

중대형 사출부품의 품질관리를 위한 협업기반시스템 구축

Development of collaborative system for quality control of medium-large injection-molded parts

*신경훈¹, 최영재¹, 정주희¹, 이석우¹, 최헌종¹, 김철규²

*J. H. Shin(boost7)¹, Y. J. Choi(youngjae)¹, J. H. Jeong(jhgkxm)¹, S. W. Lee(swlee)¹, #H. Z. Choi(choihz)¹, C. K Kim(s21mc)²
¹한국생산기술연구원 디지털협업지원센터(@kitech.re.kr), ²(주)신한금형(@chol.com)

Key words : i-Manufacturing, e-Manufacturing, collaboration, quality, mold

1. 서론

국내 제조업은 세계 10위권의 국가 경제규모 달성의 견인차이나 급변하는 제조 패러다임 속에서 제조업의 중추인 국내 중소 제조기업들은 구조적 기술적 취약성으로 인하여 많은 어려움을 겪고 있다. 중소 제조기업부터 시작되는 국내 제조업의 도태로 인한 국가 경쟁력 상실의 위기가 대두됨에 따라 제조업 전반에 대한 경쟁력 확보가 요구되었다. 이러한 현실은 극복하고자 2004년부터 정부주도로 기업간 연계를 통한 기업군의 제조능력을 향상시키기 위한 i매뉴팩처링 사업이 추진되고 있다. 2004년 시범사업 및 추경사업을 통해 사출금형설계 협업허브, 사출금형생산 협업허브 및 블로우제품 협업허브 등 총3개의 협업허브라 명명된 기업간 협업을 지원하는 시스템의 구축으로 시작하여 2005년에는 기존 협업허브의 기능강화와 금형설계~생산까지의 협업프로젝트 수행시 발생하는 기술적인 애로사항을 지원하기 위한 엔지니어링 협업허브를 구축하였다. 여기에 2006년에 자동차 사출부품 개발지원을 위한 오토몰드 협업허브의 구축과 함께 생산협업허브의 영역을 시사출 이후까지로 확대하여 금형개발 전 공정 상의 전주기 프로세스 지원이 가능하도록 협업허브의 기능을 확장하였다. 이후 2007년에 자동차부품 협업허브와 프레스금형생산 협업허브의 구축을 통하여 금형산업에서의 적용 영역 확대와 적용산업의 확대가 가능하였으며, 2008년에 모듈부품양산 협업허브와 중대형 사출부품품질 협업허브의 구축으로 자동차 부품 산업에 대한 영역 확대를 추진하였다.

2006년도 사업의 결과로 금형개발 프로세스 및 기술영역까지의 전 분야에 있어 협업기반의 개발 업무수행이 가능한 체계를 구축하였으나 2007년도 사업으로 자동차 산업으로의 영역 확장이 이루어 질 때 까지 협업기반의 환경하에서 기업간 품질관리를 위하여 정보를 교환하고 관리하기 위한 기반은 마련되지 못하였다. 이를 보완하기 위하여 2008년도 사업으로 추진한 중대형 사출부품품질 협업허브의 구축 시 품질관리 시스템을 구축하게 되었다. 본 논문에서는 중대형 사출부품을 대상으로 구축한 품질관리 시스템의 모델을 제시하고 시스템의 아키텍처와 구성 내용에 대하여 살펴보고자 한다.

2. 품질관리 시스템 구축 모델

금형은 그 속성상 동일한 제품을 신속하게 대량으로 생산하기 위한 도구이며, 우리가 사용하는 대부분의 제품 품질에 직접적인 영향이 있는 외관 및 내부 구성 부품 품질의 상당부분이 금형의 품질에 의해서 좌우된다. 따라서 제품의 품질을 향상시키기 위해서 금형의 품질을 높이는 것이 매우 중요하다. 그러나 대부분의 금형 제작은 여러 기업 간 협업을 통해 이루어지고 있어 개별기업 내에서 수행되는 경우보다 품질의 관리가 어렵다.

금형의 개발은 금형을 통하여 양산되는 제품에 대한 이해 및 과거 유사 금형의 구조에 대한 지식이 함께 요구되는 일이므로 관련정보의 체계적인 관리가 매우 필요하고 중요하다. 국내 금형 산업은 이러한 정보의 체계적인 관리와 거리가 먼 것이 현실이었으나 i매뉴팩처링 사업을 통하여 체계적인 정보의 관리가 가능하게 되었다.

그러나 이 같은 환경 하에서 금형의 품질, 특히 중대형의 금형의 품질에 대한 관리는 금형의 복잡성과 규모 때문에 기 구축된

협업허브의 기능만으로는 관리가 어려우므로 신규 시스템의 개발을 통하여 해결할 필요성이 있다.

중대형 사출부품을 양산하기위한 금형은 단별로 되어있는 경우도 있으나 대개 여러 개의 단품금형으로 이루어진 세트금형으로 이루어져 있다. 세트금형을 고객으로부터 수주한 기업은 내부의 생산능력에 따라 단품금형들을 외주처리하며, 이 단품금형을 수주 받은 기업들 또한 내부의 생산능력에 따라 임가공 기업에 외주가공을 의뢰한다. 이 같은 일반적인 환경에서 전체 세트금형의 품질관리는 어느 하나의 개별기업에서 수행한다고 해서 완성되는 것이 아니므로 세트 금형기업, 단품 금형기업, 임가공 기업과 같은 각 단계에서 모든 정보가 함께 공유되고 필요한 사람에게 제공 될 수 있어야 한다. 이 같은 내용을 시스템으로 구축한 시스템 모델이 Fig. 1에 나타나 있다.



Fig. 1 System model for quality control of medium-large injection-molded parts

중대형 사출부품의 제작을 위한 세트금형의 품질관리를 위하여 제품품질 기준에 따른 모듈금형의 품질요소 관리 및 품질정보 DB를 구축 하였고, 이를 활용한 금형의 품질요소 관리체계 및 검사체계를 구축 하였다. 시스템을 통하여 이 같은 구축 내용을 기업 간 품질기준 및 품질정보의 공유에 활용하여 전체 모듈금형의 품질향상을 도모 하였다. 이를 위하여 고객사 별 시방서의 유형별, 요소별 연관 특성을 분석하여 DB화 하였다. 이 같은 내용을 구현한 시스템의 기본 아키텍처가 Fig. 2에 잘 나타나 있다.

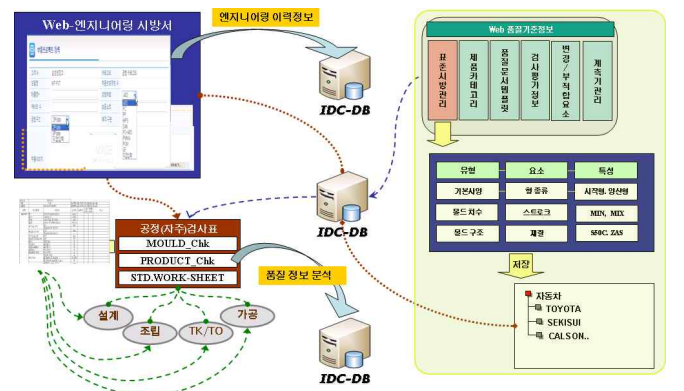


Fig. 2 System architecture

품질관리는 품질정보의 관리 못지않게 그 정보가 현장에서

검사에 적절히 사용되는 것이 더 중요하므로 시스템은 이에 초점을 두고 개발하였다.

시스템의 모델을 구축하는데 참여한 컨소시엄은 본 시스템을 통하여 품질검사가 까다롭기로 유명한 일본 자동차 업체의 부품을 생산하면서 축적한 품질관련 시방정보의 체계적인 관리가 가능하게 되었으며, 이를 현장에서 활용할 수 있는 길을 열었다.

3. 시스템 구성 및 내용

품질검사기준에 대한 관리는 Fig 3에 나타난 바와 같이 구성되었다. 먼저 고객사별, 제품별로 분류하여 구성 가능한 검사 템플릿을 바탕으로 하여 그 안에 공정별 검사기준표를 두었으며, 각 검사기준표에는 일반적인 검사 기준과 해당부품의 특성을 반영하는 검사 기준을 구분하여 검사기준의 재사용을 가능하게 하였다. 또한 검사기준을 관리하는 기능에서 금형 프로젝트의 시방정보와 자동 연계를 선택적으로 적용 가능하게 하여 일관된 관리를 가능하게 하였다.

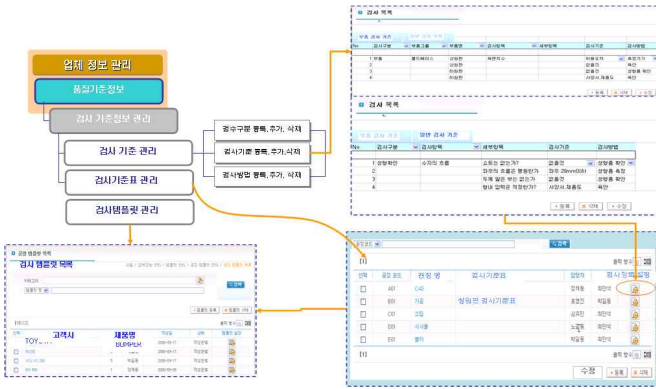


Fig. 3 Management of inspection criteria

검사업무를 지원하는 시스템에서 수행검사의 검색을 통한 신규 검사 내용의 빠른 생성등의 관리가 가능하게 되었고, 이는 검사에 대한 이력 현황 조회 기능과 더불어 현장에서의 검사 수행 내역 확인을 통한 품질관리의 집중 영역을 조정 가능하게 하였다. 이 같은 구현 내용이 Fig. 4에 잘 나타나 있다.



Fig. 4 Management of inspection record set

앞서 살펴본 검사 기준과 그에 따른 검사 내용을 관리하는 기능에 더하여 검사 현황을 조회하고, 검사결과 내용들에 대한 분석을 위한 데이터를 추출하는 기능 또한 중요한 기능이다. 품질에 미치는 각 공정의 여러 요인들을 관리하는 시스템을 활용하여 검사 현황의 조회가 가능하고, 이를 활용하여 부적합 요인별, 공정별, 작업자별, 품목별, 현황을 분석할 수 있다. 이 같은 내용이 Fig. 5에 잘 묘사되어 있다.

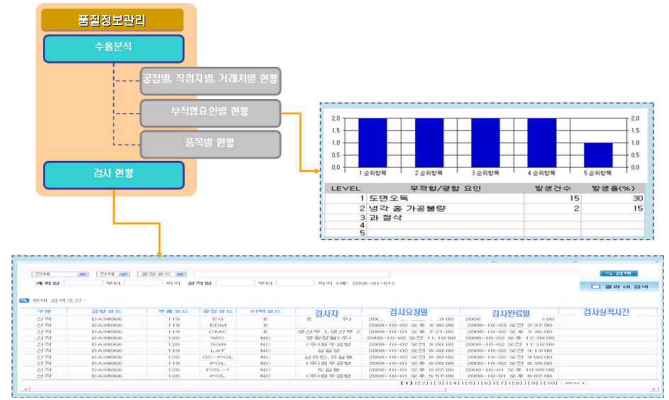


Fig. 5 Management of defective factor

4. 결론

지금까지 대부분의 품질관리를 위한 시스템들은 생산되는 제품에 초점을 맞추어 구축 되었으며, 단일 기업의 생산현장을 지원하는 기능을 중심으로 구성되어 있다. 그러나 이제 단일기업의 능력보다 함께 일하는 기업군의 능력을 더 중요하게 여기는 시대가 됨에 따라 품질의 관리 범위도 기업간의 협업을 기반으로 하는 기업군의 범주로 확대 되고 있다. 이에 따라 i매뉴팩처링 사업을 통하여 인프라로 구축되는 협업 시스템에 협업 환경에서 품질관리를 지원하는 시스템을 구축하여 세트금형으로 생산되는 중대형 사출부품의 품질 관리를 가능하게 하였다.

그러나 구현된 시스템을 통한 품질관리는 품질관리 영역만을 지원하는 시스템이므로 협업 환경에서 품질관리가 가능하다고 하여도 별도의 시스템으로 구축 되어 작업자가 공정 중에 수행하는 자주검사의 내용을 생산관리 시스템과의 연계 없이 품질관리 시스템에 들어가서 입력하는 등의 개선점이 남아 있다. 이를 위하여 2009년도 i매뉴팩처링 사업에서는 기 구축한 품질관리 시스템과 생산관리 시스템의 연계를 통하여 설계시에 배정된 작업자의 자주검사 내용 등 품질정보가 생산관리 진척에 따라 필요한 시점과 단계에 실적입력과 함께 단일 시스템과 같이 제공 되도록 기능 개선을 준비하고 있다. 향후 시스템 연계가 완료 된다면 협업환경에서 생산관리 및 품질관리 부분에 큰 진전이 있을 것으로 생각 된다.

후기

본 논문은 지식경제부에서 수행하는 i매뉴팩처링 사업에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Ryu, K., Shin, J., Lee, S., and Choi, H., "i-Manufacturing Project for Collaboration-Based Korean Manufacturing Innovation", Proc. PICMET 2008, Cape Town, South Africa, pp. 253 ~ 258, 2008.
- Ryu, K., Choi, H., and Lee, S., "Development of a Collaboration Portal Facilitating e-Manufacturing for SMEs in Korea", Proc. the 5th CIRP International Seminar on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering, Ischia, Italy, pp. 1 ~ 6, 2006.
- Ryu, K., Choi, H., and Lee, S., "Framework of e-Collaborative Engineering Services for Mold Companies in Korea", Proc. IMS International Forum 2004, Villa Erba, Cernobbio, Italy, pp. 1128 ~ 1137, 2004.