

조선 적용을 위한 문자마킹 자동용접장치 개발

박철성*, 박진휘*, 유영수*, 이정수*

*㈜한진중공업 기술연구소 산업기술연구팀

Development of Marking Robot by using Arc Welding for Shipbuilding

Chul-Sung Park*, Jin-Whi Park*, Young-Soo Ryu*, Jeong-Soo Lee*

*Industrial R&D Team, Technology Research Institute

Hanjin Heavy Industries & Construction CO., LTD. Busan 606-796, Korea

Abstract

선박의 건조과정에서 필수적으로 선체 외판에는 선박의 안전과 운항 및 정비 등에 필요한 정보를 나타내기 위해 다양한 종류의 마크 및 문자가 마킹되어진다. 하지만, 단순한 도장 작업만으로는 해상과 같은 부식 환경에서 마크 및 문자가 쉽게 지워지거나 손상되기 때문에 마크 및 문자를 용접 비드(welding bead)로 표시하거나 미리 절단된 강판(steel plate)을 수동으로 용접한 뒤 도장을 함으로써 마크 및 문자의 손상을 방지하고 있다.

이러한 문자마킹작업을 하기 위해서는 작업자가 수작업으로 기준선과 마크 및 문자의 위치를 먹줄 등을 이용하여 마킹을 하고, 해당 마크 및 문자의 템플렛(template)을 이용하여 편칭을 실시한 후 수동으로 용접을 실시한다. 하지만, 수작업을 통한 선체외판 문자마킹 작업은 작업자의 기량에 따라 품질이 상이하어 품질 저하의 원인이 된다. 또한 대조립 및 탑재 단계에서 문자 마킹 작업시 수직자세의 용접을 요구함으로써 작업자가 안전사고에 노출되어 있으며, 선박의 각 단계별 주요 공정보다 작업시간이 길어져 전체 선박 건조공정을 지연시키는 문제점 등을 야기시킬 수 있다.

이러한 문제점들을 해결하기 위해 조선업계에서는 선체 외판의 마크 및 문자를 자동으로 용접할 수 있는 장치를 개발하기 위해 노력해왔으며, 몇몇 개발 사례가 보고되고 있다. 하지만, 그 실효성 부분에서는 아직까지 해결하지 못한 문제점들로 인해 현장 적용에는 어려움을 보이고 있다.

본 연구에서는 선박외판 문자 자동용접장치의 기능성뿐만 아니라 현업 적용성을 가장 우선적으로 고려하여 문자마킹장치(Marking Robot for Shipbuilding) 개발을 진행하였다. 우선, 적절한 용접 재료를 선정하기 위해서 솔리드 와이어(Solid Wire)와 플럭스 코어드 와이어(Flux Cored Wire)에 대한 비드온 용접(Bead-On Welding)을 아래보기자세와 수직자세에 대해서 실시하여 적절한 용접 조건을 설정하였다. 본 연구에서 개발된 문자마킹 자동용접장치는 3축으로 구성되어 있으며 각 축들을 분리할 수 있도록 개발하여 이동성을 향상시켰으며, 작업면과 용접토치간의 거리를 일정하게 유지시킬 수 있도록 용접전류 센서(Welding Current Sensor)를 이용하여 토치 높이(Wire Extension)를 제어함으로써 균일한 품질의 용접비드를 얻을 수 있었다. 또한 문자마킹 자동용접장치는 본체 구동부와 제어부(Touch Screen)가 쉽게 분리되고 장착이 가능한 구조로 개발되었으며, 용접시 각 용접자세별로 용접전압, 전류 그리고 용접속도 설정이 가능하여 아래보기 자세뿐만 아니라 어떠한 자세에서도 같은 모양의 비드형상을 가지는 문자마킹용접이 가능하도록 개발하였으며, 이는 실험과 현장적용을 통해 검증하였다.

Key Words : Marking Robot for Shipbuilding, Solid wire, Flux Cored Wire, Bead-On Welding, Welding Current Sensor, Wire Extension