



Title	過共析鋼オーステナイトの相変態に関する研究
Author(s)	岡本, 尚機
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/1471">https://hdl.handle.net/11094/1471</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	おか 岡	もと 本	ひさ 尚	き 機
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8986	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	過共析鋼オーステナイトの相変態に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教 授 清水 謙一			
	教 授 山根 寿己 教 授 佐分利敏雄			

### 論文内容の要旨

本論文は、過共析鋼オーステナイトの相変態についての透過電子顕微鏡による組織・結晶学的研究成果をまとめたもので、10章から構成されている。

第1章では、マルテンサイトおよびベイナイト変態に関して従来より明らかにされてきた知識を記述し、過共析鋼オーステナイトの相変態における問題点ならびに本研究の目的と意義を述べている。

第2章では、本研究を通して用いた7種類の共析鋼の溶製、化学組織、熱処理および各種実験方法をまとめて述べている。

第3章では、1.80%炭素鋼を用いてベイナイト変態機構と関連するマルテンサイトの内部欠陥構造の役割を明らかにしている。 $(101)_{\alpha}$ 、双晶が $(112)_{\alpha}$ 、変態双晶の代替作用をしていること、 $(011)_{\alpha}$ 、欠陥は変態歪を緩和するために導入されたすべり変形であることを明らかにしている。

第4章では、ベイナイト中の析出炭化物の起源を考察する上で必要な焼戻しマルテンサイト中の炭化物について観察を進めている。特に、 $\epsilon$ -炭化物の結晶構造は炭素原子が $C_{2}O_{3}N$ 型に規則配列した斜方晶構造であること、また、100~300°Cの範囲で焼戻した場合、マルテンサイトの欠陥構造により炭化物の析出挙動が異なることを明らかにしている。

第5章では、過共析鋼の逆ベイナイトと深くかかわっている初析セメンタイトの結晶学（析出面、方位関係等）を解明している。

第6章では、過共析鋼の上部ベイナイトの変態は、0.85~1.10%C領域では羽毛状で、1.45~1.80%C領域では高温で星状、低温で結節状となることを示している。結晶学的解析結果より、上部ベイナイトの変態機構に基づく定義として「溶質原子の遠距離拡散を伴う基質原子の連携移動」を提唱している。

第7章では、下部ベイナイトはセメンタイトとフェライトのラスとが交番生成することにより成長することを明らかにしている。その上で、「溶質原子の短距離拡散と基質原子の連携移動の遂次変態」という変態機構に基づく定義を提唱している。

第8章では、過共析鋼で一般に等温マルテンサイト変態が起こることを示している。等温マルテンサイトの組織は基本的には薄板状の  $(112)\alpha$ 、完全双晶型で、非等温マルテンサイトとは異なり  $(3\ 15\ 10)\gamma$  の晶癖面を持つことを示している。

第9章では、1.80%炭素鋼の残留オーステナイトの100~300°Cでの分解過程の透過電子顕微鏡による組織観察結果を示している。

第10章では、本論文の総括を行っている。

### 論文審査結果の要旨

厚鋼板が加工熱処理制御圧延（T M C P）により製造されるようになってからまだ約10年にしかならないが、T M C P鋼はベイナイト組織を基本としており、ベイナイト変態の機構解明の要求は工業界でも高い。本論文は過共析鋼のベイナイトおよび等温マルテンサイトの組織・結晶学的研究結果を取りまとめたもので、得られた主たる成果を要約すると次の通りである。

- (1) 過共析鋼で上部および下部ベイナイトが生成する温度範囲を組織観察および速度論的研究により示し、また炭素濃度に伴う形態の相違を明らかにしている。
- (2) 1.45および1.80%炭素鋼を用いることにより、従来のベイナイト鋼では一般には存在しなかった残留オーステナイトを室温に持ち来すことに成功し、それを基準に結晶学的性質（晶癖面、方位関係等）を直接決定している。
- (3) 従来ベイナイトの定義は熱処理あるいは形態上から行われていたが、上部および下部ベイナイトについての生成機構に基づいて新しい定義を提唱している。
- (4) 過共析鋼では一般にMs点近傍温度域で等温マルテンサイト変態を起こすこと、ならびにその結晶学および速度論的性質を明らかにしている。

以上のように、本論文は過共析鋼の上部・下部ベイナイトおよび等温マルテンサイトの電子顕微鏡組織、結晶学的性質を明らかにしたものであり、金属物理学ならびに材料工学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。