

# 鑄物の知識

洲崎鑄工株式会社



# 本日の話題

- # 鋳物の基礎知識
- # 鋳物のできるまで
- # 鋳物の材質（FCとFCD）
- # 鋳物製品の設計

# 鑄物とは

#木で作った模型(木型といいます)をもとに作った鑄型に溶けた金属を流し込み、模型と同じ形にできたものを鑄物といいます。鑄物でできたものは、例えば大仏さま、水道の蛇口、マンホール、車のエンジンなどがあります。



# 鑄物の歴史

- # 鑄物の製造は、紀元前3500年頃メソポタミア地方から開始されたといわれ、古くから農機具や祭礼、日常用具、ときには兵器具として人間の生活に深い関わりを持ってきました。
- # 鑄造品製造が現代の鑄物工業の形態をとるに至ったのは、イギリスの産業革命を契機として広く機械文明の中に採用されてからでこれにより鑄物の新しい道が見いだされました。
- # 日本では鑄物の製造の歴史は約1300年前にさかのぼるといわれています。製品としては仏像、梵鐘(ぼんしょう)、貨幣、農具、刀、剣、鏡、鐸(たく)、鉦(ほこ)などで、江戸時代には庶民生活のなかにまで広がっていきました。

# 鑄物の特性

# どうして鑄物製品が機械工業における最も重要な産業素材の一つといわれるのか。それは鑄物製品が持つ優れた性質によるからです。

**加工性**

**複雑な形状のものが作れる**

**摩耗性  
摩擦性**

**なかなか減らない**

**耐食性**

**錆びにくい**

**減衰性**

**振動、騒音を吸収**

# 鑄物のできるまで



木型



造型



注湯



製品



仕上げ



型ぼらし

# 木型



# 造型



# 鑄型(砂型)と中子



# 型被せ



# 鑄込み



# 型ぼらし



ショットフラスト

# 仕上げ



# 製品完成



# 現物型



# FCとFCD

	<b>FC ねずみ鑄鉄</b>	<b>FCD ダクタイル鑄鉄</b>
<b>JIS規格の 種類</b>	<b>FC200 FC250 FC300 FC350</b>  <b>FC100, 150</b>	<b>FCD450 FCD500 FCD600</b>  <b>FCD370, 400 FCD700, 800</b>
<b>強さ</b>	<b>弱い</b>	<b>強い</b>
<b>脆性</b>	<b>もろい</b>	<b>ねばい</b>
<b>加工性</b>	<b>良い</b>	<b>悪い</b>
<b>減衰率</b>	<b>高い</b>	<b>低い</b>
<b>黒鉛形状</b>	<b>片状黒鉛</b>	<b>球状黒鉛</b>

# JIS規格

## JIS G5501(1989) G5502(1989)

記号	引張強さ		耐力		伸び %	ブリネル硬さ HB
	N/mm <sup>2</sup>	kgf/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	kgf/mm <sup>2</sup>		
FC200	200以上	20以上	—	—	—	223以下
FC250	250以上	25以上	—	—	—	241以下
FC300	300以上	31以上	—	—	—	262以下
FC350	350以上	36以上	—	—	—	277以下
FCD450	450以上	46以上	280以上	29以上	10以上	143~217
FCD500	500以上	51以上	320以上	33以上	7以上	170~241
FCD600	600以上	61以上	370以上	38以上	3以上	192~269

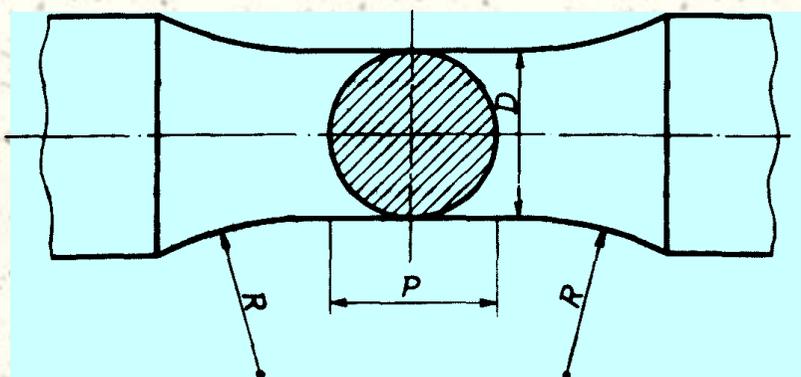
FCDのブリネル硬さは参考値

# 引張試験片

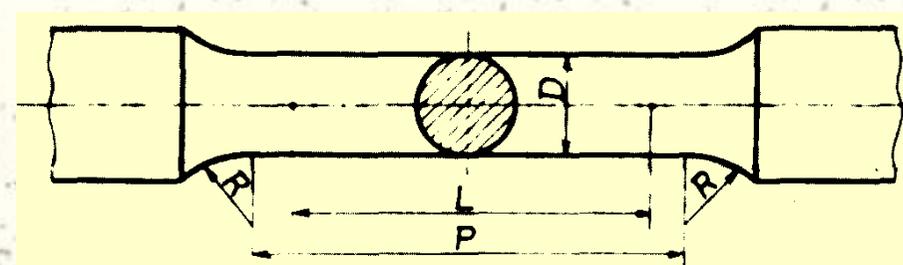
単位:mm

材質	試験片名称	径 $D$	標点距離 $L$	平行部の長さ $P$	肩部の半径 $R$
FC	8号試験片 8C	20	—	約20	40以上
FCD	4号試験片	14	50	約60	15以上

JIS Z2201(1980)

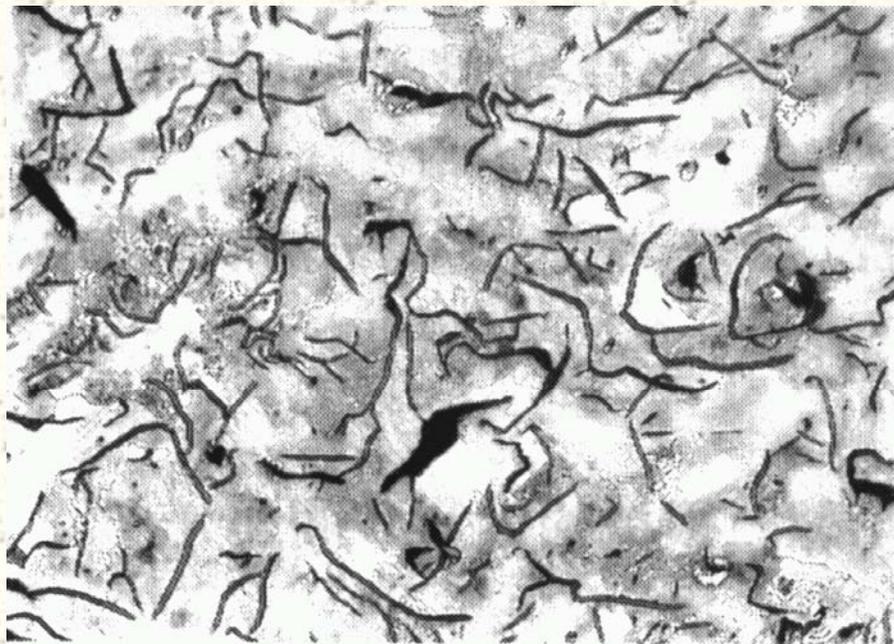


FC 8号試験片 8C



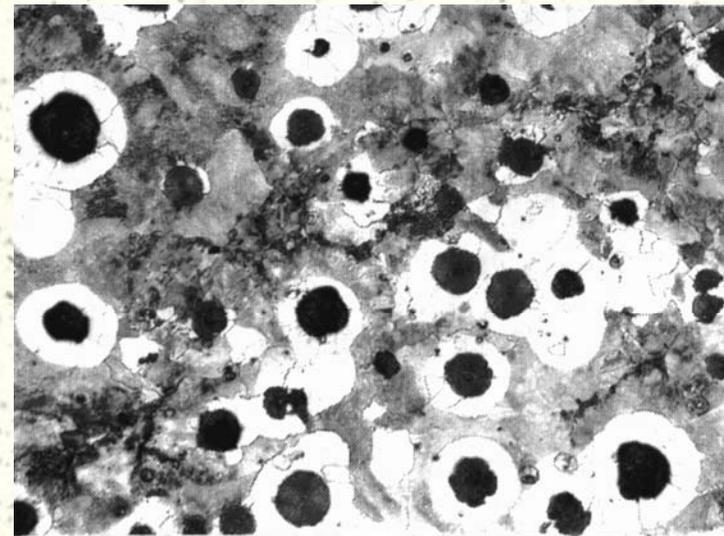
FCD 4号試験片

# 鑄物の黒鉛組織



0.5mm

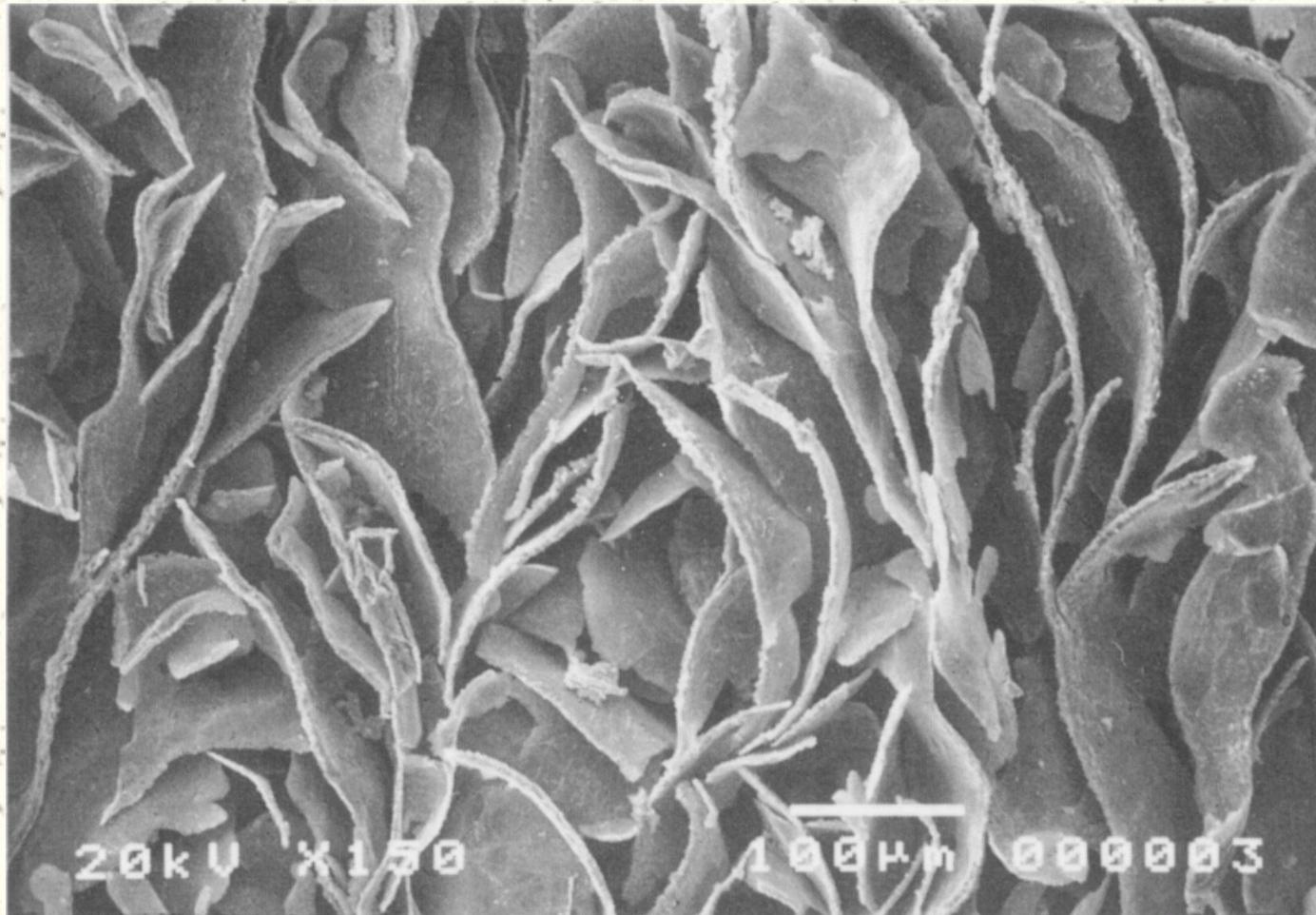
**FC**



0.5mm

**FCD**

# 黒鉛組織の三次元写真



# 鑄物の5成分

**C** **カーボン**  
(炭素、黒鉛)

多いほど柔らかくなる

**Si** **シリコン**

黒鉛化を助長する

**Mn** **マンガン**

黒鉛組織を微細化する

**P** **リン**

多いと鑄物が硬くなる

**S** **硫黄**  
(サルファ)

多いと千ル化しやすい

# 原料



鉄鉄



鋼屑



ダライ粉



カーボン



シリコン



マンガン

# 鑄物と製缶

	鑄物	製缶
形状	複雑	簡単
ロット	中 (発泡など低コストの模型 を作れば1個作りも可)	小
木型	必要	不要
減衰率	高い	低い

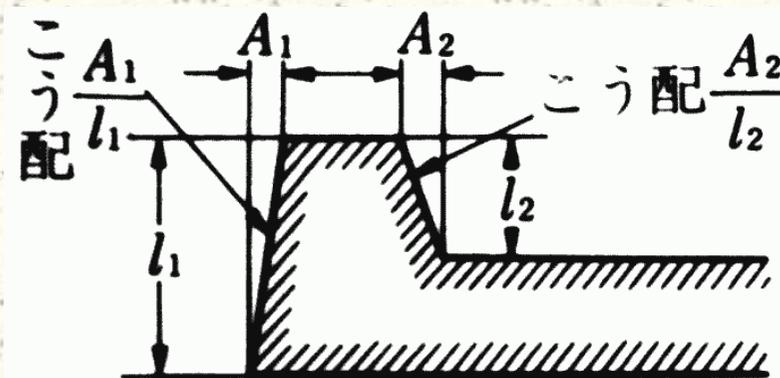
# 鑄物製品の設計

- # 収縮率 10/1000  
伸び尺(鑄物尺)
- # 仕上げ代 約5~10mm
- # 抜き勾配  
見切り面から垂直方向に勾配をつける

# 砂型鑄造品の抜き勾配普通許容差

寸法区分 l [mm]	寸法 A [mm]
18以下	1
18をこえ 30以下	1.5
30をこえ 50以下	2
50をこえ 120以下	2.5
120をこえ 315以下	3.5
315をこえ 630以下	6
630をこえ 1000以下	9

JIS B 0407(1978)



# 砂型鑄造品の肉厚の普通許容差

寸法区分	FC [mm]	FCD [mm]
10以下	$\pm 1.5$	$\pm 2$
10をこえ18以下	$\pm 2$	$\pm 2.5$
18をこえ30以下	$\pm 3$	$\pm 3$
30をこえ50以下	$\pm 3.5$	$\pm 4$

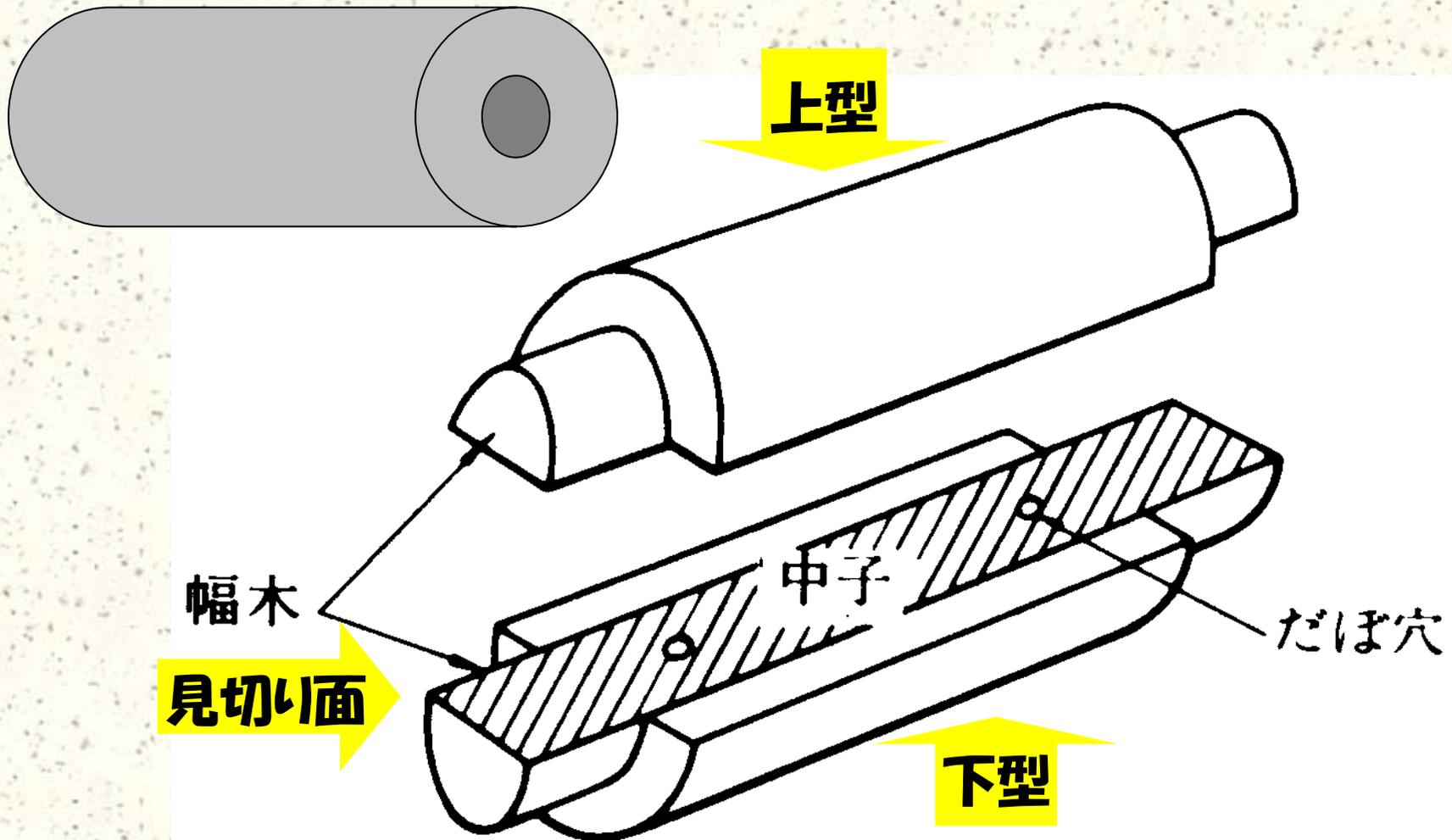
**JIS B 0412(1978) 並級**

# 砂型鑄造品の長さの普通許容差

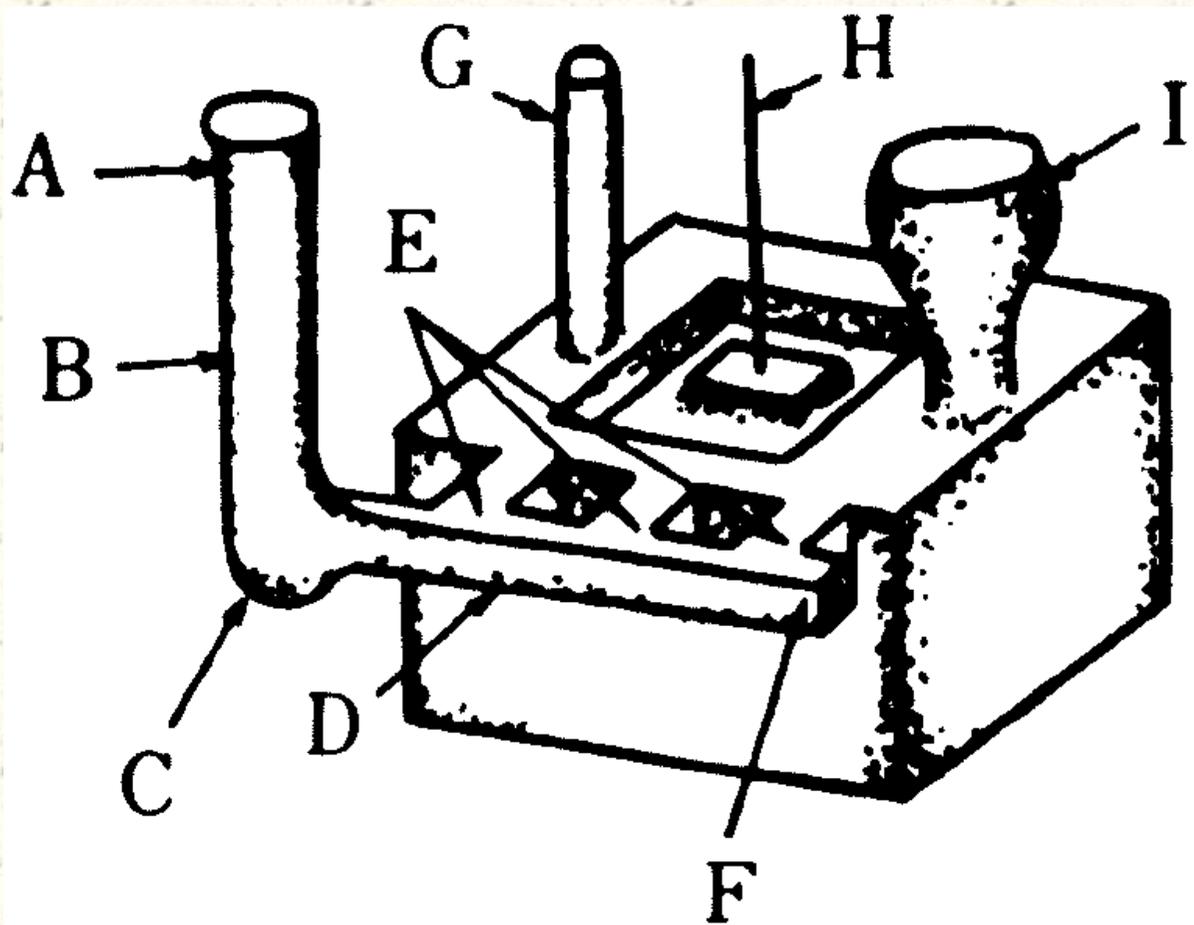
寸法区分	FC [mm]	FCD [mm]
120以下	±1.5	±2
120をこえ 250以下	±2	±2.5
250をこえ 400以下	±3	±3.5
400をこえ 800以下	±4	±5
800をこえ 1600以下	±6	±7
1600をこえ 3150以下	±10	±10

JIS B 0412(1978) 並級

# 木型 中子と巾木

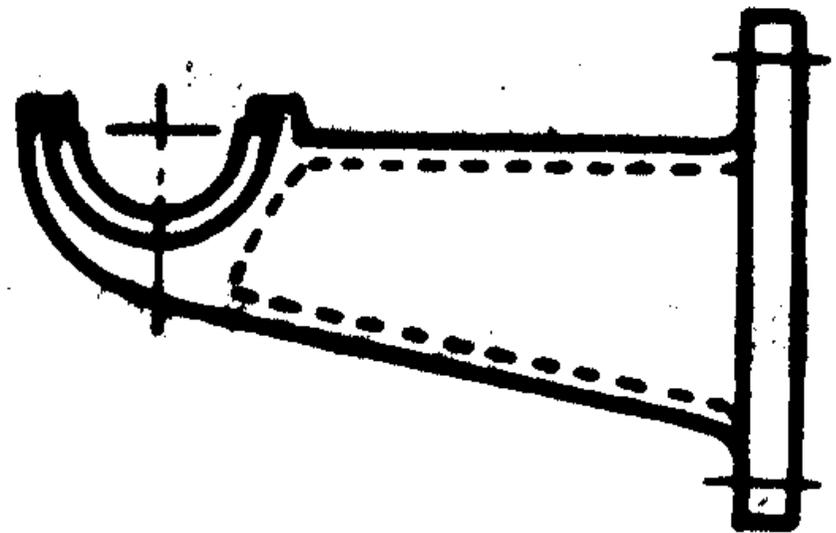
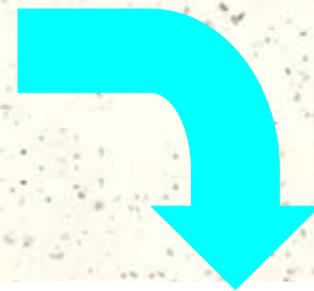
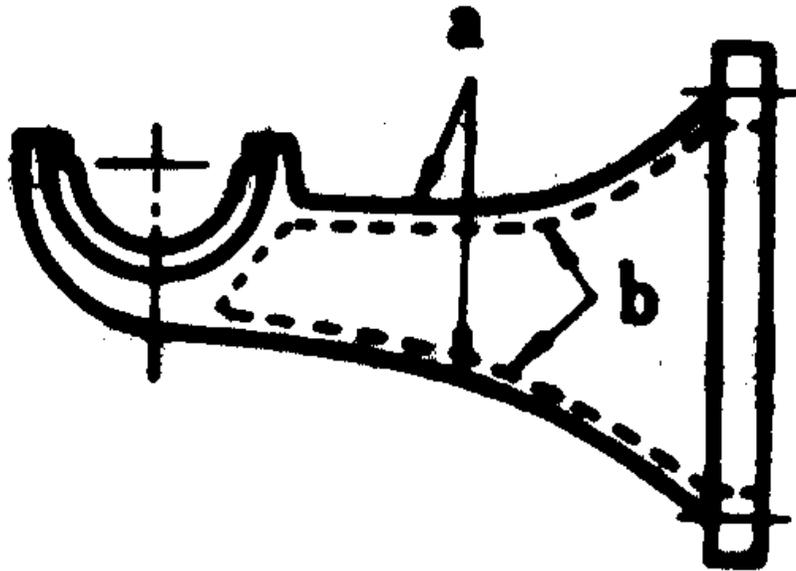


# 湯の流れ方

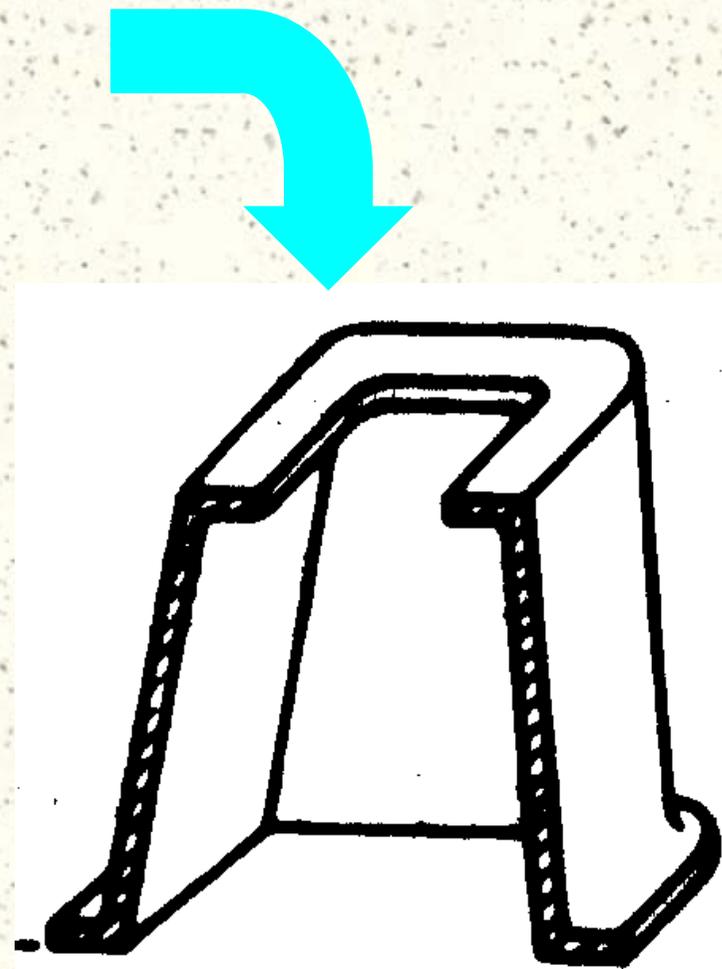
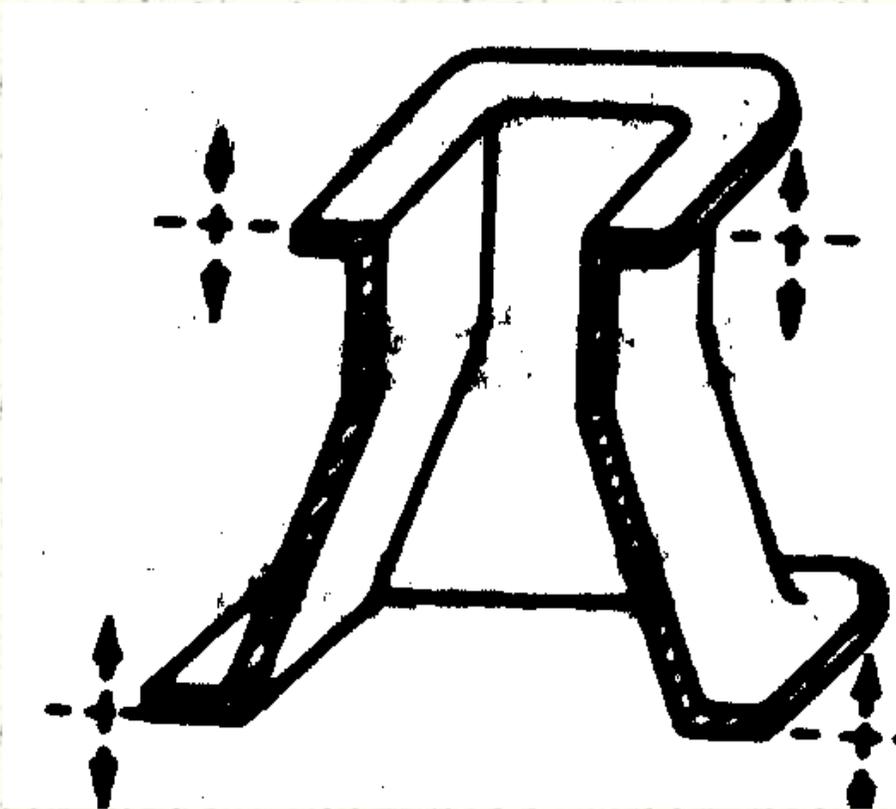


A	湯口
B,D	湯道
C	湯口底
E	堰(せき)
F	湯道先
G	揚がい
H	ガス抜き
I	押湯

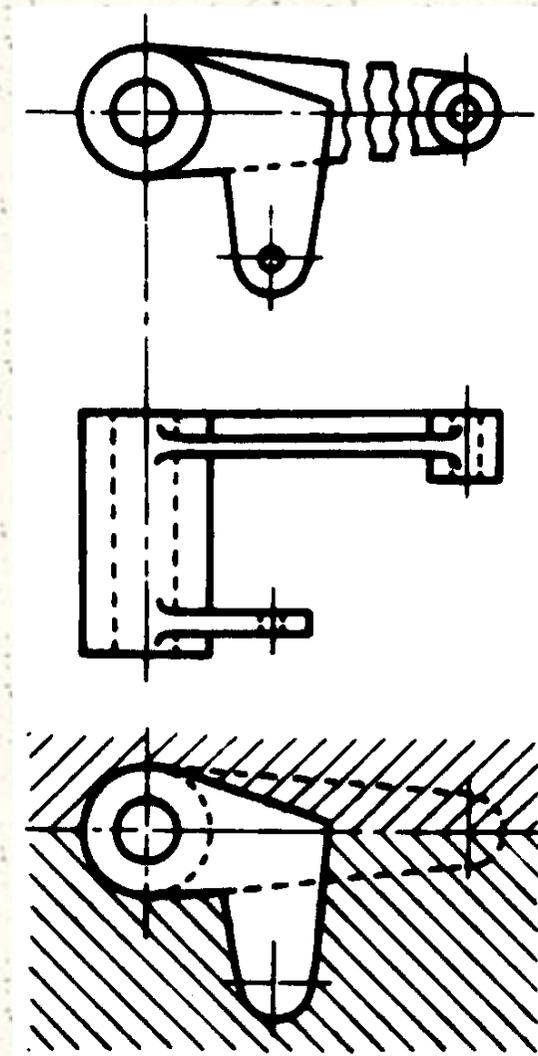
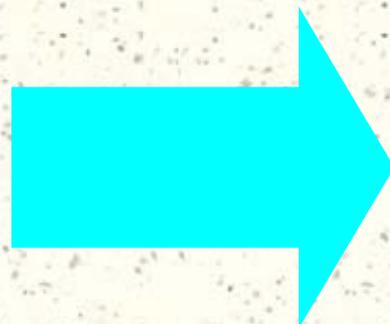
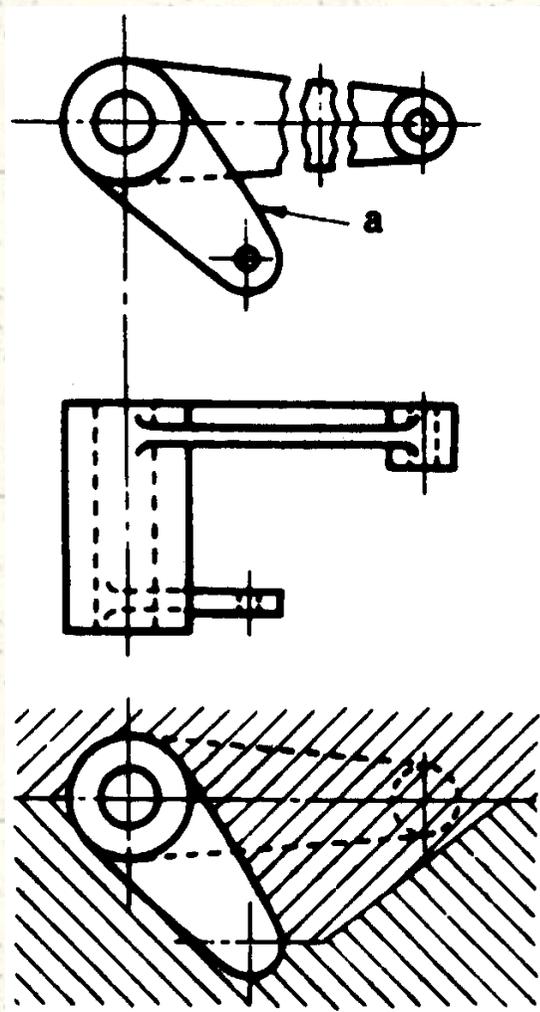
# 形状1 模型を作しやすい形にする



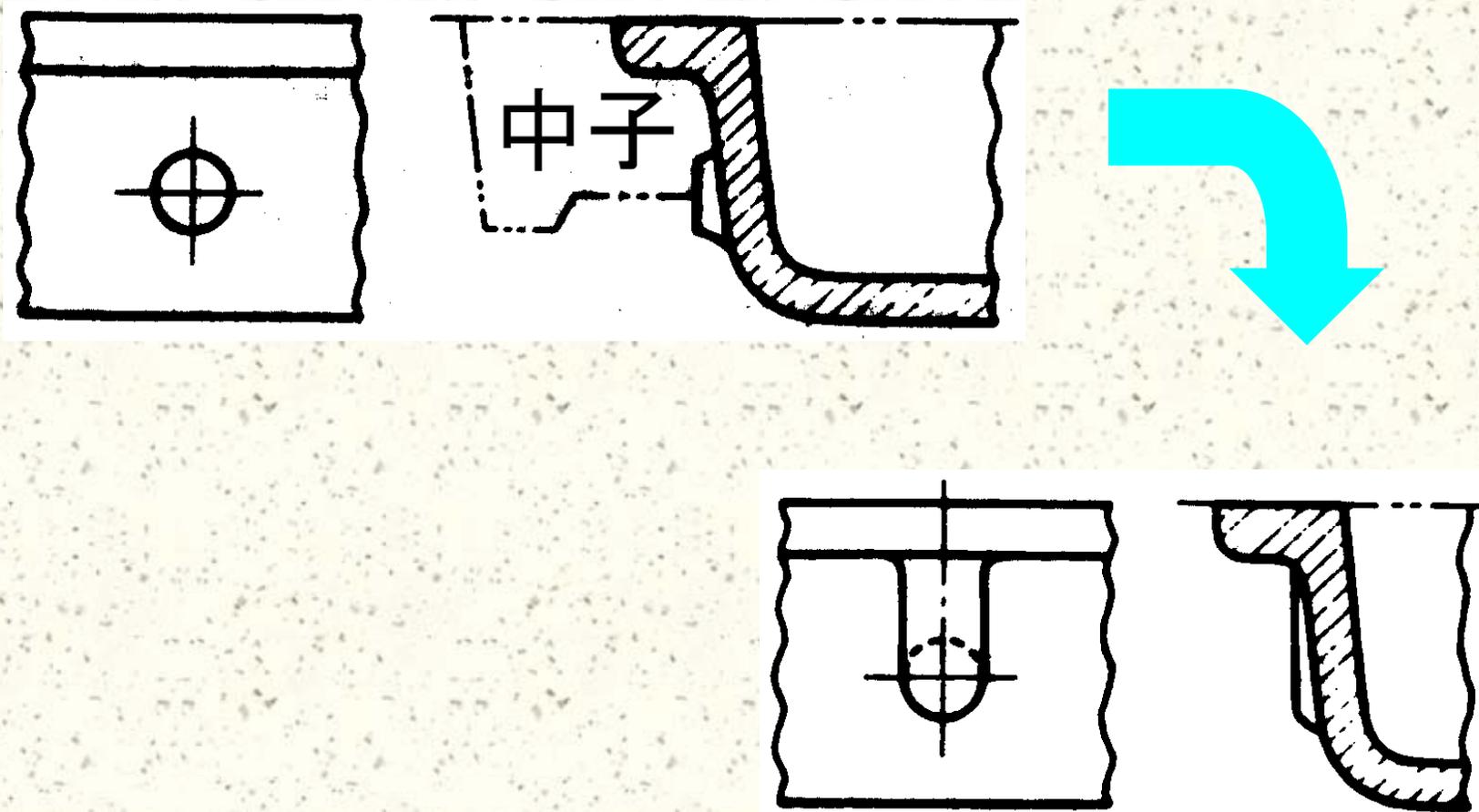
## 形状2 鑄型分割面を減らす



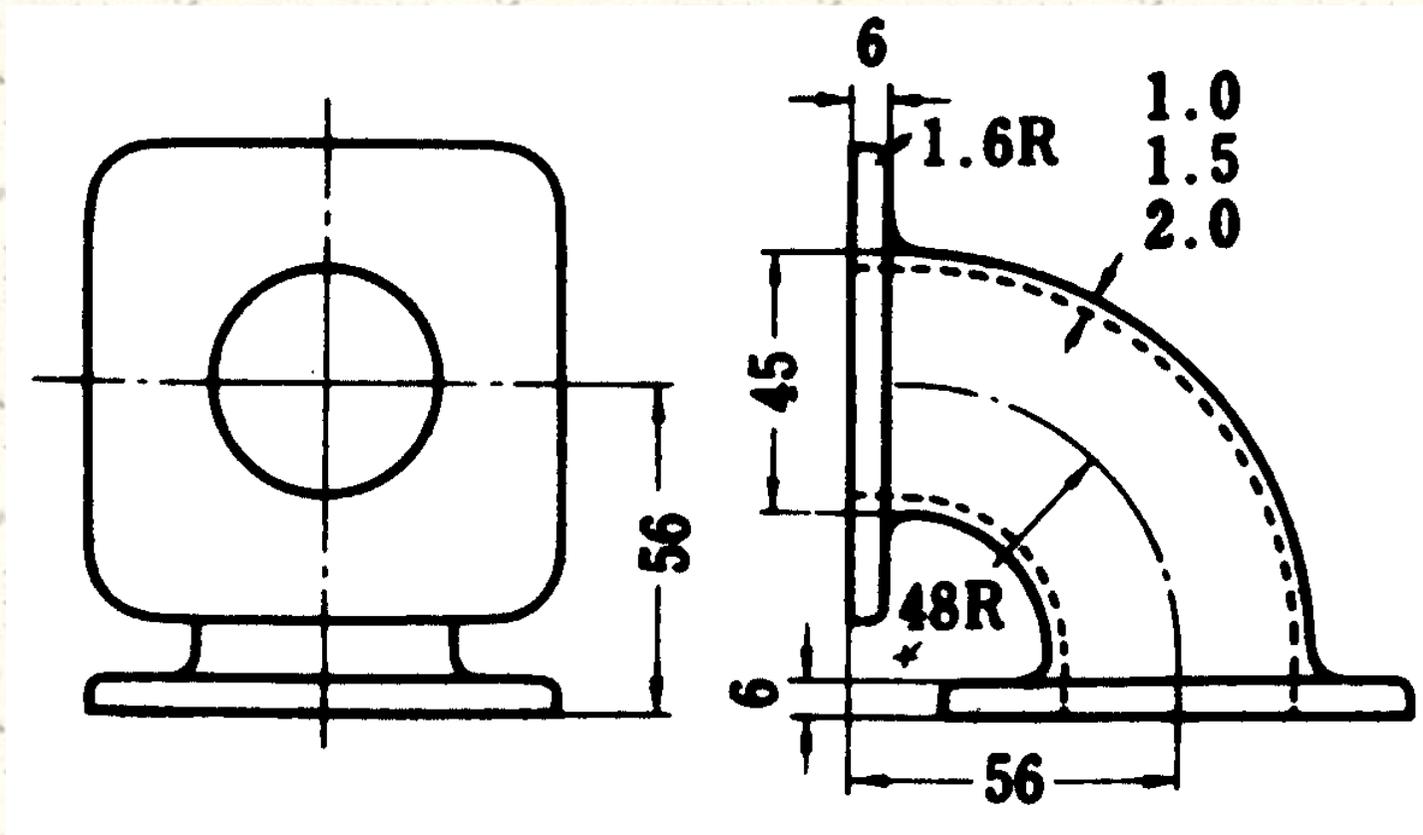
# 形状3 鑄型分割面を平面化する



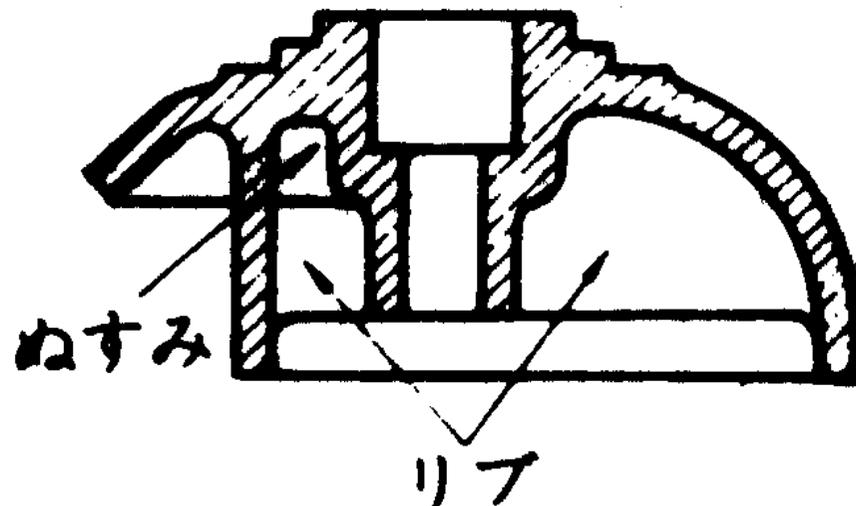
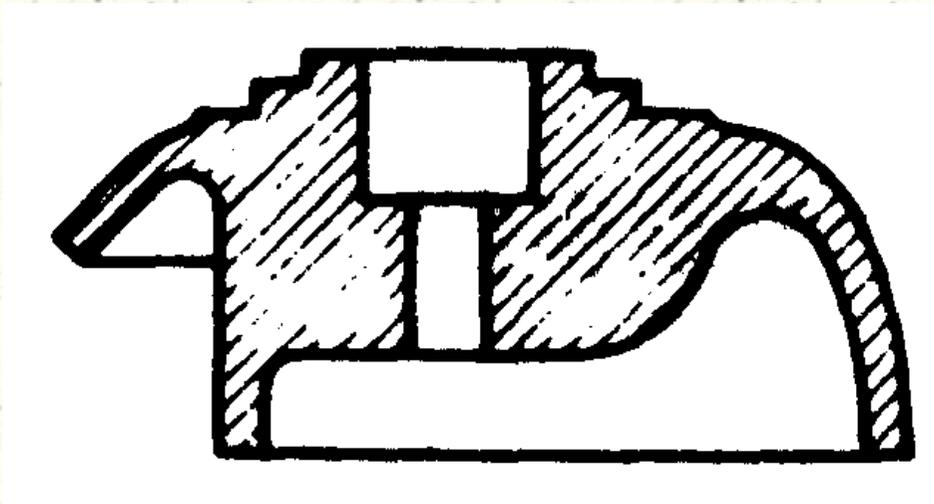
# 形状4 残し置き型を避ける



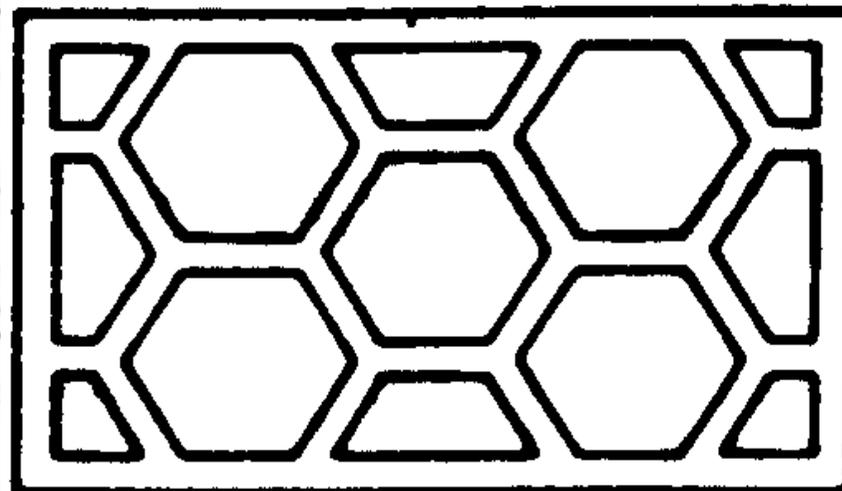
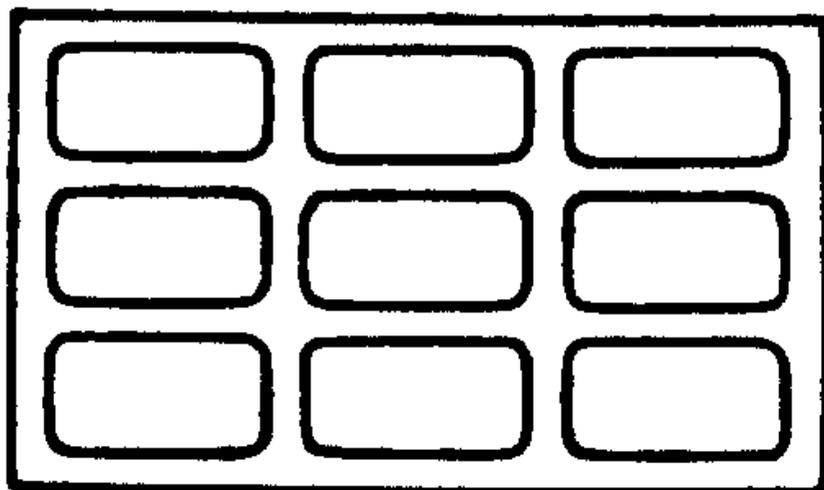
# 形状5 過度の薄肉を避ける



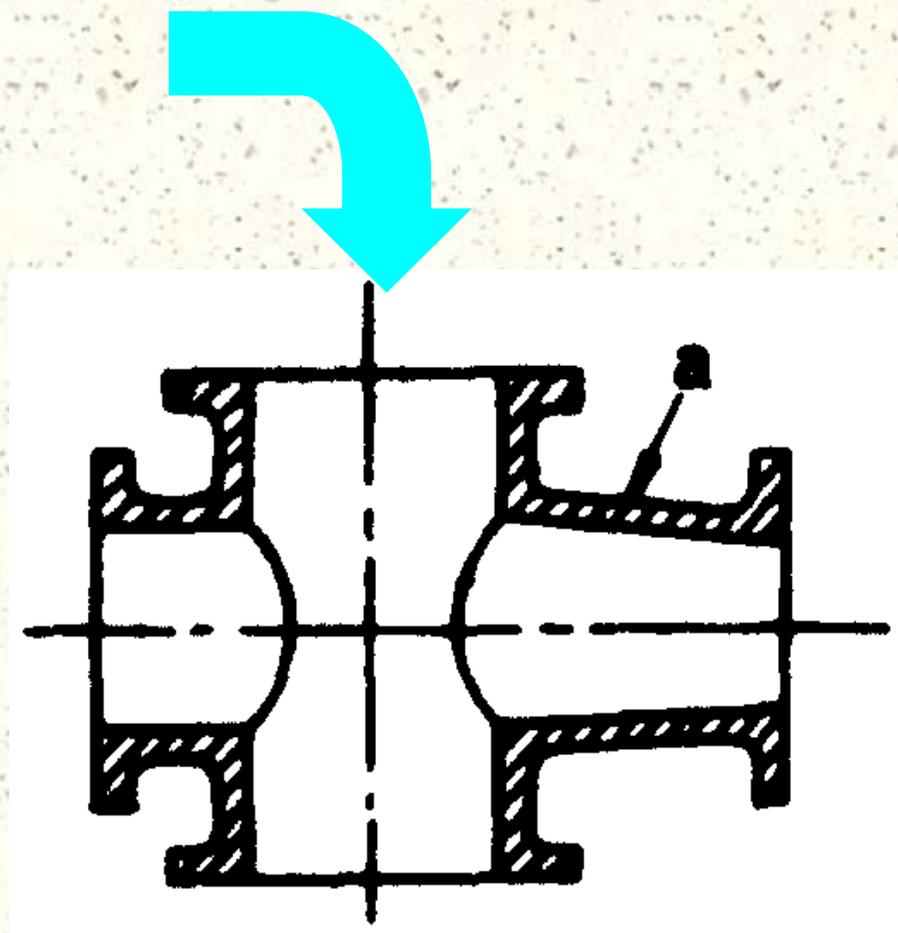
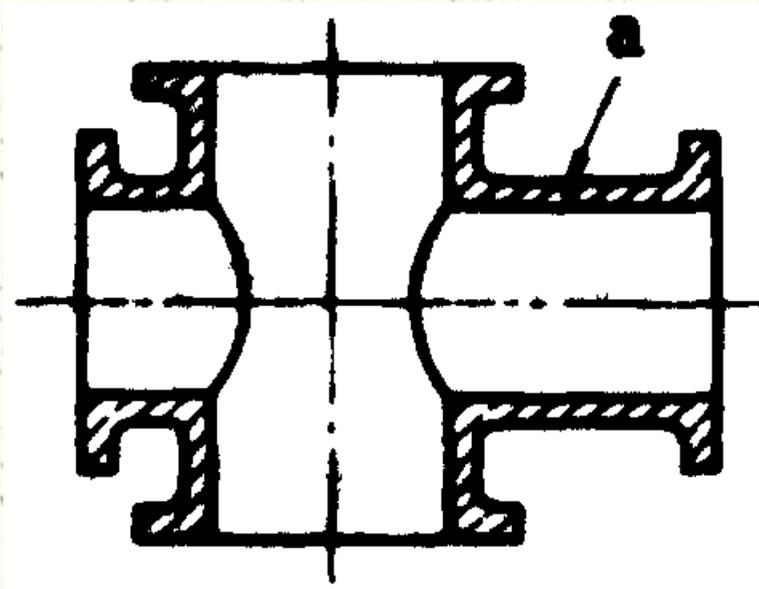
# 形状6 肉厚さを少なくする



# 形状7 肉交差を少なくする



# 形状8 湯流れ欠陥を防ぐ



# さいごに

✦ 鋳物は優れた特性を持つ素形材です。

- 加工性 複雑な形状のものが作れる
- 摩耗性・摩擦性 なかなか減らない
- 耐食性 錆びにくい
- 減衰性 振動、騒音を吸収

✦ これからも、**鋳物**を利用して頂きますようお願い致します。

✦ 本日はありがとうございました。

