

[물품 구매 규격서 및 시방서]

1. 건 명: 합금층 확산을 위한 고에너지 UV 레이저 열처리 장비 구매 (1식)
2. 납품 기한: 계약 체결일로부터 20일 이내
3. 납품 장소: ㈜TCC스틸 연구개발팀 지정 장소

제 1 장. 장비 개요 및 기본 요구사항

본 장비는 TCC스틸의 국가 R&D 과제 수행을 위해 강판 표면의 정밀 제어 및 Fe-Ni 합금층 확산을 목적으로 하는 특수 고에너지 UV 레이저 열처리 장비이다.

정밀한 표면 개질과 산화 방지를 위해 고도의 빔 균일성(Top-hat) 제어 기술과 특수 챔버 기술이 요구된다.

본 공정은 신규 개발 중인 기술로, 입찰 참가자는 발주처와의 공동 연구 및 기술 최적화에 적극 협력할 수 있는 기술력을 보유해야 한다.

제 2 장. 하드웨어 세부 규격 (입찰 참가 필수 요건)

본 입찰에 참여하는 업체는 아래의 특수 하드웨어 규격을 100% 충족해야 하며, 미충족 시 규격 평가에서 부적격 처리된다.

1. 광학계 및 레이저 빔 딜리버리 시스템

- 레이저 소스: 고에너지 UV 레이저 발진기 (파장 불균일 및 출력 저하 방지 구조)
- 빔 프로파일 제어 : 일반적인 가우시안빔의 한계를 극복하고 가공 영역 내 에너지 편차를 최소화하기 위해, DOE(Diffractive Optical Element, 회절광학소자) 렌즈가 적용된 Top-hat 빔 프로파일 광학계를 반드시 탑재해야 한다.
- 초점 심도(DOF) 최적화: 표면 굴곡에 따른 에너지 손실 및 초점 흐려짐(Focus out) 현상 방지를 위해, 레이저 입력 빔 사이즈는 8mm 이하로 설계되어야 한다.

2. 대면적 가공 스캐너 및 챔버 제어 시스템

- 가공 면적: 최소 250 x 150mm (또는 300 x 300mm) 이상의 대면적을 광학적 왜곡 없이 가공할 수 있는 정밀 스캐너 시스템을 갖추어야 한다.
- 산화 방지 챔버: 가공 중 소재의 산화(녹 발생)를 원천 차단하기 위해, 단순 가스 Blowing 방식이 아닌 밀폐 및 가스 치환이 가능한 챔버 구조여야 한다.

- 안전 규격: 설비 운용 중 작업자 보호 및 가스 누출 방지를 위해 안전 인터락(Interlock) 설치 및 제어될 수 있는 구조로 설계되어야 한다.
- 반입 규격: 당사 연구소 현장 반입을 위해 장비 전체의 폭 1m, 및 높이 2.2m 이하로 설계 및 제작되어야 한다.

제 3 장. 기술 입찰 필수 제출 서류

본 설비는 고도의 표면 제어 기술이 요구되므로, 입찰 참가자는 제안 장비의 실가공 능력을 증빙하기 위해 기술 규격 제안서 제출 시 반드시 아래의 결과물을 함께 제출해야 한다. (미제출 시 규격 부적격 탈락 처리함)

- 제출물 1: 제안하는 레이저 장비 및 광학계를 이용하여 열처리 가공이 완료된 시험 샘플
- 제출물 2: 해당 샘플의 Fe-Ni 합금화 수치 및 균일성을 객관적으로 증빙할 수 있는 GDS(Glow Discharge Spectrometer) 측정 결과 보고서

제 4 장. 장비 성능 및 최종 검수 합격 기준

본 공정은 양사 간 공동 연구 성격이 포함되어 있으므로, 장비 납품 및 설치 후 입찰 시 제출한 '시험 샘플 및 GDS 결과'를 상호 합의된 기준점(Target)으로 삼아 최종 검수를 진행한다.

1. 레이저 조사 에너지 균일성

- 기준: 가공된 전 영역(250x150mm 이상)에 걸쳐 레이저 빔 에너지가 균일하게 조사되어야 하며, 육안상 줄무늬(얼룩) 및 백색도 편차가 최소화되도록 입찰 시 제안한 균일도 성능을 충족해야 한다.

2. GDS 성분 분석

- 기준: 지정된 GDS 분석을 통해 측정된 Fe-Ni 합금화 수치가, 입찰 시 제출한 측정 결과 보고서 상의 제안 범위에 안정적으로 도달하고 재현성을 확보해야 한다.

3. 표면 조도

- 기준: 에너지가 집중되어 소재가 타거나 손상되는 외관 불량을 방지하기 위해, 합금화와 표면 조도가 상호 보완될 수 있는 최적의 조도 범위를 제안하고 이를 검수 기준으로 삼는다.

제 5 장. 유지보수 및 기타 사항

- 하자보수: 무상 하자보수 보증기간은 최종 검수 합격일로부터 1년으로 한다.

- 기술 지원: 계약 상대자는 장비의 가동 정상화 및 당사가 목표로 하는 양산 공정 셋업(레시피 최적화 등)에 대해 당사와 공동 연구 수준의 적극적인 기술 지원을 수행해야 한다.
- 계약 해지: 납품 설치 후 본 규격서 제4장에 명시된 상호 합의된 '최종 검수 합격 기준'을 3회 이상 시정 요구 후에도 달성하지 못할 경우, 발주처는 계약을 해지하고 대금 반환을 청구할 수 있다.