

Double Bottom Block 제조 공정에서의 용접Robot 적용

한라중공업(주) 상호조선소
용접개선부 *안병식, 오동원

1. 개요

최근 생산성 향상 및 균일한 용접품질을 얻기 위해 조선 분야에서도 아크용접 Robot의 적용이 활발히 추진되고 있다. 그러나 선박 제조 공정에서는 용접부재의 형상 및 크기 등이 매우 다양하고 동일한 형상의 부재가 반복적으로 나타나지 않기 때문에 타 산업 분야에 비해 Robot 적용이 보편화되고 있지 않는 실정이다. 당사에서는 비교적 유사한 구조의 용접조인트가 반복적으로 나타나는 이중 선체 판넬 블럭을 제작하는 판넬 공정에 아크용접 Robot를 적용하여 성공적으로 가동이 진행이 되고 있으며 본 발표에서는 당사의 적용사례를 소개하여 조선에서의 Robot 적용에 대한 이해를 돕고자 한다.

2. 제작공정

당사의 판넬 제조 공정에서 채택한 방식은 Egg-box 공법으로 이는

- 1) 소조립 공정에서 Bottom plate위에 Stiffener를 용접하여 Transfloor 및 Girder류를 제작하고
- 2) Transfloor와 Girder류를 증조한 후 판넬 제조 공정으로 이동하고
- 3) Longi. inserting 공정에서 Slit가 파진 Transfloor에 Longi.를 끼워 넣는다.
- 4) Inserting이 완료된 블럭을 Robot용접 공정으로 이송하여 Robot용접을 실시한다.
- 5) 이 블럭은 용접 완료 후 주판 위에 올려놓고 횡향필렛용접을 실시하게되는 과정으로 이루어져 있으며 당사에서는 1)과 4)번의 공정을 Robot를 사용하여 용접을 실시하고 있다.

3. 일반사항

- 1) Robot 설치 대수 : 총 20대
 - 51 Bay : 10대 (5 Floor tracks × Robot 2대)
 - 53 Bay : 10대 (5 Floor tracks × Robot 2대)
- 2) Robot 모델명 : RT280(IGM Robotersysteme AG, Austria)
- 3) 용접전원 : YM-600RFW(수냉식)
- 4) 용접재료 : DW-100V, 1.4mm φ
- 5) 용접자세 : 입향상진
- 6) 용접각장 : 6~12mm
- 7) 용접속도 : 17~20cm/min.

4. Robot 장비구성(Hardware)

1) 블럭 Supporting system

-Ground level에서 1.8m 높이에 블럭이 놓이도록 총4개의 Supporting system이 구성되어 있으며 이Supporting system들이 좌,우로 이동이 가능하도록 Ground 밑에 Pit가 파져있다.

-Supporting system에는 블럭을 Robot의 Reference line에 맞춰 놓을 수 있도록 간이

치구가 설치되어 있다.

-Supporting system의 이동은 수동조작 및 Robot와 연결하여 자동조작이 가능하나 현재는 Operator가 Ground에 설치되어 있는 Ruler를 확인하여 이동시키는 수동조작 방식을 채택하고 있다.

-Supporting system간 간격은 용접할 블럭에 따라서 2.4m~5.5m로 조정한다.

2) Robot floor track

-Floor track 자체는 좌,우로만 움직이나 Robot는 Floor track위에서 전,후로도 움직이므로 Robot는 전,후 그리고 좌,우로 움직인다.

-Floor track에는 Robot 2대, 용접전원 2개 그리고 200kg wire pack이 설치되어 있다.

3) Robot control cabinet

-다섯개의 Control cabinet이 설치되어 있으며 하나의 Control cabinet이 두개의 Robot를 Control한다.

5. Robot 장비구성(Software)

1) Teaching pendant

-Teaching pendant는 기본 Step program 작성시 Robot를 수동으로 한 Step씩 이동시킬 때 사용되며 또한 전체 장비가 자동 Mode로 가동중 수동으로 Floor track 및 Robot를 움직여야 할 필요가 있을 때 사용한다.

-Teaching pendant로 작성한 Step program을 Personal computer로 또는 역으로 Up/download가 가능하다.

2) Up/download

-Up/download는 P/C와 Robot사이에서 Program을 주고받는 기능이다.

-10대의 Robot가 한대의 P/C에 연결되어 있으며 또한 51Bay와 53Bay의 P/C가 Network으로 연결이 되어 한 Bay에서 작성한 Program을 다른 Bay에서 사용이 가능하다.

3) IPAS

-이미 작성된 Step program을 Teaching pendant를 사용하지 않고 P/C에서 IPAS라는 Software를 사용하여 용접조건(전류, 전압, 속도, 위빙조건)및 용접장의 변경을 할 수 있다.

4) Input mask

-Teaching pendant로 만든 각 Slit 형상별의 Step program을 P/C에 Uploading하여 Input mask에 각 형상별로 저장시킨다.

-Input mask에서 각 Slit형상별 Step program을 선택한 후 Slit간 간격을 입력하면 용접할 블럭 전체에 대한 program이 손쉽게 작성이 완료된다.

6. 장비가동 전 준비사항

1) 용접조건 시험

6~12mm까지의 용접각장을 얻기 위한 최적 용접조건 확인 시험(용접전류, 전압, 용접 속도, 위빙패턴, 위빙조건)

2) Mock-up test

얻어진 용접조건을 사용하여 Mock-up 시편에서 실제 용접하여 용접 외관 비드 확인 및 Robot와 용접부재와의 간섭유무를 확인함

3) 용접전원 Calibration

Robot에서 입력한 용접조건에 대해 모든 용접전원이 동일한 출력 값을 갖도록 용접 전원을 Calibration함

4) Basic step program 작성

필요한 최소한의 Step program을 Teaching pendant를 사용하여 작성하고 IPAS에서 Modification하여 Inputmask에 저장시킴

7. Robot 용접순서

- 1) 용접할 블럭을 X, Y방향의 Reference line에 맞춰 Supporting system위에 올려놓는다.
- 2) 각 Longi.들의 Reference line으로부터의 Off-set값을 측정한다.
- 3) Input mask에서 블럭 전체에 대한 Program을 작성한다.
- 4) 완성된 Program을 Robot에 Download시킨다.
- 5) Start button을 눌러 용접을 시작한다.

8. 원활한 Robot 운영을 위한 필요사항

- 1) 신속한 A/S : 사소한 하자 발생시 신속히 대처할 수 있는 정비기술의 숙달이 필요
- 2) 지속적인 정비 : 구동부의 주기적인 Oil/grease 주유가 필요함
- 3) Program의 수정, 변경 : 완벽한 Step program을 작성하기란 손쉬운 일이 아니며 또한 블럭의 조립정도가 타 업종의 부재에 비해 좋은 상태가 아니기 때문에 기존의 Program을 지속적으로 수정, 변경하는 것이 필요함