

# 軽工業製品における多品種生産方式に関する システムデザインの開発研究

藤田純一, 恵原 要

## Development on Systematic Design for Industrial Products at Many Kinds Production Method

Jun'ichi FUJITA and Kaname EBARA

デザインワーク全般における迅速化・効率化を図る手段としてCAD及びCG（コンピュータ・グラフィックス）等の機器を用いて、より短期間により多くのバリエーション展開（製品の形・模様・色等）が可能なシステムデザインの手法を研究した結果、工業製品の設計支援等はもちろん、製品プレゼンテーション等にも有効であることを確認した。

### 1. はじめに

最近の消費傾向は非常に多項目・多品種に細分化し、かつショートサイクルになっており、企業がデザイン開発（企画～商品化）するにあたってシステムティック（体系的、組織的）な管理の必要性が求められている。

このため筆者らは、デザインワーク全般における迅速化・効率化を図る手段として、コンピュータ機器（CAD/CG等）を用いて、より短期間により多くのバリエーション展開が可能な手法を検討した。

### 2. デザインの重要性とコンピュータ化

現在において、消費者がものを購入するとき、何を一番重要視するかといえば、機能でもなく性能でもなくデザイン（狭義のデザイン＝スタイリング、カラーセンス等）である、との認識が高まってきた。

特に若い世代にとっては、性能・機能的には優秀な製品でも、デザインが人の趣向や時代の流れ（流行）に合わないと、購入意欲をそそられないとまでいわれている。

そこで、大手企業ではすでにデザイン方面において力を入れて久しく、それによりかなりの実績を上げている所も数多くある。

ところが地方に行くに従って企業の体制も小さくなり、どうしてもデザイン作業だけに多くの人手・時間・金銭を費やすわけにはいかないのが現状である。

しかし、最近ではコンピュータの日進月歩の発達により、実際の試作品等を作ることなくパソコン等のディスプレイ上で製図、レンダリング、形色のシミュレート等が可能になってきており、専門のデザイナーを数多く抱え、その作業（おもに手作業）に何日もかかるというような状況から脱却が計られつつある。

ここで重要な点は、特別に専門的な経験を積んだデザイナーでないと出来ないということではなく、その仕事にタッチしているプロジェクトの人員で開発作業が可能になるという点である。

いままでは、外部の（内部）デザイナーが創った図面をプロジェクトチームで検討して決定していた作業が、担当者の見ている前で、自分達で行えるようになる点は、計り知れないメリットと言えることが出来ると思われる。

今回の報告書では、木製の多目的OAテーブルを例にとり、CADによる設計・作図と、CGによる3次元モデリング（立体視覚化）、及びカラーバリエーション展開（カラーシミュレーション、木目のシミュレーション）の部分の研究した。

### 3. コンピュータの構成

#### CAD使用主機器

- パーソナルコンピュータ : GMM 75II (日立 立)
- C P U : 80286 (インテル)
- 数値演算プロセッサ : 80287 (インテル)
- C R T : DC 540GMM (日立 立)
- デジタイザ : HDG 1515B 750 (クニ)
- X Y プロッタ : 672GMM (クニ)
- プリンタ : PD402 (クニ)

当システムは、パソコンを用いた専用CADであり、際だった特長として

- ①操作性を向上させる3通りの入力方法。
- ②自動寸法機能、属性設定等の豊富な編集機能。
- ③マクロジェネレータによるカスタム化対応。等が上げられる。

#### CG使用主機器

- パーソナルコンピュータ : PC 9801RA5 (NEC)
- C P U : 80386 (インテル)
- 数値演算プロセッサ : 80387 (インテル)
- フレームバッファ : IM 9800M (ビデオロン)
- C R T : PC-TV472 (NEC)
- ディスプレイ : VM-R200S (ビクター)
- カラーキャナ : JX-450 (シャープ)
- カラープリンタ : PC-PR801 (NEC)

当システムも同じく、パソコンを用いたの専用CGである。特長としては

- ①専用フレームメモリによる1677万色表示。
- ②256色のカラーテーブルによる、リアルタイムなカラーシミュレーション。
- ③アイコンとタブレットを用いた、操作が簡単な2次元フルカラーペイント。
- ④プリミティブを使ったレイ・トレーシング手法による3次元CG。(ソフトウェアに空間分割法と呼ばれる手法を用い、非常に高速である。)
- ⑤アウトラインフォントによる文字の編集合成。等が上げられる。

### 4. OAテーブルの設計作業

#### 4.1 CADによる3面図作製

さて、ここから実際にOAテーブルを作製するのだが、多数おこしたラフスケッチを基本にデザインを決定し、適切な寸法をとっていく。

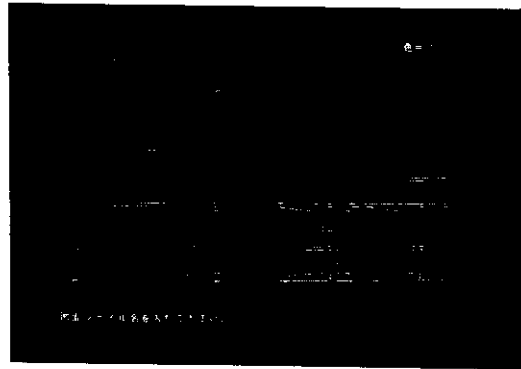


写真1 CADによるOAテーブル設計図

#### 4.2 CGによるモデリング

設計段階で決定した寸法で、データを入力していく。3次元の物体を形作るのをモデリングと言うが、ここではプリミティブと呼ばれる基本体を加算・減算して形を作っていく。

プリミティブは8種類あるが、この組合せや、各々を拡大・縮小、移動・回転等の処理を施すことにより、複雑な立体物を作成することができる。

この加算・減算のことをブーリアン演算と呼ぶ。

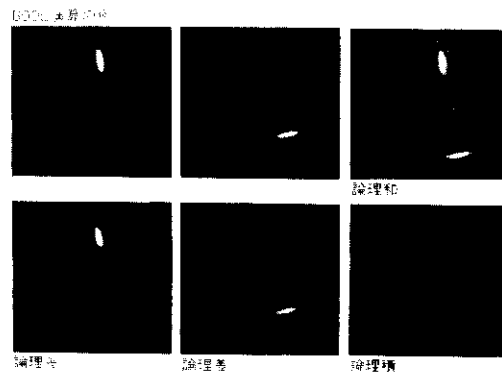


写真2 プリミティブによる加算・減算

このプリミティブを用いて、OAテーブルの脚の1部分(コの字型)をモデリングしたのが次の写真である。

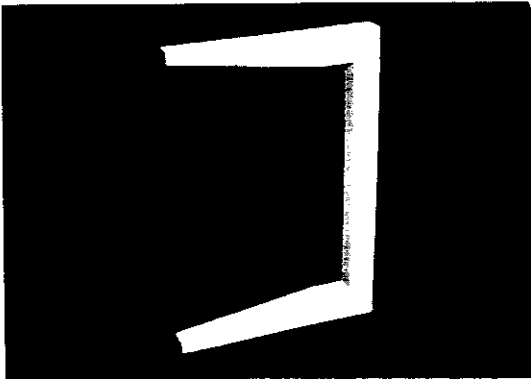


写真3 OAテーブルの脚部分のモデリング

脚の部分を作図するプログラムを次に示す。

```

..... SAMPLE 01. DAT .....
eye      2000  1000  -1000      眼の位置の座標
view     0      0      200      注視点のク
angle    10                      視野角度の指定
light    3000  2400  1100  1.0   光源の座標
rez      640   480                      解像度の指定
back     0.2   0.2   0.3          背景色のク
..... MAIN TABLE ASHI .....
bar1 = block 45 560 55      部品の指定
bar2 = block 45 70 450
bar3 = copy bar2
bar4 = block 50 75 500
bar5 = copy bar4
rotate bar4 × 8          部品の回転
rotate bar5 × -8
move   bar2 0 315 -197.5  部品の移動
move   bar3 0 315 -197.5
move   bar4 0 270 300
move   bar5 0 -270 -300
arm1 = bar2 bar4 ;      加算・減算
arm2 = bar3 bar5 ;
arm3 = bar1 + arm1 ;
armRR1 = arm2 + arm3 ;   これが最終的な部品
    
```

このように、簡易な専用言語でプログラムを組み、このリストを計算させることにより 画像が作製される。

### 4.3 CGによるレンダリング

モデリングをおこなっただけでは、色や質感等の表現を指示していないので、真っ白なテーブルになってしまう。そこで、色を指示するか、あるいは木目等による質感の処理を施さなければならない。

そこで、木目をカラーキャナでコンピュータに読み込み、それをディスプレイ上のテーブルに張り付けることにより質感を表現している。

プログラムとしては前述の部品 "armRR1"の部分に、

```
tmap armRR1 hinoki01.map
```

armRR1 にヒノキ01という画像をマッピングせよ（張り付けろ）とコマンド（命令文）を追加するだけでよい。

最終的に完成した、各種木目柄バリエーションの展開写真を次に示す。

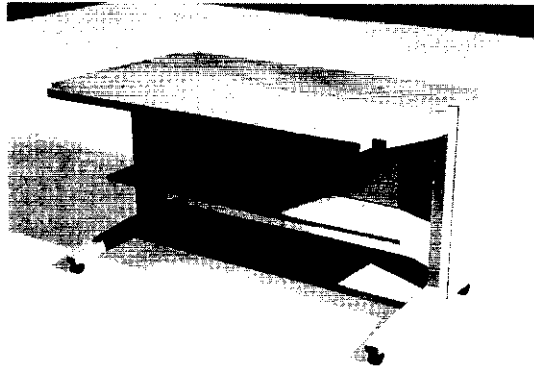


写真4 ヒノキ木目

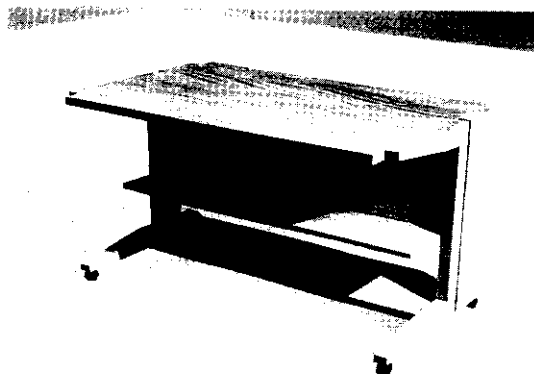


写真5 マツ木目

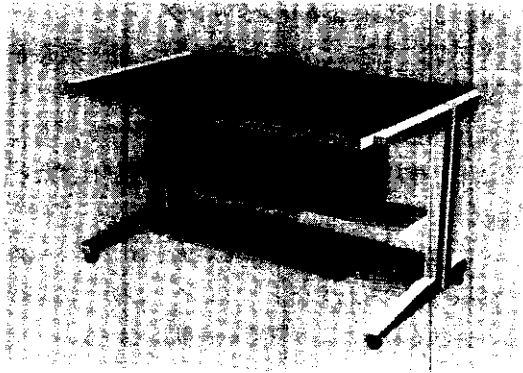


写真6 エッジ部分を色処理したマツ木目

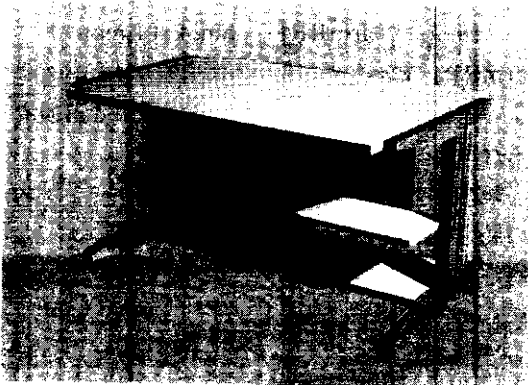


写真7 天板部分を色処理したマツ木目

## 5. おわりに

コンピュータを用いたデザイン作業が、時間的にも、作業内容的にも非常に優れていることが確認できた。

ただし、作業にコンピュータが導入されることによる新たな問題点

- (1)コンピュータ操作を習熟しなければならない。
  - (2)コンピュータ専門知識を多少必要とする。
  - (3)従来の手法とは異なった、コンピュータ用の作業工程を確立しなければならない。
- 等があげられる。