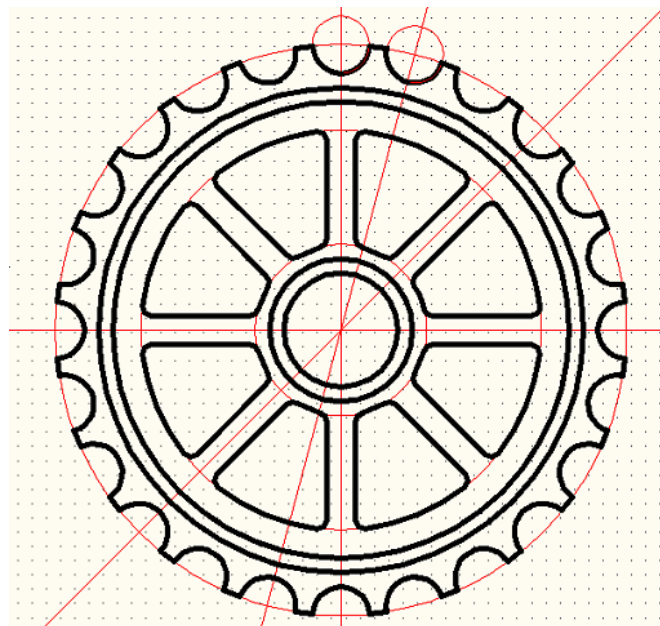
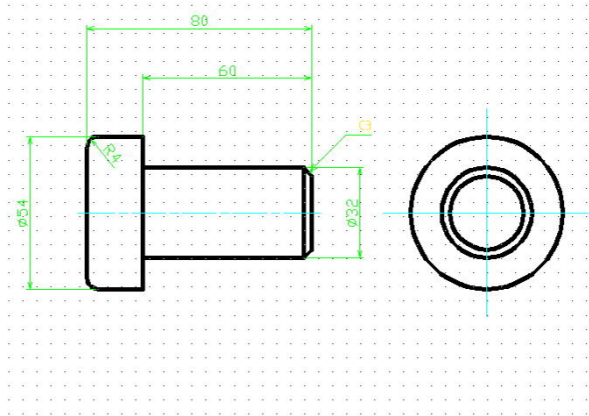


# CAD（2次元）

<Auto CAD Mechanical>



Ei（ ）出席番号（ ）氏名

---

## 1. CAD実習について

CAD 実習では以下の設計図を作成する。

- (1) リベット
- (2) スプロケット

## 2. はじめに

### (1) 機械製図と規格

新たに機械を製作しようとするときには、その機械の使用目的をよく考えて構想を練り、機械の構造や大きさのだいたいを決めることから始める場合が多い。計算をしたり、図を描いたりしながら計画を進め、計画がまとまったならば、この機械の形状や大きさなどを正確に図面に表す。

このように、製作の目的で機械を図に表すことを機械製図（mechanical drawing）という。機械製図では、機械を据え付けたり、機械の構造や作業を説明したりするためなどに図面をつくることもあるが、機械を製作するために用いる製作図（workig drawing）が中心である。

機械を製作する側の者は、この図面によって、製作の計画をたて、機械の部品をつくり、組立を行うのである。したがって、製作図には製品の形状・寸法・材料などの他、仕上程度・行程・重量など機械の製作に必要なことを、もれなく記入しておかなければならない。このように、図面は設計した者の考えを製作する者に完全に伝える役目を持っているから、図面の内容が誤りなく読みとられるように一定の規約が必要である。そのために、各国では製図についての規格を定め、その規格に従って図面をつくる用になっている。

わが国では、日本工業規格（JIS : Japanese Industrial Standards）のなかに、製図に関する一般的な規格として、「製図通則」（JIS Z 8302-1973）が制定されている。「製図通則」は、機械・電気・建築その他の工業部門にも共通で、製図の基本的なことがらについて規定したものである。

### A 製図用具とその使い方

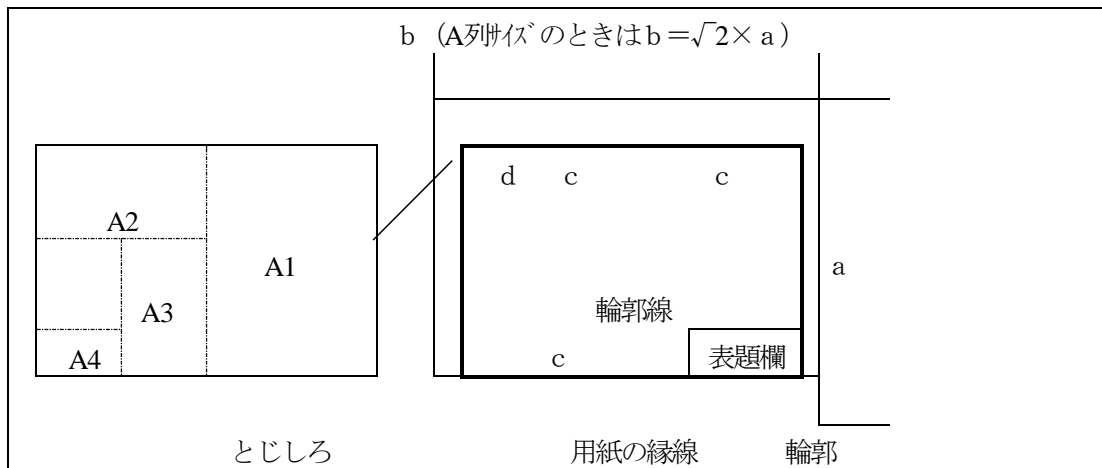
製図には、コンパス・ディバイダなどの製図器の他・製図板・T定規・三角定規、ものさしなどの用具を使う。また、製図用紙・鉛筆・消しゴムなども必要である。製図用鉛筆は、3H～HBのものがよく使われる。

### B 製図用紙

製図用紙として、ケント紙・トレース紙・方眼紙などが使われる。大きさは図形の大きさや数などから決める。機械製図では、A0～A5が使われる。（表 1-1）参照。製図用紙は、長手方向を左右に置いてかくのが一般的であるが、A4 以下の場合には上下方向に置いてかいてもよい。図面の輪郭は、表 1-1 のような寸法による。この線を輪郭線（border line）という。図面を綴じ込んで使用する場合には、綴じ代を左側に設ける。

表 1-1 製図用紙の大きさと図面の輪郭（詳細は機械製図教科書参照）

A列サイズ		延長サイズ		c（最小）	d（最小）
呼び方	寸法 a × b	呼び方	寸法 a × b	綴じない場合	綴じる場合
		A0×2 <sup>②</sup>	1189×1682	20	20
A0	841×1189	A1×3 <sup>②</sup>	841×1783		
A1	594×841	A2×3 <sup>②</sup> A2×3 <sup>②</sup>	594×1261 594×1682		
A2	420×594	A3×3 <sup>①</sup> A3×4 <sup>①</sup>	420×891 420×1189	10	
A3	297×420	A4×3 <sup>①</sup> A4×4 <sup>①</sup> A4×5 <sup>①</sup>	297×630 297×841 297×1051		
A4	210×297	—	—		



## (2) 図面に使われる線と文字

### A 線の種類

製図に使われる各種の線には一定の用法があるから、線はそれに従って正しく引かなければならない。「機械製図」では、図1-1に示すように、線の形による種類として、実線・波線・一点鎖線・二点鎖線の4種類を定めている。

また、線の太さによる種類は極太線、太線、細線の区別がある。その比率はおおよそ

1 : 2 : 4 と定めている。0.13、0.16、0.18、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2 mm の9種類ある。線の太さは、図の大小や複雑さなどによって加減しなければならない。(JIS Z 8312)

線の種類	線の形
実線	—————
波線	~~~~~
一点鎖線	- · - · - · - · - · - · - · - · -
二点鎖線	- - - - -

図 1-1

### B 文字の書き方

図面には図形のほか、寸法、加工上記述、部品名などが、文字や記号などで記入されている。読み誤りを起こすおそれがあるから、図面にはよくそろった文字をていねいに書くようにする。数字—アラビア数字、英字—ローマ字を用いる。

### (3) 投影法

視点が品物や投影面から無限の遠方にあるとすると、投影線は平行となる。投影面を投影線に直角に置いた場合を正投影という。

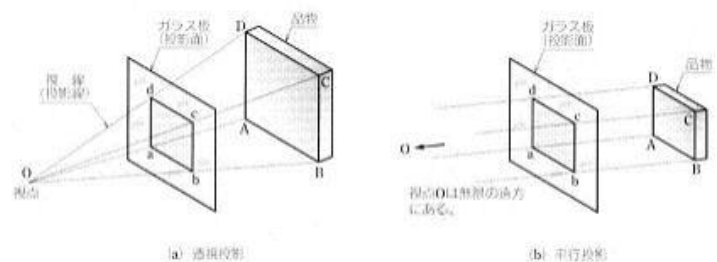


図 1-33 投影

### (4) 第三角法

図のように、品物の手前に画面を設けて、この画面に投影する方法で、この投影法を 第三角法という。機械製図ではこの投影法を用いる。まず、立画面を設けて正面図をかき、必要に応じて平画面に平面図を側画面に側面図をかいて立体を表現する。図は三角法による投影図の配置を示す。

- 正面図・・・最も品物の形を表している面
- 平面図・・・品物を上から見た図で、品物の奥行きを表す面
- 右側面図・・・品物の右側に立てた投影面から見た面

正面図では  
表せない所

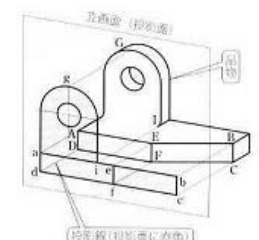


図 1-34 正投影による図形の求め方

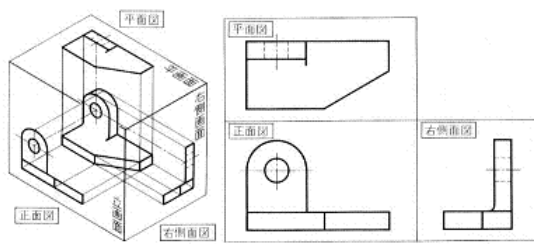


図 1-37 第三角法

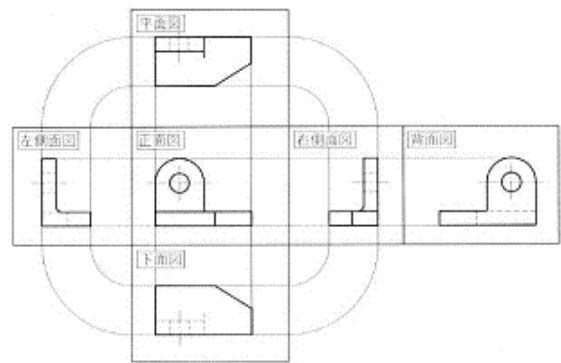


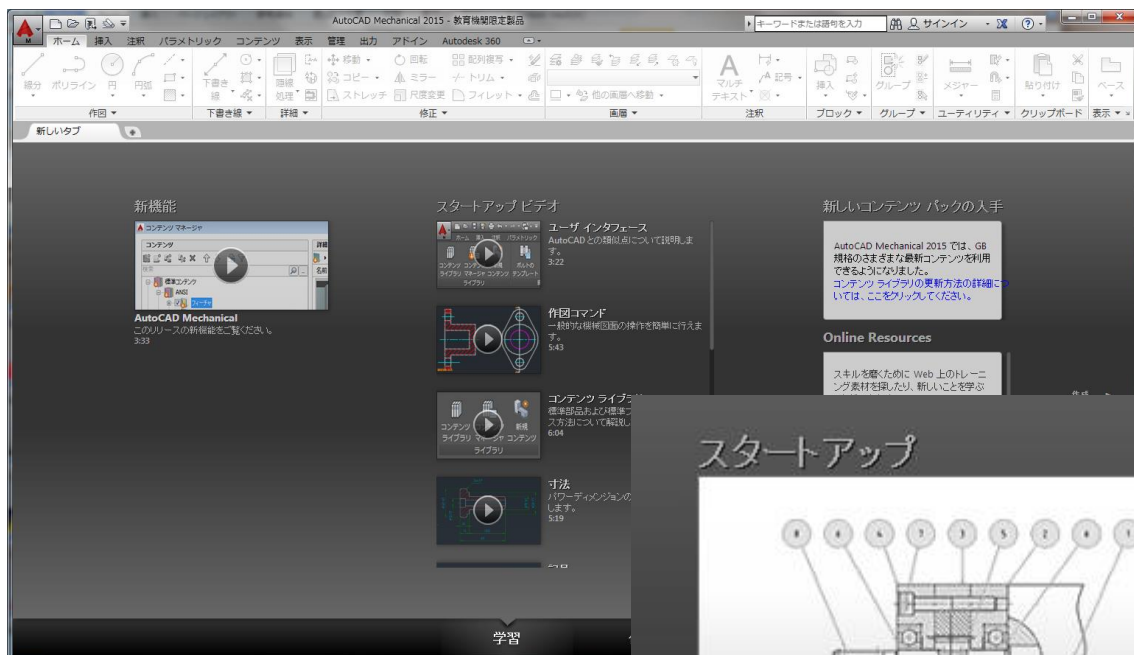
図 1-36 投影図の配置

### 3. CADシステム

CAD (Computer Aided Design) とは、コンピューターの助けを借りて設計製図をすることである。利用する利点を考えてみよう。

#### (1) CADシステムの立ち上げ方

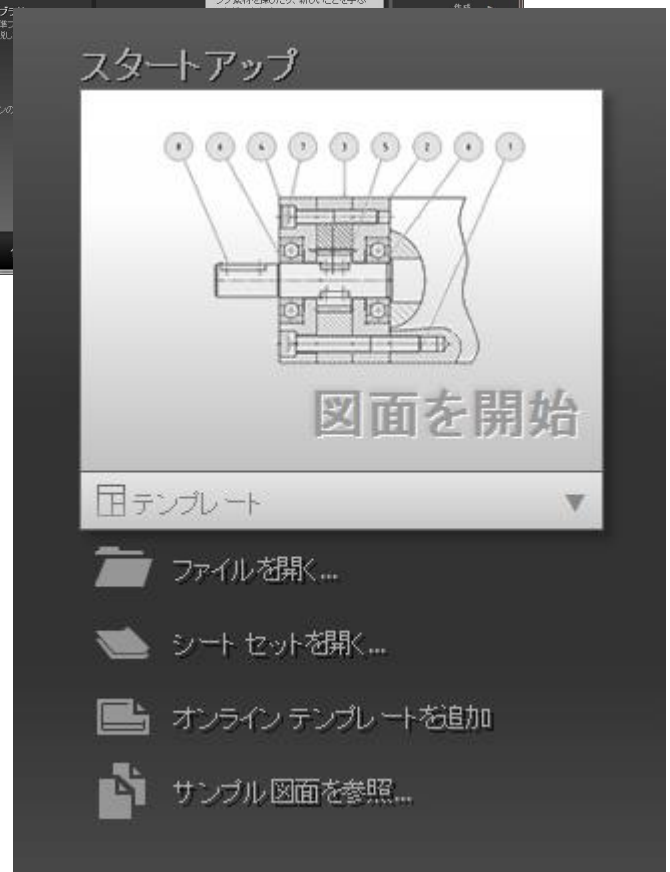
- ① AutoCAD Mechanical のアイコンをダブルクリックして開く。
- ② 次のような Auto CAD の画面になる。**作成**を選択



- ③ 作成から、**ファイルを開く**から図面のサイズを選択する。

- ・リベット：A4
- ・スプロケット：A3
- ・パッキン押さえ：A3

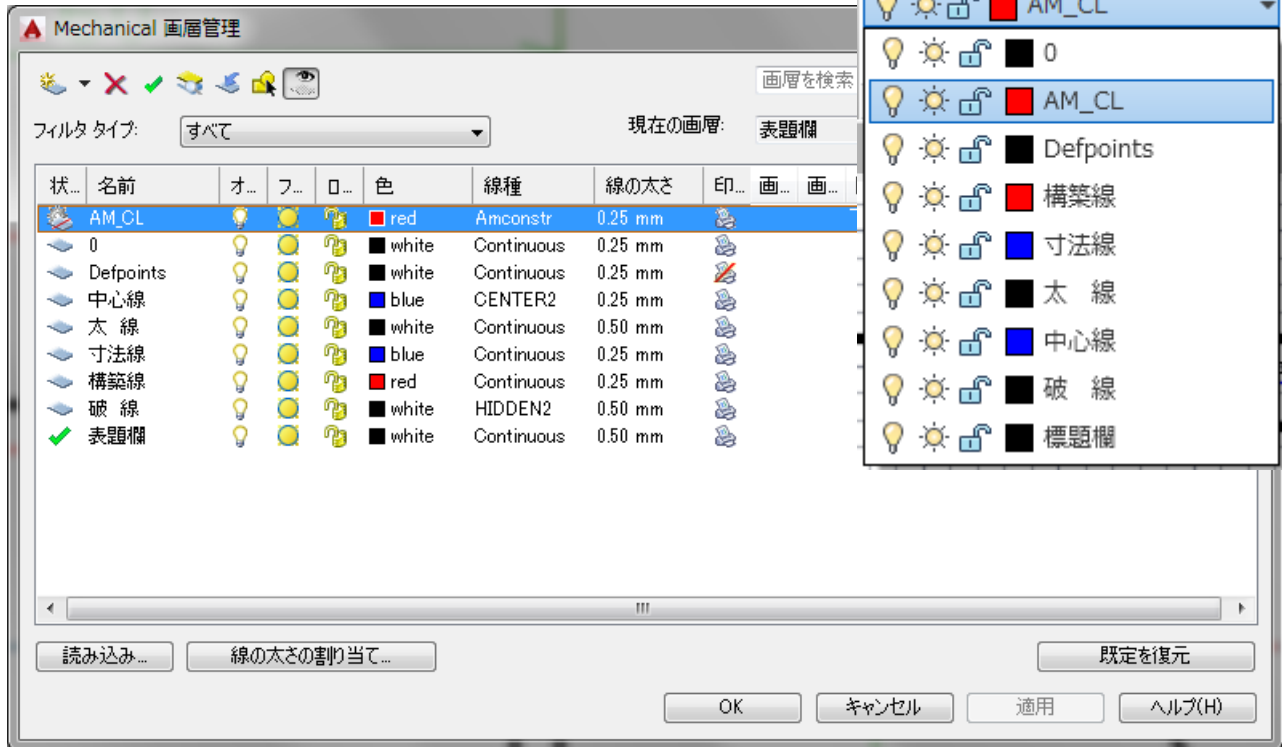
- ④ **下書き線**モードにより、基準となる十字中心線や平行線を寸法に従って作図する。



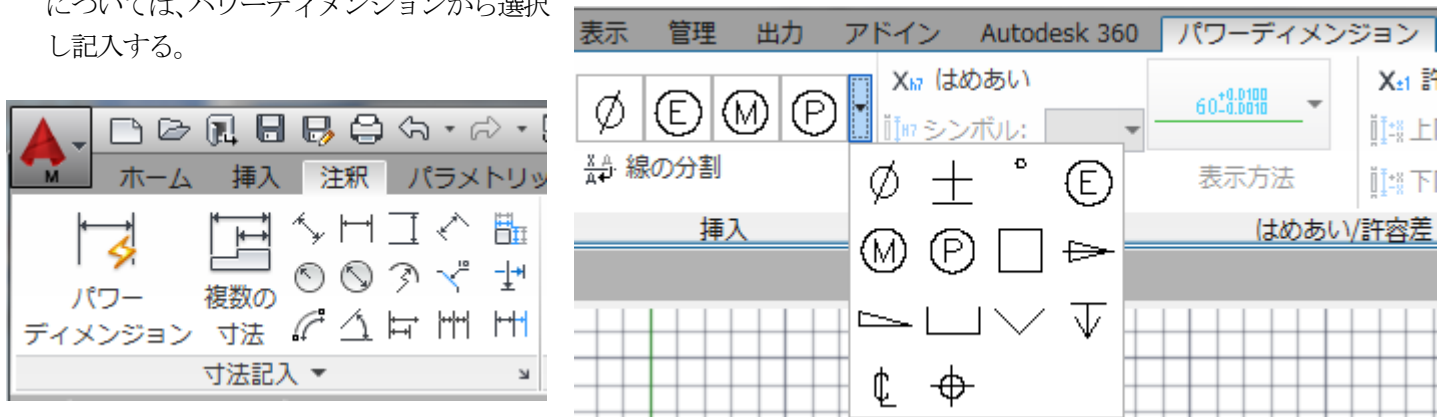
⑤ **上書き線**モードにより、下書き線を基に実線を作図する。



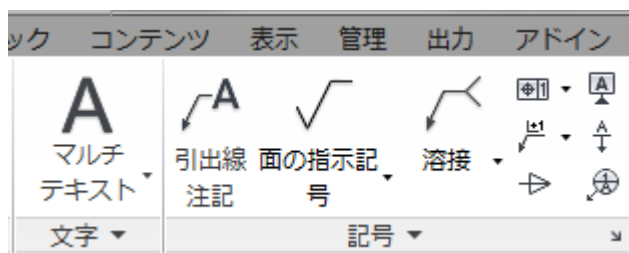
⑥ **画層管理**により、画層（レイヤー）ごとに作図できる線の種類を分け、作図したい内容ごとに分けて管理をする。




⑦ **注釈**により、寸法を入れたい箇所をクリックする。寸法箇所のサイズが表示されるので、直径などの製図の記号については、パワーディメンションから選択し記入する。



⑧ 文字入力したい場合は、**注釈**からマルチテキストを選択して記入する。



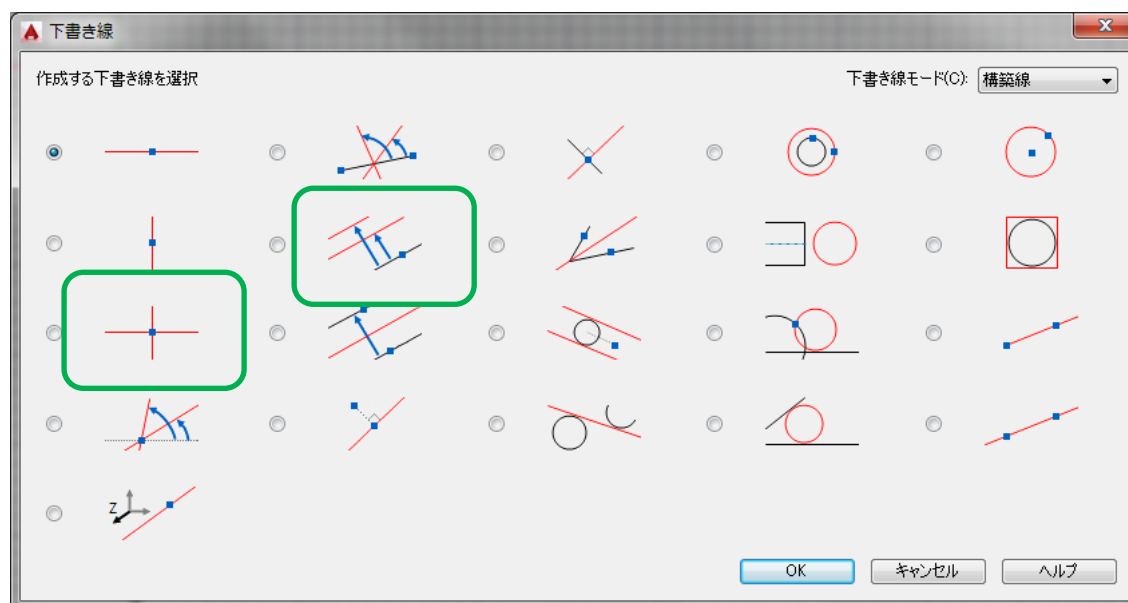
## 課題1 リベットの作図

①  をクリックし、新規を選ぶ。

② A4用紙のファイルの呼び出しをする。 **ファイル** → **開く** → **A4用紙 (横)**

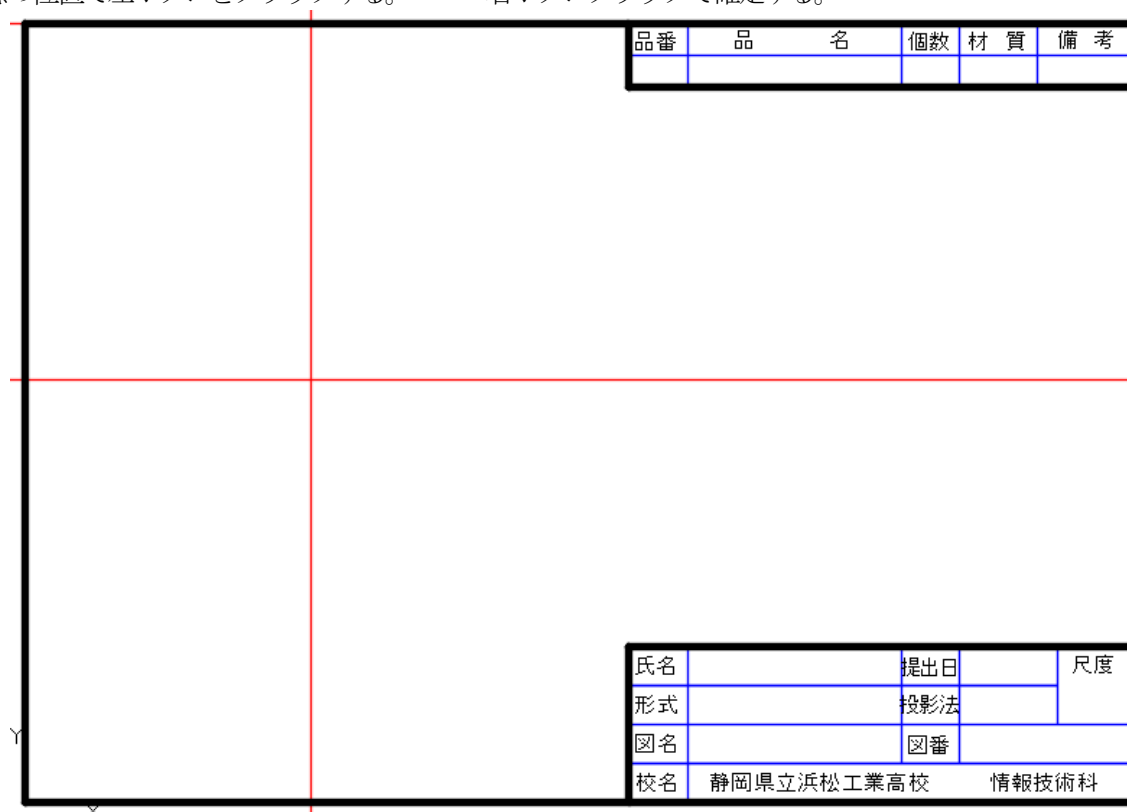


1 下書き線の上部を選択するとメニューが表示される。画層を構築線にする。



① 下書き線 → 下書き十字線 (基準線)


任意の位置で左ボタンをクリックする。 → 右ボタンクリックで確定する。

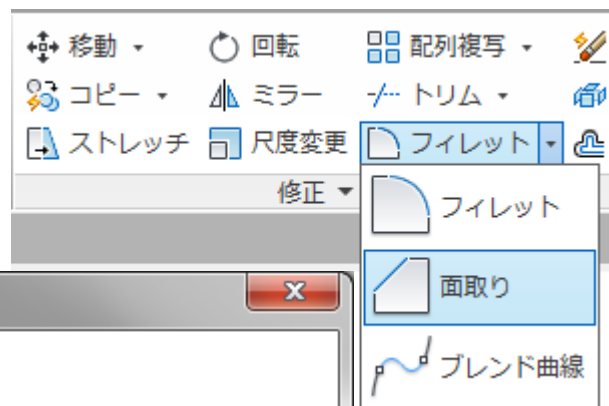
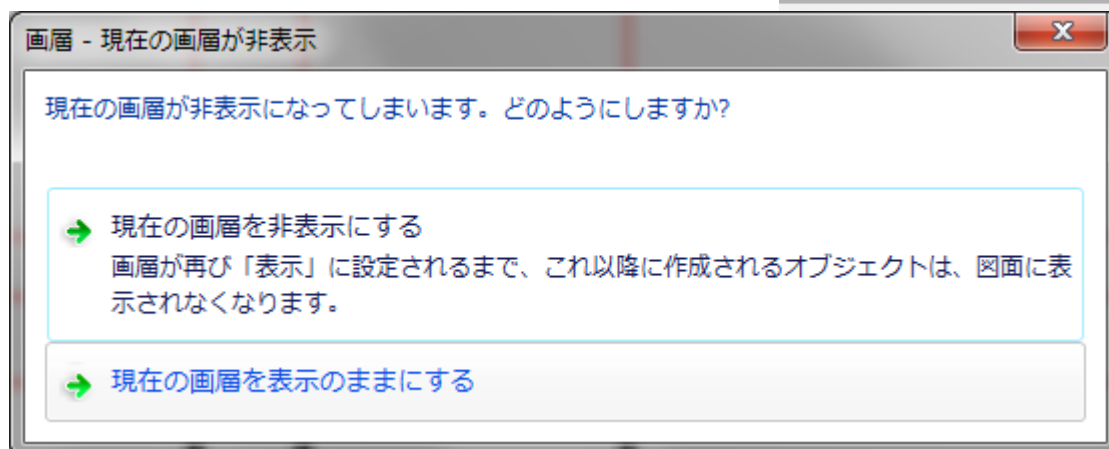




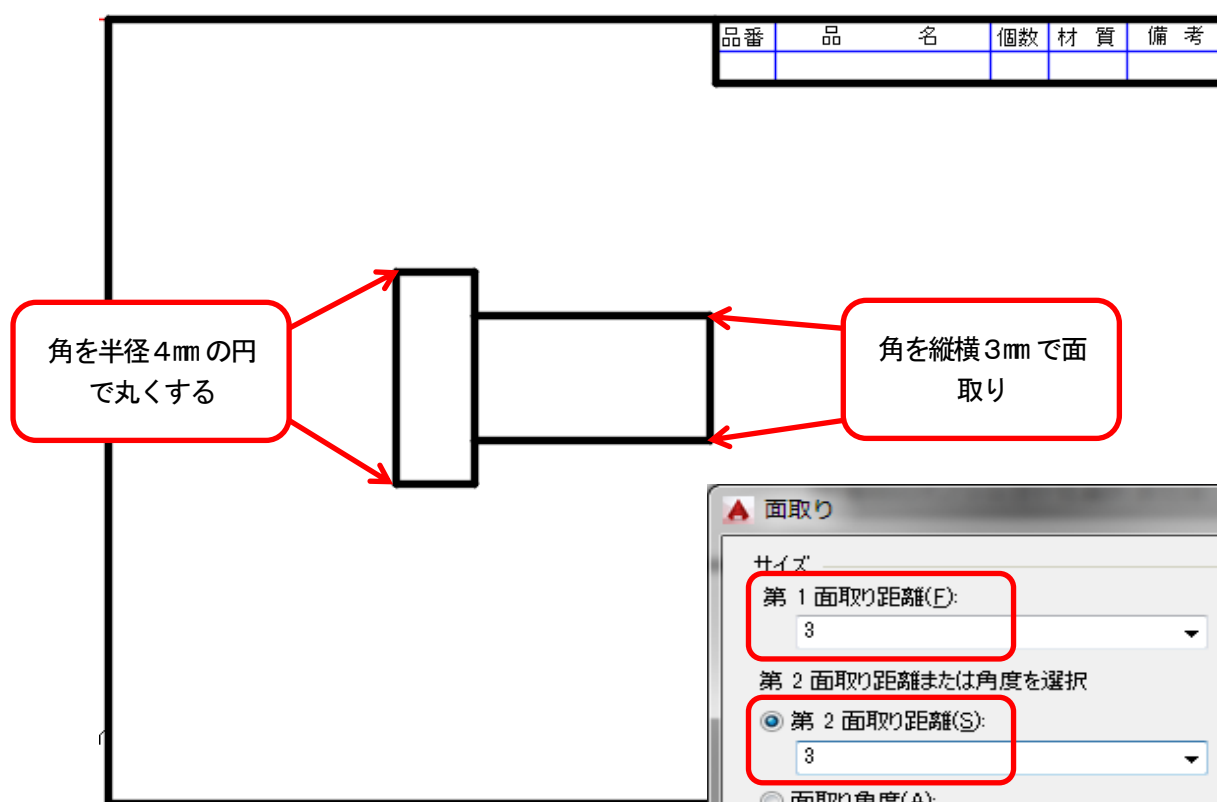
### 3 面取り (C)

#### ①下書き線を一時消去する。

下書き画層の  を左ボタンクリックする。非表示についてのウィンドウが開くので非表示を選択する。



下書き線を非表示にした図面【右側を面取りし、左側をフィレット(丸く)する】



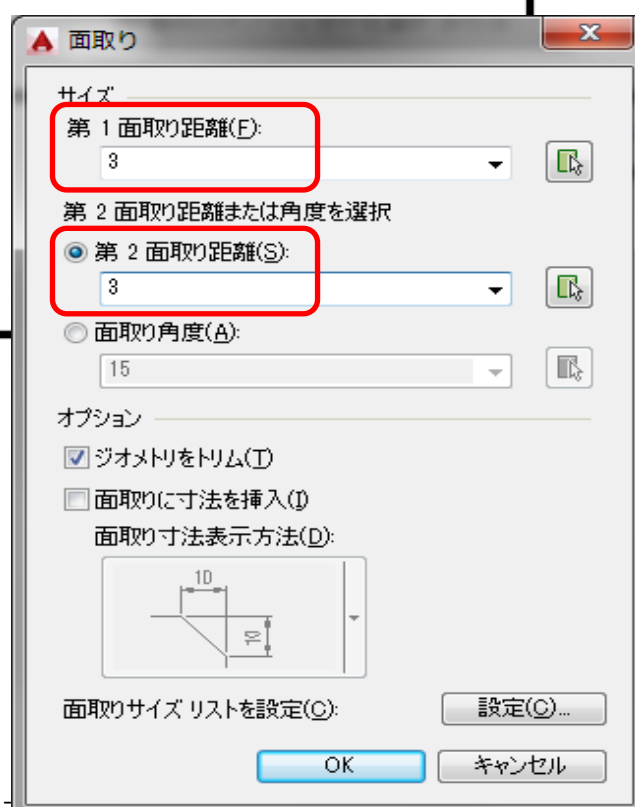
②面取りを選択し、セットアップのウィンドウを開くためにキーボードのSキーを押し → Enter キーを押すと面取りのウィンドウが開くので、サイズを入力する。

第1面取り距離「3」、第2面取り距離「3」

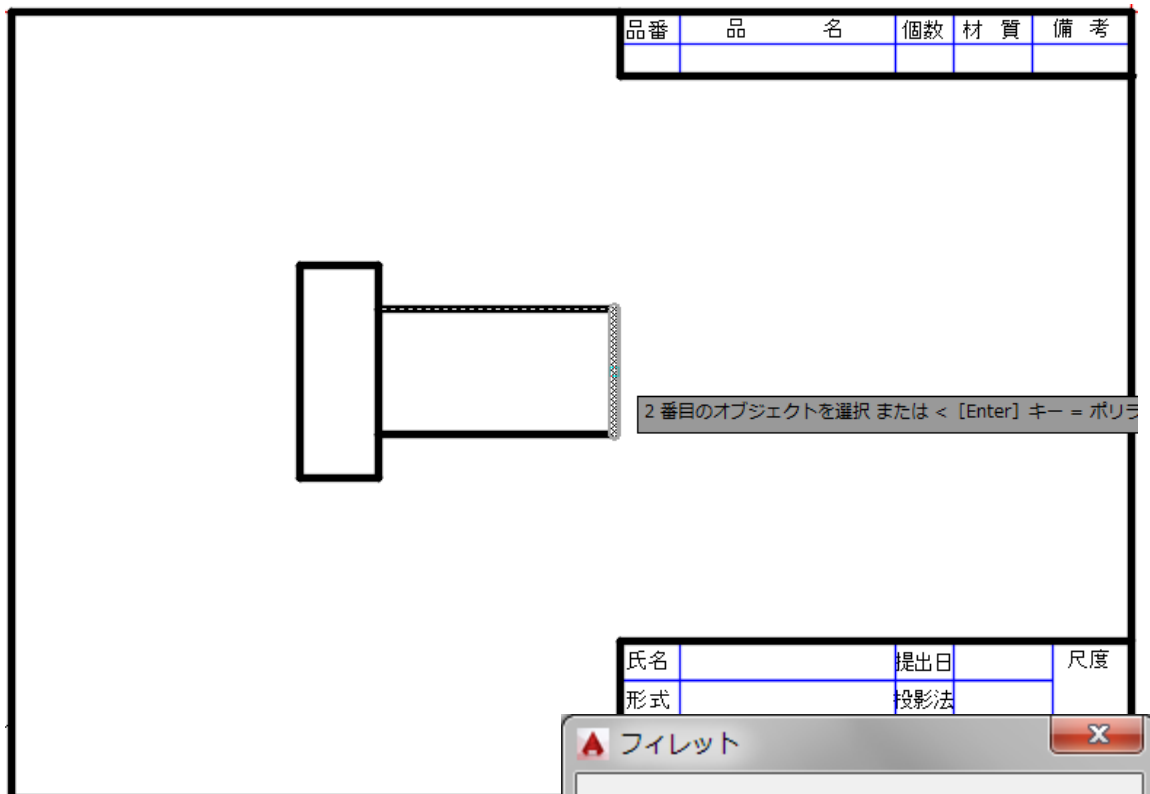
③1番目のオブジェクト(線)をクリックする。

2番目のオブジェクト(線)をクリックする。

右クリックで確定する。同様に反対側も繰り返す。





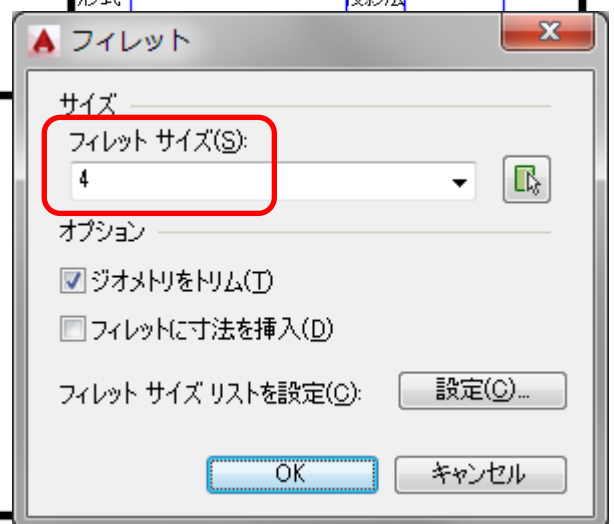


#### 4 フィレット (R)

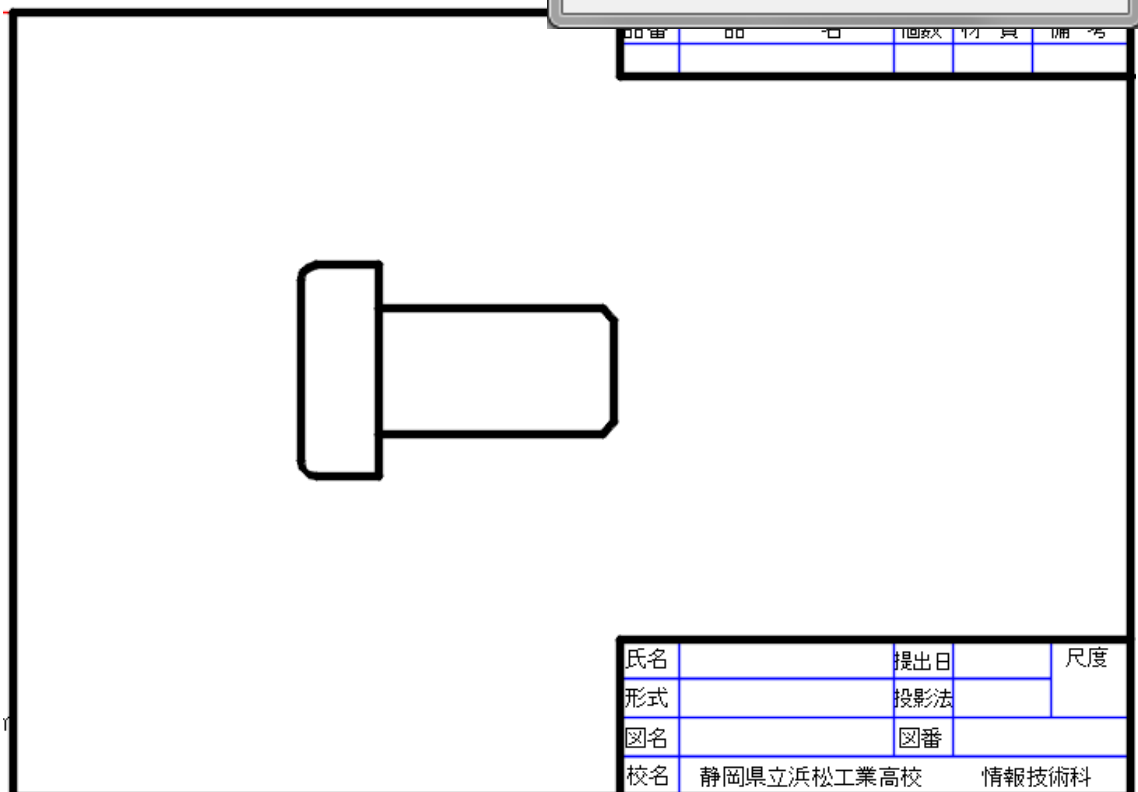
- ①フィレットを選択し、セットアップのウィンドウを開くためにキーボードのSキーを押し → Enter キーを押すとフィレットのウィンドウが開くので、サイズを入力する。

フィレットサイズ「4」

- ②1番目のオブジェクト (線) をクリックする。  
2番目のオブジェクト (線) をクリックする。  
右クリックで確定する。同様に反対側も繰り返す。



オブジェクト (線) を選択している図面

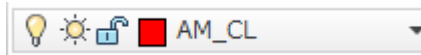


## 5 垂直線を引く

①下書き線 → 垂直な下書き線

非表示になっていた下書き線のランプアイコンを左クリックし表示させる。

②右側に下書き線で垂直線を引く

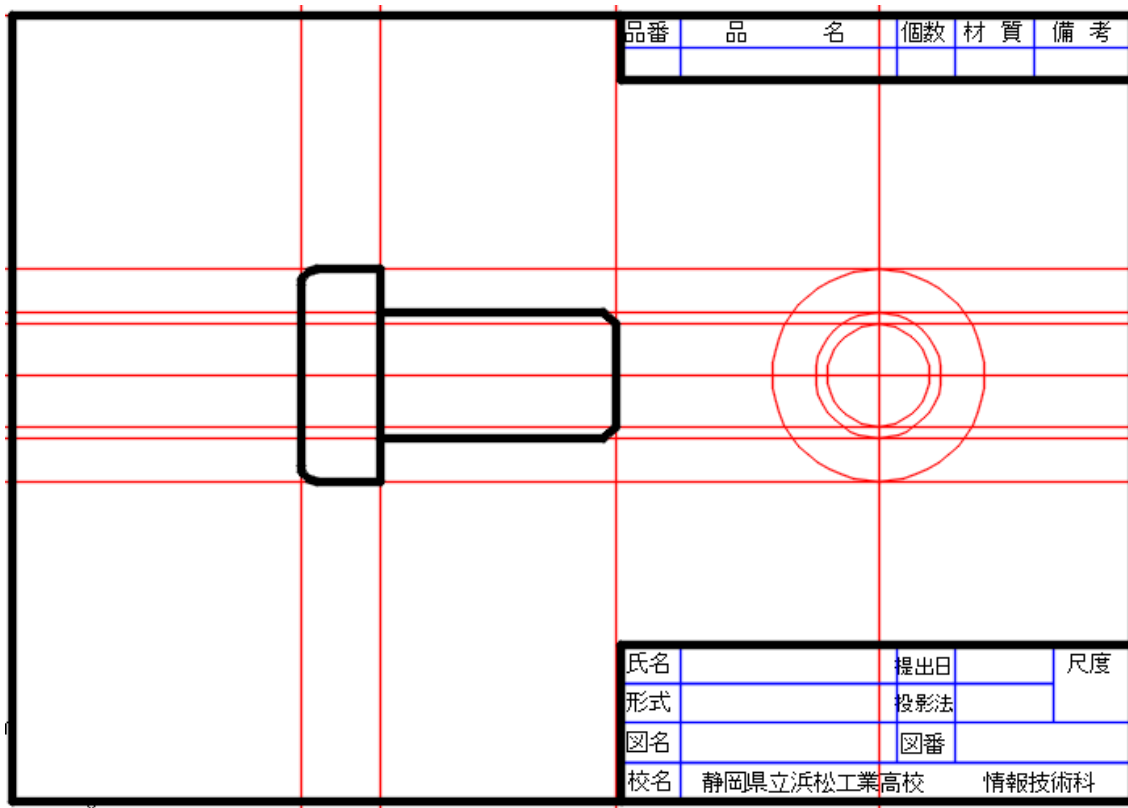


## 6 右側面図の下書き線を引く

①下書き線で円を選択し半径16と半径27の円弧をかく。

②面取りした部分の交点に水平な下書き線を引く。

③円の中心からこの水平な下書き線までの円弧をかくが半径は13となるはずである。



④画層を太線に変更し上書き線で円弧をかく。

⑤線分で面取りした交点を結ぶ。



## 7 リベットの中心線を引く

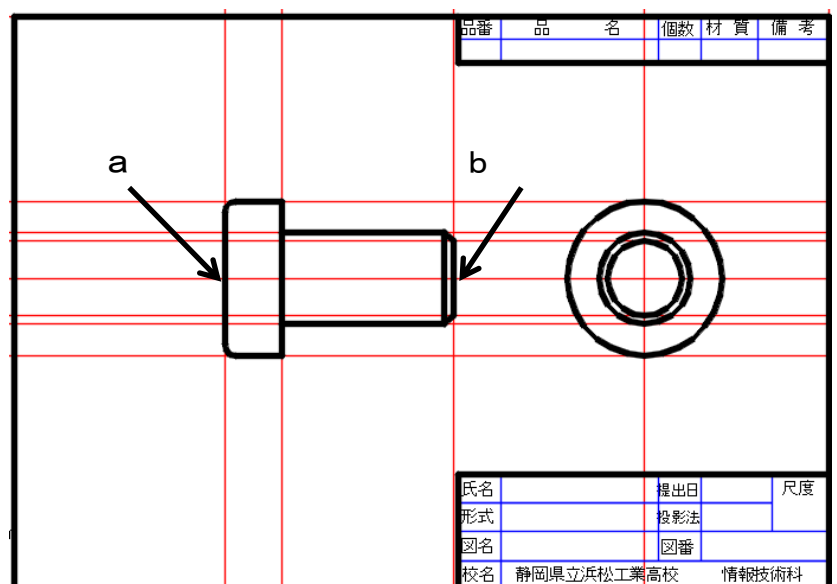
画層を中心線に変更



①作図から中心線を選び

a - bを指定する

②円に十字中心線を引く



品番	品名	個数	材質	備考

氏名		提出日		尺度
形式		投影法		
図名		図番		
校名	静岡県立浜松工業高校			情報技術科

## 8 寸法を記入する 画層を寸法線に変更

①タグの注釈を選択し、パワーディメンジョンにより各部の寸法を記入する。

品番	品名	個数	材質	備考

氏名		提出日		尺度
形式		投影法		
図名		図番		
校名	静岡県立浜松工業高校			情報技術科

②注釈の中の「引出線注記」を選択し、面取りの寸法を記入する

※まず面取り部分をクリック

引出線の始点 ② を

面取り部分でクリック

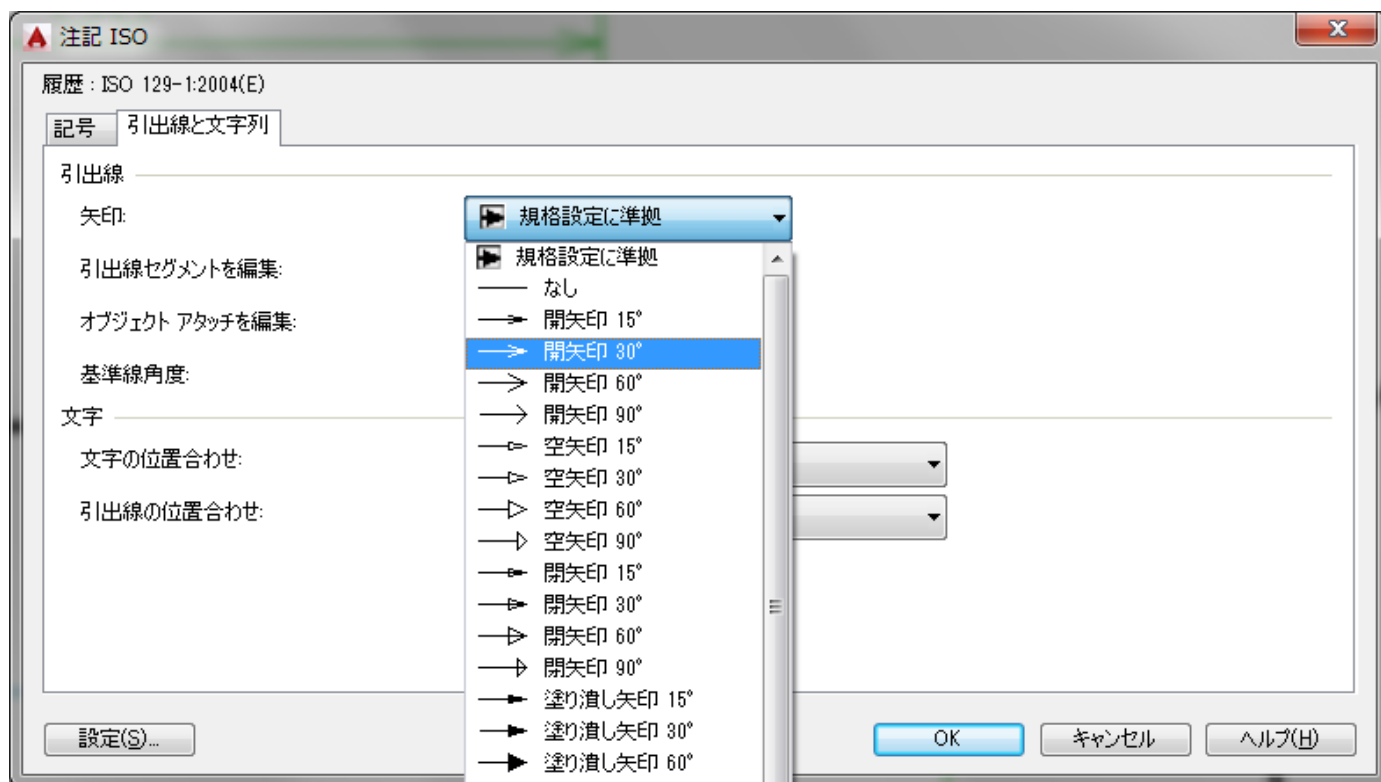
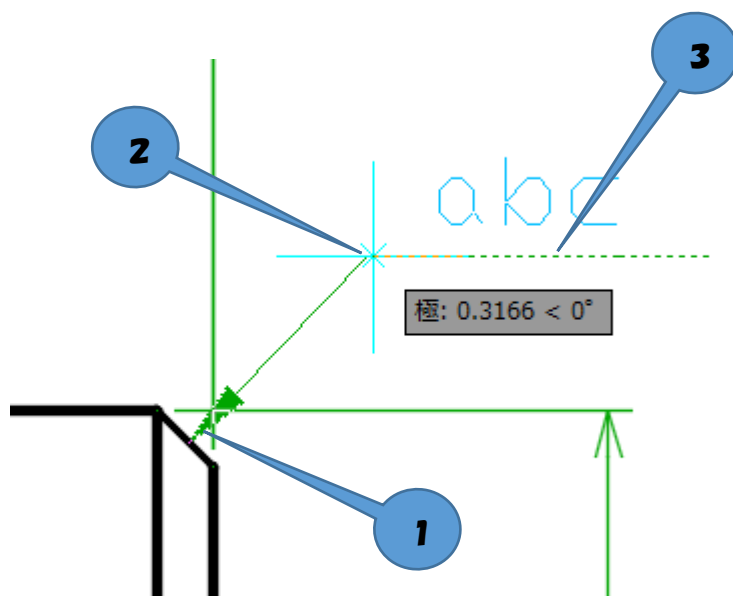
次に引出線の終点 ③ で

クリック

そして、表示(平ら)部分の端点でクリック

その後「Enter」キーを押すと文字入力ウィンドウが開くので「C3」と入力

さらに、矢印が開矢印 30° にするために設定を変える。



## 9 表題欄の作成 画層を表題欄に変更

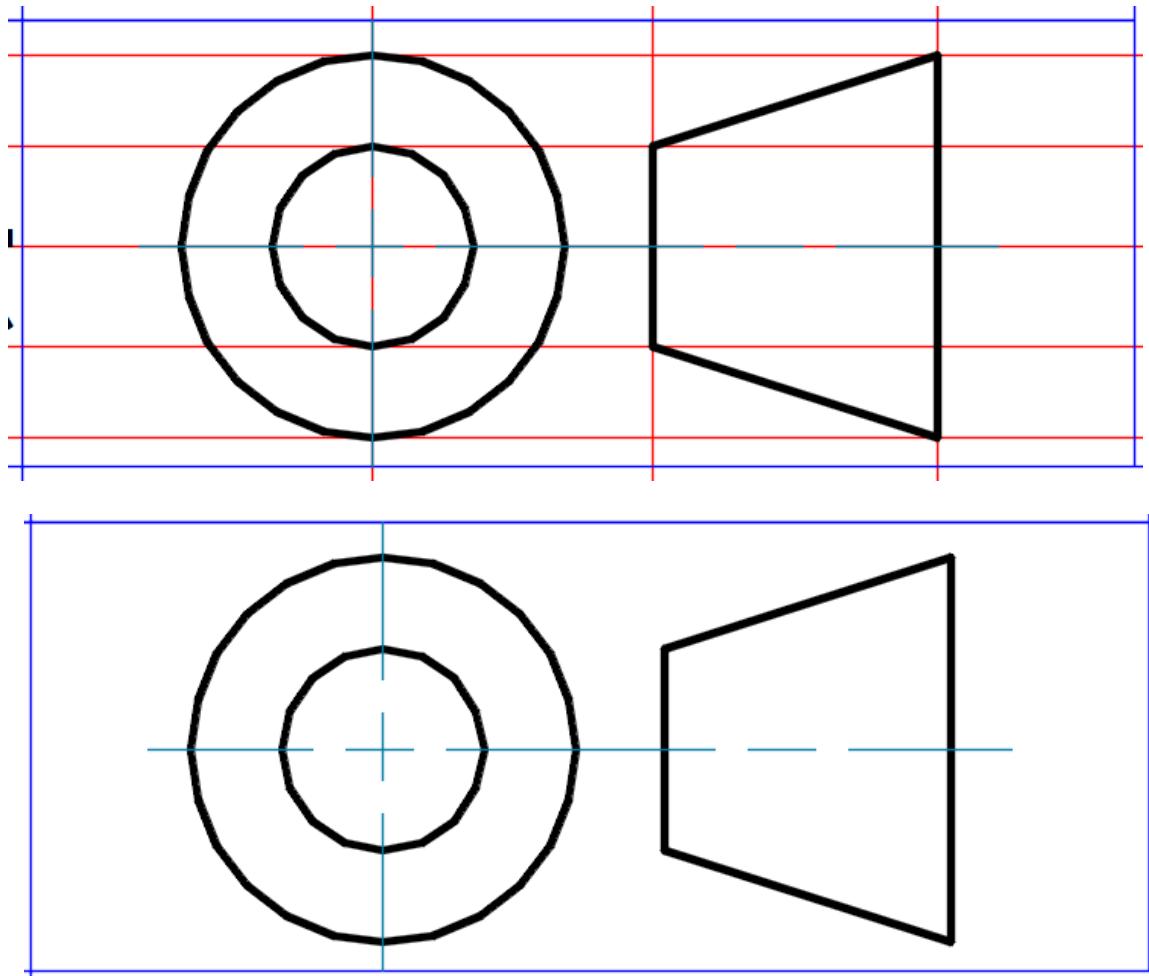
①マルチテキストを選ぶ。マウスのスクロールボタンで表題欄を拡大する。

②文字を記入する枠を余白に大まかに作成。

③文字を入力し、変換後「ESC」キーで文字入力機能から抜けてから、文字をダブルクリックして表題の枠の中に移動する。

④投影法の第三角法の図記号は、画層を構築線に変更して、下書き線を引き作成する。

⑤中心線などは、表題欄からはみ出ないように調節する。



## 課題2 「スプロケットの作図」

1 A3用紙のファイルの呼び出しをする。 ファイル → 開く → A3用紙 (横)



2 下書き線を引く

① 下書き線 → 下書き十字線 (基準線)

図面の中央位置で左ボタンをクリックする。

品番	品 名	個数	材 質	備 考

氏名		提出日		尺度
形式		投影法		
図名		図番		
校名	静岡県立浜松工業高校		情報技術科	

## ②角度線の作成

下書き線 → 2点または角度

中心点をクリックし、「45 | 75」と入力し「Enter」キーを押す。  
右図のように角度線が描ける。

## ③円を描く

下書き線 → 下書き円



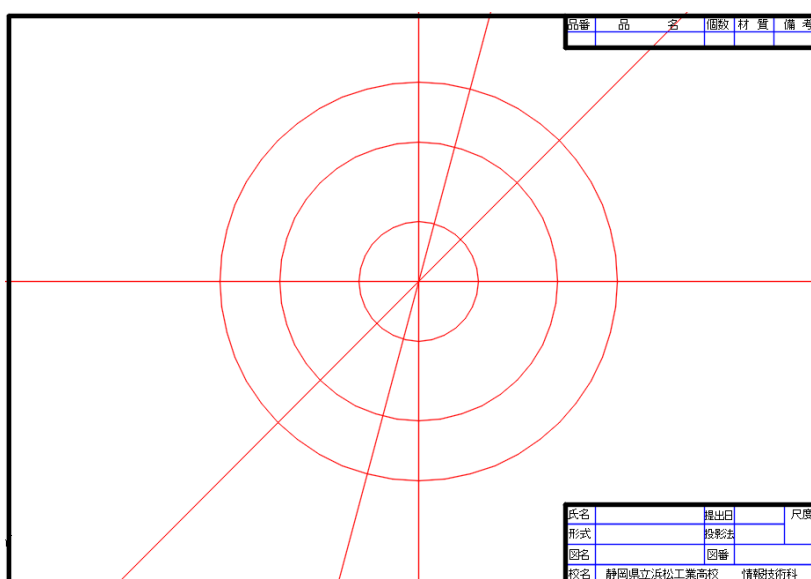
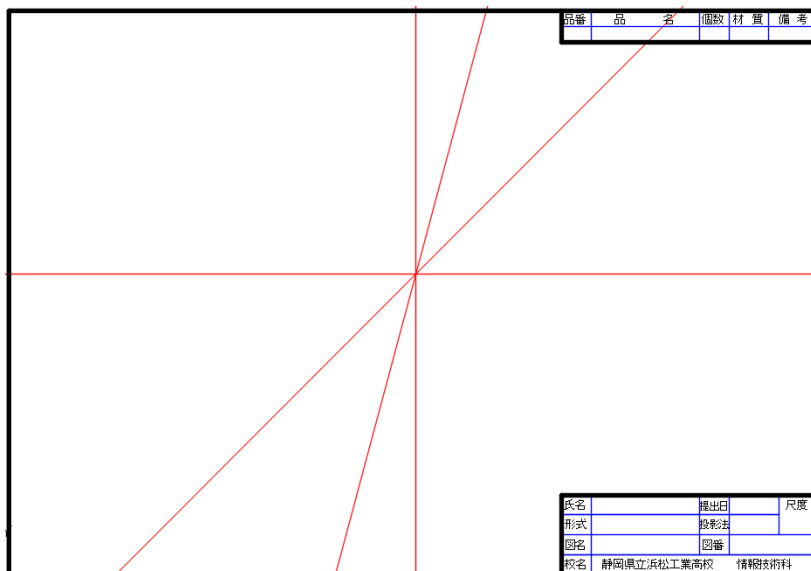
中心点をクリックし、半径「30」と入力し、「Enter」を押す。

下書き線 → 同心円



半径30の円をクリックし、  
直径「140 | 200」と入力し、  
「Enter」を押す。

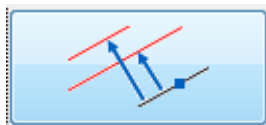
※マウスの右ボタンを押して繰り返しを選択し、下書き円で半径「70」半径「100」の円を描ける。



## ④スプロケットの歯を描くための円を描く。

画面上の外側の円と中心線の交点を中心点とし、直径「10」の円、その隣の交点を中心点とし、直径「10」の円

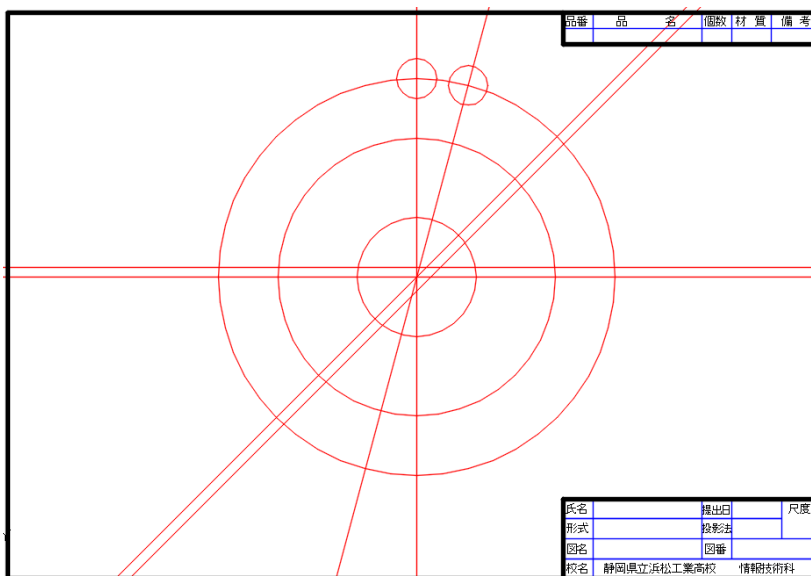
## ⑤平行線を描く。



(水平線と45°線に描く)

下書き線 → 全距離指定の下書き平行線

水平線をクリックしマウスを上側に移動させる。キーボードから数値を「5」と入力し、「Enter」を押す。マウスで水平線の上側をクリック同様に45°の線の下側に「5」の線を引く。

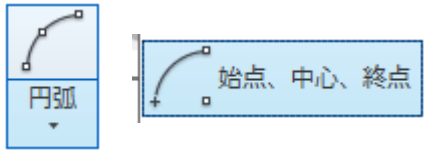


### 3 スプロケットの歯

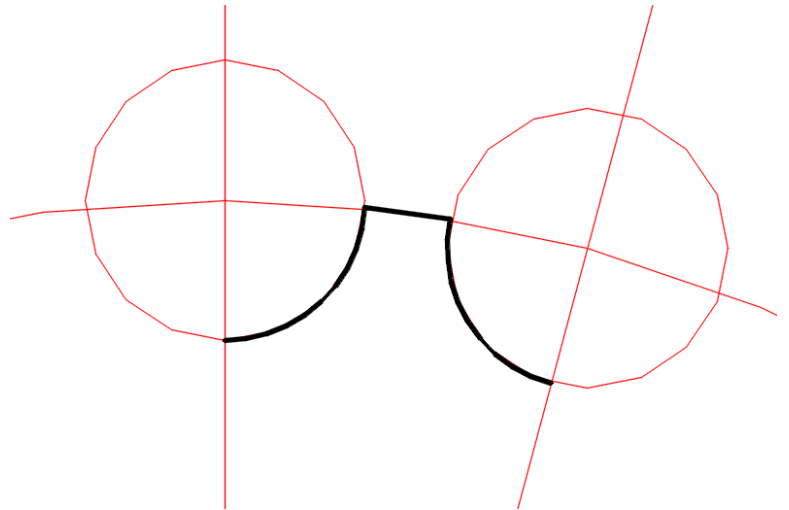
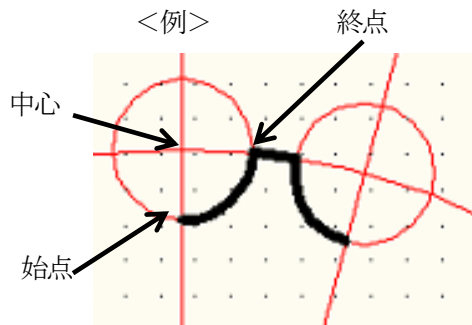
歯の形状を上書きする。

画層を太線に変更

作図アイコンの「円弧」を選択し、  
「始点、中心、終点」を選択する。



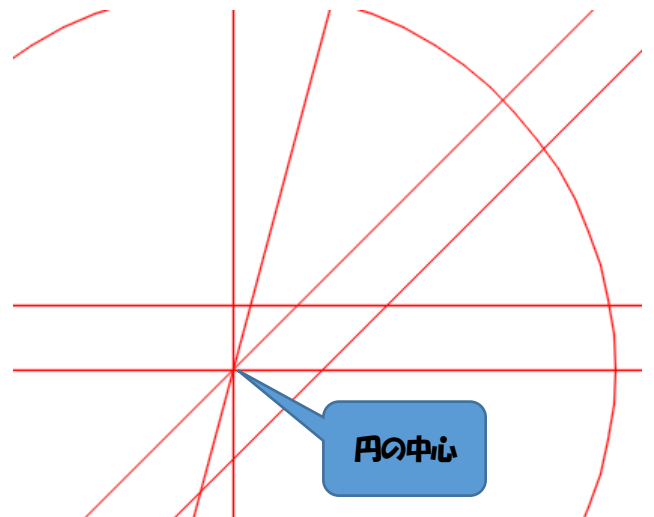
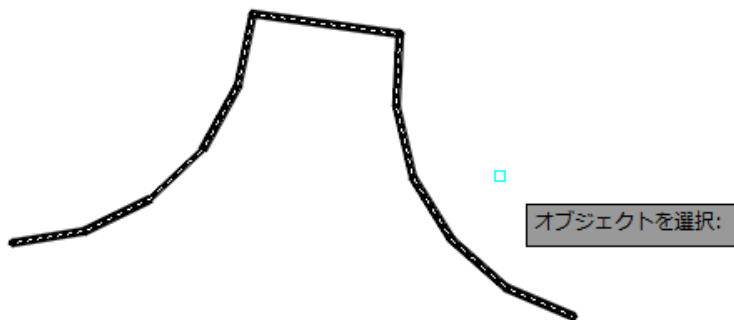
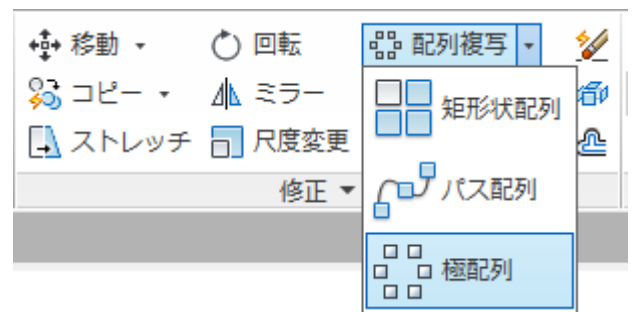
反時計回りとなるように、始点、中心、終点の順に指定



### 4 連続回転コピーをする。

① 修正 → 配列複写 → 極配列を選択する。

オブジェクトの選択を求めてくるので、下書き線を非表示にして、スプロケットの歯を構成している3つの太線を選択し、Enter を押す。



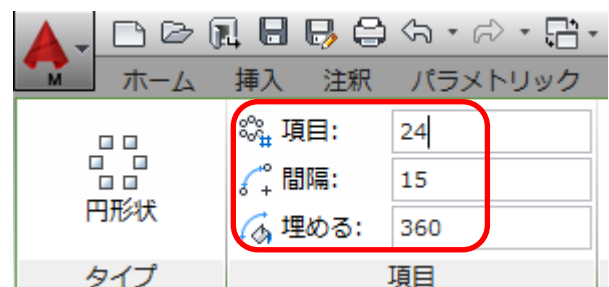
②配列複写の中心を指定するので、下書き線を表示させ中心をクリックするとタブにメニューが現れる。

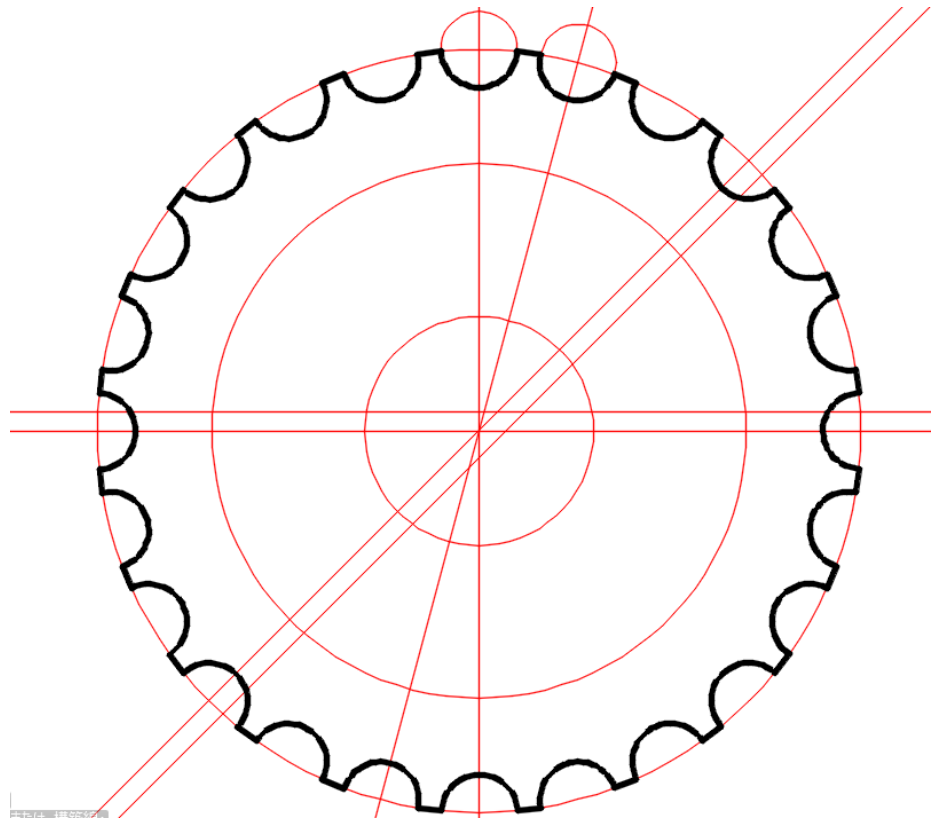
③円状に24回コピーするので間隔は15°になる。

項目：24

間隔：15

埋める：360 を指定する。



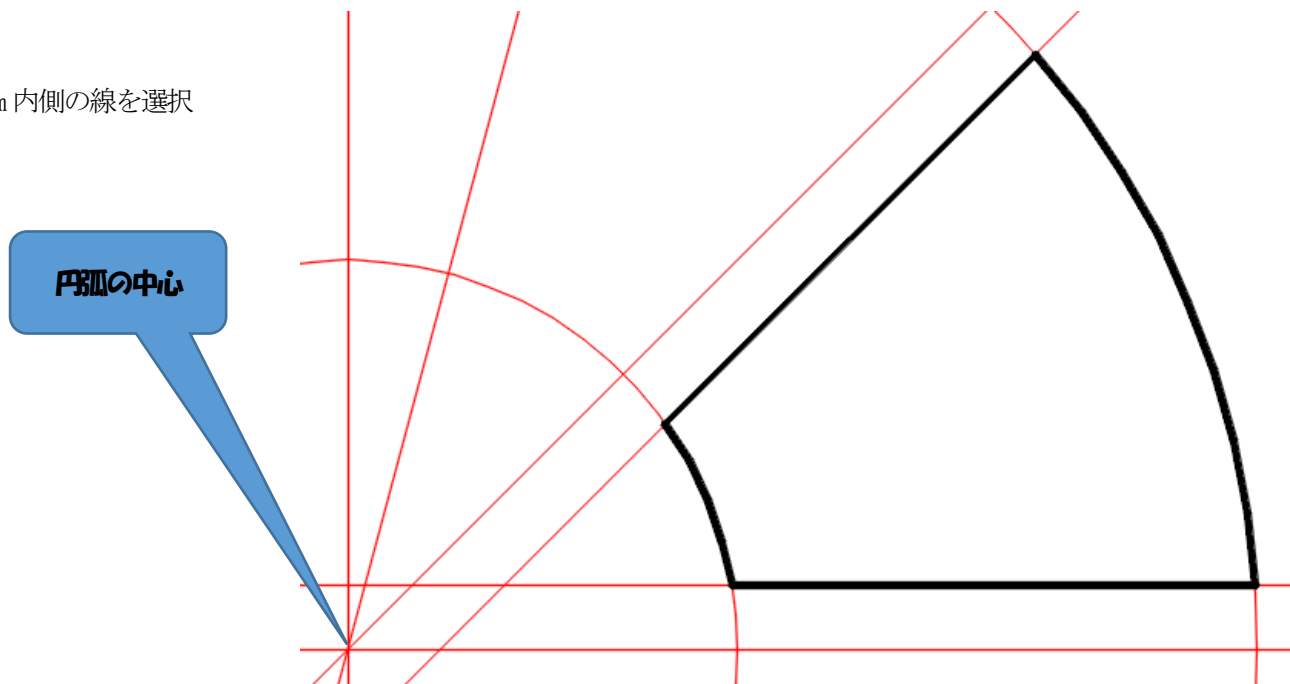


## 5 肉抜き部分の作図

### ①肉抜き部分を拡大し、画層を太線に変更

円弧で肉抜き部分を作図するが、円弧の中心を間違えないように選択する。

### ②線分で5mm内側の線を選択



### ③肉抜きの角のフィレット（R面取り）をする。

下書き線を一時、非表示にする

修正のアイコン「フィレット」を選択クリックする。

セットアップ（S）Sキーを押す。Enterを押す。フィレット半径を「5」と入力する。

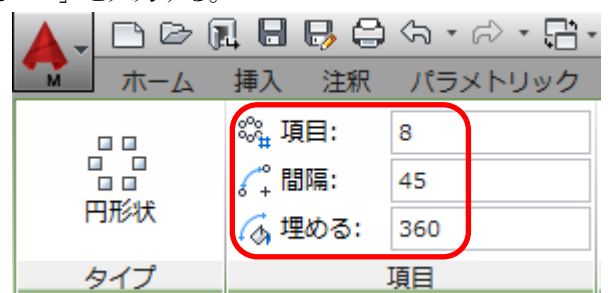
## 6 肉抜きの連続コピー

円状に8回コピーするので間隔は45°になる。

項目：8

間隔：45

埋める：360 を指定する。

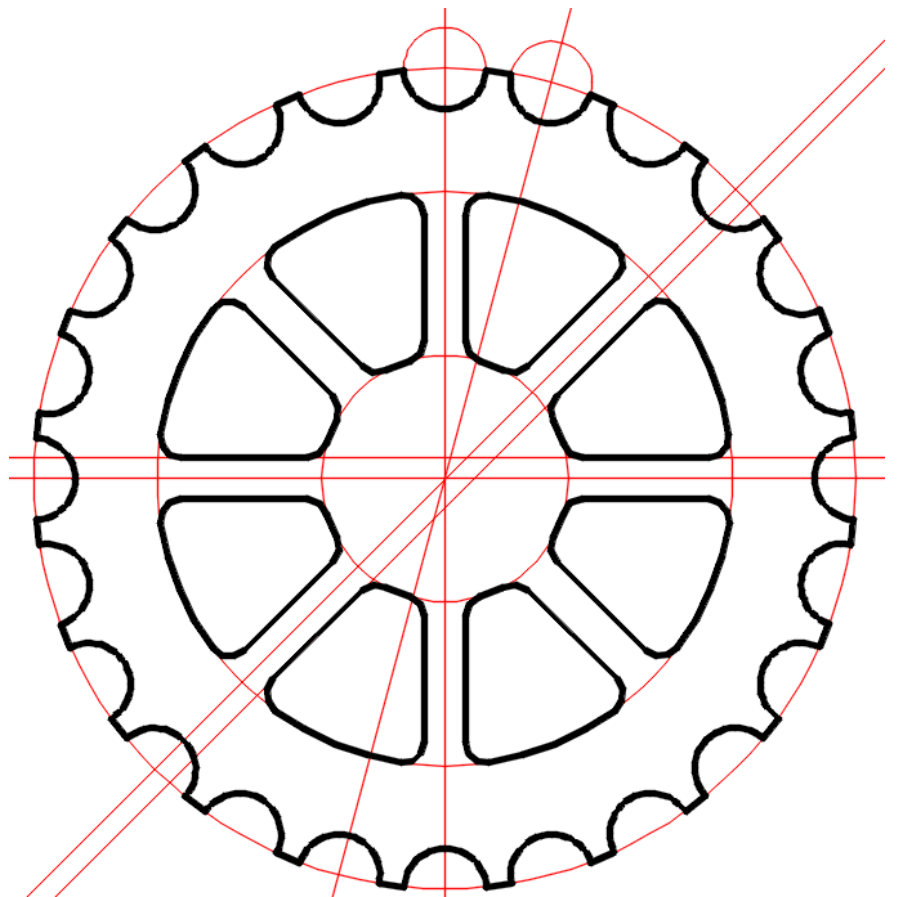




## 7 円を実線で描く。

作図のアイコン「円」を選択し、  
「中心半径」を選択する。

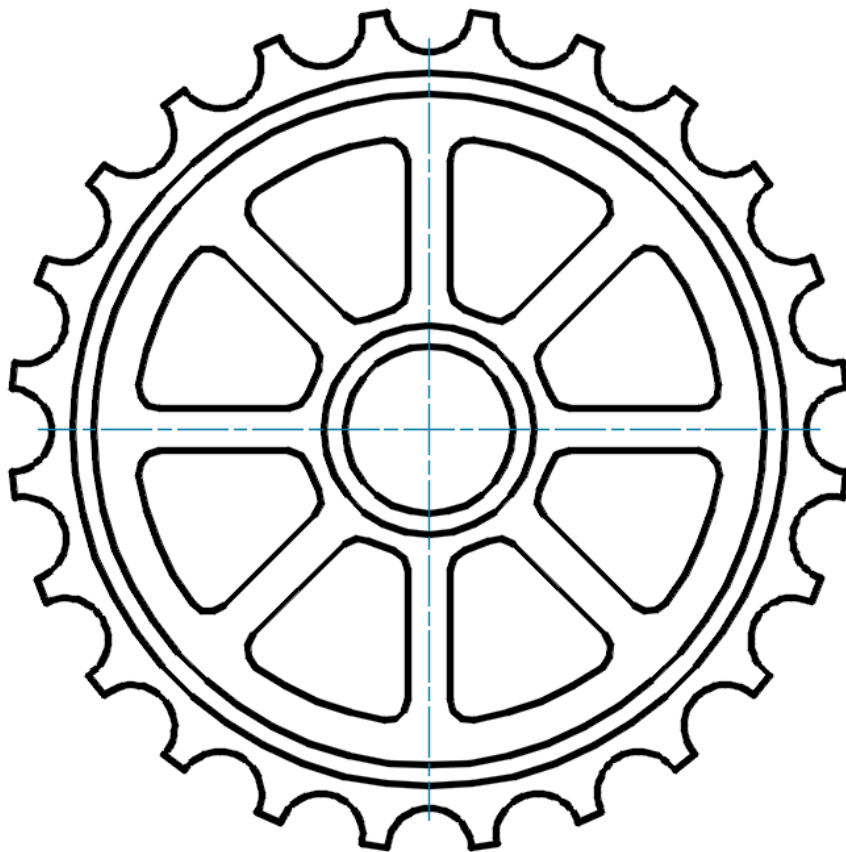
中心をクリックし、半径「20」の  
円を作図し、同様に「25」「80」  
「85」の円を作図する。



## 8 中心線を描く。

作図のアイコン「中心線」→「十字中心線」を選ぶ。

図の中心点を指示し、マウスをクリックし、最大円の両端（水平方向または垂直方向）をクリックする。



## 9 表題欄の作成

図名「スプロケット」