

다축제어 갠트리형 용접로봇 시스템 개발에 대한 연구

Development of Multi-Axis Gantry Type Welding Robot System

정창욱, 이지형**, 박종련***, 윤석필****, 김형식*****

- * 현대중공업 산업기술연구소 자동화연구실 (Tel : 81-052-230-3215; Fax : 81-051-250-9587 ; E-mail: cwjung@hhi.co.kr)
- ** 현대중공업 산업기술연구소 자동화연구실 (Tel : 81-052-230-3213; Fax : 81-051-250-9587 ; E-mail: jihylee@hhi.co.kr)
- *** 현대중공업 산업기술연구소 자동화연구실 (Tel : 81-052-230-3209; Fax : 81-051-250-9587 ; E-mail: pakim@hhi.co.kr)
- **** 현대중공업 산업기술연구소 자동화연구실 (Tel : 81-052-230-3215; Fax : 81-051-250-9587 ; E-mail: ysp@hhi.co.kr)
- ***** 현대중공업 산업기술연구소 자동화연구실 (Tel : 81-052-230-3211; Fax : 81-051-250-9587 ; E-mail: hskim@hhi.co.kr)

Abstract

본 연구는 조선 소조립, 판넬조립 등의 공정에서 발생되는 필렛 용접 부위의 용접 자동화를 위한 로봇 시스템 개발에 관한 연구이다. 조선 등의 중공업 분야에서는 작업이 중량이고 대형임에 따라 로봇이 부재의 특정위치로 이동하여 작업해야 한다. 또한 작업대상의 형상이나 치수가 매번 변경됨에 따라 이에 능동적을 대처할 수 있어야 한다.

본 연구에서는 두 대의 로봇(2대×6축=12축)이 다축 문형 갠트리(4축)에 장착된 조선용 필렛용접 로봇 시스템(16축)을 개발하였다. 필렛용접부재를 중심으로 두 대의 로봇이 양쪽을 동시에 용접하는 방식으로 고속회전노치를 적용하여 워빙동작없이 원하는 용접각장(Leg Length)을 생성할 수 있다. 갠트리 시스템은 PC 기반의 별도 제어기로 구성하여 두 대의 로봇 제어기와 신호 입출력에 의해 동시동작이 가능하도록 하였으며, 작업장에 놓인 부재의 위치오차를 보정하기 위하여 시각센서를 적용하였다. 용접시작점의 위치보정을 위한 시작점 검출을 위해 접촉센서(Touch Sensor)를 적용하였으며, 용접신 추적을 위해서 아크센서(Arc Sensor)를 적용하였다.

본 시스템 2000년 1월 제작 설치가 완료되어 현재 성능 테스트가 완료된 상태로 향후 생산현장에 적용될 계획이다.

Keywords : Multi-Axis Gantry, Arc Welding, Robot System

1. 서론

최근 조선업계에서는 인건비의 상승, 산업환경의 변화, 노동력의 고령화 및 숙련자의 인력부족 등으로 인해 상당히 어려운 실정에 있다. 이러한 요인들에 대처하기 위해 지금까지는 전용장치를 통한 용접공정의 자동화를 추구해 왔으나, 근래에는 공정라인 전체를 자동화하려는 발상이 시도되고, 점차적으로 현실화되어 설계에서 생산까지의 통합화를 통하여 생산성 증대 및 쾌적한 작업환경 등의 목적을 도모하고 있다. 또한 이러한 목적의 달성에는 로봇을 이용한 자동화 시스템의 적용이 크게 부각되고 있는 실정으로, 특히 조선용 로봇의 개발 및 적용은 일본, 유럽 등의 선진 조선사에서 활발히 진행되고 있다.

작업대상이 대형이고 형상이 복잡하며 같은 형상의 생산품이 거의 없는 조선분야의 용접 로봇 적용은 로봇 위치 이동을 위한 주변장치 개발을 통해 넓은 작업영역을 확보하여야 하며 로봇 작업 프로그램 생성에 있어 실제 현장의 로봇을 사용하지 않는 오프라인 방식의 프로그래밍 시스템의 구축은 필수적이다. 본 연구에서는 향후 다양한 분야에 적용이 가능하게 하기 위하여 다축제어 갠트리형(문형) 용접 로봇 시스템으로 두 대의 아크 용접로봇을 거꾸로 매단(over-hanging) 형태의 시스템을 개발하였다.

2. 적용 목표

본 용접 로봇 시스템은 향후 강교 판넬, 조선 소조립, 조선 판넬의 용접작업을 위한 것으로 적용 대상물의 형상은 다음과 같다.

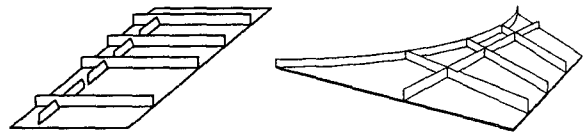


그림 1. 강교 판넬

그림 2. 조선 소조립 판넬

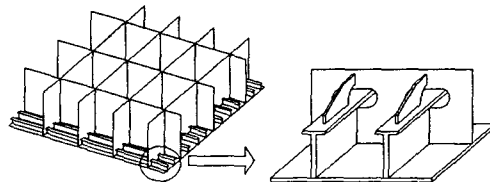


그림 3. 조선 판넬조립 블록