

CG/CADによるテーブルデザインの提案

田中 四郎

拓殖大学工学部工業デザイン学科

数学概念や数学曲線及び石鹸液皮膜の現象を利用し
てのCG/CADによるテーブルデザインの提案

PROPOSALS of TABLE DESIGN
by CG/CAD

TANAKA Shirō
FACULTY of ENGINEERING, INDUSTRIAL DESIGN
TAKUSHOKU UNIVERSITY

The
PROPOSALS to DESIGN The TABLES
make use of
MATHEMATIC CONCEPTIONS, MATH. CURVES
and
PHENOMENON of MEMBRANE of SOAP LIQUID

1. はじめに

過去40年にわたるデザインの歴史は、いわゆる機能主義が提唱された時代であった。合理性の象徴として、四角っぽいデザインが、もてはやされて来たと言えよう。

ここ10年来、ポストモダンの流れは、上記に対して「あそび」の要素が、強調されている。また、西ドイツの工業デザイナーである、ルイジ・コラーニは、彫刻家出身らしく、有機的な曲面形状を打ち出してきている。

おかげで、日本中のラジカセ、カメラなどは、ねろねろのデザインとなり、クルマはホアンホアンのデザインに姿貌されられた。

とにかく新しいデザインの出現は、誠に結構なことと言えよう。しかし、さて次なるデザインは如何にすべきか？ そこまで以下に述べるのがデザイン・イメージの提案なのである。

2. 提案(I)

次のような簡単な数式から図1に示す様な形状の閉曲線が得られる。

$$R = A \cdot \cos^m(P \cdot t) + B \cdot \sin^n(Q \cdot t)$$

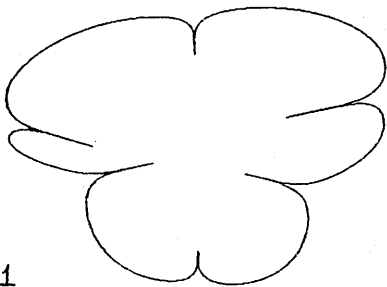


図1

データは次に示すものである。

DATA: $A = 180, B = 150$
 $m = 0.1, n = 3.785$
 $P = 3, Q = 1$
 $TX = 80, TY = 50$
 $SX = 1, SY = 0.45$

数式にベキ乗を与えることにより、この場合、大幅にふくらみを増し、さらにこの図形が正方形に内接しているものとして、その正方形を変形させて任意の四辺形に変換すると、内接する閉曲線もそれにつれて変形する。そのための変換データは、TX, TYである。

TX=80 というのは、正方形の上辺が長さにおいて+80となり、下辺が-80の逆台型となることを意味する。TY=50は、正方形の右辺が+50となり、左辺の長さが逆に-50となり、全体として正方形が任意の四辺形に変形する。

さらにタテ・ヨコ方向に比を与えて、最終出図の状態をつくる。それらがSX, SYである。

さてこの形状をテーブルの天板と仮定し、サイズによるが、外見上の極厚を50~100ミリとして、ふくらみはテーブル・トップを形成するのである。脚部はトップにつり合うよう、ふとめの楕円筒形状のものに本にまとめるのである。

この様にはじめから、数理でまとめることにより、新しいデザインを創りだす可能性をまし、さまざまに変化とバラエティーに恵まれるとともに、NCマシンなどによる加工も比較的容易に行なえるはずとなる。

このような方式を「数理造形」と名付けた。

ハイテックの時代にいるデザイナーにとって、新しいデザイン問題解決のひとつの手段になろう。

3. 提案(II)

これは、Möbius BANDの概念を利用するものである。
位相幾何学の初歩的な図解として出てくる、図2,3のような形状を公認とする。

ひきをこま強かにしようとする時、図2のような形をつくる。
そのひもの両端をもって、つなげようとする時、自然と図3の形状を現わすこととなる。

ところが、この形状をシンメトリックに表わす数式がみあたらない。交叉して触れ合えない様な空間曲線を表示する数式を知らない。

「曲線グラフ總覧」に図4を見つけて、X軸方向をつめて表示したのが、図5である。これを上下方向に振ってみたのが図6である。

図5において、曲線が三箇所交叉しているのは、その立体図6においても当然交叉する。

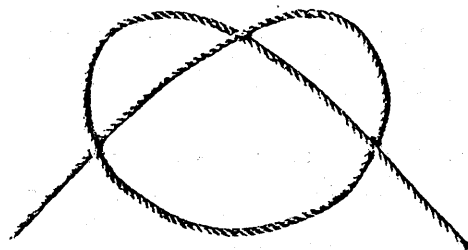


図2

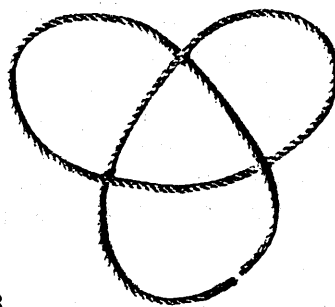
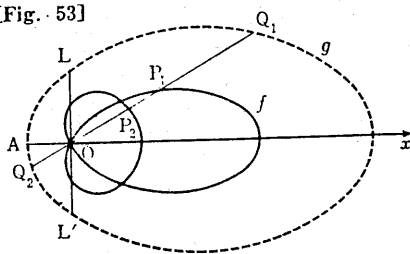


図3

[Fig. 53]



$$r = \frac{2}{1 - \frac{3}{4} \cos \theta} - 3$$

図4

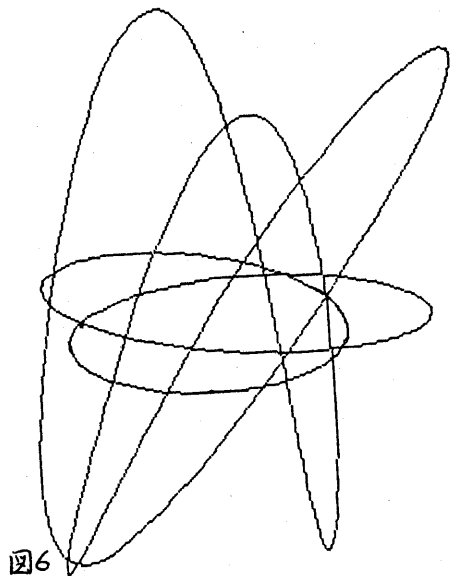


図6

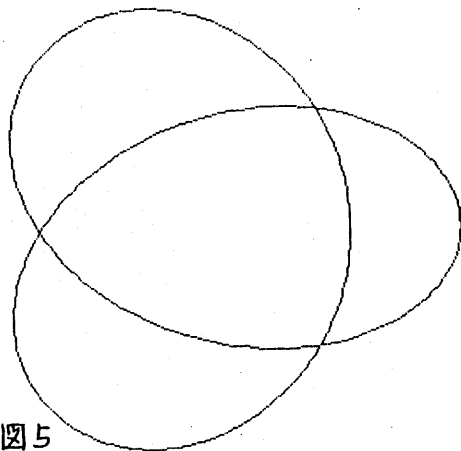


図5

前記の図3の形状で、曲線が交叉して触れ合っているのは、モービウスバンドを作るわけにはゆかない。

そこで、図3の形状を針金でつくり、空間曲線として互いに触れ合おう、工夫して仕上げる。

これを石鹸液の中につけて引きあげると、針金の枠に極小曲面の形状をしたモービウス・バンドがやさやかに出現する。

しかし、図3の形状では平面的であるので、テーブルとしての天板の高さを確保するためにも、何とか立体的になるよう工夫する。

それによって出来たのが図7である。見かけは違いますが、図3と原理的に同相となる。(空間曲線)

図7の形状を石鹸液につけて出来たのが、図8に示す脚部の形状である。これでもモービウス・バンドになっているのがよくわかる。これを最適素材で構成しようと言うのである。

天板として上にのっているのは、「ルーローの3角形」の形状を持つ、透明材質のテーブル・トップである。定幅曲線の利用である。

透明なテーブル・トップを通して、数理的な概念としての、モービウス・バンドを原理にもつ、テーブルの脚部を、ひとつのオブジェとして観賞することが出来る。

しかも、今まであまり例のない数理のみのかたまりとしてのデザインは、さまざまに発展・展開する可能性をもち、デザイン教育の場でも、有用な手助けになるであろう。

そしてこれらの提案は、あくまで、デザイン・イメージの骨子であり、デザインはこれから始まる

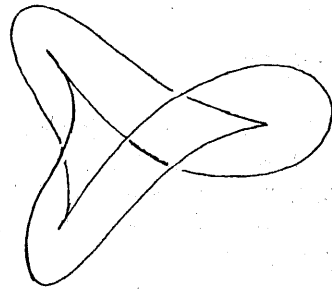


図7

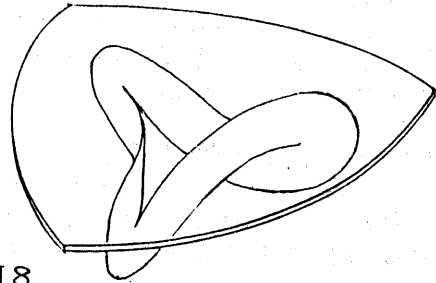


図8

のであって、これが最終完成品ではない事を明記したい。

これらが完成品になると言うことなのである。

そこでさらなる提案となる。

4. 提案(Ⅲ)

まず、図9に示すような、空間曲線としてのトロコイド曲線を、上下にふって出来る形状を、テーブルの脚部として利用することを考える。

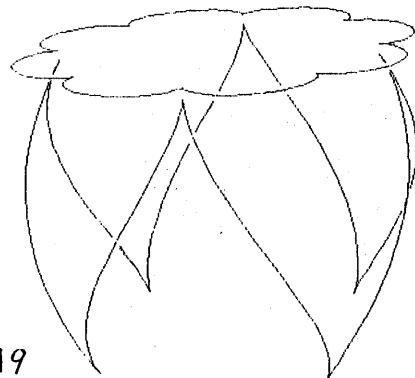


図9

図9を見れば、脚部のトンカリの部分が、トロコイド曲線のくぼみの部分に、脚部のふくらみは、上記曲線のループ状の部分に対応しているのが、よくわかる。

真上から見れば、トロコイド曲線、横から見れば、それが立体的な形状をもつ様に、とりあえずは針金で作り、前述の如く石鹸液に浸して引き上げると、それこそ素晴らしい極小曲面が出来上がる。

それだけで、ほかほか手では出来そうもない曲面が出現するが、これが軽合金で出来た場合を考えると、少々抵抗をおぼえる。曲面は立派であるが、ゴツイ感じ付きにしもあらず。と言うわけで図12に示すような、「等角写像」によって出来た図形を、その脚部の曲面に応用して張り付けるのである。

図12は、脚部の曲面を網目状に交換されるだけで十分、例えば軽金属製とした場合、肉抜き軽量化にも寄与すると同時に、美観をも増す結果となるのである。

では、図10, 11の用途？これらはテーブルの天板を支える構造体としての網目となり、しかも美観にも寄与しようと言うわけである。

四つの焦点は、脚部の取付部として極能し、比較的薄肉のガラス板の天板を置くことが可能となる。

勿論、図8の脚部についても、この様な網目状のパターンをイメージしているのである。

図10は、北海道大学教授である渡辺昇氏の著書「等角写像図集」の中よりセレクトして、記号・数字や余分な線などを消して、図だけを取り出したものである。

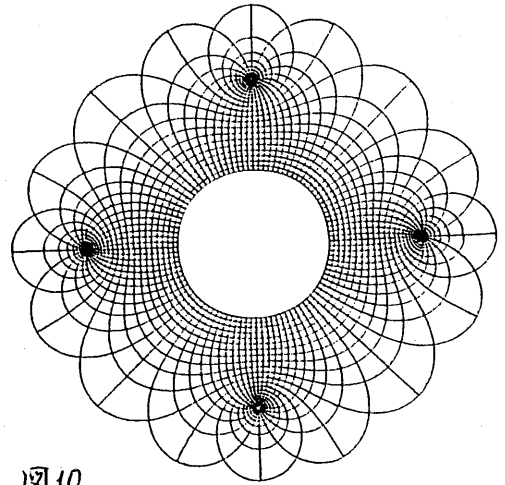


図10

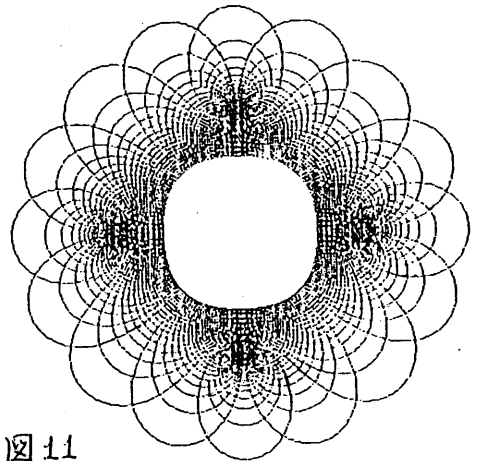


図11

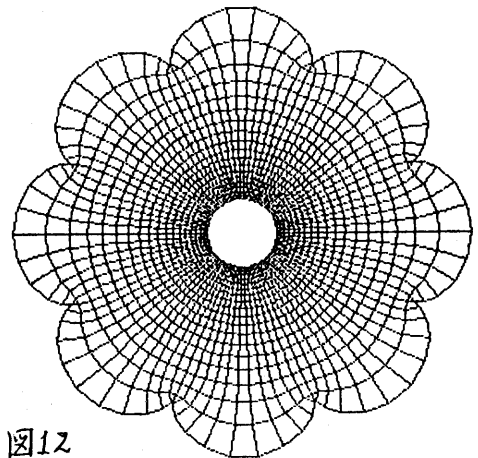


図12