

중소기업 정보화를 위한 통합정보시스템 개발**

김 선 옥* · 조 재 형*

The Integrated Information System of Small Business Industry for Computerization and Automation

Sun-Uk Kim* and Jae-Hyung Cho

요약 중소기업의 정보화 영역은 생산정보화, 경영관리자동화, 네트워크화의 3가지 요소로 구분된다. 본 논문은 경영정보시스템을 이용하는 경영관리자동화를 주로 다룬다. 기능적으로 보면 생산, 판매, 인사, 회계 등 4개의 분야로 크게 나누어지나 대부분의 중소기업은 생산과 판매에 더 많은 주안점을 둔다. 따라서 이 두 개의 핵심 기능을 중심으로 객체지향방법론에 기반하여 통합된 정보시스템이 구축된다. 본 논문이 제안하는 단계별모델의 중요한 하나의 단계인 이 통합시스템은 단순화와 집중화의 원리를 수용했을 뿐만 아니라 객체지향패러다임을 이용하여 모듈화 및 친숙화를 구현하였다.

Abstract The area of informatization in small business industry consists of production automation, management automation, and network. This paper mainly deals with the management automation which uses management information systems. Functionally speaking, there are four broad categories such as manufacturing, marketing, human resource, and accounting. However, since most of small business industries emphasize more on the manufacturing and marketing, an integrated information system with these two core processes has been developed based on object-oriented methodology. The system, one of the important steps in the stage model this paper proposes, has not only simple and essential features ensuring easy implementation, but also friendly interface and good modularity based on the object-oriented paradigm.

Key Words : Management automation, Management information system, Integrated information system, Object-oriented methodology

1. 서 론

중소기업의 정보화 영역은 생산정보화, 경영관리자동화, 네트워크화의 3가지 요소로 구분할 수 있다[1]. 우선 생산자동화의 요소는 공정의 자동화, 산업용 로봇의 이용과 밀접하게 관련되어 공장의 하드웨어의 자동화에 직결된다. 인건비의 상승, 품질의 저급화를 막기 위해 많은 중소기업이 자동화 사업에 높은 투자비를 지출하여 공장 자동화설비를 상당부분 구축함으로써 품질을 높이고 인건비를 감축하는 등 괄목할 만한 성공을 거두고 있다.

그러나 불행히도 그 효과는 투자된 비용에 비해 그렇게 만족스럽지 않은 상황이다. 그 이유로는 또 다른 주요 요소인 관리자동화와 네트워크화의 기비에서 비롯된

다. 경영관리자동화 요소는 본 연구에서 추구하는 사업으로 생산, 판매, 회계, 인사관리와 같은 각종 관리의 내용을 포괄한다. 이러한 자료들이 유기적이고 종합적으로 이용될 때 그 자동화의 효과는 극대화될 수 있다.

그러나 현재 중소기업 상황을 살펴보면, 대부분 공장 관리는 대단히 열악하여 많은 문서 및 자료처리가 효과적으로 이루어지지 못하고 단발적, 수동적으로 이루어지고 있는 형편이다[2]. 이러한 반복적인 작업은 중요한 과거자료의 사장, 작업처리 지연, 종업원의 비효율적인 이용 등 제품 생산성의 지하로 직결된다. 특히 각소수의 인원으로 운영되는 소규모 업체의 경우는 더욱 중요한 문제로 나타난다.

이러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 경영관리 또는 공장관리 자동화시스템이 구축되고 있으나 대부분의 업체는 일회적이라기 보다는 단계적으로 구현되는 경향을 띤다. 그 보형이 다음 장에서 상세하게 언급된다.

*남국대학교 공학부

본 논문은 2000년도 산학연 공동기술개발 지역컨소시엄 사업에 따라 (주)경보엔지니어링과 공동 개발하였으며 그 핵심내용은 정보화가 어려운 중소기업에 대하여 생산과 판매에 주안점을 두어 구축된 통합정보시스템이다. 이 시스템은 단순화, 집중화, 모듈화와 친숙화를 기반으로 구현된 제품이다. (Tel : 041-550-3573)

이 모형을 이용하면 중소기업의 경영관리자동화의 현재 위치와 미래 방향을 가늠해 볼 수 있는 장점이 있다.

중소기업의 경영에서 요구되는 주요한 기능들은 대기업과 마찬가지로 생산, 판매, 회계 및 재무, 인사관리 등이 있을 수 있으나 그 중요성과 필요성은 서로 상당히 차이가 있다. 중소기업에서 생산과 판매는 마찬가지로 중요하지만 회계, 재무와 인사관리는 중소기업으로 갈수록 그 중요성은 떨어진다. 또한 관리부문의 특성상 회계와 인사는 비교적 정형화되어 있어[1] 필요시에는 기존 상용화된 패키지로서 그 역할을 담당하게 할 수 있다. 그러나 생산, 자재 및 판매는 비정형화 내지는 비구조화되어 있어 문제의 성격에 따라 시스템의 설계 및 구현이 크게 달라질 수밖에 없다. 따라서 본 연구에서는 비구조화되어 있는 판매정보시스템과 생산정보시스템을 구현하였다. 전자는 기존 판매관련 업무 외에도 전자상거래를 포함하며, 후자는 생산계획, 구매, 자재, 일정관리 등 대부분의 생산관련 업무를 포함한다.

마지막 요소인 네트워크화는 조직내외의 정보유동을 향상시키고 활성화시키는 것을 주요 목적으로 한다. 이를 위해서는 컴퓨터, 통신기기, 영상장비, 자동화기기 등 각종 장비의 연계가 필요하다. 네트워크화를 통해 내부적으로는 본사와 공장간의 신속한 정보교환, 시공을 초월한 자료의 접근 및 공장의 모니터링이 가능하며, 외부적으로는 공급자로부터 원료구입, 고객에 대한 제품판매 등과 관련된 처리시간과 비용을 크게 절감할 수 있다. 특히 최근에는 인터넷의 발달에 따라 웹을 통한 정보공유의 중요성이 크게 강조되고 있다[3,4]. 이러한 흐름은 기존의 네트워크화의 개념을 확장하여 외부세력인 공급자, 고객들에 대하여 보다 생산적이고 효과적인 관리를 가능케 한다. 본 연구에서도 현 업체에 대하여 홈페이지와 연계된 네트워크화의 개념이 도입된다.

요약하면, 본 연구의 목적은 중소기업에서 실질적으로 핵심프로세스인 생산과 판매정보시스템을 구현하여 비정형화된 의사결정을 지원하고, 이 개별 시스템들을 유기적으로 결합하여 시너지를 발휘하는 통합정보시스템을 개발하는데 있다. 또한 중소기업들이 현재 수작업, 파일처리시스템, 데이터베이스시스템, 또는 개별 정보시스템의 사용여부에 관계없이 통합 또는 지능형 정보시스템으로 전이되어지는 방법이 사례를 통하여 제시된다.

2. 중소기업의 공장관리자동화를 위한 단계 모형

기업의 정보화 과정은 일회적이라기 보다는 진화적인 단계를 거쳐 발전되어 왔다. 물론 신규업체라면 특정 단계로 직접 진입이 가능할 수도 있겠으나, 대부분의 기존

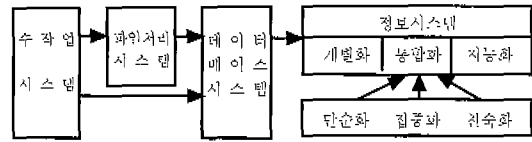


Figure 1. 공장관리자동화의 단계별 모형.

업체에서는 대부분 단계별로 진화 되어 왔다. 그러나 최근에는 데이터베이스 시스템의 확산으로 파일처리시스템을 생략하고 수작업에서 바로 데이터베이스 시스템으로 넘어가는 추세이다. Figure 1은 이러한 과정을 단계별로 나누어 보여주고 있다. 컴퓨터와 통신 등 정보기술이 발달함에 따라 조직 내 작업처리 방식도 점차 변화되고 있다.

수동작업은 복사기, 양식, 파일박스 등으로 특징 지워지고, 파일처리시스템은 양식파일, 문서작성 응용소프트웨어, 디지털 저장장치로 구성된다. 특히 후자의 경우에는 컴퓨터를 이용하지만 여전히 반복적인 작업이 상당히 존재하는 반자동작업으로 분수 있다. 반면에 데이터베이스시스템과 정보시스템은 자동화된 시스템으로 가능한 한 반복적인 작업을 지양하고 자료의 공유도를 높이는 특징이 있다.

데이터베이스시스템은 특정 데이터베이스소프트웨어를 이용하여 필요한 엔터티와 그 관계를 정의하여 간편하게 자료의 추가, 변경, 삭제 등이 이루어진다. 이들 데이터베이스시스템은 다양한 응용시스템으로 구현되어 각종 정보시스템으로 활성화된다. 이들 정보시스템은 의사결정자가 개인적으로 이용하기도 하며, 시간과 공간을 초월하면서 집단이 효과적으로 의사결정에 이용하기도 한다[5]. 특히 후자의 시스템을 그룹웨어라 불리우며 데이터베이스시스템과 통신기술을 기반기술로 필요로 한다.

또한 이 정보시스템들을 생산, 판매, 회계, 인사와 같이 기능적인 관점에서 보면 개별적이거나 독립적으로 이용하여도 소기의 성과를 달성할 수 있다. 그러나 개별 시스템들은 데이터의 중복이 불가피하며 이로 인한 관리비용이 크게 증가한다. 또한 부서간의 충돌을 효과적으로 조율하지 못하여 시너지가 상실되는 등 많은 문제점을 갖고 있다. 따라서 통합 정보시스템의 선택은 불가피할 수 밖에 없으나 그 구현상에 따르는 어려움은 대단히 크다.

이러한 구현상의 어려움 외에도 열악한 인력상황으로 시스템 훈련과 유지보수가 대단히 어려운 것이 현실이다. 따라서 중소기업의 관리자동화시스템은 자동화를 위한 핵심프로세스에 주안점을 두어 개발하는 것이 바람직하다. 또한 핵심프로세스에서도 가능한 그 기능을

표준화 또는 단순화시킬 필요가 있으며 이것은 자연스럽게 시스템의 개발을 용이하게 만들 뿐만 아니라 시스템 인터페이스의 친숙한 설계에도 크게 기여할 수 있다.

지능형시스템은 정보시스템의 최종 단계로서 Workflow의 자동화나 지능을 갖는 에이전트[6]로 작업의 흐름을 자동으로 조정하거나 지능을 갖는 전문가[7]처럼 직접 문제해결에 참여하는 시스템이다. 제조업체에서는 생산 시스템에 정보기기를 사용하는 공장자동화, 더 나아가 경영관리와 지능을 통합한 지능형 통합제조시스템(CIM)으로 그 범위를 확대하고 있다. 최근에는 인터넷의 발달과 더불어 기업내의 관련 데이터베이스와 웹에 대한 지능적 연계의 필요도 제기되고 있다.

3. E-Business를 위한 중소기업의 통합정보시스템

3.1. 시스템 분석 및 설계

본 연구에서 구현하고자 하는 회사는 충남에 소재한 중소기업 K사로 주로 보일러 부품을 생산하고 있다. 주요 고객은 M사와 간헐적인 수요를 갖는 보일러 사용자들로 이루어져 있다. 본 업체는 다품종 소량생산을 하는 전형적 중소기업체로 대략 18가지 종류의 보일러를 생산하고 있다. 각 보일러들은 80개에 이르는 부품을 필요로 한다.

본 업체는 주문생산을 기본으로 하고 있으나 안전한 재고의 확보를 위하여 계획생산을 병용하고 있다. 부품을 완성하기 위한 원자재들은 원자재 또는 반제품의 형태로 구매되기도 한다. 이것은 제작에 소요되는 비용대 효과를 분석하여 경영자가 휴리스틱으로 결정한다. 보일러 부품들을 생산하기 위한 주요공정들은 Cutting Saw, Lathe, Milling Machine, Drilling Machine, Planer, Roller 등을 필요로 하는 다단계 작업으로 이루어진다.

K사의 통합시스템 구축을 위해 회사 전문가와 인터뷰에 의해 수집된 자료를 요약하면 다음과 같다.

- 체계적인 생산계획 및 생산동제가 이루어지지 못하고 있음
- 재고관리와 주문관리가 수 작업으로 이루어지고 있음
- 판매와 구매 작업이 전적으로 1인에 집중화되어 있음
- 자금력의 부족으로 회사의 홍보는 진적으로 무시되어 있음
- 구매부품은 표준화 부품과 비표준화 부품으로 구분할 수 있음

- 발주작업의 Online, Offline 병행처리 필요
- Online 부품의 저비용 발주를 위한 기반 시스템 필요
- 최소비용의 거래업체를 탐색해 주는 에이전트 필요
- 수주를 지원하기 위한 실시간 제고량의 디스플레이 필요
 - 기존 판매실적에 기반한 수요 예측시스템 가동에 따른 계획생산 요구
 - 수동 또는 On-line 주문에 따른 주문생산 요구

시스템 구현을 위한 분석과 설계 방법으로 최근 객체지향접근 방법이 크게 주목을 받고 있다. 그 결과 대단히 많은 객체지향 분석과 설계 방법론이 나타나게 되어 생산적인 작업을 위한 문제점으로 나타났다. 이러한 어려움을 해결하기 위하여 표준화의 일환으로 UML이 제안되었다. UML은 소프트웨어 생산공정에서 객체지향시스템의 산출물을 시각적으로 명세화하기 위한 모델링 언어이다. 최근 널리 알려진 생산공정인 Rational Unified Process에서는 도입(inception), 정련(elaboration), 구축(construction), 전이(transition)를 제안한 바 있지만 생산공정은 구축대상에 따라 달라질 수 있다[8].

이 4단계 공정 중 객체지향 분석과 설계에서 가장 핵심적인 것은 정련단계이다. 이 단계에서 가장 중요한 것 중 하나는 Use-case를 정의하는 것과 도메인에 있는 개체의 모델의 골격을 전체적으로 보여주기 위하여 도메인 모델을 구축하는 것이다. 전이는 대상시스템의 스냅샷인 모음집으로 시스템의 기능을 설명하는데 효과적이다. 후자를 위해서는 클래스도와 활동도는 특히 유용한 두 가지 UML 기법이다[8,9].

클래스도는 개념과정에서 도출된 것으로 업무에서 쓰는 언어를 획득하는데 대단히 유용하다. 이 도표를 이용하면 업무전문가들이 업무에 관해 사용하는 개념들을 그려볼 수 있을 뿐만 아니라 개념들을 연결하는 방법을 유도하는데도 용이하다. 활동도는 사람들이 업무를 수행하는 단계를 나타내며 클래스도를 보완해 작업흐름을 설명한다. 이 도표는 병렬공정을 찾아내고 업무공정에서 불필요한 순차를 제거하는데 중요한 역할을 한다. 이외에도 교류도, 패키지도, 상태도, 배치도 등이 선택적으로 이용될 수 있다.

Use-case도와 활동도는 고수준과 저수준으로 나누어 생각해 볼 수 있어 수준별로 크게 달라질 수 있으므로 본고에서는 클래스도에만 초점을 맞추어 기술하기로 한다. Figure 2의 클래스도는 클래스와 클래스간 상호관련도를 상세하게 보여주고 있다. 또한 클래스에 관련된 해당 속성과 메시지가 부분적으로 예시되고 있다. 상위

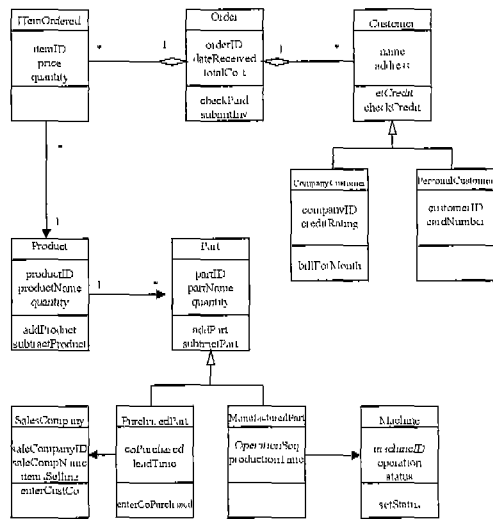


Figure 2. 통합정보시스템의 클래스도.

5개의 클래스는 판매정보시스템과 그 나머지는 생산정보시스템과 밀접한 관련을 갖는다.

3.2. 시스템 구현

3.2.1. 통합정보시스템

Figure 1에서 암시하듯이 본 연구를 통해서 구현되는 시스템은 데이터베이스시스템과 정보시스템의 응용으로 자료의 수동적인 처리와 불필요한 반복적인 작업을 지양한다. 이외에도 네트워크를 이용한 원격지간 자료교환을 위한 시도도 이루어진다. 구현되는 통합시스템은 판매정보시스템과 생산정보시스템으로 크게 구분할 수 있다.

판매정보시스템과 생산정보시스템은 통합시스템으로 운영되면서 온라인과 오프라인 작업이 동시에 이루어지는 병렬시스템의 특성을 갖는다. 예를 들면, 주문처리의 경우 기존의 방법에 의하거나 온라인으로 작업을 수행할 수 있다. 일시에 기존시스템에서 새로운 시스템으로 변경시키기 보다는 점진적으로 적용해 나가도록 하는 것이 바람직하다. 큰 어려움 없이 이용되어 온 판매와 생산부문의 기존 오프라인 프로세스를 일시에 변경할 때 문제점들과 혼란이 야기될 수 있다. 경우에 따라서는 완전한 대체가 불가능한 경우도 있다. 그것은 비 표준화 부품들에 대해서는 직접 방문하여 검사와 선정을 하여야 하는 경우도 존재하기 때문이다.

시스템 구조와 정보 제공 방식은 ERP 시스템과 유사하도록 설계되었다. 전체시스템 구조는 크게 기준정보 관리, 수발주관리, 입출고관리, 생산관리, 보고서와 홈페이지

이지 6개 요소로 구분된다(Figure 5의 좌측 참조).

각 요소는 다수의 부 항목들을 갖는다. 그러나 본 절에서는 그 항목들을 모두 설명하기 보다는 K사에서 요구되는 정보를 제공하여 주는 항목에 초점을 맞추어 예시된다. 구현된 통합정보시스템은 상용화된 시스템이 아니며 K사에 커스톰마이징된 시스템으로 현재 설치를 위해 시험 중에 있다.

3.2.2. 판매정보시스템

판매정보시스템은 홈페이지를 통한 홍보강화와 전자상거래 지원을 주요기능으로 한다. 예를들어, 제품, 고객, 주문 등으로 구성된 데이터베이스를 기반으로 하는 판매정보시스템에서 오프라인 주문처리시 청구서가 작성되는 프로세스를 살펴보자. 주문시 이용되는 아이템 선정과정이 자동화되어 마우스로 클릭함으로써 완료되고 이와 관련된 개수, 가격 등 정보와 더불어 청구서로 자동 출력된다. 물론 온라인으로 주문을 접수할 시는 전 과정이 자동으로 처리되어 자료들이 저장되고 출력된다. 이 데이터베이스는 후에 판매분석 정보로서 중요하게 이용되는 자료원이 된다.

Figure 3은 홈페이지를 통한 홍보 외에도 제품목록정보를 제공함으로써 고객의 온라인 거래를 지원한다. 제품명을 클릭하면 바로 Figure 4와 같은 수주등록 화면으로 연결된다. 물론 이것은 Online을 통한 자동화 작업이며, Offline을 통한 수작업도 가능하다.

3.2.3. 생산정보시스템

Figure 5는 입출고에 따른 실시간 재고 데이터베이스 현황을 보여주고 있다. 이 정보는 전체시스템 메뉴의 수발주관리 요소에 연계되어 이용된다. 발주시스템도 온라인과 오프라인 작업을 동시에 지원한다. 표준화된 부품에 대해서는 비용면에서 유리한 부품을 발주할 수 있도록 표준부품에 대한 링크정보를 제공할 뿐만 아니라 Online시스템을 통한 의사결정을 지원하고, 그렇지 않은 경우에는 기존방법으로 발주를 하는 Offline시스템을 통한 발주작업을 지원한다.

재고부족으로 인한 판매결손을 방지하기 위하여 본 회사는 대략적인 제품별 재고량을 보유하는 정책을 유지함으로써 재고비용이 불가피하게 증가될 수밖에 없다. 이를 위해 생산정보시스템은 수요예측 기법에 따른 제품별, 기간별 예측 수요량을 제공해 준다. 과거 판매 실적정보에 기반한 계획생산량과 수주에 따른 생산량이 단기 계획 생산량으로 확정된다. Figure 6은 특정기간동안 특정 제품의 정상계획량을 보여주고 있다. 이 계획량은 오프라인 주문에 의하여 수정 및 가감될 수 있다.

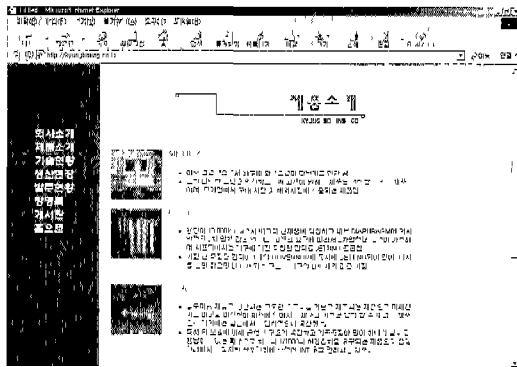


Figure 3. 수주등록 화면.

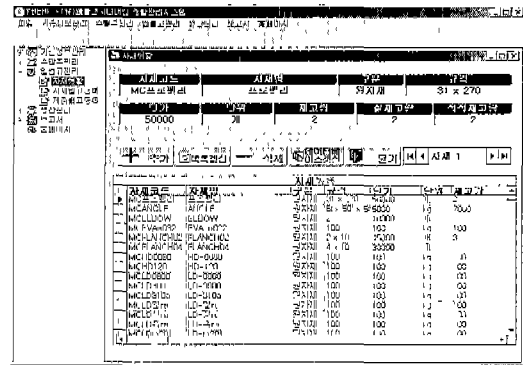


Figure 5. 자재 현황 화면.

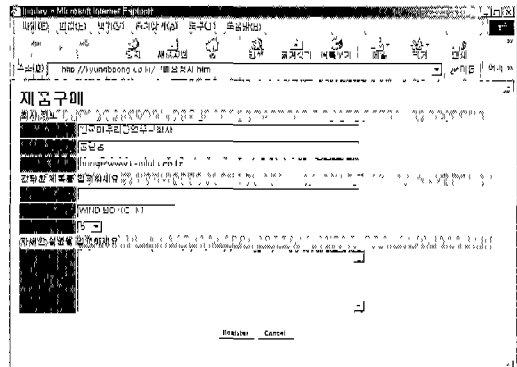


Figure 4. 제품목록 화면.

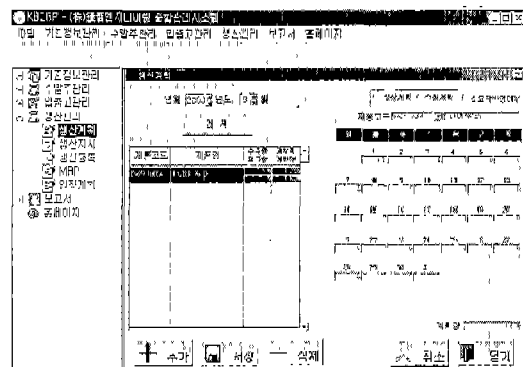


Figure 6. 생산계획 화면.

4. 토론 및 결론

인력, 자금력이 열악한 중소기업 생산현장에서 생산과 판매의 주요기능들을 통합한 본 시스템의 활용은 저비용으로 생산성을 증가시킬 수 있으며 속도경쟁을 이룩할 수 있다. 물론 통합정보시스템을 구축하기 위하여 최근 상용화된 ERP시스템을 이용할 수도 있다. 그러나 상용 시스템은 높은 구축비용 외에도 시스템 훈련과 유지보수에 많은 노력을 필요로 하여 중소기업의 열악한 인력상황으로는 그렇게 쉬운 일이 아니다. 이에 비하여 본 통합시스템은 많은 유리한 점을 갖고 있다.

본 통합시스템은 단순화, 진중화, 친숙화의 3대 원리에 근거하여 구축되었다. 이를 위하여 꼭 필요한 핵심적인 기능들만이 선택되어 구현되었다. 또한 핵심프로세스에서도 그 기능을 가능한 표준화 또는 단순화하여 비용면이나 유지 보수면에서 큰 강점을 갖는다. 이것은 자연스럽게 시스템의 친숙한 설계에 기여할 수 있으며, 더욱이 본 시스템의 객체지향패러다임은 이러한 효과를 더욱 강화시킨다.

추후 본 통합시스템에 대한 지능화 및 확장에 대한 연

구가 이루어질 것이다. 분명 본 시스템이 기존의 시스템에 비해 한 차원 높은 관리수준을 보여주는 것은 확실하나 단계별 모형에서 제시한 것처럼 지능화에 대한 연구가 필요하다. 예를들면 처리일자가 지연되는 경우 경보를 울리는 기능, 청구일자에 맞추어 자동으로 청구서가 작성되는 기능, 고액분석 등 지능형 시스템으로의 확장이 기대된다.

또한 시스템의 기능을 보완하거나 전체프레임에서 제공한 모듈을 추가해야 한다. 제시된 프레임 중에서 MRP 시스템과 일정계획부분은 구현되지 못하였다. 그 이유는 많은 중소기업이 작업자의 빈번한 이동으로 인한 속도 차이, 작업자 부족 등으로 생산현장에서 체계적인 시간연구가 정착되어 있지 못하기 때문이다. 따라서 작업자, 작업 등에 따른 시간연구가 선행되어야 한다. 이를 바탕으로 MRP 시스템과 일정계획이 구현될 수 있으며, 이 모듈은 본 시스템의 객체지향 특성으로 쉽게 통합될 수 있다.

참고 문헌

[1] 한계민, 경영정보시스템, 학현사, 1998.

- [2] 김선옥, “중소기업 정보화 촉진 및 전자상거래 활성화 방안“, 대전·충남지역 정보화 및 전자상거래 정책토론회 자료, 중소기업청, 6. 2000.
- [3] D. Amor, The E-business Revolution, Hewlett-Packard Professional Books, 2000.
- [4] S. Poon and M. C. Swatman, “A Combined-Method Study of Small Business Internet Commerce”, International Journal of Electronic Commerce, Vol. 2, No. 3, pp. 31-46, Spring 1998.
- [5] S. U. Kim, et al, “An Experimental Study on Effectiveness of Group Decision Support Systems in Korea”, Proc. of 1st Asia-Pacific Decision Science Institute Conferences, Hong Kong, 6. 1996.
- [6] D. N. Chorafas. Agent Technology Handbook, McGraw-Hill, 1998.
- [7] D. A. Waterman, A Guide to Expert Systems, Addison-Wesley, 1986.
- [8] M. Fowler and K. Scott, UML Distilled, Addison-Wesley, 2000.
- [9] I. Jacobson, G. Booch, and J. Rumbaugh, The Unified Software Development Process, Addison-Wesley, 1999.