

오토인코더 기반의 배터리팩 용접 불량 검출 시스템

이승민*, 김정원**, 이희성***, 김범성***[†]

초 록 플라즈마 용접은 고온의 플라즈마 아크를 이용해 금속을 빠르고 정밀하게 접합하는 핵심 제조 기술로, 전기차 배터리 팩과 같은 고신뢰성 제품의 생산에서 중요한 역할을 한다. 그러나 현재 품질 검사는 주로 작업자의 육안에 의존해 일관성 저하, 비용 증가, 미세 결함 누락 등의 문제가 발생하고 있다. 이를 해결하기 위해 본 연구는 정상 데이터만으로 학습 가능한 CNN 기반 AutoEncoder와 새로운 손실 함수를 적용하여 이상을 정밀하게 탐지하고, 탐지된 데이터를 입력으로 결함 유형별 분류를 수행하는 구조를 제안한다. 이 방식은 데이터 부족 및 불균형 문제를 극복하면서도 높은 정확도와 실용성을 확보할 수 있도록 설계되었다.

† 교신저자: 경기과학기술대학교 인공지능학과 (beomseongkim@gtec.ac.kr)

* 국립한국교통대학교 AI교통융합학과, ** 국립한국교통대학교 철도차량시스템공학과,

*** 국립한국교통대학교 철도전기정보공학과, **** 경기과학기술대학교 인공지능학과

본 논문은 산업통상자원부 기계장비산업기술개발사업으로 지원된 연구결과입니다. (RS-2024-00507851)