

관리번호	2020-첨단제조공장장비-일반-품목-02	산업 기술 분류	중분류 I	중분류 II
과제성격	<input checked="" type="checkbox"/> 원천기술 <input type="checkbox"/> 혁신제품		정밀생산기계	
융합유형	<input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업(시장)창출형 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음			
해당여부	<input type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 글로벌협력형 R&D <input checked="" type="checkbox"/> 경쟁형 R&D <input type="checkbox"/> 기획경쟁 <input type="checkbox"/> 경진대회형 <input type="checkbox"/> 규제개선 <input type="checkbox"/> 안전관리형			

품목명 **첨단소재부품용 정밀 전자빔 용접장비 개발**
(TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)

1. 개념 및 정의

- ☐ 개념
- 항공, 자동차, 반도체 및 디스플레이의 고부가가치 첨단소재부품 생산에 필수적인 무결점 용접을 위한 전자빔 건, 용접장비 및 공정개발
 - 30kW/100kV급 이상의 전자빔 건 장치 및 멀티빔 용접제어기술개발
 - 대면적 전자빔 용접 시스템 및 전자빔/스테이지 동기화 모션제어 기술개발
 - 전자빔 용접 시스템 운용 및 공정 감시/센싱(BSE, X-ray등) 기술개발
 - 전자빔 용접 공정해석, 분석을 통한 제품 정밀 제조 및 신뢰성평가
 - 핵심기술 보유국과의 기술 협력을 통한 전자빔 용접 공정해석, 예측 및 최적화
 - 공정 모니터링을 통한 DB구축, 제품의 품질 예측 및 감시
 - 전자빔용접 개발부품(항공, 자동차, 디스플레이 등)의 기계적 신뢰성평가
- ☐ 개발결과와 활용방안
- 전 산업분야에 걸쳐 고부가가치 첨단소재부품생산에 필수적인 장비임
 - 항공기 부품산업(터빈 블레이드 등/ 니켈합금, Ti 등 소재)
 - 자동차 부품산업(미션 및 터보차저 등/ 스틸 등 소재)
 - 전기 부품산업(초고압 접점 등/ 구리 등 소재)
 - 반도체 부품산업(사위헤드 및 히터블럭 등/ 알루미늄 등 소재)
 - 디스플레이 부품산업(메탈마스크 프레임 등/ 인바 등 소재)
- ☐ 핵심 목표 성능

핵심 성능지표	단위	달성목표
1 전자빔 가속전압	KV	100
2 용접부 깊이/너비 비율	-	10:1
3 제품 사이즈	m(너비), mm(두께)	1, 30 이상

2. 국내외 기술 동향

- (국외) 전자빔 용접장비 및 시장을 선도하고 있는 국가는 독일과 일본임
 - 핵심원천기술을 보유한 국가는 영국 (전자빔 건 해석), 슬로바키아 (전자빔 용접공정), 독일 (전자빔 장비 등), 일본 (전자빔 장비 등) 등임
 - 유럽의 생산량은 PTR(24%), Pro-Beam(24%), CVE(19%), TECHMETA(16%) 순임
 - 독일 및 일본의 경우 장비당 10-30억 규모의 고가화 장비를 개발하고 있으며, 장비당 이익율이 50%이상의 고부가가치 장비를 개발하고 있음
 - 전자빔을 활용한 용접/표면연처리 등의 다양한 응용분야의 기술이 자동차, 항공, 디스플레이, 반도체 등의 핵심부품 제조에 사용되고 있음

- (국내) 첨단소재부품의 제작에 필수적이거나 전량 수입 중
 - 항공, 자동차, 반도체 및 디스플레이 산업 핵심부품 제조에 필수적이지만, 99% 이상 일본 및 독일 등에서 장비를 수입하여 사용 중
 - 특히, 첨단소재(Ti, 니켈합금, 구리, 알루미늄 등)의 정밀용접 공정기술의 해외 의존도가 크며, 장비관련 핵심기술 등의 국내 원천기술 개발이 시급함

3. 지원 필요성

- ☐ 기술적 지원필요성
- 고부가가치 첨단소재부품인 항공용 블레이드, 자동차 미션, 반도체 히터블럭, 디스플레이 메탈마스크 등의 제조에 필수적인 기술임
 - 이러한 부품들은 고온에서도 일정수준 이상의 강도를 유지하는 초내열합금(Superalloy)이 주로 사용되고, 용접부에 결함(defect) 발생 시 성능이 크게 감소
 - 전자빔 용접장비는 아크, 브레이징, 레이저 등의 다른 용접장비와 달리 초내열합금의 무결점, 10:1이상의 고세장비(high aspect ratio)용접이 유일하게 가능함
- ☐ 경제적 지원필요성
- 전자빔 용접장비 관련 국내의 전체무역 수출입 규모는 평균 3,300억원 정도이며, 이중 수입 비중은 약 97%로 무역역조가 심각함
 - 특히, 대일 무역규모는 2,000억원 정도이며, 이중 수입비중은 99%로 무역역조가 매우 심각
 - 대당 30억원 이상의 고가 전자빔 용접장비를 수입하더라도 국내기술 부재로 유지 보수 과정에서 국내기업 기술유출 및 소모품 등의 국외 의존성이 매우 큼
 - 따라서, 핵심요소기술(전자빔건, 필라멘트 등) 및 장비 등 정부 지원을 통한 기술 개발 및 국산화가 필요함
- ☐ 정부/정책적 지원필요성
- 전자빔 용접에 대한 설계, 해석, 제작, 개발시험에 대한 국내기관들의 경험이 부족하므로 전자빔 장비 및 공정개발, 제품생산 경험이 풍부한 해외 산·학·연과의 국제협업 연구를 위한 정부의 정책지원이 필요함
 - 핵심원천기술개발을 위해서는 PTR社(전자빔시스템 설계 및 제작, 독일), MCS社(전자빔 건 설계 및 해석, 영국), 라이프니츠 대학교(전자빔 용접해석, 독일), 슬로바키아 대학교(전자빔 용접공정, 슬로바키아) 등의 해외원천기술 보유기관들의 협력이 필수적임

☐ 규제개선 요구사항(규제개선 과제 해당되는 경우) : 해당없음

☐ 정책 부합성

- 산업기술 R&D 투자전략('20년 R&BD전략)
 - 전략투자분야: 첨단제조공정장비
 - * 핵심기술테마: 첨단소재(CFRP/경량금속)대응 핵심장비
- 기술수요조사('20년 정기 및 수시, 해외)
 - 자동차 변속기의 이중소재 용접을 위한 전자빔 장비 체계의 국산화 개발
 - 전기차 변속기용 기어부품 용접을 위한 전자빔 용접기술

4. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 45개월 이내 (1차년도 : 9개월, 2차 ~ 4차년도 : 각 12개월)

- 정부출연금 : '20년 10억원 이내(총 정부출연금 60억원 이내)
- 주관기관 : 비영리기관/중소·중견기업 등
- 기술료 징수여부 : 징수