

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2017.3.3.43>

JCCT 2017-8-7

화학제조업의 사례구축을 통한 디지털 생산정보관리시스템 (통합 POP 시스템) 핵심 업무 프로세스 표준화 및 효과분석 The Standardization and effect analysis of core business process of the digital production information management system (integrated POP system) through case construction of chemical manufacturing industry

김치곤*, 권희철**, 전형도***, 윤경배****

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

요약 본 연구는 중소기업의 정보화를 추진함에 있어, 정보화 중에서도 중단기적인 도입 성과를 낼 수 있는 생산정보관리시스템 구축을 위하여, 화학제조업 분야의 핵심 업무 프로세스에 대하여 표준화를 연구하고 그에 따른 생산정보관리시스템을 구축 적용하는데 제공하고자 한다. 화학제조업 생산정보관리시스템 표준화를 위한 개발방법론은 중소기업기술정보진흥원에서 기 연구 개발된 생산정보관리시스템 개발 방법론(PSDM)을 적용하며, 표준화 대상은 시스템 구성도, 업무절차 흐름도, Menu Structure 등과 같이 시스템구축 시 골격이 되는 핵심 업무 프로세스이다. 본 연구로 생산정보관리시스템을 구축하고자 하는 화학제조업 중소기업 및 관련 전문 IT업체들이 표준화된 핵심 업무 프로세스를 적용하여 시스템을 보다 효과적으로 구축 할 수 있으며, 시스템에 대한 구축 용이성과 신뢰성을 제공하며 아울러 핵심 업무 프로세스의 활용이 극대화되기 위해서 사후관리 교육훈련 및 유지보수 방안도 제시하고 있다. 본 연구 결과를 적용함으로써 생산 공정의 불합리한 요소제거, 생산제품 품질 향상, 생산비용절감이 가능하다.

주요어 : 정보화, 생산정보관리시스템, POP, 화학제조업, 핵심 업무 프로세스

Abstract The purpose of this study is to study the standardization of the core business process in the chemical manufacturing industry and to establish a production information management system for the purpose of establishing the production information management system that can achieve mid -To be applied. The development methodology for the standardization of the chemical manufacturing information system is applied to the production information management system development methodology (PSDM) that was developed and developed by the Agency for Technology and Information Promotion of Small and Medium Enterprises. The standardization target is the system structure, It is a core business process that becomes a skeleton during construction. In this study, the chemical manufacturing SMEs and related professional IT companies who want to build the production information management system can apply the standardized core business process more effectively to build the system more effectively, and provide ease of installation and reliability to the system, In order to maximize the utilization of processes, follow-up education training and maintenance measures are suggested. Applying the results of this study, it is possible to eliminate the unreasonable elements of the production process, improve the quality of production product, and reduce production cost.

Key Words : Information service, production information management system, POP, chemical operation, core business processes

*준회원, 아주대학교 경영대학원

** 준회원, 안양대학교 대학원 컴퓨터공학과

***준회원, 경희대학교 경영대학원

****정회원, 김포대학교 유통경영학과

접수일: 2017년 6월 17일, 수정완료일: 2017년 7월 22일

게재확정일: 2017년 8월 14일

Received: 17 June, 2017/ Revised: 22 July, 2017

Accepted: 14 August, 2017

*Corresponding Author: kcg8414@hanmail.net

Dept. of Business of school, Ajou University, Korea

I. 서론

현재 많은 중소기업들이 IT업체와 함께 생산정보관리시스템 구축을 위하여 많은 노력을 기울이고 있으며, 이러한 기반으로 21세기 글로벌 시대에 기업 경쟁력을 강화하여 세계 일류 중소기업으로의 성장을 꾀하고 있다[1]. 그러나 우리나라 주요 대기업에 비하여 중소기업은 별다른 성장을 보이고 있지 못하다[1].

우리나라는 1990년대 중반을 기점으로 국가 정보통신 인프라 구축사업을 본격적으로 추진하여 세계 최고 수준의 IT 인프라를 보유하고 있으며, 지정학적으로 강대국들의 틈바구니에서 정체되지 않고 일관되게 발전할 수 있는 역량 확보와 무한경쟁 시대에 지속적인 경쟁 우위를 지키기 위해 정보화를 택하여 그동안 IT 제품의 글로벌 테스트 베드의 성과를 나타내다[2][3].

특히 3D업종으로 분류하는 열악한 환경에 있는 화학제조업은 일반 제조업에 비하여 R&D 비용 및 전문인력 부재로 인하여 많은 어려움을 겪고 있다. 따라서 화학제조업은 특성상 시시각각 변화하는 디지털 정보화 환경에 빠른 적응을 절실히 요구하고 있으며 생산현장을 한눈에 파악함으로써 생산공정의 불합리한 요소 제거, 품질향상, 비용절감을 절실히 요구하고 있다[4].

[그림 1]은 통합 POP 시스템 핵심 업무 프로세스 목표들의 관계도이다.

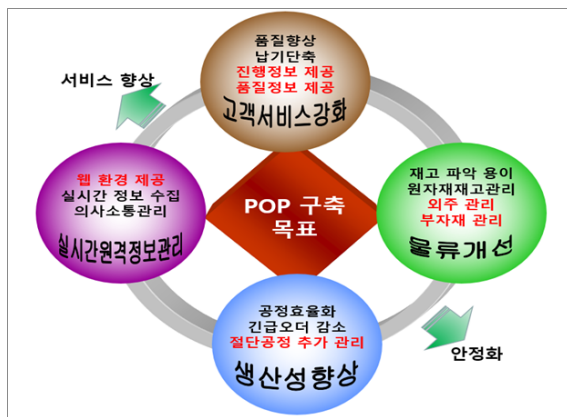


그림 1. 통합 POP 시스템 핵심 업무 프로세스 목표의 관계도
Fig. 1 Map of integrated POP systems key task processes

이러한 문제점을 극복하고 향후 발전적인 제조업의 디지털 생산정보관리시스템을 추진함에 있어, 본 논문

에서는 지금까지 연구 개발한 내용 중에 화학제조업 분야의 핵심 업무 프로세스를 표준화하고 효과분석을 하고자 한다. 이를 위한 시스템 개발 방법론은 기 연구 개발 및 검증되어 중소기업 정보화를 지원하고 있는 중소기업기술정보진흥원에서 표준으로 사용하고 있는 생산설비정보화 개발 방법론(PSDM)을 적용하여 시스템을 구축하고, 시스템에 대한 구축 용이성 및 보편성을 충족하고 목표 달성에 기여 할 수 있으리라 생각된다[5].

일반 관리 분야의 정보화는 많은 부분이 표준화되어 중소기업에 적용하기가 용이하나, 생산 분야의 정보화는 업종마다 특성이 달라 구축 시 애로를 느끼고 있는 것으로 나타났다. 이에 생산관리정보시스템 분야도 표준화 모듈의 개발이 필요하며, 본 연구에서는 S기업 사례구축을 통하여 화학제조업의 디지털 생산관리정보시스템(통합 POP 시스템)의 시스템 구성도, 업무절차 흐름도, Menu Structure 등과 핵심 업무 프로세스에 대하여 표준화하고 효과를 분석한다.

II. 관련 연구

[그림 2]에서와 같이 설계 작업 시 이미 중기청 중소기업기술정보진흥원의 중소기업지원 사업에서 사용하여 편의성 및 유효성이 입증된 중소기업 생산정보관리시스템의 표준 개발 방법론인 PSDM을 활용함으로써 일반성 및 범용성을 높이도록 하고 있다. PSDM은 프로젝트 관리절차 및 표준화 문서양식과 그에 따른 개발 산출물, 관리방법 등을 제공하여, 프로젝트 수행 시 상호 혼란을 방지하고, 프로젝트 관련 팀의 생산성 향상과 품질 향상을 도모할 수 있다[6][7].

중소기업 정보화를 지원하고 있는 중소기업기술정보진흥원은 효과 측정을 위하여 이들 지표에 대한 연구를 수행 하고 있으며, 지원받고 있는 많은 기업에서 사용하고 있는 생산성 관련 측정 지표 항목 등을 [표 1]과 같이 제시하고 있다[2].

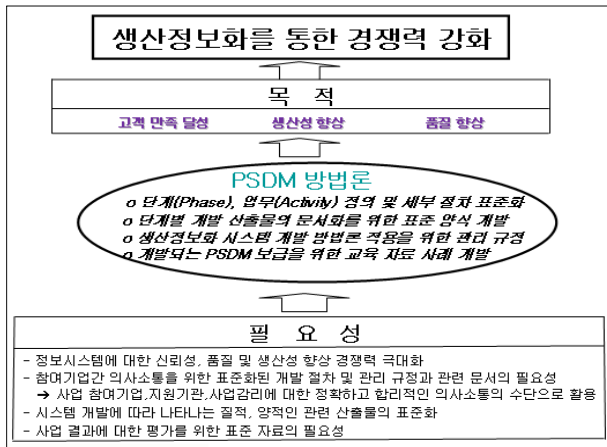


그림 2. PSDM의 목적 및 필요성

Fig. 2. Purpose and needs for PSDM

표 1 시스템 구축 전후의 목표치 비교표

Table 1 Target value comparison before and after system implementation

구분	도입 전	도입 후
1. 데이터 도입시간 (생산집계, 재고과파 등 집계시간)		
2. 서류작업시간(생산일보, 실적보고서 등)		
3. 작업준비 시간		
4. 재고량(제품, 원부자재)		
5. 총 제조소요시간(생산관리/작업지시)		
6. 배달성과(delivery, 납기준수)		
7. 불량율(불량건수/총생산량×100)		
8. 공정재공(Work In Process)재고		
9. 생산계획(주문)대비실적정확도 (실적/계획)		
10. 생산성(수율) :실제생산수량/투입재료기준 완성품 환산량×100		
11. 매출액 증가율		
12. 매출액경상이익률 (경상이익/매출액×100)		
13. 매출액영업이익률 (영업이익/매출액)×100		
14. 1인당 노동생산성(부가가치/종업원수)		

본 연구에서 제시하는 핵심 업무 프로세스 표준화로 구축된 화학제조업의 디지털 생산정보관리시스템(통합 POP 시스템)과 일반제조업의 생산정보관리시스템 구축 효과와 비교하여 효과를 검증하고자 한다.

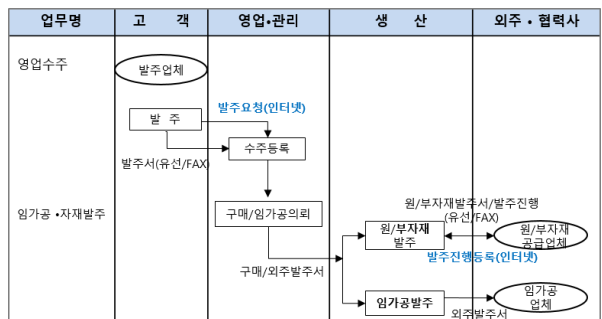
III. 디지털 생산관리정보시스템 (통합 POP 시스템) 핵심업무 프로세스 표준화

일반적인 생산 관련 업무 프로세스는 주문 및 생산 의뢰, 생산계획, 원자재계획, 작업지시, 원자재관리, 생산량집계, 공정관리, 품질관리, 제품관리, 출하관리의 형태로 이루어진다. 본 연구에서 제시하는 디지털 생산관리정보시스템(통합 POP 시스템) 핵심 업무 프로세스 표준화는 [표 2]와 같이 화학제조업인 S기업의 AS-IS를 통하여 [그림 3]과 같이 새로운 업무절차 흐름도(TO-BE)를 분석 설계하였으며, 이를 통하여 S/W를 개발하였다.

표 2 AS-IS 현황표

table 2 AS-IS Status table

공정	처리 기능	요구 사항
원재료입고	원재료 입고처리	부자재 관리 필요 발주 진행 정보 필요
원재료투입	원재료 생산 투입	외주 임가공 관리 필요
성형	주문사양에 따라 성형 작업	거래처 생산 진행 실적 요구
절단	성형 후 사이즈에 맞춰 절단	절단공정 실적 수집 필요 분석자료 필요
검사	불량선별(육안 및 계측 검사)	거래처 품질검사 정보 요구
포장	제품 포장/입고	거래처 제품재고 정보 요구
출하	출하시에 따라 출고처리	출하요청 진행정보 요구



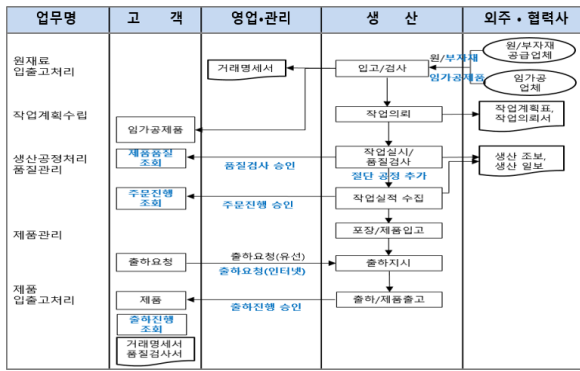


그림 3 TO-BE New 업무절차도
Fig.3 TO-BE New Business procedure diagram

표 3 S/W 개발 현황
table 3 S/W Development status

단위업무	주요기능	주요 개선내용	신규	개선
기준관리	당일코드 부서/사원정보, 사용공간, 실비정보, 제품정보, 원재료정보, 거래처정보, 작업시간관리	- 부자재 정보 (필름, 코팅재, 포장재) 관리 신규 개발 - 고객연계(웹)에서 로그인과 프로그램 사용에 대한 권한 관리를 위한 사용자정보관리, 거래처정보관리, 사용자관리 기능 재개발	1	3
영업관리	주문형태, 주문진행내역, 미입주문현황, 출하지시등록, 출하지시진행내역	- 고객연계(웹)의 주문요청, 미입주문 현황, 출하지시 등록 정보의 승인 처리 재개발 - 고객 출하요청 접수 처리 신규 개발	1	3
생산관리	작업키워드작성, 작업계획, 소요현황, 생산일보 등...	- 신규 공정을 추가한 작업의뢰, 작업계획, 생산일보, 생산일보, 생산일보 재개발		6
공정관리	작업시작/마감, 가동 감시, 생산실적 집계, 제품 완성 실적 등록.....	- 신규 공정을 추가한 가동감시 및 작업조작, 작업시작/마감 처리, 실적 등록, 라인가동 모니터링, 라인가동 현황 재개발		7

단위업무	주요기능	주요 개선내용	신규	개선
품질관리	검사내역 입력, 원재료 불량 현황...	- 제품 품질 검사 정보 관리 신규 개발	1	
제품관리	제품 입/출고, 제품 재고 현황, 제품 비코드 라벨 발행...	- 고객연계(웹)용 정보 승인 처리 추가를 위한 제품 입/출고 내역, 제품 수량 현황/집계, 제품 생산 재고 현황 재개발 - 외주 제품 입고 및 출고 처리, 외주 진행 정보 관리 신규 개발	3	7
원재료관리	원재료 입/출고, 원재료 재고 현황...	- 부자재 처리를 위한 원재료 입/출고 등록, 원재료 입/출고 내역 재개발		4
발주 관리	원재료 발주 처리, 원재료 미 입고 현황...	- 고객연계(웹)의 구매발주 조회에서 검색 및 납품예정일 등록을 위해 연계로 위해 재개발		1
실비 관리	정비계획 등록, 정비실적등록...	-		
고객연계(웹)	주문요청, 주문진행내역, 출하요청, 출하실적 조회, 거래처별 제품재고 현황, 구매발주조회, 납품예정등록, 공지사항 처리...	신규 웹 처리 개발		19

이를 통하여 견적에서 주문, 생산계획의 수립과 작업지시, 생산 공정을 통한 제품의 생산·출하까지의 전 과정에 있어 작업을 지원하며, 실시간으로 정보를 취합하고 제공함으로써, 생산성과 효율성을 증대하고 Web환경에 의한 정보공유와 적시 정보 제공에 의한 경쟁력 향상을 이룰 수 있도록 아래와 같이 구축하고 이에 따른 결과물로 핵심 업무 프로세스를 표준화하였다. 핵심 내용은 다음과 같다.

° 견적 및 주문등록
견적의 두 요소 중 하나인 납기정보를 제공하고 제안내용을 등록/관리하며, 주문정보를 등록하여 생산요청 및 주문 사후관리의 기초기능을 수행하게 한다.

° 생산요청 및 외주관리
제품의 적기 인도는 영업활동에 가장 중요한 부분이라 할 수 있다. 따라서 주문과 수요예측에 근거한 생산부하의 적절한 배분이 필요하다. 본 시스템은 제품별 출하실적 및 호기별 생산부하정보를 제공하며 주문발주와 적정재고 확보를 위한 단순화된 생산요청 및 조회기능을 제공한다. 또한 상품 확보의 한 수단인 외주생산 발주와 사후관리 기능도 제공한다.

° 생산 일정계획 수립 및 작업지시
생산요청 작업량과 납기에 따라 각 호기별로 적정하게 부하를 분산, 인력과 장비를 최적의 상태로 운용할 수 있도록, 요청자재/작업량 정보, 장비별 부하정보, 작업일정표 작성, 생산순위 조정 등의 기능을 제공하며, 수립된 생산일정계획에 의한 자동화된 작업지시 생성기능을 제공한다.

° 생산 공정관리
작업조 시작/마감하는 기능과 생산공정을 감시/콘트롤(작업 시작/중단, 자재 교환, 비가동 입력, 실적조정)하고 실적을 취합하는 기능을 수행한다.

° 제품/자재 입·출고 관리
제품과 자재(원자재/포장재)의 입·출고에 관련된 정보를 수집하고 필요장표를 발행하는 기능을 수행한다.

° 제품/자재 재고현황 관리
잔고등록 및 잔고이월 작업을 통하여 일정 시점에서의 재고현황을 항시 파악 할 수 있도록 하였다.

° 제품 소재 관리
제품의 입·출고 시, 소재(Location)정보를 추가 제품의 혼적관리를 가능케 하여 창고 공간의 활용도를 극대화 할 수 있도록 하였다.

° 생산 분석
생산 공정과 입·출고 과정에서 취합된 정보를 집계/분석하여 필요 정보를 하는 기능을 수행한다.

위에서 나열한 핵심 업무 프로세스를 구현하기 위하여 [그림 4], [그림 5], [그림 6]처럼 표준화하였다.

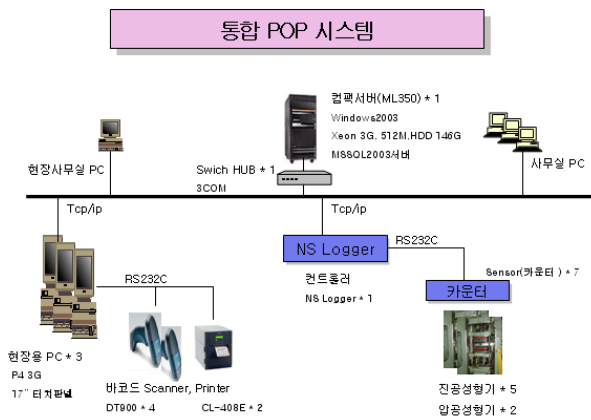


그림 4 시스템 구성도
 Fig. 4 System configuration diagram

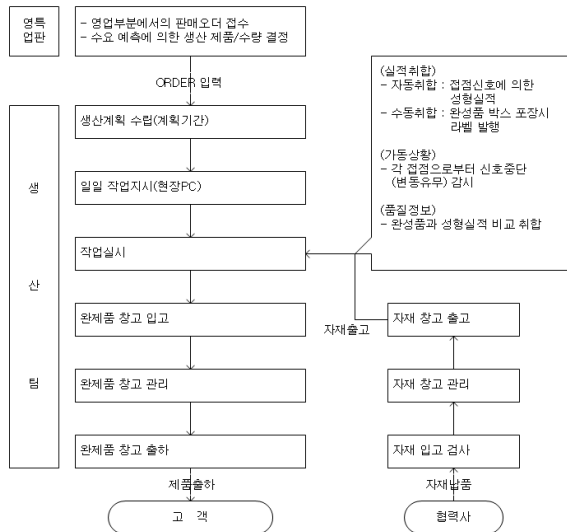


그림 5 핵심 업무 절차 흐름도 표준화
 Fig. 5 Standardization of core business process flow chart

[그림 6]과 같이 연구된 표준화 시스템으로 구축된 디지털 생산정보관리시스템(통합 POP 시스템)에 대하여 적용한 결과에 대한 효과 측정을 위하여 생산현장 관리자 및 담당자 10명을 통하여 효과 측정 항목에 대한 설문 조사를 실시하고 그 결과는 다음 [표 4]와 같다.

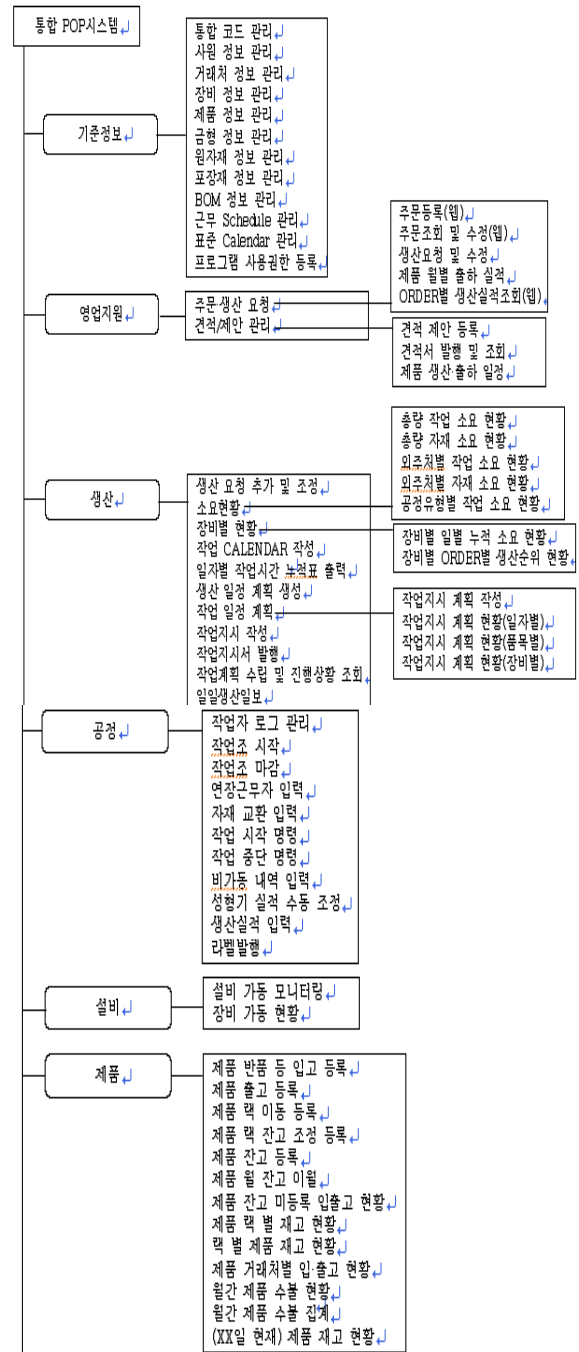


그림 6 핵심업무절차 흐름도에 따른 Menu Structure
 Fig. 6 Menu Structures Affected by Core Procedure Flow

표 4 화학제조업 디지털 생산정보관리시스템 표준화 적용 구축 효과 평균

Table 4 Chemical manufacturing digital production information management system standardization applied construction effect average

구분	도입전	도입후
1. 데이터 도입시간 (생산집계, 재고파악 등 집계시간)	60분/일	20분/일
2. 서류작업시간(생산일보, 실적 보고서 등)	50분/일	10분/일
3. 작업준비 시간	50분/건	25분/건
4. 재고량(제품, 원부자재)	2000만원	1500만원
5. 총 제조소요시간 (생산관리/작업지시)	100분/cycle	50분/cycle
6. 배달성과(delivery, 납기준수)	평균3일	평균2일
7. 불량률 (불량건수/총생산량×100)	20%	15%
8. 공정재공(Work In Process)재고	2000만원	1000만원
9. 생산계획(주문)대비실적정확도 (실적/계획)	80%	95%
10. 생산성(수율) :실제생산수량/투입재료기준 완성품 환산량×100	80%	90%
11. 매출액 증가율	-	110%
12. 매출액경상이익률 (경상이익/매출액×100)	4%	5%
13. 매출액영업이익률 (영업이익/매출액)×100	13%	15%
14. 1인당 노동생산성 (부가가치/종업원수)	-	-

이러한 결과를 바탕으로 화학제조업 분야의 생산실적 수집에 대한 표준화를 개발하고 효과를 분석하였다. 특히 화학제조업 디지털 생산정보관리시스템 표준화를 위한 개발방법론은 현재 중소기업기술정보진흥원에서 지원하고 있는 실시간 생산정보화 개발 방법론(PSDMM)을 적용하고 있다.

또한 디지털 생산정보관리시스템 구축 후 핵심 업무 프로세스의 활용이 극대화되기 위해서는 사후관리의 교육훈련 및 유지보수 방안도 함께 제시되어야 할 것이며 이에 대한 방안을 [그림 7], [그림 8]과 같이 제시하고자 한다.

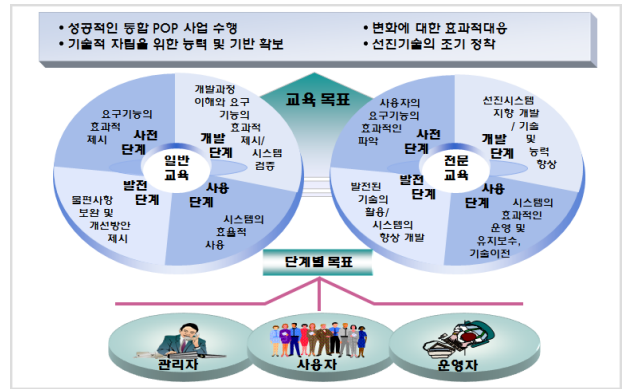


그림 7. 사후관리교육훈련 방안

Fig. 7 Post management education and training plan

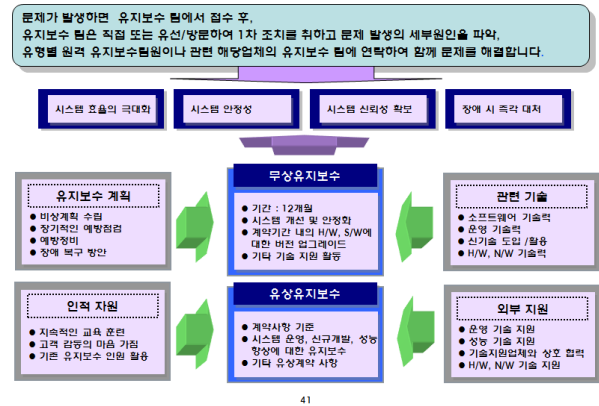


그림 8. 사후관리유지보수 방안

Fig. 8 Post-management maintenance plan

IV. 결론

본 연구에서는 작성된 화학제조업에 대한 핵심 업무 프로세스 표준화는 효율성 및 적용 우수성을 입증하기 위하여 생산정보관리시스템 사업에 참여한 대표적인 화학 업체에 적용하였고, 성과에 대하여 측정하였다.

본 연구에서 제시하는 화학제조업의 표준화 분석설계를 적용하여 실험한 측정 결과는 구축 정후와 타 업종에 비하여 효과가 우수한 것으로 나타나고 있으며, 시스템의 적용 용이성이 뛰어나며 신뢰성과 품질이 우수한 것으로 나타난다. 특히 중소기업의 시스템 운영의 가장 중요한 유지보수의 용이성은 표준화된 분석설계를 통하여 효과를 극대화하리라 생각한다. 향후에도

생산현장에서 발생하는 정보를 수집/분석 뿐 만 아니라 생산공정을 제어/감시하여 경영자 및 작업자의 의사결정을 지원하는 생산현장 정보화 개발에 책임자로 전사적자원관리시스템(ERP)과 연동하여 최고경영자에게 제공되는 경영정보시스템을 지원 할 수 있도록 연구개발 되어야할 것이다.

References

- [1] Ju Yeon Lee, "A Study on the Production Informatization Strategy for Korean SMEs of Manufacturing Industries (I) - Evaluation of Production Informatization Level", Journal of the Korean Society for Precision Engineering, VOL. 30 No. 2 , P194-P205, 2013.
- [2] KyungBae Yoon, "Establishment of Standard Model for Production Facility Informatization System for Molding Business and its Effect Analysis", The Korea Society of Computer and Information, VOL. 15 No. 2 , 2009.
- [3] Gregory C. Gorbach, "Collaborative Manufacturing Management Astrategy," 2002.
- [4] Sang-Un Lee and 1 Person, "An Establishment of the Process System for Software Requirements Engineering", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication VOL. 14 No. 1, 2014.
- [5] Laudon K. C. and Laudon J. P., "Management Information Systems," 9th. ed, Prentice-Hall Inc., 2006.
- [6] Laudon K. C. and Laudon J. P., "Management Information Systems", 9th. ed, Prentice-Hall Inc., 2006.
- [7] Gregory C. Gorbach, "Collaborative Manufacturing Management Astrategy", 2002