

# 板金の基礎知識



9.〇〇〇とは  


調べたい各項目をクリックすれば、  
該当のページにジャンプすることができます。

# 目次

[1.板金とは](#)

[2.加工](#)

[3.材料](#)

[4.作業工程](#)

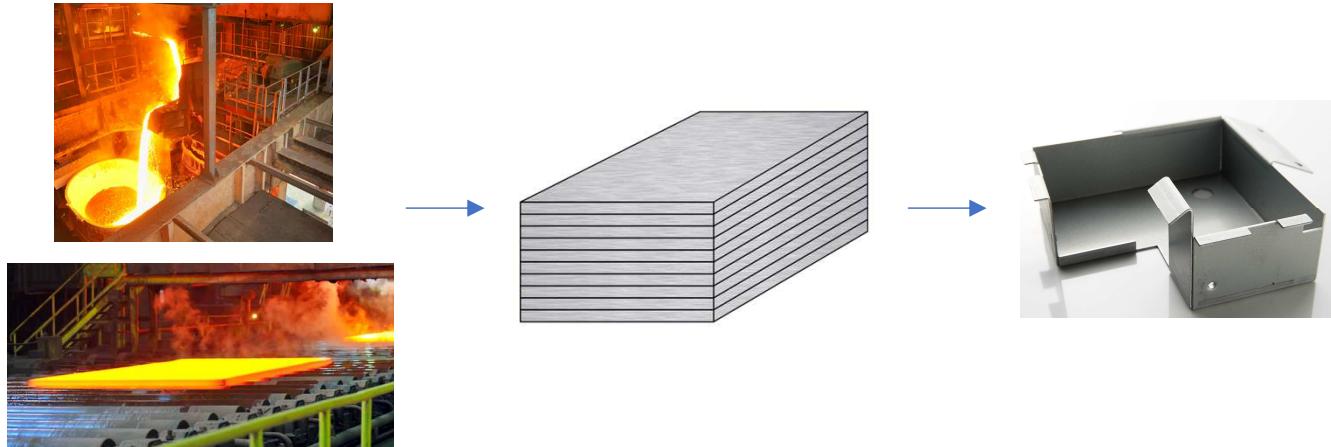
[5.練習問題](#)

# 1 板金とは

## 1.板金の材料と加工定義

板金とは鉄、ステンレス、アルミなどの素材を溶解炉で精製し、平らに伸ばした金属板のことを言います。またその金属板を利用して、切断、曲げ、溶接などを板金加工と言います。

日本では「板金」という言葉は前述した平らに伸ばした金属板のこと、そして業界全体のことも示します。また、海外ではシートメタル(Sheet Metal)と呼ばれています。



前述した溶かした金属を、定型的なサイズに成形する会社のことを鉄鋼メーカーと言います。代表的なメーカーは日本では新日鉄住金や神戸製鋼所などがあります。また韓国ではポスコなどが代表的です。

## 2.板金業の種類

板金加工の会社というと車の修理工場を思い浮かべる方がほとんどかと思います。しかし一口に板金加工の会社と言ってもすべての板金業者が同じ製品を作り、販売しているのではなく、そのジャンルは下記のように分けられます。

### ①自動車板金業

自動車の事故や老朽化によってついたキズや凹みを修理する業界です。通常の客先は個人からの依頼であり、BtoCの業界になります。

### ②建築板金業

名前の通り建築物に使用される、屋根や外壁、雨どいやダクトなどの住宅や様々な建物にかかる製品を製造している業界になります。また、時と場合によっては実際に現場で取り付ける作業も行います。建築業者から依頼を受けることが一般的で、下請け業界になります。BtoBの業界です。

### ③板金業(一般)

大型家電製品、自動販売機や駅の改札、オフィス家具(ロッカーや机、パーテーション、スチール棚など)、工作機械のカバーなどの部品を製造する会社です。メーカーが内製化により自社で板金加工業部門を持ち、部品を作ることがあります。ほとんどの場合はメーカーから注文を受けてその部品を製造する下請け企業が一般的です。BtoBの業界となります。

この中でもウィリー株式会社のソフトウェアは③板金業(一般)の企業様向けに開発・販売しております。これ以下は③板金業(一般)の基礎知識について説明します。



## 1.板金の加工方法

板金は主に手作業とNC工作機械を使った加工方法に分けられます。

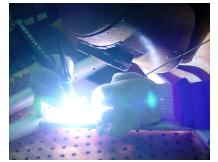
### ①手作業による加工

道具を使い、人の手・力によって金属を変形させて加工する方法。  
ガスバーナーで切断したり、溶接は手作業の一種になります。



ガスバーナー切断

溶接



### ②NC工作機械による加工

機械を使って金属を変形させ、加工する方法です。

NC工作機械と言って、コンピューター制御される機械によって加工します。

また、この機械板金加工の中でもプレス加工と精密板金・製缶板金という2種類に分けられます。

#### ◆プレス加工(量産向け)

作成したい製品ごとに専用の金型を作り、その金型に材料の金属板をプレスして、金型と同じ形に整える方法。この方法は量産向けで、同じものを大量に作りたい時にスピーディに次々と作ることができるので有効な方法です。例として、何万台と製造する自動車のボンネットや家電、PC、スマートフォンなどを作成する際に使用されています。

しかし、金型ひとつを作成するのに莫大な金額(約1000~5000万程)がかかるので、企画段階で綿密な打ち合わせ、計画が必要であり、〇〇台作成するにあたり、1台いくらで売れるか原価を計算し、採算がとれるようであればこの方法を取ります。

少量生産の製品であると、採算が合わなくなるので有効ではありません。

プレスマシン



プレス加工風景



#### ◆精密板金・製缶板金(多品種少量生産向け)

一回の生産数が約100個未満のものにとられる加工方法で、プレス加工のように専用の金型などは使用せず、汎用金型や汎用機械を使用して製品を作成する方法です。すでに自社工場で所有している機械を使って製品を作り出すため、多品種少量生産向けで、決まった形ではなく、客先の注文ごとに違う様々な形の製品を作る際などに有効な方法です。

汎用・・・一つのものを様々なことに広く使用すること。使用できること。

この場合、一つの製品を作るためだけの金型・機械ではなく、いろいろな製品を作り出せる仕組みの金型や機械を駆使して製品を作り出すということ。

このように、生産ロット数によって見合ったコストで生産するために注文ごとに加工方法を選択します。例えば、10万個製品を作ろうとする際、一般板金加工で行っていたら時間と人件費等がかさばり、逆に金額がかかってしまいます。なので、この場合はプレス加工で行ったほうが効率的なのです。

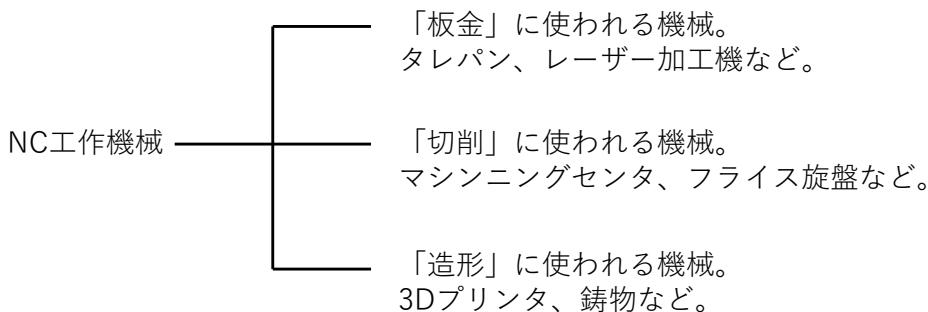
## 2. 工作機械

### 2-1.NC工作機械

コンピューターによって数値制御(コントロール)されて動く機械のことです。

後に説明で出てくる、板金業界で使用されている「タレパン（ターレットパンチプレス）」や「レーザー加工機」といった機械もこのNC工作機械というジャンルに属しています。

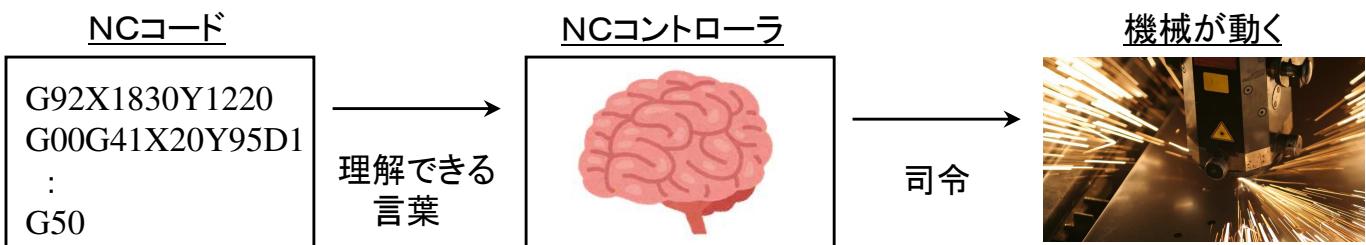
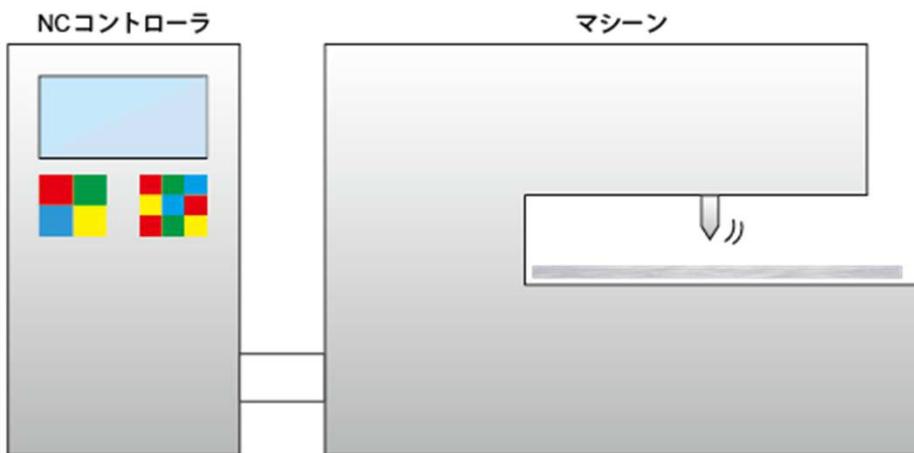
またこのような自動で動く機械にも、材料を入れてボタンを押すことで動く完全自動機と、一部人間の手作業を必要とする半自動機に分けられます。例えば、ペダルを踏んで、金型を動かす機械などです。



NC工作機械は「NCコード」というアルファベットや数字で表されたコードで動いています。

このNCコードとは機械が理解できる文字の羅列(言葉)になっており、このコードをNCコントローラという機械の“脳”が読み取ることで、どこに穴を開けるかであったり、どこを切断するかなどを理解し、その通りに動くのです。

#### 【NC機械の略図】



## 2-2.板金業で使用する機械

### 【パンチプレス】

NCパンチプレスのことです。プレス加工の一種です。様々な形の金型を使用して金属板を強力な圧力で打ち抜き、穴をあけます。穴の形は丸であったり、四角であったり様々な形の金型があります。

パンチプレスが発明されるまではガス切断機またはシャーリング機械で切断していました。

ガス切断は歪みが出て精度が悪く、シャーリングは労力がいるので大変でしたが、パンチプレスの発明で全て解消されました。

パンチプレスには以下のような種類があります。

#### ◆シングルパンチプレス

タレット(下記図参照)がなく、金型を入れる穴が一つであり、その穴にロボットで金型を交換する仕組みの機械です。

#### ◆タレパン

タレットパンチプレスの略称です。下記図のようにタレットが付いている機械です。

### ①構造

#### Yボールねじ

この器具を使ってY座標に材料を移動させます。厳密に言うと、一般的にはY方向は材料ではなく、テーブルが動き、X方向は材料のみが動きます。

#### ストライカー

このストライカーでパンチ(上の金型)を押し、金属板を打ち抜きます。

#### タレット

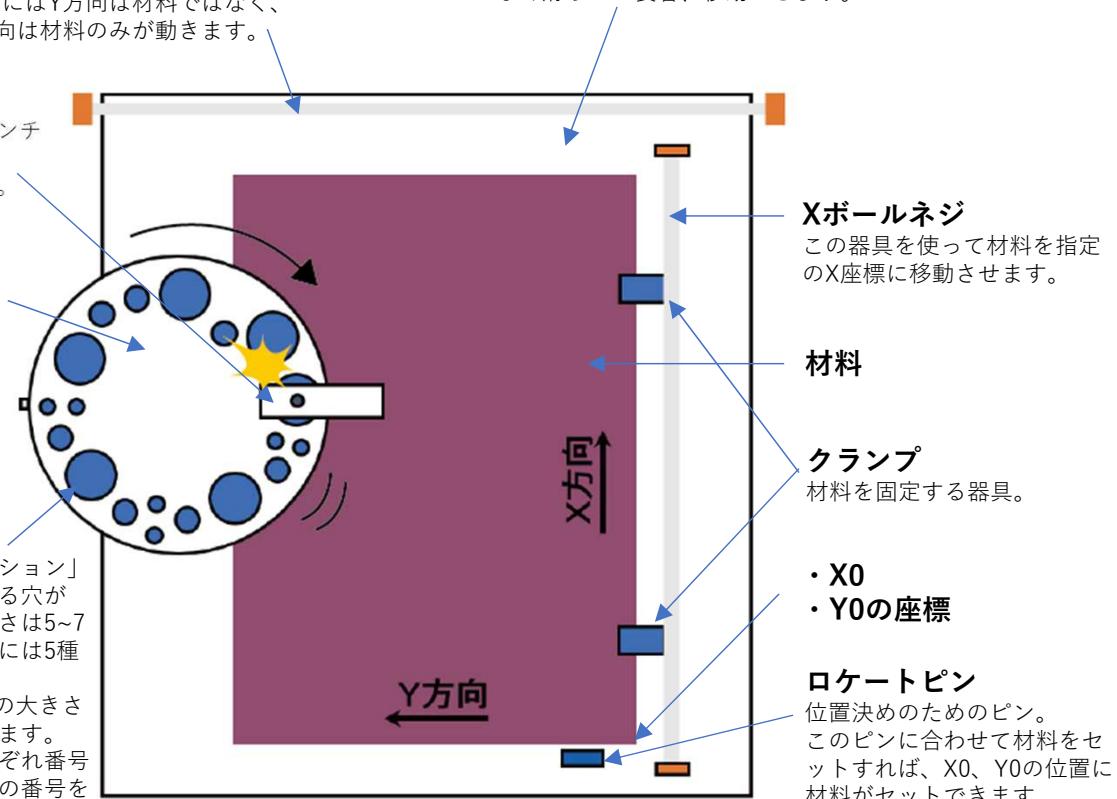
タレットがクルクルと動き、ストライカーの所まで金型を移動させます。ストライカーで打ち抜くポイントをパンチセンターと言います。タレットはタレパンにのみ装着されています。

タレットには「ステーション」と言われる金型を入れる穴が開いており、穴の大きさは5~7種類ありますが基本的には5種類ほどです。

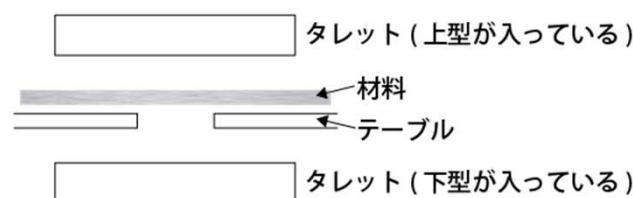
このステーション(穴)の大きさをレンジサイズと言います。ステーションにはそれぞれ番号が記入されていて、その番号をステーション番号と言います。

#### テーブル

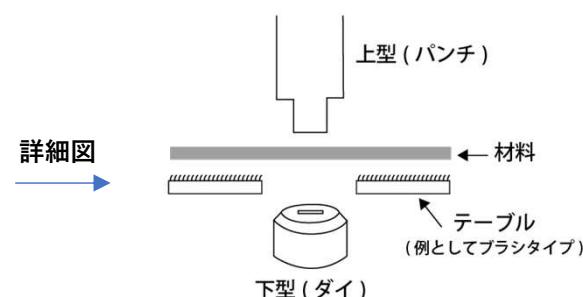
テーブルにはペアリングタイプ(丸いポールが取り付けられている)もしくはブラシタイプがあり、板材が移動する際はこのポールがコロコロと動いたり、ブラシが当たるので板材は傷つけることなく滑らかに装着、移動できます。



#### 【横から見た簡略図】

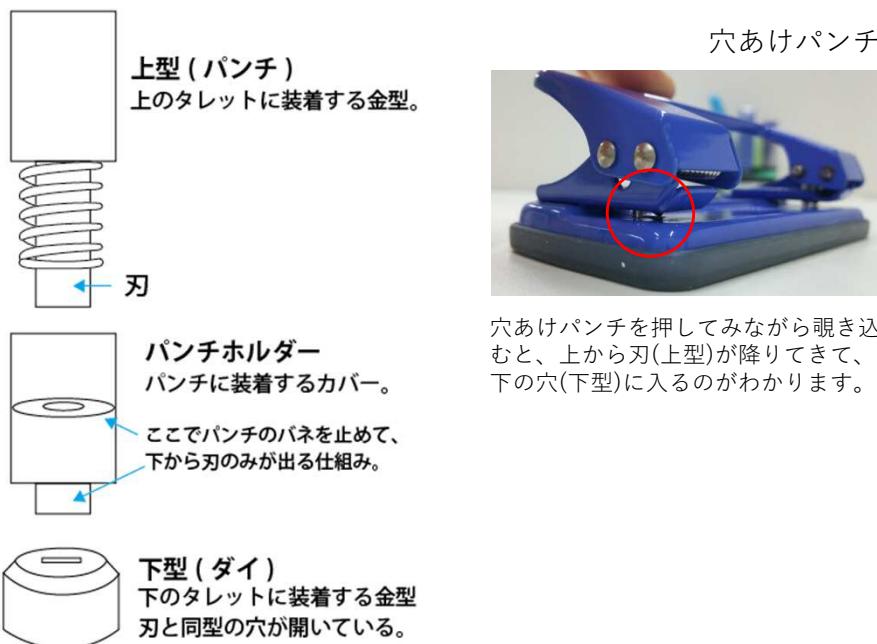


#### 詳細図

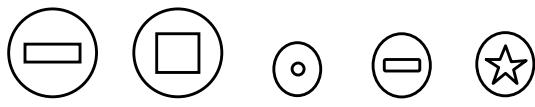


## ②金型

金型は上型(パンチ)と下型(ダイ)の金型で1セットとなり、対(つい)でタレパンに装着します。ストライカーでパンチが上から押され、下にあるダイの穴にパンチの刃が入り込むことで、材料に金型と同じ型の穴を開けることができる仕組みです。想像しやすい例として紙に穴を開ける穴あけパンチと仕組みは同じです。



## 「金型の穴の形状の例」



などがあり、同じ形状のパンチとダイで1セットになります。

## 「クリアランス」

パンチとダイは同形状ですが、ダイのほうが少しサイズが大きく作られており、このサイズの差を「クリアランス」と呼びます。前述した紙に穴を開ける穴あけパンチを想像していただくとわかりやすいかと思います。例えば、2~3枚重ねて開けるだけであればクリアランスはさほどいませんが、何十枚と開けることになれば、クリアランスを大きくしないと開けることができません。

例)	パンチの刃	ダイの穴
	10mmの丸	10.3mmの丸

このように、ダイの金型のほうが少し大きく作られていないと、材料を挟み込んだ時にパンチの刃が上手くダイの穴に入らず、きれいに穴が開かなかったり、金型同士がぶつかってしまい金型の破損を招いてしまうことになります。

また、クリアランスは板厚で変わり、厚くなればクリアランスも大きくなります。

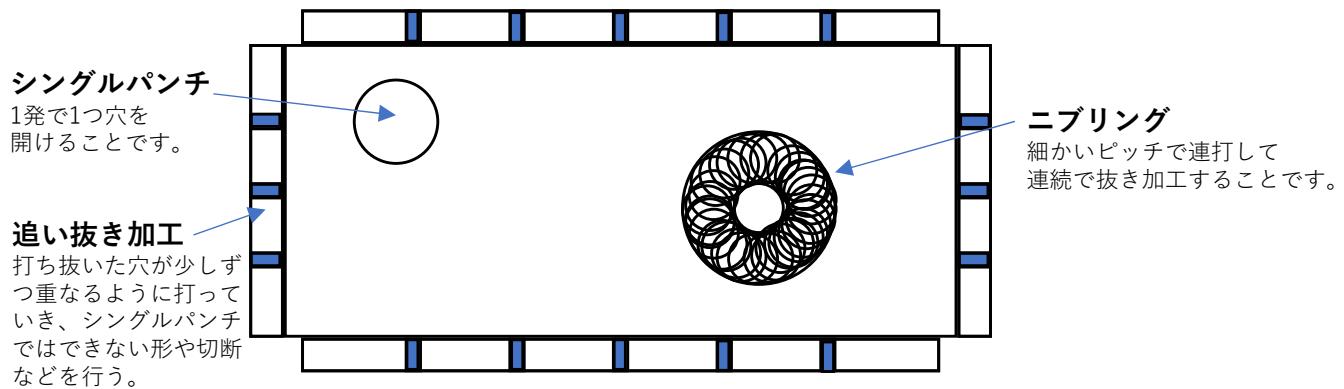
- 例)
- ・鉄 板厚1.6mmの場合、クリアランス0.3mm
  - ・鉄 板厚3.2mmの場合、クリアランス0.6mm

以下の金型(ダイ)を交換してクリアランスを調整します。

### ③NCコード

NCコードとは、NC工作機械を動かすためのメーカーから公開されているテキストフォーマットです。XY以外にもGなどのコードを使用します。それはGコードとも呼ばれています。

例) A社のタレットパンチプレスの場合



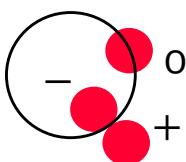
G92X1830,Y1270 (座標計設定)  
X100,Y200,T215 (シングルパンチ)  
G72X300,Y500  
G68I50,J0,K360,P-30,Q2.3,T225 ) (ニブリング)  
G72X10,Y100  
G66I200,J90,P80,Q10,T229 ) (追い抜き加工)  
G50 (原点復帰)

#### Gコード

G92 = 座標計設定  
G72 = 基準点設定  
G68 = ニブリング  
G66 = 追い抜き加工  
G50 = 原点復帰

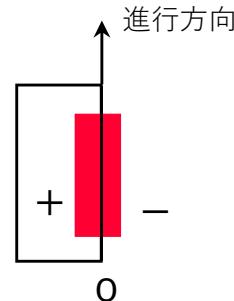
#### ニブリング

I = 半径  
J = 開始角度  
K = 回転角度  
P = オフセット  
Q = ピッチ  
●オフセット  
(金型の位置)



#### 追い抜き加工

I = 製品の長さ  
J = 角度  
P = 金型の長さ  
Q = オフセット  
●オフセット  
(金型の位置)

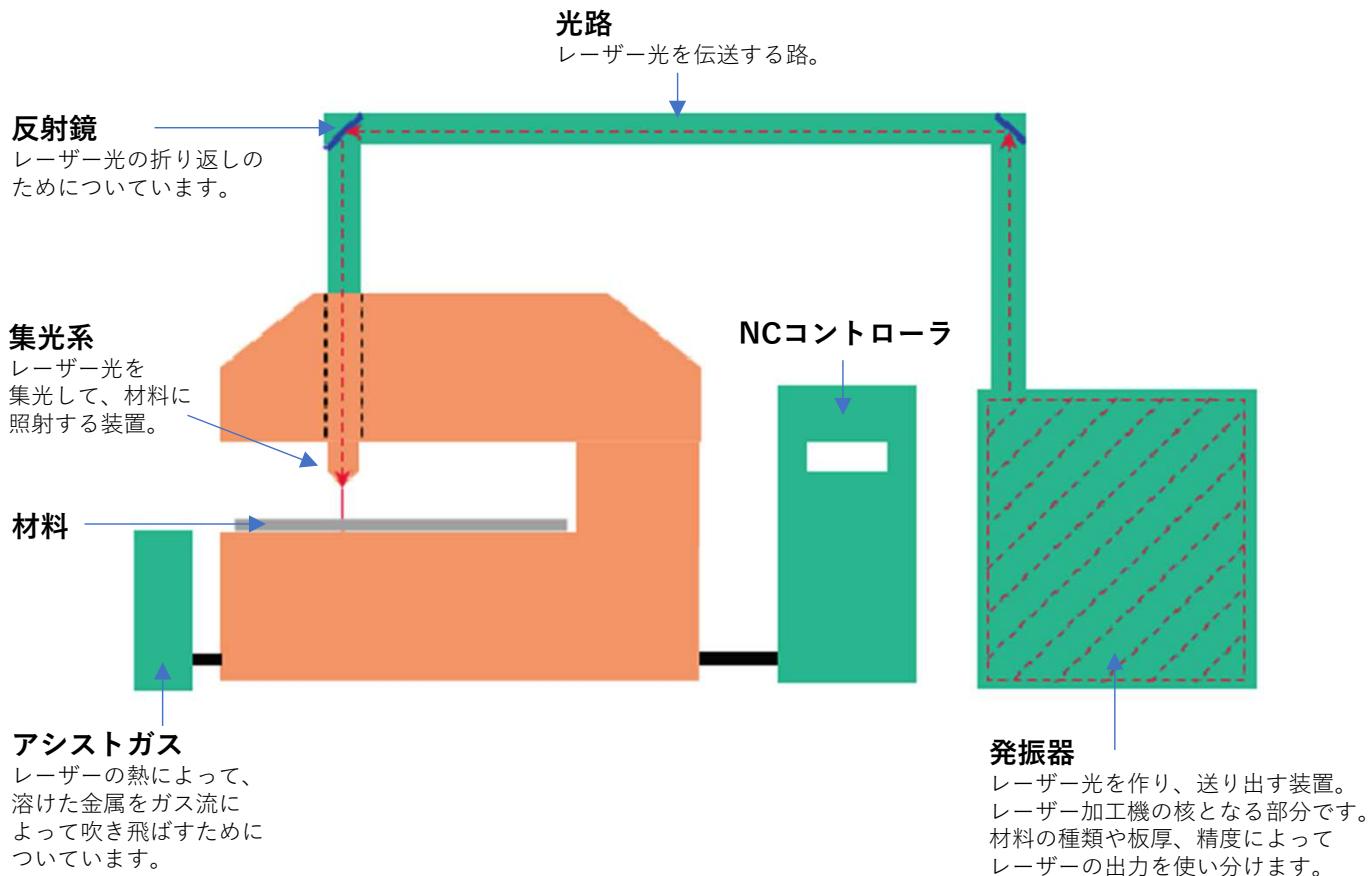


## 【レーザー加工機】

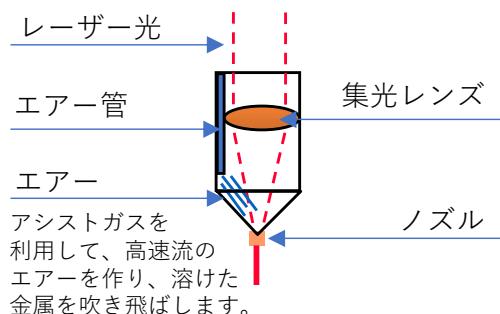
レーザーの光線で金属板を焼き切り、一筆書きのように切断していく方法の機械です。複雑な形状も切断することができます。マーキング（印）をつけたり、絵や文字をつけることも可能です。

### ①構造

レーザー加工機には「ファイバーレーザー」や「CO2レーザー加工機」「YAGレーザー」などの種類があり、導入の際にはコストや精度によって決定しますが、ここでは「CO2レーザー加工機」の構造について説明します。

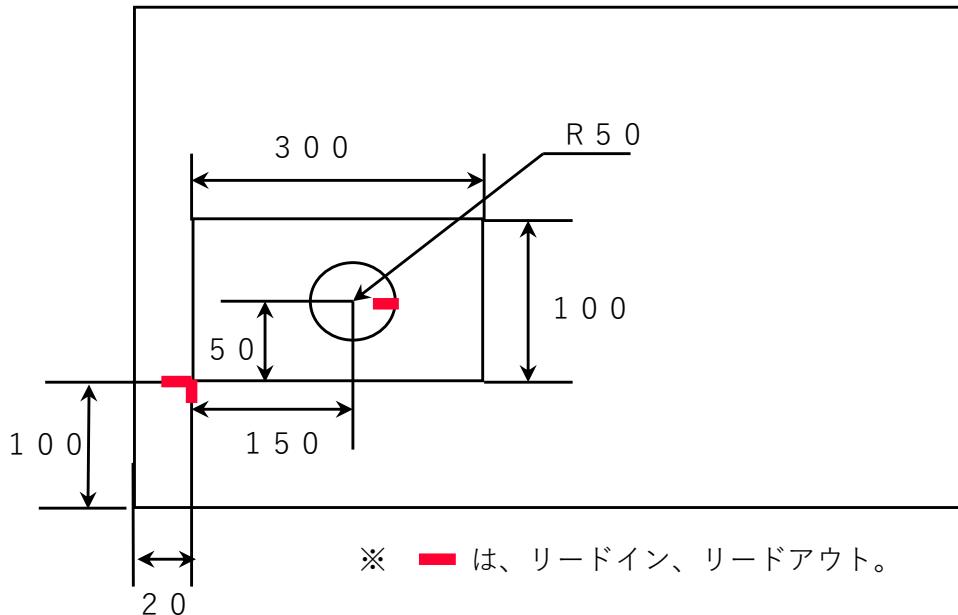


「集光系の略図」



## ②NCコード

例) A社のレーザー加工機の場合



G92X1830,Y1270 (座標計設定)

G00G41X20,Y95,D1 (左側補正)

M98P100 (ピアシング)

G01Y200,S300,F2000

G00

G01X320

G00

G01Y100

G00

G01X15

N61

G00G40

G50

※円の分は今回なし。

リードイン・・・

切断の開始点で、製品の外側から製品の輪郭に向かってレーザー光を進ませるパス(経路)のことです。

リードアウト・・・

切断の終了時に、製品の輪郭から外へ抜けるためにレーザー光を進ませるパス(経路)のことです。

ピアシング・・・

レーザーを切り始めるとき、一点集中で材料を溶かして穴を開け貫通させなければなりません。

その際、その場所が熱で変形してしまうので、製品からずらした場所にピアシングをします。

### Gコード

G92 = 座標計設定

G00G41 = 左側補正

M98 = サブプログラミング呼び込み

P100 = サブプログラミング番号

G01 = 直線を切る

G00 = コーナーでストップ

M61 = レーザーヘッドを上げる

G00G40 = 補正キャンセル

G50 = 原点復帰

S = 出力

F = スピード

レーザーには加工条件があり、材質と板厚によってSとFの値は変わってきます。

### 補足

G00G40 = センター

G00G41 = 左側補正

G00G42 = 右側補正

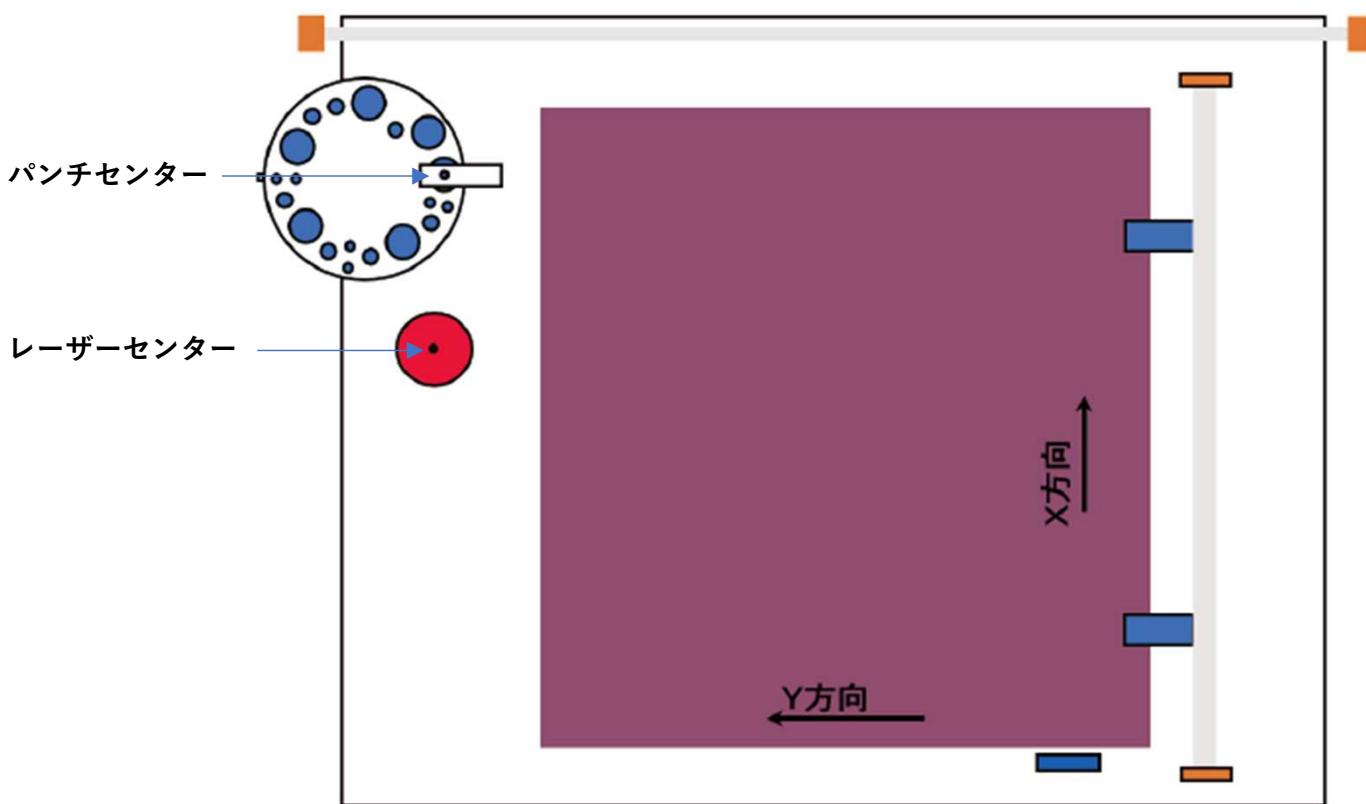
G02 = 円弧を切断 時計方向(右回り)

G03 = 円弧を切断 反時計方向(左周り)

※補正是進行方向に対して。

## 【複合機】

タレパンとレーザーの機能が一緒になった機械です。

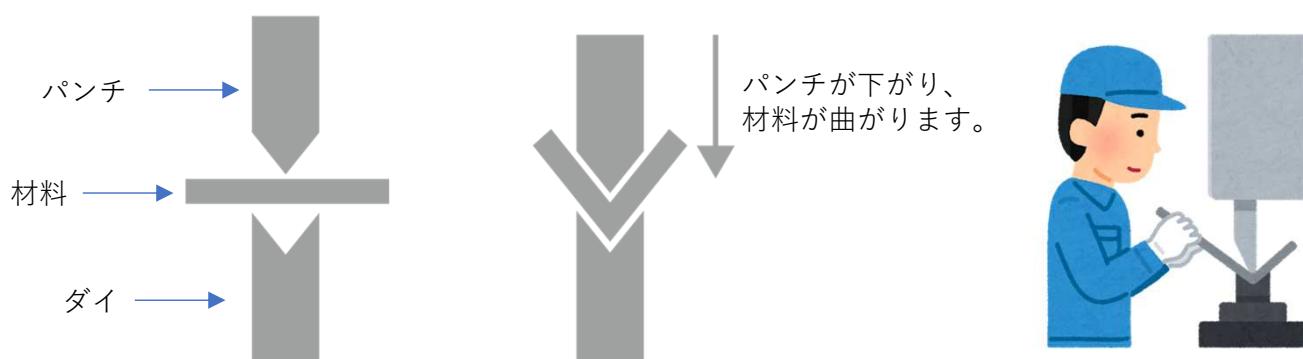


利点・・・①ピアシングする所にパンチできるので、レーザーに比べて加工が早い。  
②シングルパンチができるので、丸穴等の精度が高い。

欠点・・・①レーザーが動いている時はタレパンが動けない。  
②価格が高い。

## 【ベンディングマシン】

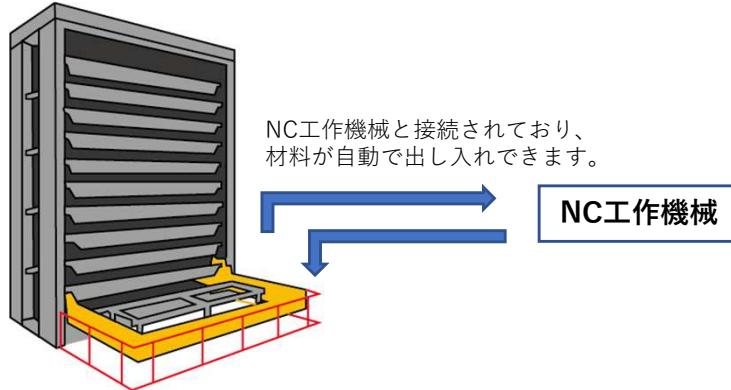
「プレスブレーキ」とも言い、通称「ベンダー」と現場では呼ばれています。金属板を曲げる機械です。パンチとダイという金型を使用して金属板を曲げます。



## 2-3.NC工作機械のオプション

### 材料棚(ストッカー)

材料をストックしておき、自動で機械に搬入、搬出が可能な棚です。



### タッピング装置

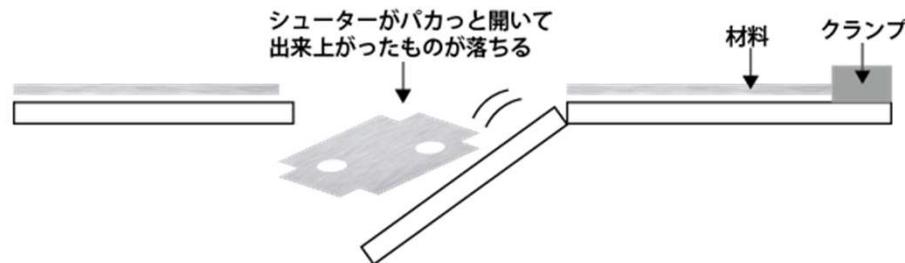
タッピング加工が自動でできる装置です。



タッピング加工・・・  
ネジが入るようにネジ山をつけること。

### ワークシューター

テーブルに開閉式の穴が付き、その穴から製品およびくず鉄を落とす機能です。  
落としたいタイミングで開閉が可能です。  
通常パンチセンターの近くにあります。



※インターネットやユーチューブなどで「タレパン」「レーザー加工機」で検索して、実際の動きを見て確認しましょう。また、板金工場へ見学に行って実際のモノ作りを見てきましょう。

## 1. 板金の材料

板金の材料は一般的に最寄りの鋼材店から購入されます。

補足・・・鋼材店は前述の鋼材メーカーから仕入れています。鋼材メーカーからは一般の人は買えない仕組みになっています。

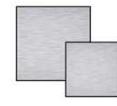
◆定尺材(シート材)・・・一定の決められたサイズや厚みで売られている材料。



◆切板(スケッチ材)・・・サイズを指定して特注の寸法で切断された材料。

定尺材を鋼材店で切っています。

また、自社で切ったりするのも切板になります。

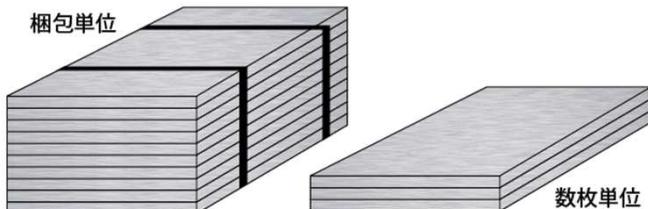


◆コイル材・・・金属材がロール状に巻かれている材料。

主にプレス加工で使用されます。



定尺材は必要枚数だけでも購入できますが、通常は梱包単位で購入されています。梱包単位で購入する際は2トン単位が一般的であり、それを「コンポ販売」と言います。



### 1-1. 材質

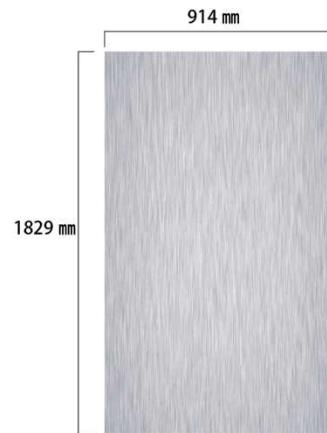
板金の材料は鉄やステンレス、アルミなどがありますが、それらはアルファベットで作られた“材質記号”で表されます。

材質	材質記号	使用用途の例
鉄	SPCC	入手しやすく、安価で広範囲の製品に使用されます。
表面処理鋼板	SECC	耐久・強化・錆を防ぐ・見た目を美しくするなどの目的でメッキ加工や塗装などの加工処理がされたものです。パソコンの中のフレームやコピー機の中の部品などに使用されています。後から塗装するより最初に塗装されたものを使うほうがコストが抑えられるため使用されます。
ステンレス	SUS	キッチンなどの水回りで多く使用されています。ステンレスも錆びはしますが錆びるまでの寿命が長いため、このように水回りに使用される理由となっています。
アルミ	AL	飛行機やスポーツカーのボディに使用されています。理由は軽量であるためです。

## 1-2.定尺材のサイズ

定尺材のサイズは主に下記の通りです。  
また、サイズについては独特の通称の呼び名があり、  
現場ではこの呼び名が使われることが多いです。  
金属の種類によっては流通していないサイズもあります。

表記	呼び名	サイズ
3×6	サブロク	914mm × 1829mm
4×8	シハチ	1219mm × 2438mm
5×10	ゴトウ	1524mm × 3048mm
1×2	メーターバン	1000mm × 2000mm



## 1-3.定尺材の板厚

定尺材の板厚の例は主に下記の通りです。金属の種類によっては流通していないサイズもあります。

0.3mm 0.5mm 0.8mm 1.0mm 1.2mm 1.5mm 1.6mm 2.0mm  
2.3mm 2.5mm 2.6mm 3.0mm 3.2mm 4.0mm 5.0mm 6.0mm



材料注文の際の例)



SPCCの2.3mm シハチ 2トン下さい！

板金の業界では一般的に「mm」単位を使用します。  
例外として建築板金ではcmを使用することもあります。  
「mm」以下の単位は0.01の単位のことを100分台と言われています。

例) 10.3と書かれている場合は「10.3mm」のことを言います。

10±0.3と書かれている場合は誤差を0.3mm以内に収めるという意味です。  
これを交差と言います。

±0.3・・・交差  
10±0.3・・・交差寸法

## 1. 板金加工の作業工程

板金の作業工程を簡単に説明すると、

- ①材料の手配・購入
- ②材料を切る
- ③穴をあけたり、曲げたりする
- ④部品同士を溶接してくっつけ、場合によっては表面処理や組み立ても行う
- ⑤検査・納品

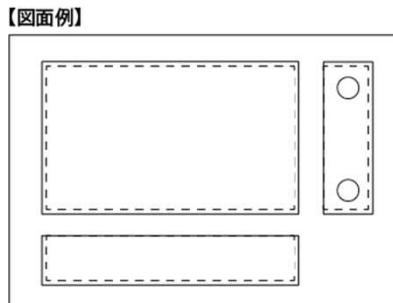
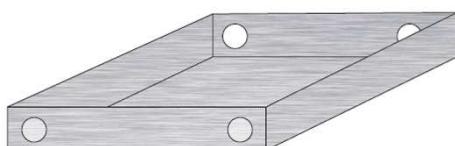
となります。この内容をもう少し詳細に記載すると以下の通りです。

### 1. 材料の手配・購入

一般的には予測で材料在庫を持つのが一般的です。(毎年この時期にはこの注文が入るなといったような予測を立てる)ただし、たまにしか出ない材料については都度購入をします。

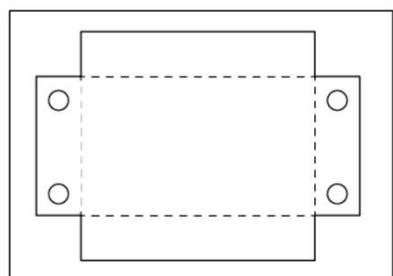
### 2. 設計・加工プラン決定

どのような製品を作成したいか考案し、設計、図面を作成する。基本的には作成したい製品の図面は発注元が作成することが多いので、その図面をもらってそれをもとに製品を作成することが多いです。しかしその製品をいざ作成するためにどのような形の部品をいくつ切り出し、どのようにどこを溶接するかなど加工プランを考えるのは板金業者の役割で、コストや作業時間などを考慮して加工プランを決定します。



### 3. 板金属開

図面と加工プランをもとに、立体を想像し、平面で開いた状態の展開図を作成します。  
詳細については後述の「2.板金属開」の項目にて説明しています。

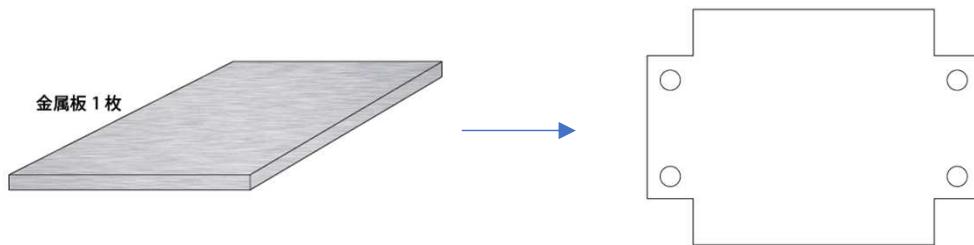


### 4. プログラミング(CAM)

NC工作機械を動かすためのNCコードを作成します。  
現在はほとんどの板金業においてCADCAMソフトウェアで作成しています。

## 5. ブランク加工

パンチプレスやレーザー加工機などを使って、展開した図面の通りに切り取る加工をブランク加工と言います。プレス加工も同様でブランク加工と言います。

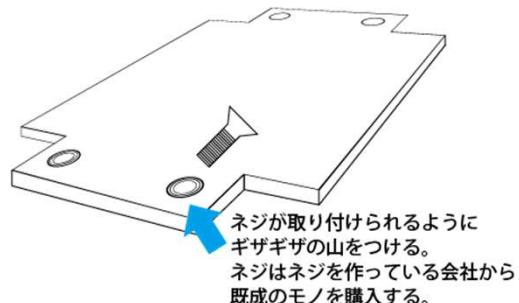


## 6.2次加工

下記に記述してあるような加工が必要であれば各作業を行います。

### ◆タッピング加工

図面にネジを取り付ける構想がある場合、ネジが入るようにネジ山をつけること。

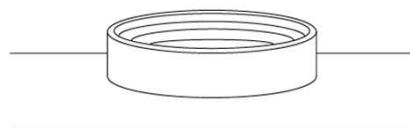


### ◆バーリング加工

タッピング加工をしたいが、使用している材料の板厚が薄すぎて、満足にネジ山がつけられない時に行う加工。板材が薄いとネジ山が1山や2山など少ししか立てられず、ネジがしっかりと取り付けられないので、この加工が必要となります。

下図のように穴の周りを少し立ち上げて、ネジ山を数山立てられるようにします。

方法としては、最初に少し小さめの穴を開けておいて、立ち上げたい面の反対側から専用の金型で押し上げます。

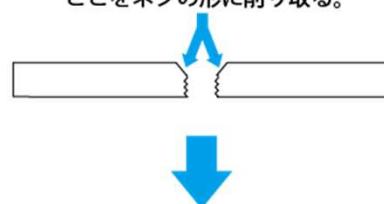


### ◆皿もみ

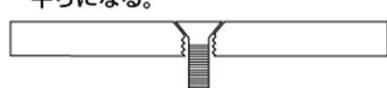
最終的に完成した製品に皿ねじを使用する際に行う加工。

実際にその製品に皿ねじを取り付けた際、ネジの頭が製品と平らになるように(頭が飛び出ないよう)する工程。

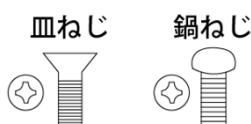
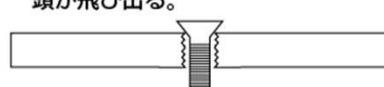
【横から見た図】  
ここをネジの形に削り取る。



●皿もみすると・・・  
平らになる。



●皿もみしないと・・・  
頭が飛び出る。

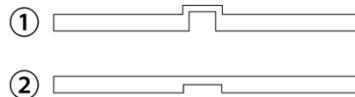
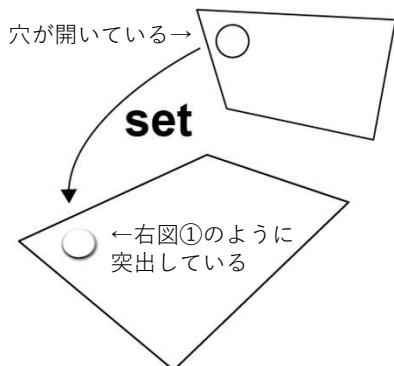


### ◆ダボ

後に部品同士を溶接したり、組み立てたりする際に目印となるように位置決めの印をつけることです。ケガキ線で位置を表示することもありますが、その方法だと部品同士を固定することができないので、ズレてしまうこともあります、ダボをつけると動かないので、目標の場所に溶接することができます。

ケガキ線・・・レーザーで表面を少し焼き、線や文字を刻印したりします。

部品を溶接する場所を表示したり、品番や品名を記載する際にも使用されます。



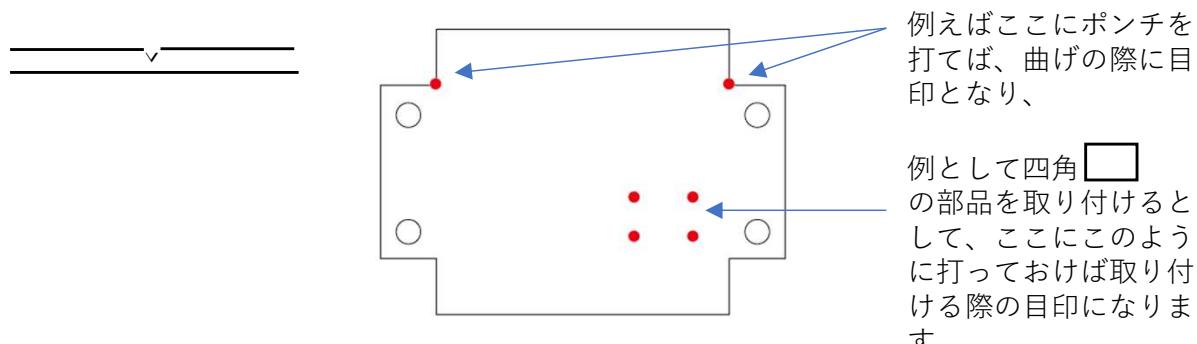
ダボは上図のように反対面に①突出する形と②突出しない2種類の加工方法があります。基本的には組み立ての際に精度が高く加工時間の早い①を行いますが、仕上がりの外観上問題になる場合は②の方法を行います。

### 成形加工

バーリングやダボなどの鉄板を押し出して変形させる金型を成形金型と言い、その加工の事を成形加工とも言います。

### ◆ポンチ

後に行う溶接や曲げの作業を行う際に、目印となるように板を少しへこませる方法です。



例として四角□の部品を取り付けるとして、ここにこのように打っておけば取り付ける際の目印になります。

### ◆バリ取り

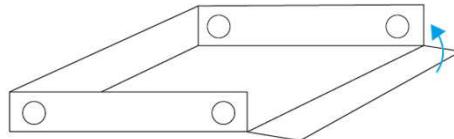
材料を切ったり、穴を開けたりした際にできる小さなギザギザや突起をきれいに取り除くこと。この工程を行わないと、出来上がった製品を使用する際にケガをしたり、製品の品質が落ちてしまいます。サンダーやグラインダーといった工具を使用して行います。



最新の機械では以上のような加工も自動でできるようになっています。

## 7.曲げ加工

完成図を元に曲げる必要のある製品は、  
ベンディングマシンを使用して  
曲げ加工を行います。

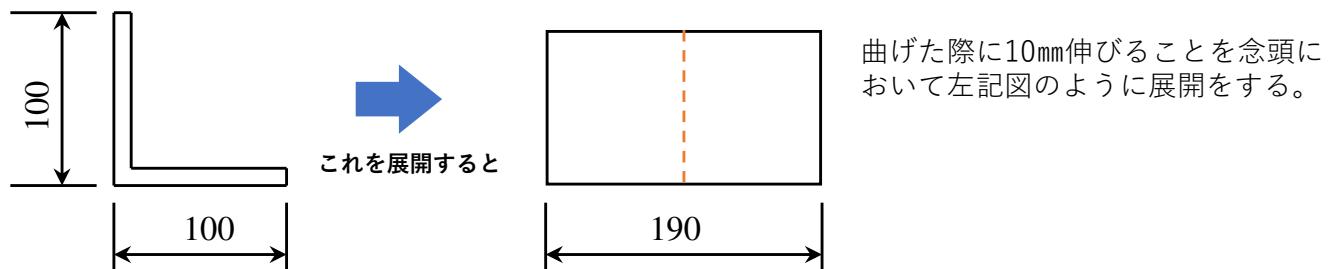


【曲げの伸び率について】  
曲げを行う際、金属板材は伸びます。

例) 鉄(SPCC)を90度曲げる場合

板厚	伸び率
2.3mm	4mm
3.2mm	5mm

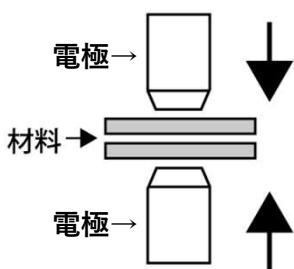
伸び率は使用する機械や、金型によって変動します。  
図面展開する際は、この伸び率を計算に入れて展開図を作成します。



## 8.溶接加工

以上の工程で作成された部品同士を組み立て、くっつけて成形します。  
溶接の方法はTIG溶接やMIG溶接、スポット溶接などがあります。

### 【スポット溶接】



電流によって熱せられた電極  
で上下から材料を挟み込み、  
点で接合します。薄い板材を  
使用する際は有用です。

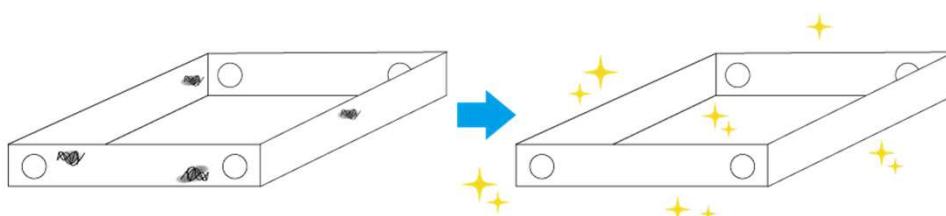
### 【TIG溶接・MIG溶接】



溶加棒という溶加材を投入し  
ながら溶かし、接合します。  
綺麗に溶接するには作業者の  
経験やスキルが必要となります。

## 9.研磨

これまでの段階でできた凹凸やキズ、焦げをやすりやサンドペーパー、その他専用の工具を使用して平らにしたり、研磨し除去します。バフという工具を使って行います。



## 10.表面処理

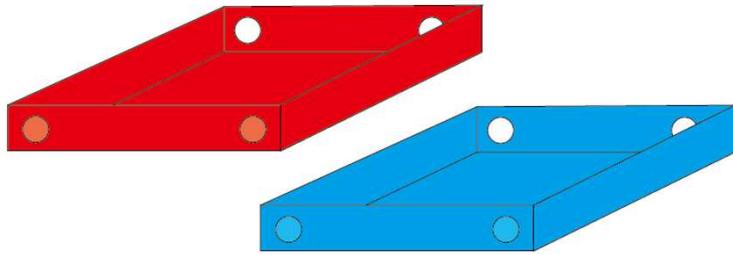
メッキ加工や塗装の必要があれば行います。

### ◆メッキ加工

表面に金属の薄膜を被せること。

劣化を防止したり見た目を美しくする

などの役割があります。



## 11.組み立て

複数の部品から成り立つ製品を組み立てて納品する場合はネジやビスなどで組み立てます。

このように部品を組み立てて完成製品となるものをアセンブリと言います。

アセンブリ・・・組み立て

## 12.検査・納品

大まかな流れはこのようになっており、世の中の板金業者はこの作業工程の短縮化や、1枚の金属材料からどれだけの部品を作り出せるかなど、日夜、コスト削減や利益を上げるために試行錯誤しています。

## 2. 板金属展開の基礎知識

板金属展開をする際の基本のステップを説明します。

板金属展開を行う際、現在では板金属CADCAMを使い自動で行うことが一般的となっていますが、やはり基本の展開の方法を理解し、展開の仕組みを理解する必要がありますので、この章では紙とえんぴつを使用して基本の展開方法で進めます。

下記の図面を例として発注元より受け取ったといいたします。

日本でやり取りされる図面はJIS規格で定められており、三面図でやり取りされます。

点線 -----

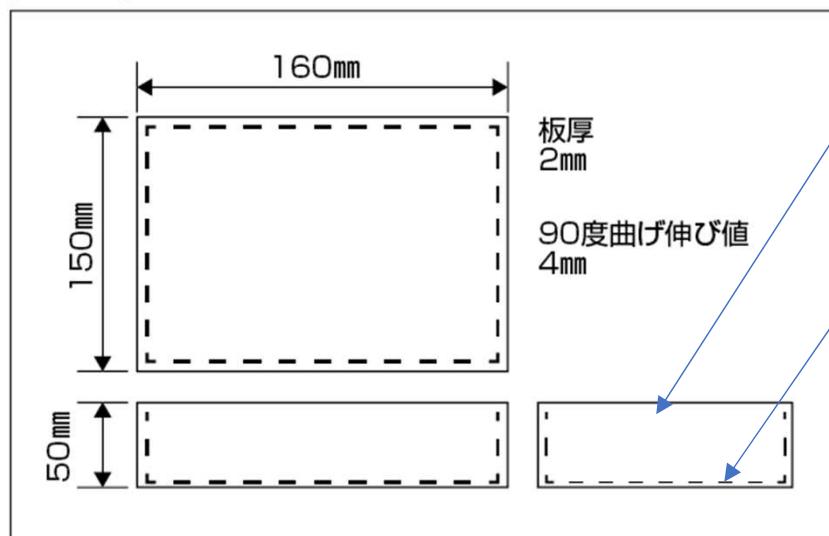
隠れ線。見ている角度からは見えないが、透視した際にある線。  
見えない部分の形状を表すのに使われます。

一点鎖線(いってんせん) - · · · · -

中心線。図形の中心を表す時に使われます。



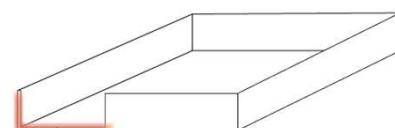
### 【図面例】



ここに点線がないので、ここは何も接合する面はないと解釈できます。

またこの場合は板厚をも表しており、この点線が底面と接合すると解釈できます。

仮に例として一部切り抜いた図で説明すると、下図のようになります。

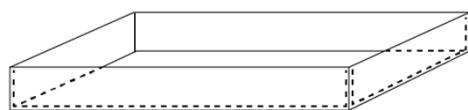


この板厚を表しています。

### 1. 立体を想像する

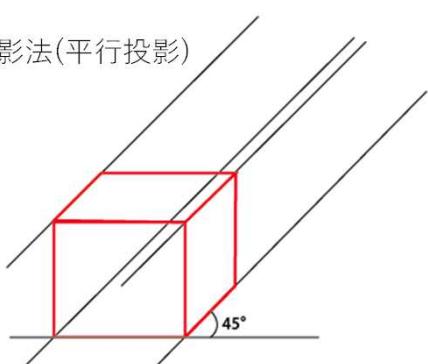
まず、三角法の図面を見て、判断しながら立体図をイメージします。アイソメ図とも言います。  
一般的には展開者が紙に立体図をスケッチしてイメージを高める方法が一般的です。

立体にすると・・・

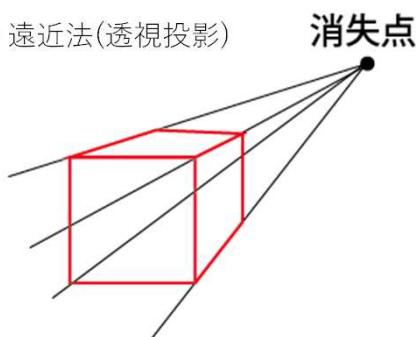


立体図を作成する際、一般的には以下のような方法がとられます。

#### ◆投影法(平行投影)



#### ◆遠近法(透視投影)

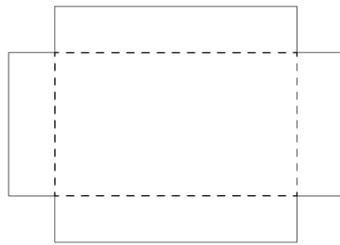


消失点

## 2.立体を展開図にする

1でイメージした立体図をもとに展開図を作図します。

またこの際にどこで切断し、曲げたり、溶接をするかを考えながら展開図を作成します。

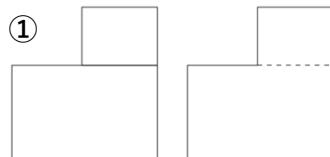


### 練習問題

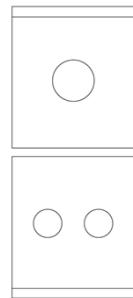


以上の板金展開の知識をふまえながら、以下の練習問題を解いてみましょう。

#### Q1.三面図から立体を作図しましょう。



②



#### Q2.三角法で作図しましょう。

実際に以下のものを手に取って作図してみましょう。

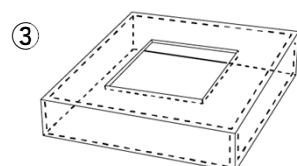
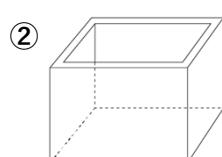
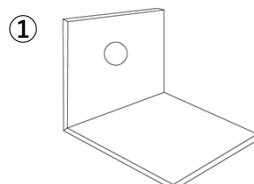
①ホッキス

②電話機

③机

④椅子

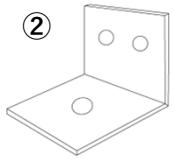
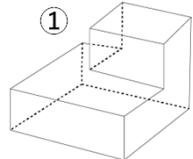
#### Q4.立体を展開図にしましょう。



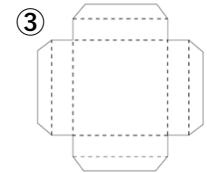
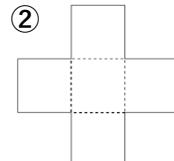
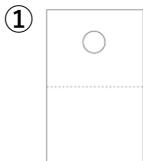
答えは次ページにあります。

答え

**Q1.**



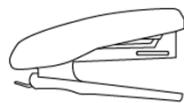
Q4.



## Q2. 例として ①



### 側面図(左面図)



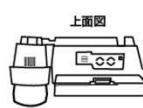
正面圖



側面図(右面図)



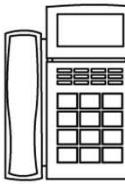
下面区



上面図



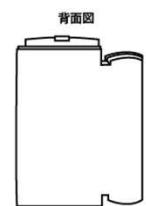
正面図



1



侧面図(右面図)



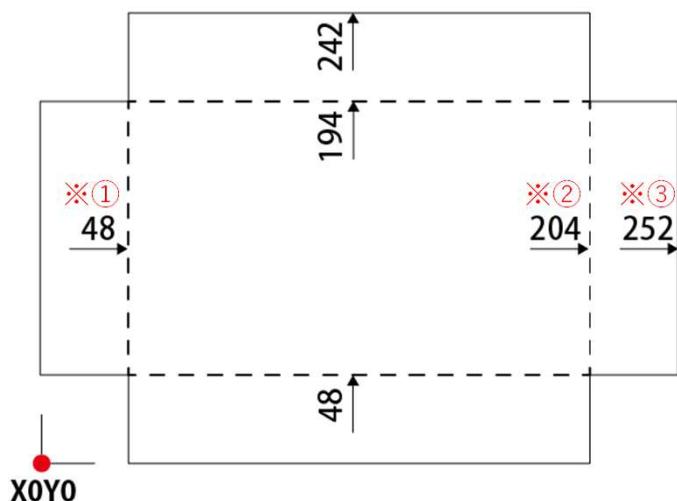
背面図



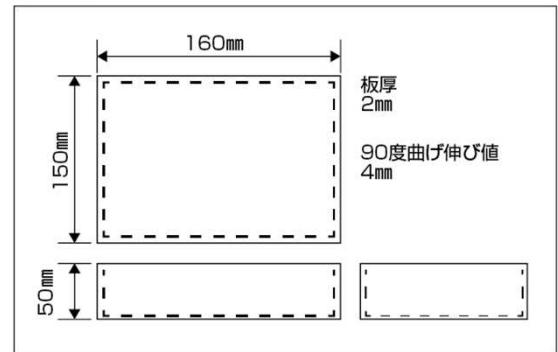
下面図

### 3.追寸法線を記入

XOYOの座標を起点としてそこから○○mmかを記入します。また、前述の「1.板金加工の作業工程」の「7.曲げ加工」の項でも説明したように金属板は曲げると伸びが生じるため、それを計算に入れた寸法を記入します。



【図面例】



#### 【計算方法】

外寸 - 片曲げ伸び = 伸び値確認の寸法

※①の「48mm」の寸法を例として

$$\text{外寸} \quad \text{片曲げ伸び} \quad \text{追寸法}$$

$$50\text{mm} - 2\text{mm} = 48\text{mm}$$

※②の「204mm」の寸法を例として

$$\text{※①追寸} \quad \text{外寸} \quad \text{片曲げ伸び} \quad \text{片曲げ伸び} \quad \text{追寸法}$$

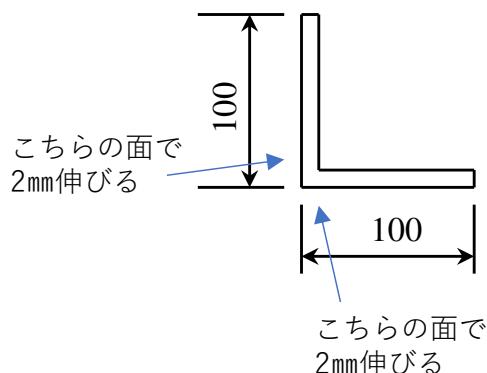
$$48\text{mm} + 160\text{mm} - 2\text{mm} - 2\text{mm} = 204\text{mm}$$

※③の「252mm」の寸法を例として

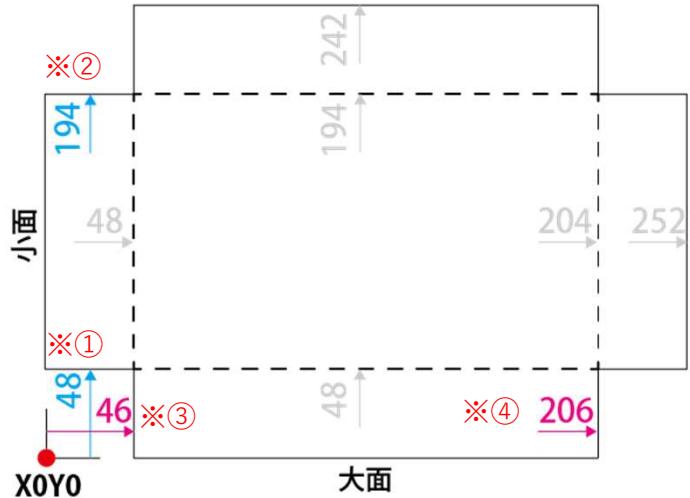
$$\text{※②追寸} \quad \text{外寸} \quad \text{片曲げ伸び} \quad \text{追寸法}$$

$$204\text{mm} + 50\text{mm} - 2\text{mm} = 252\text{mm}$$

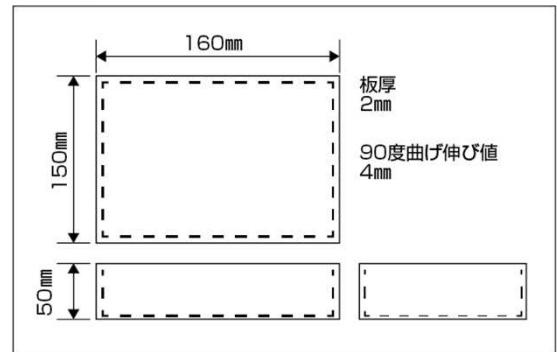
片曲げ伸び・・・伸び値を「÷2」した数。この場合、 $4\text{mm} \div 2 = 2\text{mm}$



#### 4.外形寸法を記入



【図面例】



#### 【計算方法】

※①の「48mm」の寸法を例として

板厚 片曲げ伸び 寸法

$$48\text{mm} + 2\text{mm} - 2\text{mm} = 48\text{mm}$$

※②の「194mm」の寸法を例として

板厚 片曲げ伸び 寸法

$$48\text{mm} + 150\text{mm} - 2\text{mm} - 2\text{mm} = 194\text{mm}$$

※③の「46mm」の寸法を例として

板厚 片曲げ伸び 寸法

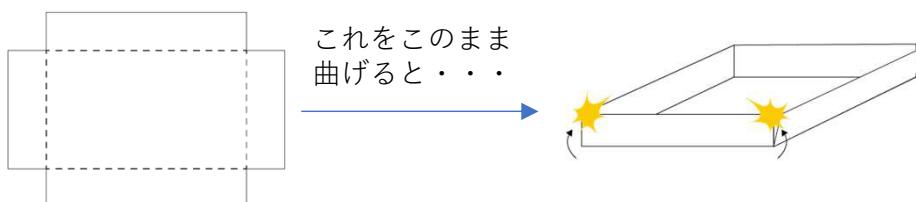
$$48\text{mm} + 0\text{mm} - 2\text{mm} = 46\text{mm}$$

※④の「206mm」の寸法を例として

板厚 片曲げ伸び 寸法

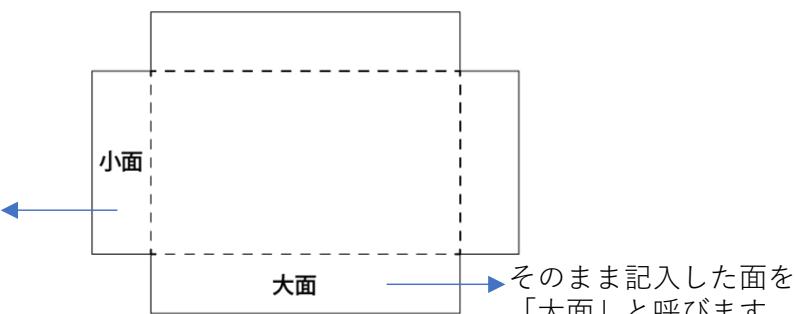
$$46\text{mm} + 160\text{mm} + 0\text{mm} - 0\text{mm} = 206\text{mm}$$

外形寸法を記入する際は、大面・小面の考慮が必要となります。



ぶつかってしまって曲げられないで、どちらか一方を板厚分縮める必要があります。

板厚分縮めた面を  
「小面」と呼びます。

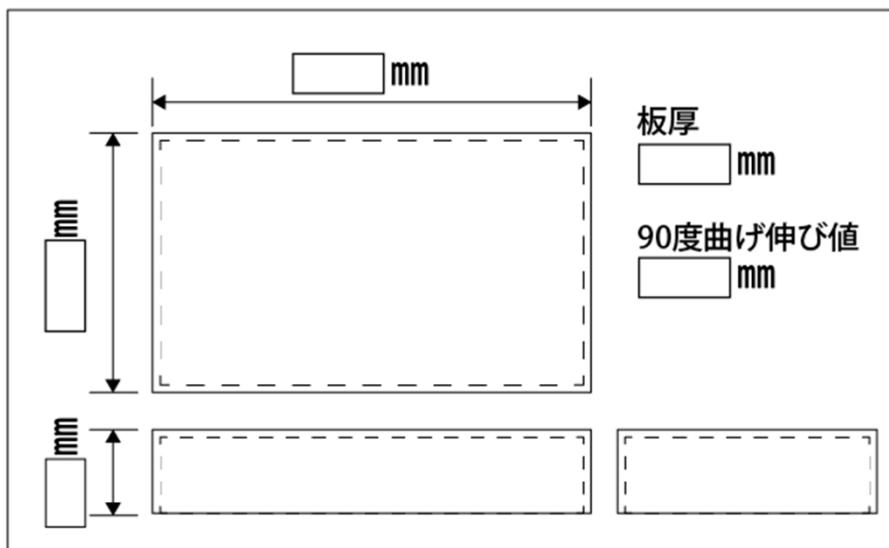


①左右の言葉と意味のあつているものを線でつないで下さい。

- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| SPCC :         | ・コンピューターの数値制御によって動く機械    |
| レーザー加工機 :      | ・鉄                       |
| $1 \times 2$ : | ・作成したい製品を平面で展開した図        |
| バリ取り :         | ・メーターバン                  |
| ケガキ線 :         | ・ネジ山を立てること               |
| NC工作機械 :       | ・穴あけや切断した際にできる突起を取り除くこと  |
| AL :           | ・決められたサイズや厚みで売られている金属材料  |
| $3 \times 6$ : | ・金型を使用して金属板を打ち抜いて穴を開ける機械 |
| 板金属開 :         | ・レーザー光線で金属板を切断する機械       |
| タッピング :        | ・レーザー光線で線や文字を刻印する        |
| 定尺材 :          | ・アルミ                     |
| タレパン :         | ・サブロク                    |

②下図に数値を自由に入れて展開図を作成して下さい。

②-1



②-2

