

서보건을 이용한 저항 점용접 공정에서의 가압력 패턴에 의한 용접품질 평가

The Evaluation on Welding Qualities by Gun Press Force Patterns in the RSW (Resistance Spot Welding) Process using Servo Gun

박영재*, 조형석**, 박지환***

* 대우중공업(주) 중앙연구소 (Tel : 032-760-1478; Fax : 032-762-7384 ; E-mail : yjpark@dhiitd.co.kr)
** 한국과학기술원 기계공학과 (Tel : 042-869-3213; Fax : 042-869-3210 ; E-mail : hscho@lca.kaist.ac.kr)
*** 네스테크(주) 연구2팀 (Tel : 02-3140-2508; Fax : 02-3144-5933; E-mail : omnuri74@ccarman.com)

Abstract

The Resistance Spot Welding (RSW) has been considered as an inherently safe and reliable method for joining metals, and has been widely employed, especially in automobile body assembly shops, as a manufacturing process. In recent years, the requirement for more sophisticated quality control procedures has considerably grown in the mass production industries. The object of the application of servo control to spot welding gun is the improvement of quality control in the spot welding, one of conventional industrial areas. The important factors affecting welding qualities (shear strength, nugget size, indentation depth) are welding current, welding time, and gun press force. Welding current and welding time are controlled by welding timer. But, the conventional welding guns using compressed air are out of control in changing gun press forces in welding process. In this paper, a servo gun welding system having a AC servo motor and a PC control system is presented. The main object of this paper is to estimate the influence of gun press force changes in the welding process (press time → welding time → hold time) to welding qualities, and to evaluate welding qualities in real time, by recognizing the patterns of gun press forces changed in the welding process and comparing with the standard patterns.

Keywords : RSW(Resistance Spot Welding), servo gun, gun press force, welding quality, standard pattern

1. 서론

국내 기계 산업의 가장 중요한 부분인 자동차 산업의 차체 조립 공정에 있어서 로봇을 이용한 자동화 설비가 90% 이상 설치되어 있으나, 주로 사용되는 저항 점 용접 공정의 대부분은 공압 실린더에 의한 스폿 용접건을 통해 용접되고 있어서 용접 중의 실제 가압력을 측정할 수 없으므로 용접 품질 불량률의 주 원인이 되고 있다. 그리하여 실 현장에서는 이러한 용접 불량률을 고려하여 요구하는 전단강도를 얻기위해서 실제로 필요한 저항 점 핏수보다 10-20% 가량 더 용접하고 있으므로 생산의 낭비 요인이 되고 있다.

저항 점 용접에 있어서, 주어진 시편의 재질 및 두께에 대해 용접 품질에 영향을 미치는 주된 인자는 용접 전류, 용접시간 및 가압력이며, 이중 용접 전류 및 용접시간은 용접 Timer를 통해 현재 제어 가능한 상태이다.

그러므로, 가압력 제어를 통해 위의 세 인자를 모두 제어하게 되면, 작업자가 원하는 용접 품질을 획득할 수 있게 되어 생산성 향상에 크게 기여하게 된다. 서보 용접건 사용의 또다른 잇점으로는, 용접건 Stroke의 임의 가변 및 동시 이송을 통해 공정시간이 단축되며, 실시간 가압력 제어 및 모니터링이 가능하고, 압축공기가 불필요하게되어 공압 배관장치가 별도로 필요없이 전기로만 모두 작동이 가능하고, Soft Touch를 통해 소음 및 건 마모가 감소되어 작업환경이 개선되고 건의 내구성이 증가하게 된다.

서보건에 대한 연구와 로봇에의 적용은 주로 일본에서 활발하게 이루어지고 있다. 서보건을 장착한 로봇 시스템은 일본의 주요 로봇 제작업체인 Kawasaki 중공업에 의해 1994년에 처음으로 실용

화되어 자동차 회사인 Toyota 와 Nissan 에 적용되어서 1998년에는 300대 이상의 서보건이 장착되었다. 그후 Fanuc, Nachi Fujikoshi, Yaskawa와 같은 스폿 용접 로봇 제조업체가 서보건을 장착하기 시작했으며, 로봇 제조업체 뿐만아니라 Toyota와 같은 자동차회사의 생산부 내에서 차체 조립에 있어서 적용 기술 측면에서 많은 연구가 진행되고 있다. [3]

국내에서는 대우중공업이 한국과학기술원과 공동으로 서보건 시스템을 처음으로 개발하여 그림 1에서 보는 바와 같이 1998년 9월에 열린 KOFAS 전시회에 첫선을 보였고, 그이후 현대중공업이 2000년 상반기에 개발하여 현대자동차에 적용하기 시작했다. [4]

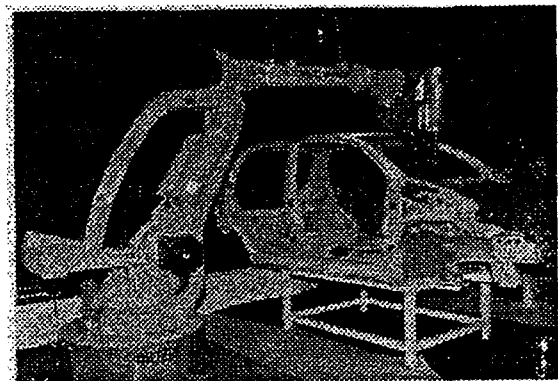


그림 1. 서보건을 장착한 스폿용접 로봇시스템(KOFAS '98)