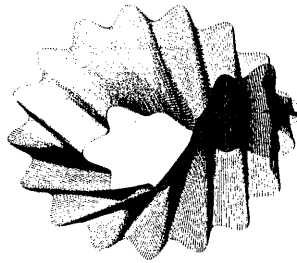


[CGと造形]

田中 四郎

拓殖大学 工学部 工業デザイン学科

マシン作りと手づくりのはざままで[造形]の体系化への手掛りを求めて



[CG and Formative DESIGN]

TANAKA Shirō

Faculty of ENGINEERING, INDUSTRIAL DESIGN Course

TAKUSYOKU UNIVERSITY

Seeking for the key to systematization of formative design by utilizing machine and hand made design, I tried to develop a organic form from a piece of papertape through curved polygon.

1. はじめに

文化とは、後天的に社会的に習得した生活の仕方であって、それはまた人間精神の内面にある、価値の体系によって支えられているもの(梅棹忠夫)とする、有名な定義がある。造形デザインはまさに文化の形成に重要な役割をもつものである。

図1はデンマークにて約40年前にデザインされた椅子である。いま見ても新鮮で古さを感じさせないところが魅力と思うが、いかがであろうか。

造形：機能と構造と形態が表裏一体表現化されていて、しかも余裕をもって仕上がっているもの・・・

理エ系とちがってデザイン系では、学問的体系をもっていないと言ってよい。色彩学は頭脳的色彩の整理にはもちろん、コンピュータへのシステムに組込んで活用もできる。この様な色彩学に相当する形態・造形の体系は、目下では無いに等しい。

特にデザインの基礎教育の場で、指導教員は内心困っているのが、一般的に現状ではなからうか。

2. 素朴な実験から

紙テープで輪を作り、半分に曲げてやると図2に示すような、張りのある形状に一瞬にして変化する。

この形態をコンピュータで表示させる場合、少々面倒なことになる。これを表わす数式はなく、計測はなお面倒で精度もま、ならぬのではないか。

しかしある方向から見れば図3のごとくであり、紙幅の中心線は図4にみるような、トロコイド曲線になっていることがわかる。これを立方体上面に描き、サイン曲線で上下方向に空間的に振ってみるのが、図5である。

紙テープの動きとの近似性がよく確認できた。

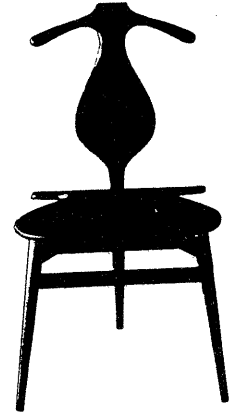


図1

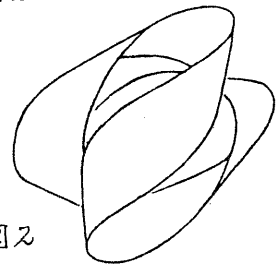


図2

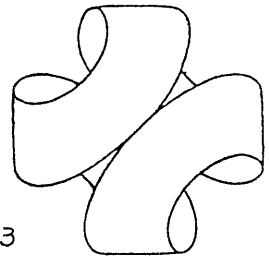


図3

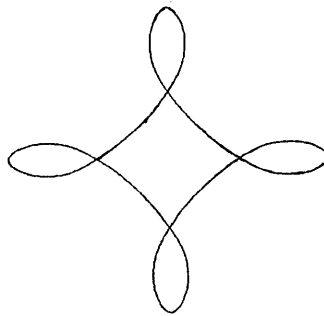


図4

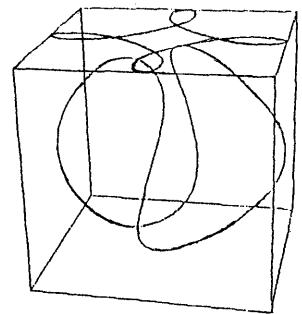


図5

3. さらに実験を試みる

上の実験で紙テープ形状の基本的な性格を、数理的に見きわめることが出来た。次に図1の形態全体のスキマを閉じるようにして、ソリッドな立体へと変えてみる。今度は作る上で適宜な素材で作リ、しかも形状を正規化(出来上り形状の頂角間の距離を等しく)すると、図6に示すような立体が出現する。

やわらかい威触の正四面体イメージの形態となる。

素材の幅と長さの比は、 $1:4\sqrt{3}$ である。図8に示す正四面体と全く同じ寸法から出来ている。

ここに曲面体(未定義)を実現することができた。これのコンピュータ表示は少々工夫を必要とする。

図7は1954年の創案で、一見簡単そうに見えて手づくりの際に戸惑うことが多い。数理的な解析もむづかしそうであるが、現在ある種数理曲线での手掛りを得て、目下展開中である。図に見られる要素は3であるが、これは増加させることも可能である。

4. 立方体から曲面多面体へ

さて図8は正四面体である。各面の中線は素材幅の接触した部分である。従ってその部分を離せば、図9のような四角な輪に変化してしまう。これは前述の紙の輪とは位相同形であると言えよう。

正四面体の相貫体を考える。外面的に見える8個の小さい正四面体を、円錐に変換すると図10にみる通りの曲面多面体(未定義)にとって変わる。

これはまた立方体に内接していることがわかる。

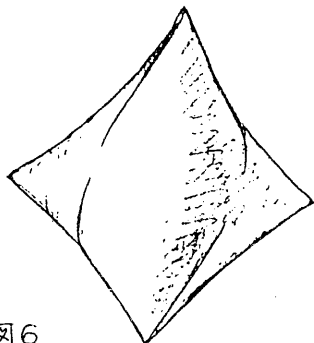


図6

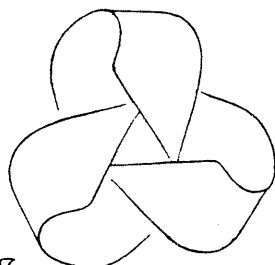


図7

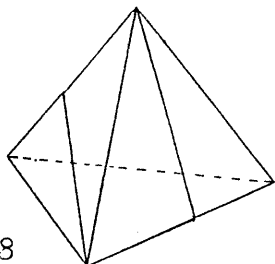


図8

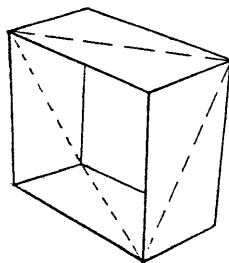


図9

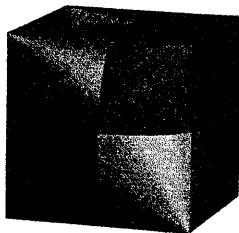
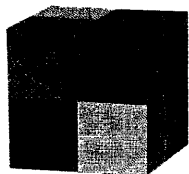
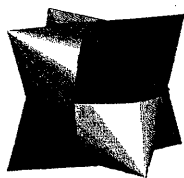


図10

(図10は4年次学生深町忠利君による、シマープロX-68000での実験結果である)

5. 立方体から派生する曲面多面体

立方体から簡単に図11に示す斜方12面体ができる。逆にこの3面図からこの立体スケッチを求めると、学生たちは相当考えこんでしまう。

これは断面が正方形の筒を45度に傾むけて、座標原点にある粘土の塊を、 $X \cdot Y \cdot Z$ 軸に沿って切りとった形態と言うことが出来る。

図12の3面図は、上記の断面が円の場合を示す。これを学生に課してテストすると、ほとんどの学生は出来ないのが現状である。これは言うまでもなく曲面多面体となる。

図13は斜方12面体から出来る48面体である。底面を共有するピラミッド型の頂角でタテ割りにした形体の集積であることは、よく知られている。3面図にすると全く立体感が失われてしまい、想定がむづかしくなるようである。

図14は上記のピラミッド型を底面共有の円錐におきかえた場合のもので、これは正に曲面48面体そのものとなっているのである。

6. さらに単純化した曲面多面体へ

図15は3面図(合同)の一面を示すが、右側の、底面を共有する頂角90度の円錐立体3個で、その頂角を弦ぶ線が丁度 $X \cdot Y \cdot Z$ 軸に沿うように配置された時にできる立体である。考案次第でさまざまな立体の創出が可能であることがよくわかるであろう。

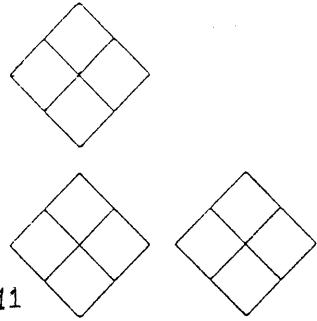


図11

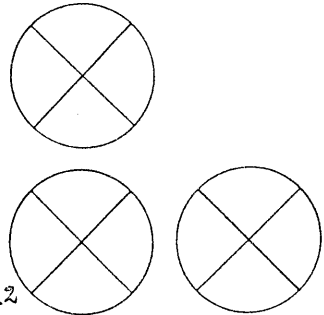


図12

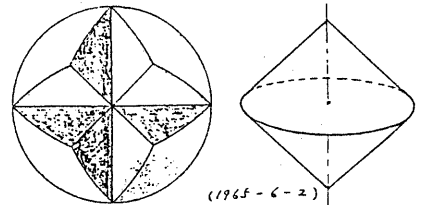


図15

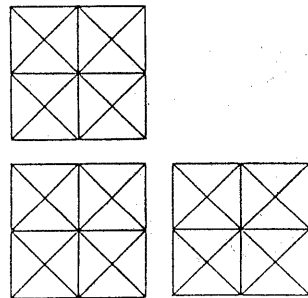


図13

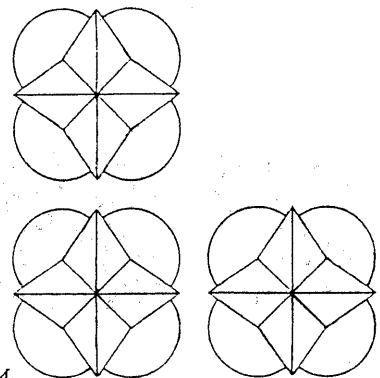


図14

7. 曲面多面体のバリエーションを作る

星型12面体は正12面体の稜線を延長することによって作られることはよく知られている。12個の五角錐の集合体である。これを頂角 90° の円錐12個におきかえたのが図16である。約30年前に黄ボールで作られたものである。一番の困難は円錐底周部の接合部である。展開図を割出すについて苦心があった。

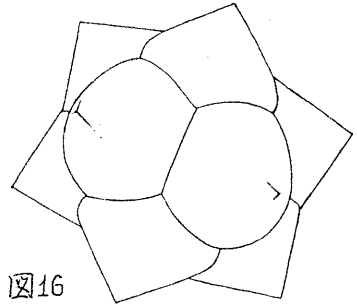


図16

図17は正20面体と上記と同じ円錐20個をとりつけたものである。素材が黄ボールであったため、頂角 90° が限度であったが、別の素材で $60^\circ \sim 90^\circ$ の間で実験しなおすべきであろう。

コンピュータを利用すれば、ソフト次第で比較的容易に試めることが出来るはずである。

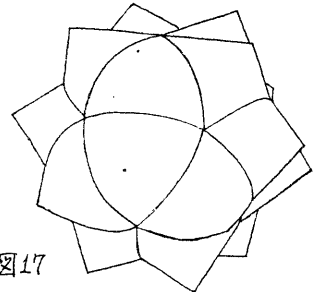


図17

図18は斜方30面体によるものの例である。正12面体と正20面体の相貫体から、斜方30面体を簡単に割り出せる。その各面に円錐のタテ割り型を乗せた、集合体としての曲面多面体の例となっている。

図19は昭和47年秋(1972)上野美術館での二期会美術展に出展したものである。12個の回転体の集合体である。基本形態は正12面体であって、一見ドンブリ型をした回転体の集合であるためか、円錐面の構成とは全くちがう印象をあたえている。

当校工学部棟一階のロビーに置いてあるが、一部の学生たちによって度々イタツラされている。ある時はインスタントコーヒーをかけられ、けとは"され、そして孔まであけられたりしているのである。

作者としては、それらの反応に内心、快哉を叫んでいるわけで、学生が何も感じなければ何もしたはずで、何らかのイタツラをするのは、それに関心のある証拠ではあるまいか、と言うわけである。

本来幾何学的形状の立体が関心を喚ぶ。それはその造形がある機能を果しているからであろう。

それはまた造形デザインが基本的にもたぬは"ならぬ重要な要素のひとつであって、アートと共通する造形性(造形表現の度合)を意味する何かに通ずるもので"もあるだろう。

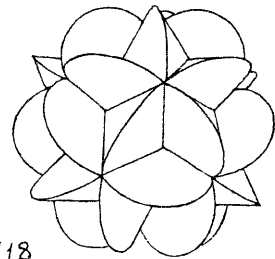


図18

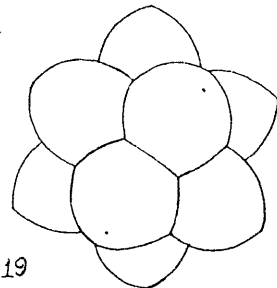


図19

8. 曲面多面体から有機性感触立体へ

図21・22は、"CASCLP"による作例である。B-SPLINE曲線の始点・終点・制御点に数種の数理曲線を与えておき、その間を順次補間してゆくという手法をとっている。

これはいわゆるデッサンを対象化して創案したソフトであって、すべて数理曲線の集合体からなっている。図20に見られるような無機的な感触とは、相当異なる形態をつくり出せるのがおわかり頂けよう。

有機性感触立体とはこのような立体をさしているのであって、何か動植物がもっている独特な形態の一部を感じさせる立体と考えている。もちろん見る人によりそれぞれ違った感触をもつことは承知の上での話である。従って未定義はしろものなのである。このソフトは未だ未練すぎで限定した表示の範囲を出ないのであるが、除々に精練したいと考えて組合せの手段・方法を開発中である。

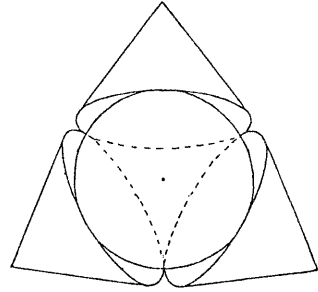


図20

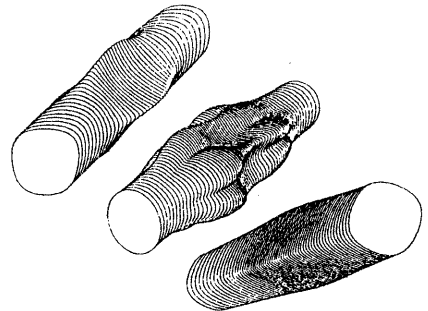


図21

9. 何故このようなことをするのか?

前述の"とく造形デザインにはハッキリした定義がなく、系統だった体系もなく、専ら直観と習練のくりかえしによる技能の習得にたよるしかないのが、特に造形デザインの基礎教育の現状でもあるからである。

この造形の歴史は千年単位の積みかさねによるもので、ありとあらゆる手づくりの手法の厚味をもつ。コンピュータの出現は新しい可能性を秘めている。しかしそれをいかにうまく使いこなすかは、利用する側の造形デザインへの豊富なイメージとセンスの良さに負うところが大きいのではなからうか?

今後ますますオリジナリティの必要性が求められてこよう。それにどう対処すべきか?

もっとも造形の体系をつくり上げた途端、陳腐化してしまい、そもそも造形デザインの体系化など、荒唐無稽なのかも知れぬが...

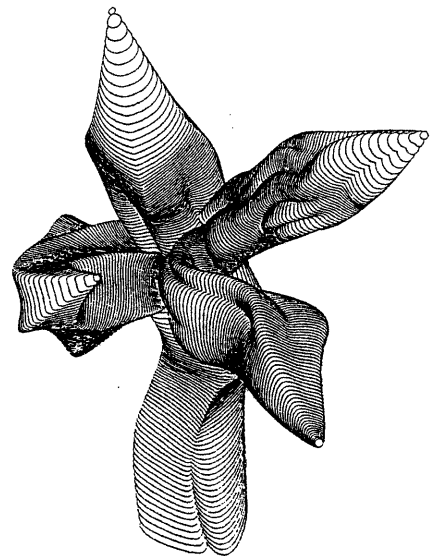


図22