

TRIZ를 이용한 표면샌딩 자동화 시스템 최적 설계

Surface sanding automation machine optimal design using TRIZ

*김만수¹, #정원지², 손종원², 최병근²

*M. S. Kim¹, #W. J. Chung(wjchung@changwon.ac.kr)², J. W. Son², b. G. Choi³

¹창원대학교 기계설계공학과, ²제트코리아, ³한국폴리텍7대학 메카트로닉스과

Key words : TRIZ, sandig, spherical joint

1. 서론

현재 강화 플라스틱과 금속 재질로 이루어진 대형 구조물에 대하여 도장 또는 광택 등과 같은 표면 처리 작업이 수공구를 통해 이루어지고 있다. 하지만 이를 대체 할 자동(PLC) 또는 반자동(조이스틱)에 의한 제어로 다축의 기계장비로 대신할 수 있는 로봇과 같은 장비를 만든다면 효율을 극대화시킬 수 있다. 본 논문에서는 TRIZ를 이용하여 표면샌딩 자동화 시스템에서 특히 헤드부분에 관한 최적설계에 대한 연구를 할 것이다.

2. TRIZ

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

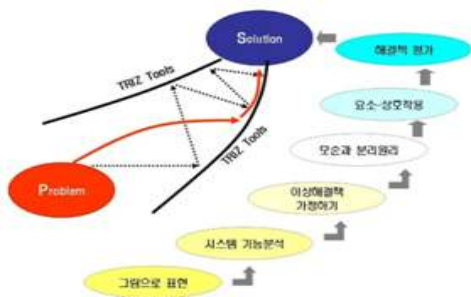


Fig.1 TRIZ 6Step Creativity

2.1 문제의 도식화

사람의 생각을 구체화시키는 가장 좋은 방법은 그림이나 도표 등을 이용하는 것이다. 특히 두 가지 이상의 관련 요소들이 있을 경우, 서로의

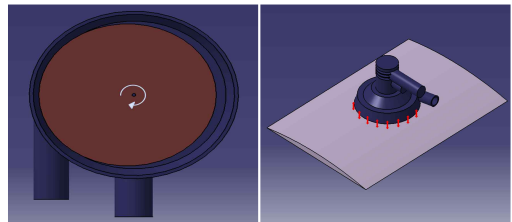


Fig.2 Expressing the matters with a picture

관계를 그림으로 나타내면 문제의 원인을 쉽게 파악할 수 있다. 기존 수동샌딩기의 샌딩표면은 편심으로 돌아가게 되어있어 표면 가공시 많은 진동과 소음이 발생하게 된다. 만약 자동화 시스템에 그대로 적용되게 되면 진동이 큰 악영향을 줄 수 있다.

2.2 시스템 기능 분석

시스템의 기능분석은 기술 시스템이나 공정을 기능의 관점에서 분석해 비교적 간단한 모델로 기술시스템을 분석하는 새로운 방법으로, 해결해야 할 기술과제가 복잡하게 얽혀있거나 문제가 명확하지 않은 경우 시스템의 기능분석은 매우 중요하다. 아래 그림에서 기술시스템은 사각형으로, 목표대상은 둥근형으로, 환경요소는 육각형으로 나타내며, 실선화살표는 유익한 기능을 수행하는 것을 의미하며, 점선 화살표는 유해한 기능을 나타내는 것이다.

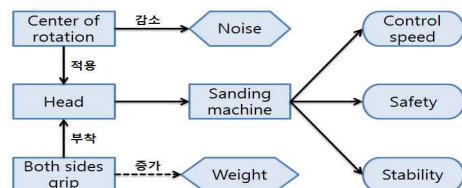


Fig. 3 Technique system analysis table

2.3 이상해결책(IFR) 가정

현재 Fig.3의 기술시스템 분석표를 통해 이상적으로 문제가 해결되는 이상해결책을 아래와 같이 제시 하였다.

- (1) 편심으로 되어있는 연마포를 원심으로 바꾸준다.
- (2) 기존 한 개로 되어있는 손잡이에서 Head 양쪽에 잡아주어 안정감을 더한다.

2.4 모순과 분리의 원리

TRIZ의 모순에는 기술적 모순과 물리적 모순의 두 가지가 있는데, 이 논문에서 모순은 실용성이 높은 “물리적 모순”을 의미한다. 문제의 상황을 모순으로 표현하면 다음과 같다.

모순표현: 샌딩기는 마찰이 커서 샌딩 효율이 높아야되고 진동이 작아야한다.

분리의 원리적용: 전체와 부분의 분리를 이용하여 표면 샌딩율을 높이기 위해서는 진동을 어느정도 감수해야 되지만, 기계의 무리를 줄이기 위해 진동을 줄이는 대신 누르는 무게를 크게 해준다.

2.5 요소-상호작용 분석

요소-상호작용 분석은 시스템과 관련된 문제를 모델링하기 위한 핵심적인 도구이다. 두 요소와 하나의 상호작용은 시스템을 구성하기 위한 최소한의 단위로 볼 수 있다.

현재 마찰에 의한 진동을 줄이기 위해서는 연마포의 회전운동을 편심에서 원심으로 바꿀 필요가 있다.

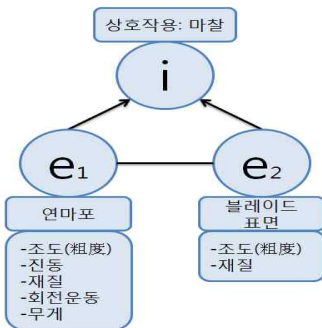


Fig. 4 Table grasped interaction of elements

2.6 문제의 해결책과 평가

6SC의 5단계를 통하여 도출된 문제에 대한 여러 가지 해결책을 최종적으로 선택하고 평가하는 단

계이다. 하지만 여러 가지 해결책을 제시하고 이 해결책들 중 최적의 해결책을 평가한다.

- 연마포의 편심회전운동을 원심으로 바꾼다.
- machine팔의 연결부를 양쪽에서 잡아준다.
- spherical joint를 이용하여 진동을 줄여준다.

3. 결론

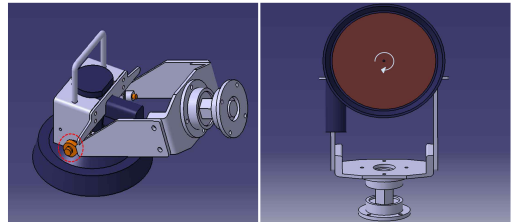


Fig. 5 Drawing of Head

앞에서 TRIZ를 이용하여 최적화 방법을 도출해낸 후 기존의 샌딩기를 자동화시스템에 적합하게 설계하고 CATIA V5를 이용하여 3D 모델링 하였다. 샌딩기 연마포의 원심 회전운동과 spherical joint를 양쪽에서 잡아주면서 진동을 많이 줄여 자동화 시스템 적용에 적합하게 하였다. 이 해결책을 통해 앞으로 대형구조물의 표면샌딩에 있어 작업 속도 및 효율의 극대화를 기대 할 수 있다고 판단된다.

참고문헌

1. 장준호, “TRIZ를 이용한 Over lay용접 자동화 장치 개발”, 한국정밀공학회 2011년도 춘계 학술대회논문집
2. 김호중 “신제품 개발을 위한 실용트리즈의 창의성 과학”, 두양사.