

폴리제조공정 효율화를 위한 웹기반 데이터웨어하우스 시스템 구축 Development of the Web-based Data Warehouse System for an Efficient Pulley Manufacturing Process

*#이규봉¹, 고민재¹, 김보현¹, 정소영¹, 장재덕², 홍순석²

*#G. B. Lee(gblee@kitech.re.kr)¹, M. J. Ko¹, B. H. Kim¹, S. Y. Jung¹, J. D. Jang², S. S. Hong²

¹ 한국생산기술연구원, ² 한국과워트레인

Key words : V-belt pulley, drawing process, DSSC(determination system of setup condition), setup time

1. 서론

자동차엔진의 동력을 에어컨이나 컴프레서 등에 전달하는 장치인 V 벨트 풀리는 프레스, 드로잉, 터닝 등의 연속공정에 의해 제조된다. 그러나 폴리제조공정은 작업자의 능력에 의해 셋업설정이 좌우되기 때문에 불량률의 산출 및 생산시간의 예측이 어렵다. 일반적으로 풀리의 품질관리를 위해 제조 공정상의 다양한 데이터들이 수집되고는 있으나, 이들 데이터들은 각 프로세스 사이에서 서로 연관성 있게 통합되지 못하고 있다. 수집된 데이터는 단지 공정 및 제품의 이상발생 여부 판별과 같은 초보적인 수준에서만 활용되고 있으며, 공정개선 및 품질개선 활동에 관련된 유용한 정보를 찾아내기 위한 자료로 활용하기에는 한계가 있다. 이는 데이터를 체계적으로 분류하고 분석할 수 있는 시스템이 일반화되어 있지 않기 때문이다. 따라서 풀리의 효율적인 생산 및 품질관리를 위해 공정상에서 추출되는 생산 및 실험데이터들을 웹상에서 체계적으로 통합 및 관리할 수 있는 웹기반 데이터웨어하우스 시스템이 필요하다.

본 연구에서는 웹기반 데이터웨어하우스 시스템을 설계하고 구축함으로써 폴리생산에 관한 다양한 케이스들의 분석을 위한 통합 데이터 환경을 제공한다. 이 시스템은 분석목적에 따라 각 공정별 혹은 주체별로 품질 관련 데이터들을 수집 및 통합하고 이들을 상호 연관시킬 수 있다. 또한, 통합 데이터환경 내에서 공정 라인에서의 실질적이고 효과적인 의사결정 지원 및 불량률 예측을 도와주는 셋업인자 설정 지원시스템 (DSSC: Determination System of Setup Condition)을 구현하여 이를 효과적으로 지원할 수 있도록 하였다. Fig. 1은 기업 내/외부의 폴리제조와 관련된 데이터 수집과정을 통한 데이터의 통합관리를 나타낸다.

결과적으로, 다수의 정보소스를 사용자가 일일이 접근하여 검사하는 노력을 줄여주고 사용자에게 불필요하다고 판단되는 데이터를 걸러주는 역할을 수행함으로써 폴리제조의 셋업절차를 개선하는 효과를 제공하고자 한다.

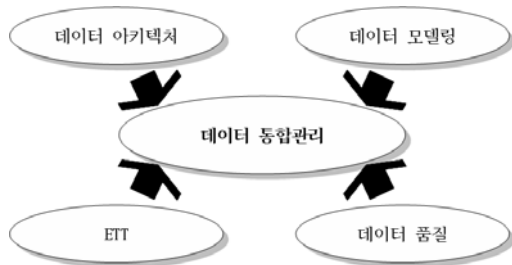


Fig. 1. Direction of data management

2. 웹기반 데이터 웨어하우스 구축 방법

데이터웨어하우스는 기업의 운영시스템에 누적된 내부 데이터와 외부 데이터를 각각 의사결정을 지원할 수 있도록 가공하여 주체별로 통합하고 저장하는 분석용 데이터베이스 시스템이다. 기업이 데이터웨어하우스를 구축하는 방법에는 기업이 보유한 정보시스템 내부에 구축하는 방법과 외부에서 정보시스템과 연계하여 구축하는 방법이 있다. K기업의 데이터웨어하우스 구축에 있어서는 폴리제조공정의 불량감소와 더불어 향후 가공공정의 개선 및 지식화와 같은 포괄적인 목적의 실현을 위해

시스템의 확장성을 고려하여야 하므로 외부에 데이터웨어하우스를 구축하고 기업의 정보시스템과 연동할 수 있도록 하였다.

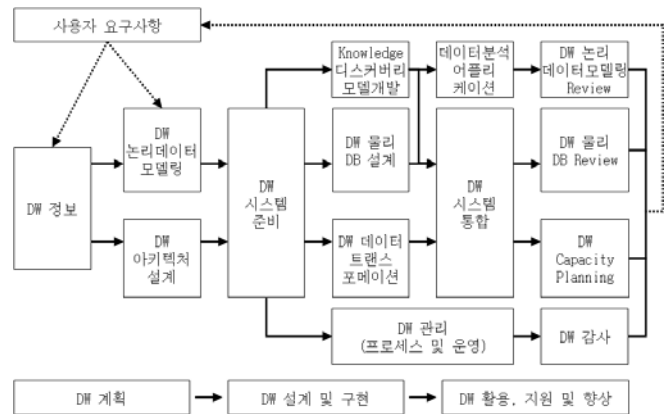


Fig. 2. Construction process of data warehouse

Fig. 2는 데이터웨어하우스의 구축절차를 나타낸다. 데이터웨어하우스의 계획단계에서는 시스템에 대한 요구사항과 시스템의 목표수준이 설정되고 이에 따라 논리적 다차원모델이 디자인된다. 일반적으로 제조공정의 다차원 모델은 공정을 중심으로 모델링 되지만, 본 연구에서는 설비를 중심으로 모델링 되었다. 이는 풀리의 가공공정이 하나의 설비에서 대부분 수행되고, 제품생산이 완전히 끝나기 전에 동일 설비에서 다른 제품을 생산하지 않는 제조특성을 반영하였기 때문이다. 설계 및 구현단계에서는 논리적 모델을 물리적 데이터 구조상에 대응시켜서 구축 표준안을 정의하고 데이터웨어하우스와 하드웨어구조, 사용자 인터페이스를 개발하여 사용자들에게 정보를 제공하는 운영구조를 구현한다.

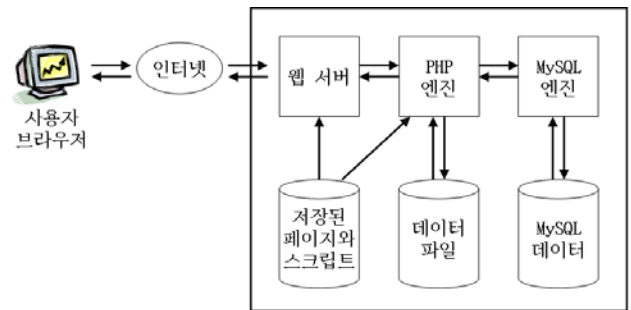


Fig. 3. Data flow of web-based data warehouse system

웹 개발기술을 사용하여 폴리제품에 대한 검색 및 셋업조건의 예측과 분석이 웹상에서 가능하도록 구현하였다. 다양한 데이터베이스 지원 인터페이스를 가지고 있어서 데이터베이스 통합이 용이한 PHP를 이용하여 웹페이지를 구성하였으며, 데이터베이스 관리시스템(DBMS)은 MySQL을 사용하여 작성하였다.

Fig. 3은 PHP와 MySQL로 작성한 프로그램의 사용자 데이터 흐름을 나타낸다. 시스템에서 일어나는 트랜잭션은 매우 다양하고, 보통 웹 응용 프로그램과 사용자 사이의 트랜잭션은 사용자의 브라우저에서 어떤 요청이 인터넷을 통해 웹서버까지 도착하

면서 시작된다. 사용자 브라우저의 웹페이지가 PHP 스크립트였다면 웹서버는 이 처리를 PHP 엔진에 전달하게 된다. PHP 스크립트는 디스크에서 데이터를 읽거나 쓰기도 하며 다른 PHP나 HTML 파일을 불러들이거나 요청하기도 한다. 또한, MySQL엔진은 데이터를 자신이 관할하는 디스크에서 데이터를 읽고 쓰는 역할을 한다.

3. 웹기반 데이터웨어하우스 시스템 구현

앞에서 제시한 데이터웨어하우스 구축방법을 바탕으로 사용자(작업자)가 손쉽고 적은 오차범위 내에서 해당공정의 제품을 검색하고, 필요한 정보를 추출해낼 수 있는 시스템의 구현모형을 Fig. 4와 같이 나타내었다. 먼저 기업의 내/외부데이터를 수집하는 데이터서버를 통해 사용자의 요구사항, 소스시스템의 종류 및 역할, 소스데이터의 질 및 과거 데이터의 형식 등에 따라서 데이터들이 추출(Extraction), 가공(Transformation), 전송(Transportation)의 과정을 거쳐 데이터웨어하우스로 주기적으로 업데이트 된다.

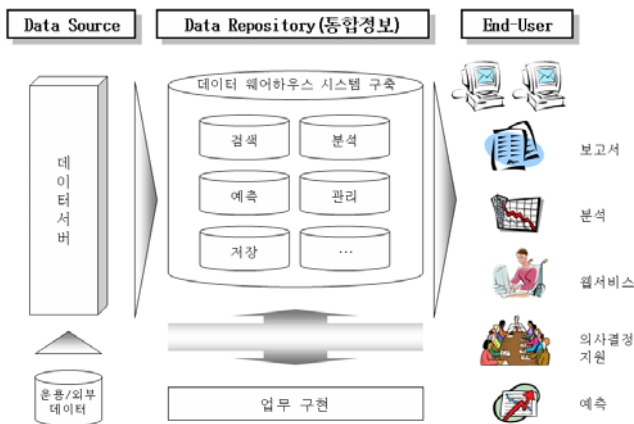


Fig. 4. Model of data warehouse

시스템에 업데이트된 데이터는 사용자의 요구사항에 따라 표준화된 보고서, 데이터분석, 웹서비스, 의사결정지원 및 예측 등과 같은 형태로 데이터웨어하우스 어플리케이션을 통하여 제공된다. 이는 데이터베이스 내에 들어있는 다양한 정보를 여러 가지 기술을 사용하여 액세스 할 수 있다는 의미로서 통계분석을 이용하여 셋업인자의 패턴을 예측하고, 데이터마트로 데이터를 보내서 데이터간의 분석결과를 도출할 수 있다.

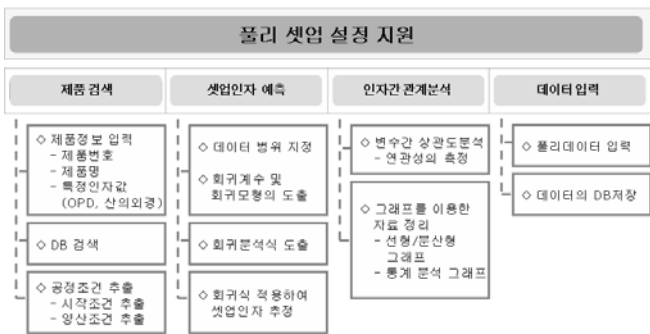


Fig. 5. Construction of DSSC

구현된 통합 데이터 환경 내에서는 보다 정확한 폴리의 셋업인자 값을 계산하고 예측함으로써, 드로잉공정의 셋업시간을 감소시키고 셋업절차동안 발생하는 불량률의 수를 감소시켜 제조공정상의 효율화를 가져올 수 있는 셋업조건 결정시스템(DSSC)을 개발하였다. 입력된 제품정보에 대하여 보간법을 사용하여 셋업조건을 계산하고, 유사제품을 검색하지 못하는 예외사항이 발생할 경우에는 회귀분석모형을 사용하여 셋업조건을 계산하게 된다. 또한, 폴리 드로잉 설비의 중요 가공인자인 셋업인자들이 실제로 폴리가공현상에 어떠한 영향을 미치는 지를 분석하고

이를 사용자에게 보여줌으로서 사용자는 폴리 제품 형상에 따라 셋업인자를 적절히 조정할 수 있도록 하였으며 셋업인자에 영향을 주는 요소를 판단되는 외부인자들을 파악하기 위하여 외부환경에 따라 예측되는 셋업인자의 변동분석 또한 함께 수행할 수 있도록 하였다. Fig. 5는 셋업조건설정시스템의 구성을 나타낸 것이다. 현재는 검색, 예측, 분석, 저장의 4개 카테고리로 구성되어 있으며 향후 사용자의 필요에 의해 확장될 수 있도록 하였다.

4. 결론

본 연구에서는 데이터웨어하우스 시스템의 구축으로 인해 다양한 데이터소스들로부터 획득하는 정보의 효율적 활용이 가능하게 되었다. 이는 데이터 통합과 접근에 대한 기반을 제공하여 업무처리의 효율화를 이루어, 기존의 시스템에서 이루어졌던 데이터에 대한 다양한 분석이 가능해지고, 그 속도와 정확성도 증가할 것으로 기대된다.

본 연구에서는 폴리생산의 효율화를 위한 데이터웨어하우스 시스템을 구축하는 절차와 방법을 살펴보고 이를 웹상에서 운영할 수 있는 방법을 도출하여 보았다. 또한 데이터웨어하우스 시스템의 구현모형을 제시하고 폴리의 셋업조건설정시스템을 구축함으로써 데이터 통합과 접근에 대한 기반을 제공하여 업무처리의 효율화를 이루고자 하였다.

향후에는 현재 구현되어진 시스템에 대한 실제 업무의 적용을 통한 검증과 개선을 진행함으로써 시스템의 완성도를 높이고, 셋업조건을 좀 더 정확하게 예측할 수 있도록 꾸준한 데이터의 수집이 요구된다. 또한, 제품데이터의 효과적인 운영 및 배분을 위해서 사용자의 적극적인 데이터 활용을 지원하고 데이터의 물리적 저장방식과 보안장치의 설계방법 등에 대한 연구가 추가적으로 진행되어야 한다.

후기

본 연구는 산업자원부 중기거점기술개발사업의 하나인 “웹기반 스마트 제조시스템 개발” 과제의 지원을 받아 수행되었으며, 이에 관계자 분들께 감사드립니다.

참고문헌

1. K. S. Lee, S. H. Lee, "Optimal Design System for V-Belt Pulley," Proceedings of the 5th International Conference on Engineering Design Automation, 2001
2. B. Shin, "A case of data warehousing project management," Information and Management, Vol.19, pp.1-12, 2001
3. 장동인, "실무자를 위한 데이터 웨어하우스," 대청미디어, 2001
4. 이강수, 홍종해, 손종호, 이상헌, "V 벨트용 폴리 설계/해석 시스템 개발," 한국자동차공학회논문집, 제10권, 제6호, PP.209-218, 2002
5. 정진택, 이종만, "성공적인 데이터웨어하우스 구축을 위한 데이터품질 향상방안에 관한 연구," 창조교육학회지, PP.142-166, 1998
6. Squire, C., "Data Extraction and Transformation for the Data Warehouse," Proceedings of the 1995 ACM SIGMOD international Conference on Management of data, PP.446-447, 1995