The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	銅ーニッケル基合金の粒界反応析出に関する研究
Author(s)	曽我部, 卓三
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36913
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【85】

氏名・(本籍)	曽我部　卓三（そがべ　たくぞう）　(愛媛県)
学位の種類	工　学　博　士
学位記番号	第　8992　号
学位授与の日付	平成2年2月28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－ニッケル基合金の粒界反応析出に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授　堀　茂徳 教授　佐分利敏雄　教授　山根　壽己

論文内容の要旨

本研究は，時効硬化性金属材料の機械的性質を左右する連続析出と粒界反応析出との関係を明らかにし，粒界反応析出を抑制して高強度材料をうるための熱処理法あるいは加工熱処理法を確立するために必要な基礎的知見をうることを目的とし，銅－ニッケル基スピノーダル合金を用いて行なった研究をまとめたもので8章より構成されている。

第1章では，従来の研究を概説し，本研究の目的を述べている。

第2章および3章は，Cu－Ni－Fe系合金の連続析出と粒界反応析出との関係を検討したもので，変調構造中の析出物も粒界反応析出セル中の析出物も同じfcc相であること，粒界反応析出の発生には上限温度があること，変調構造の波長が増大を開始すると，粒界反応の成長は停止すること，また粒界反応析出セル内の組織は，粒内変調構造の波長に匹敵するほど微細で，特異な繊維状を呈することを明らかにしている。

第5章では，これら両系合金の粒界反応析出におよぼす冷間加工の影響について検討し，Cu－Ni－Sn系合金では，冷間加工によって粒界反応析出を抑制できないが，Cu－Ni－Fe系合金では，90％以上の前加工を施すことによって，粒界反応析出を完全に抑制して高い硬さを得ている。

第6章では，多段時効処理の有効性を検討し，Cu－Ni－Fe系合金については，上限温度以上で一定時間時効した後，順次低温域でステップ時効することによって，粒界反応析出を完全に抑制し，かつ変調構造の波長を微細に保ったまま，濃度振幅を増大させ，高い硬さを得ている。

第7章では，Cu－Ni－Fe系合金を冷間加工後，高温で焼鈍した場合の再結晶過程を検討し，強加工後，焼鈍すると微細混合組織が得られること，およびその形成機構を明らかにしている。また，この組織の合

金は超塑性を示すことを確かめている。

第８章では，本研究を総括している。

論文の審査結果の要旨

時効性合金にしばしば粒界反応析出が進展し，これが合金の機械的性質に大きく影響する。本論文はCu−Ni基スピノーダル合金の時効に伴う粒界反応析出について研究したもので，主な成果をまとめるとつぎのようになる。

(1) Cu−Ni−Fe合金の粒界反応析出物は平衡相で，これが１０〜数１０nmの層状組織をとること，および時効によりマトリックスとの整合ひずみが大きくなることを確かめている。

(2) Cu−Ni−Fe合金の粒界反応析出は結晶粒内の変調構造の周期が増大しはじめると停止することを確かめ，この原因が粒内析出物および粒界反応析出物の界面エネルギー差の減少および過飽和度の低下にもとづくことを明らかにしている。

(3) Cu−Ni−FeおよびCu−Ni−Sn合金の粒界反応析出に上限温度のあることを見出している。ついで粒界反応析出に対する時効前加工の影響を調べ，粒界反応析出の上限温度は前加工度によって変わらないこと，およびCu−Ni−Fe合金では強加工で粒界反応析出が完全に抑制できることを確かめている。

(4) Cu−Ni−Fe合金について粒界反応析出が生じない温度で，粒内変調構造の周期を変化させない範囲で第１段時効を行い，ついで，より低温で時効し，整合ひずみの増大をはかることにより，高強度合金を得る新しい多段時効処理法を開発することに成功している。

以上のように，本論文は粒界反応析出の微細組織および粒内連続析出に多くの新知見を得るとともに，合金の加工熱処理に新しい指針を与えており，金属組織学ならびに金属材料学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。