

생산 자동화 및 의사결정지원시스템 지원을 위한 전사적 생산데이터 프레임워크 개발

장재덕(한국파워트레인), 홍순석*(한국파워트레인), 김철영(한국과학기술원), 배성민(한밭대학교)

Enterprise-wide Production Data Model for Decision Support System and Production Automation

J. D. Jang(Korea Powertrain Co.), S. S. Hong(Korea Powertrain Co.), C. Y. Kim(Indu. Eng. Dept, KAIST)
S. M. Bae(Indu. & Mgmt. Eng. Dept, HNU)

ABSTRACT

Many manufacturing companies manage their production-related data for quality management and production management. Nevertheless, production related-data should be closely related to each other. Stored data is mainly used to monitor their process and products' error. In this paper, we provide an enterprise-wide production data model for decision support system and product automation. Process data, quality-related data, and test data are integrated to identify the process inter or intra dependency, the yield forecasting, and the trend of process status. In addition, it helps the manufacturing decision support system to decide critical manufacturing problems.

Key Words : Data warehouse, Product-data framework, Production automation, Decision support system

1. 서론

제조 기업들은 효율적인 생산 및 품질관리를 위해 공정상에서 추출되는 생산, 테스트 및 실험에서 다양한 형태의 데이터들이 관리하려고 노력하고 있다. 그러나 이들 데이터들은 프로세스 사이에서 서로 연관성 있게 통합되지 못하고 있으며 다만 기존의 프로세스 및 제품의 상태만 파악하기 위해 사용되고 있다.

본 논문에서는 생산 프로세스 상에서 분산되어 생성·저장되는 공정데이터, 품질 및 연구 관련 데이터를 각 주제별로 통합시키고 상호 연관시켜 첫 번째로 프로세스 간의 데이터들이 어떻게 상호 연관적으로 발생하며 또한 어떻게 서로에게 영향을 주는지 파악하며 두 번째로 통합되어진 데이터 환경에서 생산제품동향 및 주제분석 그리고 불량률 예측 등의 의사결정지원시스템 및 생산자동화를 효과적으로 지원할 수 있는 전사적 생산데이터 프레임워크를 제시한다.

또한, 생산데이터 프레임워크의 구축하기 위해 현재 공정상에서 축적되어지고 있는 수기데이터들을 디지털화하고 DB화시킴으로써 데이터 웨어하우스 구축에 적합한 환경을 구축하였다

2. 이론 및 기술적 배경

2.1 데이터 웨어하우스

데이터 웨어하우스는 수년간의 기업의 조직의 활동으로 생성되어진 내부 데이터와 기업 활동과 연관된 외부데이터를 통합하여 주제별로 분류하여 별도

의 프로그래밍 없이 빠른 시간 안에 여러 각도에서 분석을 가능케 하는 통합시스템이다. 데이터 웨어하우스가 발전할 수 있었던 것은 하드웨어 가격의 급속한 하락과 성능향상과 더불어 대용량 및 병렬 컴퓨팅을 지원하는 관계형 데이터베이스의 기술적 발달과 데이터 추출 도구(ETL), 다차원 모델링 도구(MDM), 온라인 분석 도구(OLAP)등과 같은 데이터 웨어하우스를 지원하는 많은 도구의 출현등과 같은 기술적 배경으로 발전을 이루었다. 데이터 웨어하우스는 기술적 측면을 토대로 하여 발전하고 Fig. 1과 같은 추세로 그 기능이 확대 되어 가고 있다.

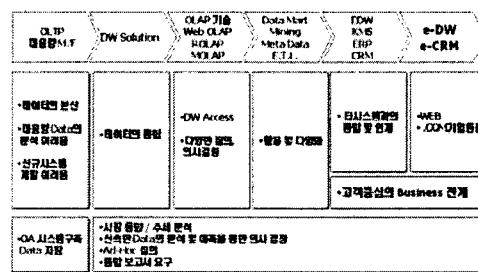


Fig. 1 The trend of Data Warehouse

2.2 생산데이터의 디지털화

데이터 웨어하우스를 구축함에 있어 데이터 소스의 디지털화는 필수적인 요건이다. 왜냐하면 데이터 소스는 그것이 만들어진 환경에 따라 다양한 형태로 존재하기 때문에 그 형태를 디지털 및 전산화 하여 데이터 웨어하우스의 환경에 적합하도록 만들어야

하기 때문이다.

3. 전사적 생산데이터 모델의 개발

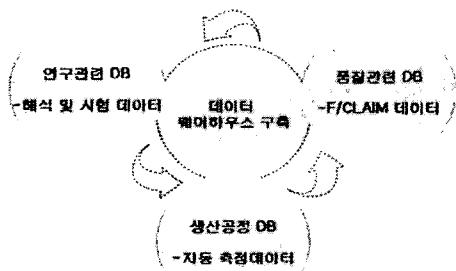


Fig. 2 Data warehouse framework

위의 프레임워크에서 볼 수 있듯이 데이터 웨어하우스 구축 전에는 연구 관련 DB, 품질관련 DB 그리고 생산공정 DB는 서로 연관되지 못한 상황에서 각자의 공정에서 나오는 데이터들을 단순히 저장하거나 공정 및 제품의 상태를 파악하는데 그치고 있다. 뿐만 아니라 생산현장에서는 공정관련 데이터들 중 일부분은 수기로 입력되어지고 있는 상태이다.

이러한 문제를 해결하기 위한 데이터 웨어하우스를 구축은 Fig. 2에서처럼 세 가지 분야의 DB를 상호연관성 있도록 데이터를 추출하고 저장함으로써 연구, 품질, 생산의 3가지 관점에서 일련의 관련된 모든 데이터를 참조하고 이용함으로써 의사결정지원을 위한 환경을 마련해준다. 이러한 환경을 만들기 위한 수단으로 수기데이터의 디지털화를 통하여 그 전에는 미활용/미분석 되었던 자료를 분석대상에 포함시켜 보다 향상되어진 구축 환경을 마련하였다. 데이터 웨어하우스를 구축함으로써 얻어지는 효과는 다음과 같다.

- 업무처리의 간결화:F/CLAIM, 공정불량/공정능력보고서 및 시험 및 해석관련 보고서 데이터 자동 산출

- 다차원적인 경영지원:F/CLAIM, 공정불량/공정능력 및 시험 및 해석관련 데이터를 시간별/제품별/공정별 등 다차원적인 기준에서 현황 파악 및 보고

- 데이터의 이력관리 및 버전관리

4. 적용

4.1 수기데이터 디지털화

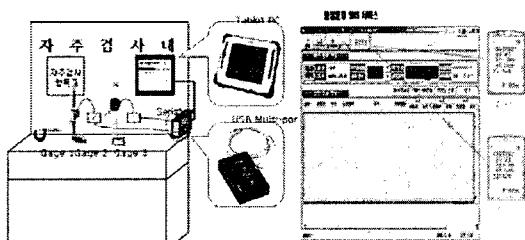


Fig. 3 수기데이터 디지털화를 위한 하드웨어 및 소프트웨어 화면구성

2장에서 언급된 바와 같이 향상된 데이터 웨어하우스의 환경을 구축하기 위해서는 작업자에 의해 수기데이터를 디지털화 하여 활용하는 것이 필수적이다. Fig. 3 수기데이터를 디지털화하기 위한 하드웨어 구성도와 데이터 입력 및 저장을 모니터링 하기 위한 화면의 구성도이다. 이 시스템은 자동측정 게이지에 의해 측정되어진 데이터가 Tablet PC에서 공정 DB로 전달 될 수 있도록 한다. 공정 DB로 옮겨진 데이터는 데이터 웨어하우스에서 영역별/목적별로 사용되어진다.

4.2 데이터 웨어하우스의 설계

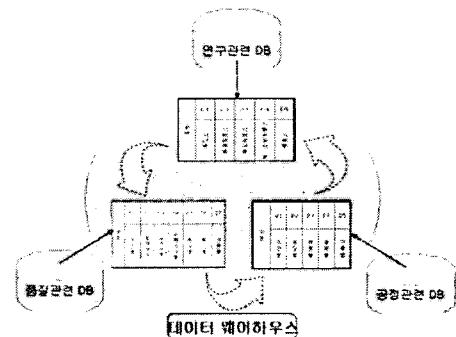


Fig. 4 Data warehouse의 설계

데이터 웨어하우스의 설계는 3장의 프레임워크에 따라 설계되어졌다. 각각의 연구관련 DB, 품질관련 DB, 공정관련 DB를 통하여 영역별로 데이터를 추출하여 목적에 맞는 데이터 마트를 구축하였다. 이 데이터 마트들은 보고서 및 의사결정지원을 위해 설계되어졌으며 Fig. 4에서 보이는 것과 같이 각각이 기간별, 공정별, 기종별 등 목적에 맞도록 차원이 구성되어 있다. 또한 이 차원들을 통하여 여러 가지 각도에서 데이터를 관찰할 수가 있다. 그리고 각각의 데이터 마트들은 독립적으로 운영될 수도 있지만 하나의 키를 통하여(Fig. 6에서는 기종별) 일련의 정보를 통일되게 추출하여 조직 전체적인 관점에서 데이터 및 보고서를 추출할 수가 있도록 하였다.

참고문헌

1. Dimitri Theodoratos, Timos Sellis "Designing data warehouses" Data & Knowledge Engineering Vol. 31, pp. 279-301, 1999.
2. E. Thomsen(1997) OLAP solutions: building multidimensional information systems, John Wiley & Sons.
3. 김현수 이창호 "데이터웨어하우스 환경에서의 설명기반 데이터마이닝" 한국지능정보시스템학회 논문지, 제5권 제2호 1999.