

PI제어기 설계에 따른 인버터 DC 저항 점 용접의 용접성 비교

황인성*, 윤현준**, 김동철*, 강문진*

*한국생산기술연구원 용접접합연구부

** 한양대학교 대학원 기계공학과

Comparison of Inverter DC Spot Weldability with PI Controller Design

In Sung Hwang*, Hyun Joon Yeun**, Jong Mok Eun***, Dong Cheol Kim*, Mun Jin Kang*

*Advanced Welding & Joining R&D Department, Korea Institute of Industrial Technology, 7-47

Songdo-Dong, Incheon, 406-840, Korea

** Department of Mechanical Engineering, Hanyang University, 17 Haengdang-Dong, Seoul, 133-791, Korea

Abstract

저항 점 용접 시스템은 SCR 방식과 Inverter 방식으로 나뉘어지는데 현재 공급전원의 안정화 및 고속의 제어가 가능한 Inverter 방식으로 점차 변화하는 추세이다. 이러한 추세에 따라 기존 SCR 방식에서는 구현하기 힘들었던 고속의 전류제어가 요구되고 있으며 여러 제어 알고리즘들이 적용되고 있다. 일반적으로 전류를 제어하기 위해 PI제어 알고리즘이 많이 사용되고 있다. PI제어 보다 좀더 반응이 빠르고 정밀한 제어 알고리즘의 적용이 시도되고 있지만 실질적으로 현장에 적용하여 활용하기에 어려움이 있어 PI제어가 많이 선호되고 있다.

일반적으로 용접전류의 제어는 일정한 전류를 공급할 수 있게 하는 것이 주요하지만 저항 점 용접 시스템에서는 일정한 전류의 공급 이외에 목표 전류까지 도달하는 응답시간 또한 주요한 사항으로 작용하고 있다. 이는 짧은 통전시간으로 인해 응답성에 따라 입열량의 차이가 나타나기 때문이다. 응답시간이 느릴수록 그만큼 전류의 공급이 적어지고 이로 인해 입열량이 감소하게 된다. 국내의 Inverter 방식의 경우 응답시간이 15ms 이상이지만, 해외 선진 제품의 경우 10ms 이하의 응답시간을 가져 크게는 1cycle(16.6ms)의 차이가 나고 같은 용접전류 조건에서도 용접성의 차이가 나타나게 된다.

본 연구에서는 응답시간에 따른 용접성의 변화와 응답시간 제어의 필요성을 확인하기 위해 PI제어기를 응답시간에 따라 설계하고 이를 자체 제작한 Inverter DC 저항 점 용접기에 적용하여 용접 실험을 실행하였다. 용접소재로는 현 자동차용 강판 소재인 SPFC590, 1mm를 사용하였고 인장 및 단면시험을 통해 용접성을 비교하였다. 또한 각각의 로브곡선을 도출하고 비교하여 응답시간에 따른 용접성의 차이를 확인하였다.

Key Words : Inverter DC spot welding system, PI controller, Response time, SPFC590, Lobe diagram