

CAD 도면의 BOM 정보를 이용한 통합적인 교육정보화 시설·장비관리

김창용⁰ 정경환 배재학
울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부
chayo@mail.use.go.kr⁰, khjung@mail.ulsan-c.ac.kr, jhjbae@ulsan.ac.kr

The Integrated School Equipments Management using BOM Information in CAD Drawings

Chang-Yong Kim⁰, Kyoung-Hwan Jung, Jae-Hak J. Bae
School of Computer Engineering and Information Technology
University of Ulsan

요 약

본 논문에서는 초·중등학교의 교육정보화 시설 및 장비관리의 효율성 제고방안을 제안하였다. 이를 위해 CAD 도면의 BOM 정보를 활용한 학교시설관리와 업무처리 방안을 모색하였다. 먼저, BOM 기능을 활용하여 시설·장비 객체와 관리정보를 함께 기록한 CAD 도면을 얻고, 여기에서 관리대상 객체에 대한 속성을 추출하여 관리정보 DB를 구축하였다. 이를 토대로 구현한 시설관리시스템에서는 사용자가 검색조건을 부여하여 필요한 관리정보를 산출할 수 있도록 하였다. 이 시스템을 통해 효율적이고 통합적인 학교시설·장비관리가 가능함을 보였다.

1. 서 론

교육인적자원부는 교육혁신과 인적자원의 개발을 위하여 교육정보화 종합발전 방안[1, 2, 3]의 10가지 추진과제를 2005년까지 달성할 계획이다. 추진과제의 하나인 전자교육행정구현[1, 2]을 위하여 이미 전국의 초·중등학교에서 종합정보관리시스템[4, 5, 6, 10, 11, 12]을 활용하고 있다. 그리고 교육행정의 투명성과 효율성을 제고하고 온라인 민원 서비스 제공을 목표로 교육행정정보시스템[13, 15]을 구축하고자 막대한 예산을 투입하고 있다.

하지만 인적자원의 개발을 위하여 집중 투자된 학교시설, 특히 교육정보화 시설·장비의 관리에서는 많은 문제점이 나타나고 있다. 정부물품관리 프로그램[9]과 경영업무지원시스템[7]을 활용하고 있기는 하지만 시설·장비관리에 대한 인식 부족과 비통합적인 전산화로 인하여 체계적 관리가 미흡한 실정이다. 시설·장비관리의 문제점을 살펴보면 다음과 같다:

- (1) 시설·장비관리를 여전히 장부에 수작업으로 하는 경우가 많아 관리가 비효율적이다.
- (2) 담당자 인사 이동시 후임자에게 관리정보의 연계가 잘 이루어지지 않아 시설·장비 파악을 위한 관리인력이 낭비되고 있다.
- (3) 일반적으로 담당 부서에서만 관리자료를 보유하고 있어서 부서간 정보공유가 미흡하다.
- (4) 물품의 수급조절 계획 수립이나 학교평가[7]를 위한 시설·장비의 통계자료 산출이 어렵다.
- (5) 분실, 기재착오, 누락에 대한 원인을 파악하기가 어렵다.
- (6) 상급기관에서는 학교시설·장비 관리현황에 대한 파악의 부재로 중복투자 및 예산과다 지출 상황이 발생하고 있다.

학교종합정보관리시스템의 시·도 교육청 단위로의 통합과 전국단위 교육행정정보시스템의 구축을 추진하고 있는 현 시점에서 학교시설·장비관리에 효율적인 기능을 갖춘 정보시스템으로의 보완이 요구되고 있다.

이에 본 논문에서는 보다 효율적인 학교시설·장비관리의 방안으로 CAD[8, 14] 도면의 BOM(Bill of Material)[8] 기능을 적극 활용하고자 한다. 즉, 학교시설이 그려진 CAD 도면에 관리시설의 이미지와 부속정보를 함께 기입하여 관리도면을 작성할 것이다. 이 도면에서 시설관리정보를 추출하여 DB로 구축한다. 이렇게 구축한 관리정보 DB는 학교시설·장비의 관리뿐만 아니라 거기에 필요한 행정정보를 쉽게 산출하는데 쓸 수 있을 것이다.

2. 학교시설·장비 관리정보

표 1 교육정보화 시설·장비관리 중 컴퓨터 관리항목(일부분)

번호	구분	명칭	단위	수량	비고
1	Monitor	Samsung Magic Station MP221	대	20	16:10
2	Processor	pentium III 512Kb	대	20	1.1
3	Memory	RAMB DDRAM (PC1333)	대	20	1.1
4	Hard	IDEATA IDEATA 160	대	20	1.1
5	Printer	1440dpi 3인치	대	20	1.1
6	Scanner	4000dpi	대	20	1.1
7	Keyboard	104키 2000년 10월	대	20	1.1
8	Mouse	2.4G 무선 3D Full Button PC	대	20	1.1
9	ExpansionSlot	PCI to PCI + 1 SATA + 1 AGP + 1 ISA	대	20	1.1
10	I/O Port	1P 25P 25USB 1P 1P 1P 1P 1P	대	20	1.1
11	Case	8.9인치 2.5인치 SATA / 2.5인치 SATA / 2.5인치 SATA	대	20	1.1
12	Power	400W 12V 0.5A	대	20	1.1
13	Power	150W 12V 0.5A	대	20	1.1
14	Weight	12.5 kg	대	20	1.1
15	OS	Windows XP	대	20	1.1
16	OS	Windows XP	대	20	1.1
17	OS	Windows XP	대	20	1.1
18	OS	Windows XP	대	20	1.1
19	OS	Windows XP	대	20	1.1
20	OS	Windows XP	대	20	1.1
21	OS	Windows XP	대	20	1.1

학교에서 관리해야 할 시설·장비관리에는 급수시설, 소방시설, 전기시설 그리고 교육정보화 시설·장비, 방송기자재, 과학기자재 등이 있다. 이 중에서 교육정보화 시설·장비관리에는 컴퓨터, 모니터, 프린터, CSU, ROUTER, HUB 등이 있다. 표 1은 교육정보화에 관련된 시설·장비관리 중에서 컴퓨터의 관리항목을 일부만 나타낸 것이다.

3. BOM(Bill of Material) 기능을 활용한 시설·장비 관리

기업에서는 생산관리, 구매관리, 물품관리 등의 용도로 BOM의 기능을 널리 활용하고 있다. 이것은 관리측면에서 효율성이 충분하기 때문임을 판단할 수 있다. 따라서 학교시설·장비관리에서도 BOM의 기능을 적용하여 적극 활용해 보고자 한다.

3.1 BOM의 개념

BOM(Bill of Material)을 간단히 정의하자면, 특정 제품이 어떤 부품들로 구성되는가에 대한 데이터이다. BOM에서 가장 기본이 되는 정보는 '제품 구조 정보(Product Structure)'라고 할 수 있다. 이산적(discrete) 부품들로 구성된 제품의 구조를 나타내는 BOM은 Product Structure, Bill of Material, Part List 등으로 불린다. 기업에는 많은 부서들이 있고, 각 부서에서 제품 또는 부품에 대해 바라보는 시각은 매우 다양하다. 따라서, BOM을 활용하는 목적에 차이가 있고, BOM을 정의하는 방법에도 차이가 있을 수 있다. 다만, 본 논문에서는 BOM을 활용하여 도면에 객체와 관리속성을 함께 기록하고 필요시 추출하여 DB로 활용하고자 한다.

3.2 관리정보의 기록

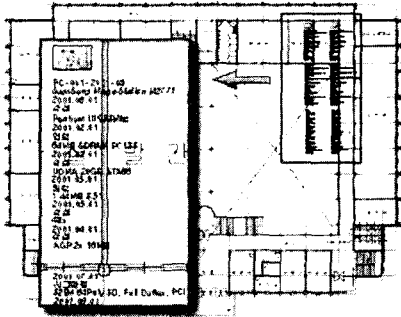


그림 1 객체와 속성을 기록한 도면

그림 1은 BOM의 기능을 이용하여 CAD 도면에 관리 대상의 객체를 이미지와 함께 속성을 부여하여 기록한 도면이다. 이것은 건축평면도에서 관리대상에 대한 이미지를 시각적으로 보면서 시설·장비의 배치여부 및 배치 장소를 판단할 수 있도록 한 것이다. 이와 함께 표 1에서 정의한 관리정보를 객체와 함께 속성정보로 내장되어 관리하도록 하였다. 이를 위해 CAD 도면에 표 2의 BOM 명령어를 사용하였다.

표 2 BOM 기능 활용시 사용한 명령어

command	용도
attdef	속성 정의 명령
block	정의된 속성 모음
insert	블록 삽입
explode	블록 분해
attedit	속성 편집
attdisp	속성 가시성 조정
atttext	속성 추출

3.3 관리DB 구축

3.2절에서는 관리대상의 객체들을 선정하고 이미지와 속성정보들을 CAD 도면에 기입하였다. 이렇게 작성된 도면에서 BOM 기능으로 속성들만 추출하여 텍스트 파일로 저장하였다. 이 파일을 이용하여 DB로 구축하였다. 표 3은 도면에서 속성들만 추출한 것으로 표 1에서 정의한 관리정보와 동일함을 알 수 있다.

표 3 속성을 텍스트 파일로 추출한 형태(일부분)

```
'PC-001-2001-08','SamSung MagicStation
M2771','2001.06.01.','삼성','Pentium III
933Mhz','2001.02.01.','인텔','64MBSDRAM
PC133','2001.03.01.','삼성','UDMA 20GB'....
```

3.4 시설·장비 관리시스템 구현 및 활용

관리속성을 추출하여 구축한 DB는 시설·장비 관리시스템에서 이용하였다. 사용자는 이 시스템으로 검색조건을 부여하여 원하는 관리정보를 손쉽게 산출하고 시설 관리에 활용할 수 있도록 하였다. 그림 2는 구현한 학교시설·장비 관리시스템(가칭)으로 500MHz 이하의 CPU를 가진 컴퓨터를 산출해내는 화면이다. 즉, 사용자가 요구하는 관리정보를 간단히 산출해낼 수 있는 것이다. 교육용 PC의 기종별 보유량을 산출하거나 내용연수를 기준으로 교체해야 할 기기를 파악할 수 있어 체계적인 관리가 가능하다.

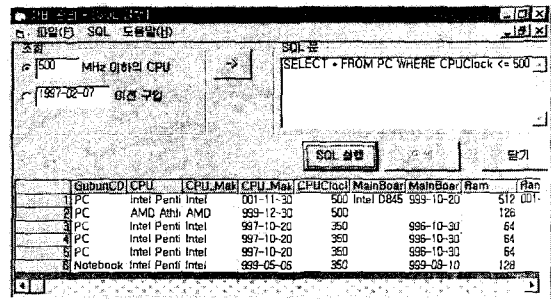


그림 2 학교시설·장비 관리시스템(일부분)

3.5 BOM을 활용한 시설·장비 관리시스템의 장점

BOM 정보를 활용한 시설·장비 관리시스템의 장점을 살펴보면 다음과 같다:

- (1) 관리항목을 표준화시켜 관리하므로 타 기관과 데이터 통합 및 교류가 가능하다.
- (2) 부서간 정보공유가 손쉬워 관리효율이 향상된다.
- (3) 장비 보유량 산출이 신속하고 명확하여 부족량 파악 등 관리업무가 경감된다.
- (4) 내용연수를 파악하여 점검, 보수, 교체 및 폐기시기 등을 알 수 있어서 보유량 및 소요량과 투입시기 등을 동시관리할 수 있다.
- (5) 다양한 항목의 통계 정보를 산출할 수 있어서 감사, 학교평가, 상부기관 등 요구시 편리하게 활용할 수 있다.

(6) 물품의 수급조절 계획 수립시 관련 통계자료 산출이 편리하여 교육예산 편성에 효율적으로 활용이 가능하다.

3.6. 바람직한 학교시설·장비 관리시스템

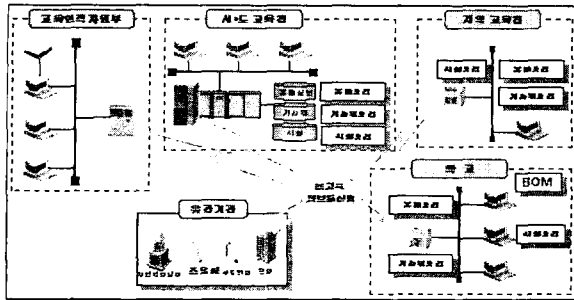


그림 3 전국단위 교육행정정보시스템(학교시설·장비 관리부분)

BOM 정보를 이용한 학교시설·장비 관리시스템이 효율적이고 통합적인 관리방법임을 알았다. 따라서, BOM의 기능을 학교종합정보관리시스템에 적극 도입하여야 하겠다. 그림 3은 교육인적자원부의 주관하에 개발중인 전국단위 교육행정정보시스템으로 시설·장비관리에 관련된 부분이다. 이 정보시스템에서 BOM 정보를 활용하여 시설·장비관리를 할 수 있는 기능과 시·도 교육청 단위의 통합 DB로 운영할 수 있으면 더욱 바람직한 것이다. 이렇게 함으로써, 단위학교별 시설·장비의 효율적인 관리와 유관기관에 대하여 정보의 공개 및 정책 참여의 기회를 제공할 수 있을 것이다. 또한, 국가차원에서의 학교시설관리 및 국가예산 편성에도 활용이 가능한 발전적인 방안일 것이다.

4. 결 론

본 논문에서는 초·중등학교 시설·장비관리의 효율성 제고 방안을 모색하였다. 이를 위해 현행의 종합정보관리시스템에서 지원이 미비한 시설·장비 관리기능을 보완할 수 있는 바람직한 방안을 제시하였다. 먼저, 시설·장비관리의 문제점을 파악하였다: (1) 학교에서의 시설·장비관리가 대부분 관리장부에 수작업으로 이루어지고 있어서 실태파악 때마다 단순 산출작업이 반복되고 있다. 게다가 (2) 담당 부서에서만 자료를 보유하고 있는 경우가 대부분이어서 부서간 정보공유가 미흡한 실정이다. 그리고 (3) 담당자 인사이동시 관리정보의 연계가 미비한 경우가 빈번히 발생하는 등, 전반적으로 시설·장비의 체계적 관리가 부족함을 알 수 있었다. 이런 문제점을 해결하고 보다 효율적인 시설·장비관리의 방안으로서 기업에서 생산관리, 구매관리, 물품관리 등의 한 방법으로 이용하고 있는 BOM의 기능을 활용하였다.

즉, 학교시설의 한 부분인 교내 네트워크 시설, 교육정보화 장비를 대상으로 도면의 BOM 기능을 이용하여 관리하는 방안을 구현하였다. 먼저 교육정보화 시설·장비들에 대하여 관리하여야 할 항목들을 파악하였다. 그리고 AutoCAD로 작성한 학교도면에 BOM 기능으로 시설

·장비의 이미지와 관리정보를 나타내었다. 즉, 학교에 배치된 시설·장비들에 대한 관리정보를 속성과 함께 객체로 도면에 기록하였다. 이것은 관리자나 관계자가 현장을 둘러보지 않고도 도면에 나타난 시설들을 시각적으로 인지할 수 있어서 시설·장비 현황을 파악하는데 도움이 되는 것이다. 그리고 이 도면에 기록되어 있는 관리정보들을 빠짐없이 추출하여 DB로 구축하였다. 구현된 관리시스템으로 관리자는 필요한 검색조건을 부여하여 요구하는 관리정보를 쉽게 얻을 수 있었다. 이것은 PC를 분해하지 않고도 학교에서 보유한 PC의 사양을 파악할 수 있으며 노후 된 장비의 교체시기와 물량을 산출할 수 있어서 예산수립 과정에서도 유용하게 활용할 수 있을 것이다.

한편, 이러한 기능을 학교종합정보관리시스템에서 지원할 수 있다면 학교시설·장비 관리측면에서 더욱 효율적인 정보시스템이 될 것이다. 앞으로 구축될 전국단위 교육행정정보시스템에서도 활용한다면 시공의 제한을 받지 않고 학교시설관리 능력이 획기적으로 향상될 것이다. 국가예산 편성에서도 활용할 수 있을 뿐만 아니라, 교육행정정보의 공개와 정책참여 기회를 제공하여 전자교육행정을 구현하고 교육경쟁력도 제고될 것이다.

참고문헌

- [1] 교육인적자원부, 2001 교육정보화백서, 2001.
- [2] 교육인적자원부, 교육혁신과 인적자원 개발을 위한 교육정보화 종합 발전 방안, 2001.
- [3] 교육인적자원부, 국가인적자원개발 비전과 추진전략, 2000.
- [4] 김창용, 문윤근, 이경재, 배재학, 초·중등학교 핵심 업무프로세스에 대한 새로운 분석, 정보처리학회, 1999.
- [5] 김창용, 바람직한 초·중등학교 종합정보관리시스템의 기본설계, 울산대학교 교육대학원 교육학석사 학위논문, 2000.
- [6] 김창용, 이경재, 남철기, 배재학, 학교종합정보관리시스템에 대한 학습조직이론과 CRM의 활용, 한국컴퓨터산업교육학회 논문지, 제2권 5호, 2001.
- [7] 김창용, 이경재, 문윤근, 류혜수, 배재학, 학교평가를 효과적으로 지원할 초·중등학교 종합정보관리시스템의 기능, 한국정보과학회 봄 학술발표대회 논문집, 2001.
- [8] 엄정섭, AutoCAD 2000Bible, 영진.com, 2000.
- [9] 울산광역시 교육청, 정부물품관리 전산운영지침서, 1999.
- [10] 이경재, 김창용, 남철기, 배재학, 학교종합정보관리시스템 개선방안, 한국컴퓨터산업교육학회 논문지, 제2권 4호, 2001.
- [11] 이경재, 문윤근, 김창용, 배재학, 바람직한 초·중등학교 종합정보관리시스템의 설계, 한국정보과학회 가을 학술발표대회 논문집, 1999.
- [12] 이경재, 학교종합정보관리시스템에 관한 연구, 울산대학교 대학원 공학박사 학위논문, 2001.
- [13] 전국단위 교육행정정보시스템 홈페이지, <http://edusys.moe.go.kr>.
- [14] 정영효, 최인근, 서명교, 실무로 배우는 AutoCAD 2000, 성안당, 2001.
- [15] 한국건설산업, 교육행정 정보시스템 구축방안 보고서, 1997.