | 50억 toe 이내 | 탄소배출집약도 18% 감축 |
| 14.5 계획<br>(2021~2025) | 13.5% 감축 | 적정 수준 이내   | 탄소배출집약도 18% 감축 |

※ 출처 : 11차~14차 5개년 계획 내용 정리(한국에너지경제연구원, 2025. 4. 14.)

- 「에너지소비 규제」를 「탄소배출 규제」로 전환하여 탄소 배출량을 직접 규제 대상으로 지정
  - '에너지소비 규제'를 통해 소비효율을 제고하였으나, 규제 대상 지표에서 청정에너지와 화석에너지를 구분하지 않아 재생에너지 발전을 저해
  - '24년 '녹색전력증서'를 통해 비화석 에너지를 '에너지소비 규제'에서 제외한다고 명시하여, 규제 대상 지표에서 청정에너지와 화석에너지를 구분

### □ 탄소피크·탄소중립 : 탈탄소 정책 강화

- (전국 탄소배출권 거래 시장 업종 확대) 기존 발전 업계에서 8대 온실가스 多 배출 업종으로 확대할 계획\*

\* 중국 생태환경부는 철강, 시멘트, 알루미늄 등 3개 업종을 전국 탄소배출권 거래 시장에 정식 편입한다고 발표(2025. 3. 26.)

- (변경 내용) 실제 배출량과 동일한 배출권이 지급되었던 현행 기준과 달리 '25~'26년에는 탄소배출 집약도에 따라 탄소배출권이 배분\*

\* 일부 기업에는 부족분이 발생할 수 있어 관련 산업의 탄소 데이터 관리 역량 강화, 설비 현대화 등의 대응책 마련이 필요할 것으로 예상됨

○ (탄소 배출량 집계 능력 제고) 탄소 배출량 수집 및 분석 능력을 제고하고, 탄소발자국 관리 대상을 소비재로 확대하여 외국의 녹색 무역장벽에 대응

- 중국 생태환경부는 온실가스 제품 탄소발자국(PCF)계량화 가이드를 통해 200개 주요 PCF의 정산 규칙 표준을 제정하는 정책 시행하고 있음

## □ 에너지전환

○ 사막과 황무지에 신재생에너지 단지 건설과 해상풍력 발전 프로젝트 추진

- 신재생에너지 발전단지 건설과 더불어 에너지저장장치와 초고압(UHV) 송전선로를 건설하여 재생에너지 출력 간헐성 문제 해소

○ 에너지믹스를 개선하고, 석탄화력발전 현대화(탈탄소)를 추진

- 석탄화력발전소를 기저부하\*에서 유연 피크부하 조정용\*\*으로 전환하는 리트로핏(Retrofit) 사업을 적극 추진

\* 일정하게 전력량 생산하는 발전 방식으로 출력 빠르게 변경할 수 없음

\*\* 피크 부하를 유연하게 조정할 수 있는 발전 자원을 의미하며, 전력수요가 높은 시간대에 발전 출력을 빠르게 증가할 수 있는 능력을 갖춘 발전 시설이나 시스템

## □ 기후변화 대응 : 기후변화대응법 제정

○ 중국은 '25년 기후변화에 대응하기 위해 관련 사업을 적극 추진하고, 글로벌 환경·기후 거버넌스에 적극 참여할 계획을 발표

- '20년에 탄소피크·탄소중립 목표를 제시한 이후, 온실가스 상쇄배출권 관리 방법, 탄소배출권 관리 조례 등 관련 법률을 제정

- 기후변화대응 아젠다로 '기후변화대응법'\* 제정 논의

\* 기후변화대응에는 온실가스배출량 감축뿐만 아니라 에너지믹스 개선, 생태환경 보호 관리 등 다양한 분야가 포함되어 있어 현행 법률로는 기후변화 문제에 대응할 수 없기 때문

기후변화  
국내이슈

## 19개 부처, 탄소중립·녹색 성장 추진 방안 논의

◆ 탄녹위, 탄소중립이행책임관 회의, 범부처 협의체 가동

### □ 추진 배경

#### ○ 탄소중립이행책임관 회의 개요

- 각 부처 탄소중립 정책 수립 및 시행을 담당하는 탄소중립이행책임관들이 모여 탄소중립·녹색 성장 정책의 현황을 점검
- 온실가스 감축 목표 이행 상황을 점검하며, 발생한 장애요인과 해결 방안 논의
- 19개 부처(국무조정실, 교육부, 환경부 등) 탄소중립 목표 및 감축 계획의 실행 현황, 개선 사항, 수정 및 보완 해야 할 과제 논의

#### ○ 이행 점검 및 조치계획 발표

- '30년 감축 목표 달성을 위한 이행 점검 계획 발표
- 각 부처에서 온실가스 감축 목표 미달성 과제 조치 계획 발표
- '25년 상반기 내로 부처별 이행 상황을 점검하고, 개선 방향을 마련 예정

### □ 추진 방안

#### ○ 정책 이행 상황 점검

- 각 부처는 탄소중립 정책을 수립하고, 이행 현황을 점검하며, 정책의 실효성을 높이기 위한 개선 방안을 마련
- 탄소중립이행책임관 회의에서는 부처 간 협력과 소통을 강화하고, 이행 상황에 대해 실시간으로 점검 및 조정
- 정책 이행에 필요한 구체적인 조치 사항과 이행 계획을 세부적으로 수립하고, 필요한 자원과 지원을 확보

#### ○ 부처 간 협력 강화

- 탄소중립 목표를 달성하기 위해 정부와 민간, 지자체 간 협력 강화
- 온실가스 감축 목표를 달성하기 위한 세부 실행 계획을 마련, 부처 간 정보 공유 및 협력 체계 구축을 통해 목표 달성에 기여

○ 국가 온실가스 감축 목표 설정

- '35년까지 온실가스 감축 목표를 수립하고, 이를 통해 '50년 탄소중립 사회로의 이행을 위한 로드맵 수립
- 부처별 이행 현황 점검 및 전략적 성과에 대한 철저한 관리

□ 탄소중립이행 관리 및 성과 점검

○ 이행 관리 시스템

- 온실가스 감축 및 정량적 성과 측정을 위한 지표 설정
- 성과 관리 시스템 구축하여 각 부처가 이행해야 할 기술 개발, 공정 전환, 산업 구조 개편 등의 성과를 실시간으로 점검

○ 탄소중립이행책임관 핵심 사항

- '35년 국가 온실가스 감축 목표(NDC) 달성을 위한 이행 계획 마련
- 부처별 점검과 사회적 합의를 통한 목표 달성의 기반 마련
- 정책 수정·보완을 통해 이행력을 확보하고, '35년 목표를 UN에 제출

□ 탄소중립 이행 관리 및 성과 점검

○ 다양한 정부 부처 간의 협업과 상호 지원

- 탄소중립 목표를 달성하기 위해 범부처 협력 및 부처 간 소통 강화가 필수
- 부처별 정기적인 이행 점검을 통해 정책의 실효성을 높이고, 목표 달성에 대한 실질적 노력이 필요

○ 국가 차원 탄소중립 목표 달성을 위한 지속성

- 국가 전체가 탄소중립 목표를 달성하기 위해 기후변화 대응에 대한 철저한 준비와 함께, 녹색 성장을 위한 적극적인 정책 추진이 필요
- '35년 NDC 목표의 달성을 위해 부처 간 협력과 정확한 성과 지표 설정, 지속적인 정책 보완이 중요

기후변화  
해외이슈

## 국제해사기구(IMO), 선박 배출 제로시대 선언

◆ "2050년까지 탄소중립 선박 실현... 세계 해운업 대전환"

### □ 국제 해운, 새로운 탄소 기준 채택

- 국제해사기구(IMO)는 '23년 7월, '2023 IMO GHG 전략'을 만장일치로 채택
- 전략의 핵심
  - 국제 해운 부문의 온실가스(GHG) 배출을 가능한 한 빠르게 제로화
  - 정의롭고 공정한 전환(Just and Equitable Transition) 강조

### □ IMO, 중기 온실가스 감축 조치 승인(2027년 발효 예정)

- (주요 내용) 국제해사기구(IMO), 제83차 해양환경보호위원회(MEPC)에서 선박 온실가스 감축을 위한 중기 조치 승인
- 주요 조치
  - 해양 연료 표준(Marine Fuel Standard) : 선박 연료의 'Well-to-Wake' 기준 온실가스 집약도를 단계적으로 제한하는 규정 마련
  - 탄소가격제(Carbon Pricing Mechanism) : 온실가스 배출량에 따라 비용을 부과하는 제도가 도입되어 감축 유도
  - IMO Net-Zero Framework : 이러한 조치들은 'IMO Net-Zero Framework'로 통합되어, '27년 3월부터 발효될 예정

### □ 감축 목표는 이렇게 바뀐다.

- '30년까지
  - '08년 대비 GHG 배출량 최소 20%, 최대 30% 감축
  - 운송단위당 탄소집약도 40% 이상 감소
  - 전체 선박 연료 중 5~10%를 '제로 또는 준제로 연료'로 대체
- '40년까지
  - 총배출량 70~80% 감축

○ '50년 전후

- Net-Zero(순배출 제로) 달성, 각국 사정에 따라 유연 적용 가능

□ 감축을 위한 양대 축

① 해양 연료 표준(Marine Fuel Standard)

- 선박 연료의 'well-to-wake' 기준 GHG 집약도를 단계적으로 제한
- IMO 가이드라인(LCA 기준) 적용

② 탄소가격제(Carbon Pricing Mechanism)

- 온실가스 배출량에 따라 비용을 부과하는 제도
- 경제적 유인을 통해 친환경 전환 유도
- '25년까지 구체적 설계, '27년부터 단계적 시행 예정

□ EU의 환영 메시지

- EU 집행위: "이번 합의는 국제협력의 승리이자 해운 탈탄소화의 전환점"
- EU는 IMO 협상 과정에서 강력한 감축 목표를 지지
  - 자국 내 EU ETS(배출권 거래제) 및 FuelEU Maritime 규정 도입을 통해 선제적 조치 시행 중

□ 향후 추진 계획(Follow-up Plan)

- '25년 10월 : 중간 조치(탄소가격·연료기준) 확정
- '27년 3월 : 해당 조치 시행 → 실질적 감축 개시
- '28년 : 전략 전면 재검토 및 수정
- 지속적 리뷰 : 기술 발전, 국가별 영향 지속 평가

□ 의미와 시사점

- 전 세계 해운업이 탈탄소 '게임 체인저' 국면 진입
- IMO가 국제 기후 거버넌스에서 주도적 역할 강화
- EU는 다자협력을 기반으로 한 표준 정립 주도국으로 자리매김

신재생  
국내이슈

## 건물형 태양광 실증센터 본격 운영

◆ 건물형 태양광 통합 성능평가 인프라 구축, 전기·화재·건축구조 분야 등 건물형 태양광 시스템 전반의 인증 서비스 수행(산업통상자원부, '25. 4. 21.)

### □ 건물형 태양광(BIPV : Building Integrated PhotoVoltaics) 실증센터 구축 배경

- \* 건물일체형태양광(BIPV)은 태양광 모듈을 건축물 외장재로 사용하는 시스템으로, 전력 생산과 건축자재 기능을 동시 수행
- 국토 면적이 협소한 우리나라 여건을 고려할 때, 정부의 탄소중립 목표 달성, 재생에너지 보급 확대, 신재생에너지 사용처 다변화를 위해서 건물형 태양광 산업 활성화의 중요성이 부각됨
- 산업부는 「재생에너지 보급 확대 및 공급망 강화전략」 발표('24년) 등을 통하여 건물형 태양광 활성화를 지속 추진
  - ① 관련 기술, 시공 기준 개선 등 인정 체계 정립, ② 초기시장 창출을 위한 제도적 지원 강화, ③ 고부가가치 기술혁신을 위하여 지속적으로 지원 중

### □ 건물형 태양광 실증센터 개소('25. 4. 21.) 현황

- 안전하고 신뢰성 있는 BIPV 모듈을 보급하기 위해 충북 음성군의 한국건설 생활환경시험연구원에 실증센터 개소('25.4.1) 및 본격 운영을 개시
- \* 건물형 태양광 실증센터 기반구축사업을 통해 '22년 4월~'25년 6월(39개월)간 139.8억 사업을 통해 구축(국비 83.8억원, 도 20억, 군 20억, 민간 16억)

#### < 한국건설생활환경시험연구원 BIPV 실증센터 >



※ 출처 : 건물형 태양광 실증센터 본격 운영(산업통상자원부, 2025. 4. 21.)

- (추진 현황) 화재, 전기, 건축구조에 대한 건축 및 설비구축까지 완료하고 전기 및 화재 분야의 경우 시험인증평가 서비스를 수행 중

## &lt; BIPV 실증센터 구축 추진 현황 &gt;

| 구분                       | 연월                    | 내용                  |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|
| 실증센터 건축                  | '23년 09월              | 건물 준공               |
| 통합성능평가<br>시험장비<br>인프라 구축 | '23년 12월              | 화재성능평가 기반구축         |
|                          | '24년 11월              | 전기성능평가 기반구축         |
|                          | '24년 12월              | 건축구조평가 기반구축         |
| 기업지원                     | '24년 07월<br>~'25년 04월 | BIPV 실물화재시험 8회 기업지원 |

※ 출처 : 건물형 태양광 실증센터 본격 운영(산업통상자원부, 2025. 4. 21.)

## - (시험장비 인프라) 건물형 태양광 통합성능평가 시험장비 인프라 구축(총 14종)

- \* 전기성능평가 : 복합 광조사 평가 장치 등 3종
- \* 건축구조평가 : 실물 건축구조 성능평가 장비 등 6종
- \* 화재성능평가 : 실대형 화재 평가 시스템 등 5종

## &lt; 성능, 구조평가 항목 예시 &gt;



※ 출처 : 건물형 태양광 실증센터 본격 운영(산업통상자원부, 2025. 4. 21.)

## □ 기대효과 및 향후 계획

- (기대 효과) 시험인증평가를 통하여 BIPV 활성화 기반 마련, 안전하고 신뢰성 있는 건축물 일체형 태양광 모듈 보급, 지역산업 발전 및 일자리 창출 기여
- (향후 계획) 시험인증평가 확대를 통한 서비스 향상 및 연계 사업 추진
  - '25년 건물형 태양광 기업 지원(산·학·연 대상 통합성능평가 시험인증 서비스 제공, 건물형 태양광 산업계 기술지원(기술세미나, 컨설팅, 장비교육 등))
  - 제로에너지빌딩(ZEB) 연계 사업 확대 추진(공장형, 산업형 건축물 제로에너지 적용 사업 추진)

## 신재생 해외이슈

# IEA, 세계 태양광 시장 동향 분석

- ◆ 국제에너지기구(IEA-PVPS)에 따르면 글로벌 태양광 시장은 과잉 공급 상황 속 모듈 가격 하락으로 수요가 확대되어 설치 보급량은 최근 5년간 매년 증가
- ◆ 기후에너지금융분석기관(CEF)에 따르면 제조업체들은 가격 경쟁력과 더불어 기술 경쟁력을 확보하여야 수요가 창출되어 시장이 더욱 성장할 수 있음

## □ 글로벌 태양광 시장 현황

- (성장세 지속) '24년 말, 전 세계 태양광 누적 설치 용량은 2.2TW를 상회  
- 전년 대비 600GW 이상 신규 설치가 이루어져 시장 성장력 견인

### < 국가/지역별 연도별 태양광 신규 설치량 >

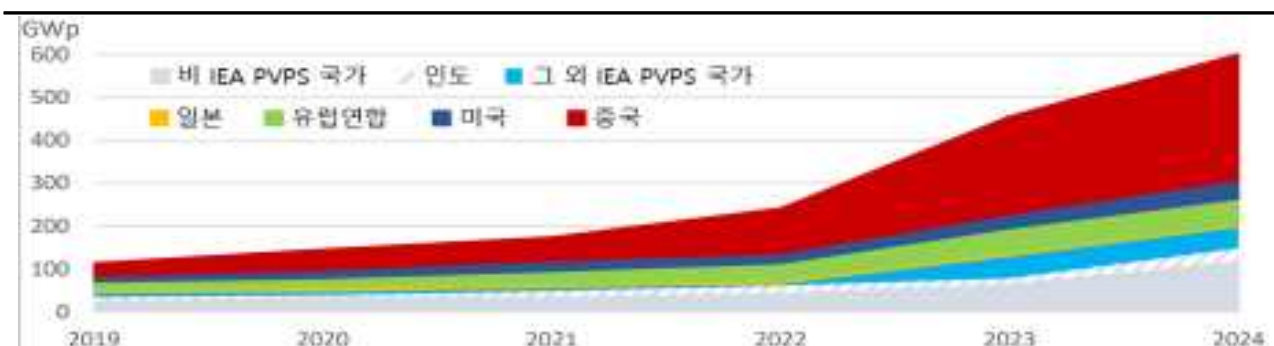


IEA PVPS 국가 : 한국, 호주, 캐나다, 덴마크, 핀란드, 독일, 프랑스, 일본, 영국 등

※ 출처 : Snapshot of Global PV Markets(IEA-PVPS, 2025. 4.)

- (시장 환경에 따른 수요 확대) 과잉 공급과 가격 하락세는 수요를 확대  
\* 과잉 공급과 더불어 원자재, 운송, 모듈 가격은 수년간 하락세, 과잉 공급으로 인한 제조업체 수익성은 악화되었으나, 시장 수요를 확대하는 요인으로 작용
- (주요 동향) 세계 시장은 지난 5년 지속적인 두 자릿수 성장을 보임  
- 설치량 기준 중국(357.3GW), 유럽(62.6GW), 미국(47.1GW)이 상위권 기록  
\* '24년까지 세계 태양광 누적 설치량 : 2,246.5GW, '24년 한 해 34개국 1GW 이상 설치

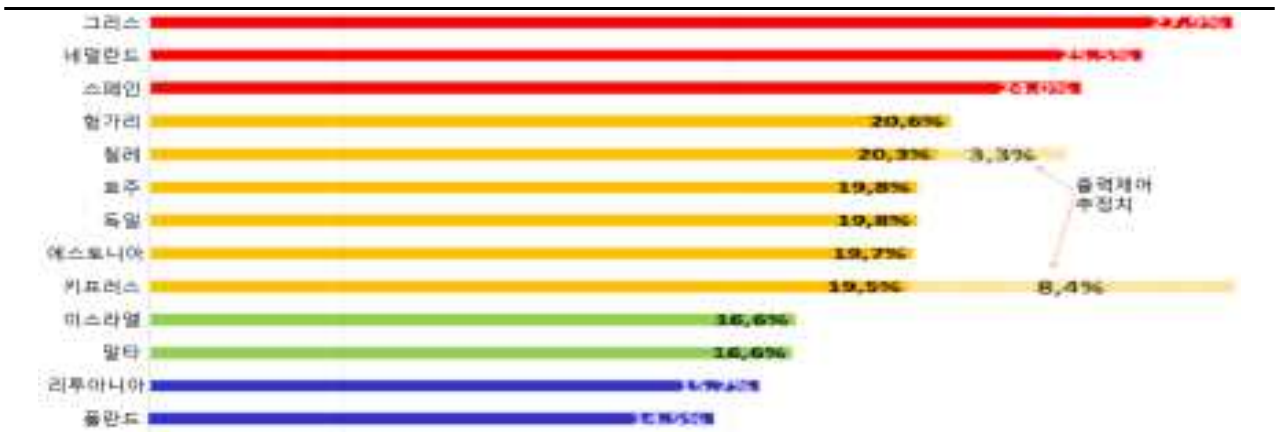
### < 국가/지역별 태양광 발전 모듈 시장의 연도별 거래량 >



※ 출처 : Snapshot of Global PV Markets(IEA-PVPS, 2025. 4.)

- (수요 비중) '24년 27개국의 태양광 발전량 비중은 전력수요의 10% 도달
  - 그리스는 '24년 전력수요 내 태양광 발전이 차지하는 비율이 상위 1위
  - 네덜란드, 스페인, 칠레가 그 뒤를 잇고 있으며, 헝가리가 20% 이상으로 새롭게 상위권에 진입했고, 호주, 독일 등도 20% 상회

< 국가별 전력수요 내 태양광 발전이 차지하는 비율 >



※ 출처 : Snapshot of Global PV Markets(IEA-PVPS, 2025. 4.)

## □ 전 세계 태양광 시장 주요 이슈 분석

- (시장 수급 불균형 이슈) 과잉 공급으로 보급은 확대, 산업계 불안은 지속
  - '23년 모듈 양산 능력이 시장 수요를 크게 초과하여 재고 증가
    - \* 중국, 유럽 시장은 상대적으로 안정적이었음에도, 모듈 재고는 '22년의 수준을 상회하여 '23년 말 150GW에 달한 것으로 추정
    - \*\* 매출 확보를 위하여 박리다매로 모듈을 공급, 그 결과 '24년 모듈 가격 지속 하락
  - '25년 1분기, 원자재 비용 상승과 중국 제조업체들의 생산량 조절로 인하여 모듈 가격 안정화
  - 미래 수요 확대 가능성 : 미세먼지 포집, 그린수소 생산용 태양광 수요 증가
- (기술적 이슈) 전력수요 내 태양광 발전량의 비율 증가와 함께 수급 균형을 위하여 국경 외 계통 연계, 출력 제어, 효율성 향상 등 기술적 이슈들이 부상
- CEF(Climate Energy Finance, 2025. 3.)에 의하면 가격 경쟁력에 매몰되지 않고, 기술 경쟁력 또한 지속 투자해야 시장 성장 확대 가능
  - 신소재를 연구·개발 → 새로운 형태의 태양광 모듈 활용 → 다양한 형태의 태양광 사업 모델 적용 → 새로운 태양광 시장 수요 창출 가능

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 013 |

〈제267호〉

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 6. 2.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 친환경 데이터 센터 마케팅 수단인가 실현 가능한 비전인가
- (해외이슈) 유럽 건물 부문의 탈탄소화 동향

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 2025년 온실가스 국제감축사업(투자지원) 공고 안내
- (해외이슈) 카타르(Qatar) 기후정책

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 신·재생에너지 발전비중 최초로 10% 돌파
- (해외이슈) 덴마크의 해상풍력 현황 및 전망

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.

◆ 탄소배출 저감을 위한 친환경 데이터 센터 개념이 부상함에 따라 친환경 데이터 센터의 실현 가능성을 분석

### □ 개요

- (친환경 데이터 센터) 에너지 효율을 극대화하고 환경 영향을 최소화하도록 설계된 데이터 센터
  - 재생에너지 활용과 고효율 장비 도입으로 탈탄소화 및 친환경 전환을 추구
- 추진 배경
  - 데이터 센터는 전 세계 전력 소비의 약 2%를 차지하며, 고성능 서버, 냉각 시스템이 상시 가동되어 탄소배출 역시 급증
  - ESG 경영의 일환으로 '친환경 데이터 센터' 개념이 부상하고 있으며, 이에 대한 실현 가능성을 분석

### □ 데이터 센터 에너지 사용 현황

- 디지털 전환 가속화에 따라 데이터 센터의 중요성이 증가함과 동시에, 전력 소비가 급격히 증가하고 있음
  - (국내) '24년 국내 운영 중인 150개의 데이터센터 전력수요는 1,986MW, 향후 29년까지 예정된 신규 데이터센터\*는 637개(41,467MW)
  - \* '전기사용예정통지'제도를 통해 한전에 접수된 수요, 실제 건설은 미정인 수요도 존재
  - (국외) '24년 전 세계 데이터 센터의 전력 소비량은 약 415TWh로 추정되며, 최근 5년간 데이터 센터의 전력 소비는 연평균 12%로 빠르게 증가

### □ 친환경 데이터 센터의 조건

- 친환경 데이터 센터 구현을 위한 핵심 기술 요소

#### ① PUE\*(Power Usage Effectiveness) 최적화

\* 데이터 센터의 전력 사용 효율성을 측정하기 위한 지표로 총 적산 전력량을 IT 장비 적산 전력량으로 나눈 값을 의미하며, 1에 가까울수록 효율적인 운영을 의미

#### ② (재생에너지 사용) 태양광 · 풍력 등 친환경 에너지를 통한 전력 공급

③ (고효율 냉각 기술 도입) 액침 냉각\*, 해저 냉각 등을 냉각 에너지절감

\* 서버 등 장비를 특수 액체(보통 전기전도성이 없는 액체)에 담가 냉각하는 기술

④ (폐열 활용) 서버에서 발생하는 폐열을 회수하여 지역난방 등의 열원으로 활용함으로써 에너지 순환 실현

□ 국내외 친환경 데이터 센터 추진 동향

○ 국외 사례

- (Google) 하드웨어 효율성을 높이기 위해 신소재에 투자하고 있으며, 인공지능 도구(DeepMind)를 통해 냉각에 필요한 에너지절감
- (Microsoft) '14년부터 데이터 센터를 해저에 설치하는 '프로젝트나틱(Project Natick)'을 진행하고 있으며, '21년 액침 냉각 방식 적용

○ 국내 사례

- (KT) 인공지능을 활용한 에너지 절감 솔루션 'AI DICC 오퍼레이터'를 시범 적용하여 냉방 에너지 4% 절감
- (NAVER) 태양 에너지를 활용하여 '16년 기준 16톤의 이산화탄소 배출 저감

□ "친환경 데이터 센터" 마케팅 수단인가 실현 가능한 비전인가

○ 긍정적 평가

- 고효율 장비, AI 기반 최적화 기술, 재생에너지 인프라 확산 등으로 기술적 실현 가능성 증가
- 국가 단위 에너지 전환 정책 및 ESG 경영으로 투자 유인 증가

○ 비판적 시각

- 데이터 센터에서 사용하는 전력 중 재생에너지 비율이 낮은 경우가 많으며, 탄소 배출 절감 효과가 과장되는 '그린워싱'\* 우려가 존재

\* 환경과 관련된 기업의 제품, 서비스의 환경적 이점에 관하여 소비자를 오도하는 행위

□ 시사점

- 디지털 시대의 핵심 인프라인 데이터 센터의 탈탄소화를 위해서는 기술·정책·산업 전반의 유기적 연계와 실효성 있는 실천이 필요

- ◆ EU, 노후 건축물 리노베이션과 에너지 성능 규제 강화 및 지원을 통해 주거용 건물의 온실가스 감축을 추진

## □ 건물 부문 배출량

- UNEP\*에 따르면 건물의 연간 온실가스 배출량은 전 세계 배출량의 약 26%를 차지
  - \* United Nations Environment Programme : 환경 관련 활동을 조정하는 유엔 산하 국제기구
- 철강·시멘트 등의 자재를 사용하는 건물의 건설 및 리노베이션에 따른 온실가스 배출량은 전 세계 배출량의 10%를 차지
- 건물 부문은 에너지, 건설 자재의 주요 소비자로 에너지·운송·철강·시멘트·유리·세라믹 제조와 같은 핵심 산업 부문의 탄소 배출에도 영향을 미침

## □ 주거용 건물 탈탄소화의 장애요인

- (노후 건축물) EU 주거용 건물(약 1억 2,500만 개)의 80%는 '00년 이전에 지어진 노후 건축물이며, 리노베이션이 가능한 건물의 비율은 연 1%에 불과
  - EU 집행위원회가 제시한 탈탄소 목표인 연 2~5%를 하회하는 낮은 수치이며, 숙련 노동자의 가용성 및 세입자 동의 등이 걸림돌로 작용
- (비용 문제) 가구당 최대 €50,000 투자가 필요하며, 회수까지 오랜 시간이 소요됨
- (내재배출량)\* 신축 건물의 경우 에너지 효율적 설계를 통해 규제 사항 준수가 비교적 용이하나, 건물 생애주기를 고려한다면 상당한 배출량\*\* 발생
  - \* 건물의 생애주기 중 건축 또는 보수·개조 시 사용된 자재의 생산과 운송 등에 따른 배출량
  - \*\* 신축 건물에서 발생하는 내재배출량은 리노베이션 시 발생하는 배출량에 약 3배

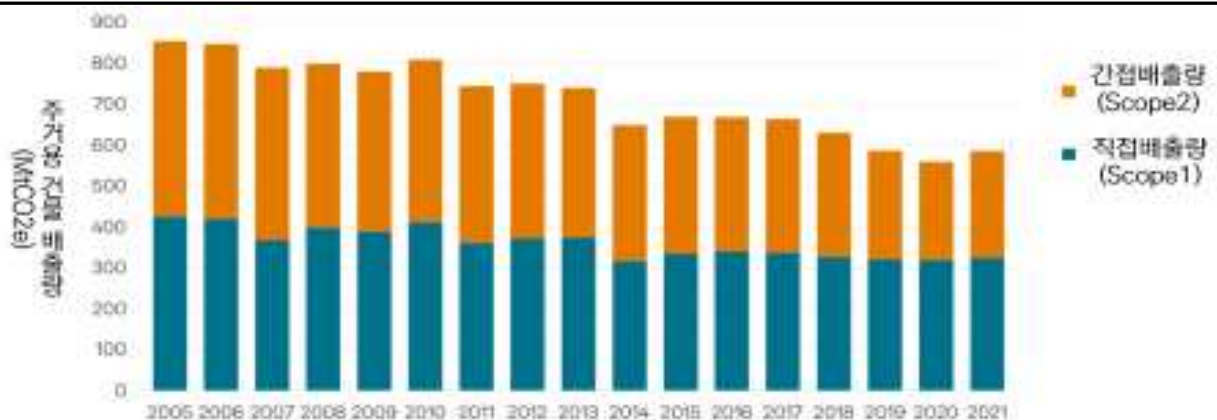
## □ 건물 부문 규제 현황

- EU는 주거용 건물에 대한 에너지 효율 목표 에너지 성능 기준 등의 내용이 포함된 '건물 에너지 성능 지침(EPBD)\*'을 개정
  - \* Energy Performance of Building Directive: '24년 5월 발효되었으며, EU 회원국들은 지침의 요구사항을 '26년까지 자국법에 반영해야 함
  - \*\* EPBD는 '30년과 '35년의 주거용 건물 에너지 소비량을 '20년 대비 각각 16%, 22% 절감하는 것을 목표로 하며, EU 회원국에 에너지 효율 향상 전략 수립을 요구

## □ 건물 탈탄소화를 위한 주요국 규제 현황

- **(프랑스)** 저효율 건물 규제를 강화하여 EPC\* F·G등급 건물 대상 에너지 감시를 의무화했으며, G등급의 경우 '25년부터, F등급은 '28년부터 임대 금지될 예정  
 \* EPC(Energy Performance Certificate) : 유럽 연합에서 시행하는 건축물의 에너지 효율 등급 제도
- **(영국)** 임대용 건물에 최소 등급을 제한하여 '20년도부터 EPC 등급 E 이상만 임대 가능하고, '30년까지는 EPC 등급 C 이상으로 목표 상향 예정
- **(독일)** 건물에너지법(GEC)을 통해 탈탄소화 방안을 제시하였으며, 신규 개발 지역의 65% 이상 재생에너지를 사용하도록 의무화
- EU의 주거용 건물 배출량은 규제 확대 적용으로 인한 직접배출량(Scope1) 감소, 재생에너지 증가에 따른 간접배출량(Scope2) 감소로 인해 꾸준히 감소

### < EU 27개국의 주거용 건물 배출량 추세 >



※ 출처 : EU Building Stock Observatory, UNEP, IEA, S&P Global Ratings

## □ EU 지원 제도

- 리노베이션 웨이브(Renovation Wave)
  - (공공부문 에너지 효율 개선) 학교, 병원, 관공서 등 공공부문 건물의 에너지 효율 증진을 도모
  - (냉난방 에너지효율 개선) 분산형 냉·난방시스템, 폐열 재활용 시스템을 도입하여 냉난방 가격 하락을 도모하고, 온실가스 배출을 감축
  - EU 집행위원회는 현재 1%대에 불과한 연간 에너지 관련 건물 개조 비율을 확대해, 온실가스 감축 목표에 기여하는 것을 목표로 함

◆ 산업부-한국에너지공단, '25년 산업·발전 부문 온실가스 국제감축사업(투자지원) 공고로 해외 진출 활성화 도모 및 2030 NDC 달성 기여

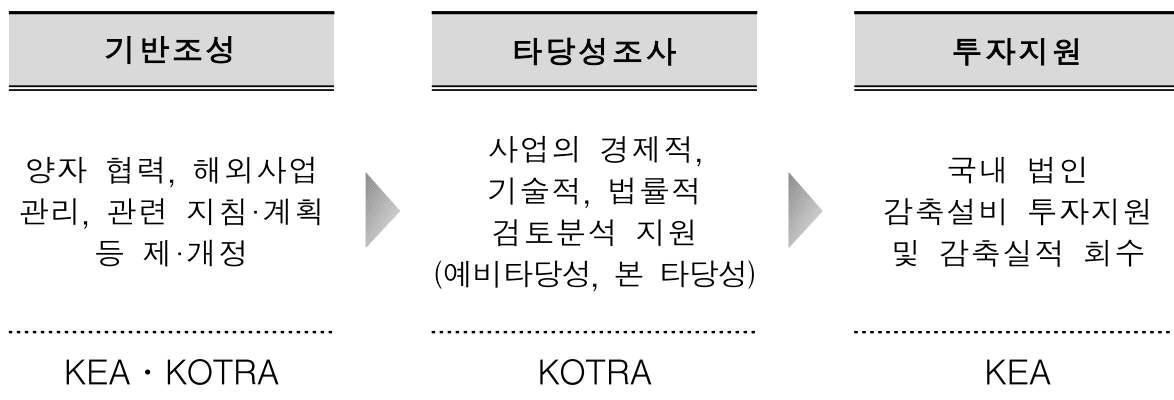
## □ 추진 배경

- (의의) 국내 법인·기관의 해외감축사업을 지원하여 발생한 감축 실적을 우리나라 2030 NDC(Nationally Determined Contribution)\* 달성에 활용
  - \* 2030 NDC : 국가 온실가스 감축목표, '30년 배출량 3,750만 톤('18년 대비 40%) 감축
- (동향) 스위스·일본 등은 선제 추진 중, 국내 활용 목표 상향
  - (국외) 스위스(Klik)·日(JCM) 등은 국제감축을 NDC에 보완적 활용 선언
    - \* Klik은 태국 '방콕 E-버스 프로그램'에 투자하여 전 세계 최초 ITMOs 확보('23. 12.)
  - (국내) 2030 NDC를 2.91억 톤으로 설정한 가운데 국제감축목표는 '21년 10월 33.5백만 톤에서 '23년 3월 37.5백만 톤(+4백만 톤)으로 상향 조정

## □ 사업 내용

- 투자지원사업
  - (G2G형) 유치국-투자국(우리나라) 정부가 중심이 되어 상호 협의하에 대형 사업을 하향식(Top-Down)으로 투자하여 국제감축실적(ITMOs) 회수
  - (B2G형) 기업이 제안·접수(Bottom-up)한 산업·발전 부문 국제감축사업 프로젝트 모델을 기반으로 정부가 감축설비 설치비의 일부를 지원·투자하여 국제감축실적(ITMOs) 회수

### < 국제감축사업 지원체계 >



## □ '25년도 사업 개편 방향

- (사업 추진체계 개선) 추진기관 고시 및 지침 개정을 통해 평가 절차\*를 강화하여 사업 추진 가능성이 높은 대규모 사업을 우선 선정하되, 기추진 중인 기업 주도형 국제감축사업 모델 발굴 병행

\* (기존) 수탁기관의 평가위원회 단일체계 → (변경) 수탁기관 평가위원회 + 부처의 심의위원회

- (최대 지원금 확대) 투자지원금 최대 100억 원\*으로 확대

\* 연도별 투자지원금 최대 한도: '2330억 원 ⇒ '2460억 원 ⇒ '25100억 원

- (지원 조건 완화) 해당국 정부의 LOA(Letter of Authorization) 제출에서 LOI(Letter of Intent) 제출로 조건 완화하여 사업 활성화 및 참여기회 확대

## ○ 사업 추진점점 강화

- (민간사업자 소통 강화) 기선정 사업 대상 수시 점검(국내사업자: 한국에너지공단, 사업 현지 : 코트라 무역관) 수행
- (시공관리 협약서 도입) 투자지원사업 운영지침 내 시공관리와 관련된 별도 협약서 양식을 마련함으로써 사업 진행 단계에 따른 집행 점검 예정

## □ 공고 및 사업 접수

- (지원대상) 국내 설립법인이 해외에서 수행하는 파리협정 제6조에 따른 국제감축사업으로 NDC 달성에 활용할 수 있는 국제감축실적을 확보할 수 있는 사업
- (사업대상국) 파리협정 당사국(단, 국제사회 제재대상국은 제외될 수 있음)
- (모집기간) '25년 3월 5일~예산 소진 시까지 (상시 접수)

### < 사업선정 평가위원회 개최 일정(안) >

| 회차     | 사업 선정·평가 대상                      | 사업선정 평가위원회 일정    |
|--------|----------------------------------|------------------|
| 1차     | '25. 3. 5. (수)~4. 30. (수), 18시까지 | '25. 5월 (KEA 본사) |
| 2차     | '25. 5. 1. (목)~6.30. (월), 18시까지  | '25. 7월 (KEA 본사) |
| 3차     | '25. 7. 1. (화)~7. 31. (목), 18시까지 | '25. 8월 (KEA 본사) |
| 4차     | '25. 8. 1. (금)~8. 31. (일), 18시까지 | '25. 9월 (KEA 본사) |
| 5차(미정) | '25. 9. 1. (월)~                  | (미정)             |

※ 출처 : 2025년 온실가스 국제감축사업(투자지원)공고 (산업통상자원부, 2025. 3. 5.)

\* 상기 일정은 모집현황 및 기타 여건에 따라 일부 변동 가능

◆ 카타르, 탄소 감축을 위한 국가 차원의 대응을 위해 NDC 및 NCCAP(National Climate Change Action Plane) 2030 발표

## □ 카타르의 온실가스 감축목표

- (감축목표) '21년도 NDC에 따르면 '30년까지 기준 시나리오(BAU 146MtCO<sub>2</sub>eq) 대비 온실가스 배출량을 25% 감축(약 36.5MtCO<sub>2</sub>eq)하는 것을 목표로 함
  - 석유 및 가스 부문이 약 16.9MtCO<sub>2</sub>eq로 큰 비중을 차지하여, 관련 분야 프로젝트와 기술이 양·다자간 기후 협상의 주요 키워드가 될 것으로 예상
  - 그러나 파리협정의 15°C 온도 상승 제한 목표에 부합하기 위해서는 '30년까지 약 81MtCO<sub>2</sub>eq 감축이 필요하여 소극적인 감축목표라는 견해도 있음

## □ 석유 및 가스 분야

- (탄소포집 및 저장) North Field LNG Expansion 프로젝트\*에 CCS 설비를 추가해 연간 5MtCO<sub>2</sub>eq를 포집, LNG 생산 공정 탄소 집약도의 약 35% 감소 예정
  - \* 라스라판 산업도시 내에 액화트레인 4기를 건설하여 LNG 생산능력을 연간 77MtCO<sub>2</sub>eq에서 0.1GtCO<sub>2</sub>eq 이상으로 확대
  - (Ras Laffan CCS) '19년도에 설립된 MENA(Middle East and North Africa) 지역 최대 규모의 CCS로, 연간 2.2MtCO<sub>2</sub>eq를 포집 및 저장함
  - (QG-North 프로젝트) 연간 약 1.2MtCO<sub>2</sub>eq를 성공적으로 주입하였고, '30년까지 연간 9MtCO<sub>2</sub>eq를 저장할 수 있도록 확대할 계획
- (플래어링 감소 프로젝트) '07년부터 시행한 프로젝트로, '30년까지 해상시설 및 육상시설의 연소를 최소화할 예정
  - (Al-Shaheen CDM) 연간 약 1.2MtCO<sub>2</sub>eq 감축 효과가 있으며, 중동 지역 최초로 UNFCCC의 CDM으로 등록됨
  - (Ras Laffan JBOG) LNG 선적 시 손실되던 BOG\*를 회수해 연간 약 1.6MtCO<sub>2</sub>eq를 감축하고, 연소 가스의 90% 이상을 회수함
  - \* Boil-Off Gas, LNG 화물 탱크에서 자연적으로 증발하여 발생 되는 천연가스

## □ 에너지 및 수자원 분야

- (재생에너지) 에너지믹스를 통해 수출 가능한 에너지 확보
  - (Al Kharsaah 태양광 발전소) '22년부터 가동된 800MW 규모\*의 발전소로 전력수요의 10%를 공급하고 있으며, 26MtCO<sub>2</sub>eq 감축 예상
  - \* '21년도 400MW설립 후 향후 400MW 추가 예정
  - (카타르 재단) Education City 내 13,000개의 태양광 지붕 패널(용량 1.9MW) 설치 및 에너지 모니터링 센터 설립
  - (DSWMC 폐기물 처리 시설) 처리하는 폐기물의 약 95%를 재활용 혹은 전기에너지로 전환하며, 비상시에는 하루 2,800톤까지 처리 가능
- (물 절약 규제) 최근 10년간 물 수요의 증가(+10.6%)로, 물의 효율적 사용 강조
  - (Tarsheed 프로그램) 물·전력 절약 국가 프로그램으로 전기 사용량은 17%, 물 소비는 18% 감소
  - (해수담수화 산업) 해수담수화 공정에서의 식수 대신 재처리된 폐수 사용 및 자원 회수 기술 도입으로 물 자원 확보 및 탄소 저감 도모

## □ 기타 분야

- (운송) 대중교통 전기화 및 전국 충전 인프라 설치 투자, 차량 연비 기준 강화 등
  - (하마드) 하마드 국제공항 Level 3\* 인증 획득 및 하마드 항만 전기 트랙터 도입(22대)으로 온실가스 감축 도모
  - \* 국제공항협회(ACI)가 주관하는 공항 탄소 인증 제도에서 가장 높은 등급
  - (전기차) 대중버스 전체의 25%를 전기버스로 교체 및 전기차 정책 수립
- (건설) 중앙 집중형 냉방 시스템 도입, GSAS\* 기준 적용 등
  - \* Gulf Sustainability Assessment System, MENA 지역 최초의 성과 기반 시스템으로, 건물과 인프라의 지속가능성 영향을 평가하기 위한 기준
- (국제협력) NDC 제출 및 COP28 참석 등 국제적 기후변화 대응에 관심
  - (카타르 에너지) GE Vernova와 협력해 CCS 기술 로드맵 공동 개발, 유엔환경계획과 지속가능한 도시 개발 및 에너지 전환 프로젝트 진행
  - (한국과의 기후변화 협력) 공동 세미나를 개최하여 양국의 기후 정책 및 파리협정 제6조 이행을 위한 협력 방향 논의

◆ 산업부는 2024 에너지 수급 동향을 발표('25. 5. 11.)하였으며 신·재생에너지는 설비용량 및 발전량에서 타 에너지원 대비 빠르게 증가하였음

## □ 현황

- (일차에너지 소비) 신·재생에너지의 경우 태양광을 중심으로 발전량이 확대됨에 따라 소비량이 증가하였음(18.8백만 toe, +6.2%)
- (전기공급) 총 발전량(595.6TWh, +1.3%)이 증가하는 한편 그간 최대 발전원을 유지했던 석탄발전이 원자력과 가스 발전에 이어 3위를 기록
  - 에너지원별로 신·재생에너지 발전량(+11.7%)이 가장 빠른 증가세를 보였고, 이어서 가스(+6.0%), 원자력(+4.6%)이 증가한 반면 석탄발전은 감소(△9.6%)

### < 에너지원별 발전량 동향 >

(단위 : GWh)

| 구분   | 원자력     | 석탄      | 가스      | 신재생    | 유류     | 양수    | 기타    | 계       |
|------|---------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|---------|
| 2023 | 180,494 | 184,927 | 157,749 | 56,562 | 1,487  | 3,784 | 3,044 | 588,047 |
| 2024 | 188,754 | 167,159 | 167,205 | 63,155 | 1,204  | 4,677 | 3,413 | 595,568 |
| 증감율  | 4.6%    | △9.6%   | 6.0%    | 11.7%  | △19.0% | 23.6% | 12.1% | 1.3%    |

※ 출처 : 전력통계월보 제554호(2025. 2. 14.)

- (발전 비중) 신·재생에너지 발전비중은 발전설비 증가 등에 따라 처음으로 10%를 초과하면서 역할 확대가 주목되고 있음

\* 신재생에너지 발전비중: '206.6% → '217.5% → '228.9% → '239.6% → '2410.6%

- (설비용량) 총 발전 설비용량이 8.7GW 증가하고 태양광 발전설비의 전년 대비 빠르게 증가(+3.1GW, +13.1%)함에 따라 신·재생e 설비용량의 증가율이 전체 발전설비 중 가장 높게 나타남(+3.3GW, +10.5%)

- 이에 따라 총 발전설비 용량 153.1GW 중 신·재생e 설비는 가스 및 석탄에 이어 22.7%(34.7GW)를 차지하며 주력 전원으로서의 가능성 재확인

## □ 평가

- 신·재생에너지 설비 보급은 보급 여건이 양호한 입지 개발 유도, 투자 여건 개선 등 복합적인 요인에 의해 양호한 증가세를 보임

## <에너지원별 및 재생e 발전설비용량 동향>

(단위 : GW)

| 구분   | 원자력    | 석탄     | 가스     | 신재생    | 유류     | 양수    | 기타    | 계       |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|---------|
| 2023 | 24,650 | 39,168 | 43,191 | 31,396 | 857    | 4,700 | 459   | 144,421 |
| 2024 | 26,050 | 40,218 | 46,334 | 34,693 | 628    | 4,700 | 449   | 153,071 |
| 증감율  | 5.7%   | 2.7%   | 7.3%   | 10.5%  | △26.8% | 0.0%  | △2.1% | 6.0%    |

| 구분   | 수력    | 태양광    | 풍력    | 바이오   | 기타    | 계      |
|------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| 2023 | 1,817 | 23,947 | 2,151 | 1,812 | 1,669 | 31,396 |
| 2024 | 1,815 | 27,096 | 2,248 | 1,846 | 1,687 | 34,693 |
| 증감율  | △0.1% | 13.1%  | 4.5%  | 1.9%  | 1.1%  | 10.5%  |

※ 출처 : 한국전력통계 제93호(2024.5.31.), 전력통계월보 제554호(2025.2.14.)

## □ 전망 및 정책방향

- (보급전망) 11차 전력수급기본계획('25.2)에서는 설치 잠재량, 전력계통 여건 및 정책 노력 등을 종합 고려하여 10차 대비 '30년 太+風 보급 전망을 상향

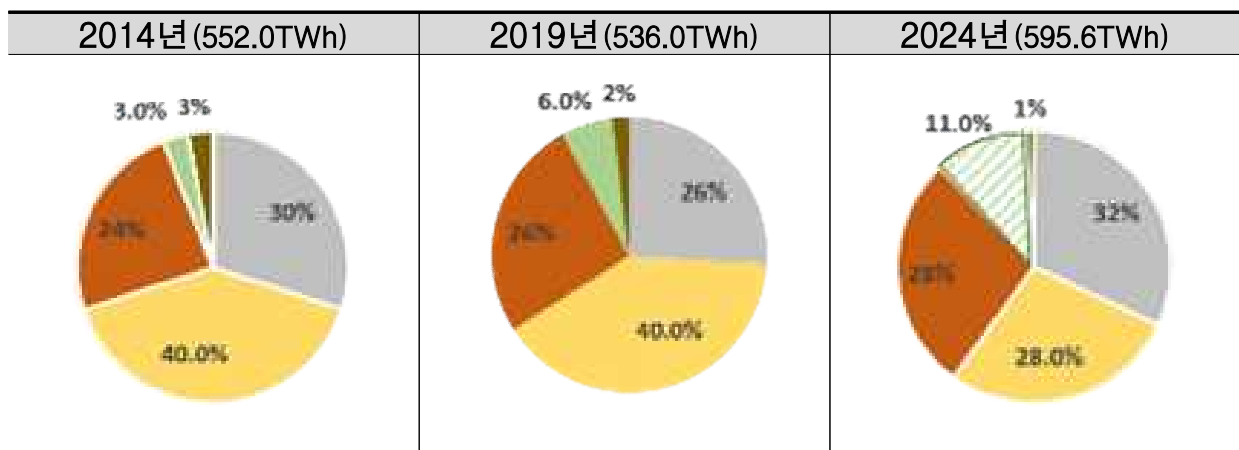
\* 10차 대비 11차 '30년 太 + 風 8.2GW 상향 전망(태양광 46.5→55.7GW, 풍력 19.3→18.3GW)

- (발전량) 신·재생에너지의 발전비중은 무탄소e 확대 기조에 따라 '30년 21.7% 및 '38년 29.2%로 전망하여 3020 이행계획을 달성할 것으로 예상

\* 3020 이행계획 : '30년까지 재생에너지 발전비중 20% 달성을 목표로 하는 국가 이행 전략

- (정책방향) 에너지 공급안정성, 탄소중립 등 정책원칙을 종합 고려하여 전원믹스를 구성하고 NDC 이행을 고려한 체계적 재생e 확대 추진

## < 발전부문 에너지원별 발전비중 변화(%) >



원자력 석탄 가스 신재생 기타

※ 출처 : 산업부, 신재생에너지 발전비중 최초 10% 돌파(산업통상자원부, 2025. 5. 11.)

◆ 덴마크는 세계 최초 해상풍력 단지를 조성한 선도국으로 제도 정비와 지역 주민 참여 확대를 통해 재생에너지 전환을 구조적으로 견인하고 있음

## □ 덴마크 해상풍력 현황

- 덴마크는 '91년 세계 최초의 해상풍력 단지를 조성했으며 현재 세계 최대 규모의 해상풍력 단지\*를 보유해 안정적인 전력 공급과 경제적 이익 창출

\* 크리에거스 플락(Kriegers Flak) : 604MW의 대용량 풍력발전단지, 연간 전력 생산량은 약 2,300GWh로 덴마크 약 60만 가구에 전력을 공급할 수 있는 양

## □ 재생에너지로의 전환 성공 요인

- (지형적 조건) 삼면이 바다로 이루어진 긴 해안선을 가지고 있으며, 지형이 평평하고 북해·발트해에 일정한 강풍이 불어 최적의 입지를 갖추
- (원스톱 숏 제도) One-Stop Shop 제도는 해상풍력발전단지 관련 복잡한 인허가 업무를 단일화된 전담 창구에서 처리할 수 있도록 간소화한 제도
  - 에너지청(DEA)에서 해상풍력발전 입지 계획부터 사업자 선정, 인허가 과정 등 복잡다단한 절차 및 규제를 다른 정부 부처에 갈 필요 없이 진행
- \* 공사 인허가를 받는데 걸리는 소요 기간은 평균 2년 10개월이며, 우리나라는 육상을 포함한 풍력발전단지 개발에 평균 6년 정도 소요됨

### < 덴마크 에너지청(DEA)의 단일창구 역할도 >



※ 출처 : 덴마크 재생에너지 전환정책 및 성공요인(국회도서관, 2024. 7. 25.)

- (협동조합 제도) 풍력발전 협동조합\*은 주민이 참여하는 상향식(Bottom-up)으로 정책의 계획단계에서부터 주민의 의사를 수렴하고 반영 중

\* 덴마크의 풍력발전 협동조합 사례 : ●삼쇠섬 풍력단지 협동조합, ●미델그룬덴 해상풍력단지 협동조합, ●비도우레 해상풍력단지 협동조합

- 「재생에너지촉진법」('09~)을 통해 신규 풍력에너지 프로젝트에 소유권의 20% 이상을 지역 주민에게 제공하도록 의무화함
- 적극적인 해상풍력 확대 정책에 따라 발전단가가 크게 하락하여 '19년 세계 최초로 정부 보조금 없이 해상풍력 발전단지를 조성

## □ 정책 및 산업 육성 방향

- 최근 공급망 병목, 금리 인상 등으로 일시적 보조금 지급이 재개되었으나 장기적으로 **보조금 없이** '50년까지 **약 40~80GW 규모\***로 확대할 계획

\* 잠재량 : 북해(덴마크 해안 인근) 10~15GW, 북해(덴마크 해안 원거리) 20~50GW, 내륙 수역 및 카테가트 해협 5GW, 발트해 5~10GW

- 해상풍력을 PtX\* 기반 수소 생산 등 재생에너지 연계 산업의 핵심 인프라로 활용하며 이를 통해 다양한 형태의 에너지 산업 개발을 촉진할 예정

\* Power-to X(PtX) : 잉여 재생E(Power)를 다른 형태의 에너지(X)로 변환하는 기술

- 덴마크 에너지청(DEA)은 '23년 **총 280MW 이상 규모**의 전해조 구축 계획을 담은 6개 프로젝트를 대상으로 첫 번째 PtX 입찰을 진행함
- 독일과의 수소 파이프라인 연결 등 **유럽 내 수소 수출 인프라** 구축을 추진 중이며 이를 통해 PtX 산업을 수출 산업으로 육성

## □ 향후 과제 및 시사점

- (덴마크) 향후 해상풍력의 원거리화, 국제 간 전력망 연계 확대에 따라 제도 정비 및 인프라 협력과 같은 새로운 과제로 이어질 전망

- (한국) 해상풍력특별법 제정을 통해 인허가 절차 및 계통 연계 기반은 마련되었으나, 실효성 확보와 실질적 시장 활성화를 위한 **후속 정책\*** 필요

\* ex) 예비지구, 기본설계, 발전지구의 지정 및 운영과 관련된 합리적인

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 6. 16.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 2025년 에너지수요전망
- (해외이슈) 글로벌 EV 시장 동향 및 전망에 따른 전력 수요 변화 분석

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 기재부, '글로벌 자발적 탄소시장(GVCM)' 모델 구축 추진
- (해외이슈) 도쿄, 중소기업 'Carbon Credit Market' 개설 및 자금지원

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 新 정부의 재생에너지 주요 정책 동향 및 전망
- (해외이슈) 에너지 안보 미래에 대한 IEA·영국 정상회담 개최

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

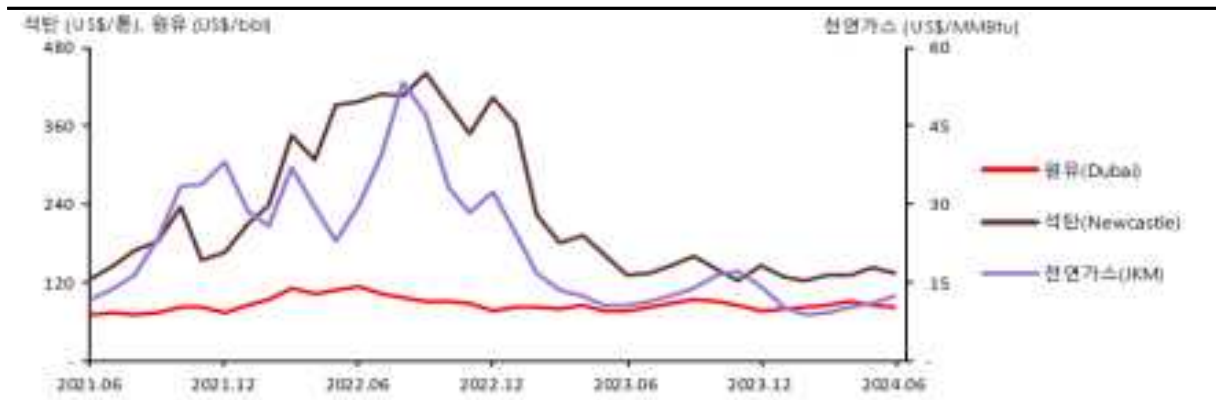
◆ 에너지경제연구원, 국내 에너지 수급 동향 분석과 단기 에너지 수요 전망을 수록한 '25년 에너지수요전망 발간

### □ 에너지 동향

#### ○ 국제 에너지 가격

- '24년 상반기 평균 국제 유가(두바이유)\*는 전년 대비 5.3% 상승했으나, 천연가스(JKM 선물)\*\*와 석탄(호주 뉴캐슬) 가격은 각각 30.1%, 36.9% 하락

#### < 국제 에너지 가격 추이 >



※ 출처 : 2025년 에너지수요전망(에너지경제연구원, 2025. 2.)

### □ 2024 총에너지 및 최종에너지 동향

- (총에너지 수요) '24년 상반기 일차 에너지 소비는 전년 동기 대비 2.2% 증가한 154.1백만 toe를 기록
- 주요 에너지원별 소비
  - (석유) 산업용, 수송용, 건물용 소비가 증가하며 전년 대비 5.1% 증가
  - (석탄) '18년을 정점으로 감소 추세로 접어든 석탄 소비는 '24년 발전용과 산업용 소비가 모두 감소하여 전년 대비 7.6% 감소
  - (가스) 발전용 산업용 가스 소비가 확대되어 전년 대비 5.5% 증가
  - (신·재생) 신재생 발전을 중심으로 전년 대비 8.8% 증가
- 부문별 소비
  - (산업 부문) 제조업 생산활동이 전반적으로 감소하였으나, 석유화학과 기계류의 소비 확대에 따라 전년 대비 4.2% 증가

- (수송 부문) 이동 수요 증가 등에 따라 도로 부문 소비가 증가했으나 국내해운, 국내항공 및 철도에서 모두 감소하여 전년 동기 수준을 유지
- (건물 부문) 난방도일 감소와 민수용 에너지 요금 인상 등으로 전년 대비 소폭(0.5%) 감소

## □ 에너지 수요 전망

- 총에너지 수요는 '24년 2.0% 증가, '25년 0.5% 증가하여 312.0백만 toe\*에 도달할 전망

\* '25년 에너지원 비중은 석유(38.6%), 석탄(21.1%), 원자력(13.3%), 신재생·기타(6.5%) 순을 기록할 전망

### < 경제 및 에너지 주요 지표 >

|                       | 2023e   |         |         | 2024e   |         |         | 2025e   |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                       | 상반기     | 하반기     |         | 상반기     | 하반기     |         |         |
| <b>경제 및 인구</b>        |         |         |         |         |         |         |         |
| 국내총생산<br>(GDP, 조원)    | 1,091.5 | 1,151.7 | 2,243.2 | 1,121.7 | 1,169.8 | 2,291.5 | 2,334.1 |
| 인구<br>(백만 명)          | 51.7    | 51.7    | 51.7    | 51.7    | 51.8    | 51.8    | 51.7    |
| <b>에너지 지표</b>         |         |         |         |         |         |         |         |
| 총에너지 소비<br>(백만 toe)   | 150.8   | 153.5   | 304.3   | 154.1   | 156.4   | 310.5   | 312.0   |
| 에너지원단위<br>(toe, 백만 원) | 0.139   | 0.133   | 0.136   | 0.138   | 0.134   | 0.136   | 0.134   |
| 인당 에너지소비<br>(toe,인)   | 2.916   | 2.969   | 5.884   | 2.978   | 3.022   | 6.000   | 6.036   |

※ 출처 : 2025년 에너지수요전망(에너지경제연구원, 2025. 2.)

## ○ 경제성장률과 산업 부문 에너지소비의 탈동조화 진행

- 제조업의 부가가치는 증가한 반면, 에너지 소비는 감소하여 경제성장률과 에너지 소비의 탈동조화\*가 진행

\* 산업구조의 변화, 에너지 효율성의 증대, 에너지 믹스의 변화 등으로 경제성장은 지속되면서 온실가스 배출량은 감소하거나 상대적으로 적게 증가하는 현상

## ○ 전기차 사용 확대에 따른 전력 수요 증가

- '30년 국내 전기 자동차 보급대수가 300만 대로 급증할 것으로 예상되며, 이에 따른 전력 소비량은 6TWh까지 증가할 것으로 예측됨

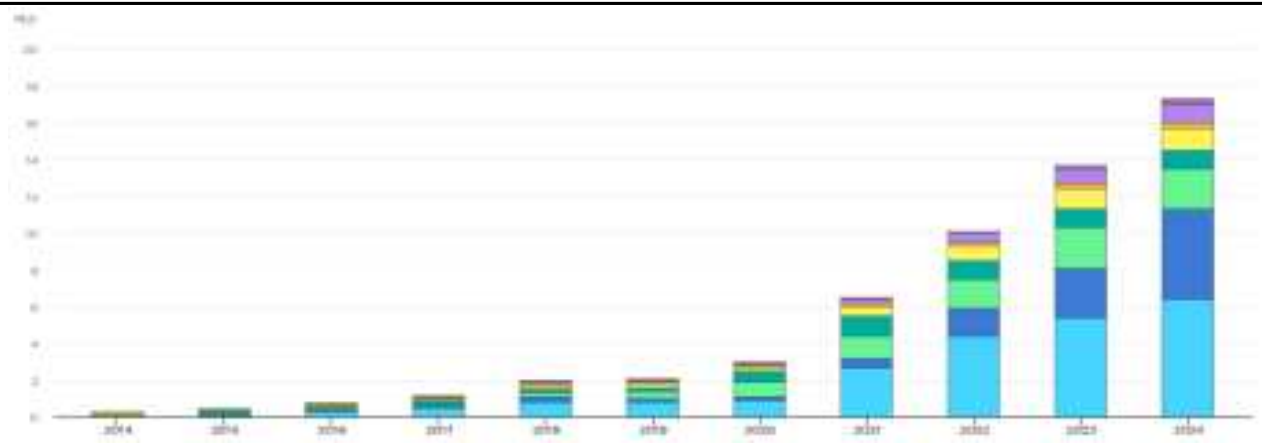
◆ IEA, Global EV Outlook 2025를 통해 전기차 보급 확대에 따른 에너지 수요 전망 발표

## □ 전기차 판매 현황

### ○ 글로벌 전기차 판매 추이

- '24년 전 세계 전기차 판매량은 1,700만 대를 넘어 판매 점유율 20% 달성
- \* '23년 약 18%에서 2%p 증가하였으며, '22년의 14%와 '18년 2%에 비해 크게 증가

< 세계 전기자동차 누적 판매 추이(2014~2024년) >



※ 출처 : Global EV Outlook 2025(IEA. 2025. 5.)

### ○ 주요국 전기차 판매 동향

- (중국) 전년 대비 약 40% 증가하여 전기차 판매량은 1,100만 대를 넘어섰으며, 전 세계 전기차 판매량에서 중국의 점유율이 더욱 확대되었음
- (영국) '24년 차량 배출권거래제가 시행되어, 전기차 판매 비중이 30%로 확대
- (미국) 160만 대의 전기차가 신규 등록되어 전년 대비 40% 증가\*
- \* 인플레이션 감축법(IRA)에 따른 세액 공제 제도와 주요 모델의 가격 인하가 성장세를 촉진한 것으로 파악됨

## □ 전기차 확산의 주요 요인

### ○ 전기차 가격 하락

- 배터리 제조 기술 발달과 원소재 가격 하락에 따른 꾸준한 판매가 하락
- \* 골드만삭스는 지난해 배터리 평균 가격이 '26년 82달러선까지 하락할 것으로 예상했으며, 보조금을 받지 않고도 전기차 가격이 내연차와 비슷한 수준이 될 것이라고 예측

## ○ 전기차 충전 인프라 확대

- '24년 전 세계적으로 130만 개의 공공 충전소가 추가되어 전년 대비 30% 이상 증가
- 유럽 공공 충전소의 누적 설치량은 100만 개의 도달했으며, 대체 연료 인프라 규정(AFIR)\*에 따라 꾸준히 증가할 전망

\* '25년까지 TEN-T 핵심 도로망을 따라 60km마다 최소 150kW의 고속 충전소 설치 의무화

## ○ 정부 정책 및 지원

- LEZs\* 제도는 런던, 암스테르담 등 특정 지역에서 '25년 첫 분기 전기차의 판매 비중을 90.0% 이상으로 급증시키는 등 전기차 도입을 촉진

\* LEZs : 저공해구역의 약자로 대기오염을 줄이기 위해 특정 지역 내에서 특정 차량의 운행을 제한하거나 통제하는 정책

## □ 에너지 수요에 미치는 영향

- (에너지 사용량) '24년 글로벌 전기차 소비량은 약 60% 증가하여, 180TWh에 이르렀으며, 최종 전력 소비량의 약 1% 차지

- '30년까지 전기차 보급은 꾸준히 증가할 전망이며, 전기 트럭 보급 활성화에 따라 전기차의 에너지 수요는 더욱 증가할 전망

- (에너지자원 수요 증가) '24년 전기차 배터리 수요는 950GWh 이상으로 전년 대비 25% 증가

- 전기차 배터리 수요 증가는 주요 금속 수요 증가의 주된 원인이며, '22년 대비 리튬 30%, 코발트 15%, 니켈 30%가량 증가

- (부하패턴 변화) 전기차 보급 확산으로 최대전력 소비 시간대 변화

- 완속 충전은 4~5시간 이상이 소요되어 야간 시간에 이루어짐에 따라 최대 부하 시간대가 변화할 것으로 전망됨

## □ 에너지 시스템의 대응 전략

- (V2G\* 활용) 전력 수급 상황에 따른 전기차의 유연한 충전 및 방전을 통해 부하 평준화, 전력 예비력 공급 및 재생에너지 출력 안정화 가능

\* V2G(Vehicle-to-Grid), 에너지저장장치를 활용하여 전력망과 전기차 사이에 양방향 에너지 전송을 가능하게 하는 기술

◆ 기재부는 유엔기후변화협약(UNFCCC) 사무국, 글로벌녹색성장기구(GGGI)와 '글로벌 자발적 탄소시장(GVCM)' 구축 협력을 위해 각 양해각서에 서명('25. 5. 29)

## □ 글로벌 자발적 탄소시장(GVCM) 개요 및 구상(안)

### ○ (명칭) 글로벌 자발적 탄소 시장(GVCM\*)

\* GVCM, Global Voluntary Carbon Market Aligned with the Paris Agreement

### ○ (정의) 기존 자발적 탄소시장보다 신뢰도를 높여 글로벌 거래 활성화가 가능하도록 기존 문제점을 개선한 탄소시장

### ○ (특징) ①민간이 해외에서 자발적으로 창출한 탄소 감축 실적을 ②공신력 있는 기준에 따라 ③신뢰할 수 있는 기관이 발행한 크레딧으로 전환해 거래할 수 있도록 ④다자체제로 운영되는 ⑤글로벌 탄소시장

### ○ (한국 잠재력) 고탄소 제조업 비중이 높아 크레딧 잠재 수요가 크며, 기존 제도 운영 노하우와, 新기후 기술을 활용한 크레딧 창출이 가능

- (노하우 보유) 아시아 최초로 배출권거래제를 운영('15년~)하여 탄소시장 운영에 필요한 기술과 노하우를 보유하고 있음

- (기후 기술) 수소, CCUS 등 세계적 기술을 활용한 고품질 탄소 크레딧 창출이 가능하며 수소태양광 등 신기술 분야의 표준 제정 주도 가능성 有

## □ 주요 협력사항

### ○ 기재부-유엔기후변화협약 사무국 양해각서 주요 사항

- (목적) 투명하고 신뢰성 있는 '글로벌 자발적 탄소시장(GVCM)\*' 모델 구축

- (주요 협력사항) 탄소크레딧 발행 모델 개발, 탄소 크레딧 국제 거래 촉진 방안 마련, 개도국 역량 개발 방안 구축, 민간 투자 활용 방안 등

- (기타 협력사항) 파리협정 6조에 부합하는 방법론\* 및 측정·보고·검증(MRV\*\*) 방식 개발, 시범사업 파이프라인 개발, 개도국 역량 강화 지원

\* 온실가스 감축량 또는 흡수량의 계산 또는 모니터링을 하기 위하여 적용하는 기준, 가정, 계산 방법 및 절차 등을 기술한 문서

\*\* 온실가스 배출 현황 및 감축활동 결과를 평가하기 위한 방법으로서, Monitor(측정), Reporting(보고), Verification(검증)을 의미

○ 기재부-글로벌녹색성장기구 양해각서 주요 사항

- (목적) ‘글로벌 자발적 탄소시장(GVCM)’세부 운영 방안 마련
- (주요 협력사항) 방법론과 측정·보고·검증(MRV) 방식 관리, 감축사업 관리, 크레딧 발행, 참여자 역량 강화, 시범사업 실시, 무결성 및 신뢰성 감독 등
- (기타 협력사항) 녹색성장·기후금융 분야 국제사회 선도 이니셔티브 개발, 글로벌녹색성장기구 회원국의 저탄소·기후회복력 확보를 위한 한국 기술·정책 활용 방안 마련 등 공동 추진

< GVCM 특징 및 기관 중점 협력사항>

(    : UNFCCC 중점 협력 사항,    : GGGI 중점 협력 사항)

| GVCM 정의                | 특징                                                                                                                                                                          |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 민간이 자발적으로 창출        | ▶ 민간이 해외 사업을 진행하여 크레딧을 창출하고, 정부는 크레딧 시장 기반을 조성하여 지원(민간 주도)                                                                                                                  |
| 2. 공신력 있는 기준           | ▶ UNFCCC와 협력하여 MRV, 방법론 등 크레딧 발행에 필요한 기준 마련                                                                                                                                 |
| 3. 신뢰할 수 있는 기관이 크레딧 발행 | ▶ 국제적인 인지도가 있는 기관이 합리적인 방식으로 크레딧을 발행하여 공신력과 효율성 확보                                                                                                                          |
| 4. 다자 체계               | ▶ 여러 국가가 사용하기로 합의하면, 효율적인 국가 간 이전 체계 구축                                                                                                                                     |
| 5. 글로벌 탄소시장에서 거래       | ▶ 국가 간(International) 이전뿐만 아니라 국적이 다른 민간 간 거래도 포함하는 시장(Global Market) 구축<br>→ 참여 주체 확대를 통해 글로벌 탄소시장 거래 활성화<br>※ 파리협정은 국가 간 협정으로, 국가간 감축분 이전만 규정 (국경을 넘는 민간 거래는 파리협정 대상이 아님) |

※ 출처 : 유엔기후변화협약 사무국, 글로벌녹색성장기구와 협력하여 ‘글로벌 자발적 탄소시장 (GVCM)’ 구축 추진’(기재부 보도자료, 2025. 5. 29.)

◆ 도쿄도는 Zero Emission Tokyo 목표하에 중소기업 탈탄소화 촉구를 위해 'Carbon Credit Market'을 개설하고 이용 촉진을 위한 자금 지원 제도를 마련함

## □ Zero Emission Tokyo

- 도쿄도청은 '50년까지 이산화탄소 배출 제로를 목표로 제로 배출 도쿄 전략 (Zero Emission Tokyo)을 제시함
  - (전략) 기후변화 완화 및 적응 대책, 지속 가능한 자원 관리, 에너지 효율 향상 및 재생 가능 에너지 확대 등의 전략을 제시하고 있음
  - (체계) 우선순위가 높은 6개 부문 및 14개 정책을 마련
  - (내용) 정책별 '50년까지 달성 목표 및 비전을 제시하였으며, '30년 목표를 초과 달성하기 위한 구체적인 이니셔티브를 포함

## □ 도쿄도의 Carbon Credit Market

- 일본 도쿄도는 'Zero Emission Tokyo'실현을 위해 중소기업이 쉽게 탄소크레딧을 구매할 수 있는 Carbon Credit market을 개설하였음
  - (거래 방식) 기업이 Carbon Credit Market에 대금을 지불하면, 시스템이 탄소 크레딧을 확보하고, 소유권을 디지털 증명으로 전환하여 기업에 양도
  - (장점) 시스템 이용료는 무료이며, 탄소 크레딧 인증기관별로 필요한 계좌 개설이 필요하지 않아 인적 자원이 한정된 중소기업에서 사용이 용이함
  - (탄소 크레딧) 취급하는 탄소 크레딧은 제3자 기관이 인증하는 해외의 'voluntary credit'과 일본 정부가 인증하는 'J-credit'\*임
    - \* 일본 정부가 온실가스 배출 감축량이나 흡수량을 크레딧으로 인정하는 제도
  - (적용 기술) 블록체인 기술을 활용해 토큰화하여 크레딧 양도 및 거래 이력의 암호화를 통해 부정 및 위조 행위 방지 가능
  - (이용 대상) 중소기업의 이용을 촉구할 목적이거나 대기업도 이용 가능함

## □ 도쿄도의 중소기업 자금지원 제도

- 도쿄도는 Carbon Credit market 시스템 이용 촉진을 위한 추가 지원책 마련
  - (지원내용) 중소기업을 대상으로 일정 수준의 온실가스를 감축하는 것을 조건으로 탄소 크레딧 구입비용을 최대 90만 엔 지원할 예정
  - (경비지원) 동 시스템을 통해 구입한 탄소 크레딧 활용 기업을 대상으로 온실가스 배출량 산정 및 브랜딩 등의 일부 경비를 지원할 예정
  - (지원율) 중소기업의 경우, 지원율은 2/3로 최대 200만 엔 지원 예정

## □ 도쿄도의 탄소 감축 목표 달성 평가

- '30년까지 도내 온실가스 배출량을 '00년 대비 50% 감축하는 것을 목표로 제시하고 있으나, '22년 도내 온실가스 배출량은 '00년 대비 4.4% 감축에 그침
  - (조사 결과) 일본상공회의소와 도쿄상공회의소의 '24년 조사에 따르면 중소기업의 25.7%가 거래처로부터 탈탄소 대응을 요구받고 있음
  - (인력 부족) 대응하지 않은 기업은 29%에 달하며 이 중 57%가 '인력·노하우 부족'을 이유로 제시
  - (대응 미흡) 탈탄소 대응을 실시하고 있다고 대답한 기업도 탄소 크레딧 구입·매각 비중은 3%에 그침

### < 도쿄도의 2050 온실가스 감축 로드맵 >



※ 출처 : outline of Zero Emission Tokyo(환경성, 2020. 12.)

◆ '25년 6월 4일, 新 정부 출범으로 재생에너지 중심의 에너지 전환 가속화, 에너지 고속도로 등의 기후 위기 대응 및 산업구조 탈탄소 전환 정책 동향 요약

## □ 新 정부의 재생에너지 주요 정책 동향

- (주요 정책) ①에너지 전환 가속화, ②에너지 고속도로 구축, ③햇빛·바람 연금 확대 및 ④RE100 산단 조성 등 재생에너지 확대를 차세대 성장 동력으로 제시
- (①에너지 전환 가속화) 재생에너지 중심의 에너지 전환 가속화 및 석탄 발전 단계적 폐쇄를 통해 석탄발전소 조기 퇴출 검토
  - 재생에너지 중심으로의 전환을 궁극적인 목표로 하고 원자력, LNG 등 다른 발전원은 재생에너지 확대에 따른 과도기적 발전원으로 활용
  - 「석탄화력발전소 폐지지역 지원법」 기반으로 '40년까지 석탄화력발전 폐쇄

### <재생에너지 확대와 발전원별 입장>

| 발전원   | 주요내용                                                                                                                                                                                      |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 재생에너지 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 해상풍력, 태양광 중심으로 대규모 발전 단지 및 RE100 산업단지 구축</li> <li>• 주민참여형 이익공유제, 농가 태양광 확대를 통해 지역 참여 유도</li> <li>• ESS와 같은 스마트 그리드 기술을 결합하여 간헐성 문제 극복</li> </ul> |
| 원자력   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 원전의 안정성 기준 강화한 상태에서 계속 운전 및 수명연장 검토</li> <li>• 신규 대형 원전 건설에는 신중한 입장 유지</li> <li>• 소형모듈전원과 핵융합 기술 등 미래 기술에 대한 적극적 투자 예정</li> </ul>             |
| 석탄    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• '40년까지 모든 석탄발전소 폐쇄, 이를 위한 「석탄화력발전소 폐지 지역 지원법」을 제정할 예정</li> </ul>                                                                                 |
| LNG   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 석탄 감축에 따른 전력 공백을 메우기 위한 과도기적 발전원으로 활용</li> <li>• 재생에너지 확대에 따라 비중이 점차 감소 될 것으로 전망됨</li> </ul>                                                     |

※ 출처 : 이재명 정부 출범 - 기업의 대응방향법무법인 태평양, 2025. 6. 4.)

- (②에너지고속도로 구축) '30년까지 서해안에 20GW 규모 해상풍력 송전망 구축, '40년까지 전 국도를 해저 전력망으로 연결하는 에너지 고속도로 구축 추진
  - '30년까지 서해안, '40년까지 한반도 전역에 'U자형 해상 전력망'을 구축하여, 재생에너지 생산지와 산업지대를 연결하는 국가 전력 인프라 사업 추진 제시
  - 분산형 재생에너지 발전원을 연결·운영하는 'AI 기반 지능형 전력' 구축
  - 산업단지 유휴부지를 활용한 ESS 설치로 RE100 산업단지 조기 확대

## < 에너지 고속도로(안) >



※ 출처 : 21대 이재명 정부 출범, 한국 경제의 기회와 과제(삼일회계법인, 2025. 6. 4.)

### ○ (③햇빛·바람 연금 확대) 태양광·해상풍력 발전 수익을 주민과 공유하는 햇빛·바람 연금 확대 및 에너지자립 모델 확산

- 주민 주도 공공형 햇빛 소득 마을 조성으로 에너지 주민 소득 지급, 마을 복지 에너지 사용 및 농촌 주택 태양광 설치 지원으로 햇빛 연금 지급
- 전남 신안군의 이익 모델 확대 및 소멸 위기 지역 경제 활성화 추진

### ○ (④RE100 산단 조성) 산단 유희부지 활용한 ESS 설치로 RE100 산단 조기 확대

- RE100산업 단지 확대로 친환경 제조 경쟁력 강화해 탄소 무역 장벽 (EU CBAM 등) 대응 추진
- 기업 RE100 대응 가능한 에너지 인프라 조성
- 재생에너지 선순환 생태계 조성을 위한 제도 개선 추진

## □ 新 정부의 재생에너지 주요 정책 전망

- 에너지 고속도로 구축 및 RE100 산단 확대 등으로 기업 비용 절감 및 친환경 수출품 생산이 확대됨에 따라 탄소 무역장벽 대응이 가능해질 전망
- 전남 신안군의 햇빛 연금과 같은 에너지 자립모델 전국 확대 전망
- 現 재생에너지 확대, 탄소중립 실현 등에 대한 정책의 경우 방향성 수준으로 제시되어 구체적 방안은 향후 제시 전망

◆ IEA와 영국은 다양한 이해관계자가 참여하여 국제 에너지 동향을 점검, 에너지 안보 위험에 대응하기 위한 방안을 논의하는 정상회담을 개최('25. 4. 24~25.)

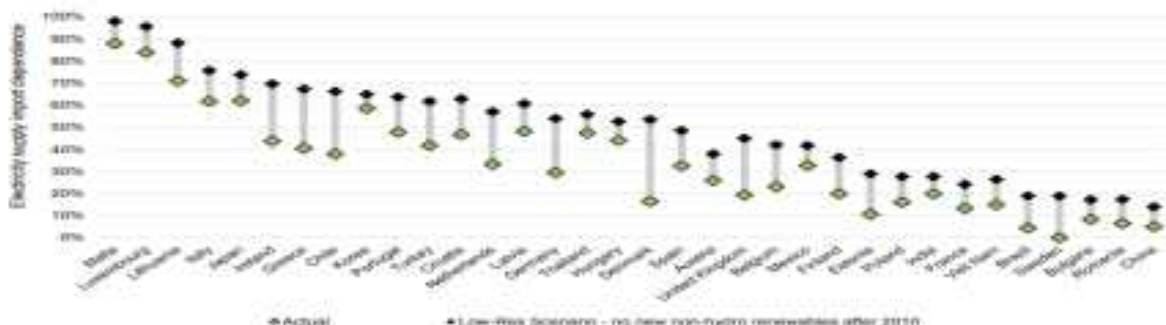
## □ IEA · 영국 정상회담 개요

- 국제에너지기구(IEA)와 영국 정부는 변화하는 에너지 안보 개념에 대응하기 위해 국제 정상회담을 공동 개최('25. 4. 24.~25.)
  - 60개 정부, 65개 산업계, 국제기구, 시민사회 등 다양한 이해관계자가 참여하는 국제 정상회담을 개최하여 에너지 안보의 개념 재정립과 정책방향 논의
- 이번 정상회담에서는 에너지안보를 공급 안정성 확보 개념을 넘어 경제안보, 기후안보, 디지털안보와 연결된 개념으로 재정립하고 필요성이 강조됨
  - 청정에너지 기술의 확산, 에너지 시스템의 전기화 확대, 기후재난 및 사이버 위협 대응 등의 에너지 안보 과제에 대한 논의도 진행

□ 정상회담 주요 내용 : 에너지 시스템의 전기화 확대로 전력 안보 강화

- 전력은 현재 전 세계 최종에너지 소비의 1/5을 차지하나, 연간 수요 증가율은 다른 에너지원과 비교하여 2배에 달하며, 수요는 지속적으로 증가
- 전력 시스템의 변화는 안보를 강화하는 동시에 과제를 가져옴
  - 재생에너지를 중심으로 한 에너지 자원 다각화는 수입 연료 의존도를 낮추었고 안전하고 비용 효율적인 전력 공급을 보장하기 위해 유연성에 대한 요구는 증가
  - 비수력 재생에너지의 보급 확대는 전력 수입의존도 저감에 크게 기여, 이는 재생에너지 보급 확대가 에너지 자립 및 가격 안정에 실질적인 효과가 있음을 의미

### < 주요국 전력 수입 의존도의 현황 및 시나리오 비교 >



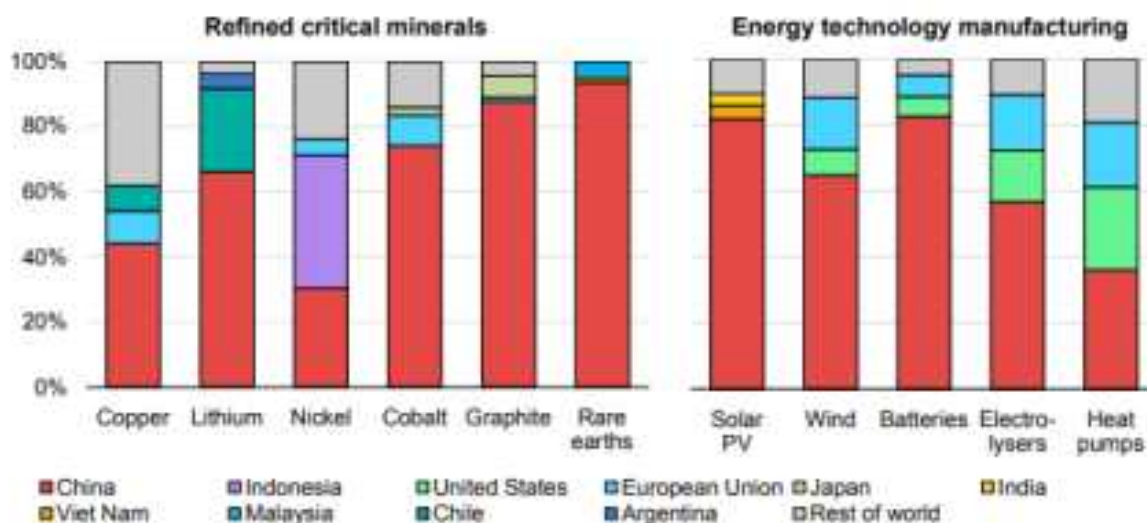
※ 출처 : Summit on the Future of Energy Security(IEA '25. 4.)

- 전력망 부족은 이미 심각한 병목현상으로 전 세계적으로 최소 1,650GW의 재생에너지 용량이 연결을 기다리고 있어 저장 및 수요 측면의 유연성이 필요

#### □ 정상회담 주요 내용 : 청정에너지 공급망의 안정성 확보

- 태양광, 풍력, 배터리, 전기차 등 청정기술의 도입 증가는 미래 글로벌 에너지 시스템이 자본 및 자재 집약도가 높아지고 연료 의존도는 낮아질 것을 시사
  - 이는 청정기술 공급망의 지정학적 집중도가 높아져 특정 국가에 대한 과도한 의존이 발생하는 위험을 초래
  - 배터리의 90% 이상, 태양광 발전 설비의 80% 이상, 풍력발전 설비의 60% 이상이 특정 국가에서 제조되고 있음
  - 정제 광물의 75% 이상이 소수 국가에 집중되어 있어, 기술 제조역량 또한 지역별 편중이 심하고 이로 인해 공급망 단계에서 병목현상이 발생할 수 있음
  - 에너지 기술 공급망(청정에너지 기술의 빠른 발전, 제조 용량 등)에 대한 미래 수요를 충족하기 위해서 공급 속도와 물량을 늘리고 지리적 다각화를 강화하는 것이 중요

#### <2023년 정제 핵심광물 및 에너지 기술 제조 역량의 지리적 집중도>



※ 출처 : Summit on the Future of Energy Security(IEA '25. 4. )

- 생산, 용량, 가격 관련 데이터 부족으로 정책수립 및 민간투자에 상당한 제약이 존재하여 관련한 가격 투명성과 투자예측 가능성 확보가 중요 과제로 부상
- 청정에너지 기술의 공급망 다변화, 재활용 확대, 지역·국가 차원의 가치사슬 구축, 산업 생태계 육성 등이 병행되어야 함

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 6. 30.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 민간 공동주택, ZEB 5등급 수준으로 에너지 성능 강화
- (해외이슈) 일본 건축부문 탈탄소화 동향

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 전국 226개 시군구, 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립
- (해외이슈) EU의 탄소중립산업법(NZIA)과 2차 입법 추진 동향

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 공공주차장, '신재생에너지 설비 설치 의무화' 시행
- (해외이슈) RE100 현황 및 재생에너지 조달 트렌드 분석

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

◆ 국토교통부, 공동주택의 에너지 소비 절감과 탄소중립을 실현하기 위해 "에너지절약형 친환경주택 건설기준"의 개정 및 시행을 발표

## □ 개요

- '25년 6월 30일부터 민간이 아파트 등 공동주택을 신축하는 경우 ZEB (제로에너지건축물) 5등급 수준으로 강화된 에너지기준이 적용됨
    - 공공부문은 '23년부터 ZEB 5등급 인증이 의무화되었으며, 민간 공동주택도 관련 기준 개정을 통해  $100\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{yr}^*$ 으로 에너지기준 상향
- \*  $1\text{kWh}/\text{m}^2 \cdot \text{yr}$ 은 건축물  $1\text{m}^2$ 가 1년 동안 사용하는 에너지량으로,  $1\text{kWh}$ 은 냉장고 약 15시간, LED TV 약 5~8시간, 에어컨 약 40~90분 사용가능한 전력량

## □ 추진배경

- 국가 온실가스 감축목표 실현 및 주거비 부담 완화를 위해 공동주택 신축시 의무적으로 '친환경주택 건설기준'을 준수토록 규정('09.10~)
    - 제로에너지건축물 의무화 로드맵에 따라 신축 공동주택의 에너지 절감률\* 등 에너지 성능을 단계적으로 강화
- \* '09년(10~15%)→'10년(15~20%)→'12년(25~30%)→'15년(30~40%)→'17년(50~60%)→'19년(60%)

## □ 주요내용

- (대상) 「주택법」 제15조에 따라 주택건설사업계획 승인을 얻어 건설하는 30세대 이상 공동주택
  - (평가방법) 사업자가 성능기준 또는 시방기준 중 에너지 평가방식을 선택하면 각 기준의 충족 및 부문별 의무사항 이행 여부를 평가
    - (성능기준) 프로그램을 통해 단지 내 단위면적당 1차 에너지소요량이 건축물 에너지효율등급 1+등급 이상 여부 평가
    - (시방기준) 제시된 설계조건 이행여부 확인
- \* 외벽, 창, 방화문, 창면적비, 열원설비, 고효율 기자재, 신재생에너지 등
- (공통사항) 건축·기계·전기 부문별 의무사항(총 15개 항목)을 규정하여 이행여부를 확인

**< 성능기준·시방기준 현행-개정(안) 비교 >**

| 구분   |                                             | 기술항목                              | 현행                | 개정안           |
|------|---------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|---------------|
| 성능기준 | 1차에너지소요량<br>(KWh/m <sup>2</sup> yr)         | 등급용                               | 120 미만            | 100 미만        |
|      | 에너지자립률(%)                                   | 신재생에너지                            | -                 | -             |
| 시방기준 | 벽체 등 단열<br>(직/간접면<br>열관류율/m <sup>2</sup> K) | 외벽                                | 0.17/0.24이하       | 변경없음          |
|      |                                             | 최상층 지붕                            | 0.15/0.21 이하      | 변경없음          |
|      |                                             | 최하층 바닥                            | 0.17/0.24 이하      | 변경없음          |
|      | 창의 단열 등                                     | 직/간접면<br>열관류율(W/m <sup>2</sup> K) | 0.9/1.5 이하        | 변경없음          |
|      |                                             | 직/간접면<br>기밀성능                     | 1등급/2등급           | 변경없음/1등급      |
|      |                                             | 창 면적비(%)                          | 20(1bay)~45(5bay) | 변경없음          |
|      |                                             | 발코니창<br>열관류율(W/m <sup>2</sup> K)  | 2.4 이하            | 변경없음          |
|      | 강재문 단열·기밀                                   | 직/간접면<br>열관류율(W/m <sup>2</sup> K) | 1.4 / 1.8 이하      | 1.4/1.6(▽0.2) |
|      |                                             | 직/간접면<br>기밀성능                     | 1등급 / 2등급         | 변경없음/1등급      |
|      | 개별난방                                        | 보일러 효율(%)                         | 92 이상             | 변경없음          |
|      | 지역난방                                        |                                   | 적용                | 변경없음          |
|      | 조명기구                                        | 조명밀도(W/m <sup>2</sup> )           | 8 이하              | 6 이하(▽2)      |
|      | 환기(전열교환기)                                   | 열교환효율(%)                          | -                 | 75(신설)        |
|      | 신재생에너지                                      | 설계배점(점)                           | 25                | 50(+25)       |
| 참고   | 에너지절감률(%)                                   |                                   | 62.5              | 67(4.5)       |

- (절차) 사업주체가 **친환경주택 에너지절약계획서를 제출**하면 사업 계획 승인권자는 계획의 적정성을 검토\*하여 사업계획을 승인

\* 사업계획승인권자는 통상 전문기관에 의뢰하여 에너지절약계획의 적정성을 검토

- 감리자가 준공전 **에너지절약계획서 이행여부를 확인**하고 이행 확인서 작성하여 사용검사권자에게 제출

**□ 기대효과**

- 개정안에 따라 에너지 성능이 강화된 공동주택의 경우, 매년 세대당 약 22만 원의 에너지비용 절감이 가능할 것으로 예상됨

- 추가 공사비\*는 약 5~6년이면 회수 가능할 것으로 추정되며, 장기적으로 입주민의 관리비 부담 완화에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

\* ZEB 5등급 인증이 의무화된 LH의 공동주택 건설 사례 등 분석 결과, 전용면적 84m<sup>2</sup> 기준 세대 당 건설비용은 약 130만원이 추가될 것으로 추정

◆ 건축 부문은 전 세계 온실가스 배출량의 34%\*를 차지하며, 난방·급탕 등 화석 에너지 소비 비중이 높아 전력화가 탈탄소화의 핵심 전략으로 부상

◆ 한국과 경제 구조가 비슷한 일본의 탈탄소화 정책 분석을 통한 시사점 도출

\* 세계건축물현황보고서 (유엔환경계획 세계건축연합 공동 발간, 2025. 3. 17)

## □ 개요

- 일본 국토교통성은 건물 생애주기에서 배출되는 온실가스를 체계적으로 관리하기 위해 「CO2 배출량 산출요구 방침」\*을 개정
  - 히트펌프 보급 확대와 ZEB 의무화 등 전력화 정책을 병행하여, 탈탄소화 실행력을 높이고 있음

## □ 일본의 주요 에너지정책 현황

- (온실가스 감축 목표) 일본은 유엔변화협약(UNFCCC)에 따라 '35년 국가 온실가스 감축목표(NDC)\* 제시
  - '13년 대비 '35년 60%, 40년까지 73%의 감축목표 제시
- (지역 탈탄소 로드맵) 지역 특성을 활용한 탈탄소화 전략을 통해 지역경제 활성화 사례가 확대
  - 동 로드맵은 '30년까지 100곳 이상의 '탈탄소 선행지역'을 지정하고, 탈탄소화의 기반이 되는 중점 대책\*을 실시하는 것이 목표

\* 주택·건축물의 에너지 절약 성능 향상, 제로 카본 드라이브 등

- '24년 기준 자가소비형 태양광 발전, ZEH-ZEB(제로에너지 주택·건물), 지역 공생형 재생에너지, 제로 카본 드라이브 등 149개 사업 지원

## □ 일본 건축부문 탈탄소화 정책 현황

- 건물 생애주기 CO<sub>2</sub> 산출 제도
  - 일본은 '28년부터 건물의 생애주기 전반(LCA; Life Cycle Assessment)을 고려한 CO<sub>2</sub> 배출량의 산출을 법적으로 의무화할 계획
  - 건물주를 위한 설계단계·공사단계별 배출량 계산 가이드라인 제공 및 정부 지원책 도입 예정

## ○ 7차 에너지 기본계획

- 주택·건축물의 에너지효율을 제고하기 위해 '50년까지 평균적으로 개정된 ZEH·ZEB 기준을 달성하도록 규정
- 신규 ZEH 기준은 ①단열성능등급 6이상, ②1차에너지 소비량 감축률 35% 이상, ③재생에너지를 포함한 1차에너지소비 감축률 115% 등을 포함

## □ 일본 건물 부문 전력화 정책

### ○ 히트펌프 보급 확대

- 일본은 「지구온난화대책계획」에 따라 가정용, 업무용, 산업용으로 구분하여 히트펌프 보급 목표 수립

< 일본의 히트펌프 보급 목표 >

| 구분                |     | 2020년(실적) | 2025년 | 2030년 |
|-------------------|-----|-----------|-------|-------|
| 히트펌프 온수기<br>(만 대) | 가정용 | 745.9     | 1,200 | 1,590 |
|                   | 업무용 | 5.5       | 9     | 14    |
| 히트펌프(MW)          | 산업용 | 168.4     | 824   | 1,673 |

※ 출처 : 세계 히트펌프 시장 및 주요국 정책 동향과 시사점(에너지경제연구원, 2025. 6. 2.)

### ○ 히트펌프 구매 지원 제도

- 고효율 히트펌프 시스템 보급을 위해 가정 및 건물용 히트펌프에 대해 정부 보조금 지원
- 가정용 히트펌프 온수기 설치 시, 최대 13만 엔까지 지원되며, 하이브리드 온수기, 연료전지 등도 지원금 대상에 포함

< 일본 정부의 가정용 히트펌프 보조금 지원 규모 >

| 종류        | 2024년      | 2025년      |
|-----------|------------|------------|
| 히트펌프 온수기  | 130,000엔/대 | 130,000엔/대 |
| 하이브리드 온수기 | 150,000엔/대 | 150,000엔/대 |
| 가정용 연료전지  | 200,000엔/대 | 200,000엔/대 |

※ 출처 : 급탕 에너지 절약 2025 사업(Natural Resources and Energy, 2025. 2. 26.)

## □ 시사점

- 일본은 온실가스 감축 목표 달성을 위해 건물 부문의 생애주기 CO<sub>2</sub> 관리 체계를 구축하고, 전력화를 촉진하는 방향으로 정책을 정비하고 있음
- 향후 우리나라도 건축물의 전주기적 탈탄소화를 고려한 정책 설계가 필요하며, 지역 중심의 분산 에너지 정책 및 인센티브 연계 방안 마련이 시사됨

◆ 전국 226개 기초 지자체(시군구)에서 국가 기본계획 및 시도 기본계획을 토대로 지역 밀착형 과제를 발굴·반영하여 '제1차 시군구 탄소중립 녹색성장 기본계획'을 수립했으며, 이를 환경부에 제출하였음

## □ 추진 배경

- 기초 지자체는 국가 2050 탄소중립 실현의 실질적인 이행 주체로서, 지역사회의 온실가스 감축에 대한 실천을 이끌 수 있는 중요한 위치에 있음
- 국가 및 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획과 연계성을 유지하면서, 각 지역의 특성을 고려한 온실가스 감축 및 기후 위기 대응·적응 정책을 포괄하는 지자체 기본계획(10년 계획기간, 5년 마다 수립·시행)이 필요

## □ 추진 경과

- 정부는 온실가스를 '30년까지 '18년 대비 40% 감축하기로 확정\*하고, 이를 위한 국가\*\* 및 시도\*\*\* 단위 기본계획을 수립·공표하였으며, 이를 기반으로 「제1차 시군구 탄소중립 녹색성장 기본계획」을 수립함

\* '21년 10월 '2050 탄소중립 시나리오' 발표

\*\* '23년 4월 '탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 기본계획'발표

\*\*\* '24년 5월 '제1차 시도 탄소중립 녹색성장 기본계획'수립 및 환경부 제출

- 지자체의 탄소중립 이행의 주도적인 역할 수행을 위한 법적 기반\*( '21. 9.)을 마련하고, 지자체 기본계획 수립 가이드라인을 배포하였음('24. 9.)

\* 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제12조 시·군·구 계획의 수립

### < 제12조 기본계획 수립 관련 내용 >

시장·군수·구청장은 국가기본계획, 시·도계획과 관할 구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다.

## □ 주요 내용

- 지자체별 온실가스 감축 목표, 배출·흡수 현황 및 전망, 부문별·연도별 이행방안, 기후변화 대응·적응 대책, 협력방안 등의 내용을 담고 있음
  - 각 지자체가 제출한 기본계획은 탄소중립 정책포털\*에서 볼 수 있음

< 탄소중립 정책포털 - 웹사이트(좌), 지자체 기본계획(우) >



- 감축목표는 대다수 기초지자체가 국가 및 시·도의 감축목표를 감안하여 '18년 대비 '30년까지 40% 이상의 온실가스를 줄이는 계획\*을 세움

\* 서울 성동구 및 천안 40%, 부천 40.2%, 여수 40.5%, 포항 41% 등

- 감축수단은 온실가스를 감축하며, 지역산업 활성화, 에너지효율 개선, 신·재생 에너지 확산 등 지역 맞춤형 특화사업 등을 포함하고 있음

< 시군구 탄소중립 특화사업 사례 >

| 구분             |     |                     | 사업개요                                                                                                                                                                             |
|----------------|-----|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 수도권<br>(강원 포함) | 용인시 | 탄소중립 승강기 구축사업       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (개요) 상수원 보호구역 내 승강기에 회생제동장치 설치 지원으로 에너지 절감 및 탄소중립 실현</li> <li>■ (내용) 승강기 운행 중 자유낙하의 힘으로 발생하는 에너지를 고효율 친환경 장치를 이용하여 전력에너지로 변환</li> </ul> |
|                | 삼척시 | 덕풍계곡 힐링타운           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (개요) 태양광 설치 자립 마을로써의 청정에너지 이용 활성화</li> <li>■ (내용) 폐교를 태양광 기반 힐링 숙박·체험 공간으로 조성하여 탄소 중립형 관광지로 전환</li> </ul>                               |
| 충청권            | 서천군 | 친환경 김양식 기반 블루카본 활성화 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (개요) 김 양식을 활용한 탄소흡수원 구축</li> <li>■ (내용) 친환경 김 양식 기술 도입 및 저탄소 양식장 운영 지원</li> </ul>                                                       |
| 영남권            | 남해군 | 수산양식장 전기보일러 교체      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (개요) 에너지절감시설 보급을 통한 양식분야 탄소중립 실현</li> <li>■ (내용) 양식장 친환경 에너지보급(양식어가 히트펌프 도입 지원)</li> </ul>                                              |
| 호남권            | 신안군 | 탄소중립 선도마을 조성        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (개요) 섬 지역별 특징을 살린 탄소흡수원 필요</li> <li>■ (내용) 지도읍 선도 일원에 수선화 식재를 통해 신규 탄소 흡수원 확충 및 관광객 유치로 통한 지역경제 활성화</li> </ul>                          |

※ 출처 : 전국 226개 시군구 탄소중립 청사진 마련(환경부 보도자료, 2025. 5. 29.)

□ 향후 계획

- 6월 중 모든 지자체 기본계획은 탄소중립 정책포털에서 공개할 예정이며, 오는 7월 대통령 직속 탄소중립 녹색성장위원회에 보고할 계획임

◆ EU 집행위원회는 본격적인 탄소중립산업법(NZIA, Net Zero Industrial Act) 시행을 위해 에너지 기업 탄소저장 의무 부과 및 재생에너지 관련 경매의 사전 입찰 자격 및 심사 기준 등을 담은 2차 법안을 5월에 채택함

## □ 탄소중립산업법(NZIA)\*의 개요

- (개요) EU 전역에 탄소중립 기술의 제조역량과 공급망을 확대함으로써, 지속 가능한 탄소중립 기술 공급에 대한 접근을 보장하는 것이 목적임
    - '30년까지 탄소중립 관련 기술 연간 보급량의 최소 40%를 공급하고, 이를 확대하여 '40년까지 세계 생산의 15%를 달성하는 것이 목표임
- \* 글로벌 공급망 위기 및 미국의 인플레이션감축법(IRA) 등에 대응하여 제정함

- (내용) NZIA는 총 9장 38조로 구성되어 있으며, 각 장별로 탄소중립기술 제조 활성화, CO<sub>2</sub> 주입역량, 시장 접근 방법 등에 관한 내용을 담고 있음
  - 이 법은 19개로 구분한 모든 탄소중립 기술에 적용됨

### < NZIA 법 구성 및 탄소중립 기술 투자 촉진을 위한 주요 내용 >

| 법 구성                                                                                                                                                | 탄소중립 기술 투자 촉진 주요 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1장 주제, 범위 및 정의<br>2장 탄소중립기술 제조를 위한 활성화 조건<br>3장 CO <sub>2</sub> 주입역량<br>4장 시장 접근<br>5장 양질의 일자리 창출을 위한 기술강화<br>6장 혁신 / 7장 지배구조<br>8장 모니터링 / 9장 최종 조항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (행정절차 간소화) 탄소중립 기술 제조설비 구축을 위해 허가 승인 절차 간소화를 위해 연락처, 소요 기간을 구체화</li> <li>■ (탄소중립 기술 프로젝트) 우선순위가 높은 프로젝트를 선정하여 관련된 절차를 가능한 가장 신속하게 처리하도록 함</li> <li>■ (CO<sub>2</sub> 주입역량) '30년까지 CO<sub>2</sub> 저장소에서 매년 최소 5천 만톤 CO<sub>2</sub>를 주입할 수 있는 역량 확보</li> <li>■ (공공조달) 탄소중립 기술에 대한 지속가능성 확보를 위해 최소 의무 요구사항을 적용함</li> <li>■ (혁신) 혁신적인 탄소중립 기술 개발 및 실증을 위해 기존 규제를 면제하거나 유예시켜주는 규제 샌드박스 도입</li> </ul> |

※ 출처 : EU 탄소중립 산업법 제정과 주요 내용(에너지경제연구원, 2024. 5. 20.)

### < NZIA 적용 탄소중립 기술 리스트 >

|                   |                  |                    |
|-------------------|------------------|--------------------|
| 태양에너지 기술          | 육상풍력 및 해상풍력 기술   | 배터리 및 에너지저장 기술     |
| 히트펌프 및 지열 기술      | 수소 기술            | 바이오가스 및 바이오메탄 기술   |
| 이산화탄소포집 및 저장 기술   | 그리드 기술           | 핵분열에너지 기술          |
| 지속가능 대체 연료 기술     | 수력 발전 기술         | 기타 재생에너지 기술        |
| 에너지시스템 에너지 효율 기술  | 비생물학적 기원 재생가능 연료 | 바이오테크 기후 및 에너지 솔루션 |
| 탄소 감축 혁신적 산업 기술   | 이산화탄소 수송 및 활용 기술 | 기타 원자력 기술          |
| 교통용 풍력 및 전기 추진 기술 |                  |                    |

※ 출처 : EU 탄소중립 산업법 제정과 주요 내용 (에너지경제연구원, 2024. 5. 20.)

## □ 탄소중립산업법(NZIA)의 2차 입법 추진 동향

○ EU 집행위는 NZIA 추진을 위해 5월 2차 법안을 채택하고, 제품목록, 경매지침, 전략 프로젝트 등 6개 이행 분야와 관련한 위임법, 이행법 등을 발표

- 기업의 탄소 저장 의무, 재생에너지 관련 경매의 평가 지침, 구체적인 탄소중립 기술 제품·주요 구성 부품과 역내 공급망 회복 관련 평가가 필요한 부품 목록, 관련 역외 의존도, 전략 프로젝트 평가 기준 등 제시

### ○ 이행법(Implementing Act) 관련 사항

- 재생에너지 경매 규칙을 구체화하여 입찰 기업의 사전 자격 요건\*과 지속가능성 및 회복력 기여도\*\* 등 비가격 요건에 대한 평가 지침을 제공함

\* 기업의 사회적 책임, 사이버 및 데이터 보안, 프로젝트 제공 능력 3가지 분야로 제시함

\*\* 태양광, 육상풍력, 해상풍력, 전해조, 히트펌프 등 제품으로 구분하여 제시함

#### < 재생에너지 경매 입찰 기업 사전자격 요건 및 회복력 기여도 평가 기준 >

| 구분                 |              | 주요 내용                                                                                                                       |
|--------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 입찰기업<br>사전자격<br>요건 | 기업의 사회적 책임   | ■ UN의 기업과 인권 이행 지침(UNGPs) 등 국제 표준 프레임워크에 기반해 평가                                                                             |
|                    | 사이버 및 데이터 보안 | ■ 공급망과 관련된 사이버 보안 위험에 대응할 수 있어야 하며, 관련 보안 위험 및 조치 구현 요구                                                                     |
|                    | 프로젝트 제공 능력   | ■ 입찰자와 입찰이 실현 가능성과 신뢰에 기반하고 있는지, 프로젝트와 관련된 전문 지식이 있는지 등                                                                     |
| 회복력<br>기여도<br>평가   | 태양광          | ■ 완제품 : 최종 제품이 해당 제3국에서 생산되지 않아야 함<br>■ 주요 부품 : 최소 4개가 해당 제3국에서 생산되지 않아야 함<br>■ 인버터와 셀 : 제3국에서 생산되지 않아야 함                   |
|                    | 육상풍력         | ■ 완제품 : 최종 제품이 해당 제3국에서 생산되지 않아야 함<br>■ 주요 부품 : 해당 제3국에서 생산된 특정 부품이 3개 이하여야 함<br>■ 구동계 : 발전기 포함 직결 구동계는 해당 제3국에서 생산되지 않아야 함 |

※ 출처 : EU 탄소중립 산업법 2차 입법 추진 동향(KOTRA, 2025. 6.)

### ○ 위임법(Delegated Act) 관련사항

- 역내 원유·천연가스 관련 에너지 기업\*에 탄소 저장 의무\*\*를 부과

\* 역내 원유·천연가스 생산 총량의 95%를 생산하는 44개기업을 의무이행 주체로 지정함

\*\* '30년 기준 연간 탄소 저장량 의무 부과(예): Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. 635만 톤/년, OMV PETROM SA 588만 톤/년, S.N.G.N ROMGAZ S.A. 412만 톤/년 등

- 법안에 명시된 19개 탄소중립 기술과 하위 카테고리 목록을 보완하여 기술별 최종 제품과 해당 제품 생산에 필수적인 구성 부품 목록\*을 추가

\* 예) 태양광 기술 : 태양광 PV 시스템, 집광형 태양광 발전(CSP) 플랜트, 태양열 시스템 등 히트펌프 및 지열 에너지 기술 : 히트펌프, 지열발전소, 지열직접사용시스템 등

- ◆ '25년 11월 28일부터 「신재생에너지법」 개정에 따라 국가·지자체·공공기관이 운영하는 공공 주차장에 신재생에너지 설비 설치가 의무화되며 이에 따른 에너지 자립 기반 조성 기대
- ◆ 도심 내 유헴부지인 주차장을 활용하여 신재생에너지 설비를 설치함으로써 국내 재생에너지 보급 확대 및 국가 탄소중립 목표 달성을 위한 정책적 기반 마련

### □ 공공주차장 신·재생e 설치 의무화 개요

- 공영주차장을 설치·운영하는 경우 신·재생에너지 설비를 설치하도록 하고, 국가와 지방자치단체가 재정적·행정적으로 지원할 수 있도록 규정

### □ 「신재생에너지법」 개정 사항

- (주요내용) 「신재생에너지법」 개정에 따라 국가, 지자체, 공공기관이 설치·운영하는 모든 공공주차장은 신·재생에너지 설비 설치 의무 적용
  - \* 민간의 경우 의무는 아니나 설치 시 국가, 지방자치단체의 재정적 지원을 받을 수 있도록 규정 함
- (시행일자) '25년 5월 27일 공포 후 '25년 11월 28일부터 시행
- (적용대상) 신설 주차장 및 기존 설치·운영 중인 공공주차장
- (재정지원) 「2025년도 신·재생에너지 금융지원사업\*」을 통해 기업 대상 설치비 재정 지원 및 보급 확산을 위한 보조금, 융자 등 다양한 지원책 마련
  - \* 신재생E 설비에 대한 생산자금, 시설자금 및 운전자금의 일부를 장기 저리로 융자 지원하는 사업으로, <sup>(1차)</sup>2025. 3., <sup>(2차)</sup>2025. 5., <sup>(3차)</sup>2025.7. 부터 신재생에너지센터 누리집에서 접수 가능
- (향후계획) 「신재생에너지법」 하위법령 개정을 통해 세부 사항(의무이행 대상 범위, 발전설비 규모, 설치 기준 등)을 규정할 계획
  - \* 현재 주차장법 시행규칙에는 주차장 전체 면적의 20%를 초과하는 부대시설(신재생에너지 시설 포함)은 만들 수 없으나, 관련 법령들은 향후 시행령 등을 통해 정비될 예정
- (기대효과<sup>①</sup>) 캐노피형 태양광 등 신·재생에너지 설비가 도시에 확산되며, 신재생에너지 보급을 촉진하고 탄소중립 달성 및 에너지 자립 실현에 기여
- (기대효과<sup>②</sup>) 주차 대수 50개(50구획) 이상의 공영·민영주차장 7994곳(공영 78%, 민영 22%)에 태양광 설치 시 연간 5,115GWh 재생E 전기 생산 가능 예상

## □ 공공주차장 신재생E 설비 설치 사례

- (수원) 동부버스공영차고지에 전기버스 충전기, 태양광 발전설비를 활용한 전국 최초 '친환경 에너지복합시설' 구축('21)

- 버스 주차공간과 사무동·정비동 건물 상부에 태양광 발전설비(820kW)\* 설치

\* 일평균 3.55시간 발전 시 연간 1,073MWh의 전력 생산하여, 연간 226toe의 화석 에너지 대체 효과와 온실가스 490톤을 절감하는 효과 동반

### < 수원 친환경 에너지복합시설 >



※ 출처 : 수원시, 동부버스공영차고지에 전기버스와 태양광 활용한 '에너지복합시설' 구축(연합뉴스, 2021. 11. 8.)

- (부산) 한국남부발전·한국철도공사·국가철도공단 등 공공기관 간 협업을 통해 부산역 선상 주차장 지붕에 태양광 발전설비(830kW) 설치('20)

- 연간 1150MWh의 전력(1만 1,300가구가 한 달간 사용할 수 있는 양)으로 생산 및 511t 규모의 온실가스 감축 효과 보유

- (인천) 동춘인라인롤러경기장 옥외주차장에 태양광 발전설비(169.4kW) 설치('24)

- 체육시설 낮 시간대 사용 전기요금 대폭 절감 및 잉여 전력을 판매\*하여 향후 15년 매월 250만원의 수익 창출을 통해 인천시 운영 재정에 기여

\* 한국전력공사와 자가용 PPA(전력구매계약)를 체결하여 자가소비 후 남은 전력을 판매하는 구조

## □ 시사점

- 공공주차장 재생에너지 설치 의무화를 통해 도심 내 재생에너지 보급을 촉진하고 탄소중립 달성 및 에너지 자립 실현의 핵심 수단으로서 작용 기대
- 원활한 설비 설치 추진을 위하여 하위법령 정비 및 관련 법률(주차장법 등) 개선을 통해 설치 기준, 계통 연계, 이격거리 등 실효적 이행 방안 마련 필요

- ◆ '2024 RE100 Annual Report(Climate Group, CDP, 2025. 5.)'에 따르면 전년 대비 참여기업 5% 증가(403→424개), 재생E 사용량 30%(240→289TWh) 증가
- ◆ RE100 참여기업의 재생에너지 전환 목표 달성(평균 '35년)을 위해 전 세계적으로 재생에너지 설비 확충과 전력망 인프라 강화 필요

### □ 글로벌 RE100 이행현황

- (참여현황) '23년도 참여기업은 총 424개이며, 그중 신규기업은 32개\*  
\* 신규 가입 기업 중 아시아·태평양 지역에 위치한 기업 24개(75%)
- (RE 사용량) 전력사용량 약 545TWh 중 재생E 사용량은 289TWh(53%)으로, '21년 독일의 전력사용량보다 많으며 글로벌 전력사용량의 2%에 해당

#### < 2022년 RE100 참여현황 및 전력사용량 >

| 구분           | 2021년 | 2022년 | 2023년 |
|--------------|-------|-------|-------|
| 전체기업(개)      | 355   | 403   | 424   |
| 신규기업(개)      | 48    | 54    | 32    |
| 전력사용량(TWh)   | 376   | 481   | 545   |
| 재생e 사용량(TWh) | 184   | 240   | 289   |

※ 출처 : 2024 RE100 Annual Disclosure Report(Climate Group, CDP, 2025. 5.)

- (목표) RE100 달성(재생E 100% 전환) 목표연도는 가중평균 '35년으로 나타남  
- 아시아 기업은 평균 '41년, 유럽 기업은 평균 '28년을 목표로 설정
- (전망) '30년까지 전력 수요는 650TWh에 이를 것으로 예상되며, 이 중 499TWh(76.8%)는 재생E로 충당될 전망(2024 Corporate Energy Market Outlook, BNEF)  
- 재생에너지 발전 수요 전망 고려 시, '25년에 95TWh, '30년에 301TWh의 추가 전력 및 105GW의 재생에너지 추가 보급 필요 예상  
\* 재생에너지 보급 수단으로 태양광과 풍력 PPA만을 가정 시, '25년까지는 태양광 22GW, 풍력 7.8GW, '30년까지는 태양광 56.4GW, 풍력 18.5GW 추가 보급 필요

### □ 한국 RE100 이행현황

- (참여현황) '23년도 참여기업은 총 36개, 전력사용량 68TWh 중 재생E 사용 8TWh
- (이행여건) 재생E 조달 여건이 열악한 국가 중 하나로 높은 가격/제한적 공급, 조달 선택지 부족, 규제 제한 등의 이유로 조달 장벽을 언급하는 기업 多

## □ 재생에너지 조달 트렌드

- RE100 달성을 위한 재생E 조달 방식은 인증서(EAC) 구매(39%)가 가장 선호되고 있으며, 그다음으로 녹색요금제(29%), PPA(27%) 순으로 높은 비중을 차지
- 아시아 지역에서 녹색요금제가 많이 사용됨에 따라 비중 확대 ('22) 24%→('23) 29%
- PPA 물량이 제한적인 아시아 지역에서의 RE100 참여기업 증가 및 기존 참여기업의 아시아 내 RE 조달 증가로 인하여 PPA 비중 감소 ('22) 31%→('23) 27%
  - '23년 기준 PPA 거래량은 미국(17.3GW), 유럽\* (15.4GW), 아시아(10GW)
  - \* 유럽은 해상풍력 PPA 수요가 증가하며, 스페인·독일 등에서 재생E 단가 하락과 정책 지원에 힘입어 PPA 시장 활성화 중
  - 중국(50%▶59%), 베트남(30%▶58%), 인도(23%▶39%), 일본(25%▶36%) 등 재생E 조달 여건이 열악한 아시아 시장에서도 재생에너지 조달 비중 지속 확대

### < RE100 조달유형별 조달현황 >

(단위 : %)

| 연도          | 재생에너지 조달 유형 |           |           |          |          |
|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|----------|
|             | PPA         | 녹색요금제     | EAC 구매    | 자가발전     | 수동적 조달   |
| 2021        | 35          | 19        | 39        | 2        | 4        |
| 2022        | 31          | 24        | 41        | 2        | 2        |
| <b>2023</b> | <b>27</b>   | <b>29</b> | <b>39</b> | <b>3</b> | <b>2</b> |

※ 출처 : 2024 RE100 Annual disclosure report(Climate Group, CDP, 2025. 5.)

## □ 시사점

- '24 연간 보고서에 따르면 RE100 달성 평균 목표연도는 '35년으로, 기업의 RE100 달성을 위해 국가 차원의 재생E 설비 확충 및 정책적 지원 필요
- 아시아 기업의 RE100 참여 증가(신규 기업 중 75%)에 따라 엄격한 전력시장 규제 및 제도의 미비 등으로 진입장벽이 높은 PPA 관련 활성화 방안 대책 논의 필요
- 한국의 경우 조달여건 및 실적은 타 국가 대비 어렵고 낮은 수준이나, 정부의 다양한 정책적 노력\* 높이 평가되어 지속적인 재생E 보급 확대 기대
  - \* '30년까지 연평균 6GW 재생E 보급 확대 전략 수립('24.5), 해상풍력특별법·전력망확충특별법 제정('24.3), RE100 주관기관과의 협의를 통한 녹색프리미엄 RE100 공식 이행수단 명시 등

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 7. 14.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 2025년 여름철 전력수급 전망 및 대책
- (해외이슈) EU, 건물 부문 에너지 효율 및 탈탄소화 지원 패키지 발표

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 탄소중립을 향한 철강산업의 대전환
- (해외이슈) 제 62차 유엔기후변화협약 부속기구회의(SB62) 개최

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 지역이 주도하는 에너지 전환 : 공공주도 해상풍력 단지개발 지원
- (해외이슈) 태양광·배터리 결합으로 24시간 전력 공급 현실화

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

◆ '25년 7월 10일 산업통상자원부는 여름철 폭염속에서도 안정적인 전력수급 유지를 위한 전망 및 대책을 발표

### □ 전력수급 전망

- 수요 : 기상청은 6~8월 모두 평년보다 높은 기온\*을 전망 최대 전력 수요는 8월 2주차 평일 17~18시경 94.1<sup>(기준)</sup>~97.8GW<sup>(상한)</sup> 예상
  - \* 한반도 폭염에 영향을 미치는 티벳고기압과 북태평양 고기압 영향
- 기상조건 등에 따라 최대수요는 역대 최대치였던 작년 피크(97.1GW, '24. 8. 20) 보다 높을 가능성도 존재
- ※ 하계피크 실적 : '21년 91.1GW, '22년 93.0GW, '23년 93.6GW, '24년 97.1GW(최고)
- 공급 : 정비 조정 등으로 전년보다 1.2GW 증가한 106.6GW 확보
- 예비력 : 기준전망 시 예비력 12.6GW로 안정적, 태풍·폭염으로 상한 전망이 실현되더라도 예비력 8.8GW로 수급에 차질없는 수준

### □ 전력수급 대책

- 대책기간 : '25.7.10~9.19(72일)로 정하고, 전력 유관기관과 전력수급 종합 상황실을 운영
- 추가자원 : 예비력 부족시 단계별 예비자원\* 최대 8.7GW 가동
  - \* 석탄 발전 출력상향 → 신뢰도 수요감축(DR) → 전압 하향조정 → 긴급 수요조정 등
- 수요관리 : 공공기관 에너지 이용 합리화 방안 시행, 대국민 에너지 절약 홍보 및 인센티브 활용(에너지캐시백) 등 수요관리 노력도 병행
  - 효율화 기기 지원사업을 지속 확대하고, 여름철(6~8월) 전기요금 지원 등으로 에너지 취약계층 냉방비 부담 완화
  - \* 저소득·복지시설 무상 냉방기기 설치, 고효율 가전 구매 지원 등
  - \*\* 사회배려계층 여름철 전기요금 감면, 소상공인 전기요금 분할납부제도 운영

- 설비점검 : 핵심설비 사전점검 및 취약개소 보수·교체 등 예방조치(~7월), 위기시 피해를 최소화하도록 신속 복구체계도 마련 등

◆ EU 집행위원회, 개정된 건물 에너지 성능 지침(EPBD)의 효과적인 이행을 위한 지원 패키지 발표(2025. 6. 30.)

### □ 개요

- EU 집행위원회는 개정된 EPBD의 효과적인 이행을 지원하기 위한 지원 패키지 발표
  - 회원국들이 개정 EPBD를 자국 법률에 반영할 때 도움이 되는 실무적 가이드를 제공

### □ EU 건물 부문 에너지 소비 및 정책 배경

- 건물 부문 에너지 소비 현황
  - EU 건물부문은 전체 에너지의 약 40%, 가스 소비의 약 50%를 차지
  - 건물부문은 주요 에너지 소비원이자 탄소배출원으로, 에너지 전환의 핵심 분야로 인식됨
- 정책 추진배경
  - EU 내 건물의 약 85%는 2000년 이전에 건축되었으며, 이 중 75%는 에너지 성능이 낮아 리노베이션 필요성이 높음
  - 연간 리노베이션 비율이 1%에 불과하여 '50년까지 탄소중립 달성을 위해 리노베이션 속도 및 수준의 개선이 시급

### □ EPBD 개정 및 이행 지원 패키지

- EPBD 개요
  - 유럽 전체 에너지 소비량의 40%를 차지하는 건물 부문의 에너지절감을 위한 주요 정책 도구
  - 개정된 건물 에너지 성능 지침은 '50년까지 건물의 완전한 탈탄소화를 목표로 삼고 있음
  - 개정된 건물 에너지 성능 지침은 '24년 5월 28일에 발효되었으며, 회원국은 이를 '26년 5월 29일까지 국내 법규로 반영해야 함

## □ 이행 지원 패키지 구성

- ① 시행규정 : 건물 에너지 성능에 관한 국가 데이터베이스 구축 의무화
  - EU 건물관측소로 정보를 구조화하여 전송할 수 있도록 공통 양식 마련하는 시행 규정을 '25년 6월 30일 채택
  - 전송 정보 범위 및 항목 : 에너지 성능 인증서(EPC), 건물 현황, 냉·난방 환기 시스템 점검 정보, 스마트 준비지표(에너지 효율 최적화, 그리드 연계성 등)
  - 시행일정 : '27년 3월 15일까지 건물의 에너지 성능에 대한 정보를 EU 건물 에너지 관측소로 이전해야 하며, 이후 매년 최소 1회 정보 이전 의무화
- ② 위임규정 : 개정 EPBD에 따른 비용 최적성 산정 체계 개편
  - '25년 6월 30일까지 집행위원회에서 담당했던 건물 에너지 비용 최적 분석을 회원국에서 수행하도록 지침 변경
  - NECP와의 연계성 강화 : 신축건물, 개·보수 중인 건물 등에 대한 비용 최적 수준을 각국의 국가 에너지 및 기후계획(NECP)과 적합하도록 규정
  - 온난화 지수 반영 : 비용 최적 수준 산정 시 생애주기 전반에 걸친 온난화 지수(GWP)을 고려하도록 명시
  - 비용 최적성 고려요소 확대 : 폭염 및 한파를 포함한 기후 예측, 에너지 폐기물 관리비용, 기술 발전 동향 등이 새롭게 반영됨

## □ 기대효과

- 에너지 자립성 강화 : 에너지 수요 감소를 통해 수입 에너지 의존도를 낮추고, 공급망 불안정성에 대응
- 전력망 투자 수요 감소 : 에너지 효율 개선으로 전력피크 부담이 줄어 신규 송배전 설비 투자 부담 완화

## □ 시사점

- 민간 참여 위한 인센티브 설계 : 투자 안전성과 수익성을 담보할 수 있는 보조금, 세제 혜택 등에 유인책 필요
- 산업 기반 및 인력 양성 병행 : 고성능 단열재, 고효율 설비, 재생에너지 시스템 등 관련 기술 산업 육성과 전문 인력 양성이 병행되어야 함

◆ 산업통상자원부는 6월 26일 ‘한국형 수소환원제철 실증기술 개발사업’이 국가연구개발사업평가 총괄위원회의 예비타당성 조사를 통과했다고 밝혔다.

## □ 개요

### ○ 한국형 수소환원제철 실증기술 개념

- 철광석 환원에 사용되는 석탄을 수소로 대체해, 철 생산 과정에서 이산화탄소 대신 수증기를 배출하는 차세대 친환경 제철 기술

### ○ 사업 배경

- 철강산업은 국내 온실가스 배출의 약 15%를 차지하는 최대 탄소배출 산업으로, '50년 탄소중립 달성을 위해 생산공정 개선 필요
- 해외 주요국도 탄소중립 목표 달성과 기술 선점을 위한 막대한 재정 지원과 실증사업을 추진 중

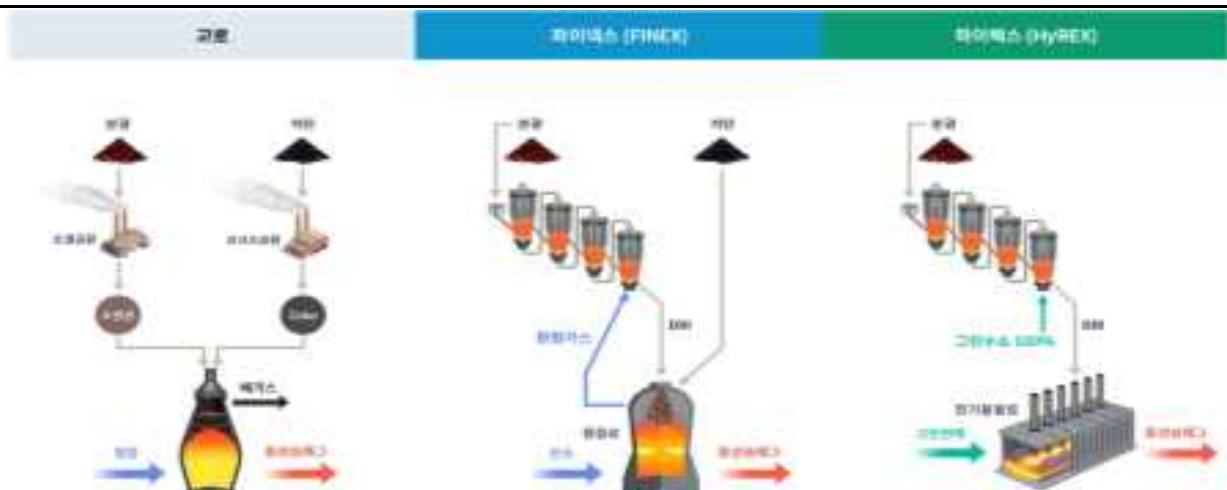
### ○ 사업 기간 : '26년부터 '30년까지 5년간 추진

### ○ 총 사업비 : 총 8,146억 원(국비 3,088억 원 포함) 투입

### ○ 사업 내용

- 연간 30만 톤급 수소환원제철 및 쇳물 생산 실증공정 구축
- 포스코의 파이넥스(FINEX)·하이렉스(HyREX) 등 국내 고유 기술 활용

#### < 공법별 철강 생산 과정 >



※ 출처 : 굴뚝 없는 제철소...석탄 대신 수소로 철 만든다.(비즈위치, 2024. 10. 6.)

## □ 한국형 수소환원제철 실증기술개발사업 전망

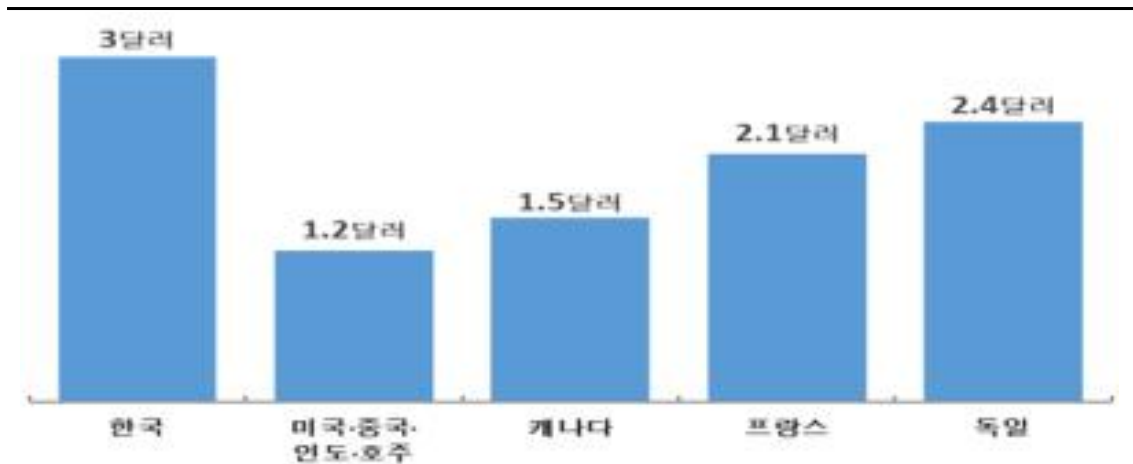
### ○ 사업 목표

- 철강 생산과정에서 탄소배출을 95% 이상 감축하는 실증기술 확보
- 2050 탄소중립 실현 및 국내 철강산업의 글로벌 경쟁력 강화
- 확보된 기술을 토대로 기존 고로를 수소환원제철 공정으로 단계적 전환

### ○ 문제점

- 수소·전력 등 인프라 구축, 경제성 있는 수소가격 확보, 대규모 투자 부담 등 선결 과제 존재
- 글로벌 경쟁 심화와 기술 상용화까지의 불확실성

< 해외주요국 2050년 그린수소 제조원가 전망 >



※ 출처 : 철강 탄소중립 현황 및 전망 재가공 (한국철강협회, 2024. 12. 11.)

### ○ 개선방안

- 정부의 연구개발 예산 및 정책 지원 확대(수소·전력 인프라, 전기요금 등)
- 산·학·연 공동 실증 및 기술개발, 중소기업 전기로 연계 등 생태계 확장
- 수소 생산·공급 인프라 조기 확충, 경쟁력 있는 수소가격 확보를 위한 정책적 뒷받침

### ○ 기대효과

- 철강산업의 탄소배출 95% 이상 감축으로 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성에 기여
- 국내 철강산업의 체질 개선 및 미래 경쟁력 제고, 수소경제 주도권 확보
- 2050 탄소중립 실현과 세계 친환경 철강시장 선도 기반 마련

◆ '25년 6월 16일부터 26일까지 독일에서 제62차 유엔기후변화협약 부속기구 회의가 개최되어 파리협정 이행 가속화, '35년 국가 온실가스 감축목표 등 핵심 의제에 대한 논의가 진행되었음

## □ 제62차 유엔기후변화협약 부속기구회의(SB62) 주요 동향

### ○ 개최 일정

- '25년 6월 16일~26일, 독일 본에서 개최되었으며 190여 개국, 국제기구, 비정부기구(NGO) 등 7,500여 명이 참석

### ○ 주요 내용

- 제30차 기후변화협약 당사국총회(COP30) 핵심 의제 사전 조율
- 글로벌 기후변화 대응 의지 결집, 파리협정 이행 가속화, '35년 국가 온실가스 감축목표(NDC) 준비 등 핵심 의제 논의

### ○ 세부 의제별 논의 사항

- 온실가스 감축 : '30년까지의 감축 이행 강화를 위한 감축작업프로그램 운영, 감축 투자 촉진을 위한 디지털 플랫폼 구축 가능성 논의
- 전지구적이행점검(GST) : 파리협정 목표 이행 경과 및 진전사항 점검, GST 후속 조치 이행방안 논의 및 국가별 이행점검 체계 사례 공유
- 기후변화 적응 : 글로벌 적응 진전 측정 지표 개발(UAE-벨레 작업프로그램) 논의, 적응 재정지원 지표를 둘러싼 선진국-개도국 간 이견 표출
- 기후재원 : '35년까지 연 1.3조 달러 신규 기후재원목표(NCQG) 이행 로드맵 논의, 선진국 재정지원 및 민간재원 촉진 방안 초안 마련
- 정의로운 전환 작업프로그램(JTWP) : 화석연료 전환·기후무역조치 등 선진국-개도국 간 이견 지속, COP30에서 추가 논의 예정
- 일방조치 : 기후·환경 목적의 일방조치가 차별·위장된 무역 제한이 되지 않도록 규정하는 일방조치 의제 논의 요청
- 국제탄소시장 : 9년 만에 마련된 국제탄소시장 지침 이행 지원, 환경건전성 기준 등 제도적 준비 현황 공유

- 기후기술 : 기술 메커니즘 운영기간 연장, 기술-재정 연계, 기술이행 프로그램 설계 등 논의, 개도국-선진국 간 이견으로 합의 미도출
- 해양과 기후 : 해양기반 기후변화 대응 정책 소개, 블루카본 국제인증 등 해양기반 국제감축사업 발굴을 위한 국제협력 강화 논의
- 투명성 : 파리협정 하 격년투명성보고서(BTR) 검토 절차 시행, 개도국 투명성 역량배양 지원 확대 논의
- 농업·식량안보 : 농업·식량시스템 기후행동 워크숍 개최, COP30에서 농업·식량분야 이행과 지원 논의 예정
- 연구 격차 해소 : 제17차 연구 대회 개최로 적응 행동 영향, 이산화탄소 제거·흡수기술, 기후변화 영향의 지역적 편차 등 연구방법론 논의

#### ○ 한국 정부대표단 활동

- 정기용 외교부 기후변화대사 등 관계 부처(외교부, 환경부, 산업부 등) 대표단이 참석, 감축·적응·재원·정의로운 전환 등 주요 협상에 참여
- 환경건전성그룹(EIG) 및 주요 협상그룹과 공조, 국익 반영 및 국제사회 협상 진전에 기여
- '35년 NDC 준비상황 공유, 개도국 온실가스 인벤토리 역량강화·글로벌 자발적 탄소시장(GVCM) 등 협력 방안 논의
- EU, 일본, 중국, 싱가포르 등과 양자 면담, 주요 의제별 의견 논의
- 국가 온실가스 감축목표 이행점검 체계 등 국내 우수사례 발표, 해양기반 기후대응 정책·블루카본 국제협력 필요성 강조

#### ○ 시사점

- SB62는 '35년 NDC 상향, 글로벌 감축·적응·재원·정의로운 전환 등 COP30 핵심 의제의 사전 조율을 통해 파리협정 이행 가속화에 기여
- 한국은 감축·적응·재원 등 전방위 협상에서 국익을 반영하고, 개도국 지원 및 국제협력 확대를 통해 글로벌 기후거버넌스 강화에 적극 참여
- '25년 하반기 COP30(브라질)에서 글로벌 감축목표 상향, 기후재원 이행, 정의로운 전환 등 실질적 합의 도출이 기대됨

◆ 지방자치단체 주도의 대규모 해상풍력 입지 발굴 및 주민수용성 확보를 지원하는 공공주도 해상풍력 단지개발 지원사업의 지역별 참여 현황 분석

## □ 『공공주도 해상풍력 단지개발 지원사업』 개요

- 공공주도 해상풍력 단지개발 지원사업은 해상풍력 보급 확대 가속화를 목표로 '20년부터 전국 다수 지방자치단체의 적극적 참여로 이행 중
  - 재생에너지 보급 확대 위해 대규모 프로젝트 중심의 해상풍력 보급이 필요하나, 수용성·환경성 확보 어려움으로 사업 추진이 지연되고 있어 이를 해소하기 위한 정책으로 공공주도 해상풍력 단지개발 지원사업 도입
  - 탄소중립 실현, 산업생태계 조성, 에너지 안보 강화, 지역경제 활성화 등을 목표로 대규모 해상풍력 단지개발에 공공의 역할 확대 중

## □ 『'25년도 공공주도 해상풍력 단지개발 지원사업』 주요 내용

- 사업목적 : 지자체 주도의 수용성·환경성 사전 확보 및 지역사회와의 개발이익 공유 활성화를 통한 대규모 해상풍력 발전단지 적기 조성 추진 지원
  - 사업내용 : 지자체 주도 해상풍력 발전단지 개발을 위한 개발예정입지 대상 환경성·수용성·사업성 등 사전 타당성 검토에 필요한 예산 지원
  - 신청대상 : 사업을 수행할 역량을 보유한 광역지자체 또는 기초지자체
  - 관련규정 : 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제10조, 제11조

## □ 지역별 사업 추진 사례

- 신안 : 해상풍력 단지개발을 위해 '21년에 고정식 해상풍력 단지, '24년에는 부유식 해상풍력 단지 조성을 위해 해당 사업에 참여하였음
  - 총 8,068km<sup>2</sup>의 부유식 해상풍력 대상 해역 중 2,300km<sup>2</sup>에서 약 10GW 개발 가능 전망과 함께, 고정식을 포함하여 18.2GW 해상풍력단지 조성 목표를 발표한 바 있음
  - 추가로, 전남 신안 해상풍력 발전사업은 '25년 4월 신재생에너지 집적화단지로 지정되어 향후 해상풍력 단지 조성 및 국내 산업 활성화에 기여할 예정

< 공공주도 해상풍력 단지개발 지원사업 지역별 사례 >



※ 출처 : 전남 신안 해상풍력 집적화단지 지정·3.2GW 대규모 해상풍력 시대 연다(전기신문, 2025. 4. 25.)

- 인천 : '24년 10월에 해당 사업에 수행기관으로 선정되었으며, '24년 7월에 발굴·확정한 사업대상 3개 해역\*을 합쳐 총 2GW 규모의 단지를 조성할 계획
  - \* '공공주도 해상풍력 적합입지 발굴조사'를 통해 인천(옹진) 해역과 EEZ 해역에서 3GW 규모의 3개소 입지를 발굴하였으나, 군사지역, 항로 등 고려해 2GW 이상 개발 목표
  - \*\* 2GW 해상풍력 설비는 월 144만 가구(4인 기준)에 전력 공급이 가능한 규모
  - 사업 수행기관에서는 '26년말까지 3개 해역에 대한 인허가 저촉여부, 지역 수용성 조사 및 확보 등 타당성 검토를 추진할 계획
- 고흥 : '25년 공공주도 해상풍력 단지개발 지원사업에 수행기관으로 선정되었으며, '27년까지 최대 2GW 규모의 신규 해상풍력단지 개발 계획 중
  - 그간 고흥은 현재 추진 중인 '해상풍력 적합입지 발굴사업'을 추진해왔으며, 이해관계자 대상 해상풍력 설명회 개최를 통한 주민 수용성 확보를 추진하였음

□ 시사점

- 지역 상생 및 사회적 신뢰 구축을 기반으로 추진하는 해상풍력 사업 개발이 우리나라 에너지 전환과 탄소중립 이행을 위한 마중물로 작용할 전망
  - 성공적인 국내 해상풍력 개발 모델을 통한 해외시장 진출과 국제협력 기반 마련
  - 주민참여 및 수익공유 모델을 통한 지역사회와의 신뢰 형성 및 재생 에너지(해상풍력) 사업의 사회적 수용성 제고
  - 에너지 자립도 및 에너지 안보 강화로 수입 연료 의존 저감에 기여
  - 향후 인허가 절차 간소화, 규제 개선, 해상풍력 인프라(항만·계통 등) 확충 등 제도적 기반 마련이 병행을 통한 신속한 해상풍력 확산 필요

- ◆ 영국 국제기후·에너지정책연구소(EMBER)는 배터리와 태양광의 결합을 통한 24시간 전력 공급 가능성에 대한 현실을 분석한 보고서\*를 발표('25. 6. 21.)  
\* Solar electricity every hour of every day is here and it changes everything

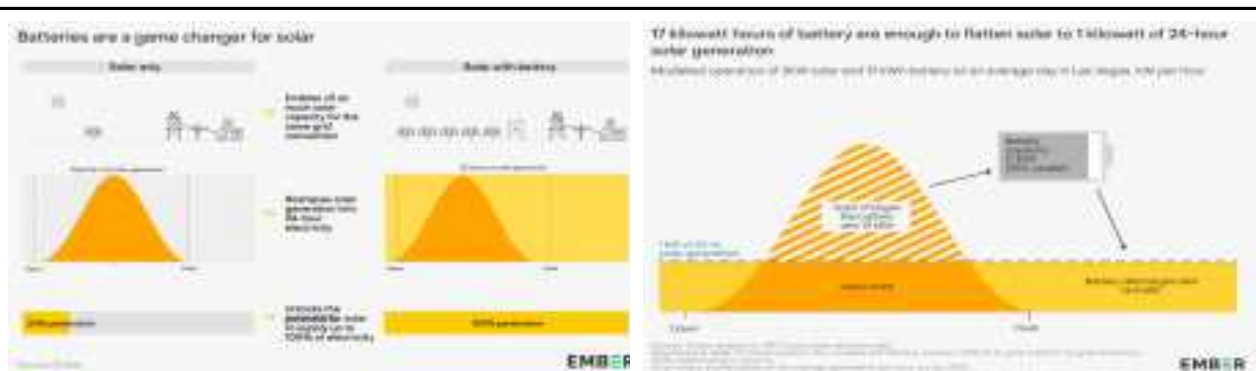
## □ 개요 : 배터리와 결합한 태양광

- 데이터 센터, 공장 등의 산업은 24시간 중단 없는 전력 공급이 필수적이며, 동시에 매일 시간별 탄소없는 에너지 목표 이행에 대한 추진 확대 중  
- PPA를 통한 24시간 무탄소 전력 조달 목표가 확산하며 청정에너지 수요 증가
- 기존 태양광 발전은 낮 시간대에만 전력 공급이 가능하여 야간·흐린 날에는 화석연료 발전에 의존하였으나 배터리와 결합 시 한계 극복 가능

## □ 기술 및 경제적 타당성

- 원가절감에 따른 확산 : 배터리 기술 발전과 원가 하락이 핵심 동력으로 작용  
- '24년 배터리 가격의 40% 하락과 함께 배터리 시스템은 kWh당 165달러로 사상 최저치를 기록하며 대규모 생산과 기술 향상에 따라 추가 하락 전망  
- 리튬인산철(LFP) 배터리는 '23년 신규 그리드 배터리 설치의 80%를 차지했으며 낮은 가격, 안전성, 20년 수준의 수명 보증 등의 장점 보유  
- '24년 글로벌 배터리 제조용량(1,450GWh)은 태양광 신규 설치(585GW) 수요 대응 가능

### < 태양광 패널과 배터리 결합으로 24시간 태양광 발전 달성 >



※ 출처 : Solar electricity every hour of every day is here and it changes everything (EMBER, 2025. 6. 21.)

- 전력공급 분석 : 라스베이거스 등 일조량이 풍부한 도시의 경우, 5kW 태양광과 17kWh 배터리로 일평균 1kW의 전력을 24시간 공급 가능

- 이는 5kW 태양광 패널이 하루 약 9시간 전력을 생산하고, 나머지 15시간은 17kWh 배터리에서 공급되도록 설계되어야 가능

\* 최대 97%(미국 라스베이거스), 99%(오만 무스카트) 수준으로 24시간 태양광 발전 가능

- 경제적 타당성 : 지속적인 비용 절감으로 경제적 타당성을 확보중이며 일부 지역에서는 가스발전(\$76/MWh)과 경쟁 가능한 수준에 도달
- 태양광 + 배터리의 LCOE는 \$104/MWh로 '23년 대비 약 22% 수준 하락하였으며, 석탄발전(\$118/MWh), 원자력발전(\$182/MWh) 보다 경제적인 수준

## □ 산업 및 시장의 변화

- 대규모 전력 수요처를 위한 24시간 중단없는 무탄소 전력 조달을 위해 태양광 + 배터리 기반의 계약 및 실증 프로젝트 확산 중
- 글로벌 ICT 기업(구글, MS 등)은 태양광 + 배터리 기반 PPA 체결 확대 중
- UAE 모로 허브, 사우디 관광 메가프로젝트 등 100% 태양광 + 배터리 오프그리드 실증 사례도 등장

## □ 시사점

- 연간 97% 수준의 24시간 전력 공급 모델은 경제성과 신뢰성을 모두 갖춘 해법으로서 24시간 청정전력 공급 실현의 유력한 대안으로 자리매김
- 최근 배터리 저장 비용의 급격한 하락으로 인해 태양광과 배터리 기술로 하루 24시간을 안정적으로 전력 공급할 수 있는 단계가 가시화
- 특히, 일조량이 풍부한 일부 지역에서는 최대 97%까지 공급 안정성 확보 가능
- ESS 확보, 계통보조서비스 시장 설계, 인센티브 확대 등 제도 보완 필요
- 기상 변동성, 계통 혼잡 등의 지역적 제약이 존재하므로 풍력·수력·지열 등 다양한 재생에너지와의 조합과 수요 관리와의 연계 필요
- 정책적으로는 재생에너지와 저장장치를 통합한 입찰, 대형 수요처 전용 PPA 도입, 계통보조서비스 시장 설계 등의 제도적 혁신 요구
- 산업단지, 데이터 센터 등 주요 전력 수요처의 24시간 탄소중립 목표 이행을 뒷받침할 수 있는 맞춤형 정책 설계 필요

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 7. 28.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 으뜸효율 가전제품 환급사업 안내센터 개소
- (해외이슈) 美 수요반응 도매시장 활성화 전략

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 2025 에너지슈퍼워크 : 에너지·기후 기술 외교의 장 마련
- (해외이슈) COP30 : 글로벌 기후 전환의 분수령

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 2025 상반기 국내 태양광 산업 동향
- (해외이슈) 2025 글로벌 해상풍력 동향

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

◆ 산업통상자원부, 고효율 가전제품의 보급 확대 및 에너지 절감을 위해 “으뜸효율 가전제품 환급사업”을 시행하고, '25년 7월 18일 종합안내센터를 개소

## □ 사업개요

○ 전 국민 대상 냉장고, 에어컨, TV 등 고효율 가전제품 구매 시 구매가격의 10%(1인당 한도 30만원)를 지원해 주는 사업

- (예산) 총 2,671억 원

- (신청 대상) 만 19세 이상 대한민국 국적을 가진 사람\*

\* 구매일 기준 만 19세가 되지 않은 미성년자, 외국인은 신청 불가능

## □ 사업 추진 일정

○ (구매 인정 기간) '25년 7월 4일~재원 소진 시까지

○ (환급 신청 기간) '25년 8월 중~재원 소진 시까지 신청순으로 환급

## □ (지원품목) 효율등급제도에서 관리하는 11개 가전의 최상위 등급 제품

### < 으뜸효율 가전제품 환급사업 대상 11개 품목 >

| 분야      | 품목      | 최고등급 | 적용기준일       |
|---------|---------|------|-------------|
| 영상      | TV      | 1등급  | '18. 1. 1.  |
| 주방      | 냉장고     | 1등급  | '18. 4. 1.  |
|         | 김치냉장고   | 1등급  | '17. 7. 1.  |
|         | 전기밥솥    | 1등급  | '18. 4. 1.  |
|         | 식기세척기   | 1등급  | '25. 1. 1.  |
| 공조      | 에어컨     | 1등급  | '18. 10. 1. |
|         | 공기청정기   | 1등급  | '20. 3. 1.  |
|         | 제습기     | 1등급  | '16. 10. 1. |
| 세탁 및 청소 | 세탁기     | 1등급  | '18. 7. 1.  |
|         | 의류건조기   | 1등급  | '20. 3. 1.  |
|         | 유선진공청소기 | 2등급* | '19. 1. 1.  |

\* 현재 최고등급이 2등급

## □ 신청방법 및 환급 절차

○ (신청 방법) 온라인 홈페이지\* 및 모바일 앱을 통한 신청이 가능하며, 별도의 회원가입 절차 없이 본인인증 절차 진행 후 환급 신청

\* '25년 8월 13일부터 안내센터 메뉴를 통해 신청 가능

○ (환급 절차) 지원 대상제품 구매 후, 온라인 홈페이지에서 환급 신청

| 제품 구매<br>(소비자)                                                                          | 환급신청<br>(소비자→환급시스템)                                                                                                    | 서류검토<br>(에너지공단)                                                                       | 환급금 지급<br>(환급시스템→소비자)                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환급 대상 제품 확인</li> <li>○ 1등급 제품 구매·설치</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 구매증빙자료 업로드<br/>(거래내역서, 영수증)</li> <li>○ 구매제품 사진업로드<br/>(등급라벨, 명판사진)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대상 제품 요건 검토</li> <li>○ 서류 검토 및 보완</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 등록 계좌 확인</li> <li>○ 환급금 순차 지급</li> <li>○ 환급 완료 안내</li> </ul> |
| ※ 접수 후 본인 확인 및 제품·서류 확인을 거쳐 접수 일주일 후부터 순차적으로 환급 시작                                      |                                                                                                                        |                                                                                       |                                                                                                       |

#### < 구매증빙자료 사진 예시 >

| 등급라벨                                                                               | 명판                                                                                 | 거래내역서                                                                               | 결제영수증                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |

#### □ 으뜸효율 가전제품 환급사업 안내센터 개소

- '25. 7. 18(금)부터 <https://www.으뜸효율.kr>, 콜센터 (☎1566-4894) 개통
  - 으뜸효율 카카오톡채널을 추가한 4만여 명에게 순차적으로 안내센터 주소 및 전화번호에 대한 안내 진행
- (안내센터 주요기능 및 역할) 콜센터를 통한 유선상담과 함께 각 가전사의 환급대상 제품 정보, 도움말(FAQ)등을 제공

#### □ 기대효과

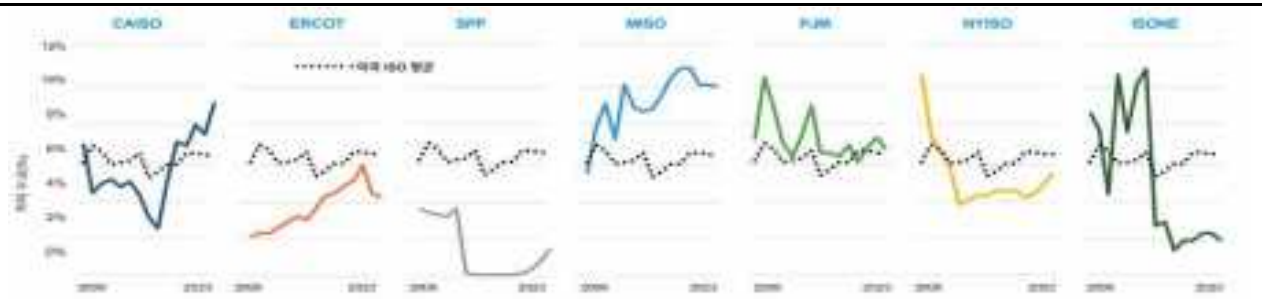
- (내수 진작과 민생경제 회복) 이번 환급사업으로 2.5조원 이상의 생산·소비 유발효과로 단기간 내수 진작 기폭제가 될 것으로 기대
  - 사업이 시작된 이후 가전·유통 기업간담회를 통해 확인한 결과, 가전 판매가 전년 동기 대비 30% 이상 확대
- (가전산업 경쟁력 강화) 고효율 제품 시장의 성장은 제조업체들의 기술개발 경쟁을 촉진하고, 고효율 제품 생산 및 수출 확대에 기여

◆ 한전경영연구원, 미국 도매시장의 수요반응 참여 제고 방안 보고서 발간

## □ 미국 도매시장에서의 수요반응 현황

- (현황) 최근 수년간 미국 도매 전력시장 내 수요반응 참여율은 정체 상태이거나 감소 추세
  - 미국 도매시장에서 수요반응 용량은 피크부하의 7% 미만이며, 이는 다른 청정 에너지원이 피크부하에서 차지하는 비중에 비해 낮은 수준
  - 美 전체 평균 수요반응 참여율은 6.5% 수준이나, 10%를 상회하는 몇 개 지역을 제외하고는 평균 참여율에 못 미치는 지역도 다수 존재

< ISO의 도매 수요반응 용량(피크 수요의 백분율로 표시) >



※ 출처 : Energy Systems Integration Group; data from Federal Energy Regulatory Commission's 2023 Assessment of Demand Response and Advanced Metering(FERC, 2023.)

## □ 수요반응 확산 저해요인과 해결방안

### ① 시스템 운영자, 州 규제기관 및 소비자들의 지식과 경험 부족

- 관련 전문가를 찾기 어렵고, 기술에 대한 정보가 부족하거나 전력소비 데이터 등 데이터 확보의 어려움, 일관성 없는 정의, 낮은 고객인지도 등에 기인
- ▷ (해결방안) 시장설계 및 수요 반응 프로그램을 관리할 전문가 및 주제별 실무 그룹 구성, 모범사례 공유를 위한 수요반응 역량강화 및 교육 프로그램 구축, 수요반응 파일럿 및 데모 프로젝트 추진 필요

### ② 도매와 소매시장에서의 수요반응 자원이 파편화

- 도매시장과 소매시장이 서로 다른 규칙으로 운영되어 동일한 수요반응 자원을 두고 도소매 간 비효율적 경쟁이 발생

▷ (해결방안) 하나의 프로그램으로 통합하면 전기사업자, Aggregator, 도매 규제 기관 모두에게 시장기회 제공할 뿐 아니라 데이터 가시성을 높일 수 있음

③ 미국 내 8개 독립 시스템 운영자(전력시장)는 16개의 서로 다른 수요반응 프로그램을 운영 중이며, 프로그램마다 규칙과 규정이 각각 다름

▷ (해결방안) 광범위한 지역에 적용할 수 있는 시장 규칙과 표준을 제공 하여, 공통의 제품과 비즈니스 모델을 개발할 수 있도록 유도 필요

#### ④ 과도한 통신 및 계량 요구사항

- 대규모 발전 자원에 맞춰 설계된 통신 및 계량 요구사항은 주택 및 소규모 상업 고객에게 과도한 초기 투자 부담 유발

▷ (해결방안) 인버터에 내장된 계측장치를 계량장치로 인정하고 시장 참여 최소 용량을 완화하여 주택용 고객의 참여 장려 등의 조치 필요

#### ⑤ 수요 반응 참여를 위한 경제적 유인 부족

- PJM의 경우, 수요반응 자원('10년~'23년)은 전체 수익의 90% 이상을 확보하고 있는데, 최근 용량 가격 변동성이 증가하여 수익 흐름에 불안정성 유발

- 변동성이 지속될 경우, 장기투자에 대한 불안정성이 증가하여 신규 사업자들의 참여 심리를 감소시키고, 진입 장벽으로 작용할 가능성

▷ (해결방안) 즉각적으로 체감할 수 있는 인센티브, 수익을 안정화할 수 있는 제도 도입 필요

### □ 수요반응 확산 시 기대효과

#### ① 단기적 전력 계통 신뢰도 문제 해결

- 발전소 건설은 부지확보, 인허가 등 오랜 시간이 소요되는 반면, 수요반응 자원은 단기간 내 도입 가능하여 급격한 수요 변화에 효과적 대응 가능

#### ② 계통 유연성 및 투자 효율성 제고

- 수요반응은 중앙 집중형 발전 방식과 달리, 계통 요구에 따라 유연하게 대응할 수 있어 송전망 확충 및 설비 투자에 대한 부담 경감

#### ③ 소비자 중심의 에너지 전환 촉진

- 소비자가 직접 수요반응 프로그램에 참여함으로써 에너지 절감에 기여할 수 있으며, 이는 에너지 전환 과정에서 중요한 사회적 참여 기반으로 작용

◆ 정부는 8월 25~29일 부산에서 “에너지슈퍼워크” 개최로 에너지안보, 탄소중립, 미래기술 협력을 위한 장관급 정책 회의 및 관련 산업 전시 예정

## □ 개요

- '25년 8월 일주일간, 부산에서 에너지·기후 분야의 국제행사 4개가 동시 개최되는 글로벌 종합행사로 국제 공조의 장이 마련될 예정
- 약 40개국 에너지장관 및 정부대표단, IEA(국제에너지기구), WB(세계은행), 글로벌 기업 등 주요 인사를 초청해 미래 에너지 방향을 논의 예정
- APEC, CEM, MI 등 고위급 장관회의와 대규모 산업 전시회가 통합되어 개최되며 기후위기와 에너지 공급망 리스크 등 복합 위기에 대응

## □ 주요 행사 일정 및 구성

### < 2025 에너지슈퍼워크 세부일정 >

| 회의명                                | 8.25.(월) | 8.26.(화) | 8.27.(수) | 8.28.(목)     | 8.29.(금)     |
|------------------------------------|----------|----------|----------|--------------|--------------|
| 청정에너지 및 미션이노베이션 장관회의<br>(부산 BEXCO) | 부대행사     | 장관회의     | 장관회의     | -            | -            |
| APEC 에너지장관회의<br>(부산 파라다이스 호텔)      | 실무회의     | 실무회의     | 장관회의     | 장관회의         | -            |
| 기후산업국제박람회<br>(부산 BEXCO)            | -        | -        | 개막식      | 전시회/<br>컨퍼런스 | 전시회/<br>컨퍼런스 |

### < 주요 행사 구성 >

| 구분    | CEM/MI 에너지장관회의                                                               | APEC 에너지장관회의                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 장소    | 벡스코                                                                          | 파라다이스호텔 / 누리마루                                                                            |
| 참여    | CEM/MI 31개국                                                                  | APEC 21개국                                                                                 |
| 주요 의제 | ·미래 연료 활용 전략<br>·탄소중립을 위한 기술혁신<br>및 비용절감 방안<br>·AI 기반 수요관리, 탄소 저<br>감기술 국제협력 | ·전력망 인프라 강화 및 상호<br>연결성 확대<br>·에너지안보 확보 및 안정적<br>공급체계 구축<br>·AI 및 디지털 기술 기반<br>에너지 효율화 방안 |

| 구분                       | 2025 기후산업국제 박람회<br>(World Climate Industry EXPO, WCE)                                                                                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 행사기간 및 장소                | ○ 2025. 8월 27. (수)~29. (금) / 부산 BEXCO                                                                                                                                    |
| 주최                       | ○ 산업통상자원부, IEA(국제에너지기구)                                                                                                                                                  |
| 주제                       | ○ AI를 위한 에너지, 에너지를 위한 AI<br>- (Energy for AI & AI for Energy)<br>○ 인공지능이 에너지 시스템의 효율성과 안전성 향상에 기여하는 역할을 조명하고, AI로 인한 에너지 수요 증가 대응과 에너지 전 과정의 혁신 가능성을 탐색                  |
| 주요 참석자                   | ○ 국제기구(IEA, WB) 및 각국 정부 고위급 인사<br>○ 글로벌 에너지, 기후 기술기업, 연구기관, 스타트업 등                                                                                                       |
| 행사 구성                    | ○ 3대 국제 서밋(글로벌 리더십, 에너지&AI, 기후)<br>○ 12개 전문 컨퍼런스 세션(기술,정책,산업 혁신사례 공유)<br>○ 부대행사(수출상담회, 채용설명회 등)                                                                          |
| 2024 기후산업국제 박람회<br>행사 사진 |   |

#### □ 에너지슈퍼워크 개최 시사점

##### ○ 글로벌 정책 플랫폼으로서의 위상 제고

- APEC, CEM, MI 등 고위급 장관회의를 동시에 유치하여 에너지·기후 정책의 국제 허브 역할 및 글로벌 국제기구와 공동 주최로 위상 강화

##### ○ 미래 기술 기반 산업 생태계 조성

- AI, 수소, 스마트그리드 등 미래 에너지 전환 핵심 기술에 대한 다자간 논의를 촉진하며, 미래 기술 기반 에너지 효율 혁신의 방향성 제시

##### ○ 국내 기업의 글로벌 진출 기반 마련

- 전시회에 국내 주요 기업들이 참가하여 글로벌 기업과 실질적 비즈니스 매칭 기회 제공으로 한국형 기후, 에너지 기술의 글로벌 확산 추진

##### ○ 국제 협력과 외교 성과

- 기술기반 ODA 등 기후기술 수요국과의 구체적 협력사업 발굴 가능
- 에너지, 기후 분야에서의 한국의 전략적 발언력 확대

◆ COP30은 '25년 11월 브라질 벨렘에서 열리는 최초의 열대우림 중심 기후총회로 기후금융과 공정 전환, 자연기반해법이 핵심 의제로 부각 될 예정이다.

## □ COP30 개최 개요

### < COP30 개요 >

| 항목    | 내용                                      |
|-------|-----------------------------------------|
| 공식 명칭 | 제30차 UN기후변화협약 당사국 총회 (COP30)            |
| 일정    | 2025년 11월 10일(월)~11월 21일(금), BRT; UTC-3 |
| 장소    | 브라질 벨렘                                  |
| 주최국   | 브라질                                     |
| 상징성   | 열대우림 중심 최초 개최, 아마존 보호 상징성               |
| 핵심 의제 | 기후금융 확대, 공정 전환, 자연기반해법 중심으로 논의          |

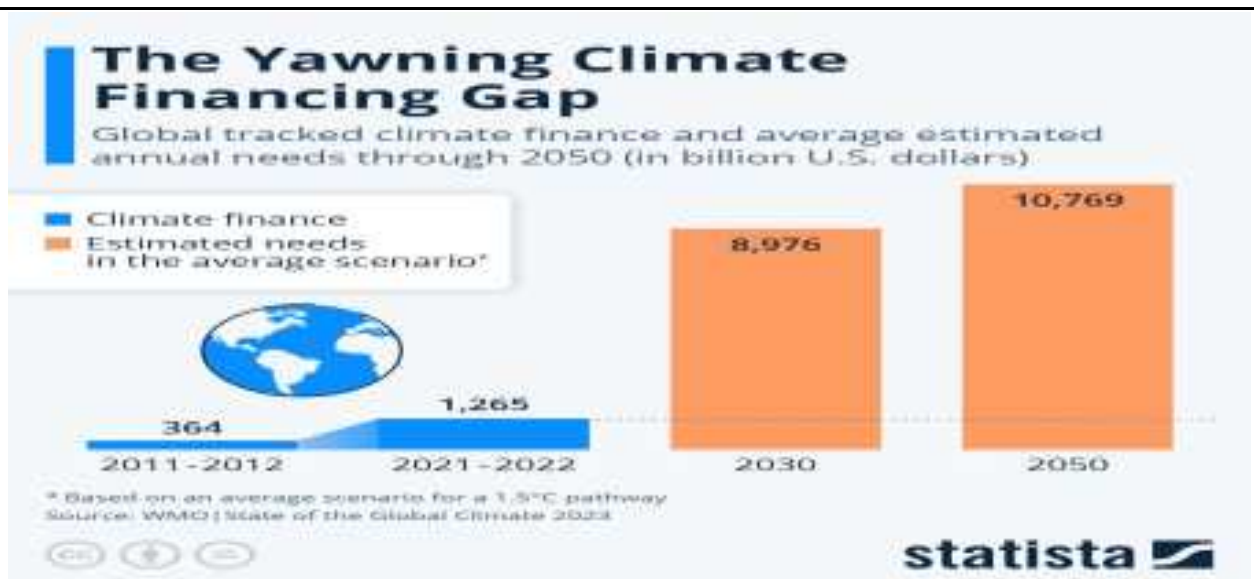
※ 출처: UN Climate Change Conference - Belem(UNFCCC, 2025)

## □ 주요 논의 의제

### ○ 기후금융 확대 개혁

- 최소 연간 1.3조 달러 규모 글로벌 기후재원 바쿠-벨렘 로드맵 이행안 논의
- 브라질 주도 TFFF\*(Tropical Forests Forever Facility) 설립 공식화
- \* 열대림 보호를 위해 개발도상국에 재정적 인센티브를 제공하는 블렌디드 파이낸스 메커니즘
- 민간투자 유인 강화, 기후성과 기반 투명성 기준 재설계

### < 기후 대응을 위한 필요 기후재원 추정치 >



※ 출처: State of the Global Climate 2023(WMO, 2023.)

○ 공정한 에너지 전환(Just Transition)

- (노동 전환 지원) 고탄소 산업 종사자의 고용안정, 직무 전환 방안 마련
- (지역사회 보호) 에너지 빈곤층, 원주민, 소외지역 대상 맞춤형 보상 체계 논의

○ 탄소흡수 및 제거 기술 확대

- 아마존, 콩고분지 등 흡수원 보호를 위한 국제 협력 기반 마련
- DAC, BECCS 등 CDR(CO<sub>2</sub> Removal)기술의 국제적 인정기준 마련
  - \* DAC; Direct Air Capture, BECCS; Bioenergy with Carbon Capture&Storage
- REDD+ 구조개편 및 탄소시장 연계 방안 검토
  - \* REDD+; Reducing Emissions from Deforestation&Forest Degradation "PLUS"
  - \* 개발도상국의 산림전용 및 황폐화 방지를 통한 온실가스 배출 감소 등 국제 메커니즘으로 "PLUS"는 산림관리·복원·지역사회 참여까지 확장된 의미 포함

□ 시사점

○ 글로벌 기후정책 패러다임의 전환

〈 COP30의 주요 시사점 〉

| 분야                  | 주요 내용                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| Global South 리더쉽 강화 | 브라질, 아프리카 등 남반구 주도 의제 형성력 강화                                |
| 기후금융 구조 개편          | 연간 1.3조 USD 목표, TFFP 등 신규 메커니즘 출현<br>→ 개발도상국 중심의 기후재원 요구 급증 |
| 공정 전환 확산            | 에너지 빈곤층 등 사회 정의 중심의 전환 제도화<br>→ NDC 설계 시 사회적 형평성 고려 必       |
| 기후행동 중심의 재편         | 감축 중심에서 흡수·적응·복원력 강화 중심으로 전환                                |

○ 우리나라의 대응 방향

〈 COP30 논의에 대한 韓 대응 방향 〉

| 분야                    | 주요 내용                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|
| 국가 감축목표(NDC) 설정 기준 수립 | 2035 NDC 목표 수립 과정에서 정의로운 전환, 자연기반흡수, 국제협력 기반 감축책 포함 必 |
| 재정공여국에 따른 기여전략 수립 必   | 개발도상국 중심 기후재원 마련 시 발생하는 분담요구에 따른 기여전략 수립 필요           |
| 온실가스 배출량 산정 체계 고도화    | 기후행동 중심 재편에 따른 흡수·상쇄량 산정 체계 마련                        |

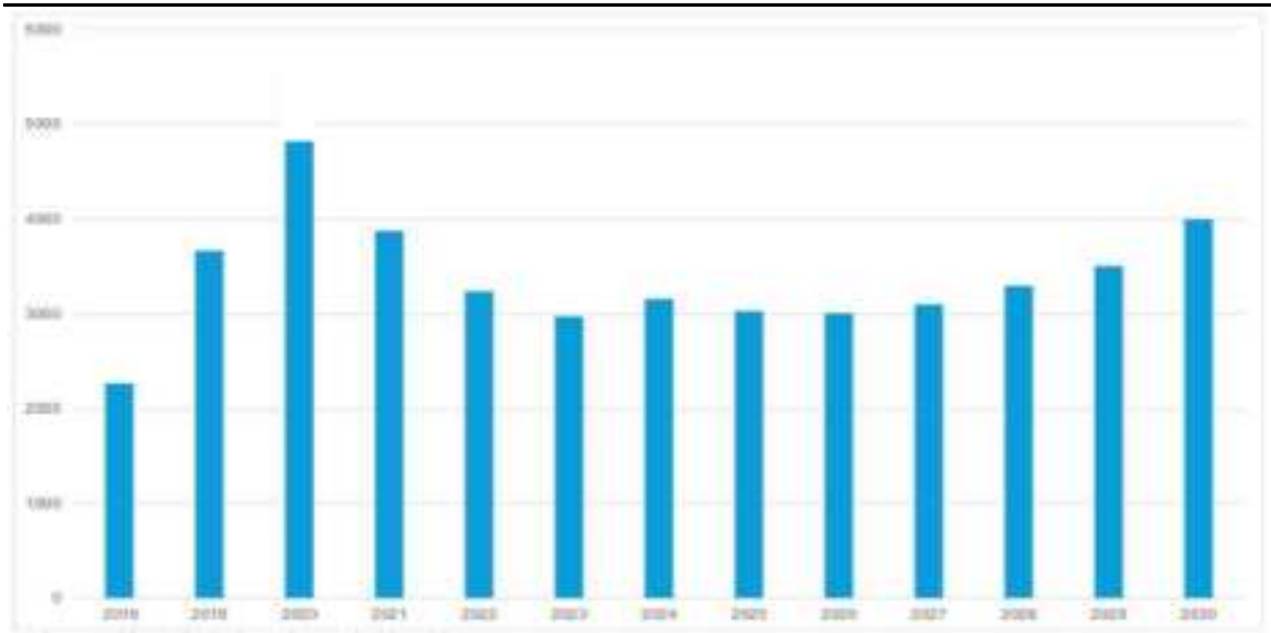
◆ '25년 상반기 국내 태양광 시장 전망 및 수출입 현황 등 관련 산업 전반에 대한 종합 분석(한국수출입은행, 2025. 6. 19.)

### □ 국내 태양광 시장 동향

○ (시장전망) '24년 국내 태양광 설치량은 전년 대비 6% 증가한 3.15GW 설치, '25년에는 약 3.0GW 내외로 설치될 전망

- 국내 태양광 설치량은 '20년 약 4.7GW로 정점을 기록한 이후 다소 감소하였으나, 매년 3.0GW 수준을 유지하며 지속적으로 설치량 증가

< 국내 태양광 설치 현황 및 전망 (단위 : MW) >



※ 출처 : 2025년 상반기 태양광산업 동향(한국수출입은행, 2025. 6. 19.)

- 전력 수요 증가로 안정적인 전력 공급의 필요성이 더욱 강조되고, 태양광 발전의 간헐성 문제를 보완하기 위해 에너지저장장치에 대한 수요 증가
- '25년 1~5월 설치된 신규 태양광 설비는 1.56GW로, 전년 동기 대비 61% 증가
- (향후전망) 新정부 출범에 따른 우호적인 신재생e 정책 기조와 기업들의 RE100 수요 확대로, '30년까지 설치량은 4GW 이상 증가할 것으로 전망

- 실질적 확대를 위해서는 ❶규제 완화, ❷인허가 절차 개선, ❸전력망 보강, ❹에너지저장장치 확대 정책\* 등 제도적·인프라 기반 마련 병행 필요

\* 에너지저장장치(ESS) 설치 확대와 함께, 차세대 배터리(나트륨 등)의 개발을 위한 정책 추진 필요

#### □ 태양광 산업 수출 동향('25.1.~5.)

- (폴리실리콘) 폴리실리콘 수출액은 340만 달러로, 전년 동기 대비 79.1% 감소
  - 국내 폴리실리콘 공장 가동이 멈춤에 따라 폴리실리콘 수출은 감소 중이며, '25년에도 국내 신규 건설 등의 계획이 없어 감소세 지속될 것으로 예상
- (태양전지 및 모듈) 수출액은 '24년 5월 대비 69.1% 감소한 1,700만 달러 기록
  - 미국 IRA 이행으로 현지 생산이 확대되고, 유럽 수출경쟁력까지 약화되면서 수출 전반적인 부진 지속
  - 미국 대응을 위해 국내 공장 축소 및 가동 중단이 진행되었고, 이는 국내 태양광 산업의 경쟁력 약화 및 공급망 붕괴 위험으로 연결

#### □ '25년 상반기 태양광 산업 수입 동향('25.1.~5.)

- (웨이퍼) 웨이퍼 수입액은 470만 달러로, '24년 대비 32.5% 감소
  - 중국산 웨이퍼 과잉 공급으로 웨이퍼 가격이 급락하여 수입액은 감소했으나, 용량 기준으로는 '24년 5월 대비 5.9% 증가
- (태양전지 및 모듈) 수입액은 1.35억 달러로, 작년 동기 대비 5.8% 감소
  - 태양전지 및 모듈 가격이 전년 대비 크게 하락하며 금액 기준 수입액은 감소하였으나, 물량 기준으로는 전년 동월 대비 53.9% 증가
  - 국내 시장 내 저가 중국산 제품이 확산되어 국산 제품의 입지 위축

#### □ 시사점

- 태양광 수요는 정책 의존도가 높으며, 신정부의 우호적인 정책은 국내 태양광 산업 활성화에 기여할 것으로 예상
  - 新정부의 RE100 수요 확대는 시장 확대에 긍정적으로 작용할 전망이나, 규제 완화, 인허가 개선, 전력망 확충 없이는 실질적 성장에 한계
- 중국산 저가 제품이 시장을 잠식 중이며, 국산 태양광 제품의 경쟁력 유지 및 공급망 보호를 위한 정책 필요
  - 태양광 발전의 간헐성 문제 해결을 위한 ESS 수요 확대가 지속될 것으로 보이며, 리튬·나트륨 배터리 등 고도화된 저장 기술 확보가 중요

◆ '24년 전 세계 및 국가별 해상풍력 동향을 중심으로, '25년 이후 글로벌 해상풍력의 성장 전망 및 시사점 분석

### □ 글로벌 해상풍력 주요 동향

- **(현황)** '24년 하반기 기준, 전 세계 해상풍력 누적 설치 용량은 83GW에 달하며, 약 7,300만 가구에 전력 공급 및 연안 지역 경제에 기여
    - '24년 신규 설치 용량은 8GW로 전년 대비 26% 감소했으나, 역대 네 번째로 높은 신규 설치량 기록, '24년 경매 할당량은 56.3GW로 역대 최대치 기록
    - 신규 설치 감소 원인은 미국의 정책 불확실성, 영국·덴마크 경매 실패 유럽 송전 지연, 아시아 지역의 시운전 지연 등의 복합 작용
  - **(전망)** IEA에 따르면 '24년 말 전 세계 풍력발전 설비 용량은 1,136GW로, 기존에는 육상풍력이 주도했으나 향후 해상풍력이 성장을 견인할 전망
    - IEA 시나리오 기준 '30년까지 누적 설치 용량은 285GW, 연간 신규 설치량은 9.5GW('23)에서 45GW('30)까지 급증 전망
    - '50년까지 (APS\* 기준)1,600GW, (NZE\*\* 기준)1,950GW까지 확대 예상
- \* APS(Announced Pledges Scenario) : 모든 글로벌 기후 공약의 정시 완수 시나리오  
 \*\* NZE(Net Zero Emissions by 2050 Scenario) : 2050 글로벌 Net-Zero 달성 시나리오

### □ 국가별 해상풍력 동향

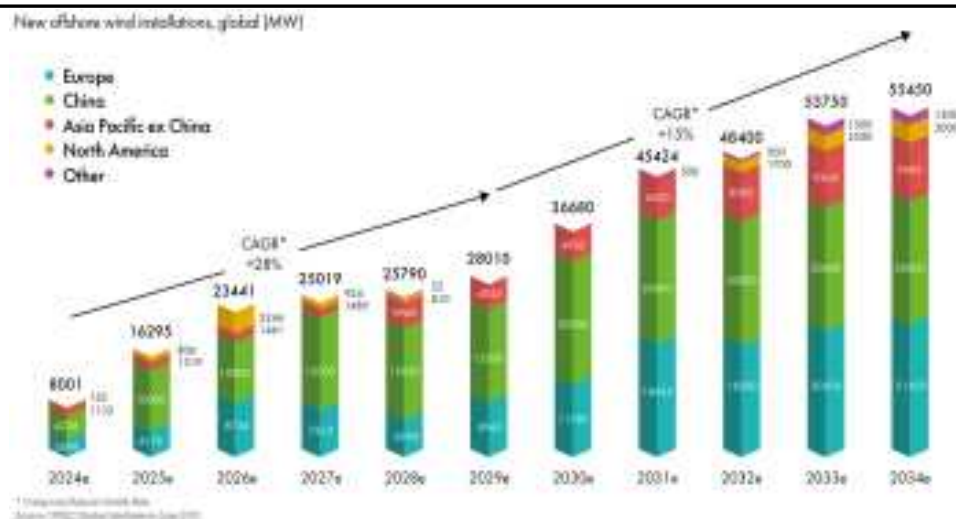
- **(중국)** '24년 말 누적 해상풍력 설비용량은 41GW로 전 세계의 절반을 차지
  - '25년 예상 신규 설치량 10GW, '25년~'30년까지 80GW 달성 전망
- **(한국)** 전기사업 허가를 받은 86개 해상풍력 프로젝트(27.8GW) 보유, '24년 12월 경매로 진행된 2,085MW 중 1,886MW\*가 해상풍력에 해당
  - \* 고정형 4기, 부유형 1기
  - '25년 5월 누적 설치용량은 0.2GW 미만이며, '30년까지 14.3GW 달성 목표
- **(유럽)** '24년 한 해 동안 2.7GW의 해상풍력 설비가 신규 설치되었으며, 총 23.2GW\* 규모의 프로젝트가 경매를 통해 낙찰
  - \* 독일 8GW, 네덜란드 4GW 등 주요국이 대규모 용량을 경매로 낙찰

- 해상풍력 1GW당 경제성(영국 20~30억 파운드, 유럽 28억 유로), 대규모 고용(프로젝트 당 17,500개 정규직 일자리 창출) 등 지역경제 활성화 효과 작용
- '25년 남은 기간 동안 유럽 전역에서 21GW 이상의 재생에너지 용량이 추가 경매될 예정이며, '50년까지 300GW의 해상풍력 누적 설치 목표
- (일본) '24년 말까지 해상풍력 누적 설치 용량은 253.5MW를 기록했으며, '24년 1GW 이상의 해상풍력 용량 경매 절차를 통해 수주
- '30년까지 10GW, '40년까지 최대 45GW의 해상풍력 용량 목표 설정 및 EEZ법\* 통과 등을 통해 부유식 해상풍력 기반 확대
- \* EEZ(배타적 경제수역) : 유엔 해양법 조약에 근거해서 설정되는 경제적인 주권이 미치는 바다 영역으로, 지역 개발 구역을 늘리고 규제 간소화를 통해 부유식 해상풍력 활성화

## □ 시사점

- 연평균 성장률은 '24~'29년 28%, '30~'34년 15% 성장이 예측되며, 연간 추가 설치량은 '30년 30GW, '33년 이후 50GW이상 도달 가능할 것으로 예상

### < 글로벌 신규 해상풍력 설치량 전망 >



※ 출처 : GLOBAL OFFSHORE WIND REPORT 2025 (GWEC, 2025. 6. 25.)

- 해상풍력이 기후 목표 달성을 넘어 산업 전환을 견인하는 핵심 수단으로 작동
- \* 국제 협력 및 기업 간 파트너십 확대 필요 요구
- 해상풍력은 단순한 청정에너지를 넘어 에너지 안보, 지역경제 활성화, 일자리 창출 등 다양한 정책 목표를 동시에 지원하는 전략 산업으로 부상
- 글로벌 주요국에서 산업 경쟁력 강화의 핵심 축으로 인식되고 있으며, 정책적·재정적 지원 집중이 지속될 전망

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 8. 11.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 에너지경제연구원, 단기 에너지수요전망(2025) 발간
- (해외이슈) IEA, 2025년 전력 연중 중간 보고서 발표

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 국내 최초 온실가스 국제감축사업 승인(Authorization)
- (해외이슈) ICJ, "기후변화협약 불이행은 국제법 위반" 권고적 의견

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 직접PPA 요건 완화 「전기사업법 시행령」 개정안, 국무회의 통과
- (해외이슈) 2024년 글로벌 태양광·풍력 동향 분석

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

수요관리  
국내이슈

에너지경제연구원, 단기 에너지수요전망(2025) 발간

◆ 에너지경제연구원, 국내 에너지 소비동향 및 에너지 수요전망 등을 수록한 「단기 에너지수요전망(2025)」 보고서 발간(2025. 7. 28.)

□ 2024 에너지원별 소비동향

- (석탄) '18년 정점 도달 후 감소 추세이며 '23년 대비 6.2% 감소
  - (발전) 원자력과 신재생의 설비용량 및 발전량이 증가하면서 급전 순위 후위에 있는 석탄 발전량이 감소하여 '23년 대비 9.2% 감소
  - (산업) 철강, 시멘트, 석유화학 등 주요 업종의 생산 활동 부진과 설비 변화 등으로 '23년 대비 1.5% 감소
- (석유) 석유화학 업황 소폭개선으로 원료소비가 증가하여 '23년 대비 3.7% 증가
  - (산업) 석유화학제품 수출이 '23년 대비 6.5% 증가하는 등 업황이 소폭 개선되며 납사, LPG 등 원료용 소비 증가로 '23년 대비 6.8% 증가
  - (수송) 경기 부진에 따른 화물 수송 수요 및 경유 자동차 등록 대수의 감소 등으로 경유 소비가 감소하여 '23년 대비 2.3% 감소
  - (건물) 온난한 겨울철 날씨\*로 난방 수요가 감소하여 '23년 대비 2.3% 감소
    - \* 난방도일 전년 대비 5.6% 감소
- (가스) 발전과 산업, 상업 부문에서 증가하여 '23년 대비 5.9% 증가
  - (발전) 첨두부하를 담당하는 가스 발전량 증가로 발전용(발전전용+열병합) 가스(천연+도시) 소비는 '23년 대비 5% 증가
  - (산업) 석유화학, 철강 등 소비 비중이 높은 업종을 중심으로 천연가스 소비는 급증하여 '23년 대비 14.4% 증가
  - (건물) 상업용 소비는 서비스업 생산 활동 증가 등으로 소폭 증가했으나, 가정 부문의 민수용 도시가스 요금 상승, 기온효과 등으로 '23년 대비 2.5% 감소
- (전기) 건물 소비가 증가하였으나 산업 소비가 감소하며 전년 대비 0.4% 증가
  - (산업) 제조업 경기 회복세가 저조한 가운데 산업용 전기요금 상승, 상용 자가발전 증가 등으로 '23년 대비 1.7% 감소
  - (건물) 전기요금 상승에도 기온 효과 등으로 가정, 상업, 공공 소비가 모두 늘며 '23년 대비 2.2% 증가

## □ 2025 에너지 수요 전망

- (석탄) 발전, 산업 부문에서 모두 감소하여 '24년 대비 5.9% 감소 전망
  - (발전) 수도권 송전선로 문제로 제한된 신재생 및 기저발전 총량 중 신재생과 원자력 발전량이 증가하여 '24년 대비 6.6% 감소
  - (산업) 철강, 석유화학, 시멘트 제조 등 석탄 소비 비중이 높은 업종의 업황이 부진하고 온실가스 감축을 위한 석탄 설비 연료전환으로 '24년 대비 4.9% 감소
- (석유) 석유화학 업황 부진 심화로 '24년 대비 1.9% 감소 전망
  - (산업) 석유화학 구조적 불황이 심화되는 가운데 미국 관세 정책 불확실성에 따른 충격으로 원료용 수요는 감소하여 '24년 대비 2.1% 감소 전망
  - (수송) 휘발유차 등록 대수 및 여객 이동 수요 증가로 '24년 대비 0.2% 증가 전망
  - (건물) 연료 대체와 효율 개선으로 감소세가 계속되나, 상반기 추운 날씨로 인한 난방 수요 증가로 감소 폭이 줄어 '24년 대비 0.2% 감소 전망
- (가스) 상용자가 발전과 기온효과 등으로 '24년 대비 6.5% 증가 전망
  - (발전) 전기 수요가 소폭 감소( $\Delta 0.2\%$ )하면서 발전용 가스(천연+도시) 수요도 '24년 대비 1.8% 감소 전망
  - (산업) 최근 천연가스 직도입 수요의 빠른 증가세가 일부 유지되며 '25년 산업용 가스(천연+도시) 수요는 '24년 대비 8.2% 증가할 전망
  - (건물) 난방도일이 증가하여 가정 부문을 중심으로 도시가스 수요는 '24년 대비 6% 증가 전망
- (전기) 건물 수요는 증가하나, 산업 수요가 감소하여 '24년 대비 0.2% 감소 전망
  - (산업) 석유화학 및 철강 경기 부진 지속, 기계류에서의 상용자가 발전 증가 등으로 '24년 대비 1.6% 감소 전망
  - (건물) '24년에는 역대 최고 폭염의 영향으로 전년 대비 2.2% 증가했으나, '25년에는 증가세가 둔화되며 '24년 대비 0.9% 증가 전망
- ❶ (가정) 냉방도일 감소 전제에도 불구하고 '24년도 폭염에 따른 냉방 기기 보급 확대, 잦은 열대야 등으로 꾸준하게 증가 전망
- ❷ (상업) 도소매 및 숙박·음식점업 등의 실적 저하 등으로 1% 미만의 증가세를 지속 전망

## 수요관리 해외이슈

# IEA, 2025년 전력 연중 중간 보고서 발표

◆ IEA, 지난 2월 Electricity 2025 보고서에 이어 최신 동향과 올해 남은 기간의 전망을 분석한 「Electricity Mid-Year Update 2025」 발간

## □ 글로벌 전력 수요 현황 및 전망

- '25년 상반기 전 세계 전력 소비는 글로벌 경제 성장 둔화에도 불구하고 가전제품 보급 확대 및 냉방, 데이터 센터 확대, 전기화로 크게 증가
  - (가전 수요 증가) 가전제품 보급률 상승, 폭염으로 인한 냉방 수요 증가 등으로 전력 수요 증가
  - (데이터 센터 확대) AI 개발 및 데이터 센터 확장세가 전력 수요 증가 요인으로 작용
  - (전기화) 운송 부문의 전기화, 히트펌프 보급 가속화 정책 등이 전기화의 핵심 동력으로 작용하여 전력 수요 증가 전인
- 글로벌 전력 수요는 '25년에 3.3%, '26년에 3.7% 증가할 것으로 예상되며, 이는 지난 10년간의 평균(2.6%)을 상회하는 수치임

< 전 세 전력 수요의 연간 변화율 >



## □ 주요국 전력 수요 동향

- (중국) 전 세계 전력 수요 증가의 50%를 차지하며 '25년에는 '24년 대비 5%의 완만한 증가가 예상되며 '26년에는 '25년 대비 5.7% 증가 전망

- (서비스) 냉방, 전기차 충전, 데이터 센터, 5G 등으로 인해 '25년 상반기에 '24년 동기 대비 7.1% 증가하여 전력 수요 확대를 견인
- (가정) 가전제품 보급 증가, 냉방도일 증가로 인한 냉방 수요 증가로 '25년 상반기에 '24년 동기 대비 4.9% 증가
- (전기화) '25년 4월 「히트펌프 산업 고품질 발전 촉진을 위한 행동 계획」을 통해 석탄 및 가스보일러의 교체를 포함한 히트펌프 보급 확대 목표 제시
- (인도) '25년에는 '24년 대비 4% 성장이 예상되고, '26년에는 '25년 대비 6.6% 성장이 예상됨
  - (산업 및 서비스) 산업 및 서비스 부문의 활발한 활동으로 전력 수요 증가가 예상됨
  - (최대 부하 전망) 전력부(Ministry of Power)의 2025 전력 계획에 따르면, 최대 부하는 270GW(전년 동기 대비 8% 증가)에 달할 전망
  - \* 인도 정부는 최대 부하 관리를 위해 에어컨 온도 설정을 20℃~28℃로 제한하는 조치를 시행하였으며, '35년까지 최대 부하를 60GW까지 줄일 수 있을 것으로 예상됨
- (미국) 경제 성장, 데이터 센터 확장, 전기화에 힘입어 '25년 전력 수요는 '24년 대비 2.3% 증가 전망되며, '26년에는 '25년 대비 2.2% 증가가 예상됨
  - (산업) 최근 제조업의 총 건설 지출이 크게 증가했는데, 신규 시설 가동으로 전력 수요가 증가할 것으로 예상됨
  - (전기화) '25년 전기 자동차 판매는 전년 대비 10% 성장했으며, '25년 공기열 히트펌프 판매량은 상반기 5개월 동안 9.5% 증가
  - (데이터 센터 확장) 미국의 경우 '24년에 약 180TWh의 전력을 소비\*
  - \* '24년 미국 전기소비량은 4,145TWh(Enerdata)로 데이터 센터의 비중은 약 4.3%이며, 데이터 센터의 소비량은 꾸준히 증가하여 '30년 240TWh까지 증가할 것으로 예상됨

## □ 결론 및 시사점

- 전력 시스템이 확장되고 전기화가 경제 전반으로 확산됨에 따라, 에너지 효율화 및 절감 정책을 활용한 에너지 수요관리 중요해지고 있음

기후변화  
국내이슈

## 국내 최초 온실가스 국제감축사업 승인(Authorization)

◆ 베리워즈, 캄보디아 e-Mobility 전환 사업 국내 최초 사업승인(Authorization)

### □ 사업 개요

- (사업내용) (주)베리워즈는 '24년부터 정부 지원으로 캄보디아 내 전기 오토바이 보급 및 충전 인프라 구축을 통한 e-Mobility 전환사업을 추진함
  - 정부 지원기간(2년) 동안 충전소 스테이션 200기 구축 목표
  - 배터리 구독모델 및 POPLÉ Station\* 복합 충전 플랫폼 운영
- \* 충전소 스테이션 및 카페 등 문화공간이 융합된 복합공간으로 지역 커뮤니티 역할
- (국내 최초 승인사례) 파리협정 6.2조 절차에 따른 한국의 최초 승인 사업으로, '25년 7월 18일 캄보디아 정부에서 공식적으로 승인함
  - 정부는 이를 통해 향후 10년간 약 40만 톤의 온실가스 감축실적을 한국의 국가 NDC 목표 국외 감축분으로 활용할 것으로 기대
  - 승인식 기념행사(7. 21.)와 더불어 국제감축포럼 개최 및 한-캄 수송분야 협력에 관한 G2G 업무협약(MOU, 7. 21.)을 통해 양국의 협력분야 확대 및 한국의 해외 탄소시장 진출 기대

### □ 기대 효과

- 온실가스 감축효과
  - 캄보디아 내 전기 오토바이 보급을 통해 내연기관 오토바이에서 소모될 화석연료를 대체 → CO<sub>2</sub>, 미세먼지 등 유해 배출원 감소 기대
  - 또한, 향후 프놈펜과 시엠립뿐 아니라 캄보디아 전역으로 사업 확장 및 추가 감축분을 확보함으로써 지속 가능한 사업으로 평가
- 민관 파트너십 강화
  - 해당 협업사례를 통해 정부부처 및 진출기업, 국제기구 간 협력을 강화하고 적극적인 사업 발굴을 통하여 민관 파트너십 강화 가능
  - 양국 업무협약(MOU)을 통한 대규모·우선순위 국제 감축사업을 발굴 → 양국의 NDC 달성을 위한 정부 간 구조적 협력 모델로 발전

## ○ 지속 가능한 순환 경제 플랫폼 구축

- 교환식 배터리 사용, 충전 구독료 할인 등 순환 경제 모델 설계
- 단순 전기 오토바이를 제조 및 판매하는 것을 넘어, 폐배터리 재활용 센터 설치 및 시스템 구축 노력

## □ 시사점

- 정부는 파리협정에 따라 2030 온실가스 감축목표 중 3,750만 톤을 국제감축으로 줄일 계획이며, 해당 분야 첫 승인 사례는 사업 활성화에 고무적임
- 국제감축은 한국의 온실가스 감축목표 중 두 번째로 큰 규모 (약 11.5%)로 현재까지 실적이 없었지만, 정부는 해당 사업을 통해 협약 기간 동안 약 40만 톤에 해당하는 탄소배출권을 확보할 것으로 기대

### < 우리나라 온실가스 감축목표('23. 3.) >

(단위 : 백만 톤 CO<sub>2</sub>eq)

| 구분        | 배출     |       |       |       |       |      |     |      | 흡수·제거 |       |       | 배출량    |
|-----------|--------|-------|-------|-------|-------|------|-----|------|-------|-------|-------|--------|
|           | 전환     | 산업    | 건물    | 수송    | 농축수산물 | 폐기물  | 수소  | 기타   | 흡수원   | CCUS  | 국제감축  |        |
| 기준연도('18) | 269.6  | 260.5 | 52.1  | 98.1  | 24.7  | 17.1 | -   | 5.6  | -41.3 | -     | -     | 727.6  |
| 목표연도('30) | 145.9  | 230.7 | 35.0  | 61.0  | 18.0  | 9.1  | 8.4 | 3.9  | -26.7 | -11.2 | -37.5 | 436.6  |
| 감축량       | -123.7 | -29.8 | -17.1 | -37.1 | -6.7  | -8.0 | 8.4 | -1.6 | -26.7 | -11.2 | -37.5 | -291.0 |

※ 기준연도('18) 배출량은 총배출량, '30년 배출량은 순배출량(총배출량-흡수·제거량)

- 제도적 기반이 없던 캄보디아에서 6.2조 사업 추진을 위한 협력 체계를 구축하고 사업 승인을 이뤄냈다는 점에 의의가 있음
- 현재까지 국제적으로 파리협정 6조에 따른 국제 감축사업으로 승인된 사업은 3~4건에 불과하며, 한국-캄보디아의 경우 양국 최초 승인 사업임
- 사업 수행기관과 양국 작업반(WG, Working Group), 국제기구 등 다양한 이해관계자가 하나의 협력적 틀 내에서 승인까지 완료한 사례로 의미가 큼
- 산업부와 한국에너지공단, 코트라, 글로벌녹색성장기구(GGGI)는 캄보디아 환경부와 작업반(WG) 논의를 거쳐 방법론, 감축량, 상응 조정 비율 등 확정하는 데 기여

기후변화  
해외이슈

## ICJ, “기후변화협약 불이행은 국제법 위반” 권고적 의견

◆ '25년 7월 23일, 국제사법재판소(ICJ) 국가 간 배상청구 가능성 최초 인정

## □ 주요배경

- (문제인식 및 행동촉구) '19년 피지 청년 27명이 “기후변화에 맞서 싸우는 태평양 섬 학생들(PISFCC)” 조직 → 도서 국가 지도자들이 기후위기를 인식하고, 문제를 국제사법재판소(ICJ)\*로 가져가기 위한 행동 촉구

\* 국제사법재판소(International Court of Justice, ICJ) : UN 주요 사법기관으로서 국가 간 분쟁의 최종적 해결 및 국제법 발전에 핵심적 역할을 담당

- 바누아투\* 정부는 '21년부터 국제사법재판소의 권고적 의견\*\*을 받기 위한 외교적 노력 주도 → 태평양 도서국 포럼(PFD) 18개국 만장일치 기여 및 유럽·아시아·아메리카 정부 참여 독려

\* 바누아투(Vanuatu)는 이산화탄소를 배출하는 양보다 흡수하는 양이 더 많은 국가이나, 해수면 상승으로 인한 국토 소실 등 기후변화 피해를 입고 있는 대표적인 도서 국가임

\*\* 권고적 의견(Advisory opinion) : 법적 구속력은 없지만, 주요 쟁점에 대해 권위 있는 해석을 제공함으로써 국제법의 기본원칙 정립·해석·발전에 결정적인 역할을 함

- (결의 채택) 바누아투 주도로 120개국 이상에서 유엔총회 공동 발의 → 유엔총회는 국제사법재판소에 권고 의견을 공식적으로 요청하는 결의안(A/RES/77/276) 만장일치로 채택('23. 3.)

## &lt; 유엔총회 채택 결의 핵심질문 (A/RES/77/276) &gt;

| 구분  | 내 용                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (a) | 온실가스의 인위적 배출로부터 기후 시스템과 기타 환경 요소를 보호하기 위해 국제법상 국가들이 부담하는 <b>법적 의무는 무엇인가</b>                                                                                                                                                                                                                                      |
| (b) | 위의 의무에 비추어, 국가의 작위 또는 부작위로 인해 기후 시스템 및 기타 환경 요소에 중대한 피해를 초래한 경우, 다음의 대상과 관련하여 발생하는 <b>법적 결과는 무엇인가</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) 국가가 의무를 위반했을 때, 특히 <u>기후취약국가</u>(예: 소형도서국 등)에 대해 어떤 법적 책임이 발생하는지</li> <li>(ii) 국가의 작위 또는 부작위로 인한 <u>현재·미래 세대의 개인 및 공동체</u>가 입은 피해에 대해 어떤 법적 결과가 따르는지</li> </ul> |

※ 출처 : Request for an advisory opinion of the International Court of Justice on the obligations of States in respect of climate change (UNGA, 29 March 2023)

## □ 국제사법재판소(ICJ, International Court of Justice) 권고적 의견

- (의견 채택) 국제사법재판소는 1922년 창립 이래 역사상 5번째로 판사 15명의 만장일치로 권고 의견 발표('25. 7.)
- (핵심내용) 온실가스 감축 및 기후변화 적응 등 기후 시스템 보호는 국제법상 모든 국가에 대한 공통 의무(Erga Omnes)이며, 이를 지키지 않는 것은 국제법 위반에 해당함
  - (a) 포괄적 의무 부과 : 기후변화협약(교토의정서·파리협정 포함) 및 국제 관습법, 기타 환경 조약, 국제인권법상 국가는 기후시스템 및 기타 환경 요소를 보호할 의무 지님
  - (b) 국제위법행위 성립: (a)에서 정의된 의무를 위반하면 이는 국제법상 위법행위(Wrongful act)로 간주 → 국가 간 배상 청구 가능성 인정\*
  - \* 법적 결과: 위법 행위 중단 / 재발 방지 보장 / 피해국에 대한 완전한 배상
  - 국가 간 배상청구 가능성 기후위기 피해를 입은 국가는 기후 피해를 일으킨 국제적 불법 행위\* 국가에 개별적으로 책임을 물을 수 있음
  - \* 화석연료를 생산·소비하고 탐사를 허가, 그리고 보조금을 제공하는 행위 등을 국제적 불법 행위의 구체적 사례로 언급

## □ 시사점 및 향후 과제

- (국가 온실가스 감축목표) 파리협정에 따른 국가별 온실가스 감축목표 설계 시 국제법상 실질적 이행가능성 검토 및 전략적 계획 수립 필요성 증대
- (제도화 가능성) 법·제도 설계 시 국제사법재판소의 기준이 판단 준거점을 제공 → 향후 기후 시스템 및 기타 환경 요소 보호에 관한 법적 의무와 규제가 증가할 가능성 존재
- (기후소송 확대) 전 세계적으로 약 3,000건 이상 기후소송이 계류 중인 가운데 국제사법재판소의 발표('25. 7.)로 법적 정합성이 부여되고, 국제법적 책임에 관한 논의를 촉진할 수 있는 근거 마련
- (취약국 지원요구 증가) 소형도서개발국(SIDS) 및 미래세대 등 기후 피해에 취약한 대상에 대한 책임도 국제법적 의무로 인정 → 국가 간 기후협상(COP30) 시 적응(adaptation)·기후금융·기술이전 등 요구 증가 가능성 존재

신재생  
국내이슈

## 직접PPA 요건 완화 「전기사업법 시행령」 개정안, 국무회의 통과

◆ '25년 7월 22일, 직접PPA 참여요건을 완화하는 전기사업법 시행령 개정안이 국무회의를 통과하며, 산업단지 내 중소·중견기업들의 RE100 이행 기반 마련

### □ 전기사업법 시행령 개정안

- 산업계의 RE100 이행을 지원하기 위해 재생e 전기공급사업의 참여 요건을 완화하는 「전기사업법 시행령」 개정안 국무회의 통과('25. 7. 22.)
  - 직접 PPA는 RE100 이행 수단\* 중 하나로, 산업단지 및 지방자치단체를 중심으로 용량 요건 완화를 요구하는 규제 개선 요청이 지속 제기됨
    - \* RE100 회원사의 한국 내 재생에너지 사용 비중은 12%이며, 특히 전력구매계약(PPA)을 통한 직접 조달 1%로 他국가 대비 저조
  - RE100 이니셔티브, 한국 RE100 참여 기업 중 40% 이상이 재생에너지 조달에 어려움이 존재함을 발표하며 재생에너지 조달이 가장 어려운 시장으로 평가
- (현행 규정) 재생e 발전설비에서 생산한 전기를 송·배전용 전기설비를 거치지 않고 전기사용자에게 직접 공급하는 경우, 발전 용량이 1MW를 초과해야 함
  - 산단 내 유희부지나 지붕 등을 활용하더라도 개별 기업 단위로는 1MW 규모의 태양광 발전설비를 설치할 수 있는 공간\*을 확보하기 어려운 실정
    - \* 600MW 모듈을 사용할 경우, 1MW 규모의 태양광 발전설비를 구축하려면 약 6,612m<sup>2</sup> 정도의 부지가 필요하며, 설치 비용은 약 3억원 수준
- (문제점 및 한계) 1MW 이하의 재생에너지 발전사업자는 직접 PPA 대상에서 제외되어 전력을 판매하고자 배전계통에 집중되면서 전력망 운영에 어려움 발생
  - 변전소 부족 등으로 인해 전력계통에 연결되지 못할 경우, 재생e 발전사업자는 설비를 구축하더라도 사실상 개점휴업 상태
  - 한전과 전력거래소는 지능형 배전망 운영시스템(ADMS) 개발, 배전선로 내 ESS 등 유연성자원 설치, 통합관제센터 구축 등을 추진했으나 어려움 존재
- (개정 내용) 재생e발전설비에서 생산한 전기를 송·배전용 전기설비를 거치지 않고 전기사용자에게 직접 공급하는 경우, 1MW 초과 용량 요건 폐지
  - 소규모 재생e 발전설비로도 직접 PPA 제도를 활용할 수 있게 되어, 산업단지 내 중소·중견기업의 RE100 이행을 지원할 수 있는 기반 마련

## &lt; 직접PPA 거래구조 &gt;



※ 출처 : 전기사용자에 1MW 이하 재생에너지 전기 직접 공급가능 (데일리한국, 2025. 7.)

## □ '22년 직접 PPA제도 시행 후, 제도 개정 이력

## &lt; 참 고 : 직접 PPA 고시 주요 내용 &gt;

| 구분       | 내용                                                                                                                                                                                      | 비고           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 직접전력거래계약 | 재생e 전기공급사업자(재생e발전사업자인 재생e 전기공급사업자 포함)와 전기사용자 사이에 체결되는 직접 전력거래에 관한 계약                                                                                                                    | 제2조 제10호     |
| 기본원칙     | 1. 전기사업법령등을 준수할 것<br>2. 전력수급과 전력계통의 안정성을 침해하지 않을 것<br>3. 특정 당사자에게 과도한 경제적 이익이나 손해가 발생하거나, 다른 전기사용자에게 부당한 부담이 초래되지 않을 것                                                                  | 제3조          |
| 적용대상     | 1. 에너지원: 재생에너지(태양에너지, 풍력, 수력, 해양에너지, 지열에너지, 바이오에너지)<br>2. 발전설비: 설비용량 1,000kW 초과(발전설비가 둘 이상인 경우 합산)<br>3. 전기사용자: 300kW 이상의 일반용전력(을) 또는 산업용 전력(을) 사용 고객 혹은 전기사용장소에 300kVA 이상의 수전설비를 설치한 자 | 제2조 제3호, 제4조 |

※ 출처 : 재생에너지전기공급자의 직접전력거래 등에 관한 고시 제정, 법무법인 세종, 2022. 9. 6.

- ❶ 전기사용자가 한전, 국세청 등에 각각 납부하던 망이용 요금, 부가가치세 등을 재생e 공급사업자가 일괄 정산하도록 단일화
- ❷ 한 곳의 재생e 전기공급사업자에게만 전력공급을 받을 수 있었던 전기사용자가 다수의 재생e전기공급사업자로부터 전력을 공급받을 수 있도록 개선
- ❸ 재생에너지 발전설비의 1MW 초과 용량요건 완화\*로 산업단지 내 유휴부지, 지붕 등 소규모 발전설비도 직접PPA 참여 가능

\* 1MW 용량 요건 완화, 「전기사업법 시행령」 개정안 국무회의 통과(2025. 7. 22)

## 신재생 해외이슈

# 2024년 글로벌 태양광·풍력 동향 분석

◆ '24년 세계 전력 수요 및 재생에너지 발전량이 지속 확대되며, 재생에너지 중 태양광과 풍력이 가장 빠른 성장률과 큰 증가폭을 기록하며 에너지 전환을 주도함

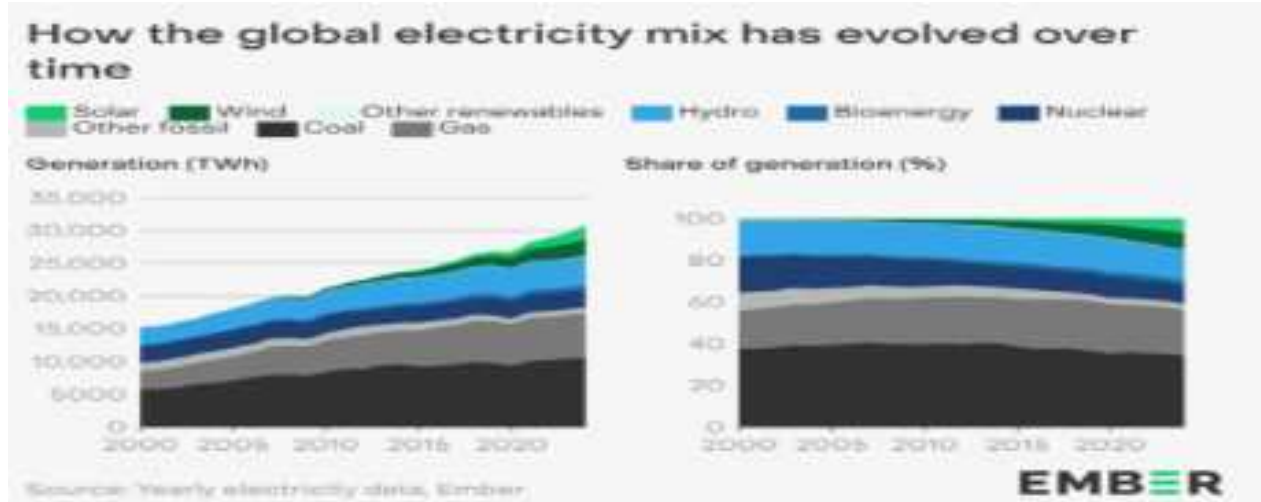
## □ 세계 재생에너지 동향

- 태양광·풍력을 중심으로 기존 청정에너지 체계가 전환되고 있으며, 전력 구조 또한 기술 기반 전원 중심으로 전환되는 흐름이 본격화되고 있음
  - 출력 변동성이 큰 태양광·풍력의 빠른 확산에 따라, 계통 안정성 확보와 실시간 수급 조절을 위한 ESS 확충 및 송배전망 연계 투자의 중요성 부각
  - 주요국을 중심으로 재생에너지 발전 비중 확대에 따라, 중장기 전력계획 수립 시 계통 수용력, 예비력 확보, 수요대응 등 대응전략 마련 요구

## □ 2024년 글로벌 재생에너지

- '24년 전 세계 재생에너지 발전량은 전년 대비 858TWh 증가하며 역대 최대 연간 증가폭 기록('22년 최고 증가치였던 577TWh 대비 약 49% 증가)
  - '24년 기준, 풍력(8.1%)과 태양광(6.9%)의 발전량이 빠르게 증가하여 두 에너지원의 합산 발전 비중(15%)이 처음으로 수력 발전(14.3%)을 상회

< 글로벌 전력 생산 에너지원별 발전량 및 비중 추이 >



※ 출처 : Global Electricity Review(EMBER, 2025. 4.)

- '24년 전 세계 전력 수요는 4% 증가해 30,856TWh에 도달하였으며, '24년 전력 수요 증가분은 1,172TWh로 이 중 73%(858TWh)를 재생에너지가 담당함

## □ 태양광 발전

- 태양광 발전은 세계 에너지 전환의 원동력이 되었으며, '24년에는 발전량과 설비용량 모두 증가하여 신기록을 달성함
- (발전량) '24년 태양광 발전량은 전년 대비 474TWh(+29%) 증가해 총 2,131TWh 도달하였으며, 전체 전력 믹스 차지 비중은 6.9% 달성함
  - '24년의 태양광 발전 증가량(474TWh)은 '23년 태양광 발전 증가량(327TWh)보다 45% 증가한 수치로, 최근 6년간 가장 빠른 성장 속도를 기록
- ('24년 국가별 태양광 발전량) '24년 태양광 발전량이 전년 대비 가장 크게 증가한 국가는 중국(1순위), 미국(2순위), 브라질(3순위) 순
  - (중국) '24년 태양광 발전량이 가장 크게 증가한 국가로, 전년 대비 250TWh(43%) 증가(전 세계 발전량 증가분의 53%)하여 누적 발전량 834TWh 달성
  - (미국) '24년 태양광 발전량은 전년 대비 64TWh 증가
  - (브라질) '23년부터 2년 연속 세계 3위 성장률을 기록, 전년 대비 '24년 23TWh(45%) 증가하며 세계 최대 태양광 시장 중 하나로 자리매김

## □ 풍력 발전

- '24년, 전 세계 풍력 발전량은 전년 대비 182TWh(+7.9%) 증가한 2,494TWh로 사상 최고치 기록하였으며, 전체 전력 믹스 비중은 8.1% 달성함
  - 글로벌 풍력 설비 용량은 증가하고 있으나, '24년에는 중국·유럽 중심으로 전년 대비 지속되는 풍속 약화가 발전량 증가에 제약 요인으로 작용함
  - 풍력은 '24년 태양광에 이어 두 번째로 큰 발전량 증가를 기록한 전원
- (국가별 풍력 발전량) 중국, 미국 순으로 '24년에 전년 대비 많은 풍력 발전량 증가를 기록, 전체 풍력 발전은 EU 국가들이 선도
  - (중국) '24년에 전년 대비 106TWh(12%) 증가했으며, 전 세계 풍력 발전량 증가분의 절반 이상 차지할 것으로 예상
  - (미국) '23년에 13TWh 감소했던 풍력 발전량이 풍속 개선과 신규 설비의 기여로 '24년에 32TWh 증가하며 회복세를 보임
  - (EU) 전체 풍력 발전 비중은 EU 국가들이 선도하고 있으나, '24년 풍력 발전량 증가는 전년 대비 둔화(독일 4TWh, 프랑스 5TWh 감소 등)

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 018 |

〈제273호〉

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 8. 25.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 국토교통부, 건축물의 에너지절약설계기준 개정(안) 행정예고
- (해외이슈) 유럽 히트펌프 협회, "유럽 히트펌프 시장 보고서" 발간

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 한국-IEA-WB, 2025 기후산업국제박람회(WCE) 공동 개최
- (해외이슈) EU 탄소국경조정제도(CBAM) 및 UK CBAM 동향

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 지방자치단체, 신재생에너지 산업 육성 가속화
- (해외이슈) 태양광 발전 설비 확대를 위한 영국 태양광 로드맵

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.

◆ 국토교통부, 올해 12월부터 연면적 1,000m<sup>2</sup> 이상 민간 건축물 에너지기준 강화를 적용하는 「건축물의 에너지절약설계기준」 개정(안)을 행정예고함

## □ 건물 부문 온실가스 배출 현황

- '20년 국가 온실가스 배출 중 건물 부문 비중 약 24.7%이며, 이 가운데 7.2%는 직접 배출, 17.5%는 전기 사용에 의한 간접 배출이 차지하고 있음
- (증가 추세) '15년 건물 부문은 국가 전체 온실가스 배출량의 약 19.6%를 차지 하였지만, 5년 후인 '20년의 건물 부문 온실가스 배출 비중이 24.7%로 증가함
  - 이는 연평균 약 2.0%씩 온실가스 배출량이 증가한 수치로, '21년, '22년에는 배출 비중이 감소하였으나 '23년부터 증가 추세로 전환

## □ 공공부문 ZEB, 그린리모델링 추진 현황

- (ZEB 확대) '20년에는 연면적 1,000m<sup>2</sup> 이상 공공건축물에 ZEB 5등급 인증을 의무화하였고, '23년에는 500m<sup>2</sup> 이상으로 ZEB 5등급 인증 대상을 확대
  - (현황) 국토교통부는 '25년에 공공건축물\* 신축 시 취득해야 하는 ZEB 등급을 4등급으로 상향
    - \* 연면적 1,000m<sup>2</sup> 이상, 17개 용도(교육연구, 업무, 교정, 운동, 노유자 시설, 문화 및 집회, 수련, 관광 휴게, 운수, 묘지 관련, 의료, 방송통신, 판매, 숙박, 위락, 종교, 장례시설)
  - (전망) 국토교통부의 제3차 녹색건축물 기본계획의 제로에너지 건축물 로드맵에 따르면, '30년에는 용도와 규모를 검토하여 ZEB 등급 3등급을 적용할 계획
- 국토교통부는 「녹색건축물 조성 지원법」 개정을 통해 노후 공공건축물 대상 그린리모델링 지원사업을 단계적으로 의무화할 예정
  - (적용기) '20~'24년동안 건물부문 탄소중립 선도를 위해 공공부문을 중심으로 공공건축물 그린리모델링 지원사업을 추진
  - (안정기) '25~'29년동안 공공건축물 대상 직접지원은 점진적으로 축소하고 의무화를 단계적으로 확대하는 등 지원사업 및 의무화를 병행할 예정

- (확산기) '30년부터 직접지원이 아닌 행정지원 및 인프라 구축 중심의 노후 공공건축물 그린리모델링 사업을 추진할 예정

## □ 민간부문 ZEB 의무화 확대

- 국토교통부는 민간 건축물의 에너지 성능을 강화하기 위해 「건축물의 에너지 절약설계기준\*」 개정안을 마련하여 8월 13일부터 9월 1일까지 20일간 행정예고
  - '25년 12월부터 연면적 1,000m<sup>2</sup> 이상 민간건축물에 ZEB 5등급 수준의 에너지 기준 의무화를 시행하여 에너지 비용과 건물부문 온실가스 감축에 기여
    - \* 건축물 설계단계부터 단열강화, 고효율설비 적용 등을 통한 쾌적한 실내환경 조성 및 저에너지 건축물 구축을 위한 인·허가 의무기준(30세대 이상 공동·단독주택 등은 제외)
  - 30세대 이상 민간 공동주택에 대한 ZEB 5등급 수준 설계기준 강화는 기 시행하였음(「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」, '25.6.30. 시행)
- 지방기준은 현행 기준 점수를 유지하되, 비용 대비 에너지 절감 효과가 높은 일부 항목\*을 의무화하여 에너지 성능을 강화할 예정
  - \* 창호 태양열 취득, 거실 조명 밀도, 고효율 냉·난방설비 등
  - 특히 건축물이 사용하는 냉·난방, 급탕, 조명 등 에너지 일부를 태양광, 지열 등 신재생에너지를 통해 생산하도록 신재생설비 설치를 의무화
- 성능기준은 ZEB 5등급보다 다소 완화\*하고, 창의적인 설계가 이루어질 수 있게 지방기준을 따르지 않더라도 성능기준을 충족하면 인·허가가 가능토록 운영 예정
  - \* (기준) 130kWh/m<sup>2</sup>·yr → (변경) 150kWh/m<sup>2</sup>·yr

## □ 결론 및 시사점

- 현재까지는 공공부문에서 제로에너지건축을 주도했으나, 건축물 대다수를 차지하는 민간 건축물의 에너지 성능도 온실가스 감축목표 달성에 필수적임
- 개정안은 국토교통부 누리집을 통해 확인할 수 있으며, 개정안에 대해 의견이 있는 경우 우편, 팩스 또는 누리집을 통해 개정안에 대한 의견을 제출할 수 있음

◆ 유럽히트펌프협회(EHPA), 유럽 국가의 최신 시장 데이터를 수록한 “유럽 히트펌프 시장 보고서” 발간

## □ 개요

- '22년 러-우 전쟁으로 가스 가격이 급등하자 각국 정부는 보조금을 확대 하였으며, EU는 '30년까지 히트펌프 6천만 대를 보급한다는 목표 설정
- 히트펌프 시장 침체로 현재 추세('15년~'21년까지의 평균 매출성장률 기준)를 고려할 때, 목표치 달성에 실패할 것으로 예상됨
  - 감소 추세에도 불구하고 영국, 아일랜드는 일관성 있는 보조금 정책을 통해 히트펌프 판매량 증가
  - 여름철 기온 상승으로 냉난방 기능을 갖춘 냉·난방 겸용 공기열원 히트펌프 (Reversible air-to-air heat pumps) 판매량 증가

## □ EU 히트펌프 시장 동향

- '24년 유럽 19개국\* 히트펌프 판매량은 거시경제 요인, 높은 전기 요금, 신규 건설 감소 등으로 '23년 대비 22% 감소한 231만 대로 예상됨
  - \* 오스트리아, 벨기에, 체코, 덴마크, 에스토니아, 핀란드, 프랑스, 독일, 아일랜드, 이탈리아, 네덜란드, 노르웨이, 폴란드, 슬로바키아, 스페인, 스위스, 영국
  - (거시경제) 인플레이션, 정책 불확실성, 인센티브 감소 등이 영향을 미침
  - (전기 요금) 가스보일러 대비 효율이 높음에도 불구하고, 전기 요금이 상대적으로 높아 전환 경제성 약화
  - (신규 건설 감소) '21년 이후 EU 전역에서 신규 주택 허가 건수가 감소 하면서 히트펌프 보급 확대 제약 발생
- 19개국의 최신 통계에 따르면 유럽 내 약 2,550만 대의 히트펌프가 설치 되어 있으며, 유럽 가구의 약 12%가 히트펌프 보유하고 있음을 의미
  - 이와 같은 추세가 이어질 경우, 유럽은 2030 히트펌프 보급 목표 6천 만대에서 약 1,500만 대(25%)가 부족할 것으로 전망됨

## □ 주요국 정책 동향

- (영국) 보일러 전환 지원제도인 "Boiler Upgrade Scheme(BUS)"은 기축 건물(주거 및 비주거용) 난방에너지의 탈탄소화를 위해 '22년에 도입
  - 화석연료 난방기기를 히트펌프나 바이오매스 보일러로 교체할 때 소요되는 투자 비용의 일부를 정부가 보조
  - 건물은 에너지성능인증서(EPC)를 보유해야 지원 대상이 되며, 조건 충족 시 히트펌프는 최대 7,500£, 바이오매스 보일러는 5,000£를 각각 지원
  - 최초 4.5억£ 규모의 예산으로 '22~'25년까지 지원할 계획이었으나, '23년에 지원 기간을 '28년 5월까지로 연장하고 연장되는 기간에 15억£ 예산 추가
- (아일랜드)
  - (비주거용) SSRH(Support Scheme for Renewable Heat)를 통해 공공·상업 시설을 대상으로 히트펌프 등 재생열원시스템 전환 시 운영 보조금 지원
  - (주거용) Nearly Zero Energy building 의무화에 따라 신축 건물에 히트펌프 설치가 필수화되며 보급 확대
  - 기존 건물 리노베이션의 경우에도 증가하는 탄소세와 연계한 보조금 정책을 통해 히트펌프로의 교체를 장려

## □ 기술 및 제품 동향

- 냉·난방 겸용 공기열원 히트펌프(Reversible air-to-air heat pumps) 판매량 증가
  - 설치 용이성, 저소음, 가격 경쟁력을 바탕으로 시장에서 가장 회복력 있는 부문으로 평가됨
  - 특히, 여름철 기온 상승으로 냉방 수요가 증가하면서, 난방·냉방 기능을 갖춘 공기열원 히트펌프의 판매 증가

## □ 시사점

- 2,550만 대의 히트펌프는 연간 약 210억m<sup>3</sup>의 가스 수입을 대체하였으며, 54억€의 비용 절감 효과 창출
- 히트펌프 보급은 온실가스 감축뿐 아니라, 에너지 비용 절감이라는 다층적 효과를 제공, 따라서 일관된 지원을 통한 보급 확대 필요

- ◆ 한국-IEA-WB가 “Energy for AI & AI for energy”를 주제로 「2025 기후산업 국제박람회(WCE)」를 공동 주최하여, 지속 가능하고 효율적인 글로벌 에너지 시스템 구축에 있어 인공지능의 핵심적인 역할을 조명할 예정

## □ 행사개요

- (일시/장소) '25. 8. 27.(수)~8. 29.(금), 부산 벅스코
- (주제) Energy for AI & AI for Energy
- (주최) 한국 정부 - 국제에너지기구(IEA) - 세계은행(WB) 공동주최
  - \* 산업부, 국조실, 외교부, 과기부, 중기부, 농림부, 해수부, 기상청, 산림청, 탄독위, 부산시 등
  - \*\* IEA(International Energy Agency)-'74년 OECD 회원국 중심으로 설립된 에너지 협력기구
- (주관) 한국에너지공단, 한국산업지능화협회, 에너지경제연구원, 한국에너지기술평가원, 한국기상산업기술원, 한국에너지기술연구원, 한국수력원자력, 벅스코
- (초청인사) ①정부 고위급(41개 APEC/CEM/MI 장관회의 정부대표 등), ②국제기구 주요 인사(IEA·세계은행·ADB·GGGI 등), ③글로벌 기업, ④주한대사 등

## □ 행사 주요 구성

- 개막식
  - (일시/장소) '25. 8. 27. (수), 12:00~13:00, 부산 벅스코 컨벤션홀 그랜드볼룸(3층)
  - (참석대상) 국무총리, 기관장, 해외정부 주요인사 및 일반관객 등 1,000여명
    - \* 개막식 행사 참관을 원하는 일반관객은 사전등록 및 현장등록을 통해 신청가능
  - (행사내용) 주제영상, 개회사, 환영사, 기조연설 등
- (컨퍼런스) 에너지라운드테이블, 한-IEA 컨퍼런스, 한-WB 컨퍼런스 등 주요국 정부인사, 국제기구, 해외 인사를 초청해 컨퍼런스 개최(12개)
- (전시회) 에너지고속도로, 재생에너지(태양광·풍력·수소 등), AI, 환경·해양·기상·산림 등 기후·에너지 분야 6개관\*(540개 기업 전시)
  - \* ① 에너지고속도로관 ② 미래에너지관 ③ 청정전력관 ④ 탄소중립관 ⑤ 기상기후산업관 ⑥ 환경에너지관

**< 2025 기후산업국제 박람회 전시관 구성 >**

| 구분    | 부처  | 전시관명     | 담당기관          | 주요 전시내용<br>(주요기업)                                    |
|-------|-----|----------|---------------|------------------------------------------------------|
| 1 전시장 | 산업부 | 미래에너지관   | 한국에너지<br>공단   | AI&에너지, 로봇, 모빌리티 등<br>(삼전, LG, SK, 현대차 등)            |
|       |     | 청정전력관    |               | 신재생E, 원자력, 청정전력 등<br>(두산, 한화큐셀, 고려아연, 한전 등)          |
|       |     | 에너지고속도로관 | 한국산업<br>지능화협회 | 미래형 전력망 솔루션,<br>초고압 전력기기 등<br>(HD일렉트릭, LS일렉트릭, 효성 등) |
|       |     | 탄소중립관    |               | 탄소중립 혁신 기술 등<br>(포스코, 한국석유공사 등)                      |
|       | 기상청 | 기상기후산업관  | 기상산업기술원       | 기상관측, 기상정보 솔루션 등<br>(씨텍, 컨트롤에프, 엠솔 등)                |
| 2 전시장 | 부산시 | 환경에너지관   | 벡스코 등         | 자원재활용, 친환경 기술<br>(부산이앤이, 환경공단 등)                     |

○ **(부대행사)** 채용설명회(48개 기관 참여), 판매상담회, 수출상담회, 청년 기후 프로그램(청년토크쇼 등) 등 60여 개 부대행사 병행 개최

- **(채용설명회)** 미래세대를 대상으로 기후·산업·에너지 관련 공공기관 및 민간기업의 취업정보 제공, 1:1 상담부스 운영 등 진로 탐색의 장 마련

- **(세미나포럼)** 전시 유관 기업·기관 세미나 및 포럼 개최 예정(30여개)

**< 2025년 WCE 프로그램 구성(안) >**

| 프로그램      |                  | 주요내용                                 | 주최          |
|-----------|------------------|--------------------------------------|-------------|
| 1.개막행사    |                  | 개회사·환영사·기조연설 등                       | 산업부         |
| 2<br>컨퍼런스 | 글로벌<br>리더십<br>서밋 | Energy for AI & AI for Energy        | IEA, 산업부    |
|           |                  | 스마트 탄소중립 에너지 시스템                     | WB, 산업부     |
|           |                  | 청정에너지 대화                             | ADB, 예공단    |
|           |                  | 청정에너지 세션                             | CEM/MI      |
|           |                  | 글로벌 에너지 라운드테이블(오찬)                   | 대한상의        |
|           | 에너지·<br>AI 서밋    | 청정 수소 국제포럼                           | 산업부         |
|           |                  | 기후테크와 인공지능                           | 탄독위         |
|           |                  | AI와 에너지 전환                           | 부산시         |
|           |                  | CFE 기술 & AI                          | CF연합        |
|           | 기후서밋             | 글로벌 기후기술 미래전략                        | 과기부         |
|           |                  | 우수 기상기후 기술                           | 기상청         |
|           |                  | 산불과 탄소                               | 산림청         |
| 3 전시회등    | 전시회              | 에너지고속도로관, 미래에너지관 등 6개관               | 산업부, 관계부처 등 |
|           | 부대행사             | 합동 환영만찬, 채용설명회, 수출·구매 상담회 등 약 58개 이상 | 참여 기관       |

◆ EU 탄소국경조정제도 옴니버스 패키지 발표 및 UK CBAM '27년 시행 예정

## □ EU 탄소국경조정제도(CBAM) 개요

- (정의) EU내로 수입되는 역외 생산 제품에 대하여 EU 내에서 생산될 때 지불되는 탄소 비용과 동등하도록 추가적인 탄소 가격을 부과·징수
- (대상제품) 철강, 시멘트, 비료, 알루미늄, 전력, 수소 다배출 6대 품목  
- EU를 대상으로 수출입할 때 사용하는 품목 분류 번호인 CN코드로 구분
- (내재배출량) CBAM 제품을 생산할 때 1톤당 배출되는 온실가스 배출량인 '고유 내재배출량'에 실제 수입량을 곱한 값인 '내재배출량'으로 신고

### < CBAM 제품단위 고유 내재배출량 산정 절차 >



## □ EU 탄소국경조정제도(CBAM) 옴니버스 패키지 채택('25. 5월)

- (옴니버스 패키지) EU 집행위원회가 역내 기업의 탄소국경조정제도에 따른 이행 부담 완화를 위해 제안한 규제 관련 행정 간소화 개정안

### < CBAM 옴니버스 패키지 개정사항 >

|        | 변경 전                                                                                    | 변경 후                                                                                           |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 대상     | CBAM 대상 품목 150€ 이상 수입                                                                   | 연간 50톤 미만 수입 CBAM 의무 면제                                                                        |
| 인증서    | 매년 5/31까지 신고서·인증서 제출<br>매 분기말 당해 수입 내재 배출량의 80% 비중의 인증서 비축 필수<br>'26. 1월부터 인증서 의무 구매 시행 | 매년 8/31까지 신고서·인증서 제출<br>매 분기 말 당해 수입 내재 배출량의 50% 비중의 인증서 비축 비율 축소<br>'26년 대한 구매 의무 '27.2월 로 연기 |
| 절차 간소화 | CBAM 품목 사전 수입허가 신청 필수<br>배출량 산정불가 조건에 대해 사유 입증 후 기본값(Default value) 사용                  | 신고서 제출 권한 제3자 위임 가능<br>신고자가 실제 배출량 또는 기본값 사용 중 자유롭게 선택하여 보고<br>* 기본값 사용 시 제3자 검증 면제            |

□ 영국(UK) 탄소국경조정제도(CBAM) 입법 동향

- 영국 정부는 UK 탄소국경조정제도(CBAM) 기본법률 초안을 공개('25. 4月)
  - 연내에 UK CBAM 기본법률을 채택할 예정이며 관련 하위 이행 규정을 '26년까지 채택 예정(내재배출량 산정, 검증 절차, 기지불 탄소가격 등)
  - EU의 CBAM과 달리 UK CBAM은 별도의 전환 기간을 두지 않으며, 법률에서 기 예고한 바와 같이 '27. 1. 1.부터 본격적으로 시행 예정
- 영국 배출권거래제는 '21년부터 EU와 분리하여 독자적으로 운영 중이나, ETS 간 연계 추진에 합의하였으며, 이에 따른 CBAM 상호면제 가능성 존재

< UK CBAM과 EU CBAM 비교 >

| 구분       | UK CBAM                          | EU CBAM                                                                               |
|----------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 대상 품목    | 알루미늄, 시멘트, 비료, 수소, 철강            | 알루미늄, 시멘트, 비료, 수소, 철강, 전력                                                             |
| 시행 시기    | 2027. 1. 1.~                     | 2026. 1. 1.~                                                                          |
| 의무 대상    | 연간 5만 파운드 이상 수입업자                | ①수소·전력을 수입하는 수입업자,<br>②50톤 이상의 알루미늄, 시멘트, 비료, 철강을 수입하는 수입업자                           |
| 신고주기     | 매 분기단위<br>('27년만 연단위로 운영)        | 연 단위                                                                                  |
| 신고구조     | 신고서와 세금 납부                       | CBAM 신고서 및 인증서 제출                                                                     |
| 담당기관     | 영국 국세청(UK HMRC)                  | EU 집행위원회, 국가별 관할당국                                                                    |
| 배출량 산정범위 | 직·간접 배출량 모두 산정                   | (시멘트·비료) 직·간접배출량 모두<br>(그외 품목) 직접배출량만 산정<br>* 철강, 알루미늄, 수소 품목에 대한<br>간접배출량 산정 변동 가능성有 |
| 검증       | 국제인정기구 포럼(IAF) 참여기구가<br>인정한 검증기관 | 국가별 관할당국이 인정한 검증기관,<br>위임규정에 따라 지정된 검증기관                                              |
| 탄소가격     | UK 배출권거래제(ETS) 기준                | EU 배출권거래제(ETS) 기준                                                                     |
| 기지불 탄소가격 | 명시적 탄소가격(ETS, 탄소세) 감면            | 실질적 탄소가격 감면                                                                           |

※ 출처: EU CBAM 대응 제3차 정부합동설명회(한국생산기술연구원, 2025. 6. 26.)

◆ 새 정부의 신재생에너지 생산 비중 확대 등의 정책 예고 이후, 지방자치단체(인천, 성남, 울산, 등)에서 ‘에너지 대전환’을 위해 신재생에너지 산업 육성 추진 진행 중

## □ 신재생에너지 산업 동향

- (추진 배경) '25년 새 정부 출범과 함께 신재생에너지 생산 비중 확대 등의 정책 예고 이후, 신재생에너지 산업이 성장세를 보이는 추세
- 탄소 배출 감축과 기후변화 대응, 지속 가능한 경제 발전을 위한 에너지 대전환(화석연료→신재생E)을 추진코자 지자체에서도 신재생E 산업 육성 가속화

### < 지자체별 주요 신재생에너지 관련 사업 >

| 지자체별 주요 신재생에너지 관련 사업 |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| 인천                   | 공공 주도 해상풍력 집적화단지 조성         |
| 성남                   | 수력에너지 활용 그린수소 생산            |
| 울산                   | 부유식 해상풍력발전단지 조성             |
| 부산                   | 다대포 해상풍력 발전 사업              |
| 제주                   | 그린수소 생산 기술·제도·사업화 통합 플랫폼 구축 |

※ 출처 : 제주 수소·인천 풍력... 다시 부는 신재생 바람 (매일경제, 2025. 8. 10.)

## □ 지자체별 주요 신재생에너지 관련 사업

- (인천) 공공주도 해상풍력 집적화단지 조성
  - 인천시는 '24년 7월에 발굴한 총 2GW 규모의 공공주도 해상풍력 사업을 위해 오는 9월까지 산업통상자원부에 집적화단지 사업계획서 제출 예정
  - 집적화단지 지정 시, 재생에너지를 통해 생산된 전력 1MWh당 최대 0.1REC 인센티브(연간 400억 원 규모로 20년간 지원) 확보 가능
- (성남) 수력에너지 활용 그린수소 생산
  - 수소차 보급 확대를 목표로 구축한 성남정수장 그린수소 생산시설에서 국내 최초 수력 에너지로 차량용 그린수소를 생산해 수소충전소에 공급
    - \* 하루 188kg(수소차 40대분) 그린수소 생산 가능하며 연간 최대 62t 생산(kg당 1만 5000~1만 7000원 예상)
  - 향후 인근 수소충전소와 배관 연계, 지역 자립형 수소 공급망 구축 추진

○ (울산) 부유식 해상풍력발전단지 조성

- 울산 앞바다에 추진 중인 총 6.2GW 규모(약 42조 원 규모)의 세계 최대 부유식 해상풍력발전단지 조성 사업이 정부의 핵심 국가 전략산업으로 지정
- 대규모 전력 생산을 통한 전력자립도 향상과 전력다소비 산업 유치 기대
- 경제자유구역 핵심전략산업 추가(해상풍력)를 계기로 향후 북항·남항 및 배후단지 일대 2.3km<sup>2</sup>를 '그린에너지항만지구'로 추가 지정하는 방안 추진 중

○ (부산) 다대포 해상풍력 발전 사업

- 신재생에너지 기반 전력자립률을 '30년까지 13.5%(해상풍력 발전량 '23년 대비 179만 배 증가), '45년까지 45% 달성 목표 제시
- 사하구 다대포 앞바다에 96MW 규모 해상풍력발전 사업을 추진 중이며, 완공 시 연간 약 30만MWh 청정에너지 생산(약 10만 가구 전력 공급 가능)
- 인허가 지연·수익성·입지 제약·기저전원 배제 등 구조적 한계 존재

○ (제주) 그린수소 생산·기술·제도·사업화 통합 플랫폼 구축

- '24년 말 기준 일반 전력 대비 신재생에너지 공급 비율 19.96%(전국 1위), '35년까지 탄소중립 실현 목표(전국 목표 대비 15년 조기 달성)
- '지역기술혁신허브 육성지원' 사업 선정으로 향후 5년간 국비 200억 원을 지원받아 '제주 그린수소 생산·저장·활용 통합 플랫폼' 구축 추진 중
- 재생E 100%(RE100) 기반 그린수소 생산·저장·활용 전주기 통합 플랫폼 구축, 기술·데이터 공유를 통한 기업 성장, 시장 진출 지원 및 에너지 대전환 실천

□ 시사점

- 정부의 재생에너지 확대 정책에 발맞춰 해상풍력·그린수소 등 대규모 신재생에너지 프로젝트가 전국 해안 및 수자원 인프라 중심으로 확산 중
  - 지자체마다 지역 여건에 맞춘 특화 전략을 추진하고 있으나, 인허가 절차 지연, 입지 제약, 사업 수익성 등 구조적 한계를 공통 과제로 지적
- RE100, 탄소중립, 산업 경쟁력 강화 등과 연계하여 지역별 에너지 자립과 미래 성장동력 확보로 이어질 수 있는 기반 마련 필요

◆ 영국 정부는 '25년 1분기 태양광 설비 누적용량 18GW를 기반으로 '30년과 '35년을 목표 시점으로 한 시나리오별 UK Solar Roadmap을 발표함

## □ 영국 태양광 로드맵 개요

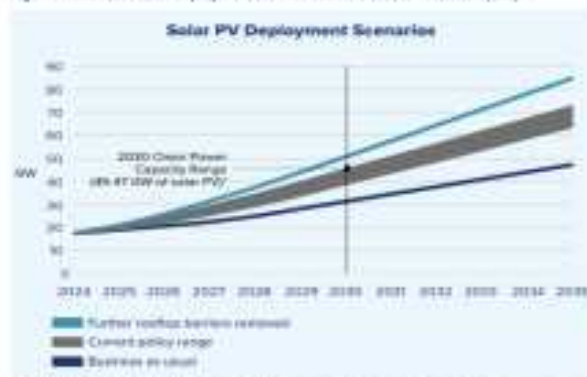
- (개요) 영국 에너지안보탄소중립부(DESNZ)에서 '30년까지 태양광 설비 용량을 확대(45~47GW)하겠다는 전략을 담은 '영국 태양광 로드맵(UK Solar Roadmap)' 발표
  - \* '25년 1분기 기준, 영국 내 태양광 누적 설비 용량은 약 18,000kW이며, 로드맵에서는 주택·상업·공공건물 부지(지상형, 수상형 등) 활용도를 높이는 것을 목표로 함
  - '30년까지 45~47GW(최대 54~57GW), '35년까지 시나리오별 ①(BAU) 45~50GW, ②(현행 정책) 75GW, ③(추가 규제 해소) 85GW까지 설비 용량 확대 목표

## □ 시나리오별 전망

- (BAU 현상 유지) 설비 용량 30GW('30년)→45~50GW('35년) 전망
  - 과거 성장률을 유지하며 정책·인프라·투자 개선 없이 진행
- (현행 정책 이행) 설비 용량 45~47GW('30년)→75GW('35년) 전망
  - 연결 개혁, 기술·인프라 확충, 규제 완화, 공급망 강화 등 현행 정책 이행
- (추가 규제 해소) 설비 용량 45~57GW('30년)→85GW('35년) 전망
  - 지붕형 태양광 의무화, 상업·공공 건물 대규모 보급, 추가 인센티브, 루프탑 전용 장애물 제거 등 공격적 확산 시나리오

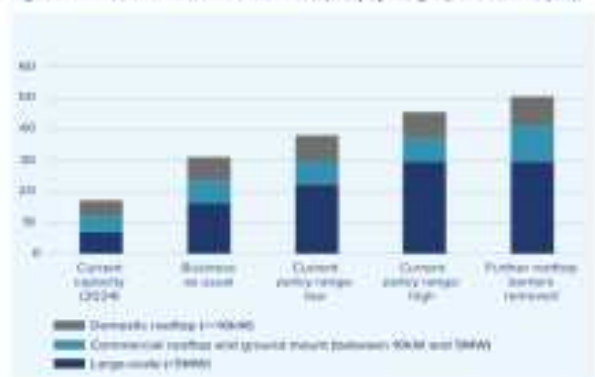
### < 태양광 로드맵 시나리오 >

Figure 1: Illustrative solar deployment scenarios 2024-2035, Great Britain (GW)



\*No fixed ceiling, although 45-47GW is our 2030 GW estimate for all areas, sufficient to meet capacity available for export this year, subject to system needs

Figure 2: Breakdown of illustrative 2035 solar capacity by sub-group and scenario (GW)



※ 출처 : UK Solar Roadmap(DESNZ, 2025. 6.)

## □ 주요 정책 방향

- ① (규제 개선) NISP 임계 50→100MW 상향, 신축 지붕 태양광 의무화 등
- ② (인프라 강화) 송전망 확충, TIA 임계 완화, 저장·스마트그리드 통합
- ③ (투자 활성화) CfD 개편, 공공·민간 투자, 세제·금융지원
- ④ (기술혁신) 차세대 모듈·효율 개선, 재활용·순환 경제 적용
- ⑤ (인력 양성) 설치·운영·유지·관리 전문 인력 3만 5천 명 목표

## □ 시장 전망

- '35년 70GW 달성 시, 영국 전력 수요의 약 15% 이상 태양광으로 공급 가능
  - 태양광 발전 확대를 통한 저렴하고 안정적인 전력 공급, 신규 산업과 일자리 창출 등을 위한 실용적 조치로 에너지 비용 부담을 낮추고 에너지 안보 강화
  - 분산형·중앙집중형 발전을 병행하는 '혼합형 태양광 시스템' 전환 예상
  - Clean Power Action Plan 도입 시, 대규모 지상형(60~65%), 가정용(20%)·상업용 루프탑(15~20%)이 설치될 예정(영국 전체 국토의 0.4%만 활용)
  - 전력망 개혁, 규제 완화, 기술 개발, 인력 양성, 지역 참여 확대 등의 정책을 추진하며 최대 35,000개의 일자리 창출을 목표로 함

## □ 시사점

- 영국의 태양광 확대는 정책·규제 개선과 인프라·투자 연계가 핵심이며, 태양광 시나리오 분석을 통해 전력 수급 안정과 지역경제 활성화에 기여
  - 여론조사에 따르면, 영국 국민의 88%가 태양광 확대에 찬성하는 등 사회적 수용성이 높아 청정에너지 전환 가속화 및 경제 성장 촉진 효과 기대
  - BAU 대비 현행 정책·추가 규제 해소 시나리오에서 목표 달성 폭이 크므로, 송전망 확충, 저장설비·스마트그리드, 투자 활성화 병행 필요
  - 영국은 태양광 산업의 성장 잠재력을 바탕으로, 재생E 기술혁신과 공급망 다변화를 통해 국제적 경쟁력과 에너지 안보를 강화할 수 있을

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 9. 7.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 한국에너지공단, 2024 에너지사용량 통계 발간
- (해외이슈) KEMRI, EU 계통유연성 확보를 위한 수요 반응 확산 방안 발표

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 온실가스종합정보센터, 2024 국가 온실가스 잠정배출량 발표
- (해외이슈) 중국 청정에너지의 부상과 한계

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 이재명 정부, 국정운영 5개년 계획(안)
- (해외이슈) 영국의 2030 해상풍력과 육상풍력 목표 및 전망

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

## 수요관리 국내이슈

# 한국에너지공단, 2024 에너지사용량 통계 발간

◆ '24년도 에너지사용량 종합분석 결과 전년대비 5.3% 증가한 117,609천toe로서, 산업·건물부문의 에너지사용량은 증가하고 수송부문은 감소하였음

## □ '24년도 에너지사용량 통계 개요

- (목적) 에너지사용량 신고업체의 에너지사용현황, 절약동향 등을 수집·분석하여 에너지이용합리화 업무의 기초자료로서 활용
- (결과) 에너지사용량 신고업체 수는 총 5,156개\*, 신고업체 에너지사용량은 총 117,609천toe\*\*로서 전년 대비 각각 0.5%, 5.3% 증가
  - \* 산업 3,114개(△0.8%), 건물 1,595개(+4.1%), 수송 401개(△3.4%), 발전 47개(+9.3%)
  - \*\* 산업 111,557천toe(+5.7%), 건물 3,380천toe(+4.3%), 수송 2,673천toe(△8.2%)로 국내 최종에너지소비(238,213천toe) 중 49.4%를 차지

## □ 부문별 에너지사용량 현황

- (산업부문) '24년도 총 에너지사용량 111,557천toe 중 ❶석탄 34,926천toe, ❷석유 4,668천toe, ❸가스 50,464천toe, ❹전력 21,498천toe 사용
  - '00년 이후 석유 사용 비중은 감소하고 있으며, 가스 비중은 증가 추세
  - 섬유 및 제지·목재 업종은 타 업종 대비 전력 소비가 큰 비중을 차지
- (건물부문) '24년도 총 에너지사용량 3,380천toe 중 ❶석유 36천toe, ❷가스 799천toe, ❸전력 2,544천toe 사용
  - 산업부문과 마찬가지로 '00년 이후 석유류 사용량 비중이 지속적으로 감소하는 반면 전기사용량 비중은 지속적으로 증가하는 추세
  - 모든 업종에 대해 석유·가스 대비 전력 소비가 가장 큰 비중을 차지
- (수송부문) '24년도 총 에너지사용량 2,673천toe 중 ❶석유 1,428천toe, ❷가스 787천toe, ❸전력 458천toe 사용
  - 석유 중심의 에너지소비 구조가 지속되고 있으나, 전력 비중 또한 소폭 증가
  - 신고업체 중 30천toe 미만 업체는 석유류, 가스류 사용 비중이 높으며, 30천toe 이상 업체는 석유류(65.7%), 전기(30.6%) 순으로 에너지 사용 비중이 높음

## □ 부문별 온실가스 배출량

- (산업부문) 연료·전력 사용에 의한 온실가스 배출량은 401,365천tCO<sub>2</sub>eq.
  - 에너지사용량이 가장 많은 금속업종의 온실가스 배출량(40.5%)이 가장 높으며, 화공(28.5%), 에너지산업(21.8%) 순으로 온실가스를 배출
- (건물부문) 연료·전력 사용에 의한 온실가스 배출량은 15,238천tCO<sub>2</sub>eq.
  - 아파트(21.4%), IDC(전화국)(12.0%), 학교(9.7%) 순으로 온실가스를 배출
- (수송부문) 연료·전력 사용에 의한 온실가스 배출량은 8,320천tCO<sub>2</sub>eq.
  - 육상(47.7%), 철도(24.4%), 항공(17.4%) 순으로 온실가스를 배출

## □ 부문별 에너지절약 실적

- '24년도 총 에너지절감량은 1,701천toe로 전년(1,600천toe)대비 6.3% 증가
  - 산업부문 1,612천toe, 건물부문 70천toe, 수송부문 18천toe 절감
  - 에너지사용량 대비 절감률은 1.4%로 전년과 유사하며, 에너지절약 투자비는 16,304억원으로 전년 대비 21.3% 증가

### < 2024 부문별 에너지절약 실적 종합 >

| 구분            | 산업    |     |       |        |       |        |        |      | 소계      | 건물    | 수송    | 계       |
|---------------|-------|-----|-------|--------|-------|--------|--------|------|---------|-------|-------|---------|
|               | 식품    | 섬유  | 제지·목재 | 화공     | 요업    | 금속     | 에너지산업  | 산업기타 |         |       |       |         |
| 사용량<br>(천toe) | 1,411 | 178 | 1,168 | 29,542 | 4,230 | 42,015 | 32,081 | 931  | 111,557 | 3,380 | 2,673 | 117,609 |
| 절감량<br>(천toe) | 38    | 14  | 12    | 488    | 317   | 571    | 132    | 40   | 1,612   | 70    | 18    | 1,701   |
| 절감률<br>(%)    | 2.6   | 7.2 | 1.0   | 1.6    | 7.0   | 1.3    | 0.4    | 4.1  | 1.4     | 2.0   | 0.6   | 1.4     |
| 투자비<br>(억원)   | 640   | 55  | 23    | 4,440  | 2,976 | 3,855  | 1,262  | 697  | 14,156  | 1,828 | 319   | 16,303  |
| ·용자           | 80    | 18  | 63    | 167    | 1,097 | 241    | 54     | 72   | 1,791   | 169   | 50    | 2,010   |
| ·자체           | 560   | 37  | 168   | 4,272  | 1,880 | 3,614  | 1,208  | 624  | 12,365  | 1,659 | 2,69  | 14,293  |

**수요관리**  
**해외이슈**
**KEMRI, EU 계통유연성 확보를 위한 수요 반응 확산 방안 발간**

◆ 한전경영연구원, Unlocking flexibility: No-regret actions to remove barriers to demand response를 토대로 글로벌 동향 보고서 발간

**□ 유럽 수요 반응 시장 확대 필요성**

- '24년 태양광·풍력 발전량이 전년 대비 약 7% 증가하여 하루 중 변동성이 높아졌으나, 기존에 유연성을 제공하던 화력 발전량은 10% 감소하여 이를 대체할 수 있는 유연성 자원의 필요성 증가
- 전력 수요가 증가함에 따라 수요관리로 제공 가능한 유연성 역시 확대되어 안정적인 유연성 자원 확보를 위해 수요 반응 시장 확대가 중요
- 송전망을 확충하면 국가 간 시장 통합을 통해 유연성을 제공할 수 있지만, 대규모 초기 투자 비용이 발생할 수 있음

**□ 유럽 수요 반응 시장 활성화를 위한 제언**
**① 수요 반응 고객 및 수요관리사업자의 전력시장 참여를 위한 법·규제 개정**

- (문제점) 수요 반응 시장 참여자에 대한 정의, 역할, 책임이 법적으로 명시되지 않아 특정 지역에서 일부 자원이 시장에 참여하지 못하는 상황 발생
  - 자원 유형에 따라 시장 참여에 대한 기준이 상이하여 수요 반응 확산 한계 존재
  - \* 예) 전기차가 ESS로 정의되지 않아 전력시장(전력량, 보조서비스 등)에 참여하지 못하거나, 수요관리 사업자의 수급균형, 혼잡관리 시장에 참여가 법적으로 제한
- (개선 방안) 회원국은 수요 반응 자원에 대한 정의, 수급균형 의무, 데이터 제공 의무, 미이행 패널티 등 책임과 역할을 법령에 구체적으로 명시

**② 가정·상업·산업용 고객의 수요반응 참여를 위한 스마트미터 보급 확산**

- (문제점) 일부 국가에서는 소비자가 가격 신호에 따라 소비량을 변화시키기 위해 필요한 정보(전력가격, 전력사용량 등)를 취득하는 데 제한적인 상황\*
  - \* 독일, 오스트리아, 폴란드, 체코 등의 국가에서는 가정용 스마트미터 보급률이 30%에 미치지 못함
- (개선 방안) 회원국은 스마트미터 최소 기준을 법제화하고, 시스템 운영자는 실시간 전력시장 데이터를 제공하여 소비자의 의사결정을 지원

**③ 수급 상황에 맞춰 최종소비자의 부하 이전을 유인할 수 있도록 가격신호 강화**

- (문제점) 전력 수급 상황 및 송전망 혼잡도에 따른 고객의 부하 이전 유인 부족\*
  - \* EU 27개국 전체 가정용 고객의 27%만이 전력량 요금에 대해 시간대별 차등 계약을 맺고 있으며, 11개국만이 망 요금에 대해서 송·배전에 모두 시간별 차등을 적용하고 있기 때문

- (개선 방안) 판매 사업자는 다양한 차등 요금제를 개발하고 소비자가 선택하도록 장려해야 하며, 회원국의 규제당국은 송·배전 요금제 도입의 적극 검토 필요

#### ④ 시장(입찰) 기반의 예비력 조달 방식 확대

- (문제점) 재생에너지 발전 증가로 예비력 수요가 점차 증가하고 있어 계통에 접속된 전통 자원으로부터 보상 없이 의무적으로 예비력을 조달하는 방식은 수요를 충족하기에 역부족이며, 수요 반응 등 새로운 자원의 참여를 저해
- (개선 방안) 입찰을 통해 예비력 자원의 가격을 결정하고, 합리적인 보상 체계를 구축함으로써 수요 반응 자원 등 신규 예비력 자원의 참여 유인을 강화해야 함

#### ⑤ 예비력 제공을 위한 자격요건 기준 완화

- (문제점) 까다로운 예비력 시장 참여 조건이 소규모 수요 반응 자원의 시장 참여 제한
  - 소규모 수요 반응 자원은 최소 입찰 용량(1MW 이상)을 충족시키거나 상대적으로 긴 시간(30분, 1시간) 동안 일정한 출력을 유지하는 것이 어려울 수 있음
  - 예비력 시장은 참여자원에 대한 대칭적 출력제어를 요구하고 있어, 그 유형에 따라 상방 예비력과 하방 예비력을 동질적으로 제공하기 어려움
- (개선 방안) EU 규칙에 부합하도록 시장 규칙을 개정\*하고, 상방 예비력과 하방 예비력 시장을 별도로 개설할 필요가 있음

\* 최소 입찰 규모 축소, 15분 주기의 시장 개설, 실시간에 가깝도록 입찰 마감 시점 조정 등

#### ⑥ 관료주의적이고 중복적인 행정절차 간소화

- (문제점) 전력 계통의 신뢰성 기준을 만족시키기 위해 요구되는 복잡하고 중복적인 승인 절차는 소규모 자원의 시장 진입 의지를 위축시킬 수 있음
- (개선 방안) 필수 승인 절차를 간소화하고 수요 반응 자원에 대한 재무 요건 완화
  - 사업 허가, 망 접속 등 다수의 승인 절차를 하나의 온라인 플랫폼에서 처리할 수 있도록 'One-stop Shop'제도를 도입

#### ⑦ 총지출 관점 및 성과 기반의 규제 프레임워크로의 개편

- (문제점) 자본지출 중심 규제 프레임워크는 투자액이 커질수록 규제 수익이 커져 자본지출이 작고 운영지출이 큰 수요 반응에 대한 망 사업자의 투자 유인이 낮음
- (개선 방안) 규제당국은 망 사업자가 자본지출, 운영지출을 고려한 총지출을 최소화하도록 규제 프레임워크를 전환하여 수요 반응 사업 투자 확대를 유도
  - 전통적 설비 증설 대비 총지출 관점에서의 비용 절감액을 망 사업자에게 보상하고 정전시간 및 혼잡도 감소 등의 성과 평가 지표 기준을 설정 후 미달 시 인센티브를 회수하거나 패널티를 부여하는 등의 방법 활용

기후변화  
국내이슈

## 온실가스종합정보센터, 2024 국가 온실가스 잠정배출량 발표

◆ 온실가스종합정보센터는 '24년 기준 국가 온실가스 잠정배출량 6억 9,158만톤을 발표하였으며, 이는 전년도 잠정배출량 대비 2%(1,419만톤) 감소한 수준임

## □ '24년 국가 온실가스 잠정배출량 현황

- '24년 국가 온실가스 잠정배출량은 691.6백만톤\*으로써, '23년 705.8백만 톤(잠정) 대비 2%, NDC 감축목표 기준연도인 '18년 783.9백만 톤 대비 11.8% 감소함

\* 2006 IPCC 지침 적용 기준

- 전년도 배출량 대비 전환(△12.6백만 톤), 건물(△1.2백만 톤), 수송(△0.3백만 톤), 폐기물(△0.6백만 톤), 농·축수산(△0.7백만 톤) 부문은 감소하였고, 산업(+1.3백만 톤) 부문은 증가함

## &lt; 부문별 온실가스 배출량 추이 &gt;

(단위 : 백만톤CO<sub>2</sub>-eq)

| 구분    | '18년  | '22년         | '23년 <sup>P</sup> | '24년* <sup>P</sup> | '18년 대비<br>'24년 증감율 |
|-------|-------|--------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| 총 배출량 | 783.9 | 724.3(△2.3%) | 705.8(△2.6%)      | 691.6(△2.0%)       | △11.8%              |
| 전환    | 283.0 | 242.6(△1.2%) | 230.9(△4.8%)      | 218.3(△5.4%)       | △22.9%              |
| 산업    | 299.4 | 287.1(△4.4%) | 284.6(△0.9%)      | 285.9(+0.5%)       | △4.5%               |
| 건물    | 52.1  | 47.7(1.9%)   | 44.8(△6.1%)       | 43.6(△2.8%)        | △16.3%              |
| 수송    | 98.8  | 98.5(△1.0%)  | 97.8(△0.7%)       | 97.5(△0.4%)        | △1.3%               |
| 폐기물   | 19.4  | 18.2(△0.8%)  | 18.1(△0.4%)       | 17.5(△3.4%)        | △9.5%               |
| 농축수산  | 27.6  | 26.7(△1.7%)  | 26.3(△1.6%)       | 25.6(△2.7%)        | △7.4%               |
| 탈루 등  | 3.7   | 3.4(△0.5%)   | 3.2(△4.7%)        | 3.2(△1.0%)         | △13.0%              |
| 흡수원   | -41.6 | -37.8(△3.0%) | -39.4(+4.2%)      | -40.2(+1.8%)       | △3.4%               |
| 순배출량  | 742.3 | 686.5(△2.2%) | 666.3(△2.9%)      | 651.4(△2.2%)       | △12.2%              |

\* 2006 IPCC 지침 기준, 잠정치(P)는 향후 확정치와 차이가 있을 수 있음

\*\* 괄호 안의 값은 전년 대비 증감 비율을 나타냄

※ 출처 : 2024년도 국가온실가스 잠정배출량 6억 9,158만톤(환경부, 2025. 8. 20.)

## □ 부문별 온실가스 배출량 변화 요인

- '24년 온실가스 총배출량 증감 요인에는 저탄소 에너지(원자력, 신재생 등) 및 기술전기·수소차 등의 보급 확대와 경기둔화, 평균기온 상승 등 외부적 요인이 있음

- 전환 부문은 총 발전량이 증가하였으나, 재생에너지와 원자력의 발전원 비중이 증가하고, 석탄은 감소함에 따라 배출량이 감소함
- 산업 부문은 일부 업종에서 경기회복(석유화학, 정유)으로 생산량이 늘어나고, 온실가스 배출원단위\*(배출량/생산량) 개선 부진으로 배출량이 증가함

\* 정유업종 온실가스 원단위 ('23년) 15.7천톤/bbl → ('24년) 16.3천톤/bbl

#### < 부문별 온실가스 배출량 변화 요인 >

| 부문   | 업종         | 배출량 증감* | 주요 증감 요인                                                                                                                                                                                                             |
|------|------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 전환   |            | △12.6   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ '23년 대비 석탄 발전량 감소 등 에너지믹스 개선</li> <li>- 원자력 4.6% ↑, 신재생 8.6% ↑, 석탄 9.6% ↓</li> </ul>                                                                                        |
| 산업   | 철강         | △0.1    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ '23년 대비 조강 생산량 감소에 따른 석탄 감소</li> <li>- 전로강 및 전기로강 생산량 3,170천톤 ↓ / 석탄 79천TOE ↓</li> </ul>                                                                                    |
|      | 석유화학       | 2.2     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생산량 증가로 원료용 석유제품(납사, LPG) 증가</li> <li>- 석유화학업 생산지수 : ('22년) 98.3 → ('23년) 95.3 → ('24년) 97.6</li> <li>- 기초유분 생산량(백만 톤) : ('22년) 32.9 → ('23년) 31.2 → ('24년) 33.1</li> </ul> |
|      | 정유         | 1.2     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 석유제품 생산 증가에 따른 연료소비량 증가</li> <li>- 석유제품 생산량(십억bbl) : ('22년) 1.24 → ('23년) 1.25 → ('24년) 1.28</li> </ul>                                                                     |
|      | 비금속광물(시멘트) | △3.9    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 건설경기 침체 심화로 클링커 생산량 감소</li> <li>- 시멘트 생산지수 : ('22년) 101.5 → ('23년) 96.3 → ('24년) 83.3</li> <li>- 클링커 생산량(백만 톤) : ('22년) 43.0 → ('23년) 42.1 → ('24년) 38.2</li> </ul>         |
|      | 반도체·디스플레이  | △0.9    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 생산량은 증가하였으나, 반도체 공정가스 저감시설 운영확대</li> <li>- 반도체 생산지수 : ('22년) 135.7 → ('23년) 133.0 → ('24년) 159.9</li> </ul>                                                                 |
|      | 냉매         | 1.6     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지속적인 냉장 및 냉방기기 보급에 따른 수소불화탄소(HFCs) 소비의 누적으로 배출량 증가</li> </ul>                                                                                                               |
| 수송   |            | △0.3    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 경유 사용량 감소 및 전기·수소차 보급 확대, 휘발유 사용차량(휘발유, 하이브리드) 증가</li> </ul>                                                                                                                |
| 건물   |            | △1.2    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 평균기온 상승에 따른 난방 감소로 도시가스 사용량 감소</li> <li>- 도시가스 소비(백만toe) : ('23년) 13.9 → ('24년) 13.6</li> <li>- 평균기온(℃) : ('23년) 13.7 → ('24년) 14.5</li> </ul>                              |
| 농축수산 |            | △0.7    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 소 사육두수 및 버 재배면적 감소</li> <li>- 젓소 및 한육우 사육두수(백만두) : ('23년) 4.1 → ('24년) 3.9</li> <li>- 버 재배면적(천ha/년) : ('23년) 708 → ('24년) 698</li> </ul>                                    |
| 폐기물  |            | △0.6    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 폐기물 발생량 및 매립량 감소</li> <li>- 폐기물 발생량(백만 톤/년) : ('23년) 176.2 → ('24년) 174.5</li> <li>- 폐기물 매립량(만 톤/년) : ('23년) 887.8 → ('24년) 887.6</li> </ul>                                |
| 흡수원  |            | △0.8    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 산지전용면적 및 산불피해면적 감소</li> <li>- 산지전용면적(ha) : ('23년) 5,990 → ('24년) 5,352</li> <li>- 산불피해면적(ha) : ('23년) 4,992 → ('24년) 132</li> </ul>                                         |

\* '23년 대비 증감량(단위 : 백만 톤CO<sub>2</sub>eq)

※ 출처 : 2024년도 국가온실가스 잠정배출량 6억 9,158만톤(환경부, 2025. 8. 20.)

기후변화  
해외이슈

## 중국 청정에너지의 부상과 한계

◆ 중국은 '이중탄소' 목표 달성을 위해 발전 부문의 에너지 전환을 가속화하기 위하여 태양광·풍력 등 청정에너지 기반 다원화 체계로의 에너지 전환을 본격화하고 있음

## □ 중국 발전부문 청정에너지 전환 현황

- (청정에너지 확대) 중국은 이중탄소('30년 탄소배출 정점 및 '60년 탄소중립) 목표 달성을 위해 발전원을 석탄에서 태양광, 풍력, 수력 등으로 전환하고 있음
  - '24년 기준 총 발전설비용량은 3,350GW으로 이 중 재생에너지는 전년 동기비 25% 증가한 1,889GW이며, 재생에너지 중 태양광은 890GW로 47% 수준임
  - '24년 총 발전량은 10,087TWh이고, 화력 63.2%로 가장 비중이 크고, 수력 14.1%, 풍력 9.9%, 태양광 8.3%, 원자력 4.5%를 차지하고 있음
  - 전년 대비 '24년 발전량 증가율은 6.7%인데, 재생에너지 발전량 증가율(태양광 43.6%, 풍력 12.5%, 수력 10.9%)은 더 높아 에너지 전환이 진행됨을 보여줌

## &lt; '23~'24년 중국 발전량 현황 &gt;

| 구분  | 2023년    |       |            | 2024년    |       |            |
|-----|----------|-------|------------|----------|-------|------------|
|     | 발전량(TWh) | 비중(%) | 전년대비 증감(%) | 발전량(TWh) | 비중(%) | 전년대비 증감(%) |
| 합계  | 9,456    | 100.0 | 6.9        | 10,087   | 100.0 | 6.7        |
| 화력  | 6,266    | 66.3% | 6.4        | 6,374    | 63.2% | 1.7        |
| 수력  | 1,286    | 13.6% | △4.9       | 1,426    | 14.1% | 10.9       |
| 원자력 | 435      | 4.6%  | 4.1        | 451      | 4.5%  | 3.7        |
| 풍력  | 886      | 9.4%  | 16.2       | 997      | 9.9%  | 12.5       |
| 태양광 | 584      | 6.2%  | 36.7       | 839      | 8.3%  | 43.6       |

※ 출처 : 第五次全國經濟普查公報 (第三号) ——第二産業基本情况, 國家統計局(NBS, 2025. 2. 28.)

- (청정에너지 투자) 중국의 '24년 청정에너지 투자액은 약 859조원으로 전 세계 청정에너지 투자액의 1/3을 차지하고 있으며, 이는 개별 국가 기준 세계 최대 수준임
  - 태양광, 풍력 분야 투자 규모는 10년 연속 세계 1위를 유지하고 있음

## □ 중국 청정에너지 확대에 따른 문제

- (출력제한) 태양광·풍력과 같은 출력 변동성이 큰 설비의 비중이 높아지며 발전된 전력을 실제 사용하지 못하는 출력제한 현상이 반복적으로 발생함
  - '24년 기준 태양광 기준 출력제한 비율은 중국 서부 지역인 시짱(西藏)이 34.4%, 칭하이성(青海)이 9.7%로 높게 나타남
  - 이는 지리적 요건으로 재생에너지 발전 비중이 높은 중국 서부와 전력 수요가 높은 동부 사이에 충분한 송전능력을 확보하지 못한 것이 원인임

< '24년 기준 중국 성급 지역의 태양광 기준 출력제한 비율(%) >

| 지역  | 비율  | 지역   | 비율  | 지역  | 비율  | 지역  | 비율   |
|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
| 베이징 | 0.2 | 지린   | 2.5 | 허난  | 1.9 | 닝샤  | 4.7  |
| 천진  | 1.0 | 헤이룽장 | 3.3 | 후베이 | 2.4 | 신강  | 7.8  |
| 허베이 | 3.9 | 상하이  | 0.0 | 후난  | 0.6 | 시짱  | 31.4 |
| 산서  | 1.8 | 강소   | 0.1 | 충칭  | 0.0 | 광둥  | 0.1  |
| 산둥  | 1.5 | 절강   | 0.0 | 사천  | 1.9 | 광서  | 1.4  |
| 몽서  | 6.3 | 안후이  | 0.1 | 산서  | 5.5 | 하이난 | 0.2  |
| 몽둥  | 2.7 | 복건   | 0.0 | 간쑤  | 8.7 | 귀주  | 2.0  |
| 료닝  | 2.8 | 강서   | 1.0 | 칭하이 | 9.7 | 윤남  | 3.3  |

※ 출처 : 중국 전력산업 진출 : 청정에너지의 부상과 한계는?(KOTRA, 2025. 7. 30.)

## □ 중국 정부의 청정에너지 대응 정책

- (투자경로 다변화) 일반기업의 재생에너지 발전 및 송전 사업 참여 가능
  - 기존 통합구매·판매 의무 규정을 사실상 폐기하고, 신에너지 발전 프로젝트에 대한 전력 사업 허가증 발급 요건을 면제
  - 민영·외자 등 다양한 유형의 기업이 청정에너지 공급 프로젝트에 투자할 수 있도록 제도적 기반 마련
- (전력시장 메커니즘 정비) '정부 가격 결정/전력망 일괄 판매' 방식의 보장성 구매 형태에서 '시장 가격 형성/전기 판매회사-전력 수요자 간 직거래' 형태로 전환하고, 재생에너지 수익성 확보를 위한 기준가격 보장제 도입
- (시장 진입장벽 완화) 외자 지배·독점 진출 허용 및 지분 제한 철폐로 투자 유연성이 제고됨

- ◆ 국정기획위원회는 이재명 정부 국정운영 5개년 계획(안) 발표
- ◆ '기후위기 대응과 지속가능한 에너지 전환'을 위한 재생E 관련 국정과제 및 중점 전략과제 요약 정리(상세 사항은 대한민국 정책브리핑 홈페이지를 통해 확인 가능)

## □ 국정운영 5개년 계획(안) 개요

- 새 정부는 국정 체계 복원, 민생 안정, 사회 통합 및 성장 기반 확충을 위해 국정운영 5개년 계획 수립(국가비전-5대 국정목표-23대 추진전략-123대 국정과제)

### < 국정과제 체계 >

| 국가비전 | 국민이 주인인 나라, 함께 행복한 대한민국                                     |                                                                                                          |                                                                            |                                                                                                                                                                       |                                                          |
|------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 국정원칙 | 경청과 통합, 공정과 신뢰, 실용과 성과                                      |                                                                                                          |                                                                            |                                                                                                                                                                       |                                                          |
| 국정목표 | 국민이<br>대니되는 정치                                              | 재생에너지는<br>백산공보                                                                                           | 모두가<br>살아있는<br>균형성장                                                        | 가난이<br>흔한<br>사회                                                                                                                                                       | 국민 중심의<br>위급안보                                           |
| 추진전략 | 1. 국민주권과 민주주의의 확립<br>2. 정치로써 국민통합의 실현<br>3. 문제를 해결하는 유능한 정부 | 1. AI 시대 강국 도약<br>2. 기초과학과 과학기술<br>3. 혁신으로 도약하는 산업 생태계<br>4. 기후위기 대응과 지리적 에너지 전환<br>5. 성장동력을 확보하는 양극화 해소 | 1. 자치분권 지방의 균형성장<br>2. 활력이 넘치는 민생경제<br>3. 협력과 상생의 공정경제<br>4. 희망을 실현하는 농산어촌 | 1. 생명과 안전이 우선인 사회<br>2. 내 삶을 살리는 복지<br>3. 국민건강을 책임지는 보건의료<br>4. 민주위기를 극복하는 대안론<br>5. 누구도 흔들릴 수 없는 법치<br>6. 내 삶을 지키는 여는 정책<br>7. 각자의 가능성을 키우는 교육<br>8. 함께 누리는 정의적 분배국가 | 1. 국민에게 신뢰받는 군<br>2. 평화 공존과 번영의 한반도<br>3. 세계로 향하는 글로벌 외교 |

## □ (추진전략) 기후위기 대응과 지속가능한 에너지 전환

- (국정과제 39) 재생에너지 중심 에너지 대전환(산업부)
  - (과제 목표) 재생E 산업 경쟁력 강화 및 지역 균형성장 기반(햇빛·바람연금 확대, RE100 산단 구축) 마련
  - (재생E 확대) 재생E 목표('30년 78GW)를 상향하는 로드맵 수립·이행
    - \* 서남해·제주 해상풍력 단지 구축, 태양광 입지 다각화(산단·영농형·수상·주차장·지자체 소유 공공부지 등), 재생E 다각화(조력, 수열 등), '40년 석탄 발전 폐지 추진
  - (제도 개선) 보급제도를 계약시장으로 전환, 인허가 절차 간소화\*, 지자체의 이격거리 완화·폐지 추진 등 규제 혁신
    - \* 정부주도 계획입지 도입, 전파영향평가 기준 완화, 풍황계측기 설치허가 개선 등
  - (산업 경쟁력 강화) 차세대 태양전지 조기상용화, 해상풍력 터빈·부품·기자재 기술개발, 설치선 건조 및 전용 항만 설치

- (지역상생) 햇빛·바람연금 확대, 마을단위 에너지자립 지원 등 지역소득 증대  
\* 재생E 종합 서비스기업(재생E 모집, 인허가, 설치, 유지보수 등 원스톱 서비스 제공) 육성·활용을 통해 주민 수용성 제고
- (RE100산단) 재생E가 풍부한 지역에 지산지소형 RE100산단 조성  
\* 특별법 제정(파격적 인센티브 등 포함), 분산형 모델·재생E 요금 강구, 정주·교육 여건 조성 및 신도시 기반 마련
- (기대효과) ①에너지 대전환으로 에너지 안보 강화 및 재생E 수출산업화, ②RE100 산단을 지역 성장 거점으로 육성, 첨단기업의 경쟁력 강화

#### □ 12대 중점 전략과제(국정과제와 별도 제시)

##### ○ 에너지고속도로를 통해 경제성장과 탄소중립 함께 달성(전략과제 4)

- (추진 배경) 초고속 통신망에 이은 에너지고속도로 구축을 통해 재생E 확대하고, 경제·사회 전 분야의 탄소중립, 기후위기 대응능력 제고
- (과제 목표) 산업 RE100 조기 달성, 2030 온실가스 감축목표 이행, 재생에너지 대전환과 탄소중립 이행력 확보

#### < 전략과제4 전략체계도 >

| 비전    | 에너지고속도로 건설로 경제성장과 탄소중립 함께 달성                                   |                                                             |                                                                                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 목표    | 에너지고속도로로 성장하는 경제                                               | 재생에너지 대전환으로 탄소중립 추진                                         | 기후위기 대응 선도국가                                                                                                             |
| 실행 전략 | ① 에너지고속도로 신속 구축 및 기후테크 산업 육성<br>전력망 신속 건설과 전력시장 혁신 등으로 경제성장 달성 | ② 재생에너지 중심 에너지 대전환<br>재생에너지 확대, 햇빛·바람 연금, RE100산단으로 지역균형 성장 | ③ 온실가스 감축 및 탄소중립 실현<br>2030 NDC 달성을 위한 분야별 조치와 이행기반 강화<br>④ 국가 기후적응 역량 강화 및 정의로운 전환<br>기후위기에 대응하여 산업·인프라 전환 및 취약계층 지원 강화 |

#### □ 재생E 관련 주요 지역공약 및 추진과제

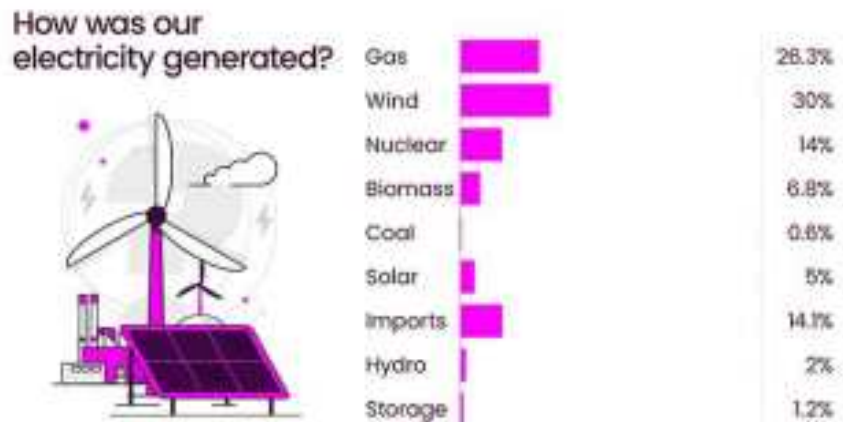
| 지역 | 지역공약 추진방향                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 전북 | ③ 새만금을 풍력·태양광·조력 에너지 기반 RE100 국가산업단지로 조성, 새만금 SOC 조기 완성(재생E 산업 기반 조성, RE100 산업단지 조성 등)    |
|    | ⑦ 재생E 확대로 탄소중립 선도 미래도시 조성(주민참여형 ‘햇빛·바람 연금’ 확산 등)                                          |
| 전남 | ③ 해상풍력과 영농형 태양광 집중육성으로 신재생E 허브 구축(재생E 기반 신산업 육성, ‘햇빛·바람연금’ 확산, RE100 산업단지 조성 등)           |
| 경남 | ② 스마트조선·해상풍력 특화단지 조성으로 해상풍력의 전진기지 조성(해상 풍력 특화단지 조성 등)                                     |
| 제주 | ① 2035 탄소중립 목표로, 청정E 전환과 자원순환 혁신 선도 지역 조성(해상 풍력·태양광 기반 청정 전력망 구축, ‘햇빛·바람 연금’으로 에너지 수익 환원) |

- ◆ 영국 정부는 ‘영국의 현대산업전략’ 발표하여, ‘30년까지 해상풍력(설비용량 43~50GW) 및 육상풍력(설비용량 27~29GW) 확대 목표 및 전망 제시

### □ 영국 풍력 개요

- 영국은 풍부한 자원과 정책 지원을 기반으로 유럽 1위, 세계 2위의 해상풍력 발전소 보유국이자, 유럽의 풍력 선도 국가 중 하나임
- '24년 기준, 전체 전력의 30%를 풍력이 차지(재생E는 51% 차지)
- 영국 정부는 '30년까지 전력의 95% 이상을 청정에너지로부터 공급하고, '35년까지 수십만 개 양질의 일자리 창출을 목표로 함

#### < 영국의 에너지원별 발전량 비율 >



※ 출처 : NESO(National Energy System Operator)

### □ 육상풍력 목표 및 전략

- (현황) '24년 2분기 기준 약 14.2GW 설치, 1만 9,700명 고용 창출, 24억 파운드(약 3조 6,000억 원) 수출실적 기록
- (목표) '30년까지 육상풍력 발전을 27~29GW으로 확대
- (전략) 정부-산업 공동 포럼 구축, CfD(차액계약제도) 고려, 포괄적인 공공 재정 혜택 보장, 육상풍력 공급망 역량 분석, 제도 개선 등 추진
- (기대효과) '30년까지 최대 45,000개의 직간접적 일자리 창출 기대

## □ 해상풍력 목표 및 전략

- (현황) '24년 2분기 기준 약 14.8GW 설치, 연간 20억 파운드(약 3조) 이상 수출
- (목표) '30년까지 해상풍력 43~50GW 설비용량 달성(CfD를 통해 최소 12GW 프로젝트 확보) 및 최대 20~30GW의 신규 풍력 부지 개발 등
- (전략) 차액계약제도(CfD) 개선, 공공 금융 지원(약 3억 파운드), 신규 해상풍력 해저 개발권 시장 출시, 부유식 해상풍력 공급망을 위한 자금 확보 등 추진
- (기대효과) '30년까지 최대 10만 개의 일자리 창출 기대

## □ 영국의 주요 해상풍력 발전단지

| 발전단지명           | 유형  | 지역    | 규모(MW) | 담당기업                                    | 가동연도      | 비고          |
|-----------------|-----|-------|--------|-----------------------------------------|-----------|-------------|
| Seagreen Phase1 | 고정식 | 스코틀랜드 | 1,140  | SSE Renewables, TotalEnergies           | 2023년 10월 | 스코틀랜드 최대 규모 |
| Hornsea 2       | 고정식 | 잉글랜드  | 1,386  | Orsted, Global Infrastructure Partners  | 2022년 8월  | 세계 최대규모     |
| Hornsea 1       | 고정식 | 잉글랜드  | 1,218  | Orsted, Global Infrastructure Partners  | 2019년 2월  | -           |
| Moray East      | 고정식 | 스코틀랜드 | 952.4  | Inpex, CTG, Equitix, Ocean Winds        | 2022년 4월  | -           |
| Kincardine      | 부유식 | 스코틀랜드 | 49.5   | Kincardine Offshore Windfarm Ltd (KOWL) | 2021년 10월 | -           |

※ 출처 : 영국의 해상풍력 산업, 바람은 어디로 불까(KOTRA, 2025. 1. 22.)

### < 영국 해상풍력 포트폴리오('24.12. 기준) >



※ 출처 : Offshore Wind Report 2024(The Crown Estate)

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 9. 22.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) KEA, 2024 산업 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계 발간
- (해외이슈) KEEI, "아세안 지역의 전력망 현황 및 통합 전망" 발간

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 환경과 에너지를 전담할 기후에너지환경부 신설
- (해외이슈) 미국 에너지부의 국가 전력망 신뢰도 평가 결과

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 공공주도형 해상풍력 입찰 사업과 R&D 실증 터빈 상용화
- (해외이슈) 유럽 풍력발전 현황 및 전망

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

수요관리  
국내이슈

## KEA, 2024 산업 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계 발간

◆ 한국에너지공단, '23년도 산업부문 에너지 사용량 변화추이, 온실가스 배출량 통계를 수록한 "에너지사용 및 온실가스 배출량 통계" 발간(2025. 9. 5.)

### □ 개요

- (목적) 산업 부문의 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황을 파악하여 국가 에너지·온실가스 정책 수립에 필요한 기초 자료를 제공
- (조사 대상) 한국표준산업분류(10차)에 따른 사업체 표본 조사(약 18만여 개)
  - (모집단) 전국 17개 광역자치단체에서 한국표준산업분류코드를 기준으로 조사 시점 광업과 제조업으로 분류되는 모든 사업체(579,768개소)
- (조사 대상 기간) '23. 1. ~ '23. 12.

### □ 산업부문 전체 에너지 사용 및 온실가스 배출 현황

- (에너지 사용량) 130,554.5천toe
  - (에너지원별) 석유류가 48.1%로 가장 비중이 높으며, 석탄류 21.8%, 전력 18.0%, 도시가스 7.6%, 열에너지 2.7%, 기타연료 1.8% 순으로 나타남
  - (업종별) 제조업이 130,405.5천toe로, 산업부문(광, 제조업)의 99.9% 차지
    - \* 제조업 내에서는 화학업 29.2%, 정유업 26.4%, 제1차 금속산업 24.9% 비중이 두드러짐
  - (지역별) 전남이 28.9%로 가장 비중이 높으며, 충남 22.0%, 울산 18.9%, 권역별로는 전라권이 30.7%로 가장 높은 비중을 차지
  - (용도별) 원료용이 50.1%로 가장 비중이 높으며, 설비용 44.1%, 수송용 3.3%, 기타 2.5% 순으로 나타남
  - (설비별) 요·로용이 40.9%로 가장 비중이 높으며, 동력용 22.3%, 보일러용 20.1%, 열사용 및 열이송설비 11.3%, 기타 5.4% 순으로 나타남

○ (온실가스 배출량) 348,853.9천tCO<sub>2eq</sub>

- (에너지원별) 전력이 37.4%로 가장 비중이 높으며, 석탄류 31.7%, 석유류 19.5%, 도시가스 6.1%, 열에너지 3.1%, 기타연료 2.2% 순으로 나타남

□ 산업부문 전력 관련 세부 현황

○ (전력 사용 현황) 에너지 사용량 중 전력은 18.0%를 차지

- (업종별) 제조업이 24,403.7천toe로, 산업부문(광·제조업)의 99.6%를 차지

\* 제조업 내에서는 화학업 22.7%, 전자장비제조업 21.3%, 제1차금속산업 12.5% 비중이 두드러짐

- (지역별) 경기 지역이 6,123천toe로 전력 사용량의 26.1%를 차지하며 가장 높았고, 수도권은 31.4% 기록

- (용도별) 설비용이 86.3%로 가장 높았고, 기타 용도가 13.7%를 차지

- (설비별) 동력용이 61.3%로 가장 많이 사용되었고, 열사용 및 열이송 설비가 15.2%, 기타 13.7%, 요·로가 9.8% 차지

□ 5개년 시계열 결과 ('19년~'23년)

- 최근 5년간 에너지원별 산업부문 에너지 사용량은 '19년 130,793.7천toe에서 '23년 130,554.5천toe로 감소

- 최근 5년간 산업부문 온실가스 배출량은 '19년 346,540.6천tCO<sub>2eq</sub>에서 '23년 348,853.9천tCO<sub>2eq</sub>로 연평균 0.2% 증가

- '22년도와 비교해보면 '23년 온실가스 배출량은 감소하였으며, 특히 전력에서 6,640천tCO<sub>2eq</sub>로 배출량이 가장 많이 감소

**수요관리**  
**해외이슈**
**KEEI, “아세안 지역의 전력망 현황 및 통합 전망” 발간**

◆ 에너지경제연구원, 아세안 지역의 전력수요 급증과 전력망 확충 전망을 수록한 세계 에너지시장 인사이트 발간

## □ 전력수요 증가와 전력망 확충 전략의 변화

- 아세안(ASEAN) 지역은 최근 산업 생산 증가로 인해 전력수요가 급증하였고, 이에 따라 전력망 확충의 필요성이 증대되고 있음
  - '13년부터 '23년까지 아세안 지역의 연간 전력수요는 817TWh에서 1,227TWh로 약 50% 증가했으며, '30년까지 최대 41% 증가할 전망\*
  - \* '30년까지 아세안 지역의 전력수요 증가는 인도네시아, 베트남, 태국, 말레이시아가 대부분을 차지할 것으로 예상됨
  - 석탄과 가스를 주요 연료로 사용하는 수송 및 산업부문에서 전기화가 진행되면서 전력수요가 증가했기 때문
- 과거 아세안 지역의 전력망 투자는 피크 전력수요를 충족하는데 집중되었으나, 기후 목표 달성을 위한 전력망의 역할이 중요해지고 있음

## □ 아세안 지역의 전력망 확충 전망

- IEA에 따르면, 재생에너지로의 전환을 위해 '40년까지 전 세계적으로 8,000만km 이상의 전력망을 새롭게 구축해야 함
  - '23년 COP28에서 발표된 '글로벌 에너지 저장 및 전력망 서약에서 '30년까지 1,500GW의 ESS 공급 및 2,500만km의 신규 전력망 구축이 목표로 설정됨
  - IEA는 특히 아세안 지역에서는 '21년부터 '30년까지 총 170만km의 송·배전망(송전선 10만km, 배전선 160만km)이 신규로 건설되어야 한다고 추산
- 그러나 아세안 국가들이 발표한 송전선 확충 계획은 IEA가 전망한 신규 송전선 필요량(10만km)에 미치지 못함

| 국가    | 송전선 계획                            |
|-------|-----------------------------------|
| 인도네시아 | - '23년부터 '30년까지 송전선 20,798km 추가계획 |
| 베트남   | - '23년부터 '30년까지 송전선 12,300km 추가계획 |
| 필리핀   | - '23년부터 '30년까지 송전선 3,935km 추가계획  |
| 태국    | - '23년부터 '30년까지 송전선 6,677km 추가계획  |

- 위 4개 국가의 송전선 증설 길이는 총 45,078km로 IEA의 APS에서 추산한 아세안 지역의 '30년까지 신규 송전선 길이 10만km의 약 45%에 불과

## □ 아세안 전력 시스템의 변화

### ○ 화석연료 중심의 전력 믹스

- 대부분의 아세안 국가는 전력 생산을 석탄 가스 등 화석연료에 의존\*

\* '23년에 아세안 주요국의 화석연료 발전 설비용량은 인도네시아 78GW, 태국 44GW, 베트남 35GW, 말레이시아 32GW, 필리핀 20GW

| 국가    | 발전량 기준 에너지원별 사용 비중             |
|-------|--------------------------------|
| 인도네시아 | -석탄 69.1%, 천연가스 12.9%, 석유 2.0% |
| 베트남   | -석탄 40.2%, 천연가스 10.6%, 석유 0.1% |
| 말레이시아 | -석탄 46.8%, 천연가스 34.3%, 석유 0.5% |
| 필리핀   | -석탄 59.6%, 천연가스 16.0%, 석유 2.3% |
| 태국    | -석탄 14.6%, 천연가스 64.2%, 석유 1.7% |

\* 석탄 발전소가 대부분의 국가에서 기저부하(Base Load)를 담당

### ○ 재생에너지 개발 확대와 전력망 확충 필요성 증대

- 재생에너지 개발 확대\*와 이상기온에 따른 전력시스템 불안전성 심화로 아세안 지역의 전력망 확충과 현대화의 필요성이 커지고 있음

\* 아세안의 태양광 발전설비용량은 26GW, 풍력 8GW이며, '40년까지 태양광 설비용량을 51GW, 풍력·수력·지력·바이오에너지의 설비용량을 총 109GW로 각각 증대시킬 예정

## □ 아세안 지역 전력시스템 유연성 강화 노력

- (국가 간 계통 연계) '97년부터 증가하는 에너지 수요와 저탄소 전력의 필요성에 대응하기 위한 방안 중 하나로 국가 간 계통 연계 사업을 추진

- AIMS\* III에 따라 18개 국가 간 송전선 연결 사업이 추진 중이며, '40년까지 총 17,550MW 규모의 국가 간 연계 송전용량이 구축될 예정

\* ASEAN Interconnection Master Plan Study

## □ 스마트하고 유연한 통합 전력망 구축 전략

- 아세안에서 재생에너지 개발·보급을 촉진하려면, 통합된 전력시스템을 구축해야 하며, 미래 전력망 개발 계획은 아래 핵심 요소 반영 필요

- 기후위기, 불확실한 수급 변동 등에 전력시스템이 안정적으로 운영될 수 있도록 유연성 자원을 충분히 확보하고, 회복탄력성이 높은 시설 도입
- 전력시스템 운영·관리 자동화, 실시간 모니터링 등 전력시스템을 효율적으로 관리하는 지능형 전력시스템 구축
- 국경 간 상호 계통 연계를 통해 자원을 공동 활용하고, 이를 통해 재생에너지 개발 및 보급을 촉진

기후변화  
국내이슈

## 환경과 에너지를 전담할 기후에너지환경부 신설

◆ 환경부를 환경·기후변화 및 에너지 등 탄소중립 관련 핵심을 수행하는 기후에너지환경부로 개편하여 미래의 위기에 선제 대응

### □ 인공지능(AI) 산업 확대와 전기화로 인한 에너지 수요 증가 등 미래 상황 변화에 조직개편을 통한 대응 필요

- 낮은 재생에너지 전환으로 산업경쟁력 약화와 기후재난의 위기에서 벗어날 컨트롤 타워구축 필요하다는 주장이 제기
- 기후위기 대응 사무는 환경부의 '기후탄소정책실'이 담당하며 에너지와 산업공정은 산업통상자원부의 '에너지정책실'이 관장
- 해외에서 기후와 에너지 부서를 통합하여 강력한 정책을 통한 탈탄소화
  - 영국의 에너지안보·탄소중립부는 석탄화력발전소를 최종 폐기('24.9)하여 G7 국가 가운데 처음으로 탈석탄 달성

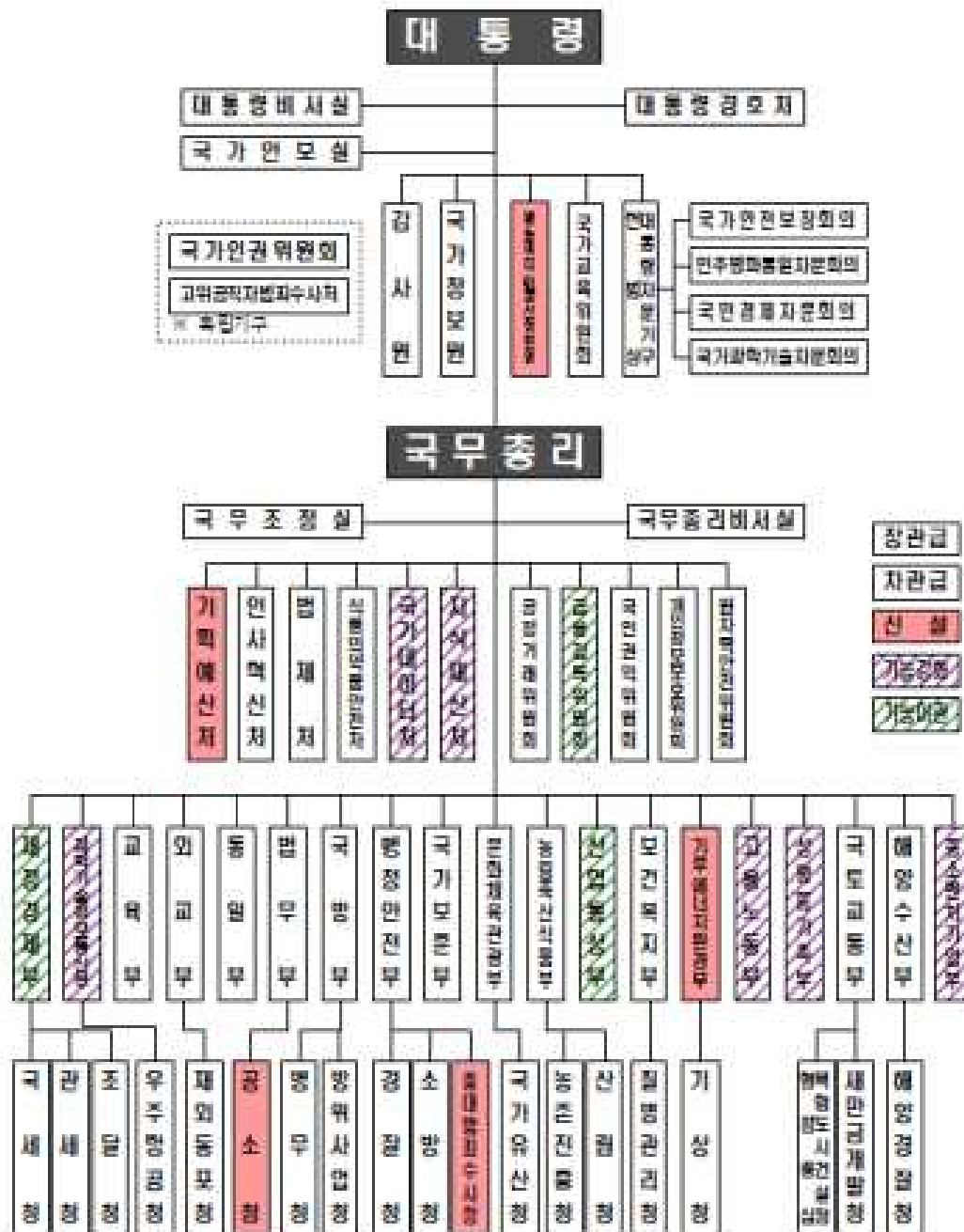
### □ 환경부와 산업통상자원부 에너지의 기능을 통합해 '기후에너지환경부' 신설

- 기후에너지환경부로 개편하여 환경·기후변화 및 에너지 등 탄소중립 관련 기능을 전담하여 수행(산업부 제2차관 이관\*)
  - \* 자원산업 및 원전수출 기능은 존치, 산업통상자원부 명칭을 산업통상부로 변경
- 재원 운용 효율성을 위해 기재부의 기후대응기금과 녹색기후기금을 이관
- 2050탄소중립녹색성장위원회에서 '기후위기대응위원회'로 개편 및 기능 강화

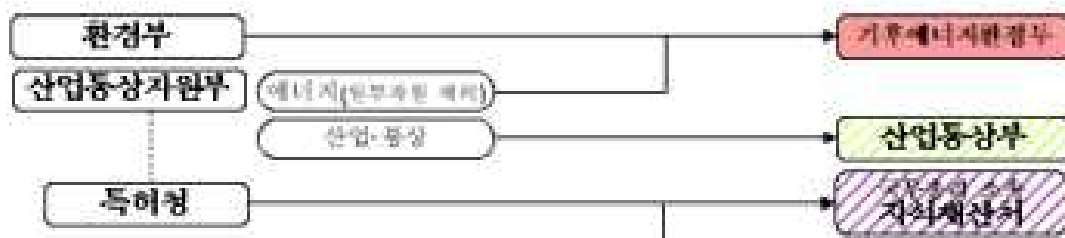
### □ 기후와 에너지의 상반되는 정책의 균형과 행정 비효율 해소 등 과제 존재

- 기후·환경 규제와 에너지 산업 진흥의 정책이 상반되는 만큼 경쟁력 유지·강화를 위해 다 각도로 고려한 정책 수립 필요
- 서로 다른 업무의 부가 합쳐지면서 부처 내 갈등·마찰을 해결하기 위한 소통, 조직문화 융합, 역할·책임 명확화 등 필요
- '기후에너지환경부' 신설에 따른 해당 산하 공공기관 업무의 재설정이 필요

< 개편 후 정부 기구도 >



< 기후에너지부 신설 개관 >



※ 출처 : 행정안전부, 정부조직 개편방안, (2025. 9. 7.)

기후변화  
해외이슈

## 미국 에너지부의 국가 전력망 신뢰도 평가 결과

◆ 미국의 용량증설 및 운용 방식으로 미래의 부하 감당하기 어려워 이러한 위기 상황 극복을 위해서 정책의 혁신적인 변화가 요구

### □ 미국 에너지부(DOE)의 국가 전력망 신뢰도 평가추진 배경

- 트럼프 대통령은 지난 정부의 에너지 공급 신뢰성 저하의 대응 방안으로 '국가 에너지 비상 상태 선포'하여 전력망 점검
  - AI/데이터센터 확대 및 제조업의 증가로 전력수요 급증이 국가의 전력망에 큰 부담을 주고 있는 상황
  - 국가 전력망 시스템의 현재 및 미래에 전력 상황 분석을 위한 방법론 개발하고 기준 이하의 위험 상황에 있는 지역 식별 필요

### □ 평가 방법 개요

- 방법 : 세계적으로 활용되는 PLEXOS의 구역모델 사용
  - \* PLEXOS는 호주의 소프트웨어 회사인 Energy Exemplar社가 개발하고 운영하는 모델로, 전 세계 전력시장운영자(ISO/RTO), 유틸리티 규제기관, 발전·송전 기업 등이 사용
- 가정 : ①'30년까지 101GW부하 증가(AI/데이터센터 50GW, 그 외 50GW), ②발전소 104GW 퇴역 및 209GW 증설
- 시나리오 : 현재계통, 미래 시나리오(발전소 폐쇄/없음/증설)

### □ 국가 전력망 신뢰도 평가 결과

- 국가 전력망 차원 결과
  - 모든 시나리오의 경우 평균상실부하(LOLH)의 임계기준(2.4시간) 초과
    - \* LOLH란 정전시간(duration of outage)을 의미하며, 연간화된 LOLH 기준(24시간/년 이하)을 적용
  - 각 시나리오의 LOLH값은 약 8.1시간(현재계통), 약 818시간(발전소 폐쇄), 약 270시간(발전소 폐쇄 없음), 약 13시간(발전소 증설)
  - 이상기후로 전력 위험성은 더 높아질 것으로 예상되며 발전소 증설 제외하고 미공급전력량(NUES)\*이 미래에 임계치 초과할 것으로 판단
    - \* NUSE란 연간 공급되지 못한 전력량 지표로 보고서에서 0.002% 이하 적용

## &lt; 4가지 시나리오별 국가 전력망 신뢰도 평가결과 &gt;

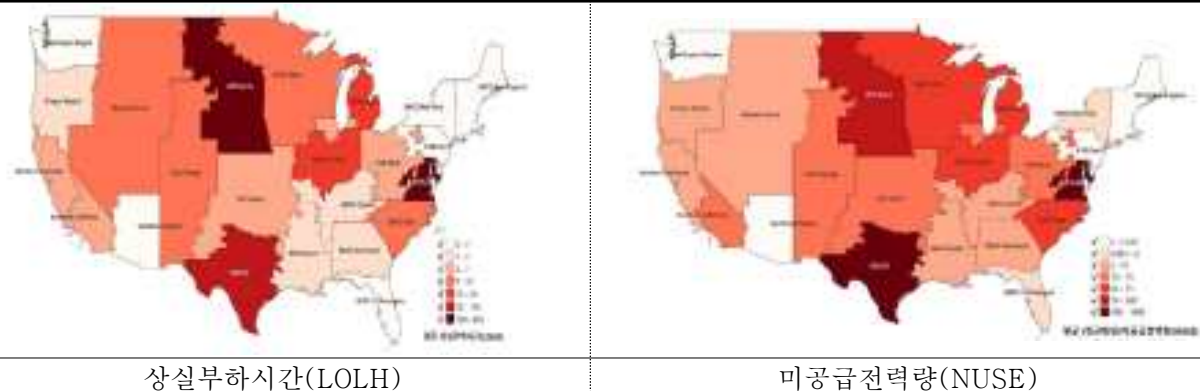
| 신뢰도 평가 지표 (reliability metric)               | 2030년 예측 |                           |                                 |                            |
|----------------------------------------------|----------|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|                                              | 현재계통     | 발전소 폐쇄<br>(plant closure) | 발전소 폐쇄 없음<br>(no plant closure) | 필요충실<br>(required to fill) |
| 12개년 평균 기후 적용(average over 12 weather years) |          |                           |                                 |                            |
| 평균 상실부하시간(LOLE)                              | 8.1      | 817.7                     | 269.9                           | 13.3                       |
| 평균화된 미공급전력량(NUSE, %)                         | 0.0005   | 0.0465                    | 0.0164                          | 0.00048                    |
| 날씨 최악 연도의 기후 적용(worst weather year)          |          |                           |                                 |                            |
| 평균 상실부하시간(LOLE)                              | 50       | 1316                      | 658                             | 53                         |
| 평균화된 미공급전력량(NUSE, %)                         | 0.0033   | 0.1119                    | 0.0552                          | 0.002                      |

※ 출처 : 세계 에너지시장 인사이트, (2025. 9. 1.)

## □ 계통운영기관 관할 지역별 평가 결과

- '24년 '현재계통' 시나리오 분석결과에서 텍사스 전력망 지역을 제외한 대부분의 지역에서 양호한 신뢰도를 보이고 있음
- '발전소 폐쇄' 시나리오 되면 전력망 신뢰도 확보 실패 가능성이 높음

## &lt; '30년 지역별 '발전소 폐쇄' 시나리오 &gt;



※ 출처 : 세계 에너지시장 인사이트, (2025. 9. 1.)

## □ 시사점

- 현상 유지로는 에너지 경제성과 전력수요 충족이 불가능하여 전력망의 신뢰도를 유지하기 위해서는 근본적인 정책이 필요
  - 공급이 부족하여 '30년 정정 위험을 100배 높일 가능성이 있음
  - 지속적인 자원의 적정성 평가를 위해 정전의 빈도, 규모, 지속시간을 고려하여야 하며 부하 시간 외를 분석할 수 있는 통합 모델이 필요

신재생  
국내이슈

## 공공주도형 해상풍력 입찰 사업과 R&D 실증 터빈 상용화

◆ '25년 상반기 해상풍력 입찰에서 공공주도형 사업자 전원 선정, 정부 연구개발(R&D) 실증 성과를 활용하여 에너지 안보 강화 및 연구개발 사업화 본격 추진

### □ 『공공주도 해상풍력 입찰 사업』 개요

- '25년 상반기 해상풍력 경쟁입찰에서 공공주도형 입찰제도 최초 도입
  - 에너지 안보 강화 및 연구·실증 중심 제도적 기반 구축
  - 안보 평가지표 차등 부여(공공주도형 8점, 일반형 6점)를 통해 정부 R&D 실증성과 활용 프로젝트에 인센티브 부여

### □ 『해상풍력 입찰』 현황

- (입찰제도 개편) 총 1,250MW 규모 중 공공주도형 500MW 별도 분리 운영
  - 기존 민간·공기업 동일 조건 경쟁에서 공공기관 우대 구조로 전환
- (선정결과) 공공주도형 4개 사업 전원 선정, 일반형 2개 사업 전원 탈락
  - 선정사업: ▲서남권 해상풍력(400MW, 한국해상풍력) ▲한동·평대(100MW, 동서발전) ▲다대포(99MW, 남부발전) ▲압해(80MW, 한전기술)
  - 탈락사업: 해송3해상풍력(CIP), 한빛해상풍력(명운산업개발)
  - 서남권 제외 3개 사업은 정부 지원 R&D를 통해 개발된 두산에너지빌리티 10MW급 국산 터빈을 실증 적용
- (효과) 국내 실증 터빈의 시장 적용성과 정책적 우대제도의 실효성 검증
  - 안보 지표 가점제도와 정책 우대가격 제도의 실질적 효과 입증
  - 기본 정책 우대 : 안보·공급망 기여도를 반영한 정책 우대가격 적용
  - 추가 요금 지원: 에너지 안보 등 공공부문 역할 인정을 통한 전기요금 지원 및 정부 R&D 실증터빈 이용시 별도 추가 요금 인센티브 제공

### □ 정부 R&D 실증 터빈 개발 및 상용화

- (실증 터빈 적용) 두산에너지빌리티·유니슨은 정부 R&D 실증과제를 통해 10MW급 해상풍력터빈 개발 및 첫 상용화 실증 기회 확보

## < 해상풍력 터빈 국산화 추진 >



※ 출처 : 해상풍력 터빈 국산화 본격 추진...20MW급 차세대 개발도 '시동'(이데일리, 2025. 9. 5.)

### ○ (차세대 터빈 개발) 20MW급 차세대 해상풍력터빈 기술개발 추진

- 유니슨·한국재료연구원 컨소시엄 주관 80억원 규모 핵심기술 개발('25~'27)
- 블레이드·발전기·메인베어링 등 핵심 부품 및 시스템 통합설계 기술 확보
- '32년까지 상세설계·인증·제작·실증 완료 후 상용 제품 출시 목표

### ○ 국내 풍력터빈 시장 점유율 47.5%(주로 육상 2~8MW급 중심), 유럽 제조사 (14~16MW급) 대비 기술·용량 격차 존재

## □ 해상풍력 시장 전망

- '30년까지 해상풍력 설비 14.3GW 달성 목표(현재 0.3GW 대비 48배 확대)
  - 총 투자 규모 약 100조원(1GW당 6~7조원 소요) 및 풍력터빈 시장만 15조원 규모
  - '26년 3월 해상풍력발전보급촉진 특별법 제정 예정
  - 정부는 공공부문 역할 강화 및 연구개발 실증성과 사업화를 통해 향후 국내 해상풍력 발전 시장이 수백조 원 규모로 성장할 것으로 예상

## □ 시사점

- 연구개발 실증성과 사업화 및 기술 상용화 기반 마련
  - 수요 창출을 통한 연구개발 실증성과 상용화 기회 제공 및 기술 발전 동력 확보
  - 연구 실증 단계에서 상용화 단계로의 전환을 위한 제도적 지원 체계 구축
  - 향후 인허가 절차 간소화, 규제 개선, 해상풍력 인프라(항만·계통 등) 확충 등 제도적 기반 마련 병행을 통한 신속한 해상풍력 확산 필요

신재생  
해외이슈

## 유럽 풍력발전 현황 및 전망

◆ '25년 상반기 유럽 풍력 신규 설치량은 전년 대비 증가했으나, 전력망 제약 및 허가 지연 등 구조적 한계로 2030 목표 달성에는 차질 예상

### □ 유럽 풍력발전 현황

- 유럽 전체 풍력발전 용량은 291GW(육상 254GW, 해상 37GW) 보유 중이며, '25년 상반기 신규 용량의 89%는 육상풍력에 설치
  - \* '25년 상반기 신규 발전 용량 : 육상풍력 6GW, 해상풍력 0.7GW
- 올해 상반기 독일이 유럽 국가 중 가장 많은 풍력E 설비용량(2.2GW) 건설, 그 뒤를 이어 스페인 0.9GW, 영국 0.8GW를 기록
- EU-27 국가는 236GW(육상 215GW, 해상 21GW)의 설치용량 보유
  - \* EU-27 '25년 상반기 신규 발전 용량 : 육상풍력 5.2GW, 해상풍력 0.1GW
- (투자) 상반기 최종투자결정(FID)은 '24년 총 투자액 보다 높은 340억 유로
  - 해상풍력 대형 프로젝트 6건(총 5.6GW)으로 약 221억 유로 투자 확정
    - \* 폴란드 최초의 해상풍력 발전단지 3곳(발티카2, 발티크2, 발티크3) 포함
  - 정부 경매 낙찰: 11.7GW, 하반기 26.2GW 추가 예정

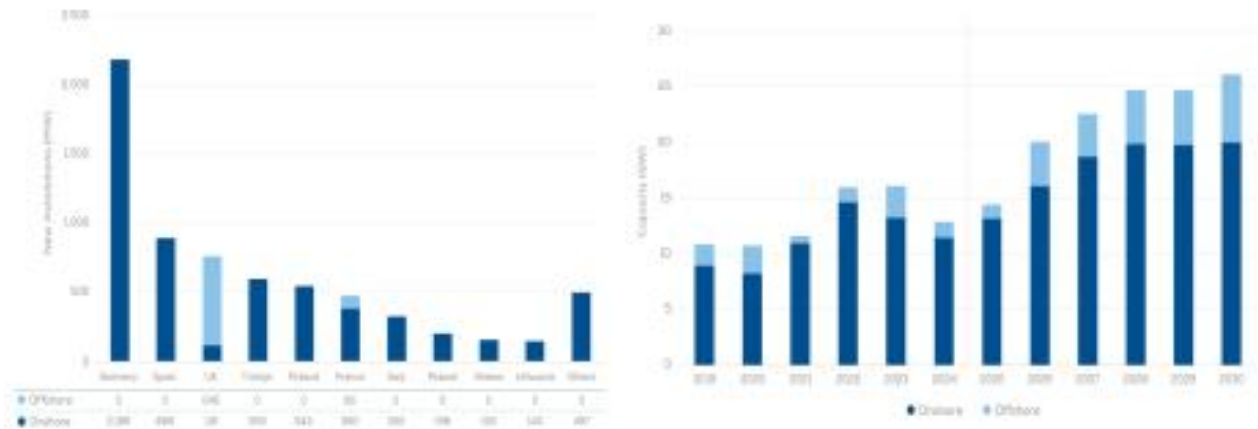
### □ 시장 동향 및 제약 요인

- (허가 승인량 개선) 주요 6개국 허가 건수는 전년 동기 대비 39% 증가
  - 독일은 해풍 7.9GW 발전량을 승인받아 선도적 역할(전년 동기 대비 56% 증가), 그 뒤를 이어 영국 33%, 아일랜드 111%, 이탈리아 12% 증가
- (투자활동 강화) 터빈 주문량 11.3GW, 전년 동기 대비 19% 증가
  - 해상풍력 대형 프로젝트: 폴란드 3개, 영국 1개, 독일 2개 등 총 6건
- (구조적 제약) 전력망 확장 및 현대화 속도 저속화로 병목 현상 지속
  - EU 국가에서 재생에너지 지침(RED III) 이행 지연으로 허가 절차 개선 부족
  - 산업 전력화 속도 둔화로 풍력 발전 확대 동력 약화
  - 해상풍력 항만 인프라 부족 및 설치 선박 가용성 문제 심화

## □ 2030 전망

- (설치 용량) 유럽 전체 2030 목표 441GW(육상 361GW, 해상 80GW) 설정
  - EU-27 국가 '30년 예상 발전 용량은 344GW으로, 목표량 425GW의 81% 전망
  - '25~'30년 연평균 설치량: 유럽 전체 약 30GW, EU 22GW
- (독일) 강력한 허가 정책 및 정부 지원으로 목표 상향 조정
- (스페인·덴마크) 경매 제도 부재 및 태양광 가격 잠식으로 하향 조정
- (프랑스) '27년 대선 불확실성 및 정책 지연으로 성장률 둔화 예상
- (이탈리아) 경매 물량 축소(4GW→2.5GW)로 설치 계획 감소

### < 유럽 풍력 발전 설비 현황 및 전망 >



※ 출처 : Latest wind energy data for Europe (WindEUROPE, 2025. 8.)

## □ '25년 시장 전망 재조정

- '25년 신규 설치 전망 22.5GW에서 19GW로 하향 조정
- 경매 설계 미흡으로 해상풍력 경매 실패 사례가 발생하며 시장 확대의 걸림돌로 작용, 이에 관련 정책·인프라 보완 없이는 달성 어려움

## □ 시사점

- 전력망 확장 및 현대화 가속화를 통한 인프라 병목 해소 필요
  - EU RED III 규정의 완전한 이행으로 허가 절차 간소화 추진 요구
  - 해상풍력 생태계 구축을 위한 항구 인프라 및 설치 선박 확보 시급
  - 디지털화 및 원스톱 서비스를 통한 허가 절차 효율성 개선 추진

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 021 |

〈제276호〉

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 10. 10.(금)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 가을철 경부하기 전력계통 안정화 대책 운영
- (해외이슈) IEA, "중동 및 북아프리카 지역 전기의 미래" 발간

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 국내 탄소포집·활용·저장(CCUS) 기술 및 정책 동향
- (해외이슈) 해외 주요국의 수소불화탄소(HFCs) 관리 정책

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 2035 NDC 대국민 공개 논의 토론회 요약
- (해외이슈) EU 풍력 터빈 부품 의존도 감축을 위한 로드맵 발표

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

## 수요관리 국내이슈

# 가을철 경부하기 전력계통 안정화 대책 운영

◆ 정부는 가을철 경부하기 발전과잉에 따른 수급불균형 및 계통불안정에 대비하기 위해 9.20.~11.16까지 총 58일간 '25년 가을철 경부하기 대책 추진

### □ 시행배경

- 최근 발전력 조정이 자유롭지 않은 경직성 전원의 증가로 인해 봄·가을철 경부하기 계통안정화 대책 필요성이 대두되고 있음
- 가을철 온화한 날씨로 태양광 등 발전설비의 발전량은 높으나, 해당 전기를 사용할 냉난방 수요는 감소하는 상황으로, 특히 산업체 조업률이 낮아지는 주말 및 연휴기간을 중심으로 발전량이 수요를 초과하는 공급과잉 우려
- 또한, 태양광이 밀집된 일부지역에서 발전량이 송전선로 수용용량을 초과하는 국지적 계통불안정도 우려되고 있는 상황
- 정부는 가을철 계통안정화 대책을 시행하여 안정적 전력공급을 위해 빈틈없이 관리해나갈 계획
  - \* 특히 올해 추석기간 장기간 연휴로 인해 전력수요가 큰 폭으로 감소할 수 있는 만큼, 이에 대응하여 경부하기 수급상황 대응 모의훈련(9.16)을 진행한 바 있음

### □ 경부하기 대책 주요내용

- 정부는 경부하기 기간 '저수요' 및 '고발전'이 이슈가 되는 만큼, 수급균형을 위한 발전량 감축, 수요량 증대 등 선제적 안정화 조치를 최대한 시행할 계획

#### ① 선제적 안정화 조치(발전량 감축, 수요량 증대)

- 발전량을 조정시키기 위한 ▲석탄단지 운영 최소화<sup>1)</sup>, ▲공공기관 자가용 태양광 운영 최소화, ▲원전 정비일정 조정<sup>2)</sup> 등을 추진하고, 수요량 증대를 위해 ▲수요자원 활용<sup>3)</sup>, ▲태양광 연계 ESS 충전시간 조정<sup>4)</sup> 등을 추진
  - 1) 비수도권 석탄발전기 55대 중 필수운전발전기(약 13대)를 제외한 발전기 모두 정지
  - 2) (기존) 정비기간 종료 후 주말 및 추석 연휴기간 운전  
→ (변경) 정비기간 연장하여 주말 및 추석 연휴기간 미발전
  - 3) 플러스 DR(수요반응)을 활용, 공급과잉 우려시 전력수요 창출
  - 4) 공급과잉이 우려되는 낮시간에 태양광 발전력이 ESS에 저장될 수 있도록 충전시간 조정
- 이러한 조치에도 불구하고, 추가적인 발전량 감축이 불가피한 경우, 경직성 전원에 대한 출력제어를 실시하여 계통안전성을 확보할 계획

#### ② 공급과잉 및 계통불안정 우려시 출력제어 사전 안내

- 출력제어에 대한 발전사업자들의 예측가능성을 높이기 위해 출력제어가 필요하다고 사전에 전망되는 경우, 총 3번의 사전안내\*를 진행할 계획

\* 전일 18시, 당일 09시, 출력제어 30분 전 사전안내

\*\* 다만, 갑작스러운 기상변동으로 실시간 출력제어가 필요한 경우, 가능한 범위 내에서 사전안내 후 출력제어 조치

### ③ 출력제어 정보 공개 확대

- 발전사업 예비사업자가 발전소 입지, 시기 선정에 참고할 수 있도록 연도별·권역별 출력제어 정보를 정기적으로 공개할 계획

### ④ 계통안정화 자원에 대한 인센티브 마련 추진

- 연내 '재생에너지 준중앙 제도(가칭)\*'를 설계하여 내년 경부하기간 운영할 수 있도록 추진하는 방안 검토 중

\* 계통안정화 성능(지속운전 성능)을 구비한 재생에너지 설비 중 자발적으로 급전지시에 응동한 자원에 대해 추가정산금을 지급하는 제도

#### < 연도별 출력제어율 현황(제주 제외) >

| 연도        | 원전              |                    |            | 태양광             |                    |            | 풍력              |                    |            | 기타연료<br>(연료전지, 바이오 등) |                    |            |
|-----------|-----------------|--------------------|------------|-----------------|--------------------|------------|-----------------|--------------------|------------|-----------------------|--------------------|------------|
|           | 제어<br>횟수<br>(회) | 추정<br>제어량<br>(MWh) | 제어율<br>(%) | 제어<br>횟수<br>(회) | 추정<br>제어량<br>(MWh) | 제어율<br>(%) | 제어<br>횟수<br>(회) | 추정<br>제어량<br>(MWh) | 제어율<br>(%) | 제어<br>횟수<br>(회)       | 추정<br>제어량<br>(MWh) | 제어율<br>(%) |
| '22       | -               | -                  | -          | -               | -                  | -          | -               | -                  | -          | -                     | -                  | -          |
| '23       | -               | -                  | -          | 2               | 286                | 0.0010     | -               | -                  | -          | -                     | -                  | -          |
| '24       | 3               | 798                | 0.0004     | 26              | 7,899              | 0.0258     | 16              | 157                | 0.0054     | 19                    | 4,326              | 0.0117     |
| '25.<br>상 | 22              | 60,151             | 0.0608     | 44              | 64,057             | 0.3397     | 37              | 8,249              | 0.3913     | 31                    | 31,923             | 0.2150     |

\* 출력제어율(%) = 출력제어량(추정) / 출력제어를 시행하지 않을 때 발전량(추정) x 100

#### < 권역별 출력제어율 현황(제주 제외) >

| 연도        | 지역  | 원전              |                    |            | 태양광             |                    |            | 풍력              |                    |            | 기타연료<br>(연료전지, 바이오 등) |                    |            |
|-----------|-----|-----------------|--------------------|------------|-----------------|--------------------|------------|-----------------|--------------------|------------|-----------------------|--------------------|------------|
|           |     | 제어<br>횟수<br>(회) | 추정<br>제어량<br>(MWh) | 제어율<br>(%) | 제어<br>횟수<br>(회) | 추정<br>제어량<br>(MWh) | 제어율<br>(%) | 제어<br>횟수<br>(회) | 추정<br>제어량<br>(MWh) | 제어율<br>(%) | 제어<br>횟수<br>(회)       | 추정<br>제어량<br>(MWh) | 제어율<br>(%) |
| '22       | -   | -               | -                  | -          | -               | -                  | -          | -               | -                  | -          | -                     | -                  | -          |
| '23       | 영남권 | -               | -                  | -          | 2               | 18                 | 0.0003     | -               | -                  | -          | -                     | -                  | -          |
|           | 호남권 | -               | -                  | -          | 2               | 268                | 0.0021     | -               | -                  | -          | -                     | -                  | -          |
| '24       | 수도권 | -               | -                  | -          | -               | -                  | -          | -               | -                  | -          | -                     | -                  | -          |
|           | 영동권 | -               | -                  | -          | 1               | 25                 | 0.0012     | 2               | 34                 | 0.0036     | 3                     | 1,686              | 0.0635     |
|           | 영남권 | -               | -                  | -          | 1               | 115                | 0.0016     | 1               | 1                  | 0.0002     | 3                     | 541                | 0.0129     |
|           | 호남권 | 3               | 798                | 0.0018     | 26              | 7,473              | 0.0554     | 16              | 122                | 0.0145     | 19                    | 1,184              | 0.0097     |
|           | 충청권 | -               | -                  | -          | 3               | 286                | 0.0047     | -               | -                  | -          | 3                     | 915                | 0.0128     |
|           | 수도권 | -               | -                  | -          | 1               | 44                 | 0.0031     | -               | -                  | -          | -                     | -                  | -          |
| '25.<br>상 | 영동권 | -               | -                  | -          | 9               | 2,183              | 0.1707     | 6               | 3,262              | 0.4889     | 10                    | 4,809              | 0.3651     |
|           | 영남권 | 14              | 37,743             | 0.0502     | 17              | 11,202             | 0.2343     | 11              | 3,213              | 0.3916     | 18                    | 6,624              | 0.4059     |
|           | 호남권 | 22              | 22,408             | 0.0940     | 44              | 38,840             | 0.5082     | 35              | 1,774              | 0.2940     | 31                    | 15,517             | 0.2724     |
|           | 충청권 | -               | -                  | -          | 11              | 11,786             | 0.3176     | -               | -                  | -          | 10                    | 4,972              | 0.1899     |

\* 출력제어율(%) = 출력제어량(추정) / 출력제어를 시행하지 않을 때 발전량(추정) x 100

## 수요관리 해외이슈

# IEA, “중동 및 북아프리카 지역 전기의 미래” 발간

◆ IEA, 중동 및 북아프리카지역의 전력수요와 공급 그리고 '35년까지의 추이를 분석한 “The Future of Electricity in th Middle East and North Africa” 발간

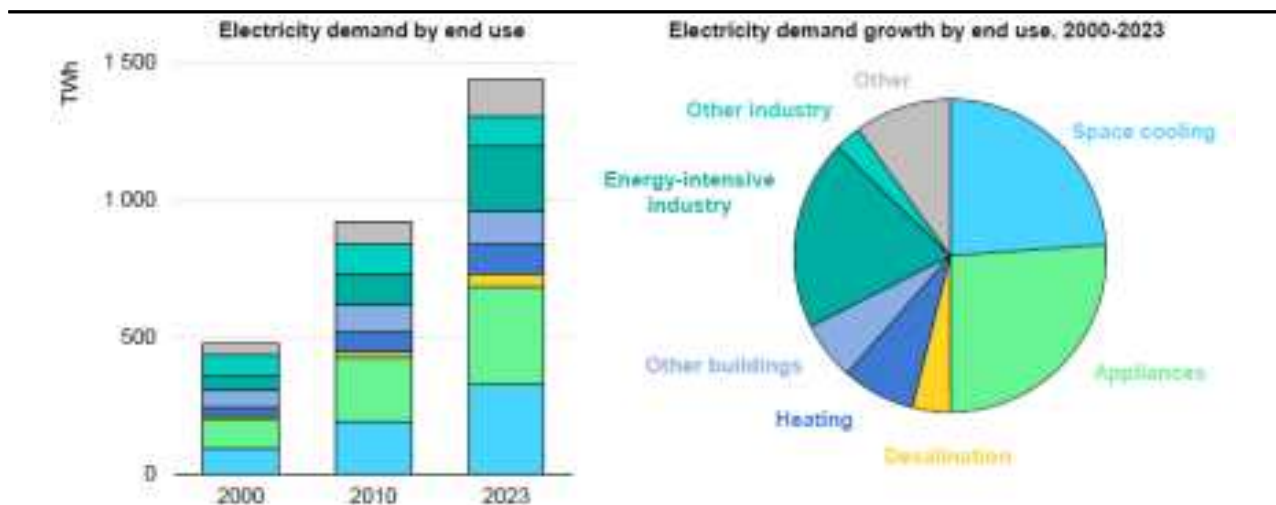
## □ 개요

- 최근 중동 및 북아프리카 지역은 급속한 인구 증가, 도시화, 생활 수준 향상, 기후변화의 가속화로 인해 전력수요 증가의 중심지로 부상
- '00년 이후 중동 및 아프리카 지역의 전력수요는 3배 증가하여 '23년에 1,440TWh을 기록했으며, 연평균 5%의 성장이 예상됨

## □ 전력수요 및 공급 현황

- (전력수요 현황) 부문별로는 건물이 '23년 최종 전력수요의 3분의 2를 차지했고, 그 뒤를 이어 산업이 24%를 차지
- (건물) '00년에서 '23년 사이 전력수요는 가전제품 및 에어컨 보급 확대로 세 배 이상 증가하여 '23년 960TWh에 도달
  - \* 실내 냉방 수요는 '23년 320TWh로 중동 및 북아프리카 전력수요의 23%를 차지
  - \*\* 현재 중동 및 북아프리카 지역 에어컨 보급률은 약 27%(약 4천만 대)이며, 향후 소득 증가와 폭염으로 에어컨 보급이 확대되어 전력수요 또한 증가할 전망
- (산업) 인프라 및 무역 발전에 따라 알루미늄, 철강 등 에너지 집약 산업이 성장하여 '23년 전력수요는 약 345TWh를 기록

< 중동 및 북아프리카 지역 최종 전력수요(2000~2023) >



- **(전력공급 현황)** 화석연료에 대한 의존도가 높고, 저탄소에너지원의 공급은 증가 추세
  - '23년 기준 천연가스가 71%를 차지하며 가장 비중이 높았고, 석유 20%, 석탄은 전체 전력의 2% 미만을 공급
    - \* 재생에너지원은 수력 2%, 태양광 2%, 풍력 1%를 포함하여 5% 공급, 원자력은 전체 전력공급의 약 2%를 차지
  - '18~'23년 천연가스가 신규 수요의 50%를 충족하며 가장 큰 증가세를 보였고, 원자력 및 태양광 발전량이 5배, 풍력 발전량이 80% 증가\*
    - \* 저탄소 에너지원은 해당 기간 전력수요 증가분의 30% 충당

## □ 전력수요 및 공급 전망

- **(전력수요 전망)** 건물 냉방 수요 증가, 산업공정의 전기화, 교통 및 데이터 센터의 전기 사용 확대 등으로 인해 전력수요는 '23년 대비 '35년 750TWh 증가할 것으로 예상됨
  - **(건물)** 소득 증대에 따른 가전제품 및 에어컨 보급 확대 추세가 이어져 '23년 대비 '35년 약 300TWh 증가할 것으로 예상됨
  - **(산업)** 기반 확대와 전기화 증가로 약 75TWh 증가할 것으로 예상됨
  - **(수송)** 전기차 보급 확대 지원 정책\*으로 인해 전력수요 확대 예정
    - \* 요르단의 전기차 판매 점유율은 '24년에 50%를 넘어섰고 '30년까지 1,000개의 전기차 충전시설 구축할 계획
  - **(데이터센터)** '23년 전력수요의 1% 미만을 차지하고 있지만, 해당 지역 내 다양한 프로젝트\*를 통해 전력수요량이 점차 확대될 것으로 예상됨
    - \* 오만과 사우디아라비아는 데이터 센터 및 디지털 인프라를 위한 특별 경제 구역을 시행하고 전기 요금 인센티브를 제공하였으며, 걸프 지역의 여러 정부가 데이터 센터의 현지화를 적극 추진
- **(전력공급 전망)** 중동 및 북아프리카 지역의 총발전량은 '23년 대비 '35년 약 50% 증가하여 약 2,700TWh에 이를 것으로 예상됨
  - 화석연료에 대한 의존도는 감소하여 '23년 90%에서 '35년 75%까지 감소 예정
  - 태양광 발전은 '23년 대비 '35년 15배 증가하여 전체 발전량 증가분의 약 50%를 차지할 예정이며, 풍력·수력·바이오에너지를 포함한 기타 재생에너지는 전체 증가분의 10% 이상을 차지할 것으로 예상됨

## 기후변화 국내이슈

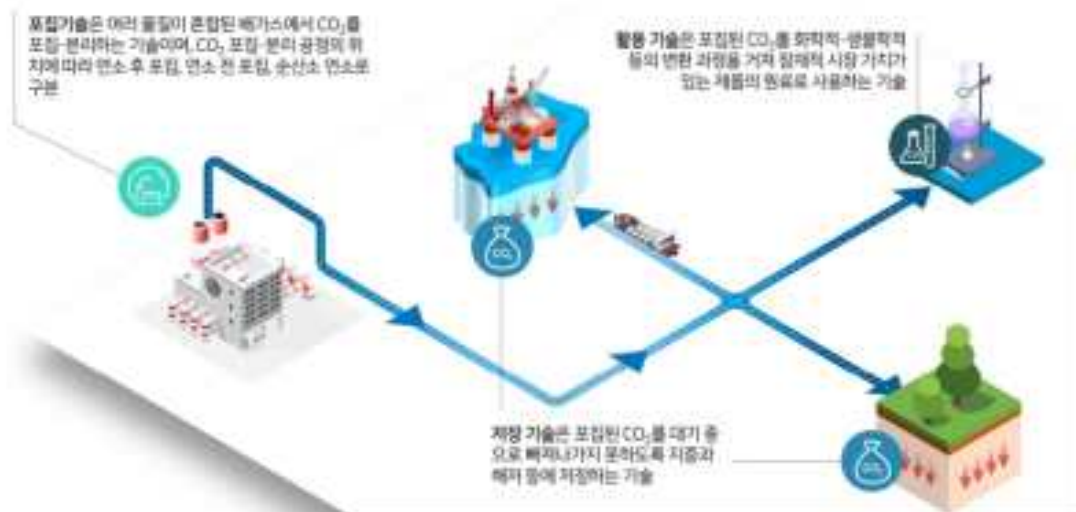
# 국내 탄소포집·활용·저장(CCUS) 기술 및 정책 동향

◆ 탄소중립 목표 달성을 위한 CCUS(Carbon Capture Utilization and Storage) 기술 현황 및 정책 동향 분석

## □ CCUS의 개념

- (정의) 산업공정, 발전소 등에서 화석연료 연소로 발생하는 CO<sub>2</sub>를 포집하여, 이를 활용하거나 저장하는 기술로 CCU와 CCS를 총괄하는 개념
- (CCU) 포집된 CO<sub>2</sub>를 화학적 생물학적 등의 변환 과정을 거쳐 잠재적 시장 가치가 있는 제품 또는 원료로 전환하는 기술
  - CCU는 CO<sub>2</sub>를 새로운 친환경 탄소원으로 Up-cycling하는 기술로, 다양한 제품에 탄소를 고정하는 방식을 통해 처리 용량에 한계가 없고 지속 가능한 탄소 기반 산업 창출 가능
- (CCS) 포집된 CO<sub>2</sub>를 폐 유·가스전이나 대염수층 등 안전이 검증된 저장소에 주입하여 영구적으로 격리하는 기술
  - CO<sub>2</sub>를 저장하는 매체에 따라 지중저장과 해양저장 기술로 구분됨
  - 해양저장 기술은 해양생태계 파괴 등의 문제로 인해 런던 협약에 따라 현재 적용 불가능

### < CCUS 기술 개념도 >



※ 출처 : CCUS 심층 투자 분석 보고서(한국에너지기술연구원, 2021.)

## □ 국내 CCUS 현황

- (실증사업) 주로 석탄 화력발전소를 대상으로 기술개발이 진행되어 왔으며, 타 다 배출 산업에 적용하기 위한 기술개발 및 실증연구 진행 중
  - 연소 배기가스 대상 습식·건식·분리막 기술의 중규모 실증 완료
    - \* (한전) 습식 10MWe급
    - \*\* (한전·남부발전·에기연) 건식 10MWe급 등
  - 산업공정에서는 시멘트, 제철, 석유화학 분야 실증 추진 중
    - \* (에기연) 시멘트산업 습식 포집 10톤/일급
    - \*\* (포항산업과학연구원) 제철산업 습식 포집 10톤/일급
- (허브·클러스터 구축) 호주와 말레이시아를 중심으로 한 CCS 프로젝트 진행 중
  - Shepherd 프로젝트 : 국내 산업단지에서 발생한 CO<sub>2</sub>를 포집, 국내 허브(Hub)에 집결시킨 후 말레이시아로 이송, 저장하는 CCS 프로젝트 진행 중

## □ 국내 CCUS 정책 동향

- (산업 분류 신설) CCUS 산업 특수분류 제정으로 산업 육성 토대 마련
  - CCUS 산업을 이산화탄소 처리 프로세스에 맞춰 포집, 수송, 저장, 활용 등 8개 대분류로 구분하였으며, 중분류 22개, 소분류 57개 등 3개 계층구조로 구성
- (이산화탄소 저장활용법) 40여 개의 개별법에 산재되어 있던 CCUS 관련 규정이 이산화탄소 저장활용법(2025. 2. 7. 시행)으로 일원화
  - 육상 또는 해양 저장 후보지 선정·공표 절차, 저장사업 허가, 모니터링 체계 등 이산화탄소 저장소 확보와 운영에 관한 프로세스 규정
  - 또한 CCUS 산업 성장기반 조성을 위한 실증·사업화 지원, 사업비 보조·융자 등의 기업 지원 내용 포함
  - 2030 NDC 기본계획 이행, CCUS 관련 기술개발 및 산업육성을 위한 행정·재정적 지원 근거 마련

## 기후변화 해외이슈

### 해외 주요국의 수소불화탄소(HFCs) 관리 정책

◆ HFCs는 이산화탄소 대비 최대 수만 배 높은 GWP를 가진 온실가스로 냉장고, 에어컨, AI 데이터센터 등의 가동에 활용되면서 전 세계적으로 매년 10~15%씩 소비가 증가하는 추세이며, HFCs 사용규제를 위한 다양한 정책과 방향이 제시됨

#### □ 추진 배경

- HFCs는 오존층파괴물질인 염불화탄소(CFCs), 수소염불화탄소(HCFCs)\*의 대체물질로 개발되었으며 냉매(71%), 발포제(18%) 등 다양한 용도로 사용
  - \* CFCs, HCFCs는 오존층 보호를 위한 몬트리올의정서('87)에 따라 소비량 감축이 완료 또는 진행 중(CFCs '10년 금지→HCFCs '30년 금지)
- HFCs는 지구온난화지수(GWP)가 매우 높아\* 국제사회의 감축 일정('16년, 키갈리 개정서)에 맞춰 우리나라도 단계적 감축\*\* 시작('24년~)
  - \* HFCs의 지구온난화지수(GWP)는 이산화탄소의 138~12,400배
  - \*\* ('24~'29년) 10% 감축→(~'35년) 30% 감축→(~'40년) 50% 감축→(~'45년) 80% 감축
- 배출량 산정기준 변경(IPCC 지침 '96→'06)으로 물질종이 확대(2종→29종)되어 국가 배출량 증가의 주요 요인으로 '34년까지 배출량 증가 예상
  - 국내 온실가스 배출량 중 각 산업 분야의 배출량과 비교해 HFCs 배출량은 '07~'22년 연간 평균 13%의 증가율을 보임

#### < 국내 HFCs와 산업부문 산정 범주당 온실가스 배출량 비교 >



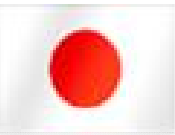
※ 출처 : 온실가스종합정보센터, 2025

#### □ 관리 현황

- (제조·수입) 「오존층보호법(산업부)」에 따라 HFCs 제조·수입 허가 및 생산량·소비량 기준 한도(업체별 할당) 등 관리(→ 키갈리 개정서)

- (사용·회수) 「대기환경보전법(환경부)」에 따라 냉매 사용기기(20RT 이상) 소유자 및 회수업자의 냉매관리기준(누출 방지 등) 준수 여부 등 관리

## □ 국가별 규제·감축 정책

| 국 가                                                                                           | HFCs 관리 정책내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><br>유럽   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ '06년부터 「F-gas 관리법(2006/842)」 제정하여 HFCs 감축</li> <li>▶ '14년(2014/517) 개정을 거쳐, '24년에는 '50년 HFCs 소비량을 0으로 하는 강화된 「F-gas 관리법(2024/573)」 시행               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사용제한) 제품의 출시와 유지보수에 사용되는 HFCs의 GWP와 사용시점을 제한하여 低GWP 제품으로 강제 전환 유도</li> <li>- (배출관리) 냉매의 고의 누출 금지, 주기적 점검·회수·처리의무, 누출 시 즉각 수리 후 검사 등을 규정하여 대기 누출방지</li> <li>- (제조·수입량 관리) HFCs 단계적 감축계획에 따라 승인된 제조, 수입업체에 할당량 배정</li> </ul> </li> </ul>                                                            |
| <br><br>일본  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ '15년에 「프레온류 배출억제법」을 제정하여 HFCs 감축 추진</li> <li>▶ 우리나라와 유사하게 「오존층보호법」(제조·수입), 「프레온류 배출억제법」(냉동·냉장·공조기기) 등 개별법을 통해 프레온류 관리               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사용제한) 지정제품별로 GWP 목표치 및 목표연도를 설정하여 공표하고, 지정제품 제조업자에게 권고(총량규제)</li> <li>- (배출관리) 관리자, 충전·회수업자, 재생·파괴업자를 지정하여 특정 제품의 설치·폐기 및 냉매 충전·회수·재생·파괴 시 관리의무 부여</li> <li>- (제조·수입 관리) 일본정부의 프레온류 사용 전망·목표에 따라 HFCs 제조·수입업자에게 총량 감축계획 보고 및 실행 의무 부여</li> </ul> </li> </ul>                                                      |
| <br><br>미국 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ '20년 「American Innovation &amp; Manufacturing(Aim Act)」 제정하여 HFCs 감축</li> <li>▶ '36년까지 HFCs 생산·소비량을 '11~'13년 평균 대비 85% 감축 목표               <ul style="list-style-type: none"> <li>- (사용제한) HFCs가 사용되는 제품·시스템별 HFCs 사용제한과 준수기한을 설정하여 제품의 제조·수입 제한</li> <li>- (배출관리) 사용기기에서 HFCs 배출 최소화 및 재생 최대화를 위한 규칙 제정 예정</li> <li>- (제조·수입 관리) HFCs 단계적 생산·소비 기준 비율을 설정하고 할당 프로그램을 통해 소비량 단계적 축소*</li> </ul> </li> </ul> <p>* ('20~'30년) 90%, ('24~'28년) 60%, ('29~'33년) 30%, ('34~'35년) 20%, ('36년) 15%</p> |

## □ 시사점

- 해외 주요국들은 이미 HFCs 감축을 위한 강력한 정책을 시행하고 있으며, EU는 F-gas법, 일본은 프레온류 배출억제법을 통해 단계적 사용제한 추진
- 국가 HFCs 감축 목표 이행을 위해 국내에서도 低GWP 물질전환 촉진, 냉매 전주기 관리체계 마련, 법령 정비 등 구체적인 대응전략 마련 필요

신재생  
국내이슈

## 2035 NDC 대국민 공개 논의 토론회 요약

◆ 정부는 '35년까지 전력 부문 온실가스를 2018년 대비 68%에서 79% 이상까지 감축하는 목표를 제시하며, 핵심 전략으로 재생에너지 확대를 논의함 (2025. 9. 23.)

### □ 2035 국가 온실가스 감축목표(NDC) 개요

○ 정부는 '35년 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 마련하기 위해 4가지 시나리오를 공개했으며, 전력 부문을 핵심 감축 분야로 제시함

- '35년 국가 전체 온실가스 감축목표를 '18년 대비  $\Delta 48\%$ ,  $\Delta 53\%$ ,  $\Delta 61\%$ ,  $\Delta 65\%$  4가지 안\*을 제시한 상태

\* 48%로 선정될 경우, 전력 부문의 배출량 목표는 '18년 2억 8,300만에서 68% 감소한 9,200만 수준으로 줄여야 함 (53%의 경우 71~73% 감축, 61% 또는 65%의 경우 79% 이상 감축)

#### < 2035년 NDC 4가지 경로(안) >



※ 출처 : 2035 국가 온실가스 감축목표(NDC) 대국민 공개 논의 토론회 (환경부, 2025. 9. 23.)

- 전력 부문은 국내 총배출량의 약 37%를 차지하는 만큼, 석탄·LNG 발전 비중 축소와 재생에너지·원전 확대가 중심 전략

○ 석탄·LNG 발전 비중을 대폭 줄이고, 재생에너지와 원자력 발전이 전체 전력 생산의 60% 이상을 담당하도록 전원믹스를 개편할 계획

- 원전은 30% 내외를 유지, 석탄은 최대 5%까지 감축, LNG는 10~15% 수준으로 축소

## □ 재생에너지 발전 비중 확대 계획

- 인공지능(AI)확산, 전기차(EV) 보급 확대 등으로 인해 증가된 전력수요를 감당하며 온실가스 배출량 감축을 위해 재생E 확대 필요
  - 정부 재생에너지 확대를 위해 태양광 이격거리 규제 개선, 풍력 환경영향평가 기간 단축, 에너지저장장치(ESS) 확대 등 추진 발표
  - 非 재생E인 석탄화력발전 폐지 지역 보상 및 지원 특별법 제정하고 화력발전소 노동자 일자리 전환 지원 예정
- '24년 재생에너지 설비용량 34GW이나 '35년 감축목표에 따라 최소 130GW(48%안)에서 160GW(61·65%안)로 확대 필요
  - 재생에너지 설비용량을 '30년까지 해마다 11GW씩 증가시켜 100GW 확보 후 '35년까지 연 6~20GW씩 확대 필요
  - '30년 100GW는 11차 전력수급기본계획의 '30년 재생에너지 설비용량 목표인 78GW 초과한 양
- (건물) 모든 신축건물 대상으로 제로에너지건축과 그린리모델링 확산시켜 10년 뒤 모든 건물의 에너지자립률 40%이상 확보
  - 건물 에너지 성능 강화, 열에너지의 전기화, 건물 배출 관리 및 지원으로 '35년 건물의 탄소배출 2,540만~1,780만t까지 감축하는 목표 시나리오 발표
- (산업) 철강 수소환원제철·저탄소 강재, 시멘트 혼합재 확대·저탄소 시멘트, 석유화학의 전기·수소 등 무탄소 연료 전환과 생분해 플라스틱 활용 방안 제안
  - 산업 부문 배출을 '24년 2억 5,090만 톤에서 '35년까지 1억9,300만~2억1,930만 톤 수준(감축률 21~30%) 감축 시나리오 발표
  - 냉매가스(NF<sub>3</sub>) 추가와 지구온난화지수 변경으로 약 3,000만 톤이 추가된 감축목표 설정되며 산업계 여건 악화되어 정부의 지원 병행 필요
- (수송) 전 수송 수단의 전동화 및 내연차 신속 감축
  - '35년 정부의 무공해차 보급 목표치는 840만~980만 대이나 자동차업계는 550만~650만 대의 현실적인 목표 수준 제시
- (농축산·흡수원) 바이오 가스화 및 신규 흡수원 확충, 탄소 포집·활용·저장 기술(CCUS)의 실현 가능성 검토

**신재생  
해외이슈**

## EU 풍력 터빈 부품 의존도 감축을 위한 로드맵 발표

◆ EU는 풍력 터빈 핵심 부품 중 하나인 영구자석에 대한 중국 의존도를 낮추고 공급망을 회복하기 위한 로드맵을 발표('25. 8. 5.)

### □ EU 에너지 · 풍력 공급망 현황

- 글로벌 지정학적 변화와 무역 갈등 등 글로벌 공급망이 악화되면서 현재 에너지 공급망 부문의 회복력 강화와 정책 등이 핵심 우선순위로 부상
- 이에 유럽 풍력 OEM 社들은 독일 연방 경제에너지부에서 열린 회의에 참석하여 유럽의 풍력 산업의 미래를 논의하고 산업 강화를 위한 조치에 합의('24.10)
- 풍력 터빈 핵심 부품 중 하나인 영구자석의 90% 이상은 중국에서 생산되고 있어 중국에 대한 의존도가 매우 큰 상황
  - 이는 풍력 산업뿐만 아니라 영구자석이 사용되는 他 산업도 포함
- EU가 목표로 하는 풍력발전 설비용량 달성을 위해 풍력발전이 증가함에 따라 영구자석에 대한 수요는 가속화될 것으로 전망됨

### □ EU 영구자석 복원을 위한 로드맵 발표

- EU는 영구자석과 희토류에 대한 EU내 공급망을 회복하고 명확한 방향을 설정하기 위해 영구자석 복원을 위한 로드맵을 발표('25.8)
  - 로드맵은 개별 국가로부터 영구자석에 대한 독립성 및 다양한 공급망을 확보, 영구자석 밸류체인 전반(소재 및 공정 포함)의 회복을 하는 방향
- 핵심원자재법과 탄소중립산업법에 따라 이 로드맵은 최소 30%(30년), 50%(35년)의 영구자석에 회복성 있는 공급원에서 공급하는 것을 목표

#### < 유럽 풍력 산업의 공급망 회복 목표 >

| 연도   | 영구자석 | 희토류 |
|------|------|-----|
| 2029 | 15%  | 5%  |
| 2030 | 30%  | 35% |
| 2035 | 50%  | 35% |

※ 출처 : Resilience Roadmap for Permanent Magnets drawn up by the European Wind Industry('25. 8, Wind Europe)

## □ 로드맵 주요 내용

- 이정표 1(Milestone 1) : 풍력 협력 업체 MoU(Memorandums of Understanding) 체결
  - 풍력 터빈용 영구자석의 잠재적 공급업체를 파악하고 협력 가능성이 있는 업체와의 MoU체결을 통해 협력을 공식화
- 이정표 2(Milestone 2) : 오프테이크(Off-take)\* 계약 체결
  - \* 생산된 상품이나 서비스의 전부 또는 일부를 미리 정해진 조건에 따라 구매하기로 약정하는 계약이나 행위
  - 신규 공급업체의 적격성 평가와 등록을 완료한 후 영구자석에 대한 오프테이크 계약체결
  - '29년 프로젝트 완료를 위해 '26년 말까지 구매 계약 확보를 목표
- 이정표 3(Milestone 3) : 안정적인 자석 공급
  - 이정표 2에 구매 계약체결 후 풍력 산업에 필요한 영구자석 생산 기반 마련 · 구축해 '28년 말까지 완료 예정

### < 영구자석 복원을 위한 로드맵 이행계획 >



※ 출처 : Resilience Roadmap for Permanent Magnets drawn up by the European Wind Industry('25.08, Wind Europe)

## □ EU의 공급망 회복 및 로드맵 이행을 위한 지원

- EU는 △전략적 원자재에 대한 수요 · 공급 관리를 위한 시스템 구축, △EU 혁신 기금 등 로드맵 이행을 위해 지원 예정
- 독일 연방 경제에너지부는 △해외 투자 촉진, △원자재 펀드, △에너지 분야 연구 강화, △정부 간 협정 및 협력 지원 등을 통한 공급망 회복 지원 예정

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 022 |

〈제277호〉

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 10. 20.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 서울시, 2025년 건물 에너지사용량 등급 공개
- (해외이슈) EIA, 단기 에너지 전망 발표

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 기후위기 대응 조세정책의 현황과 과제
- (해외이슈) CSRD 중심으로 본 유럽의 ESG 의무 공시 정책

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 국내 재생에너지 산업 거점으로 부상하는 전남도
- (해외이슈) 2025년 상반기 미국 태양광 산업 동향

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

## 수요관리 국내이슈

# 서울시, 2025년 건물 에너지사용량 등급 공개

◆ 공공·민간 총 5,987개 동 건물의 등급 평가 완료 → 평가 건물 중 92.2%는 A~C 등급으로 양호한 수준을 보였으며, 그 중 53.4%인 3,199개 건물이 B 등급(정부 관리 목표등급) 이상 달성

### □ 개요

- ‘건물에너지 신고·등급제’는 공공·민간건물의 에너지사용량을 건물 관리자가 자율적으로 신고해 에너지사용량을 자가 진단할 수 있는 제도
  - 신고대상은 공공건물 연면적 1천m<sup>2</sup> 이상, 민간건물 연면적 3천m<sup>2</sup> 이상의 비주거용 건물이며, 전년도 에너지사용량을 건물 관리자가 신고하면 서울시가 건물의 용도 및 규모를 고려하여 5개 등급으로 평가
- 해당 제도는 지난해 전국 최초로 서울시가 도입하였으며, 올해의 경우 건물 15,125개 동 중 6,322개 동(공공 3,331개 동, 민간 2,991개 동)이 참여

### □ 주요내용

- 대상 건물 15,125개 동 중 약 42%인 6,322개 동이 등급평가를 신청하였으며, 일부 평가가 불가능한 건물을 제외한 5,987개 동에 대해 등급을 산정
    - 평가된 건물 중 92.2%(5,521개 동)는 A~C등급으로 양호한 수준을 보였으며, 이 중 정부의 ‘관리 목표’인 B등급 이상은 53.4%(3,199개 동)를 차지함
    - 또한, ‘평균’ 등급인 C등급 비율도 38.8%(2,322개 동)으로 유지되고 있음
- < '24년, '25년 건물 에너지사용량 등급평가 결과 분포 >

| 구분         | 등급평가 비율(%) |      |       |       |     |      |
|------------|------------|------|-------|-------|-----|------|
|            | 계          | A    | B(목표) | C(평균) | D   | E    |
| 정부 고시 기준   | 100.0      | 11.5 | 23    | 31    | 23  | 11.5 |
| '24년 평가 결과 | 100.0      | 4.4  | 46.9  | 38.5  | 7.7 | 2.5  |
| '25년 평가 결과 | 100.0      | 5.3  | 48.1  | 38.8  | 6.0 | 1.8  |

### < '25년 건물 에너지사용량 등급평가 결과 >

(단위 : 건물 동수)

| 구분 | 참여대상   | 참여건물  | 등급평가  |     |       |       |     |     |
|----|--------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-----|
|    |        |       | 소계    | A   | B     | C     | D   | E   |
| 합계 | 15,125 | 6,322 | 5,987 | 320 | 2,879 | 2,322 | 360 | 106 |
| 공공 | 4,746  | 3,331 | 3,261 | 212 | 1,472 | 1,260 | 237 | 80  |
| 민간 | 10,379 | 2,991 | 2,726 | 108 | 1,407 | 1,062 | 123 | 26  |

※ 참여 건물 중 335개를 제외(신고정보 부족) 후 평가

- 올해 대상 건물 15,125개 동 중 약 42%(6,322개 동)가 등급 평가를 신청하였으며, 이는 전년 대비 약 1.5배('24년 4,281개 동) 증가한 수치
- 특히 민간 참여 건물이 약 2배('24년 1,510개 동 → '25년 2,991개 동) 증가하였으며, 이는 기후위기 대응을 위한 사회적 공감대가 형성된 것으로 해석

< '24년, '25년 건물 에너지 신고·등급제 참여현황 >

(단위 : 건물 동수, %)

| 구분   | 참여 대상<br>(A) | '24년        |                  | '25년        |                  | 증감              |                  |
|------|--------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-----------------|------------------|
|      |              | 참여건물<br>(B) | 참여율<br>(B/A*100) | 참여건물<br>(C) | 참여율<br>(C/A*100) | 참여건물<br>(D=C-B) | 참여율<br>(D/A*100) |
| 계    | 15,125       | 4,281       | 28.3%            | 6,322       | 41.8%            | 2,041           | 13.5%p           |
| 공공건물 | 4,746        | 2,771       | 58.4%            | 3,331       | 70.2%            | 560             | 11.8%p           |
| 민간건물 | 10,379       | 1,510       | 14.5%            | 2,991       | 28.8%            | 1,481           | 14.3%p           |

- 또한, 올해 '건물 에너지 신고·등급제' 참여 건물 중 83%(4,986개 동)가 등급 공개에 동의하며 건물 온실가스 감축에 동참하고 있음
- 타 공공기관 및 민간건물의 경우, 등급 공개 여부는 자율적으로 선택하고 있음에도 공개율이 전년 대비 약 10%p 증가

< '24년, '25년 건물 에너지 신고·등급 공개율 >

(단위 : 건물 동수, %)

| 구분       |        | '24년  |        | '25년  |        | 증감    |        |
|----------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
|          |        | 공개건물  | 공개율    | 공개건물  | 공개율    | 공개건물  | 공개율    |
| 계        |        | 2,858 | 76.5%  | 4,986 | 83.3%  | 2,128 | 6.8%p  |
| 공공<br>건물 | 소계     | 1,941 | 81.8%  | 2,877 | 88.2%  | 936   | 6.4%p  |
|          | 市·區 소유 | 1,073 | 100.0% | 1,666 | 100.0% | 593   | 0.0%p  |
|          | 타 공공기관 | 868   | 66.8%  | 1,211 | 75.9%  | 343   | 9.1%p  |
| 민간건물     |        | 917   | 67.3%  | 2,109 | 77.4%  | 1,192 | 10.1%p |

## □ 향후계획

- 서울시는 에너지사용량이 적은 A~B등급 중 '서울형 저탄소 우수건물'을 선정해 오는 12월 중 시상하고, 서울시 공식 채널을 통해 홍보할 계획
- D~E등급 건물의 에너지 사용 실태 조사 후, 에너지 효율을 높이고 온실가스 감축을 위한 무료 전문가 컨설팅 및 무이자 융자 상담을 연결·제공할 예정

## 수요관리 해외이슈

# 미국 에너지 관리청(EIA), 단기 에너지 전망 발표

◆ 미국 에너지 관리청(EIA), 글로벌 에너지 시장 지표와 2025~2026년 미국의 에너지 사용 및 생산의 현황과 전망을 수록한 단기 에너지 전망 발표

## □ 글로벌 에너지 시장 지표

### ○ 국제유가

- '25년 9월 브렌트유 현물가격은 68\$/bbl로, 전월(8월)과 동일한 수준이나, 세계 석유 공급 증가와 여름철 수요 감소로 단기적 하락이 예상됨
- 미국 에너지 관리청은 '25~'26년 재고 누적이 하방 압력을 심화시켜 '25년 4분기 평균 유가를 62\$/bbl, '26년 상반기 평균 유가를 52\$/bbl로 예측

### ○ 천연가스 가격

- 헨리 허브(Henry Hub) 현물가격은 '25년 9월 3\$/백만BTU\* 수준이며, '26년 1월 평균 가격은 전월 전망치보다 약 0.5\$ 낮은 4.10\$/백만 BTU\*로 예측\*\*

\* 영국의 열량 단위로 1파운드의 물을 화씨 1도 올리는 데 필요한 열량

\*\* 겨울을 앞두고 생산량 증가와 함께 재고 수준이 높게 유지되어 가격 전망 수정

## □ 미국 에너지 생산 현황 및 전망

### ○ 석탄

- (현황) '25년 '24년 대비 3.8% 증가한 512MMst\*을 기록할 전망
- (전망) '26년 7.1% 감소한 494MMst을 기록할 전망

\* MMst(million short tons)는 미국의 톤단위로 1숏톤은 0.907 메트릭톤

### ○ 천연가스

- (현황) '25년 LNG 수출 수요가 증가하여 '24년 대비 4% 상승한 116.7Bcf/d\*로 전망됨
- (전망) 수출 증가세 지속으로 '26년 155.3Bcf/d를 기록할 전망

\* Bcf(Billoion cubic fee)는 천연가스의 부피를 나타내는 단위로 10억 입방피트를 의미하며 Bcf/d는 일평균 생산량을 의미

### ○ 원유

- (현황) '25년 생산량은 7월 일평균 1,360만bbl을 넘어 사상 최고치 기록
- (전망) '26년은 생산량은 일평균 1,350만bbl을 기록할 전망

## ○ 전기

- (현황) '25년은 '24년 대비 약 2% 증가하여 4.26TWh(trillion kilowatthours)를 기록할 전망이며 재생에너지 발전량은 '24년 대비 약 13% 증가한 0.76TWh를 기록할 전망
- (전망) 산업 및 상업의 전력수요 증가로 '26년 4.38TWh에 도달할 전망이며, 재생에너지 발전량은 약9% 증가한 0.83TWh를 기록할 전망
- (태양광) 발전량은 '25년 0.29TWh, '26년에는 '25년 대비 약17% 증가한 0.34TWh에 이를 것으로 예상됨
  - \* 소규모 태양광을 포함한 수치이며 소규모 태양광 발전 용량의 대부분은 주택에서 발생\*('25년 소규모 태양광 발전의 68%가 주택 옥상 태양광 설비에서 발생)\*\*
  - \*\* 소규모 태양광 발전 용량은 '25년 90BkWh, '26년에는 110BkWh에 이를 것으로 예상됨
- (풍력) 발전량은 '25년 0.47TWh으로 예상되며, '26년에는 '25년 대비 약 4% 증가한 0.49BkWh에 이를 것으로 전망됨

## □ 미국 에너지 수요 현황 및 전망

### ○ 석탄

- (현황) '25년 상반기 전력 부문 석탄 소비량은 전력수요 증가와 천연가스 발전단가 상승으로 '24년 대비 15% 증가한 199MMst가 예상됨
- (전망) '26년 전력 부문 석탄 소비량은 석탄 발전 설비 폐지 및 대규모 태양광 발전소 신축으로 수요가 감소하여 '25년 대비 3% 감소할 전망

### ○ 천연가스

- (현황) '25년 미국의 천연가스 소비량은 전년 대비 1% 증가한 일평균 91.46Bcf로, 역대 최고치를 기록할 것으로 예상됨
  - \* 상업 및 산업 전력수요 증가와 함께 주거·상업용 소비 확대가 예상됨
- (전망) '26년에는 온화한 겨울 기온으로 난방용 수요가 줄고, 주거·상업용 소비가 감소하여 전년 대비 소폭 감소 전망

### ○ 전기

- (현황) '25년 전력 소비량은 '24년 대비 2.3% 증가한 4,191BkWh 기록 전망
- (전망) '26년에는 2.7% 상승한 4,305BkWh에 도달할 것으로 예상됨\*
  - \* 데이터센터 확충 등 상업 부문의 전력수요 확대와 제조업 생산 회복에 따른 산업 전력소비 증가가 주요 요인으로 작용

## 기후변화 국내이슈

# 기후위기 대응 조세정책의 현황과 과제

◆ 국회예산정책처, 기후위기 대응을 위한 부문별 조세정책의 한계점을 진단하고 개선점을 제시

### □ 발전부문 조세정책 및 세제지원 현황

- 신재생에너지 설비투자는 「조세특례제한법」상 에너지절약시설·온실가스 감축시설에 포함되나, 일반 사업용 유형 자산과 동일하게 통합투자세액공제(약 1~10%)만이 적용됨
  - 신재생에너지에서 발생하는 소득에 대한 소득세·법인세 감면 역시 중소기업에 국한되어 설비 및 생산 단계 전반에 걸쳐 세제 우대 병행 필요
    - 미국의 경우 IRA 제정 이후 고용 요건(PWA) 충족 시 설비투자에 대해 투자세액공제(ITC), 발전량에 기반한 생산세액공제(PTC)를 제공
    - '25년부터 기술중립형 크레딧으로 전환되며, 요건\* 충족 시 보너스 가산
- \* 국내산 부품 사용, 에너지커뮤니티 입지, 저소득 커뮤니티 프로젝트

### □ 수송부문 조세정책 및 세제지원 현황

- '18년 이후 온실가스 배출량이 1.7% 감축에 그쳐 가장 저조한 상황이며, 이에 따라 무공해차로의 전환은 수송부문 감축목표 달성에 중요 수단임
    - 이에 따라 시행되고 있는 현행 제도 중 세제지원은 개별소비세, 교육세, 취득세 감면 방식으로 적용하며 감면 한도는 차종별로 상이
    - 제도 취지와 달리 소비자들은 무공해차로의 즉각적 전환보다는 연료비 절감과 기존 내연기관의 주행 편의성을 누리기 위한 하이브리드차를 선택함
    - 하이브리드차에 대한 세제지원의 지속 필요성과 효과성 재점검이 필요
- \* '24년 기준 전체 환경친화적 자동차 등록(판매)대수 중 하이브리드차는 29.2%이며, 전기차와 수소차의 경우 합산하여 8.6%에 불과함
- 무공해차로의 전환을 가속하기 위한 인프라 확충, 비용 부담 완화, 성능 향상 지원 등 종합적 정책 수단을 병행 추진해야 함

## □ 산업부문 조세정책 및 세제지원 현황

- 조세지원 측면에서 산업부문의 저탄소 설비투자는 「조세특례제한법」 상 통합투자세액공제 대상에 해당
- 환급·양도 불가, 한정된 열거식 대상, 상대적으로 낮은 기본공제율 등으로 인해 대규모 자본비용이 필요한 전환형 투자로의 확산은 제한적임
  - 특히 적자초기 투자 단계 기업은 공제 활용도가 낮아 현금성(환급형)·양도형 인센티브의 부재를 한계점으로 볼 수 있음
- 탄소가격제, 조세정책, 규제 정책, 인프라·금융지원 및 다양한 재정지원 정책이 패키지로 작동하는 종합적·체계적 접근이 필요
  - 이와 관련하여 일본의 경우 「산업경쟁력강화법」에 따른 계획 승인을 받은 설비에 대해 세액공제 또는 특별상각 중 선택 가능
  - 해당 제도를 통해 태양광, 배터리, 수소, 암모니아 등의 설비 고도화를 지원하며, 일본 정부는 그린 트랜스포메이션(GX) 경제이행채 발행을 통해 재원 보강

## □ 건물부문 조세정책 및 세제지원 현황

- 건물부문의 경우 신축, 기축 건물 등 대상에 따라 지원사업이 구분됨
  - 제로에너지건축물이나 그린리모델링 사업 등을 중심으로 하며, 건물의 취득·보유·투자 과정에서 추가적인 세제 혜택을 제공하는 방식
- 주요 문제점으로 이해관계 분리 문제, 에너지 가격 내 탄소배출 비용 반영 미비를 들 수 있음
  - 투자비용을 부담하는 주체와 절감 혜택을 누리는 주체가 다른 구조로 인해 건물 소유자의 투자 유인이 약화
  - 난방연료와 전기요금에 탄소배출 비용이 충분히 반영되어 있지 않아, 에너지 절감을 통한 운영비 절감 효과가 제한적임
- 이해관계 분리 문제 해결을 위한 제도적 개선과 에너지 가격체계 개편, 실효성 있는 조세지원 방안 필요

기후변화  
해외이슈

## CSRD 중심으로 본 유럽의 ESG 의무 공시 정책

- ◆ EU, 비재무보고 지침에 재무 정보를 더한 CSRD 도입 공식화
- ◆ 유럽 주요국의 ESG 의무 공시 확산 사례

## □ 유럽의 ESG 정책

- (EU의 ESG 정책 기반) '18년 지속가능 금융 행동계획 수립을 통해 ESG 리스크를 투자 결정에 반영하는 제도적 기반을 마련하고, '19년 그린딜\*을 통해 지속 가능하고 친환경적인 ESG 법률 제정을 추진함

\* '50년 탄소중립 달성 및 지속가능한 경제발전을 목표로, ①규제간소화, ②자금 조달 촉진, ③기술 역량 강화, ④해외협력을 통한 공급망 다변화 등의 수단을 활용하여 청정기술 산업을 육성

- (주요 규범) 지속가능성과 사회적 책임 강화를 위해 공시, 실사, 환경 분야로 분류하여 산업 전반에 ESG 규범 도입

## &lt; EU의 주요 ESG 정책 &gt;

| 공시                     | 실사                   | 환경             |
|------------------------|----------------------|----------------|
| 기업 지속가능성<br>보고지침(CSRD) | 공급망 실사 지침<br>(CSDDD) | 탄소국경조정제도(CBAM) |
| 택소노미(Taxonomy)         | 배터리 규정,<br>산림전용방지법   | 에코디자인 규정(ESPR) |
| 지속가능금융제도(SFDR)         | 강제노동 결부 제품 금지<br>규정  | 그린워싱 방지법       |

※ 출처 : KOTRA 경제통상 리포트(KOTRA, 2024. 12. 10.)

## ○ 기업 지속가능성 보고지침(CSRD)

- (도입) 유럽지속가능성공시기준(ESRS) 초안 발표 후 공시 규제에 대한 부담과 국제기준 혼란 가중의 이유로 '23년 10월 유럽의회에서 ESRS 기업 공시 의무화 폐기를 요구했지만 부결되어 CSRD 도입 공식화
- (보완) 반대 의견에 따라 일부 공시기준 완화 및 '상호운용성 가이드스' 발간\*을 통해 부담을 줄이고, 기업 규모에 따라 단계적으로 지속 가능 공시의무를 이행하도록 유예

\* 유럽재무보고자문그룹(EFRAG)과 국제지속가능성기준위원회(ISSB)가 공시에서 사용하는 용어의 정의, 범위, 중요성 등을 통일

- (Q&A북) 원활한 대응을 위해 CSRD 적용 범위 및 일정, ESRS 면제, 감사 및 보증 이슈 등을 포함한 Q&A북을 EU 관보에 게재

- (ESG 옴니버스\* 법안) '25년 2월 채택해 법령 간 중복되는 요건들을 간소화하여 기업의 혼란을 최소화하고, CSRD 의무 적용 대상 및 ESRS 내 데이터포인트 수의 축소 등을 통해 기업의 부담 경감

\* 기업 지속가능성 보고지침(CSRD), 공급망실사지침(CSDDD), 택소노미(Taxonomy) 등 3대 공시 규범이 해당

## □ 주요국의 ESG 의무공시 확산 동향

### ○ 벨기에

- (의무 공시) '24년 11월 CSRD를 자국법으로 전환하는 것을 승인해 올해부터 상장 대기업, '26년부터는 비상장 대기업, '28년부터는 중소기업에 보고 의무를 부여
- (ESG 플랫폼) 비즈니스 주도형 ESG 플랫폼을 개발하여 ESG 데이터 수집에 활용 및 중소기업들의 CSRD 보고에 도움
- (성과) '24년도 기준 88%의 기업이 ESG실적을 공시 중이며, 에너지 소비 감소, 재생에너지 확대, 폐기물 관리 분야 등 환경 측면에서 긍정적인 결과가 나타남

### ○ 오스트리아

- (의무 공시) NFRD\*, CSRD, EU 택소노미 등 EU 규제사항을 국내법으로 의무화하여 '24년부터 대기업 및 공공이익기업에 광범위한 기준에 따라 비재무 보고서 작성 의무를 부여

\* '18년도부터 시행된 비재무보고 지침으로, EU 내 대형 상장사, 은행, 보험사 등 적용대상은 CSRD와 동일하지만, 비재무정보만을 취급

- (녹색조달) CSRD뿐만 아니라 친환경 펀드 및 녹색 채권 확대를 위해 지속가능 조달 정책 'naBe 액션플랜'을 정부가 수립하여, 공공조달 시 환경목표를 반영

\* '10년 7월 11일 오스트리아 정부가 공공 조달에 관한 행동 계획을 개발하기로 결정하였으며, ①지속 가능한 조달 강화, ②지속 가능한 공공 조달에 관한 기준 조화, ③EU 내 지속 가능한 공공 조달 분야에서 오스트리아의 역할 확보 등을 목표로 함

신재생  
국내이슈

## 국내 재생에너지 산업 거점으로 부상하는 전남도

◆ 전남도는 해상풍력·태양광·AI 데이터센터를 연계한 ‘서남권 에너지 혁신 성장벨트’를 추진하며, 국내 재생에너지 산업 거점으로 부상

### □ 개요

- (배경) 정부의 RE100 특별법 제정과 지역 대규모 산업단지 육성 기조에 맞춰, 전남도는 서남해안을 중심으로 재생에너지 기반 신산업 생태계 조성에 착수
  - RE100 산업단지, 3GW급 AI 데이터센터 클러스터, 10만 명 규모 글로벌 신도시를 연계한 ‘에너지미래도시’ 구축 추진
  - 풍력·태양광 등 지역 자원을 활용한 자립형 전력 공급 체계를 마련하고, 기업 유치 기반 확충에 주력
- (조직) 전남도는 「에너지미래도시 기획전략본부」를 신설('25.10)하여 재생에너지·산업 정주 정책의 통합 관리 체계를 구축
  - 산하 미래도시전략팀을 중심으로 미래도시 기본계획 수립, 재생에너지 집적화 지구 조성, 첨단산업 및 인재 양성 전략 수립 등을 추진

### □ 주요 추진 현황

- (① 해상풍력 산업기반) 전남 영암 대불국가산단에 국내 최초 「해상풍력 핵심부품 시험센터」를 구축하여 핵심 기자재의 시험·인증 체계를 마련
  - 블레이드·타워·피치·요 베어링 등 대형 부품의 국내 인증 기반을 확보, 연간 수백억 원의 해외 인증 비용 절감과 기술 경쟁력 제고 기대
  - 향후 2035년까지 30GW 규모 해상풍력 발전단지 조성하고 연계해 산업 전주기 생태계 구축 기반 마련
- (② RE100 산업단지 조성) 해남군 부동산지구에 600MW 규모 「태양광 집적화 단지」를 조성하여 RE100 산업단지 및 AI 데이터센터에 전력 공급 기반 확보
  - '30년까지 5.4GW로 확충하며, 사업 초기부터 민관협의회를 구성해 주민·경작자·사업자 간 이익을 공유하는 참여형 모델 도입

- (③ 에너지 혁신성장벨트) 목포·영암·해남을 잇는 '서남권 에너지 혁신성장벨트'를 중심으로 RE100 산업단지, 신도시, 항만기자재 단지 등을 통합 추진
  - 3GW급 AI 데이터센터 클러스터와 10만 명 규모 글로벌 신도시 개발을 병행해, 국내 최초 에너지 자립형 도시 모델 구축 계획
- (④ 해남 솔라시도 중심의 산업·에너지 융합) 해남 솔라시도 기업도시를 RE100 국가산단 후보지로 지정하기 위해 행정 역량 집중
  - 현재 98MW 규모 태양광 설비 가동 중, 향후 5.4GW까지 확대하고 신안 해상풍력과 연계해 국내 최대 재생에너지 허브로 육성
  - 블랙록(하이퍼스케일 AI 데이터센터 구축), 오픈AI·SK(데이터센터 구축 협력) 등 글로벌 기업 유치를 통해 AI·에너지 융합 신산업 기반 강화

< 해남 RE100 산업단지 추진 >



※ 출처 : 해남 솔라시도, 대한민국 미래 에너지 수도로 도약한다(서울신문, 2025. 10. 13.) & 전남도, 해남 RE100 산단 재생에너지 공급 기반 '준비 착착'..민관협의회 발족(한국정경신문, 2025. 10. 2)

## □ 시사점

- 전남도는 풍부한 재생에너지 자원과 광역 인프라를 적극적으로 활용해, 국내 최대 RE100 산업 거점으로 빠르게 부상중
  - 해상풍력 시험센터를 통한 기술 인증 인프라 확보, RE100 산업단지·AI 데이터센터를 통한 수요처 및 산업 클러스터 조성, 에너지 미래도시 본부를 통한 추진 체계 정립
- 향후 과제로는 송전선로 지중화 등 송전망 확충, 농지 일시 사용 허용 등 입지 규제 완화, 주민 참여 구조의 제도적 정착 필요
  - 정부의 RE100 특별법 제정 및 국가산단 지정 결과가 전남도의 에너지 전환 전략 추진 속도에 큰 영향을 미칠 전망

**신재생  
해외이슈**
**2025년 상반기 미국 태양광 산업 동향**

◆ 미국 태양광 산업은 '25년 상반기 18.3GW 설치로 전년 동기 대비 10% 감소했으며, 세액공제 조기 종료 및 관세 강화로 시장 불확실성 증가

**□ 2025년 미국 태양광 시장 개요**

○ (배경) '25년 상반기 복합적인 정책·무역 환경 변화로 태양광 산업 불확실성 증대

- 1분기: 하원 예산조정법안 통과('25.5), 동남아 4개국 AD/CVD\* 최종 판결('25.4~5), 10% 보편 관세 부과('25.4)

\* Antidumping & Countervailing Duties: 수입 제품이 불공정 저가판매 또는 정부 보조금 혜택을 받아 국내 산업에 피해를 줄 경우 부과되는 관세

- 2분기: OBBBA\* 법안 발효('25.7)로 세액공제 조기 종료, 내무부 허가 강화('25.7), 재무부 착공 정의 변경('25.8)

\* '25년 7월 발효된 법안으로, IRA 내 세액공제 일정을 앞당기고 FEOC 관련 거래 제한 요건을 강화한 조기 조정 법안

○ (변화) Section 48E\* · 45Y\*\* 는 '27년 이후, 주거용 Section 25D\*\*\* 는 '25년 이후 종료

- '26년 7월 이전 착공 시 4년 내 가동하면 적용, '26년 이후는 FEOC (중국 관련 기업 거래 제한) 요건 충족 필수

\* IRA에 따른 청정에너지 발전설비(태양광, 풍력 등) 투자비 세액공제 조항

\*\* IRA에 따른 청정에너지 전력 생산량(생산단위) 기준 세액공제 조항

\*\*\* IRA에 따른 가정용(주택용) 재생에너지 설비 투자비 세액공제 조항

**□ 미국 태양광 시장 현황**

○ (전체 시장) 상반기 총 18.3GW 설치로 전년 동기 대비 10% 감소

- 1분기 10.8GW(7%↓), 2분기 7.5GW(24%↓)
- 상반기 태양광이 전체 신규 발전설비의 56% 점유(1분기 69%, 2분기 56%)

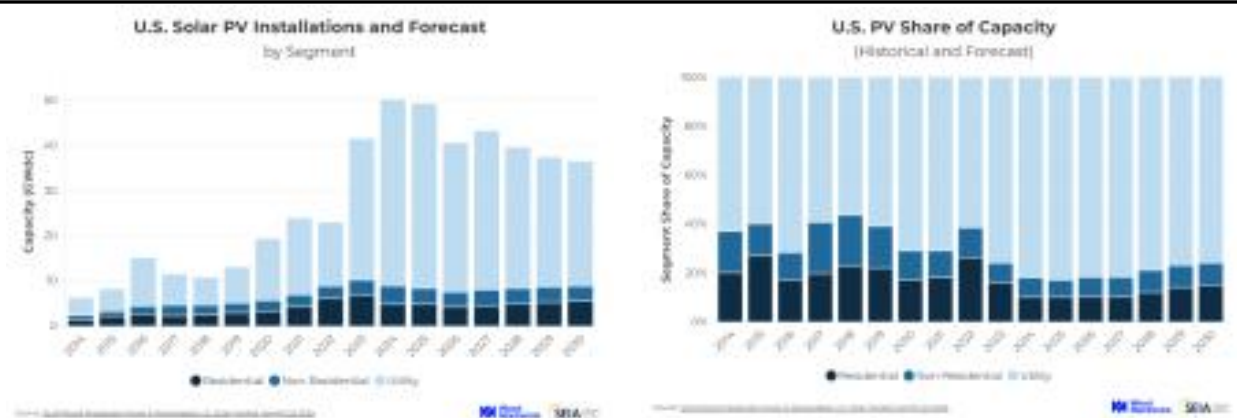
○ (부문별) 주거용 2.2GW(11%↓), 상업용 1.1GW(16%↑), 커뮤니티 418MW (36%↓), 유틸리티 14.7GW(16%↓)

- 상업용만 캘리포니아 NEM 2.0 프로젝트로 성장, 나머지 부문은 모두 감소
- 주거용은 높은 이자율과 세액공제 불확실성으로 소비자 수요 억제, 유틸리티는 텍사스 전력 가격 50% 하락으로 개발 활동 둔화

## □ 2030년 전망

- (기본 시나리오) '25~'30년 246GW 설치 전망으로 OBBBA 이전 대비 4% 하향
  - '25~'27년 평균 연 7% 감소 후 '28~'30년 3% 회복
  - AI·데이터센터 전력 수요(약 140GW) 증가와 세액공제 마감 전 프로젝트 급증으로 부정적 영향 일부 상쇄
- (저성장 시나리오) 동일 기간 202GW로 기본 대비 18% 감소
  - 엄격한 착공 요건, 연방 허가 제약 반영 시 '26~'27년 기본 대비 30% 감소

### < 미국 태양광 PV 2030 전망 >



※ 출처 : Solar Market Insight Q3 2025 (SEIA/Wood Mackenzie Power & Renewables U.S., 2025. 9.)

## □ 가격 변화

- 동남아 AD/CVD 최종 판결 및 10% 기본 관세로 모듈 비용 13% 상승
  - 주거용 \$3.36/W(2~3%↑), 상업용 \$1.47→\$1.57/W(10%↑), 유틸리티 고정식 \$1.11/W(4%↑), 추적식 \$1.25/W(4%↑)
  - EPC 간접비, 허가, 물류 등 비용이 전년 대비 평균 30% 증가하며 TOPCon 모듈\*의 효율 향상 효과를 상쇄

\* Tunnel Oxide Passivated Contact 기술을 적용해 전력 손실을 줄인 차세대 고효율 모듈

## □ 시사점

- 세액공제 마감 전 프로젝트 급증으로 단기 수요 증가가 예상되나, AI·데이터센터 수요에도 불구하고 중장기 성장 둔화 불가피
  - 한국 기업의 미국 진출 시 FEOC 요건 충족 여부 사전 검토 및 중국 관련 공급망 의존도 축소 검토 필요

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 023 |

〈제278호〉

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 11. 3.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 기후에너지환경부, G7 에너지환경장관회의 참석
- (해외이슈) 에너지경제연구원, 중국 천연가스 수급 실적 및 단기 전망 발표

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 제4차 계획기간 국가 배출권 할당계획안 설명회 개최
- (해외이슈) 국제탄소행동파트너십(ICAP), 세계 배출권거래 현황 분석

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) '햇빛·바람 연금' 제도 본격화
- (해외이슈) 2025년 글로벌 재생에너지 보급 현황 및 전망

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

수요관리  
국내이슈

## 기후에너지환경부, G7 에너지환경장관회의 참석

- ◆ G7 에너지환경장관회의에 초청, 주요국들과 에너지환경 다자 협력 논의
- ◆ 기후에너지환경부 출범 및 재생에너지중심 전환, 에너지고속도로 등 소개

### □ 회의 개요

- (회의명) G7 에너지·환경 장관회의(G7 Energy and Environmental Ministers' Meeting)
  - \* (회원국) 캐나다(의장국), 독일, 미국, 영국, 이탈리아, 일본, 프랑스, EU
- (일정/장소) '25.10.30.(목)~31.(금), 캐나다 토론토\*
- (주최) 캐나다 에너지·천연자원부 장관, 환경·기후변화부 장관 공동주최
- (참석자) G7 회원국 및 초청국 에너지/환경 장관급 인사, 국제기구 등
  - ※ (초청국) 호주, 남아공, 브라질, 멕시코, 우크라이나, 한국, 인도
  - (국제기구) 국제에너지기구, 국제원자력기구, UNFCCC, 세계자원연구소
- (배경) '25년 G7 정상회의 성과\*를 기반으로 기후위기 대응, 에너지 전환, 에너지 안보 등 에너지·환경 분야의 글로벌 현안에 대한 향후 다자 협력 방안을 심화 논의하고 경제협력 강화를 위함
  - \* AI에 관한 G7 정상성명 채택, 핵심 광물 생산동맹 환영, 카나나스키스 산불 현장 등

### □ 주요 논의 사항

- 한국은 기후위기대응 및 에너지 전환 가속화를 위해 기후에너지환경부 출범 사실과 재생에너지 중심의 대전환 및 에너지 고속도로 계획을 소개할 예정
- 특히 올해 APEC 의장국으로서 지난 8월 APEC에너지장관회의에서 다룬 안정적인 전력 공급 및 전력망 확대 등 에너지 안보와 AI 기반 에너지 혁신 논의 성과를 공유

- **(에너지세션)** ❶에너지와 AI, ❷에너지안보, ❸에너지혁신(기술개발), ❹핵심광물 및 공급망 논의
  - ❶ **(에너지와 AI)** 고위급 대화에서는 AI 기술 확대 대응과 활용에 대한 깊은 논의가 있을 예정
    - 한국은 AI 데이터센터의 원활한 운영을 위해 안정적인 에너지 공급과 AI 활용을 통한 에너지시스템의 필요성을 강조할 계획
    - 특히, 복합적인 에너지 과제를 해결하기 위해 분산 에너지를 AI로 제어하여 전력의 생산, 저장 및 소비를 최적화하는 마이크로그리드 등 AI를 활용한 '한국형 차세대 전력망' 구축 계획을 소개
  - ❷ **(에너지 안보)** 한국은 에너지 수요 충족 및 각종 사이버 위협으로부터 보호하기 위해 안정적이고 경제적인 에너지시스템을 구축하고, 유연성과 회복력 있는 전력인프라 구축 필요성을 강조
  - ❸ **(에너지 혁신)** 에너지 안보 달성을 위해 주요 산업단지와 재생에너지 단지를 연결하는 에너지고속도로 구축과 이를 위한 고압직류송전(HVDC) 기술개발에 대한 국내 계획 공유
  - ❹ **(핵심광물)** 정부 대표단은 중국 희토류 수출통제 강화 정책에 따른 공급망 다변화의 시급성과 필요성에 공감을 표하며, 핵심광물 주요 생산국 등과의 기존 양자·다자 채널을 포함하여 협력을 지속해 나갈 계획을 밝힐 예정
- **(환경세션)** ❶글로벌 환경 리더십, ❷G7 환경 성과, ❸G7의 해양 및 연안 지역 리더십이 주요 주제로 논의
- **(에너지·환경 합동 세션)** 에너지 안보와 지속가능성을 동시에 달성하기 위한 행동 방향과 에너지·환경 분야 협력 '30년 중장기 비전'에 대해 논의

## 수요관리 해외이슈

# 에너지경제연구원, 중국 천연가스 수급 실적 및 단기 전망 발표

◆ 에너지경제연구원, 중국 2024 중국 천연가스 수급 실적과 2025 수급 단기 전망을 수록한 에너지 인사이트 발표

## □ 2024 중국 천연가스 수급 실적

- (소비) 중국 정부에 따르면, '24년 국민경제 회복세, 에너지 전환 가속화, 천연가스 이용·관리의 지속적 개선, 천연가스 수요 급증 등의 영향으로 천연가스 소비량은 423.3Bcm\*으로 '23년 대비 7.3% 증가

\* Billion Cubic Meter, 10억 세제곱미터를 의미하며 천연가스 생산량 나타내는 부피

- (1차 에너지) 천연가스 비중은 '23년 대비 0.3%p 증가한 8.8% 기록
- (부문별 소비) ①가정 난방 수요 증가로 도시가스 소비량은 '23년 대비 11.1% 증가했으며, ②산업용 연료 소비는 '23년 대비 6.1% 증가\*

\* 대규모 설비 개보수 및 현대화와 이구환신\*\* 정책으로 전통 제조업이 고도화되고 신흥산업의 생산설비가 증대되어 산업용 소비 증가, 부문별 비중 41% 차지

\*\* 중국 정부가 자동차, 가전, 가구 등 소비재와 노후화된 설비를 교체할 때 보조금을 제공하여 내수 진작과 산업 구조 고도화를 추진하는 정책

- (발전용) '23년 대비 9.5% 증가하여, 18%의 비중을 차지

\* '24년에 신규 도입된 가스화력 발전설비 규모는 최고치를 경신하였는데, 이는 전력망에서 유연성 전원으로로서 가스화력발전의 역할이 증대되고 있음을 의미

- (생산량) '24년 246.5Bcm으로 '23년 대비 6.0% 증가하였으며 비전통 가스 생산량은 처음으로 100Bcm을 넘어 총생산량에서 44.5%차지

- '24년 비전통 천연가스에 활발한 개발 확대로 심층 셰일 가스 생산량은 25.7Bcm, 탄층가스(CBM) 생산량은 전년 대비 17% 증가한 13.8Bcm 기록

- (수입) '24년 181.7Bcm으로 전년 대비 9.9% 증가

- 주요 수입국은 러시아, 호주, 투르크메니스탄, 카타르, 말레이시아 등이며, 총수입량은 147.7Bcm으로 전체 수입에서 81% 차지
- PNG 수입량은 76Bcm으로 전년 대비 13.1% 증가하여 총 수입에서 42% 차지하였으며 주-러 동부노선을 통한 러시아산 PNG 수입 크게 증가
- LNG 수입량은 105.7Bcm으로 전년 대비 7.7% 증가했지만, 증가율은 '23년에 비해 4.9% 하락

## □ 2025 상·하반기 중국 천연가스 수급 단기 전망

- '25년 상반기 국제 가스 가격은 러시아의 우크라이나 경유 가스관 차단, 미국과 유럽의 연초에 낮은 기온과 재고 급감으로 높은 수준 유지
- (소비) 천연가스 소비 증가율은 둔화되어 '24년 동기 대비 0.9% 증가
  - (부문별) ❶ 전력 수요 증가와 가스 발전으로 산업부문 소비가 증가하였으며, ❷ LNG 트럭 보급이 증가하여 교통부문 소비 증가
- (생산) 천연가스 생산은 '24년 동기 대비 5.8% 증가
- (수입) '24년 동기 대비 7.8% 감소, PNG 수입은 중-러 동부 노선 공급 확대로 10.5% 증가, LNG 수입은 20.6% 감소
- '25년 하반기 세계 주요국 갈등, 지정학적 리스크, 이상기후 현상 등의 불확실성으로 세계 천연가스 시장은 약한 수급균형 상태를 지속할 전망
- '25년 중국 천연가스 소비는 전년 대비 약 2~3% 증가할 것으로 전망되어 9년 연속으로 매년 10Bcm 이상 증가
- 중-러 동부 노선을 통한 러시아 PNG 수입은 계획에 따라 증가할 것이며, LNG 수입은 국제 가스 가격 변동과 중국 내 수급 현황에 따라 변동할 것

## □ 중국 정부의 천연가스 정책

- 중국 정부는 '천연가스 활용 정책'을 '24년 7월 개정
  - 중국 탄소피크·탄소중립 목표 수립, 천연가스 활용 수준, 시장화 개혁, 수급 정황, 국제 및 자국 정황 등과 같은 변화를 반영
  - 소비구조 개선, 활용 규범화, 이용 효율 증대, 절약 촉진 등과 같은 에너지 안보 확립에 중점
  - 신설된 부문은 '석탄-가스대체' 사업에 집중되어 있으며, 가스 활용 역량을 강화하는 한편, 민생 안정 수단으로써 청정 난방을 중시하겠다는 의미
- '24년 11월 에너지법을 제정하여(공식 발효 '25년 1월) 에너지 산업 전반에 걸친 법률적 틀을 완비하였으며, 천연가스 산업의 발전 방향을 명시
  - 중국 내 천연가스 탐사·개발 역량을 강화하여 공급 안전성을 증대시키는 정책을 적극적으로 추진
  - 중국 내와 주변국(러시아, 중앙아시아지역 등)과의 천연가스 파이프라인 수송망을 지속적으로 확충하고, 유지보수를 강화

## 기후변화 국내이슈

### 제4차 계획기간 국가 배출권 할당계획안 설명회 개최

◆ 환경부, 다양한 입장의 이해관계자 의견을 폭넓게 수렴코자 '제4차 계획기간 (2026~2030년) 국가 배출권 할당계획(안)' 2차 설명회 개최('25.9.30.)

#### □ 개요

- (명칭) 제4차 계획기간 국가 배출권 할당계획
- (목적) NDC의 효과적 달성을 위해 배출권거래제 4기 온실가스 배출권 할당 등에 대한 종합적 기준 제시
- (적용기간) 제4차 계획기간(2026.1.1.~2030.12.31.)
- (부문분류) 제4차 배출권거래제 기본계획에 따라 부문별 감축여건 및 형평성 고려하여 발전-발전外 2개 부문으로 구분

#### □ 배출권 총량 및 예비분

- (배출허용총량) 4기 할당대상업체의 최근 배출량 및 3기 잉여량을 고려, 2030 NDC 달성을 위한 선형감축경로를 설정하고 부문별 배출허용총량 산정
- (배출권 예비분) 배출권 거래제 계획기간 초기 할당하지 못한 부분을 계획기간 중에 추가 할당해야 할 경우에 대비하여 따로 보유하는 배출권
  - 기타 용도 예비분 : 배출허용총량 내에서 산정, 발전과 발전外 부문 구분. 단, 3기 기타 용도 예비분 잔여량을 고려하여 3기 대비 축소 산정
  - 시장안정화 용도 예비분 : 그간 발전 外 부문의 잉여배출권 발생추이, 상쇄배출권(국제감축사업) 제출 전망 고려하여 배출허용총량 내에서 산정

#### < 배출권 총수량의 구성 >



※ 출처 : 제4차계획기간국가배출권할당계획(안) (2025.9.30.)

## □ 배출권 할당 방식

- (BM 적용대상) 적용 용이성, 자료 확보 및 검증 가능성, 배출효율 비교의 적절성 등을 종합적으로 고려, 업계 감축노력 속도를 감안하여 단계적 강화\*

\* 연도별 균등 강화하되, 평균 배출효율 수준 상위 20% 수준보다 우수시 상위 20% 수준 일괄 적용

- (GF 적용대상) 기준기간 중 객관적인 감축실적을 반영, GF대상에 대한 연도별 할당계수 적용을 통해 BM 계수 수준 상향에 따른 형평성 제고

- (유상할당) 부문·업종별 산업경쟁력과 감축 여건, 해외 사례 등을 종합적으로 고려하여 부문\*·업종\*\*별 차등화된 유상할당 비율 적용

\* 발전 부문은 '30년 50%까지 단계적 상향 및 발전外 부문은 15%로 상향

\*\* 탄소누출 우려업종 및 특례업종은 4기 무상할당 유지, 4차 기본계획에 따라 5기 유상할당 전환 검토

## □ 배출권 유연성 제도

- (배출권 이월) 잉여업체는 해당 이행연도 배출권(KAU)과 상쇄배출권(KCU) 순매도량의 N배만큼 이월, 부족업체는 해당 이행연도 KAU와 KCU 전량 이월 가능, 할당대상업체外는 설정한 보유한도 범위 내 이월 가능

### < 이행연도별 순매도량의 N배 기준 >

| 구분 | '26→'27 | '27→'28 | '28→'29 | '29→'30 | '30→'31 |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|
| N배 | 6배      | 7배      | 8배      | 9배      | 10배     |

※ 출처 : 제4차계획기간국가배출권할당계획(안) (2025.9.30.)

- (배출권 차입) 유연성 확보를 위해 계획기간 내 차입 가능 수량 확대
- (배출량 상쇄) 외부사업자가 외부사업을 통해 발행 받은 인증실적을 할당대상업체 등에 판매, 할당대상업체는 이를 상쇄 배출권으로 전환
  - KOC 인증 요건 : 국내사업은 인증유효기간 시작일, 외국사업(국내 CDM 포함)은 파리협정 6조 사업 등록일 이후 발생된 감축량에 한해 인증 신청 시기 등 조건에 따라 KOC 인증
  - KCU 전환 기준 : KOC는 국가목표달성을 저해하지 않도록 인증일로부터 5년 내 전환 신청 시에만 승인 KCU로 전환
  - 상쇄배출권 제출 한도 : 할당대상업체별 각 이행연도에 제출해야 하는 배출권의 5%까지 인정

기후변화  
해외이슈

## 국제탄소행동파트너십(ICAP), 세계 배출권거래 현황 분석

◆ 국제탄소행동파트너십(ICAP), 2025년 배출권 거래(ETS) 현황 보고서를 통해 국가들의 명확한 감축목표 설정과 비용 효과적인 탈탄소화 추진을 지원

## □ 글로벌 배출권거래제(ETS) 운영 현황

- 우리나라 포함 총 38개의 글로벌 배출권거래제도(ETS)가 운영 중이며, 전 세계 온실가스 배출량의 23%에 해당하는 120억tCO<sub>2</sub> 포괄('25.1월 기준)
  - G20 국가 중 17개국은 국가 또는 하위 차원에서 배출권거래제도를 운영 중이거나 도입을 계획하고 있어 탄소 가격의 지표 역할 위상 강화
  - 기존 배출권거래제는 주로 선진국 중심으로 운영되었지만, 신흥국들이 경제개발을 넘어 탈탄소화를 이행하기 위해 도입을 주도 중(인도 등)
- 아시아·태평양 지역에서 배출권거래제도의 개발이 빠르게 진행중이며, 에너지 집약 산업 대상 강도 기반(Baseline-and-Credit)\*의 규제 방식 채택
  - \* E사용량, 생산량 등의 활동 수준에 따라 경제 성장을 고려한 배출 강도를 결정
  - (중국) 전력에서 일부 산업 부문까지 배출권거래제 범위를 확대 개편, 경제 성장과 상관없는 절대 할당(Absolute Cap)\* 방식으로 개편 검토 중
    - \* 절대적 총량 기준의 감축목표, 경제 성장과 상관없이 배출량 할당은 고정
  - (인도네시아) 전력 부문 대상 강도 기반의 규제 방식으로 2년간 운영중이며, 일부 전력 세부업종에 대하여 복합형 탄소 가격제도\*를 도입 검토 중
    - \* 국가가 배출 상한 설정(Cap), 여유분 배출권거래(Trade), 초과 배출 탄소세 부과(Tax)

## &lt; 배출권거래제 운영 방식 비교 &gt;

| 구분   | 강도 기반             | 절대 할당           | 복합 탄소 가격제             |
|------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 기준방식 | 생산량 대비 배출기준 설정    | 총 배출량 상한 절대량 설정 | 상한 설정 + 세금 부과 + 거래병행  |
| 핵심원리 | 기준 이하 감축분에 크레딧 발급 | 총량 내에서 배출권을 거래  | 초과분 세금 부과, 여유분 거래     |
| 총량관리 | 상대적 관리 (총량 유동)    | 절대적 관리 (총량 고정)  | 절대적 관리 + 세금           |
| 도입국가 | 인도, 중국 등          | EU, 미국, 한국 등    | 인도네시아(시범), 필리핀 베트남 검토 |

※ 출처 : Emissions Trading Worldwide status Report 2025(ICAP, 2025. 4.)

- 선진국(EU, 미국, 캐나다 등)은 국가 또는 州 단위의 배출권거래제도를 운영해 오면서 할당(Cap)과 거래(Trade)를 활용한 시장 중심 제도 채택
  - (EU) 세계 최대 규모의 배출권거래제를 운용 중이며, '27년부터는 건물, 도로, 교통부문이 새로 도입되어 관리 배출량의 규모 대폭 증가 전망
  - (UK) 브렉시트로 인해 EU-ETS에서 분리되어 독립적으로 운영중이나, '24년에 EU와 유사한 수준으로 배출량 상한 강화 및 가격 개편 단행
  - (미국) 연방 차원의 배출권거래제는 없으나, 캘리포니아를 중심으로 주 단위로 운영 중이며, 뉴욕·매릴랜드주 등이 제도 도입을 검토 중
  - (캐나다) 미국 캘리포니아와 연계한 퀘벡주 단위의 배출권거래제를 운용 중이며, 연방 차원에서의 Cap-and-Trade 탄소 가격제\* 준비 중
- \* 가격을 국가가 직접 정하는 방식이 아닌 시장에서 탄소 가격이 정해지는 방식
- 라틴 아메리카 지역에서는 브라질, 콜롬비아 등 신흥국들을 중심으로 배출권거래제 도입을 위한 법적 기반 마련 등 초기 시행 단계 착수

#### < 라틴아메리카 ETS 도입 현황 >

| 구분       | 제도 도입 현황                         |
|----------|----------------------------------|
| 브라질      | 연방 정부의 배출권거래제 도입을 위한 법적 기반 마련    |
| 칠레       | 부문별 배출 한도를 개발하고 에너지 부문 파일럿 제도 준비 |
| 콜롬비아     | 콜롬비아 배출권거래제에 대한 공개 의견 수렴을 시작     |
| 멕시코      | 파일럿 배출권거래제를 진행 중이며 전면 시행 전환 예정   |
| 도미니카 공화국 | 배출권거래제 연구 분석 및 파일럿 제도의 타당성 검토 진행 |

※ 출처 : Emissions Trading Worldwide status Report 2025(ICAP, 2025. 4.)

#### □ 글로벌 배출권거래제(ETS) 종합 분석

- '30년 및 '50년 국가 감축목표에 따라 배출권거래제의 배출 상한이 강화됨에 따라 탄소중립 목표 실현의 필수적인 정책 도구로 인식
- EU, 영국처럼 배출권거래제를 국가의 탄소중립 경로에 맞추는 방안을 범국가적으로 도입할 필요가 있으며, 선행적인 배출권거래제 검토 필요
- 적절한 경제 성장과 탄소중립 실현을 위한 비용 효과적인 탄소 가격 설정이 필요하며, 글로벌 배출권거래제 간의 연계 및 통합이 필요

신재생  
국내이슈

## ‘햇빛·바람 연금’ 제도 본격화

◆ 정부는 재생에너지 발전 이익을 주민과 공유하는 ‘햇빛·바람 연금’ 제도 설계를 본격화하고, 지자체 주도 참여형 사업의 전국 확산 발표 (‘25.10.)

### □ 추진 개요

- (배경) 새 정부 국정과제인 ‘재생에너지 중심 에너지 대전환’ 정책의 핵심과제로 재생에너지를 주력 전원으로 전환하고 지역 이익공유 기반 마련
  - 재생에너지 사업의 경관·환경 영향으로 주민 수용성 확보가 필수적이며 주민참여형 모델은 갈등 완화 및 농어촌 소득 증대 대안으로 평가됨
  - 재생에너지 주민 참여형 이익공유 제도 연구용역을 착수해 ‘햇빛·바람 연금’ 표준사업모델 마련 추진(‘25.9~)
- (방향) 소멸 위험이 높은 농어촌 인구 감소 지역부터 햇빛·바람 연금을 확산하여, 재생에너지 수익 기반 주민 생활 안정과 농촌 정주여건 개선 추진
  - 신안·나주 등 모범사례를 분석해 맞춤형 표준모델 및 장기 관리 방안을 도출하여 시범 사업을 거쳐 단계적 전국 확산 계획

### □ 주요 지자체 추진 현황

- (전남 신안군) 국내 최초 대규모 주민이익 공유형 태양광·풍력 사업지로 햇빛 연금 제도의 대표적 성공 사례
  - 햇빛연금 수익이 21억원(‘21) → 누적 220억원(‘24)을 달성하여 향후 ‘25년 120억 원, ‘26년 137억원 지급 예정

#### < 전남 신안군 햇빛연금 추진 일지 >

| 추진 년도 | 내용                |
|-------|-------------------|
| 2018  | 햇빛연금 조례 제정        |
| 2019  | 신재생에너지 주민군협동조합 설립 |
| 2021  | 햇빛연금 최초 지급        |
| 2023  | 햇빛아동수당 지급         |
| 2024  | 햇빛연금 지급 220억 돌파   |
| 2025  | 전국 최초 바람연금 지급     |

※ 출처 : 신안 햇빛·바람연금 군민 절반 혜택본다 (신안군, 2025.10.27.)

- **(경북 안동시)** 에너지 생산과 지역 상생을 결합한 국내 1호 재생에너지 집적화단지 '임하댐 수상태양광사업'(47.2MW) 준공
  - 안동시 주도로 33개 마을 주민이 투자에 참여해 (낮)수상태양광, (밤) 수력발전 운영 교차발전 방식 도입해 계통 제약 해소
  - 약 2,700세대가 20년간 연평균 40만원 수령, 연 61,670MWh 생산해 2.8만톤CO<sub>2</sub>감축 효과
- **(전남 영광군)** 국내 최대 규모 해상풍력 클러스터 조성(11GW) 및 '광풍연금' 추진
  - 총 80조원 민간자본 투입해 17개 민간기업이 참여한 영광군 해상풍력 발전사 협의회 '25.3 출범
  - 발전 이익 공유제\* 도입, 지역 산업 생태계 조성, 주민 소통 강화 수행
  - \* 광풍연금 형태로 현금 또는 지역화폐 지급하며 지역산업 재투자 구조 병행
- **(광주광역시)** 주민 참여 이익공유형 신재생에너지 보급 사업 추진
  - 공공 재생에너지 사업 수익 공유 제도화 및 에너지 기금 조성을 통한 취약계층 에너지비용 지원·에너지복지 서비스 확충 등 환원 체계 구축
  - 광주형 주민 참여 이익공유 모델 기반으로 주민 체감형 소득 기반 강화를 통해 재생에너지 수용성과 공동체 신뢰 동시 확보
- **(여주 구양리)** 지역주민 주도(협동조합)로 소규모 태양광 발전사업 추진하여 발전 수익을 주민 복지(마을벚, 마을식당, 문화활동 등)에 활용
  - 구양리햇빛두레발전협동조합<sup>21.12</sup> 출범했으며, 산업통상자원부의 '햇빛 두레' 사업 지원 등을 받아 약 1MW의 태양광 패널 설치
  - 월 평균 1,000만원 가량 전기 판매수익 발생하여 협동조합에서 공동 관리

## □ 시사점

- 지역 수용성 제고와 에너지 복지 실현의 실질적 모델로 작용해 주민 신뢰 확보
  - 발전소 부지 확보 및 입지 갈등 해소, 사업수익 안정성 확보, 장기 기금 운영 투명성 강화를 통해 안정적 연금 제도 정착 필요
- 정부(제도설계 및 관리)-지자체(시행)-공기업(지원) 협력체계 구축을 통한 연계를 강화해 전국 확산 추진

## 신재생 해외이슈

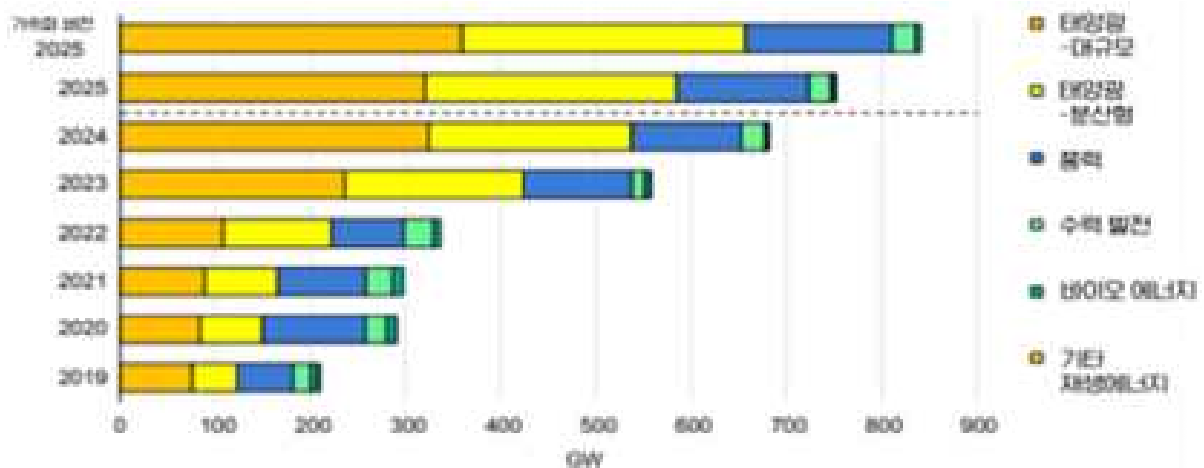
# 2025년 글로벌 재생에너지 보급 현황 및 전망

◆ IEA는 전 세계 재생에너지 전력 용량이 2030년까지 4,600GW 증가하여 2022년 대비 2.6배 확대 예상 전망을 발표하였으며, IRENA는 태양광·풍력 중심의 재생에너지 글로벌 산업 구조 전망 ('25. 10.)

## □ IEA, 글로벌 재생에너지 설비 및 생산 용량

- (설비 용량) '24년 재생에너지 전력 용량은 22% 증가해 685GW 추가 되었으며, '25년은 750GW가 추가될 것으로 예측됨
  - 태양광은 전 세계 재생에너지 전력 용량 증가의 80% 차지할 것으로 예상되며, 대규모 태양광보다 분산형 태양광의 증가세 전망
  - 풍력은 '25년 전체 설치 증가의 18%를 차지할 것이며, 육상풍력은 124GW 가동 예정이며 해상풍력의 용량은 15GW 확장 예정
  - 바이오에너지는 '24년 설치 용량은 4.2GW로 '08년 이후 최저치이나 지역의 경우 설치 용량이 증가하여 '25년 0.45GW에 이를 것으로 예측

< 재생에너지 추가 설비 용량, 2019-2025 >



※ 출처 : Renewables 2025, Analysis and forecasts to 2030 (IEA, 2025.10.7.)

- (전력 생산) 재생에너지는 '30년까지 전 세계 전력 생산량의 45% 전망되며, '24년 9,900TWh에서 '30년 16,200TWh로 60% 증가 예상
  - 재생에너지 발전이 전세계 전력 생산의 36.3%를 차지하게 되어 석탄 발전량(35.8%)을 추월함으로써 재생에너지가 주 전력원으로 부상함
  - 중국과 인도는 신규 발전설비의 절반 이상을 태양광으로 대체했으며, 미국은 풍력 발전량이 사상 최대치를 기록하며 전력 믹스의 변화를 선도

## □ IEA, 글로벌 재생에너지 정책 변화 및 목표

- 일부 국가의 정책 변화로 재생에너지 보급에 부정적 영향이 있으나, 대다수의 국가에서 전력 시장 구조를 개선하며 재생에너지 확대 촉진

### < 재생에너지 정책 변화 및 영향 예측 >

| 국가    | 정책                                                                                                            | 재생e 보급 영향 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 미국    | One Big Beautiful Bill(2025)                                                                                  | 부정        |
|       | 태양광·풍력에 대한 세액 공제 단계적 폐지                                                                                       |           |
| 중국    | NDRC Reform No.136 electricity market reform(2025)                                                            | -         |
|       | 재생에너지 경쟁입찰을 통해 가격을 결정하며, CfD와 유사                                                                              |           |
| 유럽 연합 | Electricity market reform Regulation(EU) 2024/1747(2024)                                                      | -         |
|       | 2027년까지 재생에너지 경쟁입찰을 통해 가격을 결정하며, CfD(Contract for Difference)*와 유사<br>*CfD: 특정 자산의 시장 가격과 약정 가격의 차액을 정산해주는 계약 |           |
| 인도    | PM Surya Ghar: Muft Bijli Yojana(2024)                                                                        | 긍정        |
|       | 분산형 시스템에 대한 투자 비용의 60% 보조금 지원                                                                                 |           |
| 베트남   | Decree 57/2025/ND-CP(2024)                                                                                    | 긍정        |
|       | 재생에너지 PPA 계약 허용                                                                                               |           |

※ 출처 : Renewables 2025, Analysis and forecasts to 2030 (IEA, 2025.10.7.)

## □ IRENA, 글로벌 재생에너지 산업 구조 : 太 · 風 중심

- (태양광) 중국 · 동남아 이중 허브 구조로 지역별 허브 산업 구조 강화
  - 중국의 웨이퍼 · 셀 · 모듈 전 단계에서 세계 시장의 약 80% 이상을 점유하며, 글로벌 태양광 공급망 주도
  - 베트남, 말레이시아, 태국 등은 중국의 공급 리스크 완화를 위한 대체 생산기지로 부상
- (풍력) 글로벌 해상풍력 중심의 재생에너지 시장 확대와 지역별 제조 · 정책 역량 강화의 병행 추세
  - '24~'30년 풍력 설비 확장 속도가 '17~'23년 기간 대비 약 2배 증가 전망
  - 유럽 · 미국은 해상풍력 중심으로 시장 확대 추진하며 공동 전력망 구축과 세제 지원을 통해 '30년까지 설치 목표 달성에 주력
  - 아시아는 내수 기반 성장과 기술 고도화를 병행하며, 제조 경쟁력과 부유식 풍력 기술 발전에 집중

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 024 |

〈제279호〉

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 11. 17.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 기후부, 제7차 에너지이용합리화 기본계획 발표
- (해외이슈) KEMRI, 美 데이터센터 유형별 전력 소비량 추정 방법론 공개

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 유럽 자동차 탄소규제 대응을 위한 자동차 중소 부품공급사 지원
- (해외이슈) 중국, 전국 탄소배출권 거래제 강화 정책 발표

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) IEA, 한국 재생에너지 보급확대 위해 정책 가속화 필요
- (해외이슈) 일본 해상풍력 발전 동향 및 전망

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

**수요관리**  
**국내이슈**
**기후부, 제7차 에너지이용합리화 기본계획 발표**

◆ 기후에너지 환경부, 7차 에너지이용 합리화 기본계획 확정...효율향상·수요관리 중장기 실행전략 제시

## □ 에너지이용 합리화 기본계획 개요

### ○ 목적

- 에너지 효율·수요관리 부문의 중장기 실행전략으로 합리적 에너지 이용을 위한 향후 5년간 목표·비전·추진과제 제시

\* 에너지이용 합리화법 제4조에 따라 5년 주기 수립·시행, 금번이 제7차('25~'29) 계획

### ○ 전망 및 목표

#### ① '29년 기준 수요 및 에너지원단위 전망

- (기준수요(BAU)) 장기에너지전망에 따라 기준년도('24) 수요 212.0백만 toe 대비 연평균 0.9% 증가하여 '29년 221.3백만toe 전망
- (에너지원단위) '24년 0.092toe/백만 원에서 매년 0.9%씩 개선되어 '29년 0.088toe/백만 원으로 전망

#### ② 제7차 기본계획 에너지원단위 및 목표수요 설정

- (에너지원단위) '24년 대비 '29년 에너지원단위 연평균개선을 0.9%의 2배\*인 1.8%/년 개선 목표로 '29년 0.084toe/백만 원('24년 대비 8.7% 개선)

\* COP28에서 '30년까지 에너지 효율 개선 수준을 2배로 향상키로 선언('23.12)

- (목표수요) 에너지원단위 개선 목표 달성을 위해 '29년 BAU 대비 4.7%(10.3백만toe) 절감한 211.0백만toe

| 구분        | '24년  | '29년기준 | '29년목표       | 개선률        |
|-----------|-------|--------|--------------|------------|
| 에너지원단위    | 0.092 | 0.088  | <b>0.084</b> | 8.7%       |
| 수요(백만toe) | 212.0 | 221.3  | <b>211.0</b> | 10.3(4.7%) |
| 산업        | 129.8 | 139.9  | <b>135.2</b> | 4.7(0.8%)  |
| 건물        | 47.6  | 49.5   | <b>45.9</b>  | 3.6(0.7%)  |
| 수송        | 34.6  | 31.9   | <b>29.9</b>  | 2.0(2.9%)  |

## □ 주요 내용

- ①부문별 에너지 이용 합리화, ②효율관리 시장 강화, ③열산업 혁신기반 마련, ④데이터 중심 수요관리, ⑤스마트한 에너지 소비문화 확산의 5대 부문으로 구성

## □ 제7차 계획의 주요 추진 과제

### ○ 소비부문별 에너지이용 합리화 시책 추진

#### < 부문별 에너지 효율 개선 시책 >

|       |                                            |
|-------|--------------------------------------------|
| 산업    | 대규모 사업장 효율화(KEEP 30) 중소·중견 에너지절약시설 투자 지원 등 |
| 건물    | 에너지절약형 설계 강화(ZEB 확산), 非전기식 냉방설비 규제 축소      |
| 수송    | 고효율 자동차·타이어 에너지 효율 관리 및 보급 유도              |
| 공공    | 에너지공급자 효율향상 의무화(EERS) 제도 운영, 옥외조명 LED 90%  |
| 데이터센터 | 효율수준 신규지표 마련, 주요설비 효율등급제 적용                |

### ○ 효율관리의 시장기능 강화

- (기기·설비 효율 강화) 효율관리제도\*를 소비효율 등급제도 중심으로 재편, 효율 관리 기준 강화 및 소비자 편의성 제고 등

\* 대기전력저감제도('99), 고효율 기자재 인증제도('96~), 에너지 소비효율 등급제도('92)

- (ESCO 시장 활성화) 우수 ESCO 발굴·육성 및 투자시장 창출 연계 등

### ○ 열산업 혁신 기반 마련

- (히트펌프 보급 확대) 근거 법령 정비, 주거 형태 및 분야에 따른 적극적 보급 정책 추진 등

- (미활용열 활용 기반 마련) 미활용열 활용을 위한 정보 고도화 및 제도 강화 등

### ○ 데이터 중심 수요관리 시스템 구축

- (에너지 소비 데이터 수집·활용 체계 고도화)에너지 소비·효율 통계 및 정보 신뢰도 제고 및 활용 활성화 등

- (AI 기반 디지털 수요관리 기반 구축) AI 표준 정의 및 플랫폼 개발, DR시장 활성화 기반 마련 등

- (에너지관리시스템 보급 확산) FEMS·BEMS 의무화 및 설치 기준 강화 등

### ○ 스마트한 에너지 소비문화 확산

- (에너지 절약 참여유인 제고) 국민 인식·행동 변화를 유도할 수 있는 제도 확대, 에너지 효율화·절감 노력 평가 실적에 따른 보상 마련 등

- (에너지 소비문화 홍보·교육 강화) 재생에너지 전환과 수요관리를 위한 투자 관점으로 인식전환, 다양한 매체를 활용하여 국민인식 제고 등

**수요관리**  
**해외이슈**
**KEMRI, 美 데이터센터 유형별 전력 소비량 추정 방법론 공개**

◆ 한전경영연구원, 데이터센터 개별 구성 요소와 전력 소비, 데이터 센터 유형별 전력 소비 추정량을 수록한 글로벌 동향 보고서 공개

## □ 데이터센터 전력 소비 추정 방법론

- AI 암호화폐 확산, 디지털화 등으로 전력 소비가 증가함에 따라 신뢰성 높은 추정 방법 적용 필요
- 데이터센터의 전력 소비량 추정 방법론은 ①Bottom-up, ② Top-down 두 가지로 구분되며, 각 방법론에 따라 추정치에 차이 발생

### ① Bottom-up 방법론

- 데이터센터의 개별 구성 요소(서버, 스토리지 등)의 출하량 및 설치 데이터 기반으로, 미국 전체 데이터센터 총에너지 소비량을 추정하는 방법

#### < Bottom-up 방법론의 강점 및 한계 >

|    |                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 강점 | <b>①</b> 물리적 모델에 기반하여 데이터센터의 개별 구성 요소와 각 요소의 에너지 사용을 세밀하게 분석 가능<br><b>②</b> 장비 출하량 등 실측 데이터 기반하여 단기 예측 신뢰도가 높음                                                        |
| 한계 | <b>①</b> 설치 기반, 장비 판매 및 출하데이터, 기술 변화 예측의 정확성 등에 크게 의존<br><b>②</b> 장비의 특성, 운영 방식 등이 변동 시 장기적인 예측 정확도가 떨어질 수 있음<br><b>③</b> 관련 기술 및 운영 환경의 변화를 반영하기 위해 주기적인 데이터 업데이트 필요 |

- (일반/AI 데이터센터) AI 등 기술 변화가 전력 소비에 미치는 영향을 정확하게 파악하기 위해 Bottom-up 방식으로 추산

\* ('14~'23) '14년까지 약 60TWh 수준을 유지하다가, '17년 GPU 도입 이후 전력 소비가 지속적으로 증가하여 '23년 176TWh까지 증가

\*\* ('24~'28) AI 서비스 급증으로 '28년 기준 약 325~580TWh까지 증가할 것으로 전망되며, 이는 미국 전체 전력 소비량의 6.7~12.0% 수준

- (소비 증가 요인) AI 서비스의 급속한 성장이 전력 소비 증가를 주도할 것으로 예상되며, GPU 출하량 및 가동률 변화, 액체 냉각 방식 도입 및 냉각 시스템 기술 변화가 주요 변수가 될 것으로 예상됨

- (AI 데이터센터 부하) AI 데이터센터의 전력수요가 급증하고 있어, AI 워크로드의 부하 특성을 사전에 파악하고 이에 대한 전력 인프라 구축 필요

#### < AI 데이터센터 부하 특징 >

| 구분         | 내용                                                                                |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 전력 다소비     | 초대규모 수치 연산을 요구하여 높은 전력 수요 발생                                                      |
| 24시간 상시 가동 | 사용자 요청 처리와 주기적 재학습 때문에 24시간 상시 운영 중                                               |
| 높은 변동성     | (학습) 데이터 저장·복구, 장애 처리 시점에는 전력이 순간적으로 변동<br>(추론) 사용자 요청의 빈도·복잡도 등에 따라 전력이 순간적으로 변동 |

## ② Top-down 방법론

- 정부·산업 단체의 과거 데이터를 활용하여 지역·국가 차원에서 데이터센터의 총에너지 소비를 추정 및 계산하는 방법

### < Top-down 방법론의 강점 및 한계 >

|    |                                                                                                                     |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 강점 | <b>①</b> 산정 방식이 비교적 쉽고 추정 비용이 낮음<br><b>②</b> 고도로 집계된 데이터(예 : 데이터센터의 서버 용량 및 네트워크 크기, 총에너지 소비 등)를 사용해 높은 수준의 정확성을 제공 |
| 한계 | <b>①</b> 에너지 사용량 기반 추정 방식의 한계로, 데이터센터 구성 요소에 대한 세부 분석이 부족하여 기술 변화의 영향을 이해하기 어려움                                     |

- (암호화폐 채굴 데이터센터) 일반·AI 데이터센터와 하드웨어·운영 방식이 다르고, 데이터 투명성 및 수집 한계로 Top-down 방식 채택
  - \* (분석 모델) 비트코인 가격과 에너지 소비 간 통계적 관계에 기반한 회귀분석 방법을 활용하였으며, 4년 단위 비트코인 가격 패턴 분석에 기반하여 2가지 시나리오 구축
  - \*\* (결과) 암호화폐 채굴의 전력 소비량은 비트코인 가격 시나리오에 따라 다르게 전망됨(현실적 믹스 기준, '29년 암호화폐 채굴 전력 소비는 7.5~20TWh로 전망)

## □ 데이터센터 개별 구성 요소와 전력 소비

- (서버) 컴퓨팅 작업을 수행하는 핵심 장비로 가장 많은 전력을 소비하며, AI 등장으로 CPU 중심 conventional 서버에서 GPU 포함 AI 전용 서버로 변환 중
- (스토리지) 데이터를 저장 및 보관하는 장비로 서버가 연산을 수행하는 동안 데이터센터의 '기억장치'역할을 하며, 최근 에너지 효율이 높고, 데이터센터 접근 속도가 빠른 스토리지(SSD)로의 전환이 가속화 중
- (네트워킹 장비) IT 장비들이 서로 데이터를 송·수신할 수 있도록 연결하고 통신을 제어하는 장치로, 네트워킹 장비의 전력 소비를 추정하기 위해 스위치 유형별 사양 등에 기반한 전력 소비 모델 적용
- (냉각시스템) IT 장비에서 발생하는 열을 외부로 배출하여 장비 과열을 방지하고 성능을 유지하는 장비
  - 냉각장비의 효율성은 데이터센터의 총 에너지 소비량에서 가장 큰 영향을 미쳐 전력 사용 효율(PUE) 및 물 사용 효율(WUE)를 결정하는 주요 변수
    - \* PUE(Power Usage Effectiveness) 데이터센터가 냉각 및 인프라 운영에 얼마나 많은 전력을 추가로 소비하는지를 나타냄
    - \*\* WUE(Water Usage Effectiveness) 데이터센터가 냉각을 위해 얼마나 많은 물을 소비하는지를 나타냄
  - (공랭식 냉각) 공기를 이용해 IT 장비의 열을 제거하는 방식으로 기계식 냉각기에 의존하여 효율 개선에 제한적이므로, PUE 개선에 한계 존재
  - (외기/수랭식 냉각) 외부 냉기/냉수를 활용하여 기계식 냉각기 사용을 최소화함으로써 PUE를 크게 개선하나, 수랭식 냉각의 경우 물 소비로 인해 WUE가 증가할 수 있음
  - (액체 냉각) AI 서버 등 고밀도 발열 장비에 냉각액을 직접 접촉시켜 열을 제거하는 방식으로 PUE를 획기적으로 개선하여 차세대 냉각 솔루션으로 도입이 급증하고 있음

## 기후변화 국내이슈

### 유럽 자동차 탄소규제 대응을 위한 자동차 중소 부품공급사 지원

- ◆ 환경부 소속 국립환경과학원은 유럽연합의 자동차 온실가스 전과정평가 제도 도입에 선제적으로 대응하기 위해 자동차 중소 부품공급사를 대상으로 온실가스 산정·검증부터 감축에 이르는 종합 지원사업을 9월 22일부터 추진함

#### □ 국내·외 자동차 탄소규제 현황

- (국외) 유럽을 중심으로 자동차 전과정평가(LCA) 제도 도입을 본격화하고 있으며, 이는 향후 자동차 산업에서 강력한 무역장벽으로 작용할 수 있음

##### < 자동차 온실가스 전과정평가 도입 관련 국외 동향 >

| 구분  | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EU  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (추진현황) 탄소감축 입법안(Fit for 55)에 승용차 및 경상용차(밴)에 대한 온실가스(CO<sub>2</sub>) 배출관리에 전주기평가 도입 발표('21.7) 및 최종통과('23.4)</li> <li>- (주요내용) '25년 12월까지 EU 집행위가 LCA 평가 방법을 의회에 보고, '26년 6월부터 자동차 제작사는 자발적으로 신차에 대한 LCA 평가 결과 제출</li> </ul> |
| 프랑스 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (추진현황) '23년 9월 '녹색산업법'을 확정 발표함으로써, 전과정 온실가스 배출량을 기준으로 전기차 보조금 지원을 결정함</li> <li>- (주요내용) 전기차 부품운송 및 제조과정의 온실가스 배출량을 고려한 환경 스코어가 60점 이상 차량에만 보조금을 지원하며, '24년 1월부터 시행함</li> </ul>                                             |
| UN  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (추진현황) 「국제 자동차 규제조화 포럼(WP29)」에 12개 이상의 주요 자동차 제작국이 참여한 전문가 작업반(IWG on A-LCA)을 구성·운영 중</li> <li>- (주요내용) '25년 11월까지 자동차 표준 평가 방법 채택 목표</li> </ul>                                                                           |
| 중국  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (추진현황) '25년(차기 연료 소비 규제 기준연도) 국가 규제 도입 목표로 중국자동차기술개발 센터(CATARC-ADC)에서 LCA 검토</li> <li>- (주요내용) 원료조달, 부품생산, 완성차생산 등 대상으로 하는 규제 방안 준비</li> </ul>                                                                             |

※ 출처: 유럽 자동차 탄소규제 선제대응·온실가스 산정 등 중소 부품사 종합지원, 환경부, 2025.09.21

- (국내) 「대기환경보전법」에 자동차 LCA 관련 평가 방법 마련, 행정적·기술적 지원의 법적 근거\*를 '24년 1월 마련하였으며, '27년 1월 시행 예정

\* 대기법 제76조의7제2항에서 국가는 온실가스 전과정 평가를 실시하는 자동차 제작자에게 필요한 행정적·기술적 지원을 할 수 있음을 명시함

#### □ 자동차 온실가스 전과정평가(LCA, Life Cycle Assessment)의 개념

- (정의) 자동차 온실가스 전과정평가는 제작에서 폐기 단계에 이르기까지 모든 단계에서 발생한 자원 투입량과 온실가스 배출량을 정량화
- 제조 전(원료채취 및 소재·부품 제조), 제조(완성차 생산), 사용(판매·운행), 폐기(폐차·재활용) 4단계로 구분하여 총 온실가스 배출량을 관리하는 체계

- **(제조 전)** 자동차 제조에 소요되는 원료의 채취·가공 및 원료 사용을 통해 만들어지는 부품의 제조(가공·성형 포함) 과정 등에서 발생하는 온실가스 배출량을 산정함
- **(제조)** 프레스, 차체 제작, 도장, 의장\*, 포장, 운송 등 자동차 완성차 제작사에서 판매 전 단계까지 발생하는 온실가스 배출량을 산정함
  - \* 자동차 구성부품 조립 및 배선·배관 작업 등
- **(사용)** 자동차가 판매되어 운행하는 동안 발생하는 온실가스 배출량\*을 산정함
  - \* 연료(휘발유, 경유, LPG) 및 교체부품, 소모품의 전과정 온실가스 배출량 포함
- **(폐차)** 폐차·재활용과정\* 동안 발생하는 온실가스 배출량을 산정함
  - \* 주요 부품별 소재 회수, 파쇄, 소각 등

#### □ 자동차 온실가스 전과정평가 중소부품사 지원사업

- **(개요)** 자동차 업계 LCA 역량강화 및 배출량 감축유도 등을 통한 탄소 경쟁력 제고를 위해 12.4억원을 조성하여 '25년 5월부터 '26년 5월까지 지원함
- **(사업내용)** 탄소배출량 산정을 위한 제조 공정별 현장데이터 수집, 전과정평가 및 국제검증 대응방안 관련 실무자교육, 온실가스 감축자문 등을 지원함
  - (탄소배출량 산정 지원) 자동차 부품공급망 N차까지의 참여기업이 생산하는 부품에 대하여 탄소배출량 평가를 지원함(Scope 3 탄소 배출량 평가방법)
  - (실무자 교육) 자동차 부품 제작사의 실무 담당자의 탄소발자국 평가 역량을 강화하여 현장 중심의 평가 전문가 양성
  - (국외 EPD 확보 지원) 참여기업의 생산 부품에 대한 국외 환경성적표지(EPD)\* 확보를 지원함
    - \* Environmental Product Declaration, 제조원료 및 해당제품의 LCA인증제도
  - (감축 컨설팅) 평가 부품의 제조·수송과정에서 온실가스 감축 분야 도출, 비용편익분석, 기술도입 제안 등 온실가스 감축 컨설팅 제공
- **(결과물)** 사업을 통해 국제조화된 평가·검증 방법, 전과정 평가·보고·검증·데이터 관리·추적에 대한 실무가이드 등을 마련하고자 함
  - 자동차 LCA 국제 규제 대응 및 세부 계획 수립을 위한 산학연 전문가 소통 채널 운영 및 중장기 로드맵을 작성을 통해 세부 이행방안 마련

기후변화  
해외이슈

## 중국, 전국 탄소배출권 거래제 강화 정책 발표

◆ 중국 중앙판공청과 국무원 판공청은 전국 탄소배출권(Chinese Emission Allowance, CEA) 거래시장 실효성과 효율성을 높이기 위해 ‘녹색 저탄소 전환 추진을 위한 전국 탄소시장 건설 강화에 관한 의견’을 발표함

## □ 중국, 전국 탄소배출권 거래제 강화 방안

- 기존의 전력부문 및 탄소집약도(Carbon intensity) 중심 배출권거래제를 산업 적용 범위 확장·총량 중심 탄소시장으로 개편하기 위한 5개 추진방안을 제시함
- (CEA\* 시장 확대) 실질적인 온실가스 감축을 위해 배출량 규제 방식을 총량 기준으로 전환하고, 유상할당 비율, 참여기업, 거래대상 온실가스를 확대함
  - '27년까지 탄소시장에 포함되는 업종과 온실가스의 종류를 확대하고, 배출총량이 비교적 안정적인 업종부터 총량 규제 방식을 우선 적용함
  - '30년까지 유무상 할당 병행 체계를 완비 및 유상할당 비율을 확대하고, 배출 허용 총량의 5%에 대한 상쇄배출권(CCER)\*\*을 CEA 시장에서 상쇄수단으로 인정함

\* China Emission Allowances, 중국의 탄소배출권 거래 제도

\*\* Chinese Certified Emission Reduction, 자발적 온실가스 감축으로 획득

## &lt; 중국 전국 탄소배출권 거래제 개편 주요 방향 &gt;

| 구분    | 기존      | 개편방안                   |
|-------|---------|------------------------|
| 규제 방식 | 탄소집약도   | 총량 중심                  |
| 할당 방식 | 무상할당 중심 | 무상 및 유상 할당 병행(유상비율 확대) |
| 시장안정화 | -       | 비축·조정 메커니즘 도입으로 가격 안정  |
| 참여대상  | 전력부문 중심 | 산업부문 주요 탄소 배출 업종 확대 편입 |

※ 출처 : 중국 전국 탄소배출권 거래 시장 구축 강화 로드맵 발표, 대외경제정책연구원, 2025.9

- (CCER 시장 활성화) 상쇄배출권의 활용을 장려하고, 국제적 인지도를 제고함
  - 상쇄 배출권을 기업, 사회단체 등이 적극 활용하도록 장려하고, 관련 제도를 개선해 기업의 국제 이행 및 제품 탄소중립 달성을 지원함
- (시장 활력 제고) 거래 상품·참여 주체의 다양화 및 금융 지원을 확대함
  - 탄소배출권과 상쇄배출권을 연계한 다양한 금융상품 개발을 지원하고, 은행 등 금융기관의 참여를 확대하며, 탄소 담보·매입 등 제도를 정비함
- (감독·관리 역량강화) 전국 단일 감독 체계를 마련하고, 디지털 기반의 시스템을 정비하여 데이터 품질을 제고함

- (정책 지원 강화) 온실가스 감축 거래 관련 입법 연구를 추진하고, 파리기후변화 협정 관련 국제 규칙 제정에 적극 참여하며, 국제 협력과 교류를 확대함

## □ 중국 탄소배출권 거래제 개요

- 중국 탄소배출권 거래제는 CDM(청정개발체제) 기반 국제 협력에서 출발해 지역 시범 사업을 거쳐, '21년 전국 탄소시장을 구축하기까지 3단계 발전 과정을 거침
  - (1단계 : '05년~'12년) 외자기업과 협력하여 풍력·수력발전 중심의 CDM 사업을 추진하여 총 3,791개 사업을 통해 10억 톤 감축 실적을 달성함
  - (2단계 : '13년~'20년) 선전시, 푸젠성 등 8개 지역에 거래소를 설립하여 각 지역의 특성\*에 맞게 운영했으며, 총 2,965개 기업이 참여하였음
    - \* 지역 상황에 따라 참여하는 업종, 거래 대상 온실가스 등을 결정함
  - (3단계 : '21년~현재) '21년 7월 16일, 상하이에 전국 통합 탄소배출권 거래소가 공식적으로 출범하였으며, '24년 기준 CEA 거래량 18.9천만 톤을 기록함

### < 중국 지역별 탄소배출권 거래소 개요 >

| 지역   | 설립일    | 참여업종                                        | 대상     | 참여 기업수 |
|------|--------|---------------------------------------------|--------|--------|
| 선전시  | '13.6  | 전력생산, 천연가스, 수도공급, 제조업, 공공건물, 대중교통 등         | CO2    | 690    |
| 상하이시 | '13.11 | 전력, 철강, 비철금속, 항공, 철도, 항구 등                  | CO2    | 314    |
| 베이징시 | '13.11 | 전력, 서비스업, 시멘트, 석유화학 등                       | CO2    | 831    |
| 광둥성  | '13.12 | 전력, 시멘트, 철강, 제지, 항공, 석유화학 등                 | CO2    | 245    |
| 텐진시  | '13.12 | 전력, 철강, 석유화학, 화학, 석유채굴, 제지, 항공, 건축자재 등      | CO2    | 113    |
| 후베이성 | '14.4  | 전력, 철강, 시멘트, 자동차, 유리, 도자기, 수도, 제지, 의약, 식품 등 | CO2    | 373    |
| 충칭시  | '14.6  | 전력, 철합금, 시멘트, 철강 등                          | CO2외6종 | 153    |
| 푸젠성  | '16.9  | 전력, 석유화학, 건축, 철강, 제지, 항공, 도자기 등             | CO2    | 246    |

※ 출처 : 중국의 시장기반 탄소중립 정책 동향 및 전망, 대외경제정책연구원, 2022.12

- 중국의 전국 탄소배출권 거래제는 현재 전력산업 중심의 무상할당 기반 제도로 운영되며, 할당 기준은 탄소집약도를 적용함
  - \* 제품의 탄소집약도만 규제하며 기업 총 배출량 제한하지 않음
  - 연간 탄소배출량 2.6만톤 이상인 2,162개 발전 업체 참여로 시작했으며, '25년 철강, 시멘트, 알루미늄 3개 업종을 정식으로 편입함

신재생  
국내이슈

## IEA, 한국 재생에너지 보급확대 위해 정책 가속화 필요

◆ IEA는 '30년 재생에너지 발전 용량은 목표(76GW) 대비 약 12% 부족할 것으로 전망

### □ 한국 재생에너지 발전용량 전망

- (발전용량 전망) '30년 발전 용량은 67GW로 전망되며 목표치(76GW) 대비 12% 부족
  - 한국·일본은 재생에너지 발전 용량 전망을 하향 조정하였으나, 인도·베트남·파키스탄이 상향 전망을 하면서 아시아 태평양 전체 전망은 작년 대비 약 10% 상향 조정
- (정책 방향) 대규모 태양광·해상풍력 발전을 중심으로 확대, 분산형 태양광 병행
  - \* ①재생에너지 공급인증서(REC)를 통해 대규모 태양광 및 풍력 개발추진, ②신재생 에너지 공급 의무화 제도(RPS), ③제로 에너지 건축물 인증시스템 등을 통해 추진

### □ 주요 추진 현황

- (기업 PPA 확산) 산업계의 데이터 센터와 AI(인공지능)으로 인한 전력수요 증가로 PPA 확산에 영향(REC·제3자 판매 모델 병행, 민간조달 확대)
  - 아시아 태평양 국가(인도 제외) 대규모 신규 전력 발전설비의 약 40%가 시장 기반 조달\*로 구성
    - \* 베트남(제3자 판매 허용), 태국(기업 PPA 시범 프로그램), 일본(소매가 상승), 호주(탄소중립 기업 확대), 한국 (산업 관세 인상) 등의 요인
- (해상풍력 본격 진입) 국내 최초의 대규모 해상풍력 발전소 '30년 이전 가동 예정
  - '25년 상반기 해상풍력 약 0.7GW 수주
    - \* ④경매제도 ⑤REC 인센티브 ⑥지자체 협력을 중심으로한 정책 패키지를 통해 진행
- (산업 공정의 전기화) 재생에너지를 이용한 산업용 열 공정의 전기화
  - '30년까지 413% 증가 예상, ⑦산업전력, ⑧규제개혁, ⑨산업 이니셔티브 등의 요인으로 성장세 가속

### □ 공급망 및 산업 경쟁력

- (풍력 공급망) 국제 주요 타워 공급망 입지 유지, 핵심 부품은 수입 의존
  - 베트남, 터키 등의 국가와 함께 주요 타워 생산 시설 거점 유지

- 타위를 제외한 핵심 부품(나셀·블레이드 등)의 제조 기반 시설 취약, 지속적 수입 의존 가능성 존재(중국OEM 과 터빈 대규모 공급 계약 체결)

○ (태양광 공급망) 모듈 수입 의존 구조, 국내 제조 기반 취약

- 중국산 모듈('30년 기준 전세계 제조용량 75~85% 예상) 중심 수입구조 지속
- 변화하는 무역시장 및 FEOC(해외우려기관) 규정에 따라 공급환경 변화, 안정적인 공급망을 갖추도록 노력할 필요 有

< 한국 재생에너지 현황 및 전망 >



※ 출처 : Renewables 2025: Analysis and forecasts to 2030 (IEA, 2025. 10.)

□ 정책 및 리스크 시사점

○ (목표 달성 격차 리스크) '30년 목표 대비 9GW 격차 존재

- ❶공급망 문제, ❷비용 상승, ❸인허가 문제에 따른 도입 속도 저하 우려
- IEA 가속 시나리오 도입 (허가기간 단축, 전력망 인프라 투자, 자금조달 등)을 통해 '30년까지 재생에너지 발전 용량 '22년 대비 2.8배 도달 가능

○ (산업경쟁력 강화) 공급망 강화를 위한 제도적 개선과 함께 설비 핵심부품의 국산화를 추진

- 주요 생산 부문의 공급망 집중도는 '30년에도 90% 이상 유지될 것으로 예측
- 무역 조치 및 산업정책은 장비 도입을 제한 효과적인 공급을 방해 '30년 배치 수요의 일부만을 충족할 것으로 예상, 국내 생산 중요성 多

○ (민간·지방 중심 전환) 기업 PPA의 제도 활성화 및 지역 주도형 프로젝트\*와 주민 참여 구조 정착

\* 신안군 재생에너지 RE100 기업 유치를 위한 상생 협약 체결 등

## 신재생 해외이슈

# 일본 해상풍력 발전 동향 및 전망

- ◆ 일본은 라운드1 저가 낙찰 후 손실 현실화로 제도·사업 재조정 국면이나, EEZ 개방·계통 계획·부유식 15GW를 축으로 '30년대 중반부터 재도약 전망

## □ 해상풍력 설치 및 시장 구조

- (설치 현황) '24년 신규 설치용량 0.10GW(세계 점유율 1.25%)로 초기 단계 유지  
- 같은 해 국가별 신규 설치는 중국 4.0GW(50.5%)와 유럽 2.7GW(33.7%)가 중심을 이루었으며, 대만 0.9GW(11.25%), 한국 0.10GW(1.25%) 수준
- (국가 목표) 일본은 해상풍력 발전을 '30년까지 5.7GW를, '40년까지 30~45GW(부유식 15GW 안전 형성 단계)를 도입할 목표로 중장기 로드맵을 제시
- (에너지정책 연계) 제7차 에너지기본계획(2025.2)에서 '40년 풍력 비중을 4~8%로 확대, 부유식 기술 개발 및 공급망 확충을 병행추진 과제로 설정

## □ 제도·목표·입지

- (촉진구역) '25년 10월 3일 기준 촉진 구역(12곳), 유망구역(9곳), 준비구역(17곳) 해역 지정
- (계통계획) OCCTO(전력광역적운영추진기관)는 해상풍력발전 45GW 도입을 상정한 광역연계 마스터플랜을 공표  
\* 홋카이도 - 혼슈 간 2GW 해저 송전선 검토 등 대규모 송전망 강화 추진  
- '25. 8. 19. 기준 환경영향평가 80건(39해역) · 53.0GW 규모의 프로젝트 진행 중

### < 일본 해상풍력 발전 현황 및 전망 >



촉진구역·유망구역 등의 지정 및 정리 현황

전력계통 마스터플랜 검토 결과

※ 출처 : 洋上風力発電の動向2025世界と日本における現状第2版 (REI, 2025. 10.)

- **(FIP 체계)** 라운드2·3는 FIP를 기본 적용하고 기준가격 3엔/kWh 조건  
- 수익성은 민간 PPA(통상 20~30엔/kWh 범위)를 통해 확보하는 구조
- **(EEZ 법제)** '25. 6. 재생에너지해역이용법 개정, 배타적경제수역(EEZ) 내 설치 허용 및 절차 신설(영해·내수와 별도 프로세스), 일부 환경평가 절차 간소화

#### □ 2025~2034년 전망

- **(설치 궤적)** 단기적으로는 라운드1 재공모('25년 8월 미쓰비시 상사 컨소시엄 철수) 및 예외적 FIT → FIP 전환 등 제도 조정 국면이 일정 기간 지속될 전망  
- '30년 5.7GW, '40년 30~45GW(부유식 15GW 포함) 목표 달성을 위해 계통·항만·지역 수용성의 병행 가속화가 필요
- **(시장 포지션)** 정부 보조가 없는 '제로 프리미엄'하에서 PPA·EPC 리스크 관리 등이 사업역량으로 부상, 어업·지자체와의 상생 방안은 평가 요소로 정착 중

#### □ 시사점

- **(라운드1: '21)** 미쓰비시상사 컨소시엄이 11~16엔/kWh 초저가로 낙찰, 원자재 가격 상승·금리·엔저 영향으로 인한 수익성 악화로 사업 철수  
- 라운드1 3개 해역(아키타 2·치바 1) 사업 철수 발표로 인해 정부 재공모 방침 발표  
\* 해당 사례를 계기로 정부는 수익성 검토 기준 및 FIP 제도 보완 추진
- **(라운드2·3: '23~24)** 제로 프리미엄 확산(민간 PPA계약을 통해 수익성 확보), 15~18MW급 대형 터빈 채택 확대(JERA·마루베니·BP 등 참여 사업자 구성)

#### □ 우리나라에 미치는 영향

- 한·일 부유식 분야 협력 강화: EEZ 해역을 중심으로 대규모 상업화 전개  
- 기자재 수출, EPC 참여, 공동 실증사업 등 다양한 협력 전략 수립 가능
- 일본의 손실 발생(미쓰비시 524억 엔, 추부 전력 186억 엔 손실)은 한국에도 민관 합작 사업구조, 해외부품 의존도 및 공급망 병목 리스크 등에 대한 위기 가능성 시사  
- 일본 선행 사례 학습을 통한 유사 리스크 발생시 대응 모델 구축 필요성 증대
- 계통·항만·설치선 등 하드 인프라와 어업 상생 표준모델 동시 구축  
- 해상풍력 사업영역 확장(EEZ 중심 확대): 어업권, 환경평가에 대한 제도적 정비 필요

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 025 |

〈제280호〉

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 12. 1.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 대한상공회의소, 전력수요 증가와 전력산업 생산성 향상 효과 분석 보고서 발표
- (해외이슈) IEA, 세계 중기 가스시장 전망 보고서 발표

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 탄녹위, 2035년까지 2018년 대비 온실가스 53%~61% 감축
- (해외이슈) EU 환경이사회, 2040년 온실가스 배출 회원국 감축목표 완화

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 에너지고속도로: HVDC 기반 국가전력망 전환 가속
- (해외이슈) 중국의 태양광 산업 동향 및 전망

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

수요관리  
국내이슈

대한상공회의소, 전력수요 증가와 전력산업 생산성 향상 효과 분석 보고서 발표

◆ 대한상공회의소, AI 확산과 전기화 확대에 의한 전력수요 증가가 전력수급과 경제 전반에 미치는 영향과 함께 전력산업의 생산성 향상 효과를 종합적 분석

□ 배경

- AI·데이터센터 확산, 첨단산업, 수송부문 등 전기화(Electrification)로 전력 수요는 지속적으로 증가 전망
- 송·배전망 확충 지연, 재생에너지 변동성 확대, 전기요금 상승으로 전력공급의 안정성과 산업 경쟁력이 위협받는 상황
- 이에 전력수요 증가가 전력수급과 경제 전반에 미치는 영향과 전력산업 생산성 향상 효과를 분석하여 시사점 제시

□ 현황

- 전력수요는 「제11차 전력수급기본계획('24~'38)」에 따르면 전력 소비량은 '24년에서 '38년까지 연평균 약 2% 증가할 것으로 전망  
\* ('24) 557.1TWh → ('38) 735.1TWh
- 전력산업은 공공중심으로 운영되어 환경 변화에 유연하게 대응하는데 제약요인\*으로 작용하고, 재생에너지 확대에 계통 운영 복잡성 증가  
\* 특히, 도매전력시장의 가격신호가 소매요금에 충분히 반영되지 못하고 일관된 요금 결정 원칙이 부재한 가운데 제도적 불확실성이 지속

□ 전력가격 변화에 따른 경제효과 분석

- 전력수요 증가에 따라 전력가격은 상승하였으나 전력산업의 총요소생산성(TFP) 개선\*을 통해 전력공급이 확대되면 전력가격 상승폭은 완화  
\* 전력산업의 총요소생산성이 향상되면 동일한 투입요소로 더 많은 전력을 생산할 수 있어 전기 단위생산비용이 하락하고, 이에 따라 전력가격 상승 압력이 완화
- 기준년도 대비 전력수요가 2% 증가할 경우 전력가격은 0.78% 상승하고, 3% 증가 시 가격은 1.09% 상승

- 전력산업의 TFP가 0.5%만 개선되어도 가격 상승폭은 0.10%(수요 2% 증가), 0.41%(수요 3%) 증가로 축소되며, 생산성 향상 시 전력 가격 하락
- 전력가격 상승은 중간재와 최종재 가격 상승으로 이어져 소비자물가지수를 상승 시키며, 전력산업 생산성 향상으로 전력가격이 낮아지면 소비자물가지수도 하락
  - 전력수요가 2% 증가하여 전력가격이 0.78% 상승할 경우 소비자 물가지수는 0.06% 상승하는 것으로 나타남
  - TFP가 2% 개선되면 전력가격이 1.89%까지 낮아지면서 소비자물가지수 역시 0.134%로 하락하는 것으로 나타남
- 전력가격 상승은 소비자 실질소득을 감소시켜 소비자 후생을 저하시키는 반면, TFP 개선은 후생 회복 효과를 보임
  - 전력수요가 2% 증가했을 때, 생산성이 개선되지 않으면 소비자후생은 0.036% 감소하지만, TFP 2% 개선 시 0.08%까지 증가함
  - 전력수요가 3% 증가하는 경우, 생산성이 개선되지 않으면 소비자후생은 0.047%까지 줄어들지만 TFP 2% 개선시 후생은 0.07%까지 회복

## □ 정책적 시사점

- 전력산업전주기에 대한 기술 혁신 및 투자 확대 필요
  - (발전) 고효율 설비 도입과 운영 최적화를 통해 연료 사용을 절감하고, AI·빅데이터 기반 제어기술 확대로 연료소비 절감 및 설비 효율 극대화
  - (송·배전) 계통 손실 최소화 및 안정적 공급능력 확보를 위해 전력망을 고도화하고, AI 및 ESS 기반의 디지털 계통 운영 최적화 달성
  - (수요) 피크 부하 관리와 효율적 소비 유도를 통해 전력 소비 구조 개선
- 전력시장 제도 개선 필요
  - 전력산업의 효율 개선 효과가 산업 전반으로 확산되기 위해서는 전력거래 구조의 유연성 확보와 가격신호를 활용한 제도 설계 필요

수요관리  
해외이슈

## IEA, 세계 중기 가스시장 전망 보고서발표

◆ IEA, 글로벌 가스 수요와 공급 전망을 수록한 가스시장 전망 보고서 발간

### □ 세계 가스시장 전망

- IEA는 향후 5년간 약 50%에 달하는 LNG 공급 증가로 국제 가스 시장의 큰 변화를 예상하였으며, 가스 수요를 끌어낼 마케팅 전략이 필요하다고 전망
- (공급 확대 전망) 최종투자결정(FID) 및 건설 중인 프로젝트를 고려할 때 '30년까지 세계 LNG 프로젝트 생산 용량은 '24년 대비 3,000억m<sup>3</sup>/년 증가 예상
- (PNG 교역 감소) 유럽은 러시아산 PNG 수입 감소로 중국은 러시아산 PNG 수입 증가로 각각 LNG 수입 수요에 변동이 예상됨
- (수요 전망) 낮은 허브 가격\*을 고려할 때, '24~'30년 중 주요 LNG 수입국의 가스 수요는 약 11%(1,750억m<sup>3</sup>)늘어날 것으로 예상됨

\* '25년 9월 말 기준 '25~'30년 평균 US\$10/MMBtu

### □ LNG 시장 전망

- 최종투자결정(FID) 및 공급 확대 전망
  - '19~'25년 10월 중 FID에 도달한 수출 설비용량은 약 3,900억m<sup>3</sup>/년이며, '24~'30년 약 3,000억m<sup>3</sup>/년 규모\*의 신규 수출 설비용량의 가동이 예상됨
  - \* '30년까지 신규 액화 용량의 70% 이상을 미국과 카타르가 차지할 것으로 전망되며, 그 외 캐나다, 나이지리아가 각각 9%, 6%를 차지할 것으로 예상됨
- 기존 프로젝트의 공급 축소 가능성
  - 아태지역의 기존 LNG 프로젝트들은 원료 가스 부족, 국내 수요 증가 등으로 수출이 점차 감소해 전망 기간 후반부에는 감소 폭이 커질 것으로 예상됨\*
  - \* 호주, 파푸아뉴기니 등 신규 공급과 인도네시아, 말레이시아 등 안정적 생산으로 '16~'18년 세계 LNG 공급의 약 40%를 담당했으나, '19년 이후 신규 프로젝트에 대한 FID가 거의 없는 상황
- LNG 수입 수요의 지역별 차이
  - LNG 공급 측면에서 소수 국가의 집중도가 높아질 것으로 예상되나, 수입 측면에서는 신흥 수입국의 비중이 점차 늘어나게 될 것으로 예상됨
  - '30년까지 유럽, 일본 등 성숙한 LNG 수입국이 계속해서 큰 비중을 차지할 것으로 보이나, 전체 수요 증가를 주도할 동력은 점차 낮아짐

## □ 세계 가스 공급 전망

- (미국) '24년 일시적으로 둔화한 가스 생산은 LNG 수출과 내수 확대, 상류 부문 생산성 향상, 주요 셰일가스 산지 배관 용량 확충 등으로 안정적 성장 예상
  - 가스 생산 증가는 대부분 셰일 가스와 치밀 오일층(right oil plays)의 개발에 의한 것이며, 전통 가스 생산 지역은 완만한 감소세를 보일 것으로 예상됨
- (중동) '18년 이후 내수 증가로 가스 생산은 약 20%(약1,250억m<sup>3</sup>) 증가했으며, '24~'30년 중에도 생산량이 20% 이상 증가할 전망
  - '18년 이후 이란, 이스라엘, 카타르, 사우디아라비아의 상류 개발에 따라 생산이 증가했으며, 수출(13% 기여) 보다는 내수용으로 사용됨
  - 전망 기간 중 중동 가스 생산 증가의 약 45%는 카타르의 생산 증가에 따른 것이며, 내수보다는 LNG 및 PNG 수출 확대 목적의 생산 증가분
- (러시아) 우크라이나 침공 이후 유럽과의 에너지 관계 단절로 '21~'23년 생산량이 30% 급감하는 등 러시아 상류 부문의 구조적 변화 초래

## □ 세계 가스 수요 전망

- (아시아) '24~'30년 중 아시아(특히, 중국, 인도, 신흥 아시아)의 수요는 세계 신규 수요의 절반을 차지하며 가스 수요 성장의 핵심 동력으로 작용
  - (중국) 전망 기간 중 22%(1,000억m<sup>3</sup>/년) 증가할 것으로 예상됨, 이는 세계 가스 수요 증가분의 25%에 해당
  - (인도) '19년 이후 CNG와 도시가스 공급 기반 시설 확충으로 수요 정체기를 벗어나 '30년까지 수요가 큰 폭으로 증가할 전망
  - (신흥 아시아) 강력한 경제 성장, 자체 생산량 감소, 저가 LNG 등에 따라 큰 폭의 수요 증가가 예상됨
- (북미) 미국, 캐나다, 멕시코의 가스 수요 성장세는 에너지 효율 향상, 재생에너지 보급 등으로 점차 둔화할 것으로 예상됨
  - 전망 기간 중 가스 수요 연평균 증가율은 1% 미만일 것으로 예상되며, 이에 따라 전망 기간 중 수요는 600억m<sup>3</sup>/년
- (유럽) '22년 러시아가 촉발한 가스 공급 충격으로 가스 수요는 급격한 감소세를 보였으며, '21~'23년 중 약 20%(1,000억m<sup>3</sup>) 감소
  - '24년에는 산업용 수요 증가에 따라, 총수요가 약 1% 증가하고, '25년 1~3분기에는 발전용 수요의 증가로 총수요(잠정)가 약 5% 증가

## 기후변화 국내이슈

# 탄독위, 2035년까지 2018년 대비 온실가스 53%~61% 감축

◆ 2035년 국가온실가스 감축목표(NDC), 제4차 계획기간 국가 배출권 할당계획 등 탄소중립사회로의 도약을 위한 주요 정책 5건 심의·의결

## □ 주요내용

### ① 2035 국가 온실가스 감축목표(안)

- 2035 NDC를 '18년 순배출량(742.3백만톤CO<sub>2eq</sub>) 대비 '35년 53%~61% 감축하는 것
  - 이는 기후위기 대응의 시급성, IPCC(기후변화에 관한 정부간 협의체) 권고\*, 미래세대 감축부담, 산업계 여건 등을 종합적으로 고려한 목표
  - \* 지구온도 상승을 산업화 이전 대비 1.5℃ 이하로 억제하기 위해 전 지구적 감축 목표로 '19년 대비 60% 감축 권고('23)
  - 산업부문 감축목표는 '18년 대비 24.3% 감축수준으로 완화하되, 감축 기술 개발을 위한 정부 지원을 확대, 전환금융 도입 등 전폭적인 지원을 통해 산업의 체질 개선을 추진할 계획
  - \* ['24~'35년 연 감축률/53%안 기준] 전력(△7.9%), 수송(△7.9%), 건물(△5.2%), 산업(△1.6%)
- 단일 목표로 제시했던 지난 2030 NDC와 달리 기술진보 등 미래 불확실성 등을 고려하여 EU, 호주 등 주요국과 같이 범위 형태로 감축목표를 수립
  - 하한 목표는 배출권거래제 등 규제와 연동된 목표로 설정, 상한 목표는 정부지원 확대, 혁신기술 개발, 산업체질 개선 등을 전제로 우리나라가 나아가야할 방향과 미래세대 요구를 반영할 수 있도록 설정
- 2035 NDC 달성을 위한 부문별 주요 감축목표
  - (전력) E고속도로 구축 등 전력망을 확충하여 재생에너지 보급 확대, 석탄 등 화석연료 발전 축소로 '18년('24년) 대비 68.8%(59.6%)~75.3%(67.9%) 감축
  - (산업) 강도 높은 혁신 지원을 바탕으로 연·원료의 탈탄소화, 공정의 전기화, 저탄소 제품 생산 확대 등을 통해 '18년('24년) 대비 24.3%(16.7%)~31.0%(24.0%) 감축
  - (건물) 제로에너지 건축 및 그린리모델링 확산, 열 공급의 전기화를 통해 '18년('24년) 대비 53.6(44.5%)~56.2%(47.7%) 감축

- (수송) 전기·수소차 보급 확대, 내연차 연비개선, 대중교통 활성화 등을 통해 '18년('24년) 대비 60.2%(59.7%)~62.8%(62.3%) 감축
  - (기타) 온실가스 배출 저감 및 탄소 흡수를 강화할 계획\*
- \* 가축분뇨 처리개선을 위한 에너지화 시설 확충, 폐기물 발생 최소화 및 재활용 확대, 수전해수소 생산 확대, 산림순환경영 및 국산목재이용 활성화, CCUS 기술개발 및 상용화 등

## ② 제4차 계획기간 국가 배출권 할당계획(안)

- 발전 부문의 유상할당 비율 '30년 50%로 단계적 상향, 유상할당 상향에 따라 증가된 수익금을 전액 기업의 탈탄소 전환을 지원하는 사업에 활용하는 등 지원을 확대해 나간다는 방침
- \* ('21~'25, 3기) 10% → ('26) 15% → ('27) 20% → ('28) 30% → ('29) 40% → ('30) 50%
- 철강·석유화학·시멘트·정유·반도체 등 수출 비중이 높은 대부분의 업종\*(산업부문의 95%)은 국제경쟁력을 고려하여 100% 무상할당을 유지
  - 그 외 산업 등 발전 외 부문(5%)은 감축기술 상용화 시기 등을 고려하여 현행 10%에서 15%까지 확대, 이에 따라 4차 계획기간의 배출권 중 실질적 무상 할당 비율\*\*은 약 89% 수준
- \* 탄소누출업종 : 철강, 비철금속, 석유화학, 시멘트, 정유, 반도체·디스플레이, 이차전지, 제지, 유리, 고무·플라스틱 제조, 의약품, 곡물 가공 등(4기 기준)
- \*\* (전체 사전할당량 중 무상할당량 비중) 3기 96.0% → 4기 89.0%
- 4차 계획기간의 배출허용총량은 2030 NDC를 달성하기 위해 2030 NDC 목표와 3기 배출권 잉여상황을 고려하여 총 25억 3,730만 톤을 설정, '30년 목표배출량 수준까지 선형감축경로를 적용
  - 배출권 이월제한 기준을 완화하고 차입 기준을 확대\*하는 등 유연성을 제고하였으며, 상쇄배출권도 3기 수준(배출권 제출수량의 5%)을 유지
- \* ▲(이월) 배출권 잉여업체는 이행연도별로 순매도량의 3기 2~5배 → 4기 6~10배 이내 이월 가능 ▲(차입) 1차 이행연도 기준 3기 15% → 4기 30% 차입 가능

**기후변화  
해외이슈**

**EU 환경이사회, 2040년 온실가스 배출 회원국 감축목표 완화**

◆ 2040년 온실가스 배출 회원국 감축목표 완화 및 2035년 계획 채택

□ **주요내용**

- EU 환경부 장관, 집행위원회 제안 대비 '40년 국내 온실가스 배출 감축 비율을 85%로 하향 조정하는 것에 합의
  - 집행위원회는 온실가스 배출량을 '90년 대비 '40년까지 90% 감축, 탄소크레딧 구매 등의 역외 상쇄 방식으로 3%를 충당할 것을 제안
  - 환경부 장관들은 국내 감축 85%로 하향 조정하고, 최대 5%를 국제 탄소 상쇄로 충당하는 것에 합의
    - \* 각 회원국이 자국 감축목표의 추가 5%를 역외 감축으로 이전할 수 있도록 허용
  - 기후정책이 EU 경제에 부정적 영향을 미칠 경우, '40년 감축목표를 조정할 수 있는 검토 절차 명시
- '35년 온실가스 감축목표 66.25~72.5% 범위로 설정
  - \* EU는 파리협정 이행 의무에 따라 '40년 기후 목표를 바탕으로 UN에 '35년 기후목표를 수립하고 제출해야 함
  - '35년 감축목표는 9월 뉴욕 기후정상회의에서 EU가 제시했던 비공식 제안과 유사, 법적 구속력은 없으나 향후 5년간 EU 기후정책 방향성 제시
- 수송·난방연료 EU-ETS2(배출권거래제) 도입 시점 연기, '35년 내연기관차 판매금지 가능성 제기
  - '27년부터 시행 예정이었던 수송·난방연료 EU-ETS2 도입 시점을 1년 연기하는데 합의
  - 임시 합의에서는 이탈리아가 제로·저탄소 연료(zero-and low-carbon fuels)의 사용을 허용할 것을 요구한 바 있어, '35년 내연기관차 판매금지가 완화될 가능성 제기
    - \* EU 자동차 CO<sub>2</sub> 배출규제에 따라 '35년부터 내연기관차의 판매가 금지될 예정

신재생  
국내이슈

## 에너지고속도로: HVDC 기반 국가전력망 전환 가속

◆ 정부는 국정과제(38 : 경제성장 대동맥, 에너지고속도로의 구축) 이행을 위해 'HVDC 산업육성전략' 등을 발표하며 국가 전력 수송 능력의 확대를 도모

### □ 에너지고속도로\* 추진 개요

- \* 전국의 산업단지 등 주요 전력수요 지역과 재생에너지 등 발전원이 밀집된 지역을 국가기간 전력망으로 유기적으로 연결하는 전력 인프라
- (개요) 각 지역에서 발전 중인 풍력·태양광 등 대규모 재생에너지를 전국 주요 산업 거점에 공급하는 한반도 첨단(HVDC 등) 전력망 구축 사업
  - (국정과제) 경제성장 대동맥, 에너지고속도로의 구축
  - (주요정책) 기후부 'HVDC 산업육성전략' 발표('25.10)
  - (중점목표) '30년대 서해안 에너지고속도로, '40년대 U자형 에너지 고속도로 구축
- (기능) 재생e 장거리·대용량 송전 수요 대응 및 송전망 건설 제약 극복
  - (서해안축) 호남권 해상풍력·태양광 등 재생e → 수도권 수요지 직결
  - (HVDC) 지중화 한계거리가 길고, 송전탑 규모가 작아 주민 수용성 확보에 용이하며 양방향 송전이 가능하여 재생에너지 변동성 대응에 유리
- (거버넌스) 관계부처, 광역지자체, 민간 전문가 등으로 구성된 국가기간 전력망 확충위원회를 통해 에너지고속도로 확충을 위한 주요사항 논의
  - \* 정부 : 국무총리(위원장) 및 관계 부처(기후·산업·해수·기재·국방·행안·산림청 등)
  - \*\* 지자체 : 국가기간 전력망 설비 입지를 관할하는 광역지자체장 등
  - \*\*\* 전문가 : 관련 전문가 중 국무총리 위촉(3명) 및 소관 상임위 추천 후 국무총리 위촉(3명)

### □ 주요 추진 현황

- (국가기간 전력망 설비 지정) 전력망 특별법에 따라 재생에너지 등의 연계를 위하여 총 99개의 송전선로 및 변전소 구축사업 국가기간 전력망 지정
  - 첨단전략 산업 전력공급 10개, 재생에너지 등 무탄소 전원 연계 73개 및 이들 사업과 연계된 송전선로 및 변전소 구축사업 16개 지정완료('25.10)
  - \* 지정 이후 인허가 특례, 주민지원 확대, SOC 공동건설(도로-전력망) 등으로 '30년대 서해안 에너지고속도로, '40년대 U자형 에너지 고속도로 구축 가속화 지원

- **(민간 투자 확대)** 송·변전설비 주요 기업은 서해안 에너지고속도로 사업 참여 등을 위하여 생산능력 대폭 확충 및 기술협력 강화 추진

**< 주요 기업별 사업 추진 현황 >**

| 기업       | 주요 추진사항                                                                                                                             |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HD현대일렉트릭 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 히타치에너지 기술협력(MOU)</li> <li>- 새만금~서화성 2GW급 실증사업 참여</li> <li>- 울산 신공장 HVDC 변압기 전용화</li> </ul> |
| 효성중공업    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내 최초 200MW급 HVDC(VSC) 독자개발·상용화</li> <li>- 한전 양주변전소 설치·운영 중</li> </ul>                     |
| LS전선     | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ LS마린솔루션 연계 터키 체계 구축</li> <li>- 동해사업장 해저 5동 준공(HVDC 케이블 생산능력 4배 확대)</li> </ul>              |
| 대한전선     | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 당진 해저 2공장 건설(640kV급 HVDC 등 생산)</li> <li>- 기존 대비 5배 생산능력 확보</li> </ul>                      |

※ 출처 : '서해안 에너지 고속도로' 가속...HD현대·효성·LS·대한전선, 'HVDC' 경쟁 (신아일보, '25. 11.)

- **(정책 기반 마련)** 정부 정책을 뒷받침하기 위해 국회에서 민간 참여와 절차 간소화를 골자로 한 '전력망 3법' 개정안 발의('25.10, 안도걸 의원 등)

**< 전력망 3법 >**

| 법안                  | 주요 내용                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 국가기간 전력망 확충 특별법 개정안 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BT(Build-Transfer) 방식 도입</li> <li>- 민간 선건설 후 한전 즉시 양도 허용</li> </ul> |
| 전기사업법 개정안           | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ '재생에너지 공동접속설비 사업' 신설</li> <li>- 복수 발전사업자 공동이용 체계 법제화</li> </ul>     |
| 전원개발촉진법 개정안         | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 공동접속설비사업자에 전원개발사업자 지위 부여</li> <li>- 인허가 절차 간소화</li> </ul>           |

※ 출처 : 국가기간 전력망 확충 특별법·전기사업법·전원개발촉진법 일부개정법률안

## □ 시사점 및 향후 과제

- **(계통 패러다임 전환)** 재생에너지 변동성 대응 및 출력제한 리스크를 해소하고 AC망의 한계 극복과 주민 수용성 확보 등을 위한 HVDC망 도입
- **(수용성 확보)** 에너지 고속도로가 단순 전력망을 넘어 지역 발전 인프라임을 강조하고 지역사회와 국민이 함께할 수 있는 사회적 공감대 형성 주력

**신재생  
해외이슈**
**중국의 태양광 산업 동향 및 전망**

◆ '24년 중국 태양광 신규 설치량은 278GW로 역대 최고치를 경신하며 글로벌 시장을 주도하였으나, 계통 포화 문제 해결을 위한 시장 가격 입찰 의무화 등 정책 기조의 구조적 전환이 본격화됨

**□ 중국 태양광 개요**

- **(현황)** 중국은 '24년 한 해 동안 277.6GW의 신규 태양광 설비를 설치하여 전년 대비 28% 증가, 누적 886GW로 세계 최대 규모 유지
  - 중앙집중형 159.4GW(57%), 분산형 118.2GW(43%)로 구성

**< 2024년 연간 PV 설치량 >**

| 구분            | 2024년 PV 설치 용량 |
|---------------|----------------|
| Decentralized | 118,180MW      |
| Centralized   | 159,390MW      |
| Total         | 277,570MW      |

※ 출처 : National Survey Report of PV Power Applications in China(IEA-PVPS, 2025. 10.)

- **(발전량)** 연간 태양광 발전량은 834.1TWh로 전년 대비 44% 증가하였으며, 이는 중국 전체 전력 생산량의 약 8%를 차지
- **(월별 동향)** 연말(12월) 태양광 설치 급증으로 '19년 연간 총설치량 상회
  - 1~2월은 전년 대비 80% 추가 성장했으나, 3월은 모듈 가격 변동 등으로 일시적 위축, 하반기 들어 다시 급증하는 '상저하고' 패턴을 보임

**□ 산업 및 기술 경쟁력**

- **(점유율)** 웨이퍼(1,349GW, 96.7%), 모듈(1,156GW, 83.3%) 등 글로벌 공급망 장악
- **(기술 전환)** N형(N-type) 기술이 시장 주류로 부상하며 P형을 빠르게 대체
  - N형 웨이퍼 시장 점유율이 72.5%까지 확대
  - LONGi 등 주요 기업이 하이브리드 탠덤 셀(34.6%), 결정질 실리콘(27.3%) 등 9개 분야에서 세계 최고 효율 기록 경신

- (가격 동향) 공급 과잉과 기술 발전으로 모듈 가격 하락세 지속
  - '24년 기준 표준 모듈 가격은 W당 0.70위안(약 130원) 수준으로 하향 안정화되어 그리드 패리티(Grid Parity) 달성 가속화

## □ 주요 정책 프레임워크 변화

- (전력망 수용성 강화) '계통 안정성' 중심으로 정책 강화
  - (용량 예고제) 과학적 계획, 질서 있는 개발 등을 위하여 배전망 가용 호스팅 용량에 대한 정기적인 공표 및 조기 정보 메커니즘 구축 제안
  - (저장장치 의무화) 지역별 여건에 따라 ESS 비율을 상향하거나 저장 설비 연계를 요구하는 규정이 확대되는 방향으로 정책 발달
- (시장 가격 도입) 태양광 발전 고정가격(FIT) 종료 및 시장 참여 의무화
  - '25년 2월 발표된 정책(NDRC 136호)에 따라, 신규 태양광 전력은 전면적으로 전력시장에 참여하여 시장 가격으로 정산받아야 함
- (녹색전력 거래) GEC(녹색전력증서) 발행 및 거래 활성화로 환경 가치 시장화
  - '24년 GEC 발행량 47억 개(28배↑), 거래량 4.46억 개(3.6배↑)로 폭증하며 에너지 다소비 기업 등에 대한 녹색 전력 소비 의무 이행 지원

## □ 전망 및 시사점

- (전망) '24년 7월 기준 '30년 국가 목표(풍력+태양광 1,200GW)를 돌파하였으며, '35년까지 누적 3,600GW 달성을 목표로 상향 조정
  - 단순 발전소 건설을 넘어 'PV+ESS' 결합 모델이 표준으로 자리 잡을 전망(2024년 에너지 페어링 프로젝트 중 53%가 태양광 연계형)
- (계통 제약) 재생에너지 비중 확대에 따른 계통 병목 현상이 최대 도전 과제로 부상, 이에 대한 해법으로 VPP 및 ESS 시장 급성장 예상
- (수익 구조) 전력시장 참여 확대에 따른 단순 발전량 증대보다 '발전 시간대 최적화' 및 '출력 제어 능력'이 사업의 핵심 경쟁력이 될 것

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 12. 15.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 기후에너지환경부, 으뜸효율 환급 사업 신청 2천억 원 돌파 발표
- (해외이슈) IEA, 세계 에너지 전망 보고서 발간

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 탄소중립 실천에 연중 중단없는 혜택
- (해외이슈) 독일 정부, CDR 프로젝트 확대를 위해 대규모 자금 배정

### ● 신재생에너지 부문

- (국내이슈) 국내 재생에너지 현황 및 정책 과제
- (해외이슈) 호주, 태양광 수요 연계 및 형평성 강화 프로그램 운영

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

**수요관리**  
**국내이슈**
**기후에너지환경부, 으뜸효율 환급 사업 신청 2천억 원 돌파 발표**

◆ 기후에너지환경부, 고효율 가전을 10% 저렴하게 구매할 수 있는 ‘으뜸효율 가전제품 환급사업’ 신청이 2,057억 원을 돌파, 전체 예산의 81% 소진 발표

## □ 으뜸효율 가전제품 환급사업 제도

- 국민 생활과 밀접한 11가지 가전의 에너지소비효율 최고 등급 제품을 구매한 국민에게 구매가의 10%를 환급(1인 30만 원 한도)하는 사업
  - 올해 제2차 추가경정예산 통과('25년 7월 4일) 이후부터 구매한 대상 제품에 대해 환급을 진행 중이며 총 2,539억 원을 환급할 예정
  - 총 신청금액이 환급예산인 2,539억 원에 도달하면 정규 신청을 중단하고, 신청분 중 취소, 환급거절 등을 감안하여 예비신청\*을 받아 환급 진행
- \* 예비신청의 경우 예산이 남아 있을 경우에만 환급 가능

○ (사업기간) '25. 7. 4.~재원 소진시까지

○ (지원품목) 효율등급제에서 관리하는 11개 가전의 최고 등급 제품

### < 으뜸효율 가전제품 환급사업 대상 11개 품목 >

| 분야 | 품목    | 최고등급 | 분야      | 품목      | 최고등급 |
|----|-------|------|---------|---------|------|
| 영상 | TV    | 1등급  | 공조      | 에어콘     | 1등급  |
| 주방 | 냉장고   | 1등급  |         | 공기청정기   | 1등급  |
|    | 김치냉장고 | 1등급  |         | 제습기     | 1등급  |
|    | 전기밥솥  | 1등급  | 세탁 및 청소 | 세탁기     | 1등급  |
|    | 식기세척기 | 1등급  |         | 의류건조기   | 1등급  |
|    |       |      |         | 유선진공청소기 | 2등급  |

※ 20년 대비 변경사항 : 에어컨(스탠드형 3등급 → 1등급), 세탁기(2등급 → 1등급), 진공청송기(3등급 → 2등급), 식기세척기 포함, 냉온수기 제외

○ (환급한도) 대상 품목 구매가격의 10%(개인별 30만원 한도)

- 30만 원 한도 내에서 복수 품목 환급 가능

○ (환급방법) 홈페이지([www. 으뜸효율.kr](http://www. 으뜸효율.kr)) 또는 전용 앱을 통해 등급라벨, 명판, 거래내역서, 결제영수증 등을 첨부하여 신청

## &lt; 제출서류별 사진 예시 &gt;

| 등급라벨                                                                              | 명판                                                                                | 거래내역서                                                                              | 결제영수증                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |

- 지난 7월 18일부터 안내센터를 개소하여 사업의 전 과정을 안내하고 있으며, 8월 13일부터 신청을 받아 환급이 진행되고 있음\*

\* 신청 서류에 문제가 없을 경우 환급에 4~5일이 소요되나 평균적으로는 2주 가량이 걸리며, 보다 빠른 환급을 위해 이달 심사인력이 대폭 확충될 예정

## □ 신청 및 예산 소진 현황

- 기후에너지환경부는 올해 7월부터 시행된 '으뜸효율 가전제품 환급사업'의 신청이 2,057억 원을 돌파하여 예산의 81%가 소진되었다고 발표
- 신청이 개시된 지 3달 반이 경과한 11월 30일까지 154.3만 건의 신청이 접수되었으며 현재 1,701억 원 133.5만 건의 환급이 완료되었음
- 올해 으뜸효율 가전제품 환급사업은 8월부터 신청받기 시작하면서 20년 사업('20.3~'20.11)과 달리 하절기 특수를 누리지 못했으나, 코리아 그랜드 페스티벌, 혼수·김장철 등의 효과로 11월부터 신청이 증가\*
- \* 특히 예산의 80% 이상이 소진된 시점부터는 신청이 보다 빨라질 수 있기 때문에 구매 후 신청을 미뤘다면 즉시 신청이 필요

## □ 향후 계획

- 사업의 원활한 마감을 위해 고객센터([www.으뜸효율.kr](http://www.으뜸효율.kr), ☎1566-4984)에서 잔여 예산, 서류보완 기간 및 횟수, 예비신청 방법, 마감 시점 등을 안내할 계획
- 아울러 기후에너지환경부는 가정·유통·온라인 업체와도 실시간으로 소통하여 판매 현장의 혼선을 방지할 계획

**수요관리**  
**해외이슈**
**IEA, 세계 에너지 전망 보고서 발간**

◆ IEA, 2025 세계 에너지 전망을 통해 현행 정책 시나리오(CPS), 공표·현행 정책 시나리오(STEPS), 2050 탄소중립 시나리오(NZE)를 바탕으로 세계 및 주요 권역·국가의 에너지 전망을 제시

**□ CPS(현행 정책 시나리오) 세계 에너지 원별·부문별 전망**
**① 1차에너지 소비 전망**

- '15년부터 '24년까지 연평균 1.6% 증가했던 세계 1차에너지 소비는 '35년까지 연평균 1.2%\* 증가하고, '35년 이후 0.8%로 둔화될 것으로 전망됨
  - \* 1.2% 증가 규모는 현재 미국의 에너지 소비량과 상응
- 신흥국 및 개발도상국이 세계 1차 에너지 소비 증가의 90%를 차지
  - 인도는 가장 높은 연평균 3% 에너지 소비 증가율을 보일 것이며, 동남아시아(2.6%), 중동(2.4%), 아프리카(2.1%) 순으로 나타남
  - 중국은 경제 구조 변화로 인해 지난 25년간의 높은 에너지 소비 성장세에서 벗어나 '35년까지 연평균 1.1% 증가에 그칠 것으로 예상됨
- 선진국의 에너지 소비는 '35년까지 연평균 0.15% 증가 전망
  - 데이터센터 및 냉·난방 부문에서 빠른 에너지 수요 증가가 예상되지만 전기화 및 에너지 효율 개선 노력으로 일정 부분 상쇄

**② 최종에너지 소비 전망**

- 지난 10년간 연평균 1.3% 증가하여 '24년에는 450엑사줄(EJ)을 소폭 상회했으며, '35년까지 연평균 약 1.3% 증가세를 유지할 것으로 전망됨

**< 부문별 소비 >**

| 부문 | 연평균 증가율 전망(~'35)           | 주요 동인 및 특이사항                                                                                                  |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 수송 | 10% 이상 증가                  | - 신흥국 및 개도국 중심 여객 및 화물 운송 수요 증가<br>- 전기차의 시장 점유율은 계속해서 상승                                                     |
| 건물 | 1.3% 증가                    | - (신흥국) 사회·경제적 발전 및 기온 상승 등으로 냉방 및 가전제품 수요 급증<br>- (선진국) AI, 데이터센터, 가전기기 대형화 등으로 소비 감소세가 증가세로 전환(연평균 0.4% 증가) |
| 산업 | 신흥국 1.8% 증가<br>선진국 0.6% 증가 | -(신흥국) 경제 활동 증가에 따른 에너지 소비 증가<br>-(선진국) 코로나19 팬데믹과 글로벌 에너지 위기 회복에 따른 에너지 소비 증가 전망                             |

## ○ 에너지원별 소비 전망

- (전력) '15년부터 '24년까지 연평균 2.9% 증가했으며, 이 중 2/3가 중국에서 발생했고, 인도와 동남아시아의 전력 수요도 연평균 5% 이상 성장
- (석유) '24년 1억b/d에 달했으며, '35년에는 1억 500만b/d, '50년까지 1억 1,300만b/d에 이르러, 연평균 약 50만b/d 증가할 것으로 전망됨
- (천연가스) '15년부터 '24년까지 연평균 약 800Bcm 증가했으며, '35년까지 연평균 약 700Bcm 증가할 것으로 전망됨
- (석탄) '00년 이후 가장 빠르게 성장한 화석연료로, '30년 이전 정점 이후 점차 감소하여 '35년 석탄 소비는 '24년 대비 약 8% 감소할 것으로 전망됨

## □ STEPS(공표·현행 정책 시나리오) 세계 에너지 전망

- STEPS에서 최종에너지 소비는 '35년까지 연간 1% 증가하며, 인도와 기타 신흥국 및 개도국이 이 같은 증가세를 주도할 전망
- '35년까지 소비 증가는 과거 10년보다 더디게 진행될 것이며, 이는 에너지 소비 효율이 매년 2.2%씩 향상되기 때문

## ○ 부문별 에너지 소비

- (석유) '30년 정점에 도달한 이후 감소할 것으로 예상되며, '35년에는 8억 4,000만 대의 전기차가 1,000만b/d 이상의 석유 수요를 대체
- (천연가스) '35년까지 연간 약 1% 증가한 후에 정체될 것으로 전망
- (석탄) 중국의 수요 감소가 인도 및 동남아시아의 수요 증가를 상쇄하여 '30년 이전에 정점에 도달할 것으로 전망됨

## □ NZE(탄소중립 시나리오) 세계 에너지 전망

- 재생에너지 설비용량은 '35년까지 현재 대비 약 4배 증가하며, 전력 수요 증가에 따라 원자력 및 기타 탄소 저배출 발전원의 기여도가 확대되어 에너지 소비의 1/3을 차지할 것으로 전망됨
- NZE 시나리오에서는 COP28\*에서 합의된 목표가 달성되며, 21세기 내 지구 온도 상승을 2℃ 아래로 유지한다는 파리협정 목표가 실현됨

\* '30년까지 에너지 효율을 2배 향상 및 재생에너지 설비용량 3배 증대

기후변화  
국내이슈

## 탄소중립 실천에 연중 중단없는 혜택

◆ 탄소중립포인트제 예산 증액 및 제도 개선 추진

### □ 개요

- 국민들이 일상 속에서 실천할 수 있는 탄소중립 행동을 통해 온실가스 감축에 기여할 수 있도록 지원
- '22년부터 시행되어 현재까지 208만 명 이상이 참여하여 12개의 다양한 실천 항목을 통해 포인트를 부여하고 국민들의 자발적 탄소중립 실천 유도
- 예산 소진 문제를 해결하기 위해 '25년 대비 13.1% 증액된 181억 원 예산을 편성하고, 연중 중단 없는 혜택 제공을 목표로 제도 개선을 추진
- 단가 조정과 신규 실천 항목 추가를 통해 참여자 대상 추가 인센티브를 제공하여 탄소중립 실천 참여 유도 및 실천 항목의 다양화를 통한 실효성 향상

### □ 주요내용

- **(탄소중립포인트제 제도 개선)** 제도의 지속 가능성을 확보하기 위해 예산 증액과 단가 조정 시행
  - 각 실천 항목의 탄소 감축량, 난이도, 실천 수준을 종합적으로 고려하여 포인트 지급 단가를 조정
    - \* 예산 증액(13.1% 증액), 신규 실천 항목 추가를 통해 제도에 대한 참여 확대를 목표로 추진
- **(실천 항목 및 포인트 지급 방식 개선)** 탄소중립 목표 달성에 필요한 분야에 대한 새로운 실천 항목을 추가하여 다양한 계층의 참여를 촉진하고, 탄소중립 실천을 일상생활에 더욱 쉽게 접할 수 있도록 유도
  - \* 고품질 재활용품 배출(100원 → 300원), 공유자전거 이용(50원 → 100원), 전자영수증 발급(100원 → 10원), 다회용기 이용(2,000원 → 500원)
  - \*\* 신규 항목추가(나무심기 캠페인 참여, 가정용 베란다 태양광 설치, 재생원료 사용 제품 구매 등)
- **(제도적 목표)** 연중 중단 없는 혜택 제공을 목표로 제도적 개선, 실천 항목별 포인트 분배조정 및 단가 조정을 통해 국민들이 탄소중립 실천에 더 적극적으로 참여할 수 있도록 유도

## □ 시사점

### ○ 탄소중립 실천을 위한 기술 혁신 및 지원 강화

- (재활용 및 재생에너지 기술 개발 촉진) 탄소중립 실천을 위한 관련 기술 개발을 위한 연구시설과 지원 센터 강화 및 확대 필요

\* 탄소중립 실천에 필요한 기술 혁신을 기반으로 더 많은 사람들이 참여할 수 있도록 유도

- (기술 혁신 지원) 민간 기업의 기술 혁신 유도를 위한 세제 혜택 및 연구개발 지원

### ○ 시장 활성화 및 민간 투자 유도

- (재정적 지원 및 민간 투자 유도) 정부의 재정적 지원을 통해 시장을 활성화하고, 탄소배출권 가격 시그널과 '녹색금융 상품'을 활용해 민간 기업의 탄소중립 실천 참여 유도 촉구

- (정부-민간 협력 모델 구축) 정부와 민간 기업의 협력적인 상생 모델을 구축 및 탄소중립 실천을 확산시킬 수 있는 기반 마련 중요

### ○ 정책 일관성 및 거버넌스 구축

- (정책 일관성 유지 및 안정적 추진) 탄소중립 목표 달성을 위해 정책의 일관성을 유지, 정권 변화나 정치적 상황에 영향을 받지 않도록 안정적이고 지속 가능한 정책 추진 필요

- (부처 간 협력 및 통합 거버넌스 구축) 정부 부처 간의 통합 거버넌스를 구축하고, 효율적인 정책 집행 체계를 확립하여 각 부처와 관련 기관의 협력을 통해 실질적인 탄소중립 목표 달성 마련

## □ 결론

### ○ 탄소중립 실천을 위한 제도 개선 및 참여 활성화

- '25년 대비 예산을 13.1% 증액하여 탄소중립포인트제의 실효성을 강화하고, 제도 개선을 통해 국민들이 쉽게 접근할 수 있는 실천항목들을 확대하여 참여를 촉진할 수 있는 기반을 마련

### ○ 지속 가능한 실천 유도 및 협력적 접근

- 정부와 민간의 협력을 통해 탄소중립 목표 달성을 위한 지속 가능한 실천 문화를 만들고, 국민들의 자발적인 참여를 유도하는 기반 구축

기후변화  
해외이슈

## 독일 정부, CDR 프로젝트 확대를 위해 대규모 자금 배정

◆ 독일, CDR 프로젝트 확대 위해 약 5억 유로 예산 배정 및 제도 기반 마련

### □ 주요내용

- (정책적 배경) '45년 Net-Zero 및 Negative Emissions 달성 목표
  - 독일은 목표 달성을 위해 국가 기후정책(KSG)을 운영 중이며, CDR (Carbon Dioxide Removal, 탄소제거) 기술을 핵심도구로 활용
  - 독일 연방의회가 '26년도 연방 예산을 최종 승인하면서 '26~'33년에 걸쳐 CDR 기술 및 프로젝트 확대에 총 5억유로(약 8,600억원)예산 편성
  - CDR을 기후정책 공식 항목으로 국가 예산에 최초 반영한 의미있는 조치
- (기술 확장 의의) CDR 기술 다양성 확보 및 시장형성 촉진 등 지원 체계 강화
  - 직접공기포집(DAC), 바이오에너지 기반 CO<sub>2</sub> 포집(BECCS), 토양 탄소 저장 등 기술, 자연 기반 솔루션 모두 지원하여 기술 다양성 확보
  - 공공 구매를 통한 탄소 크레딧 수요 창출로 자발적 시장 성장을 유도하여 시장 형성 촉진
  - 연방환경부 내 CDR 전담 부서 신설 논의 등 제도적 기반 마련 움직임이 진행 중이며, 향후 법적·행정적 지원 체계 강화 예정
- (국제적 시사점) 탄소배출 감축만으로는 완전한 Net-Zero 달성 한계
  - 독일의 대규모 예산 투입은 CDR 기술이 기후정책 중장기 로드맵에 필수적 요소로 제시
  - CDR 시장 성장에 따른 기술혁신, 인증·검증 기준 정립, 국제 탄소 시장 통합 논의 촉진 기회 제공
- (향후 전망) 독일은 향후 국가 탄소제거 전략 확정 및 CDR 생태계 확장 견인
  - EU 차원에서도 CDR 규제 및 인증체계 마련 움직임이 진행되고 있어 독일이 유럽 내 CDR 생태계 확장을 견인

## 신재생 국내이슈

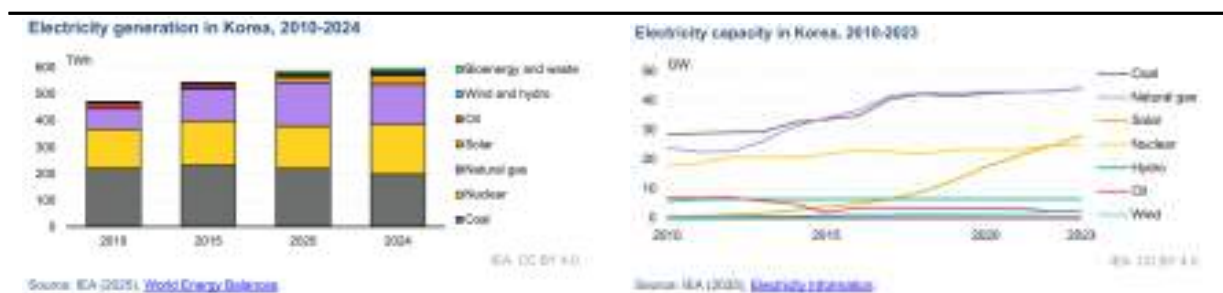
# 국내 재생에너지 현황 및 정책 과제

- ◆ 한국은 2050 탄소중립 목표를 법제화하고 '25년 기후에너지환경부를 신설하는 등 강력한 의지를 보이고 있으나, 보급 확대, 전력 시장 구조 개편, 그리고 주민 수용성 확보가 시급한 과제로 제시됨

## □ 국내 재생에너지 설비용량 및 발전 현황

- (발전 비중) '24년 재생에너지 발전 비중은 8.6%로 '19년(4.7%) 대비 성장했으나, IEA 회원국 중 최하위 수준 (IEA 평균 33%, 일본 24%)
  - 발전량 구성('24) : 태양광 5.5%, 바이오에너지 1.8%, 풍력 0.6%, 수력 0.7%
- (설비 용량) 지난 10년간 재생에너지 설비용량이 4배 이상 증가하여 '23년 기준 총 전력 설비의 상당 부분을 차지
  - 태양광이 약 23GW의 신규 용량을 추가하며 성장을 주도
- (태양광) 비산림 지역 설치 밀도는 약 780kW/km<sup>2</sup>로 세계 최고 수준이나, 발전량은 '15년 대비 약 3배 증가하여 '24년 33TWh 기록
- (풍력) '22년 기준 풍력 설비 용량은 2.4GW(전량 육상)에 불과하나, 제11차 전력수급기본계획에 따라 '30년 18.3GW, '38년 40.7GW로 대폭 확대 목표
  - '24년 8월 정부는 해상풍력 입찰 로드맵 발표, '24년 하반기부터 '26년까지 7~8GW 규모 조달 계획 ('24년 1.9GW, '23년 1.4GW 낙찰)

### < 국내 재생에너지 현황 >



※ 출처 : KOREA 2025(IEA, 2025. 11.)

## □ 주요 정책 변화 및 목표

- (거버넌스 개편) '25년 10월 기후에너지환경부 신설
  - 기존 산업통상자원부의 전력, 계통, 에너지 전환 정책 기능을 이관받음

- **(무탄소 에너지 확대)** 제11차 전력수급기본계획을 통해 '38년까지 무탄소 에너지 (CFE: 원전, 재생에너지, 수소 등) 비중을 70%까지 확대하는 목표 설정
  - 재생에너지 발전 비중: '30년 약 19%, '38년 29%(206TWh) 확대 목표
- **(제도 개편)** 신재생에너지공급의무화제도(RPS)에서 경쟁 입찰(경매) 방식으로의 전환을 추진하여 비용 효율성 제고

## □ 주요 도전 과제 및 시사점

- **(지리적·계통 제약)** 주변국과 전력망이 연결되지 않은 에너지 섬 특성, 높은 인구 밀도(80% 이상이 도시 거주) 및 산지 지형으로 인해 재생에너지 입지 확보와 계통 운영에 근본적 제약 존재
  - 전력 수요(수도권)와 재생에너지 공급(남부)의 지역적 불일치로 장거리 송전망 확충이 시급하나, 주민 반대로 인한 건설 지연 심화
- **(시장 및 규제)** 한국전력공사(KEPCO)의 독점적 구조와 원가 기반 도매시장 (Cost-based Pool) 체제는 재생에너지 투자 유인 및 유연성 자원 확보 한계
- **(배출권 거래제)** 한국 배출권거래제(K-ETS)는 국내 온실가스 배출의 약 80%를 포괄하는 세계 3위 규모이나, 탄소 가격이 상대적으로 낮고('24년 18달러/tCO<sub>2</sub>, EU ETS 87달러/tCO<sub>2</sub> 대비) 시장 유동성 부족

## □ IEA 정책 제언

- **(독립 규제 기관 설립)** 전력·가스·수소 시장을 통합 감독하는 충분한 자원과 권한을 갖춘 독립적 규제 기구 설립
- **(Spatial Planning 통합)** 에너지 수요 예측, 발전 입지, 송전망 건설을 체계적으로 연계하는 국가 차원의 공간 계획 수립
- **(주민 수용성 확보 전략)** 계획 초기 단계부터 지속적인 이해관계자 참여를 보장하는 범국가적 'National Strategy for Public Engagement' 마련
- **(배출권 거래제 K-ETS 강화)** 배출권 유상 할당 비중 확대 및 시장안정화 메커니즘(Market Stability Reserve) 도입
- **(전력 시장 선진화)** 도매 시장을 원가 기반에서 가격 입찰 방식으로 전환

## 신재생 해외이슈

# 호주, 태양광 수요 연계 및 형평성 강화 프로그램 운영

◆ 호주 정부는 태양광 발전 급증에 따른 잉여 전력 문제를 해결하기 위해 'Solar Sharer' 프로그램을 도입하여 낮 시간대 무료 전력 제공, 태양광 설치가 어려운 계층을 위한 'Community Solar Banks'를 통해 에너지 형평성 제고

### □ Solar Sharer 프로그램 개요

- (배경) 400만 개 이상의 옥상 태양광 시스템이 설치되어 있어, 낮 시간대 태양광 발전량 급증으로 도매 전력 가격이 0원 이하로 하락하는 현상 발생
  - 잉여 전력 효과적으로 흡수·전력 수요를 피크 시간대(초저녁)에서 낮 시간대로 이동시켜 전력망 안정성 확보·네트워크 업그레이드 비용 절감
- (프로그램) Smart Meter를 보유한 가구를 대상으로 하루 최소 3시간(발전량이 피크인 낮 시간대) 동안 무료 전력을 제공하도록 소매업체에 의무화
  - (대상) 뉴사우스웨일스(NSW), 사우스오스트레일리아(SA), 퀸즐랜드(QLD) 남동부 지역에서 우선 시행하며, '27년 이후 타 지역 확대 검토
  - (시행 시기) '26년 7월부터 시행 예정
  - (제도 수단) 소매 전기요금 상한을 규정하는 '기본 시장 제안(Default Market Offer, DMO)' 개편을 통해 구현
  - (적용 방식) 일부 소매업체(AGL, Red Energy 등)가 이미 제공 중인 무료 태양광 에너지 시간대 제공 방식을 의무화하여 확대
- (기대효과) 세탁기·식기세척기·에어컨 가동 및 전기차·가정용 배터리 충전을 무료 시간대로 유도하여 가계 에너지 비용 절감, 전력망 안정화 비용 최소화

### □ Community Solar Banks 프로그램

- (목적) 태양광 설치가 어려운 가구(세입자, 아파트 거주자 등)에 공유형 태양광 (Shared Solar) 설비 지원을 통해 에너지 비용 절감 및 형평성 제고
  - 최대 25,000가구의 전기요금 절감을 목표
- (추진 방식) 연방정부·주정부가 Co-funding하여 프로그램 운영

## &lt; 주별 프로그램 추진 현황 &gt;

| 주(State) | 주요 내용(예산, 지원 대상, 혜택)                                          |
|----------|---------------------------------------------------------------|
| NSW      | 2.06억 달러(사회주택·아파트 등), 3만여 가구<br>대상 연 최대 \$600 절감 지원           |
| VIC      | 3,200만 달러(아파트 1만 가구), 설치비<br>리베이트(최대 \$2,800) 및 연 \$500 절감 효과 |
| WA       | 1,990만 달러(원격지·세입자 2,000가구), 옥상 태양광<br>설치 지원(연 \$250~\$450 절감) |
| ACT      | 360만 달러(아파트 2,100가구), 설치비의 50% 보조금<br>및 50% 무이자 대출 지원         |
| NT       | 470만 달러(다세대·공공건물), 가구당 설치비의<br>50%(최대 \$7,500) 지원             |
| SA       | 1,780만 달러(저소득 아파트 2,000가구),<br>태양광·배터리 설치비 50% 보조 및 50% 대출    |

## □ 호주 태양광 시장 동향 및 시사점

- (태양광 발전 기록) '24년 10월 기준, 호주는 전체 전력 생산의 25%를 태양광(옥상+대규모)으로 충당하며 사상 최고치 기록
  - 옥상 태양광 누적 설치용량은 약 24.4GW 수준(상반기 기준)으로 연말까지 25GW 초과 전망, 석탄 화력 설비용량(21.3GW) 상회 규모
  - 호주 정부는 '30년까지 재생에너지 발전 비중 82% 달성 목표('22년 32%)
- (산업계) 스마트에너지협의회(Smart Energy Council)는 "태양은 청구서를 보내지 않는다"며 생활비 부담을 겪는 가구에 실질적 도움이 될 것이라고 환영
  - 호주에너지협의회(Australian Energy Council) 등 소매업체 및 발전사업자 단체는 사전 협의 없는 정책 발표가 산업계 신뢰를 저해하고 일부 사업자의 시장 이탈 등 의도치 않은 결과를 초래할 수 있다고 우려
- (시사점) 호주는 태양광 보급 확대에 따른 전력망 불안정 문제 완화를 위해 공급 측면의 관리뿐만 아니라 수요 측면의 인센티브와 취약계층 지원 병행
  - 재생에너지 발전 비중 증가에 따른 출력 제어 문제 해결과 에너지 복지를 고려한 사례로, 수요관리와 형평성을 결합한 접근법 참고 가능

|                   |
|-------------------|
| 간행물등록번호           |
| 2025 - 수요관리 - 027 |

〈제282호〉

# KEA 에너지 이슈 브리핑

2025. 12. 29.(월)

## 한눈에 보기

### ● 수요관리 부문

- (국내이슈) 기후에너지환경부, 히트펌프 보급 활성화 방안 발표
- (해외이슈) KEMRI, AI 데이터센터 부하 특징 및 계통 영향 공개

### ● 기후변화대응 부문

- (국내이슈) 기상청, 기후변화 상황지도로 기후변화 예측·영향정보 제공
- (해외이슈) 제30차 유엔기후변화협약 당사국총회 주요 논의 결과

### ● 재생에너지 부문

- (국내이슈) 재생e 중심 에너지 대전환을 뒷받침하기 위한 표준 개발 발표
- (해외이슈) 영국, 25년 동안의 해상풍력 산업의 발전

※ KEA 에너지 이슈 브리핑에서 제시된 일부 시사점은 참고문헌에 제시된 공식 견해와 다를 수 있습니다.



**한국에너지공단**  
KOREA ENERGY AGENCY

수요관리  
국내이슈

## 기후에너지환경부, 히트펌프 보급 활성화 방안 발표

◆ 기후에너지환경부, ‘히트펌프 보급 활성화 방안’ 발표, 2035년까지 히트펌프 350만 대, 온실가스 518만톤 감축 목표

### □ 개요

- (히트펌프) 주변(공기, 땅, 물 등)의 열을 끌어와 난방이나 냉방에 사용하는 장치
  - 연료를 태우지 않아 이산화탄소의 직접적인 배출이 전혀 없어 화석연료 난방을 대체할 수 있는 친환경 장치
- 추진배경
  - 열에너지는 전체 에너지 소비 중 절반을 차지하고 상당 부분 화석연료로 생산되고 있는 주요 탄소 배출원으로 시급한 탈탄소화가 필요
  - 이에 열에너지 정책의 최우선 실행 과제로 화석연료 중심의 난방시스템에서 벗어나 히트펌프 중심 보급을 위해 ‘히트펌프 보급 활성화 방안’을 마련

### □ 주요 내용

#### ① 부문별/단계별 보급 확대 지원

- 도시가스가 보급되지 않은 지역을 대상으로 히트펌프 보급 지원
  - 태양광이 설치된 단독주택에 히트펌프 설치를 지원하고, 마을회관 등 공동시설에 태양광과 히트펌프를 함께 설치할 수 있도록 지원
  - 노인 요양 보호소 등 취약계층이 거주하는 사회복지시설에 히트펌프 설치를 지원하고, 농업용 난방시스템 전환도 지원
- 에너지 다소비업종 설치 보조, 공공시설 시범 보급
  - 목욕탕, 수영장 등 난방 및 급탕 수요가 높아 에너지 소비가 많은 업종을 대상으로 히트펌프 설치비 보조와 장기저리 융자지원을 확대
  - 학교, 청사, 공공시설 등에 히트펌프 등 고효율설비와 태양광, ESS 등을 결합한 건물자립형 히트펌프 보급 확대
- 예산 지원사업의 성과 검토 후 '27년부터 사업을 단계적으로 확대하고, 장기분할상환요금제 등 금융지원도 검토

## ② 보급 촉진 혜택(인센티브)

- 공기열을 재생에너지로 인정하고, 히트펌프 보급 지원을 확대하기 위해 관련 규정을 정비
- 바닥난방을 선호하는 국내 주거 여건을 고려하여 가정용 고효율 히트펌프(공기-물)에 대한 국가표준(KS) 인증, 환경표지 인증 등의 기준 마련
- 주택용 누진제 적용에 따른 요금 급증을 우려하는 소비자들을 위해 공기열 히트펌프도 일반용 등 별도의 요금 선택을 허용하는 방안 마련
- 신축 제로에너지건축물 인증 시 히트펌프로 생산하는 열에너지를 재생에너지로 산정할 수 있도록 하고, 에너지공급자 효율향상제도에 히트펌프 가중치 체계를 마련
- 공동주택에 히트펌프 사용을 권장할 수 있도록 건설기준 관련 규정\*을 개정
  - \* 「주택건설기준 등에 관한 규정」, 「에너지절약형 친환경주택의 건설기준」, 「건축물의 에너지절약설계기준」 등

## ③ 화석연료 관련 제도 개선

- 화석연료 중심의 보조사업은 단계적으로 축소하고, 히트펌프 보급 사업으로 단계적 전환
- 비전기식 난방설비 설치 의무를 축소하고, 전력 부하를 제어할 수 있는 전력수요관리형 히트펌프는 비전기식 난방설비에 포함하여 히트펌프 설치를 유도
- 신축건물 난방을 히트펌프 또는 가스 등 소비자가 선택할 수 있도록 주택 및 도시가스 관련 법령 개선 협의를 추진

## ④ 산업생태계 기반 구축 및 강화

- 공동주택 등에 활용할 수 있는 대용량 히트펌프와 산업 공정에서 활용할 수 있는 초고온·대용량 히트펌프 기술 개발을 지원
- 히트펌프산업협회(가칭)을 신설하여 히트펌프 산업 전반의 통계를 구축하고, 산업경쟁력 강화를 위해 분야별 전문인력 양성을 지원
- 히트펌프 인식 개선을 위해 이해관계자(가정·사업장 등) 맞춤형 홍보 프로그램을 제작·운영하고, 다양한 매체를 활용하여 홍보를 확대할 계획

## 수요관리 해외이슈

# KEMRI, AI 데이터센터 부하 특징 및 계통 영향 공개

◆ 한전경영연구원, AI 데이터센터의 전력수요 증가에 따른 전력망의 과제를 수록한 보고서 공개

## □ AI 데이터센터 개요

- (전력수요) AI 서비스의 성장으로 AI 데이터센터의 전력수요가 급증
    - 미국 AI 데이터센터는 전력수요 기준, 4GW('24년)에서 123GW('35년)까지 증가할 전망
    - AI 전용 데이터센터의 전력수요 급증이 일부 지역 송·배전망 과부하를 유발하고 있는 가운데, 송전망 건설 지연으로 데이터센터의 전력망 연계가 지연\*
- \* '30년 전 세계 데이터센터 용량의 20%는 전력망 연계 지연을 겪을 것으로 전망

## □ AI 데이터 센터 부하 특징

- (전력 다소비) 현대 AI 모델 학습은 초대규모 수치 연산을 요구하여 전력 수요가 높으며, 다수의 네트워크 및 냉각으로 총 전력 사용이 크게 증가
- (상시 가동) AI 서비스는 사용자 요청 처리와 주기적 재학습 때문에 24시간 상시 운영되는 경우가 많음
  - 특히, 이용자 수 변화나 입력(프롬프트) 길이 증가 등 순간 전력 사용이 급증할 수 있어 안정적인 전력 공급과 예비 전력 확보가 요구됨
- (높은 변동성) 학습·추론 단계에서 기본적으로 변동성이 크며, 수치 정밀도·학습률 등 연산 파라미터 설정에 따라 전력 소비 패턴이 크게 달라짐
  - (학습) 기본적으로 연산량이 커 상시 전력 사용이 많으며, 중간 상태 저장·복구, 장애 처리 또는 서버 재시작 시점에는 전력이 순간적으로 변동
  - (추론) 동시 이용자 수, 프롬프트 길이 등에 따라 전력이 순간적으로 변동
  - (연산 파라미터) 수치 정밀도, 학습률, 동시 처리 개수 조정, 최적화 적용 여부 등에 따라 패턴과 총 전력수요가 크게 변동
- (비선형 부하 특성) 데이터 및 연산 규모가 커질수록 연산에 필요한 전력수요는 초선형적\*으로 증가하나, AI 데이터센터 내 반도체 설비의 효율, 냉각 조건 등에 따라 달라져 단순히 초선형성 공식만으로 전력수요를 예측하기 어려움

\* 어떤 현상이 선형적으로 증가하는 것보다 더 빠르게 성장하는 것을 의미

## □ AI 데이터센터 전력 수요 증가에 따른 전력망의 과제

### ❶ (실시간 관점) 계통 안정을 위한 예비력 확보 및 전력품질 개선

#### ○ 도전과제

- 데이터센터 같은 전력전자 기반 부하는 주파수·전압 변동 민감도가 높아, 대규모 동시 탈락에 따른 계통 연쇄 사고 가능성 존재
- 작업 전환으로 수십~수백 MW가 1/1,000초 단위로 변동하여 주파수·전압 유지에 부담이 되며, 진동 및 공진 유발 가능
- 데이터센터 내 전력전자 설비의 스위칭으로 고조파 등 전력품질 저하 유발 가능

#### ○ 해결책

- 데이터센터 대상 전압·주파수의 FRT\* 최소 요건 의무화
  - \* FRT(Fault Ride Through) : 계통 고장으로 인한 주파수전압 변동 시 연계 운전 유지 능력
- ESS로 단기 전력 변동 흡수, AI 데이터센터 부하 동특성\* 모델 표준화
  - \* 계통 외란으로 시간에 따라 전압·주파수가 바뀌는 과도상태 해석에 적합한 모델
- 계통 운영자와 실시간 정보 연계 및 전력수요 단기 예측 고도화, 고조파 필터 설치 의무화

### ❷ (단기적 관점) 효율적 발전기 기동·정지 계획 수립

#### ○ 도전과제

- 수십~수백 MW의 버스티 부하\*로 단기 수요 예측이 어려워지고, 급전(UC/ED) 불확실성과 예비력 요구가 증가하여 운영비 부담이 증가할 것으로 예상
  - \* 버스티부하(Bursty Load) : 전력소비가 갑작스럽고 불규칙하게 급증하는 패턴의 부하
- 피크 수요 상승으로 용량시장 정산가격에 상방 압력이 커짐
- 송전혼잡지역에는 지역별 한계 가격(LMP) 급등 리스크 증가 예상

### ❸ (장기적 관점) 안정적 전원 및 송전망 용량 확보

#### ○ 도전과제

- AI 중심의 전력수요 급증에 따라 송·배전 설비 확충(계획-허가-시공)에 장기간 소요
- AI 데이터센터 입지 집중 및 연계 병목으로 송전혼잡·계통신뢰도 저하

#### ○ 해결책

- 데이터센터-계통-전원의 통합 계획(Co-planning)을 통해 입지·규모 최적화
- 재생e·원전 등 장기 PPA로 안정적 대용량 전원 확보
- 대형 부하 전용 요금 및 표준 계약 도입을 통해 전기요금의 예측 가능성 제고

## 기후변화 국내이슈

### 기상청, 기후변화 상황지도로 기후변화 예측·영향정보 제공

- ◆ 전지구 온난화 수준별 한국 기후변화 예측정보 제공
- ◆ 폭염일수, 결빙일수 등 극한기후정보를 월·계절별 상세 제공

- (개요) 기상청은 2025. 12. 22.(월)부터 '기후변화 상황지도'를 통해 전지구 온난화 수준별 기후변화 예측정보, 영향정도 등 다양한 기후변화 정보 제공
- (목적) 정부, 지자체, 공공기관이 기후위기 적응대책 효율적 수립 지원과 국민의 기후변화 상황 정보제공 및 기후변화 대응 행동 실천 촉진
- (제공정보) 국가 기후변화 표준 시나리오를 기반으로 과거부터 미래 2100년까지 지역의 기온, 강수량, 바람 등 기후변화 추세와 미래 전망 등
  - '전지구 온난화 수준별 우리나라 기후변화 예측'을 통해 산업화 대비 전 지구 평균기온 상승에 따라 우리나라 기후 변화에 대한 정보를 제공
  - 우리나라의 기후요소 4종(평균기온, 최고·최저기온, 강수량)과 극한 기후 지수 23종을 행정구역별 상황판(대시보드)과 격자 분포도 형태의 지도 서비스로 제공
    - 기후변화로 지구 평균 기온이 나날이 상승하고 있지만 이에 따른 영향은 지역마다 다르게 나타나기 때문에 시·군·구별로 세분화 하여 제공

#### < 전지구 온난화 수준별 예측정보 >



※ 출처 : 기상청 홈페이지

- 온실가스를 현저히 감축해 '70년 탄소중립에 다다른 저탄소 시나리오

(SPP1-2.6)와 고탄소 시나리오(SSP5-8.5)를 함께 제시

- 저탄소 시나리오에서는 기온 상승과 극한기후 증가 폭이 상대적으로 제한되지만, 현재 배출 추세가 이어질 경우 폭염과 열대야의 급격한 증가를 확인 가능
- 표준시나리오 기반의 기후변화 예측정보가 대폭 강화되어, 남한상세 영역에는 산불 등에 중요한 실효습도가 추가됨
- 온대아열대기후구, 상불기상지수 등 기후변화 영향정보 12종이 추가
- 또한, 기존에 연도별로 제공되던 극한기후지수 중 폭염일수, 결빙이슈 등 15종에 대한 월·계절별 정보가 새롭게 추가
- 동아시아 영역에도 기존에 제공되던 기후요소에 적설과 최대풍속 정보가 추가
- 한반도 주변 해역의 해양 기후요소 3종(해수면온도, 표층염분, 해수면고도)의 기후변화 정보·과거 자료를 추가하여 해양 기후변화에 대한 정보 강화
- 시나리오 기반의 정보 외에 기후변화 감시정보도 확대
  - 기존 36종의 핵심기후변수자료에 실시간 지구대기감시자료 6종(성층권 오존, 미세입자크기별농도 등)과 대기·지표 핵심기후변수 12종(운량, 적설 등) 그리고 기상위성관측정보 4종(지면알베도, 토양수분 등)을 추가

#### < 탄소배출 시나리오별 기후변화 예측정보 >



※ 출처 : 기상청 홈페이지

기후변화  
해외이슈

## 제30차 유엔기후변화협약 당사국총회 주요 논의 결과

- ◆ 파리협정 10주년 계기, 전지구적 기후위기 대응을 위한 공동협력의 메시지 강조, 전세계적 적응목표·정의로운 전환·전지구적 이행점검 등 회제에서 협의 도출 성공

## □ 제30차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP30) 개요

- (일자/장소) 2025. 11. 10. ~ 2025. 11. 23. / 브라질 벨렝
- (참석자) 협약 당사국, 국제기구, 산업계, 시민단체 등 5만여명
- (한국 정부대표단) 김성환 기후에너지환경부 장관(수석대표), 정기용 외교부 기후변화대사(교체 수석대표) 및 관계부처 담당자와 전문가로 구성

## □ 무치랑(Mutirao)\* 결정문 채택

\* 공동협력을 의미, 브라질 토착언어에서 유래

- 의장국 브라질은 기존 협의 방식을 존중하면서도 기후위기의 긴급성 고려 그 이행을 가속해야 한다는 취지로 '무치랑(Mutirao)\* 결정문'을 주도, 50여시간에 달하는 당사국과 의장단 간 막판 철야협의 끝에 채택
  - 과학·형평성·신뢰·다자협력에 기반 기후위기에 대응 공동협력의 중요성
  - 지난 '23년 제1차 전지구적 이행점검, '24년 제1차 격년투명성 보고서(BTR) 제출, 올해 '35년 국가 온실가스 감축목표 제출의 파리협정 정책 주기의 본격 운영
  - "글로벌 이행 가속기(Global Implementation Accelerator)", "벨렝 1.5℃ 미션(Belem Mission to 1.5)" 등 각국의 기후 행동을 촉진하기 위한 협력적·자발적 전지구적 이행 플랫폼 출범,
  - '35년까지 적응 재원 3배 확대, 기후정책-무역 간 연계 고려 등을 포함

## □ 전지구적 적응목표(Global Goal on Adaptation)

- '23년 제28차 당사국총회에서 채택된 '유에이이-벨렝(UAE-Belem) 지표 작업프로그램'에 따라 지난 2년간 글로벌 적응목표 진척을 측정하는 지표 개발이 진행되었음
- 협의 끝에 당초 약 100개였던 후보군에서 일부를 삭제·수정하여 59개 지표로 구성된 '벨렝 적응 지표(Belem Adaptation Indicators)'를 채택

- 동 지표는 자발적·비처방적 성격으로, 7개 주제별 목표(물, 식량·농업, 보건, 생태계, 인프라·정주지, 빈곤·생계, 문화유산)에 38개 지표, 4개 차원별 목표(평가, 계획, 이행, 모니터링·평가·학습)에 21개 지표가 배치

#### □ 정의로운 전환(Just Transition)

- 지난 제27차 당사국총회에서 최초로 출범에 합의한 정의로운 전환 작업 프로그램(JTWP)\*의 이행을 강화하기 위한 구체적 방안이 핵심 쟁점
- 그 밖에 △화석연료로부터의 전환, △이행수단(MOI, Means of Implementation), △일방적 무역 조치(unilateral trade measures), △제1차 GST 결과와의 연계 여부 등 주요사항에 대한 당사국 간 논의 끝에 결정문이 도출
- 공정·포용 전환 이행 촉진을 위한 '정의로운 전환 메커니즘' 개발 합의

#### □ 전지구적 이행점검(Global Stocktake)

- '23년 제1차 전 지구적 이행점검 이후 합의되지 못했던 핵심 후속조치에 대한 운영지침을 최종 합의하는 성과
- 전 세계가 실제로 지난 이행점검의 결과\*를 반영하여 나아갈 수 있도록 촉진하기 위한 대화체가 '26~'27년 동안 운영될 예정

\* (주요내용) △감축: 전 지구적 재생에너지 용량 3배 확대 및 에너지효율 2배 증대, 에너지시스템에서 화석연료로부터의 전환 등, △적응: 전지구적 차원에서 지향할 부문별·정책주기별 방향 설정, △이행수단: 자원·기술이전·역량강화 필요성 등

#### □ 감축(Mitigation)

- '30년까지 감축의욕 및 이행 강화를 목적으로 출범한 샤름-엘셰이크 감축 작업프로그램(MWP, Mitigation Work Programme)에 대한 결정문 도출
- \* '23년부터 연 2회 글로벌대화체와 투자중심행사를 개최하여 부문별 감축 방안 등에 대한 의견·경험 공유 및 투자 활성화 유도(~'26)
- 올해 주제인 산림과 폐기물에 대한 주요 논의 결과가 반영되어, 전 지구적 온실가스 감축을 촉진하기 위한 부문별 접근 방향에 공감대를 형성

## 재생 국내이슈

# 재생e 중심 에너지 대전환을 뒷받침하기 위한 표준 개발 발표

◆ 4대분야(❶탄소배출규제 대응, ❷산업·수송·건물의 저탄소 이행, ❸재생에너지 중심 에너지 대전환, ❹기업·국민이 함께하는 순환경제) 9대 추진과제로 구성된 「탄소중립·녹색성장 표준화 전략 3.0」 발표 (산업통상부, '25. 12. 23)

## □ 추진 배경 및 전략

○ (추진 배경) 정부의 국정과제\* 및 글로벌 탄소 규제 변화 대응을 위해 「2050 탄소중립 표준화 전략 2.0」 고도화 필요

\* (국정과제 中 탄소중립 정책) ❶신성장 동력으로 기후테크 육성, ❷주력산업의 저탄소 전환, ❸재생에너지 중심의 에너지 대전환, ❹산업·에너지·수송·건물 등 탄소중립을 위한 경제 구조 개혁

- 재생에너지 중심의 에너지 대전환을 뒷받침하기 위한 표준을 개발하여 국내 재생에너지 글로벌 산업 경쟁력 강화 필요
- 건물, 공장, 도시 단위의 에너지 효율성 제고를 위한 에너지 관리시스템 가이드라인을 국제표준으로 개발해 RE100 산업단지에도 적용 전망
- 2035 국가온실가스 감축목표와 2050 탄소중립 실현을 위한 실행지침 필요

○ (추진 전략) 재생에너지 중심 에너지 대전환을 위한 재생에너지 기술 표준화 및 전력 계통 효율화·안정화를 위한 표준화 과제 제시

- 기존 태양광 대비 높은 효율의 탠덤 전지\*와 국내 환경에 적합한 초대형 풍력 발전에 필요한 지지구조물 및 블레이드 표준 마련

\* 탠덤 태양전지: 최대 44%의 잠재효율을 갖는 초고효율 태양전지로 흡수하는 파장 범위가 다른 2개 이상의 태양전지를 적층(탠덤화)하여 성능 극대화한 다중접합 태양전지

- 탠덤 태양전지 기술 선점을 통해 전환 부문 국가 NDC 달성 효과적으로 지원하고 국가 재생에너지 보급 목표 달성\*에 실질적 기여 기대

\* (제11차 전력수급 기본계획) 우리나라 태양광 설비용량 55.7GW로 확대 필요.  
(국가 NDC 전환부문 감축목표) 269.6백만 톤<sup>'18년</sup> → 145.9백만 톤<sup>'30년</sup>

- 태양광 등 분산 전원 수용성 확대를 위한 배전망 직류화(MVDC)\* 등의 표준 제정

\* 배전망 직류화(Medium Voltage Direct Current): 100kV 이상의 고압직류 선로와 1.5kV 미만의 저압직류 지선을 연결하는 직류 배전망

- 재생에너지 비중 확대에 대응키 위해 에너지저장시스템(ESS), 연료전지, 소형모듈원자로(SMR) 성능 검증 및 안전성 표준 개발 계획

## □ 재생에너지 기술 및 전력 계통의 효율화·안정화를 위한 표준화 과제

- EU, 중국 등은 태양광 제조 역량 강화 정책 추진하며 풍력 보급 주력하기에 국내 재생에너지 산업 경쟁력 강화를 위해 기술 표준화 개발

### < 재생에너지 기술 표준화 과제 >

| 발전원 | 향후 과제                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 태양광 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (BIPV*) 내화성능 및 안전성 표준 개발<br/>* BIPV(Building-Integrated Photovoltaic system): 건물일체형 태양광 발전시스템</li> <li>- (MLPE*) 마이크로 인버터의 성능 및 안전성 표준 개발<br/>* MLPE(Module-Level Power Electronics): 태양광 발전시스템에서 각 모듈 단위로 전력 제어하고 최적화하는 기술 및 장치</li> <li>- (PVT*) 태양광열 복합모듈(KS)표준을 국제표준으로 추진<br/>* PVT(Photovoltaic-Thermal): 태양광 패널(PV)과 태양열 집열기(T)가 하나로 통합된 시스템</li> </ul> |
| 풍력  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (해상풍력) 부유식 해상풍력발전 표준화 추진(탈착형 계류시스템 등)</li> <li>- (초대형풍력) 초대형 핵심부품 규격, 성능 및 시험방법 표준화</li> <li>- (단지인증) 풍력단지 전체의 현장 조건 및 안전성 기준 개발</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   |

※ 탄소중립·녹색성장 표준화 전략 3.0 발표 (산업통상부, 2025. 12. 23.)

- EU는 국가 간 HVDC 연계 강화 및 그리드포밍\* 기술을 적용하고, ESS 등 유연성 전원에 대한 보조금 지원 등 전력계통 효율화 및 안정화 노력

\* 그리드포밍: 태양광, 풍력, 배터리 등 인버터 기반 재생에너지 발전원이 전통적인 동기 발전기처럼 스스로 전력망의 전압과 주파수를 안정적으로 형성하고 유지할 수 있도록 하는 제어 기술

### < 전력계통 효율화 및 안정화를 위한 표준화 과제 >

| 구 분 | 향후 과제                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 효율화 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (배전망) MVDC 및 하이브리드 배전망 관련 표준 개발</li> <li>- (계통관리) 그리드포밍 표준 개발</li> </ul>                                                                                 |
| 안정화 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- (ESS) 레독스 흐름전지, ESS 안전성 및 사용후 배터리 관리 표준 개발</li> <li>- (연료전지) 연료전지 복합발전시스템의 성능·안전 표준 개발</li> <li>- (SMR) 사고 안전 등급 분류, 노심 설계 검증 및 운영·유지관리 표준 개발</li> </ul> |

※ 탄소중립·녹색성장 표준화 전략 3.0 발표 (산업통상부, 2025.12.23.)

## 재생 해외이슈

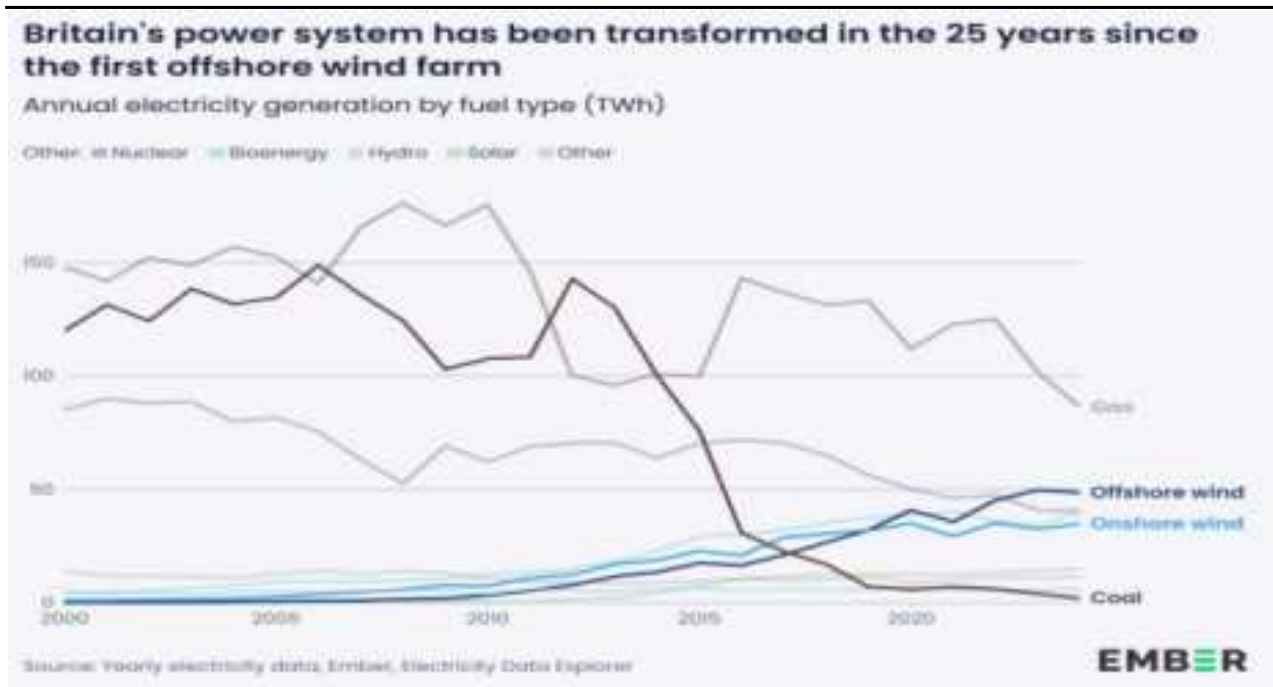
# 영국, 25년 동안의 해상풍력 산업의 발전

◆ 영국의 Blyth 해상풍력 발전소 설립 후 지난 25년간의 해상풍력 산업의 현황, 제약사항 등 영국 해상풍력 산업 발전 현황 발표

## □ 영국 해상풍력 산업의 발전('00~'25)

- Blyth 해상풍력('00)을 시작으로 해상풍력 산업이 성장하여 '25년 47개의 해상풍력 발전소 가동, 재생에너지 발전량 증가 등 해상풍력 산업의 성과를 창출
- 해상풍력은 영국의 총 전력 생산량의 17%에 달하는 전력을 생산하고 있으며 연간 약 1,600만 가구에 재생에너지 전력을 공급하고 있음

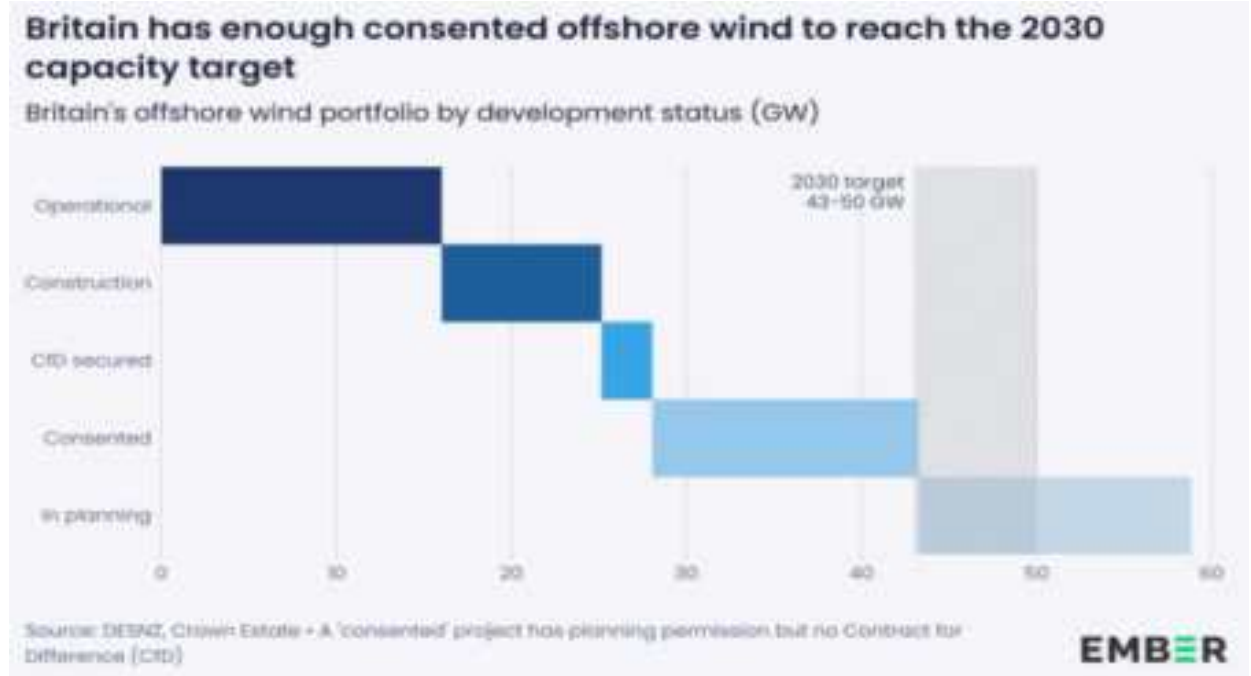
### < 영국의 전력생산량 변화('00~) >



※ 출처 : 25 years of British offshore wind(EMBER, 2025. 12. 8.)

- 해상풍력이 대형화됨에 따라 항만 인프라의 중요성이 커지고 지난 2년간 7천 개의 일자리 창출과 더불어 약 4만 명이 해상풍력 산업에 종사
- 해상풍력은 영국의 청정에너지 목표 달성에 있어 중요한 부분으로 '25년 해상풍력 발전량은 2030 해상풍력 목표(43~50GW)에 충분한 것으로 확정됨
- 해상풍력이 지속적으로 증가(7개의 해상풍력 발전소가 건설 중이고 5개가 건설 완료 단계에 있는 등)하고 있어 향후 풍력발전이 최대 발전원이 될 것으로 예상

### < 영국의 2030 해상풍력 목표 >



※ 출처 : 25 years of British offshore wind(EMBER, 2025. 12. 8.)

### □ 영국 해상풍력 산업의 제약 및 표준화

- 최근 영국 경제 전반의 어려움으로 풍력 산업에 제약을 초래하고 있으며 공급망 병목 현상과 자금 문제 등이 발생하고 있음
  - 해상풍력 프로젝트의 착공 및 중단이 잦은 문제로 공급망은 여전히 취약하며 큰 제약이 있어 영국의 잠재적인 산업 제조 역량이 충분히 활용되지 않음
  - 해상풍력 발전단가는 '15~'21년 사이의 차액결제계약(CFD) 경매에서 크게 하락하였으나 이후 다시 상승하면서 광범위한 공급망에 영향을 끼침
- 영국 해상풍력 공급망 안정화를 위해 풍력 부품의 정기적인 생산이 필수적이며 풍력 프로젝트의 부품 크기와 사양 등 표준화가 필요
  - 해상풍력 터빈의 크기는 커지지만, 표준화가 되어있지 않아 운송 물류의 어려움 증가, 투자자 신뢰도 하락 등 해상풍력 프로젝트에 어려움이 발생
- 이에 따라 유럽표준위원회(CEN)은 '26년까지 해상풍력 표준화 로드맵을 발표할 예정으로 해상풍력 표준화를 통한 산업 안정화 추진계획