

인터넷 기반 가상 가공 작업 셀 구축

Virtual Machine Cell for a Virtual Factory on Internet

이성근* · 공상훈* · 노상도* · 이교일* · 한영근**

* 서울대학교 기계설계학과

** 명지대학교 산업공학과

Abstract

가상 생산 시스템은 제품과 제조 공장의 물리적 요소, 논리적 요소 및 그 거동을 엄밀하게 모델링하고 프로그램화하여 구성된 컴퓨터상의 모델로 정의되며, 가상 공장은 실제 제조 환경에서 이루어지는 일들을 가상 모델을 통해 파악하고 모의 실험을 수행할 수 있다. 본 연구에서는 가상 공장을 인터넷을 기반으로 하여 개발하였으며, 이로 인해 가상 공장은 인터넷을 통하여 다수의 사용자가 접속하여 제품 개발, 생산 계획, 작업 관리, 공정 관리 등의 다양한 작업을 유기적으로 수행할 수 있다는 특징을 지니게 되었으며, 인터넷을 기반으로 하고 있기 때문에 분산되어 있는 제조/생산/판매 시스템 등을 통합할 수 있어서 동시 공학적 제조시스템의 핵심기능을 수행할 수 있다.

가상 공장은 실제로 운영되는 공장과 똑같은 정보의 흐름과 데이터베이스를 가지고 운영하기 때문에 이를 매개로 한 여러 가지 가상실험이 가능하다. 즉, 실제 생산 설비를 사용하지 않고도 여러 가지 생산 전략의 적용, 설계의 변경, 생산설비의 개선이나 추가 등에 대해 그 효과를 미리 평가하여 볼 수 있다.

일반적으로 가상 공장은 다음과 같은 모델을 포함한다. 제품과 생산설비에 대한 정보를 관리하는 제품/생산 설비 정보 모델, 전체적으로 공장을 운영하는 운영 모델, 성능 검증을 위한 시뮬레이션 모델, 제조과정의 작업을 수행하는 가상 작업 셀, 실제의 공장의 상황을 모니터링/제어할 수 있는 모니터링/제어 모델로 이루어져 있다. 이 중 정보 모델[1]과 운영 모델[2]의 구현에 대한 내용은 논문을 통해 발표했고, 모니터링/제어 모델에 대한 내용은 연구 진행중이다.

신제품을 개발하는 과정에서 설계된 제품의 시제품을 제작하고, 그 기능을 평가하여 설계 변경을 되풀이하면서 원하는 기능과 사양을 만족시키는 작업에 많은 노력과 시간, 비용이 소모된다. 컴퓨터를 이용하여 가상 시제품 제작, 제품의 기능 평가 및 부품 조립성 평가 등을 수행하면, 설계자에게 최적 조립성을 얻을 수 있는 방법과 유연성 및 고품질을 제공할 수 있으며, 이러한 시스템을 인터넷 기반으로 제작하면 생산 현장의 상황을 반영한 가공 공정을 원격지에서 빠르게 시뮬레이션함으로써 여러 가지 생산 방법에 대한 대안들을 쉽고 빠르게 평가할 수 있을 것이다. 본 논문에서는 이러한 기능을 수

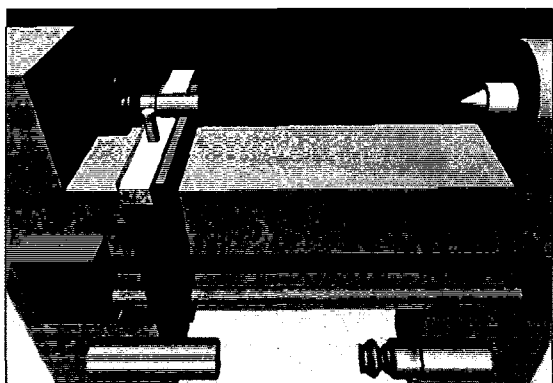
행하기 위한 가상 작업 셀 구축에 대한 연구를 수행하였다.

인터넷 기반 가상 공장 및 가상 작업 셀은 VRML 언어와 Java 언어를 바탕으로 개발하였다. VRML은 3차원 그래픽 모델링을 위한 인터넷 표준 언어로서 웹 브라우저상에서 텍스트 형식의 데이터를 3차원 모델로 변환하여 가상 공간을 구현한다. 특히 이 모델은 물체의 형상뿐만 아니라 소리, 움직임까지 표현 가능하기 때문에 인터넷 기반 가상 현실에 적합한 언어이다. VRML은 정의된 동작을 구현할 수 있지만, 정의되지 않은 화면 조작, 예를 들어 새로운 생산설비의 추가 및 삭제 등의 일을 하기는 어렵다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 Java EAI를 이용하였다. EAI에 의해 VRML 가상 공간은 실제 세계와의 정보 교환이 가능하다.

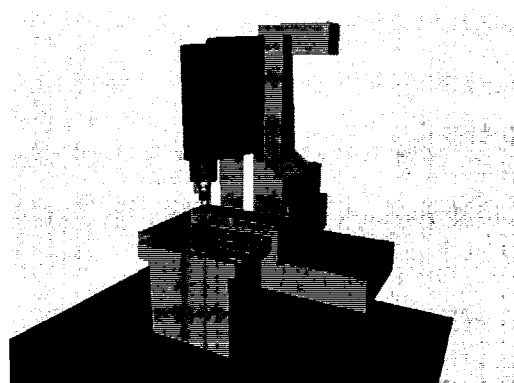
가상 작업 셀은 주요 제조 공정에 빈번히 사용되는 선반, 밀링머신을 대상으로 하였다. 가상 작업 셀 구현은 가상 가공 기계들이 실제의 작업 셀과 동일한 정보를 가지고 동일한 정보를 만들어 내야 한다. 즉 실제의 NC 선반, 머시닝 센터와 동일한 입력 정보(NC코드)를 입력으로 하고 실제와 동일한 정보(가공 방법, 가공 시간, 가공 이력, 가공 결과)를 만들어 내며, 특히 실제와 동일한 가공 결과(가상 제품)를 만들어 내야 한다

본 연구에서 구현된 가상 선반과 가상 밀링머신은 Java applet을 통해 사용자가 입력한 NC코드를 내부적으로 처리하여, 이에 따른 순차적인 가공을 보여준다. 그리고 이송량의 조절을 통한 가공 속도의 조절이 가능하며 따라서 가상 가공 통해 실제 가공 시간 및 가공 결과 및 가공 방법을 검증할 수 있다는 특징을 지닌다.

본 연구에서 개발된 가상 가공기계는 공장의 정보와는 별도로 운영되는 기계만의 데이터를 저장하고, 이를 실제 기계에서 얻어지는 정보와 동기화시켜, 공장의 특정한 상황에서 기계가 갖는 상태를 모의 실험해 볼 수 있으며, 실제 가공하기 전에 가상 기계로 미리 테스트해 봄으로써, 실제 가공에서 발생하는 문제들을 미리 발견하고, 검증할 수 있는 효과를 가진다.



[그림 1] 가상 선반



[그림 2] 가상 밀링 머신

참 고 문 헌

- [1] 공상훈, 노상도, 한영근, 이교일, 인터넷 기반 가상 공장 개발, 대한산업공학회/한국경영과학회 '98 춘계공동학술대회 논문집, Session A 06.5.
- [2] 이성근, 공상훈, 노상도, 한영근, 이교일, 인터넷 기반 가상 공장 운영 모델, 대한산업공학회 '98추계 학술대회 논문집, Session C44.3.