

CAD를 이용한 강관류 제품 관리시스템 개발

장해성*, 류갑상**

*(주)모인밸리 개발부

** 동신대학교 컴퓨터학과

e-mail:gsryu@blue.dongshinu.ac.kr

Development of A Pipe Manufacturing Management System

Hae-Sung Jang*, Gab-Sang Ryu**

*Moin Valley Co., Ltd

**Dept of Computer Science, Dongshin University

요약

본 논문은 강관 제조회사의 생산체제를 전자동화하기 위한 일차적인 준비단계로 원·부자재관리를 자동화하기 위한 엔지니어링데이터의 생성 및 이의 관리에 초점을 둔 응용프로그램의 개발에 관한 내용이다. PowerBuilder 와 Oracle 그리고 AutoCAD를 이용하여 강관 생산과 관련된 엔지니어링데이터베이스를 구축하고 이를 통합 관리하며 CAD를 제품의 설계 및 품질검사에 적용함으로써 생산 제품의 품질향상을 높일수 있도록 개발되었다.

1. 서론

계획된 생산 체제에서 제품의 적기생산을 위해서는 필요한 원·부자재의 공급이 원활하여야 하고, 생산된 제품의 납품 및 보관 그리고 적정량의 재고 유지가 대단히 중요하다. 특히 강관을 전문으로 생산하는 기업인 경우 원·부자재의 관리는 전체 공정의 생산성을 결정할 수 있는 주요한 요인이 된다. 따라서 강관류의 생산성을 높이기 위해서는 제작공정을 자동화하고 제품생산 체제의 표준화 및 모듈화 그리고 생산의 초기단계에서 컴퓨터를 이용한 설계가 요구된다. 그러나 기존의 생산시스템의 체제에서는 원·부자재 및 최종 생산품인 강관에 이르기까지 CAD를 이용한 제품관리가 전혀 이루어지지 않고 있으며 오직 치수정보의 수치데이터 만을 관리하는 일차원적인 원·자재 관리가 이루어지고 있는 실정이다. 본 논문에서는 강관류를 전문으로 생산하는 중소기업의 생산체제를 전자동화하기 위한 일차적인 준비단계로 원·부자재 관리를 자동화하기 위한 엔지니어링 데이터의 생성 및 이의 관리에 초점을 맞추어 이를 구현하기 위한 컴퓨터 응용프로그램 개발

에 대한 내용을 기술한다. 아울러 생산된 강관의 품질을 검사하기 위한 컴퓨터 이용 해석의 전 단계로 강관 및 원·부자재의 CAD 정보를 생성하고 이를 클라이언트-서버 환경의 DB응용프로그램 상에서 공유할 수 있는 기술을 개발함으로써 전체 생산공정에서 발생하는 각종 엔지니어링 정보를 통합 관리하여 제품 생산을 향상시킬 수 있는 원·부자재 관리 시스템 개발에 목적을 두고있다.

2. 시스템의 설계

2.1 시스템의 구성

각종 강관 제품생산을 위한 원·부자재를 적기에 공급하고, 적정량의 강관 재고를 유지하기 생산의 조절은 컴퓨터를 이용한 엔지니어링 정보의 산출과 이의 분석을 통해 가능하다. 이를 위해 본 논문에서는 다음의 7가지 주요 항목을 설정하여 이를 처리할 수 있는 원·부자재 관리 시스템을 설계하였다.

① 기준정보 관리모듈 : 전체 시스템의 기준이 되는 부분으로 거래처, 자재, 제품에 관한 각종 정보를 입력하고 조회하며 출력한다.

- ② 영업정보 관리모듈 : 기준정보의 자료를 근거로 하여 수주관리와 판매관리, 수주미납관리에 대한 처리가 이루어지며 관련 자료를 입력하고 조회하며 출력한다.
- ③ 구매정보 관리모듈 : 기준정보의 자료를 근거로 하여 발주관리와 발주미납관리, 입고관리, 불출관리가 이루어지며 관련 자료를 입력하고 조회하며 출력한다.
- ④ 생산정보 관리모듈 : 당일의 제품생산과 자재 사용량을 입력하여 관리하는 부분으로서 이들의 자료를 입력할 수 있고 조회할 수 있으며 관련 정보를 출력한다.
- ⑤ 재고정보 관리모듈 : 품목에 관한 재고량을 확인하고 품목별 조회를 할 수 있으며 관련 정보를 출력한다.
- ⑥ 부품의 CAD데이터 관리 모듈 : 강관 및 이를 생산하기 위한 원·부자재의 엔지니어링정보를 CAD를 이용하여 생성하고 이를 관리한다.
- ⑦ 엔지니어링데이터베이스 : 관계데이터베이스인 Oracle을 이용하여 그림 2의 부품 및 관련 문서의 엔지니어링 정보를 저장, 검색, 편집할 수 있도록 데이터베이스를 구축한다.

원부자재관리시스템					
기준정보 관리	영업정보 관리	구매정보 관리	생산정보 관리	재고정보 관리	CAD데이터관리
통합데이터베이스(Oracle)					
PowerBuilder S/W developer			AutoCAD		

그림 1. 시스템의 구조

본 시스템은 PC의 윈도우 환경에서 실행 가능한 클라이언트/서버(client/server)용 원·부자재 관리 시스템을 구축하기 위해 PowerBuilder 소프트웨어 개발 도구를 활용하였다.[1][2] 그리고 엔지니어링 정보 생성을 위해서 AutoCAD를 이용하여 강관 및 이의 제작에 사용될 각종 원·부자재의 형상을 CAD화하고 이를 DXF 파일로 출력한 다음 영상정보로 변환시키는 과정을 거쳐 BMP 파일을 생성한 후 PowerBuilder로 인터페이스 시켰다.[2][3] 본 시스템은 참여기업의 현업 부서와 수 차례의 업무분석 과정을 거쳐 전체 시스템의 구조를 확정하였으며 실제 현업에서의 활용률을 높일 수 있도록 수차의 수

정과 기능확장 과정을 거쳤다.

2.2 엔지니어링 데이터베이스

기업경영과 제조업의 환경속에서는 컴퓨터를 이용하여 경쟁력을 갖출 수 있는 분야가 매우 많다. 영업정보, 기술정보 및 생산정보의 전반에 걸쳐 컴퓨터를 활용할 수 있으며 이들의 통합은 경영정보로 연결되어 전략경영의 원천이 된다. 엔지니어링데이터베이스(EDB)는 제품설계, 설계분석 및 공정설계와 관련된 모든 정보를 일괄적이고, 체계적으로 정리하여 데이터베이스화한 것이다. EDB는 저장할 개체의 종류가 다양하므로, 이들을 표현하고, 저장하

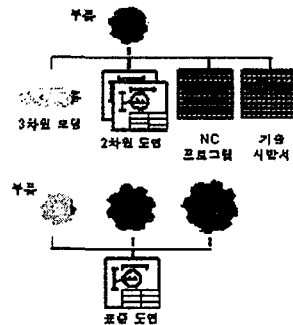


그림2. EDB 구성하는 부품과 관련문서

고, 검색하고, 수정할 수 있는 기능이 지원되어야 한다. 본 연구에서는 관계형데이터베이스인 Oracle을 이용하여 제품중심의 EDB를 설계하였다. 제품을 구성하는 부품에 대하여 2차원 도면파일, 3차원 모델 파일, 해당 부품에 대한 유한요소해석 결과파일, 해당 부품의 구매 시방서, 검사 성적서 등등 관련된 모든 문서와의 관계를 규정해 그림 2와 같은 구조를 갖도록 하였다. 일반적으로 설계 엔지니어들은 보통 과거의 제품에 사용했던 부품 또는 조립품에 대한 자료를 찾아 일부 수정하여 새 제품에 사용하는 방법을 주로 사용하므로, 기존 제품의 구조와 문서간의 연결고리가 있다면 원하는 정보로의 접근이 훨씬 신속해 진다. 따라서 이러한 구조는 일반적으로 제품 개발 업무를 하는 설계 엔지니어가 기술 정보에 접근하여 원하는 정보를 찾아내는 과정을 보다 편리하게 할 수 있다.

3. 원·부자재 관리시스템

수도용 도복장 강관 및 강이형관 그리고 폴리에틸

렌 피복강관등을 전문으로 생산하는 강관회사의 원부자재는 다른 업종에 비해 그 종류가 단순하다. 원자재인 직관인 경우 바깥지름, 두께, 길이 그리고 볼랜드 안지름의 정보를 가지고 있으며, 강이형관인 경우 지름, 바깥지름, 두께 그리고 최고 허용압력정보로 구성되어 있다. 강관의 재질 및 치수정보를 AutoCAD를 이용하여 모델링하고 관련된 엔지니어링정보중 형상정보는 IGES 형태의 파일로 저장되며, 제품의 생산 및 검사에 사용되는 엔지니어링 정보는 뉴튜럴(natural) 파일로 저장하여 EDB 를 구축하였다. 본장에서는 여러 기능중 기준정보와 구매 정보 그리고 생산관리에 관한 내용을 기술하고 이의 실행 예를 보인다.

3.1 기준정보 관리 모듈

기준정보는 전체 프로그램의 기초가 되는 부분으로 거래처정보, 자재정보, 제품정보로 구성되어 있다. 본 모듈에서는 이들 관련정보를 입력하여 다른 모듈들에서 해당 데이터를 획득하여 사용할 수 있도록 하고 있다.

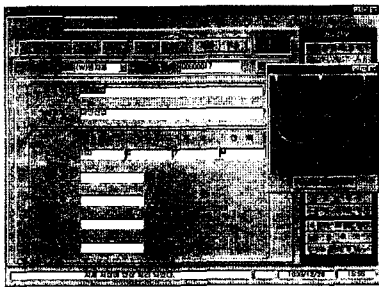


그림 3. 자재정보 입력 화면

1) 거래처정보 관리

거래처에 관련된 각종 정보를 입력하고, 조회하며 필요에 따라 관련 정보를 출력한다. 거래처의 구분은 관급과 사급으로 구분되며 기본키에 해당하는 데이터를 먼저 등록한 후 거래처명, 주소, 사업자번호, 대표자명, 담당자, 전화, FAX, 주거래은행 그리고 계좌번호의 정보를 등록한다. 거래처 정보는 영업활동의 기본이 되는 중요 정보이다.

2) 자재정보 관리

원자재, 부자재, 소모재 그리고 기타로 구성된 자재정보를 등록하고 필요시 원하는 자재정보를 검색한다. 원자재는 직관 과 이형관으로 크게 구분하여 직

관인 경우 바깥지름, 두께, 길이 그리고 볼랜드 안지름의 정보를 입력하고 이형관인 경우 지름, 바깥지름, 두께 그리고 최고 허용압력 정보를 입력한다. 강관의 재질 및 치수 정보는 AutoCAD를 이용한 모델링 정보가 IGES 형태의 파일로 저장되고 제품의 생산 및 검사에 사용되는 엔지니어링 정보는 뉴튜럴파일 형태로 EDB에 저장된다.

3) 생산정보 관리

폴리에틸렌 코팅강관은 분말용착식으로 생산된다. 제조공장은 전처리, 예열, 침적피복, 후열, 냉각, 관끝처리, 표시도장, 최종검사 그리고 출하의 단계를 차례로 거친다. 예폭시도장은 표면처리, 예폭시 1차도장, 핀홀테스트, 예폭시 2차도장 그리고 최종검수로 이루어진다. 예폭시 도장은 와이어 브러쉬로 강관 내부의 기름기, 녹 기타 이물질 제거후 도료를 공기없는 스프레이도장기로 100 μ -200 μ 되게 도장하며 도장 검수는 저주파 고압 방전식으로 도장표면을 전수 검사한다. 강관 생산의 각 공정에서 생산되는 엔지니어링정보는 기존에는 수작업에 의해 문서로 작성하여 전·후 공정에 활용되지 못하였으나 본 시스템에서는 이를 데이터베이스화하여 각 공정의 흐름 및 공정제어를 위한 제조 및 검사데이터로 이용하였다.

3.2 영업정보 관리 모듈

기준정보로 등록된 데이터를 근거로 해서 제품수주와 제품의 납품여부 그리고 제품 판매에 관한 각종 데이터를 처리하고 이를 관리한다. 제품 납품을 위한 견적서와 제품 생산을 위한 주문서를 출력한다.

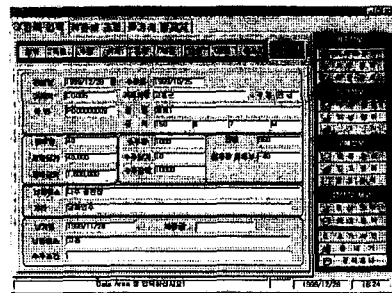


그림 4. 수주정보 입력 화면

1) 수주관리

제품 수주에 관한 각종 데이터를 처리하고 이를 관리한다. 제품수주와 관련 정보를 입력하고 특정 내

용을 조회하며, 견적서를 출력하도록 설계되었다. 수주와 관련된 데이터베이스는 수주일자와 거래처 그리고 품번을 기본키로 하여 일차원의 테이블 구조로 설계하였다. 중요정보로는 수주일자, 거래코드, 품목번호, 수주량, 수주단가, 납기일, 납품장소, 그리고 수주조건에 관한 내용을 처리한다.

2) 판매/미납 관리

판매, 수주, 재고, 거래처 그리고 품목정보를 이용하여 판매된 제품의 정보를 조회하고 이를 거래명세서로 출력한다. 또한 수주, 거래처 그리고 품목정보를 이용하여 미납된 제품을 판별하고 이를 출고 예정장으로 출력함으로써 미납업무 수행을 신속히 처리할 수 있도록 설계되었다.

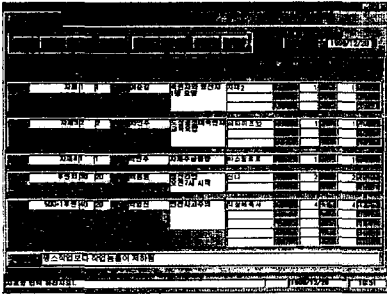


그림 5. 생산일정 관리 화면

3.3 생산일정 관리

생산일정계획 모듈은 생산지시 계획에 대한 기본정보의 등록부터 일정계획의 수립에 이르기까지 과정을 수행한다. 또한 본 시스템에서는 생산지시에 대해 최적의 일정계획을 수립할 수 있도록 다양한 조건의 시나리오를 설정하여 분석할 수 있는 기능을 제공한다. 생산일정계획모듈에서 수립된 계획은 공정, 구매, 외주, 재고관리 모듈에 반영된다. 수주 및 생산계획의 발생에 따른 새로운 생산지시를 등록하고, 공정진행 상태에 따라 최신자료를 유지 관리한다. 상세 일정계획 수립을 위한 다양한 조건을 부여할 수 있으며, 신규 수주에 따라 생성된 생산지시의 납기산정 및 표준원가 산정 기능이 있고, 기준생산계획 및 작업능력을 고려한 일정계획 수립등 현실적인 일정계산기능을 처리하도록 개발하였다.

4. 결론

본 논문은 강관 제조회사의 생산체제를 전자동화하기 위한 일차적인 준비단계로 원·부자재관리를 자

동화하기 위한 엔지니어링데이터의 생성 및 이의 관리에 초점을 둔 응용프로그램의 개발에 목표를 두고 산·학관소기업사업을 통해 수행된 내용을 기술하였다. PowerBuilder 소프트웨어개발툴과 Oracle 관계 데이터베이스관리시스템 그리고 AutoCAD를 이용하여 강관 생산과 관련된 엔지니어링데이터베이스를 구축하고 이를 통합 관리하며 CAD를 제품의 설계 및 품질검사에 적용함으로써 생산 제품의 품질향상을 높이는데 기여하였다. 본 연구개발을 통해 개발된 시스템은 현재 참여기업의 현업에 설치되어 활용되고 있으며 다음과 같은 성과를 거두고 있다. 첫째, 수작업에 의존하는 원·부자재의 구매에서 생산에 이르는 전 공정을 본 연구를 통해 개발된 소프트웨어로 대체함으로써 원부자재의 적기 공급 및 적정량의 재고 유지로 가동률을 증가시키고 생산원가를 절감할 수 있으며, 제품 발주에 따른 생산 계획을 수립할 수 있고 작업 현장에 투입할 인력의 수요를 결정할 수 있어 인건비를 절약하고 계획적인 생산 관리가 가능하게 되었다. 또한 생산 및 재고에 관한 정보를 수시로 파악할 수 있어 영업 전략을 수립하는데 도움을 주고 경영진의 경영전략 수립에 적극 활용할 수 있으며, 과거의 수작업으로 인한 자료의 중복, 계산의 잘못, 실무자의 이직 등 각종 발생 가능한 문제들을 해결함으로써 일관성있고 체계있는 업무처리가 가능하게 되었다. 둘째, 제품생산에 CAD를 도입함으로써 강관 생산에 필요한 제품도면을 자동화 할 수 있고, 생산된 강관의 품질 검사를 위한 CAD 모델을 구축할 수 있어 추후 컴퓨터를 이용한 해석을 용이하게 할 수 있으며 제품 생산에 관련된 경영정보에 CAD 정보를 추가하므로 엔지니어링 데이터의 공유를 위한 통합 엔지니어링 데이터베이스 구축이 가능하게 되었다. 본 논문에서 기술한 시스템은 현업의 수정보완 요구에 따라 기능을 보완하고 있으며 추후 강관제조업의 중소기업형 CIM구축용으로 상용화 할 계획이다.

참고 문헌

[1] David McClanahan, PowerBuilder5 Developer's Guide, M&T, 1997
 [2] Bill Hatfield PowerBuilder 5 Applications, SAMS, 1996
 [3] 김남형, 김학준, AutoCAD R14 개인교수, 영진출판사, 1998