

「自動車用材料」

香川大学工学部
上路林太郎

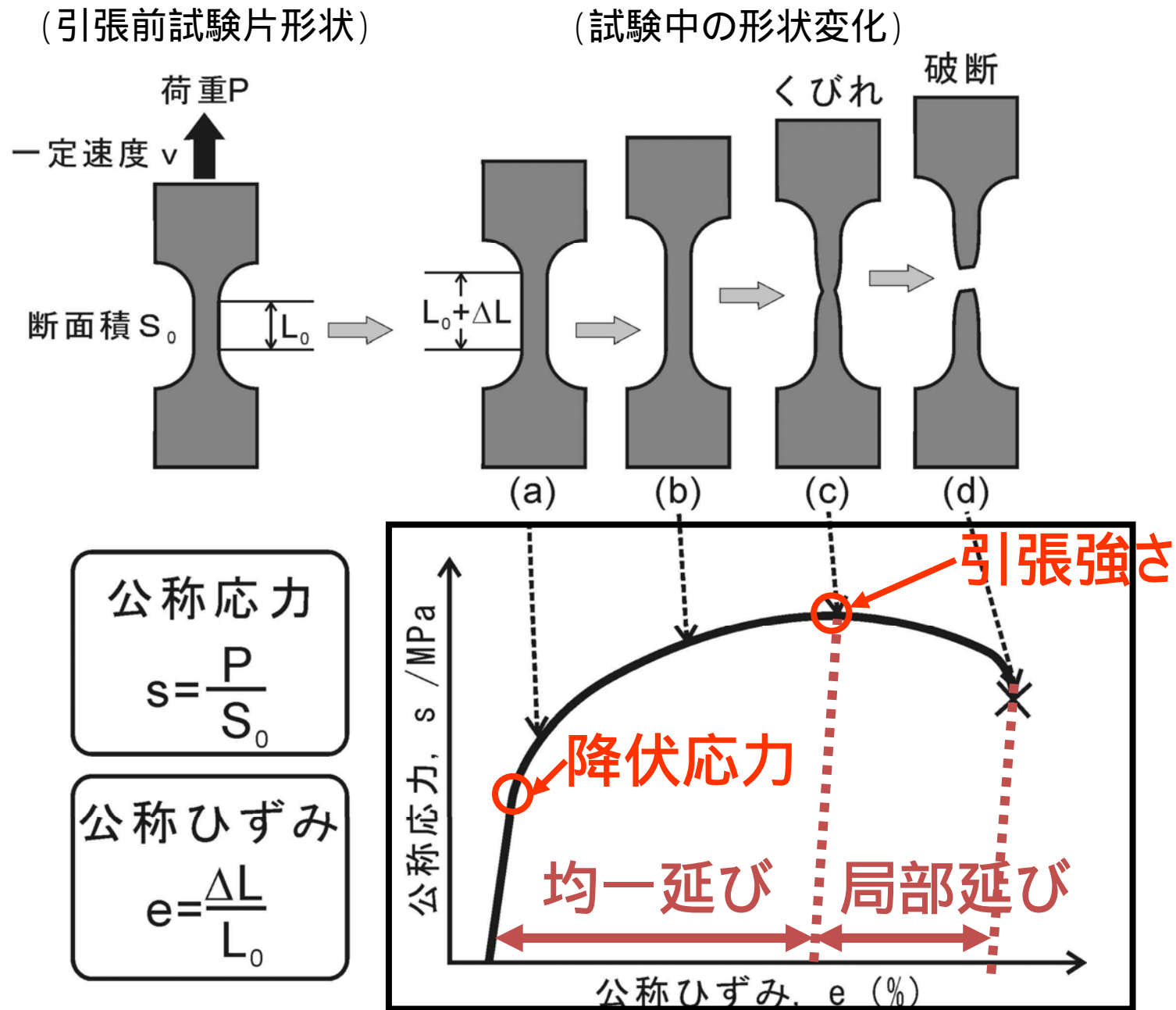
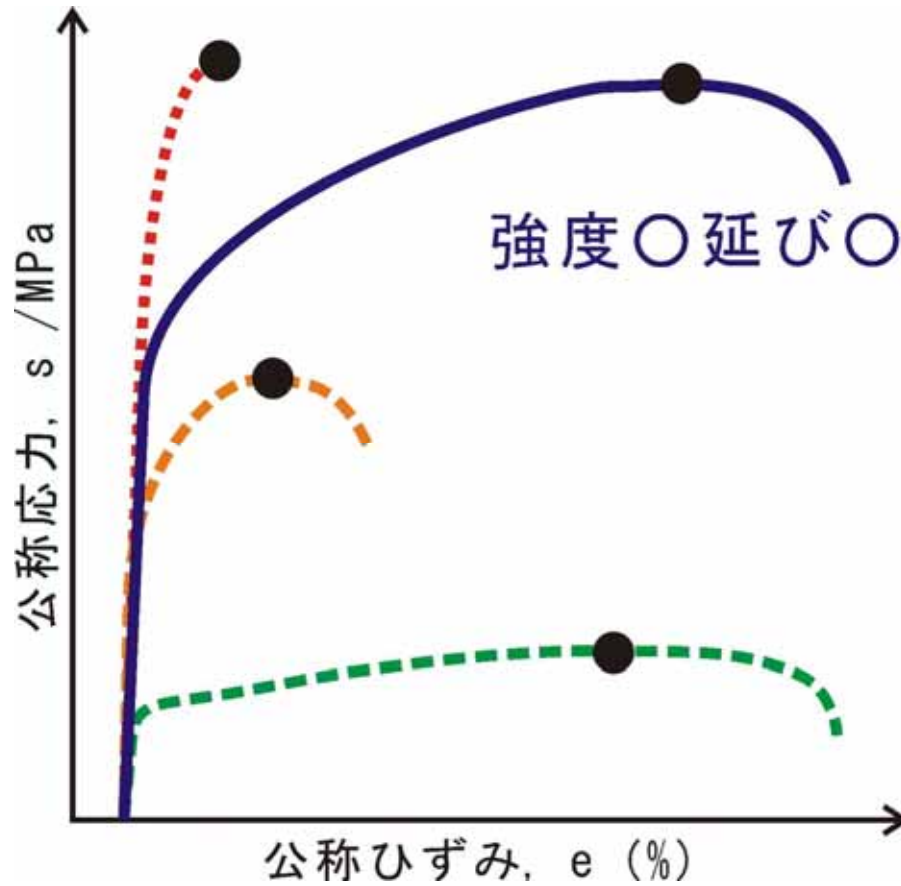
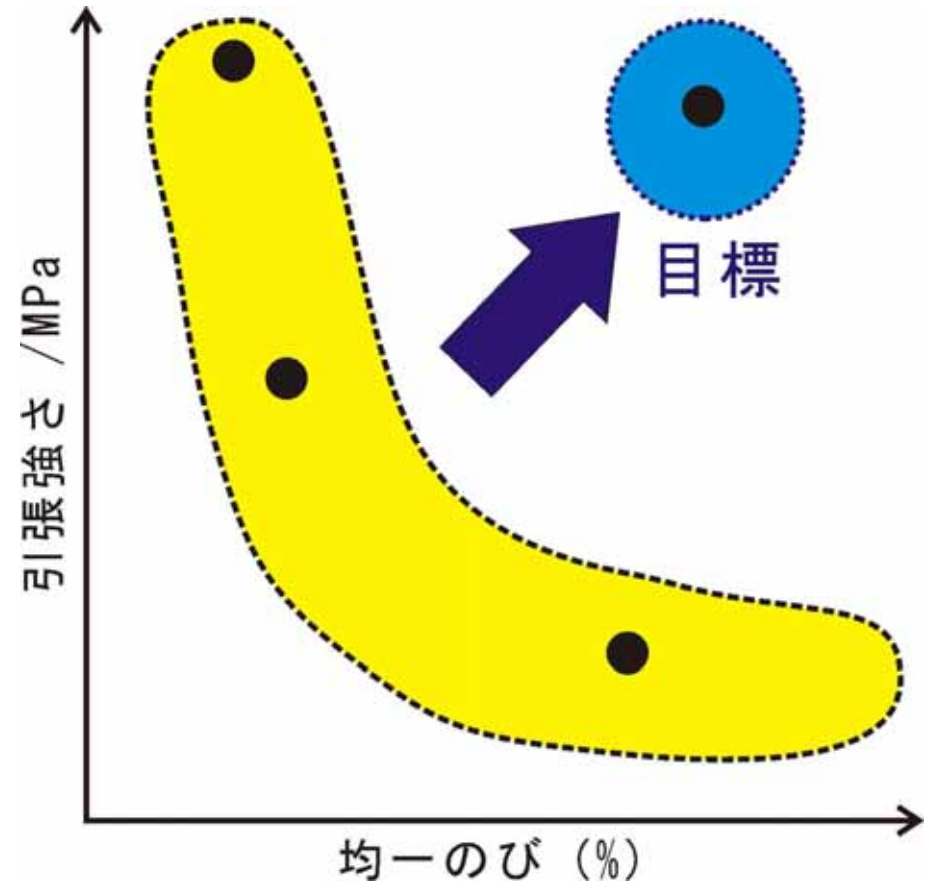


図 引張試験と応力-ひずみ曲線

応力-ひずみ曲線



強度-延性バランス



強度、延性、加工性、疲労強度、耐衝撃性、比重、剛性(弾性定数)
溶接性、めっき性、耐腐食性、リサイクル性、生体安全性、原料費など

高速変形

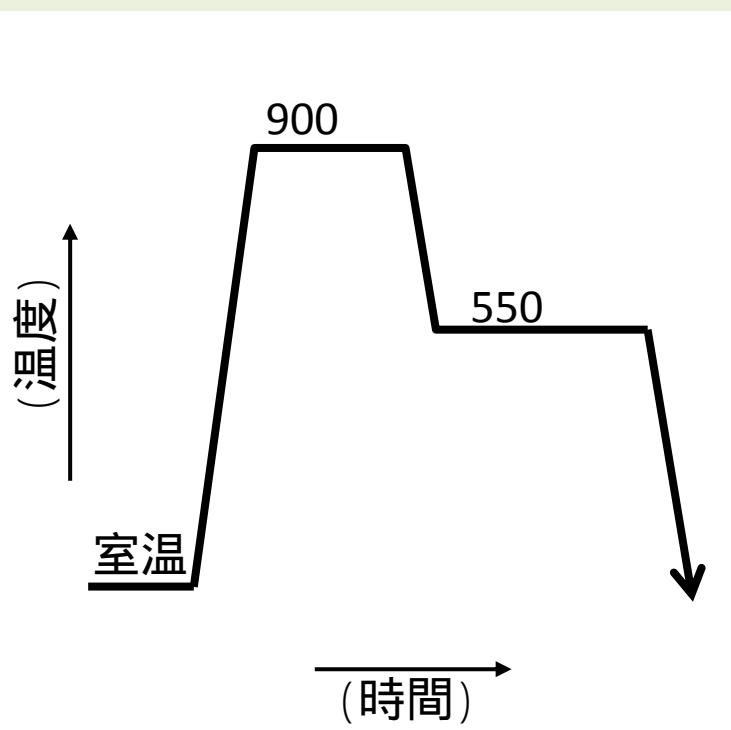


従来とは異なる試験方法が必要

加工熱処理プロセスによる新規金属材料開発

例：パテンティング処理
英国特許第一号（1854年）

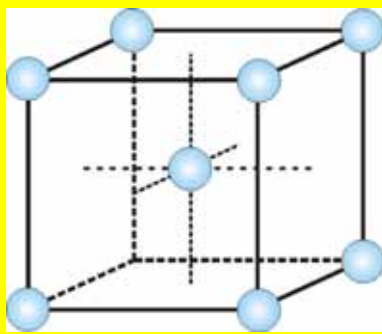
応用例 ピアノ線




ピアノ線 = 張力が必要

成分変更無しで強度2倍に

熱処理条件や加工条件の
変更や組み合わせ

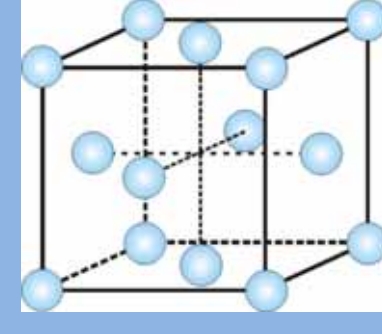


室温で安定
合金元素が不要




体心立方格子 (BCC)

V S

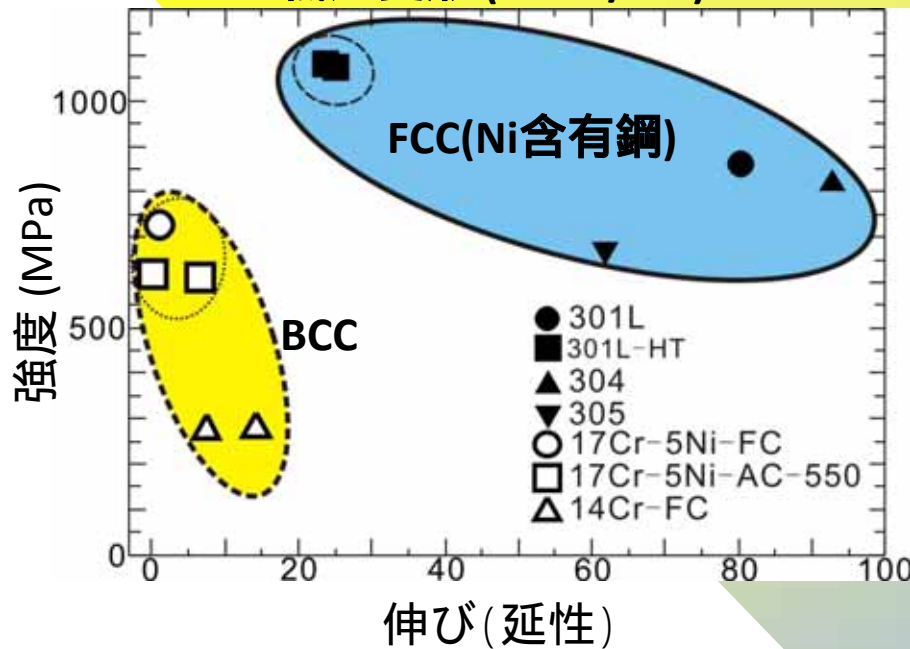


(レアメタル)
Ni、Mn等多量の
場合室温で安定

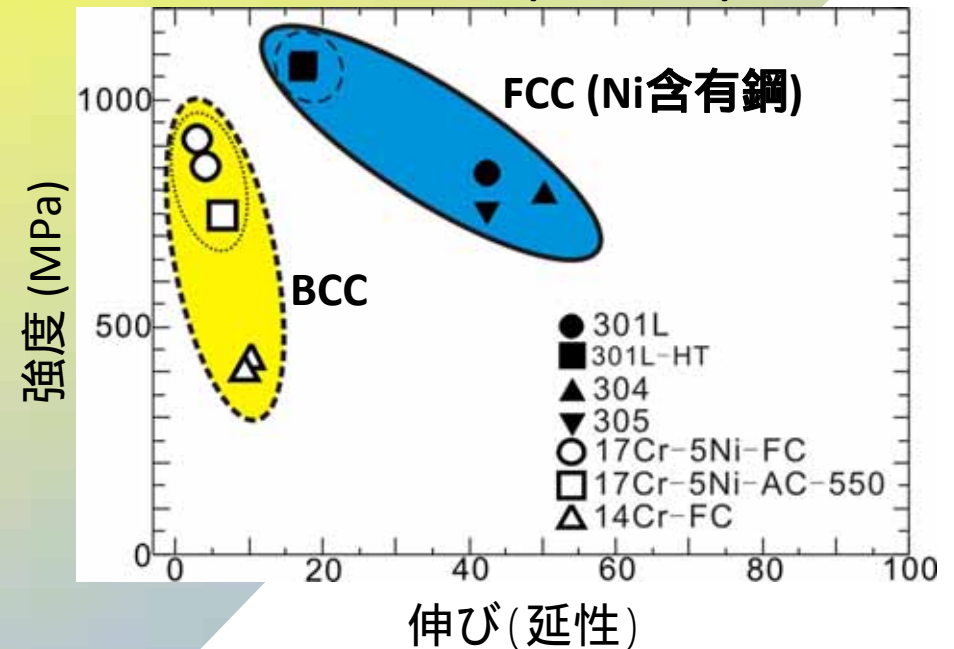


面心立方格子 (FCC)

低速変形 (0.001/sec)



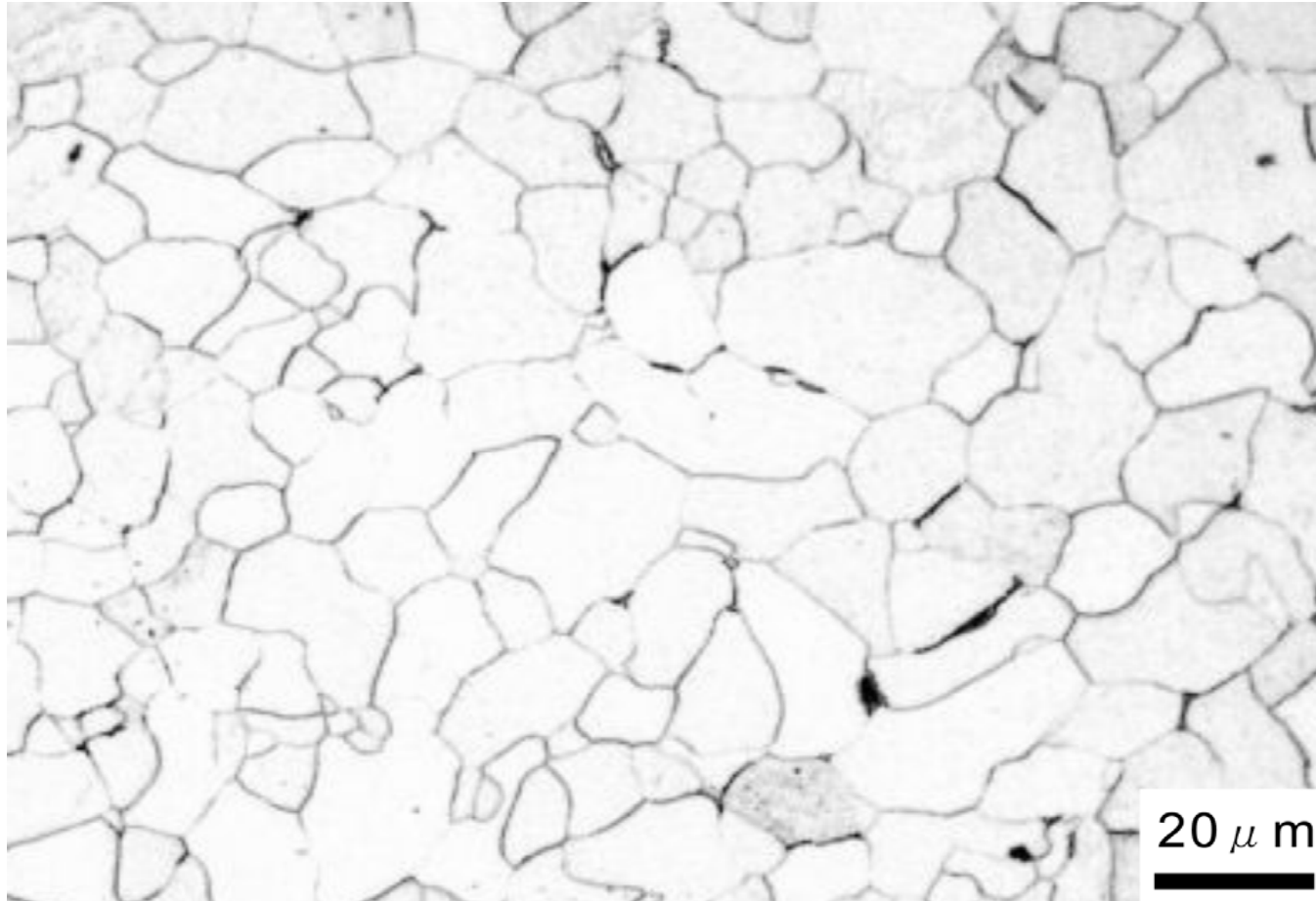
高速変形 (1000/sec)



FCCの鉄の方が、強度が高く、延性も良い。

(低速変形・高速変形ともに)

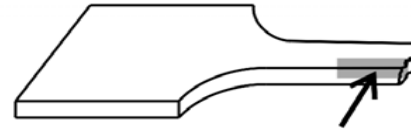
・日笠(2005年修士卒) フェライト単相 光顕



結晶粒・結晶粒界

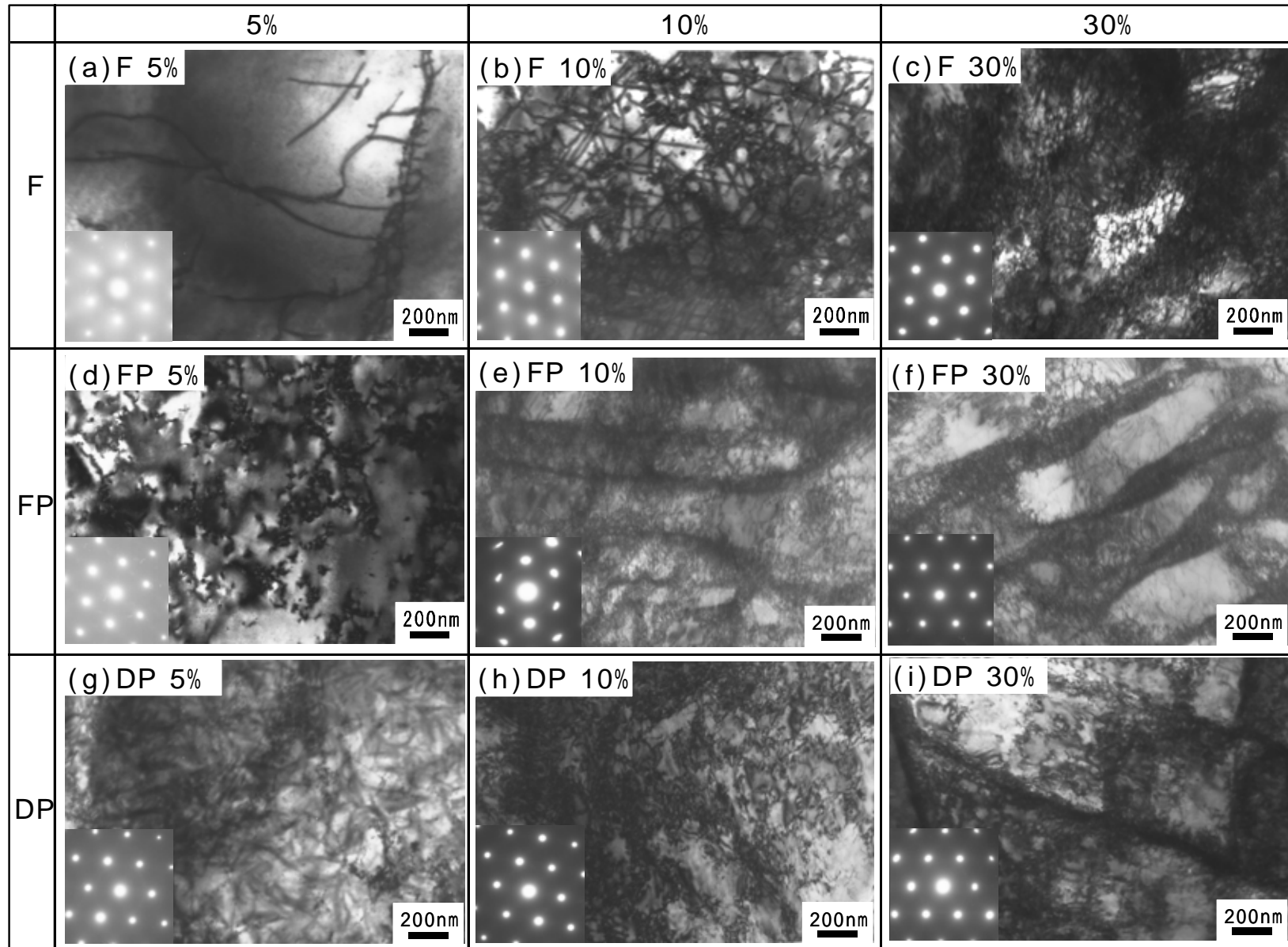
・日笠(2005年修士卒)

Beam//[111]



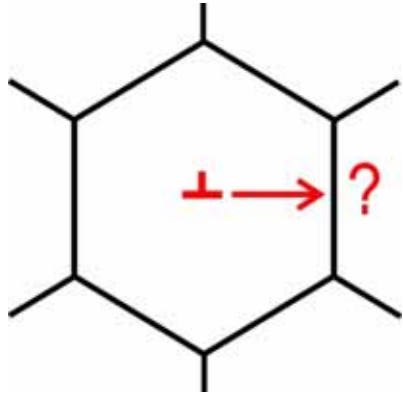
観察部の w, t

観察部のみかけ引張りひずみ



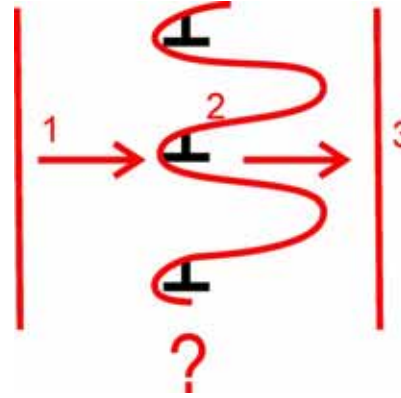
金属材料の強化方法

結晶粒微細化強化



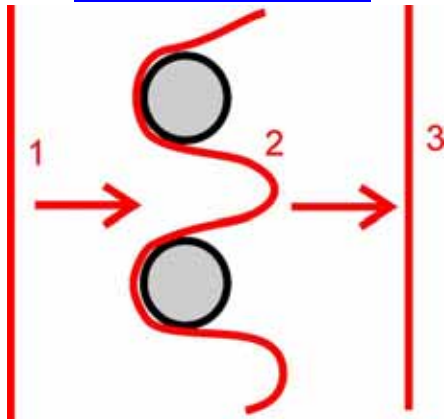
$d^{-1/2}$
d: 平均粒径

転位強化(加工硬化)



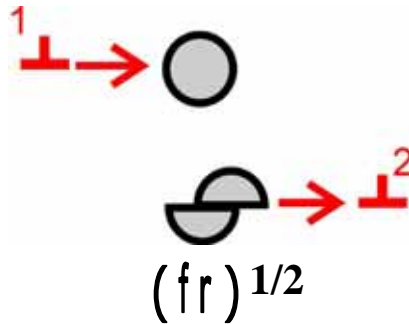
$1/2$
: 転位密度

分散強化



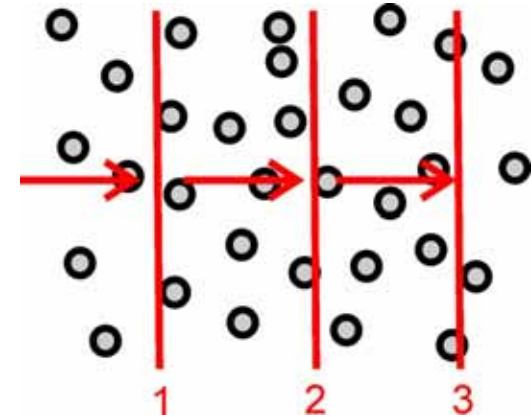
$(f)^{1/2}/r$
f, r: 第二相体積および半径

析出強化



$(fr)^{1/2}$
f, r: 析出物体積
および半径

固溶強化



$c^{1/2}$ or $c^{2/3}$
c: 固溶濃度

合金成分設計

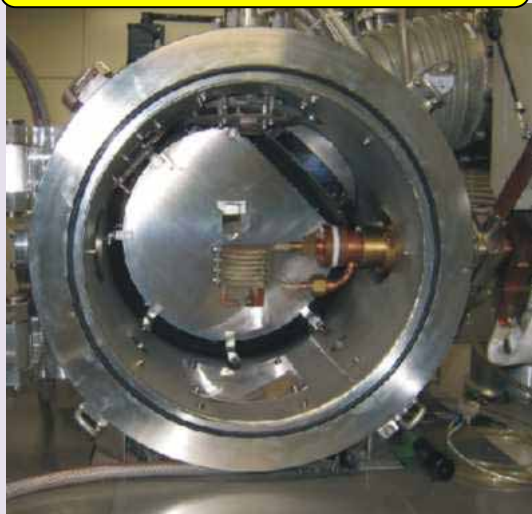
+

加工熱処理プロセス

組み合わせによる新規金属材料開発

現有研究設備

溶解・鋳造



(高周波真空溶解炉)

独自成分の合金の試作

加工・熱処理



(圧延機)

加工・熱処理
条件の検討

機械的性質評価



(高速引張試験機)

強度・延性の評価

実験の体験

高速変形試験

自動車の衝突事故相当の変形速度の体験

圧延

新しい材料の試作

電子顕微鏡観察

引張試験後の破面観察・延性と脆性の判断