

Title	高炭素マルテンサイト鋼の炭素原子位置と変態機構
Author(s)	志賀, 千晃
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/301
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

[60]

氏名・(本籍)	志 賀 千 晃
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 2 3 3 号
学位授与の日付	昭 和 49 年 12 月 10 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	高炭素マルテンサイト鋼の炭素原子位置と変態機構
論文審査委員	(主査) 教授 藤田 英一 (副査) 教授 佐賀 二郎 教授 中村 伝 教授 川井 直人 教授 稔野 宗次 教授 成田 信一郎 教授 清水 謙一

論 文 内 容 の 要 旨

鋼を面心立方構造のオーステナイト相温度領域から常温へ焼入れて得られる体心正方構造のマルテンサイトでは、侵入固溶C原子が八面体位置を占めていることは古くはX線回折から、また最近ではメスバウアー効果を用いての測定から知られている。ところがC原子を多量に固溶させた鋼をオーステナイト相から液体窒素へ焼入れて得られるマルテンサイトの低温相では、侵入固溶C原子は八面体位置ばかりでなく四面体位置にも存在することをメスバウアー効果の観察から見出したので、本題目の研究を行なったものである。

本論文はマルテンサイト変態した直後つまりC原子が移動しない状態とその焼戻し状態におけるC原子の両位置に占める割合を明らかにするため、6%のNiあるいは3%のMnを添加したMs点の低い鋼について、液体窒素温度から ϵ カーバイドが析出する温度領域まで順次焼戻しFe⁵⁷のメスバウアー効果を測定し、スペクトルを定量解析したものである。

この結果、焼入れ状態では全侵入C原子の半量が四面体位置を、残りの半量が八面体位置を占有していて、常温以下の時効で前者から後へ移動し始め、60°C、30minの時効で前者を占めたC原子の46%が後へ移動し、さらに ϵ カーバイドが析出するまでに全量が移動し終えることがわかった。

このC原子の四面体位置への出現は面心立方のオーステナイトから体心立方のマルテンサイトへ変態する過程に生じるものであるが、これまでにKurdjumov、西山らによって提唱されている前者から後へ直接変態する均質剪断変態機構では四面体位置のC原子は出現できず、変態途中に中間相として最密六方構造の相あるいは本論文で提唱した“六層構造”を考えると、C原子が両位置に等量に存在することが説明されることがわかった。鋼のマルテンサイト変態において最密六方構造の相を経

由することは必ずしも一般的ではないので、この論文では“六層構造”を経由するマルテンサイト変態機構を新しく提案した。

またスペクトルの解析の結果明らかとなった内部磁場、四重極相互作用、アイソマー・シフトから、鋼の格子間C原子の安定位置について次の考察をした。格子間C原子の位置として歪エネルギーの点からは空間の広い四面体位置が安定位置と考えられるが、実際には八面体位置に存在するのは、後者の方がその上下に位置する最隣接 Fe 原子との共有結合が強いために結合エネルギーの点で有利になるためと、その結果として Fe 原子がC原子に引き寄せられ上下方向の変位が緩和し、歪エネルギーの点においてもあまり不利にならないためである。

論文の審査結果の要旨

本論文は1～1.8%の高濃度の炭素を含む普通炭素鋼、ニッケル炭素鋼、マンガン炭素鋼の試料を注意深く作り、これを面心立方晶のオーステナイト相から液体窒素温度まで急冷して、その温度におけるメスバウアー分光を行い。急冷組織である体心正方晶のマルテンサイト相中の炭素原子の格子間位置を決定した斬新な研究であり、その結果、炭素は従来言われていた八面体格子間位置のみでなく、四面体位置にもほぼ等量存在する事が判った。更に之に基いて今迄の鋼のマルテンサイト変態の格子変形理論を一般化して論じ。変態経路に関する全く新しい理論を提唱した。これは鋼中の炭素の挙動についての新しい知見と共に今迄、停滞していた鋼のマルテンサイト変態理論に対する新しい方向を与えるものとして、金属物理学の分野に貢献する処が顕る大きい。