

CADを使った設備設計教育(2)

Education for Planning of Building Equipment using CAD (Part 2)

坪井 常世*

Tuneyo TSUBOI

1. まえがき

建築設計, 建築施工, 建築生産など様々な分野でCADの利用は常識となっている。先に建築の分野でのCADの利用の現状, 教育分野での状況について, 将来の展望を含め報告¹⁾したが, それが現実となってきている。

本報告では, 本学建築工学科の卒業研究の1テーマとして行っているCADを使った建築設備設計の現状を報告するとともに, CADを使って建築設備設計を終えた4年生および卒業し実社会で仕事に携わっている卒業生にアンケート調査を行った結果を見ながら, その成果と今後のCAD教育のあり方についての所見を述べてみる。

2. CADを使った建築設備設計教育の環境

社会のニーズから考えて, 建築工学科全員の学生が何らかの形でCADに触れられることが理想であるが, 諸般の事情から卒業研究のテーマの一つとしての建築設備設計, しかも1研究室といった範囲で7年前から試行錯誤で始めてきている。

2.1 CADシステム

建築設備設計の分野で使われているCADシステムは, 大型コンピューター, WSによるものからパソコンで動くものまで各種あるが, ここでは教育効果を目的としているため, 最小限次のような条件を満足していることが求められている。

(1) 設計条件を入力すれば, 自動的に計算し, 作図し, 設計図を出力できるようなものは望ましくない。

(2) 各種のCADソフトを使って描かれた図面のデータの互換性があること。(DXF変換ができること)

(3) 汎用のCADソフト上で動くこと, すなわち, 社会にでても抵抗なくCADが使えるように, 市場占有率が高いソフトで, 標準的なもの(設備設計のソフトが業界でもよく使われていること)。

(4) 初心者でも抵抗感なく簡単に, ワープロを使うような感覚で使い始られるもの。

以上のような条件を満たし, 比較的安価でシステムが揃えられるものを選んだ。

CADソフトは多種, 多様なものが市販されており, どのソフトを選択するかは, 極めて重要なポイントである。AutoCADを次の理由から選択した。

(1) 全世界のCAD市場の圧倒的なシェアを占め, 82年発売以来, 150万本の出荷実績を持ち, 300万人のユーザがいるといわれている。また, AutoCADの廉価版「AutoCAD LT for Windows95」が発売され, このソフトはマイクロソフト社の「ワード」や「エクセル」を使うと同じような感覚で初心者にも使え, しかも, ここで作成されたデータはAutoCAD R13Jと互換性があり, 教育版・学生版では数万円で購入でき, 個人の購入可能な価額となってきている。

(2) このソフトは応用範囲が広く, 建築分野だけでなく機械・電気などすべての分野に拡がっており, 将来建築以外の分野のCADを扱うことになっても, 十分対応できる。

現在のCADシステムの構成は次のようである。

- パソコン ; DOS/V
- OS ; MS-DOS, Windows3.1, Windows95
- CADソフト ; AutoCAD R12J, R13J(オートデスク)
- 設備ソフト ; EQ-II (マイテック)
- 出力装置 ; レーザープリンター

パソコンのOSの進化と共に, CADソフトもそれに対応して変わってきている。最初導入した時期

* 愛知工業大学 建築工学科 (愛知県豊田市)

は、MS-DOS対応であったが、その後、Windows3.1、Windows95とOSが進化し、CADソフト、設備設計ソフトもそれに対応しバージョンアップしてきている。現在では、この3タイプのOSが混在する形となっている。

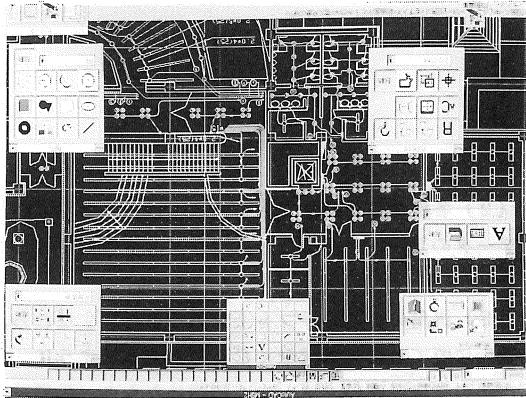


図-1 ティースク画面

2.2 使用環境

CADシステムの整備状況は、次のようである。

- MS-DOS対応 2台
- Windows3.1対応 4台
- Windows95 対応 1台
- プロッタ 3台

(レザプロッタ2台, XYプロッタ:A2判1台)

今年度の履修人数は10名(2名を一組とし5班編成)である。MS-DOS対応の2台は実質はほとんど

使う者はなかったので、5台で対応したことになる。

卒業研究での使用であるため、利用時間帯が不規則であること、常にCADを使用している訳でなく、計算、資料検索など他のデスクワークもかなりあり、多少の譲り合いはあったものの、ほとんど不自由なく使えた。これはアンケート結果からも裏付けられている。ドラフターと違って、図面を製図板に貼り付けておく必要がなく、途中データを記録装置(ハードディスクなど)に使っていないときは簡単に一時保存が可能である。したがって、1台のCADを複数の者による共同使用にも不都合が生じない。ただし、CADシステムが同一仕様のもので揃っており互換性があり、いつでも好きな時間帯に自由に使えるような環境になっていることが前提である。

2.3 設備設計の進め方

卒業研究での設備設計の進め方は、週2日程度で15週で一つの建物の設備設計が完成するスケジュールで計画を立てている。勿論、個人差がかなりありこのスケジュール通りに消化できるものではない。図-2にスケジュールを掲げたが、CADを使うことが初めてという者がほとんどであるので、基本操作のために1ヶ月を見込んでおかなければならない。

3. 調査結果

前述のようにCADによる設計環境を整備し、C

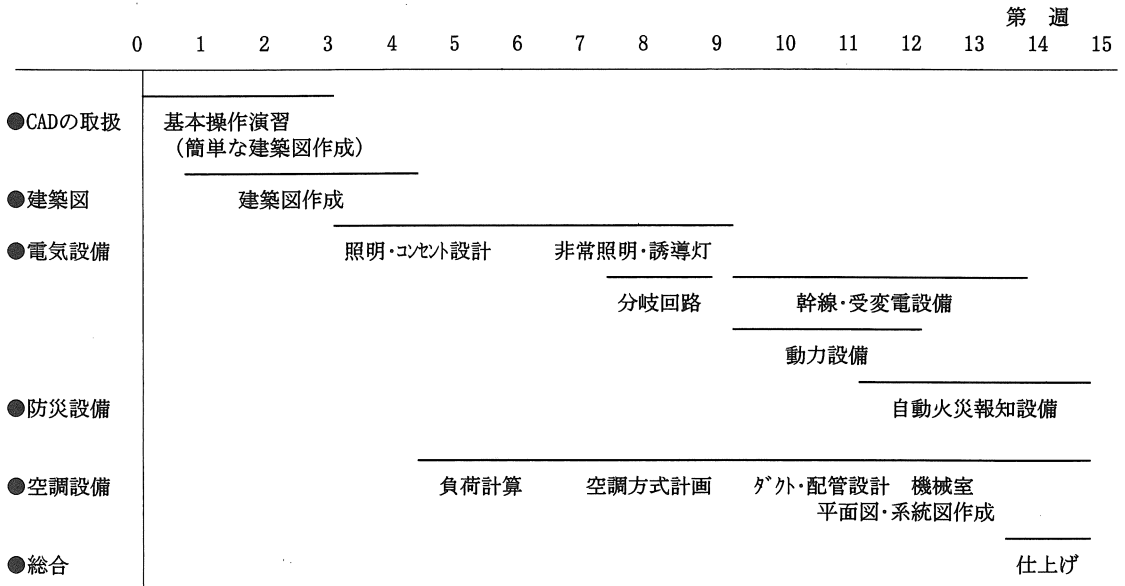


図-2 建築設備設計(電気・空調)のスケジュール

A Dを使った設備設計を行ってきた。教育成果を検討してみる一つの材料として、4年生で卒業研究が終わった時点でのアンケート調査並びに卒業生(CADを使った設備設計を履修し卒業して、現在この関連企業で仕事に従事して2,3年の者)に対して、企業でのCADの普及状況、学生の時に使ったCADの役立ち具合について訪ねて見た。

3.1 学生の反応

CADを使って設備設計を始める前の知識については、少し使ったことのある1人を除いて、全く使ったことのない者ばかりであった。ワープロについては、使えなかった5人に対し、少しは使えた者6人で、使いこなしていた者は1人もいなかった。

前述のようなサンプルが、1年(実際には半年)CADを使った設備設計を行った後の、アンケート結果は次のようである。

(1) CADはどのくらいで使えるようになりましたか

- ① 1週間(3人)
- ② 3週間(5人)
- ③ 1ヶ月(3人)

(2) CADの扱いはどうでしたか

- ① 易しかった(0人)
- ② 普通(5人)
- ③ 難しかった(6人)

(3) ドラフターとCADとどちらが使い易いですか

- ① CAD(10人)
- ② ドラフター(0人)
- ③ どちらともいえない(1人)

(4) 今後、ドラフターとCADとどちらが使いたいですか

- ① CAD(10人)
- ② ドラフター(0人)
- ③ どちらともいえない(1人)

(5) CADを使った設計は面白かったですか

- ① 非常に面白い(2人)
- ② 面白い(8人)
- ③ 普通(1人)
- ④ つまらない(0人)

(6) CADを使って設計する自信はつきましたか

- ① ついた(3人)
- ② なんとかついた(7人)
- ③ 分からない(1人)

(7) CADの習熟度は自分の判断でどのくらいですか

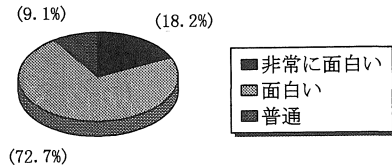
- ① 自由に使いこなせる(2人)
- ② 何とか使いこなせる(1人)

③ 図面を描くことぐらいはできる(8人)

(8) 後輩に薦めたいと思いますか

- ① 思う(11人)
- ② 分からない(0人)
- ③ 思わない(0人)

● CADに対する興味度合い



● CADの習熟度

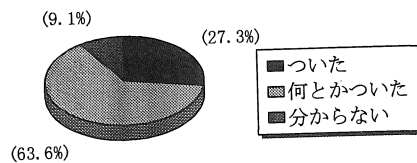


図-3 アンケート結果の一例

以上のアンケート結果をまとめてみると、CADについてはほとんど知識も触れたこともなく、ワープロには多少の経験のある学生でも、1ヶ月弱の扱いで、何とか使えるようになる。そして、一つの建物の設備設計を完成すれば、CADを使つての設備設計を行う自信がつくことが分かった。

CADに触れた学生の印象としては、比較的面白く、使い易く、今後、設計(製図)の手段としてドラフターよりCADを使つていきたいと考えているし、後輩にも積極的にCADを使うよう薦めたいと思つている結果がまとまった。

その他の希望として「性能の良い(速度の速い?)コンピュータが欲しい」、「2,3年からCADを取り入れて欲しい」といった意見が多かった。

3.2 卒業生の意見

卒業後2,3年で、設備工事業、総合建設業の設備部、設備設計事務所勤務している卒業生に対し、アンケート調査した結果は次の通りである。

企業でのCADの使用状況を訪ねたところ、使用の有無は16名の回答者の丁度半々であった。その内訳は設計業務についている者は全員(8名)使っていた。一方、施工管理についている者は全員(8

名)が使っていなかった,その理由として「CAD化されていない」,「CADオペレータがしてくれる」ことが主たる理由であった。

CADを使っている者に対し次の質問をし、回答を得た。

- (1) CADをどのくらい使いこなしていますか
 - ①自由に使っている(2人)
 - ②仕事に差し支えない程度には使える(4人)
 - ③何とか使っている(2人)
- (2) CADの使用状況について
 - ①CADが主である(2人)
 - ②ドラフターが主である(0人)
 - ③半々位に使っている(6人)
- (3) CADはどの位ありますか
 - ①自分専用のCADがある(2人)
 - ②共用である(2人に1台程度)(6人)
- (4) 卒業研究で使ったCADは役に立ちましたか
 - ①役だった(3人)
 - ②経験があったので気楽に使い始めることができた(5人)
 - ③少しは役だった(5人)
 - ④何の役に立たなかった(0人)

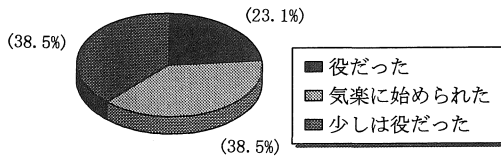


図-4 どのくらい役だったか

次に、現状と将来の展望について訪ねてみた。

- (1) 会社のCAD化状況について
 - ①ほとんどCAD化している(2人)
 - ②半々位(11人)
 - ③全くCAD化していない(3人)
- (2) 将来CADはどうなるとお考えですか
 - ①CAD化は進む(12人)
 - ②ドラフターはなくなり、すべてCAD化する(1人)
 - ③いずれCADを使わなければならなくなる(2人)
 - ④手書きの図面は永久に残る(1人)

このアンケート結果から、企業におけるCAD化状況は両極化しており、設計の分野ではCAD化がかなり進んでいるが、現場での導入は遅れているようである。しかし、何らかの形でCADに接して行きたいといった意欲は感じられる。実際にCADに

使う状況になったとき、抵抗なくCADを使っていく姿勢は整っていると考えられ、4年次においてCADに触れさせておいた効果は十分あったと考えて差し支えない。

4. 今後の課題

CADは設計・製図の業務に携わる者にとって欠かせない道具になってきている。大学教育の場としては、むかし、製図室に製図板があり、T定規、ドラフターがあったように、CADシステムが製図室に並んでいることが当たり前風景になってきている。低学年次でCADの基本操作(取り扱い方)、CADを使った製図の手法を全学生にマスターさせる機会を作り、CADを製図の道具として使いこなせるようにすることが望まれる。

卒業研究(卒業設計)では、より専門的な設計製図がCADを使って、製図道具としてだけでなく、図面編集・表現の支援機として使われ設計活動をしていくことになるであろう。

次の段階として、設計のための設計資料・データもパソコンを通して入手するシステムの構築(通信ネットワークの充実)が求められる。

5. むすび

CADは特殊なものではなくなってきた。ワープロが猛烈な勢いで普及したと同じように、CADも使えることが当たり前となってきた感がある。CADソフトも簡易なものであれば、専門家向けとほぼ同じ機能を備えたものが個人で購入可能な価額になってきており、以前、個人でドラフターを購入したと同じように揃えられるようになりつつある。

卒業設計でCADを使って設備設計ができる学生を少数ではあるが世の中に送りだせる体制できるようになってきた。設備設計だけでなく他の分野でも早く整備されることが急務である。

終わりに、CADシステムが順調に動作していることは建築工学科 曾我部博之 助教授に負うところが多いことを記し感謝の意を表します。

参考資料

(1) 坪井; 「CADを使った設備設計教育」, 愛知工業大学研究報告, No. 30(1995), PP. 101~104

(受理 平成9年3月19日)