

소음기 조립을 위한 공정설계 시스템 설계*

서윤호** · 한국희** · 신현재*** · 송임수***

** 울산대학교 수송시스템공학부

*** 세종공업㈜

어떤 제품을 생산하기 위한 제조시스템을 설계 할 때는 일반적으로 그 제품의 조립/제조 공정 및 기계장비가 설계자에게 알려져 있지 않다. 그 제품을 가공하는데 필요한 각 공정의 기계시간 및 공정시간을 정확하게 예측할 수 없다면 설계하고자 하는 제조시스템의 부하균형, 작업할당, 및 작업자 분배 등이 이루어지지 않을 것이므로 목표 제조시스템의 성능을 저하시키게 될 것이다. 따라서 제조시스템 설계자는 그의 임무를 완수하기 위하여, 포함되어 있는 전체 제조공정 각각의 기계시간 및 공정시간을 정확히 예측 및 설계 할 수 있어야 한다. 제조 현장에서 제조시스템의 설계 및 구현은 현장 경험에 의존하여 이루어지고 있는 것이 사실이며, 이러한 이유로 설계 후 장비 제작 및 라인 설치 중 수정을 위하여 과도한 비용이 발생하며 또한 최적 제조시스템의 설계가 어려운 것이다. 또 다른 한가지 현장의 접근법은 일단 제조시스템이 설치되고 난 후에 그 제조시스템의 구조적 불일치를 그대로 둔 채, 이를 해결하기 위한 적절한 운영방안을 구상한다. 그러나 제조시스템 설계 시 안고 있는 문제들은, 좋은 운영방안을 찾는다고 해도 완벽한 해결은 어려운 것이다.

본 연구는 제조시스템 설계 자동화의 일환으로, 제조 및 조립을 위한 공정설계 시스템의 설계를 위한 방법을 제시하기 위한 것이다. 또한 논문에서 제시된 공정설계 방법을 소음기 제조 현장에 적용하여 그 타당성을 검증하였다. 또한 공정을 설계하기 위하여 가상제조모델링 기법을 활용하였으며, 그 시스템 구조를 제시 하였다.

본 연구의 대상으로 삼고 있는 소음기 제조/조립 공정은 주로 용접 작업으로 이루어져 있으며, 공정을 설계하기 위한 기본 입력정보는 조립될 부품쌍과 각 부품에 대한 기본형상 정보이다. 이 입력정보를 바탕으로 공정설계시스템은 그 공정의 기계시간 및 가공시간을 계산하여 제조시스템 설계자에게 되돌려 준다. 제조시스템 설계자는 이를 바탕으로 제조시스템의 부하균형을 이루며, 효율적인 가공이 가능한 최적 제조시스템의 설계가 가능한 것이다.

* 본 연구는 한국과학재단지원 울산대학교 지역협력연구센터의 연구비 지원에 의하여 수행되었음.

이와 같은 기본 입력정보를 바탕으로 공정시간을 계산하는 공정설계시스템을 설계하기 위하여, 본 연구에서는 그룹테크놀로지(Group Technology) 개념과 가상 제조모델링(Virtual Manufacturing Modeling) 기법을 이용하였다. 서로 가공방법이 유사한 공정들을 한데 묶었으며, 그 유사공정들에 대표공정명과 표준공정을 할당 및 설계하였다. 유사한 가공방법은 세부공정도를 통하여 확인하였다. 여러 라인에 포함된 유사공정들을 여러 작업변수에 대하여 가공시간을 측정하였으며, 이 측정치를 바탕으로 이 공정의 작업변수의 변화에 대한 표준가공시간을 계산하는 함수를 개발하였다. 작업 변수들은 부품쌍의 치수, 조립방법, 재질, 가공방향, 등이 있다. 이 함수를 바탕으로 여러 작업변수들을 고려한 가공시간이 구해지면, 이를 이용하여 특정 공정의 세부공정도를 유도하며, 이 세부공정도를 기준으로 가상제조모델을 유도하여, 그 공정의 타당성을 검증한다. 현재 이용 가능한 가상 제조모델기로는 Deneb사의 IGRIP 또는 RobCAD등이 있으며 본 연구에서는 전자를 이용하였다.

공정설계는 제품설계와 생산을 연결해 주는 제조 과정의 중요한 부분이다. 특히 제품 생산 결정 후 그 제조시스템을 설계/설치하여야 하는 생산시스템의 경우, 최적의 공정설계를 제공할 수 있는 방법론 확립 및 시스템 개발은 최적 제조시스템 설계에 필수적인 요소이다. 본 연구에서 제시하는 공정설계 시스템은 현재 소음기와 같은 단순한 조립가공위주 제품에 적용된다. 차후 복잡한 가공 및 조립 공정에 적용할 수 있는 공정설계 시스템으로 발전된다면 제품형마다 제조시스템을 설계/설치하여야 하는 생산 시스템에 널리 적용될 수 있을 것이다.