기후에너지환경부 공고 제2026 - 385호

2026년 「차세대 재생에너지 표준화 및 인증고도화 혁신지원」 사업의 신규지원 대상과제를 다음과 같이 공고하오니 참여를 희망하는 기관은 관련 규정 및 절차에 따라 신청하여 주시기 바랍니다.

2026년 4월 10일

기후에너지환경부장관

「차세대 재생에너지 표준화 및 인증고도화 혁신지원」 2026년도 신규지원 대상과제 공고

1. 모집개요

□ 사업목적

○ 차세대 재생에너지 설비의 KS표준 및 인증방법론 개발, 성능시험 장비 구축, 국제표준화 활동 지원을 통해 차세대 재생에너지 설비의 초기시장 창출 및 에너지신산업의 글로벌 경쟁력 확보

□ 지원분야

1. 풍력산업 수요맞춤형 표준화 및 인증기반 구축(2개 과제)
2. 태양광 혁신기술 표준화 및 인증기반 구축(2개 과제)
3. 국제표준화 선제대응 지원(2개 과제)

□ 공모방식 : 지정공모*

* 지정과제를 수행할 주관기관을 공고·평가하여 수행기관을 선정하는 방식

□ 기술료 징수 여부 : 비징수(수행결과 공개)

□ 정부출연금 지원 비율 : 총 연구개발비의 100% 이하

2. 지원대상 과제

□ 6개 과제, 총 2,185백만원 이내(1차년도) 지원

(단위 : 백만원)

내역사업명	과 제 명	'26년 사업비	총 사업비	총 사업기간
풍력산업 수요맞춤형 표준화 및 인증기반 구축	① 풍력발전기 너셀 화재대응체계 및 유지관리기준 수요맞춤형 표준개발	135	535	36개월 이내
	② IEC 61400-4 개정 대응 증속기 현장 시험 기반 구축	700	1,650	48개월 이내
태양광 혁신기술 표준화 및 인증기반 구축	① 창호/루버 등 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품 표준화 및 인증기준 개발	700	1,800	36개월 이내
	② 모듈단위 전력변환장치(MLPE) KS 표준 제(개)정 및 인증평가체계 고도화	300	1,600	36개월 이내
국제표준화 선제 대응 지원	① 블레이드 부분품 단위 성능평가 국제표준화 인증동향 조사 및 IEC TC 88 위원회 NP (New Work Item Proposal) 제출	100	500	36개월 이내
	② 발코니 플러그인 태양광 국제표준화 대응 및 표준제안	250	550	36개월 이내
합계		2,185	6,635	

※ 평가위원회 결과에 따라 과제별 지원예산 및 연구기간 등은 전문기관에서 조정 가능

※ 과제별 총예산 규모 및 사업기간은 과제별 제안요청서(별첨) 참고하되, 2027년도 계속 과제로 진행 시 향후 확보 예산규모에 따라 지원내용 등 변동 가능

□ 공모과제 중복성 제기

○ 공모과제가 정부 또는 민간에 의해 기지원 또는 기개발된 사실을 발견한 경우 중복성을 제기할 수 있음

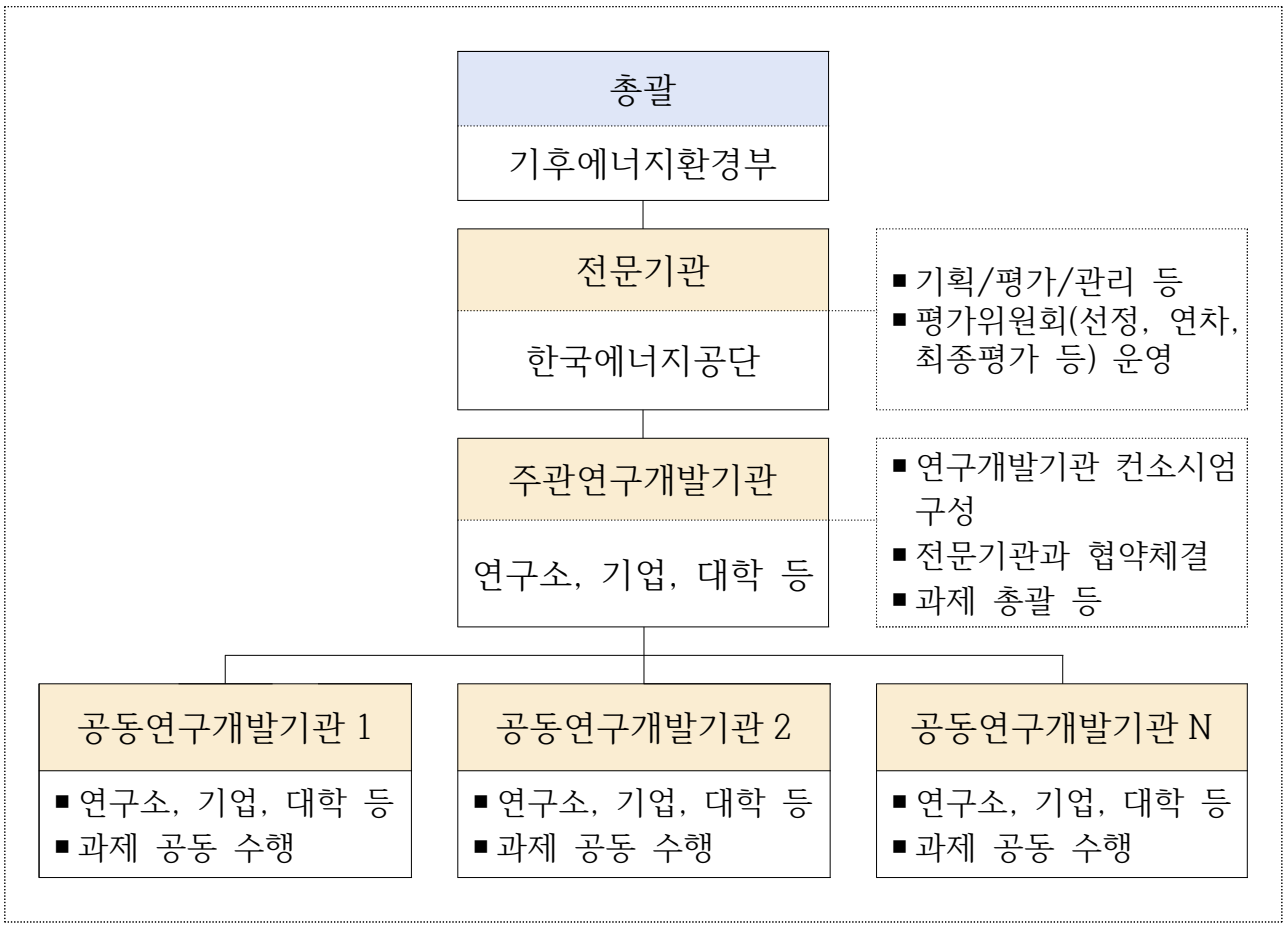
※ 정부 기지원 또는 기개발 여부 확인 방법 : 국가과학기술지식정보서비스 (www.ntis.go.kr) '국가R&D 사업관리 → 세부과제 → 세부과제 검색'

○ 제기기간 : 2026.4.10.(금) ~4.17.(금) 18:00

○ 제기방법 : 제기기관 대표자 명의 공문 제출(관련 근거자료 첨부)

○ 제 기 처 : (44538) 울산광역시 중구 동천1길 40
한국에너지공단 태양광산업처 (Tel.052-920-0592)

3. 추진체계



4. 신청자격

□ 주관연구개발기관 및 공동연구개발기관

○ 기업, 대학, 연구기관, 연구조합, 사업자단체, 의료기관 등 국가연구개발혁신법 제2조제3호 및 같은 법 시행령 제2조제1항, 에너지법 제12조제1항 및 같은 법 시행령 제8조의2, 산업기술혁신촉진법 제11조제2항 및 같은 법 시행령 제11조, 에너지기술개발사업 공통 운영요령 제2조 제1항 제3호, 제4호 및 제4의2호, 제8의3부터 제8의5에 해당하는 기관

○ 주관연구개발기관, 공동연구개발기관이 기업인 경우 접수마감일 기준으로 법인사업자이어야 함

□ 연구책임자 및 공동연구책임자

○「에너지기술개발사업 공통 운영요령」제13조(연구책임자 및 공동연구책임자) 제1항 각 호의 자격을 갖춘 자

「에너지기술개발사업 공통 운영요령」제13조 제1항 1호 및 2호

① 연구개발과제를 총괄하여 수행하는 연구책임자는 다음 각 호의 자격을 모두 갖추어야 한다.

1. 주관연구개발기관에 소속된 자. 다만 관련 법령에 의거하여 원 소속 기관장이 겸임 또는 겸직을 허가한 경우는 예외로 한다.
2. 해당 분야에 대한 경험과 능력을 갖춘 자

□ 사전 지원제외 처리기준

○ 접수기간 내 제출한 연구개발계획서, 필수 제출서류 등을 확인하여 신청자격을 검토하고, 에너지기술개발사업 기술개발 평가관리지침에 준하여 사전 지원제외 대상 분류

※「에너지기술개발사업 기술개발 평가관리지침」 제15조(사전검토), [별표2] ‘제출서류 및 신청자격 검토, 사전지원제외 대상 및 처리기준’ 확인 요망

5. 평가절차 및 기준

□ 평가절차

사업공고 (기후부)	→	연구개발계획서 접수 (신청기관 → KEA)	→	사전검토 (KEA)	→	선정평가 (평가위원회)
2026.4월		2026.4월~5월		2026.5월		2026.5월

선정평가 결과 확정 (기후부)	→	평가결과 통보 및 이의신청 접수 (KEA → 신청기관)	→	협약체결 및 연구개발비 지급 (KEA → 주관기관)
2026.5월		2026.5월		2026.6월

※ 상기 일정은 내·외부 상황에 따라 변경될 수 있음

ㅇ 사전검토 : 제출서류, 신청자격 등 검토

ㅇ 이의신청 : 평가결과에 대해 선정방법 및 절차에 중대한 하자가 있다고 판단하여 이의가 있는 경우 평가결과 통보일로부터 10일 이내 1회에 한하여 이의신청할 수 있음

□ 평가방법 및 기준

ㅇ 평가항목

- 목표의 적정성 및 명확성, 과제 수행능력 및 경험, 사전준비성 및 연구기반 확보, 파급효과, 활용방안 등에 대해 평가 예정

ㅇ 평가기준

- 종합평점 70점 이상인 연구개발과제는 “지원가능과제”, 70점 미만인 과제는 “지원제외”로 분류

- 신청기관의 신청과제 연구개발계획서, 발표내용 등에 대해 평가를 실시, 평가점수 우선순위에 따라 예산범위 내에서 수행기관 선정
  ※ 한 과제에 2개 이상의 기관이 70점 이상인 경우 고득점 순으로 선정

○ 접수마감일 기준 아래에 해당하는 경우 평가 시 감점함

- 최근 3년 이내에 국가연구개발혁신법 제32조제1항제3호에 따른 사유로 제재처분을 받은 제재대상자(연구개발기관, 연구개발기관의 장, 연구자 등)가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우(3점)

- 최근 3년 이내에 정당한 사유 없이 연구개발과제 수행을 포기한 자(연구개발기관, 연구개발기관의 장, 연구자 등)가 새로운 연구개발과제를 신청하는 경우(3점)

- 접수마감일 현재 해당 연구개발기관 또는 소속 연구책임자가 혁신법 제32조제1항에 따른 제재부가금 또는 혁신법 제32조제3항에 따른 환수금의 전부 또는 일부의 납부의무를 불이행하고 있는 경우(3점)

※ 제재처분 받거나 수행 포기한 연구자가 연구책임자로 신청하는 경우 적용
※ 접수마감일 현재 감점 유효기간 경과 또는 사유가 소멸한 경우 적용하지 아니함
※ 최종점수 산출 시 상기 감점기준에 따르되, 총 감점은 5점을 초과할 수 없음

6. 근거법령 및 규정

□ 근거법령 : 국가연구개발혁신법 및 같은 법 시행령, 산업기술혁신촉진법 및 같은 법 시행령 등

□ 관련규정 : 에너지기술개발사업 공통 운영요령, 에너지기술개발사업 기반조성 평가관리지침, 에너지기술개발사업 기술개발 평가관리지침, 에너지기술개발사업 보안관리요령, 에너지기술개발사업 연구·윤리 진실성 확보 등에 관한 요령, 국가연구개발사업 연구개발비 사용 기준, 산업기술개발장비 통합관리요령 등

※ 본 공고에 포함되지 않은 기타사항은 상기 관련 법령 및 규정에 따름

7. 제출서류

번호	서 류 명	비고
1	연구개발계획서 접수증	▪ 전산파일 업로드(온라인 시스템을 통해 생성)
2	신청자격 적정성 확인서 (과제접수 사전 체크리스트)	▪ 전산파일 업로드(온라인 시스템을 통해 생성) * 주관연구개발기관에서 모든 공동연구개발기관으로부터 해당 내용을 받아 대표로 작성
3	연구개발계획서	▪ 전산파일 업로드(HWP)
4	연구개발기관 대표의 참여의사 확인서 (국내기관용)	▪ 전산파일 업로드(PDF로 스캔한 파일) ▪ 모든 신청 기관(기업 포함) 제출 * 기관(기업)별 낱장 제출 가능
5	연구개발기관의 사업자등록증	▪ 전산파일 업로드(PDF로 스캔한 파일) * 모든 기업 제출(해외기관 포함, 비영리는 면제)
6	연구개발기관 책임자의 재직증명서	▪ 전산파일 업로드(PDF로 스캔한 파일) * 주관, 공동연구개발기관 책임자 모두
7	연구개발과제참여자의 개인정보·과세정보 이용·제공 동의	▪ 전산파일 업로드(PDF로 스캔한 파일) * 과제에 참여하는 모든 참여연구자 작성
8	연구개발과제참여자의 연구윤리·청렴 및 보안서약서	▪ 전산파일 업로드(PDF로 스캔한 파일) * 과제에 참여하는 모든 참여연구자 작성
9	연구자의 동시수행 과제수 확약서	▪ 전산파일 업로드(PDF로 스캔한 파일) * 주관, 공동연구개발기관 모두
10	외부기술도입비 현물산정 신청서	▪ 전산파일 업로드(PDF로 스캔한 파일) * 필요시 작성
11	수요기업 확약서	▪ 전산파일 업로드(PDF로 스캔한 파일) * 수요기업이 참여하는 연구개발과제인 경우 제출
12	감점사항 확인서	▪ 전산파일 업로드(PDF로 스캔한 파일) * 해당시 작성(증빙서류와 함께 제출) * 주관연구개발기관에서 모든 공동연구개발기관으로부터 해당 내용을 받아 대표로 작성
13	연구개발기관의 회계감사보고서 또는 재무제표	▪ 전산파일 업로드(PDF로 스캔한 파일) ▪ 비영리와 상장사(거래소·코스닥) 미제출, 그 외 기업은 제출(최근 3개 회계연도말 결산) * 주관, 공동연구개발기관 모두 * 국세청에서 발급되는 표준재무제표증명 * 직전년도 결산이 안된 경우 그 직전년도로부터 3년 결산 자료 제출(예, 2025년도 결산이 안된 경우, 2024년도, 2023년도, 2022년도 자료 제출)

* 연구개발기관 : 주관연구개발기관 및 공동연구개발기관 모두에 해당

** 과제 참여자 : 연구책임자 및 참여연구자 모두에 해당

*** 해당시/필요시 작성 서류의 경우 해당없을 시 '해당없음' 표시 파일로 갈음

8. 기타 유의사항

○ 신청과제 참여연구원의 과제 인건비계상률은 10% 이상이어야 함

- 참여연구자의 과제 인건비계상률은 기관 기본사업(연구기관만 해당)에 참여하는 비율을 포함하여 100%를 초과할 수 없음
- 정부출연연구기관, 특정연구기관, 전문생산기술연구소 등 인건비가 100% 확보되지 않는 기관에 소속된 참여연구원의 총 과제 인건비계상률은 기관 기본사업을 포함하여 130% 이내에서 산정 가능

※ 동 과제는 에너지기술개발사업 공통 운영요령 제18조제2항제2호에 따른 표준화에 관한 연구개발과제로 참여연구자의 동시수행 연구개발과제 수에 포함하지 아니하나 인건비계상률에는 포함함

○ 선정평가 시 연구개발계획서로 발표진행을 원칙으로 하며, 추가 발표 자료 필요시 별도 안내 예정

○ 과제 신청 관계자(연구개발기관, 대표자, 연구책임자, 참여연구원 등)는 채무불이행 등 신용조회 및 과제 관리를 위한 개인정보 활용에 동의한 것으로 간주

○ 접수기간 내 신청 필수서류를 제출하지 않은 경우, 제출양식을 준수하지 않은 경우, 신청자격이 부적격한 경우 신청기관은 선정평가 대상에서 제외될 수 있음

○ 선정 또는 협약 후 제출서류 및 연구개발계획서가 허위, 위·변조, 그 밖의 방법으로 부정하게 작성된 것이 발견된 경우, 관련 규정에 의거하여 선정 취소 또는 협약 해약될 수 있음

○ 공고된 과제는 평가결과에 따라 선정되지 않을 수 있음

○ 연구개발비, 개발기간 등은 선정평가 결과에 따라 조정될 수 있음

○ 연구개발과제 수행기간 중 정부의 정책, 예산 또는 평가위원회의 평가결과 등에 따라 연차별 정부지원 연구개발비는 변경될 수 있으며, 과제 추진 중 관련 규정에 따른 평가 등을 통해 과제가 중단될 수 있음

9. 신청방법 등

□ 신청방법 및 제출기한

구분	내용
신청방법	○ **계획서(필수서류) 및 첨부서류 온라인 일괄 접수** - **범부처통합연구지원시스템(www.iris.go.kr)** * 오프라인(방문) 서류제출 불필요 ○ **연구개발계획서(HWP)는 neodochy@energy.or.kr 로 추가 송부**
공고기간	○ 2026. 4. 10.(금) ~ 5. 10.(일) 까지
신청 기간 및 관련 양식 교부	○ 2026. 4. 10.(금) ~ 5. 10.(일) 18시까지 * **접수마감시간 엄수** * 전산등록과 동시에 첨부 서류를 온라인으로 접수 * 재무제표를 포함한 모든 제출서류를 신청기간 내에 각 온라인제출처에 제출하여야 함
	○ 양식교부 및 안내 - **범부처통합연구지원시스템(www.iris.go.kr)** - **한국에너지공단 신재생에너지센터 홈페이지(www.knrec.or.kr) 사업공고**

□ 전산 등록처 : 범부처통합연구지원시스템(IRIS, www.iris.go.kr)

※ 범부처통합연구지원시스템(IRIS)을 통한 과제신청을 위해 사전에 반드시'접수전 필수 이행사항'을 조치하여야 함(첨부 매뉴얼 참조)

* 필수이행사항 : 이용자 회원가입 및 연구자전환, 기관대표자 등록 및 기관총괄담당자 신청, 기관 담당자 권한 부여 및 주관연구기관 승인권한 확인 등

※ 반드시 접수마감 시간 전까지 제출이 완료되어야하며, **마감시간(18:00)이 지나면 접수 시스템이 자동으로 차단되어 접수 불가 (입력·작성 중인 연구개발계획서도 접수 불가)**

※ 회원가입, 연구개발과제 전산정보 입력 및 제출서류 업로드 등에 최소 하루이상 소요 될 수 있으므로 마감일 2~3일 전에 과제접수가 완료 될 수 있도록 사전 등록 권장

※ 접수된 서류 및 연구개발계획서 등이 허위, 위.변조, 그 밖의 방법으로 부정하게 작성된 경우 관련 규정에 의거, 선정 취소 및 협약해약 등 불이익 조치함

※ 신청기관 실수로 과제제안요구서 및 공고를 혼동하여 타 과제제안요구서 또는 타 공고에 접수한 경우 평가대상에서 제외함

□ 문의처

○ 연구개발계획서 전산 등록 : IRIS 고객센터 (☎1877-2041, 042-862-1500)

○ 연구개발과제 접수 및 평가 : 한국에너지공단 태양광산업처 이동철 차장 (☎ 052-920-0592)

별첨 **2026년 신규과제 공고대상 제안요청서**

<table>
<tr><td>(W) RFP-01</td><td colspan="7">풍력산업 수요맞춤형 표준화 및 인증기반 구축</td></tr>
<tr><td>과 제 명</td><td colspan="7">풍력발전기 너셀 화재대응체계 및 유지관리기준 수요맞춤형 표준개발</td></tr>
<tr><td>총사업기간</td><td colspan="7">36 개월 이내</td></tr>
<tr><td rowspan="3">사업비
(단위:백만원)</td><td>구분</td><td>1차</td><td>2차</td><td>3차</td><td>4차</td><td>5차</td><td>합계</td></tr>
<tr><td>정부</td><td>135</td><td>200</td><td>200</td><td></td><td></td><td>535</td></tr>
<tr><td>민간</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">□ 사업개발 요구사항</td></tr>
<tr><td>사업필요성</td><td colspan="7">o 최근 풍력발전기 내 화재사고가 국내외에서 반복적으로 발생하고 있으며, 나셀(Nacelle) 및 변압기, 제어시스템, 윤활유 계통 등에서의 발화는 설비 파손, 전력 차단, 인명 피해로 이어질 수 있음.
o 기존의 국내 소방 법령 및 설계 기준은 일반 건축물 중심으로 구성되어 있어, 밀폐·고고도 구조를 갖는 풍력터빈에 대한 적용이 현실적으로 어려운 상황임.
o 이에 따라, 풍력발전기에 특화된 화재 대응체계 및 유지관리 기준 수립을 위한 표준 개발이 시급하며, 특히 고장 예방 및 신속한 대응체계를 위한 지침 정립과 기술적 검증 체계 구축이 필요함.
o 현재 KS 및 IEC 61400 계열의 풍력 표준에는 화재안전·소방 관련 항목이 미비하거나 부재하며, 이로 인해 운영사 및 설계사, 감리사 간의 기술 해석 및 적용 기준의 불일치가 빈번히 발생함.</td></tr>
<tr><td>국내외
동향</td><td colspan="7">o 유럽(독일, 덴마크), 미국, 일본 등 주요 풍력 선진국은 해상 풍력터빈에서의 화재 감지 및 대응기술 개발을 병행하고 있으며, 나셀 내부에 센서 기반 감지기술, 자동분말 소화장치, 냉각 유도 시스템 등을 일부 실증 중임.
o 특히 미국의 GE Renewable Energy, 스페인의 Siemens Gamesa 등은 터빈 내 화재 대응 안전 모듈을 일부 제품군에 적용 중이나, 명확한 표준 기반보다는 설계사별 사양 중심의 개별 적용에 머물고 있음.
o 대부분의 풍력터빈 제조사는 내부 방침 또는 산업 안전 지침 수준의 화재 발생 시 대응 프로토콜만을 제공하고 있으며, 설계·운영관리 단계에서의 통합적 대응기준은 부재함.
o IEC TC88의 61400 시리즈 중 특히 61400-1, 61400-3 등은 풍력터빈의 설계, 하중, 성능, 신뢰성 기준을 다루고 있으나, 화재 예방 및 대응 관련 내용은 명시적 기술이 없음.
o IEC 61400-24 (낙뢰 보호)는 풍력터빈의 피뢰 시스템 설계를 다루며, 간접적으로 화재 리스크 완화에 기여하지만, 내부 발화 및 소방 대응기준은 포함되지 않음.
o VGB, UL 등에서도 풍력설비의 화재안전 관련 보고서나 화재 시뮬레이션 연구를 발표하였으나, 이는 기술 제안 수준에 머물며, 국제표준과의 정합성 확보가 필요함.
o 국내에서는 터빈 내부의 화재 예방 설계, 자율 소화시스템, 피난 구조 고려 설계 등은 전무하며, 풍력발전기를 대상으로 한 화재 감지/대응 기술개발 과제도 미진함.</td></tr>
</table>

	o 풍력발전기 운영자는 화재 사고 발생 시 매뉴얼 수준의 단편적 대응에 의존하고 있으며, 설계사는 이에 대한 책임 범위와 시스템 구축 방식에 대한 기준이 없는 상태임. o 터빈 내부 방화 구획, 유도등 설치, 자동 경보장치 구성 등과 같은 안전설비 항목은 산업안전 기준이나 건축물 기준에 의존하고 있어, 풍력터빈 전용 안전 기준은 부재한 상태임
최종목표	□ 설계 및 운영 전주기에 걸친 화재대응 및 유지관리를 위한 수요맞춤형 표준안 개발
수행내용	□ 풍력터빈 너셀 화재사고 사례 및 위험요소 분석을 기반 국제표준 대응 기반 조성 o 국내외 풍력터빈 화재사고 사례 및 대응 관련 표준·인증 조사 분석 o 화재발생 주요 위험요소 도출을 통한 기술성숙도 분석 및 기준 적용 항목 분류 o 전문위원회를 통한 국제표준(IEC 등) 선점 전략 수립 □ 설계 및 운영 전주기 화재대응 및 유지관리 대상 수요맞춤형 표준안 개발 o 화재대응체계 및 운영관리 표준 전문위원회(ORE Catapult 등) 구축 및 운영 o 표준 전문위원회 운영 및 기술교류 확대 추진(연 2회) o KS 또는 단체표준(안) 개발 □ 풍력터빈 화재대응체계 및 유지관리기준의 중장기 표준 구축 로드맵 수립 o 기존 국내의 표준화 로드맵 조사 및 유관 정책 연계 분석 o 국가R&D 로드맵 분석 및 풍력산업계 의견수렴을 통한 표준화 항목 도출 o 수요맞춤형 화재대응체계 및 운영관리 중장기 표준 구축 로드맵 작성
기대효과	o 풍력터빈 설계 및 운영 단계에서의 화재안전 기준 정립을 통해 설비 안전성 및 운영 효율 성 제고 o 국내 실정에 부합하는 화재대응 및 유지관리 기준 마련으로 현장 적용성 및 실효성 확보 o 국제표준(IEC 등) 대응 전략을 통한 국내 기업의 해외 인증 획득 지원 및 수출 경쟁력 강화 o 산업계·학계·공공기관 간 협력 기반의 표준 전문위원회 운영을 통해 풍력분야 방재기술 표준화 생태계 조성 o 정부의 풍력발전 표준화 정책 및 기술로드맵과 연계된 중장기 화재안전 기준 체계 정립 기반 마련 o 풍력터빈 화재사고 예방 및 대응 체계 강화를 통해 국민 안전 확보 및 사회적 비용 절감 효과 기대

<table>
<tr><td>(W) RFP-02</td><td colspan="7">풍력산업 수요맞춤형 표준화 및 인증기반 구축</td></tr>
<tr><td>과 제 명</td><td colspan="7">IEC 61400-4 개정 대응 증속기 현장 시험 기반 구축</td></tr>
<tr><td>총사업기간</td><td colspan="7">48 개월 이내</td></tr>
<tr><td rowspan="3">사업비
(단위:백만원)</td><td>구분</td><td>1차</td><td>2차</td><td>3차</td><td>4차</td><td>5차</td><td>합계</td></tr>
<tr><td>정부</td><td>700</td><td>650</td><td>200</td><td>100</td><td></td><td>1,650</td></tr>
<tr><td>민간</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">□ 사업개발 요구사항</td></tr>
<tr><td>사업필요성</td><td colspan="7">o 풍력발전시스템의 증속기 고장은 Downtime에 지대한 영향을 미침.
o 특히, 초대형 풍력발전시스템으로 발전함에 따라, 로터와 허브의 무게가 극단적으로 증가하여, 증속기의 신뢰성 진단/확인이 점차 중요해짐.
o 한국산업표준(KS) KS C 8572 및 8573을 따르는 대형풍력발전시스템의 KS 인증심사기준은, “KS C IEC 61400-4의 시험 및 평가 방법에 따라 시제품에 대한 현장 시험(Field test)을 진행해야 한다”라고 명시됨.
o 풍력발전시스템의 증속기 현장 시험에 관한 국제 표준이 IEC 61400-4:2012에서 2025년 IEC 61400-4:2025로 개정되었음.
o 개정된 IEC 61400-4:2025는 풍력발전시스템의 증속기 현장 시험을 “7.4.2.5 T4 integrated system tests”에 정리하였으며, 그 결과 증속기의 소음 방사 (Noise emission)와 베어링을 통과하는 미전류(Stray currents)에 대한 측정 항목이 추가 되었음.</td></tr>
<tr><td>국내외
동향</td><td colspan="7">o 풍력발전시스템의 증속기 진동 측정·분석에 대한 기반은 갖추어져 있으나, (작년에 개정된 국제 표준 상) 소음과 미전류 측정 시스템 및 진동을 포괄한 통합 시스템은 부재함.
o 증속기 진동/소음/미전류/운전데이터(SCADA)를 취득/분석하여 시험하기 위한, 표준(IEC 61400-4:2025)에 대한 기반 구축 및 체계적인 측정·분석 기술이 필요함.
o 최근 국내 진출을 위한 국외 풍력발전기 증속기 현장 시험의 수요가 발생하였으며, 이후 ‘25년 개정 된 표준에 따른 시험 수요의 발생이 예상되기에 이에 대한 대응 인프라 필요.</td></tr>
<tr><td>최종목표</td><td colspan="7">□ IEC 61400-4:2025을 적용한 사례는 확인되고 있지 않으나, 표준이 개정 된 만큼 해당 표준을 활용한 KS 인증 시험을 대응하기 위한 기술과 인프라를 확보
□ 목표의 결과물로, IEC 61400-4:2025 KOLAS 인정서 취득</td></tr>
<tr><td>수행내용</td><td colspan="7">□ 개정에 따른, 데이터 취득 시스템 사양 및 통합 설계
o IEC 61400-4:2025에 부합하는 측정시스템 사양을 분석
o IEC 61400-4:2012의 측정시스템과의 통합 설계 수행
o 주표준, 음향(부속서, ISO 8579-1) 및 진동(부속서, ISO 20816-9) 관련 표준 분석
□ IEC 61400-4:2025에 부합하는 측정 시스템 개발
o 음향(관련 부속서, ISO 8579-1)/진동(관련 부속서, ISO 20816-9)/미전류 측정을 위한 DAS 개발
o 음향(관련 부속서, ISO 8579-1)/진동(관련 부속서, ISO 20816-9)/미전류 분석 코드 개발
o 현장 DAS 설치 메뉴얼 개발
o 오일 검사 수행 및 보고 절차 개발
o 음향/진동/미전류 분석을 코드 개발
o 측정 시스템 신뢰성 분석 및 보강</td></tr>
</table>

	ㅇ 실운전 터빈 내 전원공급 및 통신시스템과 연계한 DAS 구축 ㅇ 측정 결과 분석 및 보고서 개발 (불확도 산정 코드 개발 포함) □ 증속기 시험 체계 구축 및 IEC 61400-4:2025 KOLAS 확보 ㅇ 측정 시스템 유지관리를 위한 체계 확보 (측정기기류 운영관리 및 교육자료개발 포함) ㅇ KOLAS 숙련도 시험 대응을 위한 테스트 환경 구축 (코드 패키징 포함) ㅇ IEC 61400-4:2025 KOLAS 확보 □ IEC 61400-4:2025에 부합하는 국내 표준안 마련 ㅇ IEC 61400-4:2025 국제 표준 분석 ㅇ KS 규정 제정을 위한 국내 표준안 마련
기대효과	ㅇ 국내 풍력발전시스템 증속기 신뢰성 진단을 위한 기반 구축. ㅇ NDC 달성을 위한 풍력에너지 보급 체계에서 엄격한 증속기 현장 시험 체계 구축*. *IEREC Proficiency Working 그룹에 따르면, TL(testing Lab.)과 CB(certification body)의 제작사 친화적인 시험/인증 체계하에서의 Quality를 보장하는 숙련도(Proficiency)를 우려함. ㅇ 대규모 풍력발전시스템 보급 시 국내 기술에 따른 검증을 요구할 수 있는 근거 확보 및 신뢰성 있는 풍력에너지 보급을 위한 대응 체계 확보 가능*. *국내외 풍력발전시스템에 대한 비용 경쟁력 있는 시험 제공 및 국내 보급 시 체계적인 관점에서 신뢰성 있는 발전시스템의 보급을 동시에 기여할 수 있을 것으로 기대함.

<table>
<tr><td>(P) RFP-01</td><td colspan="7">태양광 혁신기술 표준화 및 인증기반 구축</td></tr>
<tr><td>과 제 명</td><td colspan="7">창호/루버 등 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품 표준화 및 인증기준 개발</td></tr>
<tr><td>총사업기간</td><td colspan="7">36 개월 이내</td></tr>
<tr><td rowspan="3">사업비
(단위:백만원)</td><td>구분</td><td>1차</td><td>2차</td><td>3차</td><td>4차</td><td>5차</td><td>합계</td></tr>
<tr><td>정부</td><td>700</td><td>475</td><td>625</td><td></td><td></td><td>1,800</td></tr>
<tr><td>민간</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">□ 사업개발 요구사항</td></tr>
<tr><td>사업필요성</td><td colspan="7">o 정부는 제 1차 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획을 통하여 2050년까지 탄소중립을 최종 목표로 2030년까지 온실가스 40% 감축을 추진하고 있으며 건물부문에서는 성능개선을 통한 에너지 효율 향상을 주요 정책 목표로 설정함.
o 국토부는 ‘25년 건축물 제로에너지의무화를 통하여 공공 건축물 4등급, 민간건축물 5등급 수준을 의무화하면서 건축물에 적용가능한 신재생에너지원에 대한 활발한 검토가 이루어지고 있으며 특히 건물형 태양광은 필수요소로 주목받고 있음.
o 대형건설사, LH, SH 등에서는 공동주택 등에 적용하기 위한 건물형 태양광 모델을 선정하고 있으며 그 중 유지관리가 용이한 루버 등의 건축 융합제품을 검토하고 있음.
o 또한, 창호 등에 적용가능한 투명/투광형 태양광 융합제품에 대한 니즈도 증가하고 있음.
o 하지만, KS 인증제도가 태양광 모듈을 중심으로 체계가 수립되어 있어 건축 융합제품인 경우 인증주체 설정의 모호성, 기존 KS 표준 적용의 어려움 등으로 인하여 건축 융합제품의 시장 진출이 어려운 실정임.
o 최근 국가기술표준원 산업신제품융합제도를 통하여 신청된 일부 제품의 경우, 모듈/제품의 구분의 미흡, 시험기준 적용의 난이도 등 어려움이 있으며 어렵게 개발된 제품에 대해서도 제로에너지건축물인증의 시뮬레이션에 반영이 불가능한 경우가 많아 시장진입에 제한이 많음.
o 아울러, 최근 산업구조 변화에 따른 니즈에 의한 산업표준화법의 개정에 따라 태양광 모듈이 포함된 완제품의 생산주체가 KS 인증을 획득할 수 있는 형태가 가능하여 이에 대한 검토와 대응방안 마련이 필요한 시점임.
o 따라서, 건축 융합 건물태양광 제품의 시장 진입 견인과 건축물제로에너지의무화 대응을 위한 표준 및 인증심사기준의 개발과 제로에너지건축물인증제도에 편입가능한 가이드라인 등의 개발이 시급함.</td></tr>
<tr><td>국내외
동향</td><td colspan="7"><국내 기술개발 및 시장동향>
o 국내 건물형 태양광 모듈은 지붕형 또는 외벽형을 위주로 적용되고 있으며 지붕형인 경우는 고효율 모듈, 외벽형의 경우에는 심미성을 고려한 컬러 태양광 모듈을 중심으로 발전하고 있음.
o 최근 건설사를 중심으로 제로에너지건축물의무화에 대응하기 위한 전용 건축 융합 태양광 제품으로 루버형, 블라인드형, 차양일체형 등 다양한 제품을 모듈 제조사와의 협업 등을 통하여 개발하고 있음.
o 루버 등 sub-module이 분리되는 건축 융합 태양광 제품은 기존 지붕형 및 외벽형 태양광 모듈 대비 유지관리 측면에서 교체가 간편한 장점을 가짐.
o 또한, 창호 적용을 위한 완전히 투명 태양광 모듈의 개발, 박막을 중심으로 투광형 태양광 모듈 개발이 주요 이슈로 떠오르고 있으나 창호 적용시의 안전성, 건축요구사항, 투과도에</td></tr>
</table>

	대한 정의가 이루어지지 않아 현재 KS 인증 구조에 적용하기 어려움 <국외 기술개발 및 시장동향> o 전세계적으로 지붕, 창호/커튼월, 외벽 등 건축물에 적용가능한 위치에 대하여 다양한 제품이 개발되어 적용되고 있음. o 루버/블라인드 등 건물형 태양광 제품에 대해서는 국외의 건축환경 등에 따라 외부블라인드, 루버, 펜스 등 다양한 형태로 건축 제품과 융합되어 적용하고 있음. o 박막 중심의 대면적의 투명 태양광 모듈 또는 투광형 태양광 모듈이 다양하게 생산되고 있으며 건물 등에 적극적으로 적용되고 있음. <국내 표준화 및 인증기반> o 국내에서는 창호, 루버 등 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품에 대하여 KS C 8577 “건물일체형 태양광 모듈 성능”을 기준으로 시험을 수행하고 있으나 단일 태양광 모듈의 일반적인 구조가 아닌 경우에는 시험적용이 불가능하거나 일부만 적용가능한 경우가 존재함. o 또한, 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품을 구성하는 태양광 모듈이 분리되는 경우 sub-module에는 단위모듈의 정격출력 대비 구성제품의 정격출력이 개별의 합보다 높은 경우가 있어 정격출력의 정의가 모호한 경우가 존재함. <국외 표준화 및 인증기반> o 국외에서는 IEC 61215 series에 의하여 제품 단위로 시험할 수 있으며 국내 KS 표준 및 인증심사기준과는 달리 유연하게 대응가능한 구조로 운영되고 있음.
최종목표	□ 루버, 창호 등 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품에 대한 KS 표준(안) 제시 □ 루버, 창호 등 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품의 모듈-제품-시스템 분류체계 및 대상별 인증심사기준(안) 수립 □ 제로에너지건축물 인증제도 신재생에너지설비 제품군 적용 절차서 및 가이드라인 제시
수행내용	□ 루버, 창호 등 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품 KS 표준(안) 제시 o 루버, 창호 등 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품 개발 및 출시 현황 조사 o 루버, 창호 등 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품의 제품군 도출 및 모듈-제품-시스템 분류체계 정립 o 제품군별 분류체계에 따른 시험평가법 개발(기존 표준의 성능·안전성 요구지표 준용) o 루버, 창호 등 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품에 대한 KS 표준(안) 도출 및 적용성 검증 □ 루버, 창호 등 건물 개구부 적용 건물형 태양광 제품에 대한 인증심사기준(안) 수립 o 분류체계에 따른 자재관리, 공정관리 등 품질 및 기술기준 도출 o 분류체계에 따른 제품관리(공장심사 샘플링, 결함기준 등) 인증심사기준 세부사항 도출 o 유사모델-시리즈모델 등 파생모델 기준 수립 및 정합성 검증 □ 제로에너지건축물 인증제도 신재생에너지설비 제품군 적용 절차서 및 가이드라인 제시 o 제로에너지건축물 인증제도 분석을 통한 융합제품군 적용 방안 도출 o 인증제도 편입을 위한 제품군 도출 절차서 및 가이드라인 제시 o 인증제도 운영부서 검토를 통한 보완 및 홍보 설명회 개최
기대효과	□ 2050 탄소중립 및 건축물제로에너지의무화 대응을 위한 다양한 건물형 태양광 제품군의 제도권 편입 견인 o 대형건설사, LH, SH 등 수요처에 대한 태양광 융합제품 인증 절차 명확화 및 ZEB 인증 등 건축 인허가 검토를 통한 활용성 증가 o 태양광 융합제품에 대한 별도의 KS 인증제도 운영을 통한 건물형 태양광 신제품 시장진입 견인

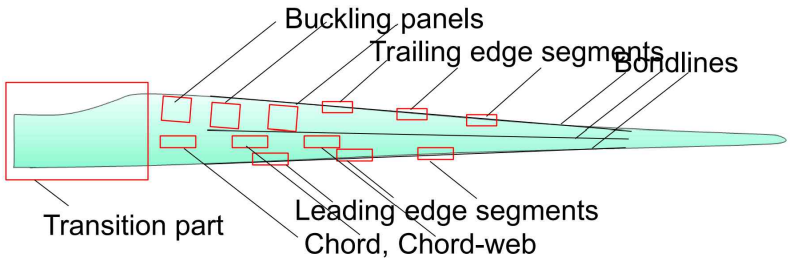
<table>
<tr><td>(P) RFP-02</td><td colspan="7">태양광 혁신기술 표준화 및 인증기반 구축</td></tr>
<tr><td>과 제 명</td><td colspan="7">모듈단위 전력변환장치(MLPE) KS 표준 제(개)정 및 인증평가체계 고도화</td></tr>
<tr><td>총사업기간</td><td colspan="7">36 개월 이내</td></tr>
<tr><td rowspan="3">사업비
(단위:백만원)</td><td>구분</td><td>1차</td><td>2차</td><td>3차</td><td>4차</td><td>5차</td><td>합계</td></tr>
<tr><td>정부</td><td>300</td><td>800</td><td>500</td><td>-</td><td>-</td><td>1,600</td></tr>
<tr><td>민간</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">□ 사업개발 요구사항</td></tr>
<tr><td>사업필요성</td><td colspan="7">ㅇ 제로에너지하우스 정책 확대, 건물일체형 태양광(BIPV) 보급 증가로 인해 태양광 설비 유지보수(O&M) 필요성과 안전성 확보의 중요성이 대두되고 있음. 이에따라, 모듈 단위에서 성능과 안전성을 효과적으로 관리할 수 있는 *모듈 레벨 전력전자장치(MLPE)의 활용이 필수적으로 부각되고 있음.
ㅇ 특히, MLPE는 건물 설치 환경에 의한 모듈 단위 모니터링 및 제어, 발전량 최적화, 화재 예방을 위한 급속 차단 기능(RSD) 기능을 제공하여 차세대 태양광 설비의 핵심기술 주목받고 있음.
* MLPE는 Module Level Power Electronics의 약자로 마이크로인버터와 파워옵티마이저 제품으로 분류
* RSD는 Rapid Shut Down의 약자로 화재, 감전 등의 사고 시 시스템에 흐르는 전력을 차단하는 기능으로써, 미국, 유럽 등 주요 선진 국가에서 의무화 시행 중
ㅇ 현재 MLPE 중 파워옵티마이저에 대한 국내 표준과 관련 인증제도 자체가 부재하고, 마이크로인버터에 대한 국제표준 부합화가 충분히 이루어지지 않아 국내시장 진입 및 수출 확대에 제약이 있음.
ㅇ 이로 인해, MLPE 제조사는 제품 성능과 안전성 검증을 위해 각기 다른 규격을 적용한 별도의 시험을 거쳐야 하며, 시장 진출 과정에서 기술개발의 방향성 확보와 제품 국제 규격에 맞는 신뢰성 입증에 어려움을 겪고 있음.
ㅇ 따라서 MLPE의 제품 분류와 기술적 특성을 반영한 통합적인 국가표준 제(개)정과 인증체계 고도화가 시급하며, 이를 통해 제품의 안전성과 품질 신뢰도를 높이고, 태양광 시장의 안정적 성장과 산업 경쟁력 확보를 위한 기반 마련이 필요함.</td></tr>
<tr><td>국내외
동향</td><td colspan="7"><표준화 및 인증기반>
□ 국내
ㅇ MLPE(파워옵티마이저, 마이크로인버터)에 대한 KS 등 국내 공인 표준 및 인증제도가 현재까지 마련되어 있지 않아, 기업별로 미국 UL, 국제 IEC 등 해외 기준을 참고하여 임의로 제품 시험 및 인증을 실시하는 실정임.
ㅇ BIPV, 제로에너지건축 등 정부 정책 확대에 따라 MLPE 표준화 도입의 시급성이 지속적으로 제기되고 있으나, 현재로서는 태양광 인버터 관련 KS 기준 일부(예: KS C 8565 등)만 제한적으로 참고 가능하며, MLPE 특유의 안전성(급속 차단, 화재 예방 등)과 성능(병렬 운전 등)에 대한 시험·인증 기준은 별도로 체계화되어 있지 않음.
□ 국외
ㅇ 미국의 경우, UL 1741(태양광 발전장치용 인버터, 변환기 및 PV 장치 안전 표준)과 UL 62109(전력전자 변환장치의 안전 표준) 등이 적용되며, 2017년 개정된 국가전기규정(NEC)에서는 RSD(급속 차단) 기능이 의무화되어 MLPE 보급이 빠르게 확대됨.</td></tr>
</table>

	ㅇ 유럽에서는 IEC 62109-1/2 등 IEC(국제전기기술위원회) 기준이 MLPE 제품군에도 적용되고 있으며, 각국의 추가 인증(VDE, CE 등)과 현장 안전성 요구가 강화되고 있음. ㅇ 또한 SunSpec Alliance, IEEE, IEC TC82(태양광 표준 위원회) 등 국제 표준화기구를 중심으로 MLPE의 급속 차단, 모듈 단위 모니터링과 같은 기술 및 안전 이슈를 반영한 신규 표준 개발이 활발히 이루어지고 있음. ㅇ 이러한 표준·인증 기반에 힘입어 미국, 유럽 등 선진시장을 중심으로 MLPE 제품의 시장 도입이 확대되고 있으며, 글로벌 기업들은 신제품 출시와 시장 확대를 위해 국제 표준을 적극적으로 적용·선도하는 추세임. <기술개발 및 시장 동향> □ 국내 ㅇ 최근 건물일체형 태양광(BIPV), 건물부착형 태양광(베란다, 옥상태양광 등) 확산에 대응하여 모듈 단위 실시간 모니터링, 고효율 변환, AI·IoT 기반 원격 진단 등 스마트 기능이 접목된 제품 개발이 증가 추세임. ㅇ 태양광 안전사고 예방을 위한 급속차단(RSD) 기능 내장, 내구성 강화, 설치 환경 다변화(스마트빌딩, 학교, 공공시설 등)와 연계한 실증사업이 확대되고 있음. ㅇ 국내 MLPE 시장은 아직 전체 태양광 인버터 시장에 비해 규모가 작으나, BIPV 의무화, 고층건물·분산형 발전시장 확대 등 정부 정책 변화에 따라 시장성장 가능성이 높게 평가됨. ㅇ 최근 태양광 화재 안전 확보, 장기 유지보수(O&M) 수요 증가 등으로 MLPE의 안전성과 신뢰성을 인정받으며 신규 시장 진입이 확대되고 있음. □ 국외 ㅇ 미국, 유럽, 중국 등에서 Enphase, SolarEdge, Huawei, SMA 등 글로벌 선도기업들이 MLPE 제품 및 기술(RSD 장치, 아크차단기능, 원격 모니터링 등)을 주도하고 있음. ㅇ 이들 기업은 고효율, 소형화, 모듈 단위 실시간 데이터 수집 및 진단, AI·클라우드 기반 관리 등 첨단 기술을 MLPE에 적극적으로 도입하고 있음. ㅇ 미국 주거용·상업용 태양광 시장에서 MLPE 도입 비중이 40~60%로 지속 확대 중이며, 유럽·호주 등 선진국 시장도 BIPV, 안전규정 강화와 연동해 크게 성장세임. ㅇ 글로벌 MLPE 시장은 2020년 20억 달러를 넘어서 2025년 30억 달러 이상 규모로 성장할 것으로 예측되고 있음(연평균 10% 이상 성장). ㅇ 선도기업이 국제 표준(UL, IEC 등)에 맞춘 다양한 제품을 출시하며 신흥시장(중국, 인도, 동남아 등) 확대도 적극 추진 중임.
최종목표	□ MLPE에 대한 KS 표준 개정(안) 제시 및 인증심사기준(안) 마련 ㅇ 파워옵티마이저에 대한 KS표준 제정(안) 제시를 통한 시험·인증 제도화 기반 마련 ㅇ 마이크로인버터에 대한 KS표준 개정(안) 제시를 통한 시험·인증 국제 부합화 ㅇ 파워옵티마이저 제정(안)과 마이크로인버터 개정(안) 기반 KS C 8560 통합(안) 제시 □ MLPE 제품의 성능 및 안전성 확보를 위한 장비 구축 및 평가체계 고도화 ㅇ 병렬운전 기반의 성능. RSD 안전 기능 시험을 위한 인프라 구축 및 평가체계 고도화 □ MLPE 성능 및 안전 시험 평가 기반 구축 ㅇ 현행 마이크로인버터 KS표준(KS C 8560) 기반 파워옵티마이저 시험평가 기반 구축 ㅇ 마이크로인버터 및 파워옵티마이저 시험 항목 및 평가 기준 개발

<table>
<tr><td></td><td>[정량적 목표]
<table>
<tr><th>항목</th><th>정량 목표</th><th>비고</th></tr>
<tr><td>제품 및 성능요건 정의</td><td>1 건 이상</td><td>제품 분류, 성능 및 안전 요건 정의 등</td></tr>
<tr><td>시험장비 및 평가환경 구축</td><td>2 건 이상</td><td>MLPE 성능 및 안전 관련</td></tr>
<tr><td>시험 항목 및 평가 기준 개발</td><td>10 건 이상</td><td>주요 시험항목별 절차 개발</td></tr>
<tr><td>KS 표준 개정(안)</td><td>1건 이상</td><td>국가표준 개정 또는 제안 가능 수준</td></tr>
<tr><td>KS 인증심사기준(안)</td><td>1건 이상</td><td>개정 또는 제안 가능 수준</td></tr>
<tr><td>기술 가이드라인 작성</td><td>1건 이상</td><td>국내 수혜기업 배포용 기술 문서</td></tr>
<tr><td>기술 협의체(위원회) 구성·운영</td><td>연간 2회 이상</td><td>자문, 의견 수렴(포럼, 공청회) 등</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>수행내용</td><td>□ MLPE 제품의 성능 및 안전성 확보를 위한 장비 구축 및 평가체계 고도화
ㅇ 국내외 MLPE 표준 및 시험항목과의 호환성 검토
ㅇ 미국 UL, IEC 국제표준 시험요건에 부합하는 장비 규격 검토 및 평가체계 설계
ㅇ Rapid Shutdown(급속 차단, RSD), 병렬운전 모의 등 주요 성능·안전 시험 특성을 고려한 MLPE 평가 인프라 구축
□ MLPE 성능 및 안전 시험 평가 기반 구축
ㅇ MLPE 제품 분류 정의 및 주요 시험 항목 도출
ㅇ 마이크로인버터·파워옵티마이저별 필수 성능(변환효율, 부하대응, 응답특성, 통신 안정성 등), 안전(급속차단, 절연, 과전압/과전류 보호 등) 항목 체계화
ㅇ 정량적 시험평가 방법론 개발 및 성능•안전성 검증체계 수립
ㅇ MLPE 제품별 시험보고서(예시), 가이드북(국내 수혜기업 배포용) 등 기술 자료화 추진
ㅇ MLPE 수요 시스템 대응형 고안전, 고신뢰성 요구사항 분석 및 표준 반영
□ MLPE에 대한 KS 표준 개정(안) 제시 및 인증심사기준(안) 마련
ㅇ 기존 마이크로인버터 KS 표준(KS C 8560 등)과 국제표준(IEC 62109, UL 1741 등) 비교 분석
ㅇ MLPE 특화(파워옵티마이저 제정 표준/마이크로인버터 개정 표준) 항목별 내용 정합성 확보
ㅇ 국제 규격(IEC/UL 등) 부합화를 고려한 MLPE KS 표준(안) 제시 및 인증심사기준(안) 마련
ㅇ 표준(안), 인증심사기준(안)에 대한 산/학/연/기관 자문 및 공청회 실시
□ MLPE KS 인증체계 운영 검증 및 고도화
ㅇ 제안된 표준 및 인증심사기준을 통한 국내 제도 반영한 운영 시나리오 도출 및 산업 현장 의견 반영을 통한 보완(협의체 운영)
ㅇ KS 인증체계 운영을 위한 제도 연계방안 검토</td></tr>
<tr><td>기대효과</td><td>□ 기술적 기대효과
ㅇ MLPE(파워옵티마이저, 마이크로인버터) 제품의 성능과 안전성에 대한 신뢰성 평가 및 검증 기술 확보
ㅇ 국내 현장 환경 및 국제 기준에 부합하는 시험방법과 시험설비 인프라가 구축을 통해 차세대 태양광 시스템의 신뢰성 확보
ㅇ RSD 기능, 아크차단기능 등 핵심 신기술 적용 제품에 대한 성능 및 안전성 검증
□ 산업적 기대효과
ㅇ 표준화된 시험·인증체계 도입으로 국내 MLPE 산업의 신뢰도와 경쟁력이 제고를 통해 국산 제품의 보급 및 수출 확대 촉진
ㅇ 산·학·연·수요처 간 협력 네트워크 강화로 기술 혁신 및 국내외 신시장의 창출 가속화
ㅇ 통합 표준 및 신뢰성 평가체계 도입에 따른 하이브리드 인버터 국산화·저변 확대
□ 제도적 기대효과
ㅇ 마이크로인버터·파워옵티마이저 통합 표준 및 인증평가체계 도입에 따른 MLPE 국산화 및 저변 확대</td></tr>
</table>

	ㅇ 국제 표준에 부합하는 KS 표준 및 인증심사기준 확립으로 국내 태양광 산업의 표준화 및 제도적 기반 강화 ㅇ 신기술 적용 제품의 시장 진입 제도 마련을 통한 기술 발전 견인 □ 사회·환경적 기대효과 ㅇ 고신뢰 MLPE 시장 도입으로 전력계통의 안전성과 효율성 향상, 계통 사고 예방 효과 기대 ㅇ MLPE 기술 확산을 통해 태양광 발전설비의 안전성과 유지보수 효율성이 향상되어 국가 재생에너지 정책(PV·BIPV 등) 실현에 기여

<table>
<tr><td>(W) RFP-01</td><td colspan="7">국제표준화 선제대응 지원</td></tr>
<tr><td>과 제 명</td><td colspan="7">블레이드 부분품 단위 성능평가 국제표준화 인증동향 조사 및
IEC TC 88 위원회 NP (New Work Item Proposal) 제출</td></tr>
<tr><td>총사업기간</td><td colspan="7">36 개월 이내</td></tr>
<tr><td rowspan="3">사업비
(단위:백만원)</td><td>구분</td><td>1차</td><td>2차</td><td>3차</td><td>4차</td><td>5차</td><td>합계</td></tr>
<tr><td>정부</td><td>100</td><td>300</td><td>100</td><td></td><td></td><td>500</td></tr>
<tr><td>민간</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">□ 사업개발 요구사항</td></tr>
<tr><td>사업필요성</td><td colspan="7">o GE사의 12MW급 풍력발전기 Haliade-X, Siemens gamesa(SGRE)사의 14MW급 SG14-222, Vestas사의 15MW V236 등 최근 풍력 발전기는 대형화가 가속화되고 있는 추세이며, 이를 근거로 2030년까지 15~20MW 용 풍력 블레이드가 실증/상용화가 될 것으로 예상됨 (GE 12MW급은 블레이드 길이 107m, Vestas 15MW급 블레이드는 115m임)
o 국제표준인 IEC 61400-23은 블레이드 성능평가 요구사항으로 Full-Scale 블레이드 시험 수행을 명시하고 있지만, 최근의 대형 블레이드에서는 (100미터 이상) 기존과는 다른 복잡하고 다양한 구조 거동이 발생하고 있으며, 이로 인해 기존 Full-scale 블레이드 성능평가에서 예측되지 못한 손상과 파손의 가능성이 매우 커지고 있음
o 블레이드 대형화에 따라 기존의 완성품에 대한 인증시험뿐 아니라 소재 및 부분품 단위의 성능평가가 요구되고 있음
o 현재 블레이드 부분품 성능평가 국제표준은 부재한 상태이지만, 2025년 IEC TC 88 총회에서 블레이드 전문위원들의 그룹 미팅에서 IEC 61400-5 또는 IEC 61400-23 에서의 개정 혹은 관련된 새로운 국제표준 제정에 대한 논의가 있었음.
o 블레이드 부분품 단위 성능평가 요구사항 수립, 즉 블레이드 부분품 시험 표준(안) 마련은 12MW이상 해상풍력단지에 적용되는 대형 블레이드 개발에 매우 중요한 요소임
o 성능평가 국제표준(안)에 따라 개발된 초대형 블레이드는 그 신뢰성을 각 제작사마다 균일하게 보장케 함으로써 유지보수 비용 절감 및 해상풍력단지의 전력생산 이용율을 높이는 데 크게 활용될 수 있음
o 블레이드 부분품 단위 성능평가 요구사항'은 '청정에너지(풍력발전) 표준화 전략'의 4대 분야 중 하나인 '초대형 풍력발전 기반 조성을 위한 표준화'의 세부과제인 블레이드 성능평가 방법 및 설계기준에 해당되는 추진과제로서 2030년까지의 풍력발전 분야 표준화 계획을 실현하기 위하여 신속히 추진되어야 함</td></tr>
<tr><td>국내외
동향</td><td colspan="7"><국외 및 국내 부분품 시험 개발 동향>
□ 국외 블레이드 부분품 개발 동향
o 현재 115미터 이상 블레이드에 대한 Full-Scale 시험을 수행한 기관 다수 있음
o 독일 프라운호퍼 연구소의 경우 최근 부분적이긴 하지만 요소시험/부분품 시험에 대한 중요성을 인식하여 연구를 진행중에 있음
o 현재 관련된 부분품 성능평가 국제표준은 부재인 상태지만, 해외 선진 풍력업체(Siemens, Vestas 등) 들은 내부적으로 초대형에서의 구조적 리스크를 인지하고 내부적으로 수행하고 있는 것으로 판단됨</td></tr>
</table>

	□ 국내 블레이드 부분품 개발 동향 ㅇ 정부는 '21.12월 「2050 탄소중립 에너지기술 로드맵」을 발표하여 에너지 생산 분야에서는 초대형 해상풍력 발전기 및 부유식 해상풍력 발전시스템을 2050 탄소중립 실현을 위한 대표 핵심기술로 선정하고 개발할 계획 - 블레이드 관련 국내기술 수준 및 격차가 상당하므로 국내 기술력 제고 방안 강구 필요 ㅇ 현재 103미터 블레이드 개발 후 한국재료연구원에서 Full-scale 시험 수행함. 그러나, 블레이드 신뢰성 향상에 필요한 요소시험/부분품 시험에 대한 평가에 대한 연구 및 시험은 국제적으로도 매우 미미한 수준임 (현재 블레이드 부분품 성능평가 사항은 국제표준 미제정 상태임) <국제 및 국내 블레이드 부분품 단위 성능평가 표준개발 동향> □ 블레이드 부분품 단위 성능평가 관련 국제 표준 현황 ㅇ 로터 블레이드의 실규모 구조 시험을 다루고 있는 국제표준 IEC 61400-23은 2023년 4월 TC 88 회의에서 5년 기한이 초과됨에 따라 Søren Andersen을 컨비너로 하여, 61400-23 ED2를 다시 시작하는 것으로 결정됨(88/1018/RR) □ 블레이드 부분품 단위 성능평가 관련 국내 표준 현황 ㅇ 풍력 터빈 – 제23부: 로터 블레이드의 실규모 구조 시험(KS C IEC 61400 - 23:2015)은 2014년 제1판으로 발행된 IEC 61400 - 23, Wind turbines – Part 23: Full-scale structural testing of rotor blades를 기초로 기술적 내용 및 대응국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 한국산업표준으로 2015년 개정되었고, 2020년 확인되었음 ㅇ IEC 61400-23 에는 풍력블레이드 부분품 성능평가 관련 내용은 전무한 상황임 □ 블레이드 부분품 단위 성능평가 관련 국내·국제 표준 현황 종합 ㅇ 블레이드 실규모 구조시험 관련 표준은 IEC 61400-23으로 제정되어 있으나, 대형 블레이드의 안전성 및 신뢰성 확보에 핵심적인 블레이드 부분품 성능평가관련 표준은 국내·외적으로 전무한 실정임 ㅇ 현재 국내에서는 Full-Scale 블레이드의 KS인증을 위한 성능평가기관으로 한국재료연구원이 지정되어 정적 및 피로 시험 평가 능력을 보유하고 있음. 따라서 블레이드 부분품 성능평가 관련 표준화 기술개발 시 이러한 국내 시험장 활용 가능함
최종목표	□ 블레이드 부분품 단위 성능평가 국제표준화 인증동향 조사 및 국제협력을 통한 NP (New Work Item Proposal) 제출 ㅇ 초대형 블레이드 안전성·신뢰성 확보를 위한 블레이드 부분품(Spar-Cap Structure, Leading Edg Joint, Trailing Edge Joint,Shear Web Joint 등) 성능평가 국제동향을 조사/분석하고 국제표준 안을 작성하여 IEC TC88 국제표준 NP 제출  [표준(안) 적용될 부분품 예시]

수행내용	□ 블레이드 부분품 성능평가 표준 분석 ㅇ 블레이드 성능평가 국제표준 문서(IEC, DNV 등) 기술 현황 분석 ㅇ 기존 표준의 블레이드 부분품 성능평가 적용에서의 한계점 및 리스크 분석 ㅇ 블레이드 신뢰성 향상을 위한 부분품 시험 현황 조사 ㅇ 부분품 시험 평가를 위한 요구도 분석 □ 블레이드 부분품 성능평가 표준안 작성 ㅇ 블레이드 구조신뢰성 향상을 위한 부분품 시험 (Component Test) 항목 도출 ㅇ 부분품 단위 성능평가 국제표준안 도출 □ 블레이드 부분품 국제표준안의 NP 제출 ㅇ 블레이드 부분품 성능평가 국제신규 표준(안) NP 제시를 위한 IEC TC88 기관과의 국제 표준 절차 협의 ㅇ 국제 표준기관인 IEC TC88 61400-5 및 61400-23 회원들과의 표준(안) 수정/보완 ㅇ IEC TC88 절차를 통한 부분품 단위 성능평가 국제표준안의 NP를 IEC TC88에 제출
기대효과	o 부분품 단위 성능평가 NP 제시를 통해 향후 대형 블레이드 국내 제작시 블레이드 구조적 신뢰성을 크게 향상시킬 수 있으며, 이를 통해 산업 표준화를 구현할 수 있음 o 부분품 성능평가 요구사항 수립 및 시험기술 개발을 통해 대형 블레이드 구조건전성 수립 및 손상 리스크를 줄일 수 있음 o 현재 국제적 연구는 활발히 수행되고 있는 만큼 새로운 규정(기준)으로의 수립이 논의되고 있음. 선제적 대응과 선도 기술 연구로 향후 초대형 블레이드 신뢰성에 대한 자체적인 검증 가능 o 초대형 블레이드 시험 기술의 전파로 이익 창출 및 국제 풍력 부품 인증 체계 선도 o 풍력부문 국제표준·인증 대응을 통한 기업경쟁력 및 산업 경쟁력 확보를 통해 재 생에너지 보급 활성화와 탄소중립 달성에 기여

<table>
<tr><td>(GP) RFP-01</td><td colspan="7">국제표준화 선제대응 지원</td></tr>
<tr><td>과 제 명</td><td colspan="7">발코니 플러그인 태양광 국제표준화 대응 및 표준제안</td></tr>
<tr><td>총사업기간</td><td colspan="7">36 개월 이내</td></tr>
<tr><td rowspan="3">사업비
(단위:백만원)</td><td>구분</td><td>1차</td><td>2차</td><td>3차</td><td>4차</td><td>5차</td><td>합계</td></tr>
<tr><td>정부</td><td>250</td><td>150</td><td>150</td><td></td><td></td><td>550</td></tr>
<tr><td>민간</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="8">□ 사업개발 요구사항</td></tr>
<tr><td>사업필요성</td><td colspan="7">o 최근 분산형 에너지 확대 및 BIPV 모듈 등 건물에너지 보급 정책에 따라, 기존 건축물에 적용 가능한 태양광 설비에 대한 수요가 증가하고 있으며, 특히 설치 편의성이 높은 발코니 기반 플러그인 태양광의 도입 가능성이 확대되고 있음.
o 발코니 플러그인 태양광 시스템은 별도의 전용 배선 없이 콘센트 접속을 통해 전력을 공급하는 구조로, 기존 태양광 시스템 대비 설치가 용이하고 소비자 접근성이 높다는 장점이 있으나, 기존 건축물 전기설비 체계와 상이한 전력 흐름 특성을 가지는 새로운 형태의 분산전원으로 볼 수 있음.
o 해당 시스템은 플러그 단자가 전력 출력부로 동작하는 구조적 특성으로 인해 사용자 접촉 가능 부위에서의 감전 위험이 존재하며, 기존 인버터 및 전기제품 안전 기준은 이러한 사용 환경을 전제로 하지 않아 인체 접촉 안전성 확보에 한계가 있음.
o 또한, 소용량의 태양광 발전 시스템이므로 개별 장치에 대한 KS 인증 이외 전기안전공사 등 전문기관의 검사대상이 아니므로 전기산업법/안전법 등의 검토와 지침 등이 필요함.
o 더불어, 누전차단기(GFCI) 등 기존 보호 장치는 단방향 전류 흐름을 기반으로 설계되어 있으나, 플러그인형 분산전원 적용 시 양방향 전류 특성으로 인해 보호기능 저하, 오동작 또는 차단 이후에도 전류가 지속되는 등 감전 보호 성능이 저해될 우려가 있음.
o 그러나 현재 국내 전기설비 기준 및 BIPV 관련 KS 표준은 고정형 또는 전용 배선 기반 시스템을 중심으로 수립되어 있어, 발코니 플러그인 태양광 시스템에 대한 안전 요구사항, 시험평가 방법 및 보호 장치 적용 기준이 명확히 정립되어 있지 않은 실정임.
o 국외에서도 발코니 플러그인 BIPV 시스템의 보급이 추진되고 있으나, 전기적 안전성(감전, 과전류, 보호장치 상호작용 등)을 종합적으로 반영한 표준은 아직 초기 단계로, 향후 시장 확대에 대비한 선제적 기준 마련 및 국제표준화 대응 필요함.
o 따라서, 발코니 플러그인 BIPV의 안전한 보급을 위해 전기설비와의 상호작용을 고려한 핵심 위험 요소를 분석하고, 감전·화재 등에 대한 안전 요구사항 및 시험평가 체계를 구축함과 동시에, 국제표준화기구(IEC)와 연계하여 글로벌 표준으로 반영하기 위한 선제적 대응을 추진하고자 함.</td></tr>
<tr><td>국내외
동향</td><td colspan="7"><국내 기술개발 및 시장동향>
o 국내 태양광 시장은 그간 대규모 발전사업 및 건물일체형 태양광(BIPV) 중심으로 기술개발과 보급이 이루어져 왔으며, 최근에는 공동주택 및 기존 건축물을 대상으로 한 소형·분산형 태양광 설비에 대한 관심이 증가하고 있음.
o 특히 아파트 발코니 등에 설치 가능한 소형 태양광 설비(일명 발코니 태양광)는 일부 지자체</td></tr>
</table>

	보급사업 등을 통해 제한적으로 확산된 사례가 있으나, 대부분 DC 기반 또는 전용 배선 연결 방식으로 구성되어 플러그인형 구조와는 기술적 차이가 존재함. o 최근에는 설치 편의성을 극대화한 플러그인형 태양광에 대한 관심이 점진적으로 증가하고 있으나, 해당 기술은 기존 전기설비와의 상호작용, 안전성 확보, 제도 적합성 등에 대한 검증이 부족하여 본격적인 시장 형성 단계에는 이르지 못한 상황임. o 또한, 일반 소비자가 직접 설치·운영하는 형태의 특성상 제품 안전성뿐만 아니라 설치 환경 전반을 고려한 기술개발이 요구되며, 기존 태양광 시스템과 차별화된 안전 설계 및 보호기술 확보 필요성이 제기되고 있음. <국외 기술개발 및 시장동향> o 유럽을 중심으로 발코니형 플러그인 태양광(PIPV)이 빠르게 확산되고 있으며, 특히 독일 등에서는 소형 인버터와 모듈을 결합한 “plug-in solar” 형태로 일반 가정에서의 자가 설치형 분산전원 시장이 형성되고 있음. o 이러한 시스템은 설치 간편성 및 비용 효율성을 바탕으로 보급이 확대되고 있으나, 기존 전기설비 체계와의 비정합성 문제, 감전 및 화재 위험성, 보호장치 오동작 등의 이슈가 지속적으로 제기되고 있음. o 일부 국가에서는 플러그인 태양광 시스템의 허용 범위(용량 제한, 접속 방식 등)를 규정하거나 별도 기술 요구사항을 마련하고 있으나, 전기적 안전성 전반을 포괄하는 통합 기준은 아직 초기 단계에 머물러 있음. o 특히, 플러그인형 분산전원 특유의 역전류(backfeed), 양방향 전류 흐름, 보호장치 간 상호작용 문제 등에 대한 기술적 검증 및 표준화 논의가 진행 중이며, 향후 시장 확대에 따라 관련 기술개발 수요가 지속 증가할 것으로 예상됨. <국내 표준화 및 인증기반> o 국내에서는 BIPV 제품에 대해 KS C 8577 “건물일체형 태양광 모듈 성능”을 기준으로 신재생에너지설비 KS 인증 체계를 운영하고 있으나, 발코니 플러그인 BIPV 시스템 관련 표준 및 심사기준 등은 전무한 실정이며, 발코니형 태양광 제품에 대하여는 일반 BIPV 모듈과 동일하게 시험인증이 진행되고 있음. <국외 표준화 및 인증기반> o 국제적으로는 태양광 시스템, 인버터 및 전기설비와 관련된 다양한 IEC 표준이 존재하나, 대부분 고정형 설비 또는 전용 접속 구조를 기반으로 하고 있어 플러그인형 태양광 시스템을 직접적으로 다루는 표준은 제한적인 상황임. o 최근 독일, 네덜란드, 미국 등에서는 플러그인 태양광 시스템에 대한 시험표준과 기술 가이드라인 등을 적극적으로 제시하고 있으나 감전 위험, 과전류 보호, 보호장치 상호작용 등 핵심 안전 이슈를 통합적으로 반영한 국제 표준은 아직 정립되지 않은 초기 단계임.
최종목표	□ 플러그인 태양광 IEC TC 82 표준 문건 개발(NP 제안) 및 평가 기반 구축 □ 플러그인 태양광 시스템 국제표준·인증 대응을 위한 국내 산·학·연 네트워크 구축 및 운영 □ 국제표준 제·개정 대응 및 산업계 활용 기반 구축 □ 국제표준화 동향 분석 기반 발코니 플러그인 태양광 표준화 방향 제시
수행내용	□ 발코니 플러그인 태양광 IEC TC 82 표준 문건 개발(NP 제안) 및 평가 기반 구축 ㅇ 발코니 플러그인 BIPV 제품의 국제표준 개발을 위한 기술 요구사항 및 표준화 기반 마련 ㅇ IEC TC 82 신규 표준 제안(NP) 1건 ㅇ 발코니 플러그인 BIPV의 구조적 특성을 반영한 화재 및 건축구조 안전성 평가 시험 기반 구축 □ BIPV 분야 국제표준·인증 대응을 위한 국내 산·학·연 네트워크 구축 및 운영

	ㅇ IEC TC 82 BIPV 국제표준 대응을 위한 전문가 Pool 및 관리체계 구축 ㅇ IEC TC 82 대응 국내 전문가 국제표준화 활동 지원 및 국내 미러 커미티 운영 ㅇ 협의체 기반 BIPV 산업계 의견 수렴을 위한 공청회 및 네트워크 세미나 개최 □ 국제표준 제·개정 대응 및 산업계 활용 기반 구축 ㅇ 태양광 국제 표준·인증 문서 분석 및 표준화 동향 조사 ㅇ 국제표준 대응 성과의 산업계 공유·확산을 위한 기술세미나 개최 □ 국제표준화 동향 분석 기반 발코니 플러그인 BIPV 표준화 방향 제시 ㅇ IEC TC 82 표준 제안(NP) 결과 기반 국내 발코니 플러그인 BIPV 관련 표준화 방향 제안 ㅇ 발코니 플러그인 BIPV 특성을 반영한 KS C 8577 인증심사기준(안) 마련
기대효과	□ 기술적 기대효과 ㅇ 발코니 플러그인 BIPV의 핵심 위험요소(감전, 과전류, 보호장치 상호작용)에 대한 정량적 분석 및 검증 데이터 확보를 통해 발코니 플러그인 BIPV 특성을 고려한 시험인증 기준 정립 ㅇ IEC 신규 표준 NP를 통해 기술 요구사항 및 시험방법을 제시함으로써, 국내 기술의 표준 선도 기반 및 글로벌 기술 경쟁력 확보 ㅇ 발코니 플러그인 BIPV의 국내 적용을 위한 국제표준 기반 확보를 통해 BIPV 제품의 안전성·신뢰성 향상 및 기술 고도화 기반 마련 □ 산업적 기대효과 ㅇ 발코니 플러그인 BIPV에 대한 안전 기준 마련을 통해 그간 안전성 우려로 제한적이었던 시장의 제도적 불확실성이 해소되어 신규 시장 창출 및 보급 확대 가능 ㅇ 표준화된 시험·인증 기반 구축으로 국내 BIPV 제조기업의 제품 경쟁력 강화 및 사업화 촉진 ㅇ 국제 기준(IEC)과의 정합성 확보를 통해 국내 BIPV 제품의 해외 시장 진출 및 수출 확대 기반 마련 □ 제도적 기대효과 ㅇ 국제표준화기구(IEC) NP 제안을 통해 국제표준화 선도 및 관련 시장 선점 효과 ㅇ 발코니 플러그인 BIPV 모듈 위험 요소를 고려한 표준화를 통해 신뢰성 있는 BIPV 제품 보급 제도적 기반 마련 ㅇ 감전, 화재 등 안전사고 발생 가능성을 사전에 차단할 수 있는 선제적 안전관리 체계 구축을 통해, 시장 확대 과정에서의 사회적 비용 및 규제 리스크 최소화