태양광 에너지

# 과열 부위 육안진단 가능한 태양광 모듈

소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 탁성주

## 기술 개요

- 강판 후면에 열변색 코팅층을 적용해 국부 과열을 별도 장비 없이 육안으로 확인하는 태양광 모듈·제조 기술
- 기존 열화상 검사를 상시 육안 진단으로 대체하고, 강판의 비가연성으로 화재 안전성까지 높일 수 있음

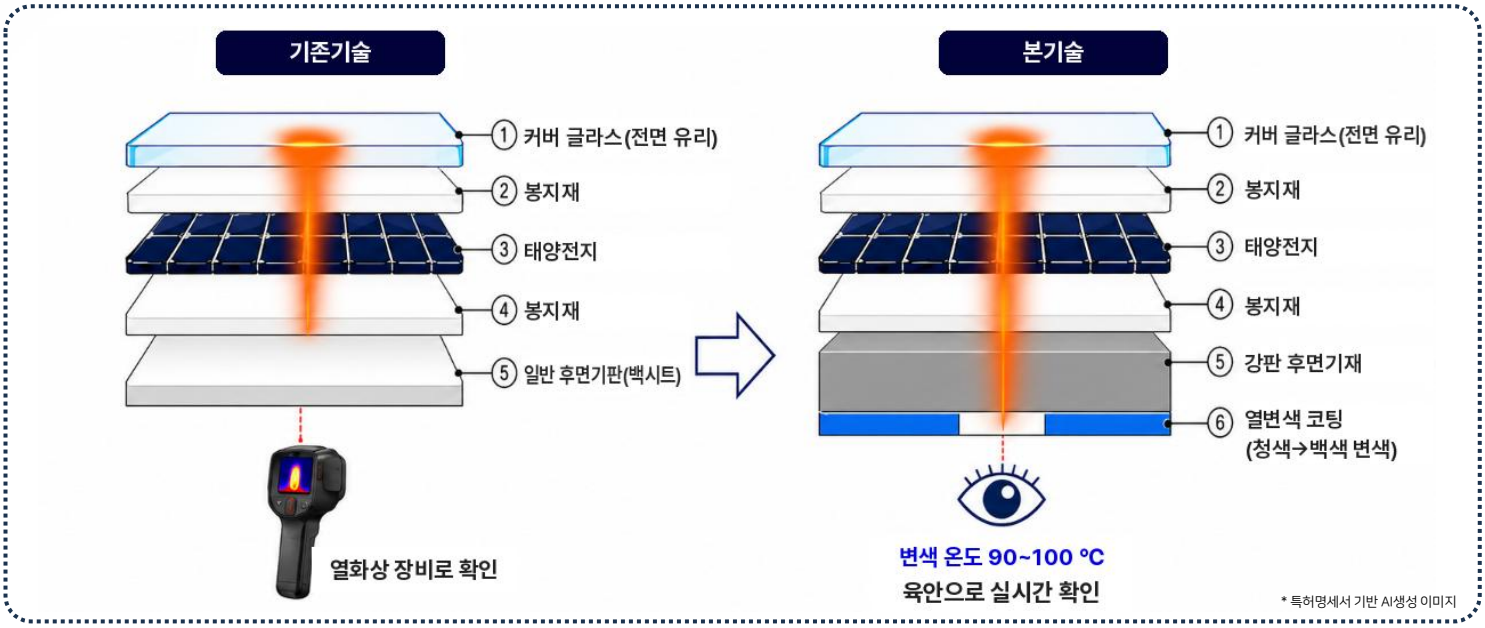
## 기존 기술 대비 차별성

| 기존 기술 | 본 기술 |
|---|---|
| 핫스팟 점검에 적외선 열화상 카메라와 전문 인력이 필요해 대규모 발전소 검사에 시간·비용이 많이 듦 | 후면 열변색 코팅이 과열 부위에서 색을 바꿔, 별도의 장비 없이 육안·원거리로 핫스팟을 확인 |
| 핫스팟이 발생 후 상당 시간이 지나서야 발견되어 성능 저하·화재로 이어질 수 있음 | 봉지층 열화 개시온도 이하(변색온도 90~100℃)에서 변색되어 손상이 본격화되기 전에 이상을 조기 감지 |
| 일반 백시트 후면기재는 가연성이며 순간 과열의 발생 이력을 추적하기 어려움 | 비가연성 강판 후면기재에 비가역 열변색 안료를 적용해 화재 안전성·핫스팟 이력 기록을 함께 확보 |

## 기술 특장점

| | |
|---|---|
| 무장비 육안 진단 | ◆ 후면 열변색 코팅이 과열 부위에서 색을 바꿔 적외선 열화상 카메라 없이 원거리에서도 핫스팟 발생 여부와 위치를 확인 |
| 조기 감지 이력 기록 | ◆ 봉지층 열화 개시 이하인 90~100℃에서 변색되고 비가역형 변색으로 과열 이력을 영구 표시, 손상 전 조기 대응과 과거 핫스팟 이력 추적이 가능 |
| 강판 기반 화재·내구 안전 | ◆ 비가연성 강판(Zn-Al-Mg·PosMAC 도금) 후면기재에 방열·열변형 억제 필러를 결합해 화재 안전성, 내식성, 장기 구조 안정성을 확보 |

## 기술 개념도



태양광 에너지

# 과열 부위 육안진단 가능한 태양광 모듈

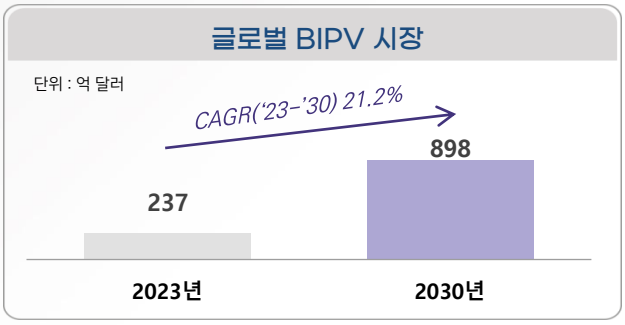
소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 탁성주

## 응용 분야

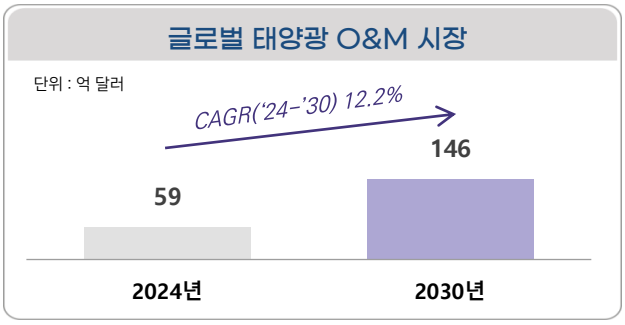
- **(강판형 GtoS BIPV 모듈)** 건물 외장 일체형 강판 태양광 모듈에 열변색 기능을 적용해 과열·화재를 조기 확인
- **(발전소 O&M·안전진단)** 열화상 카메라 없이 원거리 육안·순찰로 핫스팟 위치·이력을 점검해 유지보수 비용을 절감
- **(화재취약 환경)** 산업시설·옥상 등에서 비가연 강판·열변색 코팅으로 이상 과열을 사전 감지

## 시장 전망 •산업동향

- **(산업 동향)** 강판 일체형(GtoS) BIPV 보급이 늘며 화재 안전·장기 신뢰성이 핵심 이슈로 부상하고, 발전소·건물형 태양광의 핫스팟을 저비용으로 상시 점검하려는 O&M·안전진단 수요가 커지고 있음
- **(시장 전망)** 글로벌 BIPV 시장은 2023년 237억 달러에서 2030년 898억 달러(연평균 21.2%)로 고성장할 전망이며, 글로벌 태양광 O&M 시장은 2024년 59억 달러 → 2030년 146억 달러(연평균 12.2%)로 성장할 것으로 전망




* 출처 : Grand View Research (2024)




* 출처 : Stratistics MRC (2024)

| 구분 | 기업군 | 사업 분야 | 사업분야별 동향 |
|---|---|---|---|
| 1 | 대기업 | 컬러강판·강판형 태양광(BIPV) 소재 | ◆ 초고내식 PosMAC 컬러강판을 GtoS BIPV 모듈용 후면기재로 공급하며 태양광·신재생 강재 라인업을 확대 |
| 2 | 중견 | BIPV 모듈·태양광 솔루션 | ◆ 심미성·효율을 개선한 차세대 BIPV 솔루션을 공개하고 발코니 플러그인·건물형 태양광 사업을 추진 |
| 3 | 중소 | 강판형(GtoS) BIPV 모듈 | ◆ PosMAC 적용 GtoS BIPV 모듈로 BIPV 내화 안정성 이슈에 대응하며 건물 일체형 강판 태양광을 공급 |

## 기술 성숙도 (TRL)




## IP 정보

| 구분 | 특허번호 | 특허명 | 현재상태 |
|---|---|---|---|
| 1 | 10-2025-0204055 | 태양광 모듈 및 이의 제조방법 | 출원(심사청구) |