

家庭生活に関するパーソナルコンピュータの利用 (第4報)

CAD のプログラム構築の違いによる操作性の比較

松山正彦

Application of Personal Computers on Family Life (IV)

Comparisons of the Operation Required to Use Some Computer Aided Design

Masahiko MATSUYAMA

緒 論

第1報では、ディスプレイ画面に住居の各居住空間の設計条件を表示し、その指示に従ってCRT画面上で設計を進める、筆者の開発した試作CADシステムを紹介し、そのプログラム構築などについて述べた¹⁻⁵⁾

第2報では、この試作CADシステムを使用して図面を描いた場合とそうでない場合とを比較し、より住みよい居住空間を設計するに当たって、試作のようなCADシステムがかなり有効である結果を得た。さらに、住居を設計するに当たり、どのような設計条件が重要視されているかも併せて報告した⁶⁾。

第3報では、試作CADシステムを使用して、理想の住みよい住居を設計した者達が、現在、どのような特徴を持った住居に住んでいるのか報告した。即ち、住居の理想と現実について調べ比較した。彼等の自宅が持つ各種の要因が、理想の住居平面図における設計条件の充足に、どのように影響を及ぼすか調べた⁷⁾。

CADシステムの構成方法もプログラムの構築方法により、CADシステムの操作に初心の者にとって、操作性の理解し易いソフトとそうでない物、あるいは、図面を作成する時間の短くてすむソフトとそうでない物などが考えられる^{8,9)}。

そこで第4報では、操作法や製図方法の異なる市販のCADシステムを選び、操作性について比較実験し、CADシステムの操作に初心な者にとって、使い良く綺麗な図面が描けるシステムとは、いかなるシステム構成とプログラム構築を持つ物であるか、研究したので報告する。

実 験 方 法

パーソナルコンピュータを利用したCADシステムを使用して、住居の平面図を作成する場合、3つの作業段階が考えられる。

1) 住居の平面図を描く最初の過程として、居住空間をディスプレイ画面に割り付ける。この場合、居住空間の大きさと空間の左上の座標位置を、キーボードから入力指定する方法と、居住空間の左上の点と右下の点をマウスを利用してクリック指定し、居住空間の大きさと位置を割り付ける方法とがある。

前者の方法によって作られた市販のCADには、筆者が試作提案した「T社のJシステム」

(以後Aのシステムと表示)などが例に上げられる。後者の方法によって作られた市販のCADには、「J社のHシステム」(以後Bのシステムと表示)などが有る。

なお、Bのシステムでこの作業を行う場合、そのマニュアルの指示に従いBプレーンに本書きを行なうために、Aプレーンに基礎的な居住空間の割り付けを行なった。

2) ディスプレイ画面に居住空間を割り付けた後は、扉、窓、階段、厨房セット、浴槽などを描き込み、居間や寝室などの室名を書き込む。これには、画面の欄外に表示したこれらの住居パターンを番号で指定し、さらに描き加える図面の位置を座標値で指定する方法と、マウスによってパターン図形を指定し、描き加える位置をクリック指定する方法とが有る。この点も、前者に属するAのシステムと後者に属するBのシステムとは、操作方法が異なった。

3) 表題欄に文字を書き込む方法は、十字形の図形カーソルによって書き込み位置を指定し、全角の漢字や平仮名や片仮名、または半角や1/4角の大きさの文字を書き込むAのシステムと、マウスによって文字記入枠を設定してからこれらの文字を書き込むBのシステムとは、やはり、操作方法が異なった。

上記のように、ディスプレイ画面上で住居平面図を作成するに当たり、作図方法や操作方法の異なるAのシステムとBのシステムの2つを取り上げ、CADシステムの操作性に熟練していないオペレータにとって、どのようなプログラム構築とシステム構成を持つものが使い良い

CADシステムに関するアンケート

CADシステムを利用して住居の平面図を3回描き、次の質問に答えて下さい。

A. システムの操作について

1. 最初からマニュアルを読まないで、ほぼシステムを操作できるか.

操作できる	4	普通	2	できない
-------	---	----	---	------
2. 各種の線や住居パターンを、指定位置に正確に描くことができるか.

正確に描ける	4	普通	2	できない
--------	---	----	---	------
3. 各種の線や住居パターンを、指定位置に綺麗に描くことができるか.

綺麗に描ける	4	普通	2	できない
--------	---	----	---	------
4. 正確に綺麗に描く操作は簡単か.

簡単	4	普通	2	煩雑
----	---	----	---	----
5. 必要な住居パターンは、最初から十分用意されているか.

用意されている	4	普通	2	されていない
---------	---	----	---	--------

B. マニュアルについて

1. マニュアルの説明は、理解し易いか否か.

理解し易い	4	普通	2	し難い
-------	---	----	---	-----
2. マニュアルは、調べたい項目を簡単に参照できるように構成されているか.

簡単にできる	4	普通	2	できない
--------	---	----	---	------

C. 印刷について

1. 図面は、正確かつ綺麗に印刷できるか.

正確綺麗に描ける	4	普通	2	できない
----------	---	----	---	------

D. その他プログラムを改良して欲しい点

- 1.
- 2.

かを調べ、より扱い易い操作性を持つCADシステムを探求するため、操作性の比較を行なった。

AとBの2つのシステムを含め、CADシステムの操作をこれ迄に行ったことのない女子大生を対象として、1階26.25坪、2階15.75坪、延べ坪42坪(138.6m³)の住居平面図を例に採り、AとBの2つのシステムを使用してそれぞれ3回ずつ作図させた後、第1図に示すようなアンケート調査を実施した。

結果および考察

Aのシステムで描いた図面を第2図に、Bのシステムで描いた図面を第3図に示す。

AのシステムとBのシステムの操作性に差が有るか否か、分散分析を実施した。第1表中、A因子はCADシステムの種類、B因子は操作性に関する調査項目を表わしている。CADシステムの種類による操作性に関しては、1%の危険率で、高度に有意差が有った。2つの交互作用に付いては、5%の危険率で有意差が有った。

第4図の「調査項目別システムの得点」に、5点満点に換算した各調査項目の得点を示す。

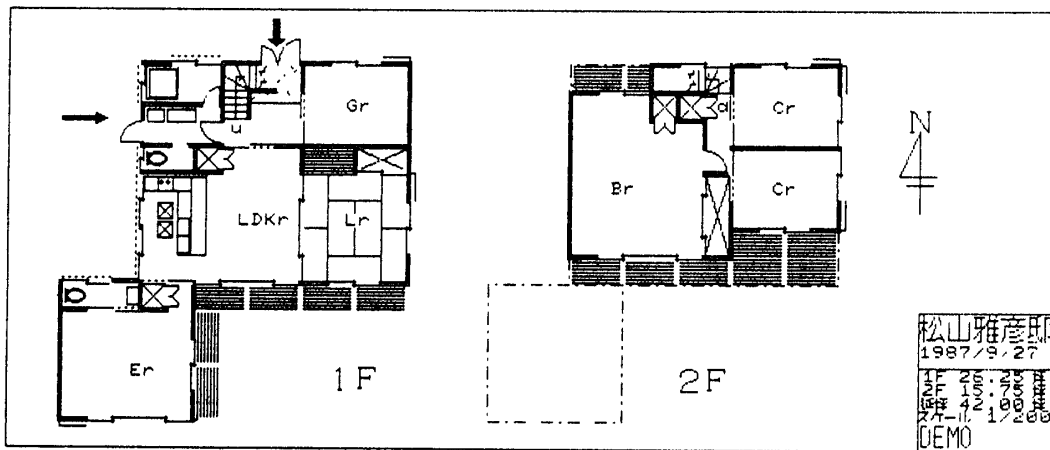


図2 今回試作のAシステムによる図面

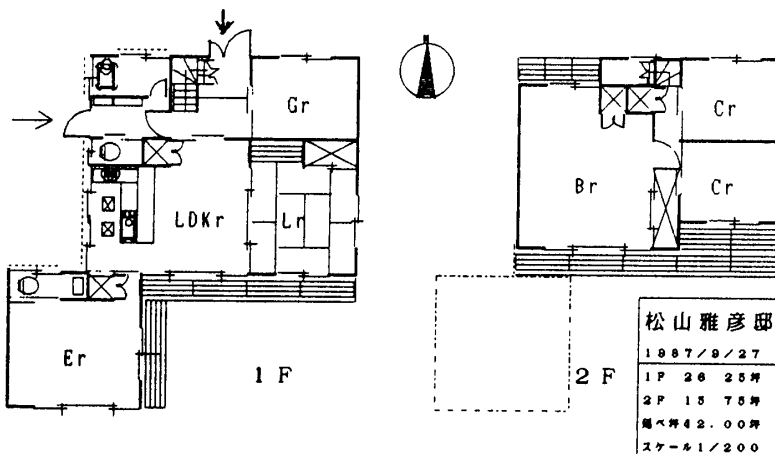


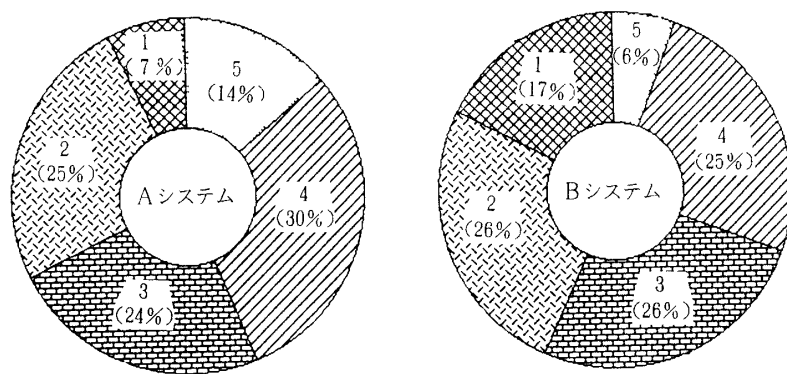
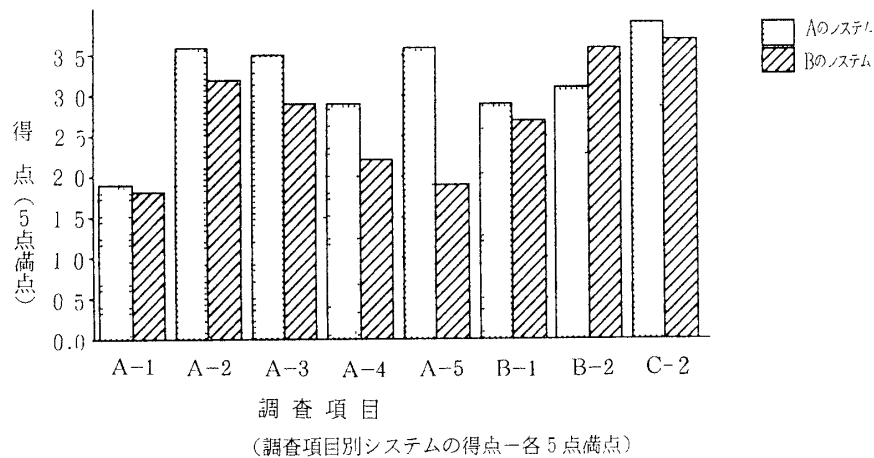
図3 Bのシステムによる図面

第1表 分散分析表

要因	平方和	自由度	不偏分散	分散比	F (0.05)	F (0.01)
A	7.52	1	7.521	7.200**	3.895	6.781
B	62.33	7	8.905	8.525**	2.062	2.742
A×B	16.23	7	2.318	2.220*	2.062	2.742
残差	183.83	176	1.045	—	—	—
計	269.92	191	—	—	—	—

横軸に操作性に関する調査項目，縦軸に2つのシステムの得点を採った。「ランク別解答パーセント」には，各調査項目についての得点を5段階別に分類し，各ランクに解答した者のパーセントを円グラフで示す。

「システムの操作」「マニュアル」「印刷」の3分野に渡っての，各調査項目の平均得点は，Aのシステムの場合は3.2点，Bのシステムの場合は2.7点で，Aのシステムの方がBのシステムより得点が高かった。また，Aのシステムに付いては4点と答えた調査項目が30%，2点と答えた調査項目が25%で，3点と答えた調査項目が24%であった。Bのシステムに付いては2点と3点と答えた調査項目が26%ずつ，4点と答えた調査項目が25%であった。



第4図 C A Dシステムの操作性の比較

「システムの操作」に関する5つの調査項目は、いずれもAのシステムの方がBのシステムより0.1から1.7点の差で評判が良かった。とくに「各種の線や住居パターンを、指定位置に綺麗に描くことができるか」、「正確に綺麗に描く操作は簡単か」、「必要な住居パターンは、最初から十分用意されているか」などという点については、得点に0.6点以上の差が見られた。

「マニュアル」に関しては、「マニュアルの説明は、理解し易いか否か」という点に付いては、Aのシステムの方がBのシステムより0.2点評判が良かった。しかし、「マニュアルは、調べたい項目を簡単に参照できるように構成されているか」という点に付いては、Bのシステムの方がAのシステムより0.5点評判が良かった。

「印刷」については、「作図した図面は、正確かつ綺麗に印刷できるか」という点に関して、Aのシステムの方がBのシステムより、得点で0.2点評判が良かった(第2図と第3図参照)。

これらの特定調査項目の他に、被験者にシステムの改良希望点を記述してもらった。Aのシステムについては特に改良希望点の記入が無かったので、Bのシステムについての改良希望点を第2表に示す。

第2表 Bのシステム改良希望点

(42%)	<ul style="list-style-type: none"> ・文字の記入は、簡単な操作で正確な位置にできるようにしたい。 ・住居パターンの部品集には、使わないパターンが多く登録されている一方、よく使う必要な物で無い物が有る。
(33%)	<ul style="list-style-type: none"> ・図面の背景を、方眼紙と白紙の両方で印刷できるようにしたい。
(17%)	<ul style="list-style-type: none"> ・Aプレーンに補助線を下書きし、Bプレーンに本書きすることを忘れ、同一プレーンに補助線と本書きをしてしまい、本書きのみの印刷ができなくなったことが有る。
(8%)	<ul style="list-style-type: none"> ・画面右端に表示される住居パターンの寸法が把握しにくく、間違えて取り出し易い。 ・すでに書いて有る文字の近くに、新たに文字記入を行っていたら、先の文字が消えた。(画面に表示されていない、先に指定した文字枠と重なり合う時) ・マウス操作によるカーソルが、微妙な希望の位置に移動してくれない。 ・図面の一部を移動する作業中に、移動する図形以外の画面が全部消えたことが有り、図面を最初から書き直したことが有った。 ・青い補助線は見にくいので、変更したい。 ・部品ファイルの呼び出しが、旨くないことがあった。

Bのシステムの改良希望点として上げられた項目のうち、今回42%もの被験者が希望するように、文字枠を設定してから文字を記入する方法は、文字枠が重なりあっても簡単に記入できるようにすべきである。すでに記入された文字の近くに新たに文字記入を行う時、先に指定した文字枠が表示され、操作に混乱が起こった者がいた。また、新たな文字の書き込み作業中に、すでに書き込まれた文字の取り消しを意識的に指定しないのに(操作手順としては無意識の中に、取り消しを行っているかもしれないが)、消えることが無いようにすべきである。

住居パターンの部品集については、どのパターンが必要で良く使われるか検討すべきである。また、なるべく初心のオペレータのために一つのファイルに纏めると操作し易いし、作図所用

時間も短縮できる。

住居平面図は第2図のごとく、住居部分の外を方眼紙の背景にすると、寸法記入を省略しても長さが分かるので、方眼紙背景も可能にすべきであると答えた者が33%も有った。

AプレーンとBプレーンの切り替え画面の使用は、初心者にとって間違いを起こす基だし、Aプレーンに記入した補助線は最終的には無駄になり作図時間が長くなるので、作図方法やプログラム構築を根本的に変更する必要があると思った者が17%いた。

これらの調査項目を踏まえてCADシステムを試作すれば、これまでCADシステムを使用したことが無い者でも、授業などの限られた時間内で操作法をマスターし、綺麗に正確に作図することができる。あるいは、短時間でシステム導入の効果を上げなくてはならない者にとっても、使い良い操作性を持つCADシステムとなる。

要 約

CADシステムを使用して、ディスプレイ画面上で住居平面図を作成するに当たり、作図方法や操作方法の異なる2つのシステムを取り上げ、CADシステムの操作性に熟練していない、初心のオペレータにとって、どのようなプログラム構築とシステム構成を持つものが使い良いか調べ、より扱い易い操作性を持つCADシステムを探求するため、操作性の比較を行なった。

元来市販のプログラムは、綺麗に正確に仕事を処理できなくてはならないが、マニュアルを熟読しなくてもある程度操作できるものが望ましい。メニュー画面から希望の作業への分岐は、裏画面を特に記憶しなくても、取り出すことができなくてはならない。マニュアルは初心者にも理解し易く、よほど操作に困った時位に見れば良いようにすべきである。

住居の平面図を描く最初の過程として、居住空間をディスプレイ画面に割り付ける場合、Bプレーンに本書きを行なうために、Aプレーンに基礎的な居住空間の割り付けを行なう方法は、初心者にとって間違いの基となり、作図時間が長くなるので操作性が悪い。

ディスプレイ画面に居住空間を割り付けた後は住居パターンを描き込むが、画面の欄外に表示したこれらの住居パターンは必要なものを厳選し、1つのファイルに纏めると使い良い。さらに、パターンの寸法は一見して、大小が直感的に分かるようにすべきである。

文字を書き込む方法は、十字形の図形カーソルによって書き込み位置を指定する方法が使い良く、マウスによって文字記入枠を設定してから文字を書き込む方法は使いにくい。

印刷については、図面の背景を方眼紙と白紙の両方で印刷できるようにすべきである。

文 献

- 1) 松山正彦：改訂住居学，中部日本教育文化会，(1984)
- 2) 松山正彦：より住み良い住居を設計するために，中部日本教育文化会，(1987)
- 3) Masahiko Matsuyama : *International Conference on TRENDS IN PHYSICS EDUCATION, PROCEEDINGS 2*, 213 (1987)
- 4) 松山正彦：家庭科教育，**62-2**，79 (1988)
- 5) 松山正彦：名古屋女子大学紀要，**34**，119 (1988)
- 6) 松山正彦：名古屋女子大学紀要，**35**，125 (1989)
- 7) 松山正彦：名古屋女子大学紀要，**35**，135 (1989)
- 8) 松岡資明，内田光男，磯田温之，松山俊一，斉藤淳：日経パソコン，8-1，日経B P社，156～176 (1988)
- 9) 鈴木博英：日経メカニカル，6-15，日経マグロウヒル社，64～70 (1987)