

# 基礎加工学

第3週: 塑性加工 I



鈴木 孝明

087-864-2343 (大学居室)  
087-887-1873 (FROM香川)  
suzuki@eng.kagawa-u.ac.jp  
http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~suzuki/



61

弾性変形と塑性変形

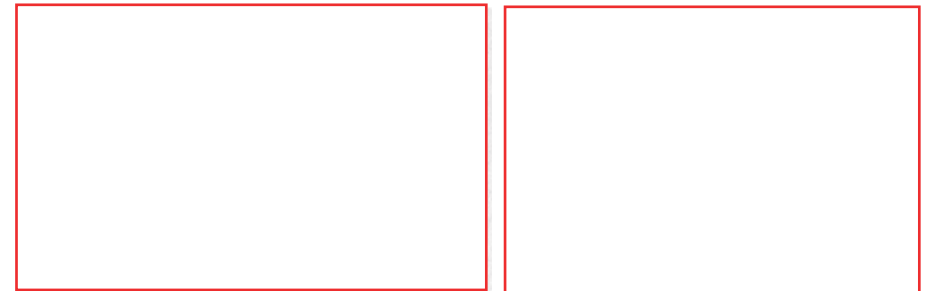


図 3.3 引張試験で得られる応力-ひずみ線図



64

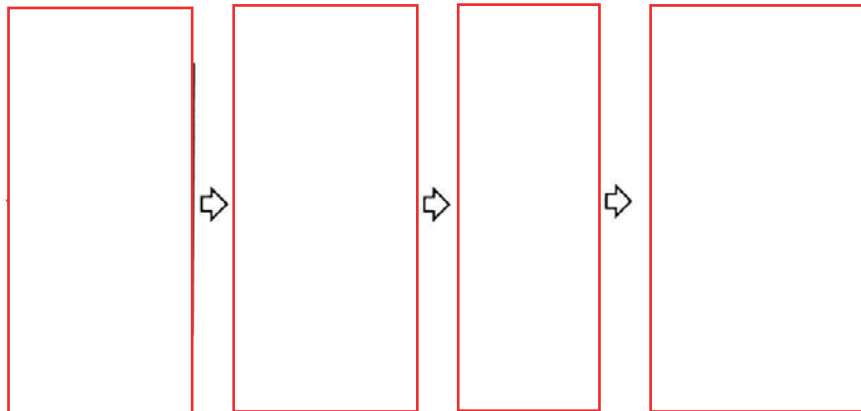
塑性加工の手順



① 前素形材の製造



② 各種の二次加工



65

おもな塑性加工法とその分類



図 3.2 おもな塑性加工法とその分類





## 加工成功条件

- ① 必要荷重が与えられるか(機械の能力)
- ② 座屈、くびれ、しわ、傷、成形不良など、望まない変形が発生しないか(成形欠陥)
- ③ 工具に割れや座屈が生じないか(工具の破壊)
- ④ 工具の剛性は不足していないか(工具の弾性変形で材料の変形が妨げられる。加工品の精度が得られない)
- ⑤ 被加工材料が工具にくっついて、型から離れないことはないか(焼付き)
- ⑥ 加工する材料が割れないか(被加工材料の破壊)



P.25

## 再結晶温度

組織・構造が変化する温度  
ひずみ硬化による変形抵抗の増加が  
再結晶によって解消される。

図 3.5 変形抵抗の温度依存性(炭素鋼)



P.26

開放型, あるいは金敷やハンマなどを用いて加熱した材料を  
少しずつ鍛造していく加工法

- ① 穴あけ: 素材にパンチを打ち込む。
- ② 穴広げ: パンチを打って穴を広げる。
- ③ 延ばし: 材料を長手方向に伸ばす作業。
- ④ 据込み: 材料を長手方向に圧縮する作業。
- ⑤ 切断: たがねを使って打ち込むことで切断する。
- ⑥ 曲げ: 曲げ型に入れて成形する。
- ⑦ 背切り: 材料を段付きに伸ばす作業。

作業の効率は良くないが、少量の製品を作製したり大形鍛造品を作るのに有効





上下一組の鍛造型を用いて、機械式ハンマによる打撃により加熱した材料を型の形に変形させて所要の製品を得る方法

- 大量生産向き  
(鍛造機械を利用)
- 寸法精度が良く費用も安い
- 成形品の機械的強度が高い  
(ファイバフローが形状に近い)
- 精密金型の製作費が高い



## 1) ハンマ

- 切断→加熱→粗地→加熱→型打ち→ばり抜き→矯正打ち→熱処理→仕上げ
- 切断→加熱→ロール→延ばし→粗打ち→仕上げ打ち→ばり抜き→矯正打ち→熱処理→仕上げ

## 2) プレス

- 切断→加熱→掘込み→粗型→仕上げ型→ばり抜き



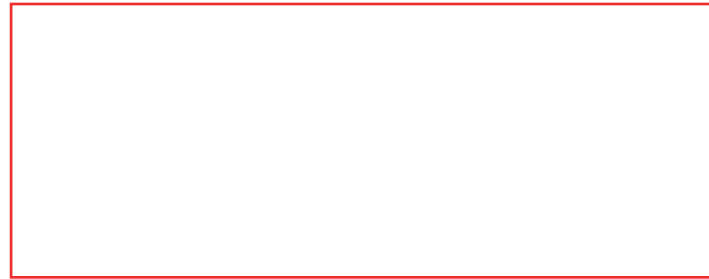
わずかな塑性圧縮を加えて転がすと、負の静水圧がかかる。そこでひずみを累積させると、中心に割れが生じて穴が形成される。

図 3.16 継目なし鋼管の製造工程





図 3.12 圧延加工中のロールのたわみとこれを改善した圧延方法



1. 身の回りにある製品で鍛造、または、圧延で作られているものを五つ以上挙げてその製法を推測せよ。
2. 一次加工と二次加工の違いを列挙せよ。
3. 圧延において、ワークロールの径の大小は、板圧延のときにどのような影響を及ぼすか説明せよ。
4. ボルトの加工工程を示せ。また、ボルトのねじ部の軸心部に割れが発見されることがあるが、どのような理由が考えられるか。
5. 塑性加工における温度の影響について述べよ。

