

응용논문

CAD정보로부터 BOM 자동 추출 모듈 개발에 관한 연구

Development of a Module for Automatical Extracting BOM Information from CAD

이병근 *

Byung-Gun Lee

정현석 *

Hyun-Seok Jung

정현태 * *

Hyun-Tae Jung

ABSTRACT

The BOM(Bill Of Material) contains various important information for establishing production scheduling and purchasing process. For effective and efficient constructing of the BOM, some methods, such as, conventional BOM, Modular BOM and Generic BOM are developed.

Many companies input the BOM information with manual process. During this process, no one can avoid human errors, that is input error and to omit input necessary information.

We must to remove the possibility of these human errors, and to construct BOM effectively. To do this, we try to take the BOM from CAD data automatically. We have developed a supporting system for extracting BOM from AutoCAD files.

Key Word : BOM, CAD, Human error

1. 연구 배경

BOM(Bill Of Material, 부품구성표)은 설계과정에서 도출되는 정보이다. 여기에 포함되는 정보는, 품번, 품명, 재질, 규격, 수량 등이 일반적으로 기술된다. 부품의 조달 차원에서 BOM정보를 분류한다면, 자사에서 직접 가공할 수 있는 부품, 구매해야하는 부품 혹은 자사에서 가공할 수는 있지만 구매하여 사용하는 편이 경제적인 부품, 외주 의뢰를 하여야 하는 부품으로 구분된다.

BOM이 제공하는 데이터를 기초로 하여 생산계획이 수립된다. 구매하거나 외주의뢰를 통해 확보할 수 있는 부품을 제외한 자사 제작부품의 경우 어떤 공정들을 거쳐야 하는지를 명기해 두어야 한다. 납기를 지키기 위해서는 기본적으로 외주의뢰부품, 구매부품, 자사 제작부 품 모드에 대하여 리이드 타임이 산출되어 있어야 한다. 이 작업 수행 결과는 생산 스케줄링 작업의 기초 데이터로 활용된다. 생산 스케줄링 작업에서는 각 부품의 작업공정명과 각 공정에서 필요로 하는 사이클 타임을 고려하여 장단기 생산계획을 수립한다. 한편, BOM에 포함된 정보는

* 동서대학교 정보시스템공학부 산업공학전공

** 경일대학교, 산업시스템공학부

자재소요량계산에 입각하여, 각 부품의 재고수량과 비교되어 부족분이 발생한 부품에 대해서는 구매의뢰를 한다. 이처럼, BOM정보는 구매 및 생산과정에서의 중심 정보가 된다.

설계변경이 잦은 제품을 생산해야 하는 경우, 예를 들어 다품종 소량생산 형태를 취하는 업체라든가, 최근의 Internet를 통해 소비자가 직접 부품을 선택하여 하나의 제품을 구성하여 주문하도록 하는 영업방법을 도입하고 있는 업체들의 경우, 생산의 기초가 되는 BOM을 신속하고 정확하게 결정할 수 있다는 것은 납품기간의 단축과 품질 확보를 동시에 달성할 수 있는 가능성이 높다는 것을 의미한다.

그러나, 설계, 제조, 조립의 전 과정을 보유하는 업체에서 이 BOM 생성 작업을 수작업으로 하고 있는 업체가 여전히 많다. 이 작업을 효율적이며 효과적으로 수행하기 위하여, 자사 제품에 관한 표준 BOM을 만들어 두고, 제품의 특성상 변경해야 하는 부분만을 변경하여 새로운 제품의 BOM으로 사용하는 업체도 있다.

생산, 재고, 구매, 조립 등의 각 공정에 사용될 이러한 BOM의 구성방법에는 전통적인 방법, Modular BOM[1], Generic BOM[2, 3] 등이 있다. 이러한 방법을 통하여 BOM에 포함되어야 할 정보의 누락을 방지하고, 다품종 소량생산에의 대응을 신속하게 하고자 하는 노력들이 계속되고 있다. 그만큼 BOM구성의 정확성과 유연성이 생산 및 광의의 품질에 미치는 영향에 대해 많은 업체와 연구기관이 고심하고 있다는 의미가 될 것이다.

본 연구에서는 구매나 생산에 필요한 BOM정보를 어떻게 효율적으로 구성하게 할 것인가보다는, BOM정보 출처의 근원인 설계정보로부터 자동으로 BOM정보를 추출하는 모듈을 설계하여 자동으로 추출한 정보를 데이터베이스에 저장하는 과정까지를 연구의 대상으로 하였다. 이 연구를 통하여, 정보의 누락, 입력 실수 등을 줄이면서 신제품이나 변경된 제품의 BOM을 보다 신속하게 작성할 수 있게 지원할 수 있는 시스템을 구축하였다.

2. 접근방법

설계정보로부터 BOM정보를 자동추출 하기 위한 전제 조건은 설계가 컴퓨터에 의해 진행된다는 것이다. 본 연구에서는 AutoCAD로 설계한 경우를 대상으로 하였다.

기계도면의 구성요소는 다음과 같다[4].

- (가) 도형요소 : 직선(실선, 각종 점선), Polyline, 원, 호, 타원, 해칭선
- (나) 가공정밀도를 나타내는 부호와 치수선
- (다) 가공방법을 지정한 문장
- (라) 부품구성표
- (마) 표제란

이 요소들 중에서 부품구성표는 부품도가 아닌 조립도에만 표시된다. 조립도는 많은 부품들의 조립상태를 나타내는 도면으로서, 각 부품의 명칭, 재질, 필요 수량 등이 부품구성표에 기록된다. 따라서 조립도만 보면 몇 개의 부품으로 구성된 제품인지를 알 수 있다. 이런 부품구성표에 명기된 재질의 부품이 필요 수량만큼 확보되어야만 조립도와 같은 제품을 만들 수 있다. 따라서 생산을 위한 가장 기본적인 정보가 이 부품구성표라고 할 수 있다.

이러한 정보를 포함한 설계정보가 AutoCAD로 작성되면, 그 도면은 일단 .DWG파일로 저장된다. 이 파일의 형식을 다른 CAD용 소프트웨어가 인식할 수 있는 코드로 번역한 것이 .DXF 파일이다. 그러나 도면 자체에는 다양한 정보가 포함되어 있으므로 .DXF파일의 량도 방대한 량이 된다. 이렇게 많은 정보 중에서 본 연구에서 필요로 하는 BOM정보만을 추출하기는 쉽지 않다. 한가지 방법은 도면을 작성하는 과정에서 활용하고 있는 Layer개념을 도입하는 것이다. 일반적으로 물체를 기술하는 데 가장 기본이 되는 외형선, 치수 보조선 및 치수선, 각종 정밀도 및 가공방법에 관한 기술, 표제란, 부품 구성표(BOM) 등을 하나의 화면에 기술하게 되면

도면의 일부를 수정하기가 불편하다. 예를 들면 관계없는 부분이 지워져 버리는 경우 등이다. 따라서 각각의 정보를 별도의 Layer상에 기술하게 되는 데, 본 연구에서도 BOM을 별도의 Layer에 기술하고 있다는 사실을 전제로 한다. 즉, 각 업체별로 BOM을 어떤 Layer에 기술할 것인가를 결정해 두었다는 사실을 전제로 한다.

또한 각 업체에서 사용하고 있는 부품구성표의 데이터 필드가 상이한 경우가 일반적이다. 예를 들면, 품번, 품명, 규격, 재질, 수량이라는 필드명이 일반적으로 사용되고 있기는 하지만, 수량을 중량으로 표현하는 경우, 규격을 2개 이상의 작은 필드로 나누어 사용하고 있는 경우 등 다양한 가능성이 존재한다. 이 부분은 사용자 인터페이스 모듈을 통하여 업체에서 사용하고 있는 데이터 필드를 정의하도록 할 수도 있고, 애초부터 그 업체에 맞는 데이터 필드를 이용하여 프로그램을 개발해 줄 수도 있다. 필드명의 다양성에 대처하는 방안은 이와 같이 할 수밖에 없을 것으로 판단된다.

도면의 .DXF파일의 구성은 1) Header section, 2) Table section, 3) Block section, 4) Entities section으로 구성되어 있다. 4번째의 Entities section에 상기의 도면 구성요소들이 기술되어 있다. 이 중에서 BOM에 기록된 문자열을 추출하여야 한다.

이 중에서도 문자에 관련된 코드를 분리하여 정리하면 표1과 같다. 생성된 DXF 파일중 문자열이 나타나는 부분을 이 코드에 의거하여 식별하고 해당 문자 정보를 추출하고 이를 데이터베이스에 기록하여야 한다. 이 작업을 수행하기 위해서는 Auto LISP[5][6]에 관한 지식이 필요하다.

표 1. Entities Section의 코드

코드번호	의 미	코드번호	의 미
0	Entity Type	39	Entity Thickness
-1	Entity Name	40	Height
-3	Extended Entity Data Flag	41	X Scale Factor
1	Primary Text Value	50	Rotation Angle
5	Handle(Hexadecimal String)	51	Oblique Angle
6	Line Type Name	62	Color
8	Layer Name	67	Paper Space Flag
10	X of Start	71	Text Generation Flag
11	X of Alignment Point	72	Text Justification
20	Y of Start	73	Text Vertical Justification
30	Z of Start	210	X of Extrusion Point
31	Z of Alignment Point	220	Y of Extrusion Point
38	Entity Elevation	230	Z of Extrusion Point

3. 자동추출 프로그램 구축

본 연구에서 개발한 프로그램이 사용하는 데이터베이스는 ACCESS이다. 이 데이터베이스는 구입비가 저렴하므로 업체의 부담을 줄일 수 있고 표준화된 데이터베이스이므로 사용하기가 간편한 장점이 있다. 취급할 수 있는 용량은 적지만 BOM관련 정보의 량을 고려한다면 충분할 것으로 판단된다. 프로그램의 개발흐름을 기술하면 그림 1과 같다.

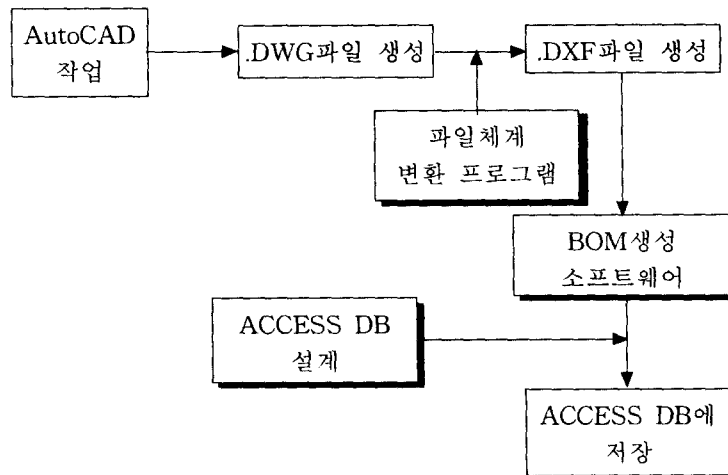


그림 1. 소프트웨어 개발 흐름도

즉, AutoCAD로 설계된 도면은 기본적으로 .DWG 파일로 저장된다. 이를 .DXF 파일의 형태로 변환시키는 작업을 수행한다. 이 때의 파일 변환에는 다음과 같은 2가지 방법이 있다. (1) AutoCAD를 기동시킨 상태에서 CAD명령어를 사용하는 방법, (2) AutoCAD를 기동시키지 않고 DOS명령어를 이용한 변환 방법이다.

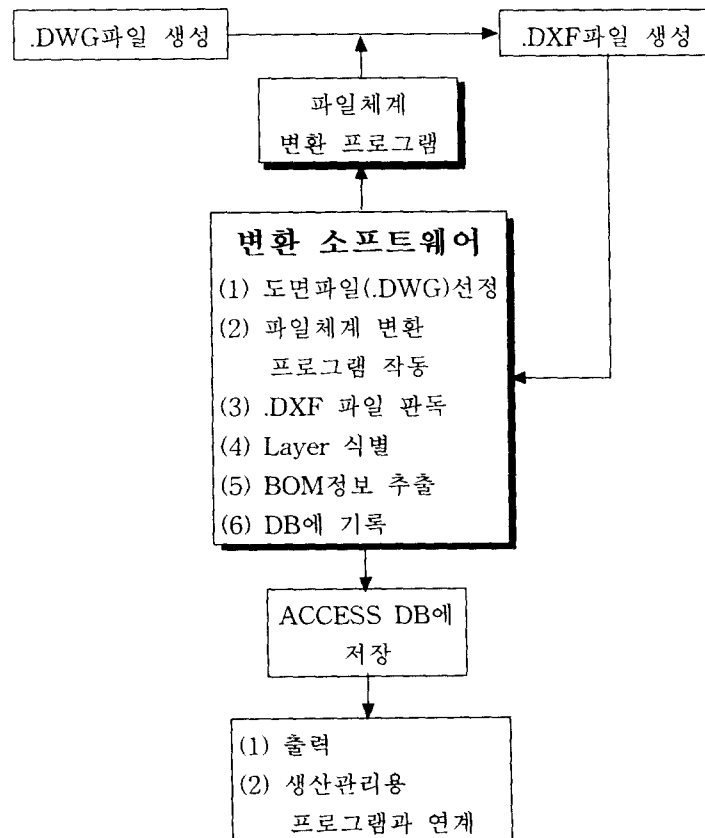


그림 2. 소프트웨어 작동 흐름도

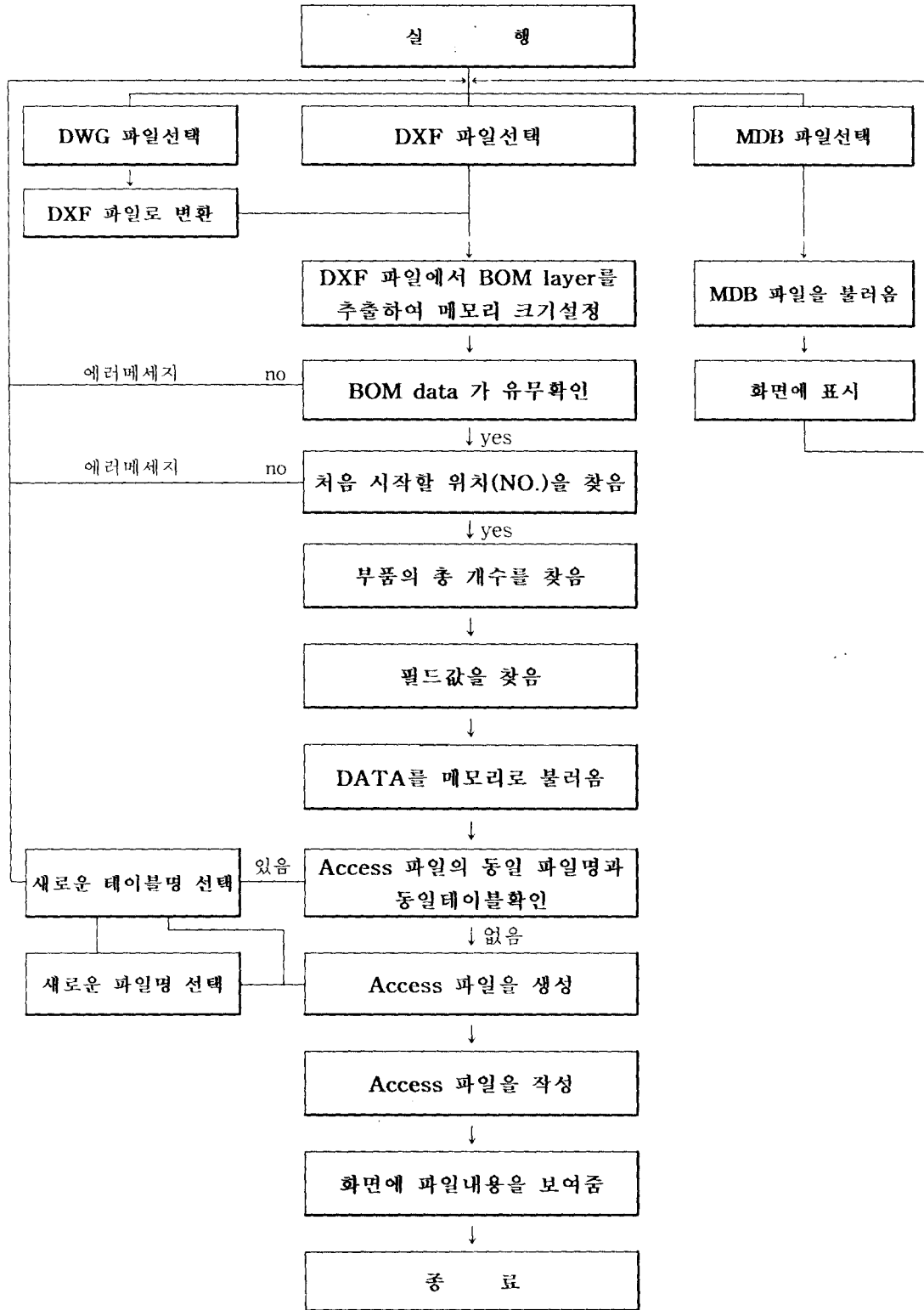


그림 3. 프로그램 작동순서도

최종 사용자의 입장에서 위의 2가지 방법이 주는 장단점을 비교하면 다음과 같다.

(1)번의 방법을 사용하면 BOM생성을 위하여 각각의 .DWG파일을 AutoCAD상에 불러내어 이를 .DXF파일로 변환시킨 후 BOM생성 소프트웨어를 작동시켜야 하는 불편함이 있다. 따라서 이 방법은 그다지 추천할 만한 방법이 되지 못한다.

(2)번에 기술한 방법을 사용하면, 본 연구결과 얻어 진 BOM생성 소프트웨어를 이용하여 도면 명칭만 지정하면 BOM을 바로 출력하거나 데이터베이스(DB)에 기록할 수 있다. 이를 위해서는 DOS명령어를 프로그램에 추가시켜야 한다. 사용자의 편의성을 고려할 때, 방법 (2)를 도입해야 한다.

다음 단계에서는 .DXF파일 내의 BOM정보를 읽어 들인다. 이 때에는 Layer를 지정하여 특정한 Layer에 BOM을 기술한다는 원칙을 세운다. 이는 각 업체별로 BOM을 기술한 Layer가 상이하다는 사실을 고려할 때 불가피한 가정이다.

다음 단계에서는 읽어 들인 값들을 저장할 수 있는 데이터베이스를 구축한다. 본 연구에서는 ACCESS를 사용하였다. 표준 데이터 필드를 설정하고 여기에 BOM에서 읽어 들인 데이터를 출력시킨다.

이상과 같은 개발과정을 거쳐 개발한 BOM생성프로그램의 사용방법을 그림으로 나타내면 그림2와 같다. 즉, (1) 소프트웨어 작동, (2) BOM을 생성하고자 하는 조립도의 .DWG파일 식별, (3) 해당 .DWG파일명을 입력, (4) 데이터베이스 확인 및 출력의 절차를 거치면 .DWG파일로부터 BOM을 자동적으로 획득할 수 있다. 데이터베이스 내의 값들은 출력하여 활용할 수도 있고, 다른 생산관리용 소프트웨어에 연결시켜 활용할 수도 있다.

본 연구에서 개발한 소프트웨어가 실행할 수 있는 내용이 3가지가 있다. 즉, DWG파일의 변환작업, DXF파일의 전개 및 MDB불러오기가 그것이다. 각각의 기능은 그림 3과 같다. 현 단계에서 DWG파일을 DXF로 변환시키는 데는 도스명령상태에서는 8자의 명령어밖에 인식할 수 없다는 점 때문에 유사한 파일명을 가진 파일이 여러 개 있을 경우 식별이 애매해 지는 경우가 있다.

실행파일을 실행하면 그림 4와 같은 초기화면 창이 실행된다. 파일선택창에서 원하는 파일을 선택한다. 선택할 수 있는 파일은 DWG형식, DXF형식, MDB(ACCESS 형식)을 읽어 들일 수 있으며 저장방식은 Access 포맷방식인 MDB형식으로 DataBase를 구축한다. 파일을 선택하여 더블클릭 또는 선택후 "파일변환" 버튼을 클릭하면 외부프로그램인 MKDXF.EXE 실행파일을 실행시켜 선택된 DWG 파일을 DXF 파일로 변환시켜준다.

그림 5와 같이 DWG 파일을 DXF파일로 변환한다. 변환완료 후 도스창의 자동종료 혹은 종료료를 선택하면 다음단계로 넘어간다. 참고로 자동종료를 위해서는 도스창의 등록정보에서 종료시 닫기 옵션을 선택하면 된다.

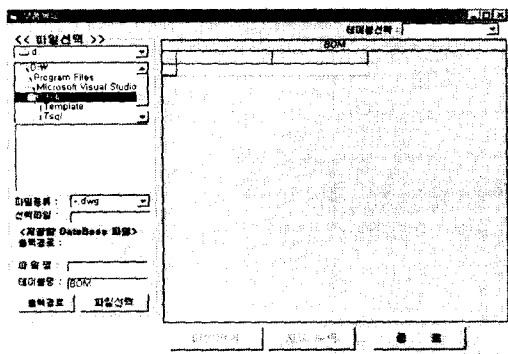


그림 4. 초기화면



그림5. DWG파일 → DXF파일 변환

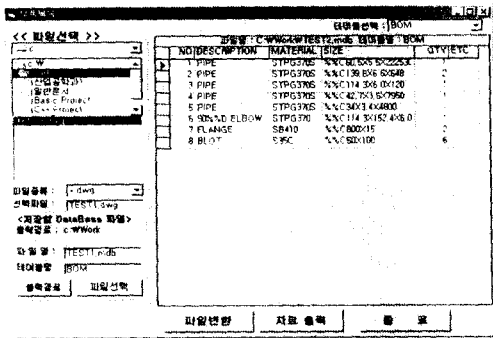


그림 6. BOM 자료추출한 DB화면

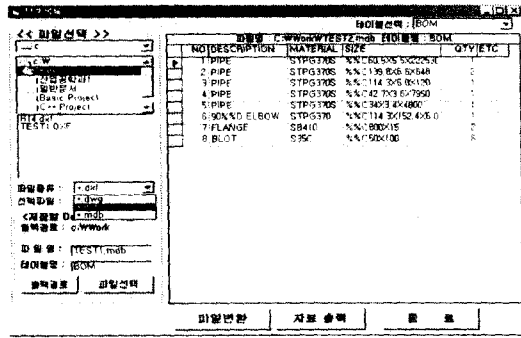


그림 7. DXF선택시 BOM DB추출화면

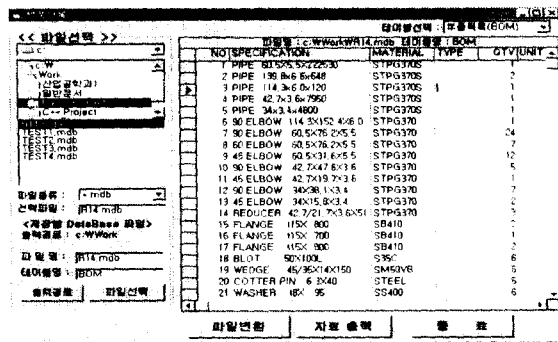


그림 8. Access mdb파일을 선택했을 때의 화면창

모든 과정이 완료되면 그림 6과 같은 BOM DataBase로 추출 된다. 그림 6은 DWG파일에서 BOM 자료를 추출하여 DataBase 만든 화면이다. 만약에 DXF 파일을 선택할 경우 DWG에서 DXF 파일변환이 없이 바로 그림 7과 같은 완료창을 얻을 수 있다. 그리고 파일선택창에서 Access 파일(*.mdb)을 선택하였을 경우 그림 8과 같이 Access 파일창을 볼 수 있다.

4. 결과 및 고찰

본 연구의 결과 AutoCAD를 이용한 도면에서 BOM정보를 자동으로 추출할 수 있는 소프트웨어가 완성되었다. 연구과정에서 도출된 문제점은 다음과 같다. 즉, AutoCAD를 구동시키지 않은 상태에서 DWG파일을 DXF파일로 변환하는 프로그램이 개발되어 있으나, 버전에 제한을 받고 있다. 새로운 버전이 등장하면 여기에 맞는 변환 프로그램을 작성해야 하는 불편이 있다. 이러한 문제점을 해결할 수 있는 방법론을 기술하면 다음과 같다.

(1) AutoCAD의 종료명령을 하나 더 만들어 두는 방법이 좋을 것으로 판단된다. 즉, 부품도는 부품구성표가 없으므로 기존의 종료명령을 사용하여 설계작업을 종료하고, 조립도의 경우는 별도의 종료명령을 사용하여 종료시킨다. 이 명령은 AutoCAD를 종료시키기 전에 DXF파일을 생성시키고 AutoCAD를 종료시키는 형태이다. 따라서 모든 조립도면의 경우 DWG파일과 DXF파일이 종료와 동시에 생성되게 되는 것이다. 이 DXF파일로부터 BOM정보를 추출할 때에는 본 연구를 통하여 개발된 소프트웨어를

사용하면 된다.

(2) AutoCAD 화면에 본 프로그램의 아이콘을 추가시켜두어, 설계를 완료한 시점에 본 프로그램을 작동시킨다. 이 경우에는 본 프로그램에 AutoLISP로 작성된 DXF변환 프로그램이 추가되면 된다.

5. 결 론

본 연구의 결과 얻어진 결론을 요약하면 다음과 같다.

(1) 기존의 BOM추출 절차 즉, CAD도면은 설계실에서 작성하고 이 도면을 보면서 BOM을 작성하여 이를 관리용 소프트웨어, 예를 들어 ERP 패키지에 수동 입력하는 절차를 생략할 수 있다.

(2) 수작업으로 BOM을 관리소프트웨어에 입력함으로 인한 입력미스를 방지할 수 있으므로 제품 생산에 필요한 부품을 구매 혹은 제작하지 못하여 납기를 지킬 수 없게 되는 경우를 예방할 수 있게 되었다.

(3) 기존의 프로그램을 사용할 경우, DOS와 Windows라는 상이한 OS를 동시에 취급해야 하므로 명령어 입력양식의 상이로 인한 문제점이 발견되었다. 따라서, DWG파일을 DXF파일로 변환시키는 방법에 대한 구체적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

6. 기대효과

본 연구의 목표는 기존의 다양한 ERP패키지가 가지고 있지 않은 모듈을 작성하는 것이었다. 즉, 생산관리의 기본이 되는 BOM정보를 도면을 보면서 수동 입력하는 것이 아니라 AutoCAD의 DXF파일로부터 자동으로 BOM정보를 추출하여 상용의 데이터베이스에 저장함으로써 ERP패키지의 관리모듈에서 직접 BOM정보를 읽어들이 수 있게 되었다.

다양한 외국산 혹은 국산의 ERP패키지가 도입되어 ERP판매 및 컨설팅 업체간의 경쟁이 격화되고 있는 현실을 고려할 때 이 모듈을 장착하고 있다는 사실은 커다란 강점으로 작용할 수 있을 것으로 판단된다.

이러한 판단의 근거는, 조립공정을 가지고 있는 거의 대부분의 업체는 수작업에 의한 BOM관리에 많은 애로를 겪고 있는 현실에 바탕을 둔다. 또한 이 BOM데이터에 원가정보를 추가하게 되면 원자재비용을 자동으로 산출할 수 있는 장점도 있어, 본 연구를 통하여 개발된 소프트웨어의 활용가치는 상당히 높다고 판단된다.

참고문헌

- [1] 이한표, 이춘열, 이국철, Family BOM데이터베이스 구조에 대한 대안 : 목적별 BOM연결구조의 간접표현 방법, 대한산업공학회 추계학술대회 논문집 (1995)
- [2] 김정기, 김영호, 강석호, Web-Based BOM, 대한경영과학회/산업공학회 추계학술대회 논문집 (1997)
- [3] 장길상, 김재관, 이종훈, 웹기반 Generic BOM관리 시스템의 설계 및 구현, 산업경영시스템 학회지, Vol 23, No 57. (2000)
- [4] 허성관, 우병훈, 산업제도와 컴퓨터지원 설계, 형설출판사(1996)
- [5] 신동수, 장광훈, AutoCAD R14, 기전연구소(1998)
- [6] 김갑연, AutoLISP + α , 탐구원(1996)