

Title	Cu-Be系合金およびPb-Cd合金における不連続析出について
Author(s)	椿野, 晴繁
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/2430
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	榎 野 晴 繁
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 7 9 1 号
学位授与の日付	昭和 55 年 1 月 5 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	Cu-Be系合金およびPb-Cd合金における不連続析出について
論文審査委員	(主査) 教授 三谷 裕康 (副査) 教授 堀 茂徳 教授 藤田 広志

論 文 内 容 の 要 旨

時効硬化性の実用合金には、硬化に寄与する連続析出以外に、軟化をもたらす不連続析出が起こる場合がある。連続析出については詳細な研究が数多く発表されてきたが、不連続析出についての系統的な研究は少数であり、不連続析出セルの成長機構や不連続析出抑制の機構などについて不明な点が多い。本論文では、実用合金として代表的な Cu-Be 合金の不連続析出を系統的かつ定量的に追求すると同時に、不連続析出の本質究明のために平衡状態図の単純な Pb-Cd 合金における不連続析出についても追求している。

本論文の第 I 編では、Cu-Be 2 元合金および Cu-Be-Co 3 元合金、第 II 編では、Pb-Cd 2 元合金を取扱っている。第 I 編および第 II 編の各章を要約すると次のようになる。

第 I 編第 1 章では、Cu-Be 2 元合金における不連続析出と連続析出の関係を検討し、セルの核生成位置、成長速度および層状析出物の層間隔に及ぼす時効温度の影響をよく解明している。

第 2 章では、Cu-Be 2 元合金のセル成長機構を検出し、セル成長は Be の粒界拡散によって支配されることを明らかにしている。

第 3 章では、Cu-2 wt% Be 合金の不連続析出抑制には、約 0.2 wt% の Co 添加が最も有効であり、それ以上 Co 添加量が超過すると、Co 添加量の増加とともに不連続析出抑制の効果が下降することを確認し、その原因を究明している。

第 4 章では、Cu-2 wt% Be-0.2 wt% Co 3 元合金と Cu-2 wt% Be 2 元合金における不連続析出過程を比較し、両者におけるセルの核生成位置および成長機構にはほとんど差異が認められないにも拘らず、前者の不連続析出における層間隔は後者より大きく、セル成長速度については逆に前者

が後者より小さいことを確認している。これらの差異は不連続析出機構によるものではなく、先行する連続析出の差異に基づくものと解釈し、Co添加による不連続析出抑制の効果を巧に説明している。

第Ⅱ編第1章では、Pb-1.5 wt% Cd合金の不連続析出も連続析出とともに進行するが、時効温度343 Kを境にして、不連続析出の様相が異なることを見出している。

第2章では、上記の不連続析出におけるセル成長機構を検討し、343 K以上の不連続析出は体積拡散支配であるが、それ以下の温度における不連続析出は粒界拡散支配であることを明らかにし、前編で不備な不連続析出機構の理論を補足している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、不連続析出を伴う時効性合金として、代表的な実用合金のCu-Be系および平衡状態図の簡単なPb-Cd合金を選び、不連続析出におけるセルの数、半径および層間隔などの金属組織学的測定値を詳細に検討したものであり、連続析出による時効硬化の障害となる不連続析出の挙動と機構を究明している。得られた成果のうち主要なものは次の通りである。

- (1) Cu-2 wt% Be合金の時効に伴う不連続析出の体積分率を解析することにより、経験的に有効成分と見做されるCoを添加しても、不連続析出の核生成には影響しないことを確めている。
- (2) Co添加率の増加によるCu中Be過飽和度の減少は、セル中の層間隔を拡大するが、セル成長速度を抑制することを明らかにしている。しかるに約0.2 wt% Coを超過すると、それまでCo添加率の増加に伴って減少していたセル半径が一定となり、Co添加率の増加とともに母相の結晶粒だけ微細化するので、粒界が増加してセル成長速度も上昇する。したがって従来経験的に定められた適量の0.2 wt% Coの添加が不連続析出の抑制に最も有効であるということをも更めて実証する結果となる。
- (3) Pb-Cd合金についても、連続析出と不連続析出がともに進行するけれども、343 Kを境にして、高温時効の不連続析出は体積拡散支配であり、低温時効の不連続析出が粒界拡散支配であることをはじめて明らかにし、Cu-Be系では不可能であった不連続析出機構の本質を究明することに成功している。

以上のように、本論文は、不連続析出についての詳細な研究成果と新しい知見により、合金の時効硬化処理に多大の貢献をなすものであり、学術的に高く評価されるとともに工学的に寄与するところも大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。