

Title	メスバウアー効果による侵入型合金の研究
Author(s)	守屋, 健
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29780
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	守 屋 健 もり や たけし
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 1 7 0 8 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	メスバウアー効果による侵入型合金の研究
論文審査委員	(主査) 教授 藤田 英一 (副査) 教授 永宮 健夫 教授 伊藤 順吉

論 文 内 容 の 要 旨

鉄-炭素、鉄-窒素系合金のような侵入型合金は実用上重要な物質ではあるが、炭素及び窒素固溶量が極めて少ないこと、構造が侵入型であること等の理由で理論的にも実験的にも研究は進んでいない。これを打開するために、ここではメスバウアー効果を用いて微視的な立場から鉄-炭素及び鉄-窒素マルテンサイト、並びにそれらの焼き戻しの研究を行なった。メスバウアー・スペクトルは侵入原子の近傍の各鉄位置からのスペクトル成分に分解することができ、詳細な解析が可能になった。得られた結果を述べる。

マルテンサイトに於ては、その巨視的な大きな歪にもかかわらず、微視的な電子状態は侵入原子のごく近傍を除けば殆んど純鉄の場合に変わりがないことが明らかになった。

種々の炭化物、窒化物に対するメスバウアー・データから侵入原子とその第1隣接鉄原子間には局在した共有結合が存在することが示唆された。又イオン化の効果についても議論した。

鉄-炭素マルテンサイトの焼き戻しの第1段階で形成される ϵ -相は母体の鉄格子に coherent な六方構造をもつと考えられているが、その詳細、特に炭素原子の状態についてはよく解かっている。メスバウアー効果の測定の結果、その電子状態はマルテンサイトのものと本質的には異なるところがなく、 ϵ -相が母体の格子に coherent であることが確かめられ、その析出の駆動力は歪エネルギーの緩和によるという考えを支持した。又、その構造は徐々に変化することもわかった。

析出の第3段階に於けるセメンタイト相の析出の前に χ -相が析出するかどうかは長年にわたる論争点であったが、メスバウアー効果の測定結果から χ -相が実在し、そのメスバウアー・スペクトルが Fe_5C_2 に一致することが明らかになった。 ϵ -相から χ -相及びセメンタイト相への変化の駆動力は結合エネルギーであることが示された。

論文の審査結果の要旨

本論文はメスバウアー効果を利用して、鉄中の炭素、窒素などの侵入型（格子間型）固溶状態に関する詳細な微視的研究を行なったものである。この研究によって、遷移金属と軽元素との組合せで生じる侵入型合金というものの構造、とくにその電子状態に関する一般的理解がえられたといってもよい。この研究では、まず試料として、工業的にもきわめて重要な鉄-炭素（一窒素）鋼の体心正方マルテンサイトをえらび、それからえられたメスバウアー・スペクトルを精密に解析し、強制固溶した侵入型原子のまわりの鉄原子を各隣接順位毎に識別して、各位置での内部磁場、アイソマー・シフト、四重極効果等の値を決定した。それらの値を利用して、侵入原子と2個の第1隣接鉄原子との間に存在する共有結合性、伝導電子の遮蔽効果、格子歪み、の効果等を論じ、理論的考察と併せて、侵入型合金の構造に関する基本的理解を大巾に進めることができた。またマルテンサイトの焼戻し過程から、これら合金における化合物の電子状態についても多くの新しい知見をえている。