

TRIZ를 이용한 Overlay용접 자동화장치 개발 Development of Overlay Weld Automation Equipments Using TRIZ

*장준호¹, #정원지¹ 김명식¹ 정장식²

*J. H. Jang¹, #W. J. Chung¹(wjchung@changwon.ac.kr), M. S. Kim¹, J. S. Jung²
¹창원대학교 기계설계공학과, ²에스피하이테크(주)

Key words : TRIZ, 6SC, Overlay welding

1. 서론

현재 해양플랜트, 조선발전소등 원유 및 가스를 이송하는데 있어 많은 제약을 받고 있다. 이형관 내부 접촉면에 극심한 부식과 마모발생으로 인해 육성용접장치기술이 필요한 실정이다.

국내의 부족한 기술에 비해 국외의 경우 자동화 용접장비를 이용해 제작하여 사용하고 있다. 또한 작업이 어려운 곡선부위에 대한 장비개발이 이루어져서 장비시장을 독점상태이다. 따라서 국내에서 자동화 용접장비를 이용한 제작은 국제적으로도 일부 업체만 생산중이며, 용접공정의 운용이 가능한 용접 자동화시스템의 개발에 대한 연구가 시급한 요구되는 상황이다. 본 연구의 목표는 TRIZ를 기반으로 하여 Overlay 용접을 통한 자동화용접장치를 보다 좋은 방법으로 개발하고자 한다.

2. 실용 TRIZ를 이용한 자동화 용접장치 개발

기존의 TRIZ에서 어렵거나 활용도가 낮은 부분을 제거하고, 새로운 방법론을 '6단계창의성(6SC : 6Step Creativity)'을 적용한 TRIZ이다. 6SC의 방법론은 아래의 그림과 같다.

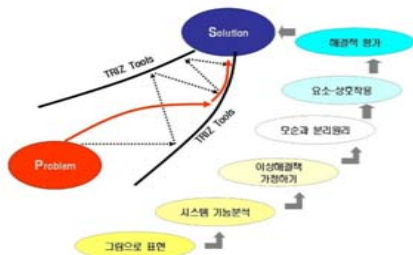


Fig.1 TRIZ 6Step Creativity

2.1 문제의 도식화

사람의 생각을 구체화시키는 가장 좋은 방법은 그림이나 도표 등을 이용하는 것이다. 현재 엘보관

의 내면용접을 할 경우 토치부가 엘보관과 일체형이 아니므로 엘보관의 내면용접을 할 경우 많은 시간과, 효율, 정확성 등에 많은 영향이 미친다. 따라서 현재 내면용접을 고려한 효율증대 설계가 필요한 실정이다.

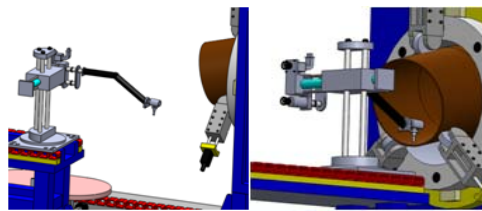


Fig.2 Expressing the matters with a picture

2.2 시스템의 기능 분석

시스템의 기능분석은 기술 시스템이나 공정을 기능의 관점에서 분석해 비교적 간단한 모델로 기술시스템을 분석하는 새로운 방법으로, 해결해야할 기술과제가 복잡하게 얽혀있거나 문제가 명확하지 않은 경우 시스템의 기능분석은 매우 중요하다.

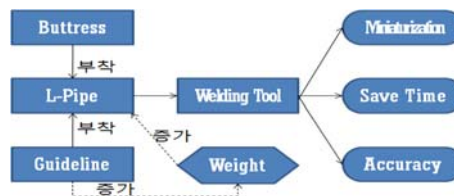


Fig. 3 Technique system analysis table

위의 그림에서 기술시스템은 사각형으로, 목표대상은 둥근형으로, 환경요소는 육각형으로 나타내며, 실선화살표는 유익한 기능을 수행하는 것을 의미하며, 점선 화살표는 유해한 기능을 나타내는 것이다.

2.3 이상해결책(IFR) 가정

현재 Fig.2의 기술시스템 분석표를 통해 이상적으로 문제가 해결되는 이상해결책을 아래와 같이 제시 하였다.

- (1) 암바에 연결된 토치부를 제거한 후 가이드 라인에 적용하여 엘보관 안에서 용접해 시간을 줄인다.
- (2) 엘보관을 지지할 지지대를 설계한다.

2.4 모순과 분리의 원리

TRIZ의 모순에는 기술적 모순과 물리적 모순의 두가지가 있는데, 이 논문에서 모순은 실용성이 높은 “물리적 모순”을 의미한다. 내면육성용접 시스템 기능분석과 이상해결책으로부터의 문제의 상황을 모순으로 표현하면 다음과 같다.

“형상최소화 및 효율적인 용접위해서는 지지대, 용접가이드라인이 필요하지만, 무게를 줄이기 위해서는 가이드라인 및 지지대가 없어야 한다.”

위의 모순 해결책을 찾기 위하여 전체와 부분의 분리를 적용하면 다음과 같다.

전체와 부분분리 : 중량을 줄이기 위해서는 전체적인 시스템이 간단(가벼워야)해야 하지만, 정밀하며, 신속하며, 효율적이기 위해서는 기계적 구조가 복잡해야한다. 따라서 가이드라인 및 지지대가 있어야 한다.

2.5 요소-상호작용 분석

요소-상호작용 분석은 시스템과 관련된 문제를 모델링하기위한 핵심적인 도구이다. 두요소와 하나의 상호작용은 시스템을 구성하기위한 최소한의 단위로 볼 수 있다.

현재 장치개발에 있어, 성능(용접성, 신속성, 정확성)을 향상시키기 위해서는 용접부가 소형화되어야하며, 또한 경량화 되어야 하기 때문에 설계디자인에 있어서 가장 큰 특징이 있다는 것을 알 수가 있다.

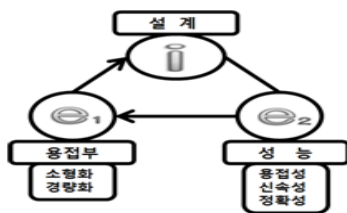


Fig. 4 Table grasped interaction of elements

2.6 문제의 해결책과 평가

6SC의 5단계를 통하여 도출된 문제에 대한 여러 가지 해결책을 최종적으로 선택하고 평가하는 단계이다. 하지만 여러 가지 해결책을 제시하고 이 해결책들 중 최적의 해결책을 평가한다.

“가이드라인에 용접틀을 부착한다”

“엘보관을 고정할 지지대를 부착한다”

“가이드라인 과 용접틀은 일체형이 되어 엘보관 안에서 용접이 진행된다.”

3. 결론

TRIZ를 이용하여 가이드라인에 용접장치(토치)를 설계하며, 2D도면을 설계한 후 3D로 모델링을 하였다. 아래의 그림과 같이 지지대, L-pipe, 가이드라인, 용접틀을 결합하였다.

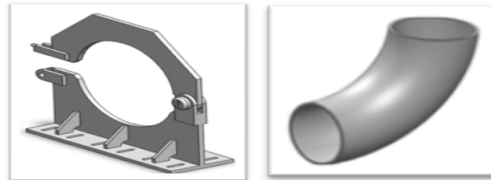


Fig. 5 Drawing of Buttress and L-pipe

따라서 용접 토치부를 가이드라인과 결합시키는 해결책을 TRIZ를 이용하여 해결함으로써 내면용접시 적은 시간과, 정확성, 효율성을 얻을 수 있었으며, 비효율적인 문제해결에 많은 기여를 할 것으로 판단된다.

후 기

본 논문은 지역산업 기술개발 사업 “Overlay 용접기술을 이용한 해양플랜트용 난형상 이형관 개발에 관한 기술/제품 개발”과제 수행연구에 의한 것입니다.

참고문헌

1. 김호중 “신제품 개발을 위한 실용트리즈의 창의성 과학”, 두양사, 2006.
2. 이성조, “TRIZ를 이용한 취부용피스(piece) 제거 자동화시스템 개발에 관한연구”, 한국정밀공학회 춘계학술대회논문집, pp. 641~642, 2008.