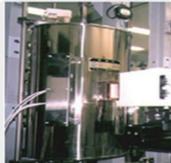


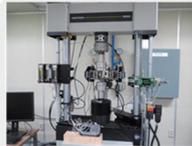
# 니켈기 초내열합금의 소재부품 특성 평가 기술

## 트렌드

니켈기 초내열합금의 고온 물성 및 기계적 특성 평가



크립특성 평가



열기계적 피로특성 평가



반복산화 특성 평가



고온 성형성 평가

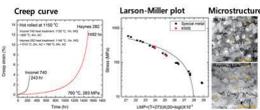
## 기술내용

**고온 크립특성 평가:** 일정한 하중으로 고온에 유지하여 변형거동 평가

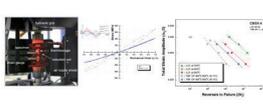
**열기계적 피로특성 평가:** 열과 응력의 복합적인 반복 사이클에 의한 변형 거동 평가

**반복산화특성 평가:** 상온과 고온에 반복적으로 노출시켜 산화거동 평가

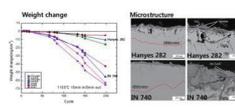
**고온 성형성 평가:** 고온 압축 변형으로 고온 성형성 및 최적 성형 공정 설계



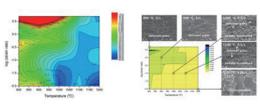
<크립특성 평가>



<열기계적 피로특성 평가>



<반복산화특성 평가>



<고온 성형성 평가>

## 응용분야

주요 적용처		개발내용
우주 항공용 소재 특성 평가	터빈 로터, 디스크, 블레이드, 연소기	내열 소재 초고온 크립 수명 평가 내환경성 평가 열기계적 피로 수명 평가
에너지플랜트용 소재 특성 평가	보일러, 열교환기, 터빈 블레이드, 디스크, 로터	내열 소재 내환경성 평가 크립 수명 평가 피로특성 평가 고온 성형성 평가

## 협력희망

항공용 터빈 초내열 신합금 및 부품 공동연구 개발

상용 및 개발 합금의 데이터베이스 및 인공지능망 예측 모델 개발

에너지플랜트 상용소재 및 신합금 상용화를 위한 잉고트 및 빌렛 공동연구 개발

## 니켈기 초내열합금의 소재부품 특성 평가기술

### 기술 개요

- 국내의 우주 항공, 에너지플랜트 사업의 발전으로 부품을 조립하는 단계를 넘어서 니켈기 초내열합금 소재 및 부품을 제조하기 위한 기반산업이 발전하고 있음
- 선진국 의존성이 심각한 소재 부품의 기술 자립화에 대한 요구가 증대하고 있어 터빈 로터, 디스크, 블레이드와 에너지플랜트에 적용되는 부품 및 부품을 제조하기 위한 잉고트, 빌렛 등의 개발이 요구되고 있음
- 우주 항공 및 에너지플랜트용 초내열합금 부품을 개발하기 위해서는 소재의 초고온 및 고온 장시간 크립 수명, 고온 부식성, 고온 산화성과 같은 내환경성, 온도와 하중의 복합적인 작용에 의한 피로수명 등에 대한 평가가 요구됨
- 에너지플랜트에 사용되는 단련용 니켈기 초내열합금 부품을 제조하기 위해서는 10ton 이상급의 대형 잉고트를 만드는 고정용해기술과 함께 잉고트의 응고조직을 파괴하는 열간 단조 공정 최적화 기술 개발이 선행되어야 함

### 기술 특징점

#### 핵심1 크립특성 평가 기술

- 1150°C 초고온 크립시험
- 100000시간 장시간 크립시험
- 크립 변형기구 평가 및 인공신경망 수명예측 모델링

#### 핵심2 열기계적 피로특성 평가 기술

- 온도, 응력 out of phase 사이클
- 온도, 응력 in phase 사이클
- TMF 파괴 기구 평가

#### 핵심3 반복산화 특성 평가 기술

- 상온에서 1200°C 까지 반복 사이클
- 무게변화 측정
- 산화층 특성 평가

#### 핵심4 고온 성형성 평가

- 600°C에서 1200°C 까지 고온에서 압축 시험
- 0.01/s에서 5/s 변형률속도로 압축시험
- 온도-변형률속도 최적화 모델링

### 지식 재산권

이터븀 함유 초내열합금 산화특성 인공신경망 예측 프로그램(C-2018-036270)  
 단결정 초내열합금에서 텅스텐과 레늄 변화에 따른 반복산화시 산화저항성 예측 프로그램(C-2017-034492)  
 Alloy 263 고온성형거동 신경망 예측 프로그램(C-2015-033912)  
 내산화성 및 크립특성이 우수한 니켈기 초내열합금 및 그 제조 방법(1604598)