

3CS프로그램 기업 참가 계획서

1

기술적 혹은 비즈니스상의 주요 애로사항

■ 객관적 현황 [설비·기계적 측면]

당사는 고부가가치 특수강(Ti, Ni, Mg 합금 등)의 1차 압연 공정을 내재화하기 위해 600ton급 가변형(2-Hi/4-Hi) 하이브리드 압연기를 자체 설계·제작하여 운용 중임. 해당 설비는 코일(Roll-to-roll) 형태의 소재를 가공할 때는 장력 제어를 통해 연속적이고 안정적인 압연이 가능함. 그러나 특수강 국산화 및 초기 가공의 특성상 필수적으로 수반되는 슬라브(Slab), 잉곳(Ingot), 판재(plate) 형태의 불연속 소재를 장입할 때는 피딩(Feeding)가이드 장치가 전무한 상태임.

■ 실질적 현황 [현장·사업적 측면]

현장에서는 가이드 설비의 부재로 인해 두 가지 치명적인 병목 현상이 발생하고 있음.

1) **중대재해 직결형 안전 리스크:** 소재를 롤(Roll) 사이로 밀어 넣기 위해 작업자가 직접 600ton 압연기의 구동부 위나 극히 인접한 위험 구역으로 진입해야 함. 특수강 소재를 수작업으로 장입하는 과정에서 협착, 충돌, 추락 등의 중대재해 발생 가능성이 상존하며, 이는 단순한 조업 불편을 넘어 기업의 존속을 위협하는 심각한 리스크임.

2) **통제 불가능한 사행 현상:** 작업자는 안전 확보를 위해 소재가 롤에 물리는 즉시 소재로부터 이격되어야 함. 이로 인해 강한 압하력을 받으며 진입하는 판재를 측면에서 물리적으로 잡아주는 장치가 없어, 소재가 진입 방향을 잃고 좌우로 뱀처럼 휘어지며 들어가는 '사행' 현상이 필연적으로 발생하고 있음.

2

애로사항이 미치는 영향

■ 객관적 파급 효과 [설비·기계적 측면]

압연 초기 패스에서 발생하는 사행은 롤 축에 가해지는 하중의 심각한 비대칭을 유발함. 이는 특수강 판재의 두께 편차 및 불량을 야기하며, 극단적인 경우 당사의 설비 부품이나 워크롤에 물리적 파괴를 일으켜 막대한 조업 중단 및 금전적 손실을 발생시킴.

■ 실질적 파급 효과 [현장·사업적 측면]

1) **수익성의 붕괴:** 당사의 비즈니스 모델은 '고부가가치 특수강 소재 가공 및 완제품 판매'에 집중되어 있음. 타이타늄(Ti), 니켈(Ni)과 같은 특수 금속은 원소재 단가가 극도로 높음. 사행으로 인해 판재의 가장자리가 찢어지거나 두께가 틀어져 발생하는 금속 스크랩 손실은 제조 원가를 수직 상승시킴.

2) **AI 예측 스케줄링 데이터의 치명적 오염:** 당사에서 적용중인 제조 지능화의 핵심은 공정 중의 실시간 피드백 제어가 아닌, 공정 전 최적의 값을 도출하는 '사전 예측 스케줄링'임. 완벽한 예측 AI를 학습시키려면 압연 전후단 조건(두께, 온도, Edge 등)에서 정결한(Clean) 물성 데이터가 수집되어야 함. 하지만 소재가 틀어진 상태로 진입하게 되면, 비정상적인 노이즈(Noise) 데이터를 수집하게 되어 데이터 수집망 전체의 신뢰성을 무너뜨리게 됨. 하드웨어의 물리적 안정이 선행되지 않으면 소프트웨어 지능화는 불가능함.

■ 객관적 제약 조건 [설비·기계적 측면]

본 프로젝트는 새로운 설비를 만드는 것이 아니라, 이미 가동 중인 600ton 하이브리드 압연기에 솔루션을 결합하기 위해, 필요한 기구물 및 추가 부품을 제작하여 부착하는 프로젝트임.

따라서 메인 하우징이나 핵심 구동 모터를 해체하는 대대적인 개조는 불가능하며, 기존 설비 전/후면부의 제한된 물리적 공간 내에서 작동하는 기구부를 설계해야 함.

프로젝트 진행 시, 기구부 부착이 가능한 설비 전면부의 가용 공간 치수를 제공할 예정임.

■ 실질적 제약 조건 [현장·사업적 측면]

학생들의 아이디어는 이론적 한계와 실무적 현실 사이에서 명확히 실무에 맞춰 조정되어야 함.

1) 복잡한 제어 시스템보다 내구성 높은 기구부 설계 : 종종 다관절 산업용 로봇이나 복잡한 비전 제어 시스템을 제안하려 함. 그러나 특수강 압연 공정 현장은 고열, 미세 철가루 분진, 그리고 지반을 울리는 강력한 진동이 발생하는 극한 환경임. 섬세한 전자 부품은 단기간 내에 고장 날 확률이 높음. 따라서 유압/공압 실린더, 고하중 롤러 테이블, 물리적 사이드 가이드(Side Guide) 등 직관적이고 내구성이 극대화된 순수 기계공학적 접근이 1순위로 고려되어야 함.

2) 제한된 예산 내의 투자 효율성: 본 프로젝트의 추가 부품 제작 및 설치에 배정된 총예산은 한정되어 있음. 따라서 고가의 맞춤형 가공 부품을 최소화하고, 상용화된 기성 부품(표준 실린더, 범용 베어링 등)을 조합하여 예산 범위 내에서 완벽한 'Centering & Feeding' 기능을 구현해 내는 실용적이고 경제적인 설계 역량이 필수적임.

■ 객관적 기대 효과 [설비·기계적 측면]

기계적 가이드 및 피딩 장치가 성공적으로 구현될 경우, 작업자의 위험 구역 진입을 최소화하여 중대재해 등 안전사고를 원천적으로 예방할 수 있음. 또한, 압연 Pass에서의 사행을 물리적으로 통제하여 초기 불량 발생을 억제하고 특수강 소재의 수율을 즉각적으로 향상시킬 수 있음.

■ 실질적 기대 효과 [현장·사업적 측면]

1) 하드웨어와 AI 데이터 파이프라인의 완전한 결합: 이 프로젝트의 성공은 단순히 소재 장입의 편의성을 넘어섬. 물리적인 사행 문제가 해결됨으로써 센서 네트워크는 비로소 '정상적인 특수강의 소성 변형 기초 데이터'를 온전히 수집할 수 있게 됨. 이는 당사의 핵심 자산인 'AI 선제적 예측 스케줄러'의 고도화 타임라인을 획기적으로 앞당기는 결정적 촉매제가 될 것임.

2) 초격차 밸류체인 완성의 병목 해소: 대기업의 150만 톤 MOQ 장벽과 중소기업의 철삭 가공 한계 사이에서, 당사는 '초정밀 압연 기반 특수강 가공'이라는 독점적 틈새시장을 점유하고 있음. 불연속 소재의 장입 병목 현상이 기계적으로 타개되면, 수입산 슬라브를 안전하고 빠르게 장입하여 최종 초정밀 판재로 뽑아내는 'Made in Korea 통합 밸류체인'의 퍼즐이 완성되며, 이는 폭발적인 매출 J-Curve 달성으로 직결됨.

3) 혁신적 융합 인재 발굴: 설계 도면 상의 공학적 이론을 현장의 강력한 하중과 진동 속에서 어떻게 실제 기구물로 구현할지 고민할 줄 아는 실전형 인재를 본 프로그램을 통해 발굴하고, 향후 당사의 스케일업 및 장비 자동화 여정에 기여할 수 있는 핵심 엔지니어로 연계하는 HR 성과를 기대함.

5

3CS 참여기업으로 선정시 학생팀의 문제 해결 활동에 필요한 기본 정보 (데이터, 샘플 등)를 제공할 수 있습니까?

☒ 예 ☐ 아니오 ☐ 기타(설명)

6

학생들의 아이디어 도출 및 프로젝트 수행을 위한 실무자 멘토링 및 중간 점검에 협조할 수 있습니까?

☒ 정기적인 피드백 가능
☐ 간헐적 피드백만 가능
☐ 어렵다 (사유 기재)

7

프로그램 기간 중 학생들과의 온/오프라인 미팅(최소 월 1회 이상)에 참여할 의사가 있습니까?

☒ 예 ☐ 온라인만 가능 ☐ 아니오 (사유 기재)