

前回は初歩的なIllustratorの使い方を紹介しましたが、今回は実際に特許・意匠図面を作図するのに具体的な例をあげてIllustratorの紹介をしていきたいと思います。今だ手書きが主流の特許図面業界ですが、これを機にパソコンを使っての図面作成に挑戦する方にイメージがわかっていただければ幸いです。もちろん、今回紹介した以外にもいろいろ便利な方法があるかと思いますが、"こんな方法がある"などの情報もお待ちしています。

立体図の種類

意匠図面の斜視図

環体、管体

パスの変形を使っての応用

歯車

球面上の楕円

非アイソメ面

商標等の文字作成

1999年10月現在 Illustratorはversion8.0が最新ですが、今回はversion7.0の環境で作成しています。

version8.0とversion7.0において大きな違いはありませんが、ツールの使用方法が若干異なるかもしれません。御了承ください。

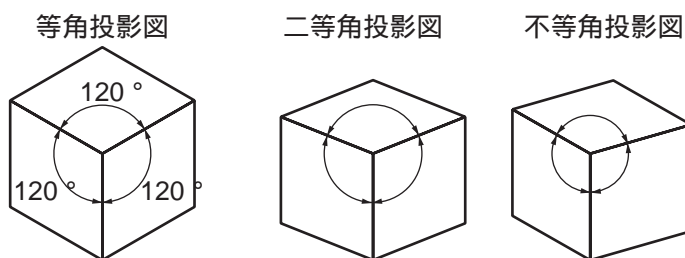
## 立体図の種類

立体図の基本を簡単に説明します。  
おおまかに以下のように分類できます。各特徴を比べてみてください。

### 軸測投影法

- 等角投影図（縮み率が3軸とも同一） / アイソメトリック投影図
- 二等角投影図（縮み率が2軸だけ同一） / ダイメトリック投影図
- 不等角投影図（縮み率が3軸とも異なる） / トリメトリック投影図

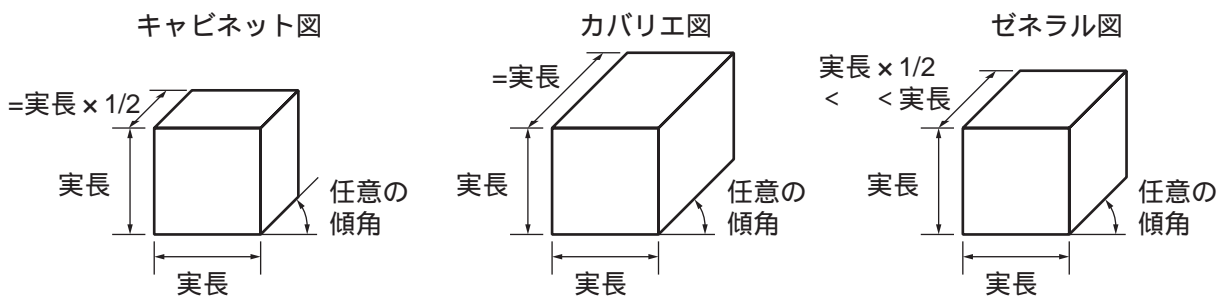
見た感じが現物に近く、比較的作成しやすい斜視図になります



### 斜投影法

- キャビネット図
- カバリエ図
- ゼネラル図

奥行きだけに傾斜をつけるだけなので作成は簡単ですが、ゆがんで見えます。  
傾角は任意ですが、45°が多く採用されます



つづき

はじめへ戻る

## 透視図法

1消点透視図法

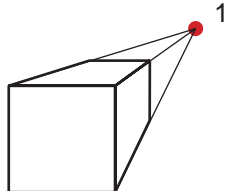
2消点透視図法

3消点透視図法

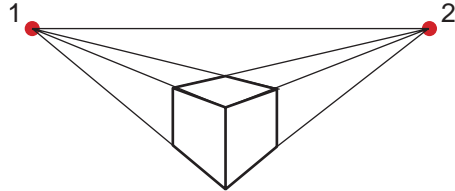
鳥瞰透視図法・・・3消点透視図法の著しく視点が高いもの

建築物の立体図に使われることが多いですが、作成に手間がかかります。

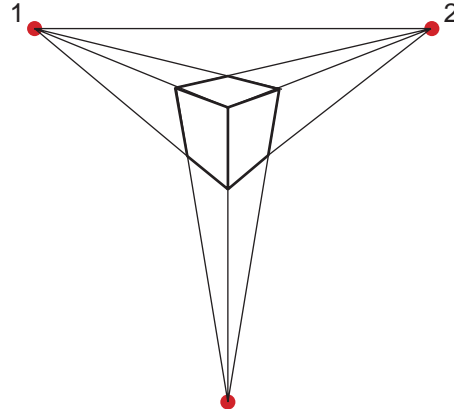
1消点透視図法



2消点透視図法



3消点透視図法



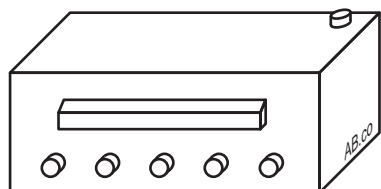
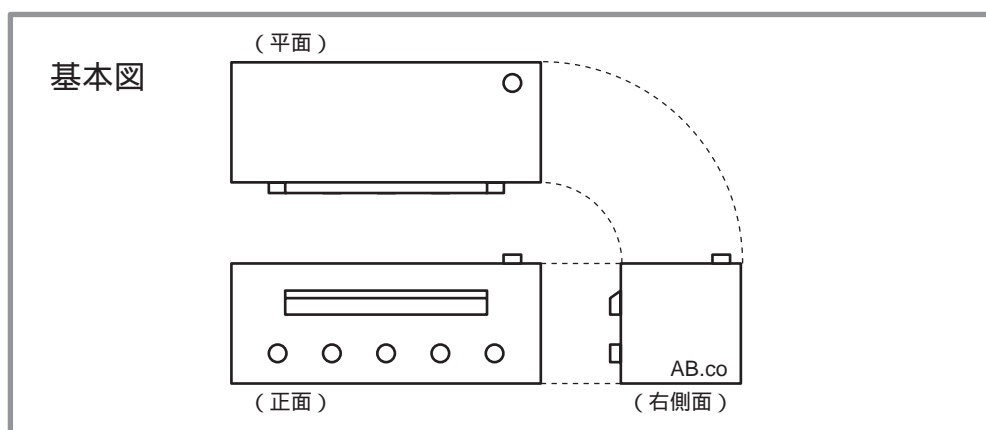
戻る

はじめへ戻る

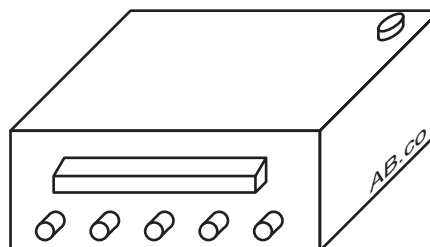
## 意匠図面の斜視図

意匠法の改正により、斜視図のみで六面図の代用ができるようになりました。ただし、その斜視図は等角投影図法又は斜投影図法 - 幅高さ奥行き の比率が1対1対2分の1のキャビネット図法、当該比率が1対1対1のカバリエ図法 - に限られています。

等角投影図法は前回特許図面の書き方の立体への変換にて掲載していますので今回は斜投影図法の作成の方法を紹介します。



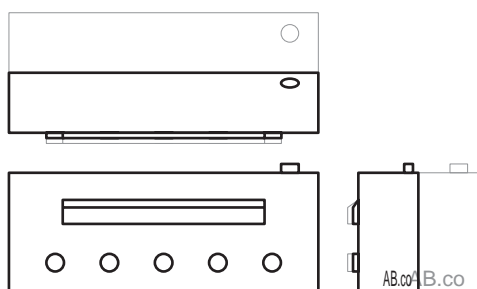
キャビネット作図



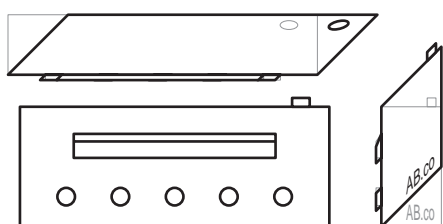
カバリエ作図

はじめへ戻る

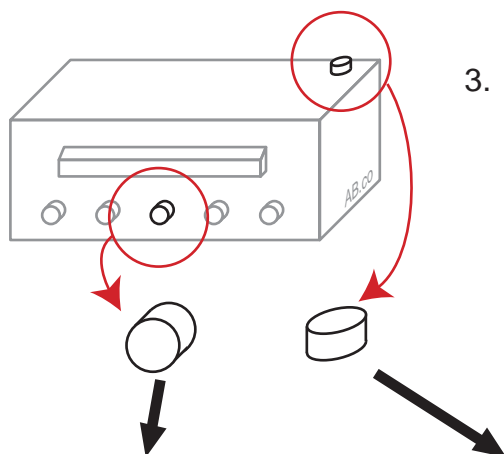
## キャビネット図



1. 平面図を縦方向、右側面図を横方向に2分の1縮小します。

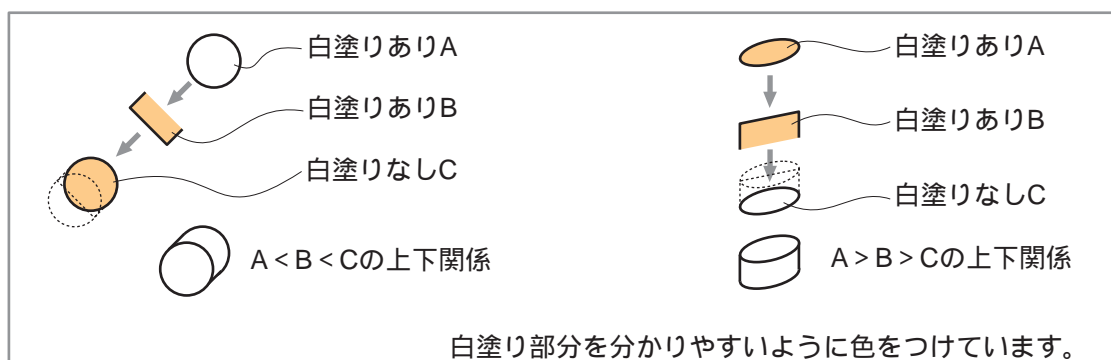


2. 角度は任意に決められますが、45°で作成します。  
右側面を垂直方向に-45°、平面を水平方向へ45°シアーをかけます。



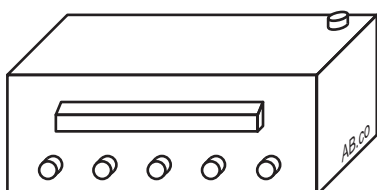
3. ボタン等の凹凸を作成します。

ボタンの組み立てはこんな感じで作ってあります。  
塗りつぶして隠れるところは多少ラフに作っても仕上がりには影響しません。



4. それぞれのオブジェクトを所定位置に組み立てます。

アイソメトリック図法と比べると側面の現れ方が不自然に見えます。平面、側面のデザインがあまり重要でない場合などにはいいかもしれません。

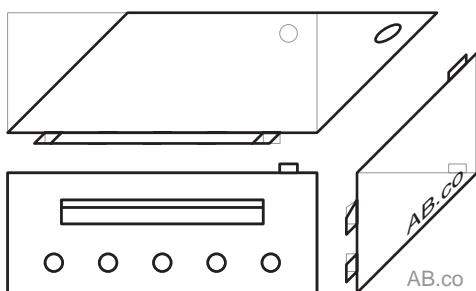


戻る

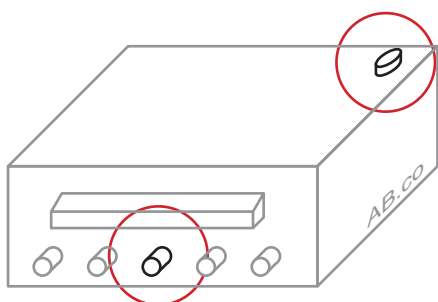
はじめへ戻る



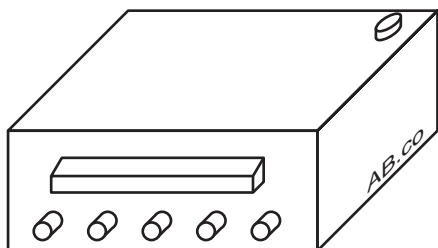
## カバリエ図



1. ガバリエは奥行きが原寸ですので縮小なしで傾斜をつけます。  
角度は任意に決められますが、45°で作成します。  
右側面を垂直方向に-45°、平面を水平方向へ45°シアーをかけます。



2. キャビネット図と同様にボタン等の凹凸を作成します。



3. それぞれのオブジェクトを所定位置に組み立てます。





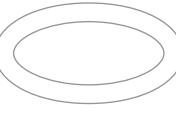
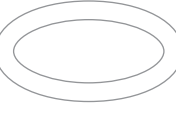
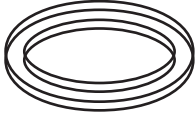

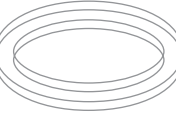

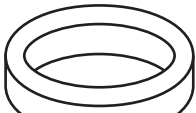
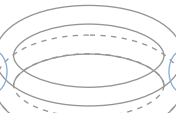

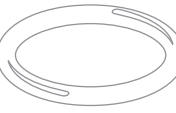
戻る

はじめへ戻る

## 環体、管体

手描きで環体・管体を作成する場合、均一の太さになるように内外違う楕円定規または少し楕円定規をずらして作成しますが、以下の方法できれいで、簡単に作成できます。











### Oリング等の環体の作成

プレビュー画面	アートワーク画面	
 ↓  ↓ 	 ↓  ↓ 	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 「円」ツールで楕円を作成します。 塗りつぶしをなしで、線の太さを適度につけます。 この場合は10ptで作成。</li><li>2. この楕円を「オブジェクト」メニューの「パス」の「パスのアウトライン」にてプレビュー画面で見える外形線の楕円に変換します。</li><li>3. 線幅を指定して完成。</li></ol>
 ↓ 	 ↓ 	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ワッシャ状の場合はOリングと同じものを作成し、それを重なるように上方向にコピーします。</li><li>2. 上のオブジェクトを白塗りにして完成。</li></ol>
		厚さをつけたい場合は下にあるオブジェクトの外側の楕円の上半分と内側の下半分をカットし、「ペン」ツールで両サイドを上オブジェクトの楕円まで線を追加します。
		塗りつぶしのままハイライトをつける場合は線幅を指定せずに、白塗りのハイライトの形状を追加します。一つハイライトを作成すればあとは楕円の中心を軸に180度回転のコピーで完成です。

つづき

はじめへ戻る

## パイプ等の管体の作成

プレビュー画面	アートワーク画面
  	  
 	 

1. 「ペン」ツールで楕円を作成します。  
塗りつぶしをなしで、線の太さを適度につけます。  
この場合は10ptで作成。
2. この線を「フィルタ」メニューの「スタイライズ」の「角を丸くする」にて角を丸くします。
3. 環体と同じく「パスのアウトライン」にて外形線を作成します。

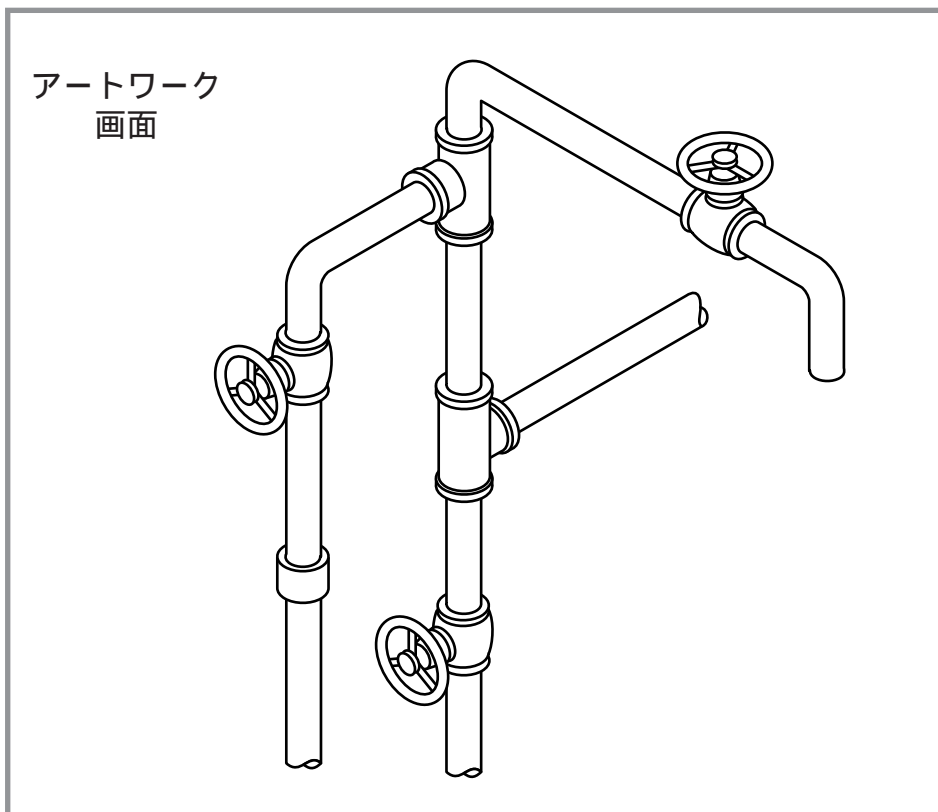
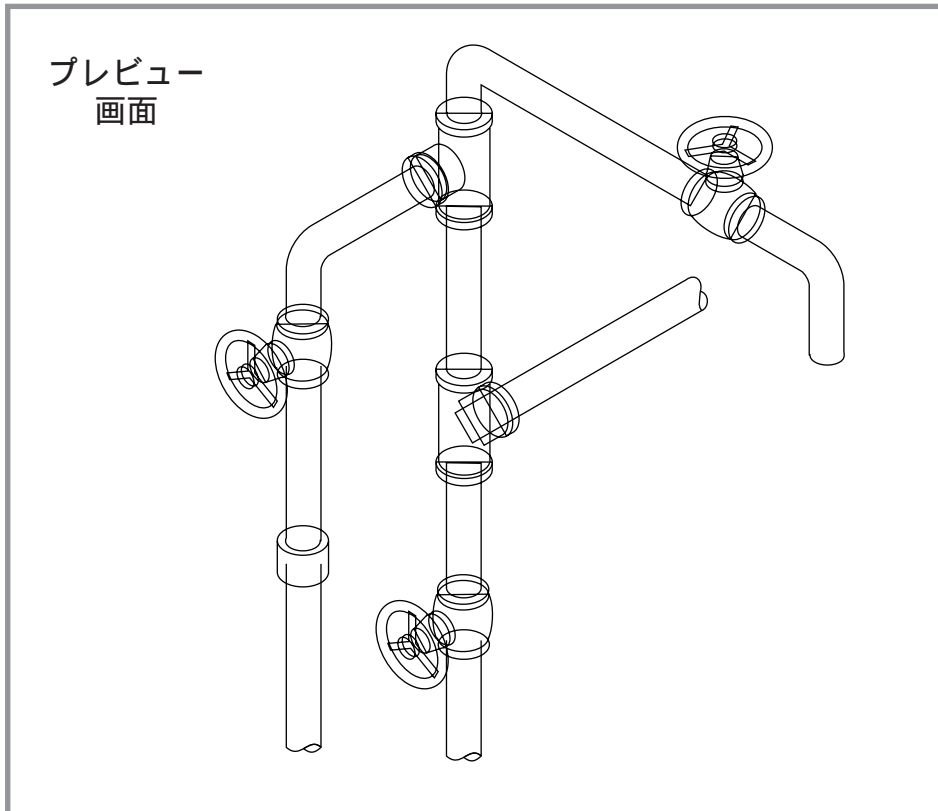
角があるものをアウトライン化すると余分なポイントができるので「オブジェクト」メニューの「パスファインダ」の「合体」ツールで削除します。

戻る

つづき

はじめへ戻る

サンプル図面



戻る

はじめへ戻る




## パスの変形を使つての応用

「ペン」ツールで直線を描いた後、ツールでいろいろな形状に変化させることができます。数多くありますがそのうちのいくつかを紹介します。

ジグザグ、波形の線 線を選択し、「フィルタ」メニューの「パスの変形」の「ジグザグ」ツールを選択します。プレビューをチェックしておくとお実行後のイメージを見ながら数値の設定ができます。



「ジグザグ」ツールに以下の数字をいれると左のような線になります。

作成された線	大きさ	折り返し	ポイント
	10	12	直線的に
	6	25	直線的に
	5	10	滑らかに

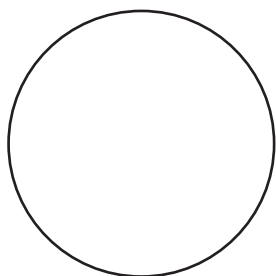
次のページにて「ジグザグ」ツールを使ってラフな歯車を作成してみます。  
機械製図に則った歯車の作図方法は下のボタンを押してください。

歯車

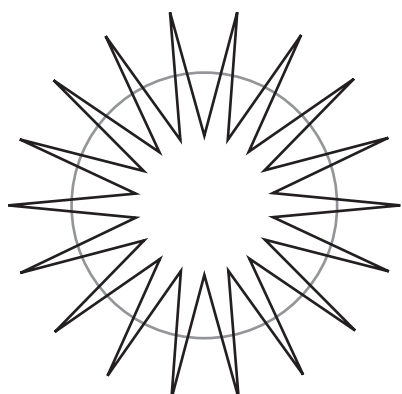
つづき

はじめへ戻る

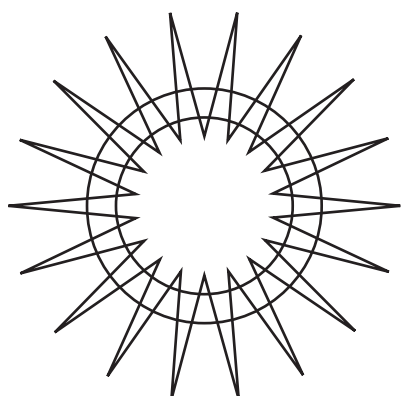
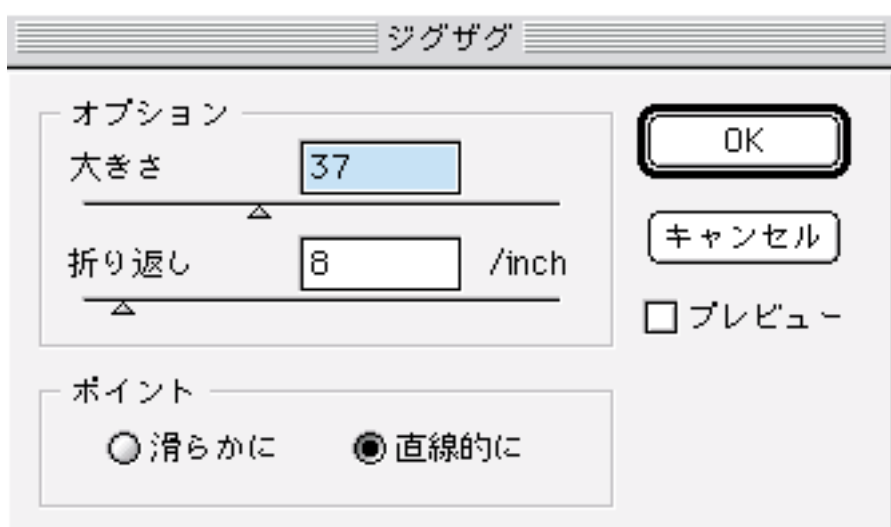
## ラフな歯車



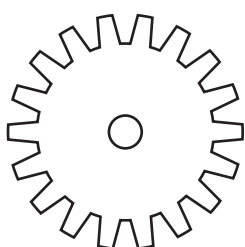
1. 「円」ツールにて円を作成します。



2. 「ジグザグ」ツールで円をぎざぎざにします。



3. 中心を合わせた大きさのちがう二つの円を作成します。  
外側の円とギザギザの円を「オブジェクト」メニューの「パスファインダ」の「交差」ツールを実行、内側の円とギザギザの円を「オブジェクト」メニューの「パスファインダ」の「合体」ツールを実行します。



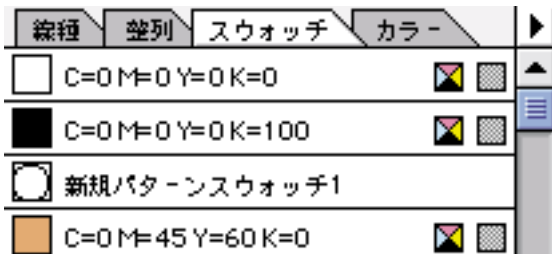
4. 軸となる小さな円を作成し、ラフな歯車が完成です。

戻る

つづき

はじめへ戻る

## パスに沿ったオブジェクト

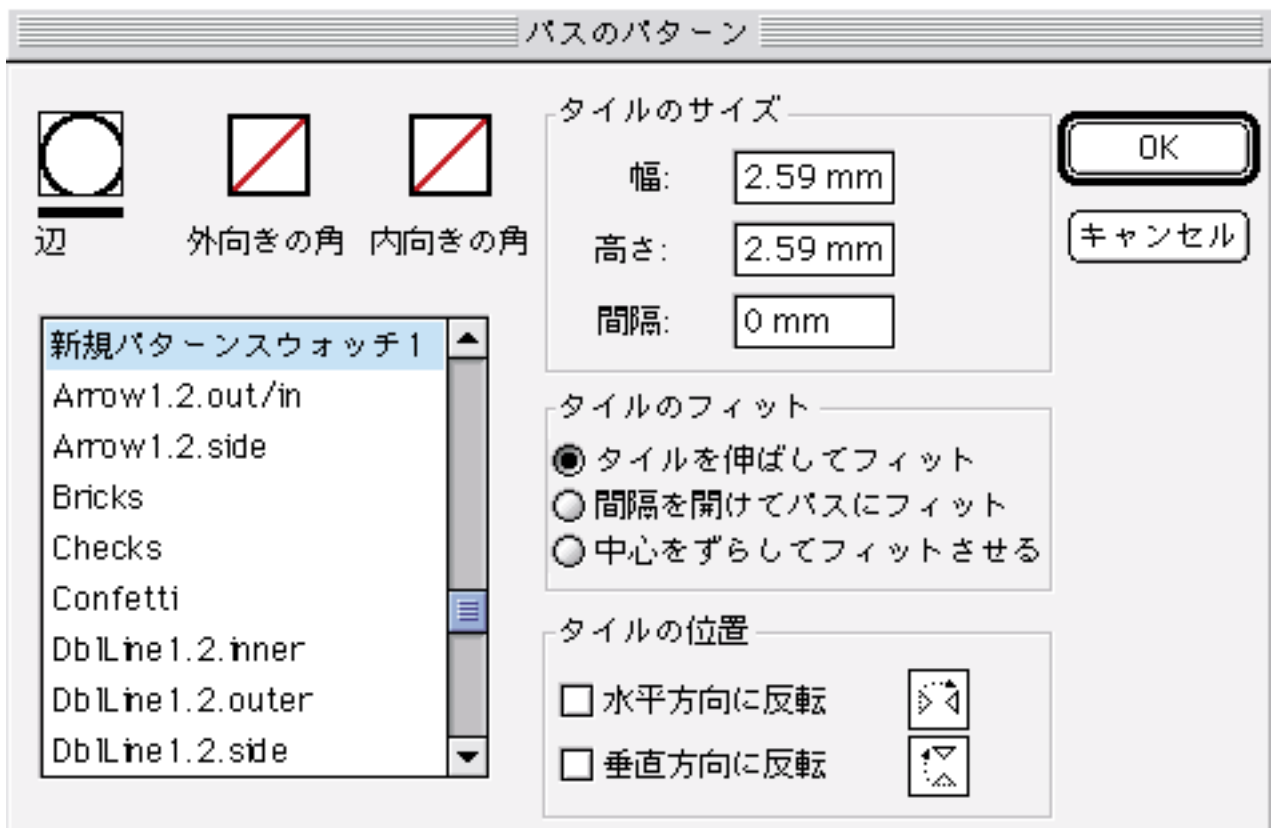


1. まず、パスに沿わせたいオブジェクトのパターンを「ペン」ツールや「円」ツールなどで作成します。

2. そのオブジェクトをツールウィンドウの「スウォッチ」にドラッグアンドドロップします。そのオブジェクトが新規パターンスウォッチとして登録されます。



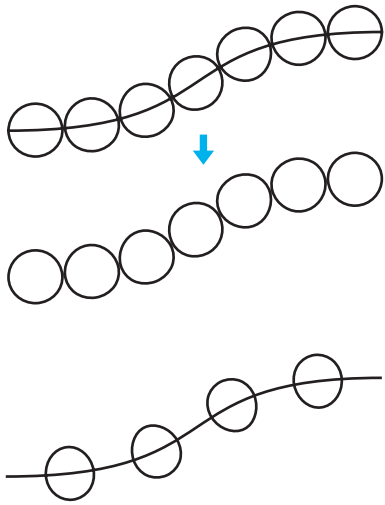
3. 線を作成し、「フィルタ」メニューの「スタイル」の「パスのパターン」ツールを選択。先に作ったパターンを選択します。このとき辺、外向きの角、内向きの角で各パターンを設定できます。今回は辺のパターンのみの設定で作成します。



戻る

つづき

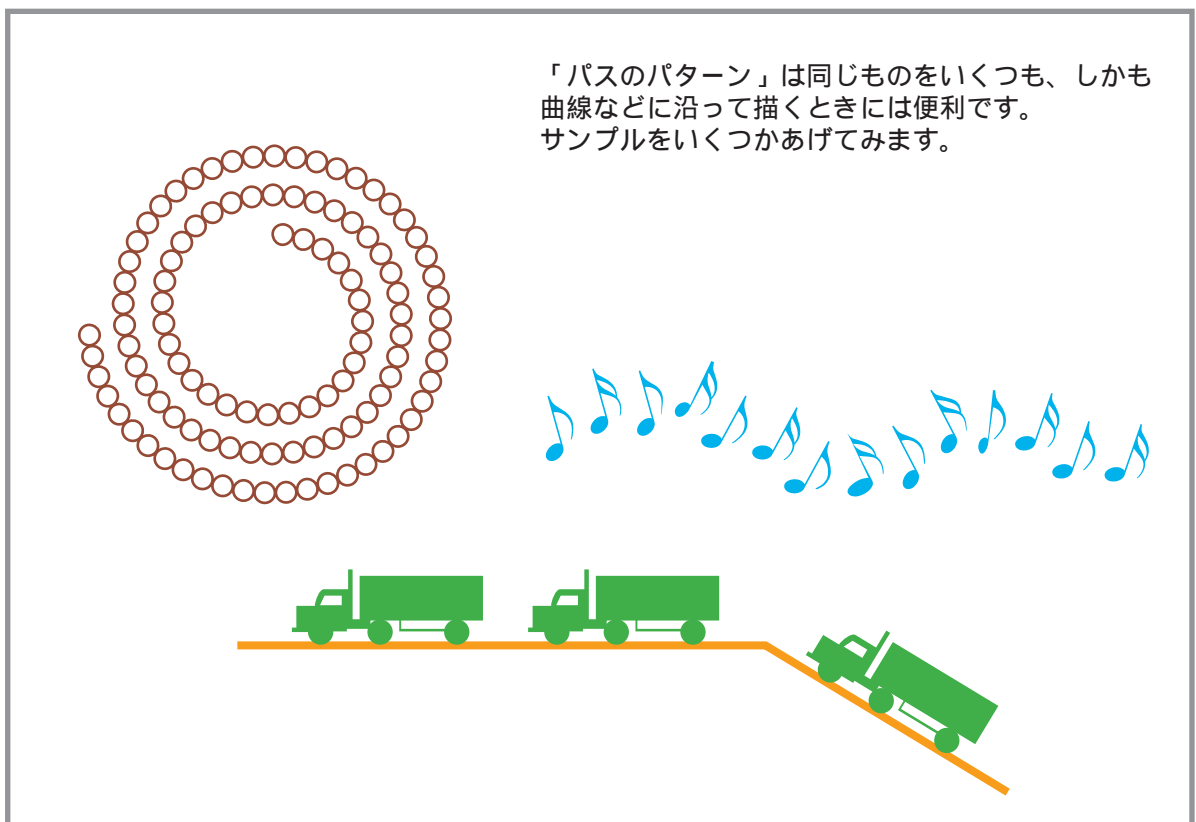
はじめへ戻る



- パスに沿ったオブジェクトが描かれます。  
この時点では最初のパスが残っていますので  
不要な場合は削除してください。

「パスのパターン」ツールのタイルの間隔を調節  
するとこんな感じにもなります。

## サンプル図面

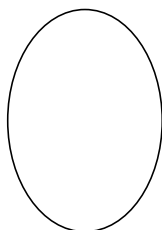


戻る

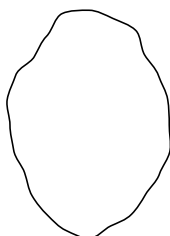
つづき

はじめへ戻る

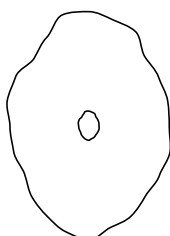
## 木目作成



1. 「円」ツールにて適当な楕円を作成します。
2. 「フィルタ」メニューの「パスの変形」の「ラフ」ツールを選択。プレビューをチェックして、実行後のイメージが木目に近い感じの形状になったらOKボタンを押します。



3. 作成した楕円を中央位置で縮小コピーをし、小さな同じ形状の楕円を作成します。



4. 二つの楕円を同位置のポイントで「ブレンド」します。



5. 木目らしい感じができるように楕円中央から外側に向かうひび割れ線を入れます。



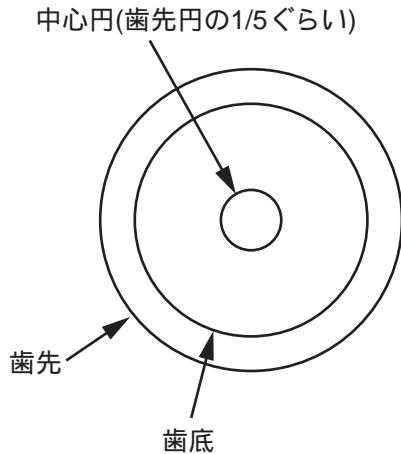
戻る

はじめへ戻る

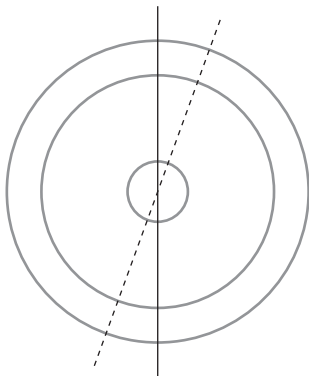
## 歯車

製図法による歯数が18の平歯車の平面図、斜視図を作成します。

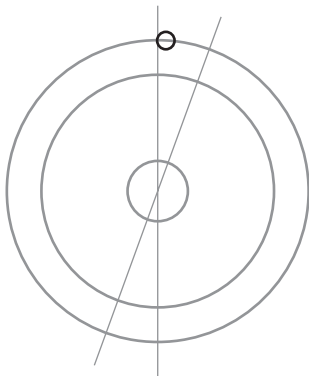
### 平歯車(平面図)の作成



1. まず、平歯車の平面図を作成します。  
「円」ツールで歯先円と歯底円、  
中心円を描きます。



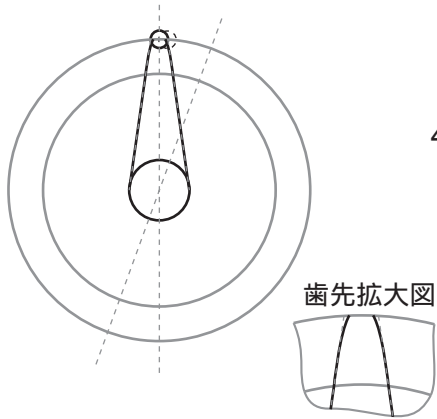
2. 歯数が18なので補助線として1本線を引き  
その線を「オブジェクト」メニューの  
「変形」の「回転」ツールを使い円の中心で  
角度を $20^\circ$  ( $18\text{歯数}/360^\circ$ )でコピーします。



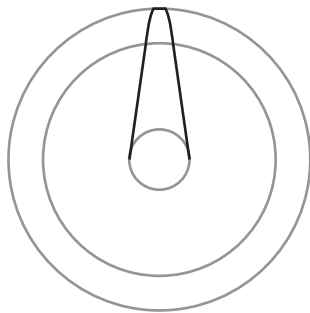
3. 18分割した線と線の間約1/3を  
歯先としてあたりをとります。

つづき

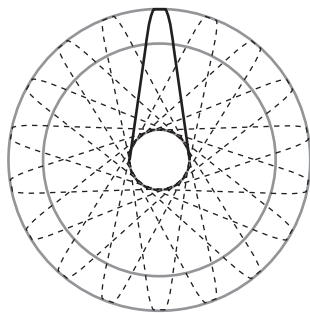
はじめへ戻る



4. あたりをとった円をわかりやすくするため中心にあわせませす。  
その円の左右のポイントから中心円に接する各線を引きます。  
その線を歯先側ですこし曲線を付けます。

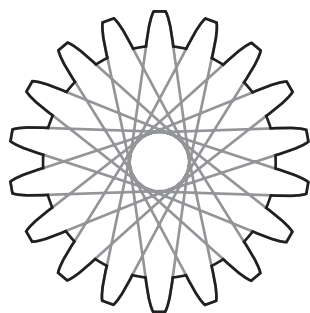


5. その2本の線の上部分を「オブジェクト」メニューの「パス」の「連結」ツールでつなげます。

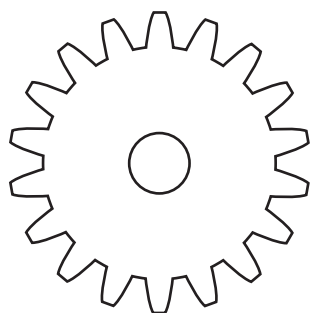


6. 「回転」ツールを使い円の中心で角度を20°でコピーします。

1度実行した「変形」ツールはキーボードのコマンドキーを押しながらDを押すことで繰り返し実行をしてくれます。



7. 歯先円を削除し、回転コピーしてできた18個のオブジェクトと歯底円を選択し、「オブジェクト」メニューの「パスファインダ」の「合体」を実行します。



8. これで平面の平歯車が完成です。

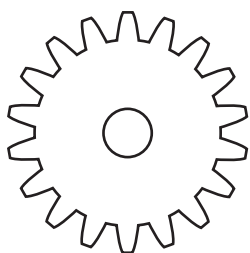
戻る

つづき

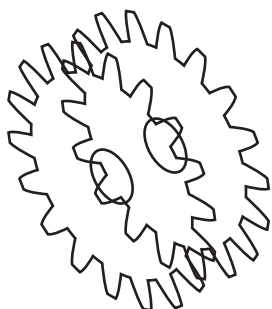
はじめへ戻る



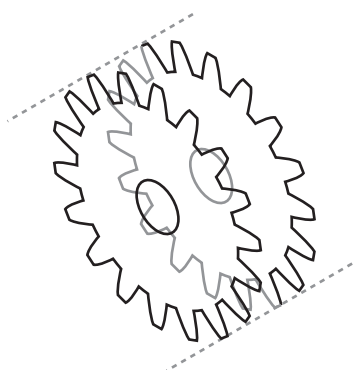
## 平歯車(斜視図)の作成



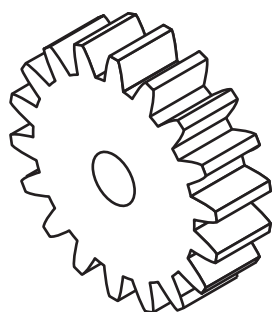
1. 平面図を斜視図にします。  
全体を選択して縦方向に82.602%縮小、  
水平方向30°にシアー、-30°回転します。  
(特許図面の書き方のアイソメトリック作図を  
参考にしてください。)



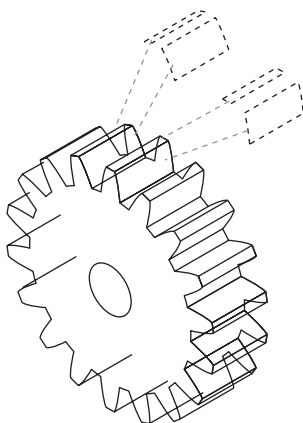
2. オブジェクトを選択し、「オブジェクト」  
メニューの「変形」の「移動」ツールで移  
動距離を10mm、角度を30度でコピーします。



3. 不必要な線を削除し、アイソメラインにそっ  
て線をつなげていきます。



プレビュー画面



アートワーク画面

4. 細かい作業ですが、面にそって  
オブジェクト化し、塗りを指定  
にし、上下関係を並び替えると  
左図のような歯車が完成します。

もっと楽な作図法があるかもしれません。  
考えてみてください。

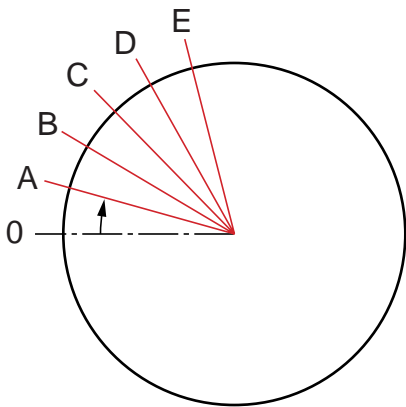
戻る

はじめへ戻る

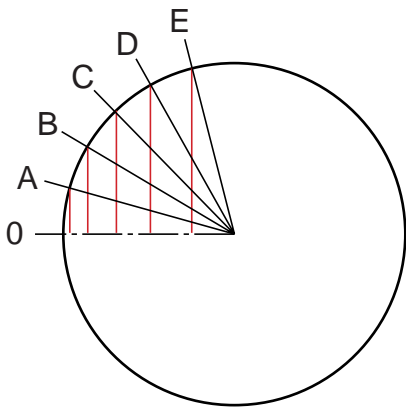


## 球面上の楕円

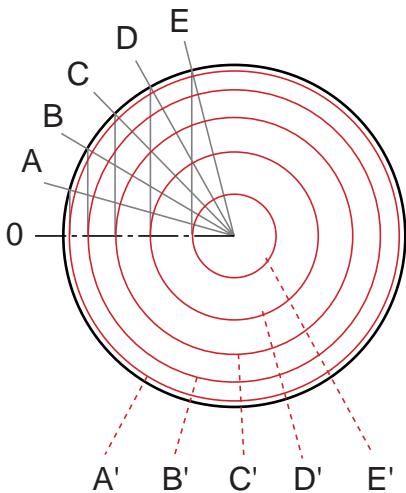
球面上に円を配置する場合は以下のように作成します。



1. 円の中央位置より $0^\circ$ の補助線を描きます。中央より $A \sim E^\circ$ の角度の上に配列する楕円を作成します。



2.  $A \sim E$ と外側の円との交差位置より垂直な線を引きます。

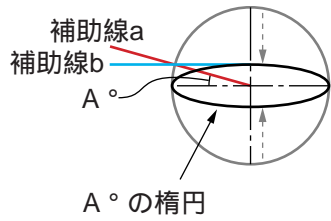


3. 2で作成した線と $0^\circ$ の線の交差位置を半径とする $A' \sim E'$ 円を作成します。この円が $A \sim E^\circ$ の楕円の配置位置になります。

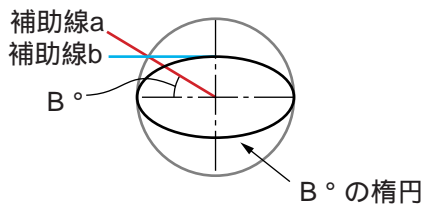
つづき

はじめへ戻る

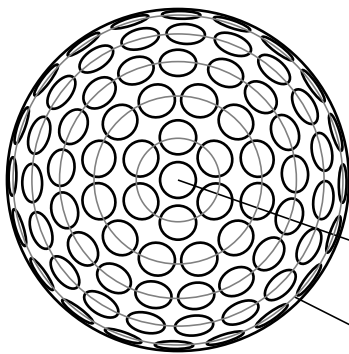
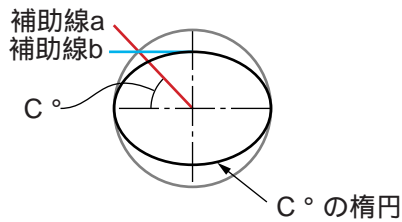




4. 各楕円を作成します。  
 まず中央から $A^\circ$ 位置の楕円を作成します。  
 正円を作成し、中央から $A^\circ$ になる補助線aを描きます。  
 その補助線と正円の交点より平行に補助線bを描きます。  
 補助線bの位置まで正円を中央位置にて縦方向のみの縮小を実行します。

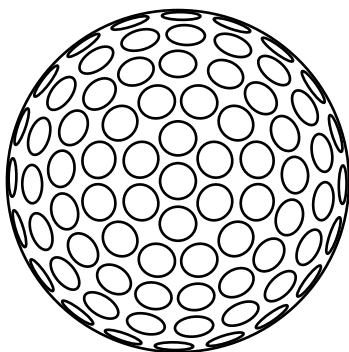


5. その他の楕円も同様に作成します。



5. 各楕円をA' ~ E'円上に配置します。  
 楕円の短径方向(楕円の短い方の直径)は中心に向かうため、外側円の中心位置にて重ならないように回転コピーをしていきます。

中央は正円  
 この軌跡上はすべて $A^\circ$ 楕円、  
 また短径方向は中心に向かう



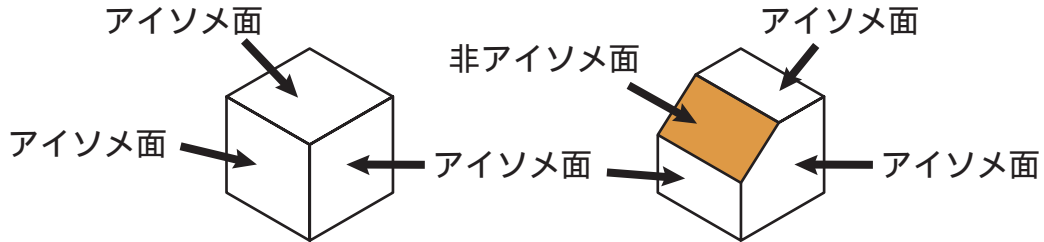
6. 不要な線を削除して完成。

戻る

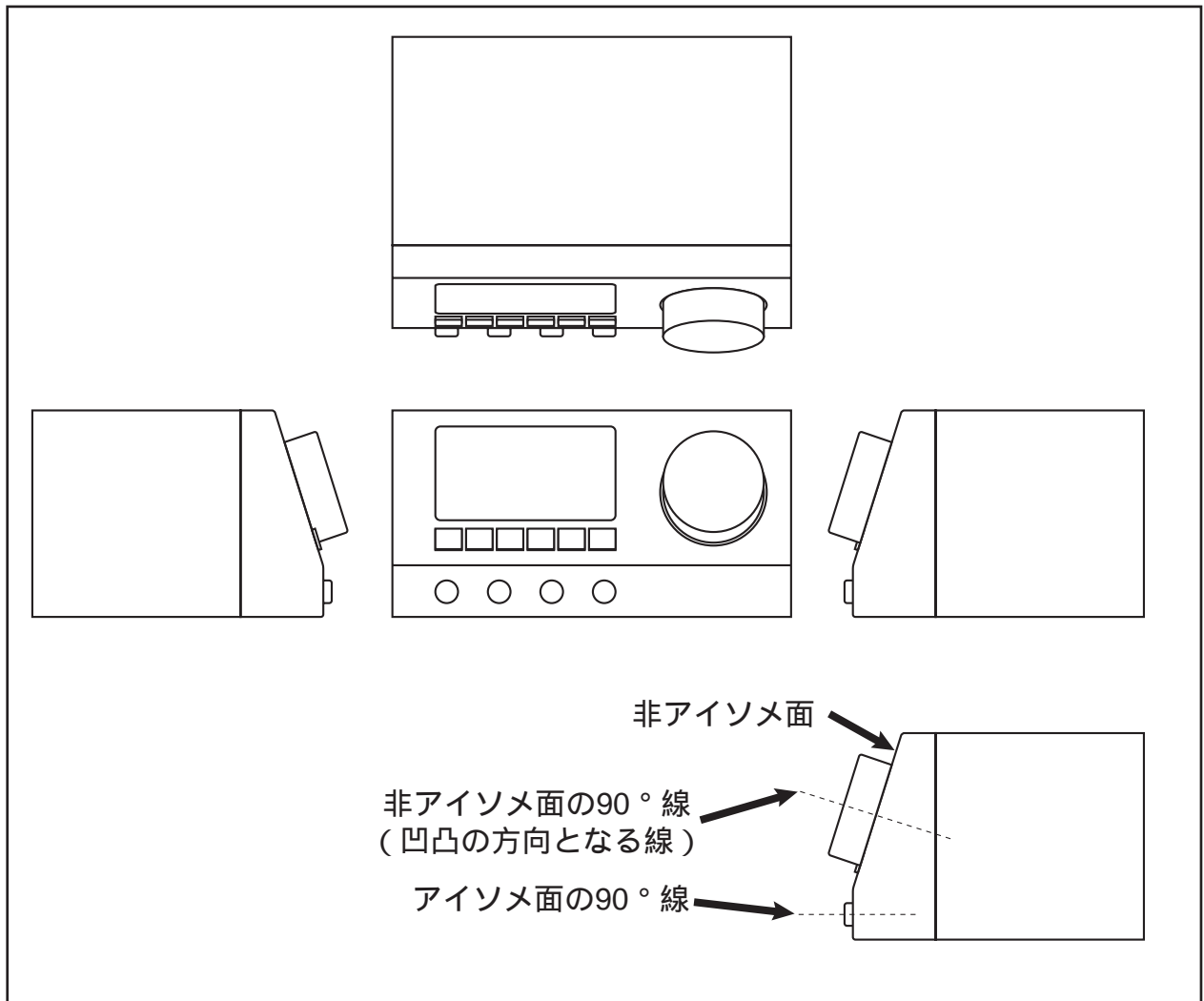
はじめへ戻る

## 非アイソメ面

等測投影法のなかでアイソメ面上ではない面を非アイソメ面といいます。手描きの場合、楕円定規と楕円分度器の縮み率を使い作成していきませんが、今回は「フィルタ」メニューを使った作成方法を紹介します。

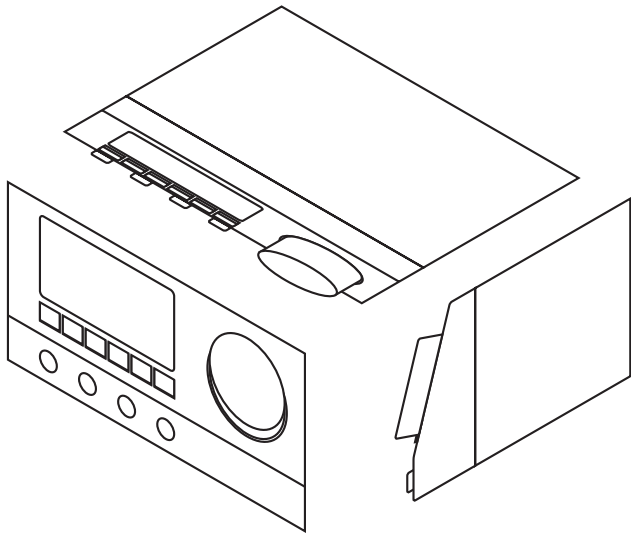


1. 下図のような非アイソメ面をもつ図面の斜視図を作成します。

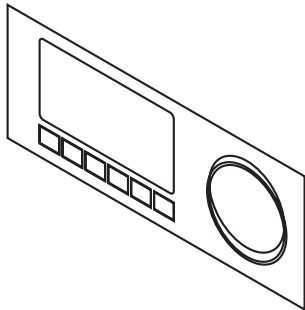


つづき

はじめへ戻る

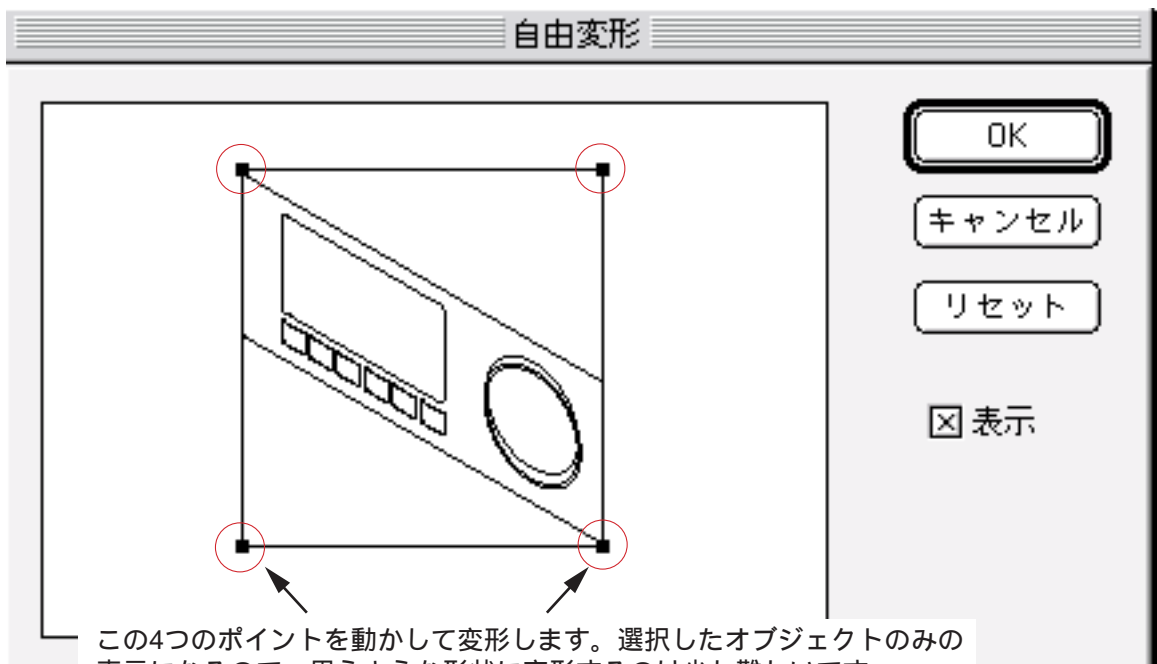


2. 各図面を非アイソメ面を気にせずに立体へ変換していきます。特許図面の書き方の立体への変換を参考にしてください。



3. 非アイソメ面への変換をします。まず、非アイソメ面のみを取り出しし面全体を選択します。

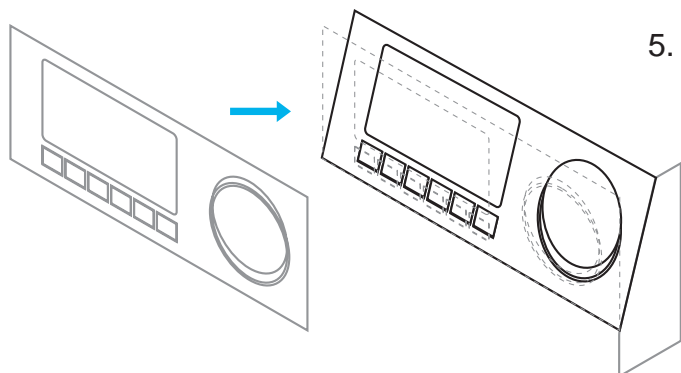
4. 「フィルタ」メニューの「パスの変換」の「自由変形」にて側面図に表れる非アイソメ面にそった形状に変換します。



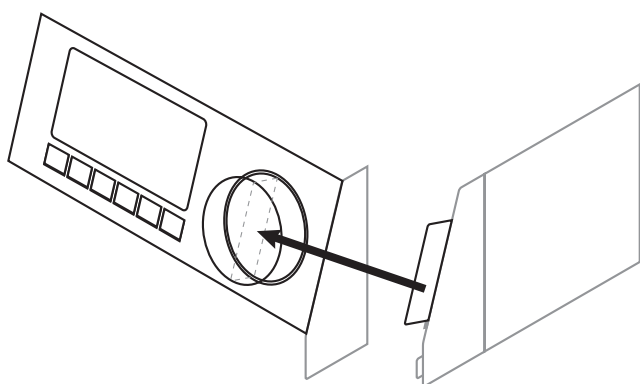
戻る

つづき

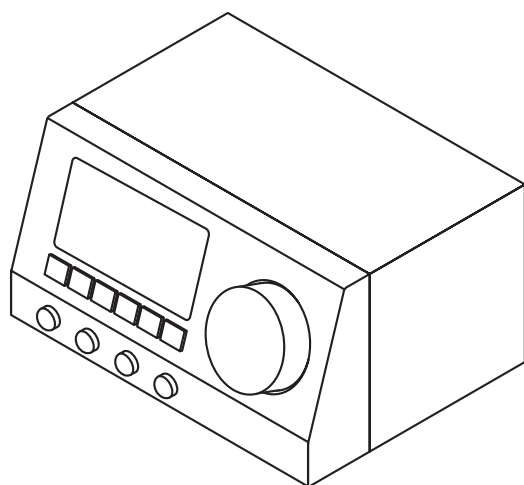
はじめへ戻る



5. こんな感じに「自由変形」ツールで変換します。



6. 非アイソメ面の凹凸をつけていきます。凹凸の方向は側面を目安にします。









7. その他のアイソメ面の凹凸をつけて完成です。

戻る

はじめへ戻る

## 商標等の文字作成

商標等でデザイン的な文字を扱うときにはそれに似たフォントで作成したのち、手を加えていくのが簡単できれいにできます。

プレビュー画面	アートワーク画面
	
↓	↓
	
↓	↓
	

1. まず「文字」ツールでアレンジしたい文字を入力します。
2. 「文字」メニューの「アウトライン作成」ツールを選択します。オブジェクトと同じようにポイントが現れてきます。
3. オブジェクトのポイントを動かしたり、拡大・縮小等で、作成したい文字に変形させます。1文字1文字がオブジェクトに変換されるので文字ごとの変更が可能です。

はじめへ戻る