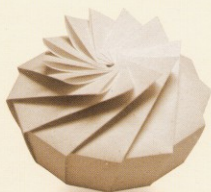


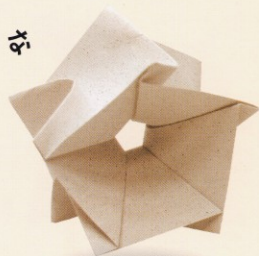
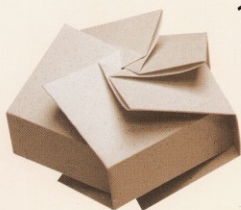
し ぎ
ふ な



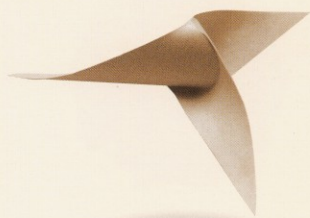
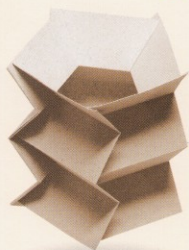
球 体 ・ 立 体 折 り 紙
S P H E R I C A L O R I G A M I



しぎ
ふ

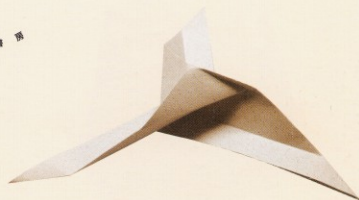
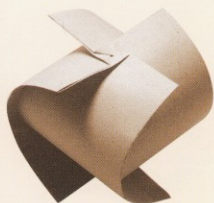


球体・立体折り紙
SPHERICAL ORIGAMI



三谷 純
JUN MITANI

二足書



No. 01 5角形ボックス

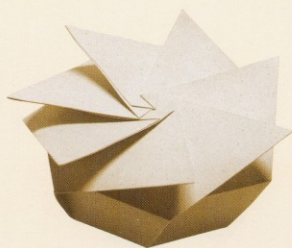
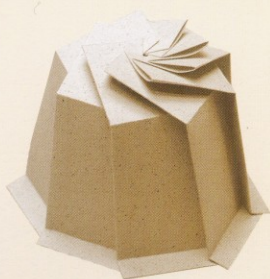
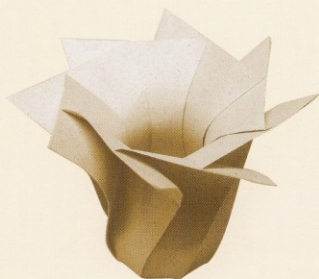
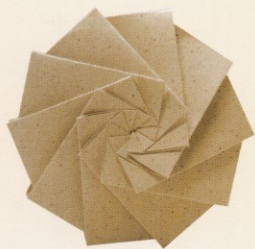
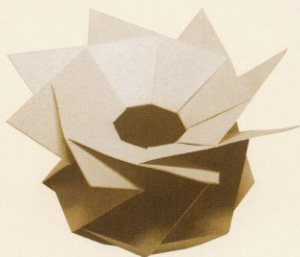
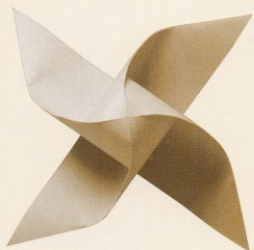
No. 04 水車5枚羽根

No. 02 5角蛇腹

No. 05 風車3枚羽根曲線タイプ

No. 03 楕円球のラッピング4枚羽根

No. 06 風車3枚羽根直線タイプ



No. 07 風車4枚羽根

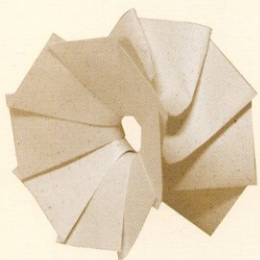
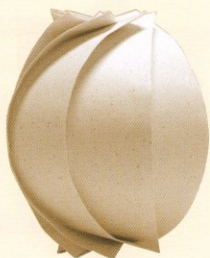
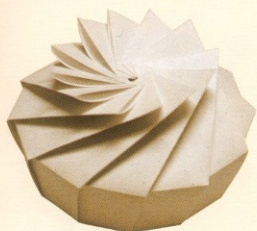
No. 10 8角花瓶

No. 08 車輪10枚羽根

No. 11 曲線花瓶8枚羽根

No. 09 ベル

No. 12 ギフトボックス7枚羽根



No. 13 ギフトボックス12枚羽根

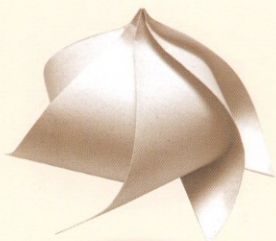
No. 14 球体ラッピング8枚羽根

No. 15 水車8枚羽根

No. 16 半球ボックス8枚羽根

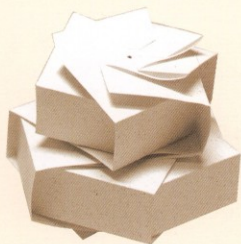
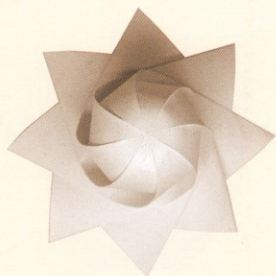
はじめに

折り紙というと、鶴や兜のような日本に古くから伝わる伝承折り紙を思い浮かべる方が多いでしょう。日本だけでなく海外の人々からも愛され親しまれている Origami の世界を見渡してみると、折り紙の可能性はもっと広いことに気付かされます。複数のパーツを組み合わせて作るユニット、立体型の折り紙ヒコーキ、折り紙作家による手のこんだアートなど、しばしば私たちが想像する折り紙の域を超えたバラエティに富んだ作品に巡り会います。最近では、コンピュータによる設計技法も研究されるようになり、複雑な新タイプの折り紙も登場しつつあります。さらには工業や各種産業の分野でも、折り紙の技術が導入されるようになりました。



ここに紹介する〈球体・立体折り紙〉は、1枚の紙から立体的な、そして時には曲面を含む形を作るという、今までにない新しい折り紙です。これらはコンピュータによって完成形と、その展開図が計算されたもので、これまでの折り紙とは趣向を異にしています。そのため「曲線折り」という独特な技法を用います。慣れるまでは難しいかもしれませんが、完成すると、1枚の紙で折ったとは思えない不思議な立体形状に仕上がります。

収録作品を簡単なものから順に折って、その変化の妙とバラエティをお楽しみください。



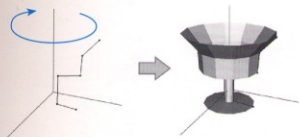
No. 17 5角2段ギフトボックス

No. 19 ホイップクリーム

No. 18 6角2段ギフトボックス

No. 20 球体ラッピング8枚羽根

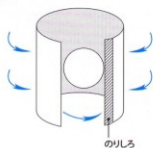
No. 21 たまご型ラッピング8枚羽根



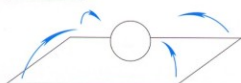
立体折り紙の誕生

ここに収録した作品は、左図のように1つの軸を中心に折れ線を中心回してできる形(ろくろを回して作ったような形)を、1枚の紙で折れるようにしたものです。とはいえ、単純な円筒面は作れても、凹凸のある複雑な形を折ることは容易ではありません。それを克服するために、紙の一部を形の外側に裏(ひだ)として折り出すことにしました。この裏を出すことによって、さまざまな形状の折り紙を創作できるようになりました。裏は小さな羽根のように見えるので、たとえば裏が8枚のものは「8枚羽根」と名付けました。「羽根をもつ、軸周りに回転させてできる形」が「球体・立体折り紙」の特徴です。収録した作品はいずれもコンピュータを用いて設計したものです。その展開図は単純な直線や曲線で描かれていますが、どれも緻密な計算に基づいて作りだされたものです。なかには滑らかな曲面を見せるものもあり、とても1枚の紙で折ったとは思えない形を見せてくれます。いろいろ実験を繰り返すうち、しばしば新しい形の発見に驚かされたものです。この不思議な造型にふれて、新たな折り紙の可能性を体感していただければ幸いです。

筒タイプ



風呂敷タイプ



作品の種類

収録した21の作品は、大きく分けて「筒タイプ」と「風呂敷タイプ」に分類できます。筒タイプは、長方形の両端を貼り合わせて作る筒状の紙で立体物を包むように作ります。展開図が長方形のものは、このタイプに属します。いっぽう風呂敷タイプは、紙のまん中に立体物を置き、それを風呂敷で包みこむような形をしています。このタイプの展開図は羽根の数に応じた正多角形になります。どちらのタイプも、立体物を包んではみ出た部分を外に折り出すようにしています。この外に出た部分が「羽根」となり、美しい造形の一部となります。

曲面の表現

どの作品も、複数の円筒面の集合で立体的な曲面を表現しています。「8枚羽根」、「10枚羽根」などの名称をつけていますが、羽根の数が多くほど滑らかな曲面になっていきます。しかし、実際に手で折るとなると、むやみに羽根を増やせません。3〜5枚くらいだと折りは簡単ですが、形的美しさと難易度のバランスを考えると、8〜10枚くらいがほどよいでしょう。また、同じ構造でも羽根の数が異なるものを複数収録しています。羽根の数によって、形状がまったく違って来るのも、この「球体・立体折り紙」の面白いところです。

使用する道具

特別な道具は必要ありませんが、きれいに折るために以下のものを用意しましょう。

1. カッター、定規、カッティングマット

折り紙の輪郭を切り抜くのに使用します。カッティングマットが無



い場合は、巻末の厚紙を使ってください。ハサミで切り取ってもいいですが、直線をきれいに切るには、定規とカッターを用いたほうがいいでしょう（手を切らないように気を付けてください）。展開図を切りだすときは、輪郭線の上ではなく、内側を切るようにすれば、印刷した線が見えずきれいに仕上がります。

2. ボンド（のり）、両面テープ

筒タイプは、のりしろが付いているので両端をボンドか両面テープで貼り合わせてください。また、完成の形を保つためにボンドで固定するのもいいでしょう。速乾性ボンドはすぐに乾くので便利です。

3. 鉄筆など先の固いもの

きれいに折るために、あらかじめ展開図の線を鉄筆などでなぞり、折り筋を付けておきます。そのために先の固いものを用意しておきましょう。鉄筆が理想的ですが、インクの出なくなったボールペン、切れなくなったカッターナイフ、目打ちやキリなどでも折り筋は付けられます。

展開図の見方

ふつうの折り紙の本には、折り方の手順を示す「折り図」が載っています。しかし〈球体・立体折り紙〉は、対称形状のため、どこから折り始めてもかまいません。よって「折り図」はありません。印刷された「展開図」を切り取れば、それが折り紙となり、どこを折ればいいのかを示す線に沿って折っていきます。展開図に印刷された線は、山折りを実線（——）、谷折りを破線（----）で表わしています。その線の通りに、山折り、谷折りを間違えないように丁寧に折りましょう。印刷面が作品の内側に、印刷されてない面が外側になります。

展開図の輪郭は長方形または正多角形です（筒状にして折る作品は、貼り合わせのノリしろがついている場合があります）。折る前に、まず展開図を切り取ってください。

折る前の準備

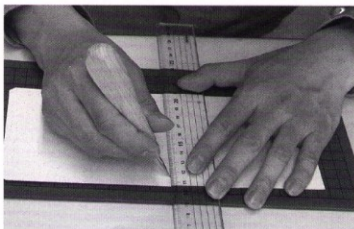
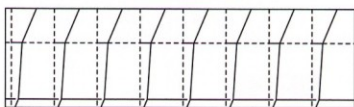
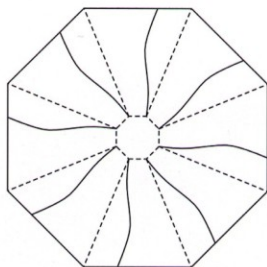
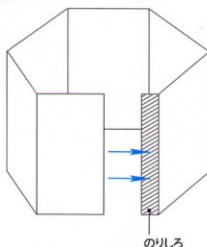
展開図の線をきれいに折るのは難しいので、あらかじめ先の固いもので折り線を強くなぞって筋を付けておきます。このときに、巻末の厚紙を下に敷いてください。これが仕上がりに大きく左右します。とくに曲線は折りにくいので、折り筋をきちんとつけておくこと。先の鋭った道具で強く筋を付けると、紙が切れたり破れたりすることもあるので、力加げんに気をつけましょう。また先が尖ったものを用いる際は、なるべく傾けて筋を付けましょう。展開図の余白で練習してみて、力加げんを確認しておきましょう。

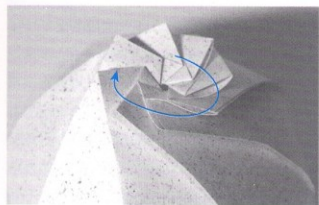
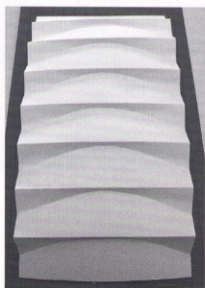
曲線折り

〈球体・立体折り紙〉のいちばんの特徴は、「曲線折り」です。ふつうの折りは直線ですが、曲線を折るとなると、「紙を丸めるようにしながら立体的に折る」ことになります。この独特の折り方は、慣れるまで感覚がつかみにくいですが、〈球体・立体折り紙〉ではもっ

筒タイプの貼り合わせ

（印刷面が内側）





とも大事な折り方です。写真を参考に、ゆるいカーブを描きながら折り曲げることを心がけましょう。くり返しになりますが、きれいに折るには、事前にしっかり折り筋を付けておくことが大切です。(ちなみに曲線部は、厚い紙で曲線定規を作ってなぞると、きれいに仕上がります)

折り工程

立体形に仕上げる前に、あらかじめ折りぐせを付けておくことがポイントです。先の固いもので折り筋を付けたら、山折り線(——)、谷折り線(---)の指示に従って紙を折り曲げます。

山折りは手前から折ります。谷折りは紙を裏返し、手前から見て山折りになるようにすると折りやすいでしょう。仕上げる前に、充分に折りぐせを付けておきましょう。そのまま机の上に置くと、自然と山と谷のはっきり見て取れるくらいに、しっかり折っておきます。

しぼり

なかには「しぼり」の構造をもつ作品もあります。これは端の部分が重なりあい、渦のようにぐると巻いた状態をいいます。均等な巻きなので、重なり順にたどってもどれが一番上でどれが下か、ということにはなりません。つまり、どこから作り始めてもいいわけです。

「しぼり」は慣れるまで難しいワザですが、両手で包みこむよう丸めながら全部の髪を同時に、同じ向きでしぼりこみ(矢印参照)、中心で重ね合わせて完成させます。

この「しぼり」が完成形を安定させ、きれいに仕上げる大事な要素の一つになります。羽根の枚数が増えるほど難しくなるので、羽根の少ない作品から始めてコツをつかみましょう。

難易度

本書の作品は、「曲線折り」や「しぼり」を含む、今までにないタイプの折り紙です。慣れるまでは折りにくいかもしれません。簡単なものから順に作って、ステップアップしていきましょう。作品の難易度は★の数(★★～★★★★★)で表わしています。★の数が少ないものから折り始めましょう。本の構成は易しいものから難易度順に並べてあります。最後の方はかなり難しいので、焦らず折り筋をしっかりと付けてから取り組みましょう。できたときの喜びもきっと大きいはずです。

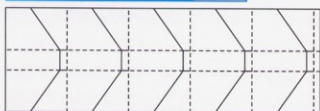
作品の活用

この折り紙は、今までにないタイプの新しい折り紙なので、そのまま飾って鑑賞したり、友だちにプレゼントして驚かせたりもできるでしょう。中に何かを包みこめるボックス型もあるので、チョコレートやキャンディなどちょっとしたお菓子のラッピングに使うのもいいでしょう。また色を塗ってみたり、複数の作品を糸で吊るしてモビールにするなど、アイデアしだいでいろんな楽しみ方ができそうです。



「5角形ボックス」と 「車輪10枚羽根」の作り方

No.01 5角形ボックス展開図 page 17



No.08 車輪10枚羽根展開図 page 25



作品解説

「5角形ボックス」と「車輪10枚羽根」は同じ基本構造をしていますが、組み上げた時のくり返しパターン数(羽根の数)が異なります。それぞれ5枚と10枚の羽根をもっており、5枚の方が簡単に折りあげることができます。

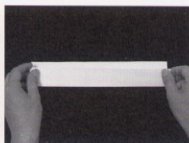
「立体的に紙を折る」ことのいい練習になるので、まず「5角形ボックス」を作ってみましょう。10枚の羽根をもつ「車輪10枚羽根」はやや難しいので、作品No.7までを作り終えてからチャレンジしましょう。

手順 (下の写真は「5角形ボックス」、「車輪10枚羽根」の作り方も同様)

まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



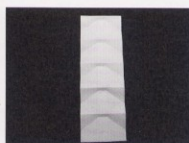
1
谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。



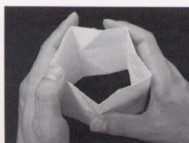
2
2本の長い折り線を谷折りに折る。一部に山折り線も含まれているが、いっぺんに折ってしまう。



3
裏返して、山折り線(実線)を折る。斜めの線があるので、立体形を作るようにして折る。



4
すべての線を折ったら開き、山谷の凹凸が正しくできていることを確認。しっかり折りぐせを付けておく。



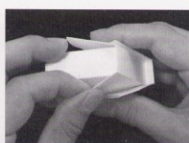
5
両端を貼り合わせて筒状にし、両手で包むようにして上部を中央に寄せる。



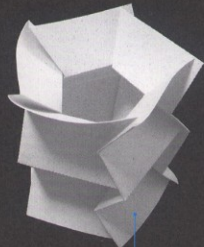
6
5つの羽根が互い違いに重なるようにまとめあげる。うまくいかないときは、もう一度折りぐせをつけ、再度チャレンジ。



7
ひっくり返して反対側も同じように、両手で包みこむように閉じる。



8
両側をきちんと閉じることができたら、最後に羽根の形を整えて完成。



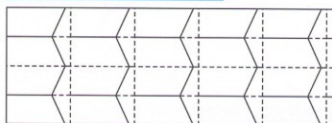
「5角蛇腹」の作り方

作品解説

断面が5角形の蛇腹状の筒です。単純な直線の折り線だけで構成されているので、作るのも簡単な方に入ります。前の「5角形ボックス」と同じくこれも練習という感じで、ゆっくり丁寧に作ってみましょう。

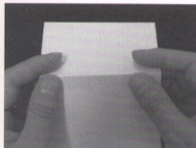
完成して羽根に隙間ができる場合は、ボンドなどで固定してもいいでしょう。蛇腹といっても伸縮はしないので、完成品を無理に伸ばしたり引っ張ったりしないことです。

No. 02 5角蛇腹展開図 page 17

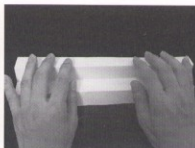


手順

まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



1 谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。



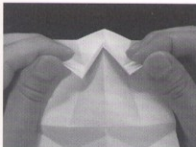
2 3本の長い折り線を山折り、谷折りを意識して折る。印刷されている方から見ると中央が谷折りになる。



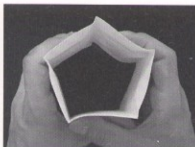
3 ジグザグに走っている山折り線を折ると、立体的な形になる。



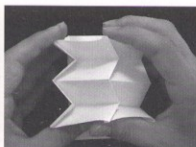
4 残ったジグザグの折り線も同様に折る。ここでしっかり折っておくことが大切。



5 反対側から、羽根となる部分を一度作り、しっかりと折りくせを付けておく。



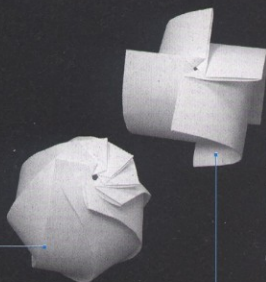
6 両端を貼り合わせて筒状にし、両手で包むようにして中央に寄せる。断面は五角形になる。



7 上下から力を加えるようにして蛇腹を作り、羽根の部分を外側に出す。



8 羽根の形を整えて完成。

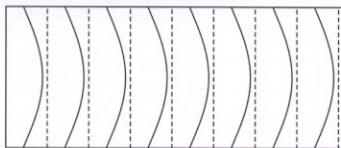


「楕円球のラッピング4枚羽根」と 「球体ラッピング筒型8枚羽根」 の作り方

No.14 楕円球のラッピング4枚羽根展開図 page 35



No.03 球体ラッピング8枚羽根展開図 page 19



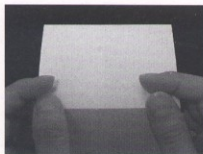
作品解説

筒で球体を包むような形状です。ここで初めて「曲線折り」が登場します。曲線を折るには、うまく紙を曲げる必要があります。折り筋をあらかじめしっかり付けておくことも重要です。

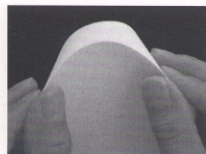
「楕円球のラッピング4枚羽根」は、曲線折りのなかでは最も簡単な作品です。練習と思って、ゆっくり丁寧に作ってみましょう。ここで上手に折るコツを覚えると、後の作品が楽に作れます。「球体ラッピング筒型8枚羽根」は少し難しいので、作品 No.13までを作り終えてから取り組みましょう。完成したものが開いてしまうようなら、ボンドで固定してもいいでしょう。

手順 (下の写真は「楕円球のラッピング4枚羽根」、「球体ラッピング筒型8枚羽根」の作り方も同様)

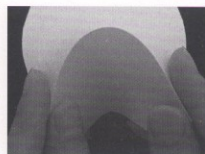
まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



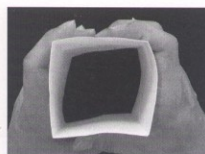
1 谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。



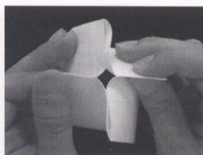
2 ひっくり返して山折りとなる曲線を折る。紙を丸めながら立体的に折る。



3 残りの曲線も同様に折る。ぜんぶで4本ある。



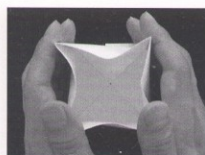
4 両端を貼り合わせて筒状にする。断面は正方形になる。



5 向きに気を付けて、羽根を倒しながら中央に寄せていく。



6 中央でしっかりと重ね合わせる。



7 ひっくり返して、反対側も同じように作る。



8 広がらないよう中央を指で押さえながら羽根の形を整えて完成。

「水車5枚羽根」と 「水車8枚羽根」の作り方



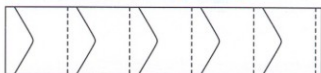
作品解説

「水車5枚羽根」と「水車8枚羽根」は、同じ基本構造ですが、組み上げた時のくり返しパターン数が異なります。それぞれ5枚と8枚の羽根をもっており、5枚の方が簡単に折りあげることができます。作品 No.3 の「楕円球のラッピング4枚羽根」が内側に球を包むような形をしていたのに対し、この作品は外側に広がるような曲面をもち、中央に穴が存在します。まず大きな形を作ってから、全体のバランスを見ながら形を整えましょう。

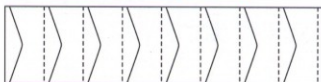
「水車8枚羽根」は少し難しいので、作品 No.14 までを作り終えてから組み込みましょう。

形が安定するように、羽根をボンドなどで固定してもいいでしょう。

No.04 水車5枚羽根展開図 page 19

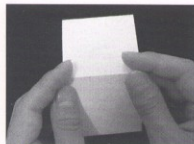


No.15 水車8枚羽根展開図 page 35



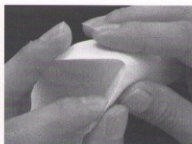
手順 (下の写真は「水車5枚羽根」、「水車8枚羽根」の作り方も同様)

まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



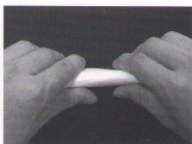
1

谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。



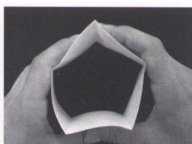
2

ひっくり返して山折りとなる曲線を折る。カーブがきついので折りにくい、全体を大きく丸めて立体的に折る。



3

先ほどの折り曲げに合わせて、中央を軽く折るような感じで、全体を大きく丸める。



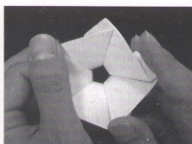
4

両端を貼り合わせて筒状にする。断面は五角形になる。



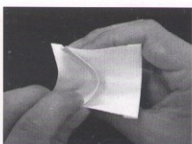
5

前作「楕円球のラッピング」とは逆に、内側から外側に向かって曲面を作っていく。



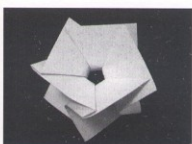
6

羽根の形を整えながら全体のバランスをとる。



7

横からも眺めて羽根の曲面が滑らかになるように調整する。

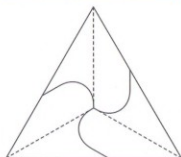


8

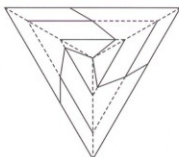
形が整ったら完成。形が安定するように羽根をボンドで固定してもいい。

「風車3枚羽根(曲線タイプ、直線タイプ)」と 「風車4枚羽根」の作り方

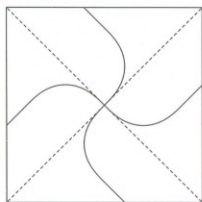
No.05 風車3枚羽根曲線タイプ展開図 page 21



No.06 風車3枚羽根直線タイプ展開図 page 21



No.07 風車4枚羽根展開図 page 23



作品解説

「風車3枚羽根 曲線タイプ」と「風車3枚羽根 直線タイプ」、「風車4枚羽根」は、すべて同じ基本構造ですが、それぞれ曲線と直線が違い、羽根の枚数に違いがあります。

これは筒状ではなく、風呂敷タイプとして初めて登場する作品です。これまでのものと違い、展開図が正多角形で、筒を作るときのような糊づけの必要はありません。「風車3枚羽根 直線タイプ」は折りぐせを付けにくいかもしれませんが、ゆっくり丁寧に作しましょう。

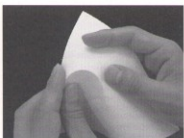
手順

まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



1
谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない面を出し、手前から折っていく。

上は「風車3枚羽根曲線タイプ」の手順



2
ひっくり返して山折りとなる曲線を折る。この折り線に合わせて、紙全体を丸めておく。

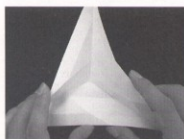


3
再度ひっくり返し、3つの羽根を丸めて、中央に空間を作るようにまとめる。

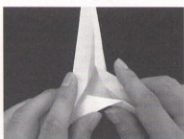


4
中央を押さえながら羽根の形を整える。形を安定させるためにボンドで固定してもいい。

下は(A)「風車3枚羽根 直線タイプ」と(B)「風車4枚羽根」の手順



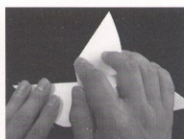
A-1
直線タイプは、形を閉じる前に山折りと谷折りの線をしっかりと折っておく。



A-2
曲線タイプと同じく、羽根を作りながら中央でまとめる。

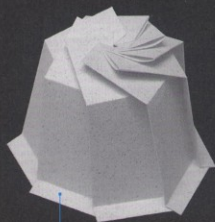


A-3
中央が開かないように押さえながら全体の形を整える。



B-1
風車4枚羽根も同じようにして作る。羽根が大きいので、机に押しつけて伸ばすようにして整える。

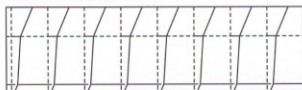
「ベル」の作り方



作品解説

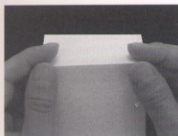
断面が8角形の「ベル」です。曲線がないので作るの難しくありませんが、上部のしぼりが、ややきつめなので、上部を閉じるのが大変かもしれません。両手を使って羽根を中央で重ね合わせましょう。完成品を安定させるために、淵の部分をボンドで固定するといでしょう。クリスマスのオーナメント（飾り）にしてもいい形状です。

No.09 ベル展開図 page 25

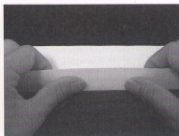


手順

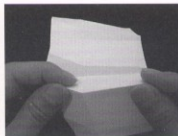
まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



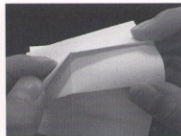
1 谷折り（破線）の直線を先に折ります。印刷されていない面を出し、手前から折っていく。



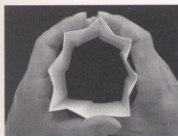
2 2本の長い直線を折る。端に近いものは山折りにし、もう一本は谷折りにする。



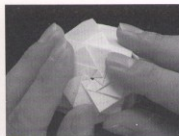
3 山折り線を折る。折り線がまっすぐでないので、立体的に折る。



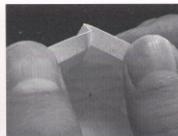
4 ひっくり返して、外側から羽根の形を1つずつ作りながら折りぐせをしっかりとつける。



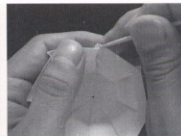
5 両手で包みこむようにして上部を中央に寄せる。



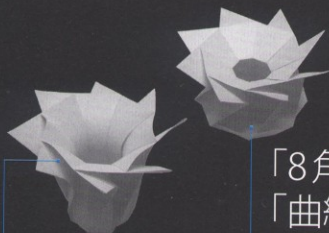
6 上部のしぼりを作って形を整える。



7 開口部は、幅が狭いので作りにくいかもしれないが、1か所ずつしっかりと折っていく。

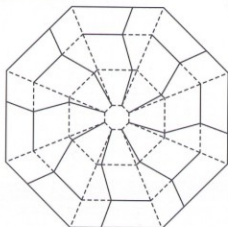


8 形を安定させるために、羽根をボンドで固定する。細かい場所ではつまようじなどを使うときれいに仕上がる。

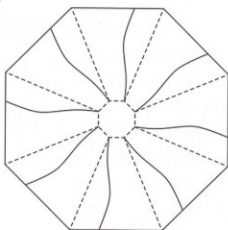


「8角花瓶」と 「曲線花瓶8枚羽根」の作り方

No. 10 8角花瓶展開図 page 27



No. 11 曲線花瓶8枚羽根展開図 page 29



作品解説

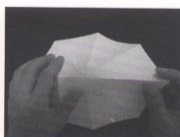
平らな八角形の底を持つ花瓶の作品です。「8角花瓶」は直線折りのできるものでそう難しくはないでしょう。「曲線花瓶8枚羽根」の方は全体的に滑らかな曲面をもつので、少し作りにくいかもしれません。完成形をイメージしながら、紙を曲げて曲面を仕上げましょう。8角花瓶は、糊づけしなくても形が安定します。曲線花瓶の方は組み立てながら糊づけして形を安定させましょう。

手順 (下の写真は「曲線花瓶8枚羽根」、「8角花瓶」の作り方も同様)

まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



1
谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。中央の折り線がない部分は折らないこと。



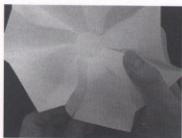
2
ひっくり返して山折りとなる曲線を折る。S字の曲線を、紙を立体的に曲げながら折る。



3
外側から羽根の形を確認しながら折りぐせをしっかりとつける。



4
羽根の内側にボンドを付けて、1枚ずつ形を固定していく。



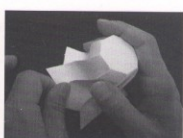
5
ボンドが乾くまで手で押さえて、滑らかな曲面を固定させる。



6
残りの羽根が3枚になったら、ゼンブにボンドを付けて、いっぺんに仕上げる。



7
ボンドが乾くまで両手で押さえ、内側から外側へ広げようように形を整える。

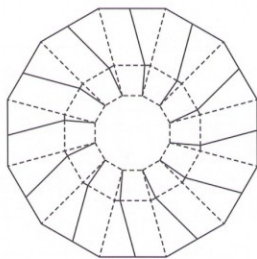


8
反転させて、羽根の形を整えて完成。

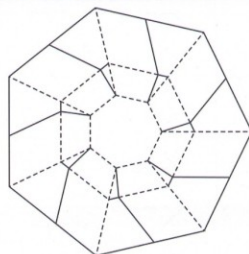
「ギフトボックス7枚羽根」と 「ギフトボックス12枚羽根」の作り方

作品解説

7角形と12角形のギフトボックスです。それぞれ、7枚と12枚の羽根をもっています。羽根の数が増えるほど、形は円に近づきますが、そのぶん組み立てるのが難しくなります。まずは7角形のものを作ってから、12角形のものを作りましょう。中央できれいに紙が重なるように、最後に羽根を閉じるところは、焦らずゆっくり作りましょう。



No.12 ギフトボックス7枚羽根展開図 page 31



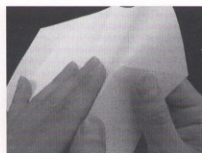
No.13 ギフトボックス12枚羽根展開図 page 33

手順 (下の写真は「ギフトボックス7枚羽根」、「ギフトボックス12枚羽根」の作り方も同様)

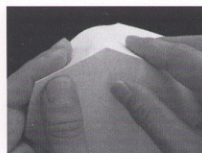
まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



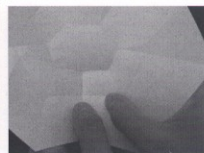
1 谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方を出し、手前から折っていく。中央の折り線がない部分は折らないように。



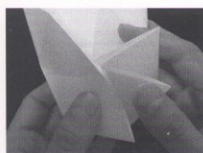
2 ひっくり返して山折りとなる線を折る。折り線のない場所を折らないこと。



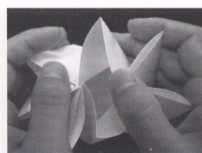
3 羽根の内側となる折り線を折る。



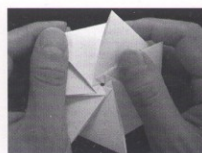
4 羽根がきれいに折れるように、1つずつ両手を使って折りぐせをしっかりとつける。



5 箱の形になるように羽根を重ねていく。



6 両手で包むようにして、箱を閉じる。



7 中央の穴が小さくなるようにギュッと閉じる。

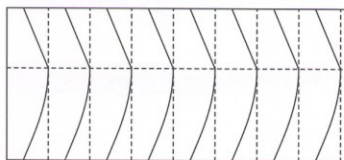


8 羽根の先がきれいに揃うように形を整えて完成。



「半球ギフトボックス8枚羽根」 の作り方

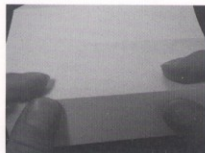
No. 16 半球ボックス8枚羽根展開図 page 37



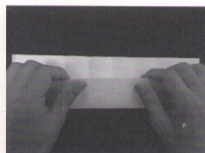
作品解説

作品No.14の「球体ラッピング8枚羽根」の下半分を平坦にして、ギフトボックスに仕上げたものです。底のしぼりがきついで、底部を作るのが難しいかもしれませんが。多少は紙を歪めてもかまわないので、紙が互いにうまく重なりあうように仕上げましょう。上半分は、球体ラッピングと同様に「曲線折り」で滑らかな形に仕上げましょう。

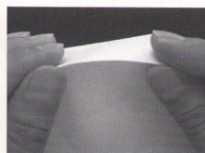
手順 まず展開図の線为先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



1
谷折り(破線)の直線を先に折ります。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。



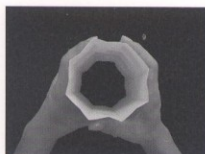
2
谷折りの長い折り線を折る。



3
山折りの曲線部分を、立体的に曲げながら折る。



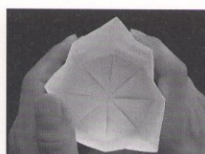
4
山折りの直線部分も折り曲げる。



5
両端を貼り合わせて筒状にし、底の部分を折る。



6
底が水平なので重ね合わせが難しいが、内側からも手を入れて形を整える。



7
上の部分は作品No.14の「球体ラッピング簡型8枚羽根」と同様に作る。

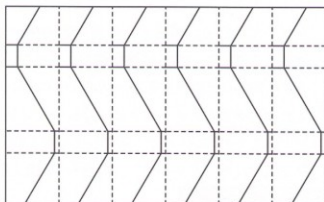


8
うまく閉じることができたら、羽根の形を整えて完成。

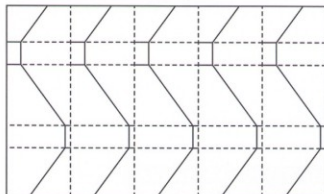
「5角2段ギフトボックス」と 「6角2段ギフトボックス」の作り方

作品解説

1枚の紙で作る、2段重ねのギフトボックスです。これまでの作品とは違い、上下と中央部の3か所に「しぼり」があります。中央部のしぼりがとても難しいので、ゆっくり慎重に取り組みましょう。先に筒状にしてしまうと中央部が作れないのでノリシロはありませんが、できた形は安定します。まずは中央部を折り、その後で上下のしぼりを作りましょう。



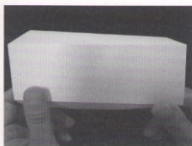
No.17 5角2段ギフトボックス展開図 page 39



No.18 6角2段ギフトボックス展開図 page 41

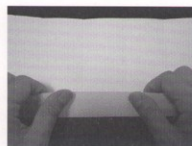
手順 (下の写真は「5角2段ギフトボックス」、「6角2段ギフトボックス」の作り方も同様)

まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



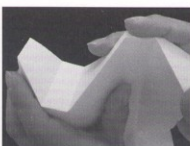
1

谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。



2

水平方向の4つの折り線も谷折りで折る。



3

波打つような形の山折り線を、立体的に折る。両手で支えながらしっかりと折る。



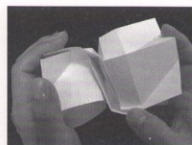
4

中央のねじり部分を折りたたむ。



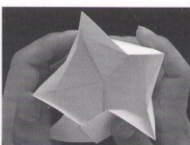
5

うまく折れると写真のようになる。



6

横から見ると、中央部にねじりができる。



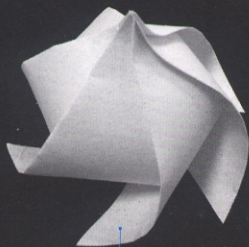
7

2つあるボックス部を、1つずつ仕上げる。



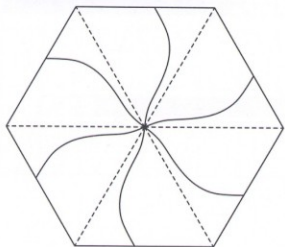
8

羽根の先がきれいに出るように形を整えて完成。



「ホイップクリーム」 の作り方

No. 19 ホイップクリーム展開図 page. 43



作品解説

ホイップクリームの形をした、先のとがった作品です。しぼりもないので、一見、簡単そうに見えますが、きれいに仕上げるのはとても難しいので、慎重に作りましょう。羽根は6枚ですが、1つの羽根の曲面がS字カーブのように曲がるので、組み立てるときは完成形のイメージを頭に浮かべておきましょう。この作品は「しぼり」がないので、完成しても形が安定しません。紙が重なる個所にボンドをつけて、内側から固定しましょう。

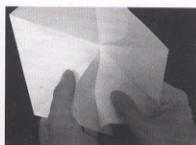
手順 まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



1 谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。



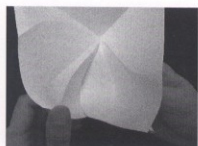
2 ひっくり返して山折りとなる線を折る。きついS字カーブになっているので、紙を大きく丸めながら折る。



3 内側から曲面の形を整える。先端部が尖るようにしっかり折り曲げる。



4 折るだけでは形が安定しないので、羽根の内側にボンドを付けて貼り合わせる。



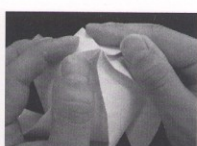
5 羽根を1つずつ固定していく。



6 外側からも形を確認して整える。最後の3枚の羽根は同時にボンドをつけて貼り合わせる。



7 羽根の曲線をしっかりと折り曲げる。



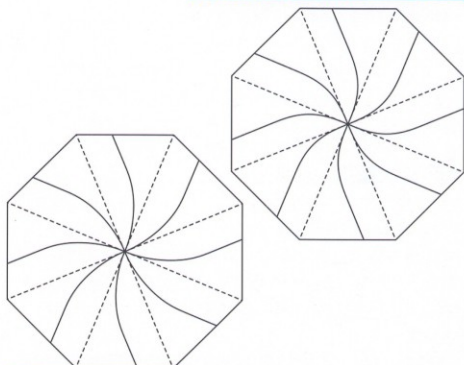
8 先端の形を整えて完成。

「球体ラッピング8枚羽根」と 「たまご型ラッピング8枚羽根」 の作り方

作品解説

「球体ラッピング8枚羽根」と「たまご型ラッピング8枚羽根」の展開図はよく似ていますが、できあがる形は少し違います。一方は球を包むような形になり、もう一方はタマゴを包むような形になります。No.14の「球体ラッピング8枚羽根」も球を包む形ですが、こちらは風呂敷状に包む形状をしています。底に「しぼり」があるので難易度は高くなります。閉じてしまうと指が入らないので、曲線の折り線をあらかじめきれいに折って、しっかり曲面が出るようにしましょう。

No.20 球体ラッピング8枚羽根展開図 page 45



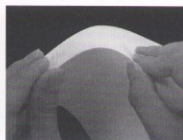
No.21 たまご型ラッピング8枚羽根展開図 page 47

手順 (下の写真は「球体ラッピング8枚羽根」、「たまご型ラッピング8枚羽根」の作り方も同様)

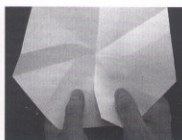
まず展開図の線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けてから下の手順で折ります。



1
谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。



2
ひっくり返して山折りとなる線を折る。全体を丸めながら曲線をしっかりと折る。



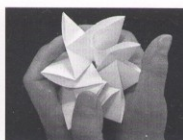
3
内側から羽根の形に折りぐせをつける。とくに先端部をはっきりと折っておく。



4
両手で包みこむように持つ。



5
紙の輪郭部を中央に向けてすばめていく。



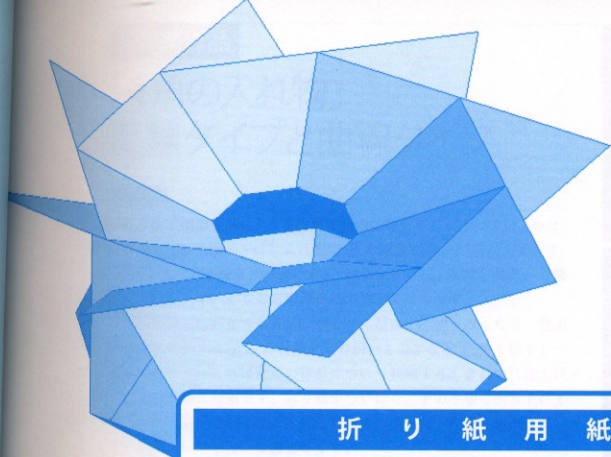
6
全体を一気にねじるようにすばめて、8枚の羽根を重ねていく。



7
中央の穴が小さくなるようにギュッと閉じる。



8
羽根の先がきれいに出るように形を整えて完成。



折 り 紙 用 紙

21作品の「展開図・折り紙」が収録してあります。

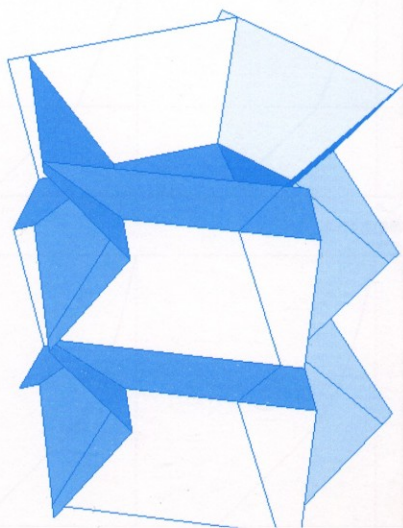
本から引き抜くように丁寧に取り外してください。

各作品のシートも1枚ずつ丁寧に切り取ってください。

巻末にカッティングマット(厚紙)が付けてあります。

これも切り離してご使用ください。

まず、練習用の「4角の入れ物」で腕試しをしてみましょう。



練習用作品

「4角の入れ物」 直線タイプと曲線タイプ

作品解説

本番を折り始める前に、まず簡単な形で練習しましょう。この2つは、どちらも4面で構成された入れ物で、底の部分に「しほり」があります。「直線タイプ」は直線と平面から、「曲線タイプ」は曲線と曲面から構成されています。どちらも収録作品の基本となります。

まず展開図の輪郭をカッターで切ってください。切り取ったら、巻末の厚紙を下敷きにして、折れ線を先の固いものでなぞり、折り筋をしっかりと付けます。これは全ての作品について共通する、きれいに仕上げるための大切な作業です。折り筋がついたら、下の手順で折り上げます。両端を貼り合わせて仕上げる作品は、ノリしろ位置の裏側にボンドか両面テープを付けて接着します。

手順

直線タイプ



1 谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。



2 長い折り線を谷折りに折る。一部に山折り線も含まれているが、いっぺんに折ってしまう。



3 裏返して、山折り線(実線)を折る。斜めの線があるので、立体形を作るようにして折る。



4 両端を貼り合わせて筒状にしたら、羽根が時計回りに重なるようにまとめあげて完成。

曲線タイプ



1 谷折り(破線)の直線を先に折る。印刷されていない方の面を出し、手前から折っていく。



2 裏返して、山折り線(実線)を折る。紙を曲げながら立体的に折る。



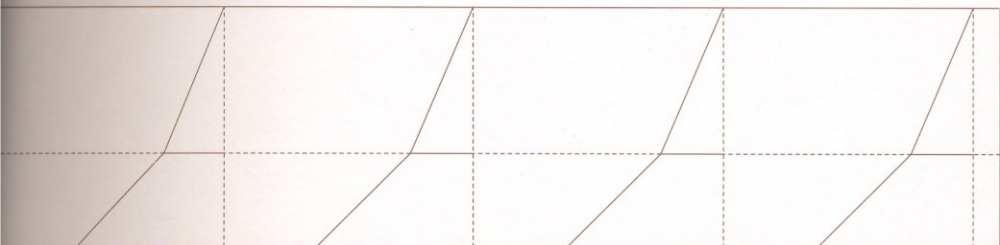
3 両端を貼り合わせて筒状にする。



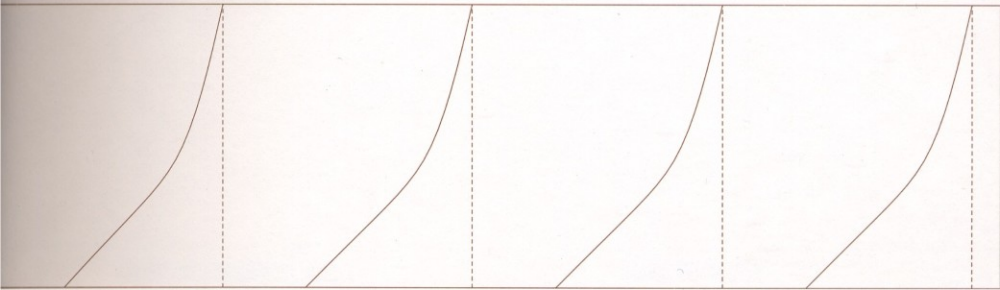
4 それぞれの羽根が時計回りに重なるようにまとめあげて完成。

キリトリ

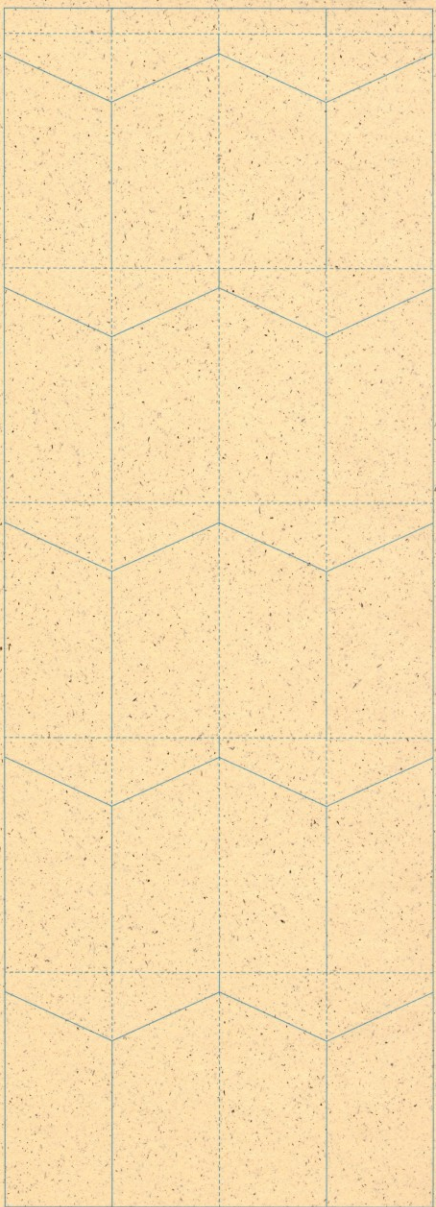
pre-1 直線タイプ —— 山折り - - - - - 谷折り

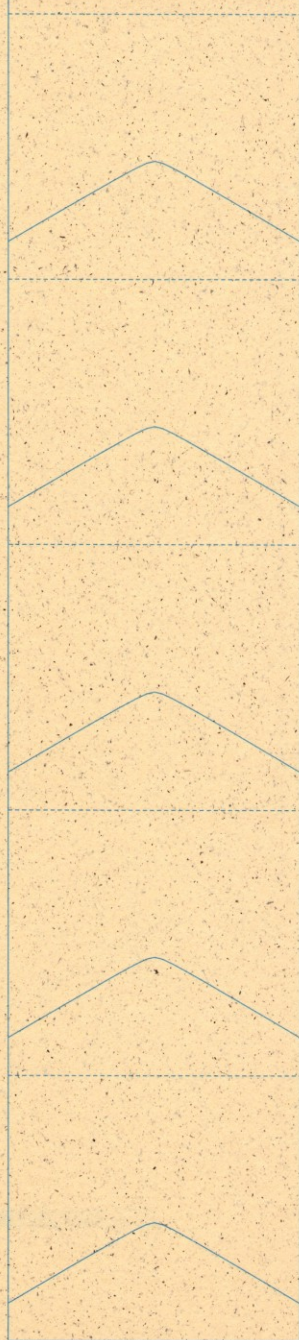
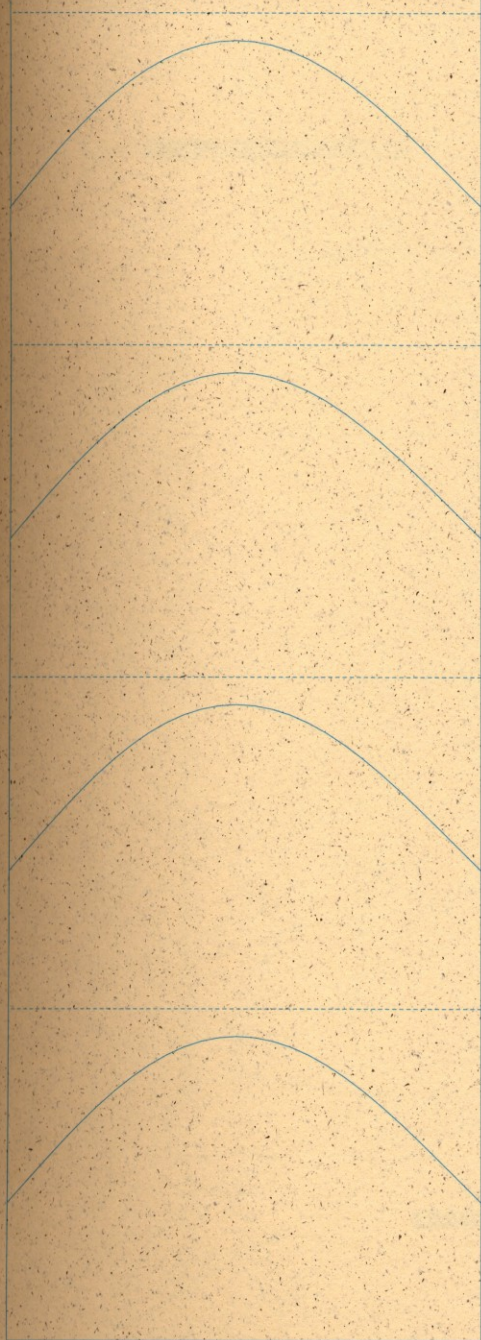


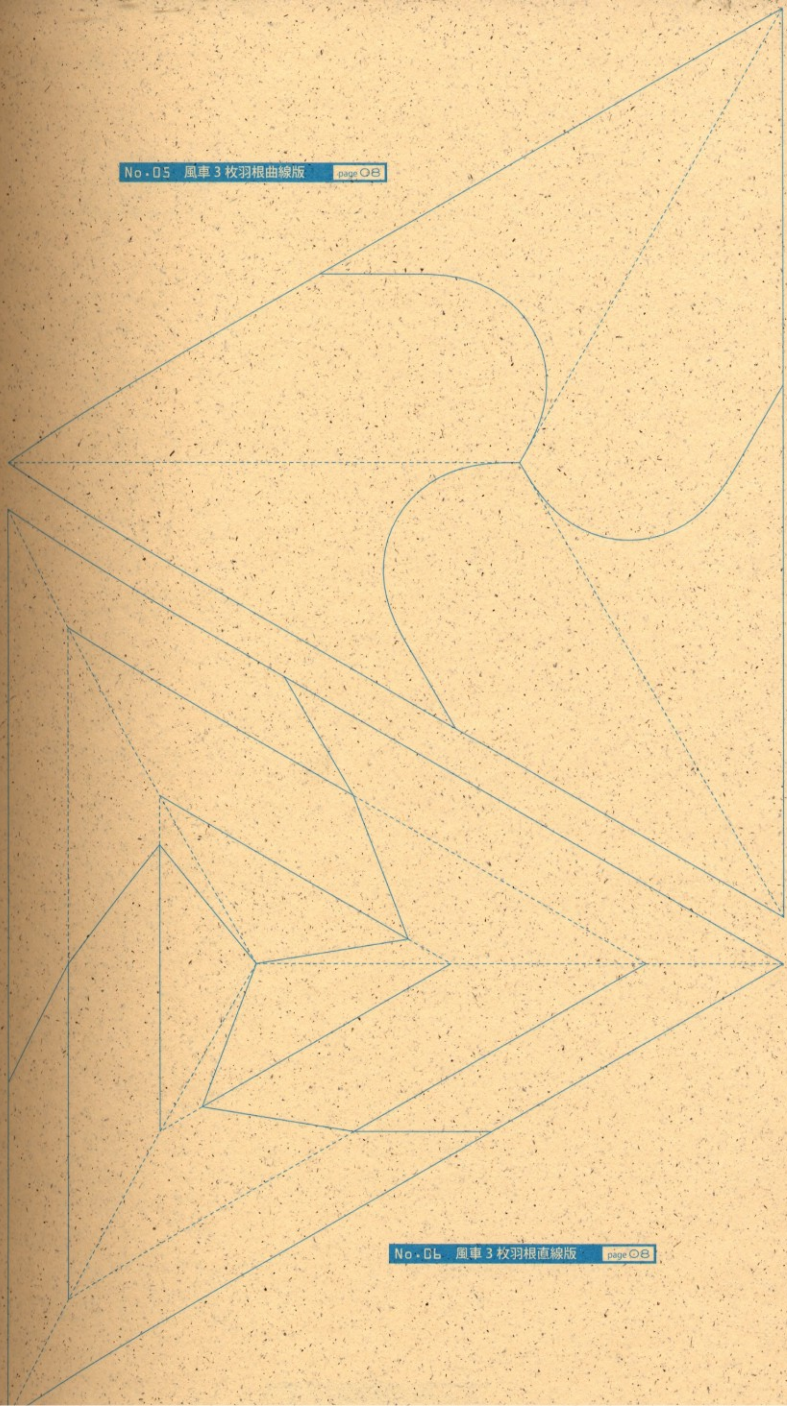
pre-2 曲線タイプ —— 山折り - - - - - 谷折り



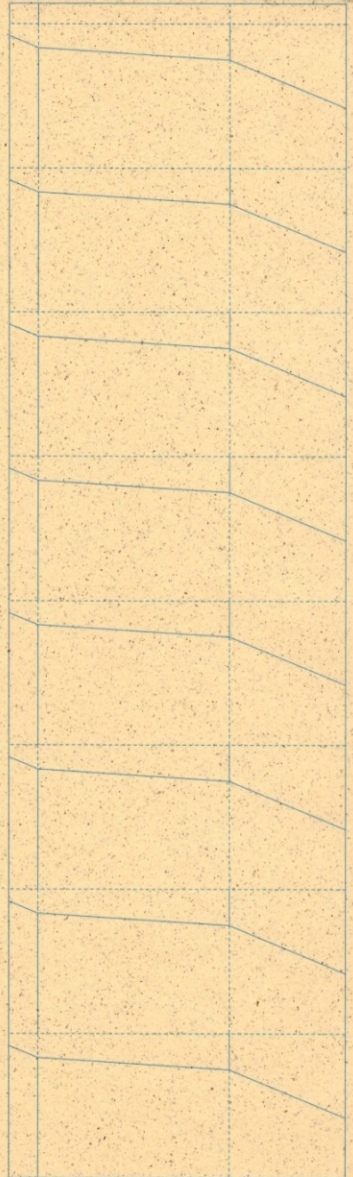
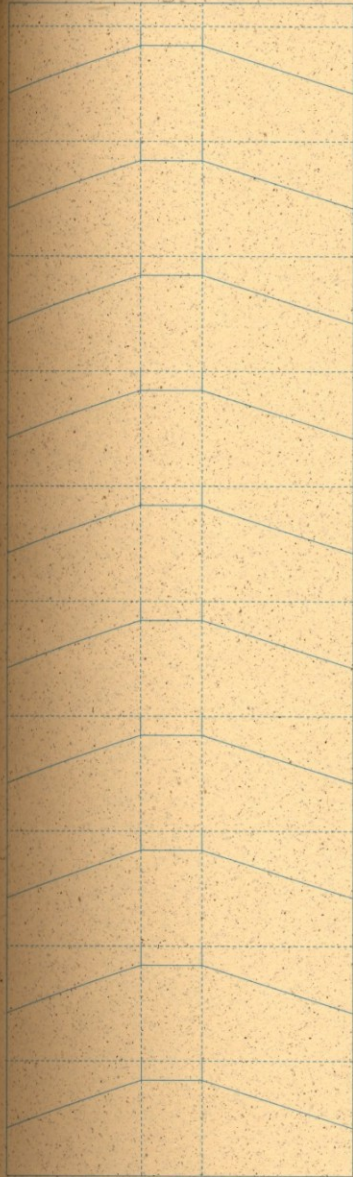
のりしろ(裏側)

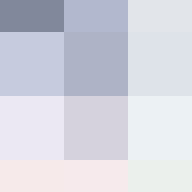


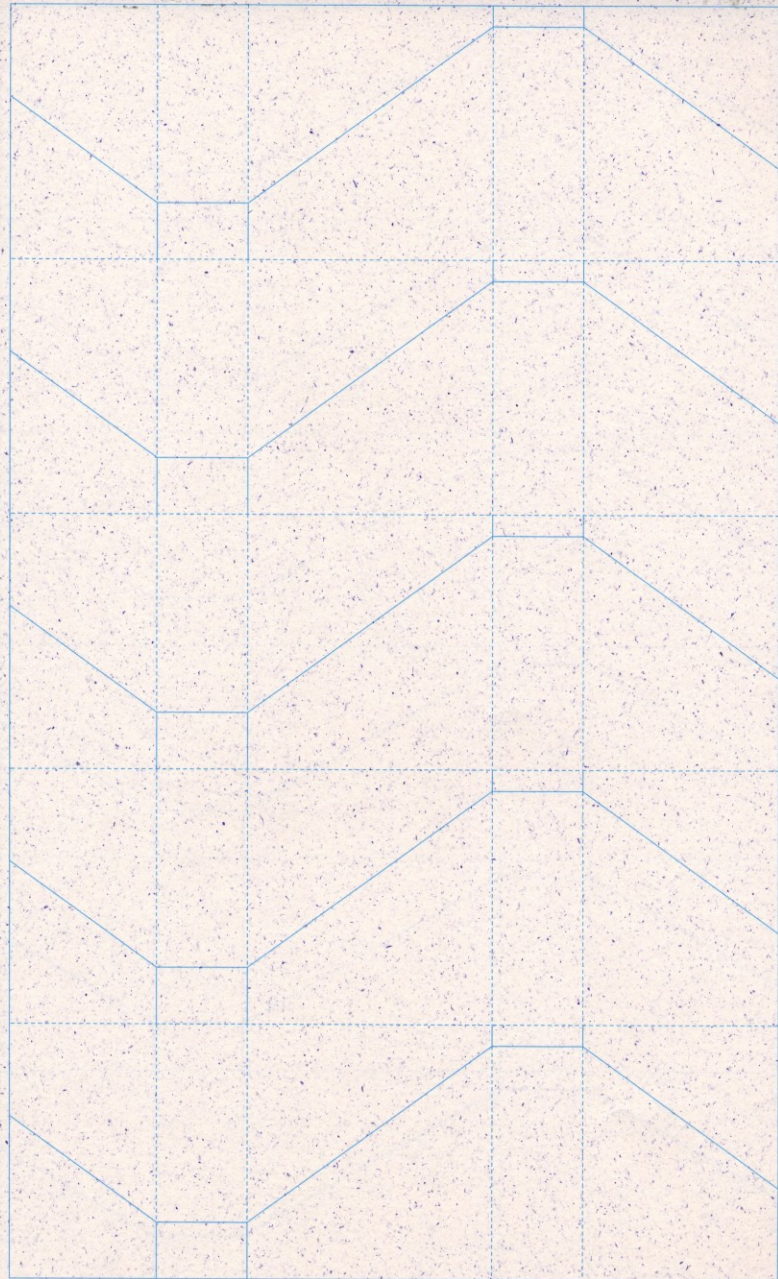




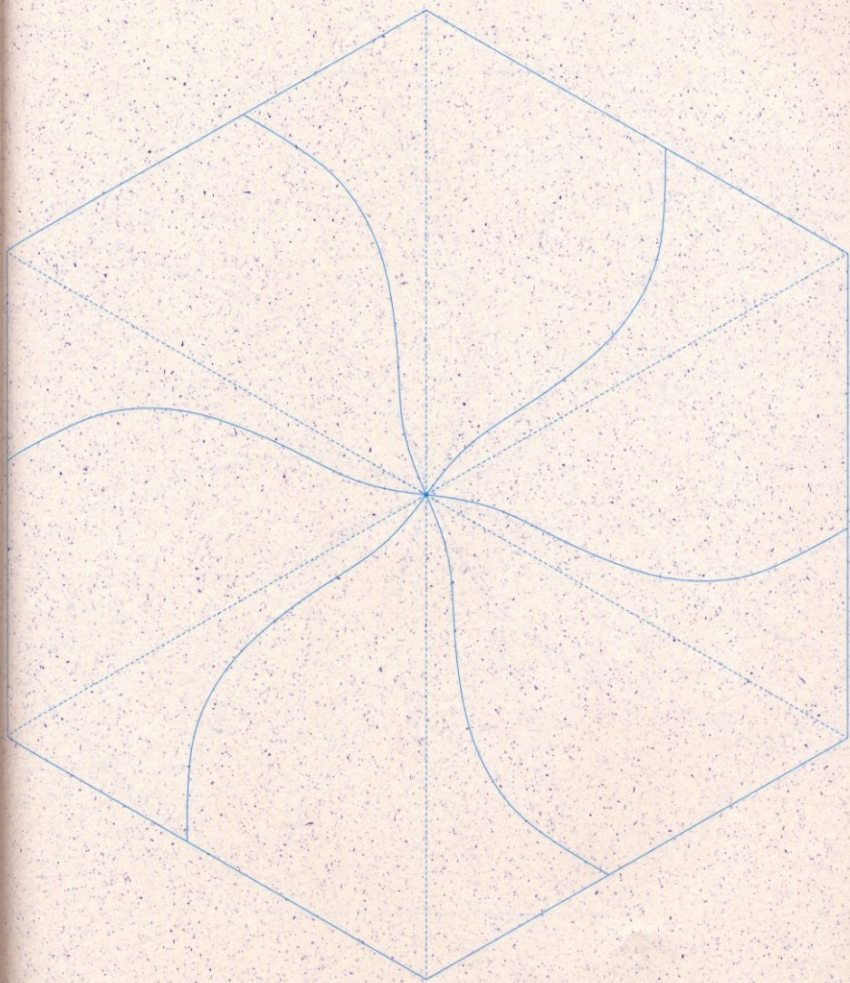


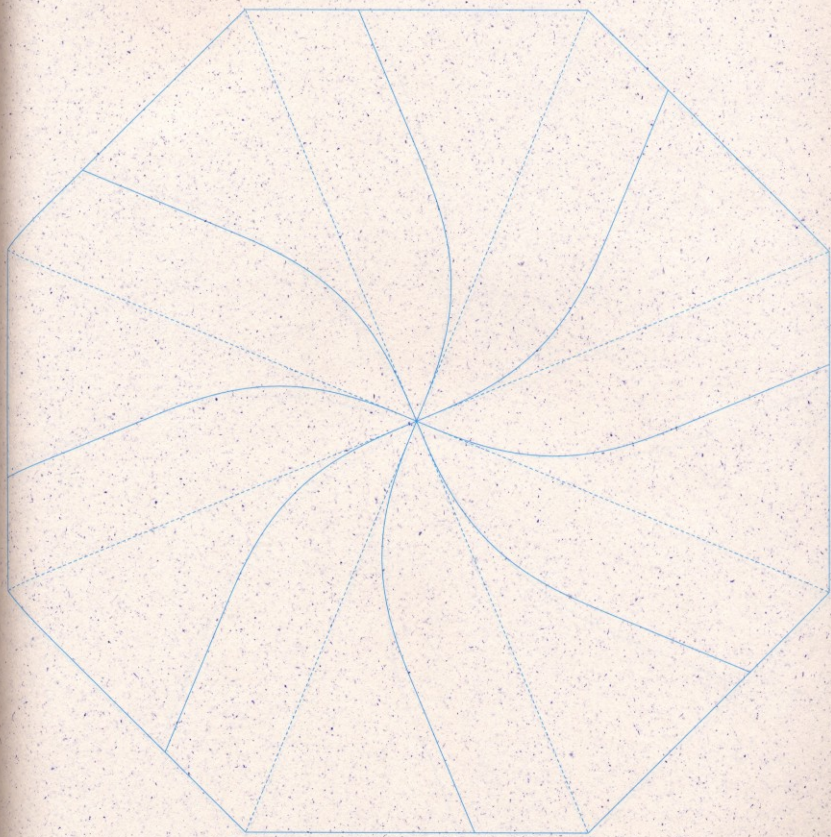


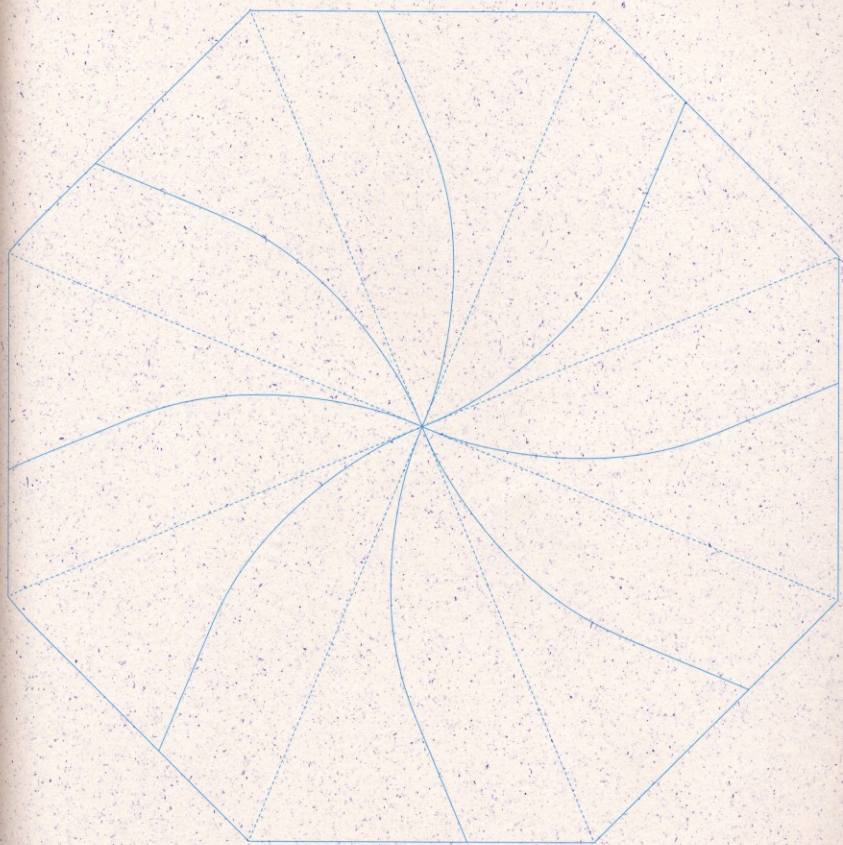


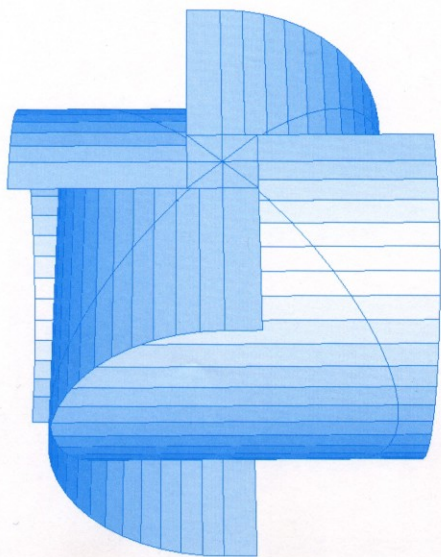
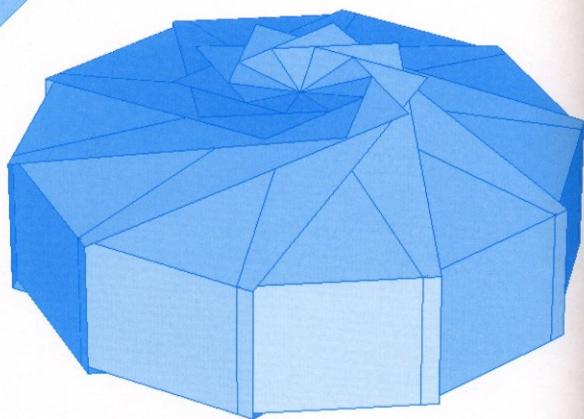
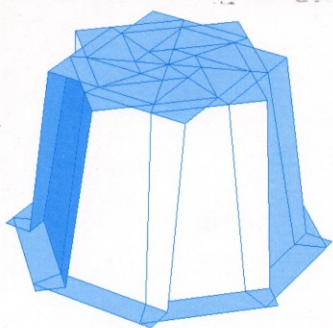












三 谷 純

J U N M I T A N I

筑波大学システム情報工学研究科准教授。コンピュータ・グラフィックスに関する研究に従事。

1975年静岡県生まれ。2004年東京大学大学院博士課程修了、博士(工学)。2005年理化学研究所研究員、2006年筑波大学システム情報工学研究科講師。2009年より現職。2006年より科学技術振興機構さがきかけ研究員の職を得て折り紙の研究に従事し、コンピュータを用いた折り紙の設計技法などに関する研究を行っている。子どものころから紙工作とコンピュータが大好きで、それがそのまま現在の研究テーマにつながっている。本書に掲載された作品は、2008年末に開発された独自プログラムによって設計されたもので、どれも軸を中心に折れ線を回転させた形を内部に含む形状になっている。

