

材料科学(マテリアルサイエンス)参考資料

(1)結晶構造、格子欠陥について:

初級

- ・図でよくわかる機械材料 渡辺著(コロナ社)
- ・よくわかる工業材料: 鈴木著 (オーム社)
- ・材料学: 久保著 (コロナ社)
- ・機械の材料学入門: 吉岡著 (コロナ社)
- ・機械材料学: 平川著 (朝倉書店)

中級

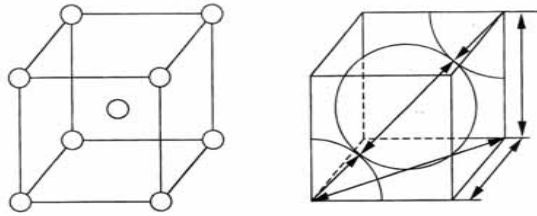
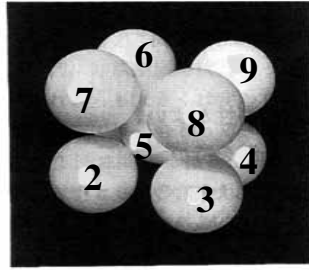
- ・金属物理学序論: 幸田著 (コロナ社)

(2)状態図について:

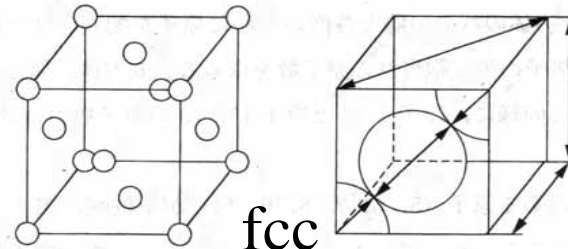
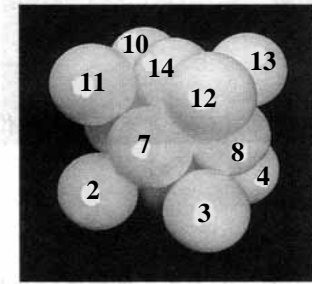
- ・図解 合金状態図読本: 横山著 (オーム社)
- ・状態図と組織: 中江著 (八千代出版)

10. 結合様式の比較

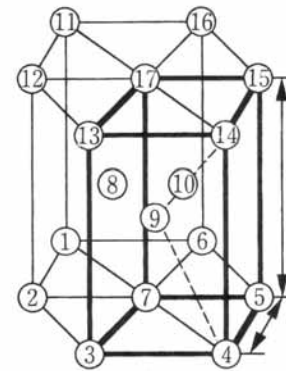
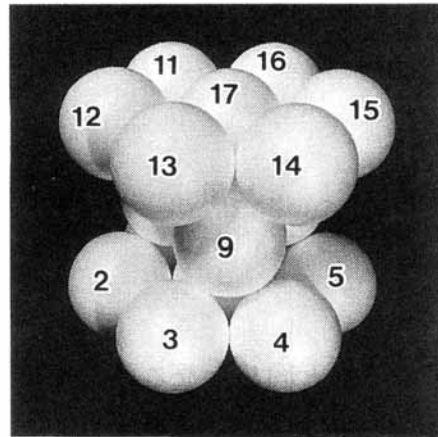
結合様式	電気伝導性	機械的性質	熱伝導	光沢	融点
金属結合 	高	延性大			
イオン結合 	中	低温でもろい 高温で少し延性			
共有結合 	低	硬く、もろい			
水素結合、ファンデルワールス結合 	低	柔らかい			



bcc

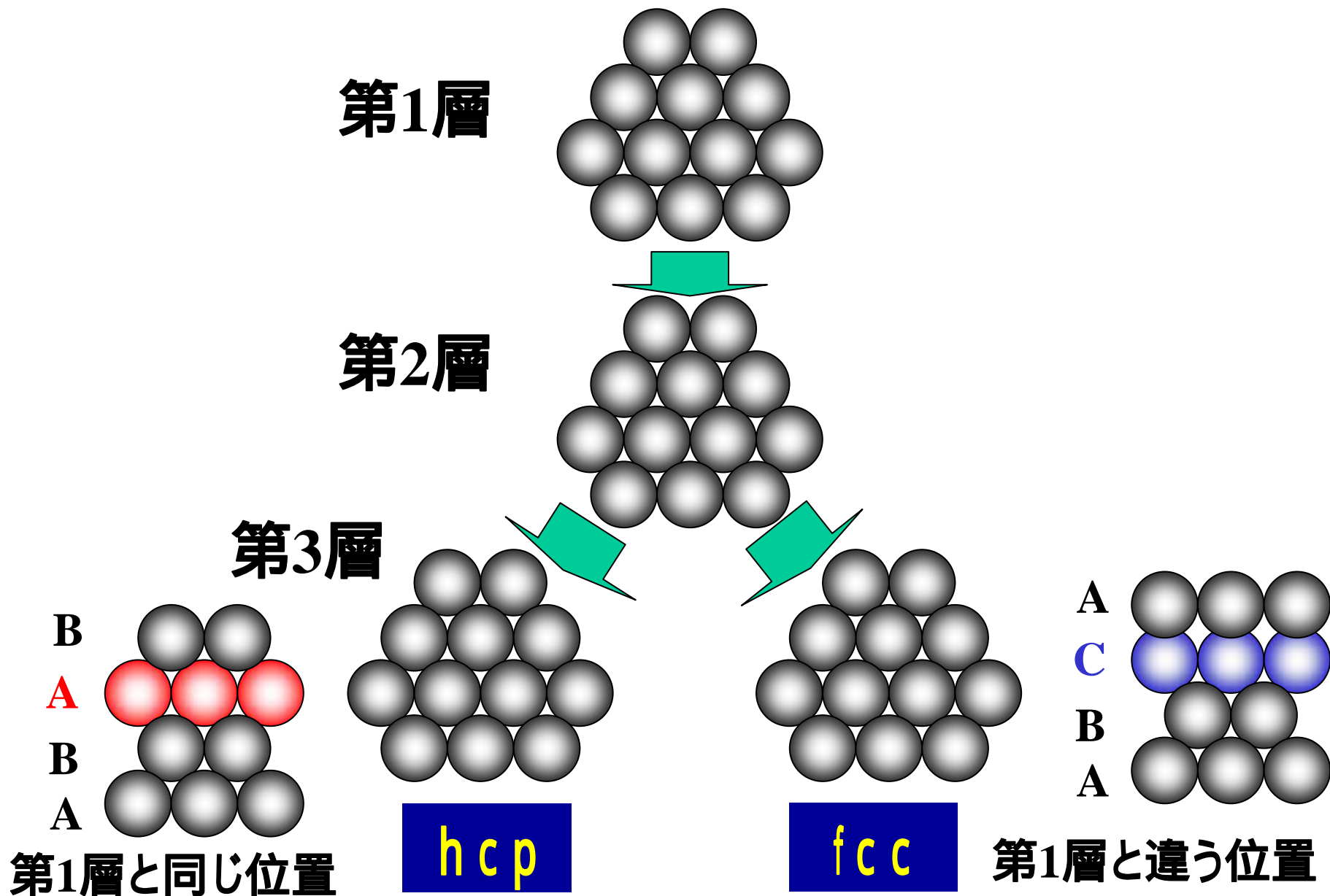


fcc

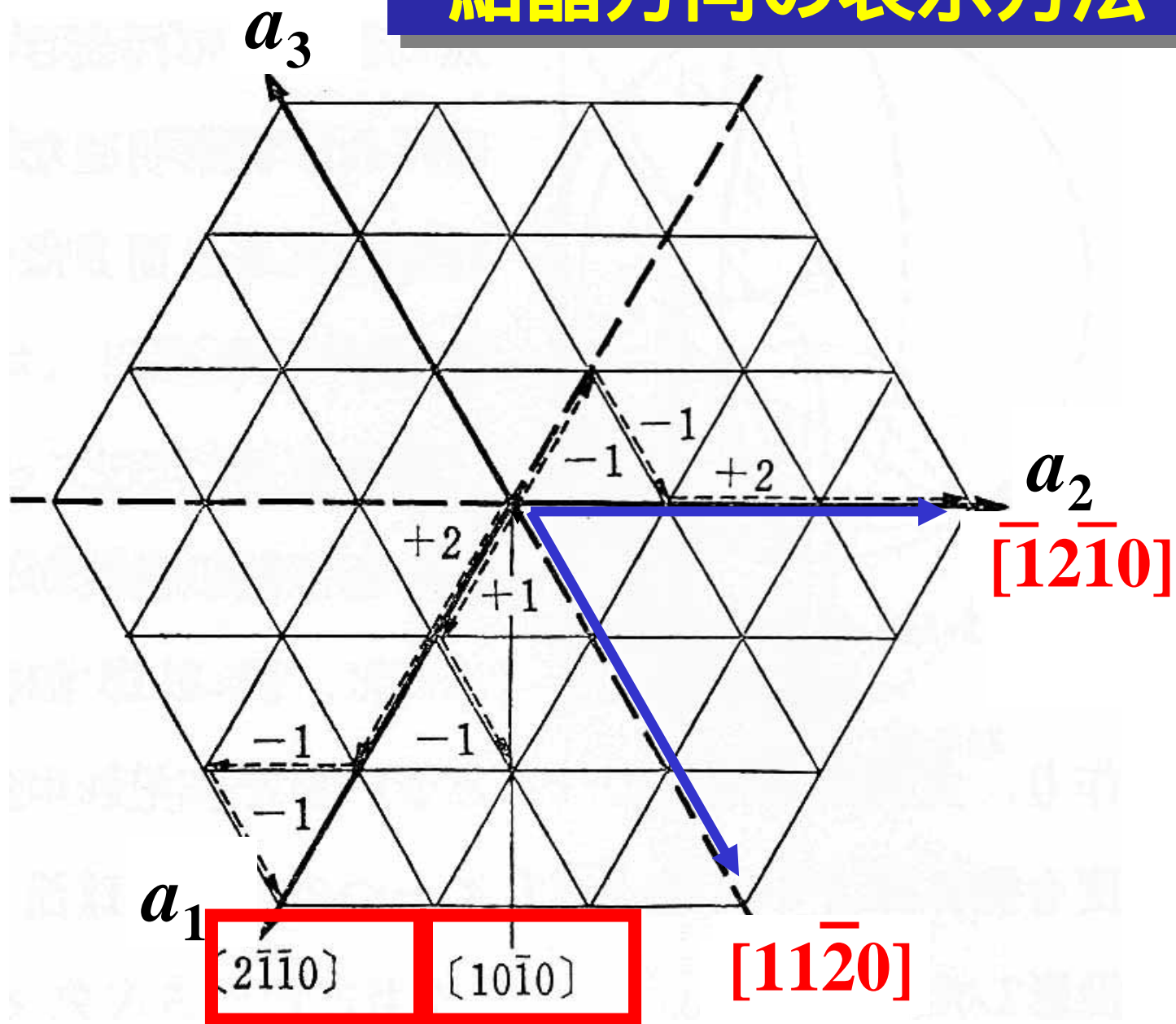


hcp

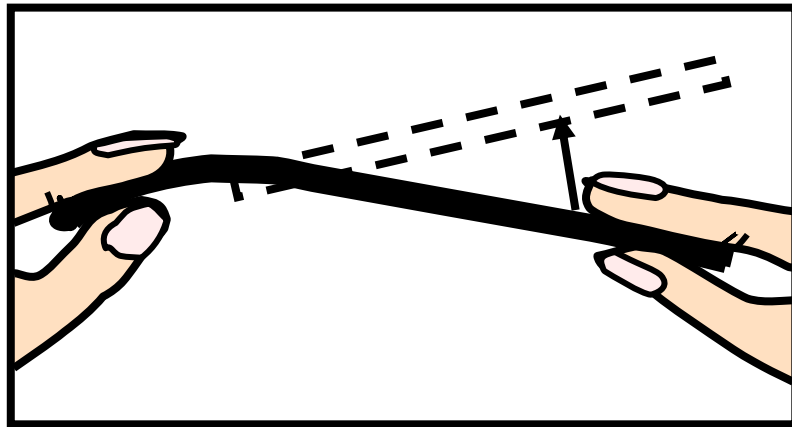
fccとhcpの違いは？



結晶方向の表示方法

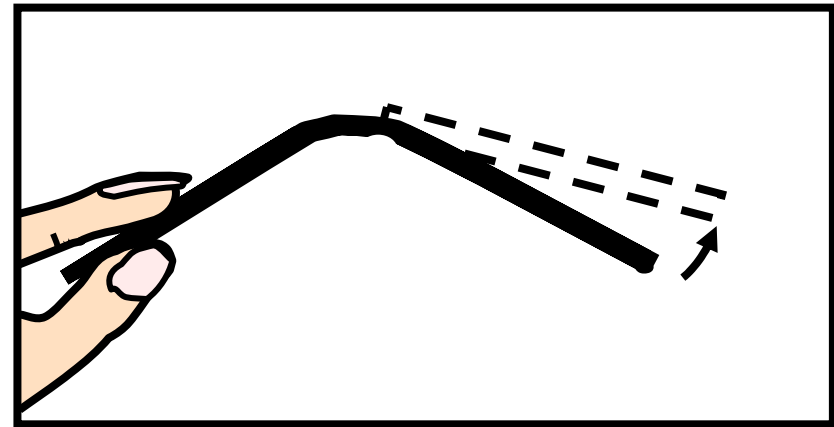


弾性・塑性変形とは？



弾性変形

(elastic deformation)

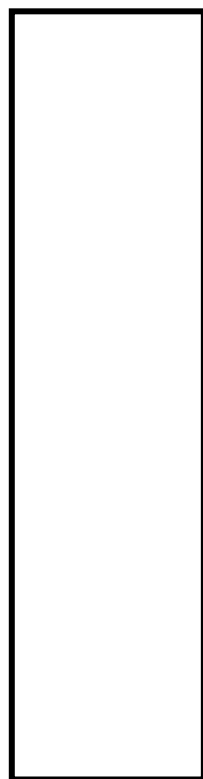


塑性変形

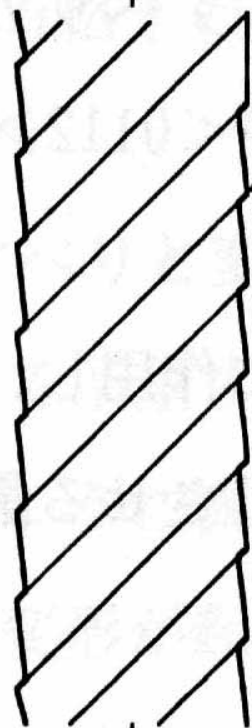
(plastic deformation)

(少しだけ元に戻るのは弾性変形の方)

結晶構造	すべり面	すべり方向	すべり系の数
fcc (Al,Cu)	{111}	<011>	12
bcc (Fe,Cr)	{011}	<111>	12
hcp (Ti,Mg)	{0001}	<0112>	3



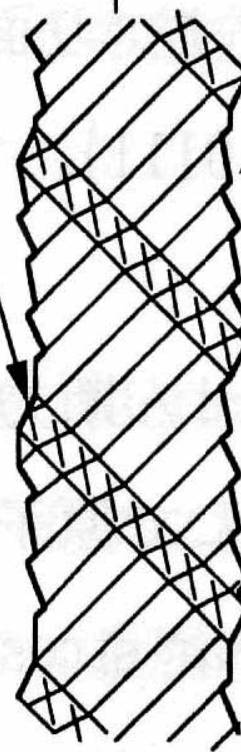
ひずみ無し



外力

すべり線
すべり線

ひずみ小

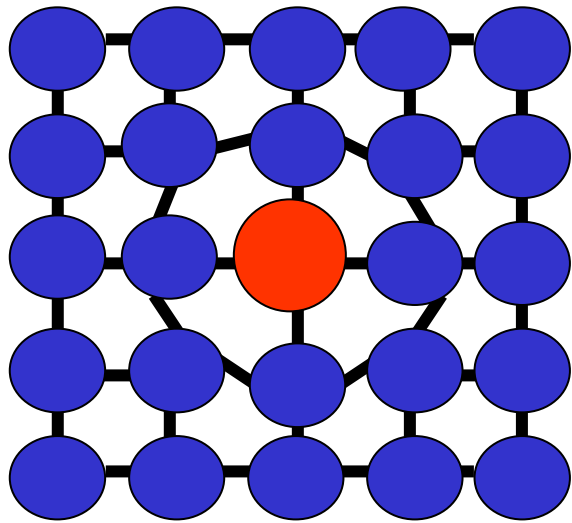


外力

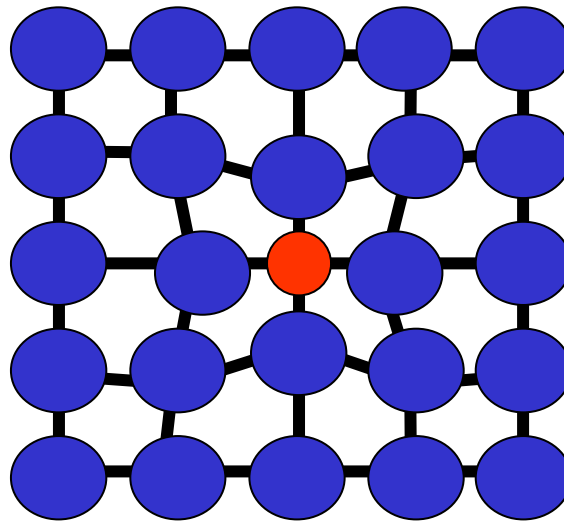
すべり線
変形帯

ひずみ大

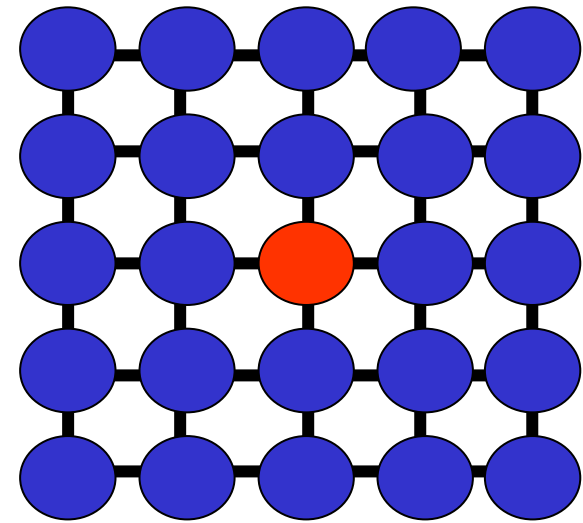
引張応力による塑性変形(すべり)



(a) 母結晶より
大きい不純物

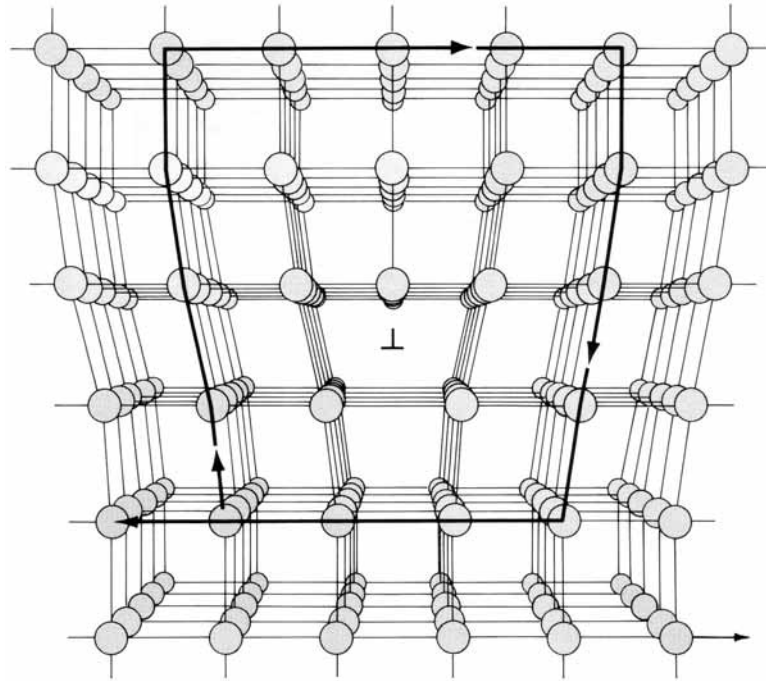


(b) 母結晶より
小さい不純物

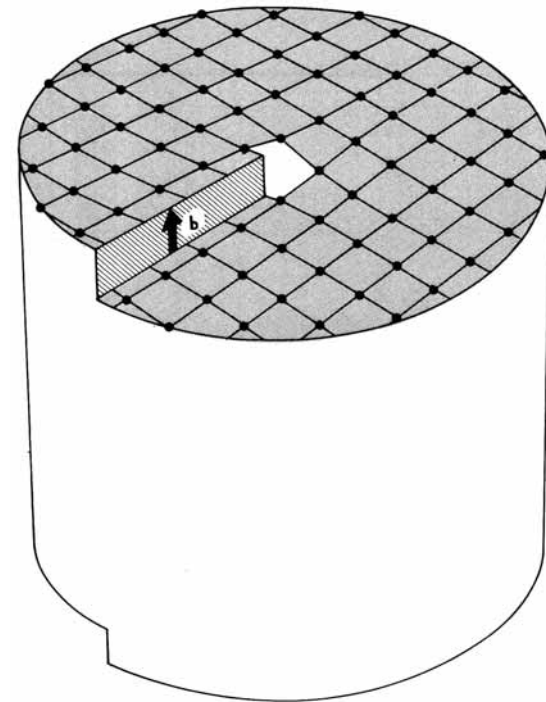


(c) 母結晶と
同じ大きさの
不純物

置換型原子の大きさと格子ひずみ

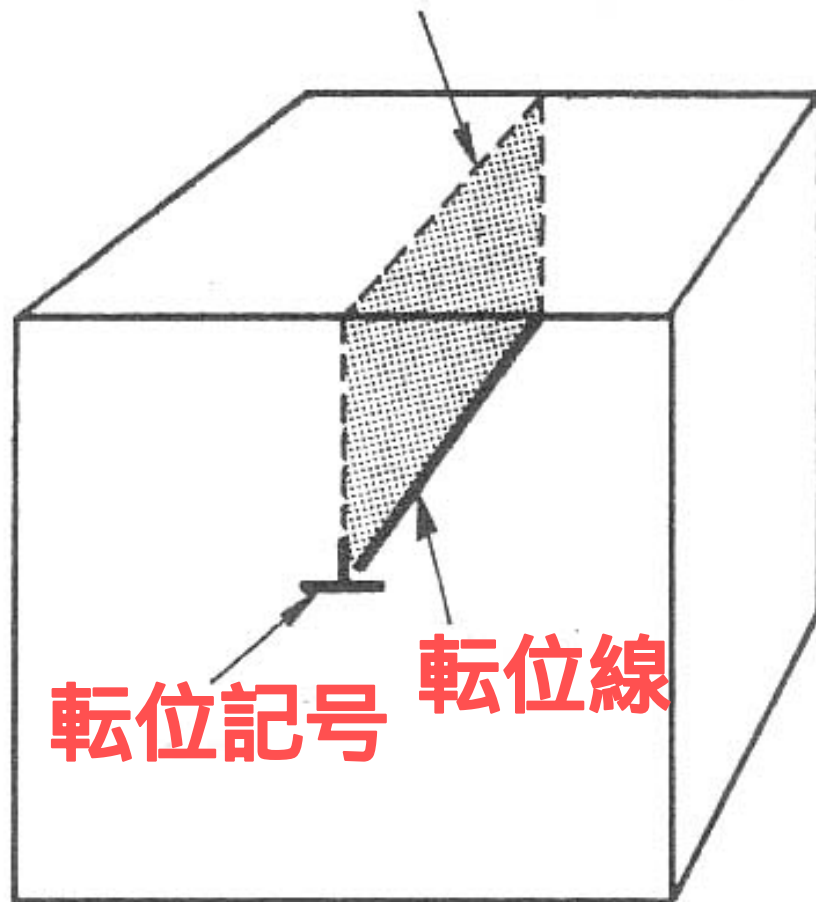


刃状転位



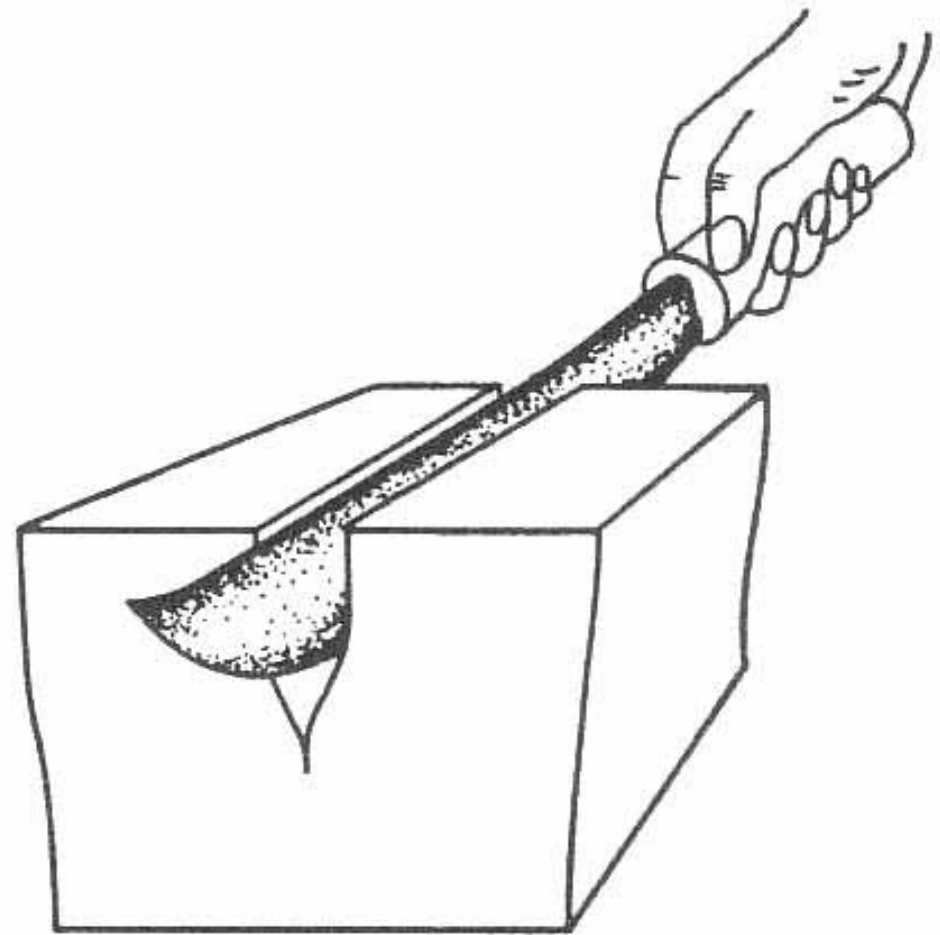
らせん転位

余分な原子面

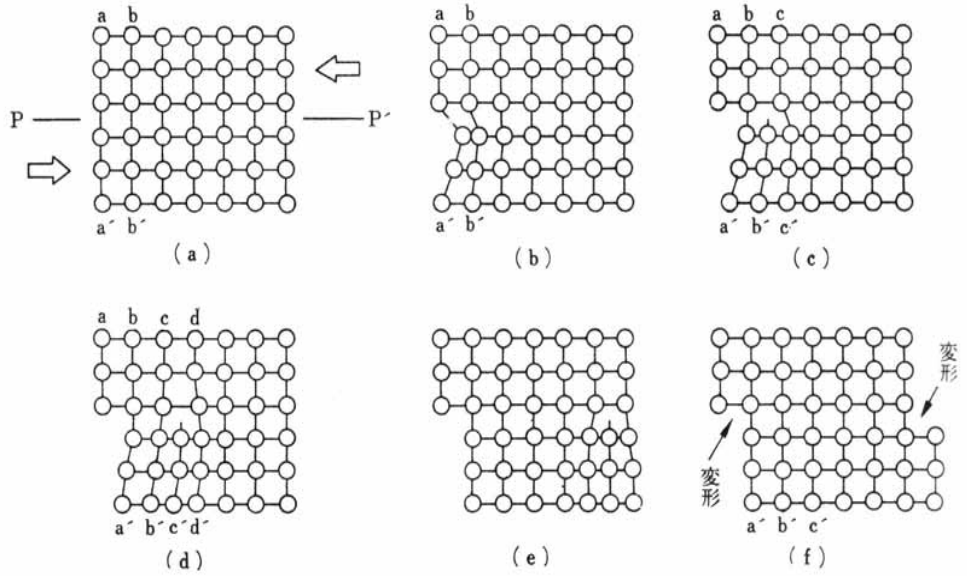


転位記号 転位線

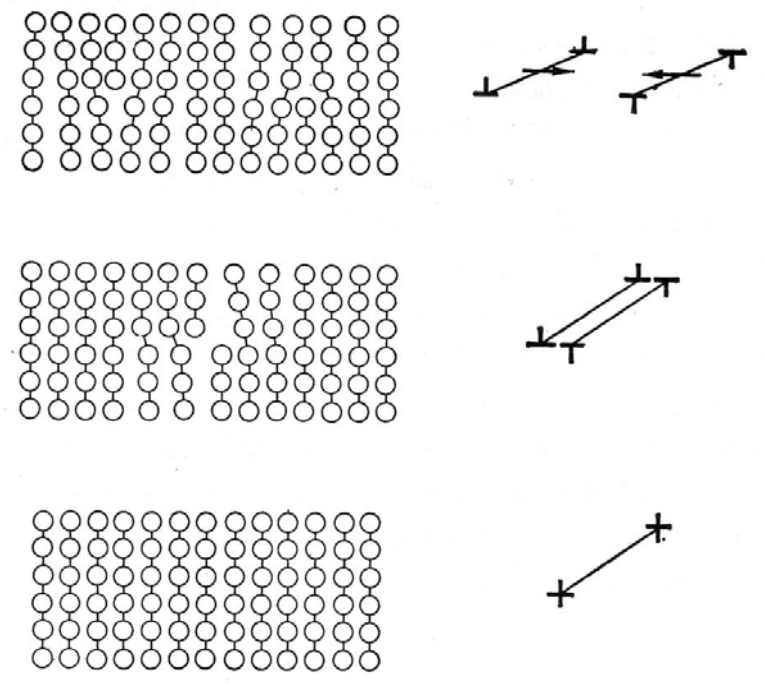
転位記号“ ”と転位線



余分な原子面は刃物を入れたようになっているので刃状転位と呼ばれる

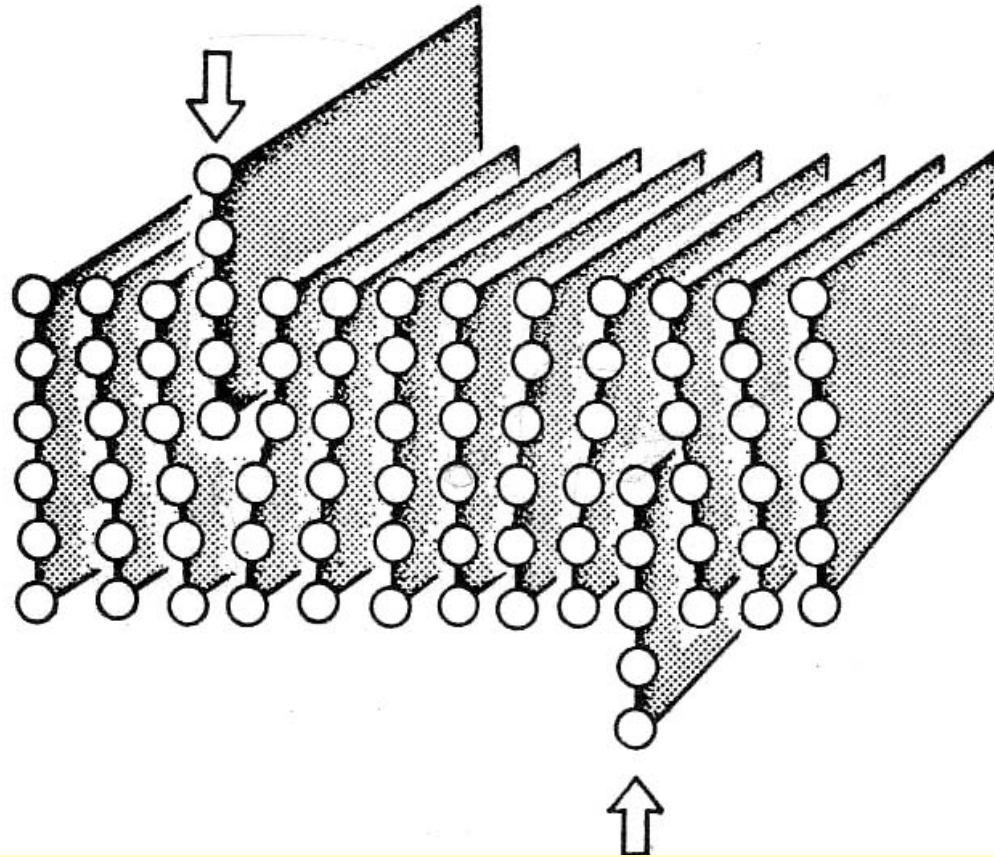


すべり面上の原子の結合を1つずつ切ってゆく
変形方法



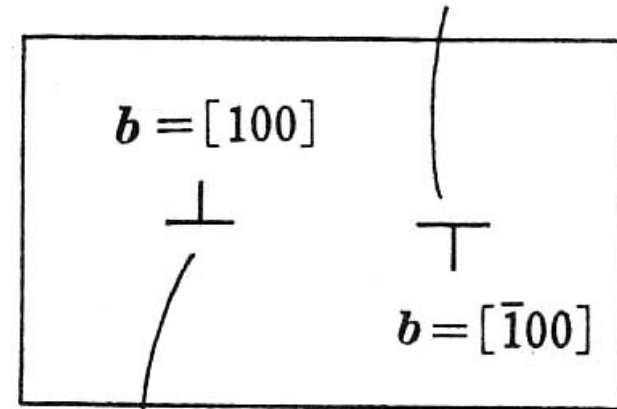
転位の消滅

10. 転位の消滅



(a) 余分な原子面を逆方向から入れた場合の刃状転位

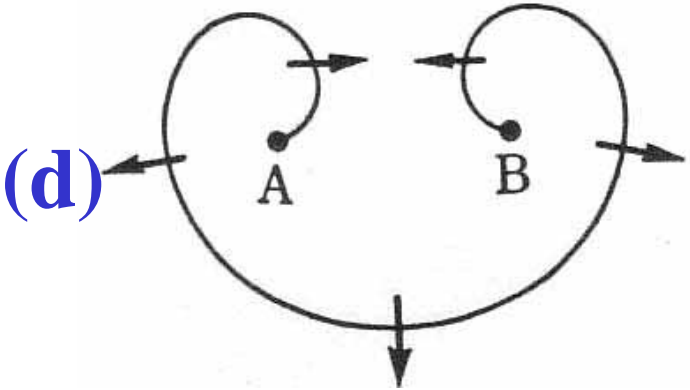
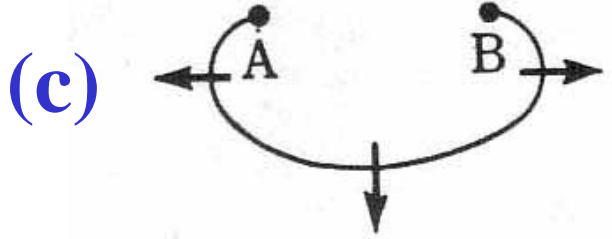
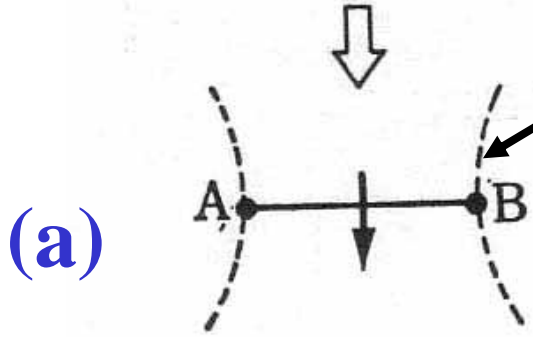
負転位



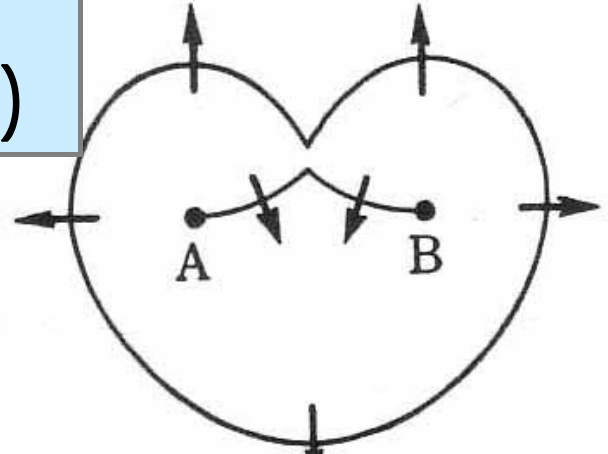
正転位

(b) 逆向きの転位のバーガス・ベクトル

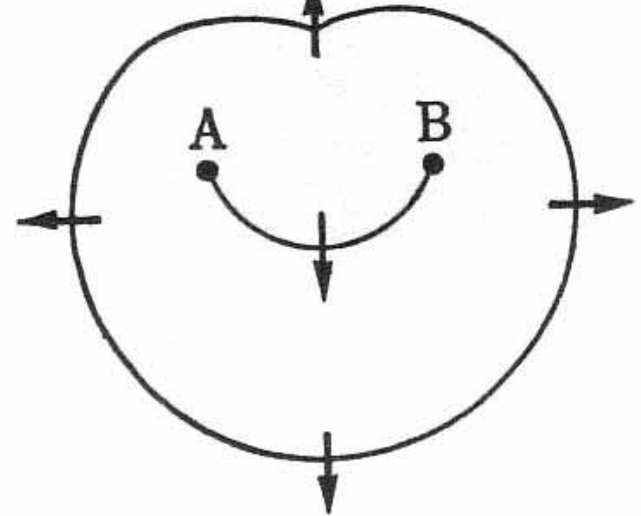
**動けない転位
(転位のピン止め)**



(e)



(f)



矢印は転位の拡がる方向

14. 金属の強化機構と転位の動き

純鉄の中では転位は楽に動ける

(1) 固溶強化

C, N, Si

(2) 析出強化

V, Nb, Ti

(3) 転位強化

転位の絡み合い

(4) 結晶粒微細化

Nb, Ti添加

