

# 다양한 생산전략을 가지는 제조업체의 통합 경영관리시스템 설계

안범준<sup>1</sup>, 신현준<sup>1\*</sup>

## A Design of Integrated Management System for Manufacturing Company with Multiple Production Strategies

Beum-Jun Ahn<sup>1</sup> and Hyun-Joon Shin<sup>1\*</sup>

**요약** 본 연구는 제조기업에서 업무 상 비용절감과 처리속도를 빠르게 할뿐만 아니라, 향후 업무환경 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 통합 경영관리시스템을 설계하는 데 있다. 현재 판매되고 있는 범용 경영관리시스템은 많은 추가적인 노력없이 각 기업의 고유업무를 반영하는 데에 한계점이 있으므로, 본 연구에서는 예측생산 및 주문생산 전략을 동시에 가지는 자동차부품 제조업체를 대상업체로 선정하여 해당업체의 업무에 특화하여 경영관리시스템을 설계하였다. 시스템설계는 전체 시스템의 각 기능 모듈에 대하여 불필요한 업무처리의 발생을 줄이기 위한 장치를 추가함으로써 제품원가에 반영되는 제조 간접비의 발생을 최소화하도록 하였다. 또한 구축될 시스템에 현장상황이 적시에 반영되어 시스템의 출력이 실효성을 가질 수 있도록 하기 위해 각 기능 모듈간의 연계성을 고려하였으며 현장상황을 관찰하는 모니터링 모듈과 각 기능모듈간의 데이터 흐름을 원활히 할 수 있도록 시스템을 설계하였다.

**Abstract** This study presents a design of integrated management system for manufacturing company for the purpose of reducing operation cost and speeding up flow of processes. Since common commercial management package should be well customized to reflect inherent processes of each company with great deal of effort, this study chooses a manufacturing company that produces component parts of automobile as a target company and designs management system specified for that target company. System design focuses on the minimization of the indirect cost of manufacturing reflected on the manufacturing cost price for each functional modules consisting of entire system through adding a mechanism to reduce unnecessary occurrence of process transactions. In addition, this paper considers connectivity among the functional modules so that manufacturing situations can be influenced on the system to be implemented and includes the system design with monitoring modules and data flow between functional modules.

**Key words** : 경영관리 시스템 설계, Multiple Production Strategies, 업무효율 개선, Production & Inventory System Design

### 1. 서론

세계화의 진척 및 세계 무역의 자유화 흐름에 따라 각 기업간의 경쟁이 치열해지고, 제품의 수명주기가 빨라지면서 신속한 제품개발, 생산 및 판매의 필요성이 점차 중요하게 인식되고 있다. 이러한 상황 하에서 각 기업은 소비자 만족을 최우선의 경영목표로 하여 무한경쟁의 시장에서 살아남을 수 있는 경영전략 및 기술을 수립하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 경영관리시스템의 도입은

이러한 변화를 위한 가장 중요한 도구중의 하나로서 각 기업에 구축되어, 현재 많은 기업에서 가동 중에 있다. 그러나 현재 도입된 대부분의 상용 경영관리시스템의 효과는 원래의 목표치에는 미치지 못하고 있는데, 그 원인을 분석해 보면 [표 1]과 같다.

경영관리시스템의 도입 시 [표 1]과 같은 실패요인이 발생하는 가장 큰 이유는 첫째, 경영관리 시스템을 경영혁신의 만능 도구로 착각하여 기존 업무에 대한 BPR(Business Process Reengineering) 없이 시스템 구축을 시도했다는 점과, 둘째, 시스템을 구성하는 각 기능모듈간의 업무 연관성을 고려하지 않고 개별 모듈을 개발

<sup>1</sup>상명대학교 산업정보시스템공학과

\*교신저자: 신현준(hjshin@smu.ac.kr)

한 뒤 단순한 통합을 통해 시스템을 구축하였다는 점, 셋째, 향후 업무의 요구사항 변화를 고려하지 못해 시스템의 지속적인 유지·보수작업이 어려운 구조로 디자인이 되었다는 점, 넷째, 범용적인 경영관리 시스템을 도입함으로써 인해 기업 고유의 업무특성을 시스템에 반영하지 못하였다는 점 등으로 파악할 수 있다.

표 1. 경영관리 시스템 구축의 주요 실패 요인 및 결과

요인	결과
· BPR을 통한 기초 경영혁신 없이 경영관리시스템을 도입함	· 시스템 도입 후에도 불필요한 업무를 제거하지 못함 · 업무 트랜잭션 양의 감소 효과가 없음
· 각 기업의 고유업무를 시스템 구축시 반영하지 못함	· 시스템 운용을 위한 전처리 작업이 발생
· 시간이 흐름에 따라 변화하는 외부 환경을 적시에 시스템에 반영하지 못함	· 시스템이 생성하는 출력이 실효성을 가지지 못함
· 유연하지 못한 시스템 구조	· 시스템의 향후 보수작업이 힘들어 진부화되는 속도가 빠름

본 연구에서는 이러한 기존 경영관리시스템의 한계를 극복함으로써 구축대상 기업의 업무비용을 감소시키며 업무흐름 속도를 빠르게 할 뿐만 아니라 향후 업무환경 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 시스템을 구축하는데 있다. 본 연구에서는 범용 경영관리시스템의 적용 시 각 기업의 고유업무를 충분하게 반영하지 못했던 문제점을 인지하여, 경영관리시스템을 예측생산(make-to-stock: MTS) 및 주문생산(make-to-order: MTO)방식을 동시에 가지는 자동차부품 제조업체를 대상으로 설계하였다.

현재 및 향후의 자동차부품 제조업체 상황을 시스템에 반영하기 위해 대상업체의 경영진 및 실무자들과의 토의와 실사를 거쳐 현재업무 모델(as-is model) 및 향후업무 모델(to-be model)을 작성하였으며 이를 바탕으로 시스템 설계를 하였다. 작성된 시스템설계는 시스템을 이루는 각 기능 모듈에서 발생하는 업무처리의 양을 줄이기 위한 장치를 개발하여 제품원가에 반영되는 제조간접비의 발생을 최소화하였다. 또한 시스템에 현실상황이 적시에 반영되어 시스템의 출력이 실효성을 가질 수 있도록 하기 위해, 각 기능모듈을 통합할 때 각 기능 모듈간의 연계성을 고려하였으며 현실상황을 관찰하는 모니터링 모듈과 각 기능모듈간의 데이터 흐름을 원활히 할 수 있도록 시스템을 설계하였다.

## 2. 경영관리 시스템 전체 설계

[그림 1]은 자동차부품 제조업체에 경영관리 및 생산관리시스템을 통합하여 다이어그램으로 표현한 것이다. 기존에는 이 두 가지 시스템을 별개로 하여 구축하였으나, 생산관리와 경영관리는 [그림 1]에서 보듯 밀접한 관계를 가지고 있고, 현재 외국의 상용화된 선진 경영관리 시스템들도 이러한 관련성을 반영하여 시스템을 제작하고 있는 추세이다[1]. 이는 기존의 시스템들이 개별적 기능모듈의 최적화로 인한 부분적 업무 최적화(Local Optimum)는 이룩할 수 있었지만, 전체적인 업무 최적화(Global Optimum)를 달성하기는 어려웠고[2], 또한 BPR을 통한 경영혁신이 이루어지면 기존의 기능별로 나누어진 업무들이 통합되어 프로젝트 단위로 작업흐름이 바뀌는 경향이 있기 때문에 기존과 같이 각 시스템을 완전히 독립적으로 제작하는 것은 문제가 있다[1]. 그러므로 경영관리시스템은 주변의 관련 시스템과의 연관성 하에서 개발되어야 하며, 본 연구에서도 이를 위해 전체 시스템의 개략적 구성도를 먼저 작성한 후 경영관리시스템의 설계를 착수하였다.

본 연구에서 설계된 경영관리시스템의 특징은 정보의 흐름이 수주·영업에서 생산관리부문으로, 생산관리부문에서 자재·재고·구매부문으로 일방적으로 이루어지는 개방형(Open Loop) 구조가 아니라 상호 피드백을 받을 수 있는 폐쇄형(Closed Loop) 구조로 되어있다는 것이다. 이러한 개방형구조와 폐쇄형 구조의 경영관리시스템 하에서의 차이점은 [표 2]와 같다[2,3].

[표 2]에서 보듯이 폐쇄형 구조가 시스템설계 및 구축 시에는 많은 노력을 필요로 하지만 기존 경영관리시스템의 문제점을 극복하여 모듈간의 데이터 일치성과 경영지시의 실효성을 보장하기 위해서는 폐쇄형 구조가 필수적이다. 이때 중요한 단점으로는 시스템의 복잡성으로 인한 유지·보수의 어려움을 들 수 있는데, 이는 꼭 해결해야만 하는 문제 중의 하나이다. 최근 각광을 받고 있는 시스템 개발 방법론 중 객체지향설계(Object-Oriented Design : OOD) 방법론은 시스템의 유지보수의 용이성을 근본적으로 보장할 수 있는 해결책이라 할 수 있다[4,5]. 본 연구에서는 OOD를 적용한 설계는 다루고 있지 않지만 향후 과제로써 현재 진행 중에 있다.

또한 필요시마다 수시로 각 기능 모듈이 관련 모듈에 피드백 데이터를 주기 때문에, 기존과 같이 상황변화들을 모았다가 주기적으로 한꺼번에 처리하는 시스템과는 달리 운용자의 업무 처리량이 증가할 가능성이 크다. 예를 들어 자재 발주계획이 변경되었을 때 이를 변경될 때마다 협력업체에 그 결과를 통보해 준다면 이의 처리를 위

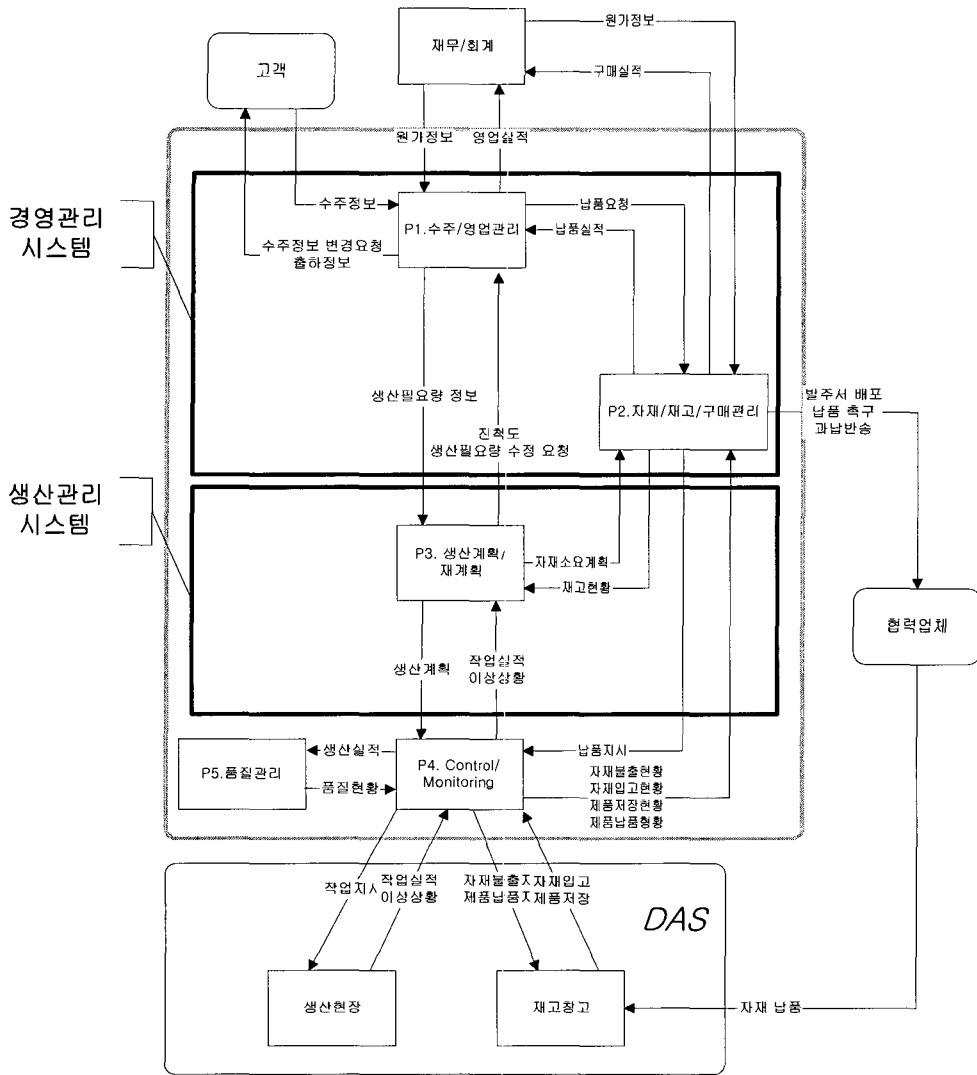


그림 1. 자동차부품 제조업체에 통합 경영관리 및 생산관리시스템 구성도

표 2. 경영관리시스템 하에서 개방형구조와 폐쇄형구조의 차이

개방형 구조	폐쇄형 구조
· 시스템 디자인 및 구축이 간단함 → 시스템 유지보수가 쉬움	· 시스템 디자인 및 구축이 어려움 → 시스템 유지보수가 어려움
· 각 모듈간의 데이터 일치성(Data Consistency)이 떨어짐 → 주기적인 갱신작업이 필요	· 각 모듈간의 데이터 일치성(Data Consistency)이 높아짐 → 주기적인 갱신작업이 필요 없음
· 시간이 흐름에 따라 변화하는 시스템 외부환경을 적시에 시스템에 반영하지 못함 → 기존의 경영지시를 갱신하여 실효성 있는 경영지시를 재수립할 수 없음	· 시간이 흐름에 따라 변화하는 시스템 외부환경을 적시에 시스템에 반영가능 → 기존의 경영지시를 갱신하여 실효성 있는 경영지시를 재수립할 수 있음
· 불일치하는 데이터를 주기적으로 보정하기 때문에 관련된 시스템 운용자의 업무처리량은 고정적이다.	· 각 기능 모듈이 관련 모듈에 데이터를 적시에 넘겨주기 때문에 관련된 시스템 운용자의 업무처리량이 증가한다.

한 업무량이 증가하여 결국 제품원가를 구성하는 제조 간접비의 상승을 유발하여 결국 제품 가격을 상승시키는 원인이 된다[3]. 업무처리량을 증가시키지 않기 위해 본 연구에서는 기존의 결과를 가능하면 바꾸지 않는 방향으로 피드백 받은 데이터의 처리를 수행한다.

재무·회계 기능 모듈도 경영관리시스템을 구성하는 하나의 모듈이지만 본 연구에서는 이를 제외한 나머지 모듈만을 연구의 대상 범위로 하였다.

### 3. 각 세부 기능 모듈의 설계 사례

#### 3.1 수주·영업 관리 모듈

본 연구의 대상업체인 자동차부품 제조기업인 K기업의 경우 현재 OEM을 통한 납품업체 수주를 주요 수주업무로 취급하고 있으나, 납품업체에 의존적인 현재의 취약한 영업구조를 쇠신하기 위해 향후에는 OEM이 아닌 독자 상품을 개발하여 종속적인 관계를 개선하려는 노력을 시도하고 있다. 그러므로 구축될 경영관리시스템의 수주·영업관리 모듈은 OEM뿐만 아니라 독자제품에 대한 수주업무를 취급할 수 있도록 하여야 한다. [그림 2]는 K기업에서 수행된 업무분석을 바탕으로 향후 업무의 요구

사항을 반영한 수주·영업관리 모듈의 설계이다.

수주정보의 유형은 크게 JIT(just in time)수주와 일반 수주로 분류할 수 있는데, JIT수주는 JIT 생산방식을 가지는 납품업체의 생산계획에 맞춰 제품을 납품해야 하는 수주이며, 일반수주는 납품제품 및 납기, 납품량 정보를 가지는 일반적인 형태의 수주이다. K기업은 매달 이러한 수주를 바탕으로 일별 생산량정보를 계산하기 때문에 각 수주접수 정보는 적절한 변화절차를 거쳐 일별 생산량 정보로 변환된다. 이때 국내의 일반적인 JIT수주 형태는 정확한 납기를 가지지 않고 월별로 제품의 필요량만을 협력업체에 통보하거나(기타 JIT수주), 아예 자사의 생산계획을 협력업체에 통보해주고 그 계획에 맞춰 제품을 납품하도록 유도(OEM수주 부문)하기도 한다. 그러므로 현재 협력업체인 K기업의 경우 JIT수주 정보 및 과거의 납품형태를 고려하여 일별 납품량을 예상하여야 한다. 이러한 수주의 실제 납품은 고객으로부터 접수되는 납품지시를 통해 이루어지는데, 이때 기존에 예상된 일별 납품량을 보정하여야 하며, 필요시 생산관리부문으로 일별 생산량정보를 재계획하여 내려주어야 한다. 현재 K기업은 주문생산 방식을 따르고 있지만, JIT수주와 같은 부정확한 수주 접수를 처리하여야 하므로 예측생산 방식을 내 부적으로는 포함하는 수주·영업업무를 수행하고 있다.

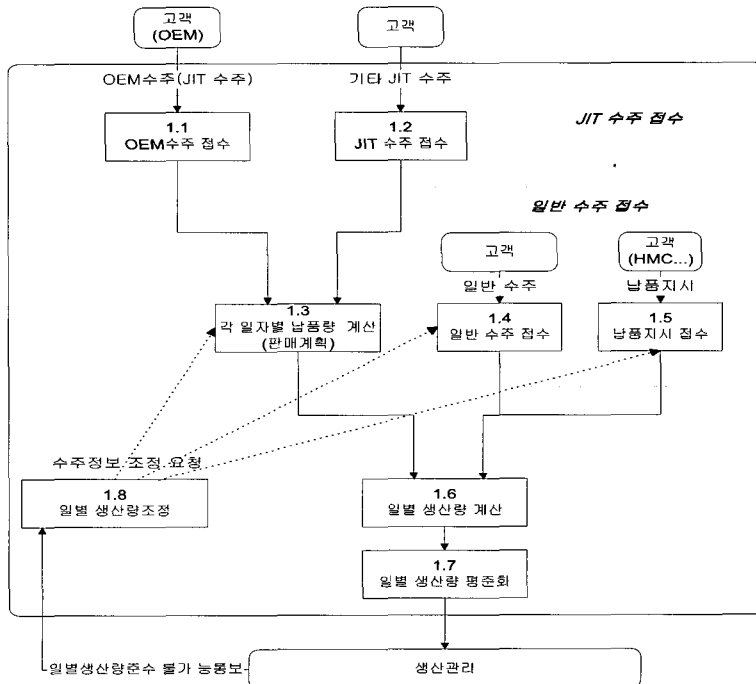


그림 2. 수주/영업 관리 모듈의 설계

본 수주·영업관리 시스템은 주문의 입력, 취소, 갱신 등이 이루어지면 즉각적으로 이를 처리하므로 필요시 생산관리부문에 일별 생산량정보가 갱신되어 내려간다. 이는 수주·영업관리 측면에서는 수주상황을 적시에 반영하므로 실효성 있는 일별 생산량정보를 유지할 수 있지만 생산관리부문에서는 매번 변경된 일별 생산량정보에 따른 업무처리를 하여야 하므로 업무처리량이 개방형 구조에 비해 급격히 늘어날 수 있다. [그림 2]의 1.7 일별 생산량 평준화는 변화하는 수주정보에 대한 완충작용을 함으로써 생산관리부문에서 발생하는 업무처리량을 감소시키는 역할을 담당하고 있다. 예를 들어 [그림 3]의 A와 같이 일별 납품량이 주어질 때 이를 평준화하여 B의 상태로 생산관리부문에 일별 생산량 정보를 내려 줌으로써, C와 같이 수주정보의 변화에 따라 일별 납품정보가 변화하여도 B의 일별 생산량 정보는 갱신할 필요가 없어진다. 그러나 일별 생산량 평준화는 제품을 필요 시점(납기)보다 일찍 생산하는 경향이 있으므로 자재 관련비용을 증가시킬 수 있는 요인이 될 수 있다. 그러므로 서로 반비례관계를 가지는 업무처리비용과 자재 관련비용간의 균형을 고려하여야만 한다. K기업의 경우 월단위로 자재에 대한 결재를 하고, 자재 자재창고의 저장 공간이 비교적 넓기 때문에 일별 생산량 평준화에 따른 자재 관련비용의 증가는 거의 발생하지 않으므로 B와 같이 생산량 평준화를 하여도 비용 증가가 발생하지 않는다.

[그림 2]의 1.8 일별 생산량 조정은 생산관리 부문이 수주·영업관리 부문에서 계획한 일별 생산량을 준수할 수 없을 때 이의 수정요청을 받아들여 조정작업을 하는

모듈이다. 일별 생산량의 조정 요청시 영향을 받는 수주를 검색한 뒤 이를 관리담당자에게 출력하여 수주정보를 수정할 수 있도록 한다.

**3.2 자재·재고·구매관리 모듈**

자재·재고·구매 기능 모듈은 생산관리부문으로부터 전달받은 생산계획에 따라 자재소요계획을 수립하고 안전재고 및 자재 발주정책을 고려하여 자재 발주계획을 수립한다. [그림 4]는 K기업의 자재·재고·구매 업무의 분석결과 및 향후 업무 요구사항을 반영하여 설계되었다. 자재 발주계획 역시 수주·영업 모듈에서처럼 JIT자재와 비 JIT자재로 나누어서 계획을 수립한다. JIT자재는 자재가 JIT형식으로 납품되는 자재이므로 생산계획과 안전재고, 자재 납품소요시간을 토대로 발주계획이 수립되며 비 JIT자재는 생산계획과 안전재고, 자재 납품소요시간과 함께 발주정책(예) (S,s),(Q,r) 등)까지 고려하여 발주계획을 수립한다[7,8]. K기업에서는 일반소모품, 즉 제품생산에 간접적으로 투입되거나, 그 외 경영업무 등에 필요한 자재는 비 JIT자재로 분류되며, 제품생산에 직접 투입되는 원자재들은 JIT자재로 분류된다.

본 자재·재고·구매기능 모듈에서의 업무처리량의 증가는 생산관리 부문에서부터 재생산계획이 내려오거나, 자재·제품창고에서 예상과 다른 재고정보가 올라오는 경우 이에 따라 자재발주계획의 재수립이 요구됨으로써 발생한다.

만약 자재발주계획이 수시로 변경된다면, 이에 따른 업무프로세스의 증가와 함께 협력업체의 생산활동에 막

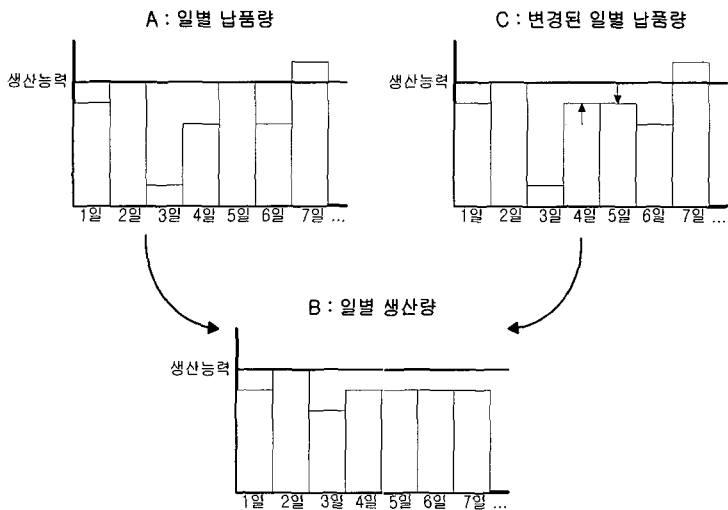


그림 3. 일별 생산량 평준화

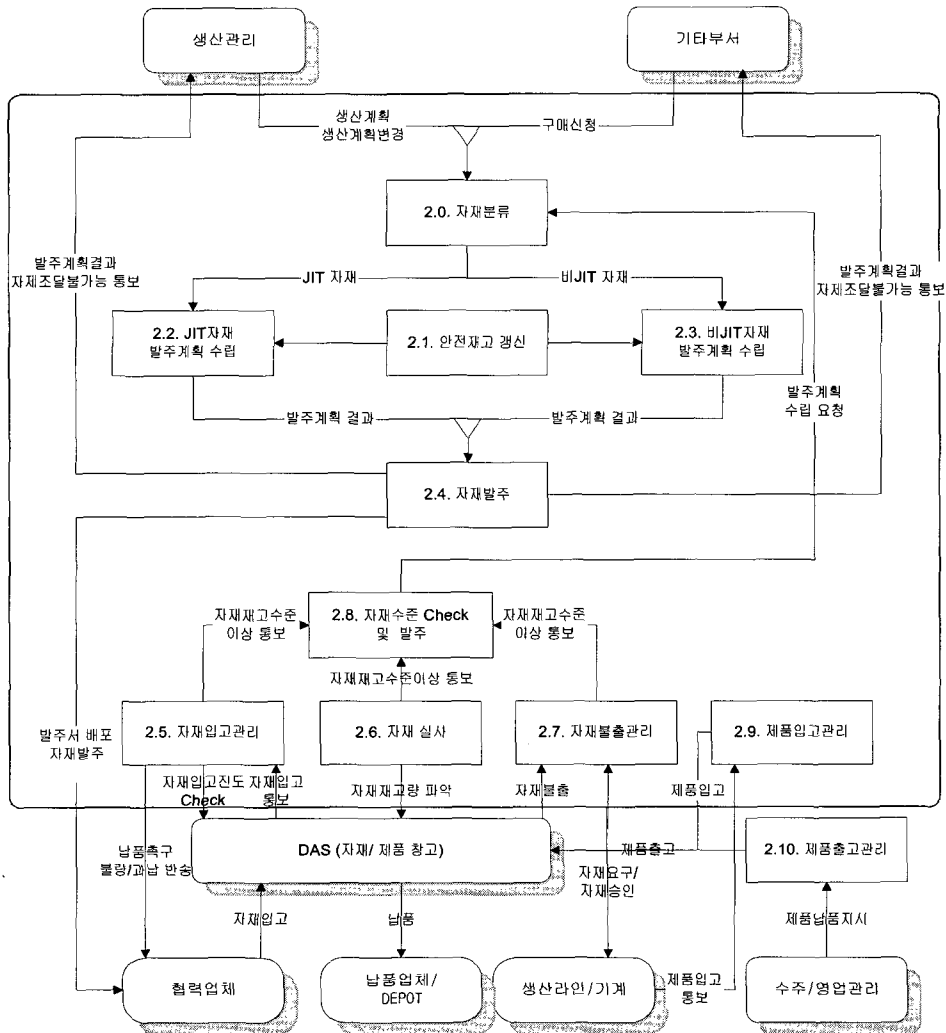


그림 4. 자재·재고·구매관리 모듈의 설계

대한 지장을 초래할 수 있다. 그러므로 [그림 4]의 2.2 및 2.3 발주계획 수립 모듈에서는 이러한 변경의 요청시 기존의 자재발주상황을 고려하여 가능한 한 기존의 자재발주계획을 변경하지 않도록 하였다.

#### 4. 경영관리 시스템의 구조 및 운용

본 연구에서 제안된 경영관리시스템은 [그림 5]의 B와 같은 3-Tier의 변형된 구조를 가지고 있다. 기존의 시스템은 일반적으로 [그림 5]의 A와 같은 2-Tier구조를 기본으로 하고 있으므로[1] Client나 Server쪽에 편향된 부하가 요구되며 Application이 사용자인테페이스나 DB Server

에 결합되어 향후 시스템의 유지 보수시 많은 부분의 수정이 필요하다[7]. 또한 기존 시스템을 구성하는 각 기능 모듈들은 DB를 통해서만 정보교환을 함으로써 각 기능 모듈들이 시스템 상황의 변화를 적시에 파악하지 못할 뿐만 아니라, 주기적으로 DB에 접근함으로써 네트워크나 DB Server의 부하를 가중시켜 전체적인 시스템의 성능을 떨어뜨리는 요인이 된다[8]. 본 연구에서 제안된 구조는 용량이 큰 Application들을 Client나 Server로부터 분리함으로써 시스템 운용시 발생하는 네트워크나 DB Server의 부하를 줄일 수 있도록 고안하였으며, 업무프로세스의 연관성에 따라 각 Application 모듈이 관련된 다른 Application 모듈을 호출할 수 있도록 Trigger를 사용하였다. 이러한 Trigger를 이용하여 각 Application 모듈

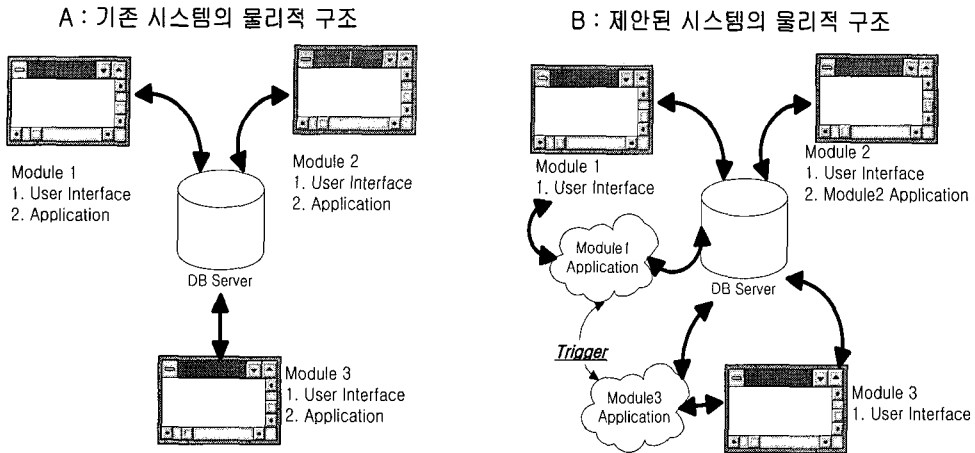


그림 5. 시스템의 구조 비교

간의 연관성을 증대시킴으로써 시스템 상태가 변화하는 즉시 이를 관련 모듈에서 파악할 수 있어 Application 차원에서의 데이터의 일치성을 보장할 수 있다.

Trigger를 통해 서로 연관되어 있으므로 Application차원에서 Deadlock등을 회피할 수 있도록 하여야 하며, 데이터 공유에 의해 발생할 수 있는 동시성(Concurrency)문제 등을 해결하여야 한다.

## 5. 결론

본 연구에서는 기존 경영관리시스템의 한계를 극복하여 구축대상 기업의 업무비용을 절감시키고 업무흐름 속도를 빠르게 할 뿐만 아니라, 향후 업무환경 변화에 능동적으로 대처할 수 있도록 시스템을 설계하였다. 본 연구의 대상이 되는 자동차부품 제조업체의 상황에 적합하도록 MTS와 MTO 생산방식에 동시에 적용될 수 있는 경영관리시스템을 설계하였고, 각 기능 모듈에 의한 불필요한 업무처리의 발생을 줄이기 위한 장치를 추가하여 제품원가에 반영되는 제조 간접비의 발생을 최소화할 수 있도록 하였다. 또한 향후 시스템의 보강이 용이하도록 3Tier 구조와 유사한 시스템 구조를 제안하였으며 각 모듈간에 Trigger를 두어 업무현장의 상황변화와 시스템의 상태변화가 적시에 반영될 수 있도록 하여 데이터의 일치성 및 시스템 출력의 실효성(Feasibility)을 보장할 수 있도록 하였다.

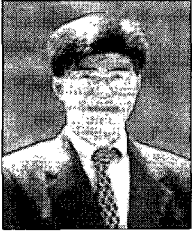
그러나 기존 시스템에 비해 제안된 경영관리시스템은 보다 복잡한 구조를 가지기 때문에 향후 발생하는 시스템에 대한 요구사항 변화에 유기적으로 대처하기 위해서는 객체 지향적인 시스템의 구축이 필수적이다. 본 연구에서 제안한 시스템 설계는 기존의 DFD나 ER-Diagram 등을 이용한 구조적 방법론을 적용하여 설계되었으므로 향후 OOD로의 이식이 요구된다. 또한 각 기능 모듈들은

## 참고문헌

- [1] ERP연구회, SAP혁명, 대청, 1997.
- [2] D. P. Stephane, et al., An Integrated Approach in Production Planning and Scheduling, 1994. 5, Springer-Verlag.
- [3] T. E. Vollmann, et al., Manufacturing Planning and Control Systems, 1997. 3, Irwin.
- [4] E. Gamma, et al., Design Pattern, 1995. 1, Addison Wesley.
- [5] G. Booch, et al., Object-Oriented Analysis and Design with Applications, 2004. 6, Addison Wesley Professional.
- [6] 이재명, “알기 쉬운 ABC/ABM활용법”, IE매거진, 제4권, 제2호, pp. 63-70, 1997.
- [7] M. Pinedo, Scheduling : Theory, Algorithm and Systems, 2001. 8, Prentice-Hall.
- [8] R. J. Tersine, Principles of Inventory and Materials Management, 1993. 8, Prentice-Hall.
- [9] R. Orfali, et al., Essential Client/Server Survival Guide, 2001. 1, John Wiley & Sons.
- [10] R. Elmasri, et al., Fundamentals of Database Systems, 2003. 7, Addison Wesley.

**안 범 준(Beum-Jun Ahn)**

[종신회원]



- 1989년 8월 : 고려대학교 산업공학과 (공학사)
- 2002년 2월 : 일본히로시마대학 경영정보전공(경제학석사)
- 1998년 2월 : 일본히로시마대학 경영정보전공(경제학박사)
- 1999년 3월 ~ 현재 : 상명대학교 산업정보시스템공학과 부교수

<관심분야>

생산관리, 공급사슬망관리, 품질관리

**신 현 준(Hyun-Joon Shin)**

[종신회원]



- 1995년 2월 : 고려대학교 산업공학과(공학사)
- 1997년 2월 : 고려대학교 산업공학과(공학석사)
- 2002년 2월 : 고려대학교 산업공학과(공학박사)
- 2002년 5월 ~ 2004년 4월 : 미국 Texas A&M대학교 산업공학과 Post-Doc

- 2004년 6월 ~ 2005년 2월 : (주)삼성전자 LCD총괄책임연구원
- 2005년 3월 ~ 현재 : 상명대학교 산업정보시스템공학과 전임강사

<관심분야>

생산관리, 공급사슬망관리, 스케줄링, 금융공학