

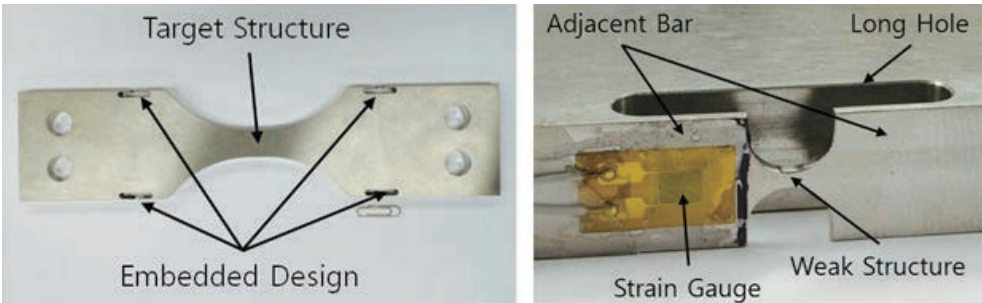


기계 구조물의 피로 파손 예지 장치

연구자: 백동천
소속: 신라성연구실 ☎ 042-868-7189

기술 개요

- 랜덤 반복 부하를 받는 기계 구조물의 균열이 진전되어 생기는 피로 파손 시점 사전 예지를 위한 내재 구조물 설계 및 센싱



고객 · 시장

- 교량, 터널, 댐 등 국가 기반 시설물 모니터링 및 안전진단 업체
- 하역기계 및 건설 중장비 렌탈 업체의 기계 자산 감시
- 부식 환경 등 모델 기반 피로수명 예측이 불가능한 기계 구조물 분야
- 미래 하중 불확실성 및 편차로 인하여 안전계수 과잉 적용된 기계 구조물 개선에 활용

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 기계 구조물의 피로수명을 예측하는 기존의 모델 기반 예측법은 본질적으로 다음 3가지 오차 원인을 내포함 : 재료 산포, 불확실한 미래의 하중조건, 모델링 오차
- 부식환경과 변동하중을 받는 경우, 피로물성을 활용한 수명모델 기반 예측의 어려움
- 사용이력이 불명확한 중고 기계 구조물이나, 설계허용 하중 초과부하 발생 시 잔여수명 예측의 어려움
- 예방정비에서 상태기반 정비로 전환하여 운용비용을 절감하고자 하는 기계구조물
- 구조물 파손 시 2차 피해로 인한 참사를 방지하고, 골든타임 확보

기술의 차별성

- 피로수명 예지 대상 구조물과 하중이 연동된 내재구조물 추가 가공 또는 추가 부착을 통한 피로파괴 시점사전 예지 기술로 일종의 피로손상 누적용 기계식 퓨즈 개념임
- 랜덤부하, 부식환경에서도 적용가능한 신개념 피로파손 예지 장치임
- 모델 베이스가 아닌 구조물의 건전성을 모니터링할 수 있는 센서를 개발함

기술완성도(TRL)



희망 파트너십

기술이전

라이선싱

공동연구

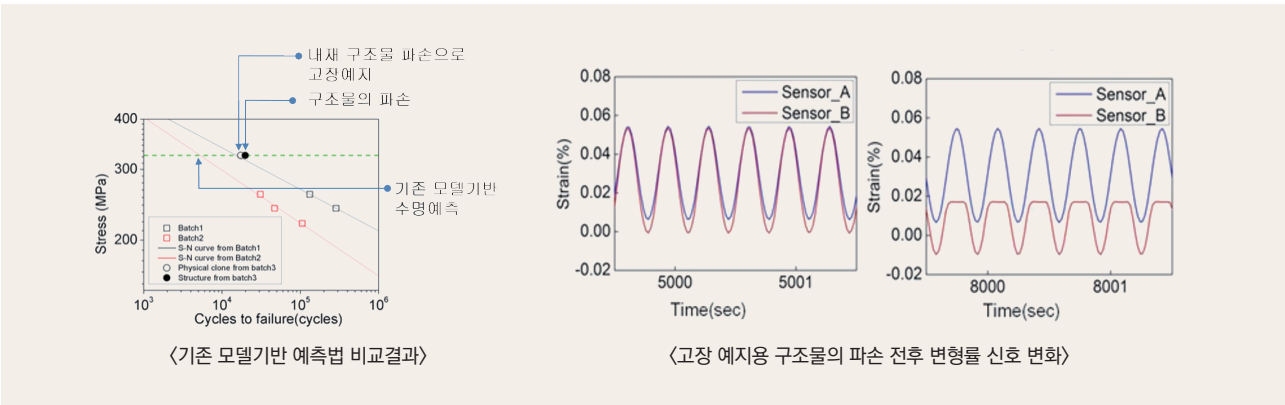
기타

기술의 우수성

- 기존 모델기반 수명예측 기법 대비 우수성 입증을 위해, 316L 스테인리스강 구조물에 일정 진폭 피로 하중시험 결과 전체수명의 86% 시점에서 파손 예지(기존 모델기반 예측 시 25~280% 오차)
- 일정 진폭 하중뿐 아니라 랜덤 피로 하중에도 적용 가능
- 재료 물성 편차 및 부식 환경에서도 적용 가능

예측기법(Batch #)	피로수명 예측치 (실제 19,800 cycles 파손)	수명예측 오차
수명모델기반 예측(Batch1)	15,900 cycles	4,900 cycles(19.7%)
수명모델기반 예측(Batch2)	5,240 cycles	14,600 cycles(73.5%)
고장예지 내재구조물 기반 예측	17,400 cycles	2,400 cycles(12.1%)

기존 모델기반 예측법 비교연구



지식재산권 현황

특허

- 기계 구조물의 피로 파손 예지 장치(KR1718131)

노하우

- 가공성을 고려한 피로하중 연동 구조물 설계기술
- 고장예지 구조물 센싱 및 신호 처리기술
- 고장예지 시점 조절 기술