

2023년도
에너지기술개발사업
연구개발과제기획보고서

**RE100 전주기 공정지원
기술개발 및 실증**

목 차

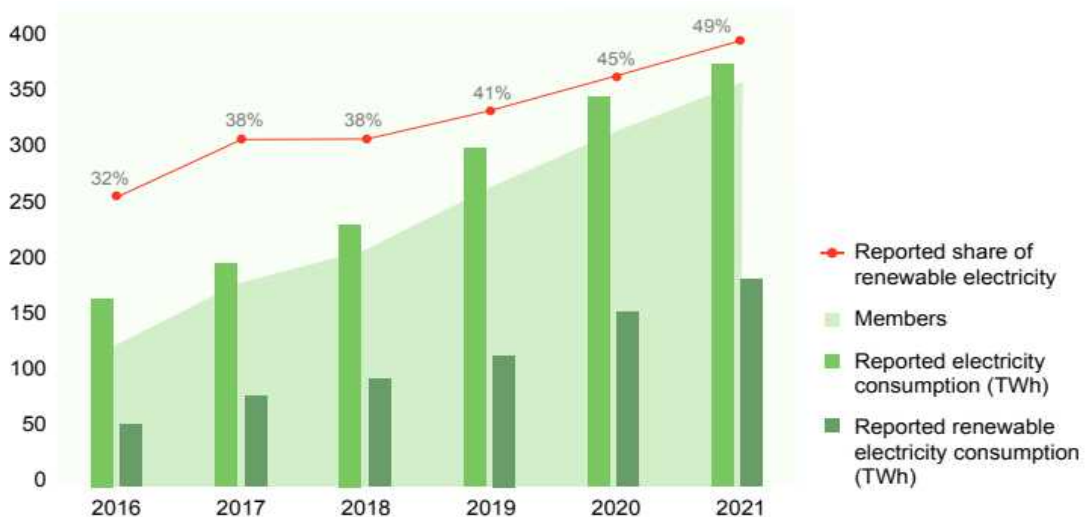
I. 동향분석	1
1. 개 요	
2. 산업·기술동향	
3. 특허동향	
4. 표준화동향	
5. 정부R&D 지원현황	
6. 시사점	
II. 사업의 추진필요성	19
1. 추진 필요성	
2. 시급성 및 정부지원 필요성	
III. 신규사업 추진계획	22
1. 사업개요	
1. 사업추진계획	
1. 기존 사업과의 차별성 및 연계성	
1. 사업 기대효과	
IV. 기획대상연구개발과제 도출	33
1. 기획방향	
2. 개발위험 관리방안	
3. 기획연구개발과제 기술개요서	

1. RE100 개요

□ 개요

- 기업이 사용하는 에너지의 100%를 재생에너지로 충당하겠다는 자발적 캠페인
 - 비영리단체인 The Climate Group과 CDP(Carbon Disclosure Project) 중심으로 발족('14.9월)
- 연간 100GWh이상 전력을 소비하는 기업을 대상으로 '30년 60%, '40년 90%, '50년 100% 이행목표를 설정하도록 권고
 - 세부 이행목표로 전력 분야를 중심으로 단계적으로 100% 재생에너지로 대체하는 것을 권고
- 글로벌 402개 기업이 RE100 캠페인에 참여('23.4월) 중이며, 2021년말 기준 재생에너지 사용량은 49% 수준
 - * RE100사용비율 : ('17) 38% → ('19) 41% → ('21) 49%
 - 조달 애로사항으로는 재생에너지 공급부족, 가용량 제한, 규제장벽 등으로 주로 아시아 국가에서 발생

[그림] 글로벌 RE100 참여기업 및 재생E 사용율

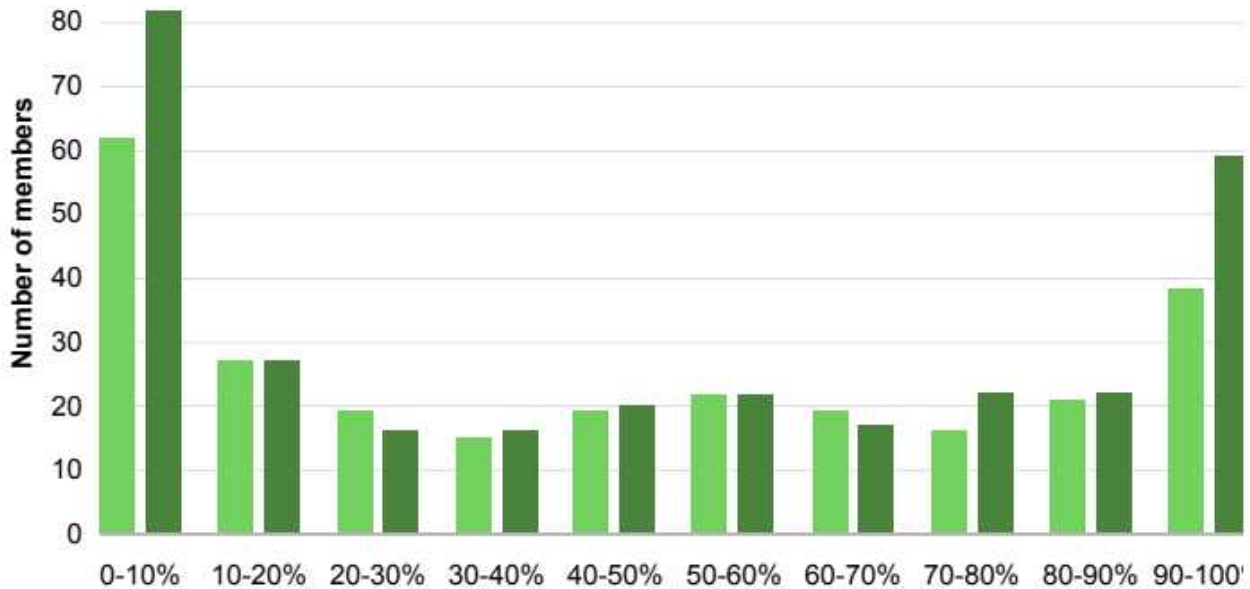


출처 : RE100 연차보고서(2023.1)

□ 주요이슈

- 글로벌 RE100기업은 지속적으로 증가추세이며, 100%달성기준은 보고기준 334개 중 76개 기업으로 23% 수준

[그림] RE100회원사의 재생에너지 이용율 분포도(보고기준)



- 주요 선진국을 중심으로, 기업의 기후변화 대응전략 마련은 대외 경쟁력을 결정하는 필수 요소로 작용
 - 현재 EU는 탄소국경조정제도* 도입을 추진하고 하였으며, 미국 또한 탄소국경세 도입을 예고
 - * 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM): 자국보다 이산화탄소 배출이 많은 국가에서 생산·수입되는 제품에 대해 관세를 부과하는 조치
 - 다수의 주요 글로벌 기업은 이미 자발적으로 재생에너지 100% 사용을 추진하고 있으며, 일부(Apple, BMW 등)는 자사의 협력 업체에 대해 재생에너지 사용 확대를 요구
 - * 애플은 공급사에게 RE100요구 뿐만 아니라 2030년까지 탈탄소 달성을 요구, 공급사는 직접 온실가스(Scope 1), 간접온실가스(Scope 2) 탄소배출에 관한 감축 방안을 보고하고 애플은 이를 추적하여 연간 감축량 검사(한예공, 2023.6)
 - * 대한상공회 조사결과('22.8)이며, 응답기업의 14.7%가 글로벌 수요기업으로부터 재생e 사용을 요구받고, 이중 33.3%는 '25년까지 이행을 요구받음

- 재생에너지 전환을 위한 국제적인 움직임은 수출 의존도가 높은 국내 기업에 상당한 영향을 미칠 것으로 예상
- 국내 기업의 재생에너지 조달 여건 및 이를 확대하기 위한 기술적 기반은 주요 선진국에 비해 상대적으로 취약한 상황임
- 특히, 산업단지 내 제조업 분야 중소·중견기업의 재생에너지 전환은 경제적 부담의 증가 외에도 공급설비 구축과 관련된 규제 및 입지제약으로 어려움을 겪고 있음

[표] 제조기업 1000대 기업 RE100참여 제도적 애로사항(대한상의 보도자료, '22.8.29)

구분	애로사항
PPA 추가비용 최소화	PPA단가가 일반 산업용 전기요금에 비해 높음 *(업계요구) 추가비용(전력망 이용요금 , 부가정산금 등) 한시적 면제/감면
녹색요금제 구매시 추가비용 면제	기후환경요금으로 기 납부 중, 녹색요금제는 동일목적의 추가비용임 *(업계요구) 중복 부과되는 추가 비용의 면제 또는 녹색요금제 낙찰 하한가에서 기후환경요금 수준의 비용 제외
재생e 사업 민간참여확대	재생에너지 수급이 필요한 민간기업의 직접투자 기회 부족 *(업계요구) 공공주도의 대규모 재생에너지 발전사업의 민간기업 참여 확대
Repowering 인허가간소화	노후 재생e발전소에 대한 Repowering 인허가 간소화 *(업계요구) 노후발전소 Repowering 인허가 행정절차 간소화
PPA주민참여형 인센티브 제공	PPA 용 재생에너지 사업의 경우 주민참여형 인센티브가 없어, 발전 사업자의 참여유인이 낮음(RPS의 경우 별도가중치 부여) *(업계요구) 주민참여형으로 추진하는 경우 , REC 추가 가중치 부여
단일 발전소 RPS/RE100 분할계약 허용	대규모 발전소의 경우, 소규모 기업은 PPA진입장벽 • (업계요구) 단일 발전소의 용량을 분리해 RPS/RE100 2 가지 용도로 분할계약 허용


- 이에 따라, 국내 기업 또한 RE100 참여를 확대하고 있으며, 정부는 기업의 재생에너지 사용 확대를 지원하기 위해 '21년부터 한국형 RE100 (K-RE100) 제도를 시행
- 참여실적은 총 189건('23.4말)으로 녹색프리미엄 121개, REC 70개, 제3자 PPA 3건, 자체건설 29개 참여 중

[그림] K-RE100이행 참여실적

이행수단	참여 기업수					사용량(GWh)			
	대기업	중견	중소	공공기관 기타	합계	21년	22년	23년	합계
녹색프리미엄	57	17	21	26	121	1,440	5,384	6,741	13,565
REC구매	13	15	19	23	70	4.9	64	426	494.9
보유 REC전환	-	-	-	1	1	-	871	-	871
제3자 PPA	1	2	-	-	3	-	2.8	1.5	4.3
직접PPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
자체건설	9	7	5	8	29	5.3	12.2	0.3	17.8
합계	62	36	43	48	189	1,450.2	6,334	7,168.8	14,953

출처 : 한에공 발표자료(2023.6)

[그림] 국내 이행제도 현황

분 류	조 달 방 식	주 요 내 용
전 력 구 매	인증서 구 매 	▶ 발전사로부터 인증서(REC 등)를 구매하여 재생에너지 소비를 인정받는 방식 - (장점) 기업이 손쉽게 거래시장을 통해 인증서를 구매하여 재생 에너지 사용 확대가 가능 - (단점) 가격이 불안정하거나 높은 가격이 형성될 수 있는 위험 존재 * REC(Renewable Energy Certificates) : 신재생에너지 공급인증서
	녹 색 요금제 	▶ 별도 요금제를 이용하여 재생에너지 발전으로 생산된 전력에 더 높은 요금을 지불하는 방식 - (장점) 전력공급자가 제공하는 재생에너지 전력에 대해 프리미엄을 붙여서 판매하기 때문에 접근성이 높음 - (단점) 일반적으로 요금에 대한 기업의 결정권이 없음 ※ 국내 도입한 녹색프리미엄은 참여기업의 입찰에 의해 이행 물량 및 단가 결정 ('21.2월 국내 첫 입찰 시행)
	기 업 PPA 	▶ 발전사와 직접 계약을 체결하여 일정기간 동안 계약가격으로 재생에너지 전력을 구매하는 방식 - (장점) 계약의 형태에 따라 안정적 가격으로 장기 공급이 가능 - (단점) 계약과 운영에 따른 위험은 기업이 직접 부담하는 구조
직 접 생 산	자 가 발 전 	▶ 자가 소비를 목적으로 재생에너지 발전 설비에 직접 투자하여 생산된 전력을 사용 - (장점) 기업이 직접 생산·소비하기 때문에 계약, 구매 등에 대한 부담 없이 재생에너지 확대 가능 - (단점) 기업이 직접 투자를 하고 운영을 해야 하기 때문에 비용이 상대적으로 높을 수 있으며, 운영에 대한 부담도 존재함

□ 동 사업은 RE100전주기 공정지원 기술개발 및 실증 대상으로 산업단지를 제안

- 국내 산업단지는 1,274개로 입주기업은 119,281개기업으로 잠재량은 6,664MW 규모

[표] 산업단지 태양광 개발 잠재량('22년 4분기 기준)

단지유형	단지수	입주기업(수)	관리면적(천m2)	잠재량(MW)
국가산업단지	47	60,853	286,004	2,836
일반산업단지	710	47,872	337,243	3,210
도시첨단	41	2,456	4,914	35
농공단지	476	8,100	58,474	570
합계	1,274	119,281	686,635	6,651

* 출처 : 한국산업단지공단

- 산업단지는 국내생산의 55%('21), 수출의 65%('22)를 차지
 - 생산 : 1,270조 9,193억원으로 국내 총생산 규모의 55% 수준('21)
 - 수출 : 4,460억 1,559만 달러로 수출의 65%를 차지('22)
- 산업단지는 RE100이행 잠재수요기업이 밀집되어 있고, 재생e 공급 여건이 열악하여, 기술개발 리스크를 극복하는 경우
 - RE100이행을 위한 다양한 재생E 공급모델 유형화가 가능
 - RE100이행이 시급한 기업을 중심으로 재생E 공급을 통한 수출에 소요인 해결
 - 사례유형화 및 가이드라인 DB화, RE100용 재생에너지 거래 등 “RE100전용 재생E 공급플랫폼 구축”이 용이
 - 결과물의 적용을 통해 기술 및 산업적 파급효과가 가장 클 것으로 기대

2. 산업·기술 동향

□ 해외 동향

- EU 집행위원회는 '21년 7월 2030년 유럽의 온실가스 배출량을 55% 감축하기 위한 입법 패키지인 'Fit for 55'를 발표
 - 이를 구체화하기 위한 방법의 하나로서, 탄소배출거래제와 더불어 탄소국경조정제도(CBAM) 도입에 대한 결의문을 공개
 - CBAM은 EU 역내로 수입되는 제품 가운데 자국 제품보다 탄소 배출이 많은 제품에 대해 비용을 부과하고, 탄소배출이 적은 품목에 대하여는 이에 상응하는 부담을 면제하는 제도임
 - EU는 '23년부터 전기·시멘트·비료·철강·알루미늄 등 탄소배출이 많은 품목에 CBAM을 시범 적용 후, '25년부터 본격적으로 탄소국경세 부과를 예고
- 미국 또한 '20년 3월 무역대표부(USTR)가 의회에 제출한 통상 정책 연례보고서에 '기후변화에 대응하기 위해 탄소국경세 부과를 검토'하고 있음을 발표
 - 구체적인 방식은 아직 미정이나, EU와 같이 자국 내 산업이 부담하게 된 비용만큼 탄소국경세로 부과하는 방식이 유력할 것으로 예상
- 한편, 주요 글로벌 기업들은 RE100 캠페인 참여를 통해, 자발적으로 100% 재생에너지 사용을 추진
 - RE100은 기업의 소비전력을 '50년까지 풍력·태양광 등의 재생에너지로 100% 조달하는 것을 목적으로 하는 국제 환경 캠페인으로, '14년 출범 이후 '23년 4월 현재 전 세계 402개 기업이 참여
 - 2021년말 기준 RE100 가입 기업은 전력사용량의 평균 49%를 재생에너지로 공급받고 있으며, 애플·구글·마이크로소프트 등 76개

사는 이미 재생에너지 100% 이행목표를 달성

- 국내 기업들 또한 '20년 이후 30개 기업('23.4월 기준)이 RE100 참여를 통해 재생에너지 사용 환경을 개선하고 있음
- 주요 글로벌 기업들은 자발적인 탄소중립 선언과 함께 협력업체에 대한 재생에너지 전환 요구를 강화하고 있음
- 애플(Apple)은 '30년까지 전체 공급망과 제품에 탄소중립 달성 선언 및 협력업체의 동참을 요구
- BMW, GM 등 전기자동차 제조업체 또한 관련 부품업체들에 대해 재생에너지 사용 의무를 요구
- 재생에너지 사용 확대는 점차 기업의 경쟁력을 평가하는 주요 지표로 작용하고 있으나, 재생에너지 사용 비중이 높지 않은 국내 기업의 재생에너지 전환은 매우 도전적인 상황임

□ 국내 동향

- 정부는 새로운 국제환경의 변화와 탄소중립 실현을 위한 대응으로, '20년 12월 '2050 탄소중립 추진전략'을 마련
- 이를 통해, 특히, 고탄소 산업구조의 혁신을 위해 탄소배출이 많은 업종을 저탄소 구조로 전환하는 '제조업 르네상스 2.0'을 추진하고, 중소기업의 혁신을 지원
- 금속·화학제품 제조업 등 탄소배출이 많은 중소기업 사업장을 대상으로 공정진단을 통해 맞춤형 공정개선과 설비보급을 지원하는 내용을 포함
- 또한 그린 중소벤처기업 금융지원 전문기관을 지정하여 온실가스 감축효과에 대한 평가를 바탕으로 금융지원을 강화
- 한편, 정부는 산업부문의 탄소중립을 지원하기 위해, '21년 203억 원의 예산으로 300개 중소·중견 사업장에 대해 클린팩토리 구축사업을 확대 추진

- 클린팩토리 구축사업에서는 중소·중견 사업장에서 발생하는 온실가스, 미세먼지, 유해화학물질, 폐기물 등의 감축을 위해 친환경 공정개선, 설비보급을 목표로 국비 지원
- 중소기업을 대상으로 하는 탄소중립 지원사업으로, 탄소 저감에 효과적인 특화 스마트공장 지원사업 추진
 - 해당 사업에서는 에너지 진단과 설계 컨설팅, ICT 기반 탄소저감 공정 혁신, 고효율 설비 교체 등을 지원
 - 지원 대상은 뿌리산업(용접, 주조, 소성가공, 열처리), 섬유, 자동차 등 6개 업종의 중소기업으로, '22년까지 국비 지원을 통해 스마트공장 3만 개 보급을 목표
- '21년에는 제조 소기업의 저탄소 전환을 위한 '탄소중립 경영혁신 바우처' 사업을 도입
 - 해당 사업에서는 탄소저감 가능성이 높은 제조 중소기업을 대상으로, 탄소 수준 진단 후 컨설팅과 기술지원(에너지효율 향상 시스템 및 시설 구축, 친환경·저탄소 인증 및 제품 시험, 탄소저감 설계 지원 등) 서비스를 이용할 수 있는 바우처(voucher)를 제공
 - 바우처 지원대상 기업은 최근 3개년 평균 매출액 120억 원 이하의 소기업으로, 최종 선정된 기업은 기업당 최대 5,000만 원 한도에서 바우처 발급금액의 90%를 지원
 - 해당 사업은 1차 금속 제조업, 자동차 및 트레일러 제조업, 비금속 광물제품 제조업, 섬유제품 제조업, 고무제품 및 플라스틱 제조업 등 고탄소 배출 10개 업종을 중점 지원
- 한편, 정부는 기업의 글로벌 RE100 이행을 위한 기반 마련을 지원하고, 재생에너지 사용을 희망하는 기업, 공공기관, 지자체 등의 재생에너지 적용 활성화를 위해, '21년부터 한국형 RE100(K-RE100) 제도를 시행

- K-RE100 제도는 산업용 및 일반용 전기소비자를 대상으로 하며, 글로벌 RE100 캠페인에 가입 여부와 상관없이 기업, 공공기관, 지자체 등의 참여가 가능
 - '23.5말 현재 공공기관을 포함한 총 306개사가 K-RE100에 참여하고 있으며, 국내 중소·중견기업의 재생에너지 사용에 대한 관심은 높은 편임
 - 단, 다수의 중소·중견기업들은 재생에너지 사용 확대에 따른 비용 증가, 재생에너지 공급설비 설치를 위한 공간 부족 등으로 인하여 아직까지는 재생에너지 전환에 소극적으로 대응하고 있음
- 한전은 재생에너지 대량공급과 RE100이행을 지원하기 위한 “에너지계획입지제도-산단 연계모델”을 검토 및 제도화 진행 중
- 에너지계획입지는 국가적으로 효율적인 위치*에 산업단지를 입지토록 유인하거나, 기존산단 인근에 대규모 재생E 공급처를 개발하여 집중화하는 공공주도의 재생에너지 보급전략**
 - * 효율적 위치란 재생E 시장잠재량, 계통인프라 여건, 전력수급 여건, 지역 수용성, 국토 균형발전 등이 고려된 최적 위치를 의미함
 - ** 산업부-지자체-사업자 및 한전 협력모델
 - **수행기관 확정 후**, 지자체, 산단공 등 개발계획 중 산단內 또는 인근에 공유지, 유휴부지 개발계획 포함시, 협력여부 검토 권고
 - * 한전이 검토 중인 모델 고도화의 일환으로 한전협력 필요

※ 재생E(태양광) 「개별입지」 vs 「계획입지」 방식 비교

개별입지 방식	▶	계획입지 방식
재생E 입지 → 인프라 보강		인프라 보강 → 재생E 입지
<ul style="list-style-type: none"> - (개별입지) 재생E의 증가 속도를 인프라 보강 속도가 따라갈 수 없으며, 비효율적 인프라 확장 유발, 재생E의 적기 계통접속 불가 등 지속가능한 재생E 보급이 불가능 - (계획입지) 계획입지 지정과 인프라 확보 후 재생E 입지 유도를 통해, 효율적 인프라 확장과 재생E의 집중화 유도가 가능하고, 재생E 계통접속 보장을 통한 사업리스크 완화 가능 · (Priority-1) 재생E 보급 적합, 송전망이 확보된 곳 → 즉시 계획입지 지정 가능 · (Priority-2) 재생E 보급 적합, 송전망 미확보된 곳 → 망보강 후 계획입지 지정 가능 		

3. 특허 동향

- 동 기획사업의 대상인 RE100 공급기술 및 수요관리를 위해서는 FEMS, RE100거래시스템, 재생에너지의 생산, 저장 및 관리기술 등 광범위하여 본 동향조사에서는 RE100 검증 및 인증체계를 중심으로 조사

* FEMS 관련 특허수는 미국 36,589, 일본 17,381, 유럽 10,124건 순으로 조사됨

- RE100도입시점 및 글로벌 RE100은 참여기업이 사용전력량의 100%를 재생에너지 전력으로 조달하겠다는 자발적인 약속이라는 점에서 선행특허는 타 기술대비 상대적으로 적음
- 국내의 경우 K-RE100관련 제도의 운영으로 타국가대비 관련분야 특허를 선점

국내	유럽	일본	계
15	2	14	31

* www.kipris.or.kr

□ 해외 동향

- (일본) RE100관련 기기의 구성, 축전설비, 전력거래시스템 및 관리기술, 대가설정방법 및 인증방법에 대한 특허를 출원
- (유럽) 전력/커뮤니케이션 종합통신망 방제기술, 전력관리장치 및 운영시스템 등에 관한 특허를 출원

□ 국내 동향

- 국내 특허는 “RE100” 관련 특허가 15건 조사됨, 수요·거래관리시스템 8건, 검증·인증 관련 특허는 3건, 보상 및 수익모델 2건, 보안 관련 특허가 2건으로 조사됨
- 수요·거래관리시스템은(8건) RE100전문가 상담지원 및 절차에 관한사항, 전력입찰거래, 시스템 구현 및 구축, 관리에 관한 특허, 전력감지장치 데이터 정밀도 향상 등 인프라 기술 등
- 검증·인증 관련 특허(3건)는 재생에너지를 자가사용에 대한 인증 및 장치, 전력량 정보모니터링 및 사용비율정보 제공 장치, 블록체인 기반 전력소비내역 인증에 관한 특허
- 보상 및 수익모델 관련(2건)은 재생에너지 수익의 주민배당 시스템, 발전량 보상방법 및 수전량 과금, 송전량 과금 방법 등
- 보안 관련 특허는 블록체인(2건) 기반 실적거래 방법과 거래원장 보증방법 등 블록체인 기반 기술임

4. 표준화 동향

□ RE100 캠페인은 자발적 참여로 시작되었지만 참여기업이 증가하면서 국가간 무역장벽의 새로운 표준으로 부각될 가능성이 높아, RE100에 대한 개념정립과 표준화가 점진적으로 진행될 전망

□ 해외 동향

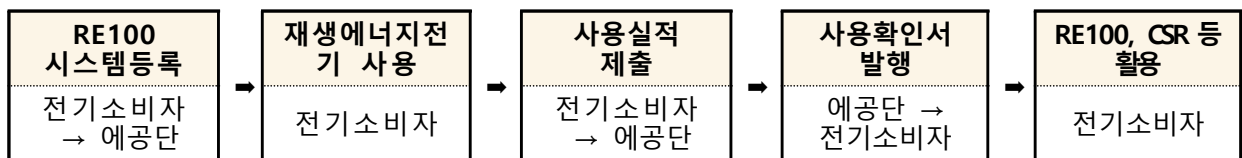
- RE100은 2050년까지 사용 전력량의 100%를 태양광, 풍력 등 재생에너지 전력으로 전환하겠다는 기업의 자발적 약속임
- RE100은 기업의 매출에 직간접 영향을 미칠 것으로 전망, 기업의 매출에 직간접적으로 영향을 미칠 것으로 전망되는데, RE100 참여기업이 재생에너지를 이용하여 생산한 제품을 요구하는 경향이 있기 때문
- RE100 관련 글로벌 표준화 관련 활동은 온실가스 검증에 대한 국가간 상호인정 체계의 구축에 관한 사항이 대표적임
 - 환경부는 APAC('21.11)와 IAF('22.1)와 상호인정협정 및 다자간 상호인정협정을 체결하고 온실가스 검증분야 국제상호인정 추진¹⁾
 - * 온실가스 검증 인증제도 : ISO 14065, 국가간 상호인정체계 등
 - 국가간 배출권 거래, 탄소국경조정세²⁾ 운영을 위해 온실가스 배출량 검증 요구 활용성 제고를 위해 국제기준에 부합하는 인증 프로세스 및 국제상호인정 체계 확보 필요

1) APAC(Asia Pacific Accreditation Cooperation) : 아시아태평양인정협력기구, IAF(International Accreditation Forum) : 국제인정협력기구

2) 탄소국경조정세 : 자국보다 이산화탄소 배출이 많은 국가에서 생산 또는 수입되는 제품에 대해 부과하는 관세의 일종으로 유럽에서 본격 추진하겠다고 선언

□ 국내 동향

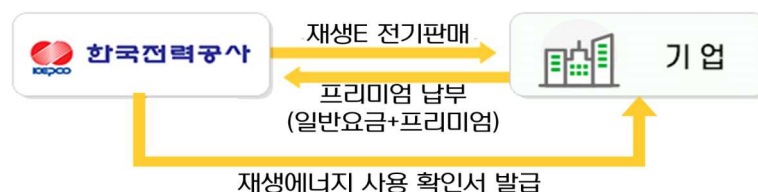
- 국제적으로 RE100 참여기업이 확대되면서, 선제적인 대응의 일환으로 산업부는 K-RE100제도와 REC거래 플랫폼을 개설
- 한국형 RE100은 국내 전기소비자가 재생에너지 전기를 사용하고, 재생에너지사용 확인서를 발급받아 RE100 이행 및 마케팅에 활용
 - 동 제도는 기업뿐만 아니라 공공기관, 지자체 등도 참여가능
 - (목표) 2050년까지 100% 이행목표를 설정하되 중간목표는 자발적으로 설정가능(글로벌 RE100은 '30년 60%, '40년 90%)
 - (참여절차) 전기소비자가 RE100 시스템(에공단 운영)에 등록하여 재생에너지전기를 사용하고, 에너지공단으로부터 「재생에너지 사용 확인서」를 발급받아 RE100 이행 등에 활용



- 한국형 RE100 이행수단(녹색프리미엄, REC구매, PPA, 자체건설)

녹색프리미엄

- (개요) 전기소비자가 녹색 프리미엄을 한전에 납부하고 한전에서 「재생에너지 사용 확인서」를 발행



- (참여방법) 한전에서 공고하는 녹색프리미엄 입찰에 참여하여 재생에너지 전기를 구매
- (활용) 전기소비자는 프리미엄을 구매하고 발급받은 「재생에너지 사용 확인서」를 RE100 이행, 마케팅 등에 활용

REC 구매

- (개요) 전기소비자가 RPS의무이행에 활용되지 않은 REC를 구매하고, 에공단이 「재생에너지 사용 확인서」를 발행
- * 태양광, 풍력, 수력, 바이오, 지열, 해양에너지



< REC 거래플랫폼 주요 내용 >

- (장외거래) 당사자 간 협의 하에 계약을 체결하고, RE100시스템에 계약 내역을 등록하여 REC이전
- (플랫폼 거래) 공단이 개설하는 매도-매수 플랫폼을 활용하여 발전사업자, 전기소비자가 매물 등록 후 거래 체결 (월1회 개설)
 - (현물거래) 1회성 REC 거래로, 수량단위 거래
 - (계약거래) 단기 또는 장기간 계약 거래로, 기간단위 거래(REC/월)

- (활용) 전기소비자는 REC를 구매하고 발급받은 「재생에너지 사용 확인서」를 RE100 이행, 마케팅 등에 활용

제3자 PPA

- (개요) 한전 중개로 전계소비자와 생산자간 전력구매계약(PPA)을 체결하고 거래 내역을 에너지공단에 제출하여 「재생에너지 사용 확인서」를 발급



< 제3자 PPA 주요내용 >

- (참여대상) 산업용일반용 전기소비자, 1MW 초과 재생에너지 발전사업자(단독 또는 합산 모두가능)
- (계약가격) 발전원가 수준에서 당사자 간 협의하여 설정
- (계약기간) 기업과 재생에너지 발전사업자가 협의하여 설정

- (계약방식) 재생에너지 발전량 전량을 거래하는 계약 체결
- (기타) 송배전용전기설비이용규정에 따라 기업은 **한전에 망이용료 등을 납부**

* 직접 PPA는 관련 규정 개정(「전기사업법 개정」(21.4完) 및 「전기사업법 시행령」(21.10完) 개정 후 하위규정(고시 제정) 마련 중

자체 건설

- (개요) 전기소비자가 자기 소유의 자가용 재생에너지 설비를 설치하고 사용실적(계량값 등)을 에너지공단에 제출하여 「재생에너지 사용 확인서」를 발급



- (활용) 전기소비자는 재생에너지 전기를 사용하고 발급받은 「재생에너지 사용 확인서」를 RE100 이행 등에 활용

참고

글로벌 RE100과 K-RE100 비교

구분	글로벌 RE100	K-RE100
참여 대상	연간 100GWh 이상 전력 소비 기업 또는 Fortune지 선정 1000대 기업 등 영향력 있는 기업	산업용, 일반용 전기 소비자 *연간 전력소비량 제한 없이 중소, 중견기업, 공공기관, 지자체 등 누구나 참여 가능
이행 수단	인증서 구매, 전력회사와 녹색 전력 구매 계약 체결, PPA, 자가설비 등	REC구매, 녹색프리미엄, 제3자 PPA, 지분참여, 자가설비
이행 목표	'50년까지 100% 이행, '30년 60%, 40년 90% 이행 목표 설정 권고	'50년까지 100% 이행 목표설정 권고 중간목표는 자발적 설정
이행 범위	전 세계 보유 사업장	국내 보유 사업장
이행 보고	연 1회 CDP에 재생에너지 사용 실적 보고(Spreadsheet 등 제출)	K-RE100 관리시스템에 실적 등록 후 재생에너지 사용확인서를 발급받아 실적 인정
활용	글로벌 RE100 선언 및 대외 홍보	국내 RE100 선언 및 대외홍보, 온실가스 감축 실적 활용, 글로벌 RE100 실적으로 활용

* 출처 :에너지공단 제공자료('22.1)

5. 정부R&D 지원현황 : RE100 관련 직접 R&D지원실적은 없음

6. 시사점

- ☐ 글로벌 RE100에 대한 자발적 노력은 지속될 전망
 - ESG와 2050탄소중립 관점에서 글로벌 기업의 RE100 참여 및 확산은 지속될 것이라는 것이 일반적 견해
 - 이러한 관점에서 RE100은 새로운 글로벌 무역장벽으로 부각될 가능성이 매우 높아졌음
- ☐ 수출기업을 중심으로 RE100 이행여부는 경쟁력을 결정하는 필수 요소로 작용
 - 글로벌 대기기업의 RE100참여 확대로 인해 공급망 기업을 대상으로 RE100 가입요구 예상
 - RE100가입 및 이행을 위해 업계의 재생에너지 확보를 위한 노력을 강화할 전망
- ☐ 국내 재생에너지 조달여건 및 산단 중심의 공급확대를 위한 기술적 기반은 부족
 - 해외에 비해 상대적으로 낮은 국내 재생에너지 발전비중과 높은 공급비용은 사용확대를 저해하는 요인
 - 특히, 제조업 관점에서 활용이 가능한 재생에너지 자원은 한정되어 있으며 접근성도 열악
 - RE100이행을 위한 입지가 부족하고, 조달비용 및 규제 등에 따라 재생에너지 이용기반이 미흡한 상황
- ☐ 산업단지에 입주한 중소중견기업이 RE100환경에 능동적으로 대응할 수 있는 환경 구축 필요

- 산업환경에 적합한 재생에너지 공급기술 및 재생에너지 자원의 이용기술의 확보
 - 재생에너지 이용과 연계하여 사업장의 생산 및 에너지 이용 최적화 기술
 - 특히, 산업단지 RE100은 대형 재생에너지 공급설비 설치와 이를 통한 재생에너지 공급단가 인하를 통해 중소·중견기업의 재생에너지 사용 전환에 대한 비용부담을 완화함으로써, 재생에너지 사용 여력이 부족한 중소·중견기업의 재생에너지 접근성 개선이 절실
- 재생에너지 생산-전환-소비 등 전주기 활용에 대한 지속적 관리 체계 필요
- RE100에 대한 체계적 이행 및 검증지원을 위한 사업장 및 산업 수준에서 재생에너지 전주기 관리체계가 중요
 - 아울러, 산업 또는 지역별 RE100의 체계적 이행을 위한 제도안내, 방법 및 절차, 기술적 지원 인프라 조성 필요

1. 추진 필요성

□ 국내 기업의 탄소중립 대응 지원

- 해외 주요국가의 탄소국경세 도입 및 주요 글로벌 기업의 재생에너지 사용 확대 의무 강화에 따라, 국내 기업의 재생에너지 사용 확대의 필요성은 더욱 강조되고 있음
 - 국내 중소·중견기업은 재생에너지 사용에 대한 원가부담으로 인해 적극적인 참여가 어려운 상황이며, 대기업과 달리 ESG 경영 강화나 기후위기 대응전략 마련에 대한 소요비용과 이에 따른 가격경쟁력 약화에 대한 우려를 제기
 - 한국은행의 분석*에 따르면, EU와 미국이 탄소국경세 부과시, 한국의 수출은 연간 1.1%(약 71억 달러, 한화 8조1224억) 감소하는 것으로 추정하고 있으며, 이는 EU와 미국에 대한 수출이 각각 0.5%(약 32억 달러, 한화 3조6608억원), 0.6%(약 39억 달러, 한화 4조4616억원) 감소하는 수준임
- *한국은행, ‘주요국 기후변화 대응 정책이 우리 수출에 미치는 영향’, 2021.7
- 또한, 애플·BMW 등 주요 글로벌 기업은 자사 협력업체에 대해 재생에너지 사용 확대 요구를 더욱 강화하고 있어, 국내 기업의 재생에너지 사용 확대는 일본, 대만, 중국 등의 제조업체에 대한 경쟁력 확보에 필수적인 요건으로 작용

□ 재생에너지 접근성 개선

- 중소·중견기업의 재생에너지 사용 확대 지원을 위한 효과적인 수단으로서 산업단지 RE100 추진에 대한 관심 및 당위성은 강화되고 있음

- 과거 중소·중견기업의 재생에너지 전환을 위해 산업단지 내 태양광 발전설비 직접 설치를 지원하는 사업이 추진되었으나, 재생에너지 사용에 대한 유인 부족, 사업자 간 이해관계 및 공정예 차질을 유발하는 문제 등으로 인해 가시적인 성과 도출에 한계를 경험
- 산업단지 RE100은 산업단지 단위의 재생에너지 공급기반 구축 및 수요관리 기술을 적용하여 재생에너지 사용 여력이 부족한 중소·중견기업을 지원하는 방안으로, 대형 재생에너지 공급설비 설치와 이를 통한 재생에너지 공급단가 인하를 통해 중소·중견기업의 재생에너지 사용 전환에 대한 부담을 완화할 것으로 기대
- 또한 산업단지의 디지털화 및 에너지자립화 실현은 현재 정부가 추진중인 '스마트그린 산업단지 추진전략'과의 시너지 창출을 통한 성과 확산이 가능할 것으로 예상

□ 지속가능한 재생에너지 사용 활성화 유인

- 산업단지 중심의 RE100 기반 구축은 단순히 공급설비 확대 및 수요관리 현장 적용 등의 기술혁신뿐만 아니라 기업의 재생에너지 사용 활성화를 유인할 수 있는 제도개선의 병행이 필요
- 탄소중립 이행에 대한 국제적인 흐름에 맞춰, 국내에서도 K-RE100 제도 시행 등 제도적 기반 마련이 진행되고 있으나, 중소·중견기업의 재생에너지 사용 활성화 및 이에 대한 지속가능성을 보장할 수 있는 다각적인 제도개선과 인센티브 설계 등의 노력 또한 필요

2. 시급성 및 정부지원 필요성

□ 시급성

- 주요 글로벌 기업의 재생에너지 사용 확대는 관련 국내 제조업체의 대외경쟁력 유지에 필수적인 요건이며, 국가 수준에서도 중요한 무역규범으로 작용
- 이에 따라, 국내 수출 중소·중견기업들은 단기적으로는 탄소국경세 도입에 대응하고, 중·장기적으로는 탄소중립 시대에 부합하는 지속가능한 수출 및 감축전략을 마련해야 하는 당면 과제에 직면
- 국내 중소·중견기업들은 탄소중립 대응전략의 일환으로서 재생에너지 사용 확대의 필요성에 대해서는 공감하고 있으나, 현 시점에서는 기업의 경쟁력을 약화시키는 위기 요인으로 인식
- 반면, 국내 중소·중견기업의 재생에너지 사용할 이행할 수 있는 기술적·제도적 기반 및 비용효율적인 이행수단은 해외 기업에 비해 상대적으로 부족한 상황임

□ 정부지원 필요성

- 중소·중견기업의 재생에너지 공급설비 확대, 탄소저감을 위한 생산설비 구축 및 친환경 산업으로의 사업전환은 현실적으로 단기간 내 달성이 어려운 과제임
- 국내 중소·중견기업의 탄소중립 대응을 통한 대외경쟁력 유지를 위해서는 단기적으로는 기술·정책적 인프라 투자와 관련된 정부의 역할이 절대적으로 중요
- 따라서 정부는 경제발전의 중추이자 주력산업과 일자리 거점인 산업단지의 재생에너지 공급기반을 구축함으로써, 국내 중소·중견기업이 지속가능한 탄소중립 대응전략을 통해 대외경쟁력을 제고할 수 있도록 건인 필요

III.

신규사업 추진계획

1. 사업개요

사업목적	산업단지 중소중견기업이 활용할 수 있는 RE100 전용 재생 에너지 입지개발 및 확보, 재생E 생산·전환·소비 등 전주기 지원체계 기술(모델) 개발 및 실증을 통한 보급확산			
지원조건	출연(민간매칭)		사업기간	2023~2025(3년)
시행주체	한국에너지기술평가원 / 중소·중견기업, 연구소, 대학			
예산규모 (억원)	23년	24년	25년	합계
	50	70	62	182

* 수행기관 미선정으로 기간(4년→3년), 예산(200억원→182억원)을 변경 추진

- **(재생E공급)** 산업단지내 제조기업의 연차별 전력수요에 대응해 재생E 전력을 공급할 수 있도록 **공동(Off-site) 및 개별(On-site) 공급모델*** 실증

* (공동) 산단 주변 유휴부지, 공유지 등을 통해 1MW 이상 재생E 단지 구축(1대多 PPA 등)
(개별) 공장단위(지붕, 주차장 등)에서 On-site 소비(자가용) 또는 발전사업 설비 구축

- 지자체, 산단공 등 기관과 협력하여 인허가 지원, 기관 보유 공유지, 산단 유휴부지 등을 활용 권고

- **(비용효율화)** 전력생산 효율화, OPEX/CAPEX 저감, 부지 활용성 등을 높일 수 있는 **재생E 공급 최적화 기술개발 및 모델화**

- 산단 **VPP 태양광 운영기술**, RE100 협동조합 운영, PPA 이용료 등산단별 상이한 제반 여건을 고려하여 비용 효율적 이행 방안 모색

- **(BM개발)** 산단별 부지·건물 소유권 특성(임차계약 등) 및 전력구매계약 방식(PPA, VPP 등) 등 조건을 고려하여, 산단 **RE100 BM 모델 개발**

- 공장건물 **노후도**, 권리관계 분석 등을 통한 산단 공장 타입별 **모델 표준화***로, 향후 산단태양광 컨소시엄 대상 사업화 컨설팅으로 활용

* 타입별 시공기준, 소요비용, 금융 등 조달비용, 타입별 설치 가이드라인 작성 등

2. 사업추진계획

비 전	중소중견기업의 능동적 RE100 대응 기반 마련
목 표	RE100전용 재생E 입지개발 및 확보, 재생E 생산·전환·소비 전주기 지원체계 기술개발 및 모델화
추진 전략	추진 과제
재생E 공급	<ul style="list-style-type: none"> ■ RE100용 산단별 특성을 고려하여 재생E 잠재량 분석 및 중장기 지속적인 공급확대
비용 효율화	<ul style="list-style-type: none"> ■ 경제성 확보를 위한 구축 및 운영비용 저감기술, 부지 활용성을 높일 수 있는 재생E 공급 최적화 기술개발 및 운영기술
BM 개발	<ul style="list-style-type: none"> ■ 산단별 부지건물 소유권 특성 및 전력구매방식 등을 고려하여 산단 RE100 BM 모델개발 <p>* 산단 RE100용 재생E 공급유형별 모델 및 가이드라인 표준화 추진</p>

□ 사업추진 요구방향

□ (품목1) 산단 RE100 이행을 위한 표준화 모델 개발, 이행수단 고도화

○ (표준화) RE100용 재생E 공급모델을 다양화, 표준화 추진

- 거점형 또는 분산형(개별 사업장) 등 **형태별** 지붕, 산단도로, 주차장 등을 활용한 지붕교체(보강)형, 주차장형 등 **표준화 모델 개발**
- 공장 임차인의 재생E 구매방식(PPA, 자가용 등), 외부 사업자 참여(재생E 전기공급사업자 등) 등을 고려해 다양한 BM모델 설계 및 실증 지원
- RE100이행실적 확인(추적 및 검·인증) 기술개발 및 표준화

○ (사업화) RE100용 재생E 사업성 확보를 솔루션 개발 및 제도적·정책적 요구사항 발굴

- 품목2 참여기업을 대상으로 RE100대응을 위한 컨설팅을 진행하여, 단기 및 중장기 맞춤형 이행수단 제시
- 산단별, 업종별, 규모별 입주기업에 최적화된 이행 솔루션 제공
* 솔루션에 따라 자가설비 설치, PPA 이용료 등 연계분석
- RE100용 재생E 확대를 위한 RE100 협동조합, 분산자원(VPP) 등 신 비즈니스 모델 적용분석(품목2 또는 기존 VPP연계 가능)
- RE100용 재생E 대량확대 및 사업화를 위한 기술적, 제도적, 정책적 개선방안 개발
- 자가소비용 발전설비에 대한 RE100이행 방안 마련 : 자가소비 발전설비에 대해 RE100이행 인정을 위해서는 자가소비 태양광 설비 모니터링 기술 등이 필요

○ (통합관리) RE100이행 관련 수요 및 공급 통합운영관리 시스템 구축

- 품목2(산단 RE100공급) 재생E 수요과 및 공급데이터 종합관리
- 실증참가기업의 재생E 수요/공급 현황정보 종합 및 대시보드 제공

- * 예산효율화를 위해 가급적 기존 시스템과 연계유도
- 산단 내·외 재생E 거래 및 전력거래시장 참여 기술개발
- * 한에공, 한전, 전력거래소와 시스템 연계 추진 등
- AI기반 재생E 발전설비의 안전, 유지관리 기술개발
- (기타) RE100이행 수요기업 발굴 및 중장기 공급계획 작성
 - 산단내 RE100이행 수요기업 예측 모델 개발
 - 산단의 중장기 재생E 보급전략 및 로드맵 수립(매뉴얼 작성)
 - 재생E 진단, 설치계약, 인허가 절차 및 공급-수요기업간 계약형태 등 전과정 가이드라인 개발 및 표준화 추진
 - 선정후 운영협의체를 구성·운영하여야 하며, “공공기관 협의체”를 전문기관(한국에너지기술평가원)과 협의하여 추가해야 함

□ (과제2) 산단 RE100 재생E 공급확대 기술개발, 실증단지 구축

◇ 2개 과제(과제별 1개 산단) 선정예정, 통합과제인 점을 고려하여 재생E 공급 여건(산단별 특성)간 차별화 권고

- (실증기업) 글로벌 RE100 이행요구가 있거나, 가능성이 높은 기업(산단 별 10개 이상) 우선 참여가 적정
- (실증) 비용 최소화, 효율적 재생E 보급이 기능하도록 실증단지 구축 운영
 - RE100용 재생E 공급 및 사업성 확보를 위해 산단별 여건을 고려하여 VPP발전소, RE100협동조합 등 사업화 기반 실증추진
 - 산단(주변) 유휴부지, 산단 내 공장 등을 활용한 산단내 재생E 공급 잠재량 조사분석, 이를 토대로 공급(입지) 확대계획 제시
 - 산단내 활용가능한 재생에너지원 현장(속성) 정보 조사 기반으로

산단특성을 고려한 RE100용 재생E 제시 및 포트폴리오 구성

* 동 사항은 품목1(사전컨설팅, 중장기 공급계획 등)과 협력 필요

- 한전의 지자체, 산단공 등 산단 유관기관과 협약(협의)를 체결하여 산단인근 공유지, 유휴부지 개발계획 포함시 우대 추진
- 정부 R&D결과인 고효율 태양광 모듈을 설치하는 경우 잇점을 부여하여 R&D성과의 사업화 촉진

* 본 사업이 R&D임을 고려하여 단순 설비설치가 아닌 실증과 관련된 요소를 추가

○ (가이드라인개발지원) RE100용 재생E 유형별(에너지원, 설치장소, 방법 등) 진단 설치시공 등 실증기반 데이터 확보분석, 가이드라인 작성 지원

- 산단특성을 고려한 유형별, 타입별 모델 표준화 추진 및 모델별 /공정별 표준단가, 소요비용 등 산정
- 산단 RE100이행 과정의 인허가 문제점 발굴 및 개선안 작성 등
- 품목2에서 획득한 정보를 품목1에 제공 및 가이드라인 개발지원

○ (에너지사용량) RE100이행 추적 및 검인증 과정에 적합한 주요 제품별, 생산공정별 전력 등 에너지사용량 계량

○ (운영) 비용 최소화, 효율적 재생E 보급이 가능하게 실증단지 구축, VPP 발전소 운영* 등 기술개발로 제조기업에게 재생E 전력 공급

* 구성 조건, 발전량 예측정확도, 설비간 물리적 위치 조건 등 산단형 VPP 모델 운영 실증

※ 실증조건

▶실증참가기업 : 산단별 RE100이행 희망기업은 10개 이상이어야 하며, 참가기업의 전력소비량 합계는 10,000MMh 이상이어야 함

* 최근 1년 사용량 기준 : '22.6~'23.5

▶지자체(재생E 인허가) : 사업지원 확약 및 운영위원회 참가

▶RE100달성목표 : 산단별 최소 2.5MW이상 설치 필요(태양광기준)

* RE100달성목표 높을수록 우대(신규기준이며, 태양광 리파워링 설비는 제외)

3. 기존 사업과의 차별성 및 연계성

□ 차별성

- RE100 관련한 재생에너지 생산, 전환, 소비의 전주기에 걸친 기술개발 사업은 본 사업에서 처음 시도되는 내용임
- － RE100 달성과 관련한 선행연구는 많지 않으며, 진행되고 있는 사업들은 거래 플랫폼 개발이나 수소에너지 활용과 같은 일부 영역에 국한되어 있음
- － 산업단지 규모에서 RE100 대응수단 제공을 위한 재생에너지 공급 확대 기술개발과 이를 적용하는 실증연구를 포함하고 있어 이전 사업과 차별화됨

<유사 선행연구 목록>

검색어	기준년도	부처명	과제명(국문)	과학기술표준 적용분야분류
RE100 , 재생 에너지	2022	과기정통부	수소에너지 기반 RE100 도시 프레임워크 개발	교통/정보통신 /기타 기반시설
	2022	중소벤처기업부	스마트 에너지시티 조성을 위한 에너지 거래/운영 플랫폼(eTOP) 개발	에너지
	2021	충북테크노파크	에너지통합거래운영 및 상태진단분석 플랫폼 개발	에너지
	2021	산업통상자원부	주민주도형 마을단위 RE50+ 달성을 위한 마이크로그리드 연계운영 실증기술개발	에너지

- 특히, RE100전용 재생E의 다양성을 확보하기 위해, 거점형, 분산형 등 형태별 지붕, 산단도로, 주차장 등을 활용한 모델 표준화는 사업을 추진하는데 있어 정보불균형 최소화, 이해관계자간 신뢰성 확보 가능
- 또한, 모델 표준화는 정부개입이 필요한 영역도출 및 개입정도를 판단할 수 있어 향후 RE100이행지원 정책개발 활용가능

- 에너지사용량은 기존의 공장가상화와 연계될 수 있으나, 동 연구에서는 특정 공정 또는 제품단위의 에너지사용량을 계량하는데 초점을 맞추고 있으나
- 후속연구에서는 제조단위의 공장에서 공장 가상화, 디지털 트윈을 구현하여 제품 생산과정 - 제품 수율 - 에너지 소비 및 재사용 등 복합적 관점에서 제품 생산 공정의 최적화와 에너지 소비 효율화를 도모하는 내용으로 구성이 가능할 것으로 기대

<유사 선행연구 목록>

검색어	기준 년도	부처명	과제명(국문)	과학기술표준 적용분야분류
공장 가상화	2017	과학기술정보통신 부	CPPS 플랫폼 기반의 가공시스템 가상화를 통 한 소비 에너지 모니터링 기술 개발	정보/통신
공장 가상화	2019	산업통상자원부	전자 디바이스 모듈화 장비 가상화를 위한 CPS 연동 및 검증 기술 개발	전기/전자
공장 가상화	2016	산업통상자원부	부품 제조업을 위한 스마트공장 지능형 생산관 리시스템 개발	기계
공장 가상화	2017	산업통상자원부	클린 에너지 기반의 스마트 공장 고도화 운영 시스템 개발	기계
공장 가상화	2019	과학기술정보통신 부	공작기계 에너지 분석을 위한 Administration Shell 기반 CPS 가상화 모델 생성 기술 개발	기계
공장 가상화	2020	중소벤처기업부	중소기업 스마트공장을 위한 적정기술의 품질 예측 시스템 개발	정보/통신
공장 가상화	2015	미래창조과학부	사물 가상화, 분산 자율지능 및 데이터 연계분 석을 지원하는 IoT 기반 플랫폼 기술 개발	정보/통신
공장 가상화	2016	산업통상자원부	염색가공산업의 에너지 고효율화를 위한 머신 러닝 기반 에너지 최적화 플랫폼 개발	화공

□ 연계성

- 산업부의 에너지자급자족사업, 중기부 공장자동화 및 가상화 지원 등 기존사업의 인프라는 가급적 연계추진
- 동 사업은 RE100전용 재생E를 효과적으로 공급 및 확대하기 위한 실증연구로, 사업의 간접적인 성과를 위해 재생E 신규공급량의 확대가 절대적으로 필요(최소 규모는 태양광 기준 2.5MW이상 권고)
- 한정된 예산의 효과적인 집행을 위해서는 재생E 신규를 최대한 확대하고, 기존 정부지원 또는 자체개발한 다양한 에너지 인프라를 실증에 활용하는 것이 효과적
- 사업장 공정진단, 가상발전소(VPP), 전력거래중개 등 기존 정부지원 인프라 등을 최대한 활용한다는 관점에서 기존연구와 연계성은 높다고 볼 수 있음
- RE100 대응방안 마련에 대한 정책연구 및 시장제도 개선에 대한 선행연구와 본 사업의 기술개발 연구는 상호 보완적으로 RE100 달성에 기여할 수 있음

<유사 선행연구 목록>

검색어	기준년도	부처명	과제명(국문)	과학기술표준 적용분야분류
RE100 / 재생 에너지	2022	과기정통부	수소에너지 기반 RE100 도시 프레임워크 개발	교통/정보통신 /기타 기반시설
	2022	과기정통부	재생에너지 실시간 감시 예측제어를 위한 통합관제 및 전력거래 플랫폼 개발	에너지
	2022	산업통상자원부	산업단지 RE100 대응 소규모 배출권 공유 거래 서비스 시범 적용	전기,가스,증기 및 수도사업
	2022	산업통상자원부	신재생 활성화 및 계통 수용성 확대를 위한 전력계통기준 및 시장제도 개선 방안	에너지
	2022	산업통상자원부	전력원산지 추적이 가능한 블록체인 기반 RE100 인증과 중개거래 시스템 개발 및 실증	에너지
	2022	중소벤처기업부	스마트 에너지시티 조성을 위한 에너지 거래/운영 플랫폼(eTOP) 개발	에너지

	2021	충북테크노파크	에너지통합거래운영 및 상태진단분석 플랫폼 개발	에너지
	2021	산업통상자원부	주민주도형 마을단위 RE50+ 달성을 위한 마이크로그리드 연계운영 실증기술개발	에너지
	2021	산업통상자원부	글로벌 기업의 재생에너지 소비 활성화를 위한 자발적 캠페인(RE100) 국내 이행방안 마련 연구	에너지

- 가상에너지 생산 공급설비 활용을 통해 에너지 공동 네트워크를 구축한 사례와 발전단지 간 공급망에 대한 통합관리를 한 사례가 있으므로 산업단지 내 혹은 산업단지 간 에너지 공유 및 거래 측면에 있어서 과정 및 결과를 참고할 수 있음

<유사 선행연구 목록>

검색어	기준 년도	부처명	과제명(국문)	과학기술표준 적용분야분류
산업단지 가상화	2020	산업통상자원부	가상에너지 생산공급설비 활용 산업단지 에너지 공동 네트워크 개발 및 실증	에너지/자원
산업단지 가상화	2021	산업통상자원부	풍력발전단지 간 설비 공급망 통합관리 기술개발	에너지/자원

4. 사업 기대효과

□ 기술적 측면

- 산업단지 입지조건에 적합한 재생에너지 잠재량 분석기술을 확보하고, 맞춤형 재생에너지 공급확대 기술과 통합 운영기술을 개발하여 중소 사업장에서 적용 가능한 RE100 대응 수단 확보
- 재생전원 등 분산자원을 통합한 가상발전소를 구축하고, 잉여전력을 거래하는 기술을 확립함으로써 산업단지 전력 피크저감과 소비 최적화
- RE100전용 재생E 확대를 위해서는 비용최소화가 필수적인 바, 비용 최소화를 위한 기술개발 적용
- 사업장의 RE100이행 추적관리 및 검·인증 기술개발을 통해 글로벌 RE100이행 캠페인 확산에 기여 가능
- 에너지 자원 생산 및 거래 플랫폼 실증을 통해 근거리에서의 에너지 순환구현 및 거리에 관계없는 에너지 및 탄소배출권 거래 기술확보

□ 경제적 측면

- 효율적 공정운영을 통해 소비되는 에너지가 절감되어 화석에너지에 의존하는 경제 시스템에서 점진적으로 벗어나게 됨
- 에너지 절감을 통해 기업의 이윤 향상 증대
- 효율적 재생에너지 활용으로 사회적, 환경적 비용 감소

□ 사회·정책적 측면

- RE100은 RPS제도와 경합 중이며, 경제성은 부족한 것이 사실이나, 전기료 향상 및 글로벌 차원에서 탄소국경조정세 등 부여 등

의 움직임을 고려할 때 기술개발이 시급한 상황

- 공장 및 산업단지의 에너지 최적화를 통해 우리나라 산업단지가 RE100에 적극 대응할 수 있는 체질로 개선
- 향후 산업단지 조성 시, RE100에 대응할 수 있는 산업단지로서 조성될 수 있는 기반 마련

□ 환경·안전적 측면

- RE100 대응을 위한 수단이 전기 이외 열, 가스 등으로 국제사회에서 다원화를 인정받을 경우 기업의 RE100 참여 및 대응 용이
- 글로벌 RE100캠페인 핵심요소 기술개발 및 공급을 통하여 RE100 이행수단 확대, 국내기업에게 유리한 제도개선 등 기대

IV. 기획대상연구개발과제 도출

1. 연구개발과제기획 방향

□ 연구개발과제기획 기본방향

- 산업단지 중소·중견 기업이 활용할 수 있는 RE100전용 재생에너지 입지 개발 및 확보, 재생E 생산·전환·소비 등 전주기 지원체계 기술(모델)개발 및 실증을 통해 보급모델 확산

- 품목 1 : 산업단지 RE100이행을 위한 표준화 모델개발 및 이행수단 고도화(1개 과제)
- 품목 2 : 산업단지 RE100전용 입지개발 및 확보, 재생E 공급확대 기술 개발 및 실증(2개 산단을 선정)

□ 신규 예산 지원 계획안

(단위 : 억원)

구 분	원천기술	혁신제품형	계
지정공모	-	-	-
품목지정	-	50	50
자유공모	-	-	-
계	-	50	50

□ 기획대상연구개발과제 현황

연구개발과제(품목)명		연계 수요 (도출근거)
기획대상주제명	기획대상 연구개발과제(품목)명	
RE100 전주기 공정지원 기술개발 및 실증	- 품목 1 : 산업단지 RE100이행을 위한 표준화 모델개발 및 이행수단 고도 화(1개 과제)	<input type="checkbox"/> 정부정책 <ul style="list-style-type: none"> ○ 제9차 전력수급기본계획(2020.12) - 신재생에너지 확대(RE100 이행 지원방안 마련) * 국내 기업의 재생에너지 사용 촉진 및 수출 경쟁력 유지 등을 위해 녹색 프리미엄제, REC 구매, 제3자 PPA 등 RE100 이행수단 마련

연구개발과제(품목)명		연계 수요 (도출근거)
기획대상주제명	기획대상 연구개발과제(품목)명	
		<ul style="list-style-type: none"> * (지속 가능한 재생에너지 시장기반 확보) 재생에너지 3020 목표달성을 위해 신재생에너지 공급의무화(RPS) 비율상향 및 REC 경쟁입찰 확대, RE100 지원제도 도입 등 추진 * 계획적인 보급을 위해 경쟁입찰 물량은 연간 재생에너지 보급목표와 연계 검토
	<ul style="list-style-type: none"> - 품목 2 : 산업단지 RE100전용 입지개발 및 확보, 재생E 공급확대 기술개발 및 실증(복수형 과제(2개)) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제5차 신재생에너지기본계획(2020.12) <ul style="list-style-type: none"> - 재생에너지의 다양한 수요기반 창출 * 이행수단을 활용한 RE100 본격 시행 * RE100 참여 유도를 위한 인센티브 및 보완 장치 마련(제3자 PPA, REC 구매 등 추가성이 인정되는 이행수단에 대해서는 온실가스 감축실적으로 인정하여 기업의 RE100 참여부담을 완화) ○ 새정부 에너지정책 방향(2022.7) <ul style="list-style-type: none"> - RE100이행제도 보완, RE100참여활성화로 민간 부문의 자발적 재생에너지 이용투자 촉진 ○ 재생에너지 정책 개선방안(2022.11) <ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 공급망의 국내기업 RE100압력 증가 - 기업의 RE100이행지원 : Alliance 구성지원 및 투자확대 유도 · RE100기업의 인센티브 강화, 펀드 및 융자지원, RE100산단 조성, RE100컨설팅 지원 등 ○ 산업단지 혁신 종합대책(2022.11) <ul style="list-style-type: none"> - 지속가능한 성장거점을 위한 산업단지 저탄소화 혁신방안 제시 · 산업단지 특성 고려한 탄소저감 추진, 친환경 에너지원 사용확대
		<input type="checkbox"/> 기술수요조사명 <ul style="list-style-type: none"> ○ RE100 산단 Energy Storage Mix 기술 실증(22.2)

2. 개발위험 관리방안

□ 기술개발 위험요인

- 본 사업은 산업단지에서 활용 가능한 RE100 이행수단을 마련하기 위한 실증형 사업으로서, 다양한 재생에너지 생산 수단들을 결합하여 입지 조건에 맞는 최적의 공급확대 기술 및 통합관리 플랫폼을 개발하여야 함
 - 참여기관은 RE100이행을 위한 재생E 개발·보급을 확대하기 위해 RE100이행제도, 재생E 공급이 부족한 원인과 대안제시가 가능해야 함
- 산업단지 입지조건에 맞춤형으로 공급확대 기술이 개발되어야 하는 것과 함께 본 실증 사업 이후 다른 산업단지 및 업종에 공통 적용을 위한 범용성을 가진 플랫폼을 개발하는 것이 필요함
- 사업장 및 산단 측면에서 생산-에너지 연계체계, RE100 중소중견기업 지원시스템 구축운영을 위해서는 통합관점에서 시스템 개발기술이 필요
- 총괄-세부1과 세부2간 상호협력이 매우 중요한바, 사업관리 계획이 명확해야 하며, 총괄주관연구개발기관은 해당분야에 대한 지식과 경험 등 리더십이 명확해야 함
- RE100관련 다수의 과제가 재생E 보급에 초점을 두고 있음. 동 사업은 이와 달리, 보급사례를 유형화하고 단가를 산출하여 모델화가 필요하며, 개발과정의 가이드라인을 품목2에서 수행하면 가이드라인을 보완하여 표준화하는 것이 품목1의 중요한 임무임. 이를 위해서는 연구자의 혁신적인 마인드가 매우 중요하다 할 수 있음

□ 사회환경 위험요인

- RE100 이행은 사회환경 측면에서 시작한 캠페인으로 위험요인은 지속적으로 증대하고 있으나, 사회적 수용성 등이 중요
 - 2050탄소중립 추진 등의 정책적 이슈로 인해 RE100에 대한 이행 및 동참필요성에 대해서는 사회적 수준에서 동의

- 기업이 RE100에 가입하고 이행하기 위해서는 비용이 상승, 열악한 중소중견기업의 경우, 가장 큰 애로사항이 될 전망
- 동 과제를 통해 산단 기업의 RE100 이행비용을 최소화하는 연구에 초점을 맞출 필요가 있음
 - 중소중견기업에서 재생에너지 구입처 및 비용이 가장 큰 애로사항
 - 산단에 적합한 재생에너지의 공급확대, 소비대체 기술개발 뿐만 아니라 재생에너지 공공투자, PPA 등 능동적 대응기반 마련 필요
- 사업을 성공적으로 추진하기 위해 지자체와 산단공 및 기업군과의 이해관계 조정이 매우 중요한 바, 지자체 등의 직간접 사업참여 권고

3. 기획연구개발과제 기술개요서

[품목지정공모 (기술개요서)]

품목명 : RE100 전주기 공정지원 기술개발 및 실증(통합형과제) 38

* 동 기술개요서는 통합형과제로 품목 2개, 3개 과제로 구성

1개 컨소시엄은 품목 1과 품목2(총 3개 과제) 모두를 포함하여 신청해야 하며,
컨소시엄 선정확정은 3개 과제 모두 "지원가능" 이어야 함

'23년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서 (품목지정, 통합형 연구개발과제)

관리번호	2023-신재생-통합형-1	품목지정
연계/해당여부	표준화연계(○) 경쟁형과제() 공기업협력() 챌린지트랙() 초고난도과제() 복수형과제(품목2) 안전관리형과제(품목 2)	
프로젝트명	RE100 전주기 공정지원 기술개발 및 실증	

1. 필요성

- 전 세계적으로 진행되고 있는 탄소국경세 도입, ESG 경영 강화는 기업의 수출경쟁력을 결정하는 핵심적인 요인
 - 국내기업도 ESG 등 다양한 이유로 RE100 참여를 확대하고 있으며, 정부도 이에 맞추어 RE100 이행제도* 시행
 - * (CDP 인정 이행수단) 녹색프리미엄, PPA, 인증서(REC)구매, 지분투자, 자가발전
- 그러나, 국내기업의 좁은 국토, 높은 인구밀도, 계통고립 등 이유로 재생에너지 조달 여건이 해외에 비해 상대적으로 열악하며, 국내의 열악한 재생에너지 보급 여건을 상쇄할 비용효율적 재생E 보급 기술, 실증 개발이 절실한 상황임
- 특히, 국내 산업단지공단(전국 1,257개)은 국내 제조업 생산의 63%, 해외수출의 66%를 담당하고 있으나, 산업단지에 입주한 국내 중견·중소 기업들은 50인 미만 소규모기업이 대다수(94.3%)이어서, 글로벌 기업의 RE100 이행요구 등 대내외 산업환경 변화에 대한 대응력 제고가 절실
- 따라서, 국내 제조업 생산 및 해외수출의 상당부분을 담당하는 산업단지 입주 중소·중견기업들이 RE100 환경에 능동적으로 대응할 수 있도록 재생에너지 생산·전환·소비의 전주기 지원체계 개발 및 실증을 통한 확산 필요

2. 프로젝트 개념

- (기술개념) 산업단지 중소, 중견기업을 대상으로 한 RE100이행 재생E 생산·전환·소비 등 전주기 공정지원체계 개발 및 실증으로 산단 중심 RE100 이행 재생에너지 공급모델 표준화 실증 및 이행수단 고도화

3. 개발목표 및 내용

- (최종목표) 산업단지 중소·중견 기업이 활용할 수 있는 RE100전용 재생에너지 입지개발 및 확보, 재생E 생산·전환·소비 등 전주기 지원체계 기술(모델)개발 및 실증을 통해 보급모델 확산
 - 품목 1 : 산업단지 RE100이행을 위한 표준화 모델개발 및 이행수단 고도화(1개 과제)
 - 품목 2 : 산업단지 RE100전용 입지개발 및 확보, 재생E 공급확대 기술개발 및 실증(복수형 과제(2개))
- ※ (자격조건) 본 사업은 통합형으로 진행되며 사업에 참여할 컨소시엄은 품목1, 2를 모두 수행할 수 있어야 하고, RE100 이행을 위한 RE100 전용 재생E 공급, 조달 실증계획과 이를 위한 입지 개발(확보)계획을 제시할 수 있어야 함

○ (연구내용)

품목1	기술개발 목표 및 내용	비고
① RE100이행을 위한 표준화 모델(기술) 개발 및 이행수단 고도화 (TRL : 5~ 8단계)	○(목표) 산단 RE100이행지원 사업총괄 표준화 모델개발, 이행수단 고도화 ○(연구내용) <ul style="list-style-type: none"> • 재생E설치 유형별 경제성(BM)을 고려한 표준화 모델 개발 (공장지붕(보수형, 교체형 등), 외벽, 산단 내부도로, 주차장 등) - 수요기업 모집, 재생E 발전단지 개발 및 운영, 유형별(에너지원, 설치장소, 방법 등) 진단, 설치 시공, 계약형태 등 향후 사업화 등 활용을 위한 가이드라인 개발 • RE100이행 재생E 산단 BM 모델 및 제도적 보완사항 개발 * PPA방식, 자체개발(자가용), REC 장기구매 방식 등 활용 및 금융지원 방안 등 - RE100용 재생E 확대를 위한 RE100 협동조합, 분산자원 	공고시기
		2023.6
		연구개발과제유형
		혁신(실증)
		주관연구개발기관
		협단체 등 비영리 (중소중견기업 참여필수)
		정부납부기술료
		징수
		지원기간
		36개월 이내
		정부지원 예산규모
		1차년 10억원 총 47억원

	<p>통합발전소(VPP) 등 新 비즈니스모델 개발•적용</p> <ul style="list-style-type: none"> • 효율적인 RE100이행실적 확인(추적 및 검.인증) 기술개발 • RE100 수요 및 공급 통합운영관리시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 통합관리 대상의 확장성을 고려한 설계 및 운영방안 제시 - RE100수요/공급 현황정보(품목2) 종합 및 대시보드 제공 * 한국에너지공단 한전, 전력거래소 등 시스템 연계(전문기관 협약 및 협조) - AI기반 재생E 발전설비의 안전, 유지관리 기술개발 • 자가소비용 발전설비*에 대한 RE100이행 방안 마련 (예)자가소비 태양광 설비모니터링, 고효율 태양광 패널기술 등 • 산단 RE100 이행을 위한 실증참여기업 컨설팅 제공(품목2연계) • 에너지사용량 데이터(품목1)를 기반으로 주요 제품별 RE100이행 최적화 개발 • 중장기 재생E 보급전략 및 로드맵 수립(매뉴얼 작성) 	
② 산단 RE100전용 재생E 공급확대 기술개발 및 실증 (TRL : 5~ 8단계)	<p>○(목표) 산단 중소중견기업의 RE100전용 재생E 공급확대 기술개발 및 실증</p> <p>○(연구내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 비용 최소화, 효율적 재생E 보급이 가능하도록 실증단지 구축 운영, 산단별 제반 요건을 고려한 VPP 발전소, RE100 협동조합 PPA 활성화 등 산단별 사업화 모델 및 이를 기반으로 한 실증 지원 • 산단(주변) 유휴부지, 산단 내 공장 등을 활용한 산단 내 재생E 공급 잠재량 조사분석 및 이를 토대로 한 공급(입지) 확대 계획 제시 • 산단내 활용가능한 재생에너지원 현장(숙성) 정보 조사 기반으로 산단 특성을 고려한 RE100용 재생E 제시 및 포트폴리오 구성(품목1연계) * 지자체, 산단공 등 산단 유관기관과 협약(협의)를 체결하여 산단인근 공유지, 유휴부지 개발계획 포함시 우대 • RE100이행을 위한 재생E(2종 이상) 공급 및 실증(통합운영관리시스템개발은 품목1에 반영) <ul style="list-style-type: none"> - 실증참여기업의 전력수요와 RE100 이행수요를 매칭하여 실증종료 후 참여기업의 RE100 달성을 제고 * (예) (실증 前) RE(Renewable Electricity)10 → (後) RE30 달성 • RE100용 재생E 유형별(에너지원 설치장소, 방법 등) 진단, 설치•시공 등 실증 기반 관련 데이터 확보 분석 및 가이드라인* 지원(품목1연계) * 설치공간, 구조안전, 설치•시공(기밀, 경량, 누수방지 등) 등 <ul style="list-style-type: none"> - 산단 특성을 고려한 유형별, 타입별 모델 표준화 추진 및 모델별/공정별 표준단가, 소요비용 등 산정(정책개발, 금융비용 산정기준 등에 활용) - 산단 RE100이행 과정의 인허가 문제점 발굴 및 개선안 작성 • 사업장 주요 제품별, 생산공정별 전력 등 에너지사용량 계량 	<p>공고시기</p> <p>2023.6</p> <p>연구개발과제유형 혁신(실증)</p> <p>주관연구개발기관 제한없음 (중소중견기업 참여필수)</p> <p>정부납부기술료 징수</p> <p>지원기간 36개월 이내</p> <p>정부지원 예산규모 (2개 선정, 과제별) 1차년 20억원 총68억원</p>

	<div>▶RE100달성목표 : 산단별 최소 2.5MW이상 설치 필요(태양광기준) * RE100달성목표 높을수록 우대(산규기준이며, 태양광 리파워링 설비는 제외)</div>	
4. 기타 지원 요건	* 지원 시 특이사항 등 작성	
<div>○ 개발위험 극복방안</div> <div><div>- 사업개시 1년 이내 중간평가를 실시하여 인·허가 진행사항 등을 판단하여 사업의 계속 및 중단, 변경 실시</div><div>- 최종 선정기관은 한국에너지공단 및 한국산업단지공단, 한전 시스템(계통)과 연계, 통합 업무협력 필요</div></div> <div>○ 안전관리 사항</div> <div><div>- 「품목 2」은 안전관리형 과제로「안전관리계획서」를 제출하여야 함(적정성을 검토하여 부적정시 지원 제외함)</div></div> <div>○ 기타사항</div> <div><div>- 품목1과 품목2(2개 과제(산단))은 상호협력 및 연계가 필수적인바, 과제간 협력방안을 구체적으로 제시</div><div>- 운전관련 데이터 수집 및 분석 확인이 가능해야 함(실증기간은 최소 6개월 이상)</div><div>- 주관연구개발기관은 연구개발 결과의 확산에 대한 구체적인 계획과 방법(공공성,개방성)을 제시하여야 함</div><div>- 실증요건: 품목2 주관기관은 지자체, 산단공(산단협의체) 사업지원 의향서와 실증참가기업의 확약서(제공양식)를 접수시 제출하여야 하며, 재생에너지 공급관련 정부지원사업(산업단지공단 에너지자급자족사업, 에너지공단 정부 보조사업 등) 참여 중(접수종료일 기준)인 사업장은 참여대상에서 제외(실증설비 15%이상 자부담)</div><div>- 사업총괄 및 인허가 지원, 제도개선 등을 위해 전문기관과 협의하여 「운영위원회」 구성</div><div>- 비영리 기관의 간접비 비율 : 간접비 비율은 정부지원예산의 5% 이내로 한정</div><div>- 품목1, 품목2(2개 과제)는 통합형과제로 컨소시엄 구성시 과제별 정부지원예산은 변경가능(선정평가시 사유제시)</div></div>		