

# 3차원 CAD정보를 활용한 건축설비 자동화시스템 구축에 관한 기초연구

## The Development of Automated Building Equipment Design System Using 3D CAD Building Information

송 규 동\* · 송 승 영\*\* · 정 우 신\*\*\*

Song, Kyoo-Dong · Song, Seung-Yeong · Jeung, Woo-Shin

---

### ABSTRACT

In the area of domestic construction industry, recently, standardization of construction, globalization of constructional engineering and a building information are required to advance organization, increase productivity, shorten the term of works and reduce the cost of construction.

The objective of this study is to offer basic data of equipment design process new thesis and development for automated building equipment design system based on 3D CAD building information.

This study contribute the development of automated Building equipment design system based on 3D which helps to conduct the equipment design handily and quickly.

**Keywords:** 3D CAD, Building Information, Automated Building Equipment Design System, globalization, construction

---

### 1. 서 론

최근 국내 건설산업에서는 수평체계 선진화와 생산성 향상, 공기단축, 비용절감을 목표로 건설표준화, 건설엔지니어링 세계화와 건설정보화의 필요성이 요구되고 있다. 이에 국내에서도 건축설비 분야의 3차원 CAD의 도입과 함께 전산화가 적극적으로 진행되고 있다. 그 이유는 기존의 도면작도를 위해 CAD시스템을 활용하던 단계에서 건설 프로젝트의 전반적인 프로세스에 대한 활용과 3차원 CAD 소프트웨어의 충실성과 함께 컴퓨터의 처리속도 및 표현능력의 향상에 의한 실무적인 전개가 가능하게 되었기 때문이다. 객체 기반의 CAD시스템의 도입이 시작되면서 건축설비설계의 초기 기획설계 단계 이후의 기본설계, 실시설계, shop drawing 단계에서 활용이 가능하게 되었고, 가상시뮬레이션을 통한 설비설계의 공기단축과 설계의 문제점에 대한 조기발견을 목적으로 각종 CAE에 의한 시뮬레이션의 중요성으로 필요성이 높아지고 있다. 이에 건축설비분야에서도 건축설비설계 프로세스상의 3차원 시각화 및 정보화를 통한 3차원 CAD정보의 건축설비 자동화 시스템의 개발이 필수적이라 할 수 있

---

\* 한양대학교 건축학부 교수 Email: kdsong@hanyang.ac.kr

\*\* 이화여자대학교 건축학부 교수 Email: archssy@ewha.ac.kr

\*\*\* 한양대학교 건축환경공학과 박사과정 Email: jws3223@daum.net

다. 본 연구에서는 3차원 기반의 객체화를 통한 건축설비 자동화시스템 개발을 위한 기초연구단계로 기존의 설비설계 프로세스를 파악하여 주요업무에 따른 3D 적용성 여부를 검토하였으며, 현재 개발된 3D 프로그램의 검토를 통한 연구의 발전방향을 제시하는데 있다.

## 2. 연구의 목적 및 범위

기존의 건축 기계(열원, 공조, 위생, 소방 등) 및 전기(조명, 전열, Power, 통신 등)의 건축설비설계 프로세스를 용이하고 신속하게 구현 가능한 3D 기반의 건축설비 자동화 시스템 개발을 목적으로 생산성 향상, 공기단축, 비용절감, 하자요인 발생가능성을 사전 체크함으로써 건설산업의 국가경쟁력 향상에 있다. 이에 연구추진계획으로 기존 건축설비설계 프로세스 및 응용 프로그램의 분석을 통한 3차원 건축설비 자동화 시스템 개발에 필요한 요구사항 도출 및 기자재 DB자료 구축을 본 연구의 목표로 정하였다.

본 연구는 3D 기반 건축설비 자동화 시스템의 구축에 관한 기초연구방법은 다음 같다.

(1) 3D 기반의 건축설비 자동화 시스템의 연구와 관련한 국내외 문헌고찰 및 기술동향 분석을 통해 현재 사용 가능한 개념 및 기술을 검토하고 현재 상용화 되어 있는 설비 소프트웨어의 운영상 문제점과 특징을 비교·분석하여 필요한 지식기반을 구축한다.

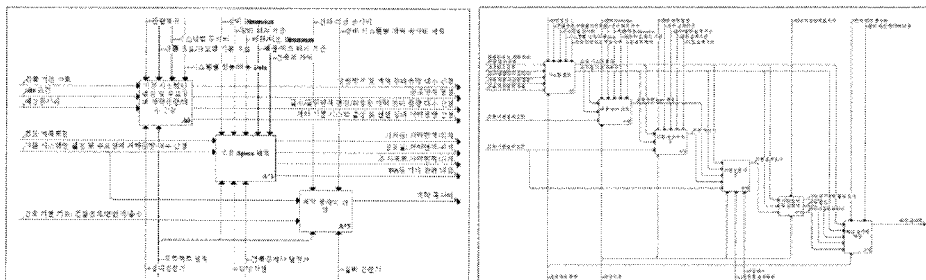
(2) 기존의 건축설비설계 업무 프로세스를 IDEF0로 분석하고 이를 통해 건축설비가 갖는 기능과 설계 및 시공정보의 공유를 위해 필요한 건축설비설계 단계의 정보를 구축한다.

(3) 건축설비설계 업무를 분석하여 3D 객체화를 통한 적용성 검토를 통해 인자를 도출한다.

(4) 건축설비설계 프로세스 단계별 주요 입력력 조건을 정리하여, 주요 설비 기자재 항목의 도출을 통한 3D 모델구축의 방향 및 전략수립과 객체화 방법을 도출한다.

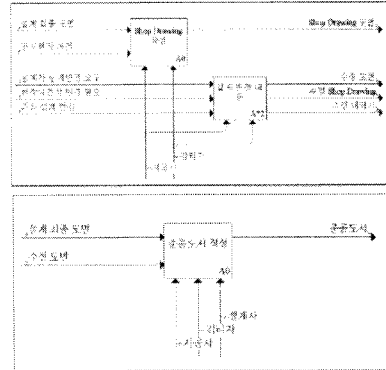
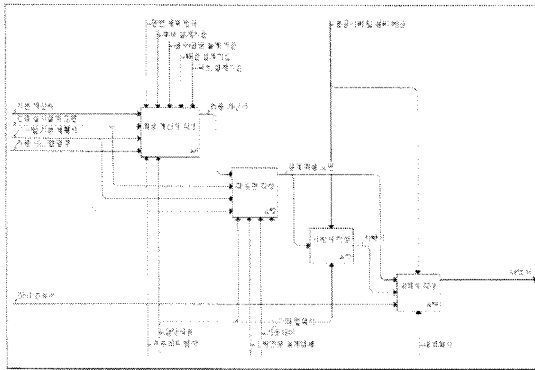
## 3. 건축설비설계 프로세스 검토 및 3D 적용성 검토

건축설비설계는 건설공사를 수행하기위한 열원, 공조, 위생, 소방등의 기계류와 조명, 통신 등의 전기류 등의 설비 기기류를 산출하여 시공과정에서 요구되는 정보를 제공하는 절차를 의미한다. 건축설비설계의 3D 객체화의 적용성을 검토하기 위해 설계 업무 프로세스를 기획설계, 기본설계, 실시설계, 공사실시, 준공의 5단계로 구분하며, 각 단계별로 건축기계설비 설계업무의 파악 및 정보의 흐름에 따른 변화과정을 그림 1의 IDEF0로 분석하였다.



기획설계 단계

기본설계 단계



실시설계 단계

공사실시, 준공 단계

그림 1. 건축기계설비 설계 프로세스 분석

표 1. 건축기계설비 설계 업무 프로세스의 3D 적용성 검토표

업무단 계	핵심업 무	주요업무	현재 활용 Tool	가상 시스템 3D 적용(필요성) 검토	
기획설 계	-	기본 시스템인 결정	-없음 (전문가 검토)	-	
		주요 Space 검토	-CAD 2D	-Critical한 공간 검토에 필요 / 특히 원경 space 검토 등(부분 적용)	
		개략공사배 선정	-EXCEL (전문가 검토/자체 Data)	-개략건축 프로그램 개발 필요	
기본설 계	각종 상의 (일부)	시스템 결정	-없음 (전문가 검토)	-	
		최종 space 검토	-CAD 2D	3D세부검토 필요: 기계실 / 천정 Space / 공조실 / 화장실 등	
	해기 및 착공 (이전 원상무리)	기본 계산서 작성	-부하 계산프로그램 -상태계산 Tool EXCEL(Worksheet)	-	됐다면 부하계산 건축 3D 모델로 계산 가능
		가타 도서 및 검토서 - 에너지절약계획서 - 시스템 검토서	-각종 계산서 등 근거 / HWP HWP / EXCEL / LCC 분석	-	-
		기본도면 작성 - 장비일람표 작성 - 단차 계획도 - 흐름도/배관도 - 기계실 장비배치 - 기준층 평면도	- CAD 2D CAD 2D CAD 2D CAD 2D CAD 2D + Tool (COME 등)	-	-
예상공사배 선정	-EXCEL (기본 시스템/상태근거) (전문가 검토/자체 Data)	-	-개략건축 프로그램 개발 필요		
설시설 계	*입계시 는 추세영 (이전 원상무리)	최종 계산서 작성	-기본 계산서 작성 동일	-	
		각 도면 작성	-CAD 2D + Tool (COME 등)	-실시 설계 3D 도면 작성	
		시방서 작성	HWP	-자동 시방 작성 프로그램 개발 필요	
공사설 사	공사감 리	내역서 작성	-물량산출: 수작업 내역상계 프로그램 활용	-실시 설계 3D 도면 작성시 자동 물량 산출 / 집계 프로그램 연결 => 3D 선배상계 자동화 시스템 개발시 자동 처리 없음	
		Shop Drawing 작성 설계 변경 대응	-CAD 2D CAD 2D	-실시 설계 3D 도면 작성시 별도의 Shop Drawing 필요 없음 -원장 변경을 위한 3D 도면 수정	
준공	준공도 서	준공도서 작성	-CAD 2D : 기존 도서의 현상 변경내용 보완	-	

표 1은 건축기계설비 설계업무 프로세스의 3D 적용성에 대한 가능성 여부를 검토한 것으로 현재 활용되고 있는 Tool에서 3D 객체화가 가능한 요소를 개략적으로 분석한 것이다. 이러한 요소들을 3차원 CAD 도면정보로 표현하기 위해 각각 부위정보별 객체화와 객체속성의 정의는 3차원 기반의 건축설비 자동화 시스템을 구축하는 기본 자료가 된다.

#### 4. 상용화 프로그램 검토

현재 건축설비설계에 관련하여 사용되고 있는 상용프로그램은 표 2에 정리하였으며, 국내의 경우 FreeSHOP과 Prime98 있고, 국외의 경우 Autodesk Building System과 Autodesk Revit Building등 다양한 상용화 프로그램이 사용되고 있었으며, 실제 현장에서의 건축설비설계 3D 활용에 대한 비교 및 검토는 진행되고 있다.

표 2. 건축설비설계 3D 관련 상용프로그램

프로그램 명	제작사	주요 응용 사례 및 특기사항
FreeSHOP	(주)디씨에스	AutoCAD 기반의 배관 및 덕트 3D 설계용
Prime98	(주)에너지텍	AutoCAD 기반의 배관 및 덕트 3D설계용 -현재 upgrade지원 안됨
Autodesk Building System	Autodesk	기계/전기설비 설계용 3D 프로그램 -라이브러리 한국실정에 맞게 번역 및 업데이트 -Shop Drawing에 주로 사용
Autodesk Revit Building	Autodesk	Revit 기반의 기계설비 설계용 3D 프로그램
PipeDesigner3D DuctDesigner3D	QuickPen International, Inc	AutoCAD, Autodesk Building System 기반의 배관 및 덕트 3D설계용 -Pipe의 경우 주요업체의 부속류 사용 가능 -Duct의 경우 CAM지원
3D CAD Library	CadCells.com	AutoCAD와 Microstation v8 기반의 배관, 덕트 및 전기용 3D 라이브러리 제공
DDS CAD	Data Design System	ArchiCAD기반의 기계/전기 설비 설계용 3D 프로그램

#### 5. 결론

본 연구는 3D 기반 건축설비 자동화 시스템 구축을 위해 기존의 건축설비설계 업무 프로세스를 IDEF0를 이용하여 분석하였으며, 이를 토대로 건축기계설비 설계 업무 프로세스의 3D 적용성 검토에 대한 활용방안을 제시하였다. 또한 현재 사용되고 있는 3D기반의 상용화 프로그램의 개략적인 검토를 통하여 향후, 상용화 프로그램에 대한 현장에서의 적용을 통해 보다 정확한 비교 및 분석에 대한 필요성을 인식하였으며, 물량산출 및 부하계산에 따른 설비용량산정 등에 대한 정보의 활용성 검토와 함께 3D기반 건축설비 자동화 시스템의 구축에 대한 기초연구가 지속적으로 수행되어야 할 것이다.

#### 감사의 글

본 논문은 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 2006년도 건설기술기반구축사업(과제번호 : 06첨단융합-E01)의 지원으로 이루어 졌음을 밝히며 지원에 감사드립니다.

#### 참고문헌

- 배정익, 신재원, 권오경 (2006) 설계관리 모델 개발을 위한 설계업무 프로세스 개선 방향 제시, 한국건설관리학회논문집, 7(6) pp.90~98.
- 김형은, 카노 나루오 (2006) 3차원 CAD정보에 근거한 부재의 설치순서 추정 및 공정의 가시화, 대한건축학회논문집, 22(5), pp.179~186.
- 임진택, 김남용 (2006) 프로토타입을 활용한 설계프로세스개념에 대한 고찰, 대한건축학회논문집, 22(4), pp.127~134.