

発泡スチロール用ヒートカッターの工夫 (2)

酒井 和平

はじめに

今回は0.14mmのニクロム線を使った発泡スチロール用のフリーハンドヒートカッターとジグソーヒートカッターの二つを紹介する。その幾つかの使い方を示し、新しい道具によって生まれる形の可能性を探る。

そしてデザインの試作品や工芸鑄物のように小量生産に有効な消失模型鑄造法のうち二次加工への利用の可能性を示すため、今回作ったヒートカッターによる試作品を示す。

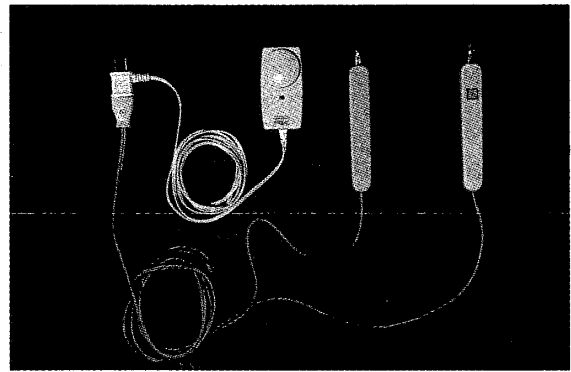
1 フリーハンドヒートカッター

弓型のヒートカッターはホビー用の道具として以前から幾つか市販されている。使用中にニクロム線が切れないようにとの配慮から0.3mm程度の太いものを使っているの、溶け代が大きすぎたり、カットする時の抵抗が少ないため、かえって不安定になり、カット面が波うってしまう恐れがある。

そこで今回は簡単でありながら、使い方に、もっと自由度と広がりのある、いわば造形研究と言うべきフリーハンドヒートカッターを試作した。その使い方を中心に紹介する。

カットした面がスムーズで、誰にでも容易に使うことが出来、簡単に自作出来るように、次の工夫をした。

- ニクロム線は0.14mmを使用して溶け代を少なくしカット面をスムーズにした。
- ニクロム線が切れた場合の取り替えを容易にした。
- ニクロム線の長さに応じて温度調整が出来るようにした。
- グリップに手元スイッチを付けた。



▲写真-1 フリーハンドヒートカッターの構成 左は調光器、右はカッターセット

1) 構成

(+) (-) のコードを通した二つのグリップの先端にニクロム線固定用のネジをつける。片方のグリップには手元スイッチを設け、作るモデルの大きさを考えて、コードの長さを決め、プラグを付ける。それをACからとった調光機に接続する。

写真-1

2) 使い方-A

正確な直方体の両面に厚手の正確な長方形の紙を基に作ったテンプレートを両面テープで貼り、それに沿ってカットする。テンプレートの材料は二枚合わせて切ることが出来るなど学童用工作用紙が手ごろで扱い易い。

又左右のテンプレートの位置をずらしたり、全く異なる形にすることにより、思いがけない形に出会うことが出来る。

写真-2、6、7

3) 使い方-B

スイッチのある方のグリップを上から吊し、下側にあるニクロム線の先端にオモリを付ける。発泡スチロールの直方体上面にテンプレートを貼り、オモリが揺れないように、ゆっくりカットする。重力で引っ張られたニクロム線は当然、垂直になるので、上下に異なった二つのテンプレ

レートを使うことは出来ないが、地図の等高線のように入り組んではいるが垂直な形のをカットする場合はAの方法よりスムーズであり、オモリが揺れないように注意すれば、誤差はおおよそ解け代内におさまる。 **写真-3**

4) 使い方-C

スイッチを付けていないグリップの方を一点に固定してカットすると、テンプレートの形から徐々に一点に向かって収束し、小さくなって行く形が出来る。いわゆる錐状の焦点を持った形である。この方法はテンプレートが片面だけでよいし、固定点とテンプレートとの距離を長くすると、勾配はゆるくなり、小さいものであれば、おおよそ平行に近い形になる。デザインモデルであれば、両面にテンプレートを貼るより簡単で安定したカットが出来る。

また、焦点を近づければ、勾配は急になり、固定点の位置を左右に大きくずらすと焦点が底面から外れた形が出来るなど一定の枠内ではあるが、形の成立ちの違いや造形のバリエーションを探ることが出来る。 **写真-4、8**

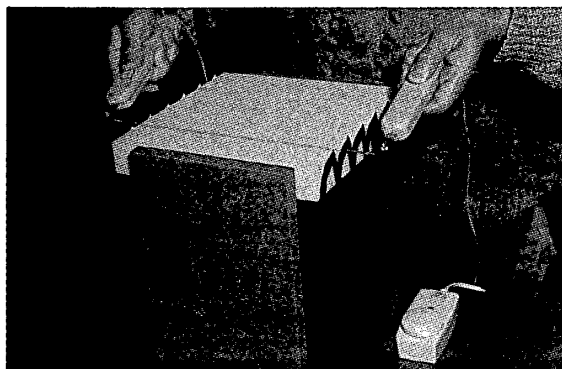
また、固定点の取り付け方の工夫で更に面白い形を作ることが出来る。 **写真-5** のようにすると、横方向には長い焦点を持ち、90度回転した縦方向には短い焦点を持った形が出来る。 **写真-5** はセンターで予め二分割したものをカットしたものである。 **写真-5~9**

これはペンジュラムが取り付け方によって描く軌跡が変わるのを思い起こさせる。

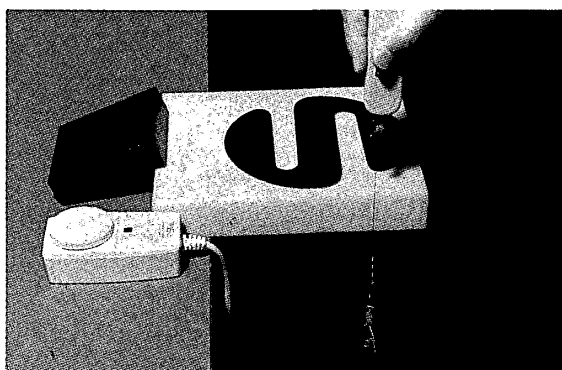
ここでは横向きの写真で紹介したが、焦点が短くてよい場合はBと同じく垂直にセットし、天井あるいは床に焦点を設けてもよい。

5) 使い方-D

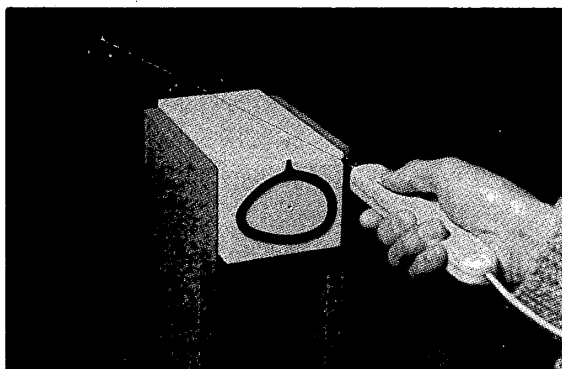
Cと同じく一方を固定する方法であるが、ここでは、テンプレートを用いず、自由にカットするのに使う。弓形の Cutter が手振れがしやすいのに対し一方を固定して反対側を引っ張りながら使用するので、より安定したカットが出来る。テンプレートを使わないで、形を見ながら少しずつ仕上げて行くことになる。



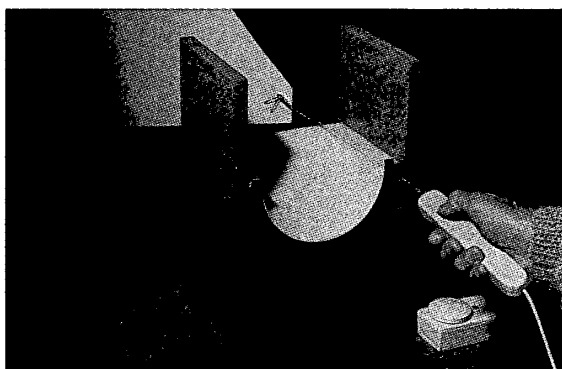
▲写真-2 使い方-A テンプレートを発泡のブロックから少しはみ出させておくことでカットし易い。



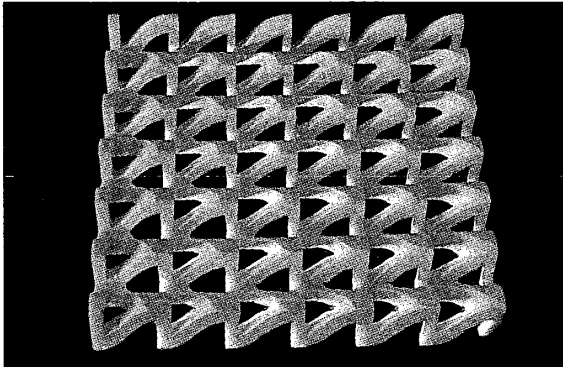
▲写真-3 使い方-B 水平なテーブルにセットして、ゆっくりなぞる。



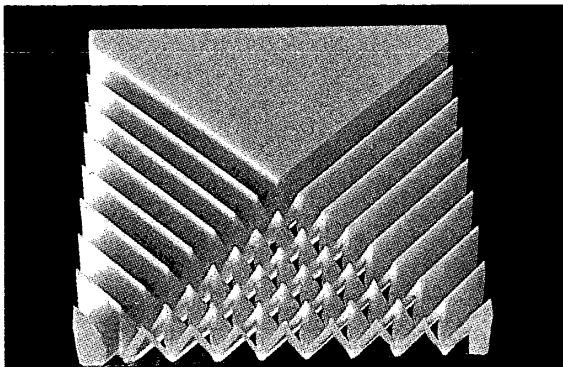
▲写真-4 使い方-C-1 筒状のものは中心にキリ穴を開け、中の形からカットする。



▲写真-5 使い方-C-2 ボール紙で二つの回転軸を持ったもの作り、壁にテープで仮貼りした。



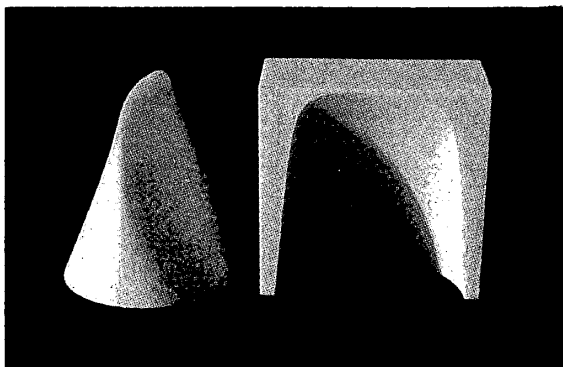
▲写真-6 使い方-Aの方法でカットしたもの(学生作品-1)



▲写真-7 使い方-Aの方法でカットしたもの(学生作品-2)



▲写真-8 使い方-Cの1軸の方法でカットしたモデル



▲写真-9 使い方-Cの2軸の方法でカットしたモデル

2 ジグソーカッター

次に、もう少し寸法精度のあるカッターとして、拡大縮小器の原理を用いたヒートカッターの試作品を紹介する。

XYプロッターにニクロム線をセットして、コンピュータで制御するなどの方法があるが、ここでも敢えてプリミティブな方法を用い、モデルを見ながら加工したり、途中で手が加えられるような簡単な道具の範囲にとどめた。

1) 構成

テーブルトップ(1200mm×600mm)の左手前に発泡スチロールを固定するための四角い穴(300×300mm)が開いている。

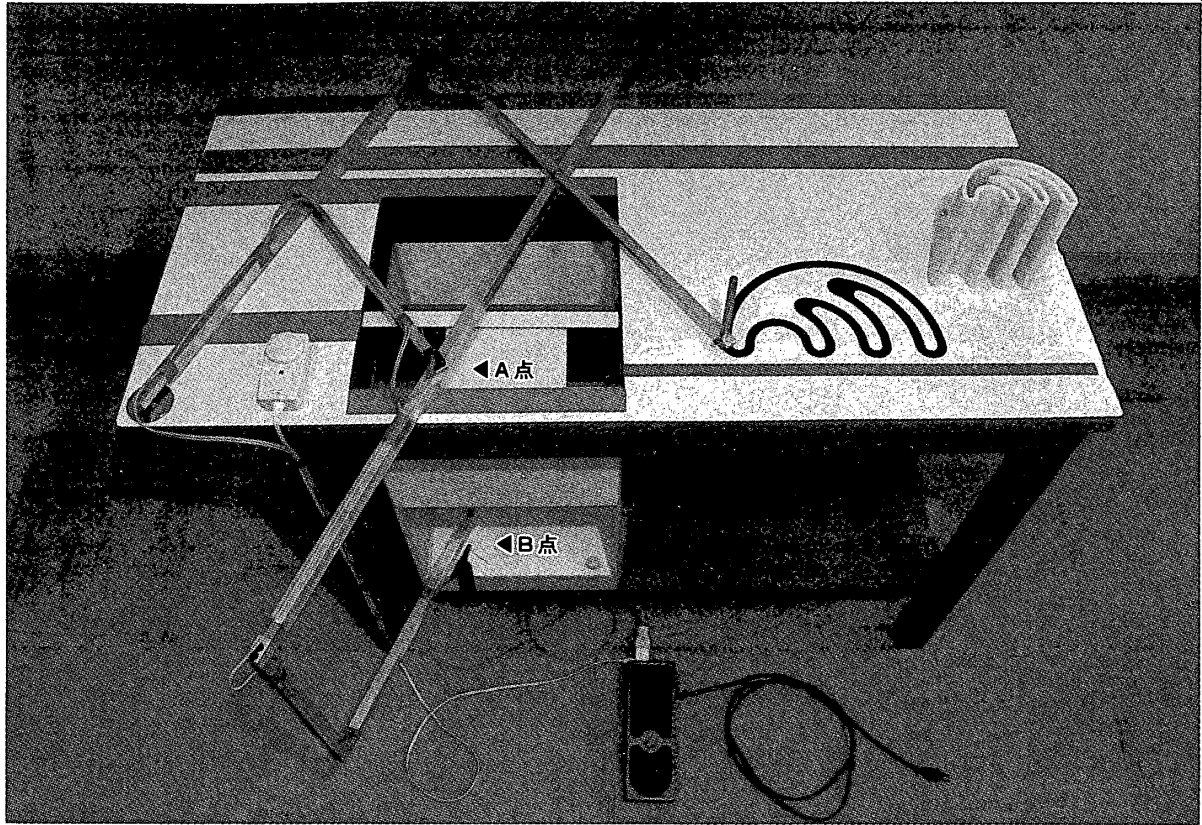
右側のスペースは写真のようにテンプレートを仮貼りするためのものである。次にパンタグラフ(ピッチ300)の軸を左手前に固定する。右側のペン状のものはテンプレートをなぞるためのものである。この試作のテンプレートとモデルの大きさの比は2対1の固定型とし、加工誤差を小さくした。

次にA点からB点の間に発泡スチロールのブロックをセットする。この間を垂直の位置関係を保った「コの字」のアームでつなぐ。このアームと重量のバランスをとるため、パンタグラフの向こう側の寸法も伸ばした。パンタグラフの裏側とテーブルの上に滑りを良くするための、シリコンを塗布した梱包テープを貼った。

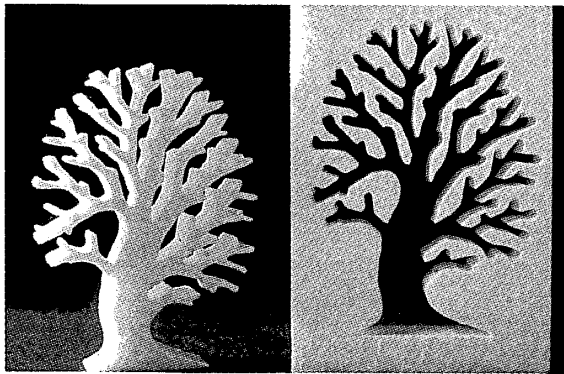
モデル用の発泡スチロールのブロックは別部品になっていて、垂直面に多数設けた短い針で両方から挟んで固定する。

電気系統は、ACからフットスイッチ、調光器を経て、パンタグラフのA点からB点までのカッターの刃に相当する部分を通り、ニクロム線を垂直に維持するための固定用の「コの字のアーム」に沿ってA点へ戻る。ニクロム線を常時一定の強さに緊張させておくため、350gのオモリを使用した。重い方があおられることは少ないが、テーブルとの摩擦が大きくなり、かえって使いにくい。

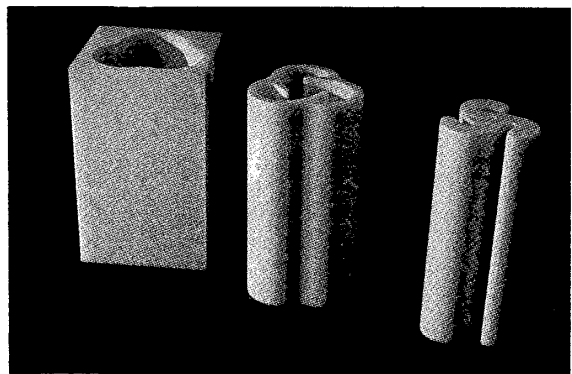
写真-10~14



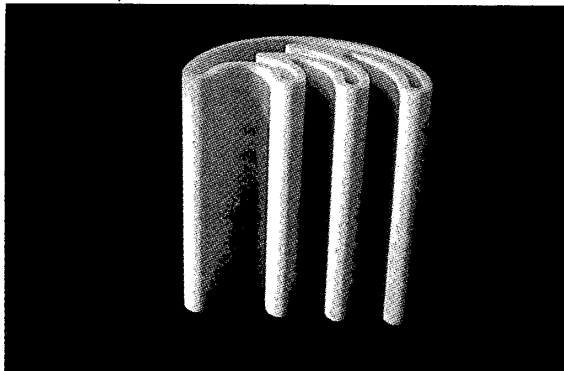
▲写真-10 ジグソーカッターの構成 フットスイッチは発信音の出る暗室用のものを使った



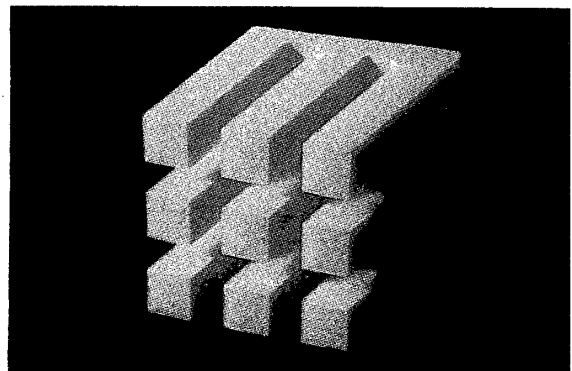
▲写真-11 切り抜くとポジと同時にネガも出来ている。



▲写真-13 左から、モデルより一回り大きい直方体、求めるモデル、中に出てきた形



▲写真-12 中心にキリ穴を開け、中の形からカットする。



▲写真-14 連続した平行四辺形を直方体の両面からカットして出来たモデル

1) ジグソーカッターの使い方

作ろうとする大きさの倍寸のテンプレートを厚手の紙で作り、テーブル右のスペースに仮貼りをする。

モデルより一回り大きな発泡スチロールの正確な直方体をテンプレートとの位置関係を調整しながら固定枠の中にセットする。発泡スチロールの解け具合を予めテストしておいて、フットスイッチを踏みながらテンプレートをなぞってカットする。

3 ジグソーカッターの新しい展開

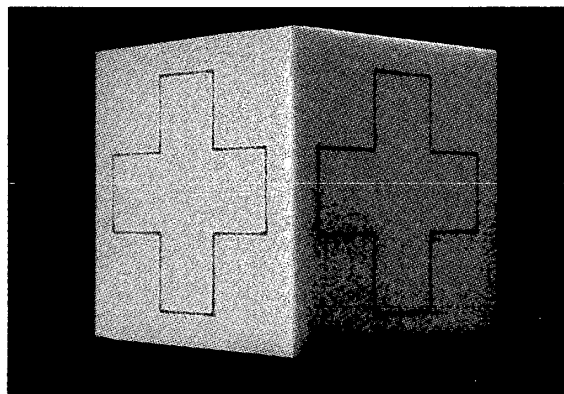
このカッターは複雑な形のモデル作りに有効なばかりでなく、形態の研究にも新しい展開の可能性を持っている。

カットして行く時、ニクロム線には全く抵抗がかからないとっていい。この特徴を活かして形態想像のトレーニングの方法を探ってみよう。ベーシックデザインにおける造形の練習の段階では計画性と同時に各々の段階で予想に対して意外性があるからこそ発見の喜びを感じることが出来る。

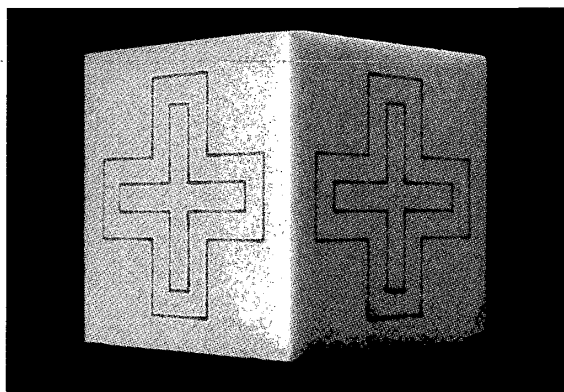
さて、テンプレートを使って一方方向からカットして出来た形は、二点間を直線で結ぶだけなので最初から容易に想像することが出来るが、次に一方向からカットした後、90度方向を変えて、もう一度おなじテンプレートでカットしてみる。そこにはどんな形が出来るのだろうか。

同じパターンを両面に描いたものをこのページに、カットして出来たものを次のページに示した。想像していただきたい。写真-15、22

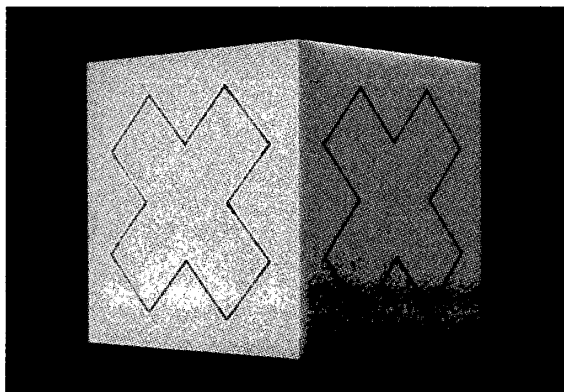
人間は本来、立体を頭の中で描くことはあまり得意ではないのではないか。今まで、このように二方向からカットする簡単な道具がなかったので、立体を想像し、作って確認していくことが出来なかったのかも知れない。ところが、作ってみると一瞬にして理解できる。また出来たものを見ると、もっと複雑な立体もおおよそ想像できるようになるし、他の方法でも作れることに気づくのである。写真-23、24



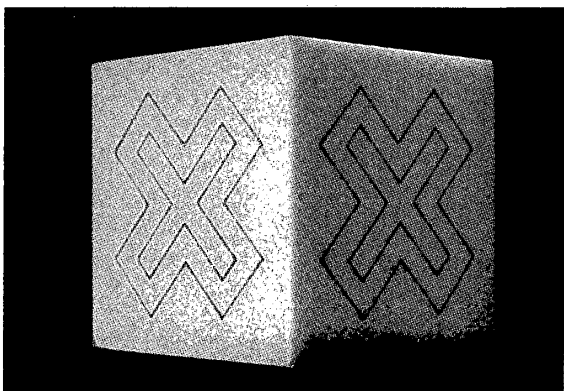
▲写真-15 立方体の両面から「十字」をカットすると中にどんな形が出来るか。



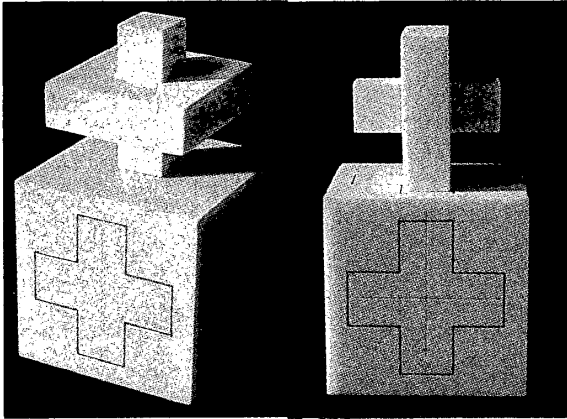
▲写真-16 立方体の両面から「二重の十字」をカットすると中にどんな形が出来るか。



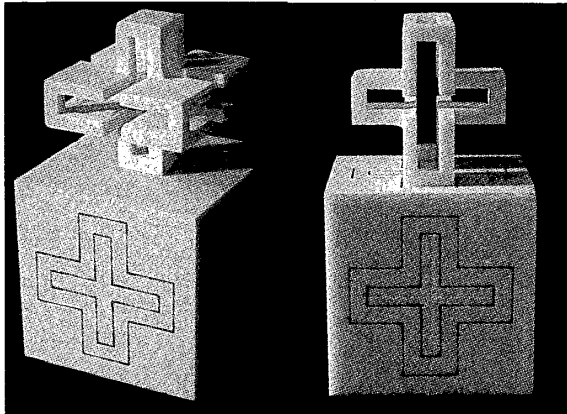
▲写真-17 立方体の両面から「X印」をカットすると中にどんな形が出来るか。



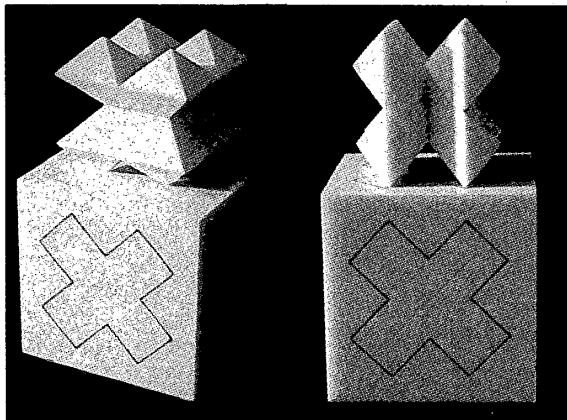
▲写真-18 立方体の両面から「二重のX印」をカットすると中にどんな形が出来るか。



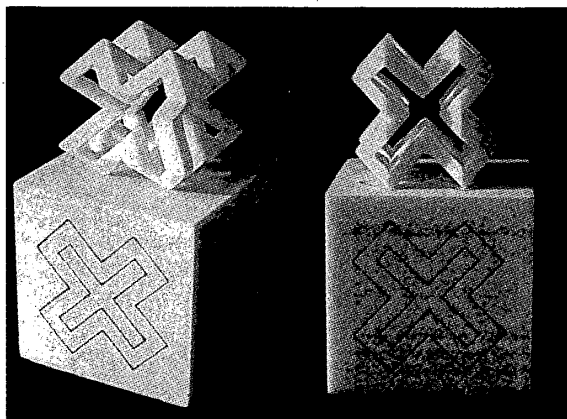
▲写真-19 写真-15の結果



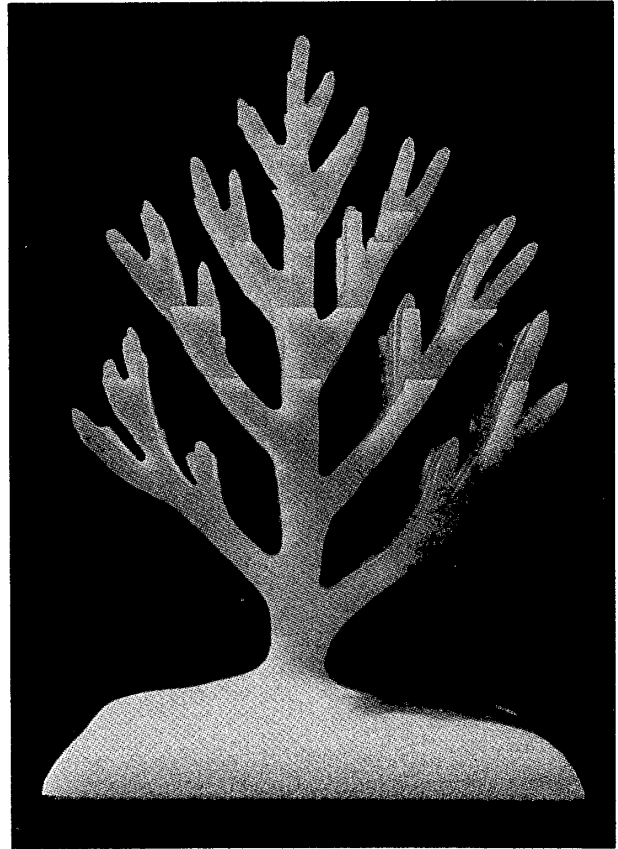
▲写真-20 写真-16の結果



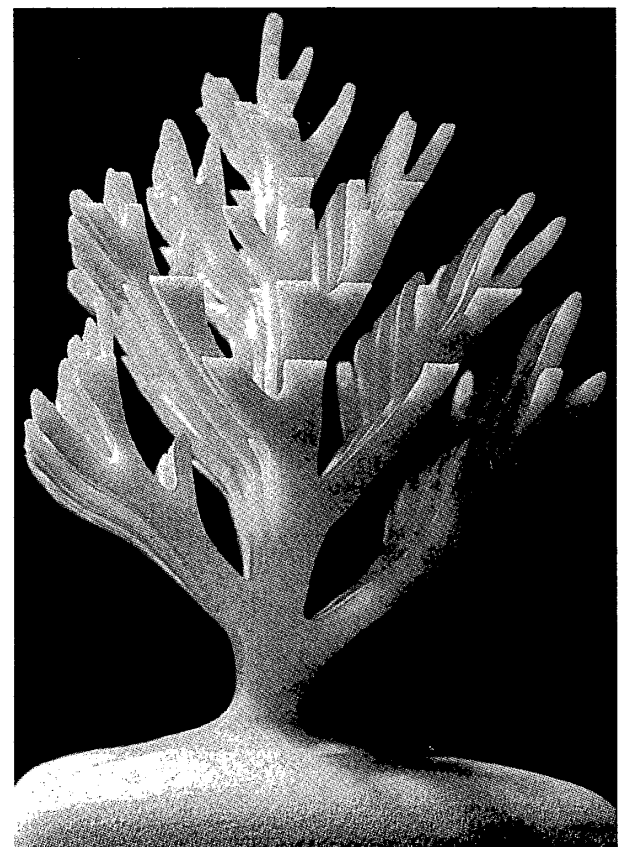
▲写真-21 写真-17の結果



▲写真-22 写真-18の結果



▲写真-23 両面からカットして出来た樹木のモデルも正面から見ると単純である。



▲写真-24 写真-23の樹木のモデルを少しずつ斜めにしてゆくと複雑さが増してくる。

4 消失模型鑄造法への利用

今回は発泡スチロールを直接デザインモデルや石膏の型として使う時に用いるための新しい道具として、その使用の仕方やベーシックデザインへの展開について述べた。消失模型鑄造法については改めて報告する予定であるが、この研究中に鑄物工場の協力が得られた。何回かの試作の結果、小形アルミニウム鑄物であれば消失模型鑄造法に必要な減圧装置や砂込め用のバイブレーターはなくとも制作が可能であるとの見通しがついたので、その中の幾つかを写真で示し、概要を述べておきたい。

加工したスタイロフォーム1B⁽¹⁾の模型にビーズ型の白い発泡スチロールで作った湯口をラバーセメント⁽²⁾で接着して、発泡スチロール専用の塗型剤オカペイント310⁽³⁾を塗る。湯口は砂の崩れを防ぐため仮に石膏枠で囲った。

鑄物砂はバインダーが全く混じらない珪砂だけを用いる。生型用の鑄物枠では砂が漏るため底の付いたものが必要になる。

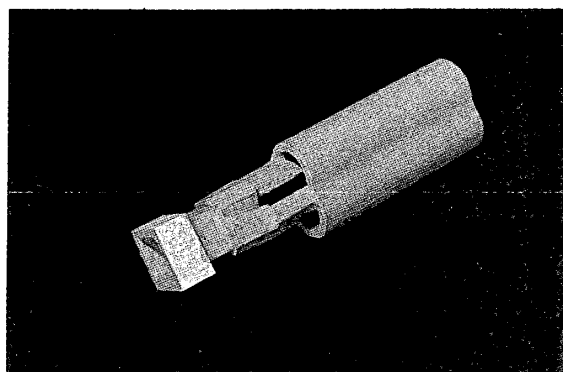
砂込めはバイブレーターがないので少しずつ慎重に行った。

写真-25~28

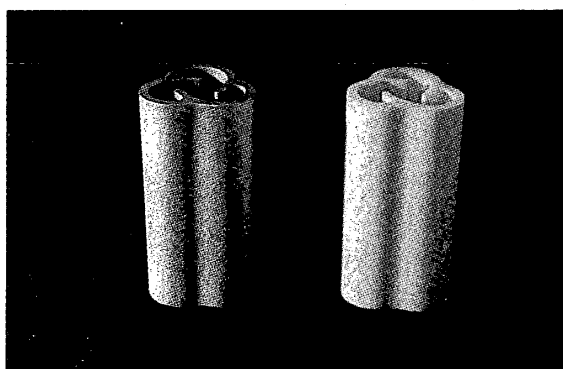
5 考察

ベーシックデザインで使う材料はその時代の工業技術を駆使した最もポピュラーで安価なものを用いるところに意義がある。

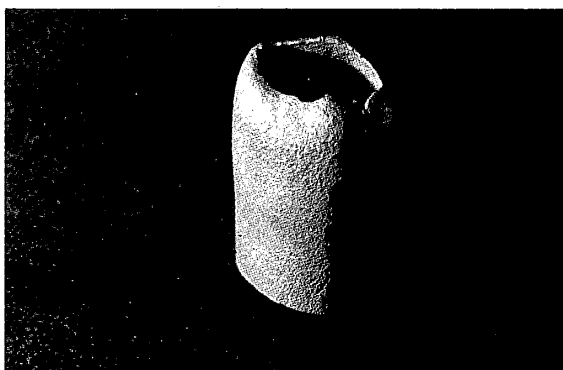
従来から、ケント紙やプラスチックのストロー等を使ったのはその材料が量産されるため、均質で、安く、しかも、手に入り易いからである。これは日常見なれ、使いなれた材料を新たな角度から見直し、意外な側面を知るのに効果的である。加工する道具もナイフやハサミ、糊など日常使っているもので間に合うことも有利な条件である。しかし一方、長年同じ材料を使っていると刺激が少なくなって来るのはどうしようもない事実である。はじめてベーシックデザインを体験する学生にとってはマンネリになるという心配はないが、指導する側に問題がでるのではないだろうか。



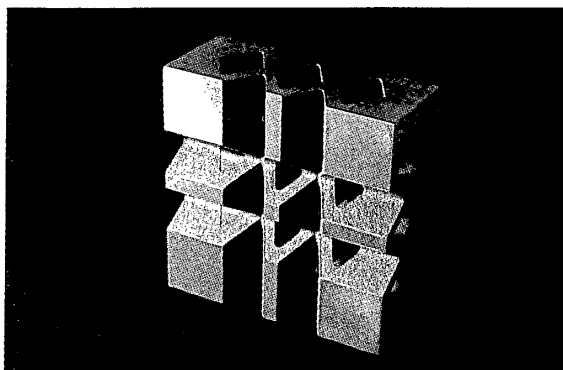
▲写真-25 写真-26の右に塗型をして、湯口に石膏の枠を取り付けた、砂込め前の模型



▲写真-26 右は発泡スチロールの模型 左は同形の模型を使ったアルミ鑄物



▲写真-27 発泡スチロール模型を予め炎で変形させて、鑄込んだ試作品



▲写真-28 バインダーを全く混ぜないので細かいところにも砂込めが出来る。

ベーシックデザインの材料は新しく、そして広範囲なものから選ぶのがよいのは言うまでもない。そんな材料の一つが発泡スチロールと言える。現在、発泡スチロールは断熱材として大量生産されているため、品質も安定し、安価で、手に入りやすい。しかし、その加工道具は余り適切なものがないのが現状である。

発泡スチロールは加工道具との関係で新しい可能性を持っていると同時に「制約の中での工夫と造形のバリレーション」の研究にも格好の材料である。特にジグソーカッターで作った二方向カットのモデルは人の立体想像力をおおいに刺激するものであった。筆者の立体想像力に問題があるのかと考え、多くの学生や数人のデザイナーにも、両面のパターンを見せ、中に出てくる立体を想像してもらった。結果は写真-15、16まではいいとして写真-17からは、かなり難しいようで、その場で正しいスケッチを描ける人は少なかった。

作業としての工業デザイナーの日常業務の多くは平面上で立体を考えたり、またその逆に立体を平面上に表現したりすることに費やされている。前者の方がより難しい。

一方、現在はコンピュータによるシュミレーションの時代である。両方向からの図形を与えれば即座に中に出てくる立体を映像として見ることが出来るだろう。しかし、逆にコンピュータ時代だからこそ感覚教育の段階では、なるべくプリミティブで作業を伴った実感的発見が重要になってくるのではないかと考えている。また、出来たモデルを実際手にして実感しながら色々な方向から観察するというをもっと重要視していかなければならない時代になって来ている。

二次加工による消失模型鑄造法の材料としてはビーズ型の高発泡倍率のものが多く用いられているようであるが、特殊な表面のテクスチャが必要でない限り、押し出し成形による発泡スチロールの方がより適しているのではないかと考える。

しかし、今回使用した発泡スチロールは建築用の断熱材であるため、必ずしも最適であった

とは言えない。二次加工用の発泡スチロールを発泡倍率や混入成分をも考慮した製品としてメーカーに供給してもらいたいものである。

フリーハンドヒートカッターはデザインのラフモデル等に便利と考え、学生が自作出来るよう簡単な筆者自らの試作品を示した。

おわりに

フリーハンドヒートカッターは前回の(1)と同じく株式会社平野デザイン設計に在職中、その時々、間に合わせて作っていたものがベースになっている。試作の段階で同事務所の方々に貴重なアドバイスをいただいた。

次にジグソーヒートカッターの試作品の中で特にパンタグラフなど金属部は本学黒田康晴助教授に、テーブルなど木部は同じく本学の中谷豊治助教授に協力願って出来上がった。

消失模型鑄造法の具体的技術については名古屋工業技術試験所の阪口康司氏のご指導を仰いだ。鑄物の試作は鈴木合金の社長はじめ、社員の方々に、忙しい作業中にも関わらず、多大の協力と貴重な助言をいただいた。そして、モデルを試作して行くそれぞれの過程では、多くの方々に貴重な助言をいただいた。ここに感謝の意を表します。

尚、フリーハンドカッターなどカッターの名称は筆者が仮に命名したものである。

参考文献

「消失模型鑄造法の基礎知識」阪口康司著
講演用テキスト

注

- 1) スタイロフォーム1B
ダウ化工株式会社製の押し出し発泡スチロールの商品名 発泡倍率約37倍
- 2) ラバーセメント
米国 COLUMBIA CEMENT CO., INC 製
紙などの接着剤 発泡スチロールを溶かさない。
- 3) オカペイント310
岡崎鑛産物株式会社製の発泡スチロール専用塗型材