

# 図面入門講座



## 製図を初めて学ぶ方へ

設計には次の3ステップがあります。

ステップ1 図面が読めるようになる

ステップ2 図面が書けるようになる

ステップ3 設計ができるようになる

ステップ1と2が出来る人をCADオペレーターと呼びます。ステップ3まで出来るようになると、CADエンジニア、技術者と言って良いでしょう。まずは、ステップの1と2が出来るようになるために、全ての分野の図面に共通するルールや知識を学びます。

# CADのお仕事とは？

CADの仕事は機械や部品、建築物の設計などをCADデータに入力するオペレーション業務です。自動車、通信機器などあらゆる工業製品からアパレルの分野まで幅広くCADが必要とされていますから、活躍できる場が非常に広い職種といえるでしょう。また最近では設計図をもとに3次元アニメーションを制作するためのデータや、3Dプリンターのためのデータ作成といったようにCAD関連の仕事も多様化しており、メジャーなCADソフトが使いこなせる人であれば、スキルや経験は十分でなくても裾野の広い多彩な仕事にエントリーできるチャンスが広がっています。

## ・ 建築・土木・設備・インテリア

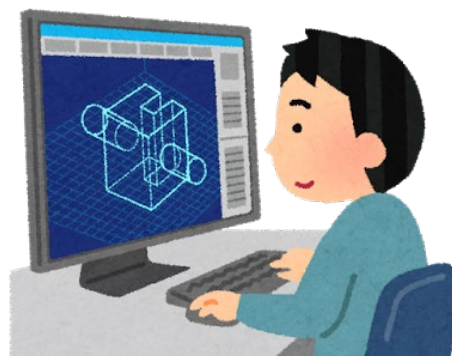
設計事務所	リフォーム
ゼネコン	内装工事
建設会社	測量事務所
土木コンサル	電気設備
鉄工所	造船会社

## ・ 電気・電子・機械（製造業）

家電製品	ロボット
自動車	ロケット
コンピューター	

## ・ ゲーム・映画CG

3DCGクリエイター
VR（仮想現実）/AR（拡張現実）



## CADオペレーター

平均時給	1,000円～3,000円 能力や経験により変動が大きい
人気	人材不足の業界 電気・機械：4.29倍 建築・土木：5.49倍
資格	CAD利用技術者試験、建築CAD検定試験などありますが、必須ではありません。資格よりも経験が大事です。
スキル	設計の仕事ではCADだけでなく、EXCELやWORDなどOfficeをはじめ、IllustratorやPhotoshopなどのプレゼン用のソフトのスキルも必要です
適性	長時間のパソコン作業、地道な作業がコツコツ集中して出来る方
メリット	これからの時代、パソコンがあればどこにいても仕事ができる職種です
厳しさ	納期に間に合わせなければならないこと、間違えると間違ったものがそのまま出来てしまう責任の大きさ

# 様々な図面が必要



CADの学校

家を1軒作る場合においても、皆さんがイメージする設計図だけでなく、完成までにはさまざまな下請け業者が関わり、その業者ごとに図面が必要になってきます。CADを勉強すれば、それだけ仕事の可能性が広がるということです。



設計者

測量  
デザイン  
構造



設計図



施工者

見積・積算業務  
材料手配  
進捗管理

木材プレカット

鉄骨

建具

電気

配管

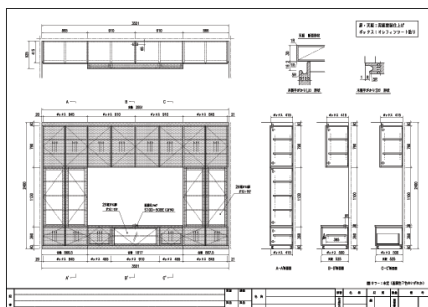
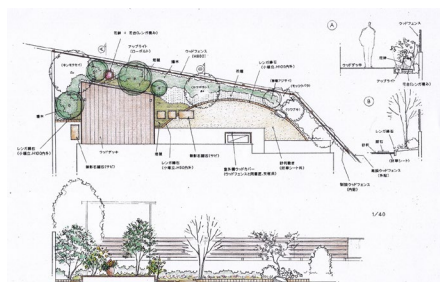
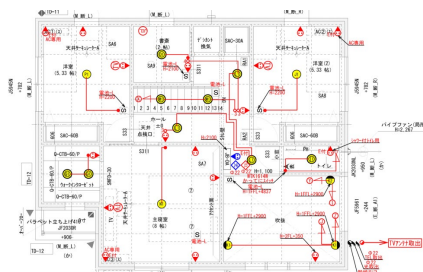
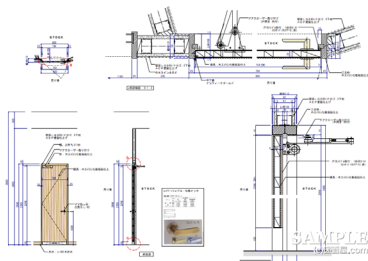
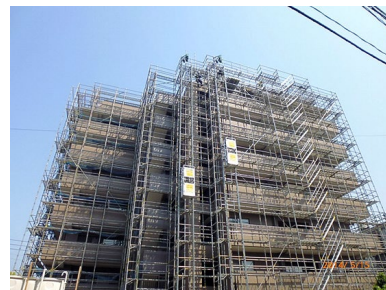
足場

造園

家具

エレベーター

...



# 図面とは何か？（図面の役割）



CADの学校

## 図面は製作者への「手紙」です

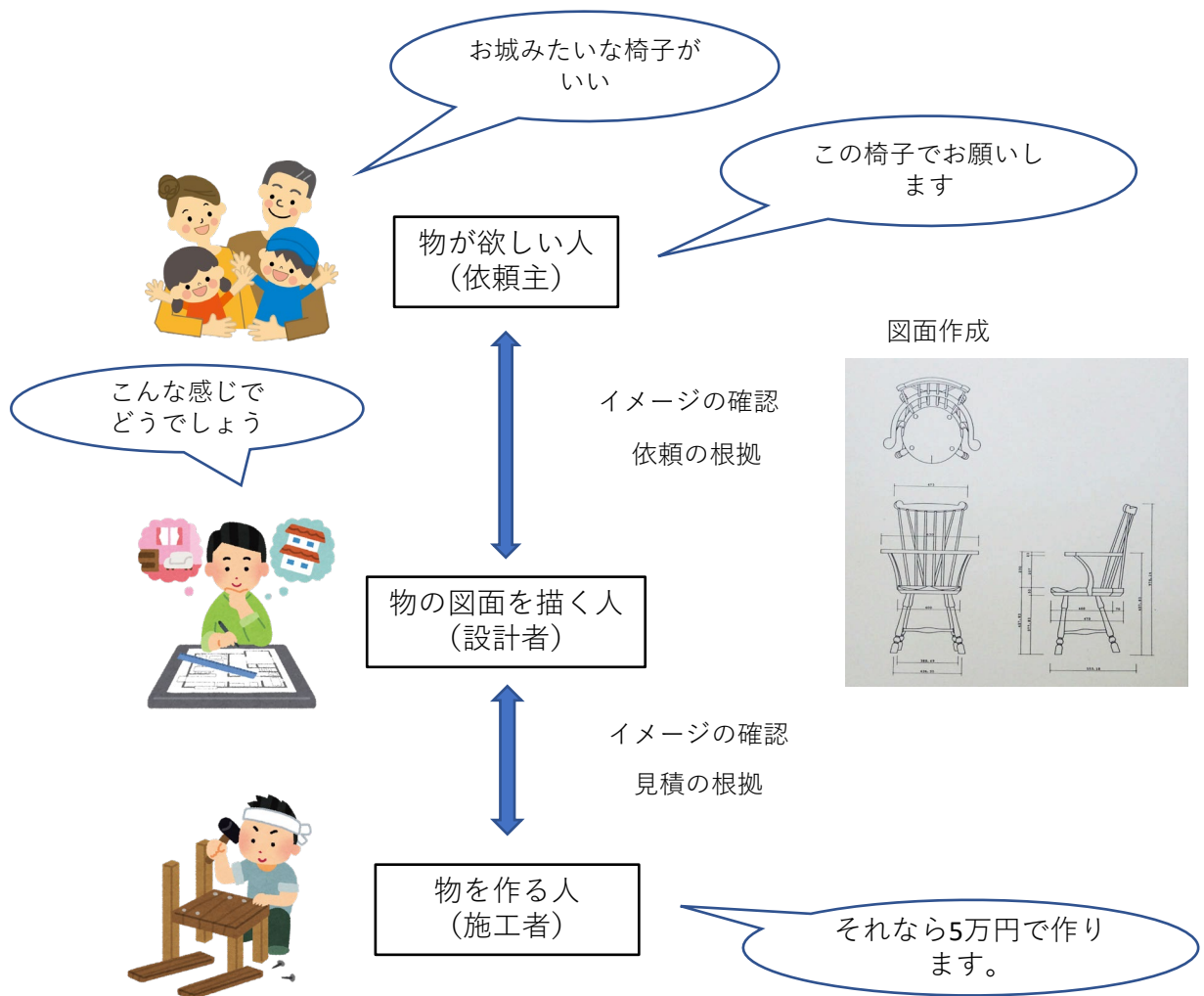
例えば、今いる建物、座っている椅子や机、使っているパソコン、着ている服、手に持っているボールペン。全てのものづくりにはそれを作り出すための図面があります。

一つ物を作るだけでも多くの人に関わるのがものづくりです。  
どんな形で、どんな色で、どんな材料で、どんな方法で作るかを、関わる人達全員が同じイメージを共有しなければ上手く行きません。複雑な形状を口頭で伝えるのは難しいでしょう。

そのために図面が必要であり、図面を通じてみんなのイメージや情報を一致させる事が出来るようになります。

## また、図面は契約や確認のための「証拠」です。

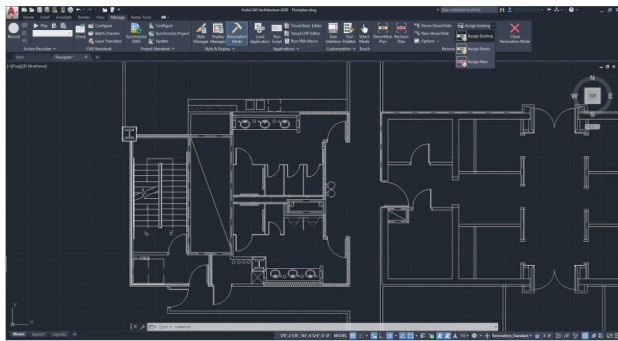
依頼主と設計者、施工者の間の契約の根拠となる証拠を残すためのものでもあります。また、法律に違反していないかなどを確認するための証拠の役割も果たします。



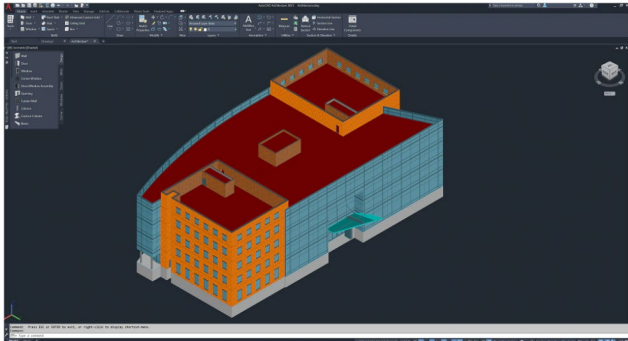


# CADソフトとは何か？

CAD（キャド）はComputer Aided Designの略で、日本語では「コンピュータ設計支援」と略されています。世界では毎日、無数の製品や構造物が新たに誕生していますが、すべて図面を基につくられており、CADはその図面の設計、作図をするためのツールであり、欠かせない存在です。近年では3次元モデルを作成する3DCADや3Dモデルに素材や重量などの情報も持たすことが出来るBIM／CIMと呼ばれるソフトも登場しています。



2D図面



3D図面

## 汎用CADと専用CAD

CADは配管や電気工事など特定の業種や業界向けの専用CADと、幅広い分野で使える汎用CADに分かれます。

### 代表的な汎用CAD



JW-CAD

多くの人に使われている2DCADソフトです。  
大きな特徴は「フリーソフト」（無償）であること。  
建築士によって開発されたため、建築図形ツールや、日影図の作成ツールなどが組み込まれており、特に建築系で使われることが多いです。



AutoCAD

最も広く普及している汎用CADソフトです。行政への提出図面がAutoCADと指定されている事や、様々なCADとの互換性が高い事が、普及している理由です。2次元から3次元まで制作できる高い機能が魅力です。建築・土木・機械など、多くの分野で利用されています。

### AutoCADの廉価版

AutoCAD：71,500円（1年サブスク）

ARES：63,800円（買い切り）

IJCAD LT：75,625円（買い切り）

ZWCAD Std：107,800円（永久）

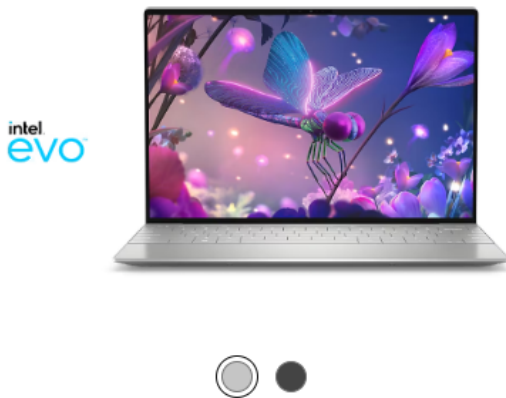
BricsCAD Classic：75,900円（永久）

DraftSight：35,925円（1年サブスク）

## パソコンの基礎知識

CADの仕事はパーソナルコンピューター（パソコン）とネットワークの知識が重要です。パソコン上で作動するCADを使って作図し、離れた場所にいるお客さんとやり取りをしながら仕事を進めるからです。特にテレワークでは、仕事仲間ともネットワークを使って情報交換をしないといけないし、自宅でのパソコントラブルなどに対応しなければならないため、より重要な知識と言えるでしょう。

☐ 製品を選んで比較



### New XPS 13 Plus プラチナ

発注コード: caxctop9320s16on3ojp

★★★★★ 4.1 (107)

**スペック** [カスタマイズして購入 →](#)

プロセッサ	第12世代 インテル® Core™ i7-1260P
OS	Windows 11 Home (Dell Technologiesはビジネスに Windows 11 Pro をお勧めします)
ビデオカード	インテル® Iris® Xe グラフィックス
メモリー	16 GB, LPDDR5, 5200 MHz, 内蔵, デュアル チャネル
ストレージ	512G M.2 PCIe Gen 4 NVMe SSD
ディスプレイ	13.4インチディスプレイ Full HD (1920X1200)

## パソコンの要素

### ①プロセッサー（CPU）

制御機能と演算機能を持つ、コンピュータの頭脳にあたる装置で、プログラムの命令を一つずつ実行していきます。パソコンの処理能力の速さはCPUの処理能力の速さです。IntelとAMDのものがあり、IntelはCoreシリーズなど、AMDはRyzenシリーズが代表的です。

### ②OS

パソコンの代表的なOSに、WindowsとmacOSがあります。コンピュータを動かすために必要な基本ソフトウェアのことです。ハードウェアとソフトウェアを仲介する役割があります。ちなみに、スマートフォンのOSの代表がAndroidとiPhoneのiOSです。

### ③ビデオカード

ビデオカード、グラフィックボード（グラボ）、グラフィックカードとも言われます。画面出力、動画再生を担うデバイスです。近年はCPUがグラフィック機能を備えており、3D描画、動画再生・編集など負荷の掛るもの以外では必ずしも必要ではありません。

#### ④メモリー

CPUが実行するプログラムや処理途中や処理結果のデータなどを一時的に記憶し、CPUと直接やりとりをする装置です。

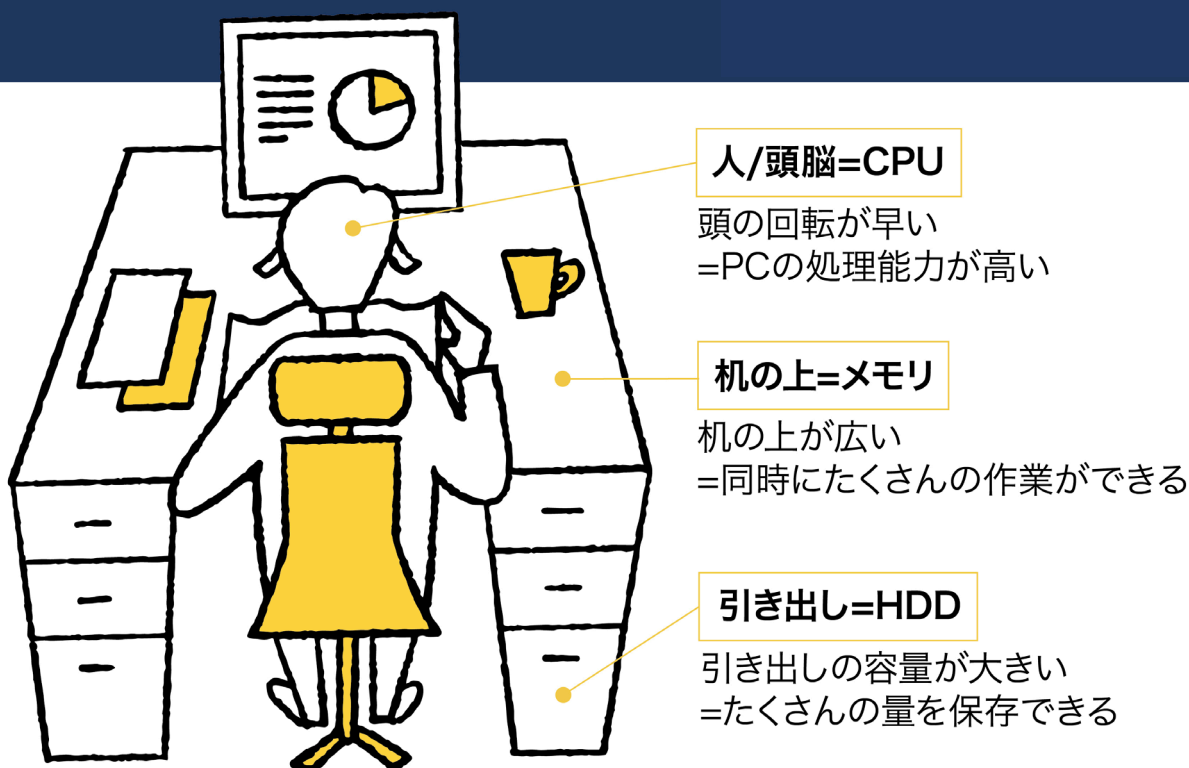
#### ⑤ストレージ

ストレージとは、貯蔵や保管を意味する言葉で、データを保管する場所、保存する場所のことです。パソコンの代表的なストレージはハードディスクとSSDです。その他、外付けハードディスク、USBメモリー、光学ディスク（DVD、ブルーレイ）などがあります。

#### ⑥ディスプレイ

ノートパソコン、デスクトップパソコンともにサイズと解像度を確認してください。また、光沢（グレア）か非光沢（ノングレア）かも使用用途によって選択すると良いでしょう。

イメージしてみてください



## ／パソコンの推奨環境／

OS	Windows10,11 64ビット	CADの仕事はほとんどがWindows環境で行われています
デスクトップとノート	デスクトップ	CADの場合、デスクトップの方が作業スピードが速くなります
モニター	20インチ以上	モニターが2つあると動画を見ながらCADの作業が出来ます（タブレット可）
CPU	2.5GHz以上のプロセッサ	CORE-i5またはRyzen5同等以上（※1）
メモリー	8GB以上	8GB～16GBあると安心です
ストレージ	SSD 256GB以上	HDDよりSSDの方が作業スピードが速くなります
グラフィックボード	DirectX11互換以上	3Dやレンダリングなど特別な場合を除き、オンボードでも問題ありません

※1）2015-2017年のパソコンの場合、CORE-i7以上をご準備ください

※2）ノートパソコンの場合16インチ以上で、別途モニター（タブレット可）をご準備ください

デスクトップパソコンの場合



ノートパソコンの場合



## ／ネットワーク速度／

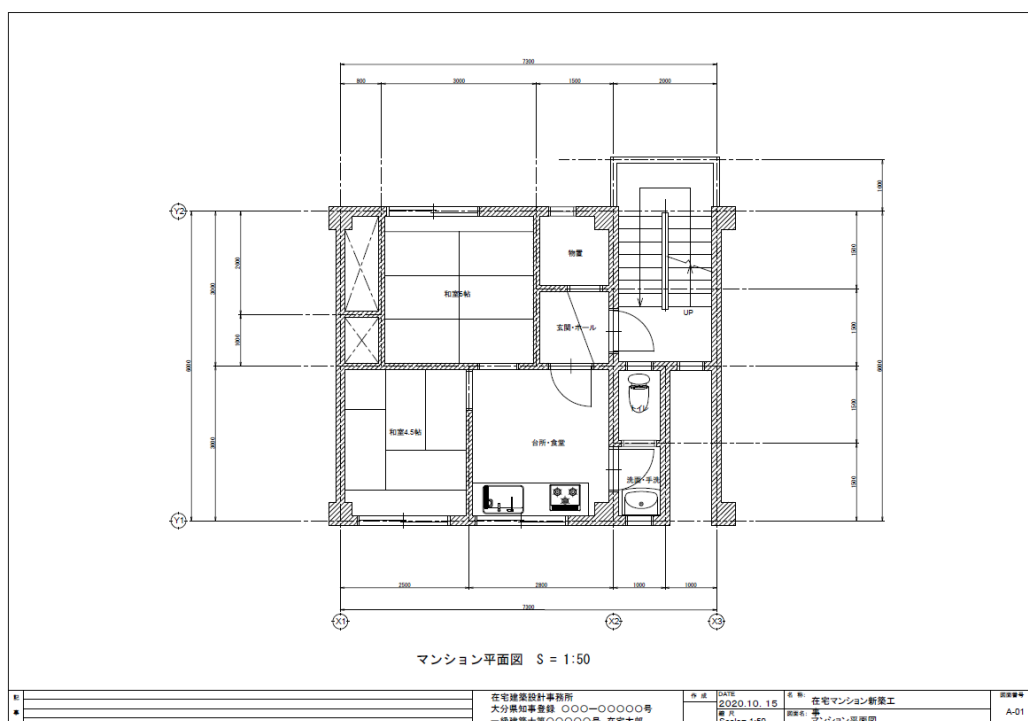
下り	100Mbps以上
----	-----------



## 製図の基礎

### 製図にはルールがあります。

みんなが違うルールで書いてしまうと、それぞれに違うイメージを持ってしまい、出来上がったものが考えたものと違うものになってしまう可能性が出てきます。そのため、ルールに基づいて線を引いたり、寸法を配置したりしなければいけません。ルールを知らずに図面を描いていると、その図面を見る人によって違う認識になってしまうかもしれません。思ったのと違うものが作られてしまう可能性もあります。何よりあなたに図面を依頼した人が、この人に頼んで大丈夫かなと思ってしまいますので、しっかりとルールを学んで図面を描いていきましょう。



## 図面の大きさ

代表的なサイズに下記のサイズがあります。

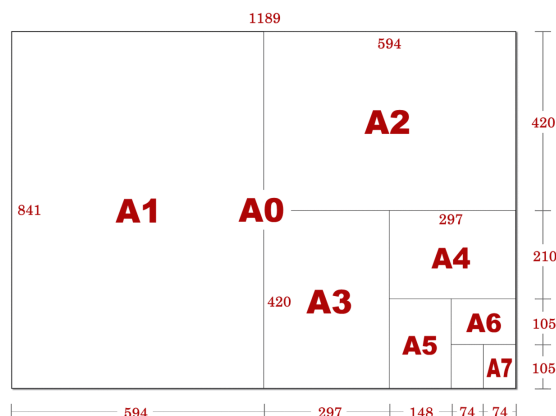
A0 : 841 × 1189mm



A1 : 841 × 594mm (A0の半分)

A2 : 420 × 594mm (A1の半分)

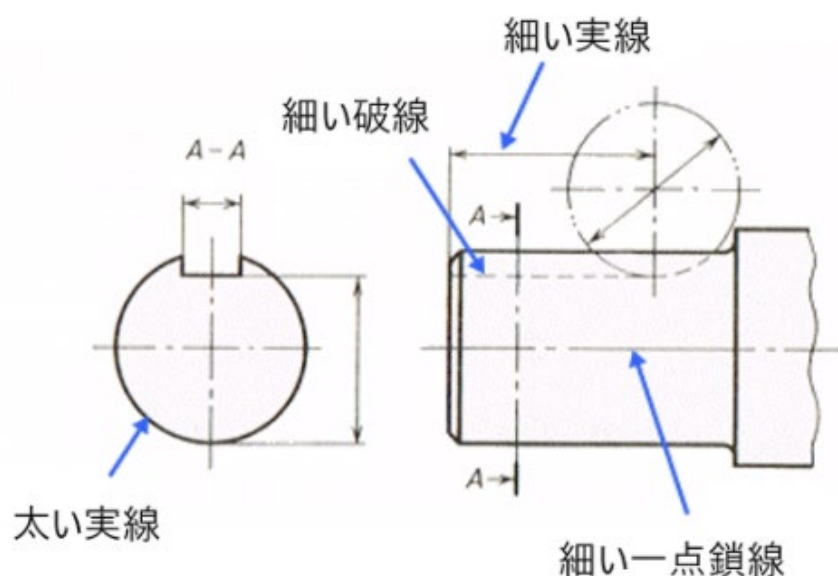
A3 : 297 × 420mm (A2の半分)

A4 : 210 × 297mm (A3の半分)



線の種類	用途	実際の線
太い実線	外形線	
細い実線	寸法線、引出線、ハッチング	
細い破線	かくれ線	
細い一点鎖線	中心線、基準線	

形状を表す外形の線は太い実線を使います。寸法線や寸法線の対象位置を示す引出線には細線を用います。内部にある形状を図示する場合は細い破線を用います。中心線や基準線は一点鎖線を用います。



上図を見て頂くと分かると思いますが、形状を示す線以外は全て細線を用います。これは形状の線と区別するためです。形状以外の線は必ず細線を使うようにします。

以上のように線種を使い分けることで複雑な部品形状でも分かりやすく図示することが可能となります。

## 文字

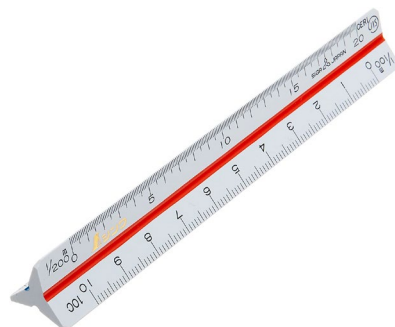
文字は、JISZ8313：1998「製図－文字」に基づくことを原則とする。フォントサイズは、**1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20mm** から選択する。漢字は常用漢字、かなは平仮名を原則とする。

## 尺度（スケール）

図面を描く際には、決まった図枠サイズ内に対象物を収める必要があります。そのため、大きな対象物は縮小して作図、小さな対象物は拡大して作図します。

種別	推奨尺度		
現尺	1 : 1		
倍尺	50 : 1	20 : 1	10 : 1
	5 : 1	2 : 1	
縮尺	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	1 : 20	1 : 50	1 : 100
	1 : 200	1 : 500	1 : 1000
	1 : 2000	1 : 5000	1 : 10000

尺度はJISに規定されています。通常は上記の尺度を使います。これはなぜかというと、現場や工場で、印刷された図面で寸法が分からない箇所があるとき、三角スケールで測ることが出来るようにするためです。



## 尺度の表示

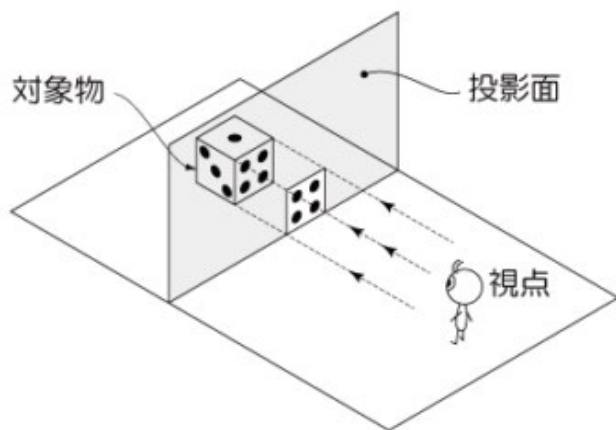
以前の表記法    分数表記    1/5

現在の表記法    比率表記    1 : 5（現在のJIS規格）

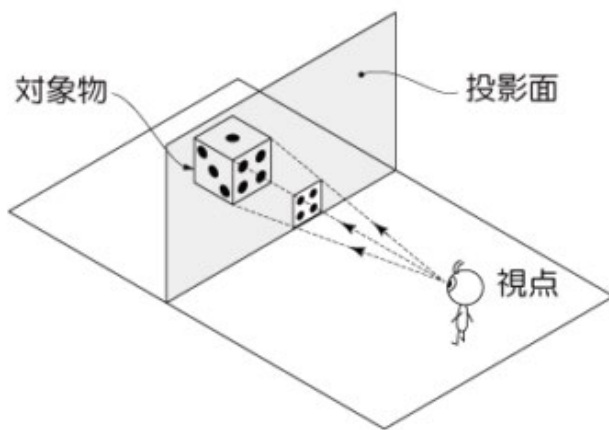
どちらも並行して使用されているのが現状です。どちらも覚えておいてください。

# 投影法

図面は、投影法によって表されています。原理は単純で、対象物と視点との間に投影面を立て、そこへ三次元の対象物を二次元の投影面に映し出します。

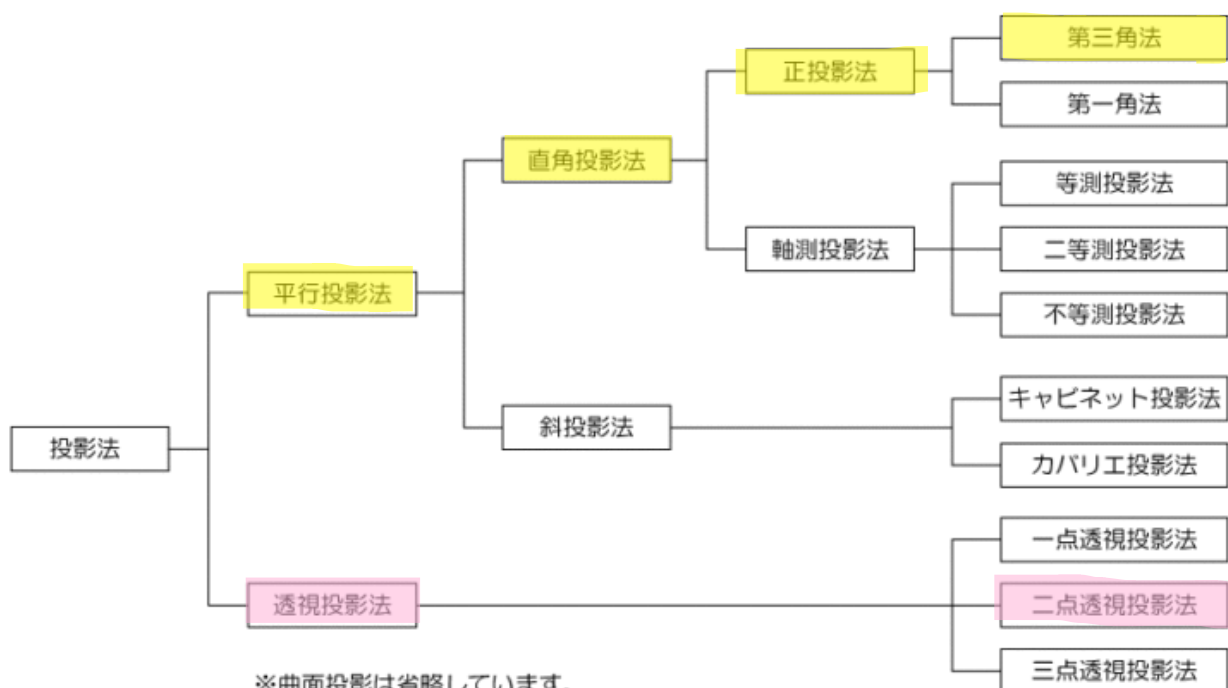


平行投影



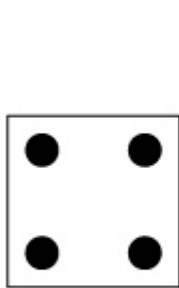
透視投影

投影法には様々な種類があります。通常2次元図面は第三角法で描かれ、パースは2点透視投影法で描かれます。

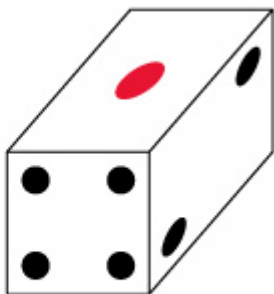


# 正投影法

それぞれの投影法による特徴の違いを確認してみてください。  
図面の基本となるのが正投影法です。立体的に見える図法ではなく、平面的な図になります。



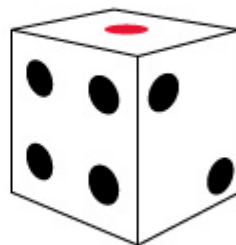
正投影



斜投影



軸測投影

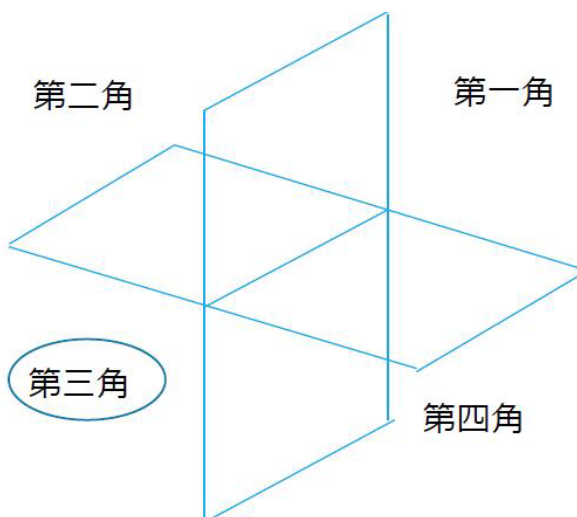


透視投影

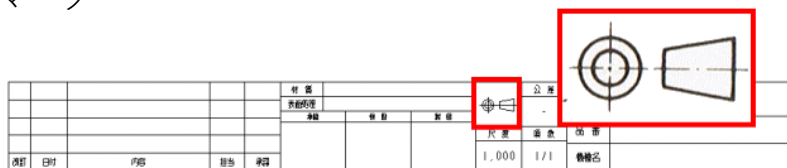
## 第三角法

正投影法には第一角法と第三角法がありますが、日本ではJIS（日本工業規格）で第三角法での作図が定められています。

第三角法では、下図の第三角に物体を置いて投影面に投影します。

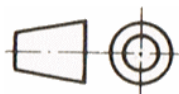


### 三角法のマーク



ヨーロッパはISO規格（国際標準化機構）により、第一角法を採用しています。ヨーロッパの図面を読む時は、日本とは異なるためマークに注意して読む必要があります。

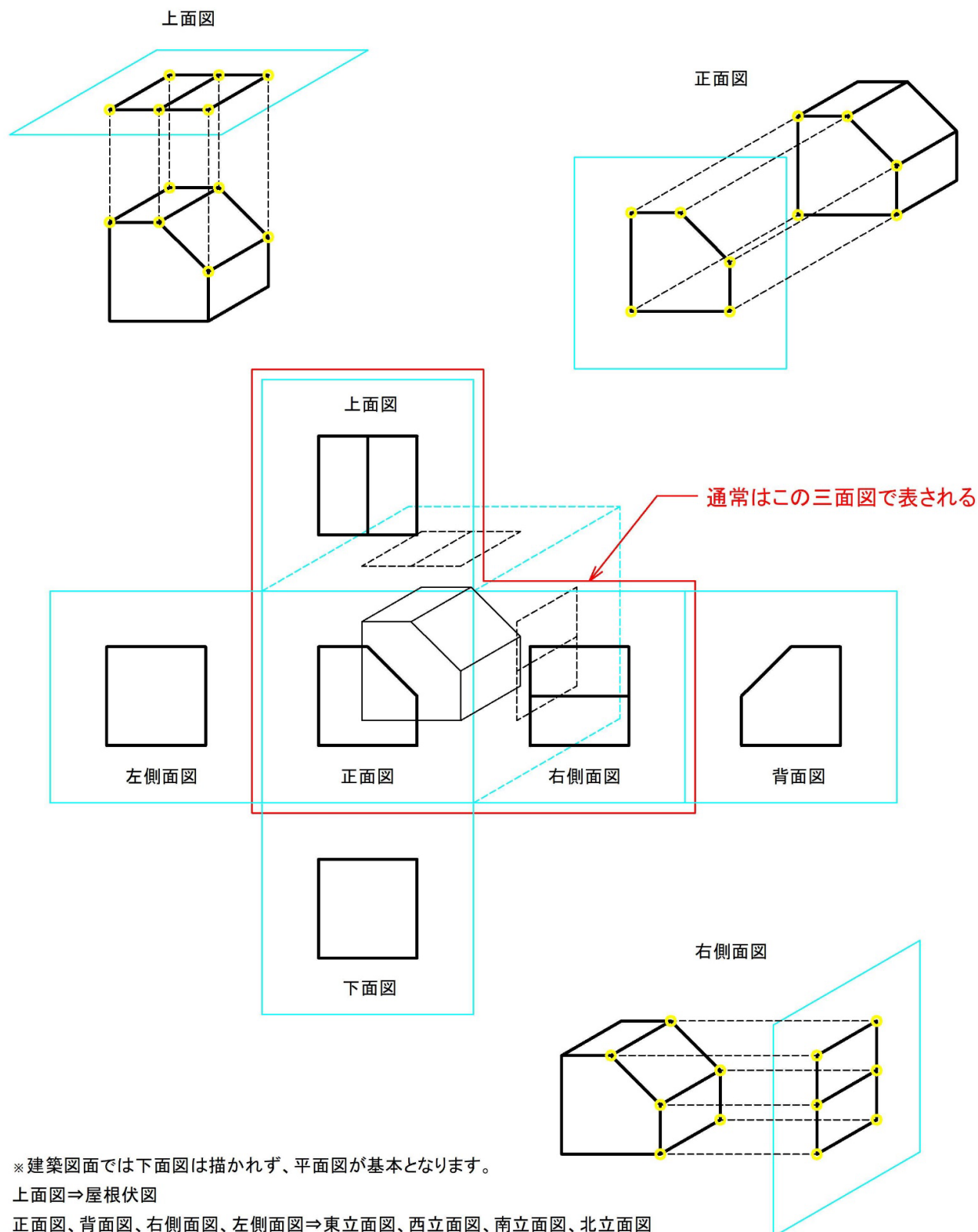
#### 第1角法のマーク





## 三角法による投影図

三角法の配置では正面図を中心に、平面図は上に、右側面図は右に配置されます。通常はこの3面図で表現されますが、それだけで表現できない場合は、左側面図を正面図の左に、下面図を下に、背面図は右側面図の右か、左側面図の左に配置します。



※建築図面では下面図は描かれず、平面図が基本となります。

上面図⇒屋根伏図

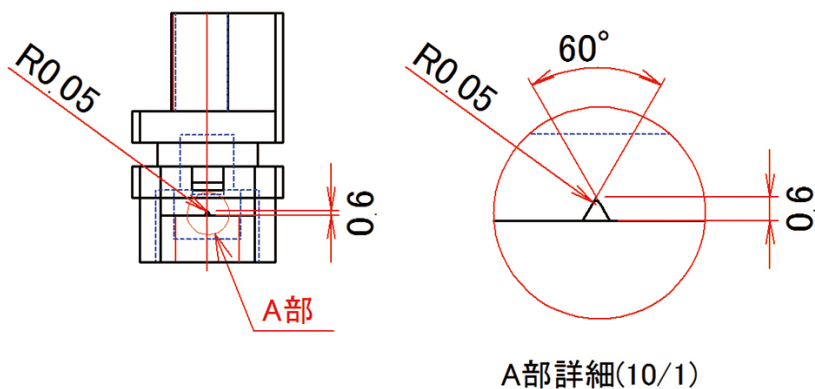
正面図、背面図、右側面図、左側面図⇒東立面図、西立面図、南立面図、北立面図

建築図面の平面図とは、上面図ではなく、床から1m程度の断面図を表現します

3面図、6面図で全てが表現できない時には、部分拡大図や断面図などの図面を付け加えて表現します。

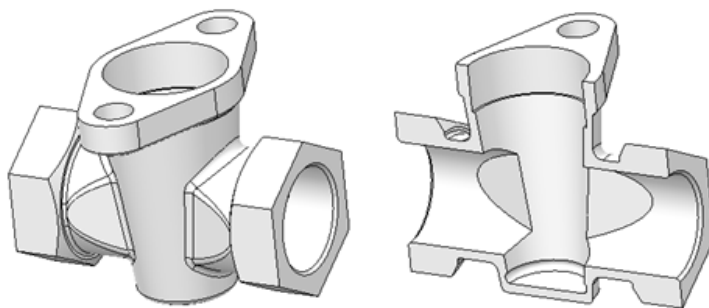
## 部分拡大図

特定部分の図形が小さいために、その部分の詳細な図示や寸法の記入ができないとき、その部分を円形で囲み、記号を表示すると共に、その該当部分を別の箇所に拡大して表示します。拡大図には記号と尺度が表示されます。



## 断面図

断面図とは、立体をある面で切断し、手前を取り除いた図面です。



切断面の外形を太い線描きで、切断面にハッチングを入れます。切断面以外の外形線を細い線で描いて完成します。

