광합성 효율 저하가 없는 스마트팜용 광합성 파장 투과형 발광 태양광 패널 개발

<table>
<tr><td colspan="2">과제명</td><td colspan="3">광합성 효율 저하가 없는 스마트팜용 광합성 파장 투과형 발광 태양광 패널 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">구분
(해당부분 V 체크)
*중복 체크 가능</td><td>소재</td><td>부품</td><td>장비</td></tr>
<tr><td></td><td>V</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">기술분류</td><td>대 분 류</td><td>중 분 류</td><td>소 분 류</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>산업기술분류
(별표 1)</td><td>에너지·자원</td><td>신재생에너지</td><td>태양광-차세대태양전지</td></tr>
<tr><td>소부장산업분류코드
(별표 2)</td><td>600808</td><td>소재/부품/장비명</td><td>반도체</td></tr>
<tr><td>해외의존도
(전체)</td><td>20.4%</td><td>제 1 수입국
제1수입국 의존도</td><td>중국
98.1</td></tr>
<tr><td>HSK 코드(10자리)</td><td>8541409022</td><td>HSK 품목명</td><td>태양광모듈</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">개발 목적
(해당부분 V체크)</td><td>국산화</td><td>글로벌 경쟁력 확보</td><td>글로벌 선도</td></tr>
<tr><td></td><td>V</td><td>V</td></tr>
<tr><td colspan="2">개요</td><td colspan="3">◦식물 광합성에 필수적이고 중요한 파장대역(청색, 적색 중심)은 하부에 있는 농작물로 보내고 중요하지 않는 파장대역은 내장된 태양전지로 집광하여 전력 생산을 하는 패널 개발
◦태양광을 농작물 재배용과 태양광 발전용으로 동시에 활용하는 solar sharing 기술 구현
◦스마트팜 온실에 적용할 수 있는 온실 외부패널 대체형 태양전지 패널 개발
◦수확량이 감소하는 감수율이 없는 즉, 광합성효율저하가 없는 스마트팜 원자재 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">필요성</td><td colspan="3">◦스마트팜에서 필요한 전력 생산과 태양광 확보를 위한 광합성 파장 투과형 태양전지 기능형 보호패널 수요 대응 필요
◦기존 발광 태양광 집광 방식 태양광 패널의 저효율, 저신뢰성 문제 해결 필요
◦정부 정책적으로 육성하고 있는 영농 태양광 발전, 도시농업 분야에 대한 기술적 해결책 필요</td></tr>
<tr><td rowspan="3">목표</td><td>개발목표</td><td colspan="3">◦광합성 효율 저하없는 스마트팜용 광합성 파장 투과형 발광 태양광 패널 개발
- 광합성 광양자속밀도 400 μmol/m^2·s 이상
- 유효 광합성 광양자속밀도 유지율 99% 이상
- 광전변환효율 12% 이상
- 패널 크기 4,000 cm^2 이상</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기술성숙도
(TRL)</td><td colspan="2">현재수준</td><td colspan="2">목표수준</td></tr>
<tr><td colspan="2">5</td><td colspan="2">7</td></tr>
</table>

기술개발내용 (Spec. 포함)	**○ 연차별 주요 개발 내용** ◦(1차년) 양면형 실리콘 태양전지 적용 광합성 파장 투과형 발광 태양광 패널 개발 - 양면형 실리콘 태양전지기반 태양광 패널 설계 - 광합성 파장 대역 광량 향상 기술 개발 - 광변환소재 적용 광변환층 구현 기술 개발 - 선택성 광변환 기술 개발 - 태양전지, 광변환층, 기판 간 라미네이션 기술 개발 - 온실 작물(파프리카, 토마토 등) 광합성에 충분한 수준의 광합성 광양자속밀도 확보 ◦(2차년) 광합성 효율 저하 없는 스마트팜용 광합성 파장 투과형 발광 태양광 패널 개발 - 광변환소재 적용 광변환층을 포함한 패널 부품 최적화 기술 개발 - 광변환층 내구성 향상 기술 개발 - 유효 광합성 광양자속밀도 유지율 향상 기술 개발 - 태양광패널 광전변환효율 증진 기술 개발 - 태양광패널 구조안정성 강화 기술 개발 **○ 주요 성능 목표** ◦광합성 광양자속밀도 400 μmol/m^2·s 이상 ◦유효 광합성 광양자속밀도 유지율(@ 광변환층 전/후) 99% 이상 (1차년 95% 이상) ◦태양광 패널 광전변환효율 12% 이상 (1차년 10% 이상) ◦패널 크기 4,000 cm^2 이상 (1차년 1,000 cm^2 이상)
최종 성과물	◦Solar sharing 기반 광합성 효율 저하가 없는 스마트팜용 광합성 파장 투과형 발광 태양광 패널
기대효과	◦기술적 기대효과 - 태양광 발전과 농작물 재배를 겸할 수 있는 solar sharing 영농태양광 (agriphotonics) 기술 제품 - 기존 온실 외부패널 대체형 스마트팜 원자재로서 스마트팜 기술 발전 기여 ◦경제적 기대효과 - 기존 태양광발전소의 문제점(난립에 의한 환경오염 등) 보완 및 대체 신시장(스마트팜, 가정원예/도시농업 등) 창출 - 해외 기업에 대한 글로벌 경쟁력 확보로 수입 대체 및 수출 증진 효과