



Title	鉄－ケイ素、鉄－アルミニウム合金の規則格子と微細構造
Author(s)	佐分利, 敏雄
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30531
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	佐 分 利 敏 雄
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 2 3 4 1 号
学位授与の日付	昭 和 46 年 5 月 31 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	鉄—ケイ素、鉄—アルミニウム合金の規則格子と微細構造
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 稔野 宗次
	(副査) 教 授 三谷 裕康 教 授 藤田 広志
	教 授 清水 謙一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は磁性材料として用いられている Fe—Si および Fe—Al 合金における B2 および DO_3 型規則格子に関連した微細構造についての研究をまとめたもので、第 1 章序論から第 10 章総括にいたる全 10 章からなっている。

第 1 章は序論で本研究の目的と意義について述べている。

第 2 章では DO_3 型規則格子相を有する合金の微細構造についての予備的考察を行ない、透過電子顕微鏡暗視野法が微細構造の研究に有利であることを示している。

第 3 章では 7,7~16,6at% Si の Fe—Si 合金の微細構造を透過電子顕微鏡法および X 線回折によりしらべ、B2 規則状態の存在を確認し、また徐冷した合金 ($Si \geq 11 \text{at. \%}$) では DO_3 型規則格子相 (α_1 相) が存在し、 $\frac{1}{2} a_0$ $\langle 100 \rangle$ 型逆位相領域構造 (a_0 はもとの b. c. c. 単体格子の格子定数 a の 2 倍) をもつことを明らかにしている。

第 4 章では徐冷および急冷した Fe—Al 合金について透過電子顕微鏡観察を行ない、徐冷した 25~31at. % Al 合金では DO_3 型規則格子相 (α_1 相) が単相で存在し、 $\frac{1}{2} a_0$ $\langle 100 \rangle$ 型逆位相領域構造をもつことを明らかにしている。

第 5 章では B2 および DO_3 型規則格子中の転位の状態およびこれを動かすに要する応力について考察している。

第 6 章では透過電子顕微鏡法を用いて、冷間圧延した Fe—13at. % Si 合金中の規則格子転位の状態および転位の動いた背後に残る逆位相境界をしらべ、転位は $\frac{1}{4} a_0$ $\langle 111 \rangle$ 転位対として動き背後に $\frac{1}{2} a_0$ $\langle 100 \rangle$ 型逆位相境界を残すことを見出している。

第 7 章では、第 3 章で微細構造を明らかにした 7,7~16,6at. % Si の Fe—Si 合金について第 6 章におけると同様の観察を行ない、約 11at. % Si 以上では転位は $\frac{1}{4} a_0$ $\langle 111 \rangle$ 転位対として動くことを

確認し、さらにFe—Si合金では約8 at. %Siを境としてすべり線が波状から直線状に変わることおよび約9 at. %Si以上のSi濃度で急にもろくなるなどの機械的性質の変化は、これら規則格子形成に起因することを明らかにしている。

第8章ではFe—13at. %Si合金を不規則状態より急冷後500°Cで恒温保持した場合、D O₃規則度の上昇にともない硬度が上昇することを見いだしている。

第9章では、第4章でD O₃型規則格子が単相で存在することが明らかにされた25~31at. %AlのFe—Al合金について、硬度測定と透過電子顕微鏡観察を行ない約26at. %Alで硬度の極大が生じることを見だし、これは $\frac{1}{4}a_0 \langle 111 \rangle$ 単一転位による変形から $\frac{1}{4}a_0 \langle 111 \rangle$ 転位対($\frac{1}{2}a_0 \langle 111 \rangle$ 転位)による変形に移り変わるためにおこることを確かめている。

第10章は本論文の総括である。

論文の審査結果の要旨

本論文は主として電子顕微鏡観察により、Fe—SiおよびFe—Al合金のB2およびD O₃型規則格子に関連した微細構造を明らかにしたもので、主な結果は次のとおりである。

(1) Fe—Si系については不規則状態とD O₃規則状態との間にB2規則状態が存在することが確かめられた。徐冷した場合は11at. %Si以上の広い濃度範囲でD O₃型規則格子相(α_1 相)が存在し、 $\frac{1}{2}a_0 \langle 100 \rangle$ 型逆位相領域構造をもつ。Fe—Al系でも徐冷した場合25~31at. %Alの範囲では室温でD O₃型規則格子相(α_1 相)が単相で存在し、かつ $\frac{1}{2}a_0 \langle 100 \rangle$ 型逆位相領域構造を呈する。

(2) Fe—Si合金では約11at.%Si以上で転位は $\frac{1}{4}a_0 \langle 111 \rangle$ 転位対として運動し背後に $\frac{1}{2}a_0 \langle 100 \rangle$ 型逆位相境界を残す。本合金系では約8 at. %Siを境としてすべり線が波状から直線状に変わること、および約9 at. %Si以上で急にもろくなるなどの機械的性質の変化はこれら規則格子形成に起因することが明らかになった。またFe—Al合金では約26at. %で硬度の極大が生じるが、これは $\frac{1}{4}a_0 \langle 111 \rangle$ 単一転位による変形から $\frac{1}{4}a_0 \langle 111 \rangle$ 転位対による変形に移り変わるためにおこることが確かめられた。

以上の研究結果は磁性材料として実用されているFe—SiおよびFe—Al合金の諸性質改良の基礎となる微細構造を明らかにしたもので冶金学上貢献するところが大きい。

したがって本論文は博士論文として価値あるものと認める。