

# 생산시스템의 설계 및 평가를 위한 가상환경

오 형술\*, 박 경중\*

\* 삼척대학교 산업공학과 , \*\* 대우정보시스템

## Virtual Environment to Design and Evaluate a Manufacturing System

Hyung-Sool Oh\*, Kyoung-Jong Park\*\*

\* Dept. of Industrial Engineering, Samchok National University

\*\* Daewoo Information Systems Co., Ltd.

### 요약

세계속의 고객을 상대로 고객과 1:1 영업이 이루어지는 경쟁상황하에서 수시로 변화하는 고객의 요구에 얼마나 빠르고 정확하게 대응할 수 있는가가 기업 생존의 핵심이 되고 있다. 기업이 이러한 대응력을 갖추기 위해서는 제품개발 단계에서부터 판매단계에 이르기까지 이루어지는 모든 의사결정이 빠르면서도 정확하게 이루어져야만 하며, 이를 위해서는 가상개발시스템과 가상생산시스템의 도입이 일반화 될 것으로 사료된다. 그러나, 특정의 시스템을 대상으로 하여 구현된 가상현실은 시스템의 형태나 특성 등을 변경하는 것이 매우 어렵다는 단점이 있다. 따라서, 본 연구에서는 가상공장 내에서의 설비배치, 기계나 작업물의 특성을 임의로 변경하여 가상환경 내에서 여러 가지의 대안들의 다양한 평가가 가능한 시스템을 개발하고자 한다.

### 1. 서 론

가상현실(Virtual Reality: VR)은 설계 및 제조분야에서 신제품 개발, 원격제어로봇 개발, 조립순서 계획, 생산시스템 설계 등의 목적에 널리 활용되고 있다. 생산라인의 효율적 제어를 위해 실제와 동일한 상황하에서 공정간의 작업부하, 재공재고 수준, 자재운반차량간의 충돌문제 등의 관점에서 일정계획을 평가하기 위한 목적으로도 VR이 이용되고 있다.

VR의 활용분야 및 목적 중 일부는 기존의 시뮬레이션 방법에 의해서도 가능한 부분이 있겠으나, 기존의 시뮬레이션에서는 시스템의 특성이나 결과치를 시각화 할 수 없으며 시뮬레이션을 수행하는 중에 사용자에게 의하여 시스템의 상태를 제어하거나 설비를 직접 조작하는 것이 불가능하다. 이러한 반면에 현재의 가상환경 도구를 이용하여 특정의 시스템을 대상으로 구축한 가상환경은 시스템의 형태나 특성 등을 변경하는 것이 매우 어렵다는 단점이 있다. 따라서, 본 연구에서는 현재의 가상모델의 간단한 변경만으로서도 가상공장(Virtual Factory)내에서의 설비배치나 설비/작업물의 특성변경, 생산일정계획의 변경 등에 따른 영향 평가가 가능한 시스템의 프로토타입을 개발하고자 한다.

이와 관련된 기존연구로서는 Deneb Robotics와 TecnoMatix에서 가공기계나 로봇 같은 설비를 모델링 할 수 있도록 개발한 시스템이 있다. 그러나, 이

시스템을 이용하여 만들어진 생산시스템은 사용자와 실시간으로 상호작용을 하면서 시뮬레이션을 수행하는 것이 불가능하다.

### 2. 가상공장

가상생산시스템의 주요 부분인 가상공장은 공장의 여러 가지 설비들과 그 운영에 따른 여러 사항을 실제와 동일하게 모델링하여 구성되는 컴퓨터상의 모델로서 기존 또는 새로운 제조 및 관리기술들을 미리 도입하여 가상적으로 생산활동을 사전에 수행해 볼 수 있다. 가상생산을 통하여 생산활동에서 빈번하게 발생하는 여러 상황 변경과 이에 따른 의사결정 시 추가되는 비용과 시간의 낭비를 최소화 할 수 있다 [4,5].

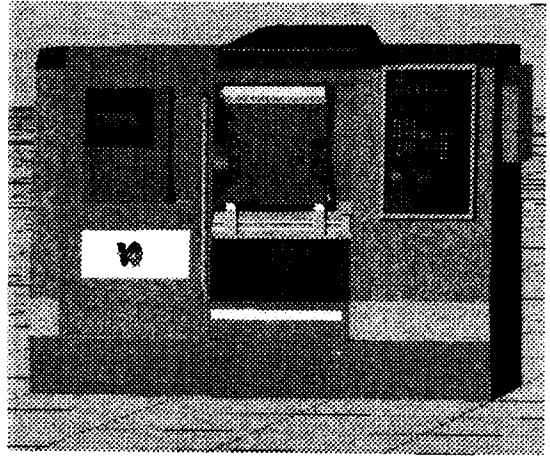
일반적으로 가상공장은,

- (1) 제품과 생산설비에 대한 여러 정보를 저장하고 관리하는 제품/생산설비 정보 모델
- (2) 가상적으로 세부 제조과정의 작업을 수행하는 가상작업 셀
- (3) 전체적으로 공장을 운영하는 운영 모델
- (4) 성능검증을 위한 시뮬레이션 모델

의 4가지 부분으로 구성된다. 가상공장을 이용하면 공장과 공장설비를 대상으로 이루어지는 여러 가지의 연구 및 개발 활동을 통합할 수 있고, 공장이 건설될 때부터 지속적으로 공장 내부의 여러 가지 데이터들을 종합적으로 관리할 수 있는 공통의 데이터

베이스를 미리 구축하고 운영할 수 있게 된다.

Iwata는 가상생산시스템 구축을 위한 모델링과 시뮬레이션 수행을 위한 구조를 제안하였으며, 가상공장 모델링을 위한 개방형 도구인 VirtualWorks의 프로토타입과 그 시뮬레이션을 위한 DSM (Distributed Simulation Manager)을 제시하고, Device Model Preparation, Service Development, Virtual Shop Floor Definition, Operation Definition, Product Handling, Virtual Shop Floor Simulation, Simulation Interface의 7단계로 이루어지는 기능모델 구조를 제안하였다[3]. 미국의 시콜스키사에서 헬기공장의 건설을 위하여 3차원 설계 데이터를 이용한 가상시제품 제작, 가상생산 모델, 가상공장 모델링을 통한 가상생산시스템을 구축하여 운용하였으며, 지정된 부품, 공정계획, 기계에 대한 운용 시뮬레이션과 원가모델 생성을 통한 가상생산시스템의 운용 결과를 검증하여 이를 실제 시스템에 적용하였다.



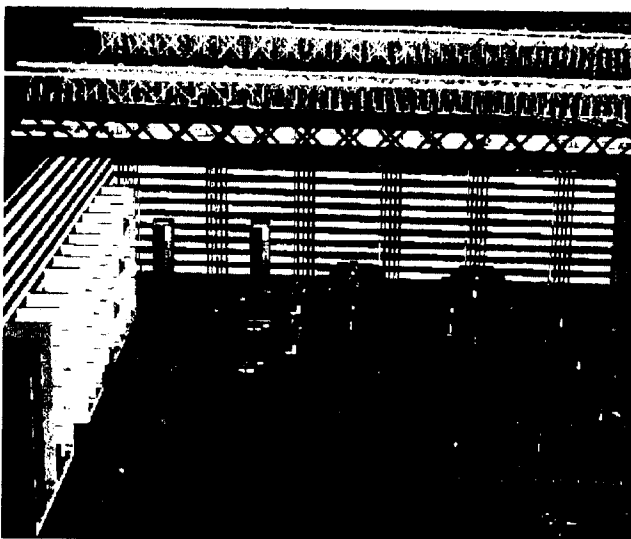
[그림2] 선반용 CNC

### 3. 가상공장의 구현

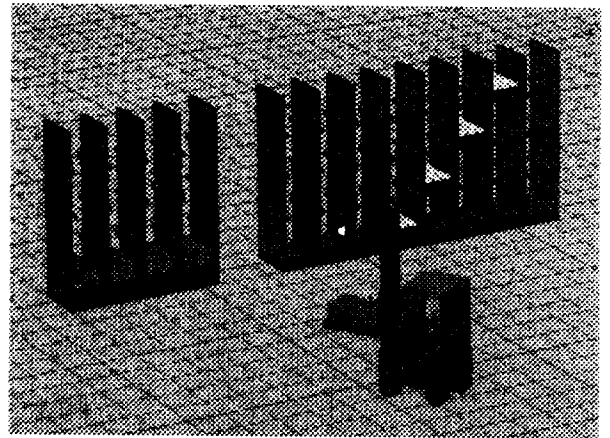
#### 3.1 구현된 가상공장

가상공장의 구현을 위하여 3차원 그래픽으로 표현한 공장내의 설비들은 MultiGen 을 이용하였으며, 이들은 WWW에서의 가상현실구현 표준언어인 VRML(Virtual Reality Modeling Language) 형식으로의 변환도 가능하다. 구현된 가상환경 내에서 사용자는 공장내부를 돌아다니면서 작동하고있는 기계의 상태도 확인할 수 있으며, 직접 기계를 작동시킬 수도 있다. 이를 위한 설비의 작동과 사용자의 움직임이나 동작의 실시간 처리는 Vega에 의하여 구현하였다.

구현된 가상공장은 [그림 1]과 같으며, [그림 2]와 [그림3]은 선반용 CNC 기계와 적재 및 하역을 위한 지게차이다.



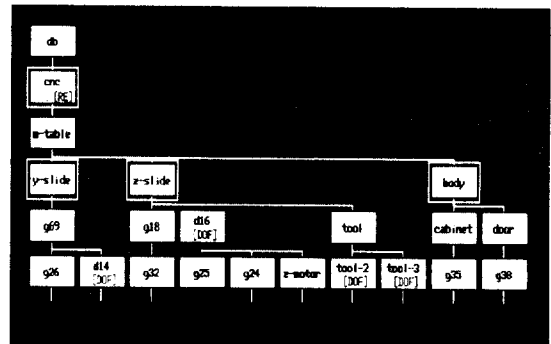
[그림1] 가상공장



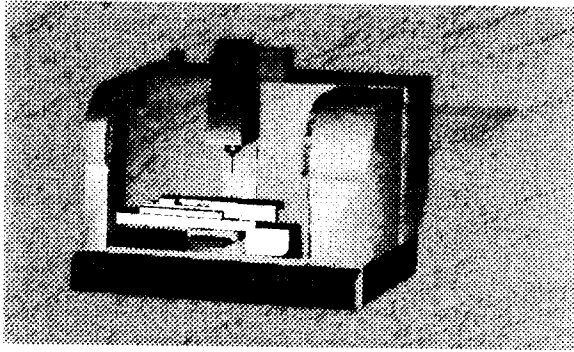
[그림3] 지게차를 이용한 적재/하역

#### 3.2 가상설비

가공기계나 로봇이 별개로 움직이는 링크들이 연결되어 만들어지듯이 가상설비도 개체들의 연결체로서 표현된다. 밀링용 CNC 기계는 [그림 4] (a)와 같은 구조로 되어있으며, 실제로 모델링된 것은 [그림 4] (b)이다.



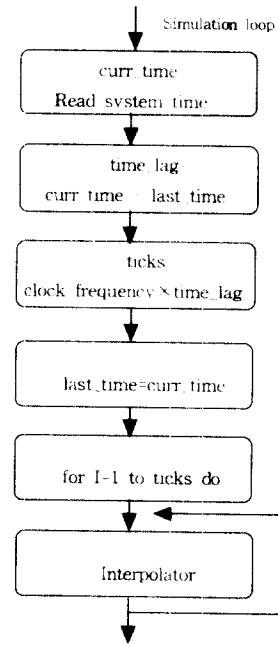
(a)



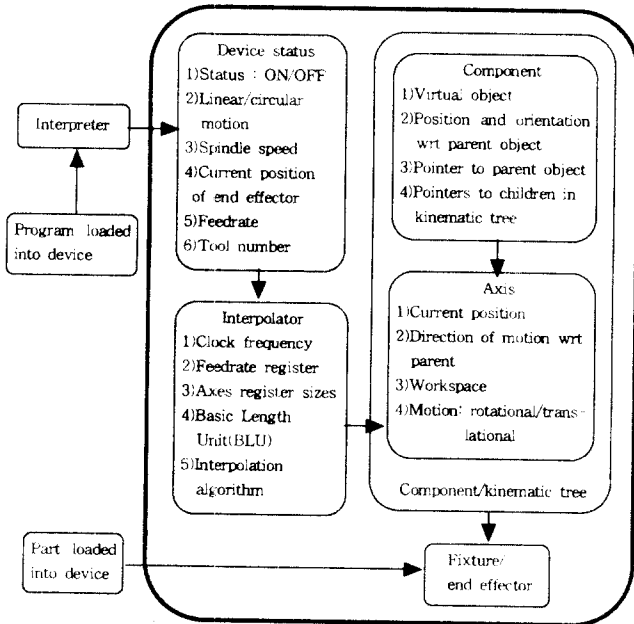
(b)

[그림 4] 밀링용 CNC의 구조 및 모델

가상설비가 주어진 작업을 실제처럼 수행하기 위해서는 [그림 5]와 같이 크게 모델링 정보, 설비의 상태정보, 인터polator(Interpolator) 기능의 3가지 부분에 대한 정의가 필요하다. 가상공장내의 설비들은 인터polator에 의하여 모든 동작을 실시간으로 재현하게 된다[그림 6].



[그림 6] 설비의 실시간 제어방법



[그림 5] 설비를 정의하기 위한 정보

#### 4. 결 론

미래의 생산시스템은 상품기획 혹은 영업, 서비스 등 고객과의 접점이 되는 데서부터 달라질 것으로 생각된다. 가상현실을 통한 Interactive한 상품기획은 시장을 중심으로 하는 기존의 상품전략 방향을 바꾸어 놓을 것이다. 고객과 1:1로 이루어지는 이른바 One-To-One 영업을 세계속의 고객을 상대로 이루어지고 고객의 요구에 여하히 빠르게 대응할 수 있으나 하는 것이 경쟁의 핵심이다.

이러한 대응력을 갖추기 위해서는 개발/설계단계에 가상개발시스템과 가상생산시스템을 도입해야만 될 것으로 사료된다. 그러나, 특정의 시스템을 대상으로 구현한 가상현실은 시스템의 형태나 특성 등을 변경하는 것이 매우 어렵다는 단점이 있다. 따라서, 본 연구에서는 가상공장 내에서의 설비배치, 기계 또는 작업물의 특성을 임의로 변경하여 가상환경 내에서 여러 가지의 대안들의 평가가 가능한 시스템을 개발하기 위한 프로토타입을 제시하였다.

#### 참고문헌

- (1) M. Onosato, K. Iwata, "Development of a Virtual Manufacturing System by Integrating Product Models and Factory Models," Annals of the CIRP, Vol. 42/1, 1993, pp. 475-478.
- (2) F. Kimura, "Product and Process Modeling as a Kernel for Virtual Manufacturing Environment," Annals of the CIRP, Vol. 42/1, 1993, pp. 147-150.
- (3) K. Iwata, M. Onosato, K. Teramoto, S. Osaki, "A Modeling and Simulation Architecture for Virtual Manufacturing Systems," Annals of the CIRP, Vol. 44/1, 1995, pp. 379-383.
- (4) K. Iwata, M. Onosato, K. Teramoto, S. Osaki, "Virtual Manufacturing System as Advanced Information Infrastructure for Integrating Manufacturing Resources and Activities," Annals of the CIRP, Vol. 46/1, 1997, pp. 335-338.
- (5) 광상훈, 노상도, 이교일, 한영근, "인터넷 기반 가상공장 개발," 대한산업공학회/한국경영과학회 '98추계학술대회 논문집, 1998.