

Title	Fe, Co, Ni合金中の不純物の内部磁場および核磁気緩和のNMRによる研究
Author(s)	紺谷, 雅昭
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29612
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【10】

氏名・(本籍)	紺谷雅昭 こん たに まさ あき
学位の種類	理学博士
学位記番号	第 1352 号
学位授与の日付	昭和 43 年 3 月 28 日
学位授与の要件	理学研究科物理学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文名	Fe,Co,Ni 合金中の不純物の内部磁場および核磁気緩和の NMR による研究
論文審査委員	(主査) 教授 金森順次郎 (副査) 教授 伊藤 順吉 教授 川村 肇 教授 国富 信彦

論文内内の要旨

核磁気共鳴 (NMR) 法を用いて強磁性金属, Fe, Co, Ni に合金された不純物の原子核がうける内部磁場の組織的測定を行ない, 多くの不純物について内部磁場の測定に成功した。これらの結果は他のデータと共に周期律表にまとめられた。Fe, Co, Ni 中の 4d および 5d 遷移金属不純物の内部磁場の組織的な不純物元素依存性は母金属原子の磁気モーメントによる伝導電子の偏極によって生じる磁場, および不純物原子の磁気モーメントによる core s 電子の偏極によって生じる磁場によって説明できる。この結果と中性子線回折による不純物原子の磁気モーメントの測定結果を比較して, Fe, Co, Ni 中の 4d および 5d 不純物原子の磁気モーメントについての知見が得られた。

次に, Fe 中のいくつかの遷移金属不純物の磁区内の核磁気緩和時間 T_1 の測定を外部磁場中で行ない, T_1 の外部磁場依存性を測定した。これらの T_1 不純物の測定結果を説明するために, 緩和機構を調べた。共通バンドモデルで計算した T_1 の計算値と T_1 の測定値の比較からこれらの不純物の電子構造について新しい知見を得ることができた。

論文の審査結果の要旨

本論文では非常に広い範囲の不純物原子についての内部磁場の値が決定されている。また, ある場合には符号も決められている。これ迄に知られている内部磁場の値とあわせて, 実験的知識の集積が一応完成されたものといってよい。得られたデータの内できくに 4d 不完全殻をもついわゆる 4d 金属および同じく 5d 金属と上記強磁性金属との稀薄合金では, 溶質原子の内部磁場を母体強磁性金属の磁化に比例した部分と, 溶質原子の磁気モーメントに比例した部分に分割して考察を加える。前者

については、Cu あるいは Au のみ内部磁場から適当な仮定によってその値を求める。これと実験値との差から後者を求めると、中性子散乱から知られている溶質原子の磁気モーメントの値の原子番号依存性と一致した傾向が見出された。

緩和時間 T_1 については、Fe 中での下純物原子について単一磁区での T_1 の測定が行なわれた、 T_1 は外部磁場の値と共に増加するが、十分に強い磁場では一定値に近づく、磁場依存性はスピン波による緩和のためであるとして、十分に強い磁場の下での T_1 についてバンド模型にもとづく理論的考察を加える。計算結果と実験値との比較から、Fe より少い d 電子をもつ V, Nb, Mo, では s バンドとの Fermi 相互作用が T_1 を決める要因であること、一方、Ru, Rh, Pd では軌道電流のゆらぎも重要であるという結論がえられている。

本論文でえられたデータは、溶質原子の電子構造と内部磁場および T_1 との相関を明かに示すものであって、今後の遷移金属および合金の研究に寄与するところが大きい、非常に広範囲の稀薄強磁性合金についての本研究は、広い振動数領域についての核磁気共鳴の実験を可能ならしめる装置の開発が課題となる。本研究はスピネコーの方法を採用し、共鳴周波数としては Mc/s から 1200 Mc/s までの範囲にわたっての測定を行なった。得られた実験データの重要性、およびそれについての理論的考察をあわせて、本論文は理学博士の学位論文として十分価値あるものと認める。