



320

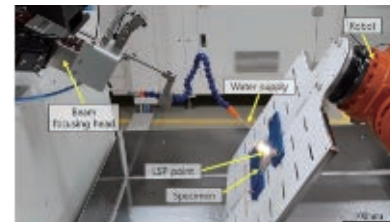
원전기기  
①

## 금속재료의 표면 경화 및 잔류응력 제어를 위한 Laser Shock Peening (LSP) 기술

연구자: 김륜한  
소속: 레이저기술실용화연구실 ① 051-310-8143

### 기술 개요

- 레이저와 소재간 반응으로 인한 플라즈마 쇼크를 이용
- 피로수명, 내식성, 내마모성 향상
- 압축잔류응력 형성 및 표면 결정립 미세화
- 피로수명은 약 6배, 경도는 20~30% 향상



〈최대 7 Joule까지 가능한 LSP 장비〉

### 고객 · 시장

- 원자력 : 원자로 용접부 응력부식균열 예방 정비
- 국방 : 터빈 블레이드, 랜딩 기어, 파워팩의 기어류, 프로펠러 등 피로하중이 인가되는 부품류
- 기타 높은 기대수명이 요구되는 고부가가치 소재/부품



〈F-16에 사용되는 F-119-GE-100 엔진 블레이드의 LSP 처리의 예〉

### 기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 쇼트 피닝은 표면 조도변화가 큼
- 기존 피닝 기술은 세라믹 소재에는 적용하지 못함
- 표면으로부터 깊은 압축잔류응력을 형성하지 못함(100~500 $\mu$ m 깊이 수준)

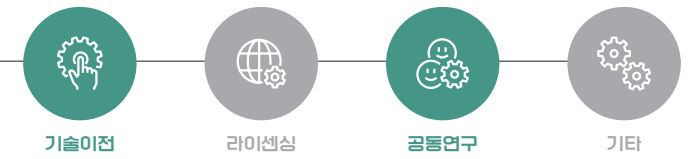
KIMM CORE TECHNOLOGIES 2024

321

기술완성도(TRL)



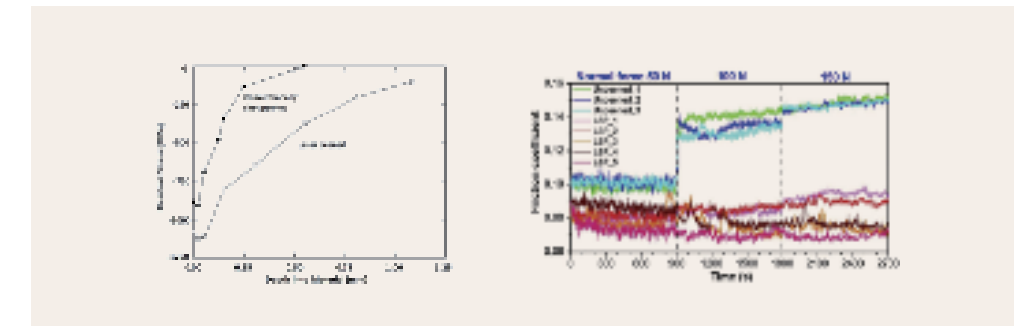
희망 파트너십



### 기술의 차별성

- LSP는 수중 환경에서도 작업 가능
- 쇼트 피닝 처리 대비 LSP는 3배 이상 소재 수명 연장 가능
- 피닝 처리 후에도 우수한 표면조도 확보 가능
- 티타늄 합금, 주조 알루미늄, 스테인리스 스틸 등 다양한 소재 처리에 적용 가능

### 기술의 우수성

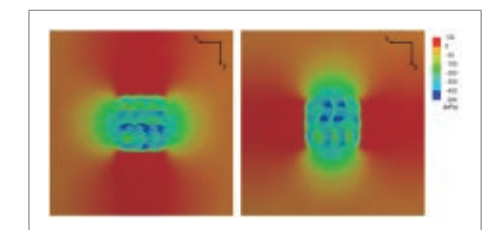


〈쇼트 피닝 대비 깊은 압축 잔류응력 형성(좌) 및 우수한 마모 특성(우)〉

### 지식재산권 현황

#### 노하우

- LSP에 대한 FEM 시뮬레이션 기술
- 평판 및 곡면 LSP 처리 기술(로봇, 레이저 제어)



〈LSP 공법의 FEM 해석 노하우〉