

설계모델정보를 이용한 용접로봇 OLP 시스템 구축 사례

오성권^{†*}, 최범호*, 은선호*, 성창제*

현대삼호중공업 선체설계부*

An Establishment Case of Welding Robot OLP System
Using 3D Design Model Informaton

Sung Kwon Oh^{†*}, Beom Ho Choi*, Seon Ho Eun* and Chang Jae Sung*

Hyundai Samho Heavy Industries co., LTD.*

Abstract

In this paper, we will introduce how we utilize 3D design model information at factory automation field with welding robot OLP system which is in using at out shipyard. At this area, so far, most of design information is used in NC data generation for steel cutting, but we can utilize 3D model information at more wide and complex area likes robot welding. Moreover, OpenGL which is a graphic library can be possible to verify robot NC data is correct or not through 3D simulation even if some one is not a expert at robot handling.

※Keywords: welding robot OLP system(용접로봇 OLP 시스템), 3D design model information (3차원 설계 모델 정보), Simulation(시뮬레이션), OpenGL(3D 모델 그래픽 라이브러리)

1. 서론

당사 판넬 조립 SLIT 로봇 시스템은 로봇 핸들링용 갠트리, 아크용접 로봇, 자율주행장치, 오프라인 프로그래밍 시스템으로 구성되어있다. 자율주행장치를 통해 로봇은 자동으로 작업위치를 찾아가게 되며, 전방 작업 이후 180도 회전하여 전진한 후 후방 작업이 연속적으로 이루어진다.

또한 로봇 동작을 운영하는 오프라인 프로그램(OLP)에 따라 로봇 작업 준비시간 감소와 생산성 향상에 지대한 영향을 미치고 있다.

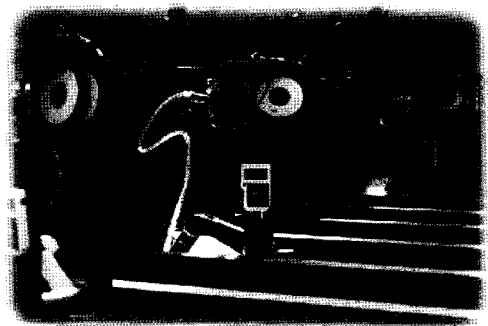


Fig. 1 Welding robot

따라서 로봇 NC Data 생성을 위해 3 차원 설계 모델 정보를 이용한 OLP 시스템을 구축함으로써 로봇 작업준비시간 감소와 생산성극대화를 위한 목적으로 개발하게 되었다.

본 논문에서는 당사에서 적용중인 용접로봇 OLP 시스템의 업무 프로세스와 설계의 3 차원 모델정보를 어떻게 현장 업무에 활용하는 가를 중심으로 살펴보도록 하겠다.

2. 시스템 프로세스

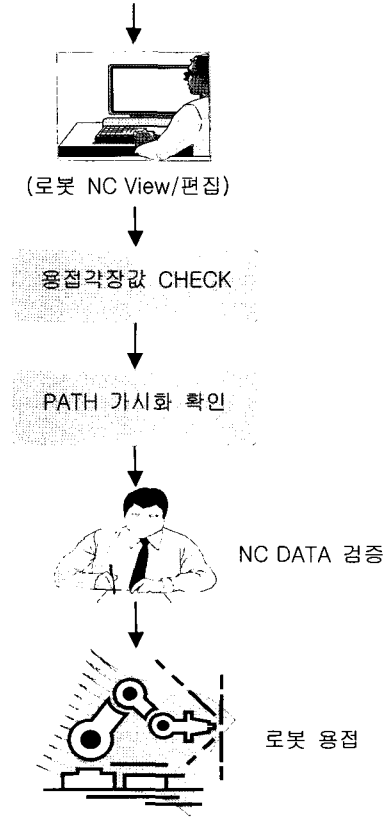
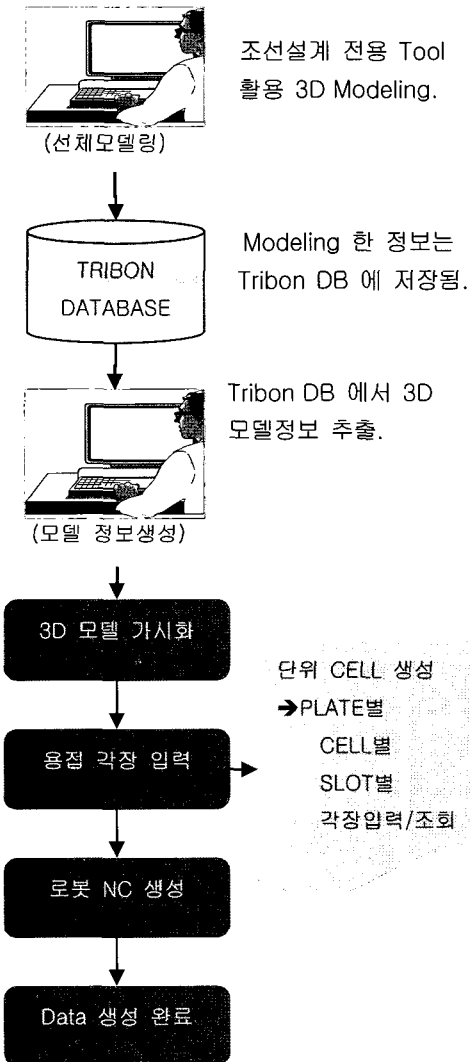
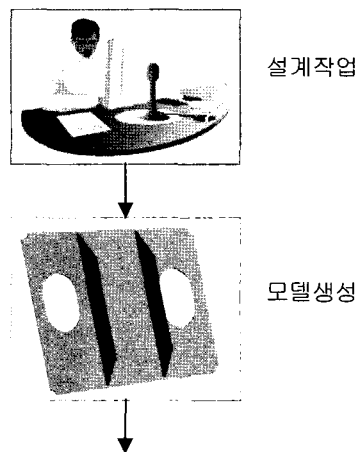


Fig. 2 시스템 프로세스

3. 개발내용

3.1 모델정보 생성 프로세스



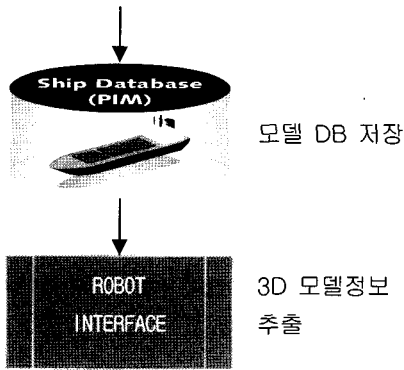


Fig. 3 모델정보 생성 프로세스

3.2 모델정보 생성 및 가시화

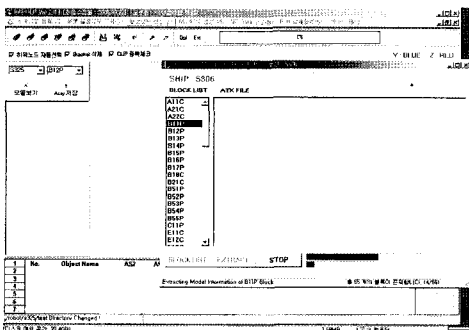


Fig. 4 모델정보 생성

각 블록별 모델정보는 InterOLP Interface 를 통해 ASCII 형태로 추출된다. 해당 파일에는 각 부재별 3D 좌표점 및 모델링 단계에서 입력된 여러 생산정보가 포함되어 있다.

블록 단위로 생성된 모델정보는 작업 Stage 에 적합하게 조합 되어야 한다. 하위 Assembly 작업을 위해서는 블록 전체의 모델 중 일부를 골라내야 하고 이 작업을 Assembly Tree Data 와 블록형상 가시화를 통해 손쉽게 조합 할 수 있다.

이 과정에서 작업자는 각 부재별 속성정보를 한눈에 파악 할 수 있고 주요 부재간 거리 체크가 가능하다.

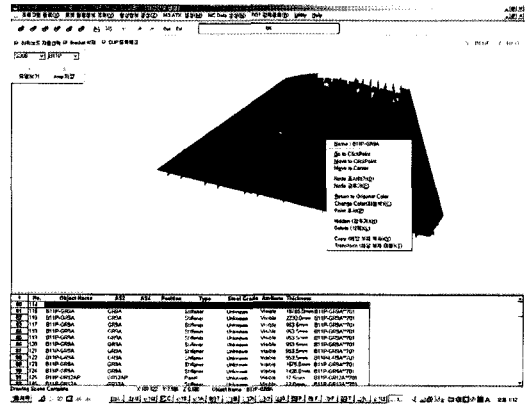


Fig. 5 가시화 및 Assembly 별 조합

3.3 OLP 시스템

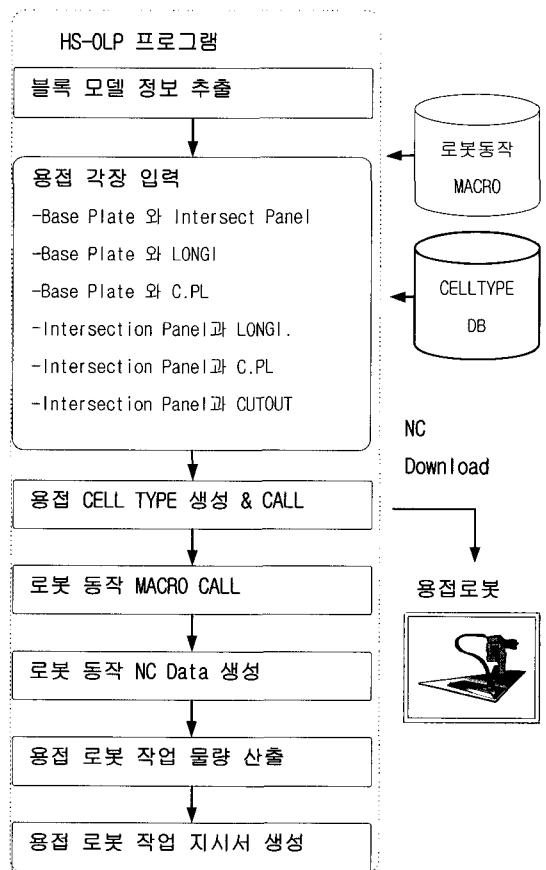


Fig. 6 OLP 시스템 구성도

OLP 시스템에서 Assembly 단위로 조합된 모델 정보를 입력 받아 해당 부분에 각장 정보를 입력한다. 이때 입력 부분은 용접 로봇으로 작업이 이루어 지는 Base Plate 와 Panel, Longitudinal, Collar Plate 등이며 용접 각장은 설계 기준에 맞게 입력한다.

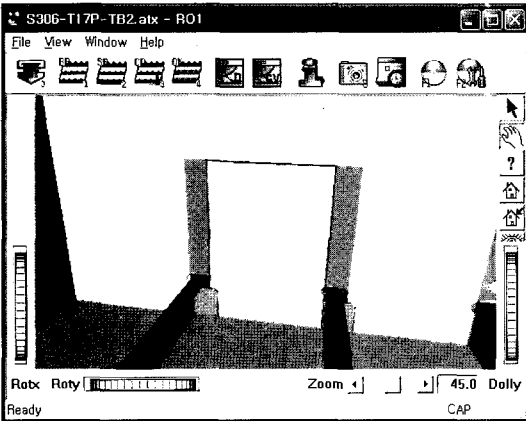


Fig. 7 단위 CELL 선택 모습

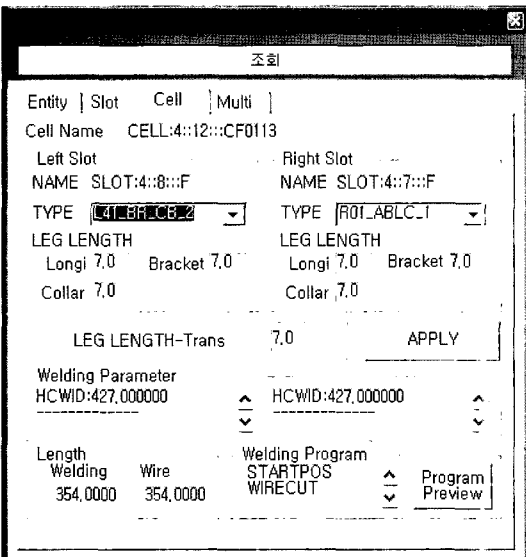


Fig. 8 CELL 별 각장 입력창

CELL 별 각장 입력창에서는 해당 부분별 각장을 입력할 뿐만 아니라 해당 CELL의 용접장이 얼마인가 체크가 가능하다.

설계모델정보를 이용한 용접로봇 OLP 시스템 구축 사례

CELL은 크게 Left Slot, Right Slot, Trans로 구분되며 각 Slot은 형상에 따라 사전에 미리 정의된 CELL TYPE CODE와 매치되어 용접 Macro를 Call하게 된다. 각 용접 Macro Data 내부에는 로봇을 제어하는 NC Code가 정의되어 있고 적절한 위치정보를 부여하여 용접 로봇을 이동, 센싱 및 용접하게 한다.

해당 부분에 각장 정보를 입력한다. 이때 입력 부분은 용접 로봇으로 작업이 이루어 지는 Base Plate 와 Panel, Longitudinal, Collar Plate 등이며 용접 각장은 설계 기준에 맞게 입력한다.

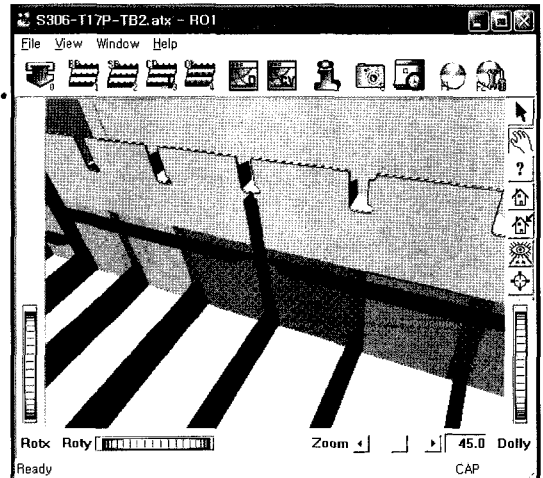


Fig. 9 각장별 색상 구분 화면

각 CELL별로 상이한 각장을 주었을 때 구분을 용이하게 하기 위한 방법으로 각 CELL에 해당 각장별 색상을 부여하였다. 따라서 작업자는 각 CELL을 정보를 일일이 확인하지 않더라도 각 CELL별 각장을 가능할 수 있다.

각장 입력 과정을 마치면 용접 로봇을 구동할 수 있는 NC를 생성할 수 있다. 생성된 NC는 HR-MON을 거쳐 각 용접 로봇으로 Download된다. 작업자는 용접 전 해당 NC Data의 이상 유무를 파악한다.

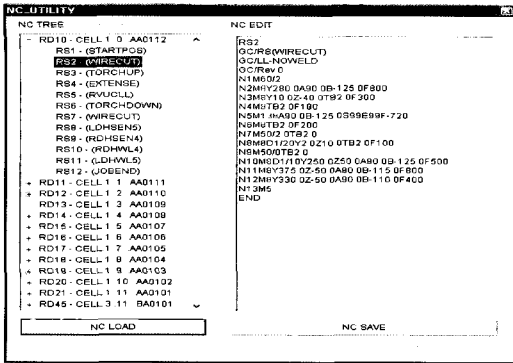


Fig. 10 NC Utility

작업자가 NC 를 검사 또는 수정 / 편집을 위해서는 높은 숙련도가 필요하다. NC 자체가 Hierarchical 하게 구성되어 있고 동작을 제어하는 주요 Code 를 모두 암기하고 있어야 하기 때문이다. 이에 NC Utility 를 활용하여 보다 쉽게 NC 를 수정 / 편집할 수 있다.

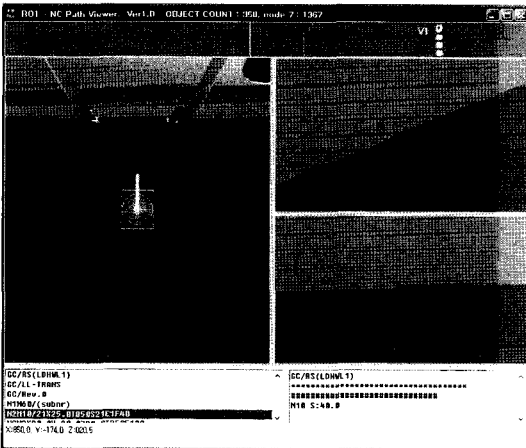


Fig. 11 NC Viewer

마지막으로 해당 CELL 별 용접 이상 유무를 파악하기 위해서 NC Viewer 를 사용한다. 이는 작업자의 숙련도가 낮거나 용접 과정 중 발생하는 문제점을 사전에 파악하기 위해 해당 NC Data 와 모델 형상정보를 조합하여 실 용접과정과 최대한 유사한 형태로 Simulation 할 수 있는 도구이다. 작업자는 이 Tool 을 이용하여 용접 경로를 확인하고 Sensing 과정에서 발생할 수 있는 변수요인을 사전에 확인할 수 있다. 해당 Tool 에서는 다중

Viewer System 을 채택하여 여러 방향에서 동시에 용접 장면을 Monitoring 할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 당사에서 적용중인 용접 로봇 OLP 시스템을 소개하였다. 개발된 용접로봇 시스템의 핵심은 당사에 적용중인 3 차원 CAD 시스템과 OLP 시스템간의 인터페이스로 용접로봇 운영에 필요한 정보를 온라인화 하여 생산성 향상에 지대한 영향을 끼칠 수 있었다.

당사의 경우 사전에 모델링 된 3 차원 정보를 최대한 활용하여 여러 가지 상황에 알맞은 용접 방법이나 조건을 적용할 수 있었다. 또한 각장 입력 인터페이스 측면에서도 3 차원 모델정보를 최대한 활용하여 작업자의 이해도 향상 뿐만 아니라 작업 오차도 최소화할 수 있었다.

참 고 문 헌

- Wernecke, Josie, 1994, " The Inventor mentor : programming Object-oriented 3D graphics with Open Inventor, release 2 "
- AVEVA 2006, " TRIBON M3 User Guide : Robot Interface "



< 오 성 권 >



< 최 범 호 >



< 은 선 호 >



< 성 창 제 >