

AIM을 이용한 염색/가공 설비 투자 분석 시뮬레이션

A Simulation Modeling and Analysis of Capital Investment using AIM

최성훈*, 서대석*

Seong-Hoon Choi, Dae Suk Surh

Abstract

Simulation techniques are used to improve the productivity of a textile factory. A simulation model is developed for the analysis of investment for dyeing process equipment, such as dryers and bleachers.

For modeling and analysis, AIM (Analyzer for Improving Manufacturing) is used. AIM is a manufacturing oriented simulation software developed by Pritsker Corp. AIM provides interactive model building and simulation, automatic animation, and powerful graphic outputs, thereby, drastically reducing modeling efforts and also enhancing communication capabilities.

1. 서 론

본 사례 연구는 국내 굴지 'ㄷ' 섬유업체의 염색/가공 공장 생산성 향상을 위해 시뮬레이션 기법을 적용한 것이다. 생산성 향상을 위해 애로공정으로 파악된 공정에 설비를 추가 투입하고 조업 규칙을 조정하는 대안이 검토되고 있다. 존재하지 않는 생산 시스템을 대상으로 예상 생산량, 플로우(리드) 타임 등의 의사결정 지원용 자료를 얻기 위해서는 시뮬레이션 기법을 적용하는 것이 적합하므로[3, 5], 시뮬레이션을 이용하여 분석을 실시하기로 한다.

염색/가공 공장에서 생산되는 염색물은 크게 선염물과 후염물로 구분된다. 선염물은 준비 작업과 오픈 실켓(Open Silket)이 이루어진 후, 건조, 가공, 그리고 컴피트(Comfit)

공정을 거쳐 완성된다. 그리고, 후염물 처리를 위한 공정은 준비 작업, 튜브 실켓(Tube Silket), 표백, 염색, 탈수, 건조, 가공 및 마지막으로 컴피트 작업으로 구성된다.

건조 작업을 위해 건조기가 사용된다. 건조기는 선염과 후염 작업에 공통으로 사용되고 있는데, 항상 작업 대기물이 많이 발생되고 있다. 이로 인해 야간 잔업이 불가피한 실정이다. 해결책으로 현재의 건조기를 선염 공정 전용으로 사용하고, 후염 공정용 건조기를 추가 설치하는 설비 투자안을 검토하고 있다. 건조기가 추가 도입될 경우의 생산성 향상 효과를 예측하기 위한 시뮬레이션 분석을 실시하기로 한다.

그리고, 후염 공정에서 병목현상을 일으키는 표백 공정의 처리 능력을 증가시키기 위하여 표백기를 추가로 설치하는 경우, 전후 공정의 처리 능력을 고려하여 적정 수준

* 주식회사 동일 씨.아이.엠

의 표백기 증설 댓수를 결정하는 시물레이션 분석을 실시한다. 이 분석 결과는 향후 설비 투자 계획 수립시 의사 결정 지원 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 참고로 설비 투자 분석을 위한 전체 의사 결정 과정에는 투자 비용 부분이 포함되어야 하나, 여기서는 설비 투자시 예상되는 생산성 향상 측면만을 시물레이션 분석 범위로 하였다.

시물레이션 모델 개발과 실행을 위한 소프트웨어로 AIM (Analyzer for Improving Manufacturing System) [4, 7, 8] 이 IBM-PC 386 하드웨어(운영체제: OS/2 2.0) 상에서 사용되었다. AIM은 시물레이션 모델 구축을 위해 과거의 프로그램 작성 방식에서 벗어나, 최근 각광 받고 있는 그래픽 방식을 활용하는 소프트웨어로서[2], 모델 구축과 동시에 애니메이션 화면을 작성할 수 있는 이산 제조 시스템에 적용이 용이한 소프트웨어이다.

AIM은 프로그램 작성이 필요없고, 제조업에서 사용되는 표준 용어를 그대로 사용하며 제조 시스템 모델링을 위해 필요한 다양한 조업 규칙을 미리 내장하고 있으므로, 상대적으로 시물레이션 모델링 관련 기술 습득에 소요되는 시간과, 모델 개발 기간을 대폭 단축시킬 수 있는 새로운 개념의 시물레이션 소프트웨어라고 할 수 있다. 특히, 별도의 작업이 필요없이 애니메이션과 대화 형식의 시물레이션을 실행할 수 있으므로 디버깅과 커뮤니케이션 기능이 뛰어난 것이 특징이다.

시물레이션 모델 작성을 위해 필요한 입력 자료에 대해서는 2장에 기술되어 있고, 3장은 시물레이션 모델 구축이다. 4장과 5장의 내용은 각각 기본안(현재 상태)에 대한 실험 및 분석, 투자 대안에 대한 실험 및 분석이다.

2. 입력 자료

작업 지시 (시물레이션 개체 발생)를 위한 주문 정보

섬유 산업은 계절성이 강한 특성을 가지고 있으므로, 주문을 평균화 할 수 있는 방안과 더불어 필연적으로 발생할 수 밖에 없는 주문 폭주 시점의 처리 능력의 향상이 중요하다고 할 수 있다. 따라서, 작업 물량이 많은 기간을 분석 기간으로 선정해야 할 것이다. 여기서는 연중 작업 물량이 많았던 12일간을 선정하여 시물레이션 모델의 생산계획 자료로 사용하였다. 작업 주문은 <그림 2>와 같은 오더 입력 에디터[4]를 이용하여 입력된다. 그리고, 검색 및 표백작업을 위해서는 작업물들을 묶어서 새로운 로트를 구성하는 과정이 필요하다. 로트 구성은 뒤에 설명될 AIM 배치를 이용하여 모델링 된다.

설비 및 공정 구성 정보

가공과 생산 공정은 선염과 후염으로 나누어진다. 일부 설비(건조기, TENTER, COMFIT)를 제외하면 선염과 후염 공정별로 각각 독자적인 설비를 사용하고 있으며 구체적인 공정 구성은 선염 공정은 <표 1>, 후염 공정은 <표 2>와 같다.

근무시간 정보

<표 1>에 기술되어 있는 근무 시간 정보를 그대로 적용하기로 한다.

<표 1> 선염 공정 구성 정보

공정명	설비명	근무 시간	비고
1. 준비	작업자	평일: 08:30 ~ 19:30 주말: 08:30 ~ 12:30	(**) 선염/후염 공동 설비
2. 절개	Slit	상동	
3. 오픈 실켓	Open Silket	상동	
4. 건조	Drum Dryer**	평일: 08:30 ~ 21:30 주말: 08:30 ~ 16:30	연장 근무로 모든 대기 작업물 처리
5. 가공	Tenter**	평일: 08:30 ~ 08:30 주말: 08:30 ~ 16:30	24시간 가동
6. 컴파트	Comfit**	상동	

〈표 2〉 후염 공정 구성 정보

공정명	설비명	근무 시간	비고
1. 준비	작업자	평일: 08:30 ~ 19:30 주말: 08:30 ~ 12:30	(**) 선염/후염 공동 설비
2. 튜브 실켓	Tube Silket	평일: 08:30 ~ 19:30 주말: 08:30 ~ 16:30	
3. 원단 뒤집기	Turnning M/C	평일: 08:30 ~ 21:30 주말: 08:30 ~ 16:30	연장 근무로 모든 대기 작업물 처리
4. 표백	Vertical M/C	상동	
5. 염색	Vertical M/C	평일: 08:30 ~ 19:30 주말: 08:30 ~ 16:30	
6. 탈수	Air-TEX	평일: 08:30 ~ 19:30 주말: 08:30 ~ 12:30	
7. 건조	Drum Dryer**	평일: 08:30 ~ 21:30 주말: 08:30 ~ 16:30	
8. 중간검사	검단기	평일: 08:30 ~ 19:30 주말: 08:30 ~ 12:30	
9. 절개	Cutting M/C	상동	
10. 가공	Tenter**	평일: 08:30 ~ 08:30 주말: 08:30 ~ 16:30	
11. 컴피트	Comfit**	상동	

작업 우선 순위

(critical value)과 비교하면,

건조 작업에서는 대기 작업물중 후염물을 선염물에 우선하여 처리한다. 그외의 설비에서는 선입선출(FIFO) 규칙에 의해 작업이 진행된다.

$$D = \text{Max}(DPLUS, DMINUS) = 0.26291 < D(0.05) = 0.294$$

염색 공정 준비작업시간에 확률분포 추정

가공과 대부분의 공정은 동일 성능의 설비 중심으로 작업이 진행되므로, 작업자는 모델에 포함시키지 않기로 한다. 그리고, 각 공정의 작업시간에서 설비 자체의 산포나 작업자로 인한 산포는 크지 않다고 할 수 있으나, 염색시간은 염색 색상이나 중량에 따라 작업시간 변동폭이 크다고 판단됨에 따라 염색기 1호기의 과거 실측 작업시간 데이터에 대하여 K-S 적합도 검정[1, 5]으로 염색 공정의 작업시간 분포를 확인한 후, 그 결과를 시뮬레이션 모델의 염색 공정 작업시간 자료로 사용하기로 한다.

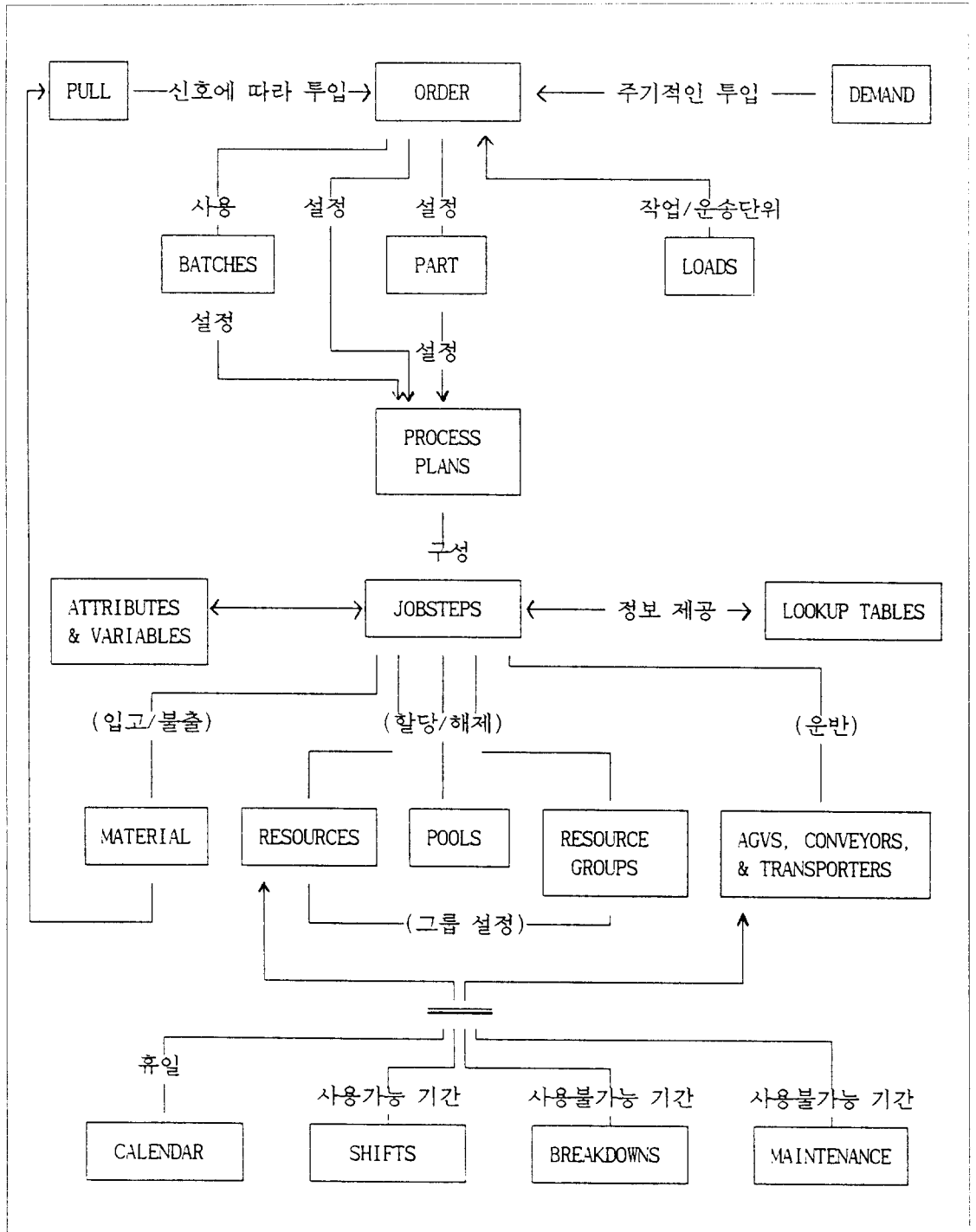
유의수준이 0.05인 경우, DPLUS=0.18709, DMINUS=0.26291 이고, 이들 값을 이용하여 D 값을 구하여 기준값

이므로 염색 공정의 준비 작업시간에 대한 확률분포가 정규분포가 아니라는 증거는 없다. 따라서, 염색 공정의 준비 작업시간에 대한 확률분포로 정규분포를 이용하기로 한다.

염색 공정 주작업시간에 확률분포 추정

유의수준이 0.05인 경우, DPLUS=0.06169, DMINUS=0.14620 이고, 이들 값을 이용하여 D 값을 구하여 기준값과 비교하면,

$$D = \text{Max}(DPLUS, DMINUS) = 0.14620 < D(0.05) = 0.24$$

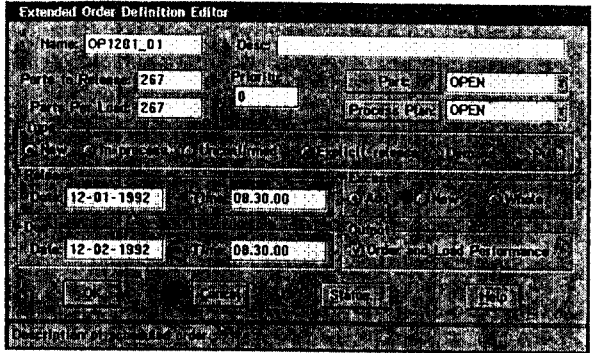


<그림 1> AIM 모델링 요소 관계도

이므로 염색 공정의 준비 작업시간에 대한 확률분포가 정규분포가 아니라는 증거는 없다. 따라서, 염색 공정의 준비 작업시간에 대한 확률분포로 정규분포를 이용하기로 한다.

3. 시뮬레이션 모델 구축

원단 준비작업에서 컴피트 공정까지를 모델의 범위로 선정하여 모델을 구축하였다. 모델을 구성하는 요소를 AIM 모델링 요소별로 알아보기로 한다. 참고로 AIM 모델링 요소들간의 관계를 도식화 하면 <그림 1>과 같다.



<그림 2> 오더 입력 에디터

오더(Order) 및 파트(Part) 정의

2장의 작업지시 정보를 이용하여 AIM 오더를 정의하기 위하여 오더 입력 에디터를 이용한다. <그림 2>가 오더 입력 에디터의 예이다. 각 오더가 생산하게 될 반제품 또는 제품에 대한 정보는 AIM 파트 에디터를 이용하여 입력한다. 참고로, 대규모의 오더 또는 파트 정보를 다루거나, 또는 MRP 등과 같은 기존의 생산 정보가 준비되어 있는 경우에는 AIM의 에디터를 이용하는 대신에 SQL 등을 이용하여 정의할 수 있다. <표 3>은 모델 구축을 위해 정의된 오더 정보를 입력 자료에 대한 보고서로 출력한 것의 일부이다.

배치

표백과 염색 작업은 2장에서 설명된 바와 같이 배치를 구성하여 작업이 이루어진다. 이를 모델링 하기 위하여 AIM 배치(Batch)를 이용한다.

설비 정의

AIM을 이용하여 시뮬레이션 모델을 구축할 경우, 설비 정보는 그래픽 방식으로 입력된다. 즉, 마우스를 이용하여 애니메이션 화면 작성과 동시에 정의된다. 그리고, 설비를 정확하게 제어하기 위해 필요한 정보는 에디터(<그림 3> 참조)를 이용한다. 작업물의 대기 우선순위 계산방법은 <그림 4>의 상세 화면에 입력한다. 다양한 조업 현황

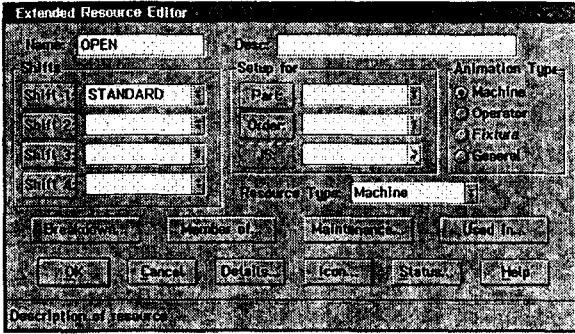
<표 3> 오더에 대한 입력자료 보고서의 일부

Project: FACTOR/AIM Project N_DIR
Alternative: 000 - Current Model/CF 50%

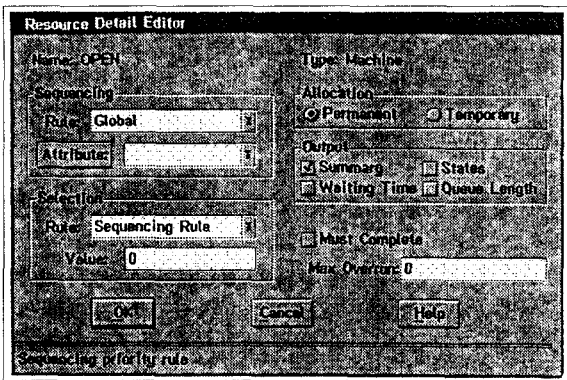
Completion Date: 12-07-1992 08:30:00

Process Parts to Parts per								
Order	Descript.	Part	Plan	Release	Load	Priority	Date	Time
OP1201_01		OPEN	OPEN	267	267	0	12-01-1992	08:30:00
OP1201_02		OPEN	OPEN	308	308	0	12-01-1992	08:30:00
OP1201_03		OPEN	OPEN	179	179	0	12-01-1992	08:30:00
-----Due-----				----Output----				
Order	Date	Time	Type	Excess	Order and Load Performance			
OP1201_01	12-02-1992	08:30:00	New	Add	Y			
OP1201_02	12-02-1992	08:30:00	New	Add	Y			
OP1201_03	12-02-1992	08:30:00	New	Add	Y			

을 반영하기 위해 AIM에는 <표 4>의 대기 순서 결정 규칙들과 같이 여러가지 규칙들이 내장되어 있다.



<그림 3> 설비 정보 입력을 위한 기본 에디터



<그림 4> 설비 정보 입력을 위한 상세 에디터

표백기 등과 같이 두대 이상이 있는 설비는 각각을 별개의 설비로 정의하고 그들을 그룹으로 묶어서 모델을 구축할 필요가 생기는데, 이때는 AIM 자원 그룹(Resource Group) 항목을 이용한다. 작업 준비시간이나 작업 시간은 프로세스 플랜에서 정의된다.

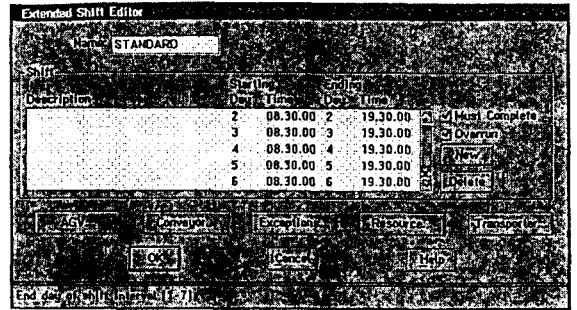
근무 시간 정의

<표 2>와 <표 3>의 근무 시간 정보를 이용하면 AIM 시프트(Shift) 정의를 쉽게 작성할 수 있다. 그 예가 <그림 5>이다. 일단 특정 근무 시간 패턴을 표현하는 하나의 시프트가 정의되면, 이 패턴을 따르는 설비 또는 작업자 정

<표 4> 대기 순서 결정 규칙

AIM 규칙	설 명
Global	옵션에서 설정한 글로벌 규칙을 따름
FIFO	먼저 도착한 순서로
LIFO	늦게 도착한 순서로
Earliest Due Date	납기가 급한 순서로
Earliest Release Date	투입한 순서로
Short Current Jobstep	현재 잡스텝의 작업시간이 짧은 순서로
Long Current Jobstep	현재 잡스텝의 작업시간이 긴 순서로
Least Process Time	잔여 작업시간의 추정값이 작은 순서로
Least Static Slack	납기까지의 잔여시간이 작은 순서로
.	.
.	.
.	.
User Defined	사용자 작성 규칙

의시 시프트의 명칭만 입력해주면 시물레이션시 정의된 근무시간 패턴에 따라 작동된다.

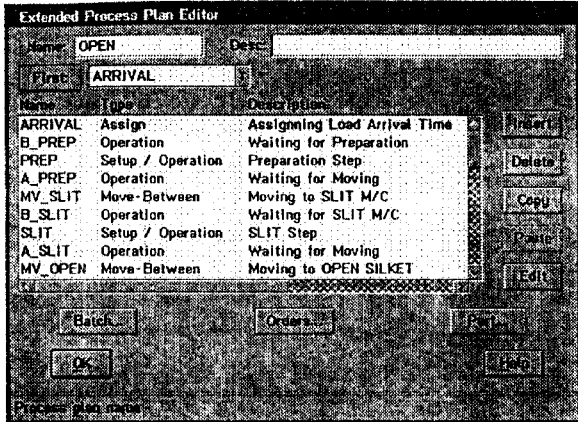


<그림 5> 근무 시간 정의를 위한 AIM 시프트

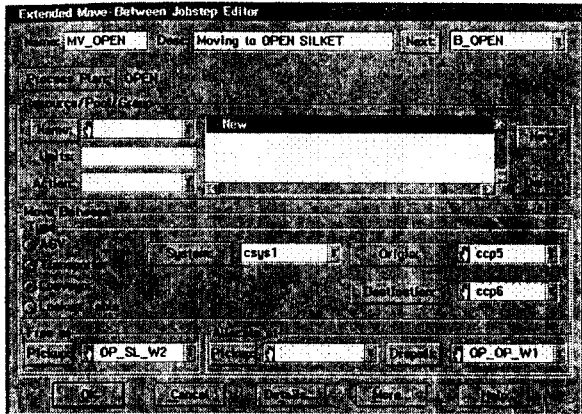
프로세스 플랜(Process Plan) 정의

오더는 작업 단위, 또는 운반 단위로 분할되어 프로세스 플랜에 정의된 공정(잡스텝; Jobstep)을 따라가면서 생산이 진행된다. 작업을 위해 필요한 설비, 자재, 또는 작업자는 잡스텝에서 작업 시간과 함께 정의된다. 선업 공정을 모델화 하기 위해 정의된 프로세스 플랜이 <그림 6>이다.

운반 작업을 표현하는 Move Between Jobstep은 <그림 7>의 에디터를 통하여 정의된다. 운반 시스템을 구성하는 운반 경로와 운반설비는 기본적으로 그래픽 방식에 의해



〈그림 6〉 선염 공정에 대한 프로세스 플랜, "OPEN"



〈그림 7〉 Move Between Jobstep 정의 에디터

마우스로 정의된다. 운반 시작점과 끝점은 주로 마우스를 이용하여 간편하게 입력된다. 참고로 AIM이 제공하는 잡스텝의 종류는 〈표 5〉에 정리되어 있다.

이상과 같이 하여 구축된 모델에 대한 애니메이션 화면이 〈그림 8〉이다.

4. 기본안 (현재 상태)에 대한 실험 및 분석

3장에서 구축된 모델을 이용하여 12월 1일 ~ 12일, 12일간 실행을 한다(2절 입력 자료 참조). 초기 실행 결과, 6일 이후에 안정상태에 도달되는 것으로 판명됨에 따라 12월 7일 ~ 12일, 6일간 통계자료를 수집하기로 한다. 그

리고, 분석에 정확을 기하기 위해 배치 시뮬레이션 기능을 이용하여 5회의 반복 실행을 한다(〈그림 9〉 참조).

현재안에 대해 시뮬레이션을 실시한 결과, 건조기의 경우 100% 작동되고 있음에도 불구하고 대기 작업물이 많은 것으로 나타났으며, 표백 공정에서의 평균 대기 시간이 가장 긴 것으로 평가되었다. 현재보다 생산량을 늘리거나 리드 타임을 감소시키기 위해서는 병목 현상이 발생하는 위의 두 공정에 대한 개선이 필요할 것으로 사료된다. 참고로 각 공정별 소요 플로우 타임을 선염, 후염별로 도식화 하면, 각각 〈그림 10〉, 〈그림 11〉과 같다. 〈그림 10〉에서 선염 공정의 건조 시간이 후염 공정의 건조 시간에 비해 상대적으로 큰 것은 건조기에서 후염물을 먼저 처리하는 우선 순위 규칙(2절 참조)을 적용하였기 때문이다.

기본안에 대한 시뮬레이션 결과가 실제 상황과 차이가 거의 없으므로, 기본안에 대한 시뮬레이션 모델을 기초로 하여 신설비 투자안에 모델을 작성하고, 시뮬레이션 분석을 실시하면, 적절한 평가가 이루어질 수 있을 것으로 사료된다.

5. 투자 대안에 대한 실험 및 분석

분석 대안

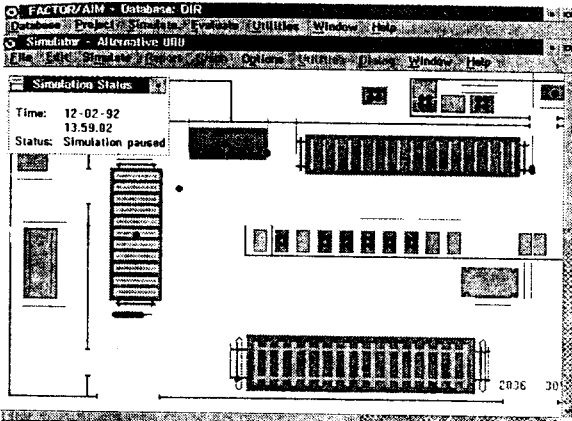
기본안을 기초로 하여 분석을 실시할 대안들은 크게 세 가지로 구분될 수 있다. 첫째로, 건조기 투자안에 대한 것으로 후염물 전용 건조기를 추가 설치할 경우에 대한 분석이다. 두번째는 표백기 투자안을 분석하는 것이다. 즉, 표백기를 추가 설치할 경우 적정 대수 결정하는 문제에 대한 분석이다. 마지막으로 건조기와 표백기를 동시에 투자하는 안을 분석한다.

건조기 추가 도입의 효과 분석

후염물 전용 건조기를 추가 설치하는 대안에 대한 시뮬레이션 결과를 정리한 것이 〈표 6〉이다. 후염 공정을 위해 전용 건조기를 도입하면, 건조 공정의 작업자 근무시간을 야간근무 없이 일일 12시간으로 유지하더라도 현재 상태 이상의 물량을 처리할 수 있을 것으로 사료된다. 그리고, 건조기의 추가 설치에 따라 선염 공정의 흐름이 원

〈표 5〉 AIM에서 제공되는 잡스텝의 종류

잡스텝 종류	작업 내용에 대한 개략적인 설명
Accumulate/Split	동일 오더의 파트를 더 큰 크기로 묶거나, 작은 크기로 분할함.
Add-to-Material	한 종류의 자재에 대한 사용가능량을 증가시킴.
Assemble	최대 4 종류의 자재에 대한 사용가능량을 감소시킴.
Assign	어트리뷰트 또는 변수의 값을 변경함.
Batch	도착하는 로드를 배치 로드로 묶음.
Change-Load-Size	현 로드의 크기를 변화시킴.
Inspect	검사, 재작업 루트, 및 폐기 등을 표현함.
Move	일반 자원을 사용하여 로드를 이동시킴.
Move-Between	운반설비를 이용하여 작업물을 이동시킴.
Operation	일반적인 작업을 표시함.
Probabilistic Select	잡스텝 목록에서 분기할 곳을 확률적으로 선택함.
Produce	최대 4 종류의 자재에 대한 사용가능량을 증가시킴.
Release	특별한 오더인 "explicit-release order"를 공정에 투입함.
Remove-from-Material	한 종류의 자재에 대한 사용가능량을 감소시킴.
Select	잡스텝 목록에서 분기할 곳을 선택함.
Setup	자원의 작업준비(셋업)를 표현함.
Setup/Operation	"Operation"과 "Setup" 잡스텝의 조합.
User Defined	사용자가 C 코드로 정의함.

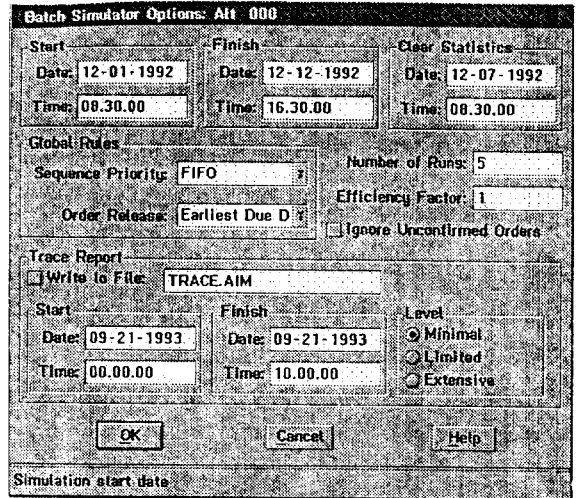


〈그림 8〉 애니메이션 화면의 구성

활해져 대기시간이 단축된다. 이에 따라 평균 리드 타임은 13.4% 정도의 단축 효과가 예상된다.

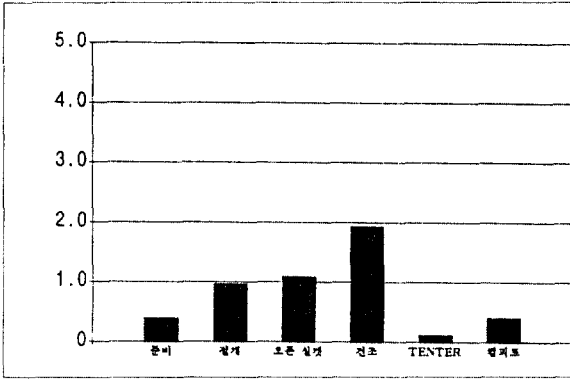
표백기 추가 도입의 효과 분석

표백기를 1대에서 3대까지 추가로 투입하는 대안들에 대한 시뮬레이션 결과를 정리한 것이 〈표 7〉이다. 표백기

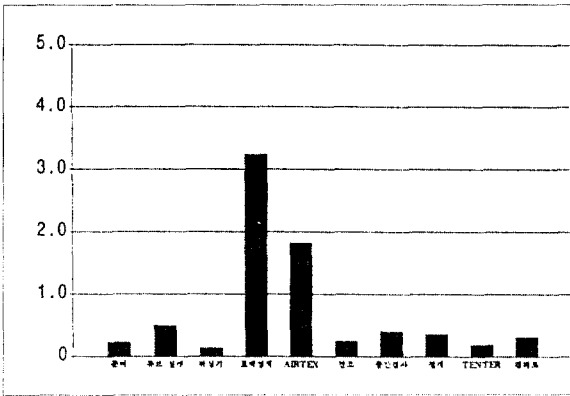


〈그림 9〉 배치 시뮬레이션을 위한 정보 입력 화면

1대를 추가로 설치할 경우, 후염의 일일 평균 생산량이 7.7% 정도 증가될 수 있을 것으로 예상된다. 그리고, 9.6%의 리드 타임 단축을 기대할 수 있다. 대안에서 선염의 리



〈그림 10〉 선염 공정별 플로우 타임



〈그림 11〉 후염 공정별 플로우 타임

드 타임이 기본안보다 증가되는 것은 후염 작업물 우선 순위를 주었기 때문이다.

2대 이상의 표백기를 추가로 도입하면, 염색 공정에서

병목 현상이 발생하게 되므로 2대 이상의 추가 설치에 따른 효과는 기대하기 어렵다. 표백기 추가 투입 댓수와 후염 공정의 생산량을 그래프화 하면 〈그림 12〉와 같다.

건조기 및 표백기 동시 투자안 분석

시뮬레이션 결과를 요약한 것이 〈표 8〉이다. 생산량과 리드 타임 관점에서는 건조기 보다는 표백기를 추가하는 것이 효과가 크며, 특히 건조기와 표백기를 동시에 투자하는 대안의 효과가 클 것으로 예상된다. 생산성을 향상시키기 위해서는 단위 공정의 능력을 향상시키는 것과 같은 국부적인 개선을 지양하고 시뮬레이션 기법 등을 이용하여 전체적인 관점에서의 접근이 중요함을 알 수 있다. 그리고, 정확한 의사결정을 위해서는 시뮬레이션 결과와 설비 투자비, 운영비 등을 동시에 고려하는 경제성 평가가 따라야 할 것이다.

투자 대안에 대한 시뮬레이션 분석 결론

시뮬레이션을 통해 건조기 추가 도입에 따른 효과를 분석한 결과, 정규 근무 시간 중에 모든 대기물 처리가 가능하며, 선염 공정의 처리 능력 증가와 리드 타임을 상당히 감소시킬 수 있는 것으로 예측되었다.

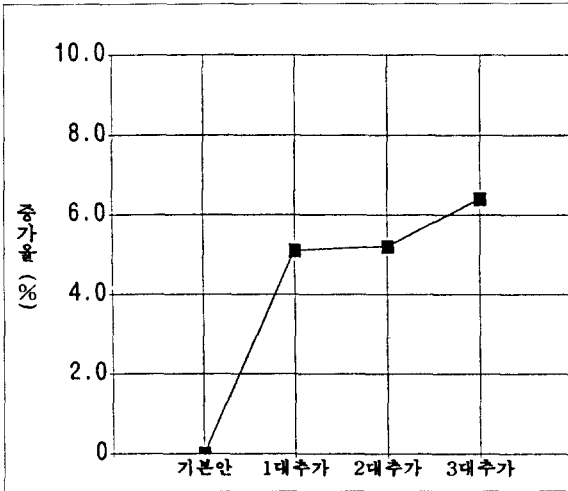
후염 공정의 생산량을 늘리기 위해서는 표백 공정의 처리 능력을 증가시킬 필요가 있다고 판단되어 다른 설비의 처리 능력을 고려한 적정 설치 대수를 결정하기 위한 시뮬레이션 분석을 실시하였다. 시뮬레이션 결과, 표백기를 2대 이상 추가 설치하면 염색 공정에서 병목현상이 발생하게 되어 투자 효과가 미비하므로, 1대만을 추가 설치하는 것이 바람직한 것으로 예상된다.

〈표 6〉 각 대안별 내용과 시뮬레이션 결과

대안	내용	건조 공정 작업자의 근무시간	생산량			리드 타임		
			선염	후염	합계	선염	후염	평균
기본안	현재	12 시간외 야간근무	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
대안 1	건조기 추가	12 시간	101.6	102.5	102.1	86.6	98.9	95.8

〈표 7〉 각 대안별 내용과 각 대안 시물레이션 결과

대안	내용	생산량 (Kg)			리드 타임 (시간)			염색기	
		선염	후염	합계	선염	후염	평균	가동율	대기량
기본안	현재	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	82.0%	100.0%
대안 1	1대 추가	102.2	107.7	105.1	103.2	90.3	93.8	97.0	125.0
대안 2	2대 추가	102.8	107.3	105.2	104.9	89.5	93.6	100.0	135.0
대안 3	3대 추가	104.0	108.6	106.4	103.6	92.7	95.6	100.0	135.0



〈그림 12〉 표백기 설치 댓수와 후염 생산량

〈표 8〉 각 대안별 내용과 각 대안 시물레이션 결과

대안	내용	생산량	리드 타임
기본안	현상태	100.0%	100.0%
대안 1	건조기 1대 추가	102.1	95.8
대안 2	표백기 1대 추가	105.2	93.8
대안 3	건조기/ 표백기 1대 추가	107.0	89.8

투자 대안에 대해서 명확한 분석을 위해서는 시물레이션 결과를 기초로 경제성 분석을 실시하여야 한다. 경제성 분석을 위해서는 장비 도입비, 장비 운영 요원 인건비 등의 투자비와 생산량 증대, 잔업 시간의 감소, 리드 타임의 감소 등의 이익을 고려하여야 할 것이다.

6. 결 론

본 사례 연구는 국내 굴지 'ㄷ' 섬유업체의 염색/가공

공장 생산성 향상을 위해 시물레이션 기법을 적용한 것이다. 설비 투자 대안 분석을 위해 예상 생산량, 리드 타임 등의 의사결정 지원용 자료를 얻기 위해 시물레이션을 실시하였다. 이 분석 결과는 향후 설비 투자 계획 수립시 의사결정 지원 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

시물레이션 모델 개발과 실행을 위한 소프트웨어로 AIM이 사용되었다. AIM은 시물레이션 모델 구축을 위해 프로그램 작성 방식에서 벗어나, 그래픽 방식을 활용하는 소프트웨어로서, 소프트웨어에 대한 기능 파악과 모델 개발 소요 시간을 대폭 단축할 수 있었다.

시물레이션 기법을 현업에 적용하여 효과를 내기 위해서는 능력을 갖춘 시물레이션 전문가를 확보하는 것이 가장 중요한 선결 문제이다. 그러나, 컴퓨터, 통계, 시물레이션에 대한 이론과 경험, 현장 경험 등을 고루 갖춘 인원을 확보하기란 용이하지 않다. 따라서, 가능한 한 사용하기에 용이한 시물레이션 소프트웨어를 이용하고, 통계 등과 같은 분야는 전용 지원 도구를 활용하는 방법을 취해야 할 것이다. 입력 자료에 대한 통계 분석을 위해 UniFit II[5, 6]와 같은 시물레이션 전용 통계 소프트웨어를 활용하게 되면, 시물레이션 기법을 현업에 적용하여 좋은 효과를 얻는데 도움이 될 것이다.

참고문헌

- [1] 김재련, 「컴퓨터 시물레이션」, 박영사, 1988
- [2] 상공자원부, 「시스템 설계기술 개발에 관한 연구 (2차년도 중간보고서)」, 1994
- [3] 이영해, 백두권, 「시스템 시물레이션」, 경문사, 1990
- [4] FACTOR/AIM, User's Guide, Modeling Reference, Pritsker Corp., 1993
- [5] Law, Averill M., and Kelton, W. David, Simulation Modeling and Analysis 2nd ed., McGraw-Hill, Inc.,

1991

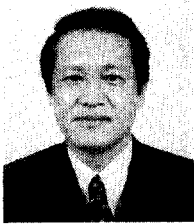
[6] Law, Averill M. and Vincent, Stephen G., *UniFit II User's Guide*, Averill M. Law & Associates, 1993

[7] Lilegdon, William R., "Manufacturing Decision Making

With FACTOR", *Proceedings of the 1993 Winter Simulation Conference*, pp. 159-163

[8] Pritsker, A. Alan B., *Introduction to Simulation and SLAM II 4th ed.*, John Wiley & Sons, Inc., 1995

● 저자소개 ●



서대석

1969년 미국 미쉬간대학 기계공학 학사

1975년 미국 퍼듀대학 산업공학 석사

1979년 미국 퍼듀대학 산업공학 박사

1979년 5월 - 1984년 4월 미국 Republic Steel Co. O.R. 및 System Application 팀 Manager

1984년 4월 - 1987년 4월 포항종합제철 주식회사 기술고문

1985년 5월 - 1992년 7월 (주) 애트위스 엔지니어링 대표이사

1992년 Who's Who In The World에 리스트됨.

1994년 대한산업공학회 부회장

현재 (주)동일씨아이엠 대표이사

한국시뮬레이션학회 회장

주요 수상 경력: 1993년도 과학의 날 국무총리상 수상

관심 분야: 시뮬레이션 응용, CIM, 생산계획시스템



최성훈

1986년 고려대학교 산업공학 학사

1988년 한국과학기술원 (KAIST) 산업공학 석사

1988년 3월 - 1991년 3월 (주)금성사 생산기술연구소 주임연구원

현재 (주)동일씨아이엠 시뮬레이션팀 선임연구원

한국과학기술원 (KAIST) 산업공학 박사과정

관심 분야: 시뮬레이션 응용, 시뮬레이션 최적화