

# 방사광가속기란?

전자를 빛의 속도로 가속시키면서 발생하는 X-선을 이용해 눈으로 볼 수 없는 물질의 초극미세구조를 분석하고 관찰하는 거대 빛 공장이며 초정밀 거대 현미경입니다.



4세대는 3세대(태양의 1억배 밝기의 광원) 보다 광원이 100억배 밝고 펄스폭이 1천배 짧아, 1천조 분의 1초 단위 시간대의 물질 변화와 살아있는 세포의 분자 구조를 실시간으로 관찰이 가능한 최첨단 장치입니다.

## 3세대 및 4세대 방사광가속기 성능 비교

	죽어있는 세포 촬영	살아있는 세포 촬영	광합성 과정 촬영	비결정 단백질 촬영	결정 단백질 촬영
3세대	가능	불가능	불가능	불가능	가능(수시간 촬영)
4세대	가능	가능	가능	가능	가능(1초만에 촬영)

# 방사광가속기 활용 분야는?

물리, 화학, 생물, 의학 등 기초연구는 물론, 응용분야인 반도체·디스플레이·철강·바이오 신약·촉매·나노정밀소자·2차전지·ESS·신소재 개발 등 모든 과학 분야 연구에 활용되고 있습니다.



## 반도체·디스플레이·IT

- 차세대 반도체 소자 제작용 극자외선 레이저 광원 개발
- nm급 반도체 생산을 위한 EUV 리소그래피용 광원(LightSource), 포토레지스트(Photoresist) 개발
- 차세대 플렉시블 디스플레이 개발 및 차세대 반도체 웨이퍼(SiC) 구조 해석
- 고집적 3D 저장매체 개발에 사용되는 고분자 나노패턴 구조의 입체적 주형 개발
- 극초소형 차세대 마이크로 렌즈 및 정보통신 관련 제품 개발 등



## 에너지·이차전지

- 전력반도체, ESS, 이차전지, 신소재, 무선전력전송, 친환경 미래 배터리, 태양광 모듈, 이온배터리 등 개발
- 고성능·초경량 전기자동차용 모터, 발전기, 외장제 등 개발
- 신장 박동 조율기용 자가발전 바이오 배터리 및 에너지 저장시스템 개발
- 배터리 음극제 및 양극제 개발 등



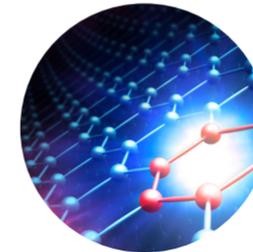
## 의료·바이오 (암 치료제 및 신약 개발)

- 당뇨병 치료제, 희귀질환 치료제, 빈혈 치료제, 항암면역 치료제 등 연구개발
- 알츠하이머 질병의 주범인 뇌세포 표면 단백질 '베타 아밀로이드' 응집 과정 개발
- 살아있는 세포와 질병단백질 구조를 정확하게 분석하여 맞춤형 신약 개발
- 항암제, 신종플루 치료제 타미플루, 질병바이러스 구조분석을 통한 비아그라 등의 신약 개발
- 인체 내부 질병을 진단 치료하는 나노로봇용 초소형 차세대 기계부품 제작 등



## 철강금속·조선

- 극저온 및 극고온용 등 철강 신소재 개발
- 기포나 불순물 없는 고품질 철강 및 초고강도 강철판 개발 등



## 화학

- 화학 촉매반응을 분석하여 신소재 및 고분자 섬유 개발
- 초경량·고강도·고전도성 탄소나노복합체, 그래핀 등 신재료 개발 등



## 자동차·타이어

- 고성능·초경량 전기자동차용 모터, 발전기, 배터리, 외장제 개발
- 저비용·고효율 자동차 촉매변환 장치 개발
- 고강도·고착지력 정밀 와이어 등 미래타이어 기술 개발 등 자동차 타이어 비파괴 내부검사, 공기없는 타이어 개발 등



## 기타 산업 (화장품, 섬유, 건설, 농식품, 임업 등)

- 고품질 초미세, 고흡착력, 최고급의 고기능성 화장품 개발
- 섬유복합재료, 난연성 단열재, 스마트윈도우창, 펄프가공 연구
- 에너지 절약형 단열성 콘크리트 개발
- 냉동식품의 장기간 고품질 맛 유지를 위한 냉동기술 개발
- 사파이어, 다이아몬드, 기타 단결정 보석류 결정 비파괴 결함 분석
- 운석이나 태양계의 미세먼지 등 구조분석 등

### 일본사례

도요타, 닛산, 서미토모, 소니, 도시바, 미츠비시, 파나소닉, 고베철강, 가와사키중공업, 히다치, 후지스, 니시아 등 13개 기업들이 자체적인 빔라인을 구축하여 고품질 자동차·전자·철강·전기 제품 개발 등

# 방사광가속기 구축 배경 및 필요성

## 배경

- 제4차 산업혁명 시대 국가 경쟁력의 핵심은 탄탄한 기초과학과 이를 활용한 신산업 분야에서의 글로벌 시장 선점입니다.
- 미국·일본·유럽 등 선진국은 기초과학 우위를 확보하여 미래시장을 선점하기 위해 차세대 방사광가속기를 경쟁적으로 구축하고 있습니다.
- 정부도 소재·부품·장비 개발과 대학 및 산업체의 연구역량 강화를 위해 산업지원 다목적 방사광가속기 구축을 추진하고 있습니다.

## 필요성

- 호남권(전북, 광주, 전남)에서 광주·전남 공동혁신도시인 전남 나주에 가속기 유치를 추진하고 있습니다.
- 첫째, 광주·전남 에너지밸리가 한전공대와 연계해 세계적 에너지 신산업 클러스터 기능을 하기 위해서 4세대 방사광가속기 구축은 그 핵심 기반입니다.
  - 에너지신산업 산학연 클러스터의 첨단기술 공급기지 및 세계 우수인력 유치 기반이 될 것입니다.
  - 포항공대가 세계적인 명문대학으로 성공할 수 있었던 것은 포항에 방사광가속기가 구축되어 동반 성장을 했기 때문입니다.
- 둘째, 전북·광주·전남 등 호남권이 풍부하게 보유하고 있는 산업자원을 기술 고도화하여 국가적 과제인 첨단 소재, 부품 산업 및 기초과학 진흥에 기여하게 됩니다.



- 셋째, 현재 가속기는 충청권(대전 중이온)과 영남권(포항 방사광, 경주 양성자, 부산 중입자)에 집중배치되어 있어, 재난 등에 대비한 안전성 차원에서 국가 대형연구시설의 국토 균형배치가 필요한 실정입니다. 선진국에서도 이미 분산배치를 시행하고 있습니다.

### 분산배치 사례

- (스웨덴 MAX IV) 스톡홀름에서 600km, 인구 12만명 룬드시에 위치('15년 구축)
- (일본 SLIT-) 도쿄에서 350km, 인구 107만명 센다이시에 위치('23년 예정)
- (브라질 SIRIUS) 브라질리아에서 780km, 인구 110만명 캄피나스시에 위치('20년 예정)
- (미국 APS) 워싱턴 D.C.에서 970km, 인구 2만명 레몬티에 위치('94년 구축)



산업체에서 방사광가속기의 첨단 분석기술을 적극적으로 활용한다면 산업기술의 부가가치 창출과 신규 기술개발 등으로 기업의 경쟁력은 더욱 높아지게 될 것입니다.

이는 대한민국의 역량강화로 이어져 글로벌 경쟁력 확보에 일대 전기를 마련할 수 있을 것입니다.

전남도에서 정부 공모과정을 거쳐 호남권에 차세대 가속기가 구축될 경우, 이를 적극 활용하여 상생발전하는 공동 협력 협약이므로 기업의 적극적인 참여를 요청드립니다.

전남도에서는 산업체의 연구역량 강화와 최대의 성과가 거양될 수 있도록 데이터 질 향상, 빔타임 확보, 연구인력 지원, 편의시설 확충 등에 최선의 노력을 다하겠습니다.

