

PCModel/ CADmotion 소개

SimTech

정 영교 사장

Presentation Outline for Simulation Workshop

Seoul, Korea
September 19, 1992

Future of Discrete Event Simulation Software Tools

by: David A. White

President, SimSoft Inc

Abstract

The speaker will briefly summarize the current state of the art in commercial simulation tools as limited by software and hardware technology. He will then discuss how recent and near-future advances in software and hardware technology can be applied to the benefit of simulationists.

Specifically, the following topics will be discussed: Simulation Languages vs Simulators; Computer hardware platforms; Performance limiting factors; Performance assisting techniques; Software architectures; Human factors and model interaction.

GRAPHIC SIMULATION
in
MANUFACTURING

(기계기술 7월호 게재, 1991)

정 영교

SimTech, (02)578-4956

차례

1. GRAPHIC SIMULATION 이란?
2. 필요성
3. 현황 및 추세
4. 적용분야 및 사례

1. Graphic Simulation이란?

Manufacturing System에 있어 Simulation이란 현재 운영중이거나 또는 디자인 단계에 있는 생산 및 관련 시스템에 대하여 공정 분석, 제어, 및 설비 디자인 등의 제반 생산 기술을 실제 시스템과 똑같이 컴퓨터 상에 구축된 모형을 통해 연구 분석하는 기법으로, 공정의 설계, 배치, 및 관리상에 대두되는 여러 형태의 "What If" 시나리오를 빠르고 정확하게 테스트할 수 있는 Engineering & Communication Tool을 제공함을 목표로 한다.

종전의 Simulation (Non-Graphic Simulation)은 Black Box에 비교될 수 있다. Model이 일단 완성되면 실제 시스템으로부터 추출된 수치 자료를 입력하고, 주어진 입력 자료에 대한 Simulation의 결과는 대부분 정해진 Output Report File의 형태로 나오게 된다.

따라서 Model이 주어진 시나리오에 대해 어떻게 반응 하였는가를 파악하기 위해 많은 양의 수치정보를 분석하여야 할 뿐만 아니라 때로는 이상 요인으로 발생한 현상을 결과로부터 유추하여야 하는 전문성을 요구하였다. 따라서 특수 분야나 연구기관을 제외한 일반 산업체에서는 활성화되지 못하여 왔으며, Simulation 결과에 대한 Engineer간 또는 Engineer와 Management간의 Communication 또한 객관성과 보편성의 결여라는 문제점을 가지고 있었다.

지난 6, 7년간 미국과 유럽에서는 Computer 기술의 급속한 발전과 Graphic의 첨가로 인해 종전의 Simulation이 갖는 Black Box의 개념, 전문성, Simulation Cost 등의 문제가 해결되어 왔으며, 다양한 수요 및 시장에 맞추어 많은 상품이 쏟아져 나왔다.

그러나 공통적으로 볼 때 사용자가 Simulation의 모든 과정을 눈으로 직접 관찰하고 Simulation 과정을 능동적으로 조작할 수 있다는 점 때문에 Graphic Simulation은 제조업 전반에 Engineering Tool로서 정착되어지고 있으며, 또한 Engineer와 Management간의 Communication Tool로서도 탁월한 효과를 발휘하고 있다. 더 나아가 고객에 대한 Marketing Tool로서도 이용되고 있다.

2. 필요성

생산성 향상을 위한 단위 공정의 자동화는 기계 및 전기 전자 기술을 필요한 공정에 집약함으로써 이루어진다. 또한 공정의 자동화는 단위 공정의 flexibility를 최대한으로 올리고 공정간의 연계성을 효율적으로 관리함으로써 궁극적으로 FMS의 바탕을 이루게 된다.

설비의 효율적인 배치 및 합리적인 운영은 공장자동화의 기본 전제이며, 현대의 제조 System이 갖는 dynamic한 성격에 대한 고찰은 단순한 Static information의 분석만으로는 불가능한 경우가 많으며, computer를 사용한 graphic simulation 및 각종 첨단 Dynamic한 기법을 필수적인 engineering tool로서 요구하고 있다.

3. 현황 및 추세

Manufacturing System에 관한 Graphic Simulation은 최근 수년간 미국을 중심으로 개발 및 실용화되어 왔으며 현재 유럽 및 일본에서도 Engineering Tool로서 보편화되어 가고 있다. 일본의 기업들도 근래에 미국의 우수한 Simulation Software 회사의 제품을 수입 판매하기 시작하였으며, 자사 그룹내의 적용을 통해 응용 기술을 축적하고 나아가 Engineering Consulting에의 적용을 꾀하고 있다. 예로서 NIPPON STEEL의 ENICOM은 3년 전부터 미국 S사의 제품에 대해 독점 판매 및 Consulting 제공을 하고 있다.

우리나라도 최근 이와 비슷한 움직임이 일어나고 있으나, Tool에 대한 완벽한 이해와 응용 기술의 절대 부족으로 투자에 비해 큰 효과를 거두지 못하고 있는 것으로 파악되고 있다. Graphic Simulation System의 도입에 있어 가장 중요한 두가지 사항을 든다면 적용 분야 및 사용 용도에 맞는 제품의 선택과 Technical Support의 중요성이다.

미국의 저명한 Simulation Expert인 Averill M. Law (Simulation Modeling and Analysis Co., University of Arizona)는 1988년 Winter Simulation Conference에서 발표한

"Selecting Simulation Software for Manufacturing Applications: Practical Guidelines & Software Survey"에서 제품 선택시 General Features, Output Reports, Customer Support, Animations, Statistical Capabilities, 및 Material Handling Aspect 등을 고려할것을 강조하였으며, 이중 어느 하나라도 완전히 빠진 제품은 고려의 대상에서 일단 제외하여야 한다고 말하였다.

예로서 CANADA Calgary에 소재한 NOVATEL사의 경우 수년 전에 미국 모사의 Simulation Software를 도입 하였으나, 91년 초 Circuit Board Assembly Line의 Simulation을 위해 당시 다른 제품들에 대한 조사를 대대적으로 다시 하여야만 하였다. 그 이유는 처음 도

입했던 제품이 Project Scope상 필요한 수준의 Detail을 묘사할 수 없었기 때문이었으며, 이 외에도 이와 유사한 경우를 많이 볼 수 있었다. 또한 미국의 Simulation Software 회사들은 Toll-Free number 를 사용한 Free-Phone-Technical-Support를 Marketing에 있어 중요한 Aspect로 광고하고 있다.

Graphic Simulation Software는 각 제품마다 System을 Modeling 하는데 있어 고유한 Philosophy와 Methodology가 있고, 주 적용 분야가 있어서 직접적인 성능 비교는 어렵다. 기능 면에서 대분류한다면 Graphic Simulation Language와 Manufacturing Simulator로 대별될 수 있으며, 현재 미국 내에는 약 30 여개의 업체가 각기 다른 특성을 가진 제품을 내놓고 있다.

Simulation Language는 General Purpose인 경우가 많고 Manufacturing Simulator는 Application Specific한 경우가 많으며 전자는 후자에 비해 습득하는데 더많은 시간이 소요되는 반면 어떤 시스템에도 적용할 수 있는 Flexibility를 갖고 있으며, 후자는 쉽게 배우고 적용을 시작할 수 있으나 High-Level에서의 Modeling만이 가능하고 Low-Level의 Modeling은 많은 제약을 받는 것이 보통이다.

Manufacturing Simulator의 경우 복잡한 시스템의 Detail을 Model내에서 묘사하기위해 Low Level Programming을 할 수 있는 Hook을 갖춘 제품이 많다. 결국 복잡한 시스템을 Modeling 할 때 필요한 Programming의 양은 Simulator나 Language의 경우 모두 비슷하다고 할 수 있다. 그러나 간단한 시스템의 경우라면 On-Line Menu나 Table Format을 주로 사용하는 Simulator를 사용함으로써 Program에 대한 경험이 없이도 Model을 만들 수 있다.

4. 적용분야 및 사례

제조 시스템에 대한 Graphic Simulation의 적용은 크게 Material Handling Systems, Production Planning & Control, 및 기타의 세 부분으로 볼 수 있다. 다음은 각 분야별로 적용 대상의 예를 필자가 수행했던 범위 내에서만 열거한 것이다.

o Material Handling Systems 분야의 예

- Production 관련 MHS
- Warehouse 관련 MHS의 Layout 및 Control 분석
- AGV System Design 및 Control 분석
- Container Port Layout 및 작업 분석
- Sortation Conveyor System 설계 Control 분석
- Robot Control Logic 개발 (Elevator도 적용 가능)
- 등

o Production Planning & Control 분야의 예

- 각종 공정 분석
- 각종 시스템의 Dispatching Rule 개발
- JIT System
- FMS
- Wafer Fab Operation Simulator
- 등

o 기타 적용의 예

- 업무 흐름 (Paper-work flow)
- 응급실 운영 (Emergency room operation at hospitals)
- Robot work cell control logics
- 각종 교육용 Simulator 개발
- 등

다음은 Manufacturing System에 대한 Engineering에 있어 Graphic Simulation의 필요성을 보여주는 간단한 사례들이다.

o Production Planning

5 가지 제품을 동시에 생산하는 제조라인에 1 개월 후부터 두개의 새로운 제품을 추가 생산하려할 경우, 현재의 생산 시스템을 컴퓨터상에 모형화하여, 모델을 통해 신제품을 추가 생산 해봄으로서 앞으로 일어날 공정상의 문제를 예측하고 준비할 수 있는 기회를 제공하며 제품 추가에 따르는 공정의 불안 요인을 극소화한다.

o Material Handling System

늘어나는 물동량을 소화해 내기위해 창고의 물류관리 시스템을 자동화할 경우, Graphic

Simulation 을 통하여 제안된 디자인을 여러가지 있을수 있는 가상의 시나리오에 대해 System Integrity를 테스트함으로써 Bottleneck을 예측하여 최적의 디자인을 창출해낼 수 있다.

미국의 Material Handling System 관련 회사들은 자체내의 시뮬레이션 전문 부서를 두고 시공에 앞서 Graphic Simulation을 사용하여 최적의 디자인을 도출함으로써 고객에 대한 서비스의 기술적 신뢰도를 높이고 있다.

o Process Layout

생산설비의 신설 또는 증설시 제안된 설비배치의 효율성은 간단히 계산해내기 어려운 경우가 대부분이며, 실제로 시공후 시스템의 불균형은 바로잡기 어렵거나 막대한 재투자를 요구하게 된다. Graphic Simulation을 통하여 제안된 Process를 테스트함으로써, 물류의 흐름, 공정의 균형, 및 생산관리의 여러 측면을 사전에 검토하고, 시운전 기간을 최소화할 수 있다.

o Group Technology

4 가지 종류의 자전거를 생산할 공장을 신설하는 경우 공정배치를 제품별로 하였을 경우와 공정별로 하였을 경우의 효율을 비교 분석하기 위해 Graphic Simulation Model을 만들고 여러 가지 가상의 시나리오에 대한 System Performance를 주어진 Criteria에 대해 비교 분석하였다.

o Automated Kitting Facility with Carousel Inventory System

군사용 통신장비 생산라인에 부속된 자동 부품창고의 설계를 시뮬레이션한 것으로, 부품창고에서는 On-Line으로 전달되는 생산계획에 따라 필요한 전자 부품을 여러 Carousel로부터 추출하여 용기에 담은 후, 조립 라인이 있는 건물로 Conveyor를 통해 운반한다. 여기서 각 부분 (Material Handling Systems & Control Algorithms) 의 Spec을 전체 시스템의 Integration 이라는 측면에서 시뮬레이션을 통해 테스트하였다.

o Warehouse Operation w/ Radio Dispatched Material Handling Equipment

이 회사는 필리핀으로부터 이동복을 수입하여 각 지역의 대형 유통 체인으로 재분배하는 회사로, 공장 내부는 매일 컨테이너로 도착하는 제품을 하역하여 저장하는 Storage Area 와 수급 계획에 따라 저장 지역으로부터 제품을 꺼내 분류 및 재포장하여 출고하는 Packaging Area로 구성되어 있으며, 여러가지 종류의 Truck이 Putaway와 Retrieval 작업을 동시에 수행한다.

이 회사는 각 Lift Truck의 다음 작업의 선택을 컴퓨터가 하여 무선으로 Truck 에 장착된 Terminal 에 나타내는 시스템을 도입하려 하였다 (Computerized Job Dispatching & Assignment). 따라서 Job Dispatching Logic 에 관해 취합된 아이디어들을 테스트 하고, 최적 Logic 을 개발하는 Tool 로서 Graphic Simulation을 사용하였다. 또한 여러가지 가상의 Work List 를 Model에 대해 시뮬레이션 하여 종류별로 구입해야 될 Radio-dispatching Lift Truck의 최적 대 수를 알아낼 수 있었다.

o Production Control

회사는 자동차 및 각종 공작 기계의 금속 부품을 제작하는 회사로 전량 주문에 의한 Job Shop 형태의 생산을 하였다. Graphic simulation 을 사용하여 공장 내의 설비 및 공정 배치를 개선하였으며 또한 각 공정에서의 job dispatching rule을 실제 공정과 같이 만들어진 computer model상에서 분석 향상시킬 수 있었다.

앞으로 Computer 기술의 급속한 발전은 Graphic Simulation의 기능을 더욱 향상시킬 것이며, 고도의 기능과 지식 및 비용을 요구했던 Simulation을 통한 시스템 분석이 PC Level 에서 보편화됨으로서, Graphic Simulation은 공정 설계 및 운영의 최적화 와 생산성 향상에 Engineering Tool로서 커다란 기여를 할것으로 보여진다.