

▣ 응용논문

표준시간을 이용한 관리/예측 시스템 개발에 관한 연구
Monitoring and forecasting system development using
Standard Time

신 인 화*
Shin, In Hwa
김 원 중**
Kim, Won Joong

Abstract

There is purpose of this research in development of monitoring/forecasting system. For monitoring/forecasting system development, we need modelling of suitable development step and need to basis data.

So in this paper, wish to develop modeling and necessary business program until begin in target company's basis data survey and construct Database and software development for monitoring/forecasting.

1. 서론

1.1 연구배경

제조기업의 경우 모기업에 대한 납기일을 준수하는 것을 무엇보다도 중요하게 생각하고 있다. 많은 기업들이 납기준수를 위해서 많은 방법을 사용하고 있다.

하지만 생산계획 수립 시 이러한 방법들은 대부분 과거의 경험에 의존하여 수작업을 통해 회사의 생산량을 산출해 내고, 생산량이 주문량에 미치지 못할 경우에는 잔업을 통해서 주문량을 채우고 있거나 외주를 통해 주문량을 채우고 있는 것이 현실이다. 이 경우 많은 시간과 비용의 손실이 발생하게 된다.

기존 중소기업의 전산화와 관련된 사항을 보면, 어느 한 부분이라도 전산화와 관련된 도입을 실시한 업체의 수는 전체 대상 기업의 50%선에 육박하고 있다.

하지만, 실제로 구축된 전산화 시스템의 기능을 제대로 사용하는 업체의 수는 전체 도입업체 중 10% 미만으로 나타나고 있다.¹⁾

이는 곧 중소기업의 전산화 도입이 기존의 소프트웨어 시스템에 업무를 맞춰가는 형태가 되

* 아주대학교 산업정보시스템공학과 석사

** 아주대학교 산업정보시스템공학과 교수

있기 때문이라는 것을 단적으로 보여주는 것이다.

또한, 이런 시스템의 도입이 대부분 재고, 판매, 재무관리부분에만 치우쳐 구축된 형태를 보이고 있다.

이것은 곧 실질적인 생산부분 보다는 생산된 것을 관리하는 부분이나 이것을 통해 얻어지는 비용 측면에서 전산화가 이루어져 있음을 의미한다.

다시 말해, 실질적인 생산부분에서는 다른 부분에 비해 아직도 수작업을 통한 계획 및 관리가 이루어지고 있다는 것이다.

1.2 연구목적 및 방법

본 연구에서는 모든 제조업을 대상으로 할 수 없어서 자동차 시트 제조업체를 대상으로 하였으며, 업체의 가장 중요한 요구사항을 수용하여 그 부분에 대해 프로세스를 세우고 진행하는 방식을 취하였다.

하지만, 기본적인 프로세스는 제조 도메인에는 모두 적용이 가능할 것으로 생각된다.

대상 업체의 가장 큰 근본 요구사항은 바로 공정에 대한 표준화된 데이터가 존재하지 않고, 새로운 라인을 설치할 경우 많은 비용과 시간이 투입된다는 것으로, 이를 개선할 수 있는 새로운 대안을 찾고 있었다.

이에 본 연구에서는 자동차 시트를 제조하는 D사의 공정을 분석하고 이 회사 주력품 생산라인의 단위공정에 대한 관리/예측 시스템을 개발하여 시간과 비용을 최소로 할 수 있는 방법론을 제시하기로 하였다.

D사의 K 라인과 S 라인의 1인석, 3인석 라인의 단위공정별 표준시간을 산출해 냄으로써 이 공정의 생산능력이 어느 정도인지 파악할 수 있도록 하였으며, 이들 각 요소 시간에 대해 Database를 구축하고 이를 통해서 기존 라인 또는 신설라인에 대한 예상 제품 산출 시간을 자동으로 계산할 수 있는 프로그램을 구현하고자 한다.

구체적인 연구방법은 다음과 같다.

첫째, 기존 방법론을 조사하고 연구 대상 공정에 맞는 방법론을 찾아내고 그에 알맞는 절차를 결정한다.

둘째, 각 공정별로 시간을 측정하고 그 데이터를 요소공정으로 Database화하여 소프트웨어 개발을 위한 기초 자료로 사용한다.

셋째, 관리/예측을 위한 소프트웨어를 개발하고 이를 현장 data와 비교한다.

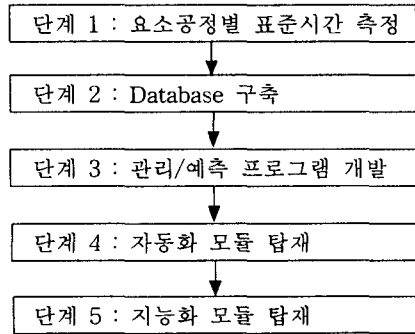
넷째, 본 연구의 의의와 한계 및 앞으로의 연구를 위한 방향을 제시한다.

2. 연구 모델링

이런 프로그램을 개발하기 위해서는 기준이 되는 표준 프로세스가 필요하다.

본 연구에서 진행하고자 하는 관리/예측 시스템 개발을 위한 프로세스는 다음 [그림 1]과 같다.

본 진행 프로세스는 현재 기술의 진보사항을 파악하고, 향후 발전방향에 대한 자료 검색을 통해 도출된 여러 부문에서 관리/예측 시스템 개발부분에 필요한 순서를 정리한 것이다.



[그림 1] 관리/예측 시스템 개발 절차

전체적인 관리/예측 시스템 개발을 위한 프로세스는 [그림 1]과 같다.

여기서 말하는 관리/예측 프로그램이란 프로그램을 통한 시뮬레이션 개념으로 실제 측정을 하지 않고도 각 공정별 시간에 대한 산출이 가능한 프로그램으로 어느 부분에 문제가 발생하는지 파악할 수 있는 수준이다.

여기에 자동화 모듈을 탑재하게 되면, 프로그램을 이용해서 공정의 문제부분에 대해서 자동적으로 체크가 가능하며, 기존의 유사 문제에 관한 스키마를 이용해서 그 부분에 대해서 자동적으로 대안을 산출해 내는 단계이다.

이보다 한 단계 더 발전된 단계가 바로 지능화 모듈이다. Agent개념을 적용해서 실제 문제가 발생하는 부분을 파악하고, 기존 스키마이외에 스스로 각 요소공정 배치를 자동적으로 수정해서 최적의 공정 프로세스를 산출해 내는 것을 말한다.

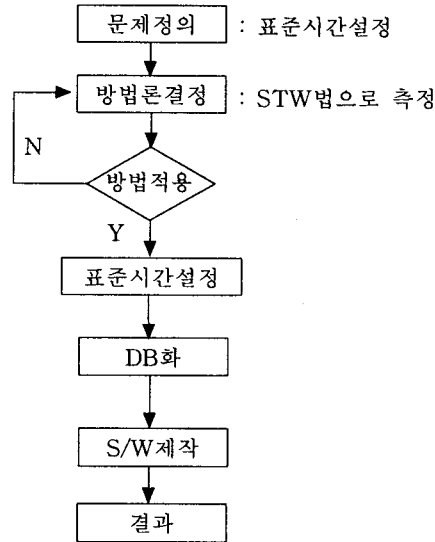
하지만, 대상 기업의 경우 기본적으로 요소공정별 표준시간 기초자료 조차 준비되어 있지 않은 상태였으며, 연구기간 또한 1년이었으므로 자동화, 지능화 모듈의 개발까지는 시간상 문제가 많이 발생하였다.

또한, 자동화, 지능화 모듈로의 발전을 위해서는 필수불가결로 1단계와 2단계의 작업이 완료되어야만 한다.

이에 본 연구에서는 요소공정별 표준시간을 측정하고, 이를 Database로 저장한 후 이를 이용한 관리/예측 프로그램의 개발, 그리고 이것을 이용한 공정 capacity를 측정해 실제의 생산 capacity와 비교하는 부분까지 1차 연구영역으로 설정하였다.

관리/예측 프로그램 개발을 위한 기본적인 프로세스는 다음 [그림 2]를 따른다.

가장 기본이 되는 요소공정별 표준시간을 산출하는 것부터 시작하여, 실질적으로 사용이 가능 프로그램을 개발하는 단계까지이다.



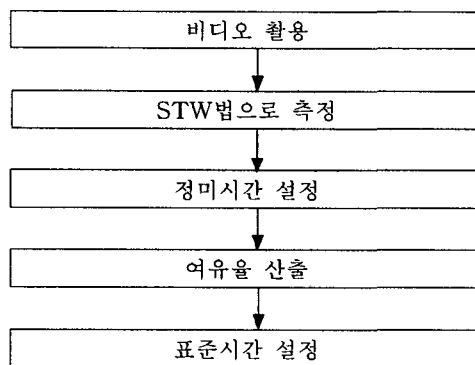
[그림 2] 관리/예측 프로그램 개발 절차

3. Database의 구축

기준이 된 공정은 앞서 말한 3개의 라인이다. 각각의 라인에 대한 요소공정을 작업기본동작 포장공정, 조립공정과 같은 세 가지 큰 부분으로 나누었다.

이 부분은 작업 측정의 기준이 된 3개의 라인에 공통적으로 들어가는 요소이며, 이 요소들에 대한 시간값을 가지고 있으면, 모든 생산라인의 요소공정에 대한 표준시간을 설정할 수 있는 기준 요소들로 구성하였다.

각 요소공정에 대한 표준시간의 측정 절차는 다음 [그림 3]과 같다.^{2) 3) 4) 6)}



[그림 3] 표준시간 설정 절차

본 표준시간 설정 절차를 따라서 측정한 요소공정별 표준시간은 다음 [표 1]과 같다. [표 1]은 결과값 중 일부분을 표현한 것이다.

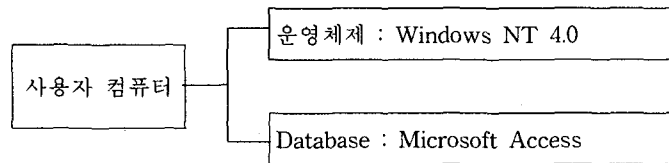
[표 1] 표준동작 설정을 위한 기초 자료

공정명	작업순서	표준동작설정	적용기준			검토내용	측정시간
			이동거리	중량	주의		
작업기본동작	1	작업대에 []를 놓는다. 운반 놓기	1보		하	단순놓기 : 위치에 맞추어 놓기 중량에 따른 Rating을 적용	2.23
	2	작업 지그에 []를 놓는다. 운반 정위치에 놓기	없음	없음	중	정치 : 다소 주의를 하여 정위치에 놓기 중량에 따른 Rating을 적용	9.34
	3	후공정 이송 운반 놓기	1보		하		3.13
	4	부품(공구) 가져 오기 부품(공구)를 가져온다	없음	2kg미만	중	이동거리 무시	1.62
	5	공구 두기 공구를 제자리에 둔다	없음	2kg미만	중	이동거리 무시	0.88

[표 1]은 표준동작 설정을 위한 단위 요소별 표준시간이다. 이 data는 모든 공정에 적용이 가능한 요소로 표준동작을 설정하고 적용기준을 확정하였으며, 제약조건을 고려하여 도출된 요소 작업의 최적값이다.

1차로 각 요소공정별 표준시간이 설정되었다. 다음으로는 이를 database로 저장하여 프로그램 개발을 위한 기초자료로 사용하는 것이다.

본 database 구축 환경은 다음 [그림 4]와 같다. ⁵⁾



[그림 4] database 구축 환경

기본적인 database는 Microsoft Office의 Access를 사용하여 mdb로 만들었다. mdb파일내 표준동작설정 부분의 내용을 삽입하고 각각의 표준시간을 입력하여 하나의 mdb파일로 구성하였다.

Database파일은 기본적으로 위의 표준시간을 기준으로 작성이 되었으며, 이 부분에 대한 수정을 mdb파일 자체 및 프로그램에서 가능하도록 구성하였다.

4. 관리/예측 프로그램 개발

이 프로그램은 기본적으로 하나의 공정에 대해서 필요한 표준시간을 자동으로 산출해 낼 수 있도록 구성하였다.

기본적으로 프로그램이 갖춰야 할 기능은 다음 [표 2]와 같다.

본 프로그램에 대한 요구사항은 대상 업체와의 회의를 통해서 필요한 요구사항을 수집하여 필요항목만을 정리한 것이다.

[표 2] 프로그램 기능 요구사항

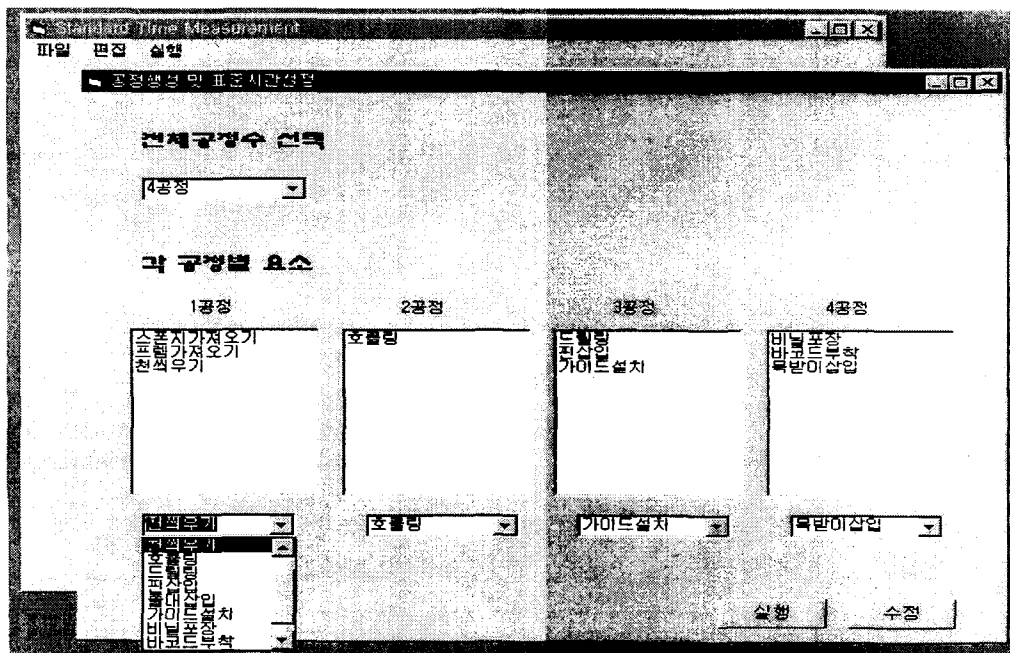
관리/예측 프로그램의 기능 설정	
1.	공정의 생성 및 배치가 가능하여야 한다.
2.	한번 입력된 공정에 대한 수정이 가능하여야 한다.
3.	필요한 요소 시간값에 대한 추가/수정이 가능하여야 한다.(DB와의 연동)
4.	공정별 표준시간이 산출되어야 한다.
5.	산출된 부분에 대해서 인쇄기능이 있어야 한다.

이러한 요구사항을 바탕으로 해서, 기본적인 기능을 포함한 프로그램을 개발하였다. 프로그램 개발 환경은 다음 [표 3]과 같다.

[표 3] 프로그램 개발환경

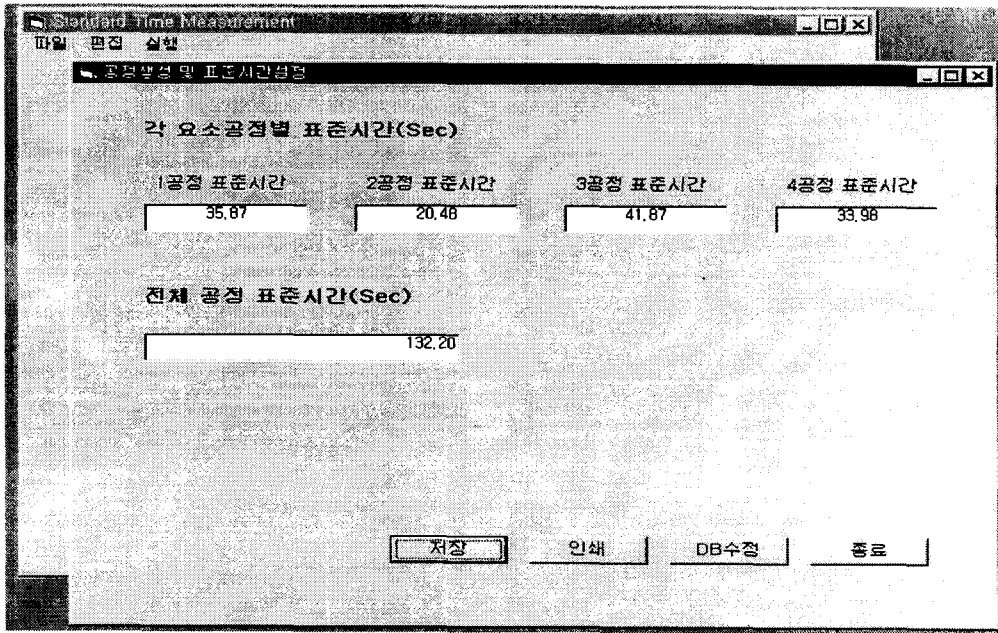
관리/예측 프로그램 개발 환경	
■ 개발 하드웨어	펜티엄 II 시스템
■ 운영체제	Windows NT 4.0
■ 개발 도구	비주얼 베이직
■ Database	Microsoft Office Access

현장에서 사용하는 기본 기능을 삽입한 프로그램 위주로 그래픽적인 면을 배제한 베타버전이다. 프로그램 설치를 해서 사용하는 예제화면을 담은 스크린샷은 다음과 같다. [그림 5]는 기본적인 공정을 생성하는 화면이고, [그림 6]은 공정별 표준시간을 산출한 결과화면이다.



[그림 5] 공정생성 및 요소공정 삽입 화면

[그림 5]에서 볼 수 있듯이 각 공정별로 필요 요소공정에 대해서 실제 필요한 공정을 선택할 수 있도록 되어 있다. database에 포함된 내용을 선택하면 흐름에 맞게 각 공정을 구성할 수 있는 것이다.



[그림 6] 표준시간 계산 화면

[그림 6]에서 보이는 각 단위공정별 표준시간을 보면, 어느 공정 단위공정을 잘 못배열했는지 알 수 있다.

이를 통해 다시 수정작업을 진행해서 요소 업무에 대해서 수정작업을 가할 수 있으며, 공정별 병목현상을 파악할 수 있게 되는 것이다.

5. 결론

실제 관리/예측 시스템을 개발하는데 있어서 본 연구에서는 3단계까지의 기초작업을 시행한 것이라고 할 수 있다.

따라서, 현재의 관리/예측 시스템이라고 하는 것은 기존의 공정별 요소시간을 database에서 불러와서 측정하거나, 새로운 라인에 대한 사전 시행의 의미가 강하게 내포되어 있는 것이다.

문제가 되는 공정에 대한 파악에 대한 근거자료가 될 수 있을 것이며, 새로운 라인에 대한 사전 예측시 시간, 인력, 비용 측면을 절감할 수 있을 것으로 기대된다.

현재 프로그램은 요구 기능에 대한 대응적인 측면에는 문제가 없으나, 문제공정에 대한 그래픽작업 및 사용자 인터페이스 측면에서는 아직도 많은 작업을 해야한다.

또한, 기존의 문제가 되었던 공정과 그 해결방안에 대한 시나리오를 만들어서 database화하는 작업을 시행하여야 한다.

이 부분이 해결이 되면서, 유사 문제에 대해서는 자동화 모듈을 개발/탑재하여 기존의 문제점/해결책과 비교하여 바로 그 해결 방안을 제시할 수 있게 할 수 있다.

이러한 작업을 위해서는 우선적으로 많은 양의 개선 데이터를 수집해야 할 것이며, 이것을 정리하는 작업이 필요할 것으로 생각된다.

또한 현재의 프로그램은 담당자만을 위한 것으로 이 사람이외에 연결이 불가능하다. 하지만, 실제 작업현장에서는 생산계획 담당자에게만 필요하지 않고, 설계/기획 단계에서부터 포괄적으로 필요로 한다.

따라서, 어느 부분에서나 접속할 수 있도록 web환경을 구성하여, ASP와 MS-SQL을 연동한 Web Application의 개념으로 변화되어야 할 것이다.

이렇게 되면 Work flow 프로그램과 연동하여 각 공정을 직접 그림으로 추가할 수 있게 되고 전체적인 공정의 흐름을 한눈에 파악할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 1998년 정보화에 관한 연차보고서, 중소기업청
- [2] 石渡淳一, 현장의 IE(I), 한국공업표준협회, pp. 11-22, 1991
- [3] 이순요, 작업관리, 전영사, 1992
- [4] 이진식, 작업관리연구론, 형설출판사, pp. 400-402, 1996
- [5] 조규익, 데이터베이스 설계, 홍릉과학 출판사, pp. 16-40, 1995
- [6] 황학, 작업관리론, 영지문화사, pp. 298-299 pp. 321-322, pp. 357, 1996
- [7] Antis, W., Stopwatch Time Study, 3rd edition, Industrial Engineering Handbook, McGRAW-HILL, 1971
- [8] Brodbent, D. Is a fatigue test now possible? Ergonomics, Vol. 22, No. 12, pp. 1277-1290, 1979
- [9] Heragu, S., Facility Design, PWS, 1997