

機械設計製図(Mechanical Drawing)

- 授業進め方:
授業資料を<https://www.ipc.shimane-u.ac.jp/shutingli/index.htm>からダウンロードしてください。
- 製図用紙を生協で購入し、練習課題を必ず完成し、**2026年1月9日までに**担当教員に提出してください。教員居室は総理3号館11階の1119室です。
- 期末テスト: **2026年1月29日(木)**に予定しています。詳細について、別途で連絡
- 成績評価:
(1)練習図面の完成度
(2)期末テスト } 合計:100点
- テキスト:
初心者のための「機械製図」
藤本・御牧・植松・高谷・松村共著, 森北出版(株)出版
- 出欠チェック: 毎回行う(欠席は**4回**まで、**5回以上**欠席すれば、未修となる)

授業時間帯の利用

- 毎週木曜日3・4時限：授業時間帯
(必ず出席)
- 毎週木曜日5・6時限：製図練習時間帯
(出席かどうか自由)

1. 授業の内容

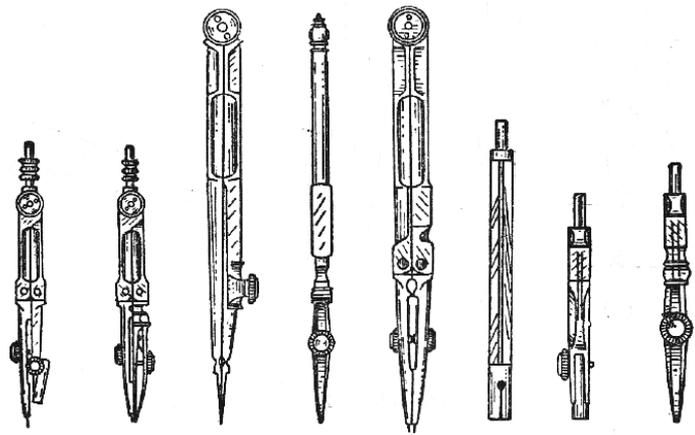
1. ガイダンス
2. 組立図・部品図の描き方及び線種
3. 寸法記入法の基本
4. 寸法記入法(基準面、直列寸法、並列寸法、矢示法など)
5. 断面の描き方
6. エッジ、テーパと勾配及び穴と溝の表し方
7. ねじの製図
8. 寸法公差とはめあい
9. 幾何公差(形状公差、姿勢公差、位置公差と振れ公差)
10. 表面性状(機械部品の表面粗さの定義及び表現方法)
11. 図面実例分析: 軸の設計図面の解説など
12. 歯車装置の基本知識(幾何学的な寸法計算)
13. 歯車装置の加工、精度測定、寸法管理と大減速比歯車装置及びその応用
14. 軸受と密封要素の基本知識

機械製図
基本知識

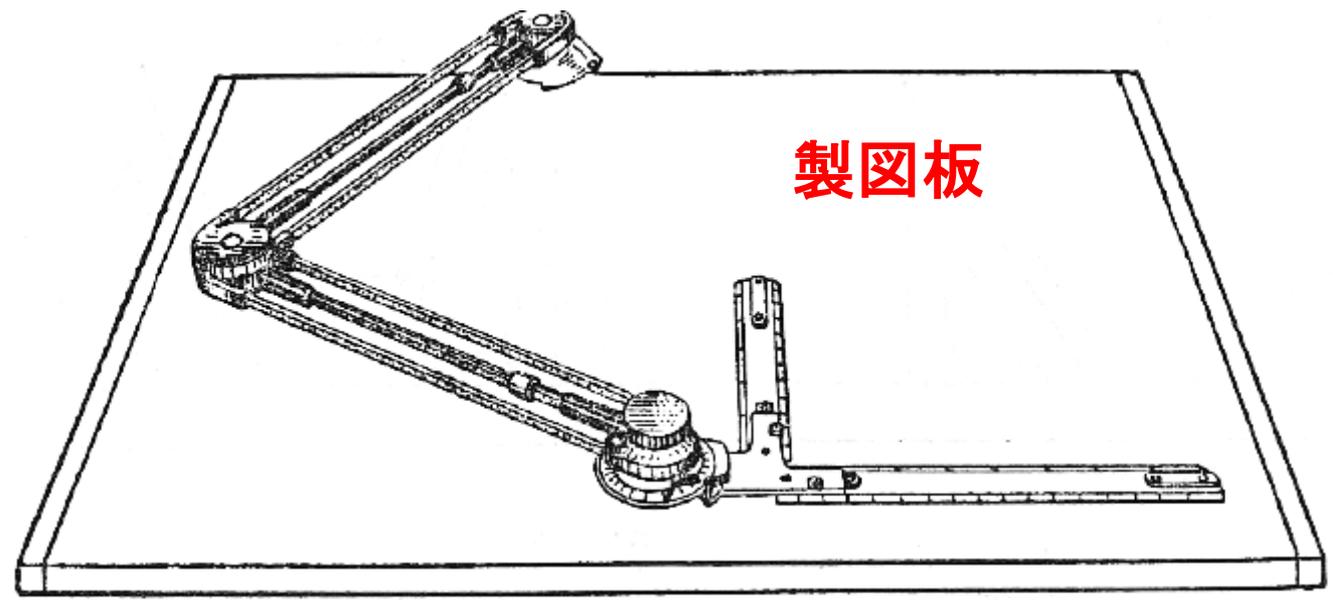
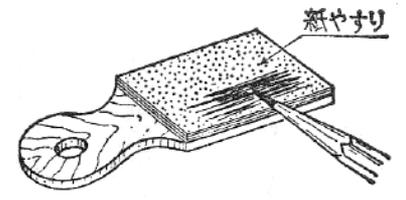
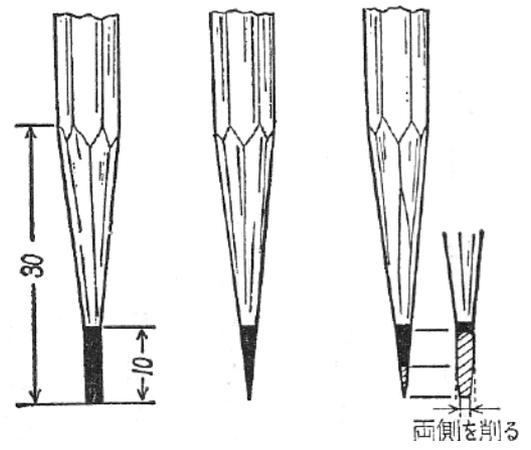
機械要素
基本知識

2. 製図用具

コンパスとディバイダ

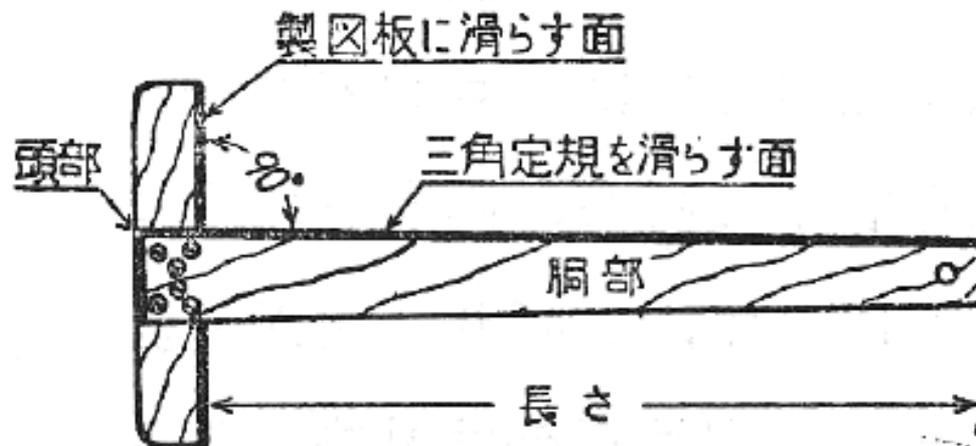


鉛筆及び削り方

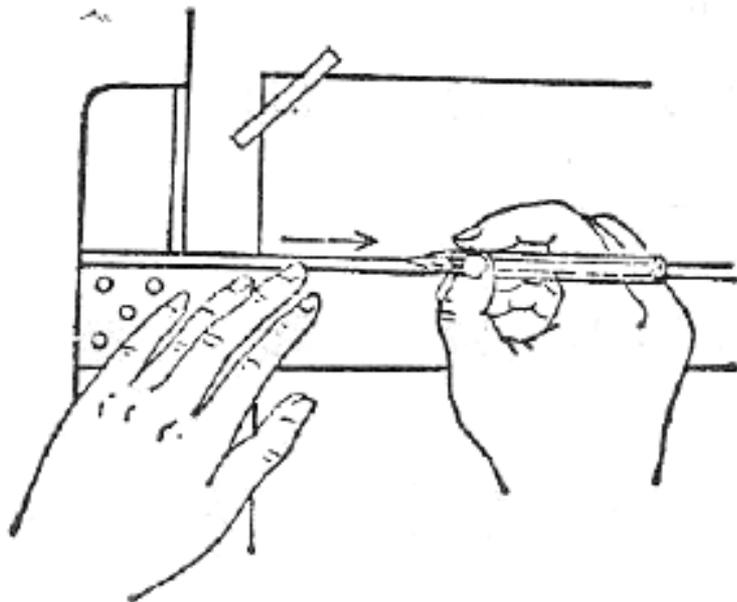


3. T定規及び使い方

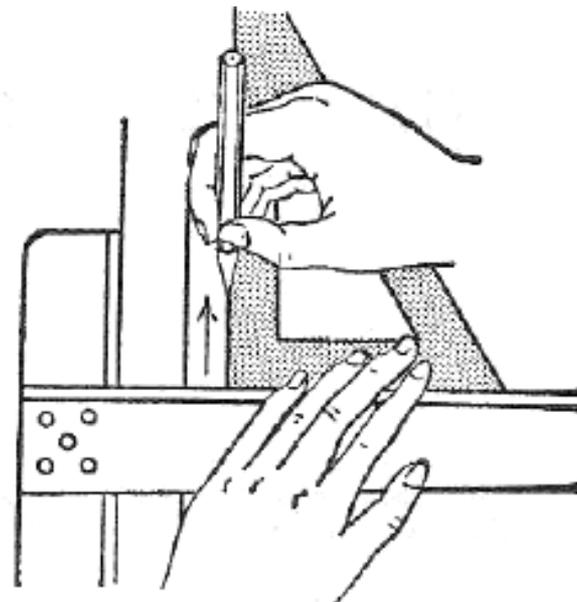
T定規



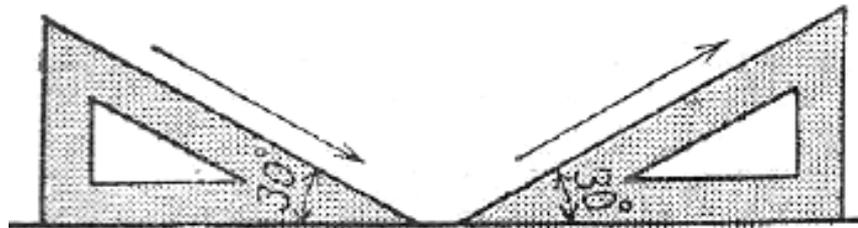
横線(おうせん)の描き方



縦線(じゅうせん)の描き方



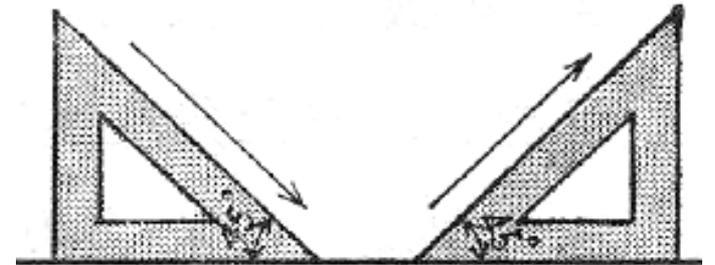
4. 三角定規を使って斜線の引き方



定規

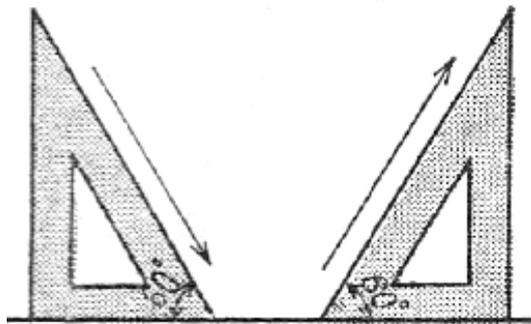
T定規

(1) 30° 線



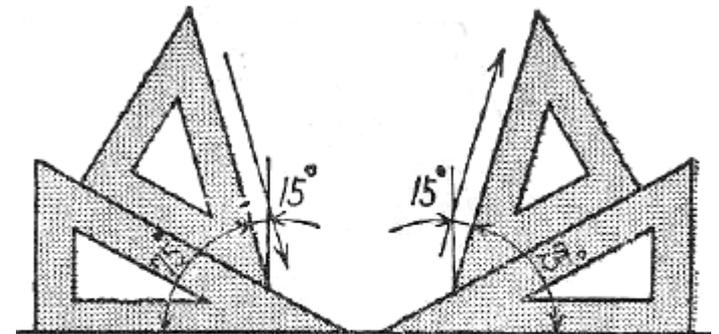
T定規

(2) 45° 線



T定規

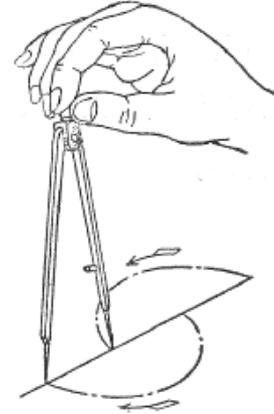
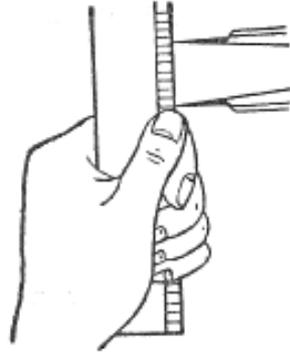
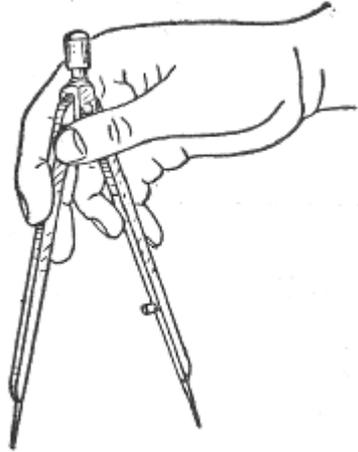
(3) 60° 線



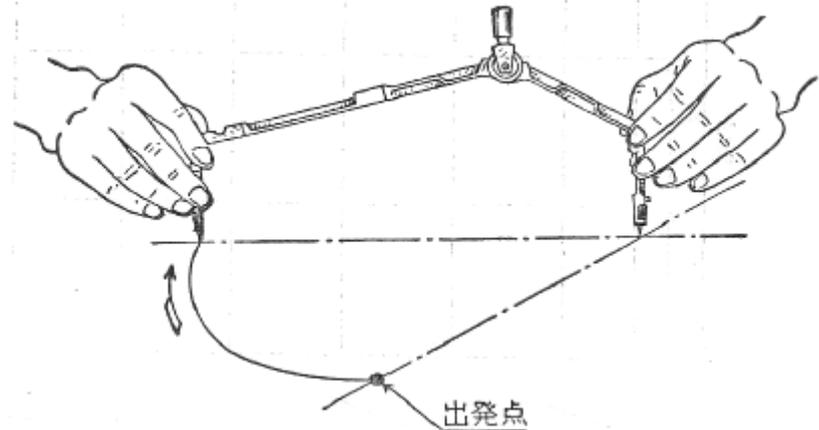
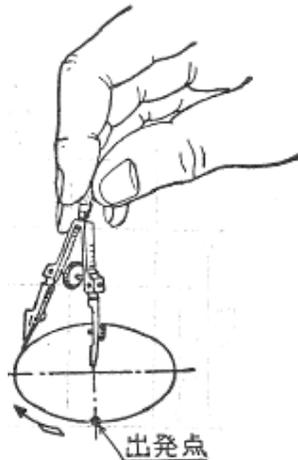
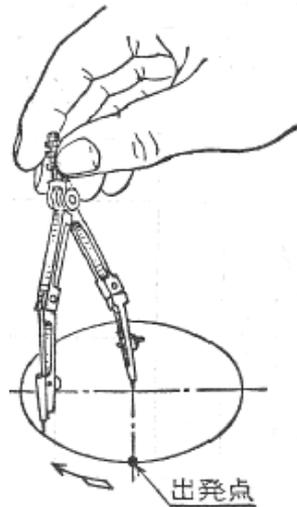
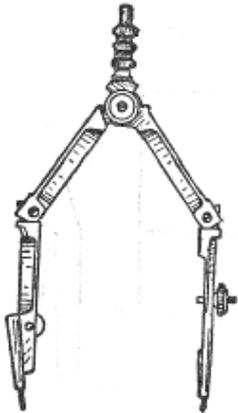
T定規

(4) 15、75° 線

5. ディバイダの使い方

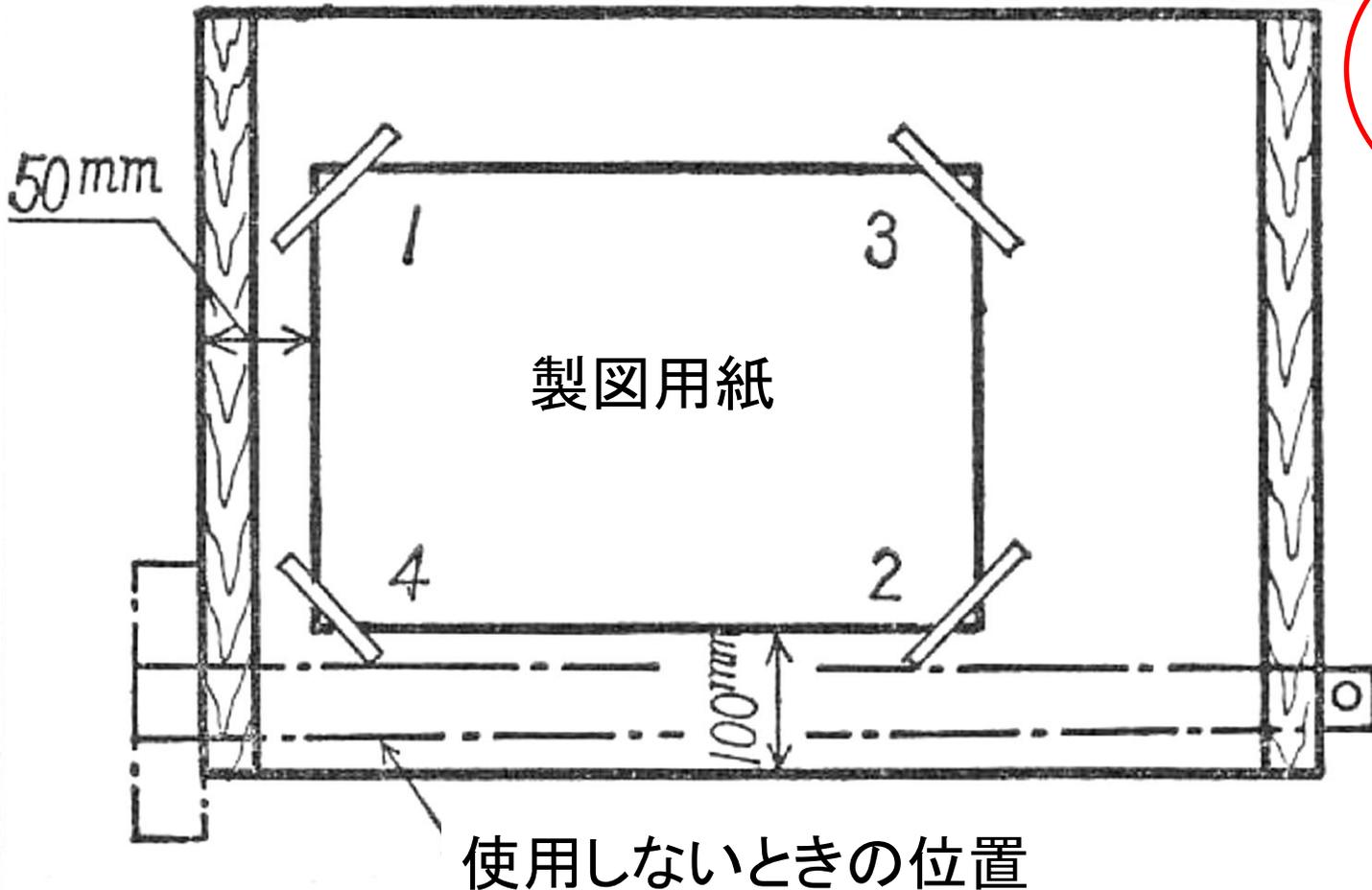
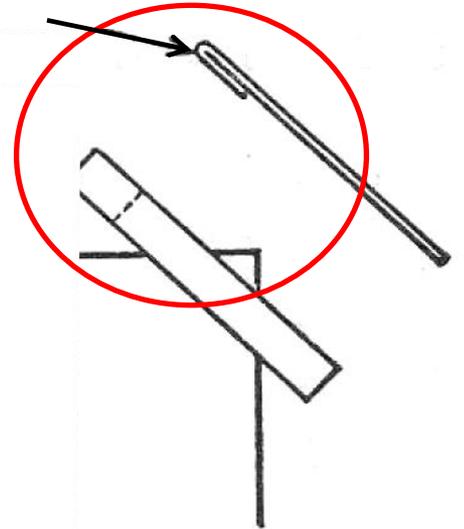


コンパスの使い方



6. 製図用紙の貼り方

テープの端を少し折っておくと
はがしやすい



7. 図面作成演習に必要な用具

1. 製図用紙(ケント紙)(**予め、生協で購入**)
A3用紙: 6枚程度
2. コンパス
3. 三角定規
4. 鉛筆(H・2H・3H)
5. シャープペンシル(0.3・0.5・0.7mm)
6. 消しゴム
7. ドラフティングテープ

8. 機械製図の必要性

- 設計者の意思を図面で記録する
- 図面で設計者の意思と考え方を製造・使用者に伝える
- モノづくりの根拠(DNA)
(図面がないと、モノづくりができない)
- 製品の大量生産時代において、部品の流通性・互換性を保つために、必要な共通文書

表題欄に記入すべきもの

(会社で製図する場合)

- 部品名(組立図の場合には、製品名となる)
- 用紙サイズ(例えば、A3、A2など)
- 製図用尺度(例えば、1:1 or 1/1)
- 図面番号(図番、例えば、SHIMAHE-2018-00)
- 数量(例えば、1か2など)
- 使用材料の名称(組立図の場合には空欄にする)
- 投影法(例えば、第三角法記号(国内の場合))
- 製図者の名字と作成日(日付)
- 点検者1の名字と点検日(日付)
- 点検者2の名字と点検日(日付)
- 承認者の名字と承認日(日付)
- 社名

表題欄に記入するもの

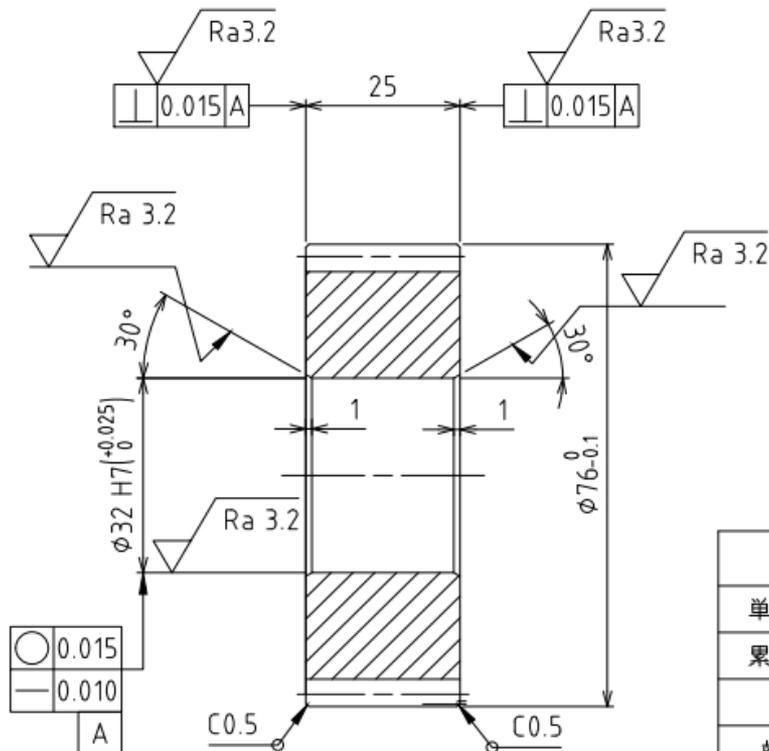
(大学で製図練習の場合)

- ① 学生番号
- ② 氏名
- ③ 部品名(組立図の場合には、機械名)
- ④ 用紙サイズ(例えば、A3、A2)
- ⑤ 製図用尺度(例えば、1:1 or 1/1)
- ⑥ 図面番号(図番 例えば、課題1-1)
- ⑦ 投影法(例えば、第三角法記号)
- ⑧ 作成日(日付)

平歯車の製図例

00-90-0Z1QW : 異図

$\sqrt{Ra\ 6.3}$ ($\sqrt{Ra\ 3.2}$)



○	0.015
—	0.010
A	

N8級の許容値	
単一ピッチ誤差	18
累積ピッチ誤差	55
全歯形誤差	27
歯みぞの振れ	44

平歯車 (入力側遊星歯車)

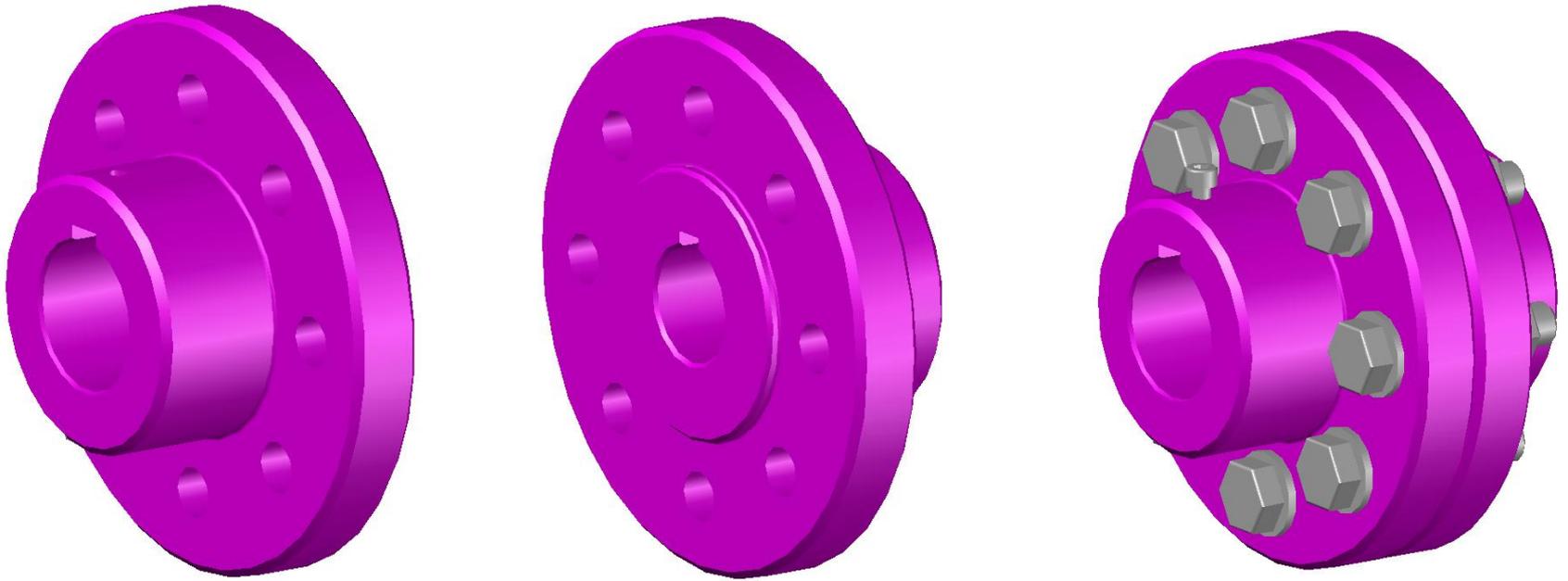
歯車歯形		標準
基準ラック	歯形	並歯
	モジュール	2
	圧力角	20°
歯数		36
転位係数		0
基準ピッチ円直径		72
基礎円直径		67.658
仕上げ方法		ホブ切り
マタギ歯厚		$21.673\ -0.020\ /-0.080$
マタギ歯数		4枚
精度		JIS N8級
相手歯車図番		H24-A005-01

注記:

- 歯面浸炭焼き入れ、
- 硬度HRC55~60、有効硬化層深さ0.4mm以上 (詳細については技術資料MDLR2020301参照のこと)
- 特記なき角部はC0.3MAXとし、バリ・カエリのないこと
- 特記なき隅部はR1MAXのこと

部品名	遊星歯車 Z2		
点検	島根 次郎	学生番号	S202003
材料	SCM415	作成者	島根 三郎
数量	3	作成日	2020/3/27
用紙	A4	承認	島根 太郎
尺度	1 : 1	承認日	2020/5/20
投影法	第三角法	図番	MDL20-06-00

「フランジ型固定軸継手」の分解図



10. 正式な図面の体裁

図番を逆向きに記入

正しい体裁

補助の図番
部品照合番号
表面性状記号
用紙
図枠

(注) 削り加工は普通許容差中級とする。端面にバリ、カエリのないこと。指定の防錆油を塗布のこと。歯車数字を側面に1力所刻印のこと。

平歯車番目表

歯車歯形	標準
歯形	並歯
モジュール	2.5
圧力角	20°
歯数	36
基準ピッチ円直径	90
マタギ歯厚	-0.02 34.472-0.07 マタギ歯数=6
精度	5級
仕上方法	ホブ切り
備考	磨削後加工 Hv220±20

1	平歯車	S45C		
品番	名称	材質	歯数	換算
	年度	製法	作図	年月日
	学科	図尺	図番	
	製法	平歯車	1:1	1-2

公差	普通許容差								公差	公差	公差	公差	
	0.05	0.1	0.2	0.3	0.5	1	2	3					
f	0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5	-	±1°	±30°	±30°	±10°	±5°
m	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	±1°30'	±1°	±30°	±15°	±10°
c	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	±3°	±2°	±1°	±30°	±20°
v	-	0.5	1	1.5	2.5	4	6	8					

正式な体裁ではない図面

徳丸家康 御中
中間歯車製作依頼書

1702年 12月 14日

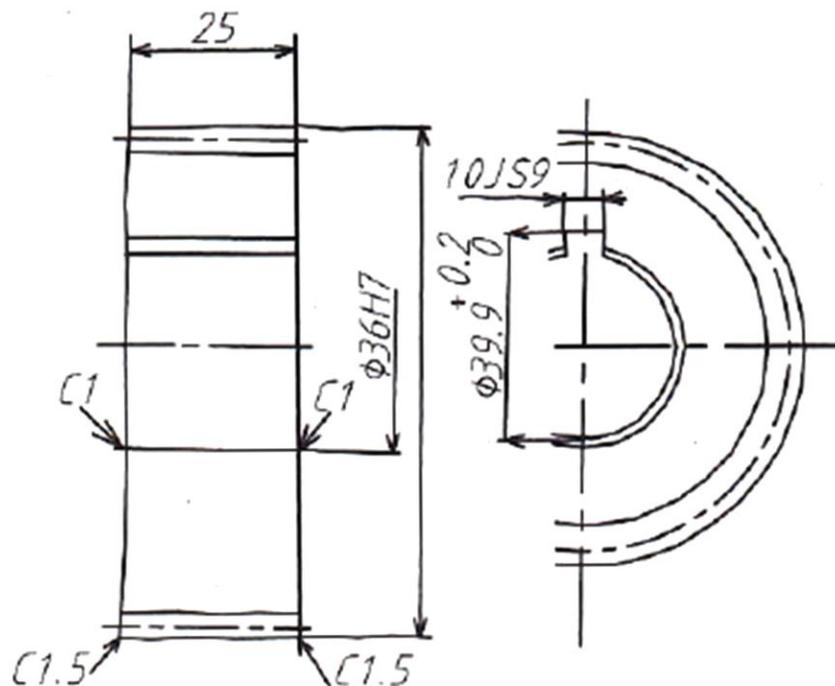
希望納期 12月20日

加工公差

表面性状

その他加工での注意事項

要打合せ



平歯車要目

5個大至急製作お願い

製作打合せたく、連絡乞う

依頼元
豊富秀良

11. いろいろな図枠の具体例

(注記)

製図一般
検図

組合せ
寸法検図

設計品質
一般検図

計

設計担当者
以外による
組織検図

弱電企業の例

図面変更欄
変更の履歴が
わかる

No.	図号コード	加工経路	層数	材質	コード	要素コード	要素名
△				mm	A1A2A4(A3)		
△							
△							
△							

配布先
配布数

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0.05	0.05	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

日付変更履歴
訂正記号

作成日付
年月日

設計

(注記)

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0.05	0.05	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

工作機械製作企業の例

図面変更欄

No.	図号コード	加工経路	層数	材質	コード	要素コード	要素名
△							
△							
△							
△							

配布先
配布数

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0.05	0.05	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

日付変更履歴
訂正記号

作成日付
年月日

設計

(注記)

精密分析機器
製作企業の例

図面変更欄

No.	図号コード	加工経路	層数	材質	コード	要素コード	要素名
△							
△							
△							
△							

配布先
配布数

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0.05	0.05	0.1	0.05	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4	0.5	0.8	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

日付変更履歴
訂正記号

作成日付
年月日

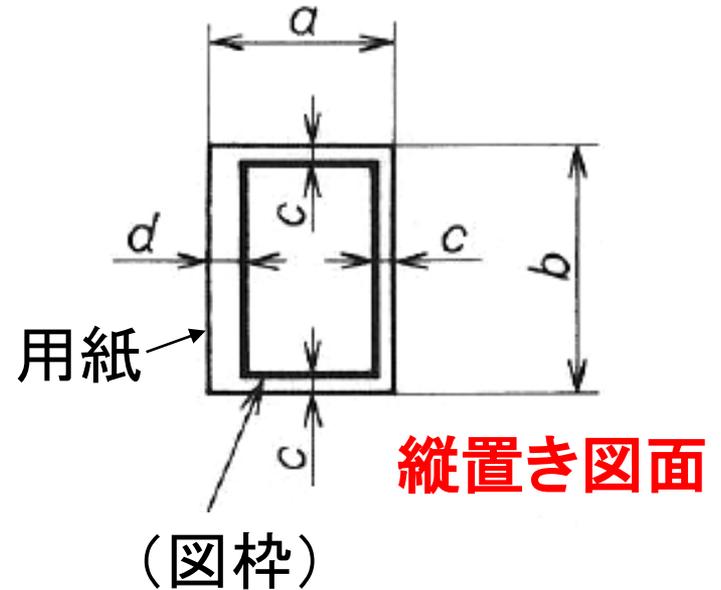
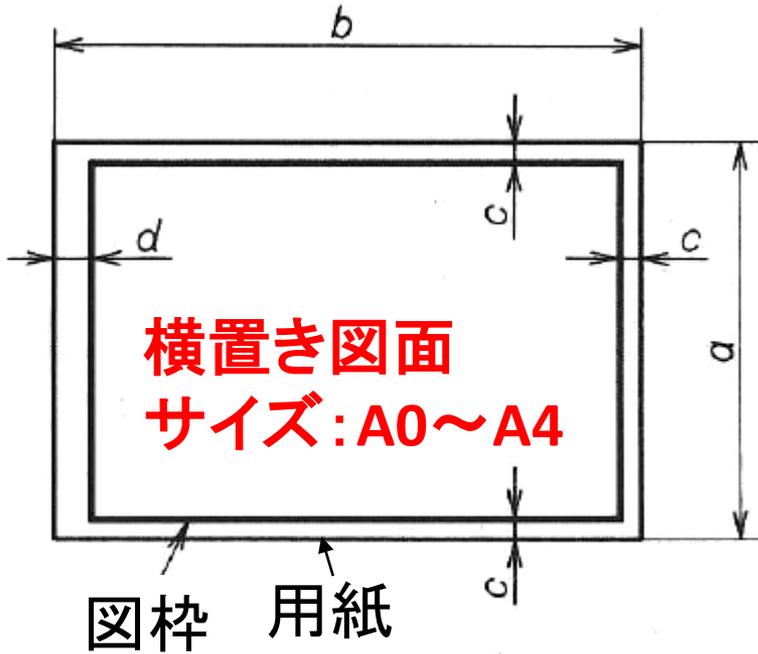
設計

株式会社 (社名)

図面訂正記号(三角訂正):

- 4** 四回目の訂正
- 3** 三回目の訂正
- 2** 二回目の訂正
- 1** 一回目の訂正

12. 図面用紙の大きさ(JIS規定)



呼び方	a	b	c(最小)	d(最小)
A0	841	1189	20	20
A1	594	841	20	20
A2	420	594	10	20
A3	297	420	10	20
A4	210	297	10	20

図面における寸法の単位: mm

13. 図面配置の具体例

図面配置バランスの良い例

表面性状記号

注記

図枠

部品照合番号

(注) 1. 記入なき隅の丸みは、
R2とする。

Z-1

1

$\sqrt{Rr 12.5}$ ($\sqrt{Rr 1.6}$ $\sqrt{Rr 3.2}$ $\sqrt{Rr 6.3}$)

表などを除いた空間の
中央に図を配置すると
バランスよく見える

平歯車要目表	
歯車歯形	標準
歯形	並歯
基準モジュール	2.5
圧力角	20°
歯数	36
基準ピッチ円直径	90
マタギ歯厚	-0.02 34.472-0.07 マタギ歯数=6
精度	5級
仕上方法	ホブ切り
備考	調質後加工 Hv220±20

要目表	
ばね・歯車など	

規格	
板金・鋳物・鍛材 などの一般寸法公差	

表などが
複数のときは、
横に並べても、
縦に並べても
よい

許容差	0.5-3	3-6	6-30	30-120	120-400	400-1000	1000-2000	2000-4000	4000-10000	10000-50000	50000-100000	100000-400000	400000-800000
f 精度	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	-	±1°	±30°	±30°	±10°	±5°
m 公差	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	2	±730°	±1°	±30°	±15°	±10°
c 公差	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	2	3	4	±3°	±2°	±1°	±30°	±20°
v 公差	-	0.5	1	1.5	2.5	4	6	8					

1	平歯車	S45C	1	防錆油塗布
品番	名称	材質	個数	備考
氏名	年度番	製法	作成	年月日
名称	平歯車	尺渡	1:1	1-2

図枠範囲

用紙範囲

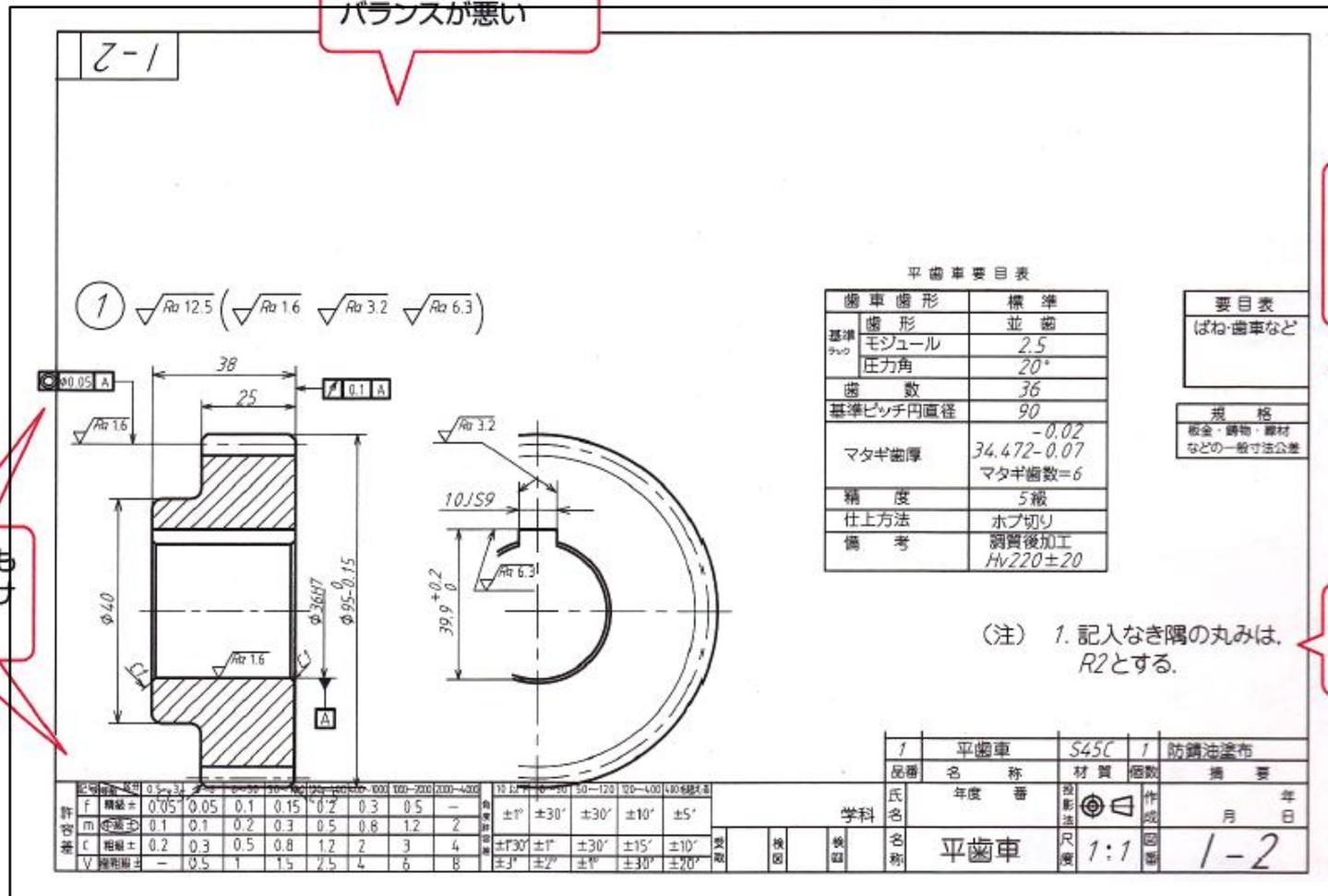
図面配置バランスの悪い例

図が下に偏っていて
バランスが悪い

図枠と要目表
や規格の枠は
共有しては
いけない

図枠に少しでも
かかっている
いけない

注記は
図枠の右肩上



平歯車要目表

歯車歯形	標準
歯形	並歯
モジュール	2.5
圧力角	20°
歯数	36
標準ピッチ円直径	90
マタギ歯厚	-0.02 34.472-0.07 マタギ歯数=6
精度	5級
仕上方法	ホブ切り
備考	調質後加工 Hv220±20

要目表
ばね・歯車など

規格
板金・鋳物・鍛材 などの一般寸法公差

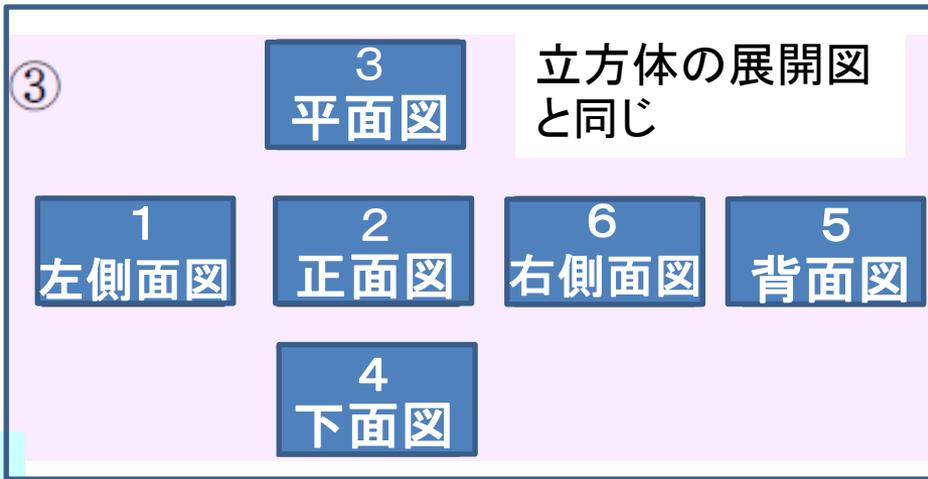
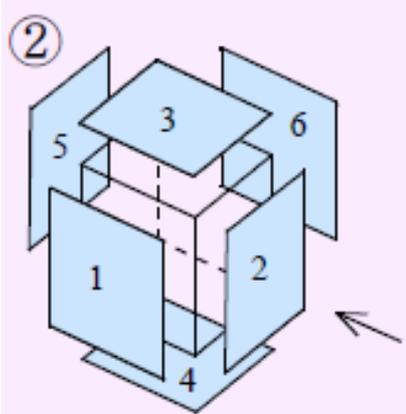
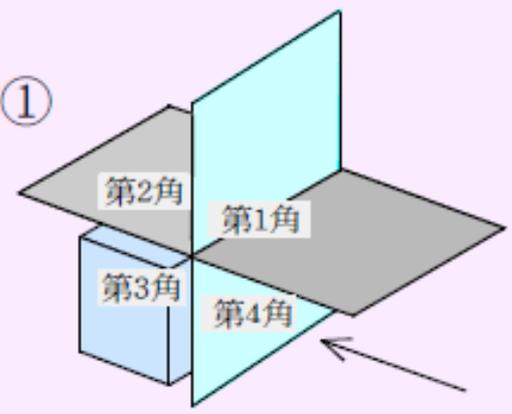
(注) 1. 記入なき隅の丸みは、 $R2$ とする。

許容公差	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5	1	2	3	4	6	10	15	20	30	40	50	60	80	100	150	200	300	400
f 円筒公差	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	±1	±1.5	±2	±3	±4	±6	±10	±15	±20	±30	±40	±50	±70	±100	±150	±200	±300
m 平面公差	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	±1	±1.5	±2	±3	±4	±6	±10	±15	±20	±30	±40	±50	±70	±100	±150	±200	±300	±400
c 相関公差	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4	±6	±10	±15	±20	±30	±40	±50	±70	±100	±150	±200	±300	±400	±600	±800	±1000
v 表面粗さ	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5	1	1.5	2	3	4	6	10	15	20	30	40	50	70	100	150	200	300	400

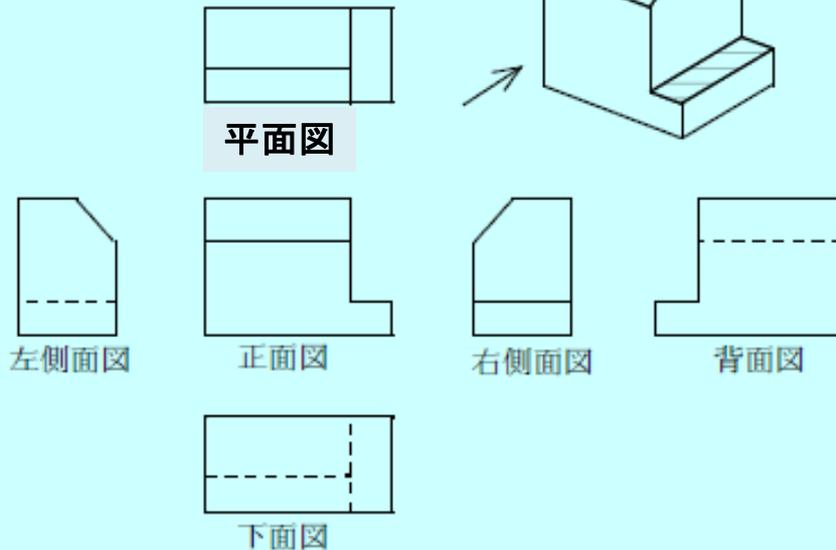
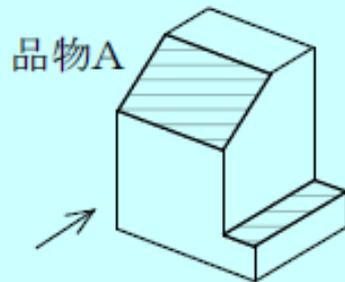
1	平歯車	S45C	1	防錆油塗布
図番	名称	材質	個数	備考
	年度番	製法	作成	年月日
氏名	尺	1:1	1-2	
学科	名称	平歯車		

14. 投影の種類と作図のコツ

第三角法の図面投影関係

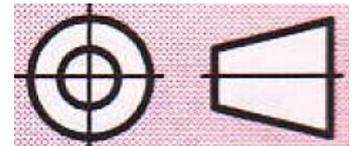


第三角法による図面
作成実例

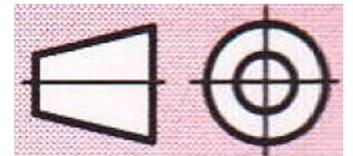


投影法の記号

第三角法:



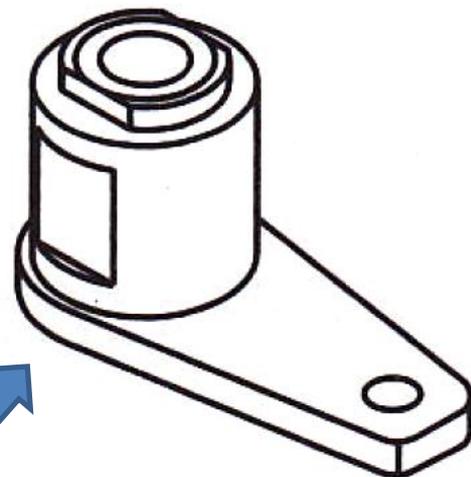
第一角法:



日本国内では**第三角法**を使用

15. 第三角法の描き方

レバーの立体図



一般に、図形はこの3面の投影図で表すことが多い

平面図を上面図とはよばない

Y軸
へいめんす
平面図

しょうめんす
正面図

みぎそくめんす
右側面図

はいめんす
背面図

X軸

ひだりそくめんす
左側面図

各図は、X、Y軸に沿って並行移動した位置に描く

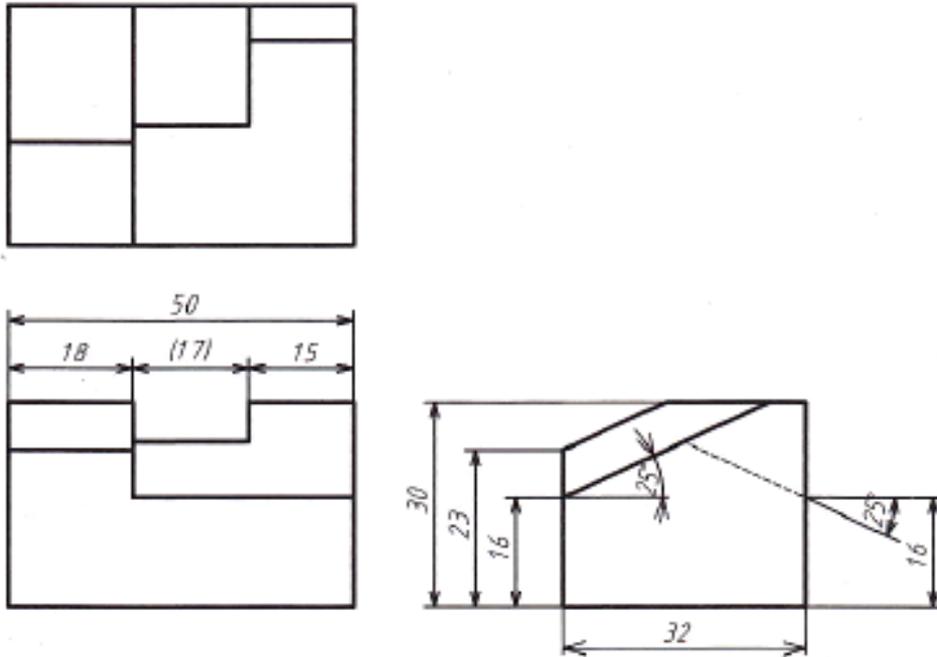
作図線は、実際の図面では描かない。描いたときは消すこと

第三角法記号:

氏名	年度	番	投影法	作成	年
名			①	月	日
姓	レバー		尺	図番	
			1:1	参考図-1	

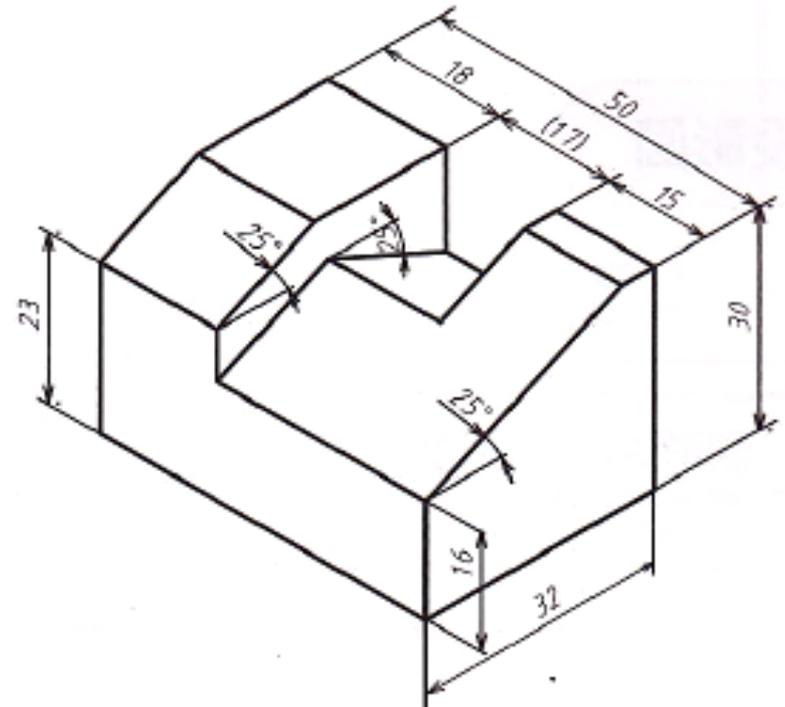
16. 2次元図面と3次元図面

2次元図(平面図)



特徴：
たくさんの情報を記入することができる。

3次元図(立体図)

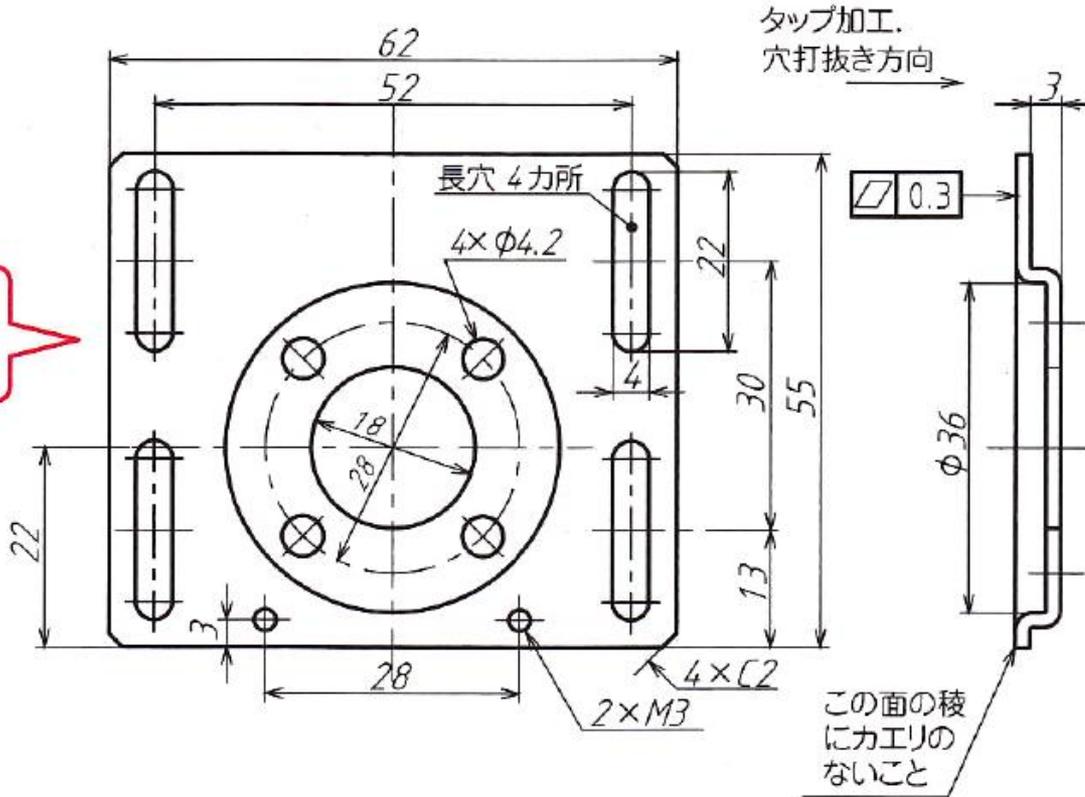


特徴：
形状がよく分かる。

17. 正面図の選び方

正しい図例

形がわかりやすく、
情報が多い面

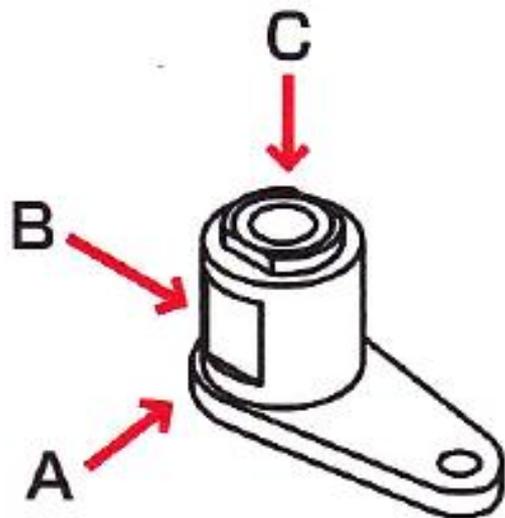


プレス加工一般公差

寸法の区分	加工別 外径・穴径 寸法の中心距離	曲げ・絞り径 その他	
		5未満	5~10
5~10 φ	±0.15	±0.20	±0.30
10~25 φ	±0.20	±0.30	±0.40
25~50 φ	±0.30	±0.45	±0.60
50~100 φ	±0.40	±0.60	±0.80
100~250 φ	±0.50	±0.80	±1.00
250~500 φ	±0.60	±1.00	±1.20
500~750 φ	±0.80	±1.20	±1.50
750以上	±1.20	±1.50	
角度	±10		

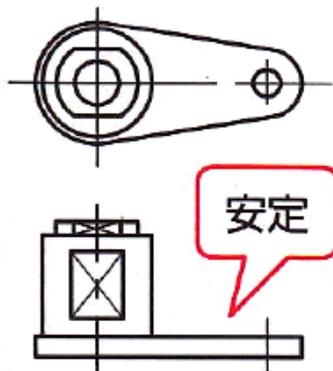
氏名	年度 番	投影法 ☉ ☒	作成 月 日
名称 ブラケット	尺度	:	図番 参考図-3

図面描き習慣1: 安定感が大切



慣習的な描き方

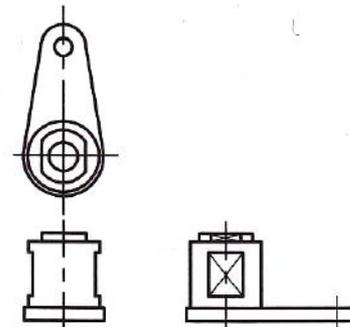
① A を正面図とする



安定感のある図面



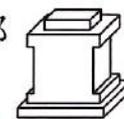
② B を正面図とする



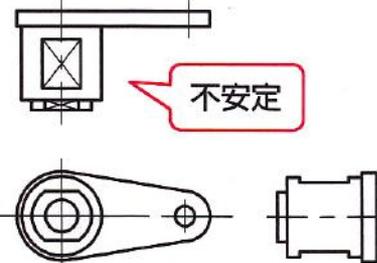
安定感のない図面



- 正面図だけ見ると、このような部品と誤解される可能性がある。
- また、図枠では横長であることが多いので、縦長の図はなるべく避ける。



③ C を正面図とする



安定感のない図面



- 正面図だけ見ると、部品の厚みの変化がわからない。
- 平面図が不安定に見える。



よりも

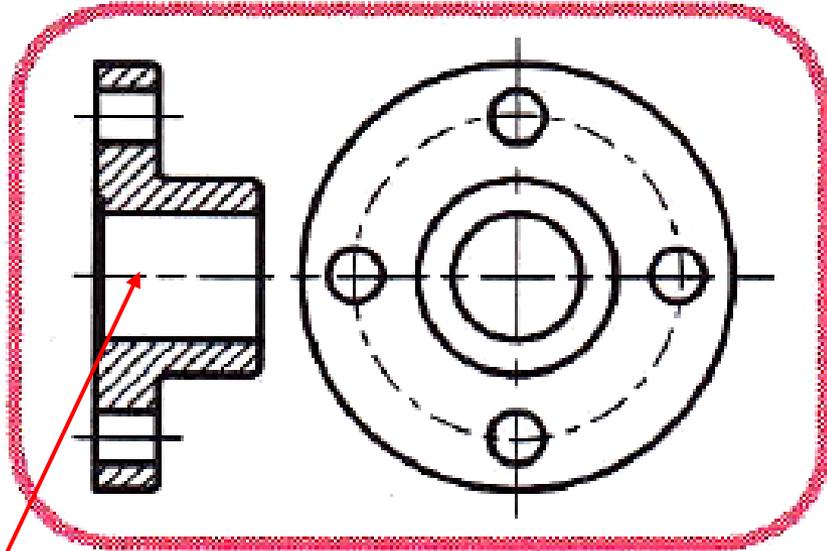


のほうが好まれる。

図面描き習慣2: 正面図が決まっている部品

正面図

右側面図

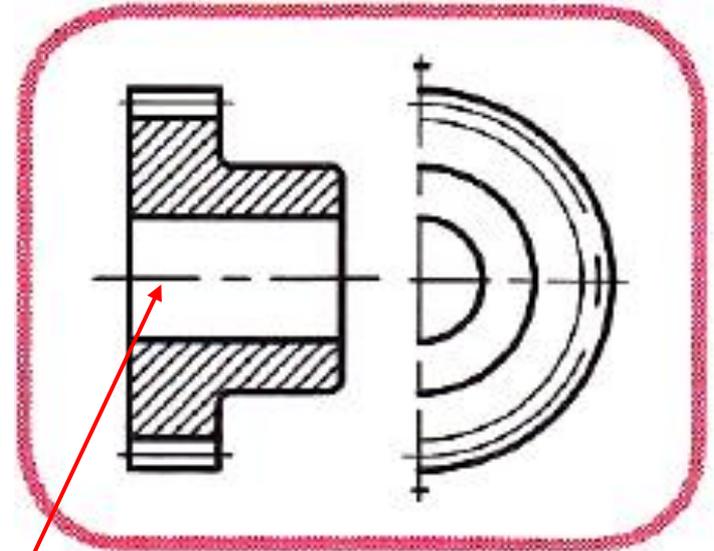


軸

(a) フランジ

正面図

右側面図



軸

(b) 歯車

フランジや歯車は、必ず軸に直角な方向から見た図を正面図とする。

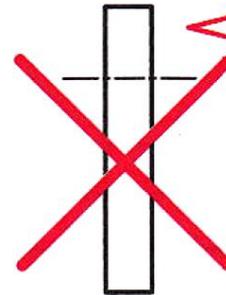
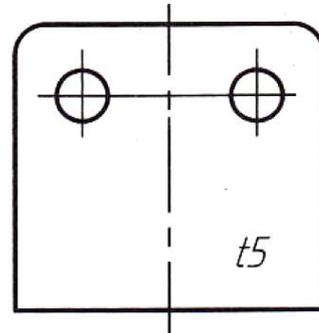
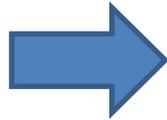
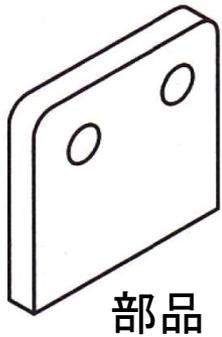
正面面選定に関する纏め

- 情報の多い面を正面投影面にする
- 安定感のある面を正面投影面にする
- 軸のような円形状の部品であれば、中心線を水平になる面を正面投影面にする

18. 1面図、2面図、3面図

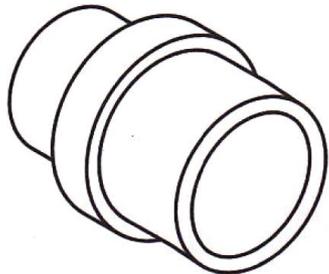
1図面で表現できる部品の例

厚みの変化がない部品

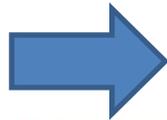


厚みは $t5$ と記入されており、この側面図は省ける

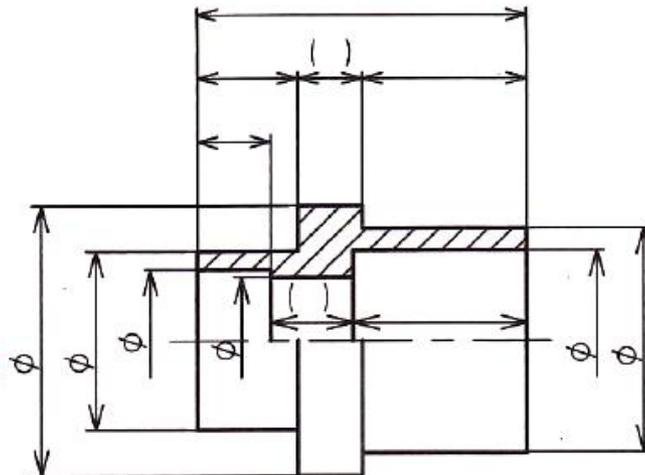
同心円状の部品



部品

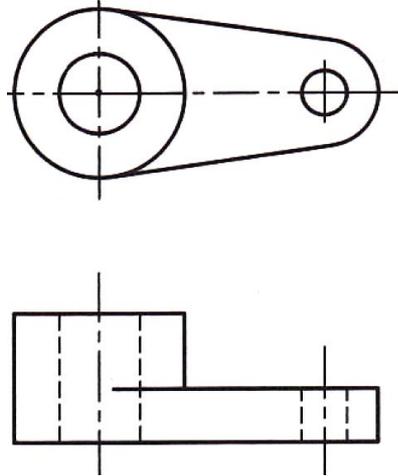
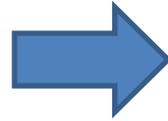
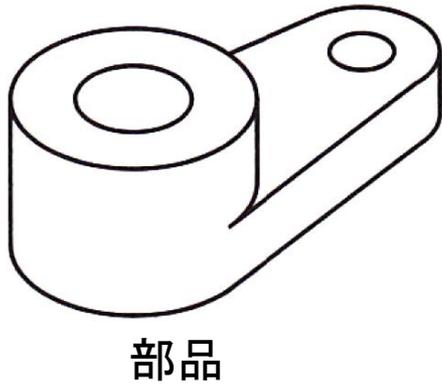


直径を ϕ で記入

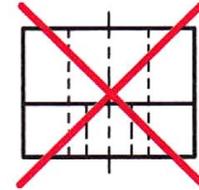


寸法がすべて正面図に記入されているので、この側面図は省ける

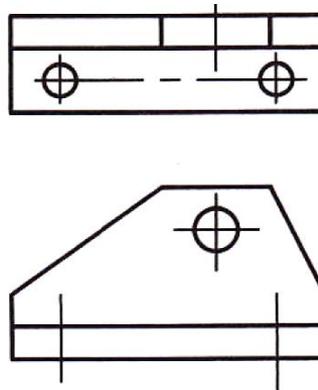
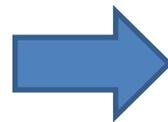
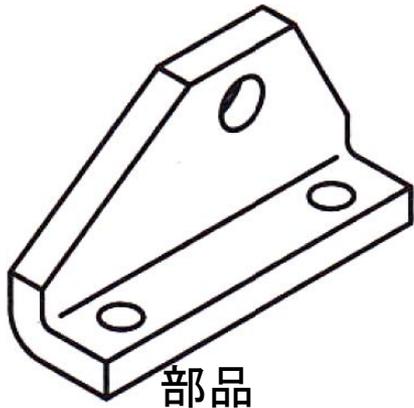
2図面で表現できる部品の例



この側面図はなくても形状を表せるので省ける



3図面で表現できる部品の例



この曲げ R を表すために側面図が必要

二回目以後の資料のパスワード
は 8888 です