

学習プリント No.9.

3. 合金とその組織

1. 合金

合金 ... 主成分と共存する金属に、ほかの金属や非金属を溶かし合わせてつくる金属
 主成分の金属より機械的性質が優れている。

- (例) ・鋼 ... $Fe + C$ ・铸铁 ... $Fe + C$ (C が2%以上)
 ・ステンレス鋼 ... $Fe + C + Cr$ や Ni
 ・高速度工具鋼 $Fe + C + Cr + Mo + V + W$
 ・黄銅 ... $Cu + Zn$ 青銅 ... $Cu + Sn$
 ・はんだ ... $Pb + Sn$

成分 ... 合金として溶かし合わせた金属や非金属の各元素

組成 ... 成分の量の割合

二元合金 ... 2種類の成分からできている合金

三元合金 ... 3種類の成分からできている合金

固溶体 ... 固相で溶け合っている合金の状態

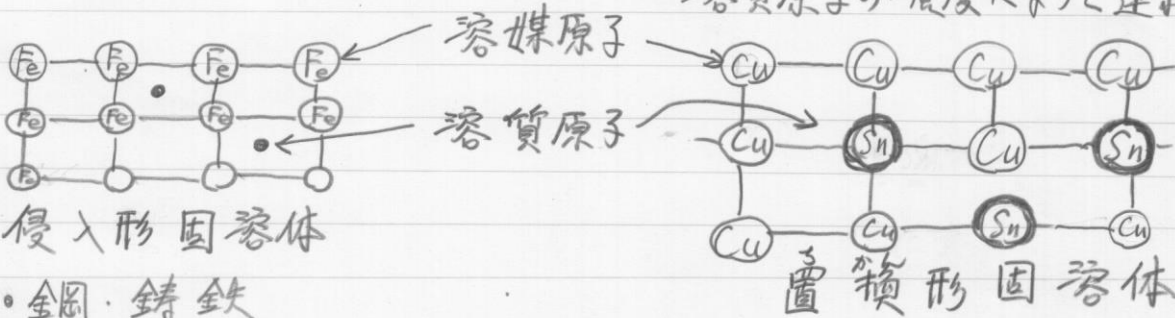
溶媒原子 ... 固溶体をつくる主成分と共存する金属の原子

溶質原子 ... 固溶体の中に溶ける原子

2 固溶体

固溶体は主成分と共存する金属と似た性質を示す。

↑ 溶質原子の濃度によって連続的に変化する。



・鋼・铸铁

・溶質原子が溶媒原子のすき間にはいり込んでつくられる。

・溶媒原子の直径より小さい場合
 水素や炭素、窒素などの非金属元素

溶解度 ... 固溶体の多くは、溶け込む溶質原子の量に限界がある。

・黄銅 ($Cu + Zn$) ・青銅 ($Cu + Sn$)

・溶質原子と溶媒原子が入れ替わっている。
 ・溶質原子が金属と溶媒原子の直径とほぼ同じか、やや小さいとき。

3. 金属間化合物

・溶媒原子と溶質原子の割合が整数比の場合、新しい性質の化合物ができて、こゝが多く、固溶体とは異なる性質を示し複雑な結晶構造をつくる。

・金属光沢がなくなり金属的性質を示し、変形しにくく、硬くて、むしろ機械的性質

・(例) 表2-4. 鋼では Fe_3C

学習プリント No10.

4 平衡状態図

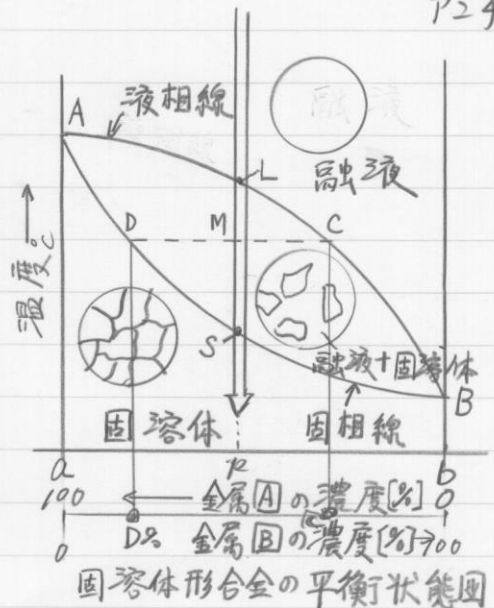
1. 平衡状態図・合金では、液相と固相と2つ以上の異なる状態の相が共存する場合がある。

・温度と組成によって変わる相の状態を線図に表したものを

2. 固溶体形合金の平衡状態図

固溶体形合金… A・B 二つの合金成分の金属が融液でも固体でも完全に溶け合っており、合金の状態

AlCuニッケル合金など



合金では凝固の始まる温度と終了する温度に差がある
ALB: 液相線 上はすべて融液の状態
融液から結晶ができること

温度Lの間は融液中に固溶体が晶出している状態

S Pの組成 [AがPb%, BがaP%]の融液を冷却
点Lcで凝固が始まる。

点Mcでは、固溶体ではBがD%、融液中ではBがC%と成っている

融液の量 : 固溶体の量 = $\overline{DM} : \overline{CM}$

でこの関係という。

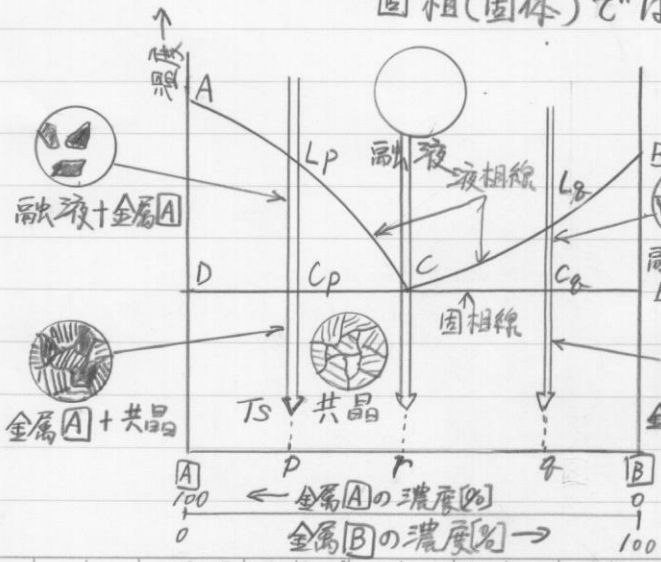
ASB: 固相線 下は常温まですべて固溶体(固体)の合金組織

3. 共晶形合金の平衡状態図 (Pb+Sb) (Bi+Cd) など

共晶形合金… A・B 二つの合金成分が融液では完全に溶け合うが、固相(固体)では完全に溶け合わない合金

濃度Pの合金を融液から冷却すると、

Lpcで金属Aが晶出を始める。



Cpcよりわずかに上 金属AとCの濃度の融液

Cpcで 金属Aと金属Bを同時に晶出
共晶反応

濃度rの合金融液を冷却すると、
点Cで共晶反応によりすべてが共晶組織

共晶点 共晶合金

融点か最も低い

共晶形合金の平衡状態図

濃度 x の合金を融液から冷却すると

L_{8c} で 金属Bが晶出を始める。

C_{8c} で固相線に達し、金属BとCの濃度の融液となり、共晶反応により
金属Aと金属Bの共晶組織となり常温に達する。

図2-23 鉛-すず合金などの共晶形合金の平衡状態図
授業では省略します。