

경영정보학연구
제7권 1호
1997년 6월

장치산업형 부품공급업체의 주문관리를 위한 가상 프로세스에 관한 사례 연구

최 경 일*

A Case Study on the Virtual Process for Order-Management of a Process-Oriented Parts-Supply Company

본고는 장치산업형 부품 제조업체에서 주문관리와 제조정보를 SCM(Supply Chain Management) 관점에서 통합하기 위한 모형을 제시한다. 공정 특성을 고려하여 이 모형은 계획 계층과 실행 계층을 분리하고, 두 계층의 효율적 연계를 위한 가상 프로세스를 도입하며, 운영의 유연성을 최대화하는 계획과 실행의 분리 원칙을 적용하였다. 또한 이 모형이 장치산업형 제조업체의 생산성 혁신에 기여할 수 있음을 사례연구로 제시하였다.

This paper deals with a reference model for a process-oriented parts supply company. From the view point of SCM(Supply Chain Management), the model focuses on the integration of order management and manufacturing information. The model, considering the characteristics of manufacturing processes, separates the execution level from the planning level, and then introduces a virtual process to efficiently link the two levels. The model is operated to maximize its flexibility by the separation of planning and execution. A case study shows that our model significantly increases the productivity of the company.

* 한국외국어대학교 정보산업공과대학 산업공학과

1. 서 론

주문접수 대 주문관리

고객의 주문을 관리하는 것은 영업부서의 책임이고 다른 부서에서는 영업을 통하여 간접적으로 관리될 수 있다는 소품종 대량 생산 시대의 가정이 제조업체의 경영 방식에 많은 영향을 끼쳐 왔다. 이와 같은 관점에서 주문접수(order entry) 혹은 주문이행(order fulfillment) 등의 용어를 사용했으나, 최근에는 시장 경쟁의 격화, 고객 만족의 중시 등에 따라 기업들은 이러한 전통적인 가정을 재검토하게 되었다.

주문관리(order management)는 주문접수뿐만 아니라 고객의 주문에 대응하기 위해 필요한 모든 활동을 그 대상으로 한다. 즉, 주문관리의 범위는 주문접수부터 자재조달, 제조, 출하 및 배송까지의 전과정을 포함한다. 주문관리의 중요한 목적은 내부적으로 기업의 활동들을 고객주문별로 재구성하여 그들을 효율적으로 조정 및 실행하고, 외부적으로는 고객에게 단일 접점을 제공하며, 궁극적으로는 제품 자체의 제품적 품질(product quality)뿐만 아니라 대응 시간의 단축과 같은 비제품적 품질(service quality)을 향상시키고자 하는 것이다.

이와 같은 관점에서 제시된 개념 중의 하나가 SCM (Supply Chain Management)이다. SCM은 매우 포괄적으로 사용되고 있으나 기본적으로는 그 단어가 의미하듯이, '고객을 만족시키기 위하여 원자재로부터 최종 사용자로의 배달까지 모든 제품 흐름과 활동들을 회사간, 지역간 경계 등을 극복하여 통합하고 일관되게 관리하자는 원칙 [Cooper, 1994]'이라고 정의할 수 있다. 따라서 SCM에서는 주문접수나 주문이행보다는 주문관리가 더 적합한 용어가 된다[Gopal and Cypress, 1993].

출생으로부터 짐작되듯이 SCM의 다양한 방법과 개념들은 공급 사슬(supply chain)의 끝 혹은 하류에 있는 소비재 제조업체와 유통업체를 주대

상으로 하고 있다. 반면에 공급 사슬의 상류에 있는 부품 제조업체들은 고객업체와의 효율적인 연계보다는 제조공정의 효율성 향상에 보다 많은 노력을 기울이는 것이 일반적이다. 결과적으로 부품 제조업체에서는 CIM(Computer Integrated Manufacturing) 혹은 JIT(Just-in-Time)과 같은 제조 중심의 전략이 보다 많이 강조된다[Hill, 1993].

물론 제조업체에서 제조 중심의 전략이 중요한 것은 자명한 일이나, 지나친 강조는 제조 중심이 아닌 공정 중심의 전략으로 왜곡될 소지가 많다. 부품 제조업체 역시 고객지향형 경영을 피할 수 없다면, SCM의 다양한 개념을 각 업체의 환경에 맞게 창조적으로 적용하는 것이 필요하다. 본고에서는 장치산업형 전자부품 제조업체(가칭 '가나다' 회사)를 대상으로 제조 중심의 전략과 병행한 SCM의 주문관리 개념의 적용 사례를 검토하고자 한다.

주문관리를 위한 가상 프로세스

공급 사슬의 상류에 위치해 있는 '가나다' 회사의 경우, 고객 수요 즉 완제품 제조업체들의 생산 계획은 상당한 안정성을 가지고 있었다. 그러나 완제품 시장에서의 치열한 시장 경쟁으로 인하여 완제품 제조 계획의 긴급 수정 빈도가 잦아지고, 전체적으로 제조 로트의 크기도 작아지게 되었다. 따라서 '가나다' 회사의 입장에서는 수요의 불확실성이 크게 증가하였으며, 고객별 단일 품종의 수요량도 줄어들게 되었다. 물론 부품 제조업체로서 '가나다' 회사는 이러한 변화를 수용하여야만 한다. 그러므로 '가나다' 회사와 같이 공급 사슬의 상류에 있는 업체에게도 제조 중심의 전략만큼 SCM관점의 전략이 중요하게 되었다.

본고에서는 장치산업형 부품 제조업체에서의 주문관리를 위한 참조모형(reference model)을 제시하고, 이의 적용결과를 '가나다' 회사의 예를 들어 검토하고자 한다. 여기에서의 참조모형은 틀(Framework)과 같은 의미로서, '다른 모형을 만들어낼 수 있는 일반적인 모형 혹은 다른 모형

어, Johanson et al.[1995]은 CIM의 주요 과제를 다음과 같이 분류하였다: (1) 공장내 통신 하드웨어 및 소프트웨어, (2) 정보 수집, 저장, 검색 등의 정보 관리, (3) MRP, 품질, 검사 및 비전, CAD/CAM, CAPP/CAE(Computer Aided Process Planning/Computer Aided Engineering) 등과 같은 응용 소프트웨어와 하드웨어. 이제까지의 논의에서 알 수 있듯이, 기존의 CIM 문헌에서는 주문관리가 정당한 관심을 받지 못한다는 것을 알 수 있다.

제조업체의 주문관리를 위한 참조모형

물론 SCM의 모든 주문즉응(order-based quick-response) 개념들이 그대로 제조업체에 적용될 수는 없다. 많은 제조업체들은 공정의 특성 때문에 주문별 생산과 묶음별 생산(make to stock)의 혼합형으로 운영되고 있으며(제조 형태의 구분은 그림 2 참조, Hoekstra and Romme[1985]), 주문별 생산으로 전환하기 위해서는 상당한 투자와 신기술의 개발이 필요한 경우가 많다. 이러한 현상은 조립형 제조업체보다는 장치산업형 제조업체일수록 더욱 심각하다.

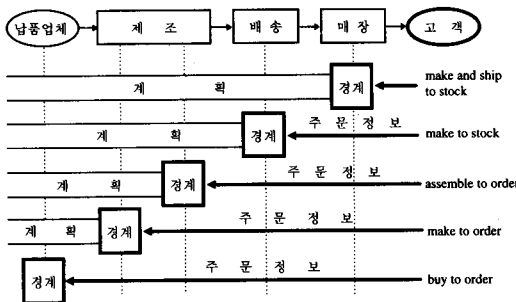


그림 2. 제조 형태의 5가지 구분

예를 들어, '가나다' 회사의 제품은 날개 단위로 생산되나, 제조 공정은 최소 로트 크기가 필수적인 화학 및 소성 공정이 많이 있으며, 이들 공정이 최종 조립 공정보다는 품질이나 생산량에

더 큰 영향을 미친다. 대부분의 고객 사양은 최종 조립 단계에서 대응이 가능하므로, 앞의 화학 및 소성 공정들에서는 비슷한 사양의 제품들을 묶어서 함께 생산한다. 즉, 주요 공정은 묶음별 생산형으로 운영되나, 최종 조립 공정은 전형적인 주문별 생산형으로 운영되고 있다.

묶음별 생산 공정은 고객 주문과 수요 예측에 근거하여 제조일정 계획이 수립될 수 밖에 없으므로, 제조 로트에 대응하는 실제 주문이 있을 수도 있고 또는 수요 예측을 기준으로한 예측 주문일 수도 있다. 이 경우, 적절한 고객 대응을 위해서 제조 결과를 각각의 고객 주문별로 분류하는 기능이 필요하다. 이러한 작업을 인간에게만 의지한다면 상당한 시간이 소요되므로, 정보 기술의 지원이 필요하게 된다.

주문관리를 위한 실제적인 모형은 최근의 ERP(Enterprise Resource Planning) 상품들에서 발견할 수 있으나, 본고의 상황에 적당한 모형은 많지 않다. ERP의 대표적 상품 중의 하나인 SAP R/2의 예를 들면, 주문관리 모듈은 SD 모듈에 포함되어 있다. 이 모듈은 조립형 제조업체에는 적당하나 장치산업형 업체의 주문관리에는 효과적이지 못한 것으로 알려져 있다. R/3에서는 상당한 진전이 있는 것으로 주장하고 있으나 [Keller, 1994], 본고의 상황과는 여전히 상당한 괴리가 있다고 판단된다. 다른 ERP 상품들도 SAP와 비슷한 실정이다[Keller, 1994]. 오히려 ERP 상품들이 SCM하의 기업 운영을 제대로 지원하지 못하면서도, SCM이나 통합 물류관리(Integrated Logistics)를 위한 정보 시스템을 표방하는 것에 대한 비판이 적지 않다[Frazelle, 1995].

가상 주문 관리 절차를 위한 참조 모형

'가나다'회사와 같은 장치산업형 제조업체를 위하여 본고에서는 그림 3의 참조모형을 제시하였다. 이 모형에서는 장치산업형 제조업체의 특성을 고려하여 주문정보와 제조정보의 통합 방안을

강조되었으나, 품질관리나 기술정보는 명확히 제시되지 않았다 - 본고의 모형에 이들을 포함시키기 위해서는 그림 1과 같이 확장할 수 있을 것이다. 표 3은 모형의 구성 요소들의 주요 기능을 요약하였다.

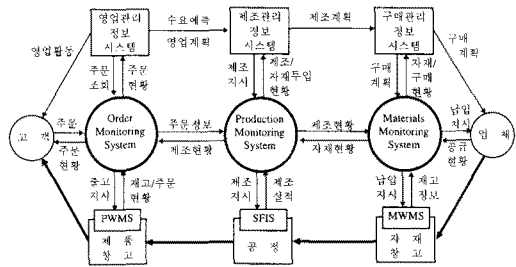


그림 3. 주문관리의 가상 프로세스를 위한 참조모형

표 1. 참조모형의 구성요소

구성요소	주요기능	비고
영업관리 정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ● 일반 영업활동 관리 업무 ● 수요예측 및 영업계획 작성 ● 시장정보, 경쟁사 정보 등의 관리 	<ul style="list-style-type: none"> ● 제조 시뮬레이터
제조관리 정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ● 제조-재고 계획의 작성 ● 제조지시, 자재투입 지시 등의 제조 관리 ● 제조 생산성 관리 	<ul style="list-style-type: none"> ● 제조 스케줄러
구매관리 정보 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ● 중장기 구매 계획 수립 ● 제조와 납품업체와의 연계 ● 납품업체의 전략적 연계 지원 정보 관리 	
OMS (Order Mtg. System)	<ul style="list-style-type: none"> ● 고객에게 단일 접점 제공 ● 주문접수, 주문현황 조회, 신용도 조회, 하자처리, 고객의 소리 처리 등등 	
PMS (Production Mtg. System)	<ul style="list-style-type: none"> ● 공정과 제조관리의 정보 연계 ● 제조실적과 고객주문과의 연계표 관리 ● 제조와 자재부문 정보 연계 	
MMS (Material Mtg. System)	<ul style="list-style-type: none"> ● 납품업체에 대한 단일접점 ● 제조계획 및 현황, 납입계획 및 지시, 자재입고 처리 및 품질 실적 정보 관리 등등 	
공정정보 시스템 (SFIS)	<ul style="list-style-type: none"> ● 바코드 및 PLC의 제조 현황 정보 수집 ● 작업자 및 관리자에게 공정현황 실시간 제공 ● PMS와 공정의 정보 연계 	<ul style="list-style-type: none"> ● 바코드 등의 자동인식 설비 관리
제품창고 관리시스템 (PWMS)	<ul style="list-style-type: none"> ● 제품 재고 및 창고 관리 ● 제품 입출고 및 고객주문별 출하 관리 ● OMS와의 주문별 현황 연계 	
자재창고 관리시스템 (MWMS)	<ul style="list-style-type: none"> ● 자재 재고 및 창고 관리 ● 납입지시 및 자재 입고 관리 ● MMS와의 제조 현황 및 자재 현황 연계 	

그림 3의 참조모형의 특징은 아래의 두가지로 요약할 수 있다.

- 묶음별 생산 형태를 가상적인 주문형 생산 형태로 전환시키기 위한 주문관리 가상 프로세스의 도입과
- 이 프로세스 운영의 유연성을 최대화하기 위한 '실행과 분리'의 원칙.

본고의 참조모형에서 주문관리의 가상 프로세스는 OMS(Order Monitoring System), PMS (Production Monitoring System), MMS(Materials Monitoring System) 등으로 구성된다. 가상 프로세스는 고객 주문과 관련된 모든 정보를 통합하여, 내부의 작업 절차에 상관없이 고객들에게 단일 접점에 의한 통합 정보를 제공한다. 공정 특성 때문에 '간접적으로 주문과 연계된' 제조 작업을 수행하는 공정을 위해서, 위의 모니터링 시스템들이 간접적인 제조 대 주문과의 연관 관계를 직접적인 연계표로 전환시키며, 주문들이 명확하게 지정되어야 하는 계획 및 관리 업무들 역시 이 모니터링 시스템들이 그림 4와 같이 연계한다.

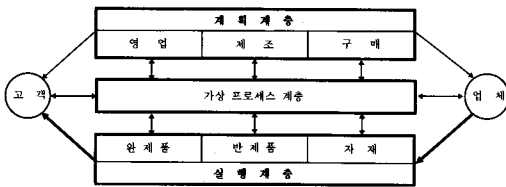


그림 4. 계획과 실행의 분리를 위한 계층 구조

예를 들어, 고객주문/예측수요와 제조지시와의 초기 대응 관계는 일정 수립 단계, 즉 제조관리 정보 시스템의 제조 스케줄러에서 결정된다. 이 대응 관계와 실시간 공정 정보를 통합하여, PMS는 제조 실적을 고객 주문과 대응시키고, 결정된 주문현황(order status) 정보를 주로 OMS, 제조관리 정보 시스템, 공정 정보 시스템으로 통보한다.

자재 부분 역시 가상 프로세스를 이용한 유사한 방법으로 처리할 수 있다. 일반적으로 자재는 고객 사양에 의해 달라지지만, 상당한 부분은 동일 제품 그룹내에서 공용으로 투입될 수 있다. 따라서 자재 조달 계획과 재고 정보를 기반으로 MMS는 각 고객 주문에 대한 확보 상황을 결정하여, 이를 OMS와 PMS에 연결시킨다. 물론 MMS의 또 하나의 주요 임무는 납품업체들에게 단일 접점을 제공하는 것이다. 이것은 납품업체들도 고객과 같은 중요도를 가지고 유기적인 공급 사슬을 구성하기 위한 것이다.

시스템 설계시 자주 언급되는 '기능과 통제의 분리' 원칙[Patankar and Adiga, 1995]과 유사한 '계획과 실행의 분리' 원칙에 입각하여 가상 프로세스는 운영된다. 계획과 실행의 분리 원칙은 계획의 엄밀성을 유지하기 보다는 실행의 유연성을 최대로 확보하기 위한 것이다. 계획되지 않은 주문은 실행 불가능할 수도 있으나, 실행 가능한 주문이 부정확한 계획으로 인해 지연되는 것을 방지하는 의미이다. 계획은 아무리 엄밀해도 계획이며 부정확한 요인을 포함하고 있다. 따라서, 고객 대응의 유연성을 확보하기 위하여 계획은 수시로 수정될 수 있어야 한다. 이 원칙의 구체적인 예는 아래에서 설명할 것이다.

참조 모형에 필요한 주요 변화

앞에 제시된 개념들이 경쟁력의 효과적인 향상에 기여하기 위해서는, 단순한 정보 시스템의 구축에 그쳐서는 안되며, 이에 따른 조직과 업무의 재설계가 필요하다. 이러한 재설계는 해당 업체의 비전, 경영전략 등과 연계되어야만 실질적인 의식과 업무의 변화가 가능하다. 그 예로서 부문별 주요 과제를 제시하고자 한다.

영업: 영업부서는 크게 두 그룹, 영업 그룹과 주문관리 그룹으로 구성된다. 영업 그룹은 각 고객에 대한 직접적인 접촉, 영업 활동, 수요 예측 등을 담당하며, 주문관리 그룹은 OMS를 사용하여 고객으로부터 주문을 접수받을 때부터 출하까지의 일련의 주문관리 프로세스를 관장한다.

영업 그룹의 중요한 기능은 확정 주문과 예측 주문을 통합한 판매계획의 수립이다. 물론 이 그룹은 고객의 구매부서뿐만 아니라, 제조부와 직접 접촉하여 수요 예측의 정확도를 높여야 한다. 여기에서의 판매계획은 개별주문의 확정보다는 주문 물량을 제품 그룹별로 묶어서 공장별 제품 그룹별 물량을 지정하는 수준의 계획이 되고, 실제 주문은 이후 접수되는 시점에서 주문 관리 그룹에서 확정한다.

이러한 계획과 실행의 분리 형태는 고객 대응의 유연성을 최대로 살리되, 장치산업과 같은 공정의 특성에 따른 어느 정도의 제약 조건을 인정하고자 하는 것이다. 따라서 각 업체는 그 기업의 유연도 수준에 따라 판매계획상의 그룹이 단일 품종으로 정의될 수도 있고, 전체 품종이 단일 그룹으로 될 수 있을 것이다. 이러한 형태는 생산좌석제와 같은 보다 구체적인 업무 절차로 운영될 수 있다[최경일, 1995].

이 경우, 정보 시스템에서의 주요 지원 사항은 공장의 제조 스케줄러와 유사한 기능의 제조 시뮬레이터이다. 제조 시뮬레이터는 각 공장별 그룹별 제조 능력을 보다 정확히 추정하여 판매계획을 수립할 수 있도록, 각 공장의 스케줄러내의 추론 엔진을 공유하는 전문가 시스템이다. 이러한 제조 시뮬레이터는 계획 수립의 정확도를 높힐뿐만 아니라, 영업과 제조 부문의 조직간 벽을 추론 엔진의 공유로 극복할 수 있다

주문관리 그룹은 OMS를 사용하여 영업 그룹을 지원하고, 주문별 관리를 담당하여 고객응답을 실현하기 위한 조직이다. 단순 작업 인력으로 구성되는 이 그룹은 고객으로부터의 직접 주문 혹은 영업 그룹에 의해 접수된 주문을 OMS에 입력하고(물론 EDI와 같은 자동 연결 체제도 가능하다), 이후의 모든 주문 현황(order status)을 필요에 따라 고객과 영업을 포함한 관련 부서에 제공한다. 또 다른 주문관리 그룹의 주요 임무는 고객의 입장에서 하자 처리를 포함한 고객의 소리를 접수하고, 처리상황을 OMS를 이용하여 고객에게 알려준다.

제조계획: 제조지시와 고객 주문과의 연계표를 정확하게 유지하는 것이 가상 주문관리 절차의 성공적인 운영에 필수적이다. 일반적으로 계획 수립자가 세부 제조지시와 연계표를 수작업으로 작성하고 관리하는 데는 많은 시간이 소요되며, 정확도가 감소된다. 따라서, 계획 수립의 자동화 수준에 상관없이 연계표의 관리를 자동 혹은 반자동화할 것을 권고한다. 이러한 지원 시스템은

보통 일정계획 알고리즘, 시뮬레이션, 전문가 시스템 등을 혼합한 형태로 구축될 것이며, 추론 엔진은 영업 부문의 제조 시뮬레이터에 연계될 수 있도록 설계되어야 한다.

구매 및 자재관리: 자재관리를 위해서는 JIT 방식의 조달과 투입을 가정한다. SCM에서 시사하는 주요한 원칙 중의 하나는 고객뿐만 아니라, 부품을 공급하는 하청업체 역시 하나의 공급 사슬을 구성하는 중요 구성원이라는 것이다. 따라서, 영업 부문과 마찬가지로 자재 부문 역시 두 그룹, 구매 그룹과 자재조달 그룹으로 구성되어야 한다.

구매관리 정보 시스템을 운영하는 구매 그룹은 납입업체와 전략적인 연합 체제를 구축하고, 중장기 및 월간 구매 계획을 수립하고, MRP 운영과 BOM 관리 등을 담당한다. 구매 그룹 역시 납입업체의 영업부서뿐만 아니라 제조부서와도 연결 통로를 확보하여 전략적 계획 수립과 공급 사슬의 효율적인 관리가 가능하도록 하여야 한다.

자재조달 그룹은 MMS와 자재창고 관리 시스템을 운영하여 구매 계획을 기준으로 제조 공장의 단기 혹은 실시간 정보에 따라 납입지시를 업체에 통보하고, 입하부터 자재 투입까지의 프로세스를 일관 처리한다. 영업부문과 마찬가지로, 자재관리 역시 계획과 실행의 분리 원칙에 따라, 공정별 특성에 맞는 최대의 유연성을 확보하도록 하여야 한다.

제조와 물품취급(Material Handling): 타당한 범위내에서 자재 투입부터 완제품의 출하, 고객에의 인도까지의 물류가 자동으로 파악되어야 한다. 자동인식 기술(automatic identification technology)의 적절한 적용으로 수작업 입력에 의한 오류와 왜곡을 방지하고 시점의 차이를 최소화함으로써, 전체 프로세스의 효과적 운영을 보장하여야 한다. 특히, 국내 기업에게 실물 정보와 전산 정보의 동기화는 업무와 정보 시스템의 유기적 통합에 필수적이다.

3. 장치산업형 부품공급 업체의 사례

주요 추진 경과

국내 '가나다' 회사는 1992년에 주문관리 시스템을 전산화하기 위한 프로젝트를 착수하였다. 예비 조사에 의하면 '가나다' 회사의 영업과 제조간의 연결 업무는 엄밀한 업무 절차나 지침보다는 작업자 상호간의 비공식적인 연결에 의해 처리된다는 것을 알게 되었다. 예를 들어, 영업 부서는 인사와 같은 주로 일반 지원 업무를 위한 정보 시스템은 구축되어 있었으나, 실제 업무를 위한 정보 시스템은 없었다. 영업과 제조부문의 연결은 주로 회의나 전화와 같은 정형화되지 않은 경로를 통해 이루어지고 있었다.

예비 조사 결과로 볼 때, '가나다' 회사는 주문 관리 시스템을 구축하기 위한 기반이 취약하다고 판단되었다. 제조 부문과 연결되지 않는 주문관리 시스템을 구축하는 것은 가능하지 않으므로, 프로젝트의 범위는 주문관리 뿐만 아니라 전사적 차원에서 영업과 제조 부문의 정보 시스템을 동시에 추진하여야 한다고 결정하였다. 예비 조사의 결과에 따라 프로젝트는 약 2년 여에 걸쳐 다음과 같은 단계를 거쳐 성공적으로 완료되었다 [최경일, 1994].

- 1단계: 예비조사
 - 초기 목표의 검증 및 기본적인 현상 파악
 - 새로운 목표에 대한 경영진과의 공감대 조성
 - 핵심 추진팀의 구성
- 2단계: 현상분석(As-is Analysis)
 - 경영, 업무, 전산 환경 등에 대한 현상 분석
 - 현행 업무 절차에 대한 물자와 정보의 흐름 분석
 - 경영 비전의 확인
- 3단계: 이상형 분석(To-be Analysis) 및 차이 분석(Gap Analysis)

- 국내의 사례 분석(Benchmarking)
- 중장기 경영 계획 및 예측에 따른 이상적 업무 및 정보 시스템 정의
- 이상형과 현상과의 차이 분석 및 핵심 성공 요인 정의
- 4단계: 개념설계 및 종합 추진계획(Master Plan) 수립
 - 업무 프로세스의 재설계 및 정합성 검증
 - 정보 시스템 개념 설계
 - 신 업무 시스템에 의한 변화 시나리오의 가시화 및 비용/효과 분석
 - 구축 시나리오 검증 및 종합 추진계획 수립
- 5단계: 업무 및 시스템 설계
 - 신 업무 및 정보 시스템의 설계
 - 신 시스템의 현업 전파 및 공감대 조성
 - 상세 추진계획의 경영진 승인
- 6단계: 시스템 개발 및 구축
 - 정보 시스템 및 관련 설비의 구축과 설치
 - 현업 인원의 교육과 훈련 및 정보 시스템의 이전
 - 신 시스템의 매뉴얼 작성과 신 업무 지표의 설정

'가나다' 회사의 현상분석 결과로 볼 때, 제조와 영업 부문의 효과적인 연계가 경쟁력 제고의 핵심 성공 요인이라고 판단되었다. 이와 같은 평가에 따라 이상형 분석에서는 제조와 영업 시스템의 통합이 가장 중요한 과제가 되었다. 전형적인 기능별 분업 구조를 가진 '가나다' 회사의 경쟁력은 제조와 영업 부문의 취약한 연계 체제 때문에 저하되고 있었으나 제조 공정의 물리적 변화는 상당한 투자와 신기술의 개발을 위한 시간이 필요하므로, 전술한 주문관리를 위한 가상 프로세스를 도입하였다.

전술한 참조 모형에 의거한 개념설계에 3개월이 소요되었고, 이는 최고 경영진에 의해 승인되었다. 신 업무 시스템의 상세 설계에는 다시 3개월이 소요되었고, 각 담당 부서와 현업의 확인으

로 확정되었다. 업무와 정보 시스템의 구축은 4개 그룹(영업정보, 생산관리, 공정정보, 자재정보)으로 분리되어 추진되었으며, 각 그룹은 필요한 조직 개편 역시 담당하였다.

참조모형의 적용

영업: '가나다' 회사의 영업인력의 현재 규모로 볼 때 영업 그룹과 주문관리 그룹으로 분리하는 것은 바람직하지 않다고 판단되어, 조직은 고객별 그룹으로 분리하되, 기능은 각 담당 그룹에서 같이 수행하는 것으로 결정하였다. 계획과 실행의 분리 원칙에 따라 각 영업 사원은 OMS를 이용하여 주문을 처리하고, 그 상황을 고객에게 제공한다. 단, 고객의 하자 처리 등과 같은 임무는 별도의 조직과 정보 시스템으로 분리하여 운영하기로 하였다. 제조 시뮬레이터는 아래에서 언급할 제조 스케줄러를 개발한 후, 동일한 추론 엔진을 가지도록 개발되었다. 영업부문에서는 이를 이용하여 전 세계에 위치한 공장별 생산 물량 분배 계획을 보다 정확히 수립할 수 있게 되었다.

제조계획: 본 프로젝트 이전에는 대부분의 주문이 월별 총물량을 기준으로 제조부서에 연결되었다. 영업부서에서만 품종별 주문량을 공식적으로 관리하고, 매월 20일 이후의 익월 제조계획 확정 시 제조부서에 통보되었다. 제조부문이 필요한 다른 정보는 영업 담당자에게 전화로 문의하는 등의 비공식 경로를 통해서 확보하는 실정이었다. 제조계획은 경험이 많은 담당자의 수작업으로 작성되었고, 제조지시는 주문과 고객에 대한 불충분한 정보가 포함될 뿐이었다. 상세한 주문정보 혹은 주문별 특수 사양은 전화나 팩스와 같은 비공식 경로를 통해 제조계획 담당자가 필요하다고 생각하는 제조부서에 통보되었다. 이러한 비공식 정보 연계 체제를 개선하기 위하여, 다음의 두 가지 과제가 추진되었다: (1) 중장기 영업 및 제조계획의 수립을 위한 신 영업-제조 프로세스, (2) 제조계획 수립을 위한 스케줄러(그림 5의 화면 예

참조, 최경일[1994])

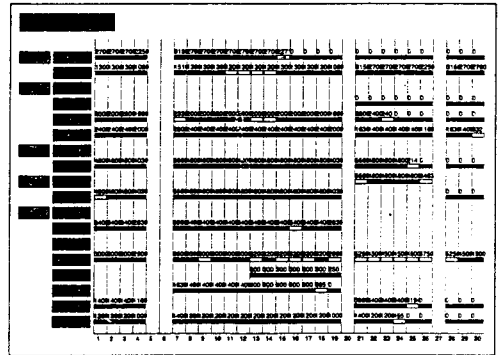


그림 5. 제조 스케줄러의 화면 예

OMS와 제조 스케줄러의 운영은 부문간 정보 공유의 범위를 확대시켰고, 공유 시간의 소요 시간도 단축되어, 전반적인 업무 생산성의 향상에 큰 기여를 하였다. 여기에서의 특기 사항은 제조 스케줄러의 개발이 늦어져 전체 프로젝트가 약 6개월 정도 지연되었다. 물론 제조계획 수립 담당자가 전산 시스템을 충분히 습득하기 위한 기간도 예상보다 긴 기간이 필요했지만, 가장 큰 장애 요인은 각종 기준정보의 표준화이었다. 인간에 의한 정보 교환 시에는 문제점이 드러나지 않았던, BOM과 품목번호의 체계, 공정별 제조 표준시간 등의 기준정보의 전사적인 표준화가 미흡하였다. 따라서 관련 기준정보의 표준화 작업에 상당한 인력과 기간이 추가로 투입되었다.

제조와 물품취급: PMS와 공정정보 시스템의 구축을 위해서는 바코드 시스템의 도입이 필수적이다. 특히 '가나다' 회사의 제조 공정은 많은 화학 공정과 소성 공정을 가지고 있으므로, 종이 재질의 일반 바코드를 사용할 수 없다. 대신에 고열과 화학 처리를 견딜 수 있는 특수 재질의 바코드와 라벨 부착기가 사용되었다. 이 시스템은 일반 시스템에 비해서 많은 투자와 운영 비용이 필요하므로 경영진의 승인을 얻기 위해 상당한 설득과 시간이 필요하였다.

구매 및 자재관리: 고객업체의 JIT 체제의 요구에 대응하도록 완제품 창고의 출고 프로세스가 재설계되었고, 새로운 정보 시스템이 완제품 및 자재 창고를 위하여 구축되었다. MMS의 구축을 위해 주요 부품에 바코드를 도입하려고 시도했지만, 국내의 납품업체들의 공정과 자재 특성 때문에 완전한 시스템을 구축하는 데에는 실패하였다. 따라서 불량 자재의 추적 등에는 아직도 많은 시간과 인원이 필요하며, 자재부문은 향후의 주요 개선 분야로 남겨졌다. 자재 부문의 특기 사항은 국내 납품업체들의 영세성이다. '가나다' 회사의 납품업체 역시 영세업체의 비율이 상당히 높고, 이에 따라 각종 전산 시스템을 운영할 인력의 확보가 어려우며, 확보된 인력의 이직율도 높은 실정이다. 향후 국내 기업의 CIM 추진시, 자재 부문의 구축계획에는 이러한 상황이 감안되어야 할 것이다.

주요 추진 성과

약 2년간에 걸친 계획과 구축 프로젝트 종료 후, '가나다' 회사에는 많은 변화가 발생하였다. 프로젝트의 주요 성과를 요약하면 아래와 같다.

- 수주부터 출하까지의 소요시간이 2개월에서 20일로 단축되었으며, OMS에 의해 주문 상황이 실시간으로 파악되었다.
- 생산 스케줄러와 시뮬레이터의 운영으로 계획 수립 시간이 평균 2 - 3일에서 8시간이내로 단축되었다.
- OMS와 PMS에 의하여 관리자들은 고객주문에 근거한 의사결정을 하게 되었고, 제조 부문은 고객주문과 영업현황에 대한 정확한 정보를 신속하게 얻을 수 있게 되었다.
- 서류에 의한 작업일보가 공정정보 시스템에 의하여 대체되었으며, PMS를 통하여 공정정보가 실시간으로 관련 부서에게 제공되었다.

중요한 부수 효과 중의 하나는 바코드 정보에

의하여 제품의 날개별 추적이 가능하게 되었다는 것이다. 불량품의 추적에 의해 원인 발생 시각, 작업자 등이 즉시 파악됨으로써, 계속되는 불량품 제조를 사전에 방지할 수 있게 되었다.

끝으로, 본 프로젝트의 가장 큰 효과는 정보 기술이 프로세스 혁신의 실행자(Enabler)임을 현업이 실감하게 되었다는 점이다. 예를 들어, 특수 바코드 라벨의 적용을 위한 설득에 많은 어려움이 있었으나, 시간이 흐름에 따라 그 효과를 경영진이 실감하게 되었다. 이런 변화를 기반으로 기존 공장과 신규 공장 전체에 확대하기 위한 과제가 진행중이다.

향후 추진 방향

이러한 성과를 바탕으로, '가나다' 회사는 많은 후속 과제를 추진 중에 있다. 일부 예를 들면, 제조 공정의 재설계, 표준 공정정보 시스템의 구축, 세계 물류정보 시스템(Global Logistics Information System)의 구축 등이다.

전술한 바와 같이, '가나다' 회사의 공정 특성이 조직 전반의 유연성 향상에 가장 큰 장애 요인이 되었으므로, 최고 경영진은 보다 유연한 제조 공정의 설계를 목표로 팀을 구성하여 지속적인 공정 혁신을 추진하기로 하였다(본 프로젝트의 완료 후 장기 과제로 추진 중임, 최경일[1995] 참조).

또한, 이 회사는 제조 능력을 급속히 확장 중에 있으며, 공장의 위치는 전세계에 분산될 예정이다. 따라서 바코드와 공정 정보 시스템의 표준화는 시급한 과제가 되었다. 표준 공정정보 시스템은 정보 시스템뿐만 아니라, 관리 지표와 공정내 각종 코드와 같은 업무의 표준화를 포함하고 있다. 기대효과는 신규 해외 공장의 설계부터 가동까지의 소요 기간을 크게 단축시키는 것이며, 장기적으로는 노후화되는 국내 공장의 혁신 기반을 구축하는 것이라고 볼 수 있다.

제조 거점의 세계화에 따라 '가나다' 회사는 세계 물류정보 시스템의 필요성이 대두되었다. 국내 공장의 영업-제조 연계에 국한되었던 본 프

로젝트의 완료 후, 전사차원의 프로세스 개선과 표준 정보 시스템의 구축이 모든 공장을 대상으로 진행 중에 있다.

4. 결 론

물류/유통업계에 새롭게 대두된 SCM(Supply Chain Management)은 제조업체의 경쟁력 제고에도 많은 도움을 줄 수 있다. 본고에서는 SCM의 핵심 개념 중의 하나인 주문관리를 제조업체에 적용하였다. 단, 장치산업형 부품 제조업체의 특성을 감안하여, 주문관리의 단순한 적용보다는 가상 프로세스(virtual process)를 통한 주문관리 방안을 제시하였다.

주문접수부터 자재 구매, 제조, 납품에 이르는 주문관리 프로세스를 정보 흐름을 처리하는 계획계층과 물리적인 흐름을 처리하는 실행계층으로 분리하고, 두 계층을 연결하는 가상 프로세스 계층을 도입하였다. 이 가상 프로세스 계층은 OMS, PMS 및 MMS의 세 개의 모니터링 시스템으로 구성되었다. 이 계층의 주요 기능은 기능별 업무로부터 발생한 정보를 고객주문별로 재구성하는 것이다.

기반으로 참조모형이 예시되었고, 이 모형은 주문관리 외에도 아래와 같은 주요 변화 항목을 제시하였다.

- 고객뿐만 아니라 부품 납품업체에게도 단일 접점(Single Contact Point)을 제공하여야 한다.
- 영업, 제조, 자재의 계획들은 통합 운영되어야 한다.
- 전문가 시스템과 같은 지능형 수단들이 계획업무 수행과 부서간 정보 공유에 효과적이다.
- 공정의 정보를 실시간으로 자동적으로 수집하기 위해서는 적절한 장비와 정보 시스템이 구축되어야 한다.

이와 같은 참조 모형을 장치산업형 부품 제조업체에 적용한 결과 각종 계획 업무의 효율과 주문대응 시간의 혁신적 향상을 달성할 수 있었다.

끝으로 본고의 사례는 장치산업형 제조업체의 경우라도 고객지향형 시스템의 도입이 필요하며, 경쟁력 제고에 도움이 된다는 것을 보여 주었다. 우리의 참조모형은 그와 같은 제조업체의 단기적 프로세스 혁신을 일차 목표로 한 것이며, 장기적으로는 공정 자체의 혁신과 병행한 고객지향적 전략의 적용이 필수적이다.

〈참 고 문 헌〉

최경일, 수주/출하 일관 시스템, 삼성데이터시스템(내부 보고서), 1994.

최경일, M-CIM Master Plan, 삼성데이터시스템(내부 보고서), 1995.

Beeckman, D. "CIM-OSA: Computer Integrated Manufacturing - Open System Architecture," *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 2(2), 1989, pp.94-105.

Biemans, F.P.M., and Vissers, C.A. "A Systems Theoretic View of Computer Integrated Manufacturing," *International Journal of Production Research*, 29(5), pp.947-966.

CIM Reference Model Committee, Purdue University, "A Reference Model for Computer Integrated Manufacturing," *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 2(2), 1989, pp.114-127.

- Cooper, M.C. "Logistics in the Decade of the 1990s" *The Logistics Handbook* (eds: J.F. Robeson and W.C. Copacino), Free Press, NY, 1994.
- Duimering, P.R., Safayeni, R., and Purdy, R. "Integrated Manufacturing: Redesign the Organization before Implementing Flexible Technology," *Sloan Management Review*, Summer 1993, pp.47-56.
- Flatau, U. *CIM Architectural Framework*, Digital Equipment Corporation, Mainard, MA, 1988.
- Frazelle, E.H. "Paperless Options," *Proceedings of the Paperless Warehousing Conference*, Atlanta, GA, 1995.
- Gopal, C., and Cypress, H. *Integrated Distribution Management*, Irwin, New York, 1993.
- Graefe, U., and Thopson, V. "A Reference Model for Production Control," *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 2(2), 1989, pp.86-93.
- Hill, T. *Manufacturing Strategy*, Irwin, Illinois, 1993.
- Hoekstra, S., and Romme, J.H.H.M. *Towards Integral Logistics Structures*(in Dutch), Kluwer, Deventer, 1985.
- Johanson, J., Karmarkar, U.S., Nanda, D., and Seidmann, A. "Computer Integrated Manufactu- ring: Empirical Implications for Industrial Information Systems," *Journal of Management information Systems*, 12(2), 1995, pp.59-82.
- Keller, E. *ERP Vendor Guide*, Gartner Group Strategic Analysis Report R-345-114, CT, 1994.
- Kosanke, K. "CIMOSA-A European Development for Enterprise Integration. Part I: An Overview," *Enterprise Integration Modeling - Proceedings of the First International Conference*(ed: C.J. Petrie), MIT Press, MA, 1992.
- Motavalli, S., Dadashzadeh, M., and Taghavi-Fard, M. "A Proposed Framework and a Survey of Reserach Issues in Manufacturing Information Systems," *Computers in Industrial Engineering*, 28(3), 1995, pp.513-522.
- Ngwenyama, O.K., and Grant, D.A. "Enterprise Modeling for CIM Information Systems Architectures: an Object-Oriented Approach," *Computers in Industrial Engineering*, 26(2), 1994, pp.279-293.
- Patankar, A.K., and Adiga, S. "Enterprise Integration Modelling: a Review of Theory and Practice," *Computer Integrated Manufacturing Systems*, 8(1), 1995, pp.21-34.
- Vliestra, J. "An Open System Architecture in Computer Integrated Manufacturing: CIM-OSA," *Journal of Applications for Manufacturing Systems*, Summer 1991, pp.23-25.

◆ 저자소개 ◆



저자는 서울대학교, 과학기술원을 거쳐 Georgia Tech에서 Order Picking에 관한 연구로 학위를 취득하였다. 울산대학교, Material Handling Research Center 연구원, 삼성데이터시스템 물류정보개발팀장, The Logistics Institute 객원교수를 거쳐 현재 외국어대학교에 재직중이다. 주요 관심 분야는 Supply Chain Management, 물류 및 수배송 정보 시스템, Order Picking 및 창고 시스템의 설계, 성능분석 등이다.