

관리번호	함께달리기-6		사업구분	중소기업기술혁신개발(R&D)		
산업기술분류1	대분류	전기전자	중분류	반도체장비	소분류	측정/검사장비
산업기술분류2	대분류	전기전자	중분류	광응용기기	소분류	광계측제어기기
과제명	AI 기반 Glass substrate 용 TGV 고속 정밀 검사 시스템 개발					
1. 개요 및 필요성	<p>○ (개요)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 차세대 AI/HBM 반도체 기술 확대에 따라 Glass core substrate 및 Glass Interposer 기반 TGV(Through Glass Via) 구조 적용이 증가하고 있음 - TGV 공정은 미세 홀(Via) 구조 내부의 Crack, Chipping, Residue, Burr 및 Via 변형 등의 결함 발생 가능성이 높아 고정밀 검사 기술 확보가 필수적임 - 본 과제에서는 Deep Via 구조 내부 결함 검출이 가능한 AI 기반 고속 광학 검사 시스템을 개발하여 차세대 Glass Package 검사 시장 선점을 목표로 함 <p>○ (필요성)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 반도체 AOI 장비는 Glass 기판 특유의 투명체/반사/굴절 등으로 인해 Via 내부 결함 검출 한계 존재함 - 차세대 HBM 및 AI 반도체 패키지에서는 Sub-micron 수준의 정밀도 및 대면적 고속 검사 요구 증가하는 추세임 - 국내외 Glass Package 시장 확대에 따라 TGV 전용 검사 장비 국산화 요구 확대됨 - 해외 선도업체 중심의 Advanced Packaging 검사 시장에 대응 가능한 국내 독자 기술 확보 필요함 - AI 기반 Defect Classification 기술 확보를 통한 False call 감소 및 양산 적용성 확보 필요함 <p>○ (기대효과)</p> <ul style="list-style-type: none"> - TGV 검사 장비 국산화를 통한 수입 대체 효과 - 차세대 HBM/Glass Interposer 검사 시장 조기 선점 - Glass Substrate 기반 AI 반도체 패키지 공정 대응 가능 - 검사 자동화 및 Inline 연계를 통한 고객사 생산성 향상 - 향후 Panel Level Packaging(PLP), Hybrid bonding 검사 분야로 기술 확장 가능 					

2. 연구목표

○ 최종목표 : AI 기반 Glass Substrate용 TGV 고속 정밀 검사 시스템 개발
(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)

○ (1차년도)

- Glass Substrate TGV 검사 광학계 구조 설계
- TGV 결함 분석 및 검사 알고리즘 기초 개발
- Deep Via 검사 조명 및 Autofocus 구조 개발
- 검사 시편 확보 및 초기 데이터 구축

○ (2차년도)

- 2.5D/3D 기반 TGV 검사 알고리즘 개발
- Crack/Residue/Burr 검출 AI 모델 개발
- 검사 정밀도 및 Repeatability 검증

○ (3차년도)

- 양산 대응 고속 검사 최적화
- 고객 샘플 기반 Pilot 평가

○ 개발목표

성능지표		단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	최소 결함 검출 크기	um	≤ 1.5	2.0	1.5 / KLA
2	Via 측정 정확도	um	$\leq \pm 1$	± 2	± 1 / Onto Innovation
3	검사 속도	min/panel	≤ 10	10	10 / KLA
4	위치 정밀도	um	$\leq \pm 1$	± 3	± 1 / ZEISS
5	AI Defect Classification 정확도	%	≥ 98	90	98
6	Repeatability	um	$\leq \pm 0.5$	$\leq \pm 1$	$\leq \pm 0.5$ / SD Optics

3. 지원기간/예산/추진체계

- 개발기간 : 24개월 이내(1차년도: 4개월 이내)
- 정부출연금 : 총 정부지원연구개발비 10억원 이내(1차년도: 1.67억원 이내)
- 주관기관 : 중소기업
- 기술료 징수여부 : 징수