



|              |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 高分解能電子顕微鏡による規則的合金構造の原子配列とドメイン配置に関する研究                                                                                                                                                                                                                                |
| Author(s)    | 竹田, 真帆人                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Citation     | 大阪大学, 1985, 博士論文                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Version Type |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/34691">https://hdl.handle.net/11094/34691</a>                                                                                                                                                                                  |
| 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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について</a>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）     | たけ だ ま ほ と<br>竹 田 真 帆 人                                        |
| 学 位 の 種 類   | 工 学 博 士                                                        |
| 学 位 記 番 号   | 第 6 8 6 5 号                                                    |
| 学位授与の日付     | 昭 和 60 年 3 月 25 日                                              |
| 学位授与の要件     | 工学研究科 応用物理学専攻<br>学位規則第5条第1項該当                                  |
| 学 位 論 文 題 目 | 高分解能電子顕微鏡による規則的合金構造の原子配列とドメイン配置に関する研究                          |
| 論 文 審 査 委 員 | (主査)<br>教 授 橋本初次郎<br>教 授 稔野 宗次 教 授 南 茂夫 教 授 三石 明善<br>教 授 興地 斐男 |

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、電子線の動力的散乱効果と光学系の結像条件を考慮に入れた高分解能電子顕微鏡法を適用することによって、合金に見られる3つの特徴的な規則的合金構造を原子配列とドメイン配置の点から解明することを試みた研究について述べたものであって、5章から構成されている。

第1章では、本研究で用いる高分解能電子顕微鏡の構造、電子回折及び結像に関するこれまでの理論を述べるとともに、高分解能電子顕微鏡法の応用に対する電子線動力的散乱効果、光学系の結像条件考慮の重要性について述べている。更に、本研究でとりあげた非長周期規則構造、長周期規則構造及び超伝導性金属間化合物に関する研究の現状と本研究の位置づけを行なっている。

第2章では、非長周期型規則合金CuAuIに見られるドメイン構造に対して高分解能電子顕微鏡法を応用することによって得られた実験結果を示すとともに、ドメイン内部での原子配列とドメイン間の位置関係に関する考察結果について述べている。また、これらの結果に基づき非長周期ドメイン構造の発生機構について新しいモデルを提案している。

第3章では、CuAuIIにおける一次元長周期規則構造の高分解能電子顕微鏡観察結果を示すとともに、ドメイン内部の原子配列に関する検討結果を述べ、ドメイン境界付近の原子配列について得られた新しい知見と、ドメイン間の新しい型の配列不整及びその解釈について述べている。

第4章では、超伝導性金属間化合物Nb<sub>3</sub>Snを高分解能電子顕微鏡によって観察し、その結晶構造及びマイクロドメインの形態を検討した結果について述べている。また、室温において観察された非立方晶の正方歪を定量的に評価し、理論的像計算と実験結果との一致について述べている。

第5章では、本研究で得られた結果を総括し、併せて今後の課題と展望について述べている。

## 論文の審査結果の要旨

近年、超格子をもつ材料の開発とその実用化が進み、これらの結晶構造及び原子配列を知ることは物理学的にも工学的にも重要なものになりつつある。

本論文はこのような状況の下で、合金に見られる非長周期規則構造、一次元長周期構造の2つの形態の規則構造と超伝導性金属間化合物に対して、高分解能電子顕微鏡法を用い、その局所的原子配列を明らかにしたものである。その主要な成果をまとめると次の通りである。

- (1) 非長周期性 CuAuI の規則化過程において見られるドメイン構造においては、高い規則度を持つドメインと低い規則度をもつドメインが明瞭な矩形境界を持って共存しており、同種ドメインは境界の交差点に対して対角位置に配置すること、対角位置の2つの高規則度ドメインは逆位相関係をもつことを明らかにした。また、このような形態上の特徴からドメインの発生機構について新しいモデルを提案した。
- (2) CuAuII の一次元長周期性ドメイン構造において、ドメイン境界付近の原子配列に規則配列からのずれが存在することを示し、このずれは成分原子の置換による乱れに起因する部分が大きいことを推論した。更に、従来見出されていなかったドメイン配置不整の存在を指摘し、これがCuAuIIの逆位相ベクトルの分裂と結合によって説明されることを明らかにした。
- (3) 超伝導性金属間化合物Nb<sub>3</sub>Snにおいて、結晶が微小なマイクロドメイン構造をとっていること、及び既に室温付近で低温で現われる正方晶が局所的に生じていることを示した。更に、これに伴う正方歪は局所的に0.85程度の量を示すことを明らかにした。

以上のように本論文は合金の規則構造ならびに超伝導性金属間化合物の結晶構造、物性及び材料学的特性の理解に重要な示唆を与え、応用物理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。