

設計製図授業(CAD)における Excel の活用について

システム工学技術系 岩野 春男

1. はじめに

電気電子工学科では、学部3年Ⅱ期に電気電子設計製図の授業があり、その中でパソコンの操作に慣れることを目的にパソコンを用いた図面作成を行なっている。

今年度はこの図面作成に、Microsoft 社の Excel を利用したので、その概要と学生へのアンケート結果について報告する。

2. これまでの現状

電気電子設計製図では10年ほど前から、工学部の106講義室に設置してあるパソコンを使って、アスキー社の2次元CADソフト「CANDY」で図面作成を行ってきた。しかしながら、106講義室にはパソコンが20台しかないため、やむを得ず聴講者を6つのグループに分け、各グループが2週間交代で実習を行っていた。そのため、以下のような問題点があった。

- 実習時間が短いため、CADの操作に慣れたころに実習が終わってしまう。

- 実習以外の講義もグループが頻繁に入れ替わるため授業の進め方が複雑になる。
また、学生からも

- 実習室が狭くて、窮屈。

- 実習にもっと時間を取って欲しい。

- 自分のパソコンでも図面作成をやってみたい

- フリーのソフトを使ったほうが良いのではないか。

- 3次元CADを使ってみたい。

等々、多くの意見や要望が出されていた。

3. 今年度の取り組み

以上のような状況の中、今年度は実習環境の改善と実習時間を確保するため、総合情報処理センターの第2実習室(PC 50台)を使い実習を行うこととした。

しかし、工学部106講義室のPCには、既にCADソフト「CANDY」がインストールされており自由に利用できたが、総合情報処理センターのPCにはCADソフトがインストールされておらず、使用するCADソフトを何にするかが大きな問題であった。市販のCADソフトを購入するにしてもライセンス数が多くとなると費用もかさみ、また、学生達が自分のパソコンでも気軽に図面作成を行うということも難しくなるという問題があった。

そこで、電子系の技術雑誌で紹介されていた記事^{1)~2)}を参考に、Microsoft 社の表計算ソフトである Excel の描画機能でどの程度の作図が可能か試してみたところ、Excel の作図機能単体では

- レイヤー機能はない。

- 図形の寸法を入力して作図することは出来ない。

等の制約がある反面、

- 文字フォントの選択及びフォントサイズの変更。

- 図形の複写、変形、移動、着色。

- 線の種類、線の太さ、色の指定。

が容易に行えるほか、

- オートシェイプ機能でいろいろな図形が描ける。

等々、利点も多くあり、今まで CAD ソフトで行っていた程度の作図は充分可能だということがわかったので、今年度の授業に取り入れることにした。

昨年度までは、実習時間が短いこともあって、操作方法については簡単なプリントを配布し、実習の最初に 30 分ほど説明を加え、その後は個人個人の質問に答える形で実習を進めて行った。今年度は、学生の Excel に対する理解度（習熟度）にかなりの差があることが考えられたため、プリント配布による操作方法の説明をやめ、Excel で操作方法を記述し（図 1～図 4）、そのファイルを FD で配布して説明するという方法を取った。

これにより、学生は各自 Excel のファイルを開き、操作方法を読みながら実際に操作してみるといったことが可能になり、初期の操作方法の習得は概ね良好にいった。学生の評判も良かった様である。

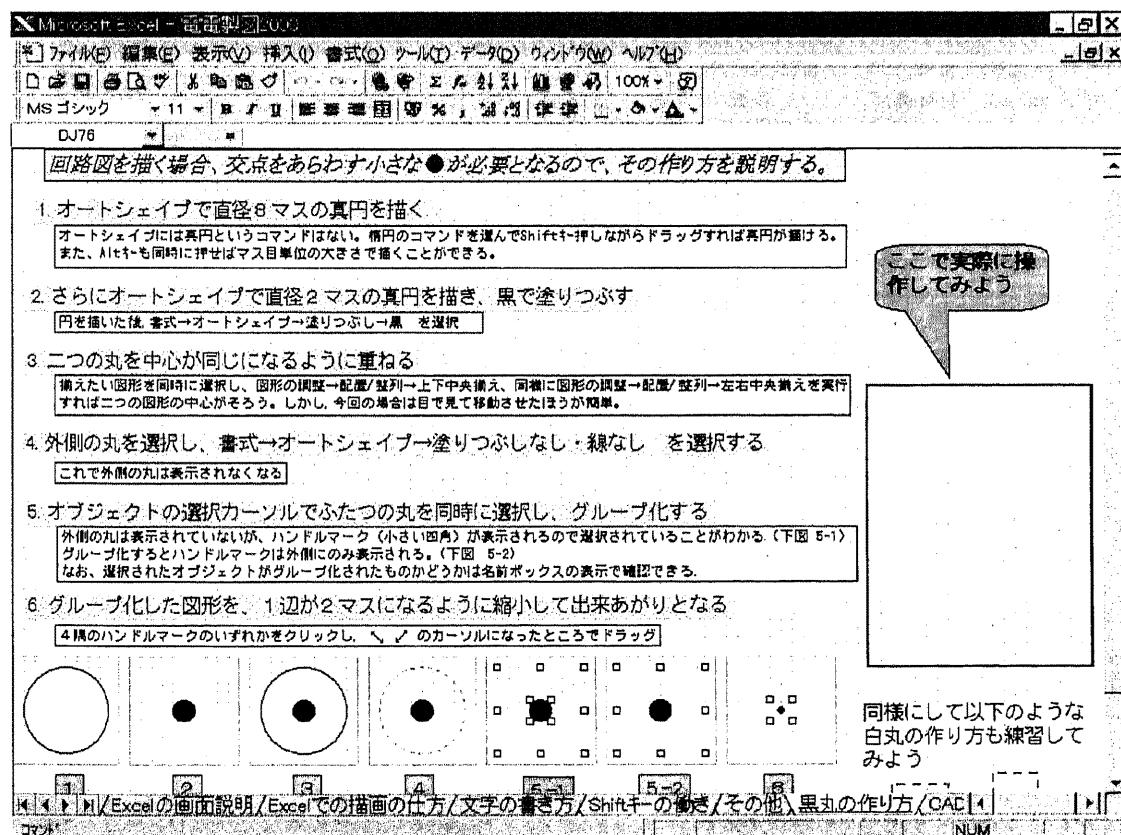
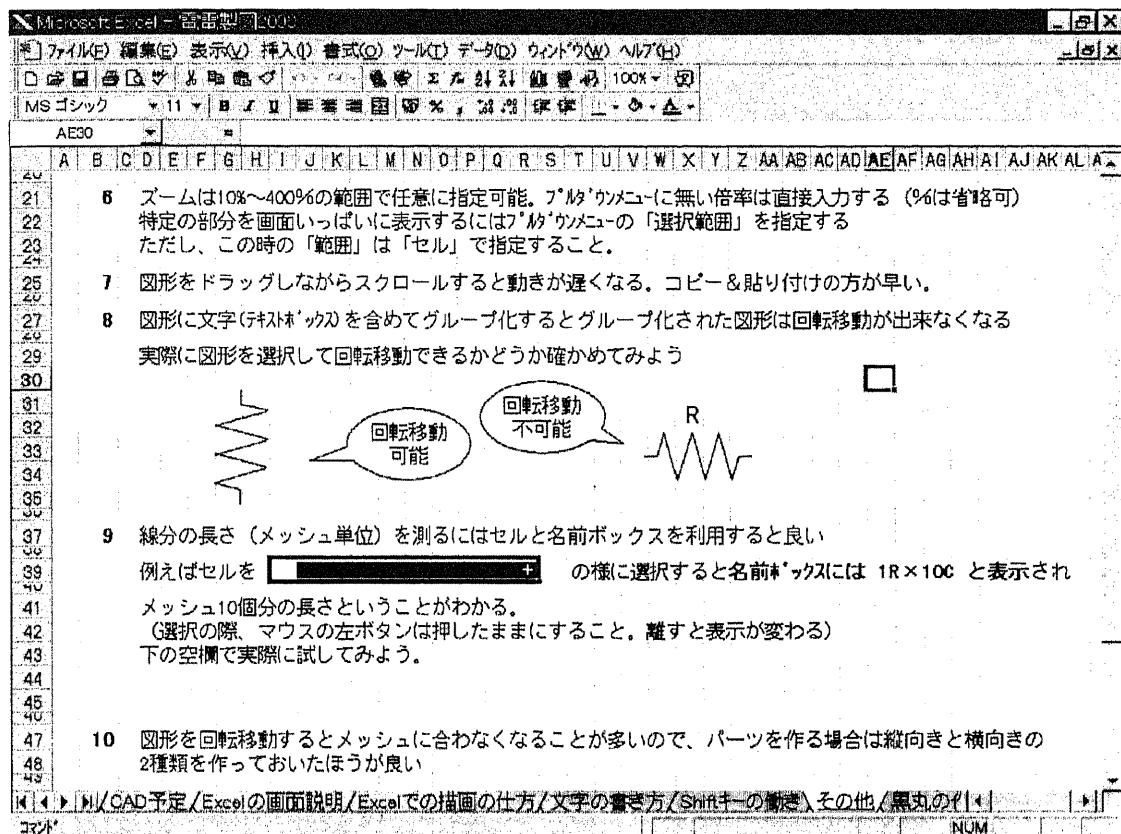
図 5、図 6 は実際の作図例（課題）である。CRT 上では縦横比が 1:1 に見えても、印刷するプリンターによっては縦横比が必ずしも 1:1 とはならないため、真円が楕円に印刷される場合がある。このような不具合を修正する方法（ソフト）は、参考文献³⁾に付録として添付されている。（今回の資料はコピー機の拡大・縮小機能（縦横独立変倍）を使用した。）

4. アンケート結果

次に聴講者に対するアンケート結果についてのべる。この原稿を書く段階では、受講者の半数しか実習を終了していないため、アンケートも母数が 38 と少ないが、主な結果を以下に示す。

1. あなたはこの授業を受ける以前に、Excel を使ったことがありましたか。

はい 14 いいえ 24



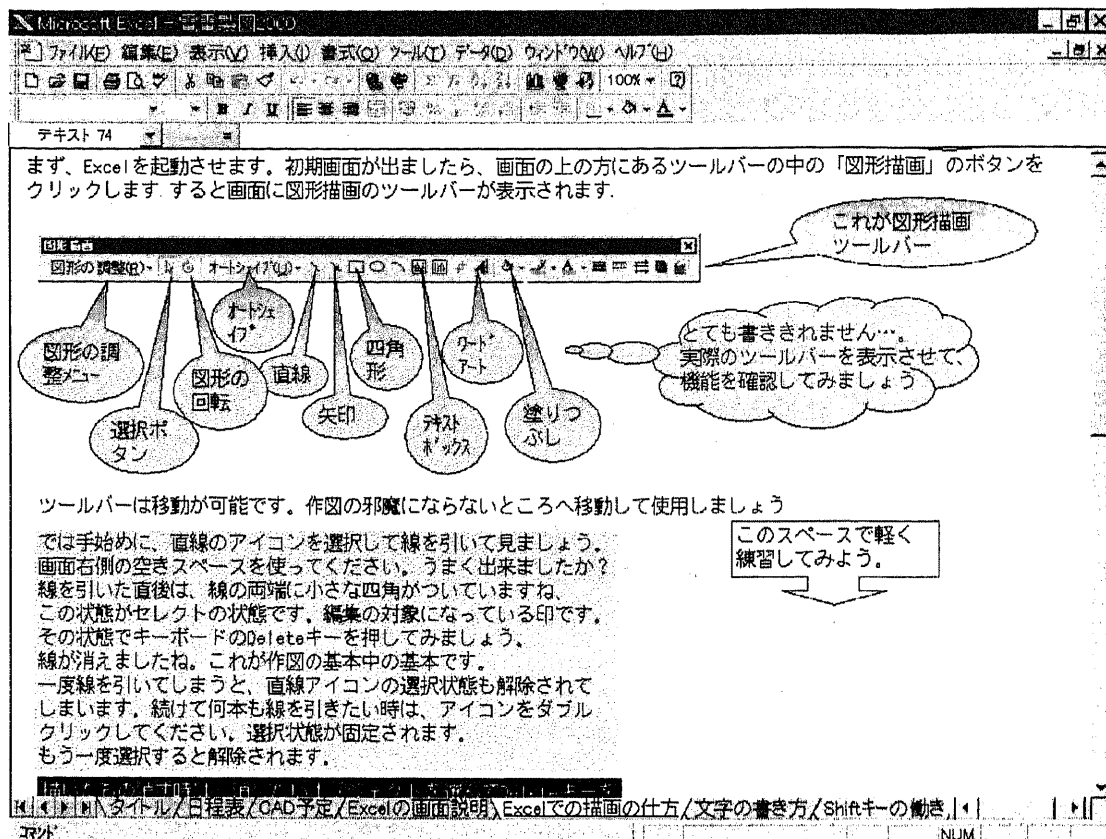


図 1

図形描画時の Shiftキー、Ctrlキー、Altキー の働き	
	Shift
直線や矢印を描画するとき	始点を中心とした描画する方向が15°刻みで変化する
四角形や楕円を描画するとき	正方形、真円が描画できる
直線や矢印を変形するとき	傾斜角が一定のまま変形できる
四角形や楕円を変形するとき	縦横比が一定のまま変形できる
図形やテキストボックスを移動するとき	水平・垂直方向にのみ移動できる
	Ctrl
直線や矢印を描画するとき	始点を中心とした対称な直線や矢印が描画できる
四角形や楕円を描画するとき	始点を中心とした対称な四角形や楕円が描画できる
直線や矢印を変形するとき	線分の中心を基準として対称に変形できる
四角形や楕円を変形するとき	図形の中心座標を基準として対称に変形できる
図形やテキストボックスを移動するとき	図形やテキストボックスが複製される
	Alt
直線や矢印を描画するとき	図形の調整→位置合わせで何も指定されていない時は枠線の交点が始点、終点になる。
四角形や楕円を描画するとき	図形の調整→位置合わせでグリッドが指定されている時は、始点、終点がフリーになる

↓↓↓↓下のスペースで実際に操作してみよう↓↓↓↓

図 2

2. 今回は印刷物ではなく、FD で操作方法について配布致しましたが、これについて、
「良い」「悪い」を 5 段階で示してください。

良い ← ⑤ 20 ④ 12 ③ 5 ② 1 ① 0 → 悪い

改善した方が良いと思われることがありましたら書いてください。

- *見出しを付けたほうが調べやすいと思う
- *もう少し細かいところまで説明して欲しかった。
- *FD での使用方法の説明は良かった。見易いし、わかりやすかった。
- *かさばらないし、忘れないので良いが、使用方法を見ながら出来ないのが難。
- *練習できるスペースをもう少し増やしたほうが良いと思った。
- *FD で渡されたので、家のパソコンに取りこんでいつでも読めるのがよかった。
- *サイトで公開したほうが、書きかえる手間が要らなくて良いのでは？
- *読み込みと書きこみが遅い。

3. Excel を使っていて、または作図をしていて特に苦労した点はどこですか。

- *あまり普段 Excel を使わないので、Excel に慣れるまで苦労した。
- *拡大したり、縮小したりすると図形がずれる点。
- *マウスを使うのが慣れていなかったので、細かい作業が難しかった。
- *円弧を使って描く素子や、グリッド単位で出来ないものは苦労した。
- *全体のバランスを考える点が難しかった。
- *曲線を使って作図するのが難しかった。
- *オートシェイプにない図形を描くのが難しかった。

4. 課題について

難易度 : 難しい ← ⑤ 0 ④ 8 ③ 22 ② 7 ① 1 → 易しい
分量 : 多い ← ⑤ 1 ④ 3 ③ 30 ② 4 ① 0 → 少ない

5. 感想、意見・要望等

- *Excel がこんな使い方も出来ることが知れて勉強になった。
- *思っていたより簡単に作図することが出来た。
- *専用の CAD ソフトを使った授業が受けたかった。
- *Excel が使えるようになったので良い演習になったと思うが、やはり CAD を使ってやりたかった。
- *作図を通して、Excel の他の機能もわかってよかった。
- *課題の量が多かった。
- *もっと複雑な課題でも良かった
- *楽しかった。

このアンケートの結果を見ると、図面作成に Excel を使ったことについては、概ね良いとする人が多かった反面、専用の CAD ソフトを使った実習を希望する学生も多数いることがわかった。

5.終わりに

今回はあくまで実習環境改善の一つとして行った試みであったが、Excel を使ってある程度の図面作成が可能だということが確認できたことは収穫であった。また、Excel の本来の機能である、表計算を利用した回路設計も取り入れれば、より充実した実習になると思われる。しかし、Excel を使用すれば CAD ソフトは必要ないということではないので、ハード面、ソフト面の実習環境を整備することが今後の課題になると思う。

参考文献

- 1) 木下 隆 ; Excel で作った簡易 CAD ExDraw, トランジスタ技術,
1998 年 10 月号, p.372~373, C Q 出版社
- 2) 木下 隆 ; 回路図エディタ ExES, トランジスタ技術, 1999 年 1 月号,
p.345~350, C Q 出版社
- 3) 木下 隆 ; 「Excel によるドキュメント作成術」 C Q 出版社 (1999)