

CAD, CG等のデザイン支援機器の応用研究

— 地場製品の本質価値創造の開発研究 —

坂下 仁志・安田 直美

企画・デザイン部

Advanced Design Work Promoted by Computer Aided Tool

—Value Creation in Local Products—

Hitosi SAKASITA・Naomi YASUTA

Planning & Design Devison

要旨

コンピュータのハードウェア、ソフトウェアともに日進月歩を続ける状況をうけて、近年、製品開発におけるデザイン作業の高度化、効率化を図る機器としてCAD、CG等のコンピュータシステムの積極的な導入・活用が進んでいる。当所においても先端的なデザイン作業支援機器を導入し、その機能を生かした造形表現や各種のシミュレーションについて研究を進めていくとともに、それらの機器の開放を通して、地場産業の支援、デザイン機器の普及を図る。

また、デザイン作業の重要な表現・コミュニケーション・評価手段である、各段階におけるプレゼンテーションでは、シルクスクリーン印刷の活用や製品試作的なモデリングが行われるが、こうした作業の支援機器、素材についても活用研究を進める。

1 目的

CADやCGで構成したコンピュータ・デザインシステムは、新しい時代に見捨てられない支援機器であることから、工業、視覚伝達、環境等の各デザイン分野で要求されるデザイン作業の効率化、高度化のためのツール類（道具を含む）としての可能性を探り、地場産業のデザインスキル・レベルの向上を図る。

当面は、CAD、CGのコンピュータ・デザインシステムが持つ諸機能について、デザイン作業に応じて引き出し、その活用研究を進める。また、シルクスクリーン

印刷やモデリングについても効率化、高質化をめざした活用の手法について研究を進める。

2 作業の範囲

- ① デザインの専門分野、デザイン作業プロセス、作業内容および、CAD、CGとの関係整理。
- ② コンピュータ・デザインシステムで作図・作画等のプレゼンテーション機能確認。
- ③ シルクスクリーン印刷のための製版工程の機能確認。
- ④ モデリング（縮尺模型の試作）機器の機能確認。

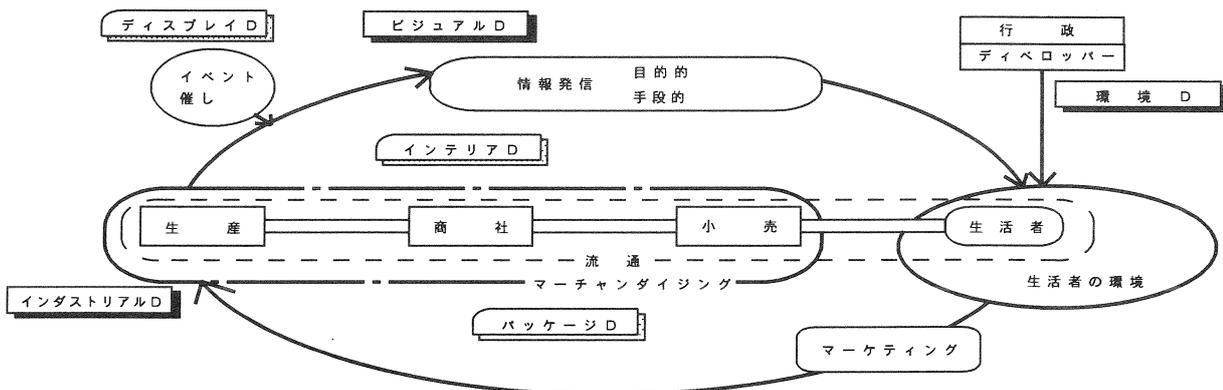


Fig.1 デザインワークの関係

3 デザイン作業と適用

産業の発展・拡大に伴い、デザインがかかわる領域も巨大化するとともに分業化・専門化がすすみ、その分類も困難になりつつあるが、大まかに言ってビジュアル・デザイン、インダストリアル・デザイン（プロダクト・デザインと言うこともある）、環境デザインの3つに大別でき、これらがクロスオーバーしながらデザインがなされていると言える。これらの作業概念を整理したものがFig.1, Fig.2およびデザインのワークプロセスのフロー図（本号の別報参照「インダストリアルデザインの導入と研究」）である。なお、当所のコンピュータ・デザインシステムは新しく導入されたものであり、そのシステムは Fig.3に示すとおりである。本システムの持つ機能を十分に引き出せるよう、基本的な操作の習熟を目指すなかで、下記のことを行った。

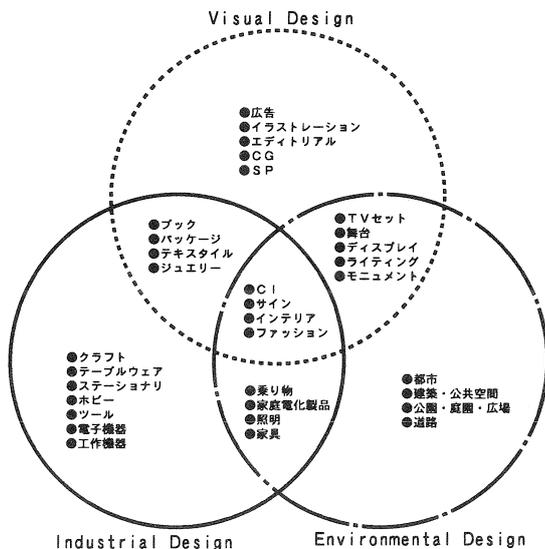


Fig.2 デザインのワークフィールド

3.1 3次元CGの作画——「船体形状の作成」

H造船から相談のあった小型船舶のデザイン・設計方法の合理化支援要請を3次元CGの活用試験のケーススタディとして取り組んだ。

3次元（X, Y, Z）の座標値を以下の手順で入力し、正確な形状を作成する。

- ①船の長さ方向に対する断面形状を表すワイヤを3次元座標10個入力することで得る。
- ②ワイヤを53本入力する（Fig.4）。
- ③船は正面から見て左右対称であることから、このワイヤをミラーコピーする。
- ④船首から船尾まで繋ぐことによって、形状を示すワイヤフレームモデルを得る（Fig.5）。

座標値総数は1060個。これらのデータ入力の所要時間は約9時間である。

その後、色彩、質感のシミュレーションとともに、シェーディング、レンダリングを行うまでの総所要時間はおよそ15時間ほどであった。これらのデータサイズはワイヤーフレームデータで1MB程度、レンダリングを行ったピクチャデータで5MB程度であった。

また、これをハードコピー出力するための所要時間は3～4分であった。作成したデータをもとに形態の変形（相似変形、縦・横・高さの比率を変える変形）、カラー変更、マッピングデータを使つての質感変更や背景を加えた合成等が可能になる。

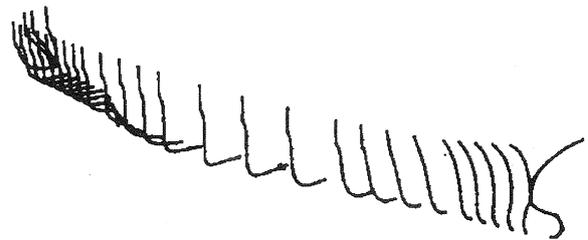


Fig.4 断面ワイヤ

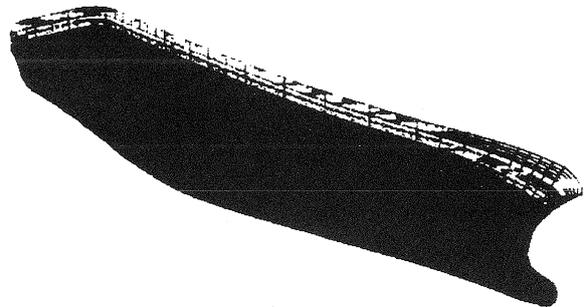


Fig.5 ワイヤフレームモデル

3.2 プレゼンテーション——「カッティング文字、横断・懸垂幕の作成」

地場産業支援事業の一環として、フェスティバル（展示・発表会）の企画・実施の機会に恵まれたことから、2次元CGとシートカッティングマシン、拡大プリンタの活用をケーススタディとして取り組んだ。

- ①A1縦サイズ（594×841mm）の幅である594mmの長尺サイズを想定した、案内・PRのための図形混じり文書を作成。②長尺プリンターに文書データを送り、5mの長さの横断幕、懸垂幕を作成した。③XYプロッタ的に動作する刃物を持つカッティングマシンに文書データを送り、粘着材付きの塩化ビニールシートを切り抜いて、文字・図形を得た。

長尺プリンター、シートカッティングマシンともに装

填する専用紙等の消耗品の長さから、最長2.5m程度まで処理が可能である。

3.3 シルクスクリーン印刷のための製版工程

シルクスクリーン印刷は、量的には一品制作から中規模印刷まで、質的には印刷対象を限定しないこと、またそのインクの盛りの程度が大きいこと等の刷り上がりの特徴から、幅広い分野で利用されている。そのための製版は、①原稿作成→原稿撮影→現像→乾燥→ポジフィルム作成と②枠制作→紗張り→感光乳剤塗布→乾燥の二つの作業を進めた後、①に②を密着→露光→水洗→乾燥という工程をたどる。デザイン作業に活用しようとするものにとって、これらの工程の中で特に原稿作成工程と原稿撮影工程で使用する機器の変化が大きい。前者はパーソナルコンピュータの高速化、ペイント系、ドロー系の図形作成やフォント作成のためのソフトウェアの充実およびハードコピー出力装置の高精度化に支えられて、これまで写植等に頼っていた部分を独自生成することが可能になった。

また後者では、仕上がりサイズからの指定による自動倍率計算、原稿に対する倍率指定の両者が可能になるとともに、ピント調節や露光時間がこれに自動的に連動するようになった。なお、②で使用する紗（一般的にはポリエステル繊維の薄布）は特別な場合を除いて70～350メッシュ（糸の本数/inch）の範囲にあり、今日のプリンタは400dpi（点の数/inch）以上が標準になりつつあることから、プリンタによるハードコピーがシルクスクリーン用の原稿として直接使えるようになった。

3.4 モデリング（スケールモデルの試作）機器

製品ができる前に、本物の実感を得るために制作することから、種々の素材を駆使して「らしく」を目指すことから、様々の加工ができることが望ましい。機器が持

つ機能を素材とのマトリクスに整理したものが、Table1である。加工精度については十分な使用実績を積んでいないことから、これについては言及しない。

4 考察

3次元CGを使つての形態生成の事例が少ないことから、十分な機能把握ができていないとは言えないが、今回のH造船の事例から、形態が似た設計の機会が多い場合は、入力済みのデータが繰り返し活用可能なことにより、CAD、CGの有効度がより高まることが確認できた。これまで外注しなくては出来ないとされていたことが、2次元CGとカッティングマシン、拡大プリンターの導入等で可能になり、両者を組み合わせることで、より多彩な表現も望めるなどデザイン作業とプリプレス（印刷前工程）の距離がほとんどなくなってきたと言える。

シルクスクリーン印刷のための製版工程では、これまで経験則のようなものの修得が必要であったが、今日の製版カメラは自動化が進み、コピー機感覚で向き合える存在になりつつある。

モデリング（スケールモデルの試作）では、目的達成のためには生産機械、各種工具、素材を工夫と組み合わせで処理してきたが、今日ではスケールモデル制作に適するような機器器具が出揃うとともに、3次元CADのデータから樹脂の固化・積層や紙の積層で直接形状を造形するためのラピッドプロトタイプングシステムも普及期に入ってきている。

地場産業支援と機械器具の開放利用について、これらの水先案内人的役割を果たせるよう、応用の幅を広げ、内容を深化させていく。

Table1 加工機能と素材

	紙	木	土/陶磁	樹脂	ガラス	金属
切る（直）	○	○	○/×	○	×	○
切る（曲）	○	○	○/×	○	×	○
切り抜く（曲）	○	○	○/×	○	×	○
削る（平面）		○	○/×	○	×	×
削る（円筒）		○	○/×	○	×	×
掘る		○	○/×	○	×	○
彫る		○	○/×	○	×	×
研ぐ		○	○/×	○	×	×
磨耗する		○	○/○	○	○	○
曲げる		×		○	×	×
加熱する		○	○/○	○	○	○
塗布する	○	○	○	○	○	○