

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.3.891>

JCCT 2024-5-102

e-SCM 기반 OMS 구현을 통한 고객 만족 성과평가에 관한 연구

Study on Customer Satisfaction Performance Evaluation through e-SCM-based OMS Implementation

전형도*, 김치곤**, 윤경배***

Hyungdo Zun*, ChiGon Kim**, KyungBae Yoon***

요약 4차산업혁명 시대는 맞춤형 수요처리 경제가 중심이며 시공을 초월하여 고객이 원하는 것을 실시간으로 제공할 수 있는 변혁과 유연성 처리가 핵심이다. 본 논문은 실시간 주문을 기반으로 필요한 포장용 제품을 즉시 조달할 수 있는 패키징 플랫폼 구축과 운영을 구현하고 성과를 평가한다. 고객 만족의 구성 요소들은 상황에 따라 유연하게 조합되기 때문에 e-SCM 플랫폼에 기반하는 기업 운영 프로세스의 효율적 관리가 요구된다. 이러한 조건에 최적화된 OMS는 기업 운영의 효율성을 극대화, 차별화하여 비용 우위적인 경쟁력을 향상하는 데 중요한 역할을 담당한다. OMS는 효율적인 MOT(Moment of Truth) 적 물류 서비스를 제공하는 매스커스토마이제이션(Masscustomization)의 시스템으로 다수의 개별고객에게 친환경 이슈를 충족시키고 최적화된 물류 운영 목표를 달성하여 재구매 의도 및 지속 가능한 비즈니스를 고도화할 수 있다. OMS는 수집한 데이터를 분석하여 효율성, 생산성, 비용과 관련된 정보와 의사 결정을 지원하며 정밀한 보고서를 제공한다. 데이터 시각화 도구를 활용하여 자료를 시각적으로 표현하고, 통계와 예측 분석을 통해 운영 프로세스의 개선 방향을 제시한다.

주요어 : 주문관리시스템, 일정계획, 총괄생산, 자재소요, 고객구매빈도

Abstract The Fourth Industrial Revolution is centered on a personalized demand fulfillment economy and is all about transformation and flexible processing that can deliver what customers want in real time across space and time. This paper implements the construction and operation of a packaging platform that can instantly procure the required packaging products based on real-time orders and evaluates its performance. The components of customer satisfaction are flexible and dependent on the situation which requires efficient management of enterprise operational processes based on an e-SCM platform. An OMS optimized for these conditions plays an important role in maximizing and differentiating the efficiency of a company's operations and improving its cost advantage. OMS is a system of mass customization that provides efficient MOT(Moment of Truth) logistics services to meet the eco-friendly issues of many individual customers and achieve optimized logistics operation goals to enhance repurchase intentions and sustainable business. OMS precisely analyzes the collected data to support information and decision-making related to efficiency, productivity, cost and provide accurate reports. It uses data visualization tools to express data visually and suggests directions for improvement of the operational process through statistics and prediction analysis.

Key words : OMS, APP, MPS, MRP, RFM

*정회원, 삼보에코바이오 자문위원 (제1저자)

**정회원, 삼보에코바이오 대표이사 (참여저자)

***정회원, 김포대학교 무도경호학과 정교수 (교신저자)

접수일: 2024년 3월 16일, 수정완료일: 2024년 4월 11일

게재확정일: 2024년 4월 30일

Received: March 16, 2024 / Revised: April 11, 2024

Accepted: April 30, 2024

*Corresponding Author: kbyoon9@naver.com

Dept. of Martial Arts and Social Security, Kimpo Univ, Korea

I. 서 론

산업 분야에서 세계적인 추세는 공급자 중심의 경영에서 고객 중심의 경영으로 모든 업무가 변화하고 있다. 그리고 기업들은 고객 만족 차원을 넘어서 고객 감동 수준까지 고객서비스 수준을 향상하고 고객과의 상호관계에 있어서 보다 적극적으로 대응하여 기존고객의 이탈 방지 및 신규고객 확보를 위해 다각적인 노력을 기울이고 있으며[1] 자동화기기 및 IT의 발달과 함께 제4차 산업혁명이 도래함에 따라 기업들은 생산계획 단계의 정보와 생산현장의 작업 현황을 파악하고, 작업 지시의 효율성, 수행시간 절감, 정확도 향상, 업무공유 등 효율적 업무관리를 위해 노력하고 있다. 이를 위해 대기업 또는 선진국에서는 전자작업지시, 전자도면을 활용하는 생산지원시스템을 개발하여 공정에 적용하고 있으나 고객 주문으로 다품종 소량 생산을 하는 영세한 중소기업들은 자금이 부족하고 공정의 정규화가 어려우므로 이러한 생산지원시스템 개발이 어려운 실정이다[2]. 이러한 현실에서 탄소 중립이 요구되는 많은 업종에서의 생산지원시스템과 연계한 주문관리시스템(O MS : Operations Management System)운영은 생산, 공급망, 품질관리 등의 다양한 영역을 효율적으로 관리하는 방법을 포함한다. OMS는 업체 내부의 운영 프로세스를 자동화하고 최적화하여 생산성을 향상하고 비용을 절감하는 데 도움을 주며 생산 계획 수립, 원자재 관리, 생산현황 모니터링, 품질 검사 등의 업무를 효율적으로 수행할 수 있다.

OMS는 주문관리, 재고관리, 생산관리, 품질관리 등 다양한 모듈로 구성된다. 주문관리 모듈은 주문 수령부터 출하까지의 과정을 체계적으로 관리하여 고객의 요구를 신속하게 충족시키고 재고관리 모듈은 원자재와 제품의 재고량을 모니터링하고 효율적인 재고관리를 통해 재고 비용을 최소화하며 생산관리 모듈은 생산 계획 수립, 작업 일정 관리, 생산현황 모니터링 등을 통해 생산 프로세스를 효율적으로 운영하고 품질관리 모듈은 품질 검사와 품질관리 활동을 지원하여 제품의 품질을 보장할 수 있다[3, 4, 5, 6].

생산성 향상, 원가절감 등 혁신 활동을 기반으로 하는 성과평가는 OMS의 운영 효과를 평가하는 과정으로 다양한 지표를 사용하여 이루어진다. 사례로 생산량, 생산 비용, 제품 품질, 납기 준수율, 재고 비용 등

이 성과평가 지표를 활용하여 OMS 시스템의 운영 효율성과 비용 절감 효과를 평가할 수 있다. 성과평가 결과는 시스템 혁신 및 운영 전략 수립과 지속 가능한 개선을 위한 기준으로 활용될 수 있다. OMS 운영과 성과평가의 적용은 화학업종에서도 생산성과 효율성을 극대화하기 위해 중요한 임무를 수행하며 생산공정의 투명성과 효율성을 향상하고, 고객 만족도를 높일 수 있다[7].

고객 만족은 제품과 서비스품질에 대한 고객 중심 성과지표다. 고객 만족을 위한 제품, 공정, 조직, 마케팅의 총괄적 경영혁신은 모든 가치사슬 단계에서 IT 융복합 기술에 의한 스마트 OMS의 성공적 구축으로 공급사슬에 최적화된 서비스품질이 MOT(Moment Of Truth) 요구를 충족하는 고객 만족 실현의 비즈니스모델로 다수의 개별고객에게 물류 운영의 낭비적, 환경적 이슈를 개선하고 최적화된 물류 서비스를 추구하는 고객 요구 맞춤형 OMS 운영으로 메스커스토마이제이션(Masscustomization)의 고객화된 맞춤형 물류 서비스로 고객 만족을 최대화한다. 고객 만족을 위한 기업의 맞춤형 전략은 고객의 다양한 요구와 선호를 고려하여 제품과 서비스를 정형화하는 전략이다. 본 연구는 이러한 전략을 실현하는 제조 분야 중소기업형 OMS의 구축과 운영 및 성과측정으로 기업과 고객 간의 경쟁력과 충성도에 미치는 영향을 분석하여 OMS로 실현된 비즈니스의 메스커스토마이제이션이 지구온난화의 문제로 이슈화된 환경 쓰레기의 배출과 물류배송시스템의 미흡으로 발생하는 과소비적 물류의 이동량을 개선하는 친환경 푸드컨테이너의 적기공급과 물류 서비스의 개선에 따른 고객 만족 사례를 실증한다. OMS의 운영 실증을 기반으로 메스커스토마이제이션의 고객화가 OMS로 인한 물류 서비스 향상과 공급체인 전반에 걸친 비즈니스 프로세스의 가시성을 확보하여 고객 만족을 실현, 검증한다[8, 9, 10].

II. 관련 연구

1. 중소기업 생산지원시스템

최근 제조 현장의 경우 생산 장비나 설비 등에 의해 발생 되는 데이터의 양이 기하급수적으로 증가함에 따라 데이터관리 및 처리를 위한 다양한 정보시스템들을 도입하고 있다. 효율적 생산을 위해서는 설비 및 생산

지원시스템의 최적 조합이 필요하다. 생산지원시스템에 관한 주요 연구로는 생산 계획 및 관리 효율성을 높이기 위해 생산 일정계획, 공정계획, 작업지시 등의 시스템 개발이나 가공 방법, 최적 조건 선정, 낭비 제거 등을 위한 체계적인 관리 시스템 구축이 있다. 또한, 시뮬레이션, 빅데이터를 활용한 공정 재설계, 가상현실, 인지과학의 공정설계 반영, 원자재, 공정재고, 제품 등에 RFID, QR코드의 적용, 데이터마이닝, 빅데이터 분석을 통한 설비 예지 정비, 설비와 생산지원시스템의 동시 개선, 공구선정 및 가공속도 변경을 통한 생산성 및 품질 향상, 투자 효율성 제고를 위한 시뮬레이션을 통한 정책 우선순위 결정 등의 연구가 이루어지고 있다. 주문생산방식을 가진 중소기업의 업무 효율성과 생산성을 높일 수 있는 생산지원시스템을 개발하여 고객 주문에 따라 제품 개발, 부품가공, 완제품 등을 제작하고 있는 H 기업의 생산설비에 적용하여 효율성 검증 결과, 실험군의 인당 시간당 생산량(UPPH)이 대조군과 비교하면 9% 개선된 것으로 나타났다. 또한, 근무시간, 내부 불량률, 반품 실패 및 배송 지연을 줄임으로써 작업 효율성이 향상되었다.[2]

2. 중소기업 스마트팩토리 생산관리시스템

대한민국의 스마트팩토리 추진은 매우 중요한 시점에 와 있다. 국제 경쟁력 확보와 제조업 활성화를 위해 대규모 자금과 인력이 투입되어 IT와 OT의 결합을 추진하지만, IT 공급자 중심으로만 접근하는 소프트웨어 투자는 현장 실정에 맞지 않는 시스템 구축으로 끝날 수 있다. 이로 인해 제조업 현장에서는 스마트팩토리 추진의 반감이 커지거나 제조업 혁신의 피로감마저 느끼게 할 수 있는 문제점이 도사리고 있다. 소규모 기업은 기초 수준부터 점검하고 점진적인 통합형 시스템을 구축해야 IT 투자의 실패를 줄이고 현장에서 활용하는 OT 중심의 스마트팩토리를 구현해야 한다.

중소기업 스마트공장 추진의 문제점인 일반 제조공장에서 생산관리시스템을 도입하고자 할 때 공통으로 겪는 어려움은 대규모 투자로 진행되는 대기업의 각종 시스템을 스마트공장의 표준 모델로 상정하여 타 기업으로 확산하기 때문에 중소기업 또는 규모가 더 작은 영세 업체에 그대로 적용하면서 크고 작은 부작용을 초래한다는 것이다. 중소기업

이하 소규모 공장에서는 10여 가지 공정 중에서 한 두 개 정도만 우선 개선하고 공장 작업자의 수준에 맞춰서 교육과 실습, 실행을 병행해야 하나 많은 경우 대기업에서 사용하는 MES나 CRM(Customer Relation Management), QMS(Quality Management System), PLM(Product Lifecycle Management) 등의 규모가 큰 시스템을 일부 기능만 제거하고 도입시키는 예도 있었다. 이것은 공급 기업 즉 IT 기업의 입장만을 고려한 영업의 결과였고, 중소기업은 정부의 지원과 각자의 투자를 통해 도입한 시스템이 현실과 많이 많은 확일적이고 어려운 시스템이었다는 것을 나중에야 알게 되는 일이 발생하였다. 각 업종과 현장의 기존 작업 방식이나 노동의 효율성과는 무관한 투자였고 결국은 그중의 일부 기능만 사용하면서 버려지는 시스템으로 전락하는 것이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 IT 개발자 출신 또는 IT 전문가에게만 스마트공장 시스템 적용을 맡길 것이 아니라, 다양한 현장 경험이 있고 IT 혁신 경험이 많은 프로젝트 매니저를 더 많이 육성하고 스마트공장 소프트웨어 공급 시장으로 투입해야 한다. 현장 경험이 있으면 더 좋겠지만 또 IT 기술을 전혀 모르는 인력보다는, IT와 OT의 완전한 결합과 그 시너지를 내기 위해서는 반드시 현장 인력과 소통을 원활하게 하고, 각 산업군의 제조 특징을 이해하고 프로세스의 개선과 표준화 작업 등을 현장과 같이 호흡하며 교육해 나가는 것이, 소프트웨어 개발과 시스템 적용 이전에 해결해야 한다. MES(생산관리시스템)는 ERP 없이 독자적으로 실행될 수 없고, 고객의 수요와 구매, 발주를 연결하는 Supply Chain이 없으면 스마트공장의 중간 수준에 도달할 수 없다. 따라서 가볍고 확장성이 쉬우며 꼭 필요한 모듈별로 선택적인 도입이 가능하도록 설계한 ERP, SCM을 통합한 중소기업 기반의 한국형 스마트공장 MES 도입으로 비효율과 낭비, 중복 투자를 줄이고 기초 수준의 중소기업 국내 공장에 실질적인 도움이 되고 기초단계는 중간 단계로 도약하고, 중간단계는 고도화 단계로 성장하는 계기가 돼야만 한다[11].

III. e-SCM 기반 OMS 설계

1. e-SCM 기반 OMS

e-SCM 기반 OMS는 기구축, 운영, 활용 중인 MES 시스템에서 세계 기업들의 대량 주문 물량 및 품질 강화 정책을 해결하기 위해서 원자재 공급업체와 친환경 생분해성 식품 포장 용기의 공정정보 및 물류 정보를 각 생산 협력 업체 간 정보공유의 통합관리를 위한 e-SCM의 추가 구축과 기업들의 대량 주문 물량 관리를 위하여 이미 구축한 MES 시스템의 정보를 유기적으로 연결하여 OMS를 구현하고 현장 실증은 자원 순환형 생분해성 수지를 원료로 한 친환경 식품, 포장 용기를 주 생산품으로 하는 진공성형 전문회사로 특히 신소재인 생분해성 수지를 적용한 친환경 제품의 생산을 통하여 환경문제에 지속 가능한 ESG 구성 요소를 적용하고 있는 (주)삼보에코바이오를 대상으로 한다. 현장 적용 효과 실증의 본 논문은 MES 빅데이터를 활용한 스마트팩토리 e-SCM에 OMS 프로세스를 부가하는 중소제조기업의 협업 플랫폼 생산정보시스템을 구현, 운영, 효율화, 활성화하는 표준 모델로 중소벤처기업부에 제안, 채택으로 국고지원 인프라로 글로벌 경쟁력 고도화 확보를 시도하는 중소제조기업에 보급하는 목적을 포함하고 있다.

1) e-SCM 기반 OMS 설계 프로세스

(주)삼보에코바이오의 중소기업형 식품포장용기 OMS는 e-SCM 협업 플랫폼 생산정보시스템과 연계하며 주문관리 시점부터 전체 관련 기업과 전체 정보처리를 공유할 수 있다. 주생산업체와 연계되어있는 여러 개의 협력생산업체 및 협력원재료업체 간에 주문정보에 기반하여 원재료 수급과 생산에 따른 업체별 생산계획수립이 생산업체의 품목별 수요 및 납기 특성을 파악하고 고려하여 실시간으로 계획 수립이 가능할 수 있도록 한다. 품목의 생산계획수립 단계부터 출고단계까지의 전체 공정이 서로 유기적으로 정보를 구축하여 서로 연계된 공정에 대하여 생산업체 및 원재료 업체별 진행상태를 실시간으로 관련 정보를 공유할 수 있도록 한다. 원재료와 생산에 대한 생산성 및 품질이 향상되게 하고, 원가가 절감되게 하며, 고객에 대한 주문기반 실시간 무재고 생산처리로 맞춤형 서비스가 만족하게 이루어질 수 있도록 설계하였다.

e-SCM 기반 OMS는 그림 1.의 WMS(Warehouse M

anagement System), TMS(Transport Management System), BMS(Business Management System)의 주문관리를 중심으로 연관된 3개 영역 데이터베이스가 그림 2.의 e-SCM(B2B), ERP(B2B), Order_sheet(B2C), TM_s hopping mall(O2O)의 API Server 데이터베이스와 실시간 공유를 기반으로 실행되고 그림 3.과 같이 구현된다. 전체적인 프로세스는 비즈니스 파트너 기업의 주문 아이템 정보를 기반으로 실시간 자동화로 처리된다.

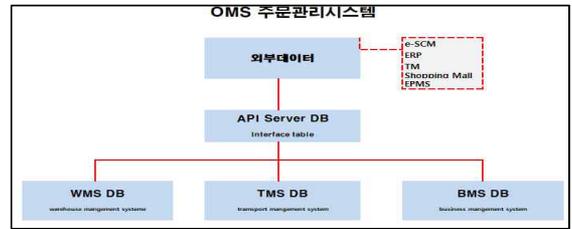


그림 1. OMS 공정도
Figure 1. OMS Process Chart

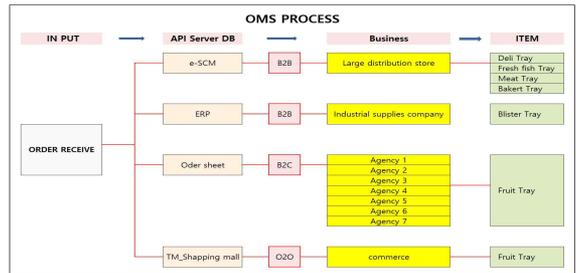


그림 2. OMS 공정간 운영 프로세스
Figure 2. OMS Inter-Process Operational Process

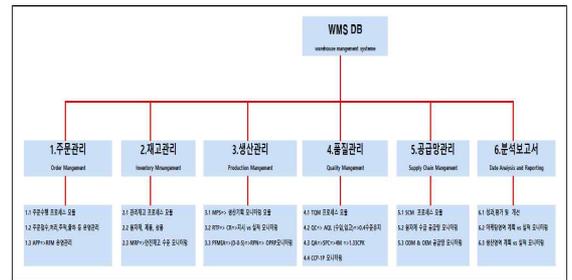


그림 3. WMS 운영공정도
Figure 3. WMS Operation Process Chart

2) e-SCM 기반 OMS H/W 설계

e-SCM 기반 OMS의 H/W 구성으로 그림 4.와 같이 생산현장의 성형기, 리밍기, 오븐기의 제조설비를 제어하는 PLC와 컨트롤러 시스템, 생산품목별 현장용 PC 및 주문생산 실시간 모니터링 전광판, 바코드 스캐너와 프

정보관리, 포장재 정보관리, 금형 정보관리, 금형 이력 정보관리, 금형 이력카드, 프로그램 권한 관리, 표준 Calendar 관리, 근무 Schedule 관리의 15개 세부기능을 처리한다.

(2) OMS/WMS의 주문관리(Order Management)는 문의 접수, 처리, 추적, 출하 등 주문수행 프로세스를 MOT 관점으로 관리. 실시간 주문정보를 입력하고 주문상태를 확인할 수 있으며, 주문의 우선순위 및 처리 일정을 설정하여 효율성을 배가하여 운영한다. 또한, 재고 상황을 고려하여 주문의 출하 일정을 조정하고, 고객에게 주문상태를 공유할 수 있으며 주문수행 프로세스 모듈을 중심으로 주문접수, 처리, 추적, 출하 등 운영관리와 RFM 운영관리를 처리하여 견적 제안관리, 주문등록관리, 주문 진행현황, 생산의뢰작성, 출하지시 관리, 출하실적등록, RFM 출하지시 진행현황, 제품 월별출고실적의 8개 세부기능을 처리한다.

(3) OMS/WMS의 재고관리(Inventory Management)는 원자재와 제품의 재고량을 Rack 단위로 위치, 이동 등의 추적관리, 안전재고 수준 모니터링과 재고 부족이나 과잉을 방지하기 위해 입고와 출고를 통한 안전재고를 관리한다. Location 관리를 통한 재고 위치를 파악하여 원활한 재고 이동과 관리를 지원하며, 재고 손실을 최소화하여 효율성과 가시성이 확보된 재고관리가 쉬우며 관리재고 프로세스 모듈을 중심으로 원자재, 제품, 상품, 안전재고 수준 모니터링을 수행하여 제품출납 현황, 제품출납 집계, 제품 재고 현황, 제품 재고명세, 제품 LOT 입·출고현황, 제품 LOT 재고 현황, 제품 이력 조회, 관리제품 재고 현황, 재고 총괄현황, 원자재 재고 현황, 원자재출납 현황의 11개 세부기능을 처리한다.

(4) OMS/WMS의 생산관리(Production Management)는 MPS 기획으로 생산 계획 수립, 생산 작업 일정 관리, 생산현황 모니터링 등 생산 프로세스를 효율적 운영관리가 가능하여 RTF를 통한 긴급 비율(CR)을 반영한 생산 계획을 기반으로 생산 작업을 조정하고, 작업 일정을 관리하여 생산설비의 효율성을 유지한다. 생산현황을 실시간으로 모니터링하고, 생산량, 생산 속도, 생산 효율 등을 측정하여 생산성을 향상하기 위하여 생산기획 모니터링 모듈을 중심으로 지시 vs 실적

모니터링, OPRP 모니터링으로 작업지시서작성, 생산 일정계획생성, 생산 일보, 설비 가동 모니터링의 4개 세부기능을 수행한다.

(5) OMS/WMS의 품질관리(Quality Management)는 PFMA 공정관리를 통한 제품의 품질을 검사하고 관리한다. SPC의 품질 검사 절차를 정의하며, 제품의 품질 지표를 설정하여 품질을 모니터링한다. 4M 분석을 통한 제품의 품질 결함을 식별하고, 원인 분석을 통해 품질 개선조치, 품질 보증을 위한 표준 및 규정을 준수, 품질 인증을 관리하여 제품의 식별, 추적을 보장하여 TQM 프로세스 모듈을 중심으로 제품 불량검사 기록일지, 4M 보고서, AQL 검사일지의 3개 세부기능을 수행한다.

(6) OMS/WMS의 공급망 관리(Supply Chain Management)는 원자재의 수급, 생산품의 유통, 납품 등 공급망 전반을 MOT 관점에서 관리한다. 원자재 및 부품의 주문과 입고, 납품과 배송 등을 효율적으로 조정하여 공급망의 흐름을 원활하게 유지하는 공급망관리 시스템의 운영으로 협력 업체와의 소통과 협업을 지원하여 공급망의 효율성과 신뢰성을 증가시키고 SCM 프로세스 모듈을 중심으로 원자재 수급 공급망 모니터링과 ODM & OEM 공급망 모니터링을 수행하여 그린케미칼 재고 현황, 원자 재미 입고현황, 외주제품 재고내용, 외주원자재 재고내용, 외주생산 미입고현황의 5개 세부기능을 수행한다.

(7) OMS/WMS의 데이터 분석과 보고서(Data Analysis and Reporting) 생성은 OMS 시스템은 수집한 데이터를 분석하여 효율성, 생산성, 비용 등과 관련된 정보를 제공하여 의사 결정을 지원하고, 관리자에게 정확한 보고서를 제공한다. 데이터 시각화 도구를 활용하여 데이터를 시각적으로 표현하고, 통계와 예측 분석을 통해 운영 프로세스의 개선 방향을 제시한다. 각각의 모듈은 특정 업무 영역에 특화된 기능을 제공하며, 종합적으로 연동되어 마케팅영역의 운영 프로세스를 효율적으로 관리하고 최적화하는 데에 활용되어 생산성을 향상하고 비용을 절감하며, 경쟁력을 강화할 수 있다. 성과평가와 개선, 마케팅영역 계획 vs 실적 모니터링 분석, 생산영역 계획 vs 실적 모니터링 입력을 기반으로 DB 기획 거래처 연간계획, DB 기획 제품 연간계획, 주문기획 월간계획, 주문기획 월간실적, 마케팅영역운영관리의 5개 세부기능을 구현한다.

IV. e-SCM 기반 OMS 구현 및 결과

e-SCM 기반 OMS를 시작하여 업무화면에 연결하면 그림 6.의 대분류 7가지 대분류 기능 영역과 세부처리 업무에 대한 개별 프로세스가 나타난다.

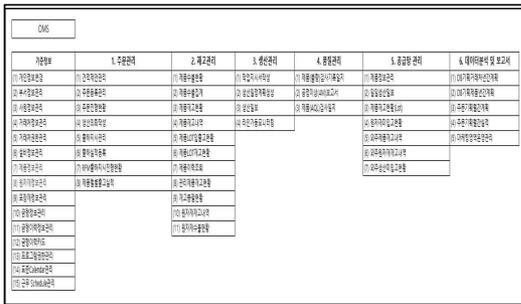


그림 6. OMS 프로세스 공정도
 Figure 6. OMS Process Chart

각각의 모듈은 특정 업무 영역에 특화된 기능을 제공하며, 종합적으로 연동되어 기업의 운영 프로세스를 효율적으로 관리하고 최적화하는 데에 활용되어 기업은 생산성을 향상하고 비용을 절감하며, 경쟁력을 강화할 수 있다.

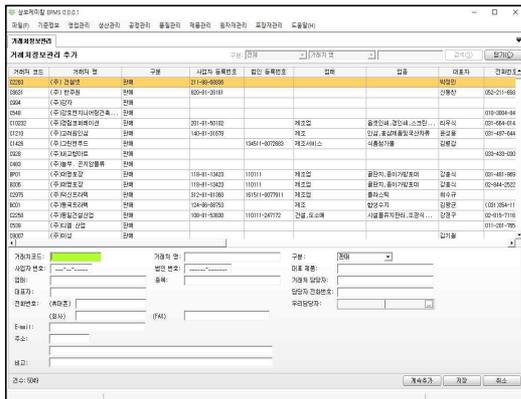


그림 7. 거래처 정보관리 모듈
 Figure 7. Customer Information Management Module

기업 비즈니스의 핵심데이터인 기준정보(MDM)는 15 개의 정보자료를 입력 처리하여 주문관리 프로세스의 기초 정보자료를 효율적으로 지원하며 해당 업무를 선택하여 거래처 정보관리, 제품 연간계획, 외주업체 처리와 관련된 3개 기능 처리화면을 구현한 것은 그림 7. 그림 8. 그림 9.와 같다. 그림 8.은 e-SCM 기반 OMS의 DB 기획 제품 연간계획 기능처리하는 제품별 연간 판매

계획을 월별로 등록하여 관리하는 화면으로 연도를 검색 조건으로 해당 연도에 대한 정보를 검색할 수 있다. 해당 연도의 데이터가 등록되기 전인 상태에서는 기준정보에 등록된 거래처별로 등록된 거래 품목을 대상으로 조회된다. 해당 월을 조회하면 해당 월의 Frequency(상순, 중순, 하순)가 자동으로 조회된다.

그림 8. DB 기획 거래처 연간계획 모듈
 Figure 8. DB Planning Customer Annual Planning Module

그림 9.는 e-SCM에서 관리하는 외주업체별 외주제품 재고와 관련된 7가지 명세를 해당 검색 조건으로 검색할 수 있다.

그림 9. 외주 제품 재고 명세관리 모듈
 Figure 9. Outsourcing Product Inventory History Management Module.

표 1.의 물류관리실행 PROCESS의 e-SCM 경제적 안전재고량 유지에 대한 EPMS에 적용된 물류 RFM(Recency Frequency Monetary Value) 분석은 현시점(Recency)의 관리재고(Management inventory) 재구매가 특정 기간 얼마나 자주(Frequency) 구매되었고, 구매의 규모는 얼마인가(Monetary Value)를 의미하며, 각 품목에 대한 RFM 출고지수를 적용하여 각 품목의 출고 주기를 산정한 선제적 온디맨드 CS(customer satisfaction:고객 만족) 시스템을 개발, 적용한 성과 측정결과를 보여준다.

표 1. RFM 분석표
Table 1. RFM Analysis Table

RFM					
No	Process	Recency	Frequency		Monetary
			First <A>	Middle 	Last <C>
1	APP	30day	APP		APP
			0.40	0.35	0.25
2	MPS	30day	MPS		MPS
			0.40	0.30	0.30
3	MRP	30day	MRP		MRP
			0.30	0.30	0.30
4	Fund balance	30day	Fund balance		Fund balance
			0.30	0.30	0.30

생산공정의 RFM 분석은 마케팅영역의 상품기획을 통한 고객 주문품목의 세그먼트화로 Recency(생산기일) 구간을 30일로 세분화하고 Frequency(생산구간)를 A(0.40), B(0.35), C(0.25) 구간별 출하지수를 적용하여 생산 영역의 안전재고를 유지하는 1. APP(총괄생산계획)를 수립하고, 2. MPS(주 일정계획)로 RTF의 CR(긴급률)을 적용한 생산 일정을 기획하여, 3. MRP(자재소요계획)의 적기 수요공급 운영으로 공정간 프로세스의 효율을 극대화한다. RFM의 Frequency(생산빈도)는 공정별로 A 구간(상순 1일~10일), B 구간(중순 11일~20일)으로 분해하여 구간별 생산 운영을 시행하여 Monetary(구매금액) C 구간(21일~30일)을 기획하여 최적의 안전지수를 충족시키며 3가지 요소를 기반으로 수요공급의 공정을 세분화하여 그룹화하고, 각 그룹의 우선순위를 고객 관점의 CS 전략을 효율적으로 결정할 수 있으며 OMS의 영업공정의 RFM 분석은 다음과 같은 단계로 평가한다.

- 1) Recency(최근 구매일): 각 고객의 최근 구매일을 측정합니다. 최근에 구매한 고객일수록 높은 점수를 부여한다.
- 2) Frequency(구매 빈도): 각 고객의 구매 빈도를 측정한다. 자주 구매한 고객일수록 높은 점수를 부여한다.
- 3) Monetary Value(구매 금액): 각 고객의 총 구매 금액을 측정한다. 높은 금액으로 구매한 고객일수록 높은 점수를 부여한다.

위의 3가지 요소를 종합하여 각 고객을 세그먼트화하고, 세그먼트별로 우선순위를 설정한다. "등급 A"는 Recency, Frequency, Monetary Value 모두 높은 고객으로 설정하여 가장 우선하여 대우한다. RFM 분석은 고객 우선순위 설정에 유용한 방법의 하나며 실제 상황에 따라 다른 요소나 알고리즘을 활용하여 조직의 목표와 필요에 맞게 주문 우선순위를 설정한다.

표 2. 생산영역 MPS 운영관리 모듈
Table 2. Production Area MPS Operation Management Module

생산영역 운영관리							
1호기		2호기		3호기		합계	
hr	%	hr	%	hr	%	hr	%
158.7	100	175.8	100	124.7	100	459.2	100
110.7	69.8	137.5	78.2	125.3	100.5	373.5	81.3
48.0	5.1	38.3	4.0	-0.6	-0.1	85.7	3.0
158.7	100	175.8	100	124.7	100	459.2	100
34.8	3.7	39.7	4.2	30.4	3.2	104.9	3.7
13.2	1.4	-1.4	-0.1	-3.1	-3.3	-19.2	-0.7

생산영역 MPS 운영관리 모듈은 생산 운영관리의 생산지표를 효율적으로 관리하여 모니터링이 실시간 처리와 장비별 월간 생산 유효시간을 기획하고 MPS 운영 성과를 일별 vs 월별로 작업지시별 조업도를 관리하는 생산 운영관리 모듈이다.

표 3. RFM 성과 분석표
Table 3. RFM Performance Analysis Table

RFM						
No	Process	Recency	Frequency		Monetary	
			상순(A)	중순(B)	하순(C)	이월(D)
1	APP	2,751,250	APP		APP	
			40%	35%	25%	-
			1,100,500	962,938	687,813	-
2	MPS	2,751,250	MPS		MPS	
			A	B	C	D
			40%	30%	30%	-
3	MRP	2,751,250	MRP		MRP	
			A	B	C	D
			30%	30%	30%	10%
4	Fund balance	2,751,250	Fund balance		Fund balance	
			A	B	C	D
			30%	30%	30%	10%

RFM 분석표의 구간별 출하지수를 적용하여 생산영역의 매년 말일 시점의 관리재고 안전지수를 실증한 성과표로 안전재고의 적정재고(2,751,250PCS)의 유지수준을 검증할 수 있다.

V. 결론

맞춤형 수요자 중심의 4차산업혁명 경제에서는 시공을 초월한 소비 요구 변화충족의 고객 만족이 필수요소다. 포장 용품 패키징 플랫폼 구현과 운영은 실시간 주문을 기반으로 필요한 제품을 즉시 조달할 수 있는 온라인 플랫폼을 구축이 절대적이며 변화에 최적화된 OMS는 기업 운영의 효율성을 극대화, 차별화하여 비용우위적인 경쟁력을 향상하는 데 중요한 역할을 담당한다. 본 논문의 시스템은 표1, 표2, 표3의 성과분석을 통하여 기업 비즈니스의 핵심요소인 ESG를 기반으로 고

객 기업에 친환경 이슈를 충족시키고 최적화된 물류 운영 목표를 달성하여 재구매 의도 및 지속 가능한 비즈니스를 고도화할 수 있는 MOT(Moment of Truth) 적 물류 서비스를 제공하는 메스커스토마이제이션(Masscustomization)의 성과를 검증하였으며 수집한 데이터를 분석하여 효율성, 생산성, 비용 등과 관련된 정보로 의사 결정 고도화 지원과 데이터 시각화 도구를 활용하여 자료를 시각적으로 표현하고, 통계와 예측 분석을 통해 운영 프로세스의 개선 방향을 제시한 정밀보고서를 제공하는 성과를 기반으로 한국 중소기업의 주문생산과 제조혁신의 경쟁력을 검증하여 수출형 글로벌 시스템으로 발전시키기 위하여 정부에 국고지원을 제안할 계획이다. 향후 연구로는 고객 점점 맞춤형 주문생산의 생산성 효율 향상이 절대적으로 요구되는 중소제조기업형 통합 OMS 플랫폼에 생성형 AI를 접목[13]하여 고객 지원업무의 노동력 문제 해결과 생산성 혁신을 가속하기 위한 연구와 간단한 소규모 실시간 주문관리시스템[14]에서 관리 효율성을 입증하고 있는 음성인식[15] 수주와 발주 응용시스템을 중소기업형으로 적용, 연동할 수 있는 2차 연구를 진행할 것이다.

References

- [1] H. C. Lee, "Design and Implementation of CTI Order Management System based on Web," Graduate School of Pukyong National University, Master's thesis, 2007.
- [2] M. H. Lee, J. Y. Lee, and D. H. Lee, "Construction of Production Support System Suitable for Make-to-order in SMEs," Journal of Next-generation Convergence Technology Association, Vol. 4, No. 3, p. 320-328, 2020.
- [3] C. G. Kim, H. C. Kwon, H. D. Zun and K. B. Yoon, "Digital production information management system (integrated POP system) through case construction of chemical manufacturing industry Standardization and effect analysis of core business process," The Journal of the Convergence on Culture Technology, Vol. 3, No. 3, pp. 43-49, 2017.
- [4] K. D. Lee, J. K. Kim, K. D. Lee, H. D. Zun, C. G. Kim, and K. B. Yoon, "Study on the biodegradable PLA sheet with multiple functionalities," The Journal of the Convergence on Culture Technology, Vol. 1. 4, No. 2, pp. 341-346, 2019.
- [5] K. B. Yoon, "Establishment of Standard Model for Production Facility Informatization System for Molding Business and its Effect Analysis," Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 15, No. 2, pp. 171-178, 2010.
- [6] C. G. Kim, "Design and Implementation of e-SCM Collaboration Platform for Smart Factories of Chemical Products," Graduate School of Venture of Hoseo University, Doctor's thesis, 2021.
- [7] Liu Feng and W. H. Lim, "A Study on High Performance Production Management System(HPWS)," KBM Journal(K Business Management Journal), Vol. 5 ISS, 2, pp. 33-49, 2021.
- [8] C. G. Kim, H. D. Zun and K. B. Yoon, "Integrated Pop Platform System for Food Tray Production," Korean Intellectual Property Office. IPC : G06Q 10 /06 G06Q 10/08, 2018.
- [9] C. G. Kim, H. D. Zun and K. B. Yoon, "Integrated Pop Platform System for Food Tray Production," Korean Intellectual Property Office. IPC : G06Q 50 /04 G05B 19/418, 2018.
- [10] C. G. Kim, H. D. Zun and K. B. Yoon, "Integrated Pop Platform System for Food Tray Production," Korean Intellectual Property Office. IPC : G06Q 50 /04, 2018.
- [11] J. S. Ko, and P. J. Jung, "Design and Implementation of Smart Factory MES Model Based on Process Visualization for Small and Medium Business in Korea," The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol. 19, No. 5, pp. 135-141, 2019, DOI : <http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2019.19.5.135>
- [12] <https://blog.naver.com/hanjinsns/223081289046>
- [13] <https://www.digitalbizon.com/news/articleView.html?idxno=2334575>
- [14] J. H. Chang, "Design and implementation of an order management system using NFC technique," Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology, Vol. 8, No. 4, pp. 45-53, 2018. DOI : <http://dx.doi.org/10.21742/AJMAHS.2018.04.14>
- [15] M. S. Park, "Implementation and Design of a Real-Time Order Management System using Voice Recognition," Graduate School of Wonkwang University, Master's thesis, 2021.