

자동차 부품 프레스공정의 생산시스템 구축

손재율*

Construction of Production System for The Automotive Components at Press processes

Jae-yul Shon*

(Received 17 June 2009; received in revised form 14 September 2009; accepted 15 September 2009)

ABSTRACT

General manufacturing process of the manufacturing time and manufacturing process problems have a problem. In the past, in the manufacturing process the data by hand has been. Therefore, the production performance management information, and materials input, output information, equipment information of the failure of the management problems emerged. Through this research, improvements in real-time production information to collect distribution and overall productivity will increase the efficiency of the system. the production process to improve the quality of management, efficient production methods are presented. is a stable quality control. POP system The new building should be. This is the executive or administrative decisions support. It increases productivity, efficiency, and reduce production costs, increase product reliability. This will increase the company's reputation. This increases the competitiveness of enterprises. POP system toward the future with the new destroyer to prepare for our company. Collectively POP system build this research improves the reliability of the product. Improves the quality of customer service. The expansion of product sales is. increase the competitiveness of enterprises. companies should prepare for the future of the business.

Key Words : ERP(Enterprise Resource Plan, 총관자원계획), BPR(Business Planing Resource, 업무자원계획), MES(Manufacturing Execution System, 제조실행시스템), MIS(Management information System, 경영정보시스템), POP(Point of Production, 생산시점 정보관리), UPH(User Per Hour, 단위시간사용자)

1. 서론

제조업의 일반적인 제조공정 프로세스의 흐름에서 공정상의 많은 시간과 문제를 가지고 공적의 원가 로스를 안고 있으며 생산 공정 정보가 실시간으로 집계처리 되어야 되는데 수작업에 의해 입력되어 짐에 따라 생산실적, 자재 입 불출 실적, 설비 고장 정보 및 생산현장 작업자의 효율 정보에 대한 관리에서 문제점이 나타나기 시작한 것입니다. POP 및 MES분야에서 생산현장의 정보를 실시간

으로 관리하여 통합 생산 공정관리시스템을 개선하여 현장정보를 실시간으로 수집하고 최적의 정보 시스템 활용을 지원하여, 생산 공정관리의 합리화 방안의 제시 및 생산성향 상은 물론, 안정적인 품질 관리를 수행하고자 POP 시스템을 최적의 시스템 구축을 통해 경영자 및 관리자의 신속한 의사결정 지원과 생산효율성증가 및 원가절감을 통한 기업경쟁력을 강화, 제품의 신뢰도 향상으로 기업경쟁력 강화, 대 고객 품질서비스 향상으로 신인도 향상, 미래 경영 대비를 위하여 생산정보화시스템이 적극 요구되고 있다. D사의 생산설비는 자동차의 주요 핵심부품인 자동차시트의 부품 생산을 위한 자동화 설비 임에도 불구하고 제품의 생산 및 공정에서

* (주)씨아이이에스대구

생산정보화시스템 부재로 인하여 대외 수출시제품의 신뢰도가 떨어지고, 실시간 제품 품질 정보의 파악이 곤란하여 신속한 경영자의 의사결정을 지원할 수 없어 결국 기업 경쟁력이 상실되고, 고객서비스의 질이 떨어지고 있다. 이에 D사는 제품의 신뢰도 향상, 생산성 효율 증가, 고객 서비스 향상, 판매 창출 기회 확대, 기업 경쟁력 강화, 미래 경영 대비를 위하여 프레스공정의 생산정보화시스템을 연구하고자 한다.⁽¹⁾

2. 본론

2.1 MES와 POP SYSTEM 정의

Manufacturing Execution System(MES)은 주문으로부터 제품 생산에 이르기까지 가장 효과적으로 활용할 수 있는 정보를 제공한다.

1990 년초 미국의 메사추세츠주 보스턴시에 소재한 컨설팅회사 AMR(Advanced Manufacturing Research)사에서 최초로 소개 되었으며, 제조업의 시스템 계층 구조를 계획-실행-제어의 3 계층으로 구분하여 실행의 기능을 MES 로 정의하였다. 현재의 정확한 데이터를 사용하여, MES는 데이터들이 발생할 때마다 현장의 활동을 관리, 착수, 응답하고 보고한다. 변화 조건에 대한 빠른 응답은 비 부가가치 행위의 감소에 초점을 맞추는 것과 더불어 현장 작업과 공정을 효과적으로 운용할 수 있게 한다. MES는 양방향 통신에 의한 공급 체인과 기업의 전반적인 생산 활동에 관한 중대한 정보를 제공한다. 실시간으로 생산 계획에 따른 실시간 현황 파악, 계획된 작업의 수행 및 관리, 품질 관리 등을 수행하여 실제 이익을 측정할 수 있는 시스템이다. POP(Point Of Production:생산시점 정보관리)는 1984 년부터 제창되고 있는 BPR보다 훨씬 이전에 공장의 현장 관리자에 대한 정보 지원을 목적으로 제안된 것이다. POP란 생산현장에서 시시각각으로 발생하는 생산정보를 그 정보 발생원인 기계, 설비, 작업자, 가공대상물 등의 4 가지 측면에서 직접(페이퍼리스) 정보를 수집하여 리얼 타임으로 현장 관리자에게 제공하는 것이며, 현장관리자의 판단 결과를 현장에 다시 지시하는 것들을 포함한다.⁽²⁾

2.2 Seat부품 제조프로세스 흐름 분석

'Fig.1'에 의해 자동차시트부분의 제조프로세스의 흐름을 보면 영업에서 거래처 등으로부터 생산계획 또는 납입지시를 접수 및 자체 생산계획수립을 업체 간의 VAN, 기간 MIS시스템을 통하여 생산부서에 1차적으로 생산계획을 수립 및 일정관리를 당일 작업지시로 발행 및 배포를 제품별로 하며 프레스물의 작업실시 및 작업내역을 기재하며 그 작업 지시서를 가지고 수작업으로 입력하고 자재 및 구매에서는 완제품을 참고입력과 참고관리 참고출하를 통한 제품출하로 고객에게 출하를 자동으로 하고 "Fig.2"에서 생산현장 감

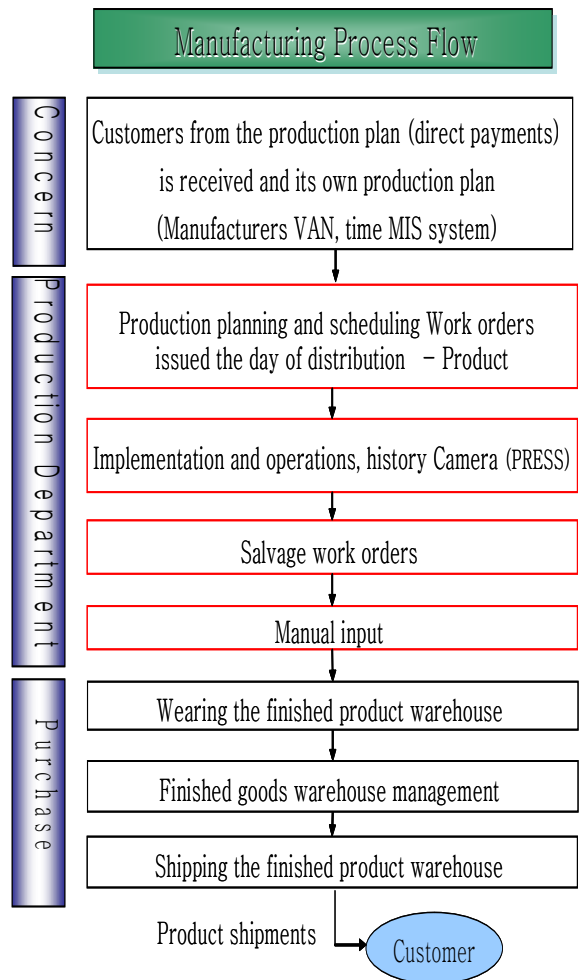


Fig.1 Flow of Production Process

시는 생산설비 라인의 가동상태를 Press Line 및 Press 장비로의 자재보급은 협력회사로부터 자재입고를 받고 자재관리부서에서 자재의 수입검사를 통한 자재창고관리 자재창고 출고의 Process로 이루어진다. ⁽³⁾⁽⁶⁾

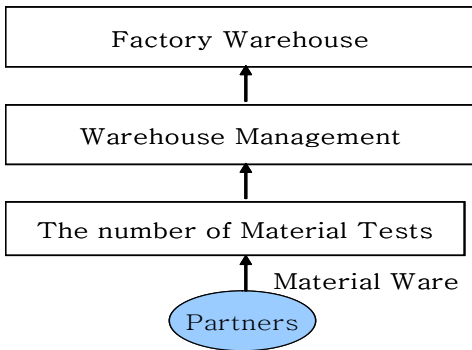


Fig.2 Press Works Materials Flow

2.3 프레스공정의 생산정보화 구축 개요

‘Fig.3’에서 이러한 공정의 문제점은 생산계획 수립 및 일정관리, 작업지시서 발행과 배포를 제품별로 작업지시, 실적관리, 자동처리 각 생산설비의 완성을 통해 Input Output 신호를 취합하여 TCP/IP로 변환 후 서버에 전송 처리하며 기타 공정 및 프레스 공정 등은 현장 설치된 WBT에서 수동으로 실적이 입력되며 생산/품질의 실시간 조회는 PC를 활용하여 조회하며 설비관리는 각설비의 고장현황 및 가동을 관리할 실시간 감시하게 된다. ⁽⁴⁾⁽⁵⁾

2.4. 현 프레스 공정의 문제점 분석

원자재(코일) 관리 방안은 현재 입력 및 출력 관리 프로그램은 운영되고 있으나 입고 없는 출고가 현장에서 이루어지고 있다. 금형별 일 생산계획을 편성하여 작업 지시가 내려갈 경우 반드시 해당 금

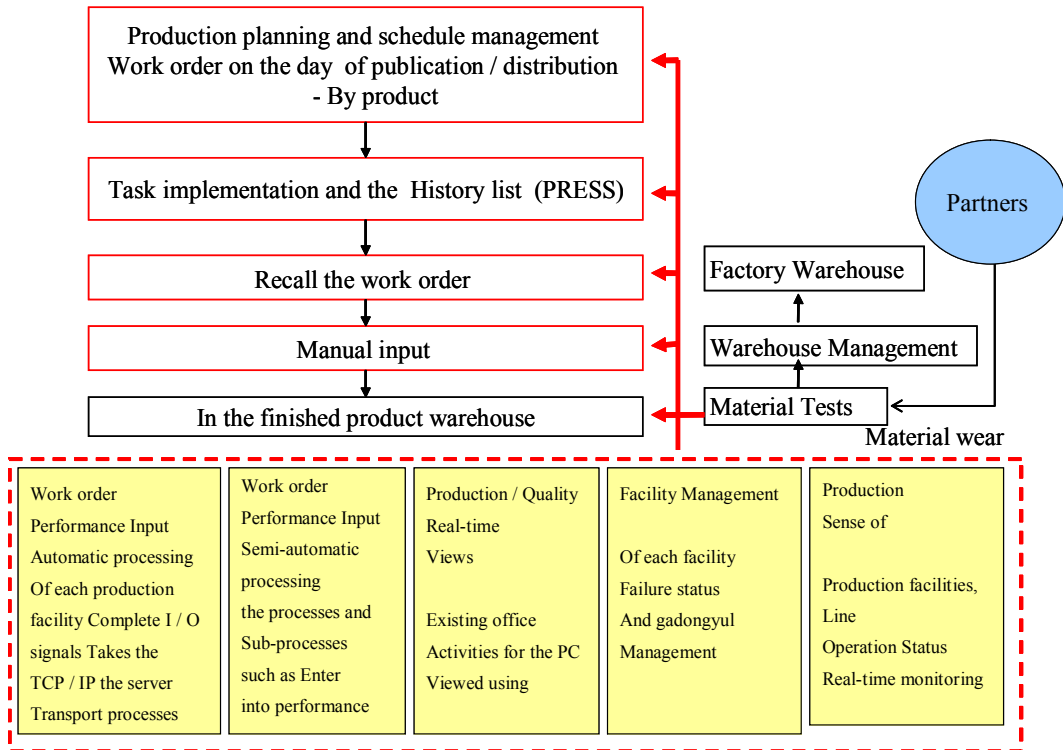


Fig.3 Process Construction of Press work

형번호에 해당하는 금형을 사용하여 작업을 하여야 한다. 현장에서 사용하는 금형에 대하여 똑같은 금형이 여러 개 존재할 수 있다. 비 가동 사유 및 불량사유가 코드로 관리하기에 많으므로 현장에서 상세사유를 등록하기 어렵다. 금형관리의 경우 양품 생산 전에 신규제작에 소요되는 소모품등을 관리하므로 P2단계 이전에 금형 프레스 팀에서 금형코드를 등록하여 관리함. 이에 생산계획과의 연동에 반영되지 않도록 구성한다. 금형 수리를 위한 소모품의 다품종으로 인한 금형 유지비 산정이 어려우며 대략 하나의 금형에 3000개의 부품이 존재한다. 금형유지비 산정을 위한 단가의 책정이 모호함, 현재 월 발주금액을 해당 월 유지비로 산정함으로써 실 유지비 산정이 어렵다. 금형 소모품의 재고관리 방법 미비하다. 프레스 단품에 대한 생산 입고는 처리가 가능하나 재고관리를 위한 실시간 출고관리가 되지 않고 일괄처리가 되므로 프레스 단품 실시간재고관리가 제대로 되지 않는다.

이론 Scrap 과 실제 계측Scrap과의 차이 발생하며 현재 불량품을 Scrap 처리한다. 실제 현장에서 제품생산이 잠시 중지 될 수 있으나 비 가동으로 분류하기가 모호한 부분 발생하고 있다. Stroke으로 4개의 단품을 생산할 수 있는 금형이 존재한다. SET로 구성된 금형의 경우 현장에서는 하나의 금형으로 관리한다.

2.5 프레스공정의 문제점 해결방안

바코드를 이용한 입고 및 출고관리 (입고 시 코일에 바코드 출력 및 입고처리하고 출고 시 현장에서 바코드 Scan을 통하여 출고 처리) 신규 구축되는 현장 단말에서 직접코일 번호를 입력(입고가 없는 코일번호에 대해서는 출고 처리와 동시에 미 입고 처리를 통한 입고처리를 유도) 재고 없는 출고를 허용하지 않는 시스템을 구성함으로써 선 입고 후 출고로 처리하며 생산완료시점에 코일에 대하여 출고처리를 한다. 작업 지시된 금형에 문제가 발생하여 작업이 불가하면 금형번호를 변경처리 실제 작업금형과 실적금형이 틀린 경우에 금형의 실 한계 Stroke를 계산할 수 없고 금형별 실적을 파악할 수 없다. 금형관리번호를 라벨로 출력하여 현장 금형에 부착하여 관리한다. 비 가동사유,

불량사유를 대분류, 중분류로 구분하고 체계화하여 현장에서 대분류 등록 후 작업일보를 통하여 상세사유를 등록하여 관리함. 현장에서 발생과 동시에 상세사유를 등록한다. 양산시작일을 사용하여 생산 계획에서 반영하여 사용하도록 구성한다. 자주 사용하는 표준 품을 선정하여 1차 관리를 목표로 하고 2차로 기타 소모품을 관리할 수 있도록 확대한다. 최종 입고단가를 적용하여 출고 시 단가를 확정하여 금형 유지비를 선정, 구매품 단가관리이력 테이블을 통한 출고단가를 결정하여 출고처리 한다. 금형소모품에 대하여 입고처리하고 금형작업일보에서 출고 처리하여 재고관리 한다. 생산 팀의 단위시간별 작업 실적을 관리함으로써 UPH 현황을 통한 작업장 출고 신뢰성 확보한다. 불량 발생분에 대해서는 불량으로 처리하여 실적Scrap과 실제측 Scrap과의 차이를 최소화 한다. 특정시간(1분) 이상 생산실적이 집계되지 않으면 비 가동 처리하며 비 가동 사유의 경우 즉시 입력 혹은 차후 입력시켜 관리할 수 있도록 구성한다. 금형별 Cavity를 관리하여 작업지시 금형별 품 번 별 작업지시를 통하여 Cavity에 따른 단품실적을 수집 랜덤 라인의 경우 금형이 Set로 구성되어 있으나 하나의 금형으로 관리하지 않고 7개의 단위 금형으로 구성하여 관리한다.

3. 프레스공정의 생산정보화 개선구축

‘Fig4’에 의해 시점관리 생산정보화의 업무Flow를 살펴보면 물류부분 즉 생산관리 자재부분과 프레스 작업장, 프레스금형관리 현장과 금형의 유지보수를 하는 공무파트의 관리가 함께 유기적으로 연계되어 생산관리 자재에서 프레스물의 원자재의 코드를 입고로 등록하여 프레스 작업장으로 내려 보냄과 프레스의 일/주간 생산계획의 편성정보를 생산계획 현황을 조회를 통해 각 금형별 생산 실적처리를 거쳐 코일원자재의 출고 처리를 한다. 금형의 유지보수 파트에 각 금형의 한계수명 상태 등 여러 기준정보의 조건들을 파악 한 후 물류 파트의 프레스 원자재의 기준정보(안전재고, 금형상태정보, 코일정보)를 통해 단품 및 코일 재고를 파악하고 프레스의 일/주간 생산계획을 편성하며 금형사용계획을 편성을 통해 확정일 추가 3일

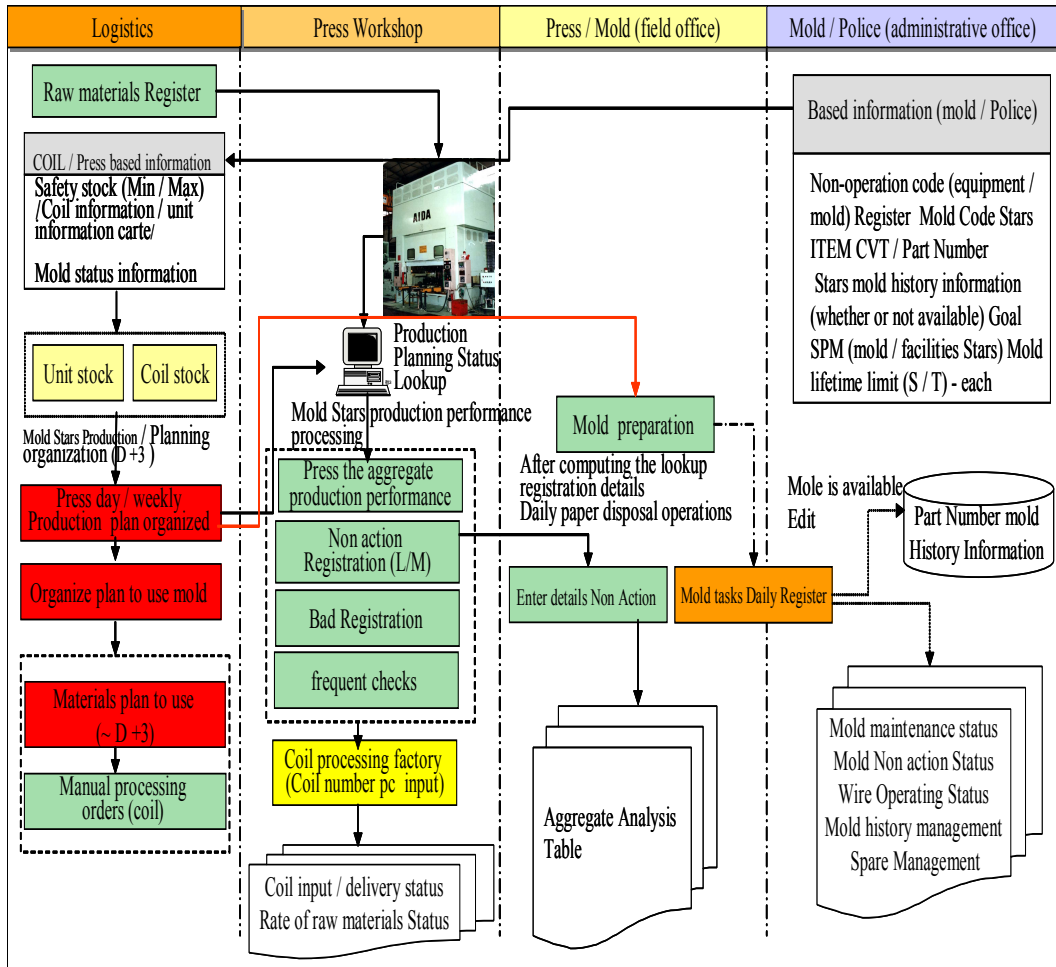


Fig.4 The Flow of Press Product System Process

원자재사용계획을 통한 입가공발주 처리한다. 프레스의 일/주간생산계획편성을 통한 프레스가공의 현장에 금형의 준비 작업을 거쳐 금형작업일보를 등록하고 금형의 유지보수 파트에서 금형의 가용여부판단을 통한 금형의 이력정보저장하고 유지비현황 비 가동 현황 대기금형을 관리하는 과정을 거친다. 금형별 생산 실적 처리에서 비 가동(설비/금형)등록을 통해 프레스 금형현장에서 비 가동 상세 내역을 입력하여 비 가동 분석 집계 표를 만들어 낸다.⁽⁷⁾ 프레스 일/주간 생산계획 개선 Flow는 생산계획에 미치는 프로세스는 물류(자재) 물류(생산관리) 프레스 작업장 프레스/금형 영역에서 생산계획이 이뤄지며 자

재파트에서 원자재(코일)출하를 등록하고 출하송장기준으로 코일의 입고를 확인하고 외주 단품사급신청현황, 코일입출고현황 관리하며 코일 규격별 로트량을 계산하여 작업 가능한 코일을 지정하여 생산계획에 평성하며 금형단위로 작업지시를 배포하며 일가공할 코일을 발주한다. 생산관리에서는 프레스일 소요량현황(열처리 계획량을 반영)단품수수현황 프레스 단품입/출고 현황을 통해 코일과 프레스의 기준정보에 의해 안전 재고확보를 통해 프레스 일/주간생산계획을 편성, 금형사용계획서편성, 원자재(코일) 확정일 추가 3일재고 사용계획을 자고 코일 입가공 발주나, 생산계획으로 정보를 넘겨준다. 프레스 작업장에서는 생산관

리 파트의 프레스일 소요량 현황을 통해 월 소요량관리(원자재 소요량 설비/금형 성능효율예측분석), 프레스의 단품조립과 공정 출고 등록 (간판)하고 일/주간 생산계획을 통해 작업지시서 조회 프레스생산실적집계를 통해 코일출고 처리를 한다.

또한 'Fig.4'에 의해 프레스 재고관리 개선 Flow는 생산관리에의 물류에서 프레스 일/주간생산계획 편성을 통해 프레스 작업장, 생산 팀, 조립공정을 수행하며 이는 프레스 생산실적집계, 불량등록을 통해 단품입고등록을 처리하고 생산 팀에서는 시간별 작업 실적을 관리하며 단품출고등록을 간판이력을 관리하며 조립, 특성사급(영업반출실적), 외주사급 (자재사급반출실적)의 발생 시 프레스단품 실시간 출고처리를 하여 프레스 작업장 이론 재고관리(입고량-출고량)의 이론재고현황을 용기별 관리로 이론재고대비실사재고를 등록하고 이는 프레스 설비별 실사재고입력을 작업자가 한다. 생산 팀과 조립공정에서의 재고현황(제품실적-출고)에서 재고현황 대비출고등록을 하고 입출고현황을 집계함과 동시에 생산량을 확정지으며 설비별 제품출고 시 출고량을 등록하는데 재고장에서 제품고시 출하로 보며 공정재고 반영은 하지 않는다. 프레스 일/주간생산계획편성에서는 첫째 입고 처리 실시간 가능 출고처리 실시간 관리 불가로 이론 재고 실시간 관리 어려움 .시간당 생산실적(UPH) 관리 철저하게 해야 하고 둘째 설비 별 실사재고 등록을 해야 하며 이론재고 대비 실사재고 등록하고 재고 파악 시간 20분 소요되며 셋째 실사재고/출고 등록 시 공정재고 관리 방안을 세워야 하며 넷째 실사재고 파악으로 인한 기초재고 확정시 공정재고 관리가 정확해야 한다. 입고 량 대비 출고량 이 부정확 할 수 있다. ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁶⁾

'Fig.4'에 의해 원자재 입/출고 및 Scrap관리 Flow는 물류 프레스 일/주간관리 생산계획 편성으로 코일 규격별 Lot량을 산출하는데 첫째 생산계획 편성 시 작업코일지정(품번 별 작업 코일번호지정 지시) 둘째 코일작업 중 코일 교체 시 코일 재고관리방안을 모색한다. 프레스 작업장에서는 생산계획 편성에 의해 프레스 생산실적집계, 불량등록, 코일출고 등록, 코일의 Loss증량산출 (코일증량-(생산실적증량+불량증량) 코일의 미 입고 발생 시는 자동 미 입고 등록을 통하여

원자재 입/출고 조회와 원자재Scrap조회를 한다. 이때 실적 Scrap증량은 (생산실적발생시 Scrap증량(BL증량-Net증량)+불량발생증량+코일Loss증량)으로 계산 처리한다. 자재현장에서 원자재(코일)출하 등록 후 출하송장기준으로 원자재(코일)입고 현황확인을 D사 자재 팀이 하고 미 입고 등록 DB에서 원자재 미 입고 현황조회를 통한 현장 조회 후 출하송장기준으로 미 입고 현황상세 등록을 통한 코일의 입/출고(재고)현황 및 코일투입현황 스크랩현황, 원자재 회수율 현황을 입력하고 물류자재 사무실에서 원자재 입고현황 조회 및 원자재입고 정산처리를 함으로 원자재마감 정산현황을 입력 처리한다. ⁽⁶⁾

'Fig.4'에 의해 금형업무 개선 Flow는 설계에서 금형개발을 통해 설계사양배포로 내외제작금형을 구분하고 원자재 정보등록(규격/중량)하고 내외제작 관리로 품번별 금형입고현황 조회 및 원자재입고 정산처리를 함으로 기준정보를 등록(프레스/금형)하여 외주개발금형을 등록한다. 금형의 프레스기와 금형제품 영역에서 금형의 물류를 생산관리, 금형현장과 금형관리 사무실에서 금형계획 편성기준일 3일재고대기를 통해 금형 품번별 이력관리 준비등으로 금형의 수리작업 일보등록과 기계가공 작업일보등록과 금형의 입출고관리를 행하고 관리사무실에서는 금형 유지보수현황, 금형의 비 가동현황, 금형수리, 가공현황 이력관리 등을 한다. ⁽³⁾⁽⁵⁾

4. 프레스공정 생산시스템의 구성

4.1 프레스공정 생산시스템 DATA의 흐름

'Fig.5'에서 생산시스템의 흐름을 보면 자재 코일을 입고하여 프레스장비에서 금형으로 제품을 프레스 성형을 한 Data는 PLC를 이용한 집점을 인출하여 현장 단말기에 Data를 뿌려주고 현장 단말기에서는 코일등록 생산실적 수집 비 가동 사유 입력 불량수량 사유입력을 하며 POP서버 로 Data를 저장함과 동시에 생산계획 확인 후 POP 서버를 통해 현장 사무실에서 금형을 준비하여 금형의 교체작업 시기를 결정하여 여러 종류의 제품을 신속하게 생산하는 시스템으로 구성하여 효율을 높인다. ⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾

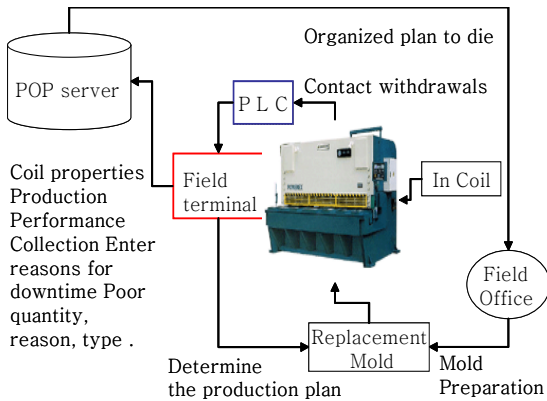


Fig.5 Data Flow of Press Work Process

4.2 PRESS장비의 DATA흐름

‘Fig.6’에서 PRESS장비의 Data흐름을 보면 프레스에서 가공되어지는 제품의 Data는 단자대로 Data를 주는 과정에 24V의 전기신호로 전송하고 그 전기신호를 릴레이가 이전신호를 무정전의 접점신호로 변환해서 PLC로 전송하고 PLC에서는 RS232C 시리얼 통신을 이용한 데이터 정보를 취합해서 POP 단말기로 전송하고 전송된 Data는 POP 서버에 저장하는 Data 흐름을 가진다. ⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾

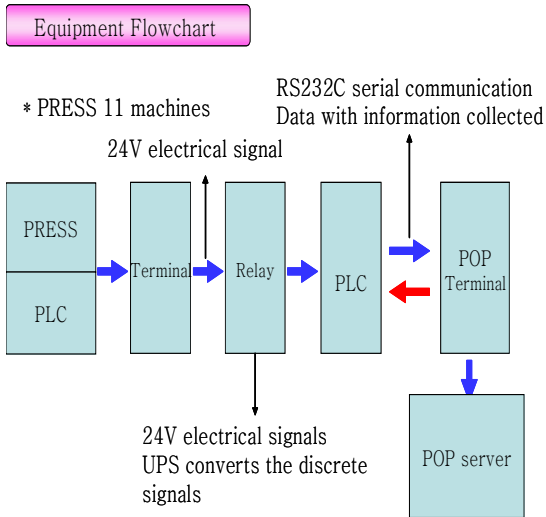


Fig.6 Data Flow of Press Machine

5, 효과분석

5.1 정성적 효과

업무개선의 효과로 비 표준화된 양식 및 업무절차의 간소화와 표준화실현이 되었다. 제조 정보화의 인식변화로 POP시스템의 적용에 따른 임직원 및 현장 직인원의 제조시스템의 인식변화 했다. 외주 업체와의 긴밀한 협조체계 구축으로 정보 공유에 따른 유대감형성과 지능제조 시스템적용 으로 인한 비용의 절감의 고취시켰다. 작업지시서의 온라인 배포공정 물품 표 자동 발행으로 실시간 공정 재고관리가 되었다. 프레스라인 현황 파악, 생산설비 이상 파악, 생산 설비의 생산성의 실시간파악 되었다. 부서/협력업체간의 정보공유 비효율적인 업무 및 중복업무 제거와 신속한 문제점 해결과 업체 대응시간 단축했다. 검사데이터 통계분석을 통하여 불량 원인을 분석 및 불량률 감소와 생산 리드타임 감소 및 생산성 향상이 됐다.

5.2 정량적 효과

원자재 수불의 1개월 단위, 공정 및 외주재고 파악 1일 단위, 생산실적 마감 등록의 1일 단위, 생산 설비 이상 파악의 1시간 단위에서 실시간 처리 되었다. 생산성 5%향상, 인력 5%절감, 노동비용 3% 절감, 공정리드타임 5%향상, 관리비용 10%절감 되었다.

6. 결론

- (1), 상위 시스템인 ERP로 현장정보를 실시간으로 제공 하여 최적의 ERP시스템 활용을 지원하였다.
- (2), 생산 및 품질업무 와 공정 Process의 표준화 수립에 기여하여 표준화의 완성도를 높였다.
- (3), Input 대비 Output의 정확한 실적 파악을 바탕으로 한 수율관리가 효과적이었다,
- (4), ERP시스템과 POP시스템 간의 연동을 통한 정보공유의 시너지효과로 Digital경영을 이루었다.
- (5), 고객 Claim 및 고객대응 서비스의 신속성과 명쾌한 대응으로 기업 이미지 향상에 기여하였다.
- (6), 대고객 및 협력업체에 대한 서비스 질의 향상과 비용절감 효과를 가져왔다.

참고문헌

- (1) 강석호, 최인수, "자동생산시스템의 분석과 설계," 영지문화사, pp 3-20, 1997.
- (2) 한영근, 김기범, 김종화, 박강, 서윤호, 정봉주, "생산자동화와 CIM," 시그마프레스 pp. 679-713, 2002.
- (3) 조갑규, 차성훈, "생산시스템공학," 사이텍미디어, pp. 461-472, 2000.
- (4) 이해영, "생산자동화개론," 시그마프레스 pp. 498-517, 1997.
- (5) 최원범, "컴퓨터이해와 활용," 도서출판 청호 pp. 139-147 1998
- (6) Alan Weatherall, "Computer Integrated Manufacturing From fundamentals to implementation," IBM United Kingdom L,L, pp.63-64, 86, 234-235 ,1998.
- (7) 이철수, "생산자동화의 기초," (주)복스힐 pp 19-79, 2007.