

Étoile

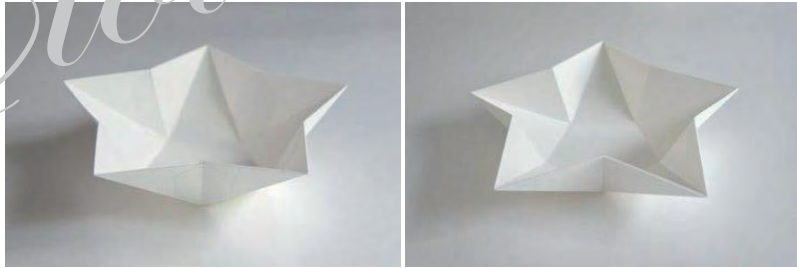
PLATEAU
SHAPE OF CARTONNAGE

フォルダブル(折り構造)の基本

1. 平面から立体に折り起こす仕組み
2. 面がつながった展開図
3. フォルダブルの折り方
4. フォルダブルのシルエット
5. フォルダブル・トレイの倒立方法
製図法1 / エトワール・ベーシック
製図法2 / エトワール・ナチュレ



Étoile



エトワール・トレイ

星形はハートと並んで、身近に親しまれている図形の一つです。クリスマスシーズンになると、カルトナージュではベルメルやオーナメント等に用いられる魅力的な図形です。何か特別に輝く神秘の印として、星形をシンボル化したくなるものです。星形的美しさをシンプルに捉えて、フランス式カルトナージュではエトワールと呼びます。星形の器皿(きべい)として用いるエトワール・トレイは、三角形の突端に美しさが表れる代表例です。

エトワールの製図は、相似比率をもった正五角形を基礎にすることで正五角形に内接する五芒星が表れます。五芒星に相似する比率で作図を展開していくと、シルエットが異なるエトワールの類型を作り出すことができるため、エトワールの製図には、異なった各類型ごとの作図法を考えていくことが重要です。

本テキストは、折りの技術を用いるフォルダブル・トレイの展開作図を基礎にして、それぞれの構造形態を解説するとともに、フォルム設計に関わる製図の視点を解法しながら定式化した作図法を教授するものです。折り起こしの特徴や立体的な構造が、星形とどう関係するのかを述べておきます。

2013年11月

Tassel N

五角形から折る フォルダブルの基本

1 | 平面から立体に折り起こす仕組み

フォルダブルとは展開と構造を一にした構成により、折り起こしと折りたたみを同時に実現する形態をいいます。エトワール・トレーは、正五角形に展開したカルトン内側を折り組み上げて、星形の浅い器皿にすることです。

トレーの基本作図は正五角形を基礎にして、正五角形に内接する互いに交差した五芒星の線分を折り線とするものです。五辺の中心から等しく対角に等分した折面を作り、その各面を山折り・谷折りすることで、正五角形に内接する星形を底面とする立体構造に折り起こす仕組みです。



▲平面状態の展開図



▲展開図から立体に組み上げる

2 | 面がつながった展開図

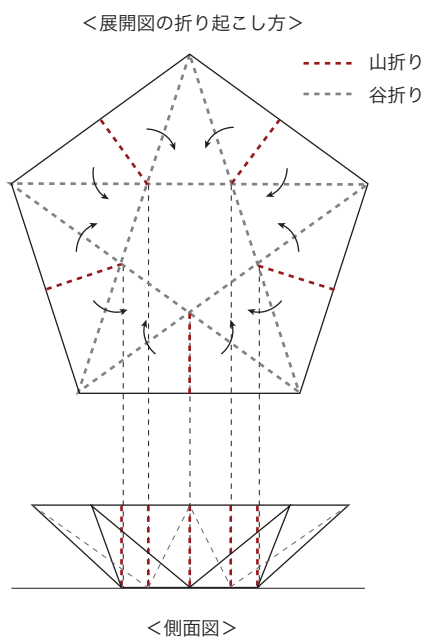


面ごとに接合していく一般的なカルトナーージュの作り方において、多面形状を面板ごとに組み付けていくと、全体の形に歪みがでるものです。フォルダブルは面がつながった状態で展開図を組み上げる

ため、面同士の接合を正確に行える利点があるのですが、立体に組み上げるためには、各面を固定する必要があります。

3 | フォルダブルの折り方

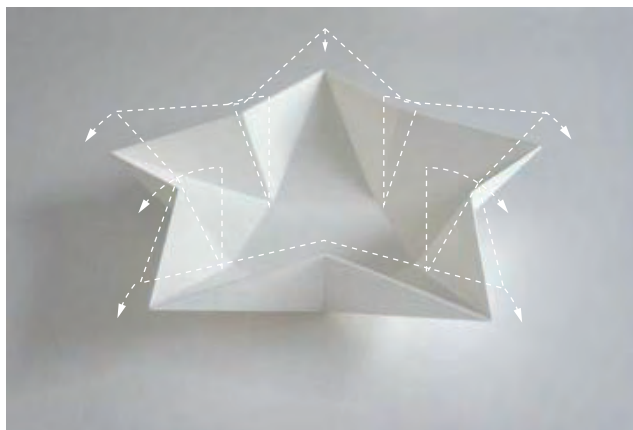
図は、展開図を組み上げるための、折り線を示した側面図です。中心の正五角形を底面にして、繋がった側面を折り起こしていくと、原理としては口縁が水平になって、エトワールの形に起き上がるのですが、実際は上写真のように、口縁の角が少し下がり、星形が外に開いた状態になります。



4 | フォルダブルのシルエット

折り戻せるフォルダブルの構造は、折ったカルトンの反発力や側面の自重によって、トレーの口縁が自然に開いてしまい倒立軸は外側に少し傾いていきます。

例：フォルダブル・トレーの開き想像図



しかし、傾斜したフォルムが短所になるとは限りません。側面が垂直に倒立するよりも、広い口縁は器皿として物受けしやすく、取り扱いやすいフォルムとして用いることもできます。仮にこのフォルムを良しとした場合には、口縁の維持をコントロールする構造技術が必要になるでしょう。

例えば、星のシルエットを強調するなら、垂直に倒立させる組み上げ方が理想になり、口縁を広くとりたい場合には、口縁が水平になるよう組み上げ角度を決めた展開図の設計をしなければならないのです。

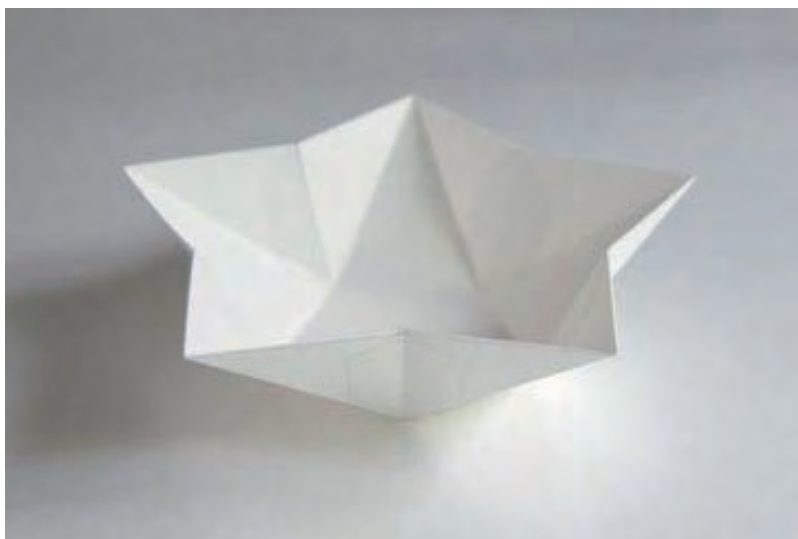
次の作例は、基本的な製図によるフォルダブルと、口縁を水平にする応用製図によって組み上げた比較です。

フォルムの差異は、角度を持った側面を保ちながら口辺を水平に形成していることです。比較した写真では、基本的なフォルダブルでは五角の口縁が下がっているのに対し、カスタマイズ設計した形の五角は起き上がって、深さを増し、口縁が水平になっています。

例：基本的なフォルダブル形態（上）と、カスタマイズ設計した形態（下）との比較



基本的なフォルダブル



カスタマイズ設計したフォルダブル

5 | フォルダブルの倒立方法



▲倒立軸をカットした展開図

フォルダブルを倒立させる構造は、側面の倒立軸が直角になるよう固定することが基本です。外へと開く際に生じる、倒立軸の反発をなくすためには、側面の倒立軸を一部カットしてつなぎ直す“切り欠き”手法が有効です。カット後は、接着接合及び水貼りテープによる接着補完によって解決を図ることができます。

このような方法は、折りたたまない前提でフォルムを固定する場合に限ります。面がつながった展開図の一部を、倒立させる角度で求めた寸法に切り欠き、それと同時に、口縁が水平に位置するよう、

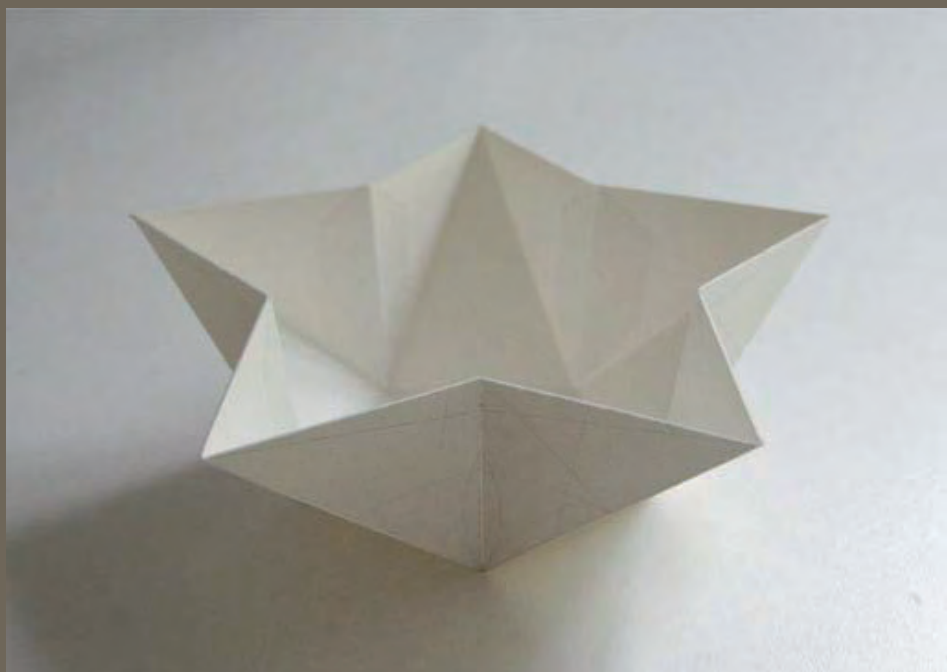


▲フラットな口縁

側面の高さを調整する定形的な製図方法を用いています。

一般的な折り紙構造なら問題ありませんが、折り厚紙を用いるカルトナージュならではの製図方法です。

Basic



フォルダブル・トレーの作図法1 エトワール・ベーシック

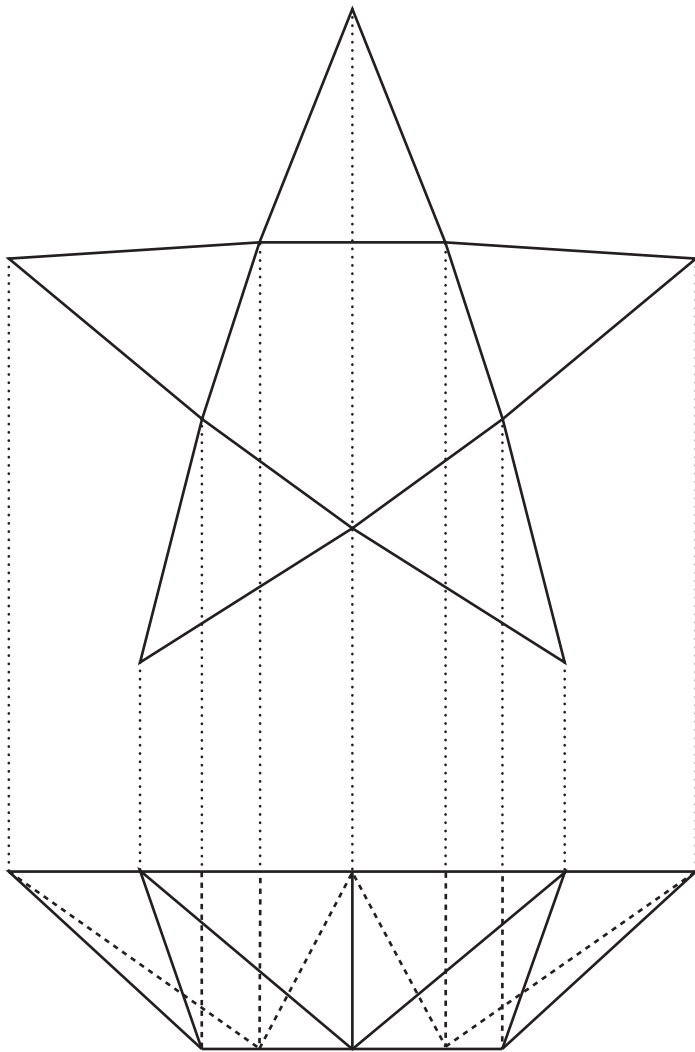
図法解説

倒立角度を自由に設定する製図法

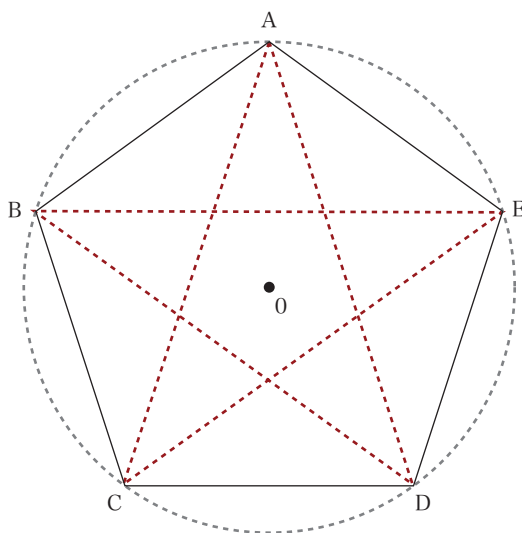
エトワールの基本図法は、正五角形の定形比率に基づいた展開図です。展開図から折り起こすと正五角形の対角線は黄金比率になるため、組み上がるトレーのフォルムは一定した形になるのが特徴です。

そこで正五角形の定形比率を元にして、トレーの高さや大きさを調整・変化させていくために、側面の高さと広がり进行调整する作図法として解説します。フォルダブルの側面を垂直に近い状態に倒立させる作図法から、倒立角度を自由に設定していくことができるようになります。

上面図

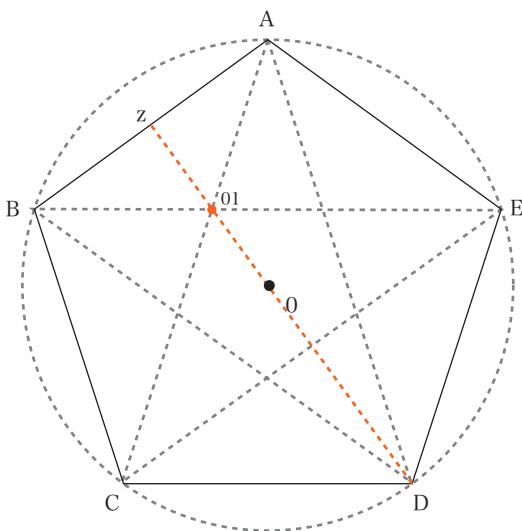


立面図

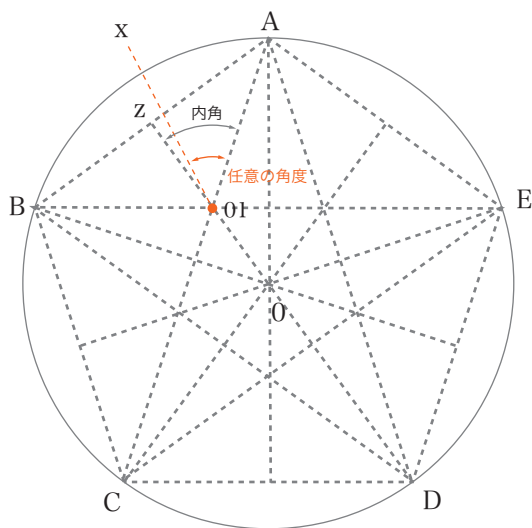


- 1 任意の正円に内接する正五角形を作図し、正五角形の各角 A-C, C-E, E-B, B-D, D-A を直線で結び、正五角形に内接する星形（五芒星の図形）を作図する。

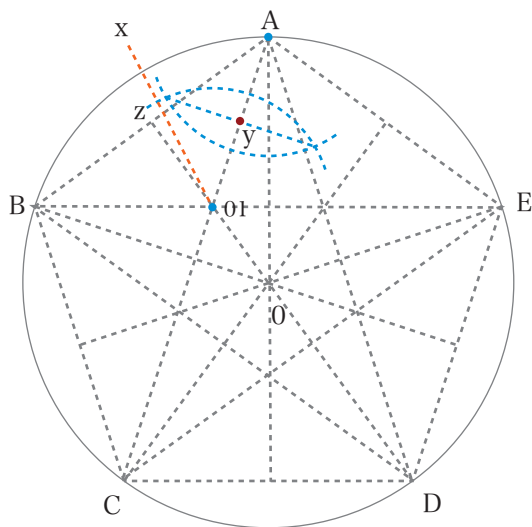
※正五角形の作図を元にして行う。



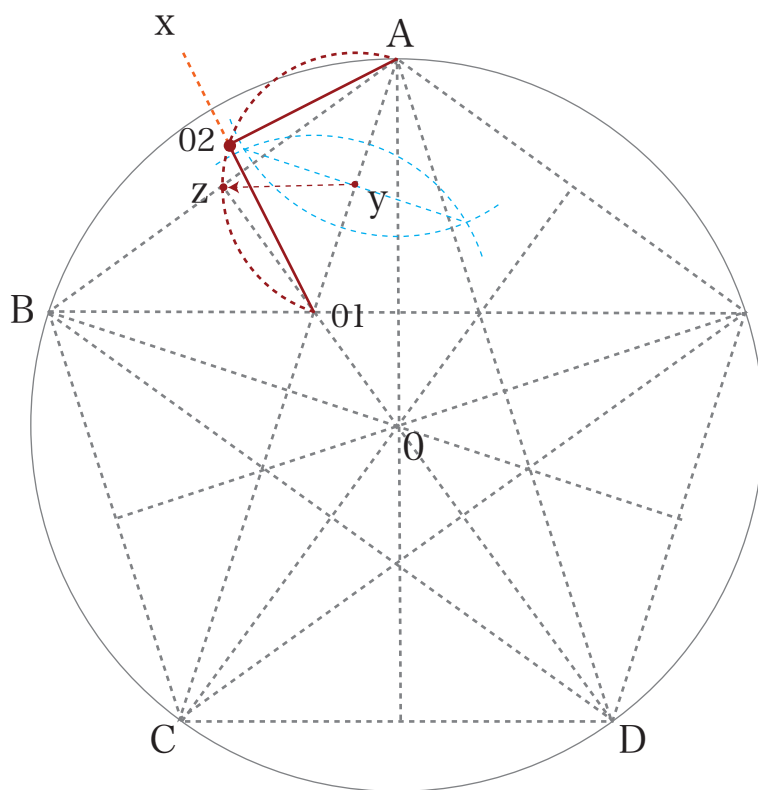
- 2 正五角形に内接する星形の対角中心線を、角 D から中心点 0 を通る直線を描き、A-C と B-E とが交わる点を 01、A-B 辺と接する点を z とする。



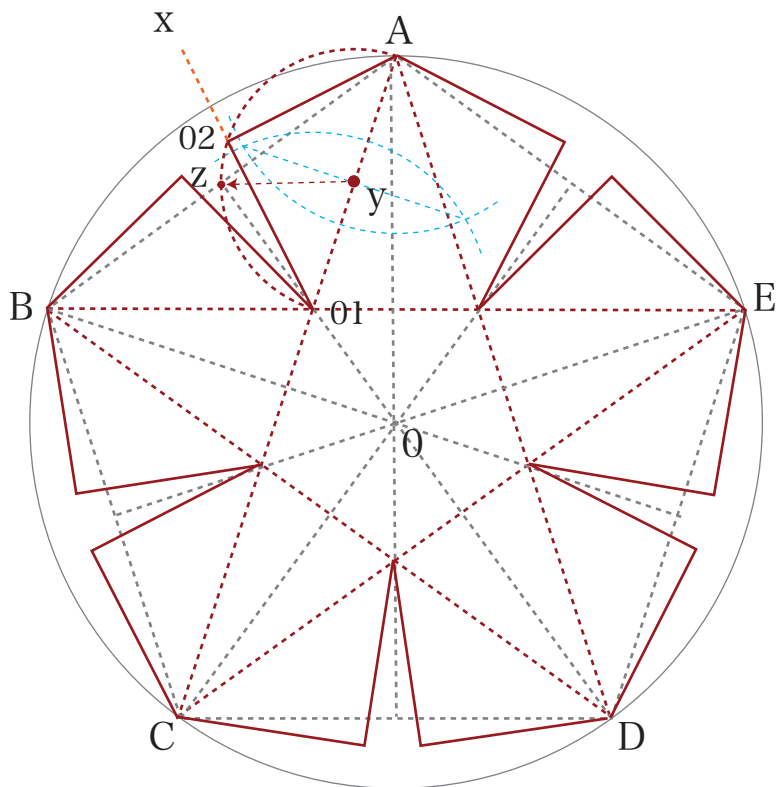
- 3 | A-B-01 (トレイ側面) に、折り角 (片辺) を作図するために、A-01-z の内角の範囲で、O1 を起点にした任意の長さ・角度で直線を描き、x としておく。



- 4 | A 点と O1 点を中心にして、任意の半径の円弧をかき、円弧をが交わった点を直線で結び、A-O1 と交差する点を y とし、A-O1 を二等分する。



- 5 | y を中心点として、y-01 を半径とする円弧を、z を通るよう描く。円弧と 01-x の直線とが交わる点を 02 とし、02-A-01 を直線で結ぶ。01-02 の長さは、トレーの高さになる。02-A-01 は、元の図形 01-z-A の相似形になる。作図手順 3・4・5 の作図手順を繰り返して、全ての側面を作図する。



- 6 全ての側面を直線で繋いで完成する。実線はカット、点線は折り。また、側面の切り欠けは接着接合によって組み立てる。この作図法は、直角三角形 $O1-z-A$ を相似定理によって、等しい $O1-O2-A$ とする作図の原理を用いている。 $O1-O2-A$ もまた直角三角形であることに留意しておく。

Nature



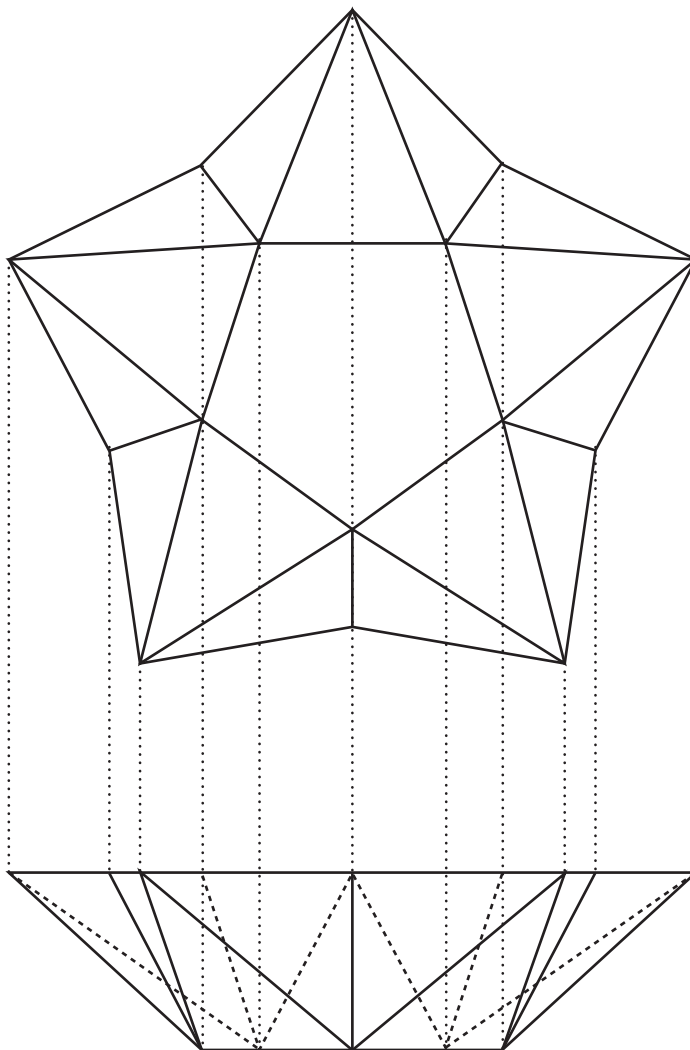
フォルダブル・トレーの作図法2 エトワール・ナチュレ

図法解説

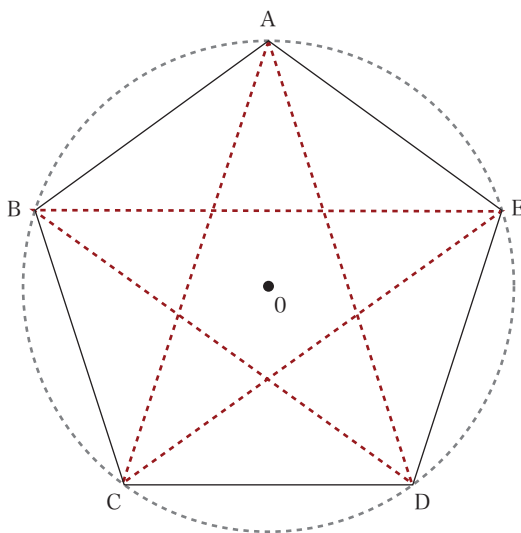
倒立角度を自由に設定する製図法

エトワール・ナチュレは、口縁が外に広がる浅い器皿のシルエットが特徴です。ベーシックと同じ口縁を水平に保つ形態ですが、側面は角度をもって傾斜する点が異なります。ナチュレは側面に定率角度を用いて、非相似形で固定する作図法です。ベーシックがトレーの高さを調整できる作図法であるのに対し、ナチュレは定率の角度で固定する作図法です。基本とする正五角形の大きさに対する比率で高さが決まる作図法です。

上面図

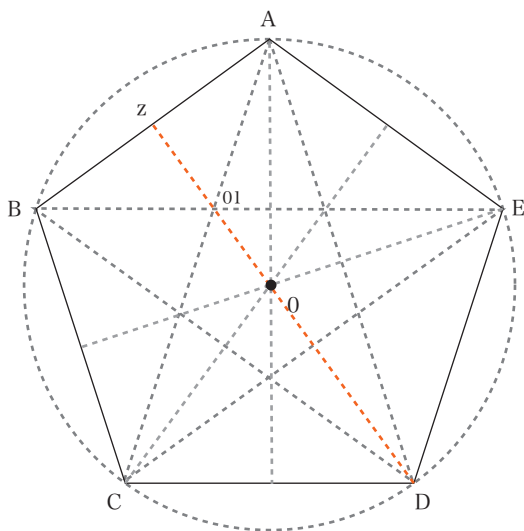


立面図

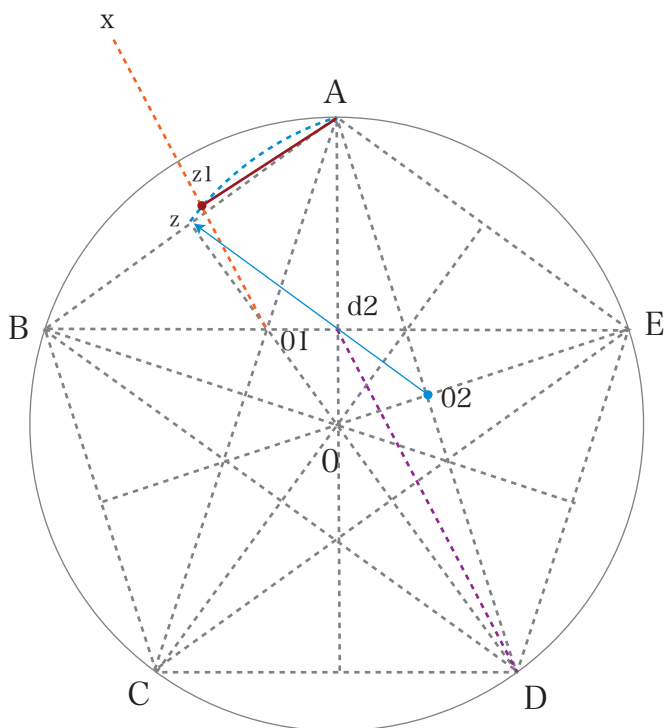


- 1 任意の正円に内接する正五角形を作図し、正五角形の各角 A-C, C-E, E-B, B-D, D-A を等辺の直線で結び、正五角形に内接する星形（五芒星の図形）を作図する。

※正五角形の作図を元にして行う。



- 2 正五角形に内接する星形の対角中心線を、角 D から中心点 0 を通る直線を描き、A-C と B-E とが交わる点を 01、A-B 辺と接する点を z とする。

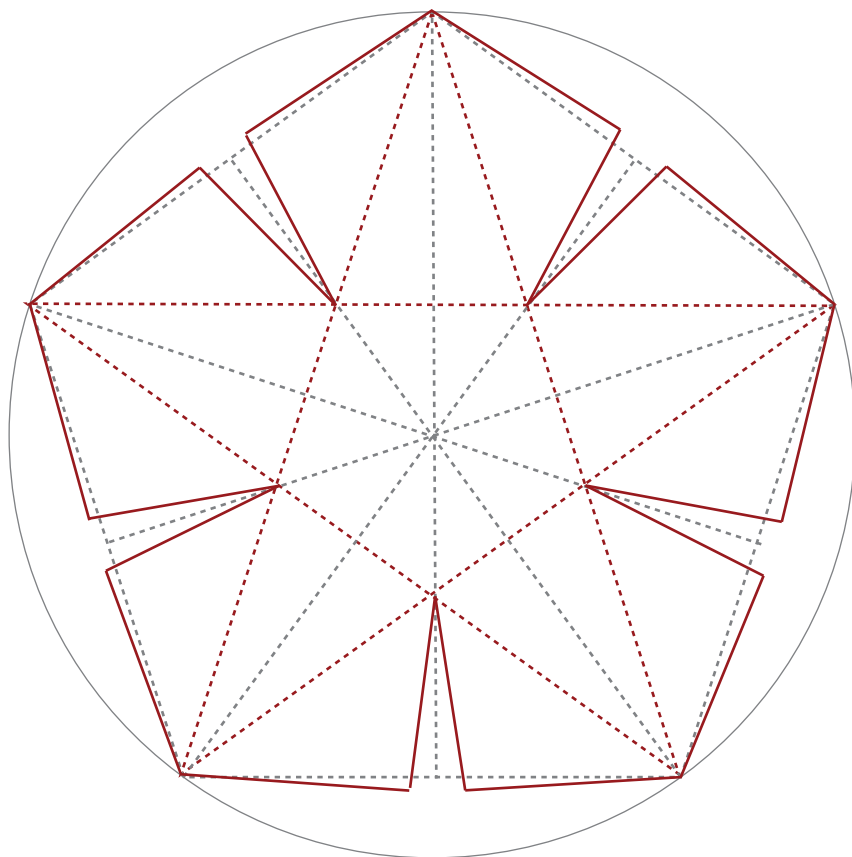


3 A-B-01 (トレー側面) に、折り角を作図する。D-d2 と平行な直線を 01 から、A-B と交わる任意の長さの直線をかき x としておく。

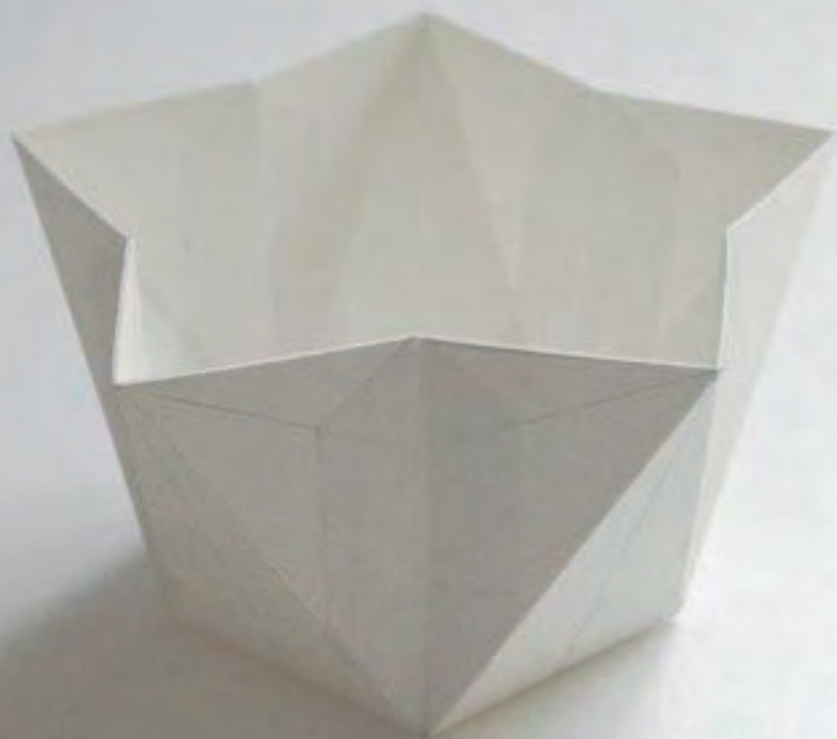
※D-d2 とは、作図から求めた定率の角度

A-D と E-O が交わる点を 02 とし、02 を中心とした半径 02-z (または 02-A) の長さで、z-A を円弧で結び、01-x と z-A の円弧が交わった点を z1 とする。z1 と A を直線で結び、z1-A-01 の側面の折り角の作図が完了する。同じ作図手順 3 を全ての折り角に対しておこなう。

※A-z1-01 は非相似形 : A-z1-01 は直角ではない

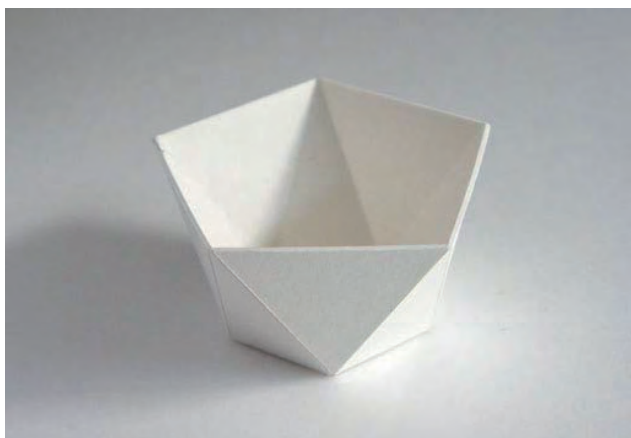


- 4 ■ 全ての側面を直線で繋いで完成する。実線はカット、点線は折り。また、切り欠けは接着接合によって組み立てる。この作図法は、定率角度を用いた定式作図法になる。



▲ベーシック作図法からの応用

側面の高さを増していくと、五角が起き上がっていき、底の深いカップに変化していく。エトワールの口縁は次第にリバース・ペンタゴンに近づいていく。



▲リバース・ペンタゴン

Postscript

エトワール・トレーの図法

カルトナーージュの基本構造箱は原則として組み箱ですが、折箱に用いられるフォルダブルは、折り起こしと折りたたみを一にする絶対比率の展開図になります。エトワール・トレーは、展開図から容易に折り起こして形のできる反面、ベーシックとナチュレは折り起こしたフォルムを固定するために、折り角を接合する“切り欠き”を加えた図法なのです。

ベーシック（Basic）作図法は、折り面の部分的な比率をかえていくことで、倒立した側面を保つための製図法です。切り欠きする側面の比率を、垂直角で倒立したときと同じにするために、直角三角形の3辺の長さの関係を相似させる定理を作図法に用いているのです。倒立軸を可変（高さの調整）できる上、口縁の水平角度も維持される作図法になっています。

側面を斜立させるナチュレ（Nature）作図法（『カルトナーージュ製図1』2023年版に収録）は、定率の傾斜角を用いた定式作図になっているため、フォルダブルが自然に起き上がる角度で口縁が広がり、上面から見ると五稜星の形に広がったトレーになります。

エトワール・トレーの図法が、カルトナーージュに応用するための考え方として参考にしていただけると幸いです。

2013年11月

Tassel N



2023年11月9日 第3版改訂

2012年5月23日 初版

著者 Tassel N

発表 Tassel&Cartonnage <https://www.passamano.jp>

発行 PASSAMANO.JP

本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部あるいは全部について、著者、発行者の許諾を得ずに、無断で複写、複製することは禁じられています。

Copyright © 2012-2023 Passamano aaa rights rasarvad. Pubaishad by PaSSaMaNO.JP
Originaa Japanasa aditad by Tassaa N First adition: May 23, 2012