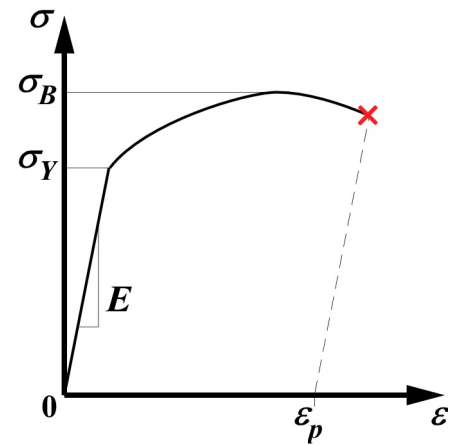


## 6.1 金属材料の強化機構

・問い: 鉄鋼材料を熱処理(例: 焼入れ)することにより

◎ヤング率は変化するか?

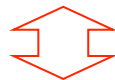
◎降伏応力は変化するか?



・弾性特性(ヤング率, せん断弾性係数, ポアソン比, etc...)

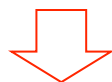
→

→



・塑性特性(降伏応力, 耐力, 引張強さ, etc...)

→



●

- ・材料の強度:
- ・塑性変形:
- ・微細組織の制御:



①

②

・

・

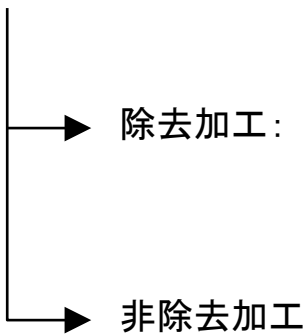
・

・

## 6.2 加工強化(硬化)とベイリー・ハーシュの関係

### ●「加工」とは？:

・材料加工:



・材料加工により塑性変形進行 →

・加工前:



・加工後:

●加工強化（硬化）の基本的メカニズム：

●単結晶のせん断変形応力と転位密度の関係：

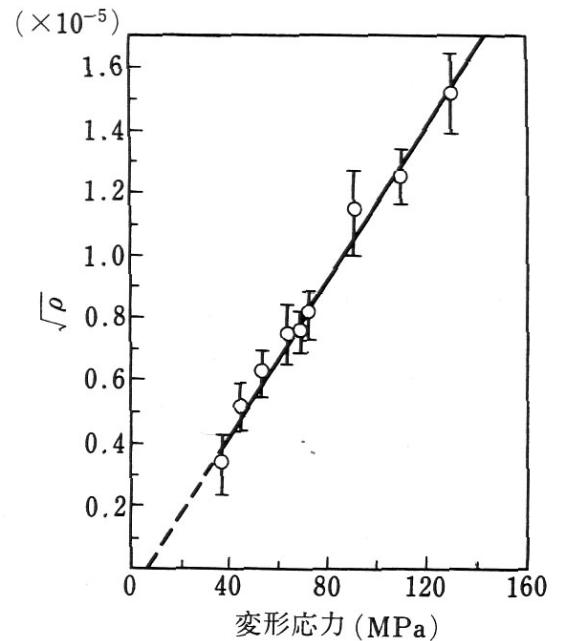


図 6.1 転位密度と変形応力の関係

例題：単位体積中の銅（せん断弾性係数  $G = 45.0 \text{ GPa}$ , バーガースベクトル  $b = 0.256 \text{ nm}$ ）において転位密度  $\rho = 7.8 \times 10^{13} \text{ m}^{-2}$  であった。この時のせん断変形応力  $\tau$  を求めよ。ここで材料定数  $\alpha = 0.50$  とする。

## 6.3 すべり系

### ● 転位の運動：

・問い：転位の運動の方向も特定の方法＝「すべり方向」でのみ生じる。すべり方向はどのような特徴を持っているか？

### ● すべり系：

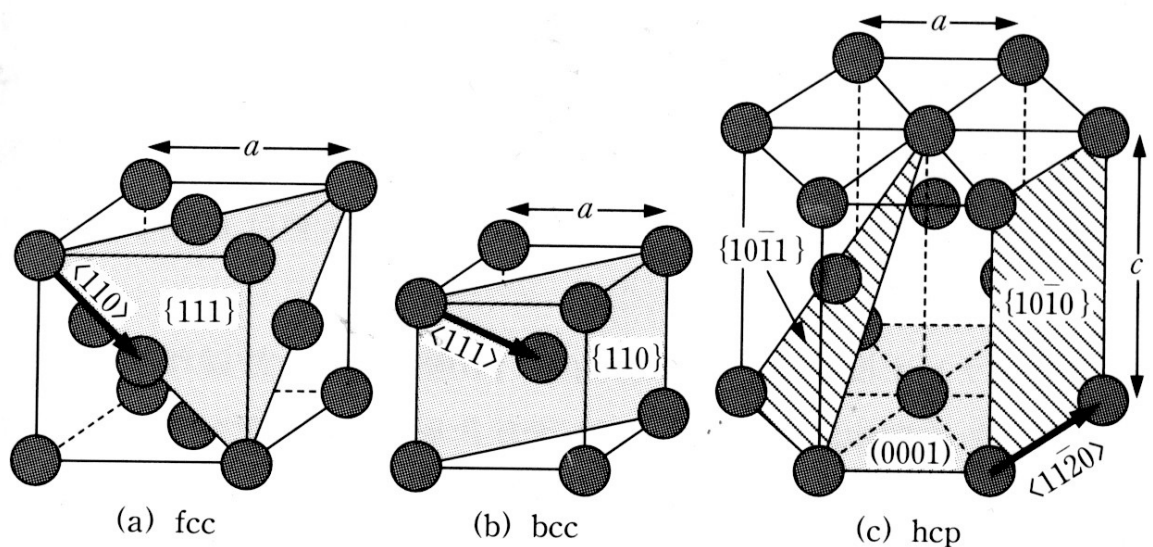


図 6.2 各結晶構造のすべり系の例

表 6.1 各結晶構造のすべり系

| Structure | Materials(Example) | Slip Plane       | Slip Direction               | Number of Slip Sysytem |
|-----------|--------------------|------------------|------------------------------|------------------------|
| BCC       | a-Fe, W, Mo        | {011}            | $\langle 11\bar{1} \rangle$  | $6 \times 2 = 12$      |
|           |                    | {112}            | $\langle 11\bar{1} \rangle$  | $12 \times 1 = 12$     |
|           |                    | {123}            | $\langle 11\bar{1} \rangle$  | $24 \times 1 = 24$     |
| FCC       | Al, Cu, g-Fe       | {111}            | $\langle \bar{1}10 \rangle$  | $4 \times 3 = 12$      |
| HCP       | Cd, Mg             | (0001)           | $\langle 11\bar{2}0 \rangle$ | $1 \times 3 = 3$       |
|           | Ti, Be, Mg         | {10 $\bar{1}$ 0} | $\langle 11\bar{2}0 \rangle$ | $3 \times 1 = 3$       |
|           | Ti, Be             | {10 $\bar{1}$ 1} | $\langle 11\bar{2}0 \rangle$ | $6 \times 1 = 6$       |