

基礎加工学

第4週: 塑性加工 II



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/



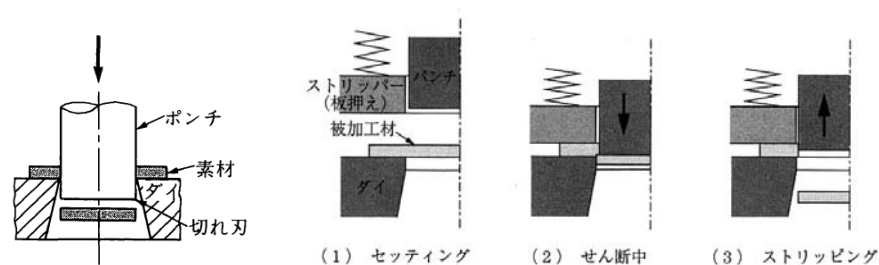
102

プレス加工[1] 打抜き(せん断)加工



P.41

2枚の刃によって素材にせん断変形を与えることによって
素材を打ち抜いたり切断する加工



工具の動き

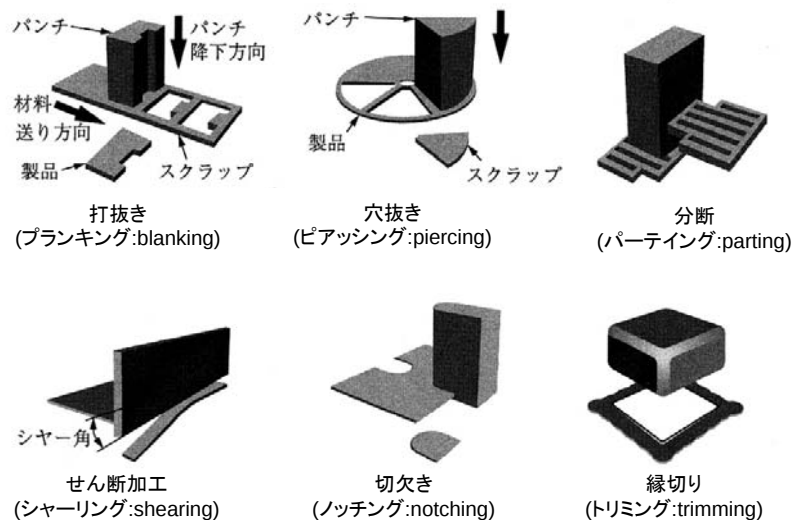


103

打抜き加工の種類



P.41

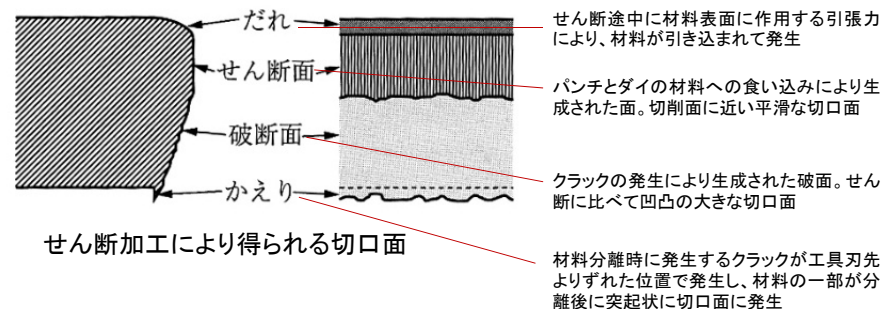


104

打抜き加工のポイント



P.42

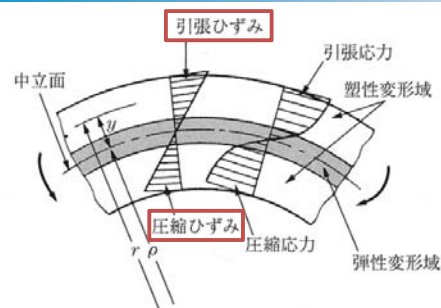


より良い切断面を得るためには・・・

素材のせん断によってかかる力(せん断抵抗)をなるべく小さくする。

- ・ 刃先の摩耗
- ・ クリアランス
- ・ 逃げ角
- ・ 潤滑剤





円周方向ひずみ

$$e = \frac{r - \rho}{\rho} = \frac{y}{\rho}$$

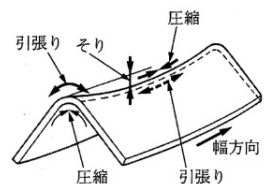


図 3.42 曲げ加工によって生じるそり

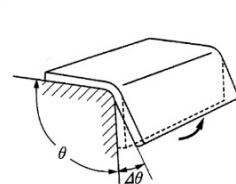


図 3.43 スプリングバック

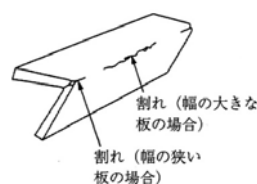


図 3.41 曲げ部に発生する割れ

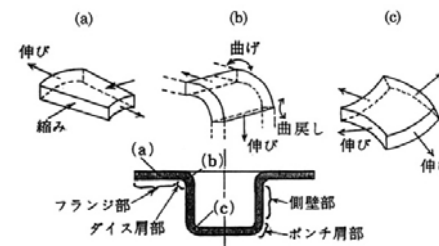
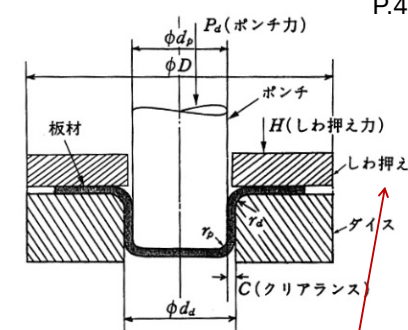
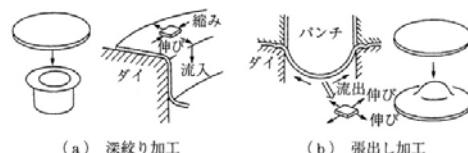
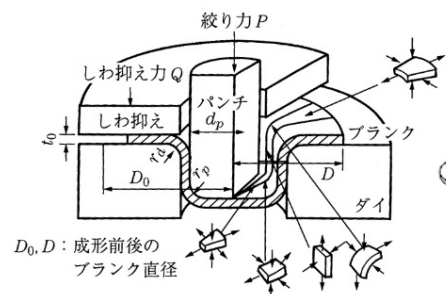
図 3.53 深絞り加工時の板材各部の変形様式
(a) 縮みフランジ変形, (b) 曲げ・曲戻し変形, (c) 張出し変形。

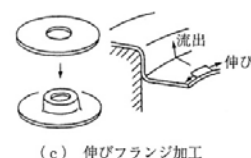
図 3.52 深絞り加工

絞り比: 素材外径 D とパンチ直径 d との比 (D/d) 大きいほど、加工が難しくなる
 相対パンチ直径: パンチ直径と素材となる板の板厚の比
 値が大きいほど、加工が難しくなる



(a) 深絞り加工

(b) 張出し加工



(c) 伸びフランジ加工

図 3.47 板成形加工の分類 (プレス成形難易ハンドブック: 日刊工業新聞社 (1987) より転載)



絞り加工では難しい深さの加工を、数回の絞り加工で実現する

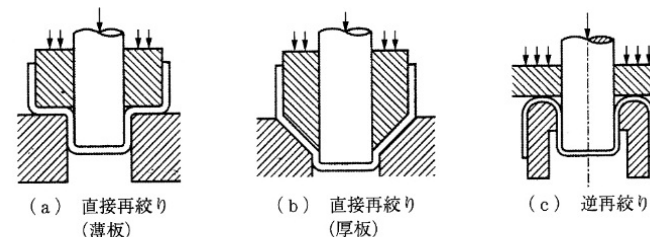
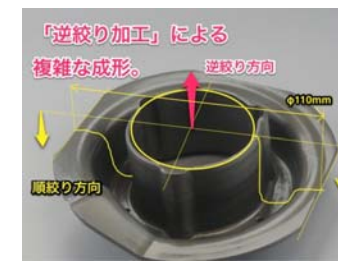
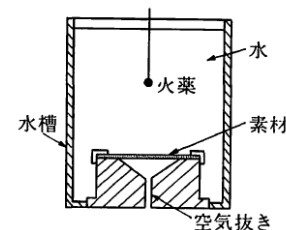
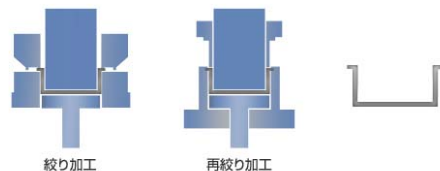


図 3.49 再絞り加工の分類



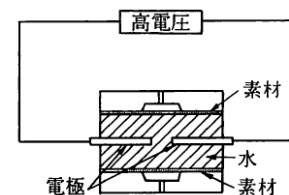


あらかじめ塗装され所定の印刷をした金属板を、
ダイとパンチで絞り加工によりカップ状に成形した缶



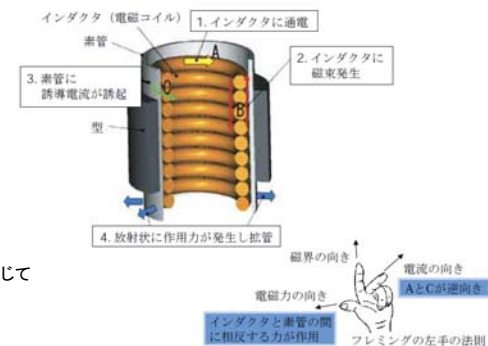
爆発成型法

火薬を爆発させることによって媒質(例えば水)を通じて
衝撃エネルギーを素材に伝え、成形



放電成型法

電極間の放電による衝撃で加工



電磁成型法

コイルによって高エネルギーの磁場を作り、
磁力によって成形する方



ダイの穴と同じ形状の管、棒、線などを製造する加工法
冷間(再結晶温度以下)で行うために寸法の精度がよく、
強度が加工硬化によって増す

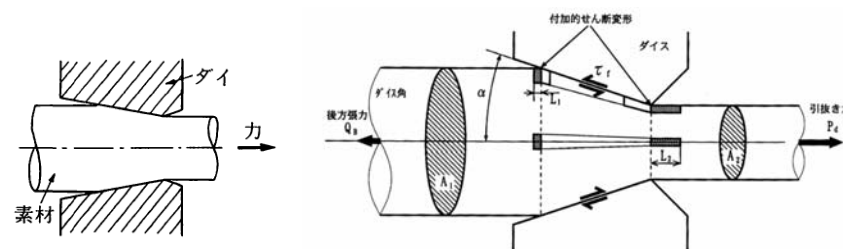


図 3.28 引抜き

引抜き加工の多くは張力下の加工である

- 高精度で長い製品を高い表面仕上げで加工できる
- 電線やリード線などの細線を高速で仕上げるのに最適な方法

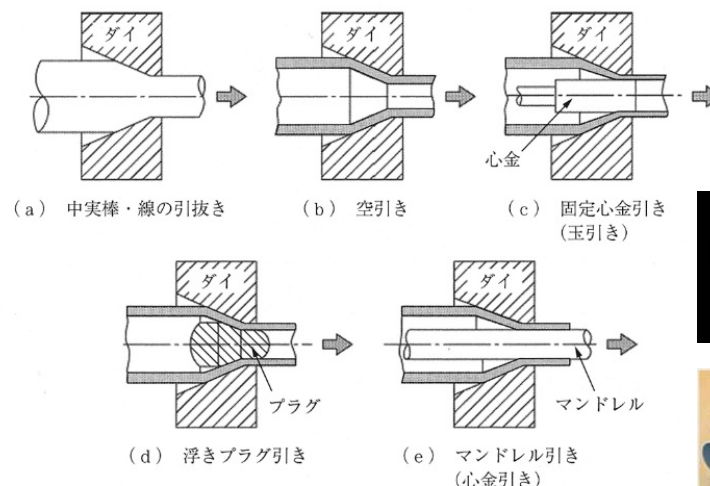
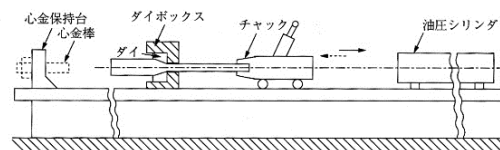
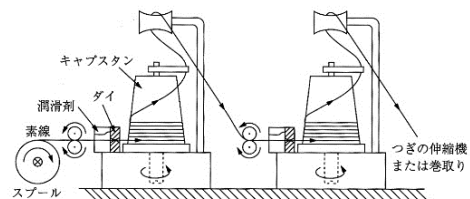


図 3.24 棒・線・管の引抜き方式 (村川正夫ほか: 塑性加工の基礎, p. 64, 産業図書 (1988) より転載)

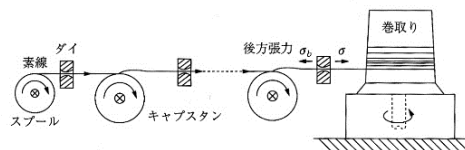




(a) ドローベンチ (油圧式)



(b) ノンスリップ形連続伸縮機



(c) スリップ形連続伸縮機

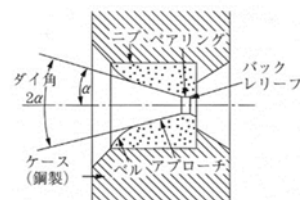


図 3.25 コンカルダイ

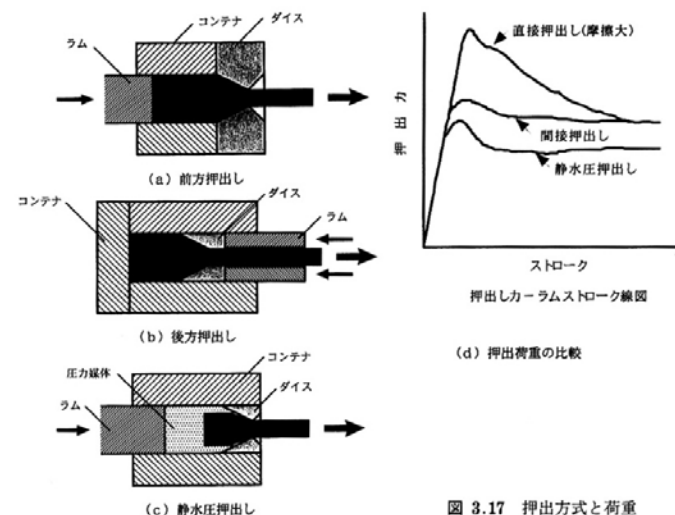
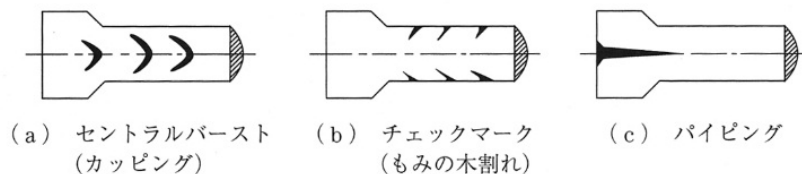
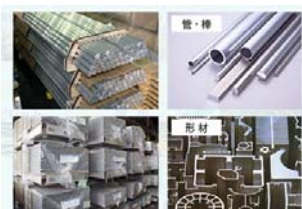
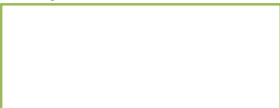


図 3.17 押し出し方式と荷重



欠陥の原因



1. 身の回りにある製品でプレス加工、または、引抜き・押し出し加工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. 絞り加工において、相対パンチ直径が大きいほど加工が困難になる理由を考察せよ。
3. 炭酸飲料缶の製造工程を示せ。
4. 引抜き加工と押し出し加工の違いを、原理、製品、特徴の観点で説明せよ。
5. 引抜き加工における変形熱は、引き抜き加工にどのような影響を与えるか検討せよ。
6. 塑性加工の術語を用いて、料理(餅つき、製麺、クッキーなど)の加工工程を説明せよ。

