

Title	銅に富む銅－鉄固溶体合金の時効に関する研究
Author(s)	佐治, 重興
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/29940">https://hdl.handle.net/11094/29940</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a>〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名・(本籍)	佐 治 重 興
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 2025 号
学位授与の日付	昭 和 45 年 3 月 30 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	銅に富む銅—鉄固溶体合金の時効に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 堀 茂徳 (副査) 教授 美馬源次郎 教授 藤田 広志

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は銅に富む銅—鉄合金の時効に関する研究をまとめたもので7章からなっている。

第1章は緒論で、本合金の時効に関する従来の研究の問題点および本研究の意義について述べている。

第2章においては、本合金では初めての透過電子顕微鏡法を用いて、時効過程を研究した結果について述べている。すなわち、時効の初期には主として地質と整合な球状粒子が析出すること、これらは約700 Åの大きさに成長すると地質との境界に界面転位を導入して整合性を消失すること、さらに時効が進むと粒子のまわりの転位密度は高くなり、粒子周辺の地質中に多数の転位を放出すること、結晶粒界に沿ってdenuded-zoneが存在すること、また、極く一部の粒界に沿って不連続析出物が存在することなどの結果を明らかにしている。

第3章では、時効に伴う飽和磁化および電気抵抗の変化を測定した結果について述べている。すなわち、時効による析出物は非強磁性であり、強圧延によって強磁性に変態すること、時効の初期には核生成を含む過飽和固溶体からの鉄原子の析出がおこり、析出の完了後は析出粒子の凝集反応が進行する過程を明らかにしている。

第4章では、時効過程の研究に内部摩擦測定法を適用し、析出粒子の成長に伴って導入された界面転位や粒子周辺に放出された転位など、時効に伴う合金内部の変化について得られたいくつかの有意義な知見について述べている。

第5章では、主として時効に伴う機械的性質の変化を測定し、これと第2章および第3章の測定結果から、本合金の析出強化機構を検討している。その結果、整合球状粒子の析出、成長とともに強度は増大し、最高強度に達した後析出粒子の凝集反応の進行とともに低下するが、時効初期の強化は主として析出粒子の周りの整合歪に起因し、過時効段階における強度は Orowan の by

-pass モデルに適合するとして本合金の強化機構を説明することに成功している。

第6章では、適当な時効処理によって各々大きさの異なる微細な球状粒子を析出させた合金の圧延後の焼鈍による軟化挙動を主として硬度測定と組織観察によって研究した結果について述べている。その結果、析出粒子が回復、再結晶の過程における転位の移動、亜結晶粒界の移動および再結晶粒界の移動を抑制するため、時効合金の軟化温度は著しく高くなることなどを明らかにしている。

第7章は本研究の結論である。

### 論文の審査結果の要旨

時効析出は合金の熱処理強化法として最も主要なもののひとつである。本論文は銅-鉄固溶体合金の時効による析出過程、硬化機構、再結晶に対する析出粒子の抑制効果に関する研究について述べたものである。

鉄含有量の異なる合金における析出物の大きさ、形状、分布、地質との整合性および磁性の変化など時効過程を主として透過電子顕微鏡法、内部摩擦測定法などを駆使して明確にしている。

つぎに、機械的性質、物理的性質の測定結果にもとづいて転位論の立場から考察し、時効初期には転位が微細粒子の整合歪の場を切る抵抗として、また、過時効段階で析出物間を通り抜けてゆくことによる抵抗として本合金の析出硬化機構を定量的に明らかにしている。

時効析出した合金の強圧延後の焼鈍による軟化挙動を検討し、析出した分散微細粒子は再結晶の抑制効果が著しいことをみだし、再結晶温度を500°C近くも高めることを確認し、その原因を明らかにしている。

以上のように、本論文は銅-鉄固溶体合金の時効析出過程、硬化機構を解明し、さらに、微細析出粒子による耐熱性の改善に対しても重要な指針を与えたもので、冶金学上貢献するところが大きい。

したがって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。