

신경 회로망을 이용한 아크 용접 프로세스 모델링

A Modular Neural Network for The Construction of The Arc Welding Process Model

°김 경 민°, 박 중 조°, 송 명 현°°°

* 여수대학교 전기공학과(Tel : 81-061-659-3316; E-mail: kkm@info.yosu.ac.kr)

** 경상대학교 제어계측공학과(Tel : 81-055-751-5369; E-mail: jjpark@nongae.gsnu.ac.kr)

** 순천대학교 전기제어공학과(Tel : 81-061-750-3542; E-mail: mhsong@sunchun.sunchun.ac.kr)

Abstract : This paper describes for applications of neural networks in the field of arc welding. Conventional, automated process generally involves sophisticated sensing and control techniques applied to various processing parameters. Welding parameters affecting quality include the arc voltage, the welding current and the torch travel speed. The relationship between the welding parameters and weld quality is not a direct one, and in addition, the effect of the weld parameter variables are not independent of the each other - changing the welding current will affect the arc voltage, and so on.

Finally, a suitable proposal to improve the construction of the model has also been presented in the paper.

Keywords : neural network, welding process, arc welding

1. 서론

일반적으로 용접품질상태는 작업자의 경험에 의한 감각과 육안 그리고 hammering으로 판단하고 있다.

이는 작업자에 따라 판정 기준이 달라지고, 용접 품질의 평가 자체가 표준화되지 못하므로 용접 프로세스의 가장 핵심적인 관리 기준중의 하나인 작업 연속성의 품질확보에 위협을 받고 있는 상태이다. 따라서 용접 품질을 객관적으로 판단할 방법을 강구해야 할 상태이다.

일본의 Kawasaki 제철사에서 용접 품질 판정 기준을 마련하여 system에 적용 가동중에 있으나, 이는 F/R(Fault Ratio)을 설정하여 이에 따라 Fault Alarm, Buzzer을 통한 경고와 CRT를 통해 고장의 상태를 표시하는 등의 초보적인 단계로 알고 있다.

프랑스의 SOLLAC사에서도 두께와 강중정보로 모델링을 하여 system을 구성하고 있으나 만족할 만한 해결책은 제시하지 못하고 있는 실정으로 현재까지 용접부 품질에 대한 판정 기준(표준)이 전무한 상태이다.

용접 프로세스는 arc, molten pool 그리고 surrounding heat - affected zone의 물리학의 복잡성 때문에 모델링하는 것이 거의 불가능하다. 아직도 안정도와 보편성 그리고 물리적 모델링의 부족으로 실시간 범용 제어기의 설계 또한 어려운 현실이다. 일반적으로 용접 프로세스의 입력과 출력의 관계는 비선형관계이며, 프로세스 변수 또한 중복되어 서로의 파라미터에 영향을 미치고 있다. 보편적으로 아크 용접 프로세스는 수많은 파라미터에 의해 제어되며, 따라서 용접품질의 합, 부 판정을 위한 표준 수치 값과 용접 품질에 대한 규격화가 요구된다. 그리고, 이를 기초로 하여 용접부 상태진단을 위한 체계적인 진단 알고리즘의 개발이 요구되어진다.

용접 프로세스에 대한 제어와 모델링에 관한 연구는

Andersen, Cook, Nunes, Tsai 등에 의해 행하여졌으며, 제한된 실험 데이터를 가진 모델에 어떻게 신경 회로망을 구성할 것인가에 대한 연구가 진행되고 있다.[1]~[4]

본 연구에서 제안하고자 하는 신경 회로망을 이용한 용접 프로세스 시스템은 다음과 같다.

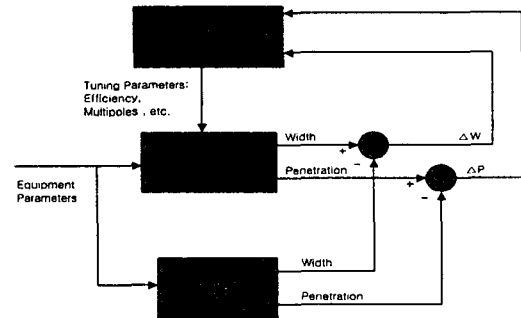


그림 1. 신경 회로망을 이용한 용접 시스템

2. 용접기의 용접 불량 원인

용접 기술은 철강산업의 기초분야로 그 중요도가 대단히 높지만 이 분야의 기술개발과 연구가 계속 요구되는 분야이다. Welder의 용접 불량이나 고장 요인은 크게 Hardware(설비)와 Software(제어,조업)적인 것으로 분류할 수 있으며 Hardware적인 것은 용접설비의 성능에 기인하므로 새로운 설비의 도입 및 용접기술개발 등으로 용접불량과 고장을 개선할 수 있다. Software 분야는 정밀 제어기술과 시스템의 신뢰도를 높이기 위