자동차 차체 적용을 위한 알루미늄 레이저 용접에서 용접부 모니터링 시스템 개발

박 영 환
국립부경대학교 기계공학부

Development of Weld Monitoring System in Aluminum Laser Welding for Car Body Application

Young Whan Park
School of Mechanical Engineering, Pukyong National University

Abstracts

전 세계적으로 환경 보호의 차원에서 자동차 업체는 자동차의 연비 향상을 위한 차체의 경량화가 큰 이슈로 대두되고 있다. 이를 위해 알루미늄과 같은 경량화 소재를 이용하여 차체 조립에 투입하고자 연구 중에 있다. 이와 같은 레이저 용접 공정이 현장에 적용되기 위해서는 용접부의 품질을 실시간으로 모니터링하고 품질을 판단하여야 생산성을 극대화 할 수 있다.

그러므로 본 연구에서는 알루미늄 AA5182 알루미늄 판재의 용가 와이어를 이용한 레이저 용접에서 용접부를 모니터링 할 수 있는 시스템을 구축하였다. 이를 위하여 레이저는 4kW급 Nd:YAG 레이저를 사용하였고, 차체용 알루미늄 판재 AA5182 1.4t를 AA5356 와이어를 이용하여 용접을 수행하였다. 모니터링 센서로는 반응 범위가 190 mn~680 nm인 센서를 이용하였고, 용접 중 센서로부터 발생된 출력전류를, 신호 증폭기와 DAQ 보드를 통해 초당 10,000 samples/sec로 계측하였다. 다양한 용접조건을 이용하여 실험을 수행하였고 이를 정량적으로 분석하였다.

계측된 신호와 용접 품질은 비선형적 관계를 가지고 있으므로 본 연구에서는 용접 품질을 예측하는 방법으로 퍼지 패턴인식 알고리즘을 이용하는 방법과 계측 신호를 이용한 인장강도 예측모델을 이용하여 병렬로 품질평가를 할 수 있는 알고리즘을 구현하였다. 이를 위하여 계측된 신호와 용접 품질과의 관계를 이용하여 퍼지 규칙 베이스 정의하였고, 신경회로망 모델을 이용하여 인장강도 예측모델을 제시하였다. 또한 품질 평가 알고리즘을 기반으로 레이저 용접부의 품질평가가 가능한 GUI 프로그램을 구현하였다.

Key Words : Aluminum Laser Welding, Monitoring System, Fuzzy Pattern Recognition Algorithm, Neural Network Model