

Title	銅及び稀薄銅合金での高速転位に働らく摩擦力
Author(s)	金田, 卓爾
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29785
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

【 25 】

氏名・(本籍)	金 田 卓 爾 かね だ たく じ
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 7 0 3 号
学位授与の日付	昭 和 4 4 年 3 月 2 8 日
学位授与の要件	基礎工学研究科物理系 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	銅及び稀薄銅合金での高速転位に働らく摩擦力
論文審査委員	(主査) 教授 藤田 英一 (副査) 教授 伊藤 順吉 教授 川井 直人

論 文 内 容 の 要 旨

メガサイクル領域の超音波を用いて、転位の過制動共鳴の理論から銅及び稀薄銅合金での高速転位に働らく摩擦力を音波の高周波側の吸収の振舞から求めた。

比較的高温での摩擦力は溶質原子の濃度及び溶質原子の原子の大きさに依存するが、電子状態、積層欠陥エネルギー及び溶質原子の質量には依存しない事がわかった。一方摩擦力を温度の関数として表わすと、ある種の稀薄銅合金の場合、途中にピークがある事がわかった。

前者に関しては、摩擦力は溶質原子のまわりの歪場と転位の歪場の間の弾性的相互作用から生じると考えた。後者のピークについては、溶質原子による局在電子状態の周囲の電子と転位の歪場との相互作用による電子の共鳴運動から起ると考えた。

論 文 の 審 査 結 果 の 要 旨

合金の固溶体硬化に関しては多くの実験と論争が続けられているが、決定的な議論はほとんどない。この論文はメガ・サイクル範囲の超音波を各種の銅合金に入れ、その減衰量からこれらの中の高速で振動的運動をする転位に対する合金元素の摩擦力を求め、これら置換型合金においては摩擦力の原因が溶質原子の寸法効果に由来することをほとんど決定的に、しかもはじめて明らかにした。

この結論にいたるまでに、溶質原子の質量、電子準位、原子寸法、および積層欠陥エネルギーの差異を考慮して、Cu-Mn, Cu-Ni, Cu-Ge, Cu-Pd, および Cu-Pt の合金系の各組成、各温度での膨大かつ精密な測定を行ない、原子寸法以外の効果を次々に否定した手法はきわめて確実でしかも優れている。

また、高速転位の歪み場と溶質原子のまわりの歪み場との相互作用について独自の立場で計算を行ない、摩擦力の実測値とよく一致する寸法効果の理論を完成したのは特筆に値する。