

2020년 연구개발 주요성과 및 2021년 추진계획

금속재료 [Metallic Materials]

01. '20년 연구개발 분야 및 주요성과

주요 연구개발 분야

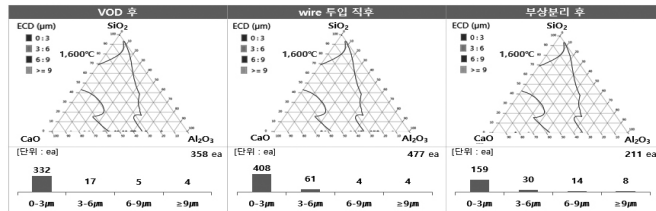
- **(소재부품기술개발사업)** 제조업 글로벌 경쟁력 제고를 위하여 소재의 해외의존도 완화, 기술고도화 및 미래시장 선점을 위한 소재·부품기술 개발로 소재부품패키지형 및 전략핵심소재자립화 지원
 - **(소재부품패키지형)** 전자부품 제조를 위한 구리 극박 및 미세 금속회로 제조기술 개발, 수송기기 경량화를 위한 진공/가압 하이브리드 알루미늄 주조기술 및 부품화 기술개발, 수송기기 경량화를 위한 초고강도 알루미늄 전신재 기술, 차세대 수송기기의 경량화를 위한 구조용 마그네슘 소재 및 부품 제조기술 개발, 탄화수소기반 에너지 수송 저장용 철강소재 및 부품 제조 기술 등 총괄 8과제, 세부 15과제 지원
 - **(전략핵심소재자립화)** 고효율 전력-동력 변환용 영구자석소재 개발, 고내구성 차세대 알루미늄도금강판 개발, 장수명 금강형 제조 기술, 복합화력 발전용 가스터빈 소재부품, 첨단산업용 고정정 특수봉강 및 튜브소재, 건축 및 해양 구조물용 고성능 특수 형강 등 총괄 11과제, 세부 36과제 지원
 - **(금속재료협력단)** 금속재료분야 과제 수행기관이 해당 산업의 글로벌 밸류체인 선점 및 사업화 성공률 제고 등 공동의 목표 달성을 위해 협력 가능한 체계 마련을 위해 금속재료협력단 구축
- **(혁신성장동력프로젝트)** 항공용 체결부품 및 단조품과 미래자동차용 차체 경량화를 위한 고강도 고성형성 알루미늄 합금 판재 개발을 위한 R&D 과제 지원
 - **(타이타늄)** KAI T-50 고등훈련기용 Ti합금 크래프 핀, 육각표준볼트, 나사경 축소형 육각표준볼트, 국산 항공 Ti-6Al-4V 빌렛, Ti-6V-4V 봉재, 형단조, 링단조 및 링밀 공정기술개발 등 (23.8억원)
 - **(알루미늄)** 5000, 6000계 설계합금의 판재 제조공정 모사 및 양산 최적화, 5000계 알루미늄 1단계 신합금 판재의 양산 DC 주조 및 압연기술 개발, 6000계 알루미늄 1단계 신합금 판재의 양산 SC/DC 주조 및 압연기술 개발 등 (24.7억원)
- **(국방무인기 초내열 엔진소재 기술개발사업)** 국방 무인항공기 체계에 필요한 5,000lbf(파운드포스)급 무인 항공기용 완제 터보팬 엔진의 핵심 부품 개발 및 개발 기반 확보를 위한 R&D 과제 지원
 - (5000lbf급 항공엔진) 부품용 정밀 진공주조 기술개발, 터빈부품 적용 마모성(abrasible) 코팅 및 정밀 냉각홀 가공 기술개발, 부품용 삼차원 적층제조 기술개발, 부품용 형단조 및 자유단조 기술개발, 고압터빈 회전부품 적용 분말야금 기술개발, 부품용 링롤링 및 판재성형 기술개발 6과제 지원

주요 성과 (I)

- **주관기관** : (주)동국제강
- **참여기관** : 세아창원특수강, 포항산업과학연구원, 한국재료연구원, 고려대학교, 연세대학교
- **과제명** : Ni계 CRA소재 및 폭 3500mm급 CRA/steel 후판 클래드 금속소재 제조 기술 개발
- **개발기간** : 2020년 4월 ~ 2020년 12월
- **주요 연구내용 및 결과**

- 고청정 UNS N08825 제강 기술 확보

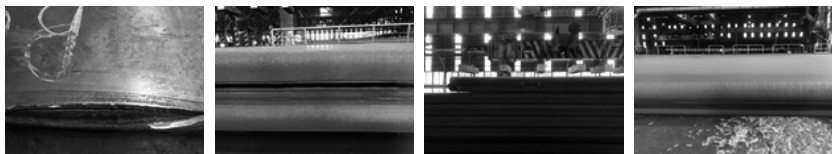
- 제강 시물레이션을 통한 청정도 확보 방안 도출 및 적용 결과 개재물이 VOD후 358개에서 부상분리 후 211개로 감소됨



| 공정 별 제강 개재물 변화 |

- 최종 제품 청정도 평가결과 T(D) 1.0/T(H) 0.5로 목표 달성
- 내부식 평강 결과 0.006mm/year로 목표 달성
- 스테인레스강 기반 클래드재 실기 압연 평가
 - 스테인레스강 기반 클래드재 두께, 치수, 평탄도 측정
 - 클래드재 압연하중 예측모델 검증

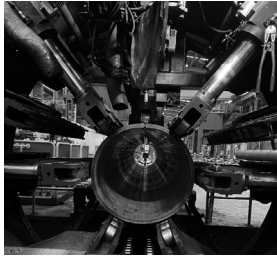
	용입깊이 (a, mm)	비드 폭 (mm)	Slab 폭 (mm)	Slab 길이 (mm)	건전성 결과
Backing Plate	20	10	1,200	3,300	터짐
부재	25	18	3,600	2,400	터짐
Backing Plate	25	18	2,400	3,600	국부 터짐
	30	20	2,200	3,500	양호



| 클래드 용접량 별 압연후 용접부 건전성 결과 |

주요 성과 (II)

- **주관기관** : 세아제강
- **참여기관** : 동양철관, 클래드코리아원주, 우양에이치씨, 재단법인포항금속소재산업진흥원, 서울대학교산학협력단, 한밭대학교산학협력단, 한국금속재료연구조합
- **과 제 명** : 광폭 압연클래드 후판을 이용한 강관 및 압력용기 제조기술 개발
- **개발기간** : 2020년 4월 ~ 2020년 12월
- **주요 연구내용 및 결과**
 - STS-Clad(STS 304L/316L) Press 성형기술 및 확관 교정 기술

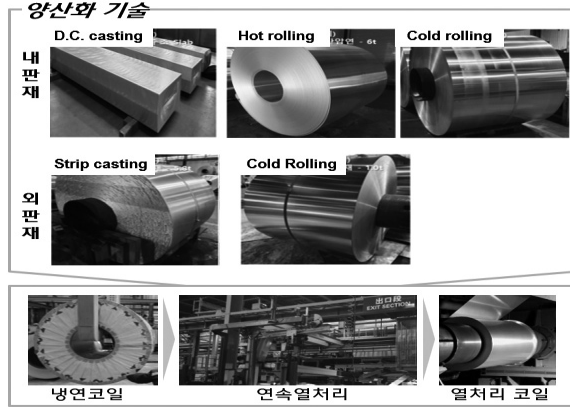


| STS-Clad 34"×34.1t×9M Tack welding 전 | | STS-Clad 34"×34.1t×9M Tack welding 후 |

- STS-Clad(STS 304L/316L) 용접기술 개발
- STS-Clad(STS 304L/316L) 판재를 이용한 압력용기 설계
 - Demo Vessel 제작을 위한 사전 설계작업 수행

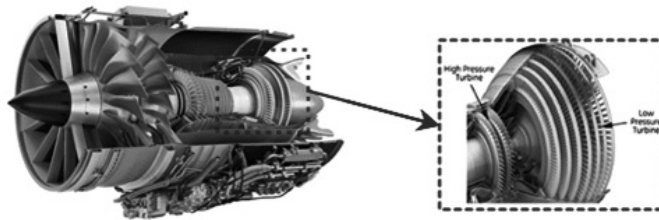
주요 성과 (III)

- **주관기관** : 현대제철
- **참여기관** : 신영, 조일알루미늄, 한국재료연구원, 한국생산기술연구원, 한국자동차연구원, 인하대학교, 순천대학교, 연세대학교
- **과 제 명** : 수송기기 경량화 대응 고강도, 고성형성 5000계 및 6000계 저원가 알루미늄 판재 합금설계 및 연속제조기술 개발
- **개발기간** : 2017년 8월 ~ 2023년 12월
- **주요 연구내용 및 결과**
 - 5000, 6000계 설계합금의 판재 제조공정 모사 및 양산 최적화
 - 6000계 설계합금의 연속열처리 조건 도출 및 최적화
 - 6000계 알루미늄 1단계 신탄금 판재의 양산 SC/DC 주조 및 압연기술 개발
 - 개발 알루미늄 적용 차체부품 설계 및 성형해석 최적화
 - 알루미늄 적용 차체 부품화 검증 등



주요 성과 (IV)

- 주관기관 : 한국로스트웍스(주)
- 과제명 : 5000lbf급 항공엔진 부품용 진공정밀주조 기술개발
- 개발기간 : 2020.07.01~2023.12.31 (총개발기간 42 개월)
- 주요 연구내용 및 결과
 - HPT블레이드/노즐 시제품 제작 진행
 - LPT노즐 응고해석 및 도면(초안) 검토
 - LPT블레이드 도면 및 모델링 검토
 - 열처리기술개발 관련 시험편 제작 진행



02.'21년 연구개발 추진 계획

산업현안 및 주요동향

- 수송기기 경량화를 위한 고부가 경량소재 및 항공용 엔진 소재부품에 활용되는 고부가 특수금속 기술개발

- 수송기기용 고강도 알루미늄 합금 판재, 항공기 엔진용 소재/부품, 고부가 스크랩 재활용을 통한 기능성 특수금속(타이타늄 등) 활용 기술 등
- **공정부산물 및 폐소재의 자원순환 활용 기술과 디지털 전환을 통한 철강산업 경쟁력 강화형 저에너지소비·친환경 공정기술**
 - 슬래그 고부가활용 기술, 희유금속 등 재활용 기술, AI/빅데이터기반 전기로 공정 최적화 등
- **해외의존도 완화를 위한 소재부품기술개발사업 신규과제 투자 확대**
 - 극저온 압연 합금강, 극한환경 오일/가스 채굴/수송용 고성능 ERW 유정관 및 송유관 제조기술 등
- **철강산업의 디지털 전환 및 탄소배출 감축 대응을 위한 철강산업 경쟁력 강화형 저에너지소비·친환경 공정기술 개발**
 - EAF(Electric Arc Furnace, 전기로), 전기로 산업 디지털 전환, 철강산업 생태계 지능화, 안전·환경 문제 해결형 기술 개발

추진전략

- 금속재료협력단과 협업을 통해 소재부품기술개발사업으로 수행되는 과제에 대해 산업별 통합 기술개발 및 협력모델을 발굴하여 제품 기술경쟁력을 제고하고 성과확산을 위한 지원 예정

중점 추진 연구개발 분야

- **(소재부품기술개발사업)** 소부장 2.0 전략에 맞추어 일본 수출규제 대응뿐만아니라 소부장 2.0 전략에 맞추어 글로벌 공급망 안정화를 달성하기 위한 소재·부품기술
 - 극저온 및 내부식성이 우수한 에너지 산업용 강관, 수소사회대응 고압수소용 합금강 제조기술, 사용후 핵폐기물용 철계소재, 항공기용 엔진 및 기체용 소재부품 등
- **(경량소재 혁신성장동력프로젝트)** 2단계(2021~2023) 지원을 통해 항공용 타이타늄 부품 및 친환경 자동차용 알루미늄 판재 제조 기술 개발 지원
 - 수요기업과 연계한 육각표준볼트, 나선경축소형육각표준볼트 등 체결부품 개발, 1000mm급 형단조를 위한 치공구 설계 및 형단조품(디스크, 블리스크) 개발 등
 - 친환경 자동차용 알루미늄 판재를 활용한 도어 INR/OTR용 판재 개발(강도/연성 동등 이상, 헤밍성 향상) 등
- **(철강산업재도약기술개발사업)** 미래차·에너지 신산업 등 미래 전략산업의 수요 창출과 고부가가치 제품 시장 선점을 통한 중소·중견 철강기업의 경쟁력 강화
 - **(고부가가치화)** 금속 분말기반 소재·특수 목적용 강재 등 다품종 맞춤형 기술 및 고망간강 등 대기업 생산 고특성 소재에 대한 가공기술 등 지원
 - **(친환경 자원순환)** 철강부산물 재활용 기술을 통한 폐자원의 철강 원료의 자원 순환 및 부산물 활용 산업간 연계 제품화 기술 개발 등 지원
 - **(산업공유자산)** 철강 클러스터 생태계 경쟁력 확보를 위한 실증지원 장비 구축, 시장변화에 능동적 대응을 위한 수요산업 연계 협의체 구축 지원 등