

과업지시서

사 업 명	원자층 단위 증착 설비 내부 열유동 해석 컨설팅
주관기관	한국과학기술정보연구원

2026. 08.

슈퍼컴퓨팅응용지원센터 AI융합시뮬레이션팀	팀장 손일엽	042-869-1635
---------------------------	--------	--------------

목 차

1. 사업 안내	3
가. 사업 개요	3
나. 추진배경 및 필요성	3
다. 사업 범위	4
라. 주요 산출물	5
마. 추진체계	5
바. 기대효과	6

1. 사업 안내

가. 사업 개요

- 사업명 : 원자층 단위 박막제조용 증착 설비 내부 열유동 해석 컨설팅
- 사업기간 : 계약일로부터 ~ 2026.11.13
- 예산규모 : 금 22,000,000원 (부가세포함)

나. 추진배경 및 필요성

- 한국과학기술정보연구원(KISTI) 슈퍼컴퓨팅응용지원센터 AI융합시뮬레이션팀에서는 “개방형 맞춤형 공정혁신 허브 시뮬레이션 센터 구축 및 운영사업(3차년도)”을 수행하고 있음
- 반도체, 2차전지 중심 제조기업을 대상으로 제품 및 공정 기술 개선에 있어서 고정밀 시뮬레이션 기반 기술지원을 수행함으로써 산업체의 R&D, 생산성 및 제품 품질 향상을 위한 사업을 추진하고 있음
- 국내 제조기업은 핵심 부품에서부터 소형 가전 및 생산 장비와 같은 완제품에 이르는 다양한 제품을 개발/생산하고 있으며, 제품 및 공정의 설계단계에서부터 제품의 최종 성능을 예측하고 공정의 효율성을 평가할 수 있는 공학 시뮬레이션 프로세스를 도입함으로써 궁극적으로 제품의 품질 향상과 원가 절감의 효과를 극대화하려 함
- 신제품 개발 및 기존 제품의 성능 향상에 있어서 고성능 컴퓨팅 기반 공학 시뮬레이션의 수요는 꾸준히 증가하고 있으며 이러한 수요에 효율적으로 대응하기 위해 KISTI 내부 공학해석 전문가와 외부 M&S 전문 컨설팅 기관과의 긴밀한 협력을 바탕으로 전문적이고 다양한 분야의 기술지원 수요에 대응할 수 있는 기술지원이 요구됨
- KISTI에서 확보하지 못하고 있는 분야의 해석용 소프트웨어의 활용이 필요하거나, 직접 수행하기 어려운 특정 전문 분야의 지식이 반드시 필요한 고도의 공학해석, 단순한 문제에 대해 반복적으로 수행해야 하는 공학해석의 경우에는 외부 M&S 전문 컨설팅 업체를 통해 수행하도록 하여 M&S 기술지원의 효율성을 추구하고자 함.

다. 사업 범위

○ 개요 및 목적

- 2G ALD 설비는 기판 표면에 전구체와 반응가스를 순차적으로 공급하여 원자층 단위의 박막을 형성하는 장비로 기존 증착 방식과 비교하여 박막 두께 및 조성의 정밀한 제어가 가능하고, 복잡한 형상의 기판에도 우수한 피복성을 확보할 수 있음.
- ALD 기술은 반도체, 디스플레이, 이차전지, 태양전지, 센서 및 기능성 소재 산업 등에서 활용도가 확대되고 있으며 특히 미세화·고집적화에 따라 균일하고 정밀한 박막 증착 기술에 대한 수요가 증가하고 있어 ALD 장비 시장의 성장 가능성이 높아지고 있음.
- 본 기술지원에서는 2G ALD 설비의 가스 공급, 반응, 배기, 압력 및 온도 제어 조건을 기반으로 공정 시뮬레이션을 수행하고 이를 통해 장비 내부의 유동 및 열 분포와 전구체 공급 균일성을 분석하고, 최적의 공정 조건을 도출하고자 함.

○ 기술지원 내용

- (1) 챔버 내부 유동 해석
 - 가스 주입구 및 배기구 구조에 따른 유속 분포 분석
 - 기판 상부의 유동 균일성 검토
 - 재순환 및 정체 영역 발생 여부 확인
- (2) 전구체 및 반응가스 분포 해석
 - 전구체 공급 단계의 농도 분포 분석
 - 반응가스 주입 및 퍼지 단계의 치환 효율 검토
 - 기판 표면 도달 시간과 잔류가스 분포 분석
- (3) 열유동 및 온도 분포 해석
 - 히터 및 기판의 온도 분포 분석
 - 챔버 내부 온도 편차 검토
 - 온도 조건에 따른 증착 반응 안정성 평가
- (4) 공정 조건 최적화
 - 가스 유량 및 공급 압력, 전구체 주입 시간, 반응가스 주입 시간, 공정 압력
 - 기판 및 챔버 온도, 배기조건, 가스 분사구 형상 및 배치 등
- (5) 해석을 통해 확인하고 싶은 내용
 - 기판 전 영역에서 전구체 및 반응가스가 균일하게 공급되는지 여부
 - 챔버 구조상 증착 불균일이 발생할 수 있는 위치
 - 증착 균일도 개선을 위한 최적 가스 유량 및 압력 조건
 - 전구체 주입·퍼지·반응 단계별 적정 시간
 - 기판 온도 및 챔버 온도 분포의 적정성

라. 주요 산출물

- 해석 보고서 작성 및 제출(양식 무관)
 - 공학해석 대상 과제에 대한 분석을 통해 해석방법, 활용소프트웨어, 예상 결과물 등을 포함하는 분석 보고서 제출
 - 지원 대상 기업 별 공학해석이 완료되어 지원이 종료된 기업에 대한 공학 해석 관련 자료(시뮬레이션 DB)를 제출
- 최종보고서 (한글 또는 파워포인트 중 택1)
 - 계약서 등 업무범위에 포함된 사항은 최종보고서 초안을 작성 제출하고 사업종료 시 최종보고서를 제출(최종보고서 2부)

바. 기대효과

- 시뮬레이션 결과를 2G ALD 설비의 구조 개선 및 공정 조건 설정에 반영하여 시제품의 성능을 향상시킬 계획이며 이후 실제 증착 실험을 통해 해석 결과를 검증하고, 최적화된 설비 설계 및 공정 레시피를 표준화하여 수요기업의 요구 사양에 대응할 예정임.
- 고정밀 시뮬레이션 기반으로 제품 개발 및 공정 개선을 진행하는 제조기업, 벤처 및 스타트업, 전문기업 등은 제품 성능과 비용, 납기 측면에서 우수한 기술 역량을 확보할 수 있음
- 국내 제조기업의 기술경쟁력 향상으로 연계되어 산업 전반의 제조업 혁신을 도모하고 디지털 전환을 통한 4차 산업혁명의 흐름에 부합하는 기술력을 확보할 것으로 기대됨
- 시뮬레이션 주도의 과학적, 맞춤형 생산 지원이 가능해지고, 디지털 데이터를 활용하여 제품 개발기간 및 원가를 획기적으로 줄일 수 있으므로 국내외 벤처기업 및 스타트업, 부품 제조기업, 연구소 기업의 신제품 개발 및 신시장 창출에 기여할 것으로 기대

마. 추진체계

기 관	역 할 분 담
한국과학기술정보연구원 지능형시뮬레이션센터	○ 사업홍보 및 수요발굴 ○ 용역업체 선정 ○ 지원대상기업 과업 및 요구사항 정리 ○ 공학해석 기술지원 내용 협의 및 범위 확정 ○ 해석결과를 이용한 제품설계 및 기술 컨설팅
용역과제수행사업자	○ 컨설팅 내용 협의 및 확정 ○ 상용 해석 SW를 활용한 공학 해석 수행 ○ 해석결과 보고 및 자료 제출(해석 파일 포함)
수혜기업	○ 요청한 시뮬레이션 기술 지원 관련 대상 제품 및 공정에 대한 논문, 특허, 기술자료 등의 자료 제공 ○ 시뮬레이션을 통해 개발 또는 개선하고자 하는 제품 또는 공정의 최종 목표 설정 및 기대효과 공유 ○ 공학해석 컨설팅의 구체적인 내용 협의 ○ 설계 및 시험평가 관련 데이터 제공