

AI 기반 시뮬레이션을 이용한 가공품 품질 예측 기술

- 기술보유기관 : 워털루 대학교
- 연구자 : 권혁주 교수

기술 개요

Technical Overview

- 물리 모델 기반 인공지능 (PINN)을 이용한 가공 품질 예측 시뮬레이션 기술
- Multi-physics Simulation (EMWorks) 및 Physics 및 AI model을 결합한 Hybrid 모델을 개발하여 고주파 열처리 표면 온도 및 경도를 예측할 수 있는 AI Application 및 자동화 시스템을 구축

기술 개발 배경

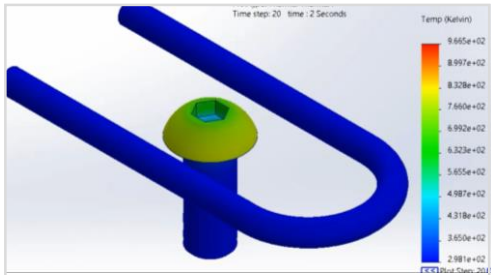
Technical Development Background

- 전통적 수작업 열처리 방식에서 기인하는 낮은 생산성 및 공정 효율
- 고주파 열처리시 유해가스 배출 및 감전에 의한 산재 가능성
- 품질에 대한 예측 및 결과에 대한 즉시 대응 불가
- 작업자의 열처리 공정의 각 인자별 영향에 대한 데이터 이해 부재

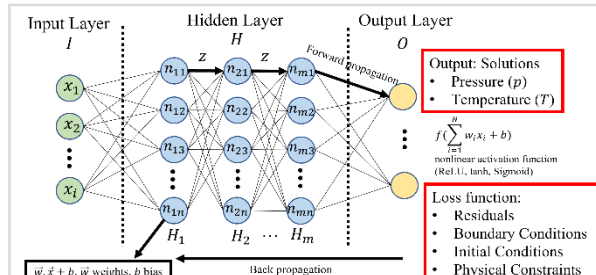
기술의 특징점 및 차별성

The Advantages of Technology and Differentiation

- 로봇 매니퓰레이터 및 पार्ट피더를 결합하여 고주파 열처리 공정을 자동으로 정확하게 수행
- AI 기반의 품질 예측 시뮬레이션 S/W를 통해 on-site 열처리 및 경도 예측
- 열화상 카메라 및 데이터 수집 시스템을 통하여 데이터 수집
- 열처리 인자별 영향에 대한 빅데이터를 축적하여 품질 개선, 불량 방지



FEM 시뮬레이션 기반 데이터 수집



PINN 기반 온라인 시뮬레이션

AI기반 시뮬레이션을 이용한 가공품 품질 예측 기술

INNOPOLIS
경남 창원 감소특구

UNIVERSITY OF
WATERLOO

적용 사례

Application Case

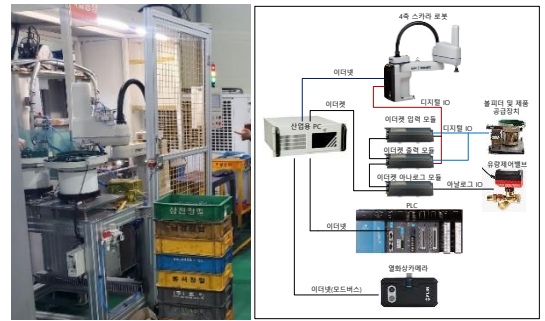
• AI 기반 고주파 열처리 시스템

• **(현황)** 작업자의 경험 및 기능에 의존한 수작업으로 고주파 열처리를 수행. 열처리시 발생하는 유독 가스 및 고압의 전기와 냉각수 분사로 인한 산재 사고 가능성. 열처리 조건 변화에 따른 결과 예측 불가능

• **(적용 Solutions)** 로봇 및 파트 피더를 결합한 고주파 열처리 H/W 개발 설치 / 열화상 카메라 및 PLC를 통한 데이터 수집 시스템 구축 / AI 시뮬레이션 기반 품질 예측 알고리즘 개발 구축 / 인자별 품질 데이터베이스 구축



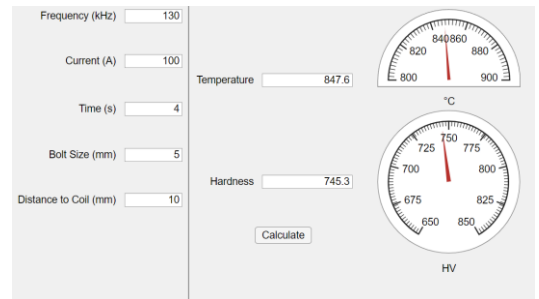
[기존 수작업 공정]



[AI 기반 자동화 공정]

• (시스템 구축)

열처리 인자별 디스플레이 / 로봇
매니퓰레이터 및 파트 피더를 결합한
H/W / AI기반 품질 예측 시뮬레이션
S/W / 인자별 품질 데이터 베이스



[품질예측 S/W]

• **(기대효과)** 생산성 향상(기존대비 20% 이상) / 불량 감소(20%) / 검사 및 작업
준비 시간 단축 (10%) / 해외 및 국내 고객 신뢰도 향상 / 안전재해 가능성 감소 /
작업환경 개선

기대효과

Expectation Effectiveness

Contact.

(주)위노베이션
김 주 일 이사
T. 02-555-1655
E. jik@wennovation.co.kr

한국전기연구원 전략정책본부
강 지 석 팀장
T. 055-280-1064
E. jskang@keri.re.kr