

도면 데이터베이스 처리 및 전환을 위한 정보시스템의 구축

신상민*, 오염덕**

*문경대학 컴퓨터정보과, **충주대학교 전자계산학과

Construction of information system in the processing and transformation of Drawing Database

Sang-Min Shin, Ryum-Duk Oh

* Dept. of Computer information, Munkyeong College

**Dept. of Computer Science, Chungju Nat'l Univ

요 약

과학기술의 발전에 따라 연구소 및 산업체에서 양산되는 다양한 유형의 설계도면을 효율적이고 체계적으로 관리하기 위한 도면 데이터베이스를 구축하여 이를 검색 및 전환시키는 시스템이 요구된다. 최근에는 도면설계도구 시스템 활용도의 증대로 더욱 능률적인 도면작성 및 관리가 가능하게 되었으나, 현재까지 개발된 도면인식 시스템의 대부분은 단순한 저장 및 복원의 기능 즉, 시스템에 자동 입력만이 가능하게 되어 있다. 본 논문은 도면설계자동화에 따른 강판절단 과정에 필요한 도면과 도면정보를 데이터베이스로 구축하고 정보시스템을 구현하여 도면을 효율적으로 관리하고, 검색함으로써 기존의 설계 방식에 비해 경제성과 생산성 측면에서 보다 효율적이고 사용자의 편리성에서 유리하며, 또한 수정도 용이하게 수행할 수 있다. 이러한 필요성에 기반을 두고 강판제작에 따른 도면 정보를 위한 미디어 데이터 형식을 설계하였고, 사용자 인터페이스를 위한 질의 환경을 설계하였으며, 도면 관리시스템을 이용하여 실제 구현되는 과정을 수행하였다.

1. 서론

우리 사회는 하루가 다르게 다양한 유형의 기기들을 자동화 하는 실정이다. 기존의 모든 도면을 작성하고, 검색 및 전환시키는 작업을 직접 손으로만 해야 했으나, 현재의 도면작업은 수작업으로 인한 오류 손실, 경쟁력 약화 등을 발생시킨다. 이를 위해 도면 설계도구를 활용하지만 체계적 관리 및 도면을 필요한 형식에 맞는 구조로 변환시키기 위해서는 자동화된 도면 전환 및 관리 시스템이 요구된다. 본 논문은 설계도면을 사용하여 도면데이터베이스 처리 및 전환을 위한 시스템 구축에 관해 연구하였다. 도면 데이터베이스는 도면설계 도구의 통합에 이상적인 매체로서

공학자료의 특수성으로부터 데이터의 일치성을 증대시키고, 오류를 유발시키기 쉽고, 취급하기에 복잡한 데이터의 변환을 회피할 수 있다는 점을 중시하여 시작되어 왔다[5-6]. 이러한 도면 데이터베이스의 특수성을 감안하여 설계자와 사용자의 다양하고 복잡한 요구를 충족시켜 주기 위하여 도면관리의 자동입력 [4] 기능 외에 도면에 어떠한 내용이 들어 있는지 알 수 있어야 하고, 특정 부품이 존재하는 도면을 찾기 원할 때 데이터베이스를 검색하여 이를 찾을 수 있어야 한다.

컴퓨터에서 강판 제작 및 설계 시에 사용하는 여러 유형의 도면 정보들을 데이터베이스로 표현하고, 필요

한 형식으로 전환하여 질의 할 수 있는 시각 질의어 뿐만 아니라, 이러한 개념들을 도면 정보 시스템과 도면 멀티미디어 데이터가 통합된 형태의 시스템을 목표로 하였다. 따라서 본 논문은 멀티미디어와 데이터베이스의 통합된 강판 절단 설계 도면의 재활용을 위한 데이터베이스 구축 및 질의와 전환에 관한 내용이며, 각 공정에 대한 도면 구조를 멀티미디어 형식으로 체계화하여 공장에서 제작하는 강판의 특성에 따른 다양한 도면을 재 설계 할 필요 없이 간단한 차표, 형식 및 층(layer)들에 대한 변환을 통해 새로운 도면 처리 및 재활용에 사용되며[7], 항상 새로운 도면 생성에 대한 작업의 범위를 최대한 줄일 수 있다. 따라서 본 논문에서는 도면 데이터 형식에 따라 다양한 검색 방식을 지원하며, 2장에서는 도면 데이터베이스의 구성에 대해, 3장, 4장, 5장에서는 개발시스템의 구현 및 도면 인터페이스 처리와 도면정보의 질의검색을 논하였고, 마지막으로 6장에서는 결론을 다룬다.

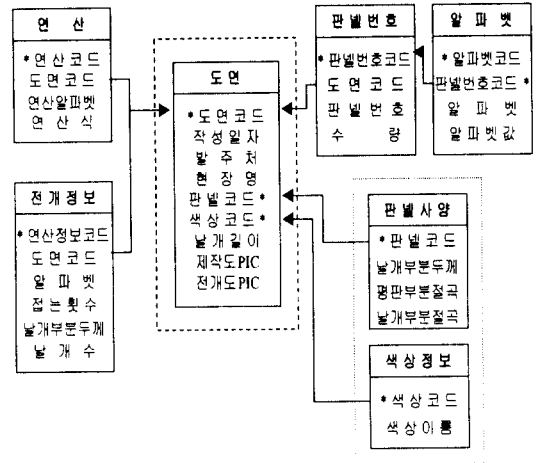


그림 1. 도면 데이터베이스 스키마

2. 도면 데이터베이스의 구성

도면정보관리시스템은 기업에서 강판 절단 시 요구되는 도면을 NC(Numerical Control) 기기로의 동작을 위해 수 작업으로 진행하거나, 도면설계 도구를 활용하여 도면을 생성한다. 하지만, 이렇게 설계된 도면을 체계적으로 관리하는 소프트웨어가 없기 때문에 기존에 설계된 도면들은 거의 사장되고 있는 실정이다. 주어진 강판제작에 따른 새로운 도면 설계를 위해 도면 수식의 계산, 도면의 층(layer) 설정, 패턴규칙의 적용 등이 진행되어야 하며, 이러한 도면을 다른 용도로 활용하기에는 매우 힘든 실정이다. 따라서, 도면 데이터베이스를 구축하고, 이러한 도면을 검색하고 원하는 형식의 도면으로 전환하는 정보시스템을 개발하면, 강판 제작에 따른 도면 설계를 자동화를 통해 산업체의 원가 절감 및 도면에 관한 새로운 기술력을 확보할 수 있다. 이러한 정보 시스템은 도면에 대한 공간정보의 획득, 저장, 갱신, 처리, 분석이 가능 하다[2][3]

따라서 본 논문에서는 이러한 도면 관리 정보 시스템의 장점을 극대화시키기 위한 목적으로 도면 정보들로 표현할 수 있는 다양한 미디어의 표현 및 처리를 위한 도면 데이터 모델을 구성하여 사용자의 의사결정에 보다 효과적으로 선택할 수 있도록 시스템을 설계 및 개발하였다. 또한 다양한 이미지, 그래픽 등에 대한 효율적인 검색 방식을 위해 사용자들 위한 시각 질의어를 구성하였다.

2.1 데이터베이스 설계

도면처리 데이터베이스에 따른 스키마를 구성하여 연산, 전개정보, 도면관리, 판넬번호, 알파벳, 판넬사양, 색상정보 등의 속성정보는 그림1과 같다.

도면 테이블은 사용자가 접근하는 도면코드와 작성일자,발주처, 현장명, 판넬코드, 색상코드, 날개길이, 제작도 및 전개도에 대한 논리적 데이터 구조를 정의하는 테이블이다.

판넬사양과 색상정보 테이블은 강판 절단을 위하여 설계된 도면의 속성을 표현하며, 설계도면의 제작도와 전개도의 수치를 산출하기 위해서는 판넬사양과 색상코드에 대한 테이블을 구성하였다. 판넬번호·알파벳 테이블은 판넬에 대한 수량과 제작도 모델 번호를 설정하고, 도면의 수치연산을 위한 판넬의 알파벳을 부여한다. 연산·전개정보 테이블은 도면에서 주어진 수치를 가지고 판넬을 제작할 때 제작도와 전개도면간의 수치연산은 정확한 연산식에 의하지 않고 판넬을 제작한다면 제작품의 오차 발생을 방지하기 위해 연산식과 전개도면에 대한 정보를 적용한다.

2.2 전개도면으로의 패턴적용

강판 절단에 필요한 설계도면의 수치를 제작도에서 전개도로 전환할 때 수치연산을 적용하여 산출된 값을 통해 강판 절단작업을 수행해야 한다. 제작도의 좌표 값을 전개도면으로 연산하는 과정에서 접는 횟수와 날개 수, 집곡 부분에 대하여 정확한 수치를 산출하기 위해서는 무엇보다도 정확한 수치연산이 중요하다. 제작도에서 전개도의 수치를 연산하는 과정은 그림2와 같다.

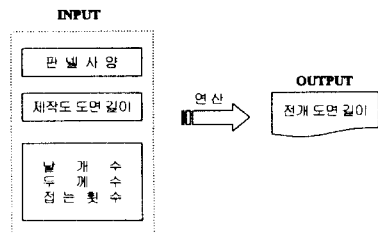


그림 2. 전개도면의 수치연산

전개도면의 계산방법으로는 주어진 설계도면의 수치를 강판 절단을 위한 전개도 형식의 수치로 계산하기

위한 패턴규칙은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{패턴규칙} &= (\text{두께} * \text{두께수}) + (\text{날개길이} * \text{날개수}) \\ &- (\text{평판부분 접는 횟수} * \text{평판부분 절곡}) \\ &- (\text{날개수} * \text{날개부분절곡}) \\ &- ((\text{두께수} - \text{날개수}) * \text{평판부분절곡}) \end{aligned}$$

연산공식을 사용하여 제작도면의 수치를 전개도면의 수치로 연산하여 산출된 값으로 강판을 절단하는 과정에 필요한 제작도면과 전개도면의 구조는 그림3과 같다.

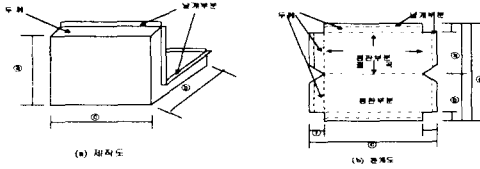


그림 3. 제작도와 전개도

3. 도면정보 전환 및 검색시스템

본 논문에서는 강판 제작 및 설계 시 사용하는 여러 유형의 도면 데이터들을 데이터베이스로 표현하고, 질의 할 수 있는 개념들을 도면 정보 시스템과 도면 멀티미디어 데이터가 통합된 시스템을 구축하였다.

이와 같이 구축된 데이터베이스를 활용하기 위해서는 사용자 환경을 만족하는 사용자 인터페이스를 개발하고, 질의 및 검색[1] 할 수 있는 소프트웨어를 개발하였다. 설계도면 검색을 위한 데이터베이스 구축 및 소프트웨어 개발에 대한 시스템 처리과정은 그림4와 같다.

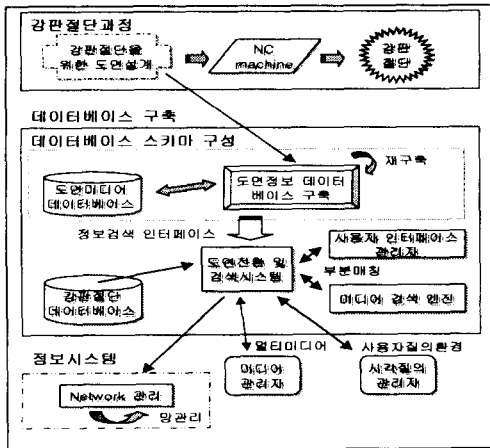


그림 4. 도면정보 전환 및 검색시스템

판넬제작을 위하여 강판절단에 필요한 설계도면을 도면정보 데이터베이스로 구축하여 도면미디어 데이터

베이스에 저장하고, 도면정보 데이터베이스를 재 구축하여 도면전환 및 검색시스템에서 정보검색 인터페이스를 위한 사용자 인터페이스와 도면에 대한 검색엔진을 부분적으로 매칭한다. 또한 강판절단을 위한 제작도에서 패턴규칙을 통하여 산출된 전개도면의 수치를 이용하여 도면관리시스템에서 강판절단을 위한 사용자 질의 환경을 구축하였다.

4. 도면 인터페이스 처리

스키마 구성에 따라 판넬사양과 색상데이터, 도면자료 입력을 위한 스플래시 인터페이스 화면에서 도면의 좌표 값 입력에 따른 도면 전환이 요구된다.

4.1 패턴규칙 알고리즘

설계도면을 읽어들이 제작도의 수치를 전개도의 수치 값으로 산출하여 판넬을 제작하기 위하여 패턴규칙 알고리즘을 사용한다.

기존의 수작업에 의존하여 수치를 연산할 경우 비효율적이고 비경제적인 방법이다. 그런 불편함과 수치의 연산 오차를 해소하기 위하여 제작도의 수치를 패턴규칙을 이용하여 전개도의 수치를 산출해 내는 방법을 사용하였다.

```

apb:=apb+(deth*dcount)+(fly1*fcount)-(fcount*mm2)
-(count*mm1)-((dcount-fcount)*mm1);
if not(apb=0) then
stringgrid2.Cells[x,y]:=inttostr(apb);
end; //if
end;
end;
    
```

4.2 사용자 스플래시 화면

설계 도면을 검색하기 위해 시각 질의어를 사용하고, 데이터의 모델을 통해 도면 정보의 표현 및 검색을 위한 사용자 인터페이스를 구성하여 도면설계도구로 작성된 문서 및 도면을 저장하기 위해서는 도면코드를 지정하여 받주처, 현장명, 판넬사양, 색상코드 등을 입력하거나 수정 또는 검색하기에 편리한 기능을 부여하여 사용자가 도면검색 및 전환 시스템을 효율적으로 사용할 수 있도록 편리성을 도모하기 위하여 사용자 인터페이스를 구성하였다. 수치 입력을 위해 알파벳을 사용하였는데 이는 전개도에서 나타내는 속성을 구분하여 패턴규칙에 적용하기 위한 목적이다.

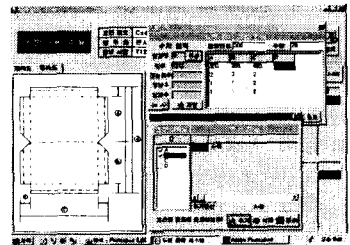


그림 5. 사용자 인터페이스 스플래시 화면

5. 도면정보의 질의 검색

도면 시스템에서 판넬사양과 색상코드 및 도면에 대한 자료를 입력하여 제작도의 수치를 가지고 전개도로 연산하여 도면정보 데이터베이스를 구축하였다.

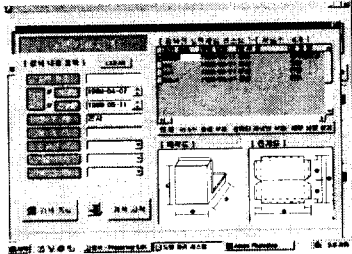


그림 6. 도면자료 질의검색

저장된 데이터베이스에서 검색 기능으로 입력된 도면의 수치와 판넬의 사양, 색상등 기준에 입력된 데이터베이스를 검색하여 수정과 제작이 용이하게 할 수 있다. 예를 들어 작성일자별로 검색하는 방법과 발주처, 현장명, 판넬사양, 색상코드 등을 통해 도면 데이터베이스를 접근하여 도면에 적용된 각 속성정보를 얻을 수 있다.

〈도면데이터베이스 접근〉

```

SQL.BeginUpdate;
SQL.Clear;
SQL.Add('SELECT *')
SQL.Add('FORM' + Fmain1.AppPath
        + '도면.db');
SQL.EndUpdate;
if (edDrawCode.Text<>'') or
(edOrder.Text<>'') or
(edField.Text<>'') or
(edPanelSpec.text<>'') or
(edColorCode.text<>'') or
(cbStartDate.Checked=true)
or (cdEndDate.Checked=true)
then SQL.Add('WHERE');
    → 검색할 내용에 따른 검색 조건
WHERE절 이하
    
```

도면자료 검색화면에서 볼 수 있듯이 검색할 수 있는 키워드는 도면코드, 작성일자(시작일, 종료일), 발주처, 현장명, 판넬사양, 색상코드, 색상명을 사용한다.

6. 결론

도면 데이터베이스를 구축하여 정보를 제공하는 시스템은 도면자료의 입력과 수정, 그리고 검색이 용이해야만 한다. 특히 도면을 읽어 와서 제작도와 전개도를 만들어 내는 과정에서 전개도의 수치 값을 산출해 내는 방식은 기존의 수작업을 대신하여 패턴규칙을 적용한 자동화된 도구를 개발하여 적용하였다.

본 논문에서는 시각질의어에 대한 도면 검색 시스템을 적용하여 실제 질의에 대한 검색구현의 결과를

성공적으로 실현하였으며, 본 연구에서는 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 도면검색시스템의 구현을 통한 도면의 재활용 관리 및 응용개발의 촉진
 - 도면을 이용하는 산업계에서 생산성 향상과 실용성의 극대화
 - 경제성과 효율성 및 데이터의 일관성으로 기업경영에 원가절감 및 대외 경쟁력 제고
- 향후 보다 개선된 성능을 위하여 도면코드로 검색하는 것보다는 판넬의 모양을 그래픽으로 검색할 수 있는 분야와 분산환경을 만족하는 웹 데이터베이스와의 연동관계에 대한 연구를 수행할 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] A. Guttman & M. Stonebraker, "Using A Relational Database Management System for Computer Aided Design Data", U.C Berkeley Tech. Report, Memorandum NO.UCB/ERL M82/37, 1982.
- [2] G.P. Chou, "Managing Text as Data", Proc. of VLDB, 1986.
- [3] T. Harder et al., "PRIMA - a DBMS Prototype Supporton Engineering Applications", Proc. of VLDB, 1987.
- [4] T.W. Sidle, "Weakness of Commercial Database Management Systems in Engineering Applications", 17th Design Automation Conference, 1980.
- [5] W. Kim, et al "A Transaction Mechanism For Engineering Design Databases", Proc. of VLDB, 1984.
- [6] F.Bancilhon et al, "A Model of CAD Transaction", Proc.of VLDB, 1975.
- [7] 오염덕, "강판절단 설계도면의 재활용을 위한 데이터베이스 구축 및 소프트웨어 개발", 최종연구보고서, P76~83, 1999.
- [8] ETRI, "설계 자동화 시스템 개발에 관한 연구", 최종보고서, P435~523, 1986