

## 성형제조업의 생산설비정보화 시스템 표준모델 구축 및 효과 분석

윤 경 배\*

### Establishment of Standard Model for Production Facility Informatization System for Molding Business and its Effect Analysis

KyungBae Yoon\*

#### 요 약

본 연구는 중소기업의 정보화를 추진함에 있어, 정보화 중에서도 중단기적인 도입 성과를 낼 수 있는 생산설비정보화 구축을 위하여, 성형제조업 분야의 생산실적 수집에 대한 표준 모델을 연구 개발한다. 성형제조업 생산설비정보화 표준화를 위한 개발방법론은 기 연구 개발된 생산설비정보화 개발 방법론(PSDM)을 적용하며, 표준화 모델은 생산관리 프로세스 중 메인 프로세스인 원자재수급 관리와 생산량 집계 2개의 프로세스를 표준화 시키고 표준 모델을 개발한다. 본 연구로 생산설비정보화를 구축하고자 하는 성형제조업 중소기업 및 관련 전문 IT업체 등이 표준화된 모듈을 적용하여 시스템을 보다 효과적으로 구축 할 수 있으며, 시스템에 대한 구축 용이성과 신뢰성을 제공한다. 본 연구 결과를 적용함으로써 생산공정의 불합리한 요소제거, 생산제품 품질 향상, 생산비용절감이 가능하다.

#### Abstract

The purpose of this research is to develop a standard model for the compilation of production results in molding business to establish the informatization system for the production facility among informatization projects which can generate the performance of medium and short term introduction of the project in implementing the system to small and medium industry. The theory on the development method for the standardization of informatization for production facility in molding business applies PSDM (Production System Development Method) for which a number of researches were already done while developing a standardization model by standardizing two processes of raw material demand/supply management and making sum total for production quantity which are main processes for production management process. On the basis of the result of this research, small and medium companies in molding business and relevant specialized IT companies which desire to establish production facility informatization systems will be able to establish more efficient system by applying standardized model, and the result of research will enable to facilitate the establishment of the system for them while providing reliability of the system. Through the application of the result of this research, it will be possible to accomplish the elimination of unreasonable factors in production process, the enhancement of product quality and the saving of production cost.

• 제1저자 : 윤경배

• 투고일 : 2009. 12. 27, 심사일 : 2010. 01. 04, 게재확정일 : 2010. 02. 22.

\* 김포대학 경영정보과 부교수

※ 본 논문은 2009년도 김포대학의 연구비 지원에 의거하여 연구되었습니다.

▶ Keyword : 정보화(information), 생산설비정보화(production facility informatization), 개발표준모델(development standard model), 자동수집(automation acquisition), 성형제조업(molding business)

## 1. 서론

현재 많은 중소기업들이 IT업체와 함께 생산정보화를 위하여 많은 노력을 기울이고 있으며, 이러한 기반으로 21세기 글로벌 시대에 기업 경쟁력을 강화하여 세계 일류 중소기업으로의 성장을 꾀하고 있다[1][2]. 그러나 우리나라 주요 대기업에 비하여 중소기업은 별다른 성장을 보이고 있지 못하다. 대기업의 급속한 성장 이면에는 정보화 사회에 적응하기 위한 대기업정보화 투자, 고급인력 확보, 구조조정등 강도 높은 환경변화 적응 노력이 있었으나 중소기업의 경우 정보화 투자, 인력확충, 업무재설계 등 정보화 사회에 적응하기 위한 이러한 제반 여건을 마련하고 추진할 수 있는 기업이 많지 못하다[3][4].

한국개발연구원에서 제공한 제조업노동생산성 관련지표에서는 <표 1>과 같이 2000년 이후로도 대기업에 비해 중소기업의 노동생산성 증가율은 현저히 떨어지고 있음을 알 수 있다. 노동생산성지수는 산출량지수/노동투입량지수로 표시되며, 산출량지수는 제조업 산업생산지수(통계청자료), 노동투입량지수는 근로자수× 근로시간(노동부자료)을 나타낸다[5].

표 1 제조업노동생산성 관련 지표  
Table 1. Labor productivity related indices of Manufacturing business

구분	항목	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
제조업	노동생산성	71.3 (-1.3)	79.6 (11.7)	84.7 (6.4)	92.7 (9.4)	100.0 (7.9)	111.5 (11.5)	120.1 (7.7)	<b>120.4 (0.3)</b>
	산출량 (산업생산)	88.1 (0.1)	75.4 (9.1)	81.2 (7.7)	92.1 (13.4)	100.0 (8.6)	109.1 (9.1)	118.1 (8.2)	<b>123.4 (4.5)</b>
대기업	노동투입량	118.9 (-1.4)	108.3 (-8.9)	104.2 (-3.8)	105.7 (1.5)	100.0 (-5.4)	94.7 (-5.3)	94.0 (-0.7)	<b>93.3 (4.6)</b>
	노동생산성	59.1 (1.6)	69.6 (19.8)	77.9 (12.0)	87.1 (11.8)	100.0 (14.8)	115.2 (15.2)	125.6 (9.1)	<b>125.5 (-0.1)</b>
중소기업	노동투입량	100.1 (2.8)	99.3 (-0.8)	99.3 (0.0)	100.3 (0.9)	100.0 (-0.3)	101.1 (1.1)	95.3 (-4.7)	<b>97.1 (0.8)</b>
	노동생산성	88.4 (-2.5)	95.4 (6.7)	96.1 (0.8)	99.2 (3.2)	100.0 (0.8)	106.6 (6.6)	117.1 (9.8)	<b>115.6 (-1.3)</b>
중소기업	산출량 (산업생산)	88.5 (0.2)	94.7 (5.8)	95.5 (0.8)	99.5 (4.2)	100.0 (0.5)	107.7 (7.7)	112.7 (4.6)	<b>112.2 (-0.4)</b>

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 택

하여 그동안 IT 제품의 글로벌 테스트 베드의 성과를 나타냈 대[6][7].

그러나 이러한 성공 이면에는 넘어야 할 산들이 너무나 많다. 2006년 중소기업청이 중소기업정보화 수준을 평가한 결과에 따르면 기업들의 IT업무 활용도에 있어서 개인업무 활용(56.7%), 사내 네트워크 활용(53.4%), 기업간 네트워크 활용(47.1%)으로 아직까지 기업들이 구축된 정보시스템인프라를 제대로 활용하지 못하고 있으며, 제조업의 경우도 IT를 활용한 생산성 혁신과 경쟁력 제고가 미흡한 실정이고 회계, 인사 등 기업 내부 전산화 수준에 머물러 있는 것이 현실이다. 생산제조등과 같은 업무를 IT화하여 경쟁력을 강화시키는 수준까지는 아직 갈 길이 멀다. 노후한 생산시설, 우수한 인재부족, 그리고 신제품 개발을 위한 R&D에 대한 투자여력 결핍이 지속적인 사업발전을 위한 산업구조의 고도화에 걸림돌이 되고 있는 것이다. 특히 제조 중소기업의 생산성(종업원 1인당 부가가치 기준)이 대기업과 비교하여 계속 하락하였으며, 이에 대한 주요 원인은 대기업이 자동화에 투자로 인해 노동생산성이 빠르게 증가하였기 때문으로 보고하였다.

한미 FTA 체결은 글로벌 시대를 맞아 시시각각 변화하는 환경에의 빠른 적응을 요구한다. 기업은 생산성을 향상시키는 끊임없는 노력이 필요하며 여기에 IT를 활용한 생산성혁신이란 기업경쟁력제고의 중요한 요소이다. IT를 활용한 생산성혁신이란 생산현장과 IT를 융합하여 새로운 가치를 창출하는 것이다. 생산현장을 한눈에 파악함으로써 생산공정의 불합리한 요소제거, 생산제품 품질 향상, 생산비용절감이 가능하다. 게다가 고객의 다양한 요구에 신속하게 대처할수 있어 생산성혁신을 이루는 것이다[8].

이러한 문제점을 극복하고 향후 발전적인 중소기업의 정보화를 추진함에 있어, 정보화 중에서도 단기간의 도입 성과를 낼 수 있는 생산설비정보화 구축을 위하여 본 논문에서는 지금까지 연구 개발한 내용 중에 성형제조업 분야의 생산설계수집에 대한 표준 모델을 구축하고, 표준화를 위한 S/W 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[9][10].

## II. 관련연구

일반 관리 분야의 정보화는 많은 부분이 표준화되어 중소기업에 적용하기가 용이하나, 생산 분야의 정보화는 업종마다 특성이 달라 구축 시 애로를 느끼고 있는 것으로 나타났다. 이에 생산설비정보화 분야도 표준화 모듈의 개발이 필요하며, 본 연구에서는 생산설비정보화 중에서도 중소기업 생산설비 정보화의 효과를 극대화시킬 수 있는 성형 업종을 택하여 핵심 프로세스에 대한 표준화 모듈을 개발한다.

또한 [그림 1]에서와 같이 설계 작업 시 이미 중기청 중소기업기술정보진흥원의 중소기업지원 사업에서 사용하여 편의성 및 유효성이 입증된 중소기업 생산설비정보화의 표준 개발 방법론인 PSDM을 활용함으로써 일반성 및 범용성을 높이도록 하고 있다. PSDM은 프로젝트 관리절차 및 표준화 문서양식과 그에 따른 개발산출물, 관리방법 등을 제공하여, 프로젝트 수행 시 상호 혼란을 방지하고, 프로젝트 관련 팀의 생산성 향상과 품질 향상을 도모할 수 있다[11][12].

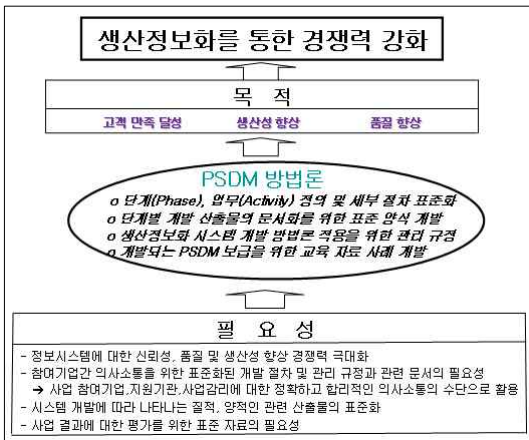


그림 1. PSDM의 목적 및 필요성  
Fig. 1. Purpose and needs for PSDM

또한 중소기업의 정보화를 추진함에 있어, 중소기업 경영진의 관심사는 생산 현장의 생산설비에 대한 정보화이며, 추진 결과에 대한 경영 효과가 얼마나 높게 나타나는가이다[13].

중소기업 정보화를 지원하고 있는 중소기업기술정보진흥원은 효과 측정을 위하여 이들 지표에 대한 연구를 수행 하고 있으며, 연구 결과로 생산성 관련 측정 지표 등을 <표 2>와 같이 제시하고 있다[14][15].

표 2. 생산성 관련 성과측정치표의 예  
Table 2. Example of Productivity related performance measurement indices

구분	성과측정치표
재무관점	• 매출액
	• 제조원가
고객관점	• 불량률 or 양품률
	• 고객클레임건수
	• 납기준수율
내부 프로세스 관점	• 공정효율 or 수율
	• 설비 가동률
	• 사이클 타임 or 리드타임
	• 공정중재고량, 대기재고량
	• 공정정지건수, 공정정지시간
	• 재공정율, 재공정시간

생산설비정보화 지원 사업의 경우도 사업수행계획서 상에서 총 14개 효과 측정 항목을 제시하고 있으며, <표 3>에서와 같이 이 중 정량적 측정이 용이한 10개 항목을 대상으로 성형제조업 생산설비정보화 표준 모듈 적용 결과와 일반제조업의 생산설비정보화 구축 효과와 비교하여 효과를 검증하고자 한다[16]. 2008년도 생산설비정보화 사업 우수 사례집의 사례 발표 10개 기업의 도입 전후의 효과 평균은 <표 4>와 같다 [10][17].

표 3. 중소기업 정보화 효과 측정 항목  
Table 3. Informatization effect measurement item for small and medium enterprises

구분	도입전	도입후	효과
1. 데이터 도입시간 (생산집계, 재고피악 등 집계시간)			
2. 서류작성시간(생산일보, 실적보고서)			
3. 작업준비 시간			
4. 재고량(제품, 원부자재)			
5. 총 제조소요시간(생산관리/작업지시)			
6. 배달성과(Delivery, 납기준수)			
7. 불량률(불량건수/총생산량*100)			
8. 공정제공 재고			
9. 생산계획대비 실적정확도(실적/계획)			
10. 생산성(수율) 실제생산량/투입재료기준완성품 환산량*100			

표 4. 중소기업청 생산설비정보화 사업 수행효과 측정 결과 (10개 업체 평균)  
Table 4. IPerformance of production facilities informatization project of Small & Medium Business Administration

구분	도입전	도입후	효과
1. 데이터 도입시간	100분/일	33분/일	59 % 감소
2. 서류작성시간	154분/일	43분/일	66 % 감소
3. 작업준비 시간	39분/건	27분/건	34 % 감소
4. 재고량	70,485만원	65,015만원	1.6 % 감소
5. 총 제조소요시간	304시간/회	245시간/회	24 % 감소
6. 배달성과	평균4.5 일	평균3.2일	34 % 감소
7. 불량율	3.5%	2.3%	33 % 감소
8. 공장재공 재고	24,441만원	15,298만원	36 % 감소
9. 실적계획	89%	95%	12 % 향상
10.생산성수율	73%	75%	2.1 % 향상

### III. 성형제조업의 생산설비정보화 시스템 표준화 설계

일반적인 생산 관련 업무 프로세스는 주문 및 생산의뢰, 생산계획, 원자재계획, 작업지시, 원자재관리, 생산량집계, 공정관리, 품질관리, 제품관리, 출하관리의 형태로 이루어지며, 일반적인 생산관리 프로세스는 [그림 2]와 같다[18][19].

본 연구에서는 생산관리 프로세스 중 메인 프로세스인 원자재수급 관리와 생산량 집계 2개의 프로세스를 표준화 시키고 표준 모듈을 개발한다. 생산 설비에서 발생하는 Counter정보를 서버와 Interface처리하는 Controller는 상용화된 기존 제품 중 어느것을 사용해도 관계가 없으나 위에서와 같이 생산설비정보화 사업 수행 효과 측정에 참여한 10개 업체 중 6개 업체에서 사용한 I사 제품을 활용한다.

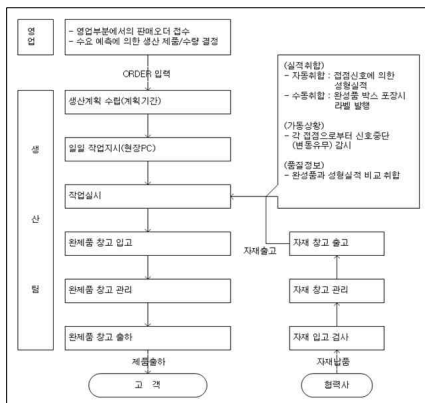


그림 2 일반적인 생산부문 업무 프로세스  
Fig. 2. General work process of production sector

시스템 구축에 따른 시스템 구성은 [그림 3]과 같으며, 현장의 설비에서 Counter정보가 Controller를 통하여 서버로 집계되며, 외부에서도 활용할 수 있도록 구성된다.



그림 3. 시스템 구성도  
Fig. 3. System configuration diagram

중소기업청 기술정보진흥원의 생산설비정보화 개발방법론에 따른 물리데이터 설계 업무의 필요 테이블에 대한 테이블 일람표와 테이블기술서를 작성하였다[10]. 기본적으로 생산량을 성형 설비의 스트로크 수에 따라 연동시킬 수 있는 금형 정보가 필요하며, 원자재 정보 및 작업지시, 생산 제품 입고 정보를 필요로 한다. 테이블일람표는 <표 5>와 같다.

표 5. 테이블 일람표  
Table 5. Table Chart

번호	테이블명	설 명
1	EQUIPMENT	장비 정보
2	PRODUCT	제품 정보
3	PRODBOM	SET 품목 전개
4	MOLD	금형 정보
5	SMATERIAL	원자재 정보
6	PMATERIAL	포장재 정보
7	PRE-HEATING	예열정보
8	ORDER	주문
9	PRODREQ	생산의뢰
10	PRODPLAN	생산계획
11	WKPLAN	작업지시(계획)
12	WKORDER	작업지시
13	SMATRLUSE	원자재 사용 정보
14	SMATRLLOT	원자재 LOT별 잔고 정보
15	PRODUCTIN	제품 입고 정보
16	PRODUCTOUT	제품 출고 정보

금형정보테이블은 본 연구에서 가장 핵심이 되는 중요한 정보 테이블로 모든 생산정보를 만드는 기준 정보가 된다. 초기에는 추정치가 설정되고, 작업 실적이 쌓이면서 계속 기준 정보가 변경되어, 실제 작업 수치와 일치하게 된다. 금형정보 테이블기술서는 <표 6>과 같다.

금형코드는 성형, 펀칭, 트리밍용으로 구분해서 관리하며 생산량 수집과 직접 관계되는 부분은 성형용이 해당된다. 조각수량은 1개의 금형에서 1번의 스트로크 당 생산되는 제품 수량을 의미하며, 스트로크 수 \* 조각수량에 의하여 생산수량을 집계할 수 있다. 시간당 생산량은 생산계획 수립 시 참고할 수 있도록, 주문량 / 시간당 생산량에 의하여, 주문량에 대한 생산 시간 예측이 가능하며, 생산계획 수립이 가능 하도록 한다.

성형단위당 소모 길이, 소모량은 1개의 금형에서 1번의 스트로크 당 소모되는 원자재 량을 길이(mm)와 량(g)으로 환산해서 관리한다. 성형단위당 스크랩은 1개의 금형에서 1번의 스트로크 당 발생하는 스크랩(g)을 관리한다. 성형단위당 제품은 1개의 금형에서 1번의 스트로크 당 발생하는 제품량(g)을 관리한다. 조각수량은 생산수량을 관리 한다면 성형단위당 제품은 생산량을 관리한다. 성형단위당 소모량은 성형단위당 제품 + 성형단위당 스크랩으로 처리한다.

표 6. 금형정보 테이블 기술서  
Table 6. Specification of metal mold information table

번호	컬럼명	컬럼설명
1	MOLD_CLS	금형 코드 구분
2	MOLD_SER	금형 일련번호
3	COPY_SER	복제 일련번호 (0~9)
4	MOLD_NAME	금형 명
5	MOLD_ABBR	금형 약칭
6	PIECES_PMOLD	조각 수량 (금형당)
7	QTY_PHOUR	시간당 생산량
8	BREAKER_EXPR	차단판 여부
9	USE_LEN_PMOLD	성형단위당 소모길이
10	USE_VOL_PMOLD	성형단위당 소모량
11	SCRAP_PMOLD	성형단위당 스크랩
12	PROD_VOL_PMOLD	성형단위당 제품
13	MAKE_DATE	제작 일자
14	RUN_TIME	가동 시간
15	REPAIR_NTIME	보수 회수
16	DELETE_FLAG	삭제 여부 (1:삭제)
17	FIRST_GENERATOR	최초 처리자
18	FIRST_GENDATE	최초 처리 일시
19	LAST_UPDATER	최종 처리자
20	LAST_UPDATE	최종 처리 일시

메인 프로세스인 생산량 집계 모듈과 원자재수급 관리 모듈은 생산 설비에서 발생하는 Stroke Counter정보를 수집하여, 금형 정보에 의하여 가공처리 된다. 첫째 Stroke Counter

정보 수집 처리 후 둘째 생산 실적 자동집계 처리와 셋째 원자재 사용실적 처리를 수행한다. 이들에 대한 설계내용은 생산설비정보화 개발방법론상의 프로그램사양서를 활용하여 작성한다.

첫째 Stroke Counter정보 수집 처리 로직은 [그림 4]와 같으며, 장비의 센서와 직접 연결되어 장비의 Stroke 수를 저장하고 있는 컨트롤러 내의 PLC와 시리얼 통신을 통하여, 장비들의 Stroke 수를 수집하게 되며, 순차적으로 장비들의 Stroke 정보를 수집하게 된다. 컨트롤러 내의 PLC에 가지고 있는 정보는 최초 작업이 시작되면 초기화 된다.

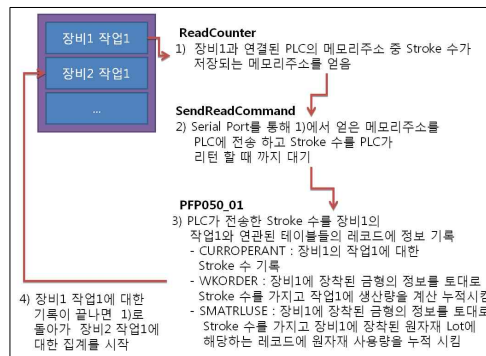


그림 4. Stroke Counter정보 수집 표준 모듈  
Fig. 4. Standard module of Stroke Counter information compilation

둘째 생산실적 자동집계 처리 로직은 [그림 5]와 같으며, 각 장비별로 I/F 테이블을 검색 Controller I/F 프로그램으로 부터의 Count 정보를 받아 장비의 가동 / 비가동을 판정처리하고, 관련 Update Module에 Count정보를 넘겨 관련 테이블을 Update하며, Update 모듈로부터 받은 정보(지시량 초과여부)에 따라 작업자에 경고음을 발행, 작업을 Control한다.

세부처리 기능은 Interface Table에서 순차적으로 Receive Count를 넘겨 Count 처리를 하도록 하고, 동일 작업으로의 지시전환 여부 확인 처리(동일 작업지시의 현 최종 처리), 현 Count와 직전 Count를 비교, 실적 Table Update 처리, (현 운전정보, 원자재 사용정보, 원자재 LOT별 잔고정보, 작업지시, 생산계획), 성형목표수량과 비교, 다음 작업 지시의 금형을 비교 작업을 수행하게 된다.

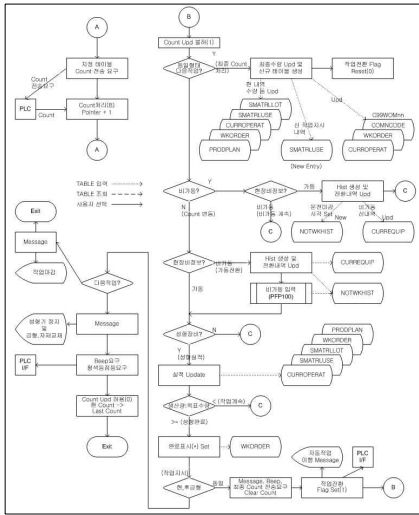


그림 5. 생산실적 자동 집계 처리 흐름도  
Fig. 5. Flow Chart for automatic sum total of production results

셋째 원자재 사용실적 처리 로직은 [그림 6]과 같으며, 현 운전정보의 자재 설적을 확인, 직전 자재의 소모원료 여부를 확인, 원자재 Lot별 잔고정보를 업데이트 하고, Setting되는 새로운 자재내역으로 원자재 출고, 사용, Lot별 잔고정보 Entry를 생성하며, 현 운전정보의 원자재 내역과 원자재 정보를 갱신한다.

세부처리 기능은 현 Setting 자재 Lot#를 보여주고 자재 소모 원료를 확인한다, 소모원료시 처리 원자재 정보의 Roll수량을 차감하고, 원자재 Lot별 잔고정보의 소모원료 여부를 Set 한다. 새로이 Setting되는 자재 내역을 입력 받아 현 작업지시 자재와 대조 확인하여, 맞는 경우는 새로이 Setting되는 자재가 사용분인지 확인하고, 맞지 않는 경우 신규작업의 자재 교환 작업을 수행하게 된다.

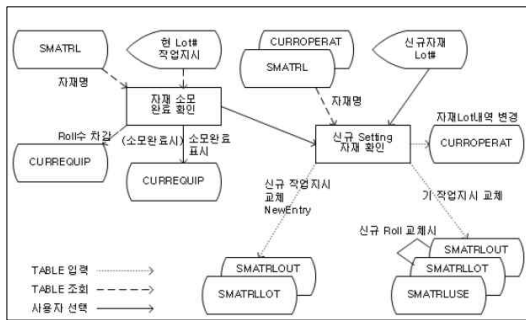


그림 6. 원자재 사용 실적 처리 흐름도  
Fig. 6. Flow Chart for the Processing of Raw Material Use Result

#### IV. 구현 및 실험

본 연구 결과물을 성형제조 업종 3개 회사(S사, H사, J사)에 적용한 결과 구현 화면 중에서 생산설비의 작업상태를 모니터링하는 가장 대표적인 화면인 작업리스트 화면과 생산실적 자동 집계 처리 구현 소스를 제공한다.

[그림 7]은 현장에서 사용되는 작업 화면으로 현장 장비 별로 작업 상태를 표시한다. 작업 시작처리와 종료처리, 원자재 교체 투입 처리가 수행된다. 금형에 대한 기준정보 원자재정보와 제품 생산 정보의 확인이 가능하다.

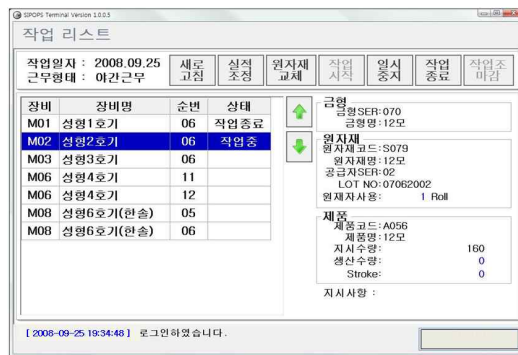


그림 7. 생산실적 수집 모니터링 화면  
Fig. 7. Screen for monitoring of the compilation of Production Results

<표 7>과 <표 8>은 생산실적 자동 집계 처리 구현 소스로 컨트롤러에서 연결된 생산 Stroke정보를 금형정보를 참조하여 작업정보, 공정정보, 작업지시 등 관련 테이블에 등록 처리하는 로직을 구현한 것이다.

표 7. 생산실적 자동 집계 처리 구현 소스

Table 7. Source #1 for the materialization of automatic sum total of Production Results

```

BEGIN TRAN
-- 현 작업정보에 STROKE 수량 업데이트
UPDATE CURROK SET
CURR_COUNT = @PN_STROKE
WHERE EQUIP_CODE = @PS_EQUIP_CODE
-- 현 공정정보의 CURR_COUNT에 STROKE 수량 업데이트
UPDATE CURROPERAT SET
CURR_COUNT = @PN_STROKE
WHERE EQUIP_CODE = @PS_EQUIP_CODE AND WKORDER_DATE = @PS_WKORDER_DATE
AND TIME_CLS = @PS_TIME_CLS AND WORK_SEQ = @PS_WORK_SEQ
SELECT @LN_TOTAL_COUNT = TOTAL_COUNT,
@LN_PREV_COUNT = PREV_COUNT,
@LN_CURR_COUNT = CURR_COUNT
FROM CURROPERAT
WHERE EQUIP_CODE = @PS_EQUIP_CODE AND WKORDER_DATE = @PS_WKORDER_DATE
AND TIME_CLS = @PS_TIME_CLS AND WORK_SEQ = @PS_WORK_SEQ
    
```

표 8. 생산실적 자동 집계 처리 구현 소스2

Table 8. Source #2 for the materialization of automatic sum total of Production Results

```

-- 이전 COUNT보다 현재 STROKE가 크면
IF (@LN_CURR_COUNT > @LN_PREV_COUNT) AND (@LN_CURR_COUNT <
    @LN_PREV_COUNT + 10000)
    BEGIN
        SET @LN_ADDING_COUNT = @LN_CURR_COUNT -
            @LN_PREV_COUNT
        SET @LN_TOTAL_COUNT = @LN_TOTAL_COUNT +
            @LN_ADDING_COUNT
        -- 현 공정 업데이트
        UPDATE CURROPERAT SET
            TOTAL_COUNT = @LN_TOTAL_COUNT,
            PREV_COUNT = CURR_COUNT,
            NOTWK_COUNT = 0
        WHERE EQUIP_CODE = @PS_EQUIP_CODE AND WKORDER_DATE =
            @PS_WKORDER_DATE
            AND TIME_CLS = @PS_TIME_CLS AND WORK_SEQ =
                @PS_WORK_SEQ
        -- 작업지시 업데이트
        UPDATE WKORDER SET
            MOLDING_QTY = @LN_TOTAL_COUNT * PIECES_PMOLD,
            MOLDING_REMAIN_QTY = ORDER_QTY -
                (@LN_TOTAL_COUNT * PIECES_PMOLD)
        WHERE EQUIP_CODE = @PS_EQUIP_CODE AND WKORDER_DATE =
            @PS_WKORDER_DATE
            AND TIME_CLS = @PS_TIME_CLS AND WORK_SEQ =
                @PS_WORK_SEQ
        SELECT @LN_MOLDING_REMAIN_QTY = MOLDING_REMAIN_QTY
            FROM WKORDER
        WHERE EQUIP_CODE = @PS_EQUIP_CODE AND WKORDER_DATE =
            @PS_WKORDER_DATE
            AND TIME_CLS = @PS_TIME_CLS AND WORK_SEQ =
                @PS_WORK_SEQ
        -- 원자재 사용현황 업데이트
        UPDATE SMAITRLUSE SET
            STROKES = STROKES + @LN_ADDING_COUNT,
            PROD_QTY = PROD_QTY + @LN_ADDING_COUNT *
                PIECES_PMOLD,
            USE_LEN = USE_LEN + (@LN_ADDING_COUNT *
                USE_LEN_PMOLD) / 1000,
            USE_VOL = USE_VOL + (@LN_ADDING_COUNT *
                USE_VOL_PMOLD) / 1000,
            SCRAP = SCRAP + (@LN_ADDING_COUNT *
                SCRAP_PMOLD) / 1000
    
```

생산설비정보화를 3개의 성형제조업에 적용하고, 적용한 결과에 대한 효과 측정을 위하여 1번~3번 사항은 각 회사 별 생산담당자 5명 씩을 선발하여, 효과 측정 항목에 대한 설문 조사를 실시하였고, 4번~10번 사항은 회사 결산서를 근거로 작성하였으며, 결과는 <표 9>와 같이 나타나고 있다.

표 9. 성형제조업 표준모델 적용 효과 평균

Table 9. Average of the Effect of the Application of Standard Module for Molding business

분	도입전	도입후	효과
1. 데이터 도입시간	120분/일	20분/일	83 % 감소
2. 서류작업시간	120분/일	20분/일	83 % 감소
3. 작업준비 시간	40분/건	20분/건	50 % 감소
4. 재고량	19,573만원	16,000만원	12 % 증가
5. 총 제조소요시간	3시간/회	2시간/회	33 % 감소
6. 배달성과	평균 5일	평균 3일	40 % 감소
7. 불량률	6%	3%	50 % 감소
8. 공장재공 재고	만원	만원	00 % 감소
9. 실적/계획	70%	90%	20 % 향상
10.생산성(수율)	85%	96%	5 % 향상

기존 제조업종의 생산설비정보화 구축 효과 평균과 본 연구 결과에 따른 표준모형을 성형제조업에 적용한 결과를 비교한 결과 <표 10>과 같이 성형제조업 적용 효과가 우수한 것으로 나타나고 있다.

표 10. 일반제조업과의 정보화 효과 비교

Table 10. Comparison of the Effect of Informatization with general manufacturing business

구분	일반 제조업	표준모델적용	차이
1. 데이터 도입시간	59 % 감소	83 % 감소	24%우수
2. 서류작업시간	66 % 감소	83 % 감소	17%우수
3. 작업준비 시간	34 % 감소	50 % 감소	16%우수
4. 재고량	1.6 % 감소	12 % 감소	10.4%우수
5. 총 제조소요시간	24 % 감소	33 % 감소	9%우수
6. 배달성과	34 % 감소	40 % 감소	6%우수
7. 불량률	33 % 감소	50 % 감소	17%우수
8. 공장재공 재고	36 % 감소	00 % 감소	-
9. 실적/계획	12 % 향상	20 % 향상	8%우수
10.생산성(수율)	2.1 % 향상	5 % 향상	2.9%우수

## VI. 결론

본 연구에서는 작성된 성형제조업에 대한 표준화 모델의 효율성 및 적용 우수성을 입증하기 위하여 생산설비정보화 사업에 참여한 대표적인 성형 업체에 적용하였고, 성과에 대하여 측정하였다. 본 연구에서 제시하는 성형제조업의 표준화 설계를 적용하여 실험한 측정 결과는 일반 제조업종에 비하

여 효과가 우수한 것으로 나타나고 있으며, 시스템의 적용 용이성이 뛰어나며 신뢰성과 품질이 우수한 것으로 나타난다. 특히 중소기업의 시스템 운영의 최대 관건은 유지보수의 용이성이나 표준화된 모듈을 사용함에 따라 유지보수가 편리한 것으로 나타난다.

향후 연구과제로, 첫째 생산현장에서 발생하는 정보를 수집/분석 뿐 만 아니라 생산공정을 제어/감시하여 경영자 및 작업자의 의사결정을 지원하는 생산현장 정보화로 개발 보완되어야하며, 둘째 전사적자원관리시스템(ERP)과 연동하여 최고경영자에게 제공되는 경영정보시스템을 지원 할 수 있도록 연구 개발되어야 할 것이다. 셋째 활용방법에 대한 충분한 교육과 임직원들의 정보화 마인드가 부족하거나 각종 경영정보시스템과 효과적으로 연동되지 못한다면 중장기적으로 비용과 시간의 낭비를 가져올 수 있으므로 개발 완료 후 이에 대한 지속적인 활용 및 연구와 충분한 중단기적인 계획이 수립되어야 한다. 또한 본 연구에서 대상으로 한 성형제조업종 외에 타 제조업종에서의 활발한 생산설비정보화의 표준화에 대한 연구가 이루어 질 것을 기대하며, 본 연구된 표준화와 비교 분석되어 중소기업의 생산설비정보화에 선택의 폭과 도움이 되고 경영 성과에 많은 영향을 줄 수 있게 되길 기대한다.

### 참고문헌

[1] 이주현, "소프트웨어 생산공학론(실용)," 법영사, 1998.  
 [2] 정경수 외 6인, "경영정보시스템," 이프레스, 2007.  
 [3] 중소기업정보화경영원, "중소기업정보화혁신 실천 방법론," 2005.  
 [4] Grady Booch, "Object Oriented Design With Application," The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 2001.  
 [5] 한국개발연구원, "제조업노동생산성 관련지표," 2003.  
 [6] 정승국, "중소기업 생산성 향상을 위한 생산정보화 구축 방안," 목포대학교, 2008.  
 [7] Gregory C. Gorbach, "Collaborative Manufacturing Management Atrategy," 2002.  
 [8] 중소기업정보화경영원, "생산설비정보화를 통한 혁신사례," 2007.  
 [9] Laudon K. C. and Laudon J. P., "Management Information Systems," 9th. ed., Prentice-Hall Inc., 2006.  
 [10] Pankaj Jalote, "구현사례를 통한 CMM 이해," 피어슨 에듀케이션코리아, 2002.

[11] 이현수 외 2인, "경영공정혁신을 통한 중소기업의 생산성향상 실태연구," 2008.  
 [12] 김주완 외 2인, "중소기업의 생산정보화시스템(MES) 구축 방안에 관한 연구," 산업경영시스템학회지, 제31권, 제1호, 2008.  
 [13] 이창희, "ERP 시스템 도입성도에 영향을 미치는 요인에 관한 실증 연구," 박사학위논문, 서울대학교 대학원, 2003.  
 [14] 중소기업정보화경영원, "중소기업 생산설비정보화 시스템 개발 방법론(PSDM)," 2003.  
 [15] 김정희, "ERP 도입시 핵심성공요인에 관한 연구," 석사학위논문, 단국대학교 경영대학원, 2001.  
 [16] 권은경, "중소기업의 ERP 시스템 성공요인과 성과측정에 관한 연구," 석사학위논문, 서강대학교 대학원, 2002.  
 [17] 중소기업정보화경영원, "생산설비정보화를 통한 혁신사례," 2008.  
 [18] 안중호 외 1인, "경영정보론 4판," 홍문사, 2005.  
 [19] 에이시에스, "생산정보화(e-Manufacturing)와 핵심기능의 분석," 자동제어계측학회지, 제22권, 제3호(통권 255호), 2009.

### 저자 소개



윤 경 배

1986 : 인하대학교 수학과 (학사)  
 1994 : 인하대학교 정보공학석사  
 1998 : 서강대학교 정보기술경제학석사  
 2003 : 인하대학교 전자계산공학박사  
 1986~1987 : 대우자동차(주) MIS  
 1988~1991 : LG-EDS(주)기술연구소  
 1992~1997 : 동부정보기술(주) 연구소  
 1998~현재 :  
 김포대학경영정보과 부교수  
 관심분야 : 웹공학, 데이터마이닝,  
 CRM, 전사적자원관리(ERP),  
 생산설비정보화, 지문 및 음성 인식  
 Phone : 010-3314-9280  
 E-mail : kbyoon@kimpo.ac.kr